

Grunnleggende sprenging - kompetanse - bormønstre - hvorfor gjør vi det vi gjør?

Scandic Havet hotell - Bodø
15 - 16 mars 2017

Sprenging - et stort fagfelt som er stykkevis og delt regulert gjennom lover, forskrifter, veiledninger og standarder/håndbøker.

Hvorfor gjør vi det vi gjør?

1. Det skal bygges infrastruktur, eks. veier, tunneler, jernbaner, flyplasser, havner, føringsveier/tunneler for vann osv.
2. Forskjellige krav til utførelse og ferdig produkt - eksempelvis
 - a) Kontur både over og under jord/vann.
 - b) Fragmentasjon fra blokk til strøsand/veigrus og prosess/mineral.
 - c) Ømfintlige omgivelser i forhold til støy, rystelser, luftsjokk
 - d) Stadig større fortetting av risikofaktorer som eksempelvis mennesker og konstruksjoner mm.

Hvordan er sikkerhet i forbindelse med sprengningsarbeider i 2017 og hvilke utfordringer har sprengningsbransjen?

- Vi kan konstatere at sprengstoffene er blitt meget stabile og med betydelig lavere risiko for utidig tenning
- Boreutstyr har utviklet seg voldsomt de siste 10-årene og sikkerheten har fokus i videre utvikling
- Krav til sertifikater har blitt endret for å øke fokus på sikkerhet
- Krav til transport av sprengstoffer på vei er skjerpet de senere år
- Generasjonsskifte på tennsystem er på gang. Innfasing av elektroniske tennere.

Hvilke spørsmål bør vi stille oss?

- Regelverk - utvider dette seg i takt med industrien generelt?
- Kompetansen - utvider breddekompetansen seg i samme hastighet som kravene?
- Er vi på vei dit at det er utakt mellom utdanning, lovverk og utførelse?
- Klarer Bergsprengeren og Bergsprengningslederen å sette seg inn i alle regler som gjelder samt holde seg faglig oppdatert i forhold til eksempelvis frekvensveide rystelser og nytt tennsystem?
- Fanger bedriften opp eventuelle avvik?
- Er kommunikasjon mellom de forskjellige ledd i byggefasen god nok? Eksempelvis mellom flere ledd - byggherre til UE?
- Hvordan forholder vi oss til utenlandsk konkurranse? Har vi samme utgangspunkt?

Hvorfor mere kunnskap på boring og sprenging?

1. Øke sikkerheten for personell/materiell tilknyttet arbeidet og nærområdet
2. Redusere risiko for gjenstående sprengstoff.
3. Bedre forståelse for hvilke viktigste parametere som innvirker på resultat både når det gjelder boring og sprenging.
4. Bedre forståelse av rystelsesproblematikk
5. Minimalisere feil utførelse - øke avkastning på utført arbeid
6. Sikre arbeidsplasser og bedre konkuranseevnen.
7. Bedre kommunikasjon i alle ledd og forstå viktigheten av riktig og rettidig kommunikasjon.

Hvem bør øke kunnskapen om sprengning?

1. Bergsprengere/Bergsprengningsledere
2. Sprengningsledere som anleggsledere/prosjektledere
3. Rådgivende som utarbeider beskrivelser og som ikke har geologisk/geoteknisk kunnskap
4. Byggentreprenører uten sprengningsfaglig kompetanse som prosjekterer arbeider som inkluderer sprengning.
5. Utdanningsinstitusjoner både i videregående løp og høyskoler.

Hvilken kunnskap bør i større grad fremskaffes og deles?

1. Utvidet informasjon om setting av bormønstre.

Det meste av Norsk litteratur tar utgangspunkt i bormønster og hulldiameter. De fleste bøkene setter $V \times E$ lik 30 til 40 ganger kronediameteren, eller 35 til 45 ganger kronediameteren.

Forskjellen på disse to metodene er hvorvidt feil i merking av hull, ansett og påskråming utføres feil. I første metoden er feilmarginen innregnet i formelen. Det er viktig å poengtere at det er ikke enten 30, 35 eller 40 som er løsningen. Det kan like gjerne være 33,4 antall ganger diameteren.

De fleste benytter etter hvert erfaringstall mer enn teori

Blant annet Swebrec har gitt ut formler med andre forutsetninger

$$B_{\text{maks}} = \frac{\emptyset}{33} \times \sqrt{\frac{P \times s}{c \times f \times \frac{S}{B}}}$$

B_{maks} = Maks forsetning, [m]

\emptyset = Diameter på hull, [mm]

P = Eksplosivmengde, [kg/m³]

s = Total sprengstoffvekt, [kg]

S = Spacing, hullavstand, [m]

c = Fjellkonstant, [kg/dm³]

f = Vinkel på hull, forholdstall. 1 = vertikalt hull, []

B = Burden, forsetning, distanse til fri flate eller neste rekke, [m]

Det finnes en rekke metoder for å sette bormønster ut fra hva som hensikten med hver salve.

Økt kunnskap blant borvognførere vil gi bedre forståelse av viktigheten for:

1. At boreriggen står godt og flyttes trygt
2. At det er rensket der det skal bores og sikret mot påboring
3. Nøyaktig ansett og forsiktig påskråming.
4. Rett vinkel på mater og ny innretting etter påskråming.
5. Riktig rotasjons hastighet, slag-, mate-, lufttrykk i forhold til det utstyr og stål som benyttes.
6. Behandling av borerigg og borstål. (Vedlikehold sliping etc.)
7. Sikring av hull etter opptrekk
8. At boring skjer på trygg avstand fra lading og ladete hull.
9. At utbytte av salve er så bra som det kan bli.
10. At økonomien også er så god som den kan bli.

- **Bergsprengere/Bergsprengningsledere m.fl. bør få mulighet til:**
- Utvidet læring om rystelser og forskjellen mellom frekvensveid eller uveid måling
- Opplæring i bruk av nye tennsystemer og de essensielle forskjellene som finnes mellom de systemene som er i bruk. (EL, NONEL, Elektronisk)
- Økt kjennskap til hvilke lover, forskrifter, veiledninger og standarder som gjelder og som de vil bli møtt med ved eventuelle uhell. Læring må også omhandle kontraktsstandarder og beskrivelse/kontrakt da disse ofte har en konsekvens for sprengingen.
- Innsetting i fremdriftsplanlegging og ressursforbruk.
- Utvidet opplæring innenfor geologi med henblikk på de parameter som vil være spesielt fremtredende.

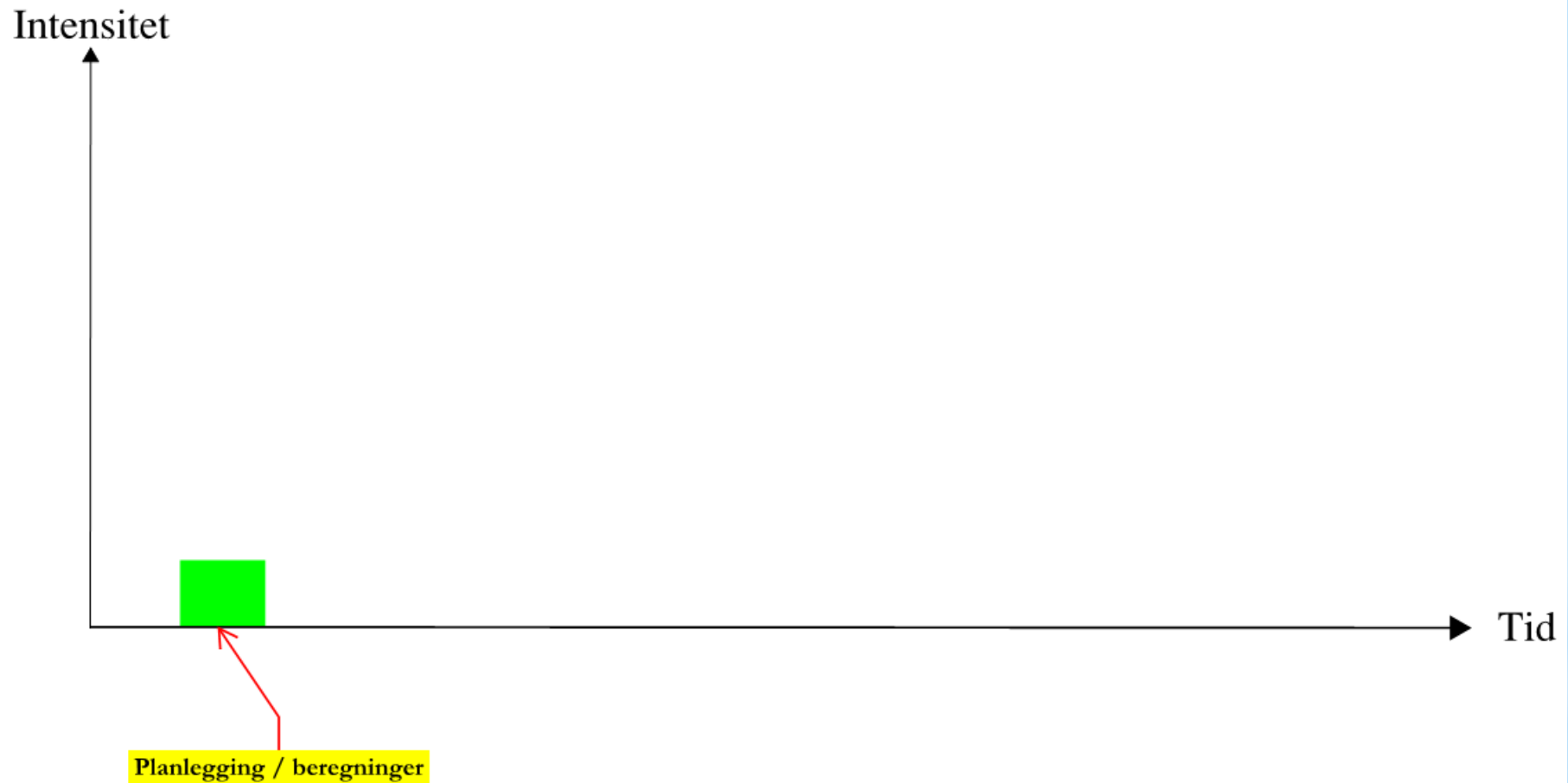
Hvordan er forholdet mellom tid og intensitet på en salve?

Skjematisk kapasitetsskjema salve

Intensitet



Skjematisk kapasitetsskjema salve



Skjematisk kapasitetsskjema salve

Intensitet

Lover, forskrifter,
veiledninger og
standarder.
Byggherres
spesifikke krav
mm.
Opplæring via
kurs/skole

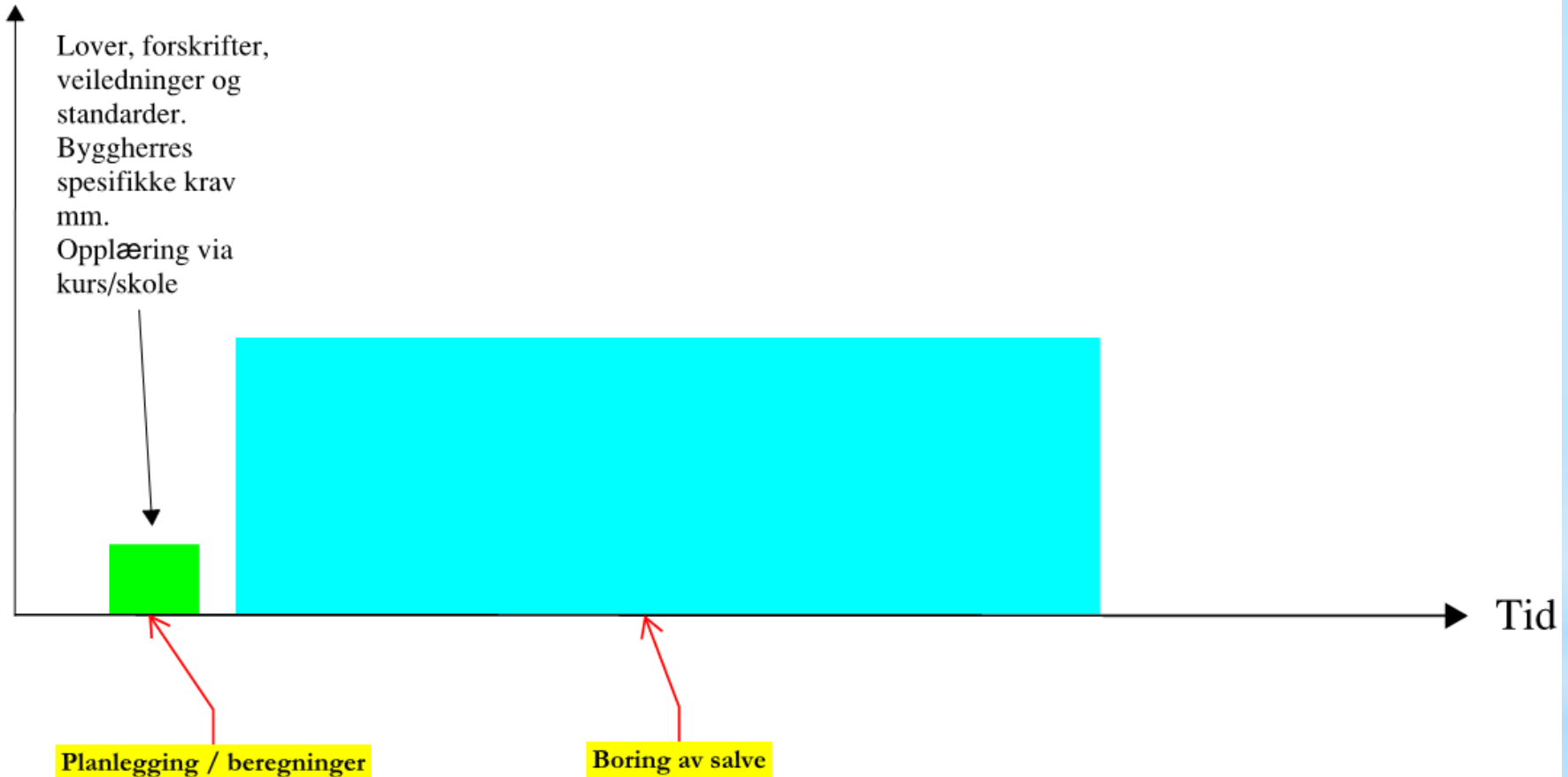


Planlegging / beregninger

Tid

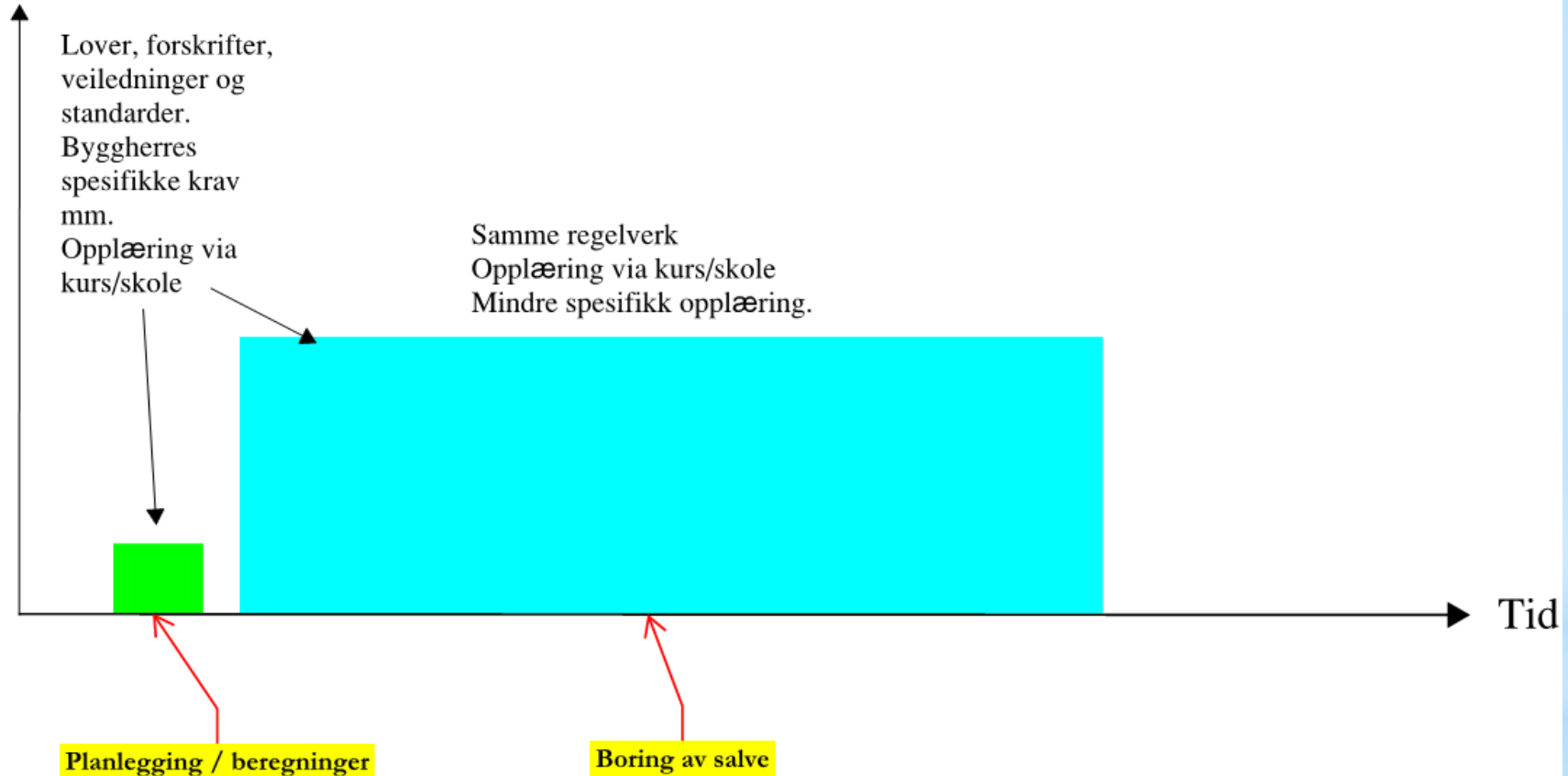
Skjematisk kapasitetsskjema salve

Intensitet



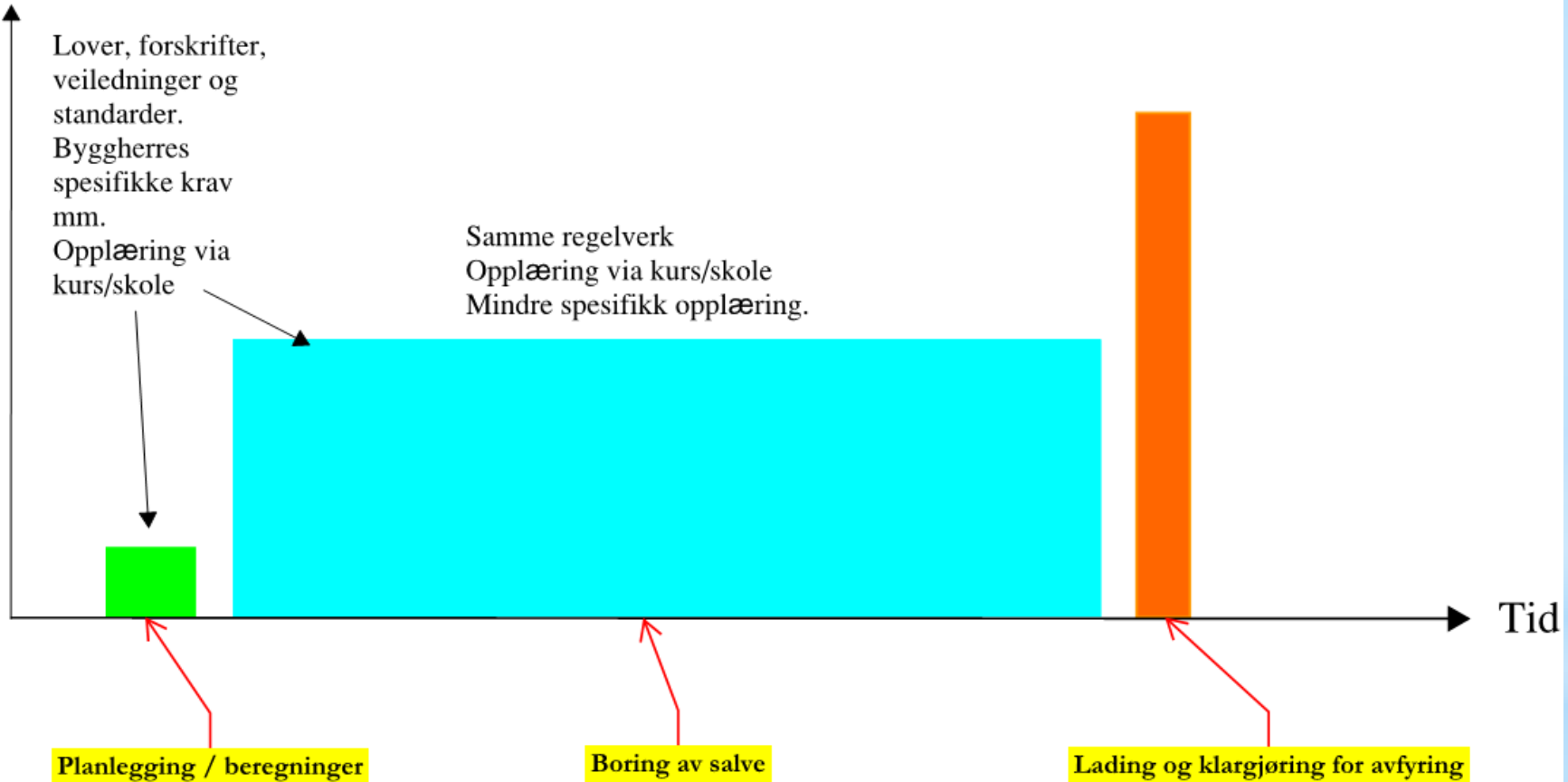
Skjematisk kapasitetsskjema salve

Intensitet



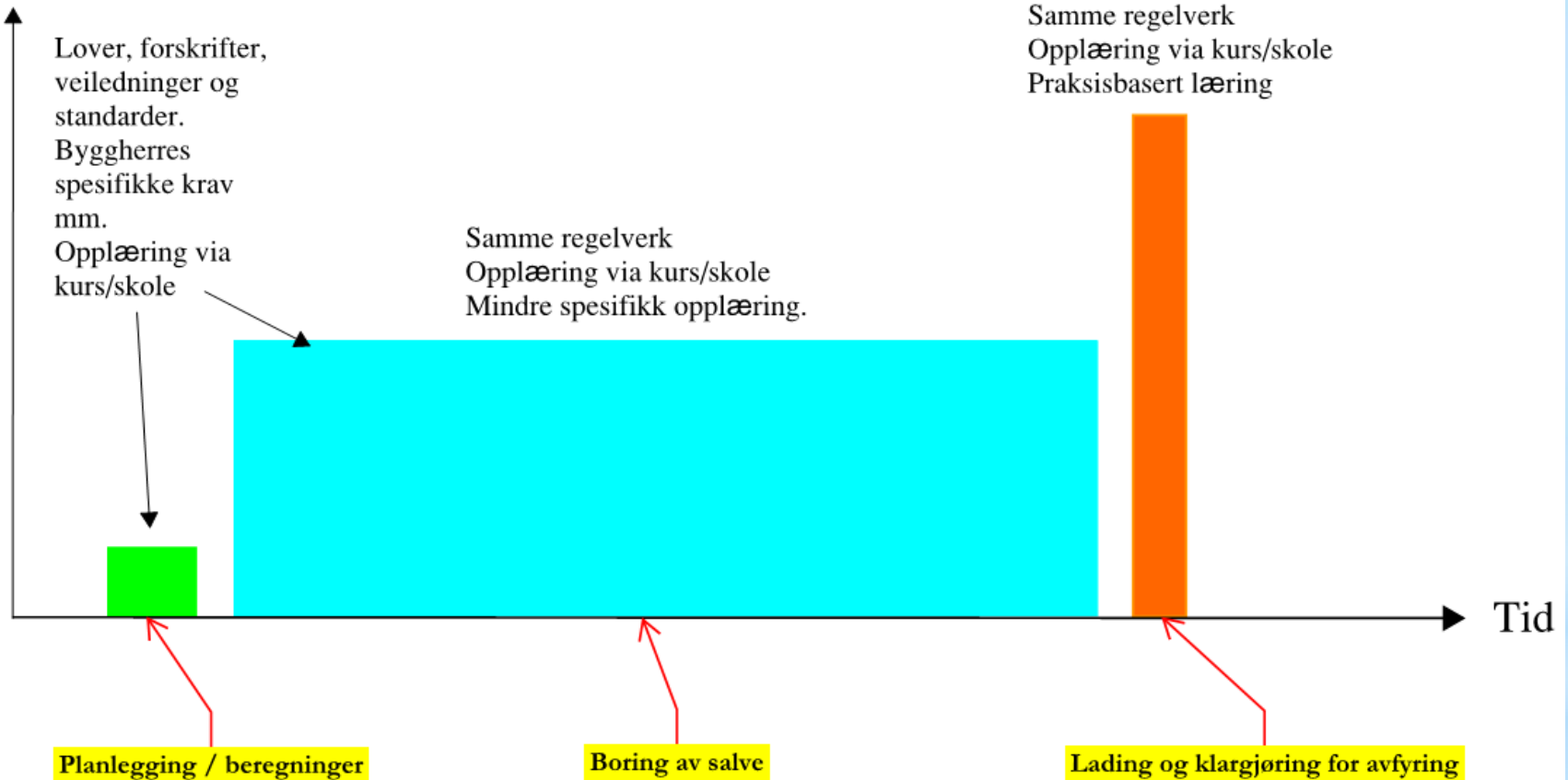
Skjematisk kapasitetsskjema salve

Intensitet



Skjematisk kapasitetsskjema salve

Intensitet



Hvem bør være ledende i arbeidet videre for å møte fremtiden på best mulig måte?

- MEF
- NFF
- Bransjerådet for fjellsprenning
- SVV
- Vegdirektoratet
- Et utvalg fra rådgivende side
- Et utvalg fra utdanningssiden
- Et utvalg riksentreprenører
- Et utvalg mindre entreprenører
- Leverandører av sprengstoff/tennmidler

Listen er ikke uttømmende men bare et forslag.

Skal vi klare å møte fremtiden sikkert og samtidig være effektive og konkurransedyktige må det gjøres grep før det er for sent.

Marginene er små og nullvisjonen til ulykker er ikke stort nærmere oppnåelse nå enn for 10 år siden.

Ta vare på hverandre og del deres kunnskaper. Sammen er vi sterke.

Takk for meg.