



Rapport / Report

Eide kommune

Vurdering av skredfare i område nord for Eide sentrum

20130225-01-R
24. mai 2013
Rev. nr.: 0

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 NGL.

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 NGL.



Prosjekt

Prosjekt: Eide kommune
Dokumenttittel: Vurdering av skredfare i område nord for Eide sentrum
Dokumentnr.: 20130225-01-R
Dato: 24. mai 2013
Rev. nr./rev. dato: 0

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

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Eide kommune
Kontaktperson: John Olav Gautvik
Kontraktreferanse: NGIs generelle oppdragsbetingelser

For NGI

Prosjektleder: Frode Sandersen
Utarbeidet av: Frode Sandersen
Kontrollert av: Sylfest Glimsdal

Sammendrag

NGI har vurdert skredfaren for et område nord for Eide sentrum. Mindre snøskred kan bli utløst fra østsida av Stortua, men skredmassene vil stanse opp i fjellsida ovenfor innmarka og bebygde områder. I tillegg finnes det lave skrentpartier der det kan bli utløst steinsprang, men også disse vil stanse oppe i fjellsida. Faren for løsmasseskred (jordskred og flomskred) er vurdert til å være liten grunnet tynt løsmassedekke og at det ikke renner større bekker med erosjonspotensial i fjellsiden.

Faregrenser for skred med årlig sannsynlighet 1/1000 er vist på kartbilaget sist i rapporten.

Faregrensene tar utgangspunkt i dagens vegetasjonsforhold. Dersom det tas ut skog over store arealer kan utbredelsen av faregrensene bli større.



Innhold

1	Innledning	5
2	Klimatiske forhold	6
3	Aktuelle skredtyper	7
3.1	Generell beskrivelse av relevante skredtyper	7
3.2	Skredtyper med størst relevans for Eide	8
4	Metodikk for fastlegging av faresoner	8
5	Vurdering av skredfare i fjellsida ovenfor Eide	9
5.1	Snøskred	9
5.2	Steinsprang	10
5.3	Jord- og flomskred	10
5.4	Sørpeskred	11
6	Konklusjon og avsluttende bemerkninger	11

Faresonekart

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

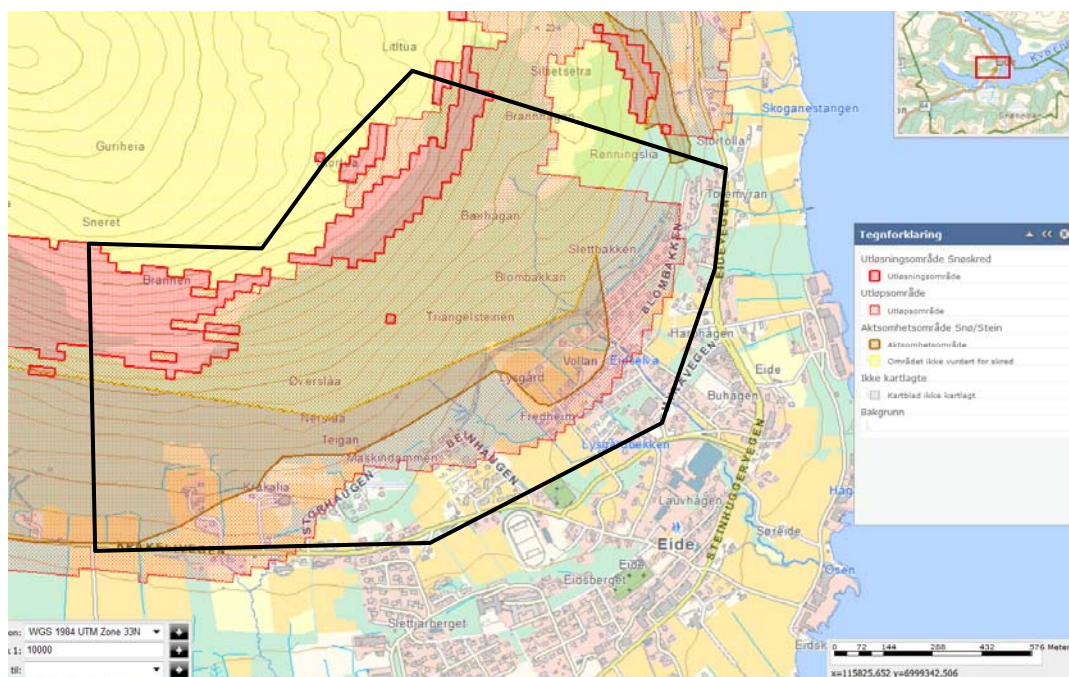
På oppdrag fra Eide kommune har NGI vurdert faren for skred i et område nordvest for Eide sentrum (figur 1).



Figur 1 Oversiktskart som viser kartlagt område med rød sirkel

Bakgrunnen for henvendelsen var at kommunen ønsket en nærmere avklaring av skredfaren etter at deler av området ligger innenfor aktsomhetssonen for snøskred i følge den nye landsdekkende kartserien utgitt av NVE (figur 2). Aktsomhetssonene er automatisk generert ut fra en grov terrengmodell uten feltbefaring og uten å korrigere for skog eller klimaforhold. En mindre del av området ligger også innenfor potensielt område utsatt for snø- og steinskred utgitt av Miljøverndepartementet basert på en grov målestokk, men med befaring av områder som er tilgjengelig med bil.

Felles for disse kartseriene er at utbredelsen av faresonene i de fleste tilfeller kan reduseres ved mer detaljerte undersøkelser og bedre kartgrunnlag.



Figur 2 Aktivitetssoner og faresoner for skred. Aktuell område vist med svart polygon (<http://skredatlas.nve.no/ge/Viewer.aspx?Site=Skredatlas>)

Befaring ble gjennomført 8. april 2013 av S. Glimsdal og F. Sandersen fra NGI.

Vurderingene er gjort på bakgrunn av:

- Terrengmodell med grid 5x5 m utarbeidet på grunnlag av digitale kartdata gjort tilgjengelig av kommunen
- Klimastatistikk fra met.no
- Observasjoner fra befaringen
- Bruk av beregningsmodeller
- Skjønnsmessige vurderinger basert på erfaring med skred fra lignende terrengforhold

Faresonene er vist i kartbilag sist i rapporten som viser utbredelse av skred med årlig sannsynlighet 1/1000 tilsvarende krav til sikkerhet for sikkerhetsklasse S2 beskrevet i Kapittel 7. Sikkerhet mot naturpåkjenninger i TEK10 (<http://www.lovdatab.no/cgi-wif/ldles?doc=/sf/sf/sf-20100326-0489.html#map009>).

NGI har ikke vurdert faren for flom eller geotekniske forhold knyttet til byggegrunn.

2 Klimatiske forhold

Området ligger i et nedbørrikt kystklima med over 2000 mm nedbør i året. Mest nedbør faller om høsten og vinteren (Tabell 1). Høyeste målte døgnnedbør er 115 mm (observasjonsperiode kun 22 år). Vanligvis legger det seg ikke opp store snømengder grunnet hyppige innslag av mildvær, men unntaksvis kan det legge seg

opp mer enn 1 m snø selv helt ned ved sjøen. Oppe i fjellområdene kan det legge seg opp større snømengder.

Tabell 1 Klimastatistikk

Eide 1922-1943	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	År
Maks døgnedbør	120	109	122	79	42	58	56	97	84	68	115	107	
Gj.sn. nedbør	212	159	155	133	110	121	111	175	255	221	227	208	2087
Maks snøhøyde	100	105	124	110	26					34	63	100	
Gj.sn. snøhøyde	19	27	34	17	1					1	7	11	

De største nedbørmengdene kommer gjerne med vind fra sektoren SV-NV. Om vinteren vil vind fra SV som oftest være assosiert med nedbør som regn, mens vind fra NV ofte gir nedbør som snø. De største snømengdene vil vanligvis legge seg opp etter langvarig bygenedbør i kaldluft fra NV.

Snødekket vil jevnlig stabiliseres ved mildværsinnslag, særlig i lavereliggende områder under 300-500 moh. Imidlertid kan det inntreffe ustabil lagdeling i den ferske fokksnøen dersom det kommer anslagsvis over 50 cm nysnø i løpet av 3-5 dager.

3 Aktuelle skredtyper

3.1 Generell beskrivelse av relevante skredtyper

Aktuelle skredtyper innenfor de undersøkte områdene er:

- Snøskred, våte og tørre
- Sørpeskred, dvs. vannmettet snø
- Steinsprang, steinskred
- Flomskred, jordskred

Snøskred utløses vanligvis der terrenget er mellom 30° og 50° bratt. Der det er brattere, glir snøen ut i små porsjoner uten at det dannes større snøskred. Fjellsider som ligger i le for de vanligste nedbørførende vindretninger er mest utsatt for snøskred. Likeledes går det oftest skred i skar, bekkedaler og andre forsenkninger fordi det samles opp mest snø på slike steder.

Fjellrygger og fremstikkende knauser blåses som regel frie for snø. Hvis skogen står tett i fjellsiden vil dette hindre utløsning av snøskred. Forutsetningen er at trærne er så høye at de ikke snør ned. Som regel må det komme fra 0,5-1 m snø i løpet av to til tre døgn sammen med sterk vind for at store snøskred skal bli utløst. Markerte temperaturstigninger kan også føre til at det går snøskred.

Sørpeskred er en spesiell type snøskred der snøen inneholder så mye vann at den blir flytende. Skredene blir helst utløst i bekkeløp eller fra slake partier som for eksempel myrområder, vann. Sørpeskredene kan forekomme i ulike terrengetyper og kan være vanskelig å forutsi. De utløses helst når snøen er løs, i nysnø eller grovkornet løs snø, som følge av sterkt regn eller snøsmelting. Sørpeskred kan nå langt selv i slakt terreng.

Steinskred og *steinsprang* forekommer vanligvis i bratte oppsprukne fjellpartier der terrenghelningen er større enn 40-45°. Steinsprangene utløses fra steile sprekker og overheng som har utviklet seg over lang tid pga forvitring. Det vanligste er mindre utfall på noen fåtalls kubikkmeter, men større steinskred kan også tidvis forekomme. Steinsprang forekommer helst om våren og høsten, enten som følge av frysing/tinging og rotsprengning eller pga store nedbørmengder som fører til høyt vanntrykk i sprekke i fjellet. Frittliggende blokker kan også bli satt i bevegelse av slike prosesser.

Jordskred utløses i bratte fjellsider der det ligger løsmasser og hvor terrenget er brattere enn 25-30°. Løsmasser med stort finstoffinnhold som for eksempel i leire, kan bli utløst i enda slakkere terreng. *Flomskred* som følger bekker og elver kan bli utløst i løp med helning helt ned mot 15°. Jord- og flomskred blir gjerne utløst etter langvarig nedbør, eller etter korte, men intense regnskyll. Sterk snøsmelting kan også føre til utløsning av slike skred, men da oftest i kombinasjon med regn.

3.2 Skredtyper med størst relevans for Eide

I den aktuelle fjellsida er *snøskred* vurdert til å være den skredtypen som har størst mulighet til å oppnå lang rekkevidde. I tillegg ble det under befaringen observert et fåtall skrentområder som kan gi opphav til *steinsprang*, men hyppigheten er anslått til å være lav. Aktiviteten av *løsmasseskred* er trolig liten, og det ble ikke observert spor etter denne skredtypen. Bekkesystemene er stedvis lagt om for å kanalisere vannet gjennom innmark og bebyggelse. Det ligger utenfor dette prosjektets omfang å ta stilling til eventuell flomproblematikk i forbindelse med omleggingen av disse bekkesystemene. Uansett er dette problemet vurdert til å være lite med hensyn til fare for liv og for skade på bygninger. Terrengholdene ligger heller ikke til rette for utløsning av *sørpeskred* som kan nå ned mot bebygde områder.

4 Metodikk for fastlegging av faresoner

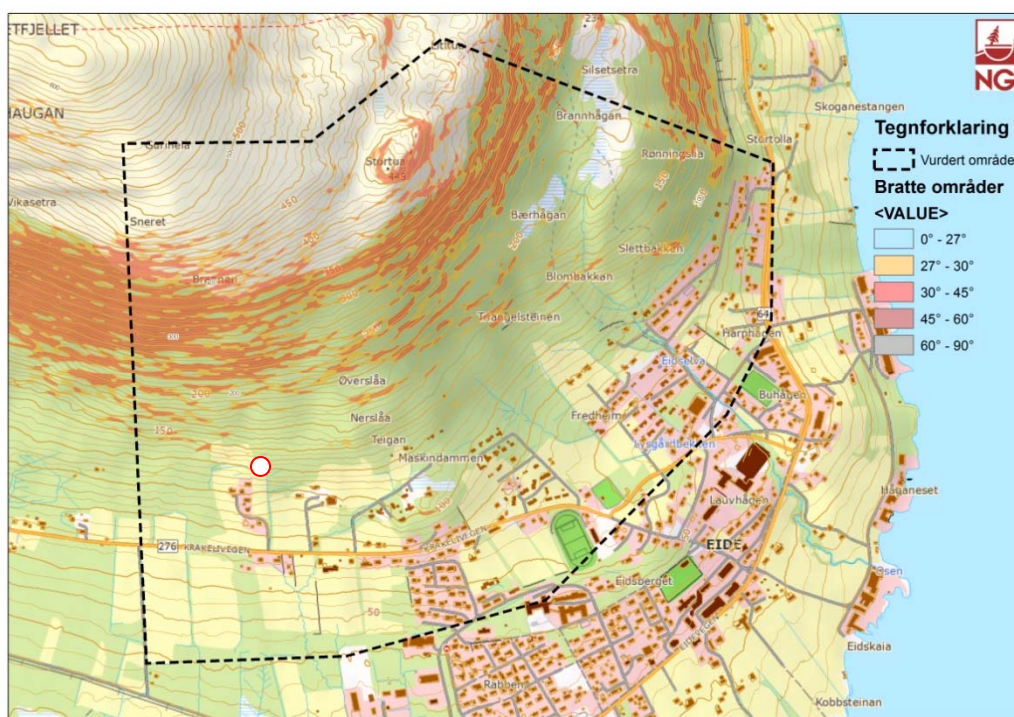
Utbredelsen av skred med ulike returperioder vurderes vanligvis ut i fra følgende faktorer:

- Historiske opplysninger om tidligere skred finnes i skriftlige kilder og ved intervju av eldre lokalkjente personer
- Observasjon av tidligere skred gjort under befaringen basert på skredskader og vegetasjonsgrenser i terrenget
- Tolkning av terrengholdene som kan indikere tidligere skredaktivitet
- Vurdering av kildeområder for utløsning av skred

- Observasjon av terrengforhold som kan ha innvirkning på rekkevidden av skred; særlig utflater og forsenkninger som kan bremse eller dreie retningen til skredmassene
- Statistisk/empiriske modeller basert på erfaring med skred fra lignende terrengforhold andre steder i landet, herunder analyse av relevante klimatiske faktorer
- Dynamiske modeller der fysiske parametere kan varieres

5 Vurdering av skredfare i fjellsida ovenfor Eide

Det generelle inntrykket indikerer at skred ikke utgjør stor fare for bebygde områder i foten av fjellsida. Store deler av fjellsida har terrenghelning som er bratt nok til utløsning av alle typer skred (figur 3), men terrengets utforming, klimaforhold og vegetasjon fører til at faren for skred med lang rekkevidde ned mot foten av fjellsida er liten.

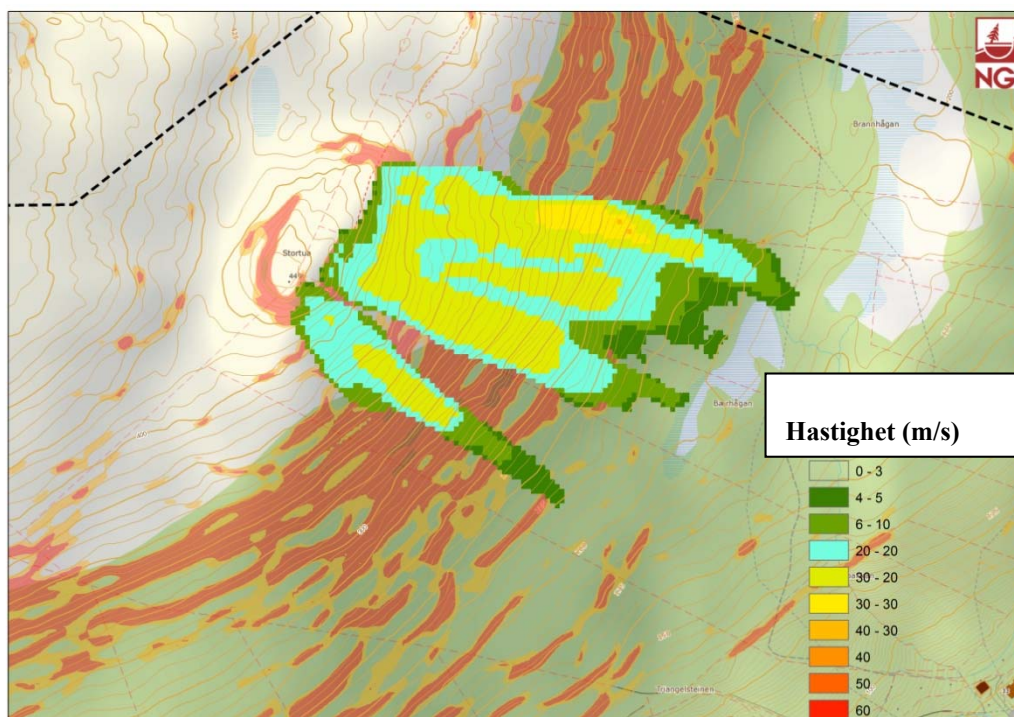


Figur 3 Helningskart. Rød sirkel angir hvor bekk er lagt om og som er nærmere beskrevet i teksten under kap. 5.3.

5.1 Snøskred

Det største farepotensialet er knyttet til snøskred som blir utløst under toppen av Stortua. To løснеområder ble identifisert under befaringen med areal hhv. 1200 m² og 7200 m². Vi vurderer eventuell bruddhøyde på et snøskred til å være rundt 1 m i begge områdene. For å vurdere rekkevidden av skred har vi benyttet

beregningsprogrammet RAMMS (Christen m.fl. 2010; RAMMS Manual Ver 1.4.1). Simuleringene er vist i figur 4 med bruk av standardverdier for friksjonsparameterne og antatt bruddhøyde 1,0 m.



Figur 4 Simulering av snøskred ved bruk av RAMMS

Som det fremgår av figuren stopper snøskred i god avstand til bebyggelsen.

5.2 Steinsprang

Det finnes flere mindre skrentområder i fjellsida som kan gi opphav til blokkutfall. Lagdelingen indikerer lav utfallshyppighet, noe som blir bekreftet av det ikke ble observert mange skredblokker i fjellsida. Dersom det skjer utfall vil blokkene raskt bremse opp grunnet skog og mykt underlag. Eventuelle steinsprang vil stanse opp i den bratte fjellsida før de når ned til bebyggelsen.

5.3 Jord- og flomskred

Bekkeløpene i fjellsida har ikke stor vannføring, og det ble heller ikke observert tegn etter erosjon. Vi vurderer derfor liten fare for at flomskred skal nå ned mot bebyggelsen. En bekk var lagt om i sørvestre del av området (figur 5). Faren for overløp av vann i forbindelse med kraftig regn og snøsmeltning er ikke vurdert i denne rapporten, men uansett er det liten fare for at eksisterende bebyggelse skal skades av flomvann. Dersom det skal etableres ny bebyggelse i nær tilknytning til dette bekkeløpet bør flomfaren vurderes nærmere. Et bekkeløp lengst nord i området kan gi opphav til erosjonsskader, men vi vurderer at det er liten sjanse for at bebyggelse skal utsettes for å bli truffet av løsmasser som følger vannet.



Figur 5 Bekk som er lagt om lengst sørvest i undersøkellesområdet

Det ble observert mindre sår i løsmassedekket knyttet til rotvelt, men disse hadde ikke utviklet seg til jordskred. Løsmassedekket virker stabilt med god dreneringskapasitet og liten fare for oppbygging av vanntrykk. Faren for denne skredtypen er vurdert til å være liten.

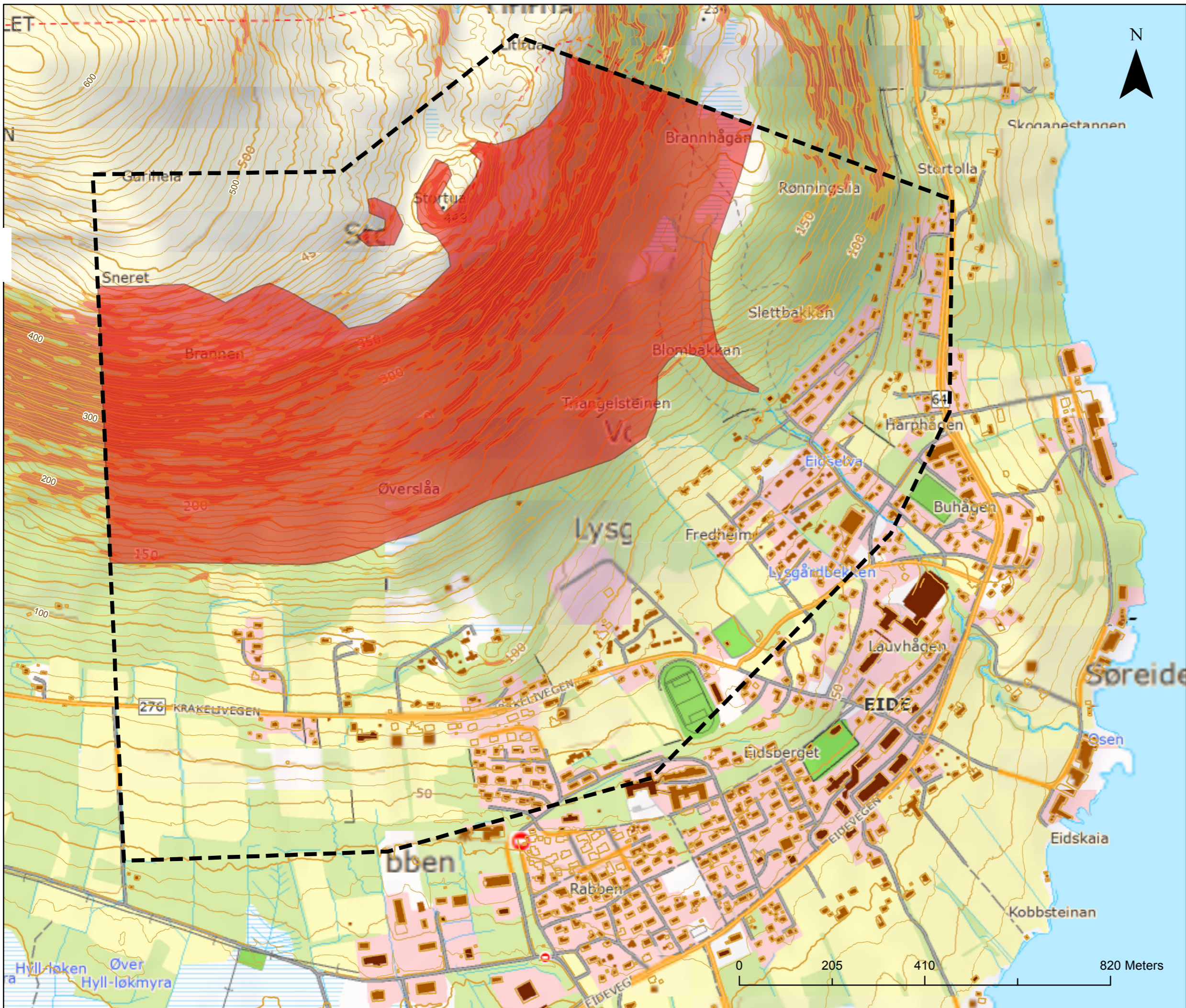
5.4 Sørpeskred

Verken terrengformene eller dreneringsforholdene tilsier fare for utløsning av sørpeskred som kan gå ned mot bebygde områder.

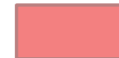
6 Konklusjon og avsluttende bemerkninger

Faresonekartet er vist i kartbilaget sist i rapporten. Som det fremgår av dette kartet ligger ingen deler av bebyggelsen innenfor faresoner.


Skredfaren kan øke dersom skogen avvirkes over store arealer, anslagsvis større enn et mål.



Tegnforklaring

 Vurdert område
Nominell årlig frekvens
 $\geq 1/1000$

Målestokk (A3): 1:8 000

Eide kommune		
Faresonekart	Prosjektnr. 20130225	Kart nr. 01
Utbredelse av skred med årlig sannsynlighet 1/1000	Utført FS	Dato 2013-05-24
	Kontrollert SGI	
	Godkjent FS	

Kontroll- og referanseside/ Review and reference page



Dokumentinformasjon/Document information					
Dokumenttittel/Document title Vurdering av skredfare i et område nord for Eide sentrum				Dokumentnr./Document No. 20130225-01-R	
Dokumenttype/Type of document Rapport/Report		Distribusjon/Distribution Begrenset/Limited		Dato/Date 24. mai 2013	
				Rev.nr.&dato/Rev.No.&date 0	
Oppdragsgiver/Client Eide kommune					
Emneord/Keywords Skredfare					
Stedfesting/Geographical information					
Land, fylke/Country, County Møre og Romsdal				Havområde/Offshore area	
Kommune/Municipality Eide				Felt navn/Field name	
Sted/Location Eide				Sted/Location	
Kartblad/Map 1320 IV				Felt, blokknr./Field, Block No.	
UTM-koordinater/UTM-coordinates 32 V N6977667 E0420579					
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	SGI		
Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release		Dato/Date 24. mai 2013		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 og leder "International Centre for Geohazards" (ICG).

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 and leads the International Centre for Geohazards (ICG).

www.ngi.no



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 Pirsenteret
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

