



GEO Breiteig AS

Adresse: Kobbsteinveien 49, 7206 Hellandsjøen
Telefon: 908 51 729
E-post: post@geobreiteig.no
Orgnr. 925 970 972 mva



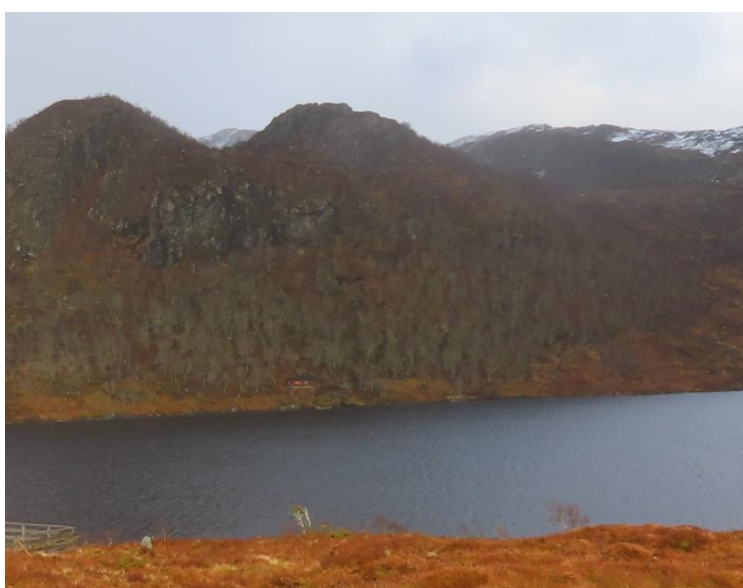
Geologisk vurdering

Skredfare

Slivatnet

Gbnr 55/2

Vanylven kommune



Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17) 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.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

Prosjekt: Geologisk vurdering Skredfare ved Slivatnet gbnr 55/2 i Vanylven kommune

Rapportnummer: GEOB-2025- 04 Rev-0

Dato:15.04.2025

Rapporttittel: Geologisk vurdering Skredfare ved Slivatnet gbnr 55/2 i Vanylven kommune

Oppdragsgiver: Ingebrigt Berget

Oppdragsgivers kontaktperson: Ingebrigt Berget

Kontraktreferanse: Avtaledokument 04/2025

For GEO Breiteig AS

Prosjektleder: Arne Sandnes

Rapport utarbeidet av: Arne Sandnes

Kontrollert av: Jarle Hole geolog/cand.real.

Følgende tiltak og sikkerhetsklasse (r) er planlagt på eiendommen/planområdet:

I følge oppdragsgiver gjelder oppdraget vurdering av areal for tiltak som skal møte kravene til sikkerhetsklasse S2 ref. TEK17 7-3.

Ut fra Byggteknisk forskrift (TEK17 §7-3) er kravet at for byggverk i skredfareområde skal det fastsettes sikkerhetsklasser for skred etter tabellen under.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygninger med lite personopphold er eksempel på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen. Det kan gjennomføres bruksendring på eksisterende bygg med inntil 50 m² der bruksendringa har liten konsekvens for personopphold.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer, og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boliger med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssted der det normalt ikke oppholder seg mer enn 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempel på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan være byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, for eksempel skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner.

Ved utbygging i områder under marin grense må det undersøkes om det kan være skredfare, også utenfor identifiserte faresoner for kvikkleireskred. Utredning av skredfare og dokumentasjon av sikkerhet mot områdeskred gjøres i samsvar med metoder og prosedyrer i NVEs veileder Sikkerhet mot kvikkleireskred (NVE Veileder 1/2019).

«Dersom det er vurdert at fare for områdeskred ikkje er til stades, er det ikkje naudsynt å vurdere stabilitetskrava for tiltakskategoriane» (NVE 2024).

Befaring er utført av geolog Arne Sandnes 29.03.2025.

Sammendrag

På oppdrag fra Ingebrigt Berget er det utført vurdering av skredfare etter TEK17 og NVE veileder for definert areal ved gbnr 55/2 ved Slivatnet i Vanylven kommune.

Skredtypene løsmasseskred (jord- og flomskred), snøskred, sørpeskred og steinsprang/steinskred er vurdert. Det er i dag en hytte og et uthus innenfor det kartlagte området.

Det vurderte arealet ligger på østsiden av Slivatnet 460 moh. Mot øst stiger terrenget opp ein skråning ca. 90 meter til 510 moh, til en steil bergvegg ca. 50 meter høy, før terrenget flater ut. Videre opp mot nord-øst ligger Svartehorna 595 moh.

Kartleggingsområdet dekker tomten for hytten ved Slivatnet.

Løssmassedekket består av tynn morene med et overliggende dekke av skredmateriale – grov ur.

Steinsprang fra den steile fjellskrenten i øst vil forekomme, men utløpsenergi og en meget grov ur mellom fjellet og hytten, gjør at sannsynligheten for at steinsprang skal nå ned til hytten vurderes som svært lite sannsynlig.

Vurderingen av snøskred er gjort med effekt av skog. Skogen avgrenser løsneområder for snøskred. Fjellskrenten er steil og snø vil ikke akkumulere i selve skrenten. Terrenget fra skrenten og ned til hytten har en betydelig ruhet. Siden ligger i lo for nedbørsførende vinder, og terrenget ligger ikke til rette for snødrift.

Skredfarevurderinga viser at samlet nominell årlig sannsynlighet for skred i kartlagt område er mindre enn 1/1000 per år.

GEO Breiteig AS 15.04.2025



Arne Sandnes

Geolog/cand. Scient

1.	Områdebeskrivelse	7
2.	Skredfarevurdering per skredtype	9
2.1	Steinsprang	9
2.1.1	Er steinsprang aktuell prosess?	9
2.1.4	Er steinskred aktuell prosess i influensområdet?	15
2.2	Snøskred	15
2.2.1	Er snøskred aktuell prosess i kartleggingsområdet?	16
2.2.2	Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet	16
2.2.3	Utredning av utløp	19
2.2.4	Når snøskred inn i kartleggingsområdet?	20
2.3	Jordskred	20
2.3.1	Er jordskred aktuell prosess i influensområdet?	20
2.3.2	Utredning av utløp	21
2.3.3	Når jordskred inn i kartleggingsområdet	21
2.3.4	Er flomskred aktuell prosess i influensområdet?	21
2.3.5	Utredning av løsneområde for flomskred	22
2.3.6	Når flomskred inn i kartleggingsområdet	22
2.4	Sørpeskred	22
2.4.1	Er sørpeskred aktuell prosess i influensområdet?	22
2.5	Samla skredfare	22
2.6	Avvik fra tidligere skredfarevurderinger	22
2.7	Stedsspesifikk usikkerhet	22
3.	Grunnlagsmateriale	22
3.1	Digital terrengmodell (DTM)	23
3.2	Berggrunn	25
3.3	Løsmasser	26
3.4	Dreneringsveier	26
3.5	Skog	27
3.6	Klimatologiske data	28
3.7	Historiske skredhendelser	30
3.8	Eksisterende sikringstiltak	30
3.9	Befaring	30
4.	Modellering	30
4.1	RAMMS	30
5.	Referansar	32
6.	Vedlegg	33

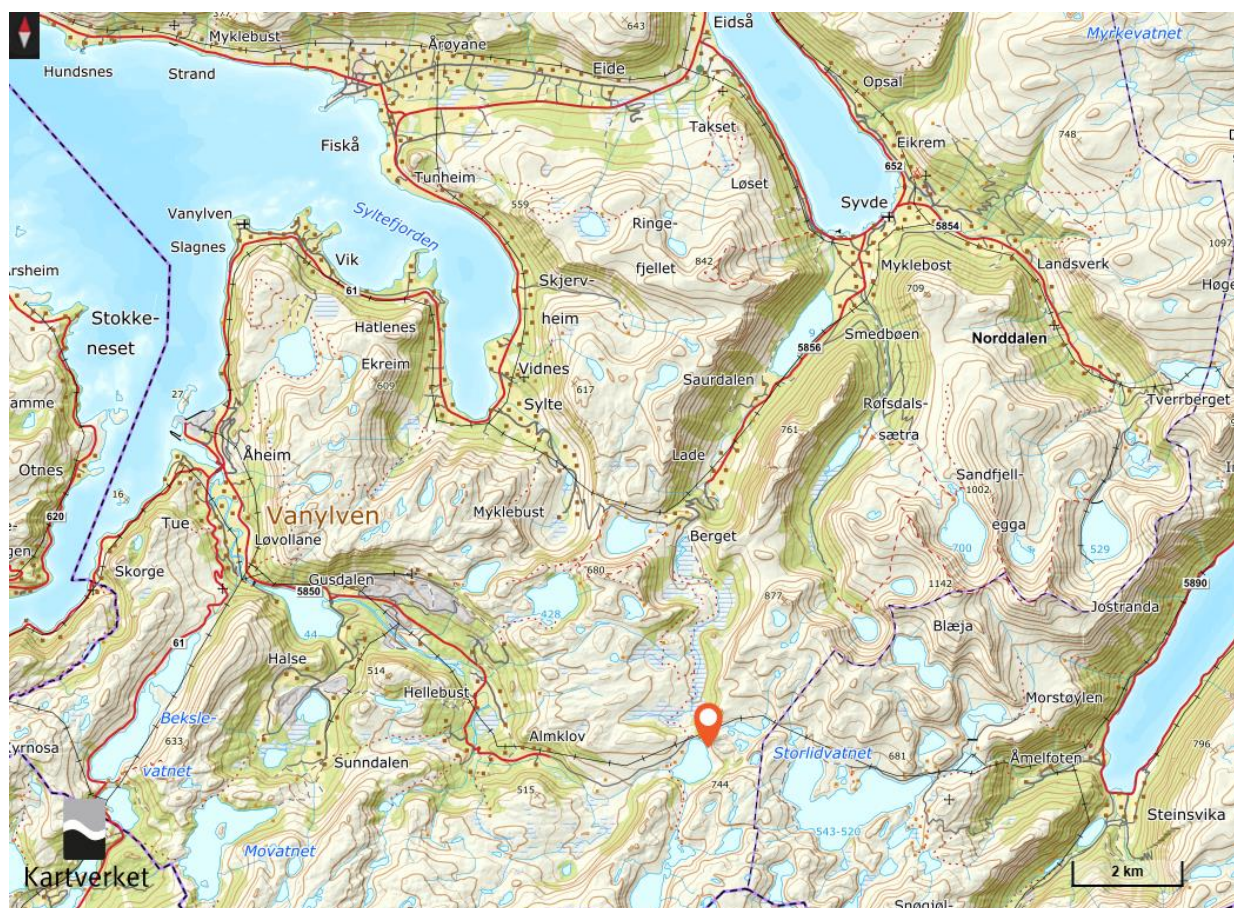
1. Områdebeskrivelse

Det vurderte arealet ved gbnr 55/2 i Vanylven kommune ligger på østsiden av Slivatnet 460 moh. Mot øst stiger terrenget opp en skråning til 510 moh ca. 80 meter. Videre mot øst er en steil bergvegg ca. 50 meter høy, før terrenget flater ut. Videre opp mot nord-øst ligger Svartehorna 595 moh. Kartleggingsområdet dekker tomten for hytten ved Slivatnet.

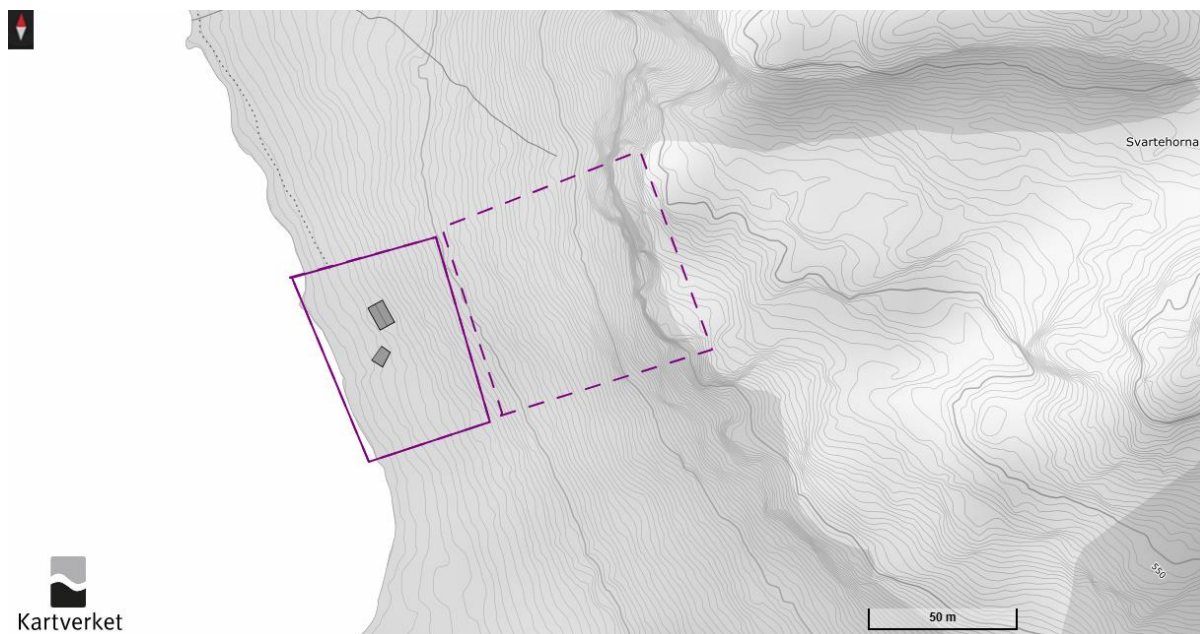
Terrenget er småkupert med vekselvis brattere og noe flatere partier. Arealet fra hytten og øst til fjellveggen er preget av ur bestående av store blokker varierende fra under en kubikk til 4-5 kubikk. Historiske blokker ligger hele veien ned til hytten. Det er tett vegetasjon i influensarealet. Under befaringen ble utløpsområde for skred som kan nå kartleggingsområdet vurdert.

Ut fra aktsomhetskartene i NVE NAKSIN kan kartleggingsområdet være utsatt for snøskred i modeller både med og uten effekt av skog.

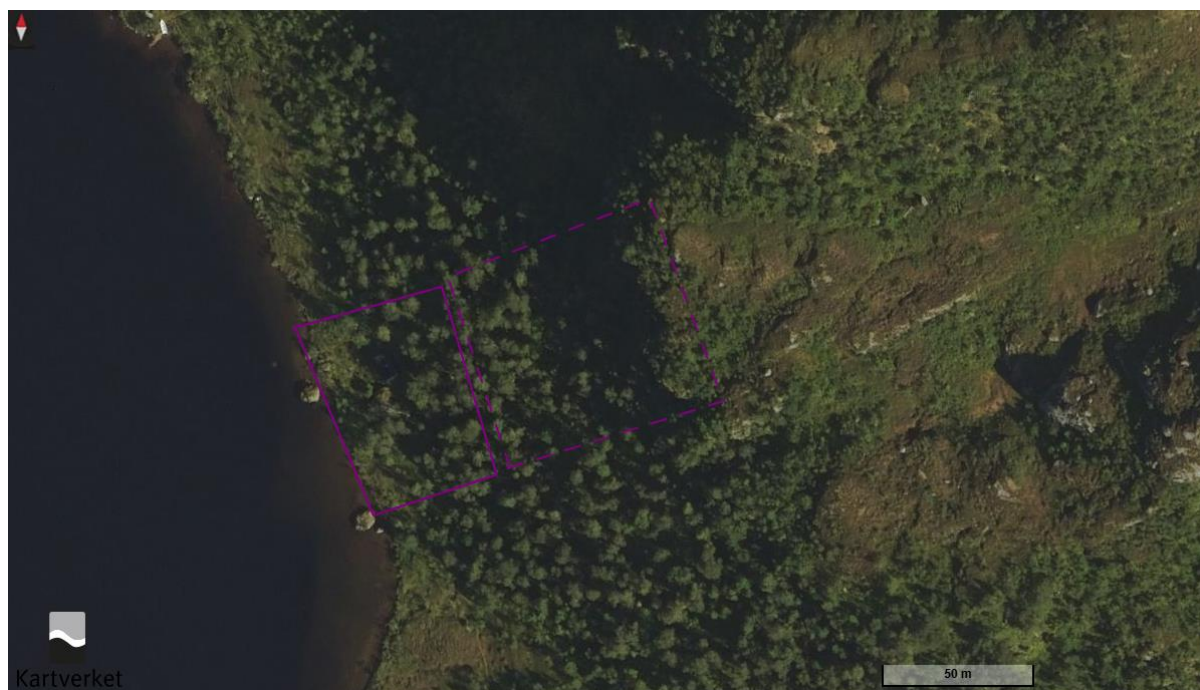
Det vurderte arealet ligger også i aktsomhetsområdet for steinsprang.



Figur 1 Oversiktskart som viser geografisk lokasjon ved gbnr 55/2 sitt hyttepunkt Slivatnet i Vanylven kommune.



Figur 2 Kartlagt areal og influensareal ved gbnr 55/2 sitt hyttepunkt ved Slivatnet i Vanylven kommune



Figur 3 Lokalisering gbnr 55/2 sitt hyttepunkt ved Slivatnet i Vanylven kommune – ortofoto

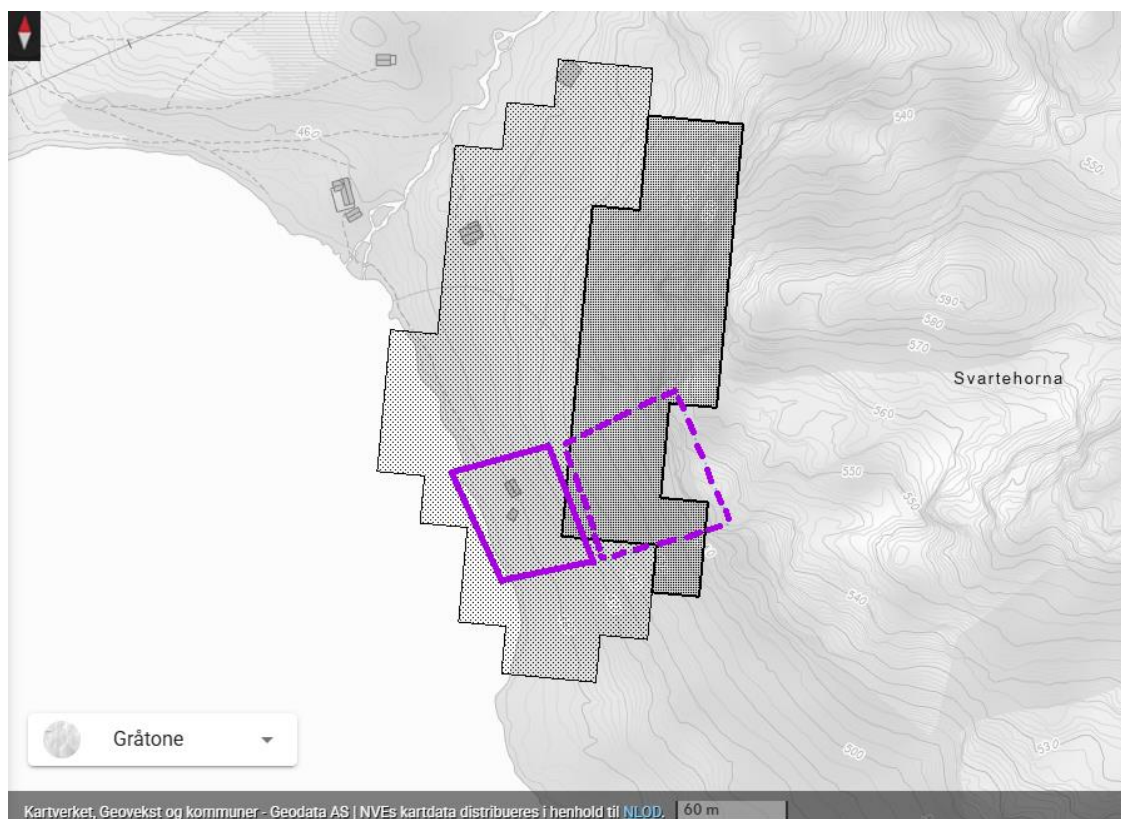
2. Skredfarevurdering per skredtype

2.1 Steinsprang

Når en eller flere steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover en skråning bruker en begrepet steinsprang eller steinskred. Steinsprang og steinskred løsner oftest i bratte fjellparti der terrenghellingen er større enn 40 - 45°.

2.1.1 Er steinsprang aktuell prosess?

Det er en steil fjellvegg med potensiale for steinsprang i influensarealet.



Figur 4 Aktsomhetskart for steinsprang og steinskred med potensielle løsnearealer. Aktsomhetskartet har stor unøyaktighet. Slik området fremstår, er det kun den steile veggen som utgjør steinsprangfare. I skråningen mellom den steile veggen og hytten, er helningsgradienten så lav at det ikke vil utløse steinsprang fra den grove uren som ligger godt integrert i terrenget.



Figur 5 Aktsomhetskart for steinsprang og steinskred med potensielle løснеareal – ortofoto.

2.1.2 Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskart til NVE, figur 4, viser løснеområder for steinsprang i den siden mot øst, med utløp inn i det kartlagte området.

Aktsomhetskartet har stor unøyaktighet. Slik området fremstår, er det kun den steile fjellveggen som utgjør steinsprangfare. I skråningen mellom den steile veggen og hytten, er hellingsgradienten for lav til at det vil løse ut steinsprang fra den grove uren som ligger godt integrert i terrenget.

Løснеområder er vurdert ut fra skuggerelieffkart, hellingskart og feltobservasjon.

Økt poretrykk i vannfylte sprekker, frostsprengning er vurdert som løsnemekanismer.

Digital terrengmodell (figur 18) og skuggerelieffkart, figur 19 og 20, viser områdene hvor det ut fra hellingsgradienten er størst sannsynlighet for steinsprang, og som er vurdert i felt. Vi har ikke observert løснеareal med fare for steinsprang som vil nå ned i det vurderte arealet.

Fjellveggen består av granittisk gneis med varierende grad av sprekkdannelse. Siden har en NV-SØ orientert strøk med steil dip mot NØ - ned langs foliasjonsplan. Blokkdannelsen i denne siden er definert av foliasjonsplan og en vertikal oppsprekking.

Det ligger spredt steinsprangmateriale i siden. Det er godt synlige områder i fjellveggen etter nyere utløp. Blokker fra disse utløpene er observert rett under fjellet – inn til veggen. Ned over skråningen er det kun observert historisk blokker.



Figur 6 Den 50 meter høye fjellveggen øst for hytten – som utgjør løsnearealet for steinsprang



Figur 7 Hytten med uthus med historiske blokker rundt – både på nedsiden og i uren oppover terrenget.



Figur 8 Området fra hytten og opp til fjellskrenten er preget av grov ur

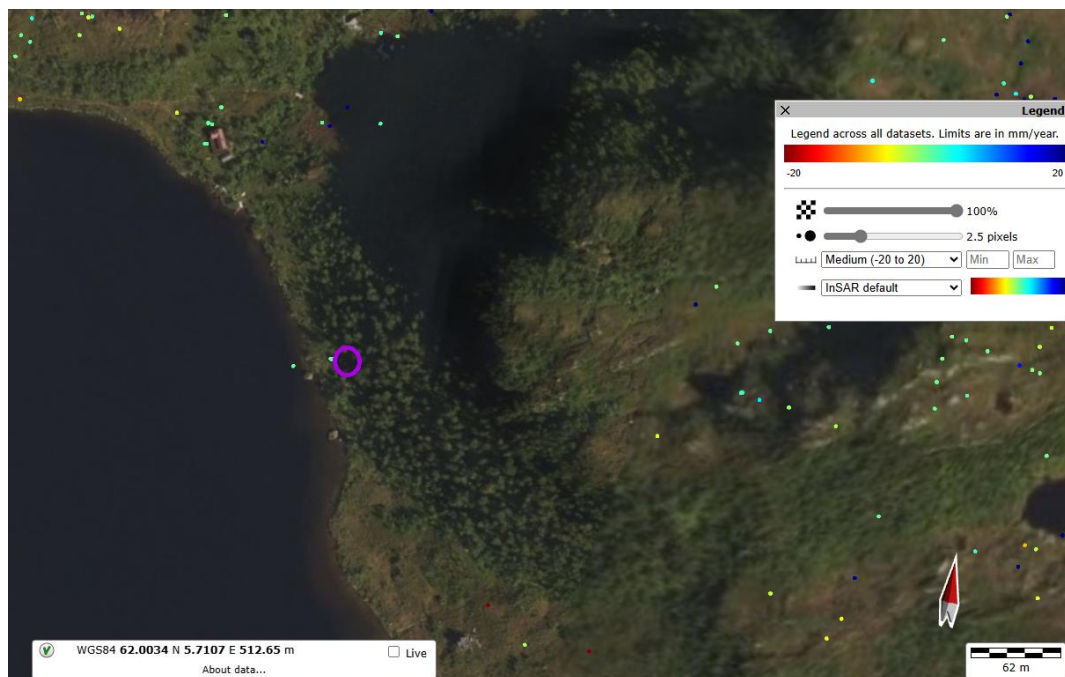
InSAR Norge

InSAR Norge er en karttjeneste som bruker satellittbilde fra en Syntetisk Apertur Radar (SAR) ved en teknikk kalla SAR Interferometri (InSAR). Ved å måle faseforskjellen (en brøkdel av bølgelengda) mellom to radarbilder som er tatt over samme område ved ulike tidspunkt, kan en estimere bevegelsen.

I våtområder (f.eks. myr) kan det være variasjoner mellom årstidene på grunn av variasjoner i vanninnhold. Da det bare blir brukt data fra sommerhalvåret, kan slike variasjoner skape problem for prosesseringen.

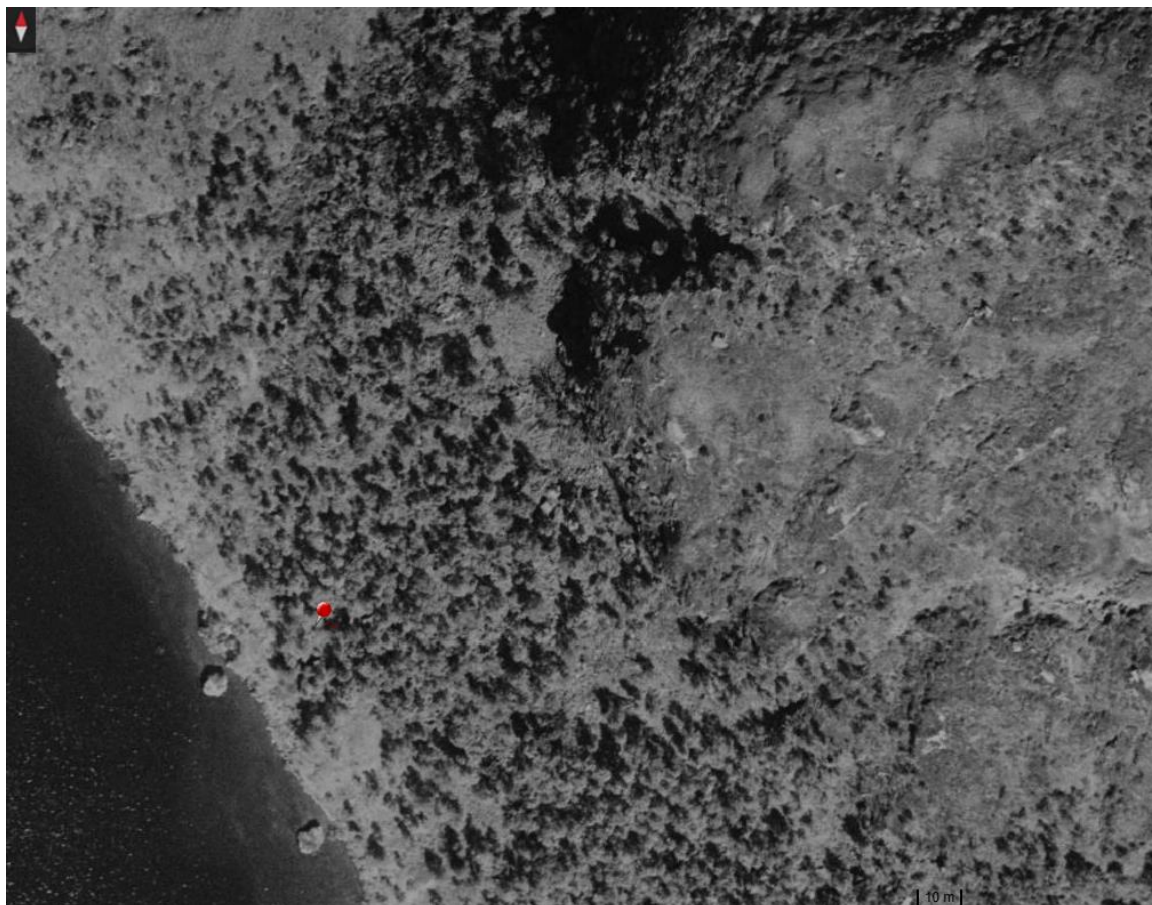
Problema viser seg enten som områder med store punktvis variasjoner (en blanding av røde og blå punkt) eller som områder med jevnt positive verdier (blå punkt), eller jevnt negative verdier (røde punkt). Det vises typisk i myrområde.

<https://www.ngu.no/geologisk-kartlegging/dataegenskaper-og-begrensninger-med-insar-norge>



Figur 9 Registrerte bevegelser fra målinger med InSAR radar viser ingen aktive prosesser ved hytten eller i fjellet mot øst.

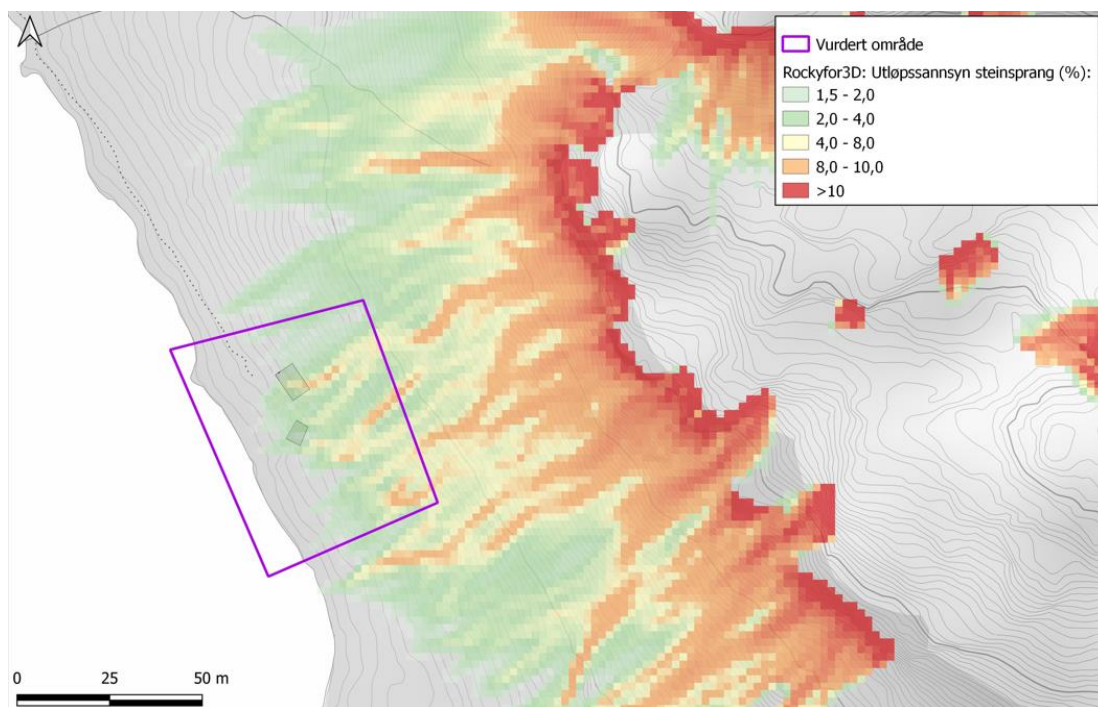
2.1.3 Utredning av utløp



Figur 10 Historisk bilde (1960) viser omfang av utspring med blokker i området. I området ved hytten ligger historiske blokker.



Figur 11 Den 50 meter høye fjellveggen øst for hytten – som utgjør løsnearealet for steinsprang



Figur 12 Dynamisk modell for utløp av steinsprang - utført med Rockyfor3D (v. 6.0.19). Utløpslengde stemmer godt med observasjoner i felt.

Blokkene i siden kan sannsynlig relateres til den nære perioden etter siste istid, med ekstra skredaktivitet ved trykkavlastning.

Fra fjellskrenten og ned mot hytten ligger i dag grov ur med blokker på flere kubikk. Nyere nedfall fra det steile fjellet ligger inn til fjellskrenten. Ingen nyere blokker er observert ned i terrenget, og vi vurderer at ingen utløp i dag vil kunne ta seg gjennom den grove ura mellom fjellet og hytten.

Vi vurderer en sannsynlighet mindre enn 1/1000 for at steinsprang vil nå inn i det kartlagte arealet.

2.1.4 Er steinskred aktuell prosess i influensområdet?

Vi vurderer at steinskred ikke er en aktuell skredtype ned i det vurderte arealet.

Det er noen små skråninger brattere enn 45° i influensområdet. Det er ingen observerte steinsprangvifter i influensområdet. Det er ingen større løsneområder i influensområdet i dag. Flyfoto og skuggerelieffkart er studert, og det er ikke observert lineament som tyder på at det er store ustabile områder som kan gi store steinskred i influensområdet. Det ikke registrert som ustabil område i de nasjonale databasene for ustabile fjellparti, og inSAR viser ikke unormale bevegelser i fjellet i influensområdet.

2.2 Snøskred

Snøskred deles inn i løssnøskred og flakskred. Løssnøskred er utløsning av skred i løs snø med liten fasthet, som gjerne starter med en liten lokal utgliding. Etter hvert som nye snøkorn blir revet med utvider skredet seg og får ei pæreform. Flakskred oppstår når en større del av snødekket løsner som et flak langs et glideplan. Det er flakskred som har størst skadepotensiale. Snøskred løsner vanligvis der terrenget er mellom 27 – 60° bratt. Der det er brattere enn dette glir snøen stadig ut slik at det ikke blir danna større snøskred. Snøskred kan skape skredgufs/fonnvind med kraft til å utrette stor skade.

Sommeren 2023 ble det publisert et nytt aktsomhetskart for snøskred, kalla NAKSIN. Det nye aktsomhetskartet gjelder for tiltak opp til og med sikkerhetsklasse S2 og er produsert i en dynamisk modell med input fra en mer nøyaktig terrengmodell, klimamodell basert på ekstrapolerte data fra SeNorge basert på lufttemperatur, nedbør, snødybde og snøvann-ekvivalent og modellering med og uten skogeffekt.

I de nye aktsomhetskartene er det benyttet en forenklet modell av RAMMS, hvor man tar utgangspunkt i en mer detaljert terrengmodell, vegetasjon og klimadata som er ekstrapolert fra høyeste punkt i løsnearealet og finner nærmeste Se Norge celle med samme eller høyere nivå.

I denne modellen mates inn Se Norge data med daglig oppløsning for:

- *Lufttemperatur*
- *Nedbør*
- *Snøhøyde*
- *Nysnøtilvekst*
- *Snø – vann ekvivalent.*

Så brukes 65 års-historikk med vær- og snødata, med særlig vekt på 3-døgns tilvekst. Det er videre generert 2,5 millioner syntetiske dager, og fra snødata regner en om til tetthet og skjærstyrke.

Dager med stabil nysnøpakke telles opp, før man legger til nysnøtillegget og teller opp stabile dager og ikke stabile dager. Så regnes dette om til utløsningssannsynlighet. Ved utløsningssannsynlighet $> 1/1000$ beregnes bruddhøyde og det gjennomføres en utløpsberegning.

Effekt av skog er tatt med på to områder:

- Støtte av snødekke fra trestammer
 - * Skogstetthet, redusert nysnø på bakkediameter DH, snøhøyde
- Redusert nysnø på bakken
 - * Tretype, kronedekning

Modellen viser flythøyde av skredfronten ut til 10 cm.

Modellene bygger på ekstrapolerte data, og er kun rettleidende for det undersøkte området.

Det nye aktsomhetskartet uten skogeffekt kan brukes til å avklare aktsomhetsområder for S2-tiltak uten at det blir lagt føringer for hvordan skogen skal anvendes.

Dersom utbygginger planlegges i soner utenfor utløpsområde for skred med skogeffekt, men innenfor område med utløp for skred uten skogeffekt, må kommunen sikre at skog som har betydning for sikkerheten for utbyggingsarealet blir forvalta på en måte som ikke øker skredfaren. Det må også dokumenteres at skogen faktisk står der.

2.2.1 Er snøskred aktuell prosess i kartleggingsområdet?

Aktsomhetskartene NAKSIN viser at med og uten effekt av skog vil det vurderte arealet komme i aktsomhetsarealet for snøskred, figur 13.

Aktsomhetskartene viser potensielle løснеområder for snøskred og med parameterne som er benyttet i modellen.

Store deler av terrenget opp fra hytten til den steile fjellskrenten er brattere enn 25° og med skog som vil påvirke skredaktivitet.

Normal årsmaksimum av snømengde i siden er rundt 160 cm. Snøskred er en aktuell prosess.

2.2.2 Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Ruhet i løснеområdet kan forhindre utløsning av snøskred når ruheten er så stor at den når gjennom hele eller mesteparten av snødekket. Ved dypt snødekke blir effekten av den underliggende terrengruheten fort neglisjerbar. McClung og Schaerer (2006) [11] har foreslått maksimal snødybde som kan ankres fast for tre ulike klasser av ruhet (tabell 2).

Tabell 2: maksimal snødybde og ruhet:

Beskrivelse	Dybde (m)
Relativt glatt underlag (fin steinur > 0.3 m, fast fjell/svaberg, gress)	0,3
Gjennomsnittlig terreng (ur, mindre trær, mindre ujevnheter)	0,6
Ujevnt terreng (større steinur, større trær)	1

Selve fjellskrenten er for bratt for akkumulasjon av snø. Området nedenfor er en liten skråning med varierende helling rundt 30 grader, så det er kun små potensielle løснеområder like under fjellskrenten.

Områdene som definerer løснеareal består av grov ur inneholdende store blokker på flere kubikk, som danner ruhet på over en meter, og som vil redusere sannsynligheten for utløsning av snøskred. Vi har vurdert at ruhet kan ankre fast snø med dybde inntil 1,0 meter.

Løснеområdet, figur 15, ligger i et område med løvskog som er tett nok til å påvirke utløp. Vi vurderer svært liten sannsynlighet for at det vil løse ut snøskred fra dette arealet.

Klimadata blir laget automatisk fra en web applikasjon som henter ut klimadata. Den benytter et gridet datasett, dvs. et datasett med data for kvar 1x1 km rute av landet.

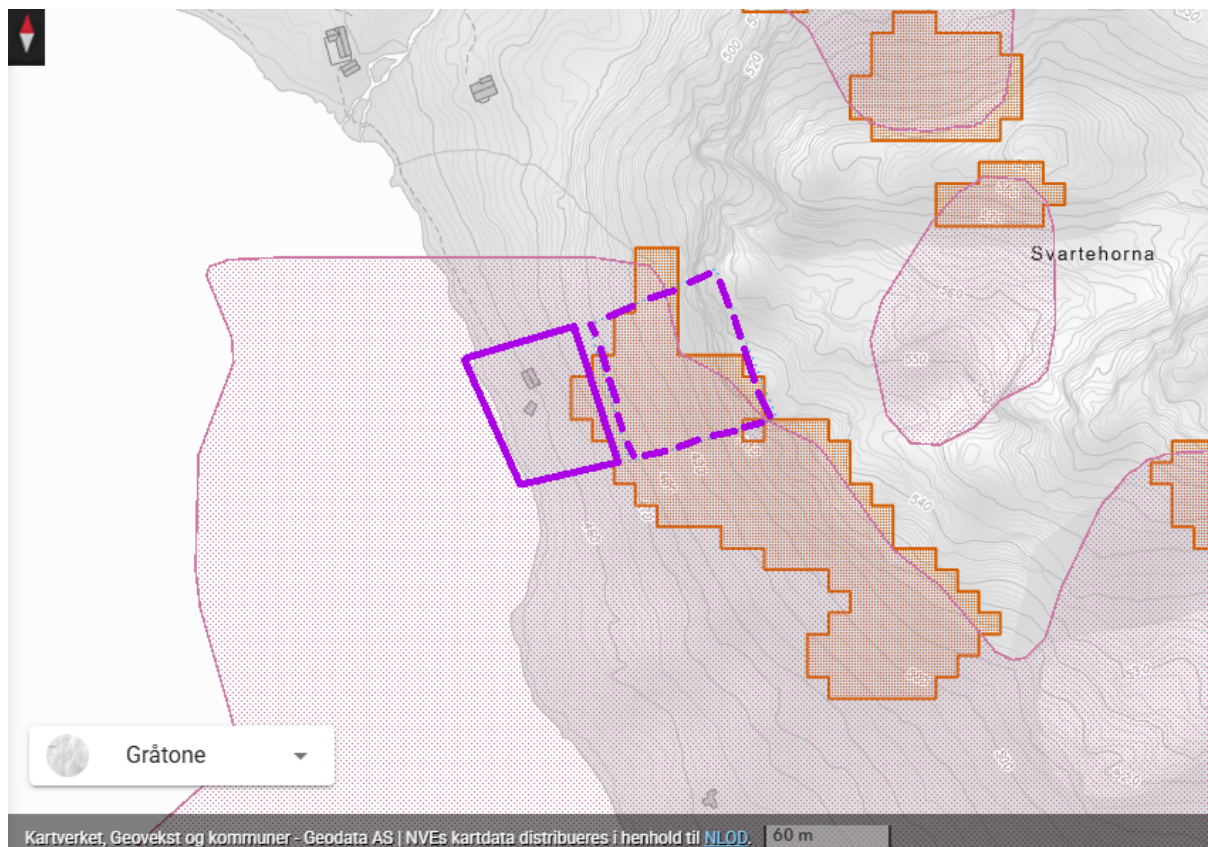
Snøskred løsner vanligvis der det er helning 27 – 60 grader (figur 18). Der det er brattere enn dette glir snøen stadig ut slik at det ikke utløses større snøskred.

Store deler av siden heller mellom rundt 30°. Det meste av influensarealet har mye og tett skog med kratt, som vil redusere løснеområdet.

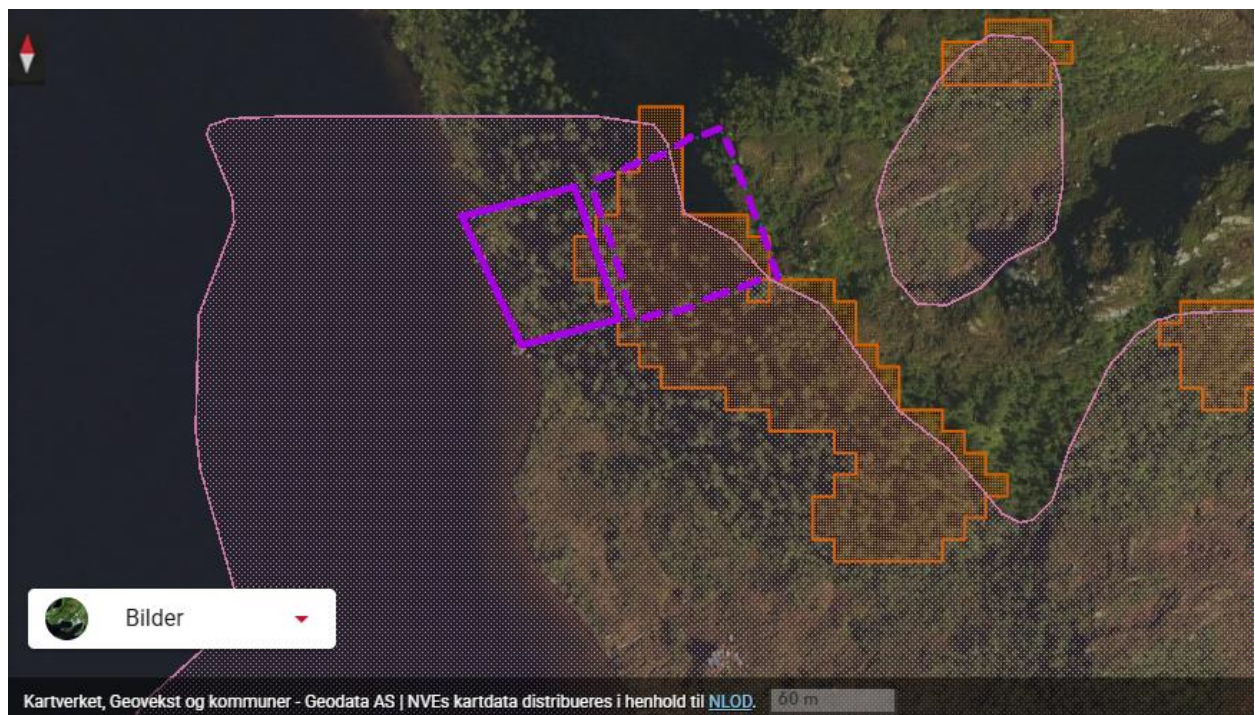
Klimadata på figur 28 viser at det er en gjennomsnittlig nysnødybde på rundt 50 cm fra 1958 – 2022, med høyeste snømengde på 332 cm i 1981. Maksimal nysnødybde over 3 døgn er i samme periode målt til 96 cm i 2022.

Dominerende nedbørsførende vindretning er om vinteren fra sør og sør-vest (figur 29). Siden ligger i lo for de sør og sør-vestlige nedbørsførende vinder.

Det er ikke observert spor etter snøskred i influensarealet hverken i historisk materiale eller i felt under befaringen.



Figur 13 Aktsomhetskart for snøskred uten skogeffekt - aktsomhetsklasse S2



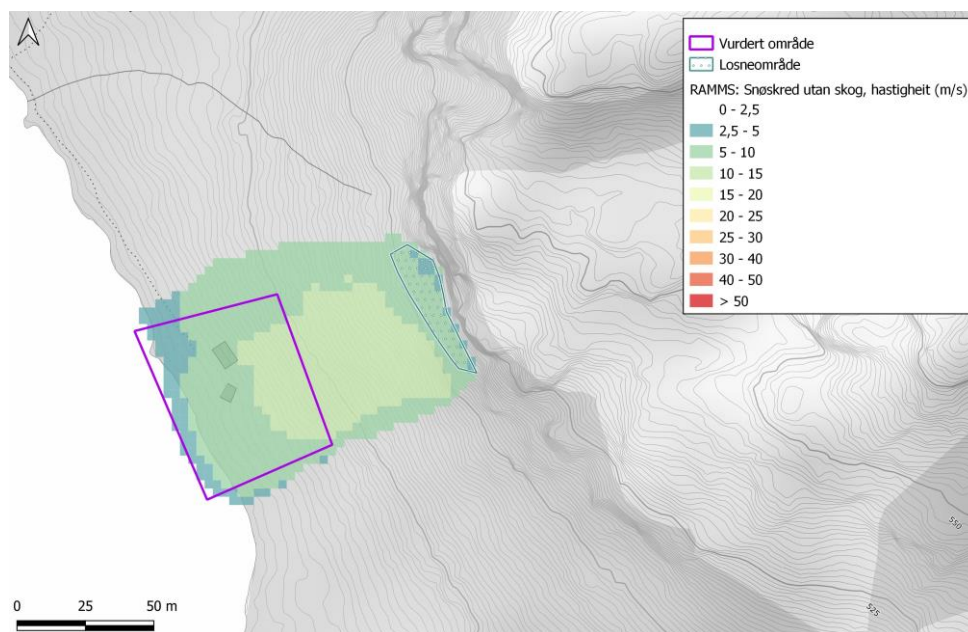
Figur 14 Aktsomhetskart for snøskred uten skogeffekt - aktsomhetsklasse S2- ortofoto

2.2.3 Utredning av utløp

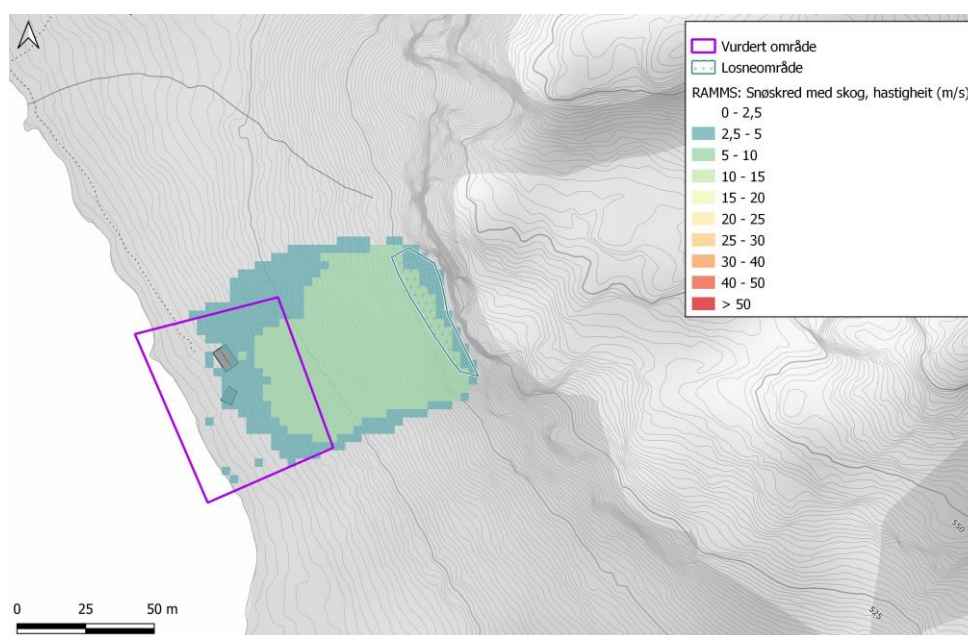
Kartlegging av faresoner er basert på terrengmodeller med potensielle løснеområder for snøskred og feltobservasjoner.

For det vurderte arealet ved Slivatnet ligger det potensielle løsnearealet under den bratte fjellskrenten 80 meter mot øst.

Det er utført modellering av utløp med dynamisk modell, med utgangspunkt i returintervall for nedbør for vinter nedbør på 1000 år, og at all denne nedbøren kommer som snø. Dette er vurdert som konservativ modellering for dette området. Det er modellert både med og uten hensyn til skog i løsneområder og utløpsområder. Resultatet viser at snøskred uten effekt av skog kommer inn i kartlagt område ved der hytta står. Med effekt av skog viser modellene utløp ned til hytta.



Figur 15 Modellering utført med RAMMS:Avalanche (v. 1.8.0) fra løsneareal uten effekt av skog



Figur 16 Modellering utført med RAMMS:Avalanche (v. 1.8.0) fra løsneareal med effekt av skog

RAMMS: Avalanche (v. 1.8.0) figur 9, viser utløp av potensielle snøskred forbi det vurderte arealet dersom en ikke reflekterer effekt av skog og den meget høye ruhet som er i løsne- og utløpsarealet. Med effekt av vegetasjon viser modellen utløp ned til hytten.

Under feltbefaringen er det ikke observert spor etter tidligere skred i utløpsområdet - ingen definerte skredbaner. Ingen tegn til erosjon av steinblokker eller snøskrederoderte formasjoner nederst i utløpsområdet. Ingen tegn til steinformasjoner avsatt ved nedsmelting av snø. Det er ingen geomorfologiske spor etter snøskredaktivitet i influensarealet.

Steil fjellskrent, grov ur med blokker på flere kubikk og tett løvskog som er definert som vernskog gjør at sannsynlighet for snøskred vurderes som svært lav.

Det er ikke registrert snøskred i tilgjengelige databaser for dette området.

2.2.4 Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Vi vurderer en nominell årlig sannsynlighet mindre enn 1/1000 for at snøskred vil nå ned i det kartlagte arealet.

2.3 Jordskred

Jordskred starter med en plutselig utgliding i vannmettede løsmasser og blir som regel utløst i skråninger som er brattere enn 25 - 30° og opp til ca. 45°. I helling over 45° ligger sjelden jordmasser. Grovt kan en skille mellom kanaliserte og ikke-kanaliserte jordskred.

Et kanalisert jordskred skaper en kanal i løsmassene som senere fungerer som skredbane for nye skred. Skredmasser kan bli avsatt og danne langsgående rygger parallelt med kanalen, leveer. Når terrenget flater ut blir skredmassene avsatt i en tungeform. Over tid bygger flere slike skred en vifte av skredavsetninger.

I et ikke-kanalisert jordskred flytter massene seg nedover langs en sone som kan bli gradvis bredere.

Mindre jordskred kan oppstå i slakkere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire, gjerne på dyrket mark eller i naturlig terrasseforma skråninger i terrenget.

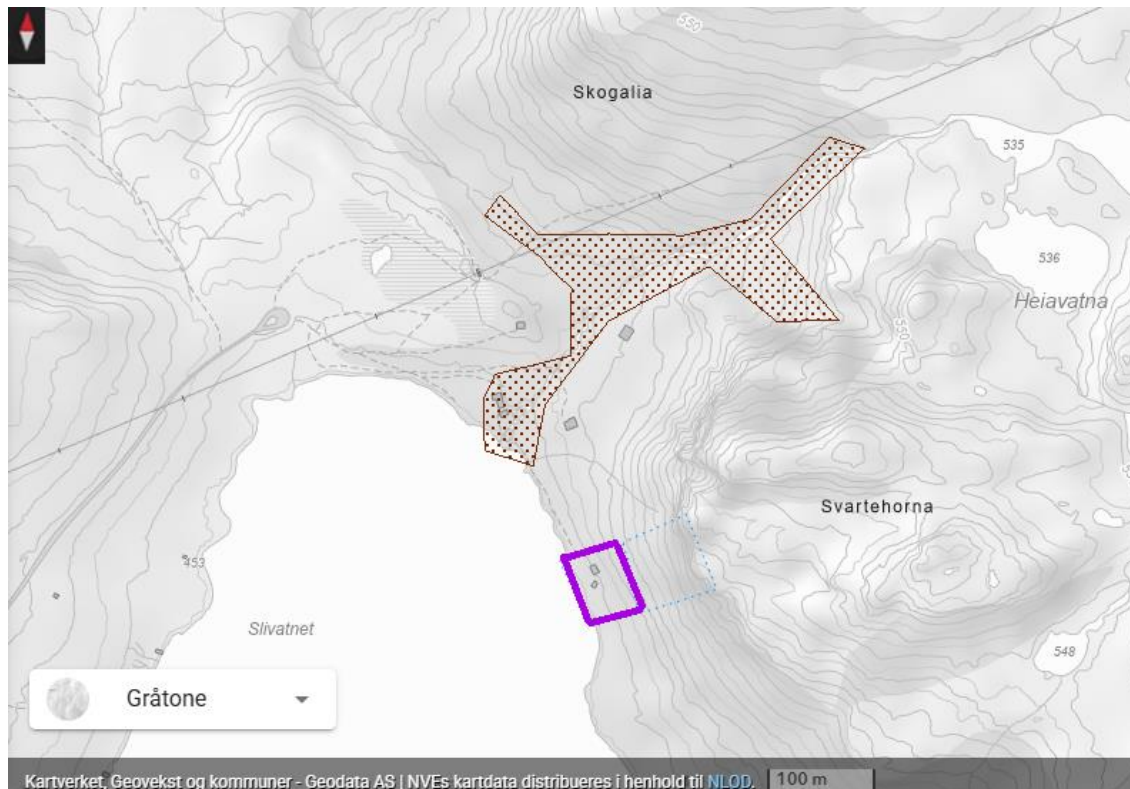
2.3.1 Er jordskred aktuell prosess i influensområdet?

Det er skråninger brattere enn 20° i influensarealet, figur 18.

NGU sitt løsmassekart, figur 23, viser grunn morene, men i realiteten ligger det en grov ur fra fjellskrenten i øst og ned til hytten. I området ved vannkanten og opp til hytten ligger en tynn morene i et område som fremstår veldig bløtt.

Det ligger ikke sedimenter utsatt for erosjon i skråningen mellom fjellet og hytten.

Aktsomhetskart, figur 16, viser det vurderte arealet utenfor modellert aktsomhetsområde for jordskred.



Figur 17 Aktsomhetskart for jord- og flomskred

2.3.2 Utredning av utløp

Ikke relevant

2.3.3 Når jordskred inn i kartleggingsområdet

Ut fra kartstudier, observasjoner i felt med historisk skredmateriale vurderer vi en nominell årlig sannsynlighet mindre enn 1/5000 for at jordskred vil påvirke det vurderte arealet.

Flomskred

Flomskred er et raskt, vannrikt, flomlignende skred som følger elve- og bekkeløp, eller i raviner, gjel eller skar uten permanent vannføring. Hellingen kan være ned mot 10°. Skredmassene kan bli avsatt som langsgående rygger på siden av skredløpet, og oftest i en stor vifte nederst, der de groveste massene ligger ved roten av viften og finere masser blir avsatt utover viften. Massene i et flomskred kan komme fra store og små jordskred langs etter flomløpet, undergraving av sideskråninger og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred.

2.3.4 Er flomskred aktuell prosess i influensområdet?

Det er ingen bekkeløp i influensområdet.

2.3.5 Utredning av løsneområde for flomskred

Det er ikke aktsomhetsområder for mellomstore flomskred på NVE sitt aktsomhetskart.

Ikke relevant.

2.3.6 Når flomskred inn i kartleggingsområdet

Ikke relevant.

2.4 Sørpeskred

Sørpeskred er en variant av snøskred som inneholder så mye vann at snøen mest blir flytende. Sørpeskred løsner oftest langs bekke- eller elveløp eller i forsenkinger i terrenget der det blir samlet opp vann. Sørpeskred løsner vanligvis i område med helling 5° – 25° , ofte dersom kraftig snøfall blir etterfulgt av regn og mildvær. Om våren kan sørpeskred bli utløst i fjellet når varme gir intens snøsmelting. Sørpeskred kan ha stor rekkevidde, også i forholdsvis flatt terreng.

2.4.1 Er sørpeskred aktuell prosess i influensområdet?

Det er ikke registrert sørpeskred i dette området tidligere. Ut fra topografi, grov ur, lite drenering og mye skog i influensområdet, vurderer vi sannsynlighet for sørpeskred lavere enn 1/1000 per år.

2.5 Samla skredfare

Ut fra samla skredfarevurdering vurderer vi at det vurderte arealet har en samlet nominell årlig sannsynlighet for skred lavere enn 1/1000 pr år. Det kartlagte arealet møter kravene for byggverk som krever sikkerhetsklasse S2 §7-3 TEK17.

2.6 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

GEO Breiteig kjenner ikke til tidligere utførte skredfarevurderinger for det vurderte området.

2.7 Stedsspesifikk usikkerhet

Siden var tilgjengelig og oversiktlig for vurdering av skredfaren.

3. Grunnlagsmateriale

I tillegg til befaring er det samlet inn og gjennomgått eksisterende grunnlagsdata, som er relevante for skredfarevurderingen. Dette omfatter digital terrengmodell, geologiske kart, topografiske kart, aktsomhetskart, flyfoto, informasjon om eksisterende sikringstiltak, dokumentasjon av historiske skredhendelser, og tidligere skredfarevurderinger, der det er tilgjengelig. Skredhistorikken er viktig for skredfarevurderinger da skred ofte går igjen, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens.

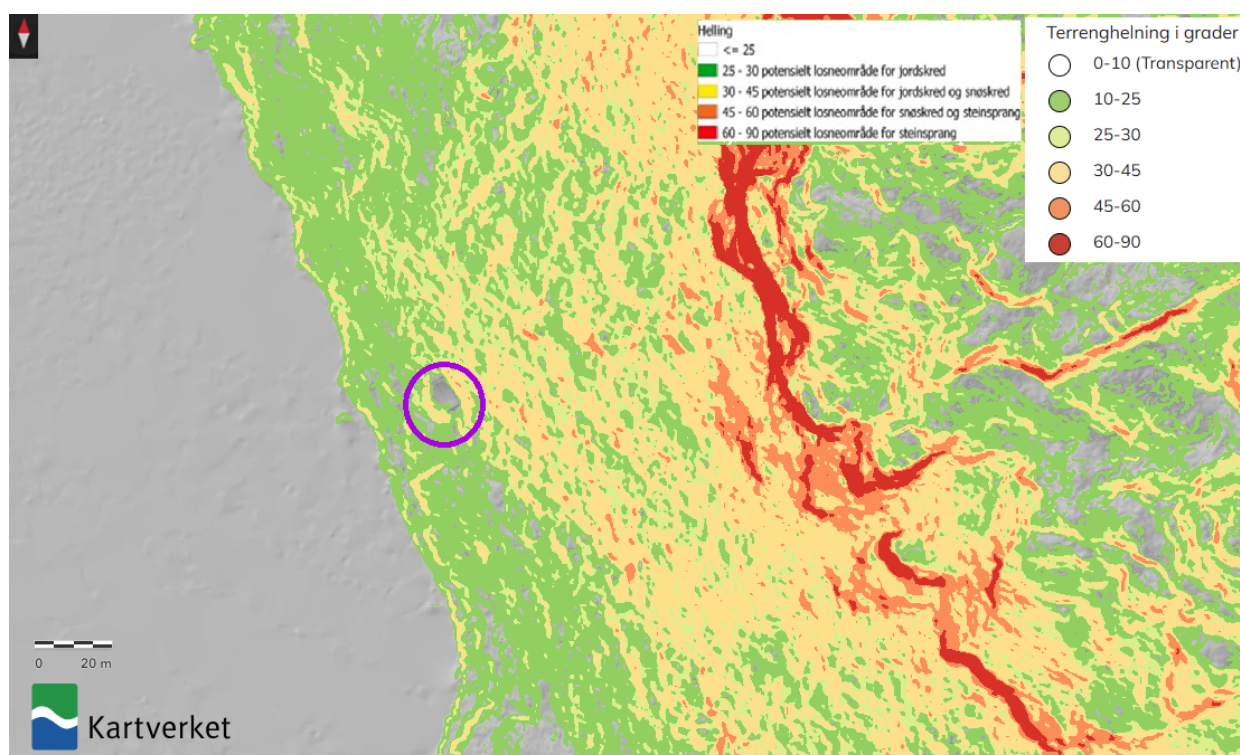
3.1 Digital terrengmodell (DTM)

Terrengmodell fra prosjekt Sunnmøre sør fra 2019 er benyttet - oppløsning på 2 punkt per m². Dette gir en terrengmodell (DTM) med høy oppløsning, med detaljert overflate til terrenget uten skog.

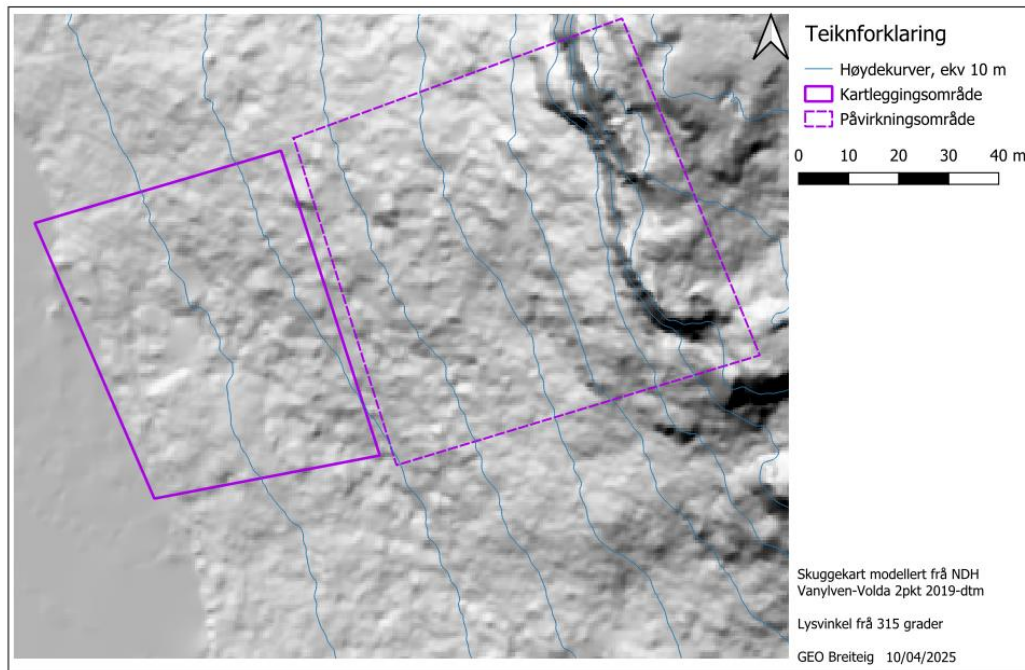
Modellen kan i tillegg anvendes til identifisering av skredavsetninger, og i tillegg blir den brukt til å utarbeide detaljert hellingskart, som er med på å blant annet identifisere potensielle kildeområder.

Kartlagt område dekker nedre deler av terrenget ned fra en vestvendt fjellskrent. Her er det relativt slakt terreng, med helling rundt 30°.

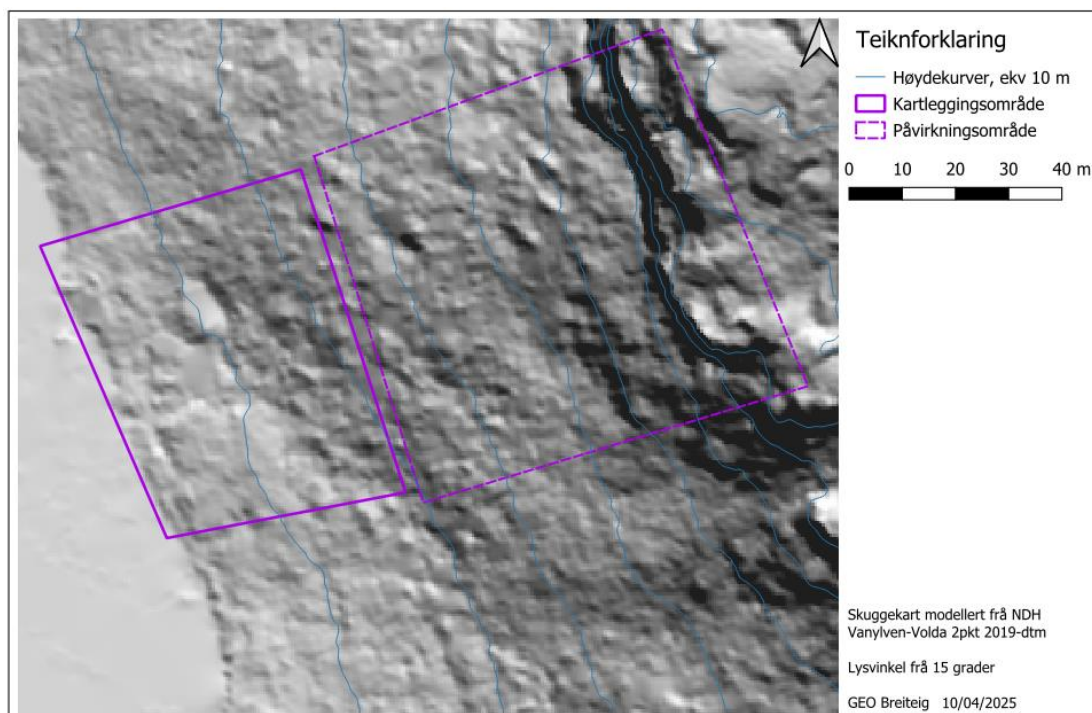
Skråningen består av en grov ur med underliggende tynt løsmassedekke.



Figur 18 DTM digital terrengmodell med tabell som viser helningsgradienter for de ulike skredtypene, med identifiserte og undersøkte løsearealer.



Figur 19 Skuggrelieffkart basert på laserdata (NDH Søre Sunnmøre 2pkt 2019 – 315°) viser terrengoverflata uten vegetasjon.



Figur 20 Skuggrelieffkart basert på laserdata (NDH Søre Sunnmøre 2 pkt 2019 – 15°) viser terrengoverflata uten vegetasjon.

Skuggekart gir god oversikt over geomorfologiske trekk i området. Skuggekart er en visningsmåte som gir et relieffkart av terrenget og er svært nyttige i geologiske skredkartlegginger for å avgrense løsneområder, skredbaner og skredavsetninger. Skuggekart i kombinasjon med koter gir god oversikt over topografiske trekk. Topografien har stor innvirkning på hvilke typer skred som kan forekomme og på frekvens. Helning og terrengform er vesentlige faktorer for å definere utstrekningen av skred. Skred løses oftest ut

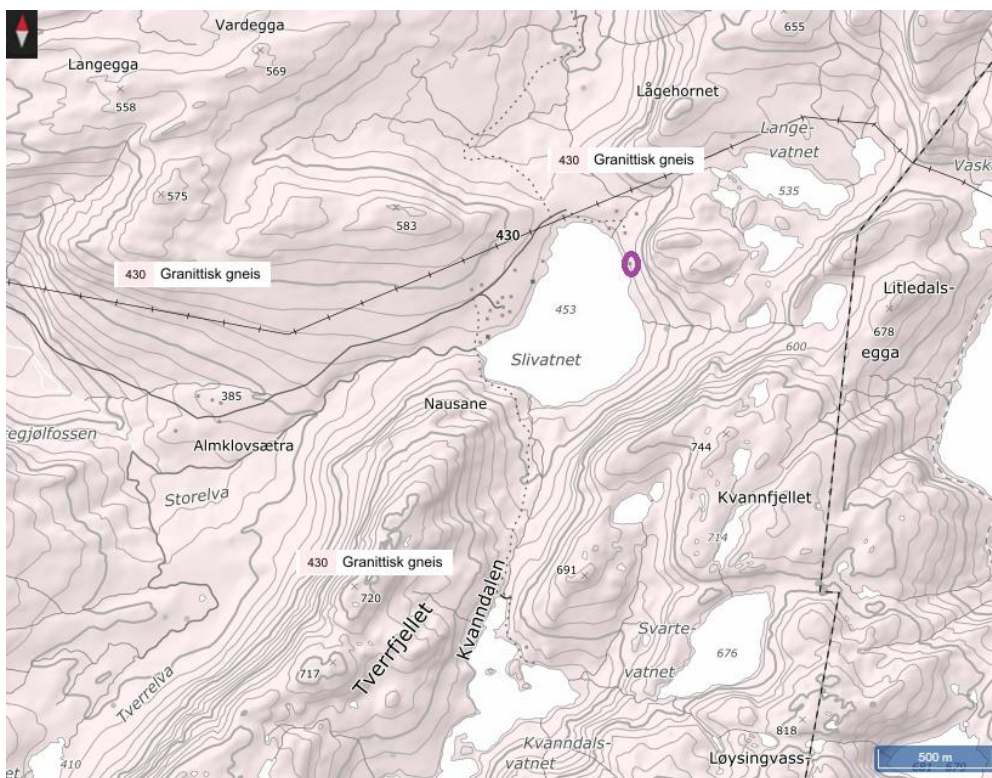
der det er stor ansamling av vann og snø, dvs. i konkave terrengformer som f.eks. skåler og forsenkninger. Skuggerelieff gir også god innsikt om erosjon og avsetninger langs elveløp.



Figur 21: 3-D framstilling fra flyfoto av østsiden av Slivatnet. Bildet viser mot øst. (norgebilder.no)

3.2 Berggrunn

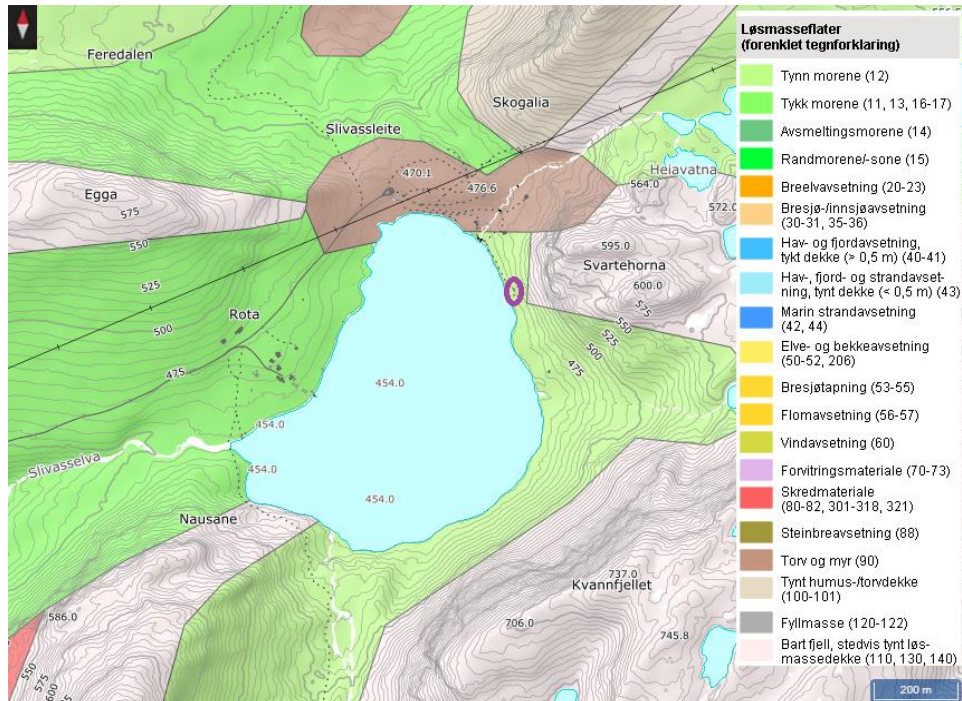
Det berggrunns-geologiske kartet (figur 22) viser at influensområde for det vurderte arealet er preget av granittisk gneis.



Figur 22 Geologisk kart for området rundt kartleggingsområdet viser et område med granittisk gneis. Kartet er kopiert fra Berggrunn N250 på www.ngu.no.

3.3 Løsmasser

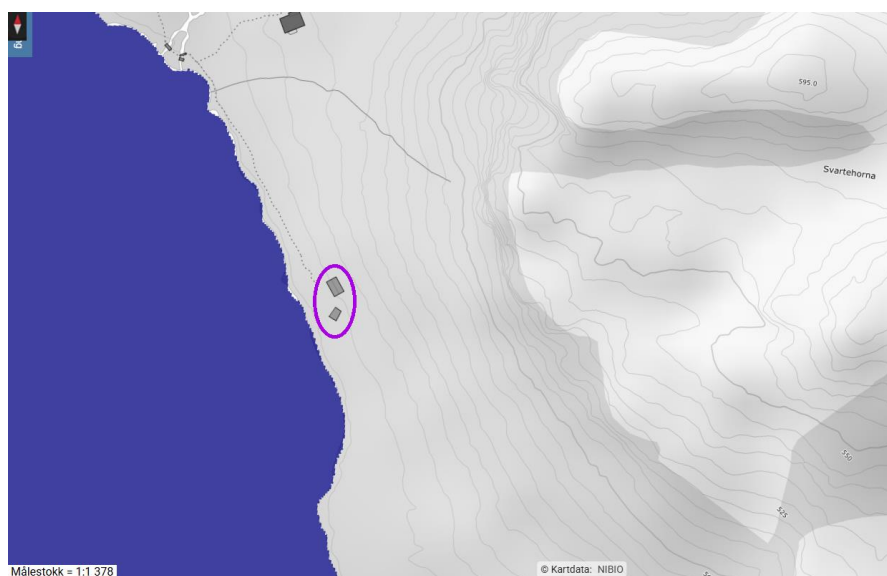
NGU løsmassekart viser at tiltaksarealet ligger i det som er kartlagt som marine strandavsetninger. Nedre deler av influensarealet er dominert av skredavsetninger, mens øvre deler av influensarealet er preget av usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen.



Figur 23 NGU løsmassekart viser tynn morene i det vurderte arealet, mens i realiteten er kartleggingsområdet og influensarealet dominert av skredavsetninger – grov ur. Kartet er kopiert fra <http://atlas.nve.no/>

3.4 Dreneringsveier

Markfuktighet



Figur 24 Markfuktighetskart viser hvor det er størst sannsynlighet for økt fuktighetsinnhold i marka. Kartet tar hensyn til terrengoverflatens helning, men ikke løsmasser.

3.5 Skog

Vegetasjon i utløsningsområdet for snøskred har stor påvirkning på utløsning av snøskred. Tett skog kan hindre utløsning av flakskred. Skog i skredbanen kan også ha en bremsende effekt på snøskred, slik at det kan bli redusert utløp. Et belte nederst i skredbanen har ingen effekt dersom snøskredet først er i gang. I barskog bør kronedekningen være mer enn 50 % og i bjørkeskog mer enn 80 %.

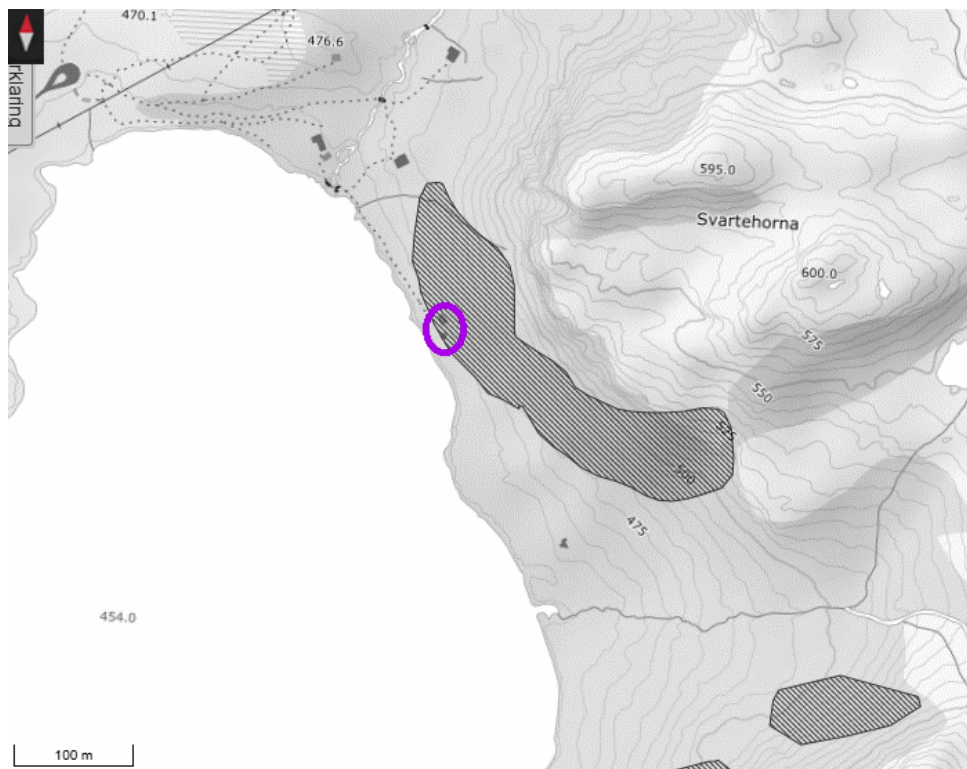
Skog har også en bremsende effekt på steinsprang med blokker opp mot 1 m³. Grov granskog kan ha effekt på blokker opp til 2 m³. Verneskog mot steinsprang bør ha minst 100 m lengde i fallretninga (Breien et al, 2013).



Figur 25 Skog i influensarealet.



Figur 26 Skog i influensarealet.



Figur 27 Det vurderte arealet ligger i et område med definert vernskog

3.6 Klimatologiske data

Temperatur og nedbør virker inn på stabiliteten til løsmasser, vannavrenning, flomskredfare, steinsprangfare som følge av frostsprengning og mengde og stabilitet på snø.

Klimaanalysen er basert på data fra www.senorge.no og klimadata henta fra NVE sin nettbaserte klimaanalyse. Disse klimaanalysene bruker ikke data fra en bestemt værstasjon, men griddata for en bestemt koordinat (<https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>)

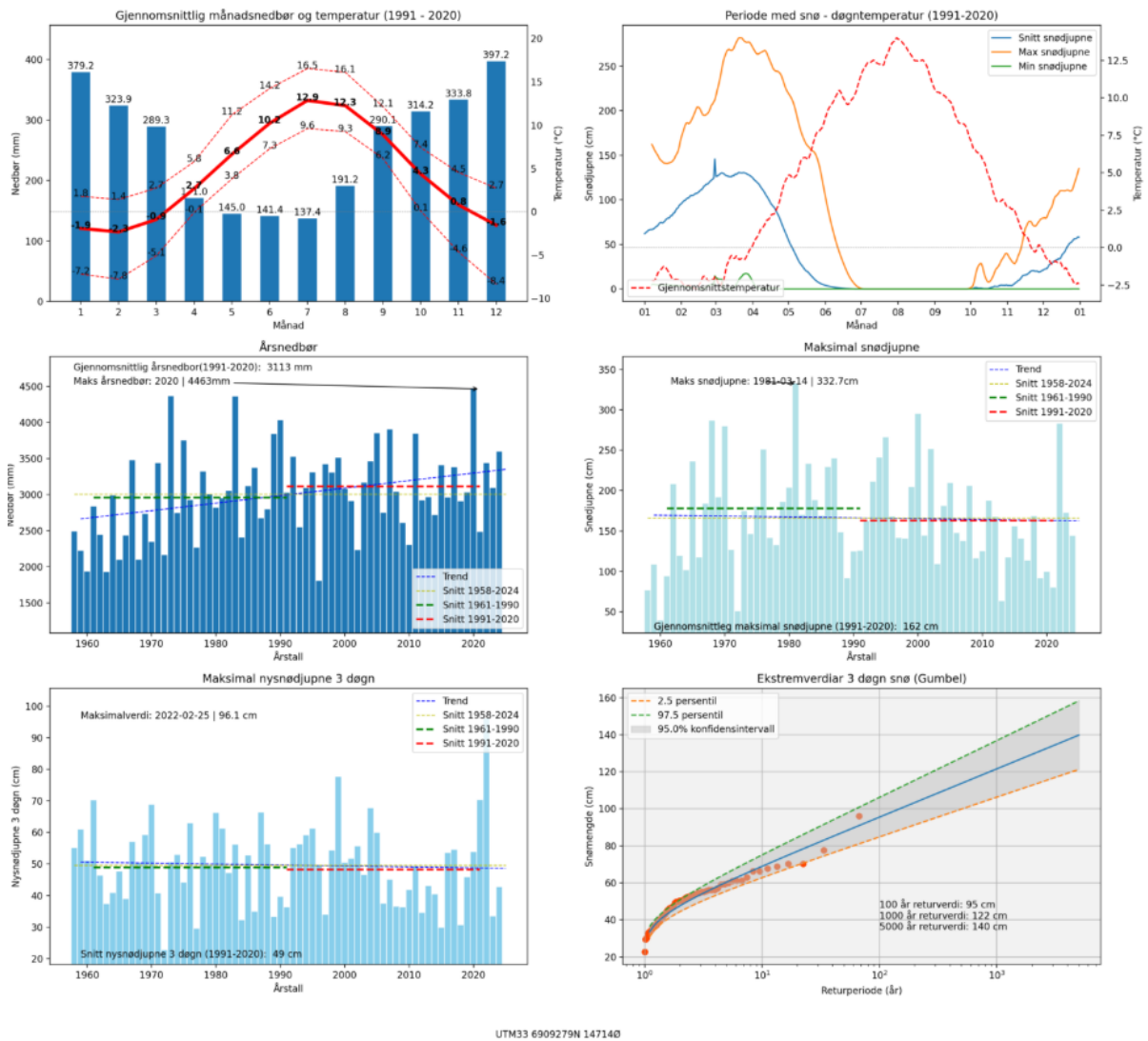
Interpolerte data i et område bygger på data fra nærliggende målestasjoner og er derfor ikke helt eksakte, og må derfor brukes som en indikasjon.

Snødybdemålinger (figur 28) viser at det normalt er under 40 cm snø i løsneområdene for snøskred. Enkelte år kan det være mer. I 1981 var det beregna 332 cm med snø i løsneområdet.

Dominerende nedbørsførende vindretning er om vinteren fra sør og sørvest (figur 29). Siden ligger i lo for nedbørsførende vinder.

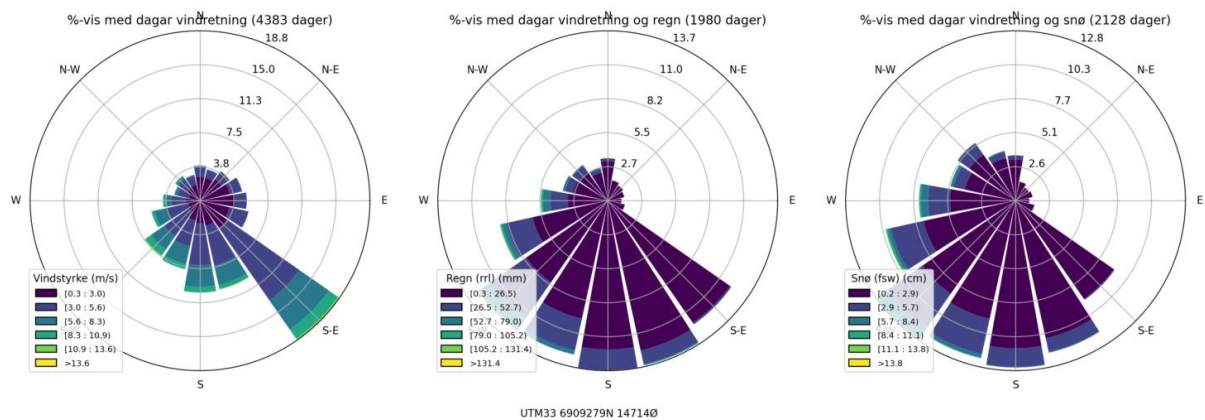
Beregnet maksimal nedbør i løpet av tre døgn for ulike returperioder i løsneområdet for snøskred er vist på figur 28. Med en sannsynlighet på 1/1000 kan det komme rundt 120 cm med snø på 3 døgn. Så lange returintervall må betraktes som en ekstrapolering og må brukes bare som en indikasjon.

Klimaoversikt for Svartehorna (463 moh.)



Figur 28 Klimaoversikt fra løснеområde. Framstillinga er henta fra AV-Klima

Vindanalyse for Svartehorna (463 moh.)



Figur 29 Vindroser fra løснеområdet for snøskred. Framstillinga er henta fra AV-Klima

3.7 Historiske skredhendelser

På NVE Atlas finner en oversikt over skredhendelser i Norge, registrert i den nasjonale skreddatabasen.

Det er ikke registrerte skredhendelser i området rundt og i influensområdet. Oppdragsgiver kjenner heller ikke til at det har gått skred i området.

3.8 Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen sikringstiltak for skred i kartlagt område eller influensområdet.

3.9 Befaring

Befaringen utgjør en stor del av vurderingsgrunnlaget for skredfare. Relevante grunnlagsmaterialer er gjennomgått, og potensielle løsneområder identifisert. Under befaringen blir skredmateriale, skredbaner og løsmassedekker kartlagt. For løsmasseskred blir potensielle løsneområder sjekket ut mtp. tilstedeværelse av løsmasser, eller potensielle for tilføring av løsmasser. For steinsprang/fjellskred blir løsneområdene undersøkt med tanke på oppsprekking og forekomst av historiske skredblokker. Dette danner grunnlag for å danne seg et bilde av løsnestannsynlighet. I område der deler av influensområdet er vanskelig fremkommelig til fots, eller der det er vanskelig å få oversikt i bratte fjellsider eller skogdekte områder, blir det benyttet flybilder hvor det er god ortofotodekning.

4. Modellering

4.1 RAMMS

For å modellere utbredelse av snøskred og jordskred er programmet RAMMS nytta med modulene Avalanche. Modelleringer er utført fra områder hvor skredtypen er dimensjonerende for faresonene. "RAMMS: Avalanche" er nytta til modellering av snøskred. Val av brudkanthøyde er gjort ut fra anbefalinger i veileder fra NVE (NVE, 2020), med lokale tilpassinger. Det er nytta standard friksjonsparameterer for underlag vald av programmet ut i fra løsnearealenes utstrekning. Resultat er vurdert opp mot skredhistorikk i området og kartlegging av snøskredavsetninger, i tillegg til topografi, ruhet i terrenget, vegetasjon og klimastatistikk.

Utløpssannsynlighet av steinsprang beregnet med RockyFor3D (v 5.2.15) metoden.

Resultata er ikke brukt direkte til å fastsette faresoner.

Parameterer - modellering av snøskred

Friksjonsparametrar

- 300 år, svært små skred

Brotkanthøgde og tilsvarande losnevolum

- Losneområde (1), 1,22m brotkant. Losnevolum: 720 m³,

Opplysning for terrengmodell

- 3x3 m

Høgdejustert

- 500 m / 200 m,

Skog i utløp/losneområde

- Modellert med og utan skog

Parameterer - modellering av jordskred

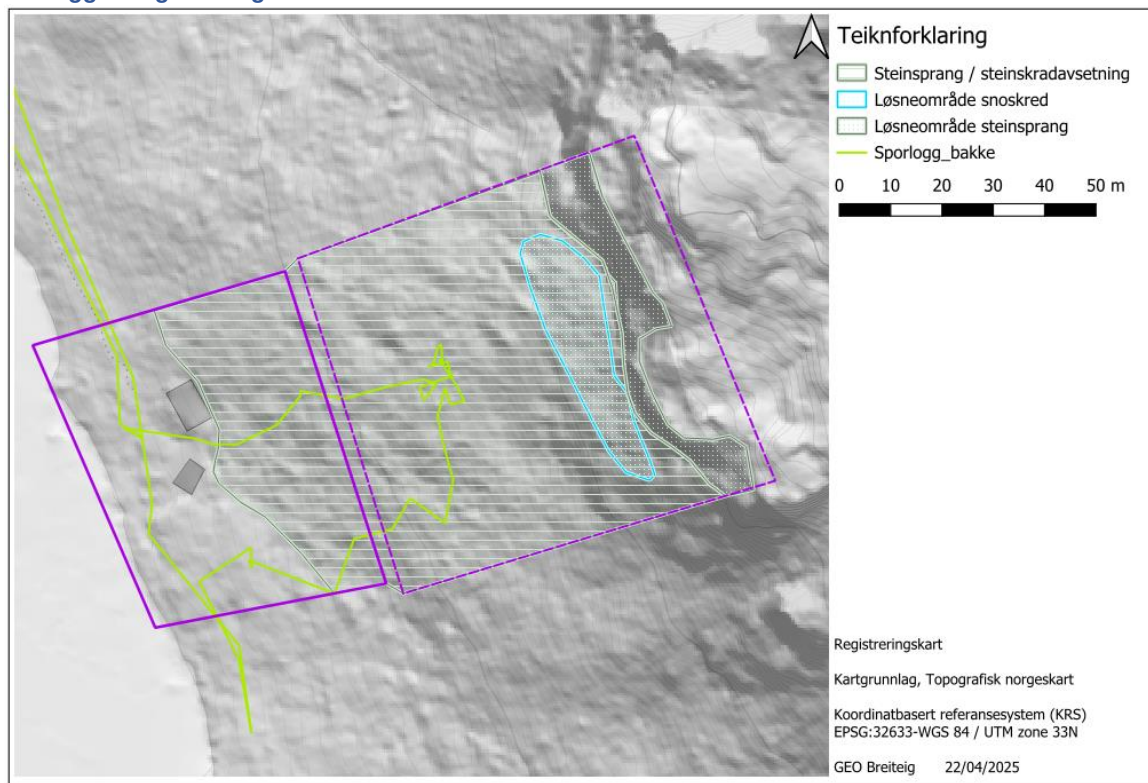
Inndata	Verdi
Simuleringsmetode	<i>Rapid automatic simulation</i>
Underlag	<i>Medium roughness</i>
Opplysning terrengmodell	2 x 2 m
Blokkstorleik	1,3 x 1,3 x 1,2 m
Variasjon i blokkstorleik	20 %
Blokkform	Ellipse
Tal på simuleringar per celle	120
Ekstra fallhøgde	0 m
Vekta etter helling (<i>cliff area weighted</i>)	Ja
Skog	Nei

5. Referansar

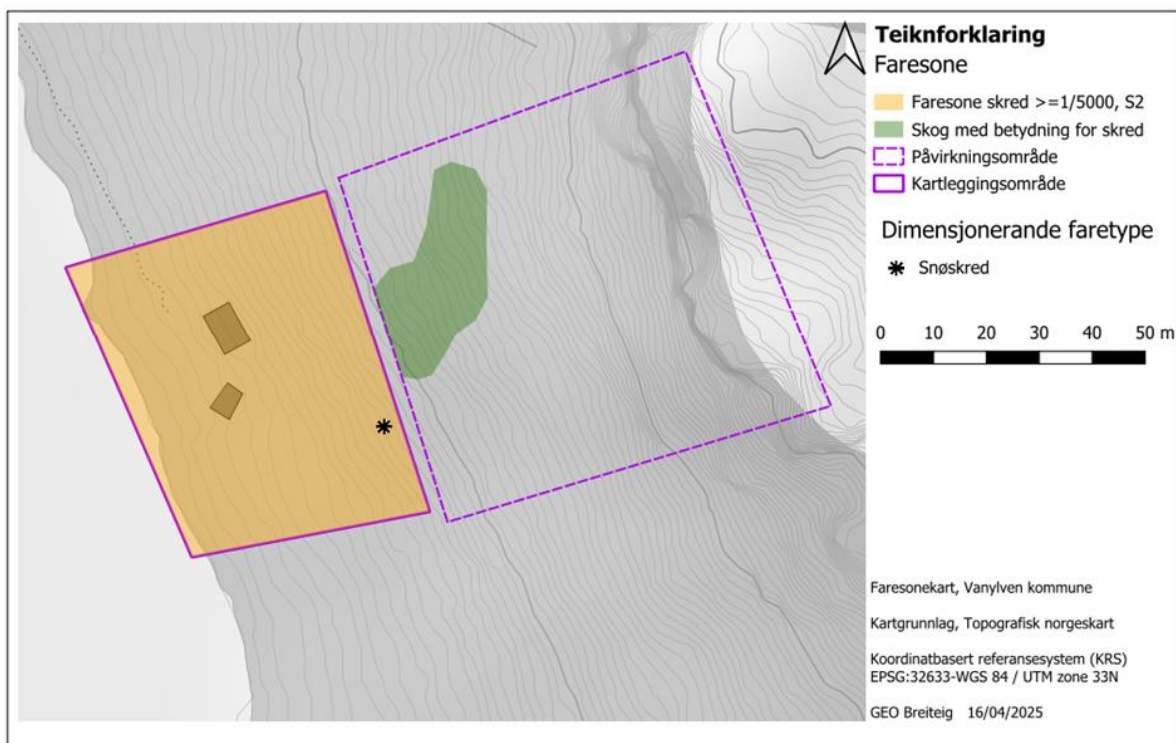
1. Lovdata [16.07.2019]. Byggteknisk forskrift (TEK17):
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
2. DiBK [16.07.2019]. Veiledning til Byggteknisk forskrift (TEK17):
<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>
3. *Kvikkleireveilederen (NVE-veileder 1/2019)*
4. NVE 2020. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng, versjonsdato 12.11.2020*
5. Norges geologiske undersøkelse (NGU). Karttjeneste på internett: www.ngu.no
6. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Karttjeneste på internett: www.skrednett.no
7. Høydedata: <https://hoydedata.no>
8. Norgeskart <https://www.norgeskart.no>

6. Vedlegg

Vedlegg 1 Registreringskart



Vedlegg 2 Faresonekart



Vedlegg 3



GEO Breiteig AS
Kobbsteinveien 49
7206 Hellandsjøen

16.04.2025

Sidemannskontroll - Geologisk vurdering Skredfare Slivatnet Gbnr 55/2 Vanylven kommune

Sidemannskontroll

Eg har gått gjennom rapporten «Geologisk vurdering Skredfare Slivatnet Gbnr 55/2 Vanylven kommune» datert 15.04.2025, utført av Geo Breiteig AS.

Rapporten bygg på kartstudie, vurdering av ortofoto, vurdering av klimatiske forhold, modellkøyring med RAMMS for snøskred, Rockyfor3D (v.6.0.19) for steinsprang, lokal skredhistorikk og synfaring i felt. Vurderinga er utført etter TEK17 og NVE sin rettleiar for skredfarevurdering.

Konklusjonen i rapporten er at det er eit nominelt årleg sannsyn mindre enn 1/1000 for at skred vil råke kartleggingsområdet, tryggleikssone S2. Denne konklusjonen er eg samd i.

16.04.2025


Jarle Hole

Geolog /cand.real.



Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:

GEO Breiteig

Org.nr

925 970 972 mva

(Søk i <https://brreg.no>)

Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. <i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i> <i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i>	☒	☐	
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

¹ Byggeteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

² NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

³ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



Signatur:


Arne Sandnes

Sted og dato:

Breiteig 22.01.2025



**Snøskred- og
steinsprangmodellering
ved gbnr. 55/2,
Slivatnet, Vanylven
kommune**



Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr.:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-02-058	SF-H30-M00-01	01N	Snøskred- og steinsprangmodellering ved gbnr. 55/2, Slivatnet, Vanylven kommune	
Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hending/avvik meldt:
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:		
Skredfare	Notat	Del av gbnr. 55/2, Slivatnet, Vanylven kommune		
Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Torkjell Ljone	Internt kvalitetssikra notat klar til utsending	Alice Vie	18.03.2025
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:		
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA		

Innholdsliste

1. Modellering.....	4
1.1 Bakgrunn.....	4
1.2 Parametrar nytta til modellering av snøskred.....	4
1.3 Parametrar nytta til modellering av steinsprang.....	4
1.4 Presisering.....	4
2. Vedlegg.....	5

1. Modellering

1.1 Bakgrunn

Sunnfjord Geo Center har støtta GEO Breiteig med modellering av utløp for snøskred og steinsprang for eit område ved gbnr. 55/2 ved Slivatnet i Vanylven kommune. Modelleringane skal nyttast i GEO Breiteig si skredfarevurdering for det aktuelle området. Dette notatet inneheld oversikt over parametarar og innstillingar brukt i modelleringane, som er utført med RAMMS: Avalanche (v. 1.8.0) og Rockyfor3D (v. 6.0.1). Figurar som viser modelleringsresultat vert levert separat. Plassering av området modelleringa gjeld for og klimadata brukt for å berekne brotkanthøgde ligg i vedlegg.

1.2 Parametrar nytta til modellering av snøskred

Friksjonsparametrar

- 300 år, svært små skred

Brotkanthøgde og tilsvarande losnevolum

- Losneområde (1), 1,22m brotkant. Losnevolum: 720 m³,

Opplysning for terrengmodell

- 3x3 m

Høgdejustert

- 500 m / 200 m,

Skog i utløp/losneområde

- Modellert med og utan skog

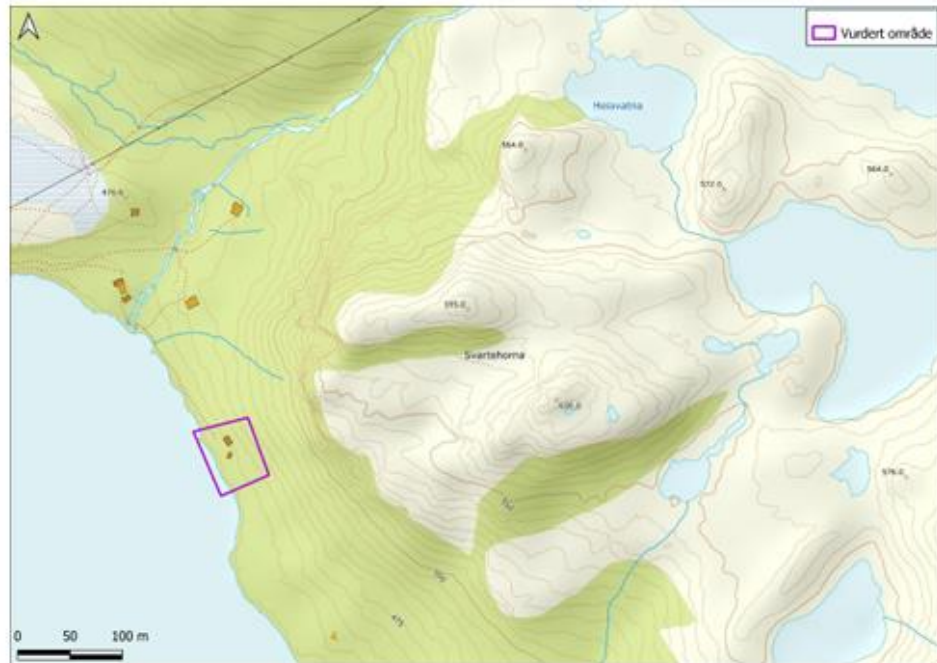
1.3 Parametrar nytta til modellering av steinsprang

Inndata	Verdi
Simuleringsmetode	<i>Rapid automatic simulation</i>
Underlag	<i>Medium roughness</i>
Opplysning terrengmodell	2 x 2 m
Blokkstorleik	1,3 x 1,3 x 1,2 m
Variasjon i blokkstorleik	20 %
Blokkform	Ellipse
Tal på simuleringar per celle	120
Ekstra fallhøgde	0 m
Vekta etter helling (<i>cliff area weighted</i>)	Ja
Skog	Nei

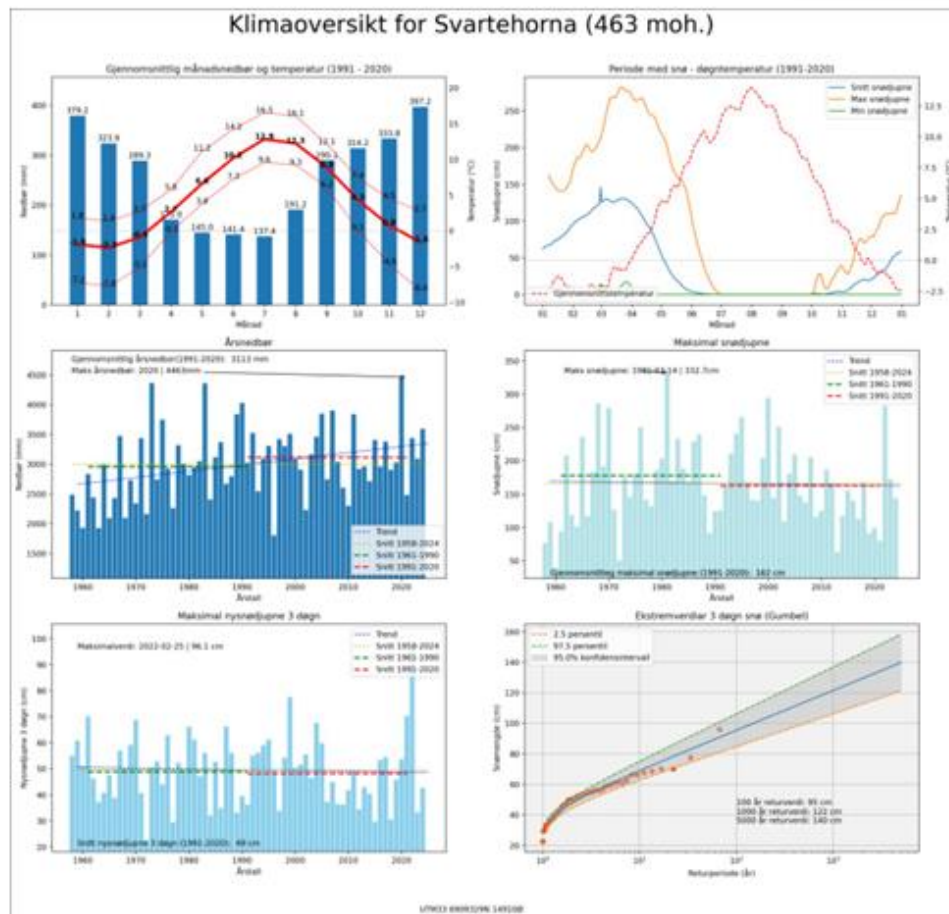
1.4 Presisering

SGC er ikkje ansvarleg for korleis resultata vert tolka eller konklusjonar som vert trekt i skredfarevurderinga til GEO Breiteig AS. Modelleringane er utført for område markert som *vurdert område* i Figur 1, og resultata kan ikkje nyttast for område utanfor dette.

2. Vedlegg



Figur 1: Det vurderte området ligg ved gbnr. 55/2 ved Slivatnet i Vanylven kommune.



Figur 2: Klima-analyse er innhenta frå NVE si AV-klima nettløysing.