



NORDISK
FJELLSIKRING

Erfaringer fra å ha blitt utsatt for kontroll

Christian Paulsen

Ingeniørgeolog & anleggsleder

cp@nordisk-fjellsikring.no

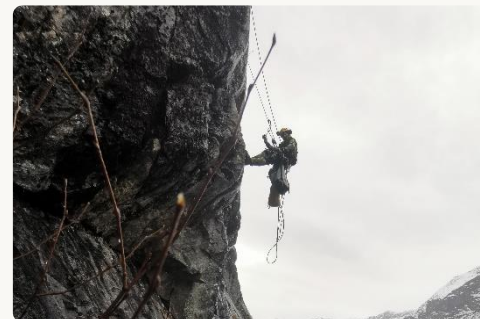
97062270

nordisk-fjellsikring.no

OM OSS

Hvorfor er vi aktuelle her?

- Oppdrag i hele Norden siden 2009
- Over 500 prosjekter i år
- Variert prosjektportefølje
- Dette innebærer små og store oppdrag for privatpersoner, statlige og kommunale kunder og næringslivet.
- **Våre verdier:** Kvalitet, sikkerhet og pålitelighet





Ulikheter på tvers av kunder og områder

- Fru Hansen
 - «Ingen» krav – full tillitt til entreprenøren
- Statlige byggherrer
 - Dokumentasjonskravet øker
- Forskjeller som funksjon av
 - Krav og regelverk
 - Tillit
 - Kompetanse

Ulikheter på tvers av kunder og områder

- Opererer alle med samme regelverk?
 - Kan vi forvente samme rutiner i Oslo og Trondheim?
- Er det samme kontrollrutiner på prosjektene til Nye Veier og Statens Vegvesen?
- Kontrolleres de ulike disiplinene innen fjellsikring likt innenfor samme regelverk?



Kontrollørens bidrag

1. Tidlig fase
2. Underveis
3. I etterkant

Skape forutsigbarhet for entreprenøren,
og bidra til god samhandling

Tidlig fase

- Med utgangspunkt i at prosjekterende står for utførelseskontroll og anbudsgrunnlag
- Tydeliggjøre krav i prosessene
 - Hva vi priser
 - Hva vi forventer
 - Hva vi krangler om

Beskrivelse

23.3291

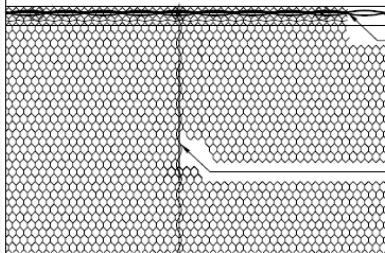
Steinsprangnett

- a) Omfatter også alt av nødvendig festemateriell. Omfatter også øyebolter Ø20 mm for forankring av nett i topp og bunn.
- c) Nett monteres tett inn mot bergoverflaten, med festebolter i rutemønster c/c 2,0 m.
Øverste forankring utføres ved bruk av fullt innstøpte øyebolter med 1 m forankring i berg. En langsgående wire sys gjennom topp nett og tres gjennom øyeboltene. Langs nedre kant på nettet monteres en gjennomgående wire i øyebolter på samme måte som i toppen.

Steinsprangnett, spesiell beskrivelse. Vegprosjekt i Trøndelag.

DETALJ A

M=1:50



Topplinje monteres med oppstikk (detalj B1) eller mot berg (detalj B2) iht anvisning av ingeniørgeolog.

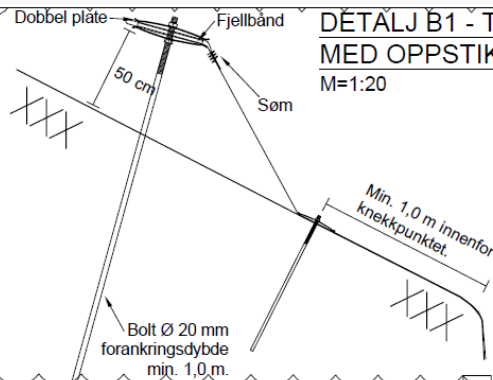
Festebolter i topp skal være Ø20 mm og forankres min. 1,0 m i berg. Bolteplate, halvkule og mutter monteres over nett og bånd.

Sammensyning mellom nettlengdene i hver rute med benseltråd eller kramper

B

**DETALJ B1 - TOPPLINJE
MED OPPSTIKK**

M=1:20

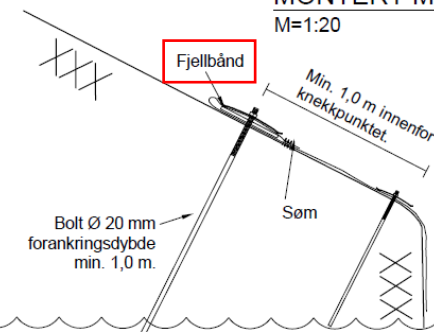


Bolt Ø 20 mm forankringsdybde min. 1,0 m.

Min. 1,0 m innenfor knekkpunktet.

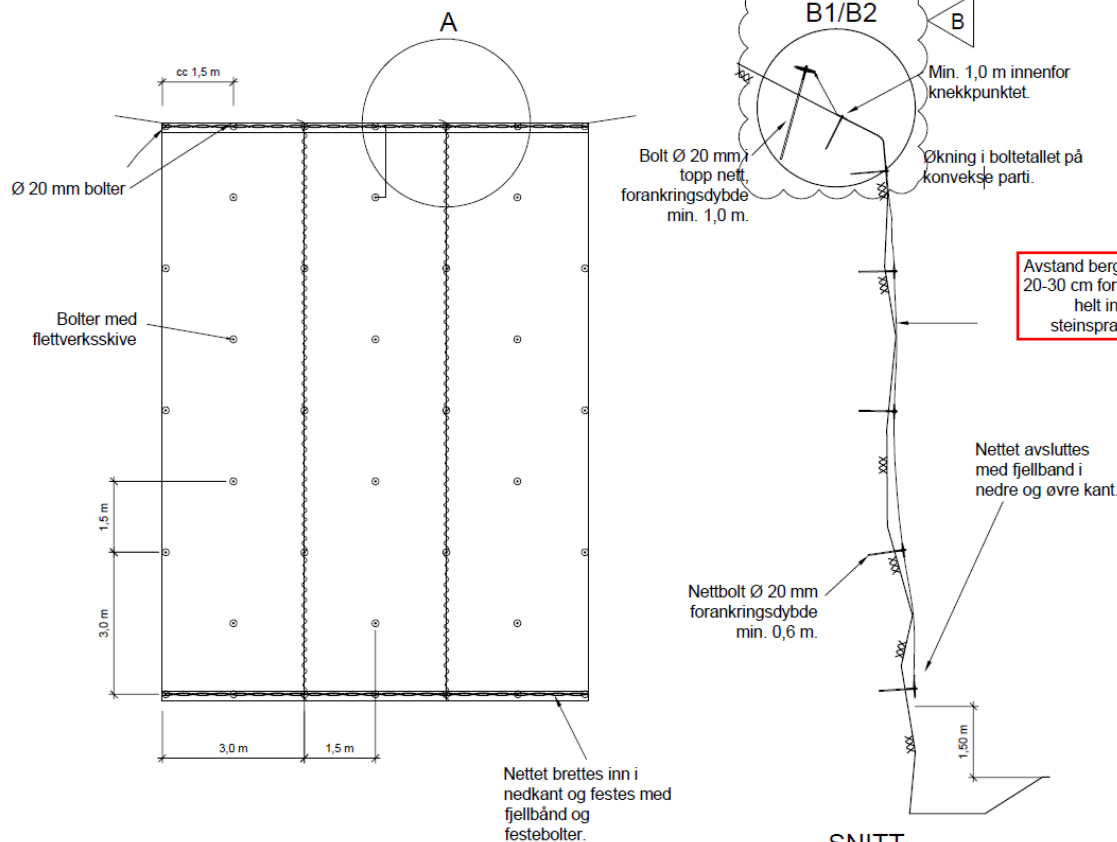
**DETALJ B2 - TOPPLINJE
MONTERT MOT BERG**

M=1:20



Bolt Ø 20 mm forankringsdybde min. 1,0 m.

Min. 1,0 m innenfor knekkpunktet.


**SNITT
1:100**
MATERIALER OG UTFØRELSE

Steinsprangnett skal være varmforankret og overflatebehandlet med PVC eller tilsvarende, og ha dimensjon 80 x 100 x 2,7/3,7 mm, hvor 3,7 mm er total trådykkelse etter overflatebehandling. Bolter, bånd og annet monteringsutstyr skal være varmforankret og pulverlakkert.

Festebolter i topp og bunn av nett monteres med c/c 1,5 m. I topplinja skal festebolter ha forankringsdybde min. 1,0 m. Øvrige festebolter skal ha min. 0,6 m forankringsdybde. Festebolter monteres med c/c 3,0 m og 1 bolt i midten som anvist på tegningen ("5-kort mønster").

Topplinja monteres med oppstikk (detalj B1) eller mot berg (detalj B2) iht anvisning av ingeniørgeolog. Nettet brettes over fjellbåndet og sys sammen som vist på detalj B1 og B2.

Ved montering av steinsprangnett som isnett monteres nettet 20-30 cm fra bergoverflaten og med ekstra nettskiver på festebolter.

Horisontale skjøter skal i størst mulig grad unngås, men skal i så fall skje med minst 1 m overlapp og nederste nett nærmest bergveggen.

Nett må ikke monteres slik at det henger med overheng, med tanke på å unngå dannelse av istapper.

Farge på nett skal være mest mulig lik fargen på bergmassen i skjæringen.



Beskrivelse	Beskrivelse
<p>75.7 Steinspranggjerdje</p> <p>a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av steinspranggjerdje inkludert fundamentering/forankring.</p> <p>x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m</p> <p>a) Omfatter også levering og montering av alt materiell.</p> <p>Omfatter også fundamentering både for gjerdestolper, forankringswire og bolter som i hovedsak er på løsmasse/ur. Alle kostnader med nødvendig materiell og boring for festing av steinspranggjerdje i fast fjell og løsmasser opp til 0,5 meter mektighet skal være inkludert i prosessen. Tillegg for boring gjennom løsmasser til fast fjell avregnes etter prosess 75.792.</p> <p>Omfatter også etablering av betongfundament til samtlige fotplater. Utgravd grop for betongfundament i løsmasser skal komprimeres med manuell stamping eller maskin.</p> <p>Omfatter også alle arbeider med klargjøring av linjetrase, herunder kapping av trær, adkomst for maskiner, arrondering av terreng mm. Omfatter også alle tiltak vedrørende deponering av materiale fra evt. vegetasjonsrydding. Evt.deponiavgift skal også inngå.</p> <p>Omfatter også alle arbeider og materialer med undertetting av nett ned til terrengoverflaten, herunder også ekstra forankringer, wire mm. Materialer som benyttes til undertetting skal være av samme type som nettet i steinspranggjerdet, og dokumentasjon på dette skal forelegges byggherren.</p> <p>b) Steinspranggjerdet som benyttes skal være produsert for å tilfredsstille kategori A (minimum resthøyde etter treff 50 %) i EAD 340059-00-0106 (tidligere ETAG 027 "Guidelines for European Technical Approval and Falling Rock Protection Kits").</p>	<p>Fanggjerdet skal være motstandsdyktig mot korrosjon iht. krav om korrosjonsbeskyttelse i EAD 340059-00- 0106 (tidligere ETAG 027).</p> <p>Maksimalt tillatt avstand mellom sideveis forankringer eller endeforankringer er 80 m. Maksimalt tillatt stolpeavstand er 12 m.</p> <p>Det skal dokumenteres at valgt forankringstype har tilstrekkelig kapasitet for å ta opp kreftene produsenten spesifiserer for hvert forankringspunkt. Ved valg av forankringstype skal flytelasten til forankringen være større enn minimum kapasitet produsenten spesifiserer at forankringene skal ta opp, ganget med en lastfaktor 1,5. Dersom produsenten oppgir maksimal skjærbelastning på forankringer gjelder tilsvarende krav for skjærkapasiteten til valgt forankring.</p> <p>Bolter/stag brukt som forankringer og tilbehør til disse skal ha stål kvalitet minimum B500NC, være varmfor sinket med midlere tykkelse minimum 85 mikrometer i henhold til NS-EN 1461 og pulverlakkert med minst 60 mikrometer epoxy i henhold til EN 13438.</p> <p>Åpninger i nettet skal ha største diameter maksimalt 80 mm.</p> <p>Mørtelen som benyttes til betongfundamenter og faststøping av forankringer skal ha fasthetsklasse minimum B45 (trykkfasthet teming 55 MPa). Arbeider med mørtel er ikke tillatt ved lufttemperatur lavere enn 5°C. Fundamenter armeres med nett ø8c150. Fundamenter for gjerdestolper skal ha minimum dimensjon 500x500 mm og minimum tykkelse 300 mm.</p> <p>c) Steinspranggjerdet skal stikkes ut i samråd mellom entreprenør og byggherre ved oppstartsbehandling.</p> <p>Steinspranggjerdet skal monteres etter leverandørens beskrivelse. Leverandørtegninger, monteringsanvisning.</p>

Tidlig fase

- Med utgangspunkt i at prosjekterende står for utførelseskontroll og anbudsgrunnlag
- Tydeliggjøre krav i prosessene
 - Hva vi priser
 - Hva vi forventer
 - Hva vi krangler om

Underveis

- Dialog rundt kontrollpunkter
- Tilpasning av entreprenørens egenkontroll
- Sømløs utførelseskontroll



Vegprosjekt, Trøndelag

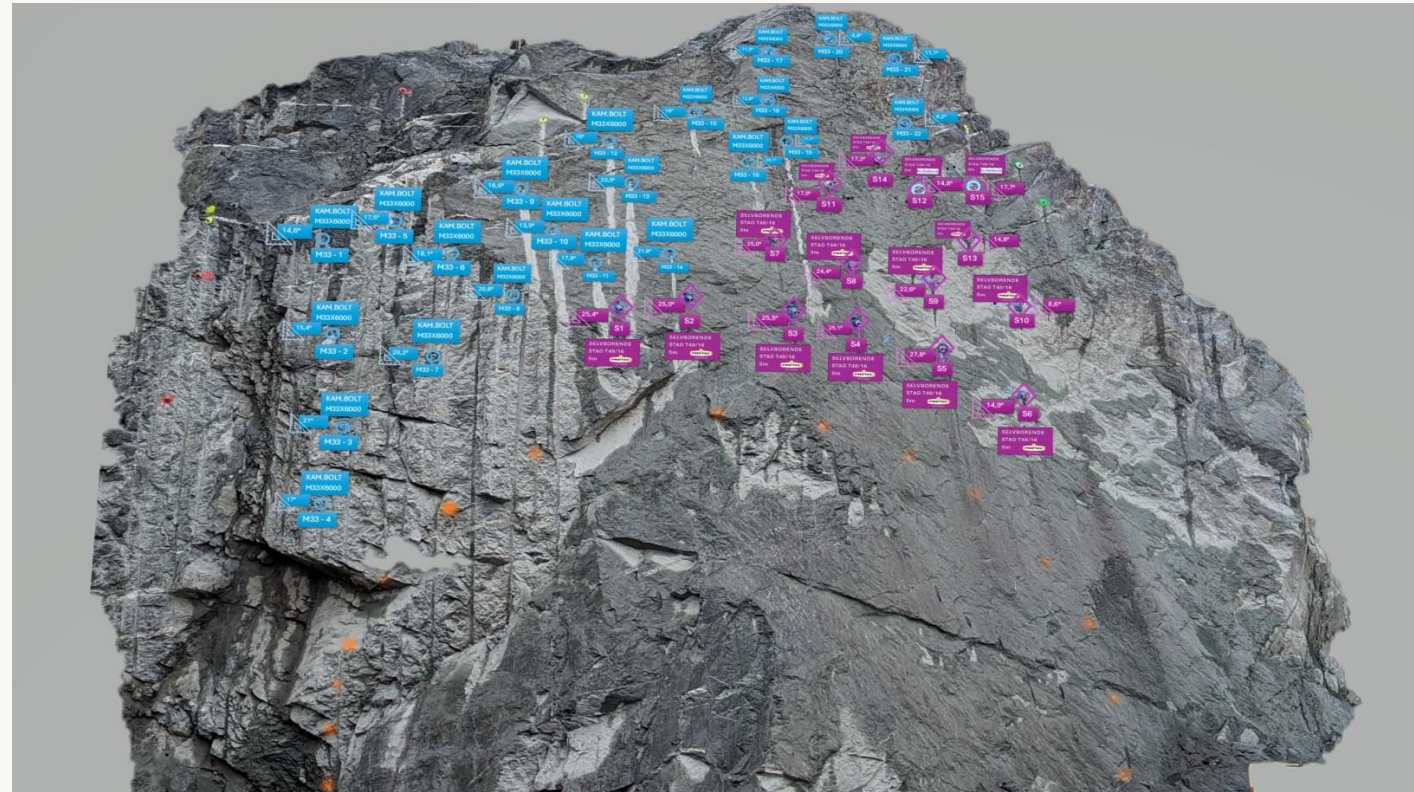


Fagområde

Boltesikring

Mulige utfordringer:

- Gysing
 - Gysemasse i retur – tilsvarer det fullt innstøpt?
 - Gysing i kaldt vær
 - Boltelengder
- Diameter på borehull?



Egenkontroll, vegprosjekt, Trøndelag

Fagområde

Boltesikring

Løsning:

- Kombinasjonsbolt
 - Kan monteres kaldt og gyses varmt
 - Gyses innenfra og ut (PC-bolt)
 - Bestemt diameter på borehull
 - Arbeidssikring for utførende
 - HMS-gevinst
- Forutsatt korrekt montering



Fagområde

Sprøytebetong

Relevante kontrollpunkter:

- Henvisning til NB7
- Hva utgjør E1000?
- Egen prosess for test av energiabsorpsjon
- Eksempel: Vegprosjekt Trøndelag

Beskrivelse

23.4

Sikring med sprøytebetong

- a) Omfatter materialer og arbeider med utsprøytet betong på berg inkludert:
- rengjøring av underlaget ved spyling samt fjerning av nedspylt masse
 - eventuell avfetting
 - levering og iblanding av fibere der dette er spesifisert samt ekstra kostnader ved sprøytingen som skyldes fiberarmeringen
 - påsprøyting av betong med spesialutstyr inklusiv fylling av groper bak armeringen
 - fjerning av prelltap
 - føring av sprøyteprotokoll
 - nødvendige herdetiltak
 - prøving og kontroll

b-e) Som for prosess 33.4 b-e).

- x) Mengden sprøytebetong måles som utsprøytet volum uten fratrukk for prelltap hvis dette ikke overstiger 10 %. Ved prelltap over 10 % fratrukkes prelltapet i sin helhet. Enhet: m³

23.42

Sprøytebetong B35 M45 med tilsetning av fiber

- a) Sprøytebetongen skal ha energiabsorpsjonsklasse E1000.

- x) Enhet: m³.



Vegprosjekt, Trøndelag

Sprøytebetong

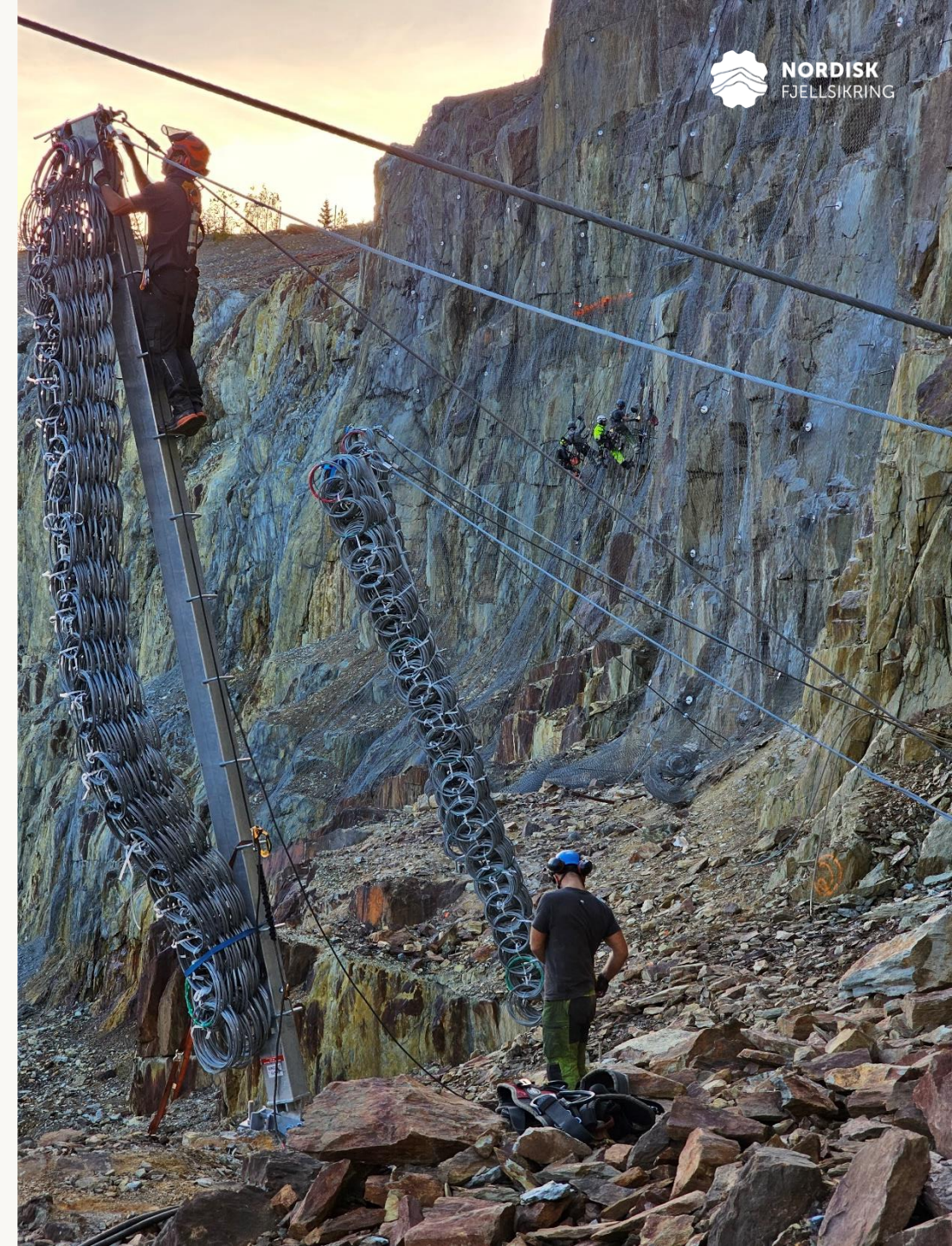
Eksempel: Vegprosjekt Trøndelag

- 200 kbm - E1000 - 10 cm tykkelse
- HE holder betong
- 100 kbm utenfor rekkevidde til sprøyterigg
- Håndsprøyting ikke OK
- Energiabsorpsjonstest?
- Tykkelsesmåling
 - Krav fra kontrollør: Alle borehull

Fagområde

Steinspranggjerde

- Relativt nytt i Norge
- Blir mer og mer «populært»
 - Ofte i forbindelse med jernbane eller store veinett
- Hvordan er regelverk og praksis ved kontroll?
- Todelt inndeling
 - Under bakken
 - Over bakken



Fagområde

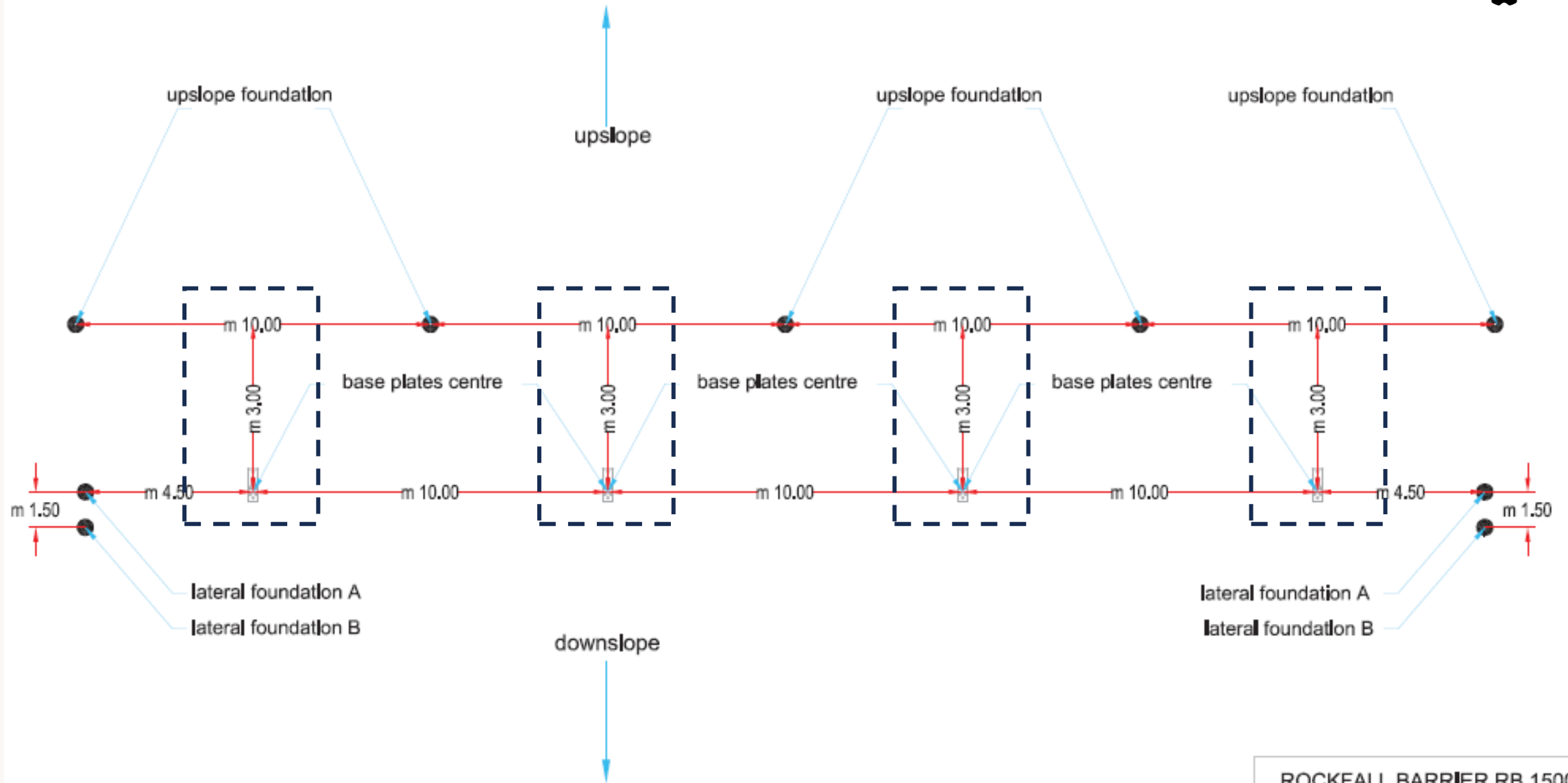
Steinspranggjerde

- Hva bør en entreprenør forvente?
- Hvem står for valg og dimensjon av anker?
 - 3 alternativ: Leverandør, entreprenør, prosjekterende
- Typiske kontrollpunkt
 - Prøvetrekking av anker – egne prøveankere?
 - Montert i henhold til manual

Beskrivelse
<p>75.7 Steinspranggjerde a) Omfatter materialer og arbeider med oppføring av steinspranggjerde inkludert fundamentering/forankring</p> <p>x) Mengden måles som prosjektert lengde. Enhet: m</p> <p>75.72 Steinspranggjerde høyde 3 m b) Minimum høyde 3,0 meter og minimum kapasitet 1000 kJ.</p> <p>c) Det henvises til ingeniørgeologisk fagrapport R2-GEOL-01 for detaljer. Endelig plassering bestemmes i samråd med ingeniørgeolog på stedet</p> <p>Fundamentert på berg.</p>

Regulerings-
planrapport →

Generell og spesiell beskrivelse av steinspranggjerde, vegprosjekt, Trøndelag



ROCKFALL BARRIER RB 1500
FOUNDATION LAYOUT
HEIGHT OF POSTS = m 3,00
PLAN VIEW





Fagområde

Steinspranggjerde

- Spill på lag med entreprenøren
- Ikke bli fastlåst i tegningene
- Tillat stedlige justeringer
 - I prosess
 - I prosjektering/kontroll

Til din neste kontroll:

1. Tydelige prosesser
2. Forventningsavklaring og samhandling
3. Kombinasjonsbolt
4. Ikke kødd med prosessene

Tusen takk!



Christian Paulsen

Ingeniørgeolog & anleggsleder

cp@nordisk-fjellsikring.no

97062270