

NOTAT

OPPDRAAG	Skår Eidfjord – Nytt batteri- og aggregatthus	DOKUMENTKODE	612417-RIGberg-NOT-001
EMNE	Skredfarevurdering iht. TEK17	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Framo AS	OPPDRAAGSLEDER	Anne Britt Melkevik Dahle
KONTAKTPERSON	Torgeir Nesse	SAKSBEHANDLER	Solveig Nøttestad
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10233013 Skred, naturfare og ingeniørgeologi

SAMMENDRAG

Multiconsult er engasjert for å utrede skredfare i forbindelse med byggesøknad for nytt batteri- og aggregatbygg på gnr./bnr. 31/1 - Skår i Eidfjord. Tiltaket faller under sikkerhetsklasse S1 iht. TEK17, og den årlige nominelle sannsynligheten for skred må derfor være lavere enn 1/100.

Skredfarevurderingen konkluderer med at årlig nominell sannsynlighet for skred mot området er lavere enn 1/100 og sikkerhetskravene i TEK17 er dermed tilfredsstillt.

1 Innledning

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene [1].

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng [2], og vil dermed kunne dokumentere om hvorvidt disse sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinscred og steinsprang er gjort rede for. Vurderingen gjelder naturlig terreng, og tar ikke hensyn til annen type risiko som tomten eventuelt måtte være utsatt for. Det presiseres at vurderingen er basert på dagens terreng-, skogs- og klimaforhold.

1.1 Bakgrunn

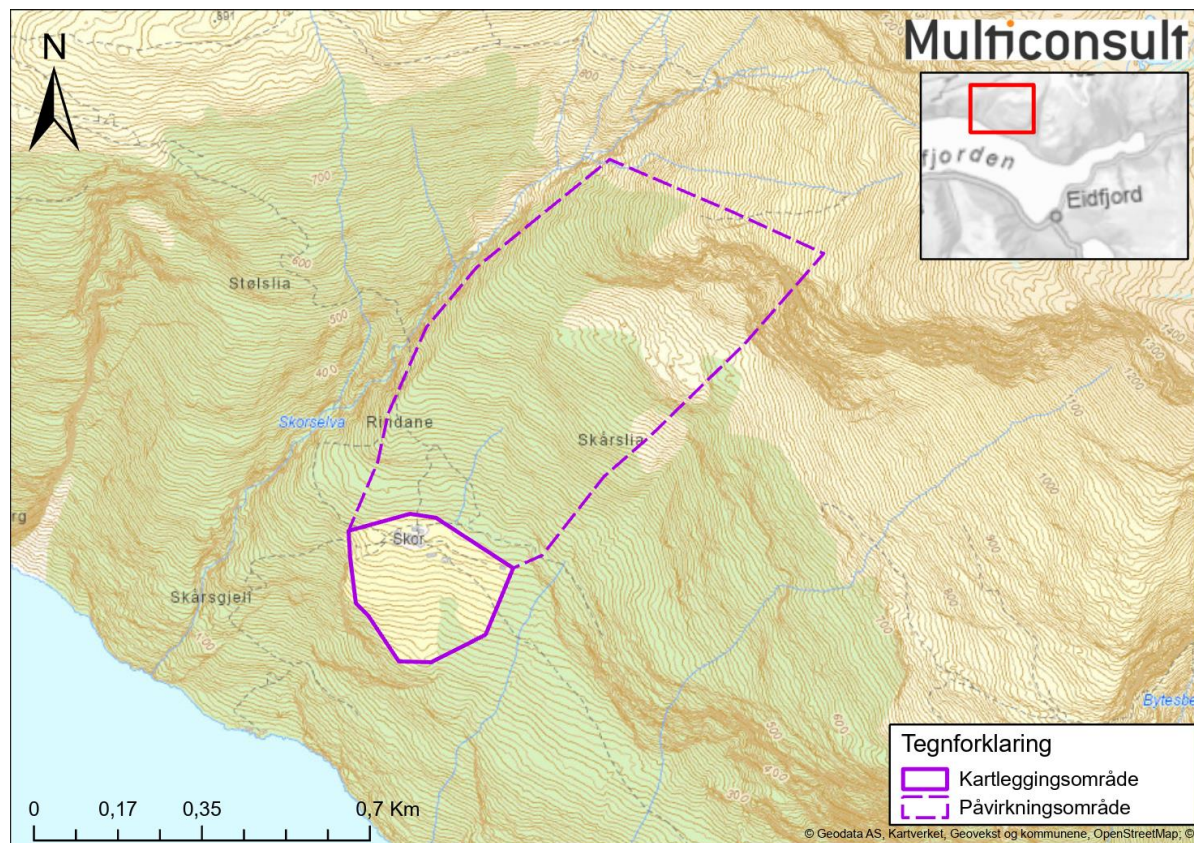
Foreliggende notat gjelder skredfareutredning for deler av eiendommen gnr./bnr. 31/1 - Skår i Eidfjord, se Figur 1. Det skal bygges nytt batteri og aggregatbygg. Eiendommen ligger innenfor NVEs aktsomhetsområde for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred [3]. Før eventuelle tiltak på området må den reelle skredfaren vurderes iht. TEK17 § 7-3. Planlagte tiltak vil inngå i sikkerhetsklasse S1. Det vil si at krav til sikkerhet mot skred er at samlet nominell årlig sannsynlighet for skred skal være lavere enn 1/100. Det gjelder skred med en intensitet og kraft som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader.

00	05.09.2025	Til utsendelse	Solveig Nøttestad	Asbjørn Øystese	Anne Britt Melkevik Dahle
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

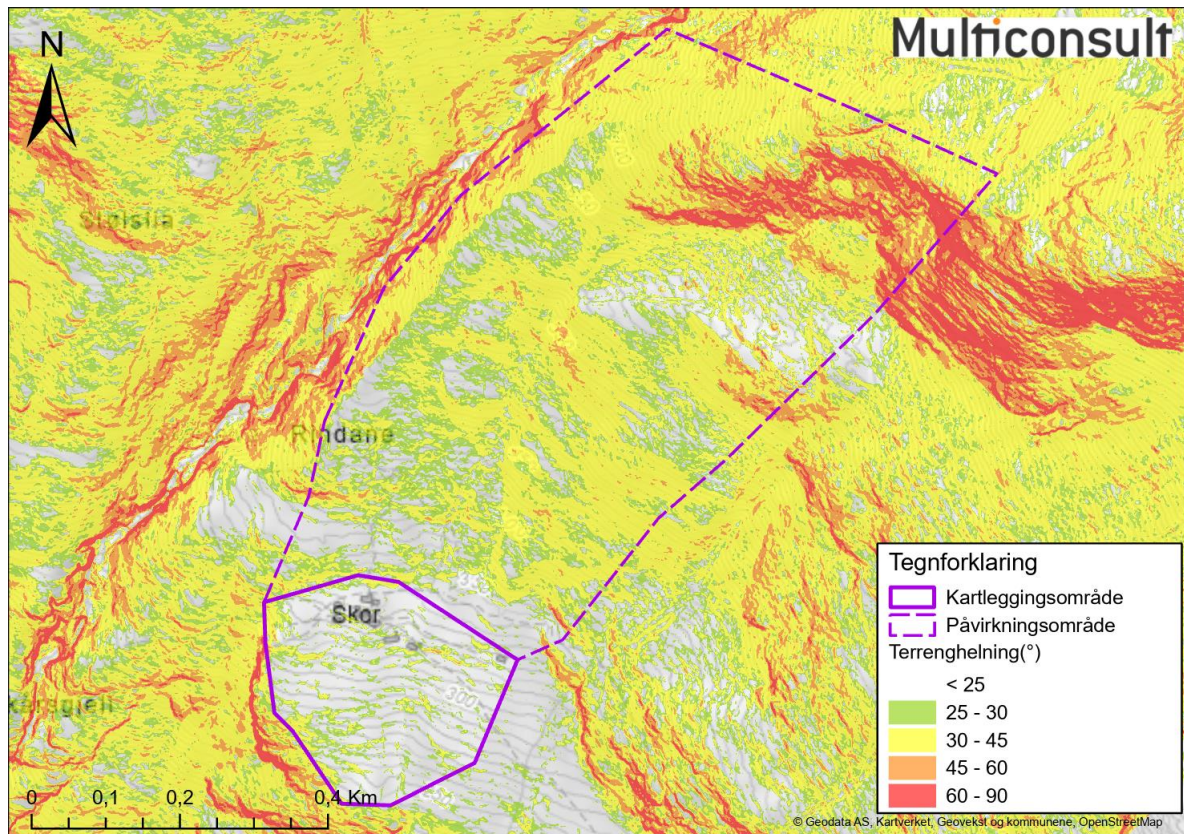
1.2 Områdebeskrivelse

Det aktuelle området ligger på Skår på nordsiden av Eidfjorden, på andre siden av fjorden for Erdal (Figur 1). Kartleggingsområdet dekker deler av tomten gnr./bnr. 31/1 som ligger på kote + 330 og strekker seg til skogkanten rundt den bebygde og avskogede delen av eiendommen.

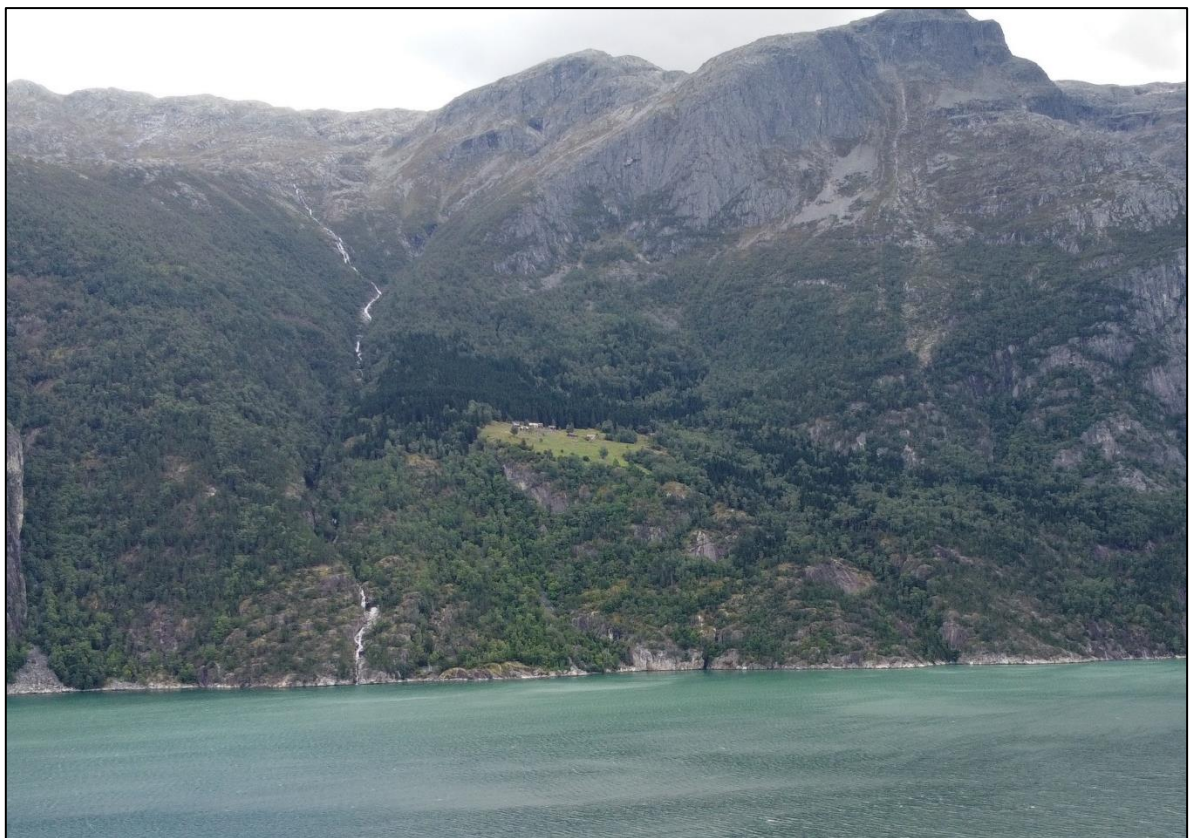
Påvirkningsområdet dekker fjellsiden mot nordøst og ryggen mot nordvest. Mor sør er det bratt ned mot fjorden. Helningen varierer oppover fjellsiden med partier på rundt 20-35°. Mot toppen, på kote + 700-1000, er det en bratt fjellside med helning opp mot 90° (Figur 2). Ryggen mot nord-nordvest har en helning på 45-90°. Fjellsidene er dekket av skog opp til foten av de vertikale fjellsidene hvor det ligger en del urmasser, Figur 3.



Figur 1. Kart over kartleggings- og påvirkningsområde.



Figur 2. Terrenghelning fra terrengmodell med oppløsning 1x1 m.



Figur 3. Dronebilde med oversikt over kartleggings- og påvirkningsområdet.

1.3 Befaring

Befaring ble utført 2. september 2025 av geolog i Multiconsult. Befaringen ble utført med drone og kikkert fra andre siden av fjorden, ved Erdal. Det er vanskelig med tilkomst uten båt, og det ble vurdert at dronebilder og kikkert er tilstrekkelig for å utføre skredfarevurdering pga. avstand til potensielle løснеområder og at tiltaket er i sikkerhetsklasse S1. Kartgrunnlag er nøyte studert.

2 Grunnlagsmateriale

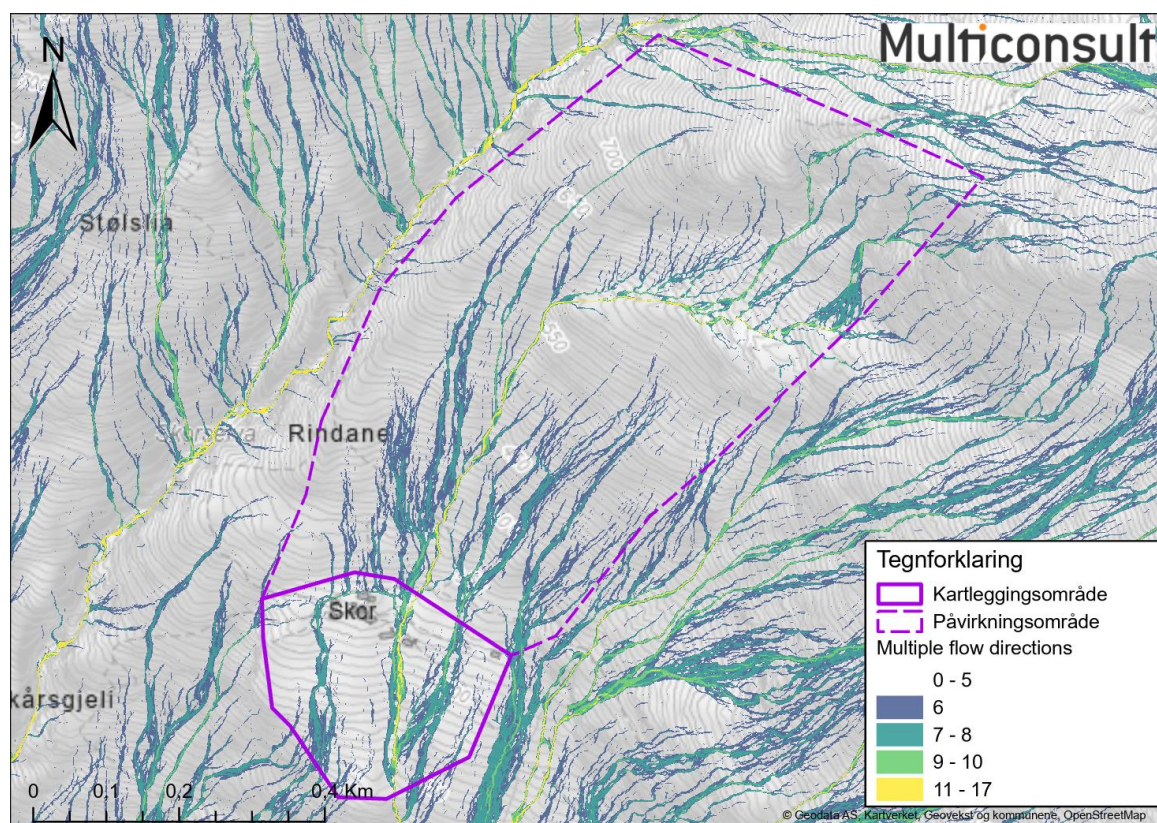
2.1 Digital terrengmodell

Høydemodellen benyttet i prosjektet har oppløsning 1x1 m og er generert fra nasjonal høydemodell, tilgjengelig fra høydedata.no [4]

Terrengmodellen er benyttet for å generere helningskart og skyggekart.

2.2 Vannforhold

Det er ikke funnet markfuktighetskart for området. Det er utført en avrenningsanalyse ut fra terrengmodellen. Analysen viser at det er en definert vannvei/bekkeløp ned fra fjellsiden og gjennom kartleggingsområdet, Figur 4. Denne er også observert på flyfoto, dronefoto og under befaring. Det er trolig også mindre bekkeløp som forgrener seg ned mot denne samt et løp som går parallelt, men som har kildeområdet noe lavere i fjellsiden.



Figur 4. Avrenningsanalyse i ArcGIS ut fra terrengmodell på 1x1 m.

2.3 Vegetasjon

Skogen i området er ikke kartlagt i skogressurskart SR16 og type skog og kronedekning er derfor ukjent. Skogbonitet er kartlagt i AR5 [5] hvor omtrent all skog i påvirkningsområdet er merket som produktiv. Ut fra flyfoto og dronebilder ser det ut til at skogen i hovedsak består av løvskog, men at det er et belte med barskog rett nord og nordvest for kartleggingsområdet, Figur 5.

Kronedekningen tolkes til å være varierende i påvirkningsområdet og blir høyere jo lengre ned mot kartleggingsområdet du kommer. I hovedsak tolkes kronedekningen til å ligge mellom 40-100%.

Barskogen er tilsynelatende svært tett ned mot kartleggingsområdet og vil ha bremsende effekt på alle skredtyper. Skogen er markert som bremsende for snøskred og sørpe. Løvskogen lengre oppe i siden er ikke like tett, men vil kunne redusere ansamling av snø. Der løvskogen ser tykkest ut er det vurdert at den har forbyggende effekt i forhold til snøskred og sørpeskred.



Figur 5. Dronebilde over området. Ned mot kartleggingsområdet er det et barskog-belte og resten av siden er løvdominert skog.

2.4 Flyfoto

Flyfoto tilgjengelige fra 1958 til 2019 er gjennomgått [6]. Gårdsbygningene er bygget før 1958. Skogen har blitt betydelig tettere og barskogen er plantet etter 1958, men det er ikke observert store endringer i terrenget i kartleggingsområdet, Figur 6. Blokker i området ligger på samme plass. Det er observert endringer i noen større raviner, bekke- og elveløp nord for kartleggingsområdet. Det tolkes til å være spor etter snø, sørpe eller flomskred i den definert ravinen/bekkeløpet. Det er vanskelig å se ferske blokker i uravsetningene under fjellsiden, men det er ikke kommet synlige store avsetninger i form av større steinsprang eller steinskred på tilgjengelige flyfoto.



Figur 6. Flyfoto fra 1961. Hentet fra norgebilder.no [6]

2.5 Berggrunn

Berggrunnen i området er kartlagt av NGU i målestokk 1:50 000 til å være granitt over hele kartleggings- og påvirkningsområdet [7].

2.6 Løsmasser

NGU har kartlagt løsmasser i målestokk 1:250 000 til å være tynt usammenhengende morenemateriale i kartleggingsområdet [8]. I nedre deler av påvirkningsområdet er det kartlagt skredmateriale i et sammenhengende dekke. Lengst oppe i fjellsiden er det kartlagt bart fjell. Med bart fjell menes områder der mer enn 50% er fjell i dagen. Dette stemmer med observasjoner i felt og på flyfoto.

2.7 Klimatologiske data

Klimadataene fra området er innhentet fra en tjeneste som beregner griddede data for en gitt koordinat [9]. Analysen viser data fra Skårslia (887 moh.) i påvirkningsområdet.

For siste normalperiode (1991-2020) var årsnedbøren i området rundt 1473 mm, med høyeste årsnedbør i 1990 med 2239 mm (Figur 7). Mest nedbør faller i månedene desember og januar, hvor desember er den mest nedbørsrike måneden. Klimadataene viser at gjennomsnittlige månedstemperaturer er fra -6 til 11°C.

Gjennomsnittlige perioder med snø viser at det periodevis er snø i månedene oktober til juli. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er 175 cm for siste normalperiode og maksimal målt snødybde ble målt i 1983 til 328 cm. 3-døgns snømengde viser snittverdi på 43 cm, med 100 år returperiode på 91 cm.

Dominerende vindretninger, for dager uten nedbør, er fra østlig sektor, men også noe fra nordvest og sørøst (Figur 8). Nedbørsførende vindretning dominerer fra vest og noe fra sørøst mens snødominerende vindretning er fra nordvest og vest.

Det er forventet en økt middeltemperatur for året på ca. 4 °C mot slutten av dette århundret, med størst øking om høst og vinteren. Lave temperaturer vinterstid er ventet å bli sjeldnere. Det er forventet en økning i nedbør på 15 %, med størst økning i om høsten. Det forventes flere og kraftigere ekstremhendelser [10].

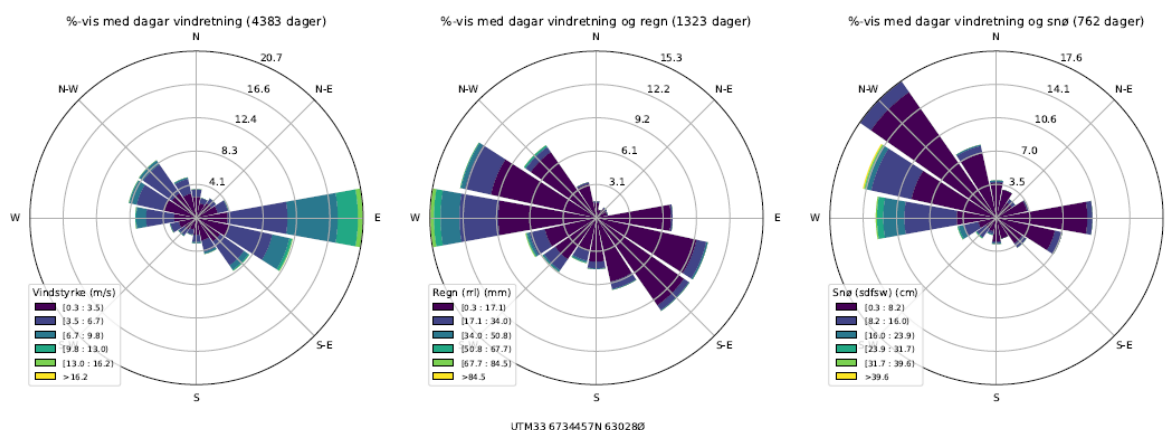
Klimaoversikt for Skårslia (887 moh.)



UTM33 673445 7N 630280

Figur 7. Klimadata fra AV-klima [9].

Vindanalyse for Skårslia (887 moh.)



Figur 8. Vindanalyse fra AV-klima [9].

2.8 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert noen historiske skredhendelser [3]. På flyfoto er det observert både steinsprang og vannrelaterte skredavsetninger, men alle er lengre opp i fjellsiden enn kartleggingsområdet. Det er ikke noe spor etter tidligere skred inne i kartleggingsområdet.

2.9 Tidligere skredfareutredninger

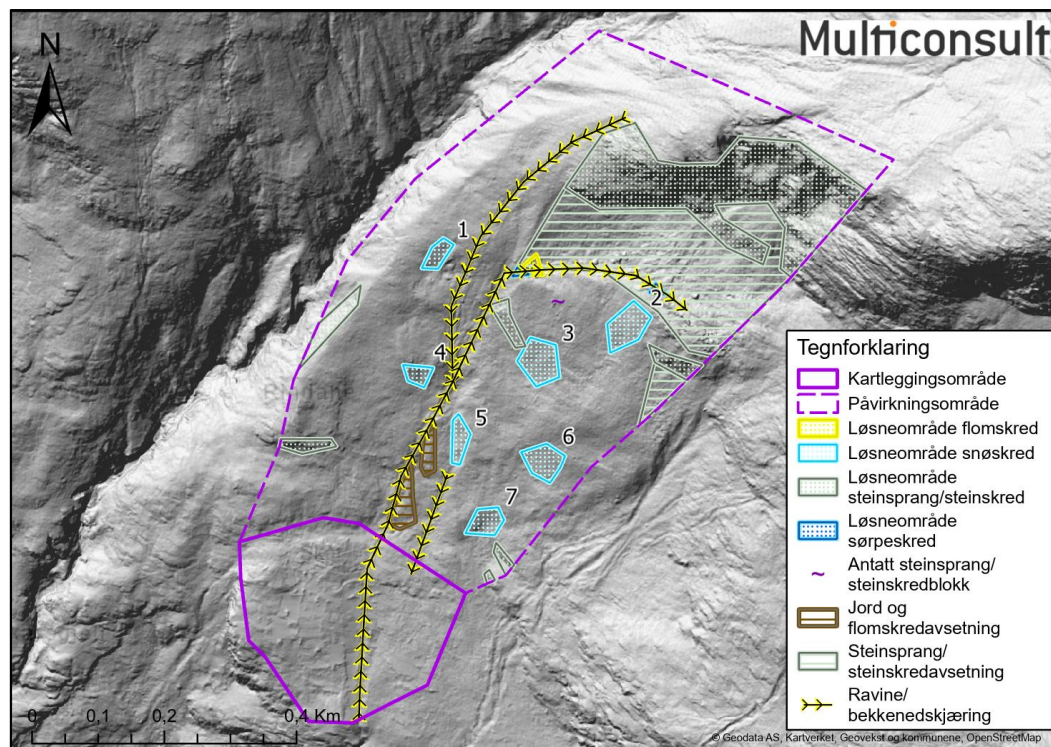
Multiconsult er ikke kjent med at det er utført skredfarevurderinger i det aktuelle kartleggingsområdet tidligere. Det er ikke funnet registrerte skredfarevurderinger [3].

2.10 Eksisterende sikringstiltak

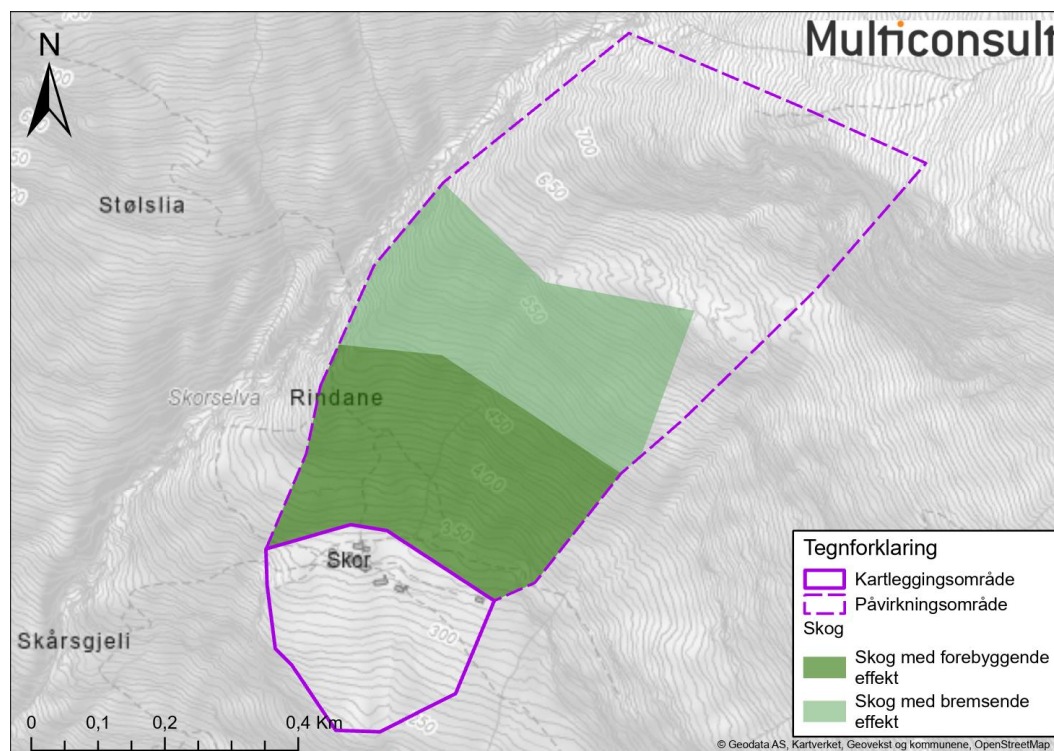
Det er ikke registrert eksisterende sikringstiltak i eller rundt kartleggingsområdet [3]. Det er ikke observert sikringstiltak på dronfoto eller flyfoto. Siden det ikke er befart inne i kartleggingsområdet er det usikkert om det er etablert for eksempel, grøfter og ledevoller. Det er ikke observert voller eller andre terrengendringer på terrengmodellen.

3 Skredfarevurdering per skredtype

Registreringskart, Figur 9, oppsummerer observasjoner både fra bilde-/kartstudie og feltbefaring i det aktuelle vurderingsområdet. Kartet viser alle potensielle løснеområder hvor evt. skredmasser kan nå inn i kartleggingsområdet. Skog med bremsende og forebyggende effekt er markert i Figur 10.



Figur 9. Registreringskart



Figur 10. Skog med forebyggende og bremsende effekt på skred.

3.1 Steinsprang

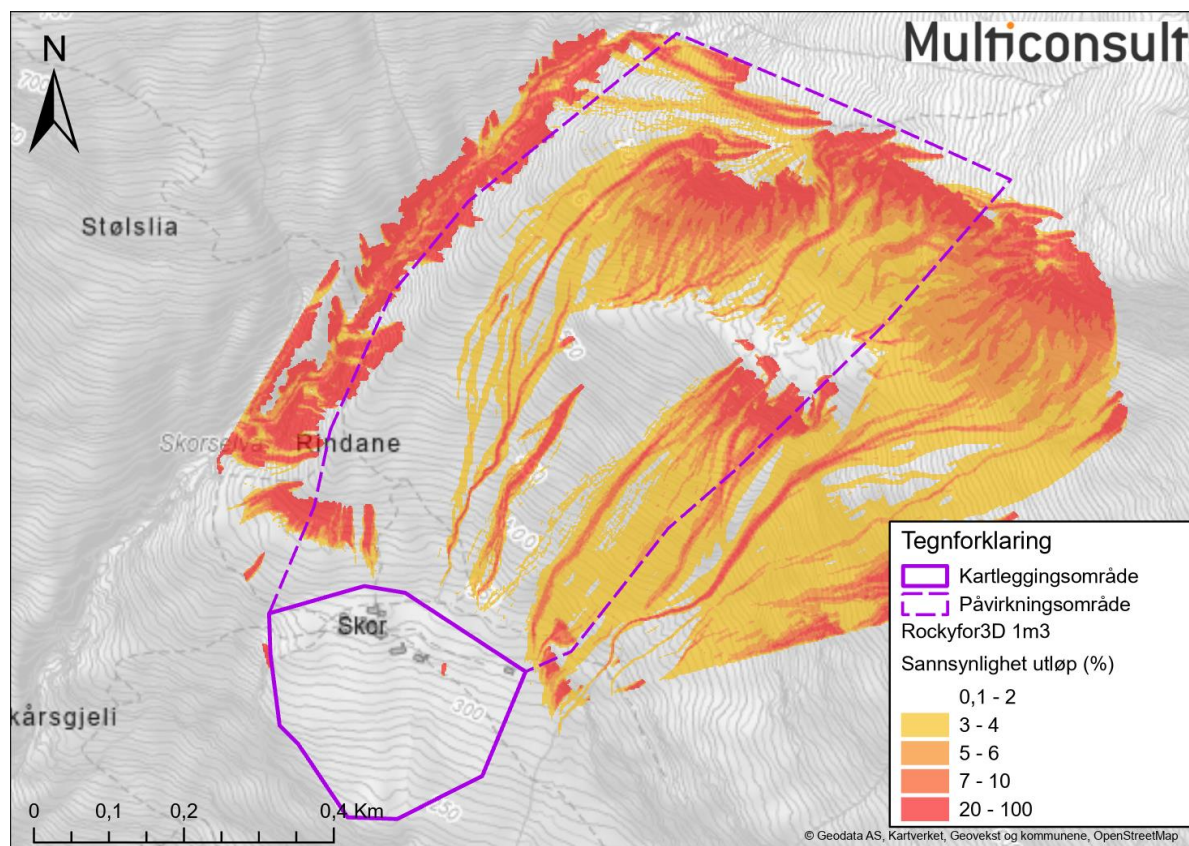
Bergpartier med helning brattere enn 45° er identifisert i påvirkningsområdet. Det er store og bratte fjellsider i påvirkningsområdet. Det er observert store uravsetninger rett under de bratte fjellsidene, men ikke lengre ned i fjellsiden. Basert på helning og størrelse på fjellsidene er løsneseansynligheten for steinsprang vurdert til høyere enn $1/100$. Det er vurdert at størrelsen på steinsprang med løsneseansynlighet høyere enn $1/100$ er $0,25\text{--}5\text{ m}^3$. Større blokker vil ha lavere løsneseansynlighet.

Det er gjort steinsprangmodellering i programmet Rockyfor3D v6.0.1. Det er simulert 100 blokker på $1\text{ m}^3 \pm 5\%$, brukt rapid automatic simulation med lav ruhet og tetthet på 2700 kg/m^3 . Terrengmodellen har oppløsning på $2 \times 2\text{ m}$.

Mellom fjellskrentene og kartleggingsområdet er avstanden opp mot 700 m .

Modelleringsresultatene viser at blokker på 1 m^3 ikke når inn i kartleggingsområdet, Figur 11. Større blokker eller flogstein kan nå lengre, men på grunn av stor avstand er det vurdert at det ikke vil nå helt ned til det aktuelle området. Basert på plassering av uravsetninger, modellering og mangel på spor etter steinsprang nede i fjellsiden er det vurdert at sannsynligheten for steinsprang inn i kartleggingsområdet er lavere enn $1/100$.

Sannsynligheten for steinsprang er vurdert som lavere enn $1/100$.



Figur 11. Steinsprangmodellering i Rockyfor3D.

3.2 Steinskred

Det er observert noen lineamenter i fjellsiden, men det er ikke registrert tydelige sprekkesett hvor det kan utløses bergmasser store nok til å generere steinskred ($100\text{--}10.000\text{ m}^3$), hverken i felt eller på flyfoto og skyggerelieff. Det er registrert store uravsetninger, men det er usikkert på om de er avsatt av isbre eller ved steinskred. Det er vurdert at steinskred fra fjellsiden ikke kan utelukkes, men at løsnesannsynligheten er lavere enn $1/100$.

Det er ikke registrert potensielle ustabile fjellparti i NGUs database eller fjellparti med bevegelse på InSAR ($>10.000\text{ m}^3$) i nærliggende områder [11].

Sannsynligheten for steinskred er vurdert som lavere enn $1/100$.

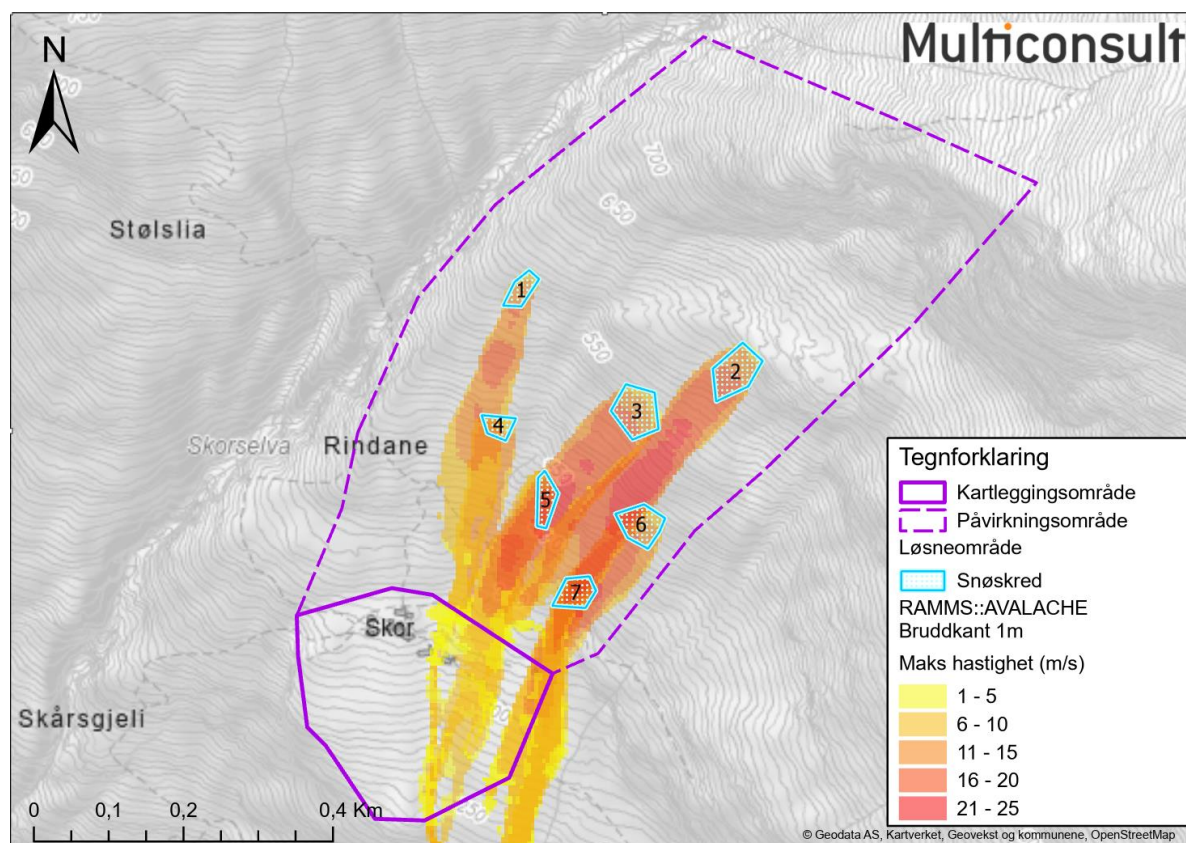
3.3 Snøskred

Det er områder med helning over 30° med potensiale for ansamling av snø. Det er partier i fjellsiden med konkave former hvor snø kan samles og utløses i form av skred. På registreringskartet er det markert potensielle løснеområder for snø. Det ble under befaringsobservert tett skog i store deler av fjellsiden. Løvskogen vil ikke forebygge de største skredene, men kan redusere sannsynligheten for snøskred, Figur 10. Løsnesannsynligheten for snøskred er vurdert som høyere enn $1/100$ i områder hvor skogen er tynnere (øvre del, løснеområde 1-4) og lavere enn $1/100$ der skogen tolkes som å være tilstrekkelig for å ha forbyggende effekt (nedre del, løснеområde 5-7).

Det er gjennomført modellering av snøskred. Det er brukt bruddkant 1 m etter klimadata med medium snødrift-påslag. Det er modellert snøskred i RAMMS::Avalanche fra syv potensielle løснеområder. Løснеområdene er tegnet inn der helningen er mellom 30 og 50° og det er forsenking i terrenget. Omtrentlig areal (m^2) på løснеområdene etter stigende nummer er: 1143, 2970, 3161, 975, 1416, 2327, 1719. Oppløsning på terrengmodell er $5 \times 5\text{ m}$. Friksjonsverdiene er automatisk generert fra makshøyde 500 moh. og min høyde 200 moh.

Modelleringsresultat viser at noe av snøen kommer inn i midtre og østlige del av kartleggingsområdet, Figur 12. Det er barskog langs hele kanten av kartleggingsområdet som vil ha bremsende effekt på snøskred, Figur 10. Det er også en del av løvskogen som kan ha bremsende effekt. Snøskredene med løsnesannsynlighet høyere enn $1/100$ går under kategorien små snøskred og vil kunne bremses opp før de treffer kartleggingsområdet på grunn av skog. Det er ikke observert skade på skogen på drone eller flyfoto siden 1958, noe som tyder på at snøskred er en sjelden skredtype i området. Det er ikke funnet historikk på snøskred ned på gården. Sannsynligheten for snøskred inn i kartleggingsområdet er derfor vurdert lavere enn $1/100$.

Sannsynligheten for snøskred er vurdert som lavere enn $1/100$.



Figur 12. Snøskredmodellering i RAMMS::AVALANCHE

3.4 Jordskred

Det finnes områder med skråninger brattere enn 25° og løsmasser eller jorddekke.

Avrenningsanalysen viser at det er noen få større vannveier, men at det også, ved mye nedbør, kan danne nye veier. Det er ikke observert tydelige bruddkanter eller tydelige potensielle løснеområder for jordskred på kartdata eller flyfoto. Det er ingen historikk og skyggerelieff viser ingen tegn til jordskredaktivitet i området. Skogen vil binde eventuelle løsmasser og ha forebyggende effekt. På bakgrunn av disse faktorer er det ikke funnet løснеområde for jordskred.

Jordskred er vurdert som en ikke aktuell skredprosess.

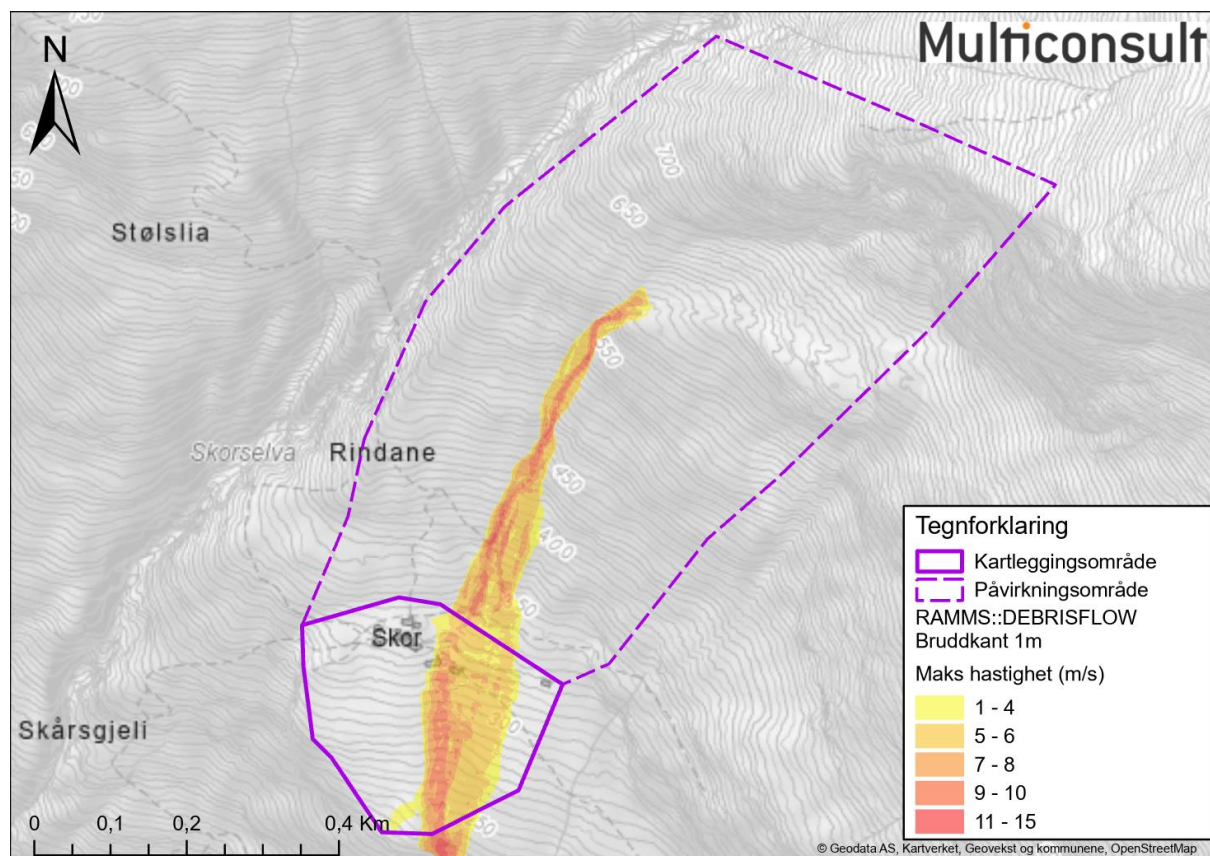
3.5 Flomskred

Ifølge avrenningsanalyse og observasjoner på flyfoto er mindre vannveier og bekkeløp flere steder i påvirkningsområdet. Det er en bekkenedskjæring som vises tydelig på skyggerelieff og historiske flyfoto. Ved dette løpet er det observert blokker som ligger i små vifter eller lobeformer. Disse er tolket til å være avsetninger fra vannrelaterte skred, men fremstår ikke som ferske avsetninger. Det er ikke spor i skogen etter ferske skred. I øvre del av fjellsiden er det mye urmateriale langs ravinen som kan være en kilde til skred. Eventuell vanmetting i disse partiene kan løsne flomskred. På grunn av tydelige områder med vannsamling og tilgang på materiale er løsnesannsynligheten for små flomskred vurdert til større enn 1/100. På bakgrunn av at avsetningene observert på skyggerelieff og historiske flyfoto ikke fremstår som ferske og manglende tydelige spor av større ferske skred er løsnesannsynlighet for større flomskred vurdert mindre enn 1/100.

Flomskred er modellert i RAMMS:DEBRISFLOW v.1.8.27. Det er brukt oppløsning 1x1 m på terrengmodell for å fange opp ravinen. Det er brukt «block release» med bruddkant 1 m. Det er brukt erosjonsmodell med polygon som dekker hele ravineområdet. På erosjon er det brukt «default» på alle variabler og erosjonsdybde ble satt til 0,5 m. Det er valgt å modellere et flomskred med noe større volum en realistisk for løsnesannsynlighet 1/100 for å studere strømningsmønster.

Modelleringsresultatene viser at skred kan nå ned i kartleggingsområdet, men at det følger ravinen, Figur 13. Modelleringen viser også at skredet går over ravinekanten de stedene det er observert avsetninger på flyfoto. Dette tyder på at det kan være avsetninger av flomskred og dermed historikk på dette i området. Skyggerelieff og historiske flyfoto viser samtidig at avsetningene kun befinner seg nord for kartleggingsområdet. Det er ingen spor i terrenget inne i kartleggingsområdet som tyder på at det har vært avsatt flomskredavsetninger der. Trolig vil vannet i et flomskred fortsette mellom de to byggene i kartleggingsområdet, som er bekkeløpets naturlige vei. Modelleringen skiller ikke mellom vann og masser. På bakgrunn av manglende spor etter skred inne i kartleggingsområdet er utløpssannsynligheten for skred vurdert som lavere enn 1/100.

Sannsynligheten for flomskred er vurdert som lavere enn 1/100.



Figur 13. Flomskredmodellering i RAMMS::DEBRISFLOW.

3.6 Sørpeskred

Det er funnet bekkeløp med potensiale for oppsamling av vann i snødekket. Ravinen/bekkenedskjæringen vil kunne samle vann i snødekket. Det er ikke historikk på sørpeskred ned i kartleggingsområdet, men i andre steder langs fjorden og i områdene rundt er det sørpeskredhistorikk. Det er kun i øvre del/starten av bekkenedskjæringen at det ikke er skog tett inntil bekken. Snøsamlingen vil være lavere, spesielt i nedre del av fjellsiden hvor det er tett barskog. Det er vurdert at snø ikke vil samle seg i stor nok grad til å danne sørpeskred i bekkeløpet. Skogen har forebyggende effekt for sørpeskred, Figur 10. I de åpne områdene høyest oppe kan det dannes mindre sørpeskred og sannsynligheten er vurdert til større enn 1/100. Nedover bekkeløpet vil eventuelle skred bli bremsset av skogen og vil ikke utvikle seg videre. Utløpssannsynligheten inn i kartleggingsområdet er vurdert lavere enn 1/100.

Sannsynligheten for sørpeskred er vurdert som lavere enn 1/100.

4 Samlet vurdering av skredfare

Multiconsult har vurdert skredfare iht. NVEs veileder for skred i bratt terreng [2]. Nominell sannsynlighet for skred er vurdert som lavere enn 1/100. Planlagte tiltak inngår i sikkerhetsklasse S1, og sikkerhetskravet for skred er dermed tilfredsstillt.

5 Referanser

- [1] Direktoratet for Byggkvalitet, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/>.
- [2] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Versjon 12.11.2020,» 2024. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/?ref=mainmenu>. [Funnet 03 2025].
- [3] NVE, «NVE Atlas,» 2025. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/>. [Funnet 2025].
- [4] Kartverket, «Høydedata,» 2025. [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>. [Funnet 2025].
- [5] NIBIO, «Kilden - Hovedgrupper (AR5),» 2025. [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>. [Funnet 2025].
- [6] Statens kartverk, Statens vegvesen, NIBIO, «Norge i bilder,» 2025. [Internett]. Available: <https://norgeibilder.no/>.
- [7] H. Henriksen, «MYRDAL 14163, Berggrunnskart, foreløpig utgave M 1:50 000,» NGU, 2020.
- [8] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase,» 2025. [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 2025].
- [9] Asplan Viak, & NVE, «AV-Klima,» 2025. [Internett]. Available: <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>.
- [10] Norsk klimaservicesenter, «Klimaprofil Hordaland,» 2017. [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/hordaland>. [Funnet 2025].
- [11] NGU, NVE, Norsk Romsenter, «InSAR Norge,» 2025. [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>. [Funnet 2025].