

Teknisk notat



Til: Karlsøy kommune
v/: Oddbjørn Nilsen
Kopi til:
Dato: 28. januar 2014
Rev. nr./ Rev. dato: 0
Dokumentnr.: 20140018-01-TN
Prosjekt: Nytt steinbrudd på Reinøya
Utarbeidet av: Frode Sandersen
Prosjektleder: Frode Sandersen
Kontrollert av: Ulrik Domaas

Hovedkontor:
Pb. 3930 Ullevål Stadion
0806 Oslo

Avd Trondheim:
Pb. 1230 Sluppen
7462 Trondheim

T 22 02 30 00
F 22 23 04 48

Kontonr 5096 05 01281
Org. nr 958 254 318 MVA

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Vurdering av skredfare

Innhold

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Innledning | 2 |
| 2 | Eksisterende informasjon om skredforhold | 3 |
| 2.1 | Aktsomhetskart | 3 |
| 2.2 | Andre kilder | 4 |
| 3 | Beskrivelse av terreng- og klimaforhold | 5 |
| 3.1 | Terrengforhold | 5 |
| 3.2 | Klimaforhold | 6 |
| 4 | Vurdering av skredfare | 7 |
| 4.1 | Skred generelt | 7 |
| 4.2 | Snøskred | 8 |
| 5 | Konklusjon | 10 |

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Etter anmodning fra Karlsøy kommune er NGI bedt om å foreta en vurdering av skredfare mot nytt steinbrudd på nordspissen av Reinøya (figur 1).



Figur 1 Oversiktskart som viser beliggenheten av steinbruddet blå sirkel (www.avinet.no).

Bakgrunnen for henvendelsen er at steinbruddet ligger innenfor aktsomhetssonen for både snøskred og steinskred, og kommunen ønsket en vurdering av skredfaren for å finne ut om arbeidet med å ta ut stein kan gjennomføres forsvarlig i forhold til faren for skred.

Befaring ble foretatt 8. januar 2014 av Frode Sandersen fra NGI. Oddbjørn Nilsen fra Karlsøy kommune viste til rette i området. Lokale kjentfolk ble kontaktet under befaringsen for å få informasjon om snø- og skredforhold i fjellsiden.

Som bakgrunn for vurderingene har vi benyttet en detaljert terrengmodell (5 x 5 m rutenett) basert på beste tilgjengelig digitale kartdata med tillatelse fra kommunen, klimatiske data fra met.no, flybilder, observasjoner gjort under befaringsen og vår erfaring med skred fra lignende fjellsider.

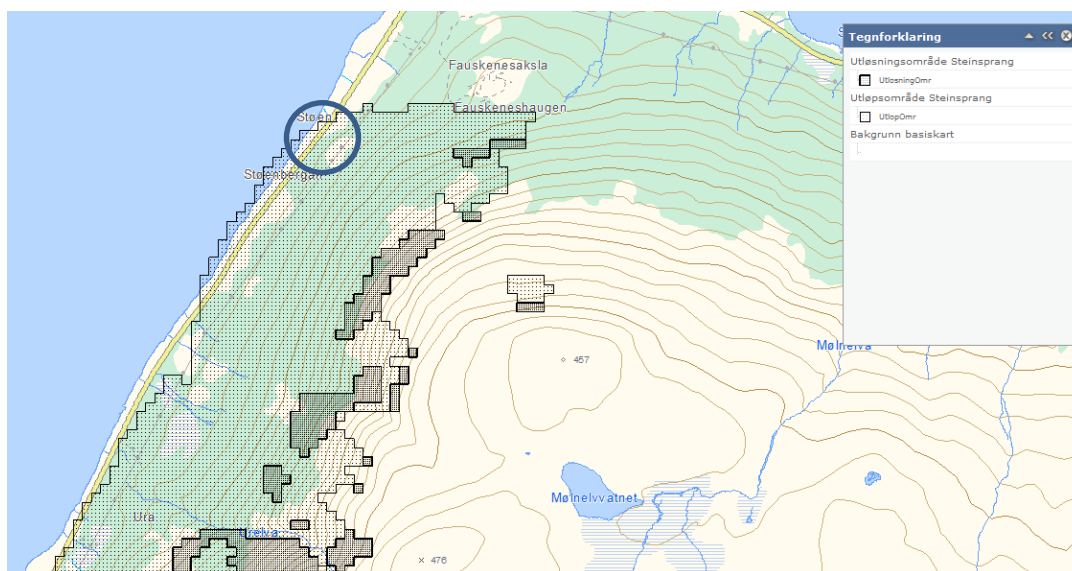
2 Eksisterende informasjon om skredforhold

2.1 Aktsomhetskart

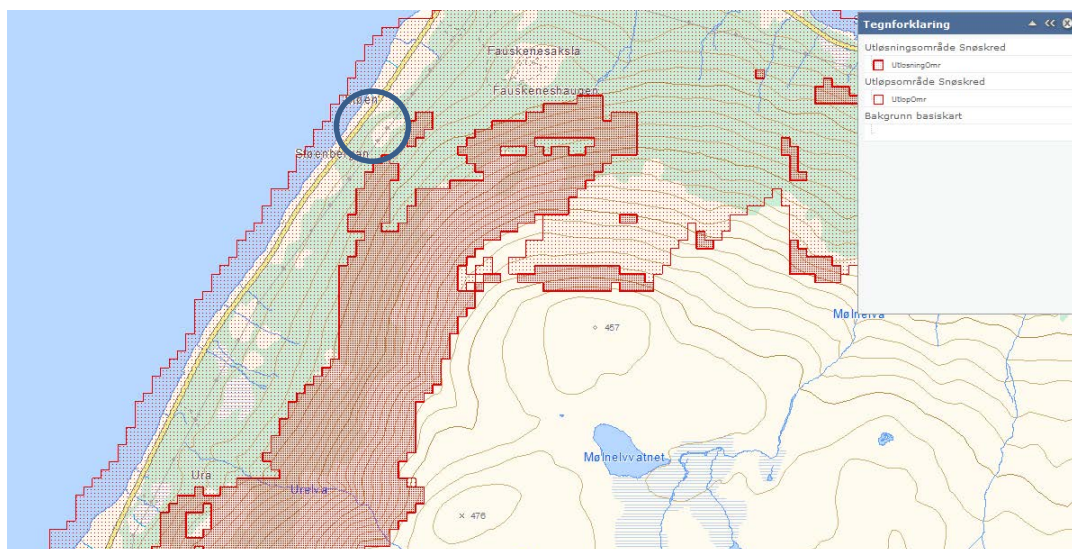
NVE har utarbeidet aktsomhetskart for snø- og steinskred for hele landet. Disse kartene er automatisk generert på bakgrunn av en grov terrengmodell (20 x 20 m) og enkle beregningsmodeller for skredutløp uten å ta hensyn til vegetasjon og klimatiske forhold. Sonene på kartet er heller ikke sjekket ved befaring. Aktsomhetssonene for det aktuelle området er vist på figur 2 og 3, og steinbruddet ligger innenfor begge sonene for både snø- og steinskred.

Erfaringen har vist at aktsomhetssonene, særlig for snøskred, har for stor utbredelse, og sonene kan vanligvis reduseres i vesentlig grad ved nærmere undersøkelser.

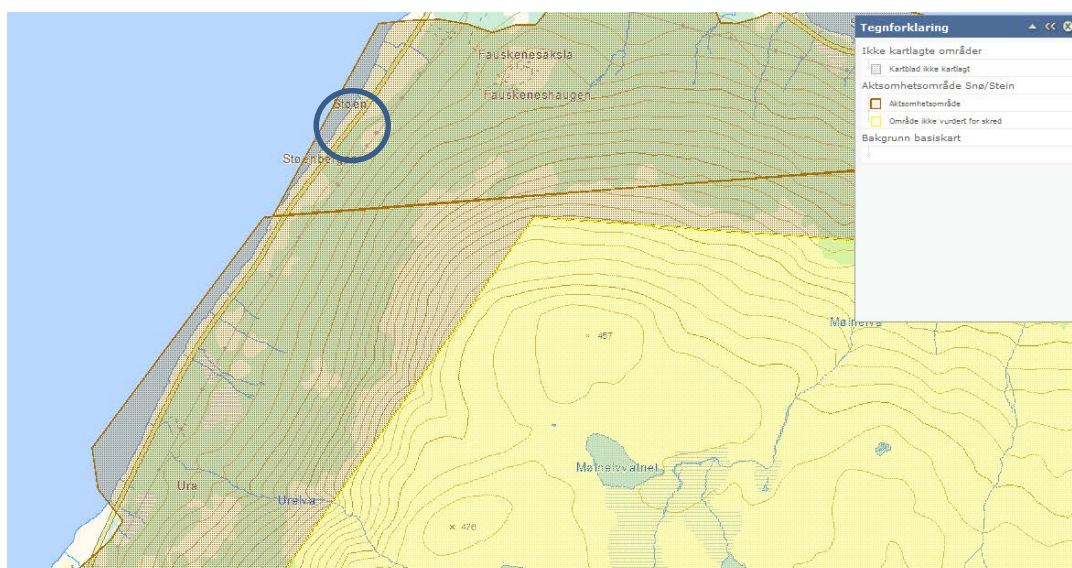
NGI gjennomførte rundt 1990 en kartlegging av faresoner for snø- og steinskred på oversiktsnivå for utvalgte områder på bakgrunn av kart i målestokk 1:50.000 (M711-serien), en enkel befaring langs veier og ved bruk av beregningsmodeller kalibrert ut fra lokale terreng- og klimaforhold. Sonen definerer potensielle fareområder som bør undersøkes nærmere ved utbygging. Faresonene fra denne kartleggingen har i hovedsak mindre utstrekning enn aktsomhetssonen for snøskred. Det aktuelle området for steinbrudd ligger også innenfor faresonen utarbeidet av NGI (figur 4). Også disse faresonene kan oftest reduseres i utstrekning ved nærmere undersøkelser.



Figur 2 Aktsomhetszone for steinskred (skredatlas.nve.no)



Figur 3 Aksomhetsområde for snøskred (skredatlas.nve.no)



Figur 4 Potensiell faresone for snø- og steinskrud utarbeidet av NGI rundt 1990 (skredatlas.nve.no)

2.2 Andre kilder

I følge den nasjonale skreddatabasen utarbeidet av NGU finnes det ingen opplysninger om at skred har passert over veien som går nær strandsonen. Lokalkjente kjenner heller ikke til at det har gått skred i den aktuelle fjellsiden.

NGI har tidligere gjennomført vurderinger av skredfarene flere steder på Reinøya, men ikke på den aktuelle plassen. Den nærmeste vurderingen er gjort ca. 1 km sør for steinbruddet på strekningen Fjellheim-Urelva.

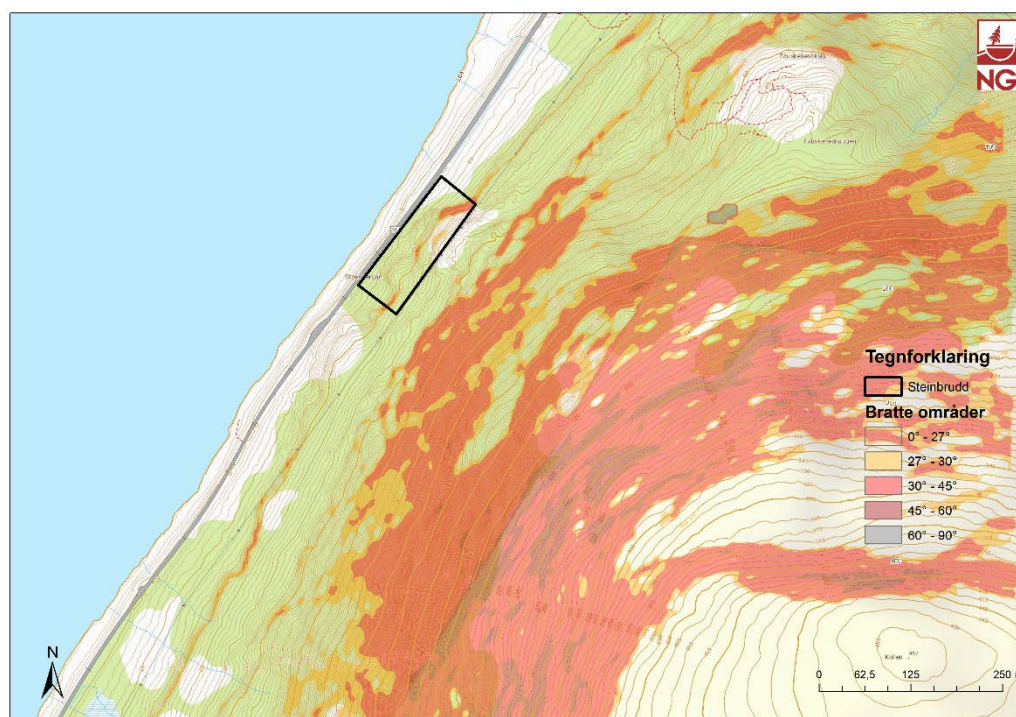
3 Beskrivelse av terreng- og klimaforhold

3.1 Terrengforhold

Steinbruddet ligger nede ved sjøkanten ved foten av en ca. 450 m høy fjellside. Fjellsiden vender mot nordvest og har en svak konveks form uten markerte skåler eller forsenkninger (figur 5).



Figur 5 Foto av fjellsiden ovenfor steinbruddet



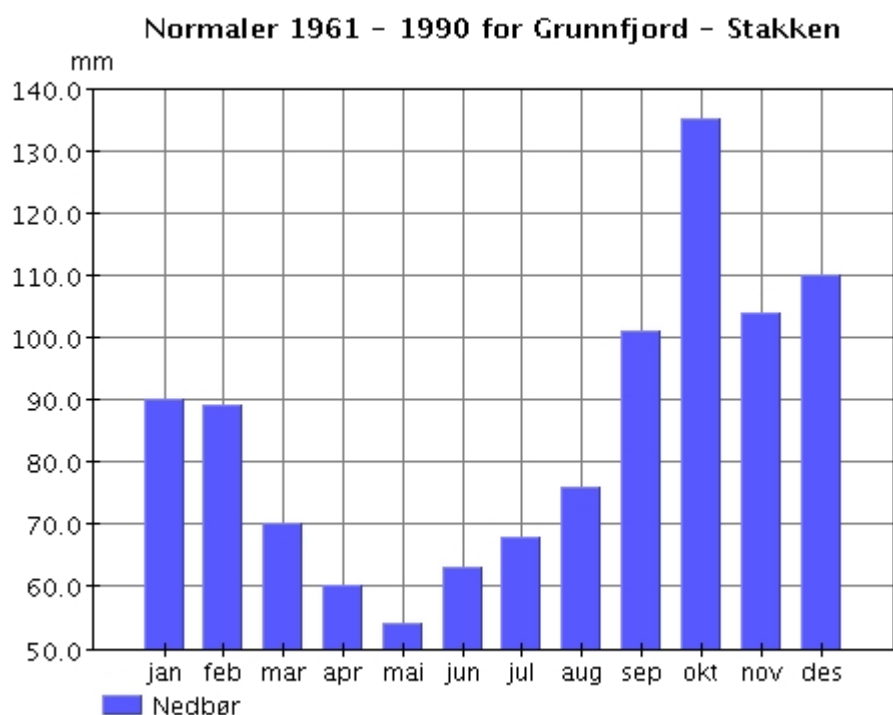
Figur 6 Helningskart

Store deler av fjellsiden er brattere enn 30° som er nedre grense for hvor det kan bli utløst skred (figur 6). Mellom steinbruddet og foten av den bratte fjellsiden er terrenget avtrappet med flere mindre utflater, forsenkninger og rygger som vil medvirke til å bremse eventuelle skredmasser.

Skogen bestående av til dels tett og storvoksen bjørkeskog når omtrent opp til kote 200, og dette betyr at det kun er de øverste 100 m av fjellsiden som er uten skog. Skog er av stor betydning for snøskred i det tett skog binder snødekket og hindrer utløsning av skred. Skog vil også ha en bremsende effekt på skred som er i bevegelse.

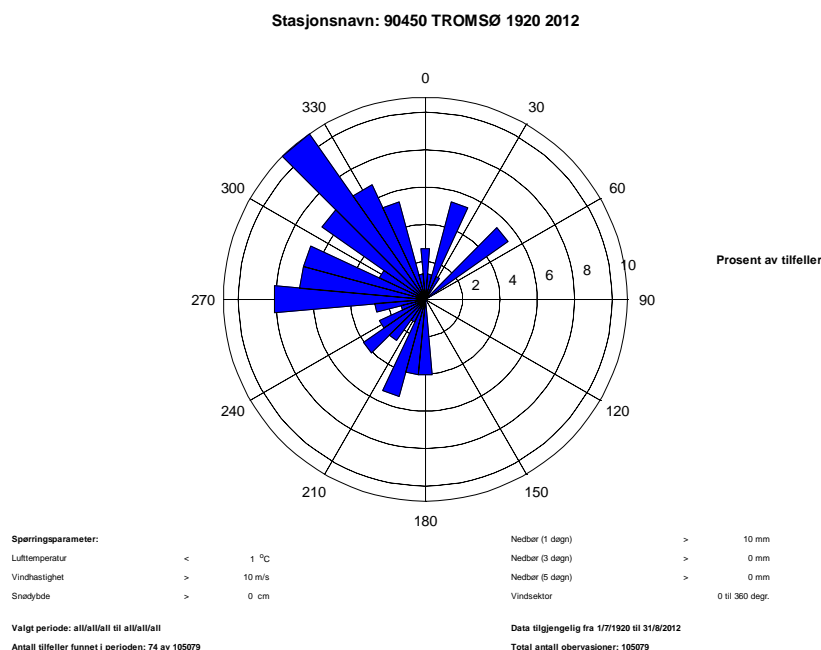
3.2 *Klimaforhold*

Normal nedbørshøyde på nærmeste værstasjon er 1020 mm. Mest nedbør faller i perioden september-desember (figur 7). På den gamle nedbørstasjonen Karlsøy ble det målt 73 mm nedbør på ett døgn i september 1928. På den nye stasjonen som ble etablert i 1971 på Grunnfjord-Stakken er høyeste døgnet nedbør målt til 62,9 mm i mars 2000. De største skredene blir gjerne utløst i forbindelse med store nedbørmengder, anslagsvis mer enn 40 mm pr. døgn i dette området.



Figur 7 Nedbørnormaler Grunnfjord-Stakken

Det aller meste av nedbøren kommer med vind fra sektoren sørvest-nordvest. Om vinteren vil nedbøren gjerne falle som regn nær kysten når det blåser fra sørvest, mens vind fra nordvest gjerne gir nedbør som snø (figur 8).



Figur 8 Vindrose fra Tromsø med temperatur <1 °C, vindhastighet >10 m/s og døgnedbør >10 mm

Grunnet topografiske forhold vil den sterkeste vinden gjerne opptre når det blåser vind fra sørvestlig retning som følger sundet mellom Reinøya og Ringvassøya (Langsundet). Den aktuelle fjellsiden ovenfor steinbruddet ligger vindutsatt og vil ofte være avblåst med lite snø.

Ved nedbørstasjonene på Grunnfjord-Stakken ble det registret 186 cm snø 29. april 1997 som var den mest snørike vinteren de siste om lag hundre år. I fjellområdene i typiske leområder (forsenkninger og skåler som ligger i le for vinden) har det vært enda mer snø. Mest snø ligger på østsiden av Reinøya grunnet at mengden av vindtransportert er størst her, og det er også her at snøskred vanligvis blir utløst.

4 Vurdering av skredfare

4.1 Skred generelt

Grunnet topografiske forhold og observasjoner gjort under befaringen vurderes verken jordskred eller steinskred til å kunne true steinbruddet. Heller ikke flom- eller sørpeskred truer anleggsområdet ettersom de hydrologiske forholdene ikke ligger til rette for disse utløsning av disse skredtypene.

NGI vurderer snøskred til å være den eneste relevante skredtypen som kan utgjøre en fare for anleggsområdet.

4.2 Snøskred

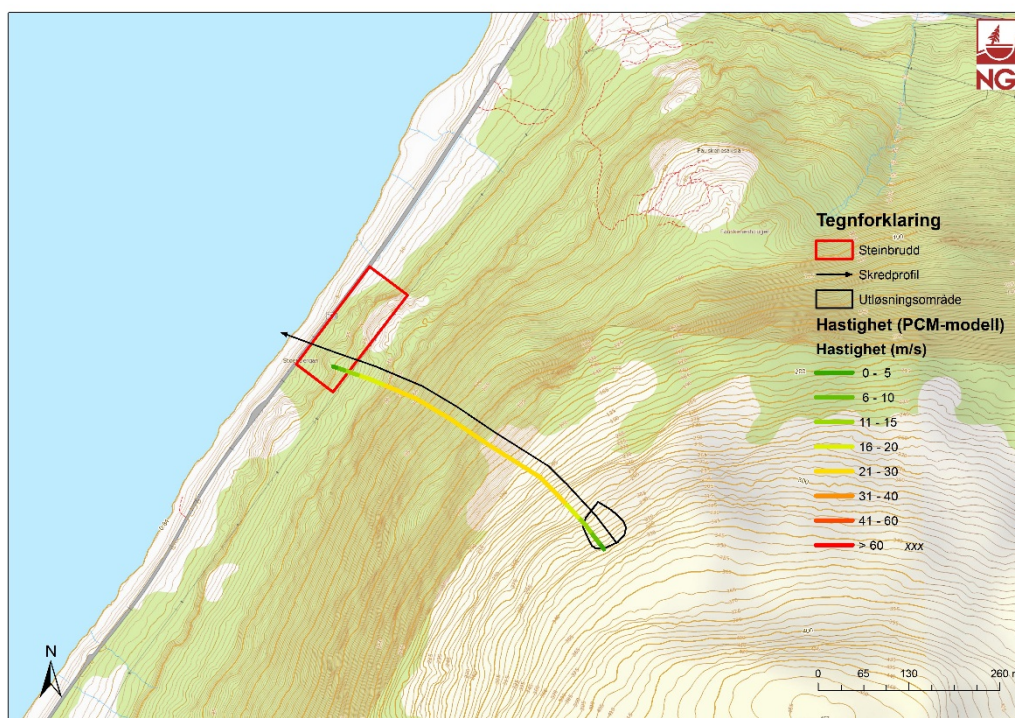
Helningsforhold og vegetasjonsforhold tilsier mulighet for utløsning av snøskred. Under befaringen ble det observert skader etter snøskred oppunder brattkanten øverst i fjellsiden ovenfor skoggrensen (figur 9).



Figur 9 Trær slått overende av snøskred ved kote 150.

Skadene var synlig ned til kote 75 og antas å være minst 10 år gamle, muligens fra de snørike vintrene 1996/1997 eller 1999/2000.

Bruk av modeller vanligvis brukt for å vurdere rekkevidden av snøskred indikerer at snøskred kan nå mot den søndre del av steinbruddet (figur 10). Disse modellene er kalibrert ut fra relativt store snøskred (typisk større enn 10.000 m³) med lang rekkevidde.

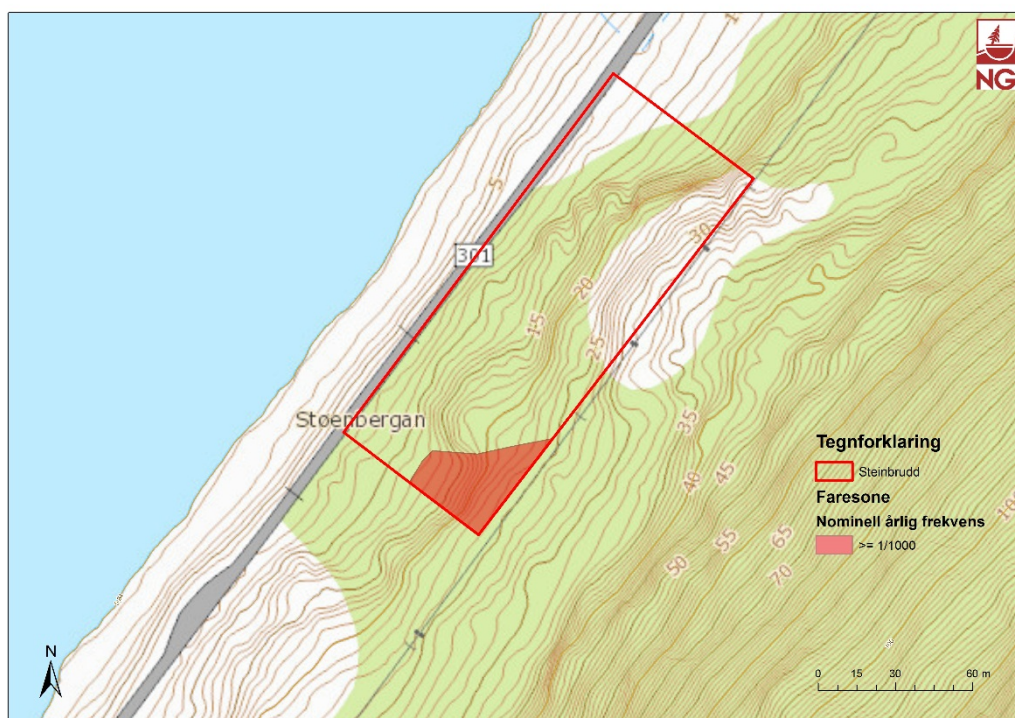


Figur 10 Beregning av hastighet og rekkevidde av snøskred med årlig sannsynlighet 1/1000

I den aktuelle fjellsiden vil eventuelle snøskred bli av begrenset størrelse. Arealet av det potensielle utløsningsområdet er beregnet til å kunne bli rundt 3000 m². Fremherskende vindretning fra sektoren sør-nordvest vil medvirke til at avlagringen av snø vil bli begrenset. Vi regner med at det maksimalt kan bli gjennomsnittlig bruddhøyde på 1 m i utløsningsområdet innenfor en tidsperiode på rundt 1000 år. Det betyr at utløsningsvolumet maksimalt kan bli rundt 3000 m³. Dette er å betrakte som et lite skred, og rekkevidden av så små skred er vanligvis begrenset.

Eventuelle skred vil akselerere ned mot skogen og oppnå en maksimal hastighet på rundt 20 m/s. Når skredmassene når skogen vil skredhastigheten reduseres og de aller fleste skredene vil stanse i skogen før de når foten av fjellsiden. Dersom det ligger mye tørr og løs snø på bakken kan skred dra med seg mer snø og fortsette ned til foten av den bratte fjellsiden.

Vi vurderer rekkevidden av skred med årlig sannsynlighet 1/100 til å kunne nå ned foten av den bratte fjellsiden rundt kote 40. Snøskred med årlig sannsynlighet på 1/1000 kan akkurat nå fram til det sørlige hjørnet av steinbruddet (figur 11).



Figur 11 Faresone for snøskred med årlig sannsynlighet 1/1000

Sannsynligheten for at øvrige skredtyper skal nå ned til steinbruddet er vesentlig lavere enn 1/1000.

5 Konklusjon

Snøskred er eneste skredtype som utgjør fare for steinbruddet. Eventuelle snøskred blir av begrenset størrelse fordi utløsningsområdet har liten arealmessig utstrekning og fordi fremherskende vindretning fra sektoren sør-nordvest fører til at fjellsiden som oftest vil være blåst rein for snø.

Skogen vil ha en bremsende effekt på snøskred og de fleste skred vil stanse opp i den bratte fjellsiden. Dersom det ligger mye løs og tørr snø i fjellsiden kan skred nå ned til foten av den bratte fjellsiden rundt kote 35. Slike hendelser antas å inntreffe hvert hundrede år i gjennomsnitt (årlig sannsynlighet 1/100). Sjansen for at snøskred skal nå helt fram til steinbruddet er liten, og vi har grovt anslått at den årlige sannsynligheten for at snøskred når det sørligste hjørnet av steinbruddet til å være av størrelsesorden 1/1000 (ett skred hvert tusende år i gjennomsnitt).

Driften av steinbruddet er planlagt til å avsluttes i mars måned 2014, og innenfor et så kort tidsrom burde driften kunne foregå forsvarlig i forhold til skredfare.



Dokumentnr.: 20140018-01-TN
Dato: 2014-01-28
Rev. nr.: 0
Side: 11

Dersom det skulle inntreffe en værssituasjon med store snøfall, typisk minst en halvmeter snø, etterfulgt av kraftig vind fra østlig sektor, kan det vurderes å stanse virksomheten midlertidig til værforholdene har roet seg og snødekket igjen er stabilt.

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



| Dokumentinformasjon/Document information | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|-------------------------------------|---|--|---|---|---|--|--|--|
| Dokumenttittel/Document title Vurdering av skredfare mot steinbrudd | | | | | Dokumentnr./Document No. 20140018-01-TN | | | | | | | |
| Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical Note | | Distribusjon/Distribution Begrenset/Limited | | | Dato/Date 2014-01-28 | | | Rev.nr.&dato/Rev.No.&date 0 | | | | |
| Oppdragsgiver/Client Karlsøy kommune | | | | | | | | | | | | |
| Emneord/Keywords Reinøya, steinbrudd, snøskredfare | | | | | | | | | | | | |
| Stedfesting/Geographical information | | | | | | | | | | | | |
| Land, fylke/Country, County Troms | | | | | Havområde/Offshore area | | | | | | | |
| Kommune/Municipality Karlsøy | | | | | Felt navn/Field name | | | | | | | |
| Sted/Location Reinøya | | | | | Sted/Location | | | | | | | |
| Kartblad/Map 1535 II Helgøya | | | | | Felt, blokknr./Field, Block No. | | | | | | | |
| UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone 33 E681575 N7773084 | | | | | | | | | | | | |
| Dokumentkontroll/Document control | | | | | | | | | | | | |
| Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001 | | | | | | | | | | | | |
| Rev./Rev. | Revisjonsgrunnlag/Reason for revision | | | | Egen-kontroll/Self review av/by: | | Sidemanns-kontroll/Colleague review av/by: | | Uavhengig kontroll/Independent review av/by: | | Tverrfaglig kontroll/Inter-disciplinary review av/by: | |
| 0 | Originaldokument | | | | FS | | UD | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release | | | | Dato/Date 28. januar 2014 | | | Sign. Prosjektleder/Project Manager Frode Sandersen | | | | | |

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen geofagene. Vi utvikler optimale løsninger for samfunnet, og tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg.

Vi arbeider i følgende markeder: olje, gass og energi, bygg, anlegg og samferdsel, naturskade og miljøteknologi. NGI er en privat stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA.

NGI ble utnevnt til "Senter for fremragende forskning" (SFF) i 2002.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting in the geosciences. NGI develops optimum solutions for society, and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the oil, gas and energy, building and construction, transportation, natural hazards and environment sectors. NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter company in Houston, Texas, USA.

NGI was awarded Centre of Excellence status in 2002.

www.ngi.no

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemand uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



Hovedkontor/Main office:
PO Box 3930 Ullevål Stadion
NO-0806 Oslo
Norway

Besøksadresse/Street address:
Sognsveien 72, NO-0855 Oslo

Avd Trondheim/Trondheim office:
PO Box 1230 Sluppen
NO-7462 Trondheim
Norway

Besøksadresse/Street address:
Pirsenteret, Havnegata 9, NO-7010 Trondheim

T: (+47) 22 02 30 00
F: (+47) 22 23 04 48

ngi@ngi.no
www.ngi.no

Kontonr 5096 05 01281/IBAN NO26 5096 0501 281
Org. nr/Company No.: 958 254 318 MVA

BSI EN ISO 9001
Sertifisert av/Certified by BSI, Reg. No. FS 32989