

Til: Modalen kommune
v/ Tone Selmer Skuggevik
Kopi til:
Dato: 2022-03-28
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /
Dokumentnr.: 20220103-01-TN
Prosjekt: Nøttveit steinskred
Prosjektleder: Hefre, Heidi
Utarbeidet av: Morken, Elise
Kontrollert av: Domaas, Ulrik

Vurdering av faren for nye steinskred med påfølgende flodbølge på Nøttveit, Modalen

Om oppdraget

Oppdragsgiver: Modalen kommune

Utførende foretak: NGI

Følgende tiltak er planlagt på eiendommen/planområdet:

NGI er forespurt av Modalen kommune å komme med en vurdering mht. faren for nye flodbølger mot strandsonen på Nøttveit ved nye steinskred nordøst for bebyggelsen på Nøttveit. En innledende vurdering uten befaring er gitt i brev av 26.01.2022 fra NGI (Vedlegg A). Dette notatet sammenfatter kort vår samlede vurdering etter gjennomført befaring på stedet.

Befaring gjennomført av og når:

Befaringen ble foretatt 15.03.2022 av Ulrik Domaas og Elise Morken fra NGI.

Innhold

1	Bakgrunn	3
1.1	Vurdering	3
2	Konklusjon	5

Vedlegg

Vedlegg A Brev Modalen kommune

Kontroll- og referanseside

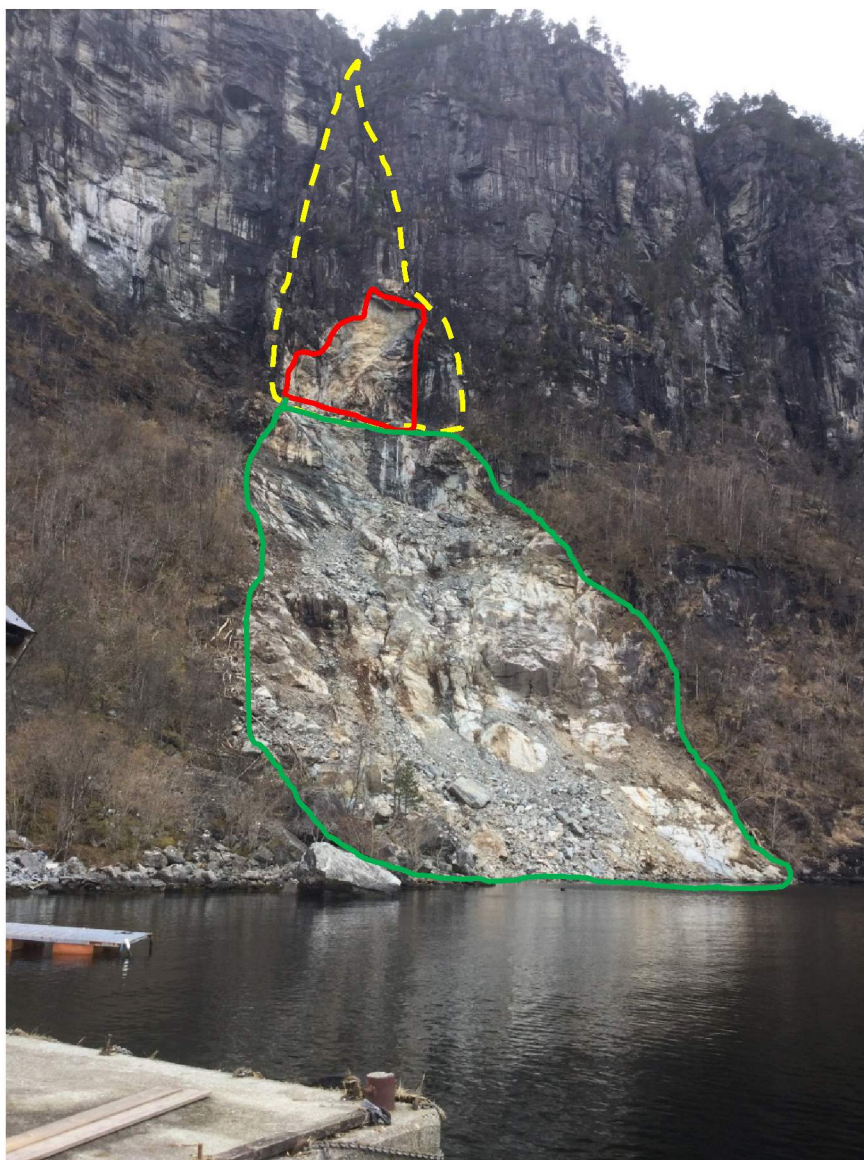
1 Bakgrunn

Den 12.01.2022 utløste et steinskred en flodbølge på Nøttveit, Modalen. Utløsende årsak var et steinsprang hvor de fallende blokkene dro med seg massene i ura nedenfor. Ura var trolig vannmettet fra en flombekk med løp under ura. Dette har bidratt til å destabilisere ura.

1.1 Vurdering

Basert på befaringen og kartstudier har vi estimert volumet på utfall av hendelsen (Figur 1.1):

- Løsneområde: Det er falt ut ca. 1200 m³ av fjellsiden (ca. 10 % av samlet skredvolum).
- Ur: Volumet av ura før hendelsen 12.01.2022 er estimert til omtrent 20 000 m³. Estimert utløst areal og gjennomsnittlig mektighet på ura er gjort visuelt under befaringen og ved innmålinger på georeferert kart. Skredmassene kan ha dradd med seg noe masse fra sjøbunnen utenfor urfoten, men omfanget er ukjent. Etter hendelsen er det kun ubetydelige masser igjen i skredbanen ned mot sjøen.
- Kjegle (form på avløst berg mellom bekkeløp/sprekkesoner, Figur 1.1): Omtrentlig volum på kjeglen er 7000 m³. Det er lite sannsynlig at hele kjeglen vil falle ut i ett stykke. Et større utfall vil ligge på ca. 5000 m³. Hyppigere utfall vil trolig være i tilknytning til overhengene i berget og vil kunne bli på anslagsvis 1000 m³.



Figur 1.1 Gult stiplet område: kjege, mulig maksimalt utfall. Rødt område: løснеområde 12.01.2022. Grønt område: ur som ble mobilisert under skredet og gikk i sjøen. Dette området er nå i hovedsak skurt ned på berg.

Vår vurdering av sannsynlige returperioder for fremtidige hendelser på stedet er:

- ↗ Skredhendelser på 1000 – 2000 m³ er antatt å være sjeldnere enn 1/100 år.
- ↗ Skredhendelser på 5000 m³ er antatt å være sjeldnere enn 1/1000 år.
- ↗ Hendelsen 12.01.2022 er antatt å ha en returperiode anslagsvis 1/5000 år eller lavere.

2 Konklusjon

Det anses lite sannsynlig med nye steinskred som kan forårsake nevneverdig flodbølge fra samme skredområde som inntraff 12.01.2022. Nye utfall vil inntreffe som steinsprang/steinskred, men ettersom den siste hendelsen dro med seg hele uren under, er det nå minimalt med løsmasser å medrive ved en ny hendelse. Det var uren som sto for 90% av massene som gikk i sjøen, og som skapte flodbølgen som ble dannet av hendelsen. Dette er hovedgrunnen til at vi antar nye flodbølger med skadepotensial er uaktuell problemstilling for akkurat dette området hvor skredet gikk.

Øvrig informasjon som bilder, innmåling av oppskyllingen på land, skadeomfang på naust samt historisk informasjon fra området arkiveres på prosjektet og kan hentes fram ved behov.

Innledende vurdering av fare for steinskred og flodbølge mot naust og hytter på Nøttveit, Modalen kommune

NGI er forespurt av Modalen kommune å komme med en vurdering mht. faren for nye flodbølger mot strandsonen på Nøttveit ved nye steinskred nordøst for bebyggelsen på Nøttveit.

Vi har mottatt noen dronefoto, kartutsnitt og bilde av fjellsiden tatt etter hendelsen. Vurderingene er kun utført basert på gjennomgang av kart, xgeo.no og yr.no samt tilsendte foto og det vi har sett av informasjon i media.

Kort hendelsesforløp:

Steinskred Nøttveit, Modalen kommune. Tidspunkt: 12.01.2022 kl. 12.:

- Fra november 2021 til midten av januar 2022 inntraff det 4 kuldeperioder (-4°C, -8°C 25.-29.12) av ukes varighet med mildværsperioder imellom (+8°C).
- Det er litt korte perioder for å forårsake mye iskjøving/issprengning i fjellsiden. Kuldeperiodene har gitt noe innfrysing av løst berg med is på sprekkplan.
- De siste dagene før utfallet var det mildvær, regn og snøsmelting (10.-14.1 2022). Eventuell is på sprekkplan kan ha smeltet og redusert stabiliteten i oppsprukket berg.
- Det var lokalt mye regn siste døgn før utfall. Nedbørsdata i xgeo.no viser at registrert døgnedbør kl. 07 den 13.01.22 er over 100 mm for siste døgn. Steinskredet inntraff i løpet av denne intense nedbørsperioden. Nøyaktig mengde nedbør ved utfallstidspunktet kan vurderes nærmere.
- Xgeo.no viser ca. 15 cm snødybde 10.01.22 i fjellet ovenfor utfallstedet og rundt halvparten den 12.01.22. Ca. 7 cm snø som smelter på to døgn gir litt smeltevannsbidrag, men ikke kritiske vannmengder for utløsning av steinsprang/steinskred.
- Nedslagsfeltet er moderat av størrelse og er på ca. 27 mål. Bekken delte seg i tre løp ut i fjellsiden (vist på foto etter utfallet). Hovedmengden av vann ser ut til å ha kommet ned ved utfallsstedet og kan ha bidratt til vanntrykk på baksprekke/sprekkeplan som har forårsaket utfallet. Dette er kun en antakelse og er ikke verifisert, da dronefoto gir for lite detaljer.
- Vannet i bekken har mettet løsmassene nede i ura og destabilisert denne.

- ↗ Utfallet ser ut til å ha skjedd ca. midt i fjellsiden og volum er ikke nøyaktig vurdert. Grovt estimert fra foto kan utfallet ha vært rundt 500-1000m³. Mer nøyaktig estimering/oppmåling kan gjøres i felt.
- ↗ Ura under består av løsmasser som er dratt med i skredet i 40-70m bredde over ca. 120 m lengde. Utrast areal i ura blir da rundt 7000 m². Dette er den største delen av skredet som har gått ut i fjorden. Vi kjenner ikke mektigheten på urmassene som varierer en del, tynnast øverst og tykkere ned mot fjorden samt med lokale variasjoner. Medrivningen av løsmasser kan også ha skjedd nede i sjøen.
- ↗ Løsmassene i ura er trigget av steinskredet og har stor fart ut i sjøen. Løsmassene er tilstrekkelig til å skyve en del sjøvann i front og danne en moderat flodbølge på anslagsvis 1-2 m høyde. Registreringer av oppskylning og skader kan verifisere flodbølgen og gi grunnlag for etterregning av skredvolum. Skader på 5 naust, brygge/flytebrygge samt avsetning og erosjon på land tyder på oppskylning på 2-4 høydemeter. Sjøbunnen skrår slakt inn mot land her, noe som er av betydning for oppskyllingshøyden. Mest utsatt var bukta hvor bølga har nådd opp på veien, anslagsvis 4 m over middelvannstand. Bølgen har avtatt forbi neset og sørover hvor den har tatt en brygge og spylt berget reint for løsmasser opp til ca. 2 m høyde.
- ↗ Ura er for det meste rensket på skredstedet og liknende hendelser på samme sted er lite sannsynlig.
- ↗ Bergveggen videre sørvest for utfallsområdet er bratt med mange overheng. Det er ikke bekk som leder inn i området her. I foten er det en ur som strekker seg ned til naustene. Steinsprangfaren i dette området samt hvorvidt utfall kan rive med seg ur og forårsake liknende utglidning av ura må vurderes ved en synfaring av området.

Foreløpig konklusjon (uten nærmere synfaring):

- ↗ Det anses lite sannsynlig med nye steinskred som kan forårsake nevneverdig flodbølge fra samme skredområde som inntraff 12.1.2022. Nye utfall vil inntreffe som steinsprang/steinskred men uten nevneverdig medrivning av løsmasser i ura. Dette er hovedgrunnen til at vi antar nye flodbølger er uaktuell problemstilling for akkurat dette området hvor skredet gikk. Fare i tilgrensende område kan vurderes ved nærmere synfaring.

Med vennlig hilsen
for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

Heidi Hefre
Avdelingsleder
Snø- og steinskred

Ulrik Domaas
Seniorspesialist
Snø- og steinskred

Dokumentinformasjon/Document information		
Dokumenttittel/Document title Vurdering av faren for nye steinskred med påfølgende flodbølge på Nøttveit, Modalen		Dokumentnr./Document no. 20220103-01-TN
Dokumenttype/Type of document Teknisk notat / Technical note	Oppdragsgiver/Client Modalen kommune	Dato/Date 2022-03-28
Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/Proprietary rights to the document according to contract NGI		Rev.nr. & dato/Rev.no. & date 0 /
Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees		
Emneord/Keywords flodbølge, steinskred		

Stedfesting/Geographical information	
Land, fylke/Country Vestland	Havområde/Offshore area
Kommune/Municipality Modalen	Feltnavn/Field name
Sted/Location Nøttveit	Sted/Location
Kartblad/Map 049N	Felt, blokknr./Field, Block No.
UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32N Øst: 320119 Nord: 6740756	Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord:

Dokumentkontroll/Document control Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001					
Rev/Rev.	Revisjonsgrunnlag/Reason for revision	Egenkontroll av/Self review by:	Sidemannskontroll av/Colleague review by:	Uavhengig kontroll av/Independent review by:	Tverrfaglig kontroll av/Inter-disciplinary review by:
0	Originaldokument	2022-03-25 Elise Morken	2022-03-25 Ulrik Domaas		

Dokument godkjent for utsendelse/Document approved for release	Dato/Date 28. mars 2022	Prosjektleder/Project Manager Heidi Hefre
---	-----------------------------------	---

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskap i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within 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 following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratory in Oslo, branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

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 tredjemann 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.

