

## NOTAT

|                |                          |                 |                           |
|----------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|
| OPPDRAAG       | <b>Tråsåvika Camping</b> | DOKUMENTKODE    | 10223601-RIGberg-NOT-001  |
| EMNE           | Skredfarevurdering       | TILGJENGELIGHET | Åpen                      |
| OPPDRAAGSGIVER | <b>Tråsåvika Camping</b> | OPPDRAAGSLEDER  | Ine Gressetvold           |
| KONTAKTPERSON  | John Wiggen              | SAKSBEHANDLER   | Sverre Hagen              |
| KOPI           |                          | ANSVARLIG ENHET | 10234013 Bergteknikk Midt |

## SAMMENDRAG

I forbindelse med reguleringsplan for Tråsåvika Camping i Skaun kommune krever kommunen at skredfaren i sone H310 (se arealplankart) må utredes.

Ut fra klimastatistikk og terrenghelning i det potensielle løснеområdet vurderes det som lite sannsynlig at det skal forekomme snøskred av størrelse i det aktuelle området.

Det er utført simulering av steinsprang fra bergveggen sørvest i planområdet i RocFall. Analyseprogrammet viser at et slikt steinsprang vil få et maksimalt endepunkt ca. 10 m øst for sjøkanten og vil derved kunne treffe de to byggene lengst mot sørvest i planområdet.

Det er i tillegg simulert 2 skredbaner i området lenger mot øst. RocFall analysen viser her at evt. utfall av stein/blokk fra skrenten ovenfor fylkesvegen vil stoppe før det når planområdet.

Det vurderes som lite sannsynlig (mindre enn 1/1000) at steinsprang fra fjellsiden øst for fylkesvegen vil treffe planområdet i campingplassen. Steinsprang sørvest i planområdet vil kunne treffe planområdet. Grense 1/1000 (S2) er påtegnet i figur 5.

## 1 Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for Tråsåvika Camping i Skaun kommune krever kommunen at skredfaren i sone H310 (se arealplankart) må utredes.

Befaring i det aktuelle området ble gjennomført 17.12.2020 av geotekniker Olav Årbogen og ingeniørgeolog Sverre Hagen fra Multiconsult Norge AS. Med på befaringen var også daglig leder John Wiggen ved Tråsåvika Camping. Befaringen ble gjennomført til fots i selve campingplass-området og i skråningen sørøst for dette.

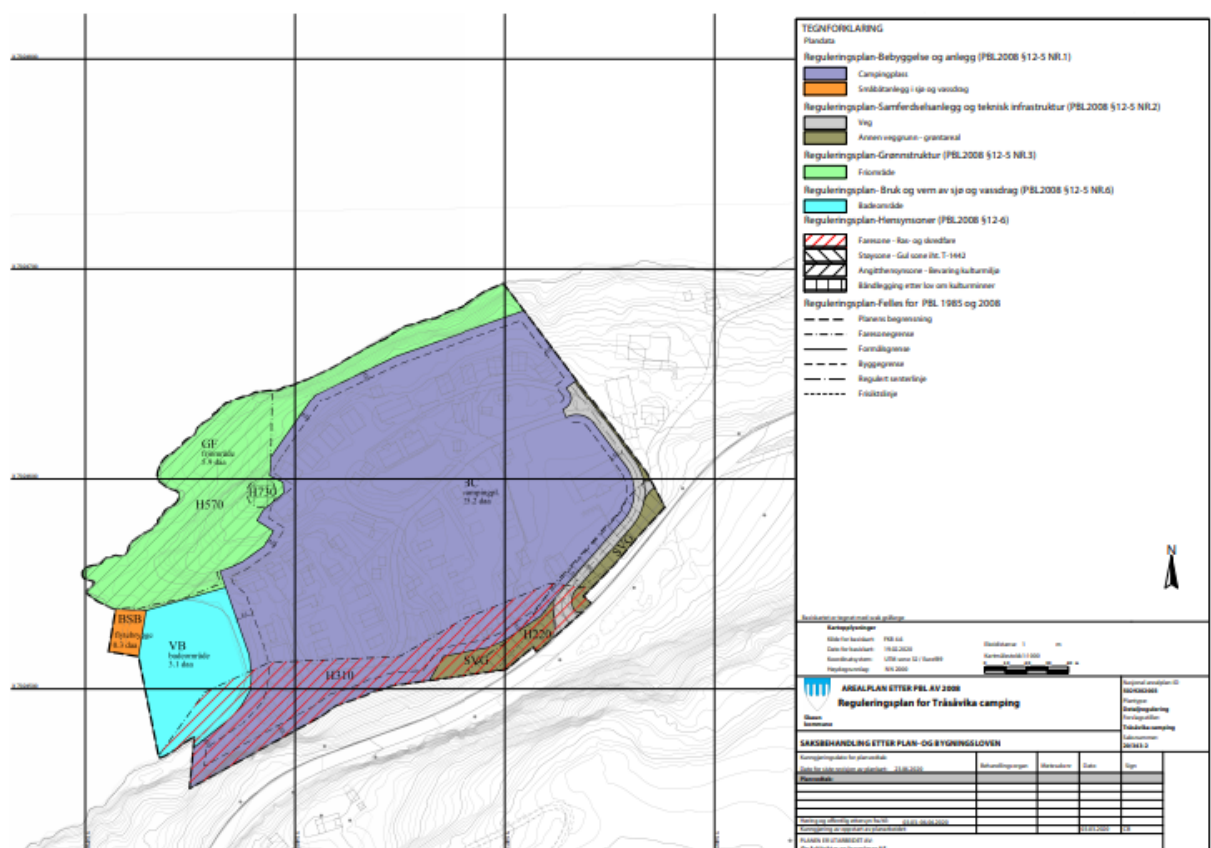
Fritidsbolig med maksimum 10 boenheter tilhører sikkerhetsklasse S2, noe som i henhold til Byggeteknisk forskrift i Plan- og bygningsloven innebærer en største tillatte nominelle årlig sannsynlighet for skred på 1/1000. Multiconsults vurderinger er gjort ut fra dette.

|      |            |                          |               |                 |                 |
|------|------------|--------------------------|---------------|-----------------|-----------------|
|      |            |                          |               |                 |                 |
|      |            |                          |               |                 |                 |
|      |            |                          |               |                 |                 |
| 00   | 27.01.2021 | 10223601-RIGberg-NOT-001 | Sverre Hagen  | Ine Gressetvold | Ine Gressetvold |
| REV. | DATO       | BESKRIVELSE              | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV  | GODKJENT AV     |

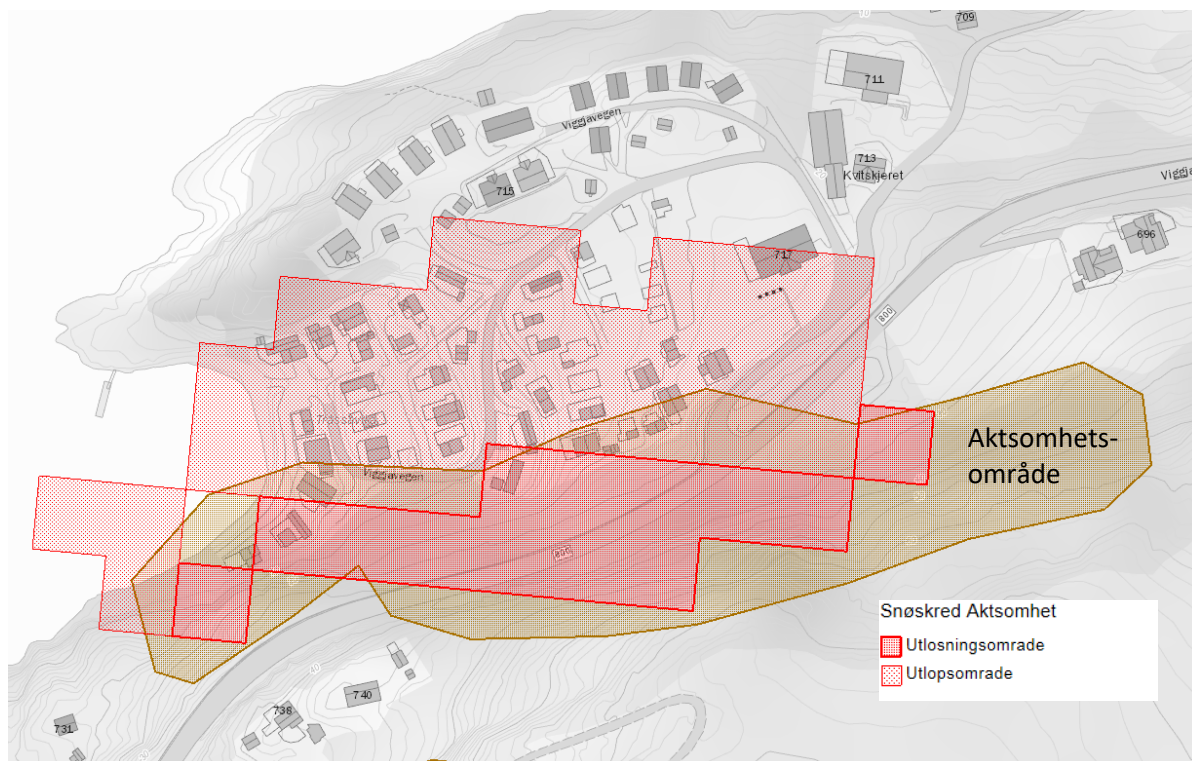
## Skredfarevurdering



Figur 1: Oversiktskart med rød ring som viser beliggenheten til aktuell eiendom (kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no))



Figur 2: Plankart (kilde: On Arkitekter og Ingeniører AS)



**Figur 3: Utsnitt av NVEs aktsomhetskart for skred. Kartet viser aktsomhet for snø med rød skravur. Brun skravur viser Aktsomhetskart for snø- og steinskred fra NGI og viser områder som er potensielt utsatt for skredfare.**

## 2 Befaringsobservasjoner

### 2.1 Terreng og vegetasjon

Campingplassen er anlagt inne i en bukt avgrenset med en fjellknaus mot nordvest og en bratt skråning opp mot fv. 800 i sørøst. Videre sørøstover for fylkesvegen stiger terrenget bratt oppover før det flater ut (se figur 2 og 3 samt foto 1). Vegetasjonen er dominert av bartrær som er opptil 10-15 meter høye. Tykkelsen på stammen er 20-30 cm DBH (diameter brysthøyde) og stammeavstanden er generelt 2 meter og stedvis mer.

Deler av skråningen fra fylkesvegen og ned mot campingplassen består av fyllmasser hovedsakelig bestående av stein. I den vestlige delen av campingplassen nedenfor fylkesvegen er det en bratt skråning med bart berg (foto 2).

Stedvis i skråningen observeres sprekkeavløst berg med blokk/stein som står i fare for å falle ned (foto 3-7).





**Foto 1: Campingplassen sett mot sørvest. Fylkesveg og bratt skråning i bakgrunnen.**



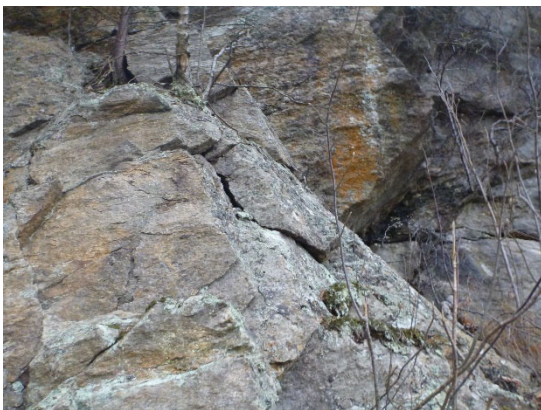
**Foto 2: Sørvestre del av campingplassen. Fyllmasser og bratt skråning opp mot fylkesvegen.**



**Foto 3**



**Foto 4**



**Foto 5**



**Foto 6**



**Foto 7**

Foto 3-7 viser sprekkeløst blokk/stein i skråningen (foto 2) i sørvestre del av campingplassen.



### 3 Vurdering

Klimadata, tilstedeværelse av vegetasjon, topografi, tidligere skredhendelser og faglig skjønn er lagt til grunn for de videre vurderingene.

#### 3.1 Snøskred

Værdata er hentet fra nettsidene [www.eklima.no](http://www.eklima.no), meteorologisk institutts klimadatabase og senorge.no. Dataene er hentet fra Thamshavn målestasjon, som er den nærmeste stasjonen til planområdet. Det er verdt å merke seg at klimaet er i stadig endring, og det er vanskelig å forutsi hvordan været utvikler seg i løpet av de kommende årene.

Det er utarbeidet klimaprofiler for ulike fylker i Norge, med fokus på endringer fra dagens klima (1971-2000) til slutten av århundret (2071-2100), tilgjengelig på <https://klimaservicesenter.no/>. For Sør-Trøndelag forventes det økning i årstemperatur på ca. 4°C, og økning i nedbør med ca. 20 %.

Nedbørintensiteten vil øke på dager med kraftig nedbør, og dager med mye nedbør kommer litt hyppigere. Temperaturen beregnes å øke mest om vinteren, og nedbøren å øke mest sommer og høst. Når det gjelder vind beregnes ingen store endringer, men usikkerheten er stor. Det beregnes en betydelig reduksjon i snømengdene og antall dager med snø i lavereliggende områder. I lavtliggende områder nær kysten vil snøen bli nesten borte i mange år, men det vil fortsatt være enkelte år med betydelig snøfall selv i kystnære lavlandsområder. Det vil bli flere smelteepisoder om vinteren som følge av økning i temperaturen.

For at snøskred skal kunne utløses må det akkumuleres snø i løseområdet. Akkumulasjon av snø betinger nedbør og kulde, i kombinasjon med vind som transporterer snøen.

Figur 4 viser en vindrose for perioden fra november til april for årene 2006-2020. Som vindrosen viser, er den dominerende vindretningen i vinterhalvåret fra sør-sørvest. Denne vindretningen vil i dette tilfellet ikke kunne medføre at snø akkumuleres i den aktuelle skråningen sørøst for planområdet. Målt vindhastighet er hovedsakelig under 5 m/s, noe som gir redusert potensiale for akkumulasjon av store snømengder.

#### Vindrose, frekvensfordeling av vind

Vindretning deles i sektorer på 30°

Frekvensfordeling av vindhastighet i prosent %

#### Vindhastighet ( m/s )

- > 20.2
- 15.3-20.2
- 10.3-15.2
- 5.3-10.2
- 0.3-5.2

#### Stille (%)

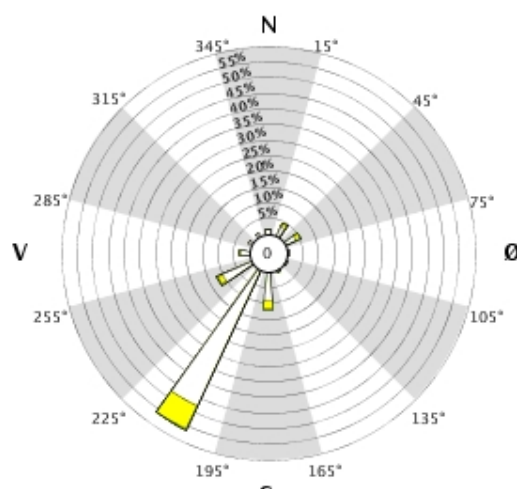


År: 2006 - 2020

jan, feb, mar, apr, nov, des

Tidspunkt: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 (NMT)

#### 66150 ORKDAL - THAMSHAMN



**Figur 4: Vindrose for Thamshavn målestasjon (eKlima.no). Figuren viser fordelingen av vindretningene og vindstyrken i månedene november til april.**

## Skredfarevurdering

For at det skal dannes snø er man avhengig av at temperaturen er under 0°C samtidig som det er nedbør. Nedbørsstatistikk og temperaturmålinger viser at det er sannsynlig med flere snøfall i området i vintermånedene. Største snødybde for målestasjon Thamshavn i perioden 2006 til desember 2020 ligger på gjennomsnittlig ca. 50 cm ifølge klimadata på eKlima.

Potensialet for snøskred er størst i tilfeller når ugunstige vær-situasjoner opptrer samtidig. Disse er listet opp under:

- Ugunstig vindretning i forhold til skråningen
- Vindhastigheten er større enn 5 m/s som kan gi snøakkumulasjon
- Temperaturen er under 0°C
- Nedbørsmengden er større enn 0 mm.

En tommelfingerregel for utløsning av snøskred er at helningen på skråningen må være større enn 30 grader, men dersom terrenghelningen er større enn 60 grader vil akkumulert snø løsne etter hvert som vekten blir for stor, slik at det ikke dannes større snøskred. Det er dermed begrensede områder i den aktuelle skråningen som er potensielle løснеområder for snøskred. Slake partier, og stigende terreng vil bremse potensielle snøskred og redusere utløpslengden.

Som nevnt er det potensielle løснеområdet (figur 3) kupert og preget av lett skog. Skog i potensielle løснеområder for snøskred reduserer i mange tilfeller faren for snøskred. Kronedekningen er et begrep som brukes for å vurdere effekten av skog i en skråning. Sannsynligheten for skred reduseres ved at skog skjærer og reduserer akkumulasjon av snø på bakken og hindrer at svake snølag dannes når klumper faller ned fra greiner. Forankringseffekt er også en viktig faktor for stabilisering av snødekke. Skogen kan også hindre oppbygning av overflaterim og begerkrystaller, som igjen vil redusere faren for flakskred.

Sannsynligheten for snøskred inn mot det aktuelle planområdet vurderes derfor som mindre enn 1/1000 (S2). Dette på grunnlag av lite snø i området, lite tilfangsområde for snøfokk/snøskavler, skog og bratt terreng.

### 3.2 Steinsprangfare

I henhold til de overordnede aktsomhetskartene for skred fra NVE er det ikke et potensielt utløpsområde for steinsprang innenfor det aktuelle planområdet. NGI har derimot gjort en noe mer detaljert vurdering, og innenfor NGI's aktsomhetsområde for skred er også skredfare for stein tatt med (figur 3).

Befaringsobservasjoner tilsier at det er stor fare for utfall av stein/blokk ned mot 2 campingvogner/spikertelt som er plassert i foten av bergskråningen i sørvestre del av campingplassen (foto 2-7).

Det har tidligere rast ned stein ned på fylkesvegen øst for campingplassen. I notat fra Statens vegvesen (Oppdragsnr. Ud 547 C av 08.09.2003) antar de at steinblokk som traff fylkesvegen har kommet fra deponerte jordmasser på platået ovenfor fjellsiden og ikke fra selve fjellsiden. Det er ellers ikke registrert ytterligere steinspranghendelser på fylkesvegen i Skrednett eller Statens vegvesens database over slike hendelser.

#### 3.2.1 RocFall simulering

Som et supplement til feltregistreringene, og for bedre å kunne vurdere risiko og forløpet av eventuelle steinsprang, har vi utført numerisk modellering. Det er simulert steinsprang fra fjellsiden rett sørvest i planområdet og fra den bratte skrenten øst for fylkesvegen.

Det er benyttet dataprogrammet RocFall som er utviklet av Rocscience Inc. i Canada. Dette er et statistisk analyseprogram, spesielt beregnet på risikoanalyse av steinsprang i bratte skråninger.

## Skredfarevurdering

Programmet beregner steinsprangets energi, hastighet og bane langs hele skråningsprofilen, samt steinsprangets endepunkt.

I RocFall er profilen tillagt materialegenskaper som vi har bestemt på bakgrunn av feltkartleggingen. Segmenter av profilen har forskjellige materialegenskaper (dempingskoeffisienter) avhengig av om underlaget består av fast fjell, urmasser, jord eller asfalt, med eller uten vegetasjon.

Når simuleringen av steinsprang kjøres, vil sannsynlige skredbaner avtegnes. Analysen er basert på statistiske beregninger slik at det vil bli noe forskjellige resultater fra gang til gang. Etter at det er kjørt en del simuleringer, vil det være mulig å danne seg et bilde av steinsprangets mest sannsynlige forløp, samt nedslags- og endepunkt.

Vi understreker at den numeriske modelleringen kun er benyttet som et supplement til de faglige og erfaringsmessige vurderinger som er gjort underveis i utredningsarbeidet. Det er mange feilkilder knyttet til bestemmelsen av inngangsparametere, slik at beslutninger mht. evt. sikringstiltak ikke må gjøres på bakgrunn av den numeriske analysen alene.

Det er simulert steinsprang av ulik størrelse fra bergveggen rett sørvest for planområdet (figur 5).

Analyseprogrammet viser at et slikt steinsprang vil få et maksimalt endepunkt ca. 10 m øst for sjøkanten og vil derved treffe de to byggene lengst mot sørvest i planområdet.

Det er simulert 2 skredbaner i området lenger mot øst (figur 5). RocFall analysen viser her at evt. utfall av stein/blokk fra skrenten ovenfor fylkesvegen vil stoppe før det når planområdet.

Ut fra befaringsobservasjonene og simuleringer vurderes det som lite sannsynlig (mindre enn 1/1000) at steinsprang fra fjellsiden øst for fylkesvegen vil treffe planområdet i campingplassen. Evt. steinsprang vil treffe fylkesvegen og ikke falle/sprette videre ned mot planområdet.

### 3.3 Skredrisiko løsmasser

Campingplassen ligger delvis på berg og delvis på løsmasser, og det strekker seg en løsmasserenne fra stranda og opp mot administrasjonsbygget på plassen. Etter befarings- og vår vurdering at det sannsynligvis er løsmasser av ukjent mektighet og sammensetning i store deler av campingområdet. Løsmassene i dette området er avmerket som marine avsetninger på kvartærgeologisk kart utgitt av NGU, sannsynligvis marin leire.

Ut fra kravet om at reell skredfare skal utredes på reguleringsplannivå, så er det nødvendig å kjenne grunnforholdene på området for å kunne vurdere risiko for løsmasseskred nærmere. I og med at det ikke er utført grunnundersøkelser på plassen tidligere, er vår vurdering at det nå må gjøres orienterende grunnundersøkelser.

Vi har etter befarings- og vår gitt tilbud, og fått bestilling, på slike undersøkelser. Det vil i den sammenheng bli utarbeidet et notat med vurdering av stabilitetsforhold og eventuell risiko for løsmasseskred i området.

## 4 Konklusjon

Ut fra klimastatistikk og terrenghelning i det potensielle løsneområdet vurderes det som lite sannsynlig at det skal forekomme snøskred av betydelig størrelse i det aktuelle området.

Vegetasjonen i området vil bidra til å redusere akkumuleringen av snø som kan løsne, samt til å binde snø som eventuelt akkumuleres. I tillegg vil vegetasjonen bidra til å redusere utløpslengden til eventuelle snøskred.

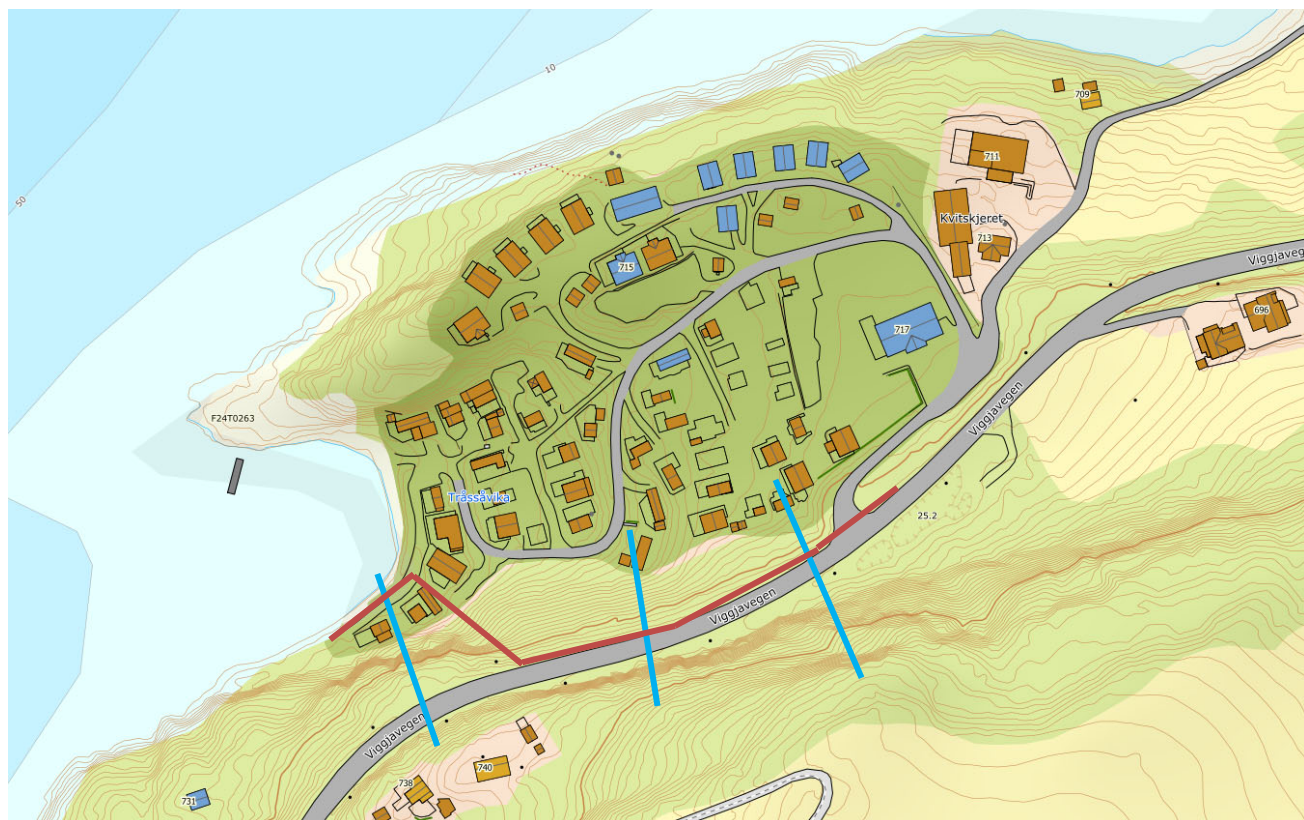
Det er fare for utfall av stein/blokk fra den bratte berghellingen sørvest i planområdet da det er områder i skråningen med sprekkeavløst berg der løsnende stein/blokk kan nå bygg på nedsiden.



## Skredfarevurdering

Det vurderes som lite sannsynlig (mindre enn 1/1000) at steinsprang fra fjellsiden øst for fylkesvegen vil treffe planområdet i campingplassen. Evt. steinsprang vil treffe fylkesvegen og ikke falle/sprette videre ned mot planområdet.

Risiko for løsmasseskred vil bli behandlet i eget notat når resultatene fra bestilte grunnundersøkelser foreligger.



**Figur 5: Lyseblå linjer angir profiler der det er utført RocFall analyser. Rød strek indikerer faresone med sannsynlighet for skred på 1/1000 (S2).**