

Beregnet til
Forsvarsbygg - Vest

Dokument type
Rapport

Dato
Mars, 2015

UTBEDRING AV SKRÅNINGSTABILITET KNAPPEN

SKRÅNINGSTABILITET KNAPPEN

Revisjon **0**
Dato **2015/03/26**
Utført av **Ingrid Margrethe Olaisen Hagen og Marielle Øyvik**
Kontrollert av **Stein Vegar Rødseth**
Godkjent av **Marielle Øyvik**
Beskrivelse **Rapport – Arbeidsbeskrivelse Knappen**

Ref. G-rap-004_1350007156_ArbeidsgrunnlagKnappen

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	4
2.	Arbeidsfordeling	4
3.	Generelt om sikringstiltak	4
4.	Situasjonsbeskrivelse og sikringstiltak	6
4.1	Rambølls anbefalte sikringstiltak:	8
4.2	Jording av nett	9

TABELLISTE

Tabell 1: Rambølls anbefalte sikringstiltak i området.	8
---	---

FIGURLISTE

Figur 1: Området der tiltak må gjennomføres for å bedre stabiliteten..	6
Figur 2: Nederste del og høyeste del av skjæringen langs veien.	7
Figur 3: Nettbolt ca 20cm lang.	8

1. INNLEDNING

Det er blitt gjennomført to befaringer av skråningene/skjæringene på Knappen i desember 2014 av Marielle Øyvik og Ingrid M. Olaisen Hagen fra Rambøll, Oslo. Den andre av disse befaringene ble gjennomført med båt for å få ett bedre oversiktsbilde av skråningene. Med bakgrunn i disse to befaringene er det utarbeidet en rapport for å anbefale tiltak for å bedre stabiliteten i skråningene, G-rap-002_1350007156_Knappen. Det har også vært gjennomført en vurdering av boltens tilstand i 18. mars 2015 (se nedenfor).

Denne rapporten er et arbeidgrunnlag for de tiltakene som er tenkt gjennomført på Knappen innen 2015. Tiltak som er anbefalt i skråningen er vegetasjon- og fjellrensk, fjellbolting og oppsetting av steinsprangnett og isnett.

2. ARBEIDSFORDELING

Arbeidet skal utføres av to entreprenører. Alt grunnarbeidet og fjerning av masser skal utføres av grunnentreprenør med rammeavtale med Forsvarsbygg. Sikringsarbeidet er planlagt utført av bergsikringsentreprenør. For området som omtales nedenfor vil det bli gitt en forklaring på forventet oppgave. Det er mulig at det vil bli mindre justeringer når arbeidet har startet.

Siden sikringsarbeidene må gjøres langs en smal vei, må det på regnes «plunder og heft» i forbindelse med trafikk på veien. Det bør gjøres avtaler for å sikre god framdrift på sikringsarbeidene.

3. GENERELT OM SIKRINGSTILTAK

I følgende delkapitler er det gitt en oversikt over anbefalte tiltak for hver enkelt skjæringsdel. Generelt vil arbeidene følges opp av forsvarsbygg og forsvarsbyggs geolog. Endringer avtales med forsvarsbygg. Det er her viktig å merke seg følgende:

- Boltelikring bør vurderes og anvises etter at rensk er ferdig utført. Antatt bolteomfang i denne rapporten er en grov foreløpig vurdering ut fra observasjoner gjort under befaringen. Det er ikke banket for bomt berg under befaringen, så antatt mengde bolter er kun antatt fra visuell inspeksjon fra bakkeplan.
- Boltelikring bør utføres med fullt innstøpte bolter med dobbel korrosjonsbeskyttelse. Sfærisk skive og halvkule skal benyttes og ha samme korrosjonsbeskyttelse som bolten. Endeforankrede limbolter kan benyttes der det er hensiktsmessig på grunn av åpne sprekker i bakkant av de ustabile partiene. Dette avtales med Forsvarsbyggs geolog på forhånd.
- Boltelengder på sikringsbolt og nettbolter må vurderes på stedet. Boltene skal forankres minimum i 1 meter kompetent bergmasse.
- Det er aktuelt å montere steinsprangnett i enkelte områder. Dette for å hindre nedfall av stein fra oppsprukkede områder. Det er liten eller ingen grøftbredde på hele området.

Det bør benyttes plastbelagt steinsprangnett med galvanisert stålkjerne. Grunnen til at man må benytte et slikt nett er at det skal fungere i et saltholdig klima, og at det i tillegg kreves høy bestandighet (levetid > 20 år).

Steinsprangnettet festes på toppen av fjellskjæringen med øyebolter. Den vanligste dimensjonen å benytte er Ø20mm lengde 1 m. Dersom man ikke har «fast nok» fjell, må boltelengden bestemmes på stedet ut fra fjellets beskaffenhet. Alternative dimensjoner på øyebolter er

Ø20mm lengde 1500 mm. Ved behov kan steinsprangnettet monteres med opp over kanten med høyere øyebolter. Det må da brukes minimum Ø25 og eventuelt bardunering av øyeboltene.

Skjøting av nettruller: Det sys med dobbelt vikling for hver tredje maske når det er i et område kun med steinsprang. Eller man benytter kramper.

For sikring mot steinsprang festes nettet til fjellveggen med nettbolter med én bolt pr. 3. løpemeter horisontalt og én bolt pr 2. løpemeter vertikalt i den utstrekning det eksisterende terrenget tillater dette. Det kan være behov for en supplerende bolt i midten mellom fire bolter. Nettet skal trekkes tett inntil fjelloverflaten hele veien.

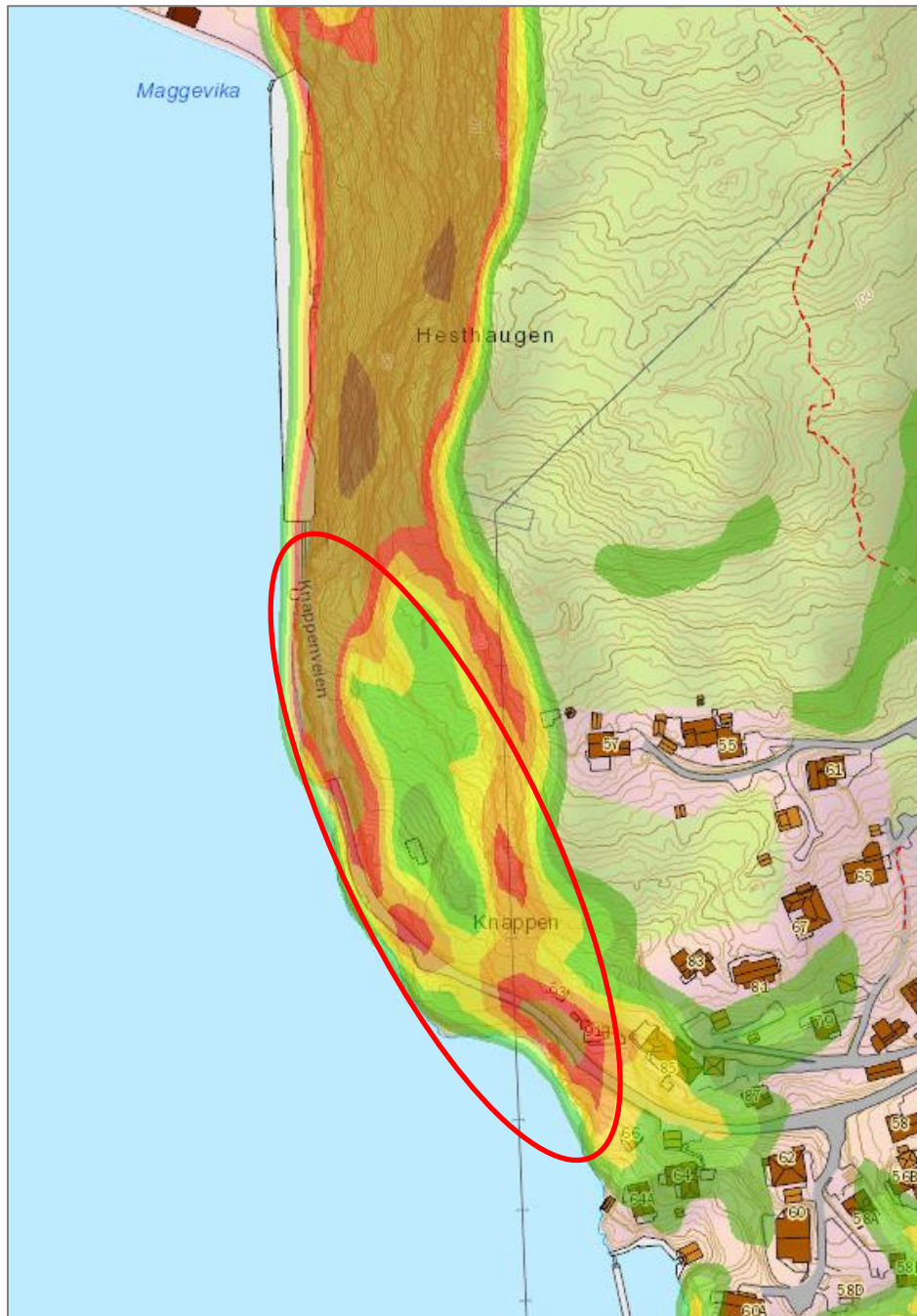
- Terrenget i overkant av skjæringene er ikke vurdert med tanke på fare for steinsprang eller løst steinmateriale som kan komme trillende ut over skjæringstopp. Dersom dette er en reell fare for deler av strekningen, kan det vurderes å montere fanggjerd på toppen av skjæringen. Ut fra observasjoner på befaringen og studier av flybilder antas dette ikke å være aktuelt, men det bør sjekkes ut i forbindelse med utførelse av rensk og sikringsarbeid.
- Det er anbefalt å sette isnett. Isnettet skal festes til fjellveggen i en avstand på omtrent 20 – 30 cm. Basis boltemønster er én bolt pr. 3. løpemeter horisontalt og én bolt pr 2. løpemeter vertikalt og én bolt i senter av rektangelet i den utstrekning det eksisterende terrenget tillater dette og man vet det kommer relativt store islaster i nettet. Det skal benyttes Ø20 1,5 m lange nettbolter der isnett monteres. Isnettet skal ikke komme i kontakt med berget på toppen av skjæringen. På topp skjæringskant avsluttes nettet rundt et ståltau/wire med overlapp på omtrent 30 – 50 cm. Overlappen sys med en dobbeltvikling i hver tredje maske, eventuelt krampepistol. Wiren er igjen trukket gjennom øyebolter med en innbyrdes avstand på omtrent 1,5 – 3,0 m. Avstand 1,5 m benyttes over områder med iskjøving.

I bunnen av sikringsfeltet avsluttes nettet 1,5 m over vegbanenivå for å hindre at snø-/isrydningsredskaper tar fatt i nettet eller eventuelle biler som kjører av vegen, river med seg nettet. Nettet festes i en bunnwire. Avslutningskanten på nettet (løse tråder) brettes opp for å unngå at skarpe kanter stikker ut.

4. SITUASJONSBSKRIVELSE OG SIKRINGILTAK

Kun ett av områdene beskrevet i G-rap-002_1350007156_Knappen må gjennomføres innen 2015. Sikringstiltakene er ikke detaljprosjektert da det ikke har vært mulig på dette tidspunkt og med det grunnlaget som finnes. Det vil være geolog med under sikringsprosessen for å detaljprosjektere og anwise sikring.

Området som bør utbedres er ringet inn med rød ring i figur 1 under.



Figur 1: Området der tiltak må gjennomføres for å bedre stabiliteten..

Skjæringen langs veien ned til inngangen av knappen er ca 200 m lang. Høyden varierer mellom 6 og 20 m. 40 m av kommunens vei gikk det ett ras i januar 2015. Det ble etter dette rensket og satt opp bolter og nett. Det er så godt som ingen grøft langs veien. Veien er smal og det er kun en møteplass.



Figur 2: Nederste del og høyeste del av skjæringen langs veien.

Store deler av skjæringen langs veien har vært sprøytet inn, men mye er skallet av og skaller av nå. Det ligger mye sprøytebetong i nettet.

Det finnes enkelte store avløste blokker i øvre kant av skjæringen som må boltes.

Det renner vann i skjæringen på flere partier. Her bygges det is om vinteren. I disse områdene er det ikke noe sprøytebetong igjen, og nett og nettbolter er rustet (var galvanisert). Boltene har flere steder blitt revet ut av nettet. Her er hull i nettet og boltene er uvirksom. Supplerende nettbolter bør settes og nettet bør trekkes helt inntil skjæringen. Det anbefales også å sette ett nytt nett over som fungerer som isnett. Der steinsprangnettet er svært skadet bør det monteres et helt nytt nett.

Det ligger enkelte blokker løst i nettet og i underkant av nettet. Den ene blokken er trolig 0,5m³. Det er satt en nettbolt i blokken, men hele blokken med bolt er falt ut. Boltene er bare 20cm lang (figur 3). Dette er med andre ord kun bolter for å henge nettet i, men de er likevel altfor korte til dette ettersom berget er småfallent. Vi må anta at alle disse boltene som er montert på samme måte er like korte. (Gjelder boltene med «vrenget» skive.) Enkelte steder er det opptil 10 m mellom hver av nettboltene. Dette er for lang avstand, og også i disse områdene bør det settes supplerende nettbolter. Onsdag 18.3.2015 ble det gjennomført en grundigere inspeksjon av boltene. Etter dette ble det konkludert med at nettboltene som ikke er gjennomrustet holder.



Figur 3: Nettbolt ca 20cm lang.

I øvre del av veien er det satt noen områder med nytt nett. Her er det trolig også satt lenger bolter. Boltene er Ø16 mm og enkelte er pulverlakkerte, andre er galvanisert. De er montert med mutter, ikke halvkule, men platen er montert riktig vei.

Det er lite sprøytebetong igjen. Langs kommunens del av veien er det ikke gjort noen sikringstiltak. Her bør det også settes opp nett, og boltes enkeltblokker. Det bør sjekkes om sprøytebetongen som er igjen er bom eller ikke. Det anbefales å monteres steinsprangnett over hele skjæringen. Sprøytebetongen vil løsne over tid og bør sikres med nett. Der det tydelig er mye vann bør det settes opp isnett utenpå steinsprangnettet.

Hele skjæringen må spettrenskes. Eksisterende nett må løsnes og renskes.

4.1 Rambølls anbefalte sikringstiltak:

- Trefelling: Enkeltrær langs topp av skjæring bør tas ned.
- Bergrensk: Det eksisterende nettet langs noe av skjæringen bør løsnes for å fjerne nedfallsstein. I forbindelse med at nettet tas ned bør berget på baksiden renskes for løs småblokk.
- Boltelikring: Supplerende bolter må settes fordi det er for lang avstand mellom eksisterende bolter. Avløste blokker i skjæringen må boltes.
- Steinsprangnett/Isnett: Det må settes steinsprangnett over hele skjæringen der det ikke er satt nett fra før av. I tillegg må det settes isnett utenpå steinsprangnettet der det er mye vann. Der det er dårlig bergkvalitet bør nettet settes med lengre nettbolter.

Tabell 1: Rambølls anbefalte sikringstiltak i området.

Tiltak	Antatt sikringmengde	Utførende
Trefelling	5-10stk	Bergsikringsentreprenør
Bergrensk	2500 m ²	Bergsikringsentreprenør
Bergbolt	120 stk sikringsbolter	Bergsikringsentreprenør
Supplerende nettbolt	200-400stk	Bergsikringsentreprenør
Steinsprangnett/Isnett	1500 m ²	Bergsikringsentreprenør
Fjerning av masser og nedkappede trær	Ukjent	Grunntentreprenør
Oppfølging	Ja	Forsvarsbygg/Rambøll

4.2 Jording av nett

Deler av eksisterende steinsprangnett er jordet. Det kan bli behov for å montere jording på nye steinsprang- og isnett. Dette avklares med Forsvarsbygg på ett senere tidspunkt. Eventuell arbeidsbeskrivelse vil bli gitt dersom det blir behov.