

Oppdragsgiver
Lesja Kommune

Dokument type
Ingeniørgeologisk rapport

Dato
2013-08-27

BJORLI LESJA KOMMUNE VURDERING AV HYTTE- FELT



Revisjon 01
Dato 2013/08/27
Utført av Cmotrh
Kontrollert av Fjntrh
Godkjent av Sdhtrh
Beskrivelse Skredvurdering av et hyttefelt

Ref.

INNHALDSFORTEGNELSE

| | | |
|--------|---|---|
| 1. | INNLEDNING | 2 |
| 2. | OMRÅDE OG TERRENG | 2 |
| 3. | KLIMA OG TIDLIGERE SKREDHENDELSER | 3 |
| 4. | SKREDTYPER | 4 |
| 4.1 | Snøskred | 4 |
| 4.1.1 | Løssnøskred | 4 |
| 4.1.2 | Flakskred | 4 |
| 4.2 | Steinsprang | 4 |
| 4.3 | Løsmasse | 4 |
| 5. | SKREDVURDERING OG KORT TILTAKSBESKRIVELSE | 4 |
| 5.1 | Snøskred | 4 |
| 5.2 | Steinsprang | 5 |
| 5.3 | Tverrgående åpne sprekker i fjellveggen | 5 |
| 5.4 | Ustabile urmasser | 5 |
| 5.5 | Flyteblokk | 5 |
| 5.6 | Løsmasseskred | 6 |
| 5.7 | Aktsomhetskart utbygging | 6 |
| 6. | OPPSUMMERING OG KONKLUSJON | 6 |
| KILDER | 7 | |

1. INNLEDNING

Rambøll har fått i oppdrag av Lesja kommune /v Anders Vatlle, å utarbeide skredvurdering for et område på 1 km² sørvest for Kongleberget (bilde 1-2). Området skal vurderes med hensyn til steinskred, snøskred og jordskred.

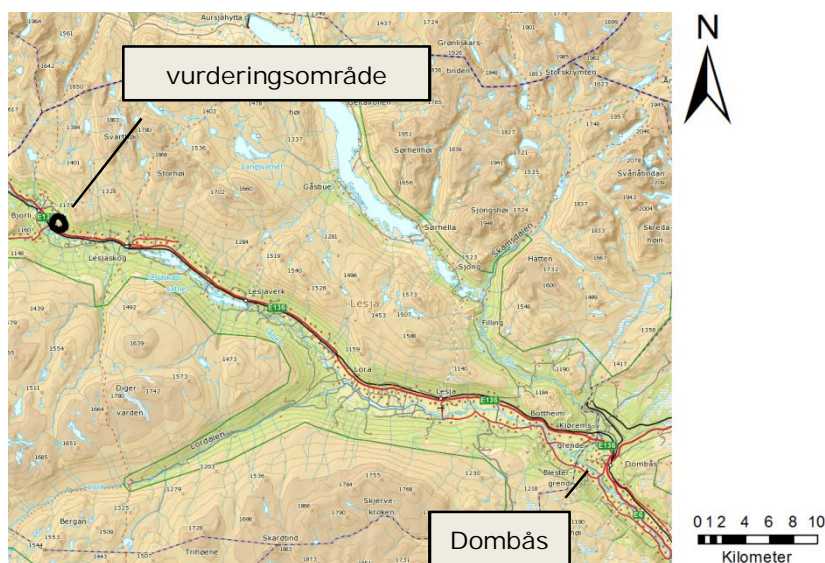
Befaringen ble gjennomført den 23.05.2013 av Christiane Mögele. På befaringdagen var det oppholdsvær. Området ble kartlagt oversiktsmessig og observasjoner i felt er lagt til grunn for å fremstille områder som er utsatt for rasfare.

2. OMRÅDE OG TERRENG

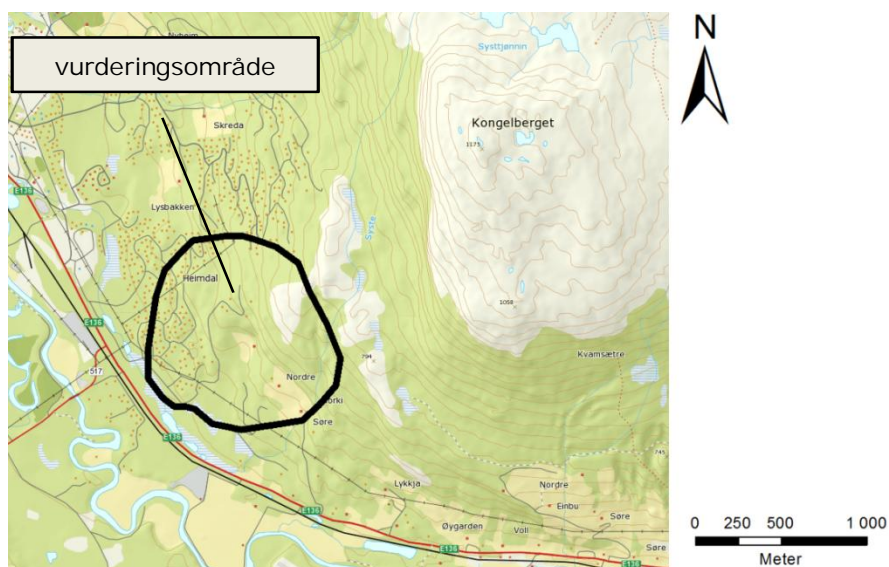
Området ligger omtrent 60 km vest-nord-vest for Dombås (bilde 1), mellom høydekote 580 til 785 moh.

På kartet til NGU er løsmassene i området hovedsakelig karakterisert som morenemateriale (bilde 2, vedl.1). Under befaringen ble det i tillegg til morenematerialet (bilde 3, vedl.1) observert tildelsmektig forekomst av gamle steinsprang- og steinskredmasser (bilde 4, vedl.1).

Sørvest i vurderingsområde finnes det et hyttefelt (bilde 6 og 7, vedl.1). Delvis er det veletablert skog med mer enn 3m høye furu, eller bjørke trær med diameter på stammen på mer enn 10 cm (bilde 6 og 7, vedl.1). Skogen som er tatt med i vurderingene er også vist på bilde 13, vedl.1.



Bilde 1: Situasjonsplan, vurdert område.



Bilde 2: Vurdert område ligger mellom høydekote 580 til 785 moh.

3. KLIMA OG TIDLIGERE SKREDHENDELSER

Basert på tidligere skredprosjekter i området, utarbeidet av Rambøll [1], er hovedvindretningen N270Ø-N300Ø ved minusgrader og nedbør. Det har tidligere gått et løsmasseskred/flomskred mellom Bjorlihøi og Kollhøi, som ligger nord for vurderingsområdet. Videre har det blitt dokumentert et snøskred av NGU i 2004 på vestsiden av Kongelberget [1]. Skredet gikk ikke mot eksisterende bebyggelse, og det ble vist i tidligere simuleringer at det er veldig usannsynlig at snøskred utløst på Kongelberget har utløpsdistanser som når langt ned i dalen (faresone for snøskred 1/1000 er vist på bilde 13, vedl.1).

4. SKREDTYPER

4.1 Snøskred

4.1.1 Løssnøskred

Løssnøskred oppstår i snø med liten kohesjon, og oppstår vanligvis i nyfalt snø. Løssnøskred starter ofte fra et punkt hvor det skjer en lokal utglidning, og utvikler seg etter hvert som nye snøkorn blir revet med i skredet. Skredet får dermed pæreform. Løssnøskred forekommer oftest i bratt terreng med helning $\geq 45-50^\circ$ og kan ha varierende størrelse. [3]

4.1.2 Flakskred

Ved flakskred løsner en større del av snødekket samtidig langs et glideplan. Skredtypen karakteriseres av en markert bruddkant normalt på snøoverflaten. Bruddkantens høyde kan variere mellom 0,2-4,0 m [3]. Kort tid etter at skredet har løsnet brytes flakstrukturen opp og massene beveger seg som et granulært materiale. Skredet kan få en hastighet på inntil 60-70 m/s. De fleste flakskred løsner i terreng med helning $\geq 35^\circ$. [3]

4.2 Steinsprang

Steinsprang oppstår i bratte fjellskjæringer, ofte med terrenghelning brattere enn 50° . Oppsprekkings- og forvitningsgrad av fjellet fører til at det dannes enkelte definerte blokker, som ligger løst i fjellsiden. Ved progressiv forvitring, fryse-tine prosesser og/eller økning av vanntrykk langs sprekkeene løsner blokkene gradvis. Avhengig av sprekkeretning og utforming på skjæringen faller blokker ut av skjæringen.

4.3 Løsmasse

Det finnes tre forskjellige typer løsmasseskred – leirskred (herunder også kvikkleireskred), flomskred og jordskred. For vurdert området er det mest kritisk med utglidninger av steinblokker. Steinblokker finnes som flyteblokker eller i skredmassene i området (bilde 4 og 5, vedl. 1). For veiskråninger som er anlagt for bratt, består også fare for grunnbrudd. De er iallfall utsatt til økt erosjon.

5. SKREDVURDERING OG KORT TILTAKSBESKRIVELSE

I vurdert området ble det funnet noen områder som bør tas hensyn til i reguleringsplanen.

5.1 Snøskred

I en tidligere befaring har Rambøll vurdert et område som ligger i vurderingsfeltet som utsatt for fare for snøskred. Området ble ytterlig avgrenset på befaringen.

Det er tidligere beskrevet av Rambøll at hovedvindretning er N270Ø-N300Ø. Det vokser tykk skog sørvest for vurderingsområdet, noe som vil skjerme vurderingsområdet for snøen. I samsvarende med beskrivelsen i rapporten [1] ble det valgt ut løsneområder som ligger i skogsfrie områder og i terrenghelninger som kan utgjøre løsneområder for snøskred (bilde 12, vedl. 1). Det ble gjennomført en simulering med programmet RAMMS med løsnehøyder på 1m. Fremgangsmåte for simuleringen er den samme som beskrevet i rapporten [1].

Avgjørende for rasfarekartet for snøskred er observert skog. Skogsområdet som er tatt med i vurderingen er vist på bilde 13, vedl. 1. Dersom skogen forandres og tynnes ut, er ikke lenger dagens versjon av faresonekartet representativt for situasjonen.

Faresone er vist på kart med et gjentagelsesintervall på 1/1000 (bilde 15, vedl.1).

Dersom det er ønskelig å bygge ut områdene som ligger i faresonen for snøskred, må tiltak iverksettes. Mulige tiltak mot snøskred er beskrevet i tidligere rapport av Rambøll [2], som ledevoll, fangvoll eller støtteforbygg i løsneområdet.

5.2 Steinsprang

Det ble observert en del bratte fjellskrenter med mer enn 50° helning. Disse er vist på bilde 14, vedl.1, som potensielle løsneområder for steinsprang og steinras. Det er fare for at blokker løsner fra skrentene og faller, eller velter ut mot vurderingsområdet (bilde 8 og 9, vedl. 1).

Dersom det er planlagt å bygge i områdene som ligger i utløpsområdet for steinsprang (bilde 14, vedl.1), må fjellskrentene sikres og det må dokumenteres at det ikke finnes løse steinblokker i fjellskrentene. Løse blokker som oppdages må fjernes, eller sikres med fjellbolter.

5.3 Tverrgående åpne sprekker i fjellveggen

Et spesielt fenomen observert på befaringen i alle observerte fjellskrentene, var horisontale sprekker, som gikk mer enn 1 meter inn i fjellveggene og var helt åpne. Over tid har steinblokker sklidd ut av sprekke og det har dannet seg et åpent hulrom (bilde 9, vedl. 1). Det er fare for at sprekke kan utvide seg ytterligere, og dermed bidra til at hele fjellskråningen blir mer ustabil. I verste fall kan det føre til kollaps av fjellskjæringen med påfølgende steinsprang av usikker utbredelse.

Slike sprekker ble observert på to steder i det vurderte området. Det kan ikke utelukkes at det finnes flere slike sprekker, som ikke var mulig å oppdage grunnet vegetasjon.

Et mulig tiltak for å bygge nærmere fjellskrentene er å fylle sprekke (åpne hulrom) med betong i kombinasjon med bergbolter. Tiltaket vil hindre videre erosjon og stabilisere fjellskjæringen.

Det vil være viktig å bore dreneringshull i betongen, slik at det ikke bygger seg opp vanntrykk bak betongkilen.

5.4 Ustabile urmasser

Foran fjellskrentene, som vist på bilde 14, vedl. 1, finnes det ustabile urmasser og skredmasser fra tidligere skred. Skredmassene inneholder store steinblokker på opp til 1m³ som utgjør en fare for å kunne skli eller velte ut (bilde 5 og 11, vedl.1).

Dersom det ikke finnes noen andre alternativer, må massene fjernes fra toppen av skråningen og terrenget slakes ut. Skråninger som skal etableres på nytt bør ikke være brattere enn eksisterende terreng.

Noen hyttetomter er plassert ved fjellskjæring med steinsprangmasser (bilde 10, vedl. 1). For å kunne frikjenne området for utbyggingen må det iverksettes tiltak for å stabilisere skjæringen. Mulig tiltak kan være å sette opp en støttemur langs skjæringen eller å fjerne ustabile steinblokker. Det er anbefalt å beholde skogen og plante ny skog om noe fjernes, se beskrivelse under pkt. 3.) Det må også iverksettes tiltak for å stabilisere fjellveggen.

5.5 Flyteblokk

Store blokker finnes også i form av flyteblokk som ligger løst i terrenget på bart fjell eller morenematerialet (bilde 4, vedl. 1).

Ved terrenginngrep i nærheten av slike store blokker må det iverksettes tiltak for å sikre blokkene, eller de må fjernes.

5.6 Løsmasseskred

Som situasjonen foreligger i det vurderte området, er det ingen akutt fare for at skred i løsmasse løses ut på en naturlig måte. Terrenget har en helning på mer enn 15 grader, dermed bør terrenginngrep i disse områdene planlegges og følge tiltak som beskrevet i kap. 5.4.

5.7 Aktsomhetskart utbygging

På kartet ble det avdekket områder med terrenghelninger som har vist seg kritisk med tanke på fremtidige terrenginngrep.

Det er viktig for stabiliteten å unngå terrenginngrep i disse områdene med tanke på mulig løsmasseskred og utglidning av enkelte blokker, som beskrevet i kap. 5.4..

Med terrenginngrep tenker vi her innskjerping av terrenghelning for eksempel i forbindelse med etablering av byggetomter eller graving i løsmasser for veg. Større blokker kan da bli gravd frem i en brattere terrenghelning enn opprinnelig terreng, som vil kunne rase ut dersom hensyn til blokkstabilitet ikke gjøres. Skjerpet terrenghelning i løsmassene vil kunne gi lokale utglidninger for blokker.

Aktsomhetskart utbygging er vist på bilde 15, vedl. 1.

6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Det er ingen rasfare for eksisterende bebyggelse. Derimot er det nye regulerte området plassert delvis utsatt for rasfare fra steinras og er etablert i gamle steinsprang- og urmasser. Dersom områder som ligger i faresonen skal reguleres til bebyggelsen, må det utføres tiltak og detaljvurderinger for hvert enkelt tilfelle.

Trondheim, 27.08.2013

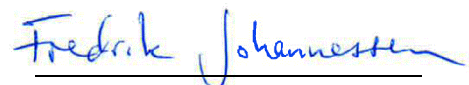


Christiane Mögele (Utførende)

Ingeniørgeolog
Avdeling Geo og miljø

Mobil +47 462 50 028
christiane.mogele@ramboll.no

Rambøll Norge AS
Mellomila 79
NO - 7493 Trondheim
www.ramboll.no



Fredrik Johannessen
(Sidemannskontroll)

Fredrik Johannessen
Avdeling Geo og miljø

KILDER

- [1] Rambøll, G-rap-001-Bjorli rasvurdering (snøskredvurdering)
- [2] Rambøll, G-002-Notat_tilleggsoppdrag (vurdering av sikringstiltak for boligfelt)
- [3] Statens Vegvesen, Håndbok 167 Snøvern, 1993

FIGURER I RAPPORT

- Bilde 1: Situasjonsplan, vurdert område..... 3
- Bilde 2: Vurdert område ligger mellom høydekote 580 til 785 moh. 3

VEDLEGG

- Vedlegg 1: Rasvurdering Bjorli, bilder til rasrapport

Vedlegg 1 Rasvudering Bjorli

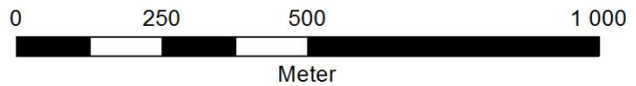
Bilder til rapport



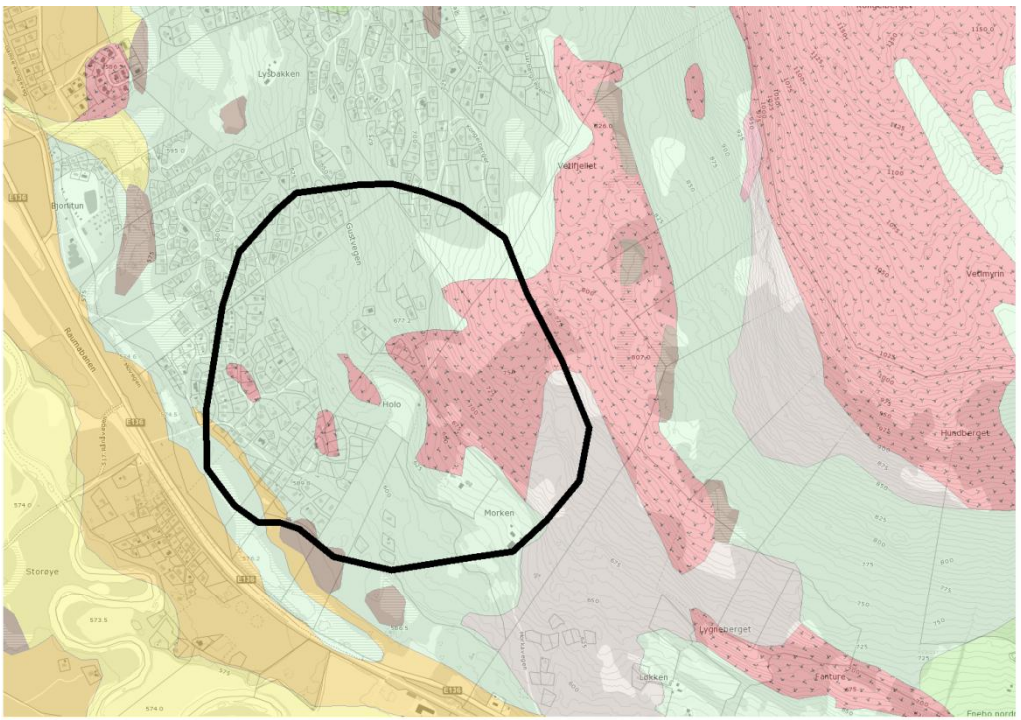
Tegnforklaring

• Bilder

▭ vurderingsområdet



Bilde 1: ortofoto som viser vurderingsområdet.



Tegnforklaring

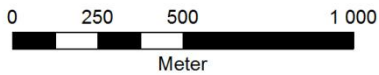
vurderingsområdet

Bergarter (NGU)

82.Gneis, ikke inndelt, for det meste kvartsdiorittik, nokre stader migmatittisk

Løsmasse (NGU)

- Elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning)
- Breeelvavsetning (Glasifluvial avsetning)
- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunn
- Skredmateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- Torv og myr (Organisk materiale)
- Humusdekke / tynt torvdekke over berggrunn



Bilde 2: Kart som er generert av berggrunnkart og løsmassekart fra NGU (www.ngu.no, www.avinet.no)



Bilde 3: Morenematerial. Uten erosjonssikring kan det oppstå grunnbrudd i bratte veiskjæringer.



Bilde 4: Flyteblokk som ligger på løsmasse.



Bilde 5: Skredmasser fra tidligere steinsprang. Uregelmessig form av trestammer tyder på at massene ligger ustabil.



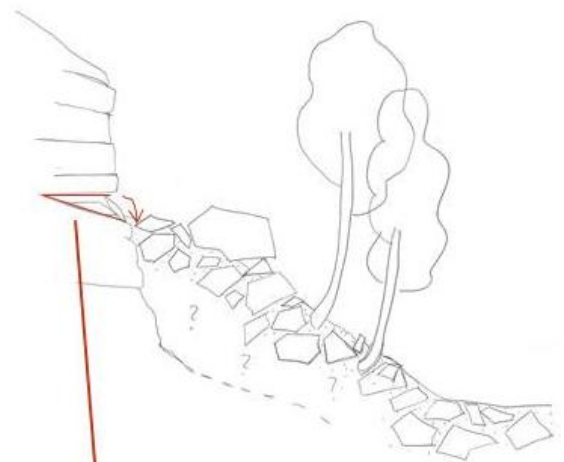
Bilde 6: Oversiktsbilde som gir ett inntrykk av hyttefeltet og skogbestand.



Bilde 7: Oversiktsbilde som gir ett inntrykk av hyttefeltet og skogbestand.



Bilde 8: Typisk bilde av et fjellskrent, det ligger en del løse blokker, som må sikres, eller tas ned, dersom det skal bygges der.



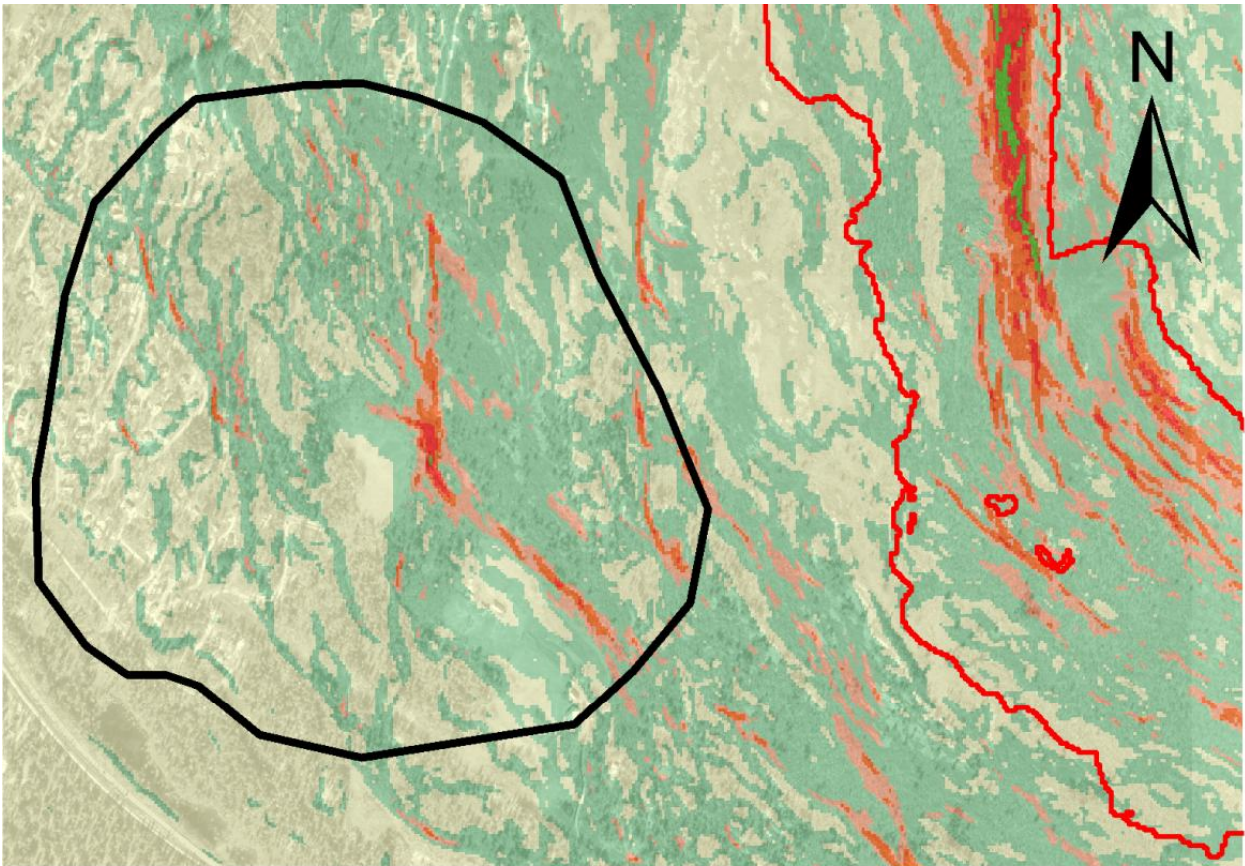
Bilde 9: Tverrgående åpne sprekker i fjellveggen.





Bilde 10: Hyttetomt ved fjellskjæring med steinsprangmasser.









Bilde 11: Blokker fra tidligere steinsprang, som ligger ustabil.

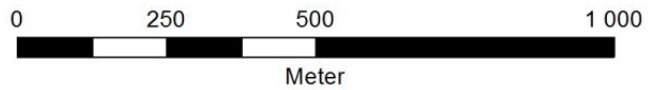


Tegnforklaring

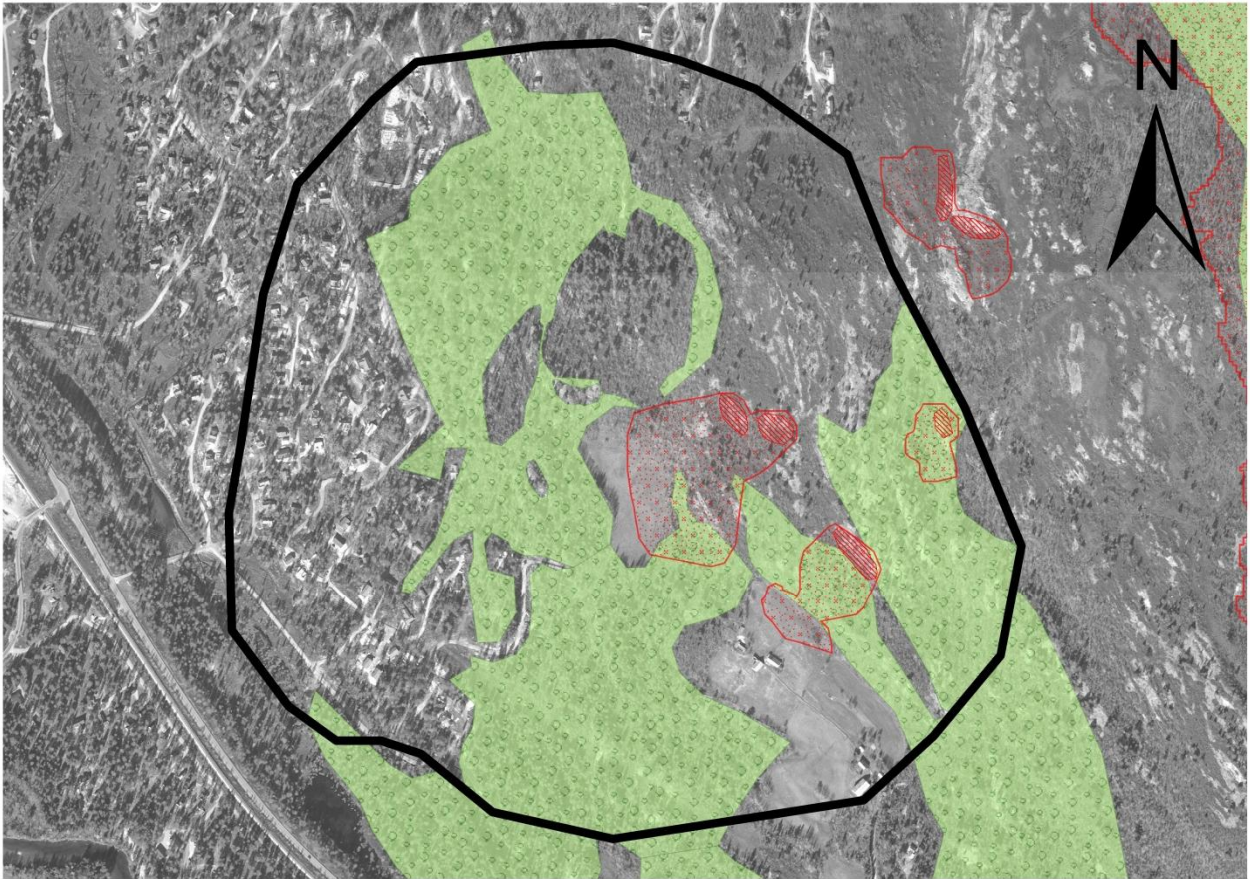
-  vurderingsområdet
-  rasfaresone 1:1000

Helningvinkel, angitt i grad

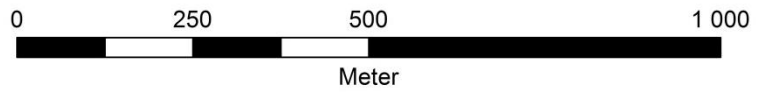
-  0 - 10
-  11 - 27
-  28 - 35
-  36 - 45
-  46 - 60
-  61 - 90





Bilde 12: Terrenghelninger og tidligere utredet rasfaresone

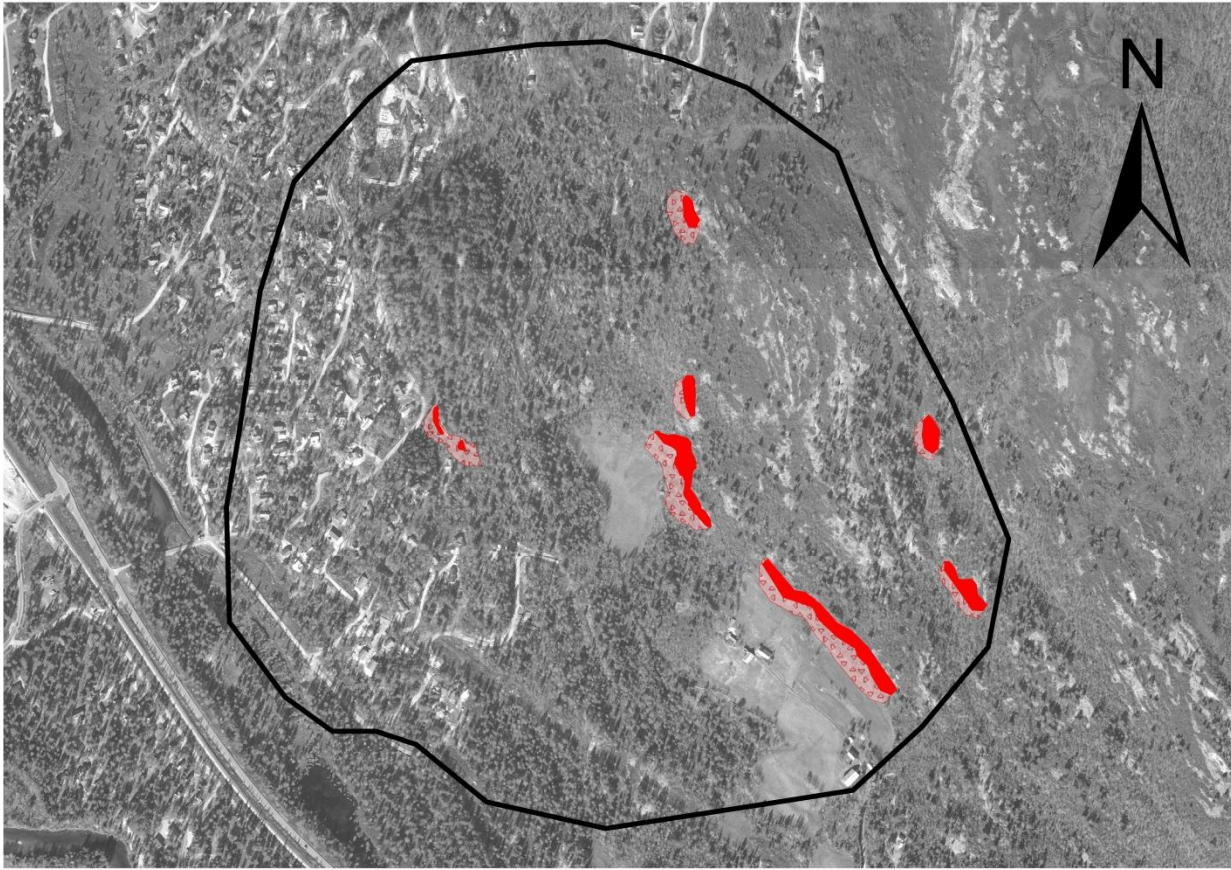


Tegnforklaring






-  vurderingsområdet
-  potensiell løsneområde snøskred
-  faresone snøskred 1/1000
-  observert skog i vurderingsområdet

Bilde 13: Rasfaresone for snøskred 1/1000.



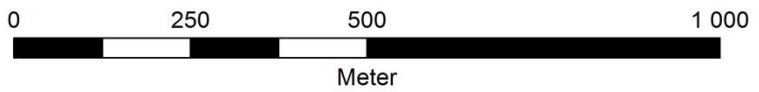
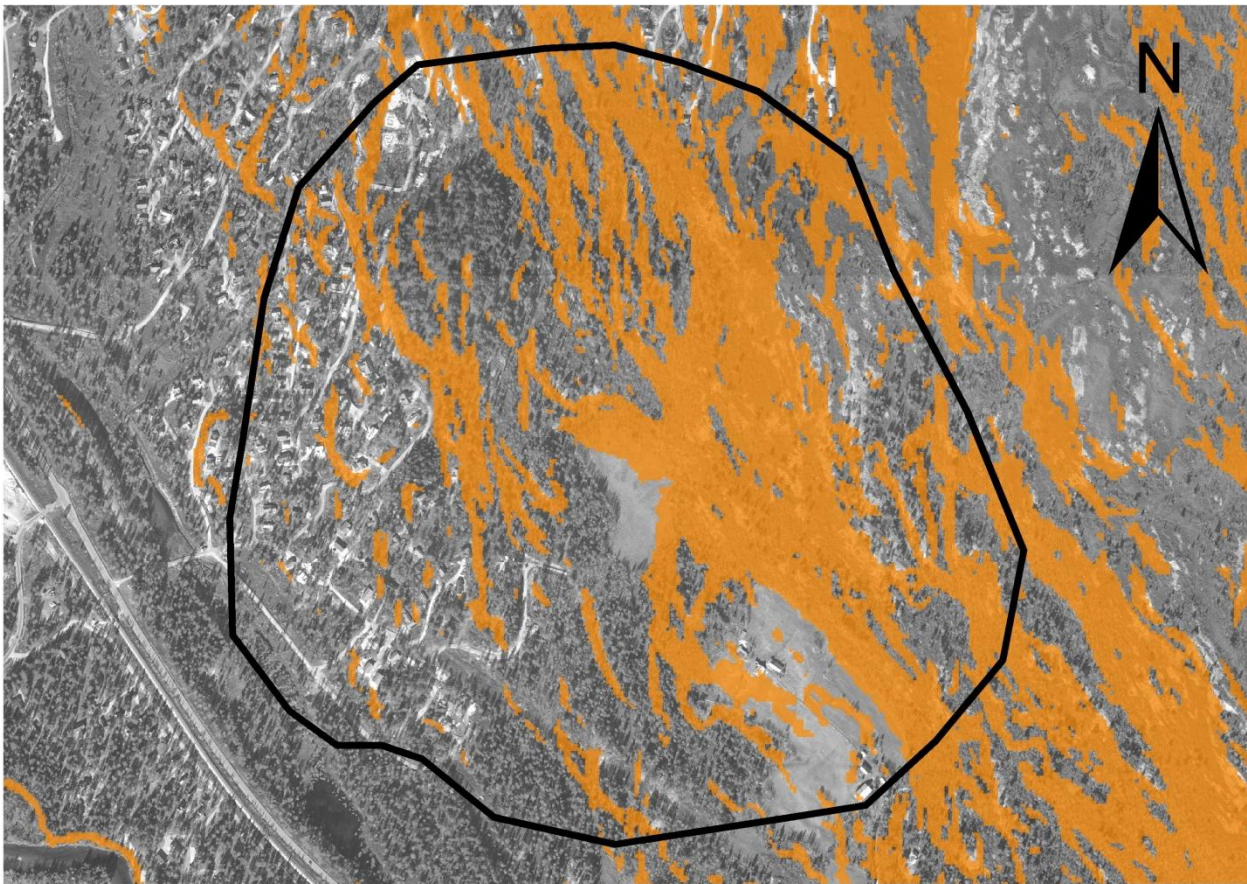
Tegnforklaring





-  vurderingsområdet
-  potensiell løснеområde steinsprang
-  utløpsområde steinsprang, steinskred, 1/1000

Bilde 14: Rasfarezone for steinsprang eller steinras 1/1000. Steinsprangfare ble modellert på utvalgte profiler med programmet Rocfall. ¹

¹ Programmet RocFall leveres av det kanadiske firmaet Rocscience inc. Dette er et analyseprogram som brukes for beregninger av energimengder, utløpsdistanser og spranghøyder som kan oppstå under ras.



Tegnforklaring

-  vurderingsområdet
-  aktsomhetsområde for utbygging

Bilde 15: Aktsomhetskart utbygging (omtalt i kap. 5.7).