



GEO Breiteig AS

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



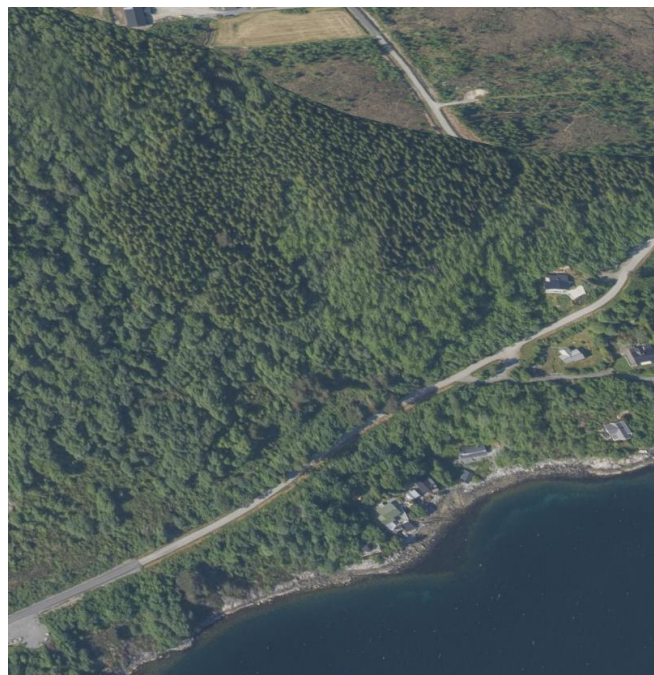
Geologisk vurdering

Skredfare

Almestranda

Gbnr 66/27,39,51

Hareid 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 av skredfare ved gbnr 66/27,39,51 i Hareid kommune

Rapportnummer: GEOB-2025- 02 Rev-0

Dato:02.04.2025

Rapporttittel: Geologisk vurdering - Skredfare - Gbnr 66/27,39,51 i Hareid kommune

Oppdragsgiver: Elfrida Eilertsen/Bjørn Hjelle

Oppdragsgivers kontaktperson: Elfrida Eilertsen/Bjørn Hjelle

Kontraktreferanse: Avtaledokument 02/2025

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 ikke er til stades, er det ikke naudsynt å vurdere stabilitetskrava for tiltakskategoriane» (NVE 2024).

Befaring er utført av geolog Arne Sandnes 27.03.2025.

Sammendrag

På oppdrag fra Elfrida Eilertsen/Bjørn Hjelle er det utført vurdering av skredfare etter TEK17 og NVE veileder for definert areal ved gbnr 66/27,39,51 i Hareid kommune.

Skredtypene løsmasseskred (jord- og flomskred), snøskred, sørpeskred og steinsprang/steinskred er vurdert. Det er i dag bebyggelse i det kartlagte området – hytte på gbnr 66/27 og gbnr 66/51.

Det vurderte arealet ligger på nord-vest siden av Vartdalsfjorden. Mot nord-vest stiger terrenget opp mot Ravnfloget rundt 200 moh. Kartleggingsområdet dekker nedre deler av en sørøstvendt fjellside, med jevn bratt helling opp mot toppen.

Løssmassedekket består av marine strandsedimenter i nedre deler av siden på nedsiden av veien, og et tynt dekke med bart fjell fra veien og oppover siden.

Ut fra samla skredfarevurdering vurderer vi at det kartlagte arealet på nedsiden av veien har en samlet nominell årlig sannsynlighet for skred lavere enn 1/1000 og møter kravene til sikkerhetsklasse S2 § 7-3 TEK17. Det kartlagte arealet på oppsiden av veien vurderes som mer skredutsatt, med en årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000, og møter kun kravene for tiltak i sikkerhetsklasse S1 §7-3 TEK17.

Dynamiske modeller er uten effekt av skog. Modellene er i så måte konservativ, da skogen avgrenser løsneområder for snøskred, i tillegg reduserer løsnesannsynlighet for jord- og flomskred. I vår vurdering legger vi noe vekt på skog i løsneområdene, da dette er en bratt og ufremkommelig side, hvor det til enhver tid vil være vegetasjon som påvirker løsnesannsynligheten for snøskred.

Det vurderte arealet ligger under marin grense, men omfattes ikke av aktsomhetsområde for områdeskred utløst av kvikkleire eller andre sprøbruddsmaterialer, gitt i NVE aktsomhetskart for kvikkleireskred lansert 2024.

GEO Breiteig AS 02.04.2025



Arne Sandnes

Geolog/cand. Scient

1.	Områdebeskrivelse	7
2.	Skredfarevurdering per skredtype	8
2.1	Steinsprang	8
2.1.1	Er steinsprang aktuell prosess?	8
2.1.4	Er steinskred aktuell prosess i influensområdet?	12
2.2	Snøskred	13
2.2.1	Er snøskred aktuell prosess i kartleggingsområdet?	14
2.2.2	Utredning av løsneområde og løsnestannsynlighet	14
2.2.3	Utredning av utløp	17
2.2.4	Når snøskred inn i kartleggingsområdet?	18
2.3	Jordskred	18
2.3.1	Er jordskred aktuell prosess i influensområdet?	19
2.3.2	Utredning av løsneområde og løsnestannsynlighet	19
2.3.3	Utredning av utløp	21
2.3.4	Når jordskred inn i kartleggingsområdet	21
2.3.5	Er flomskred aktuell prosess i influensområdet?	21
2.3.6	Utredning av løsneområde for flomskred	21
2.3.7	Utredning av utløp	21
2.3.8	Når flomskred inn i kartleggingsområdet	21
2.4	Sørpeskred	21
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)	22
3.2	Berggrunn	25
3.3	Løsmasser	25
3.4	Dreneringsveier	27
3.5	Skog	27
3.6	Klimatologiske data	29
3.7	Historiske skredhendelser	30
3.8	Eksisterende sikringstiltak	31
3.9	Befaring	31
4.	Modellering	31
4.1	RAMMS	31
5.	Referansar	32
6.	Vedlegg	33

1. Områdebeskrivelse

Det vurderte arealet på gbnr 66/27,39,51 på Almestranda i Hareid kommune ligger på nord-vest siden av Vartdalsfjorden. Mot nord-vest stiger terrenget opp mot Ravnfloet rundt 200 moh.

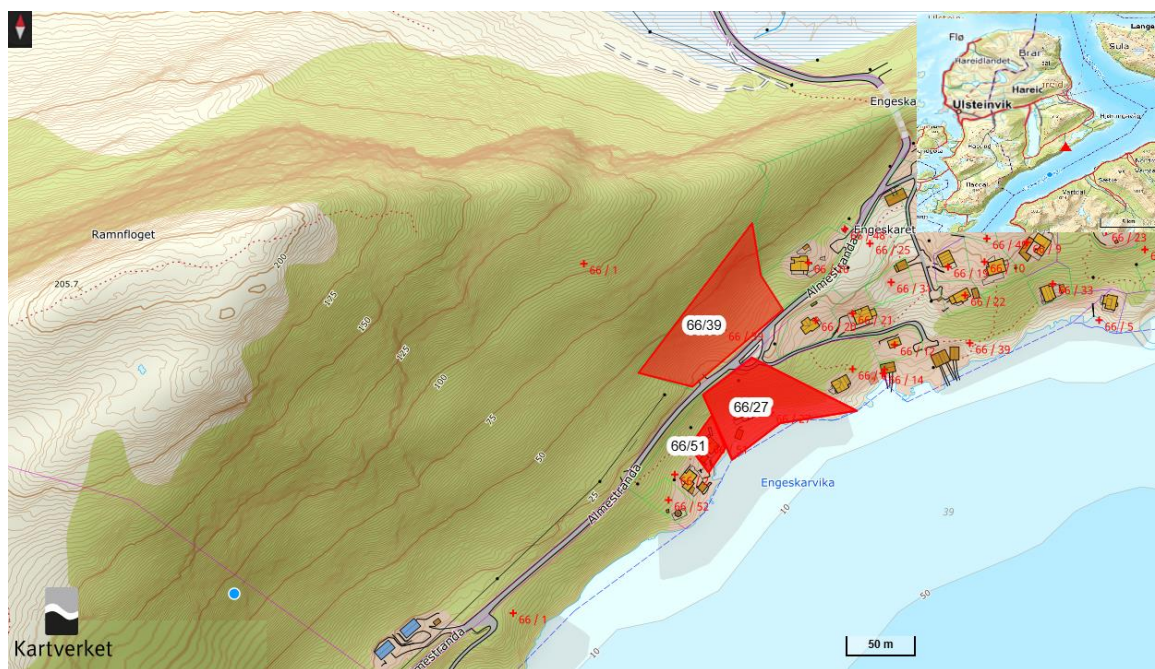
Det kartlagte arealet ligger mellom kote 4 og kote 75. Influensområdet er definert fra kote 4 og opp på fjellet kote 200. Terrenget er småkupert med vekselvis brattere og noe flatere partier. Det er tett vegetasjon opp den uframkommelige siden, tett kratt og løvskog. I tillegg ligger en god del historiske blokker, som gir stor grad av ruhet.

Under befaringen ble utløpsområde for skred som kan nå kartleggingsområdet vurdert.

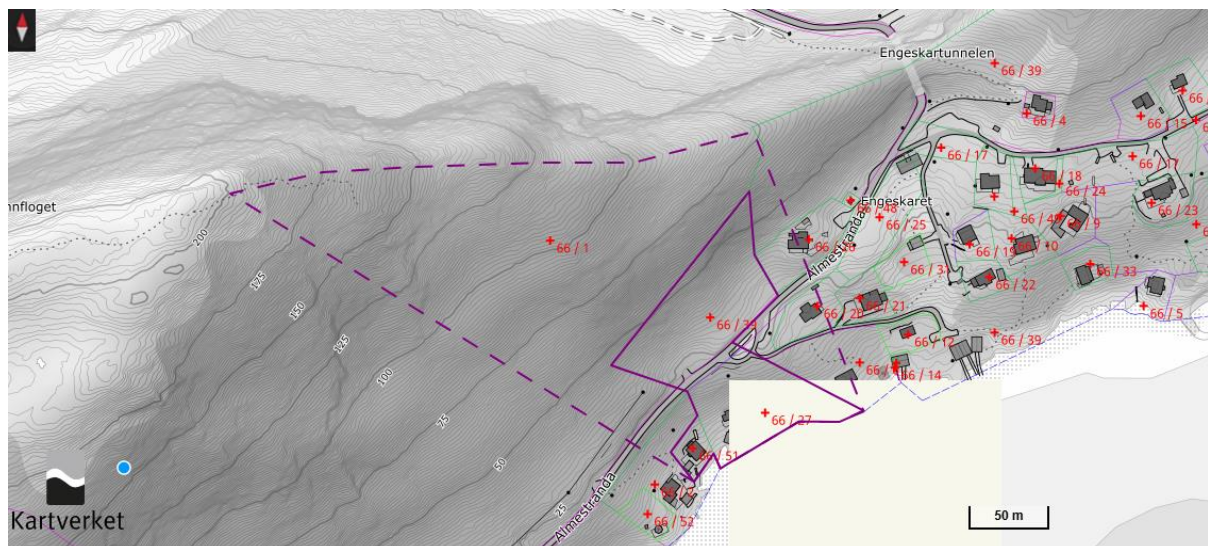
Ut fra aktsomhetskartene i NVE NAKSIN kan kartleggingsområdet være utsatt for snøskred i modeller både med og uten effekt av skog.

Det vurderte arealet ligger ikke i aktsomhetsområder for steinsprang og jordskred.

Det vurderte arealet ligger under marin grense, men omfattes ikke av aktsomhetsområde for områdeskred utløst av kvikkleire eller andre sprøbruddmaterialer, gitt i NVE aktsomhetskart for kvikkleireskred (2024).



Figur 1 Oversiktskart som viser lokalisering gbnr 66/27,39,51 på Almestranda i Hareid kommune.



Figur 2 Lokalisering gbnr 66/27,39,51 med kartlagt areal og influensareal



Figur 3 Lokalisering gbnr 66/27,39,51 med kartlagt areal og influensareal – ortofoto

2. Skredfarevurdering per skredtype

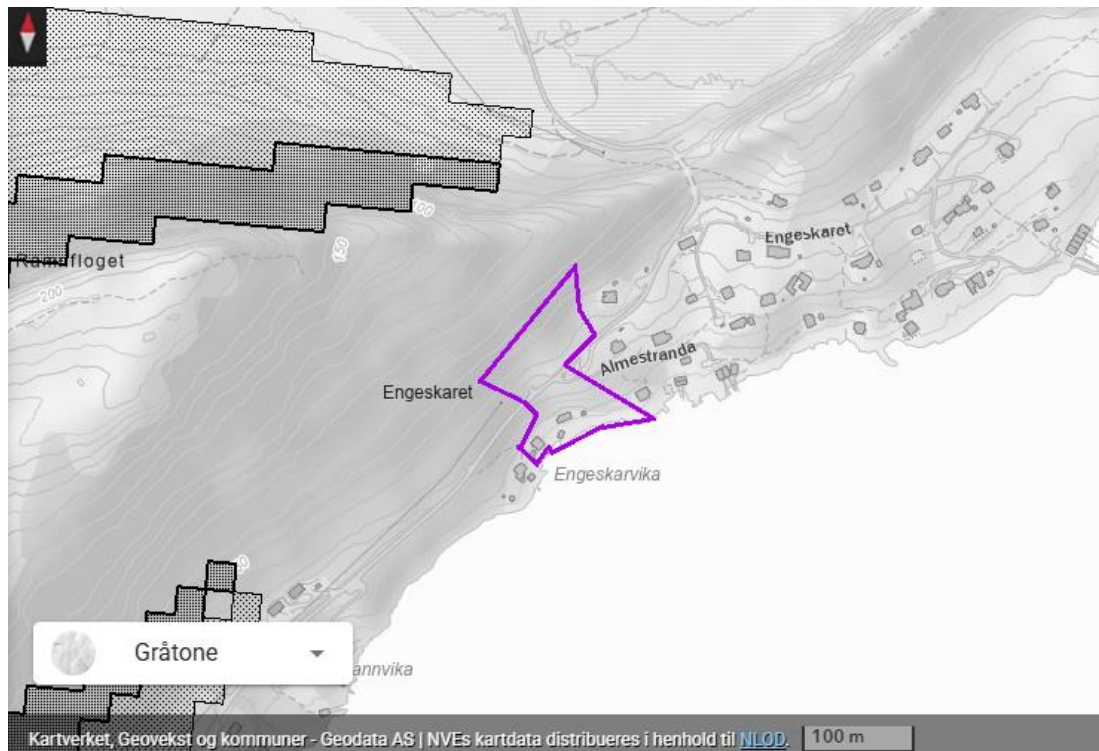
2.1 Steinsprang

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?

NVE sitt aktsomhetskart for steinsprang, figur 4, viser det vurderte arealet utenfor utløpsområder. Digital terrengmodell, figur, 16, viser noen mindre berg brattere enn 45° i

influensområdet. Disse består av delvis bart fjell. Steinsprang er derfor en aktuell prosess i influensarealet.



Figur 4 Aktsomhetskart for steinsprang og steinskred med potensielle løsnearealer.

2.1.2 Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Løsneområder 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 løsneareal med fare for steinsprang som vil nå ned i det vurderte arealet.

Siden har en øst-vest orientert strøk med steil dip ned langs foliasjonsplan. Fjellet har et skifrig preg, hvor en over tid vil kunne få avskalling, med lav utløpsenergi og kort utløpslengde.

Det ligger spredt steinsprangmateriale i siden. Ingen ferske blokker er observert.



Figur 5 Fjell i dagen nede ved veien viser karakteren av fjellet i influensarealet



Figur 6 Utsnitt fra område et stykke opp i sida hvor det ligger ur med en god del historiske steinsprang. Skifrige/rektangulært preg, tynn overliggende vegetasjon og ingen observasjoner av ferske steinsprang.

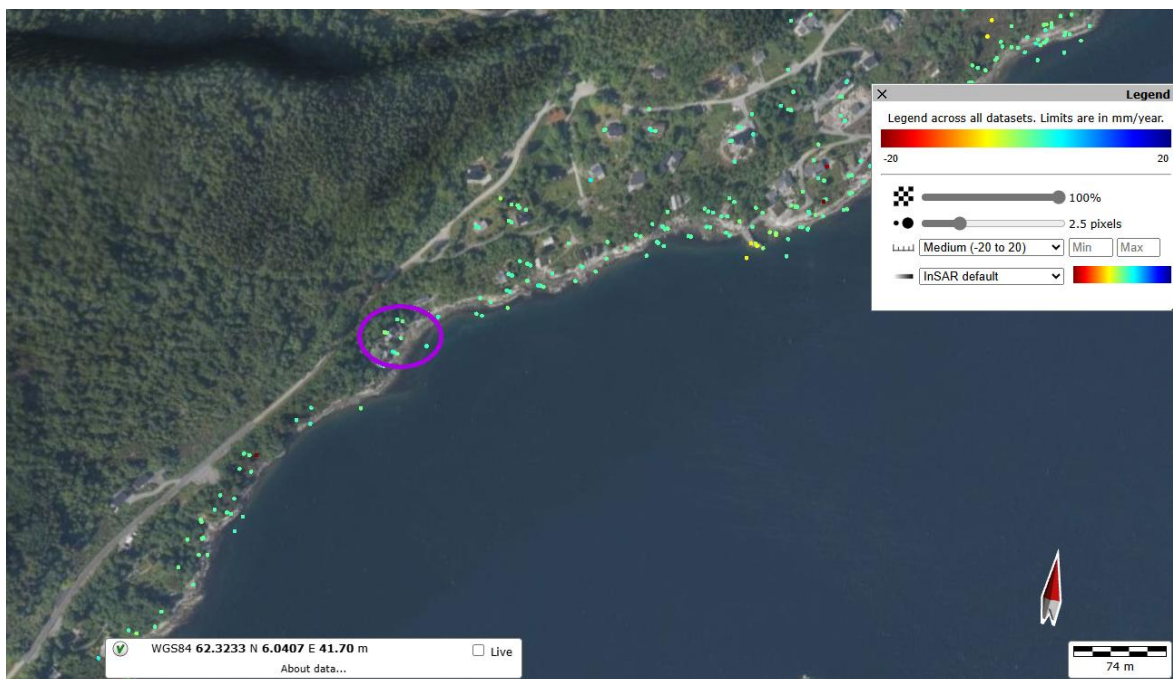
InSAR Norge

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 punktvisse 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 7 Registrerte bevegelser fra målinger med InSAR radar.

2.1.3 Utredning av utløp



Figur 8 Historisk bilde (1960) viser omfang av utspring med blokker i området. I området ved de vurderte tiltakene kan observeres noen mindre blokker. De største blokkene er sannsynlig moreneblokker. De minste blokkene stammer sannsynlig fra veiarbeider i området.

Blokkene som ligger i siden og ned mot veien kan sannsynlig relateres til den nære perioden etter siste istid, med ekstra skredaktivitet ved trykkavlastning. Noen blokker viser høy grad av avrunding og stammer sannsynlig fra morenen.

På nedsiden av veien inn i det vurderte arealet ligger noen få moreneblokker.

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. Vi vurderer at blokker som er observert i influensområdet stammer fra morene eller mindre steinsprang. Det er ingen større løsneområder i influensområdet i dag. Flyfoto og skyggerelieffkart er studert, og det er ikke observert lineament som tyder på at det er 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 $27 - 60^\circ$ 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 9,10,11 og 12.

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

Et mindre areal i siden er brattere enn 25° og uten skog. Normal årsmaksimum av snømengde i siden er 25 – 183 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 snødekke. 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

Områdene som definerer løsnearealene består av moderat grad av ruhet og noen spredte blokker, som vil kunne redusere sannsynligheten for utløsning av snøskred. Vi har vurdert at ruhet kan ankre fast snø med dybde inntil 0,6 meter.

De eneste reelle løснеområdene i siden finnes i de små konkave formene øverst som kan samlet litt snø med nordvestvind i en situasjon uten skog.

Løснеområde 1 (figur 13) ligger i et område med tett ukultivert skog som vil påvirke utløp. Modell fra dette arealet viser utløp av snøskred kommer ned i den vestlige marginen av det vurderte området.

Modeller fra løснеområdene 3 og 5 ligger øverst i siden med tett krattpreget skog. Modeller viser at utløp fra denne delen av siden ikke når inn i det vurderte arealet.

Løснеareal 2 og 4 helt øst ligger i tett krattpreget skog, med lav sannsynlighet for utløp. Fra disse områdene vil utløp nå inn i østlige del av det vurderte arealet på oppsiden av veien.

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 16). Der det er brattere enn dette glir snøen stadig ut slik at det ikke utløses større snøskred.

Store deler av siden heller mellom 30 – 45°. Det meste av influensarealet har mye og tett skog med kratt, som vil redusere løснеområdet. I tillegg vurderer vi liten mulighet for snødrift – særlig nede i siden. Dette begrenser løснеareal for snøskred til mindre areal i den øvre delen.

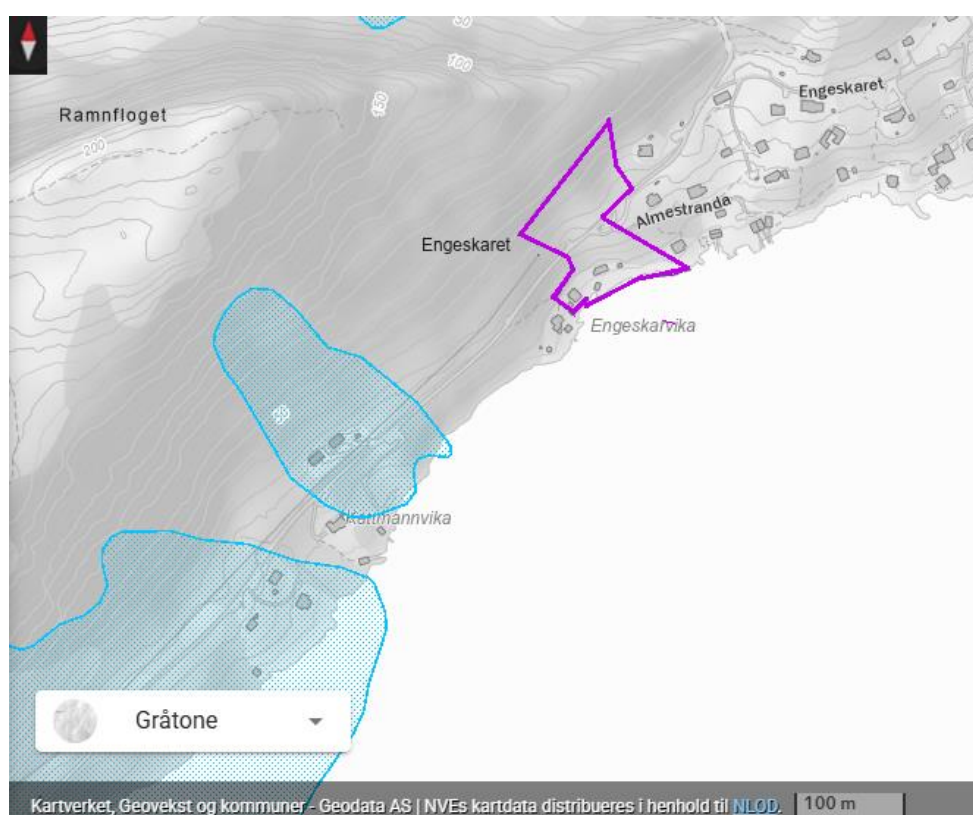
Klimadata på figur 29 viser at det er en gjennomsnittlig nysnødybde på rundt 50 cm fra 1958 – 2022, med høyeste snømengde på 183 cm i 1979. Maksimal nysnødybde over 3 døgn er i samme periode målt til 105 cm i 1979.

Dominerende nedbørsførende vindretning er om vinteren fra vest og sør-vest (figur 30).

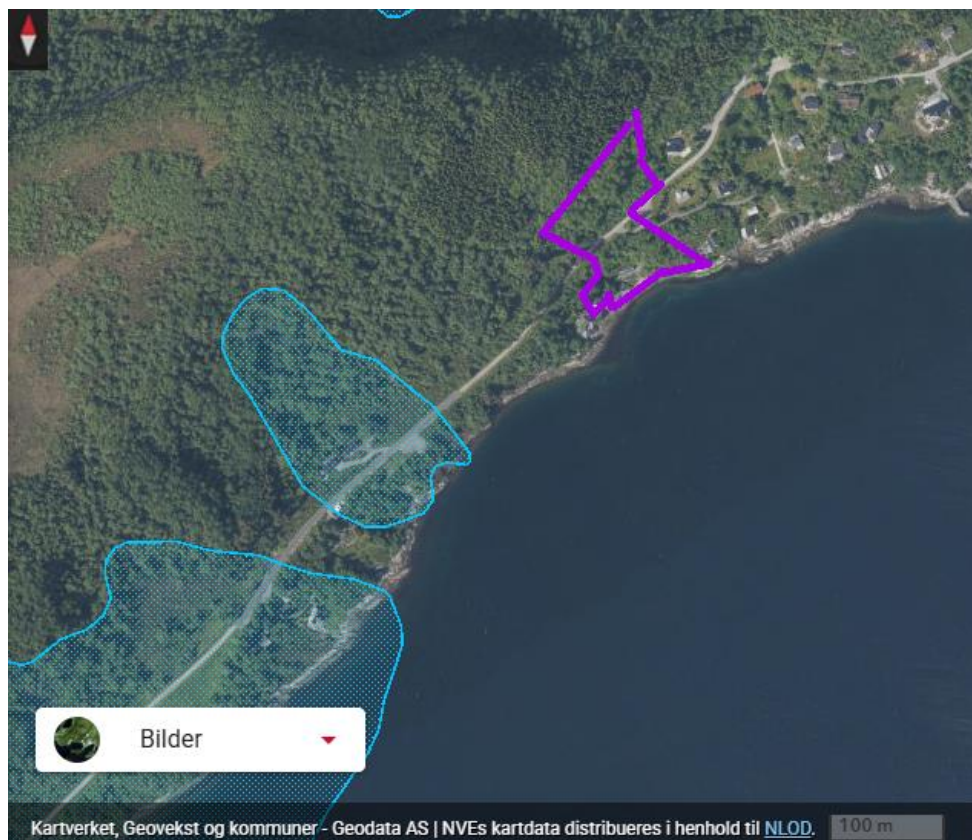
Siden ligger i lo for de sør-vestlige nedbørsførende vinder.

Almestranda ligger i et område med mildt kystklima, hvor vinter nedbøren oftest kommer som regn i lavereliggende terreng.

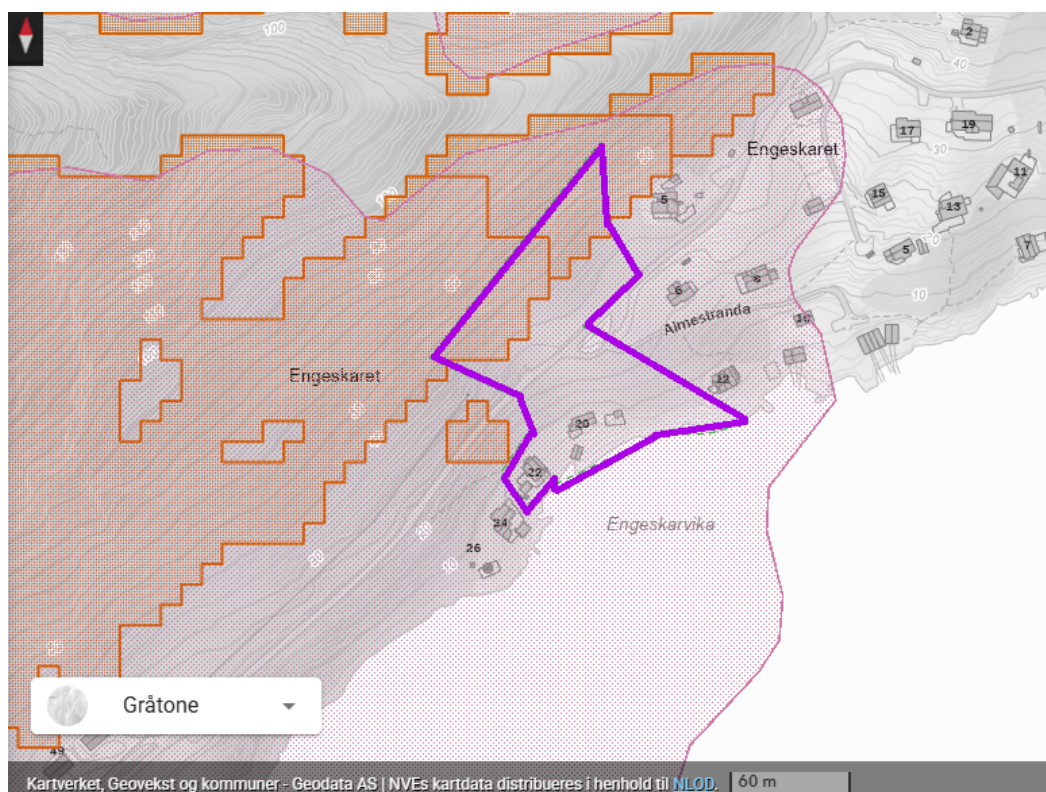
Det er ikke observert spor etter snøskred i influensarealet hverken i historisk materiale eller i felt under befaringen.



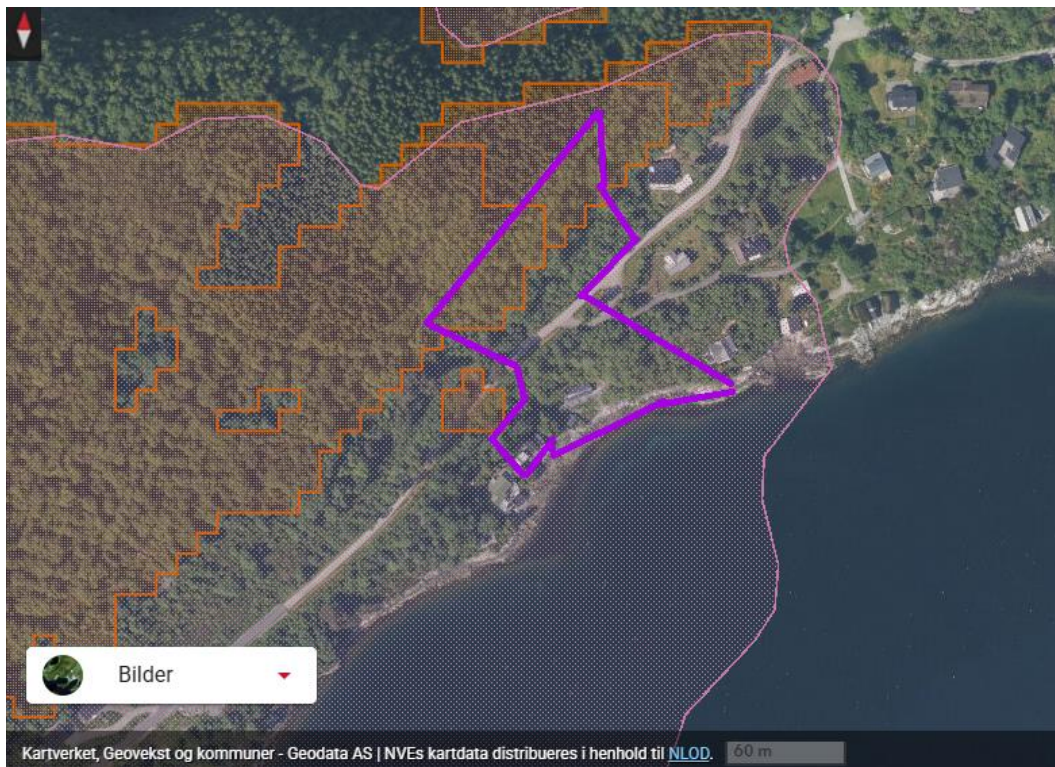
Figur 9 Aktsomhetskart for snøskred med skogeffekt - aktsomhetsklasse S2.



Figur 10 Aktsomhetskart for snøskred med skogeffekt - aktsomhetsklasse S2.



Figur 11 Aktsomhetskart for snøskred uten skogeffekt - aktsomhetsklasse S2



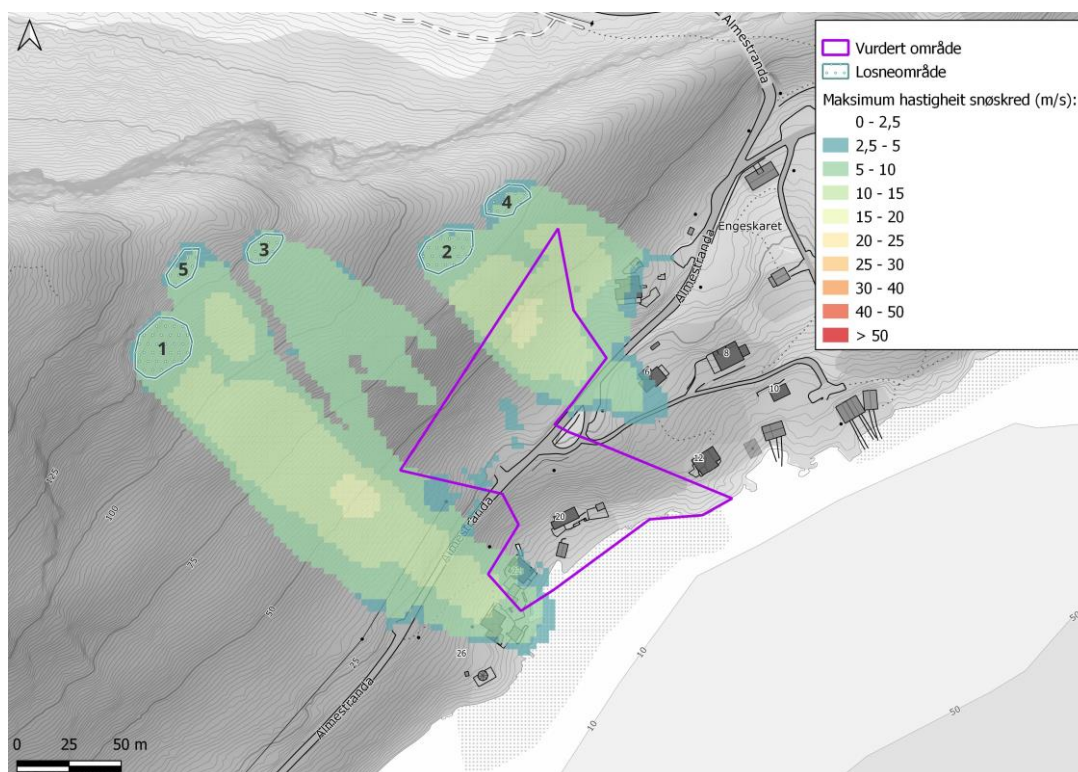
Figur 12 Aktsomhetskart for snøskred uten skogeffekt - aktsomhetsklasse S2

2.2.3 Utredning av utløp

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

For det vurderte arealet ligger det potensielle løsnearealet i øvre del av siden i de små konkave formene, som kanskje kan samla litt snø med nordvestvind i en situasjon uten skog.

Det er utført modellering av utløp med dynamisk modell, med utgangspunkt i returintervall for nedbør for vinternedbør på 1000 år, og at all denne nedbøren kommer som snø. Dette er vurdert som konservativ modellering for dette området. Det er ikke tatt hensyn til skog verken i løsneområder eller utløpsområder. Modellene viser utløp inn i nord-østlige hjørne av gbnr 66/39 og inn ved hytta på gbnr 66/51 helt sør i det kartlagte arealet.



Figur 13 Modellering utført med RAMMS:Avalanche (v. 1.8.0) fra løseareal med utløp mot det vurderte arealet.

RAMMS: Avalanche (v. 1.8.0) figur 11, viser utløp av potensielle snøskred inn i deler av det vurderte arealet. Modellen tar heller ikke hensyn til vegetasjon med tett skog i utløpsbana, og utløpslengde må betraktes som lite konservativ.

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.

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

Ut fra vegetasjon som vil prege siden vurderer vi lav sannsynlighet for at snøskred vil løse ut.

I tillegg ligger sida i le for nedbørsførende vinder, i et område med liten eller ingen snødrift og i et område som strekker seg kun 200 meter opp fra strandsona. Det er ingen historikk for snøskred i denne siden.

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 på nedsiden av veien. På oppsiden av veien vurderer vi sannsynlighet større enn 1/1000 for det vurderte 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,

leever. 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.

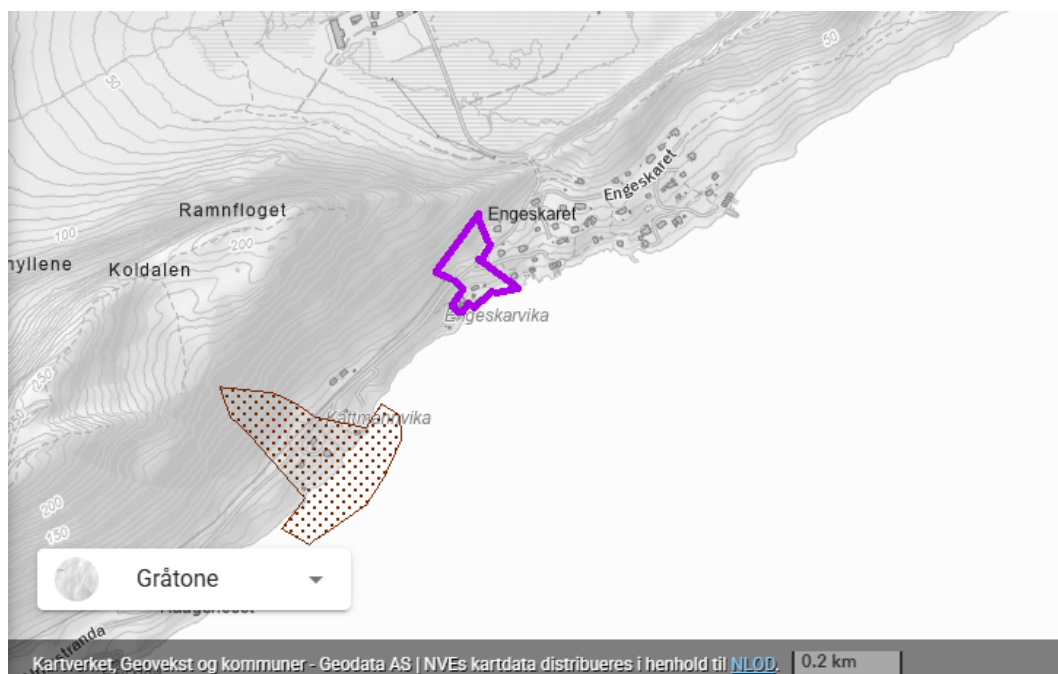
Mindre jordskred kan oppstå i slakkere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire, gjerne på dyrket mark eller i naturlig terrasseforma skråninger i terrenget.

2.3.1 Er jordskred aktuell prosess i influensområdet?

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

Aktsomhetskart, figur 14, viser det vurderte arealet utenfor modellert aktsomhetsområde for jordskred.

NGU sitt løsmassekart, figur 23, viser grunn morene på nedsiden av veien, mens det på oppsiden av veien ligger bart fjell med tynt overliggende humus. Under feltbefaring har vi registrert ur/skredmaterialer fra veien og ca. 50 meter opp i terrenget, hvor det videre blir tynn humus over fjellet.



Figur 14 Aktsomhetskart for jord- og flomskred

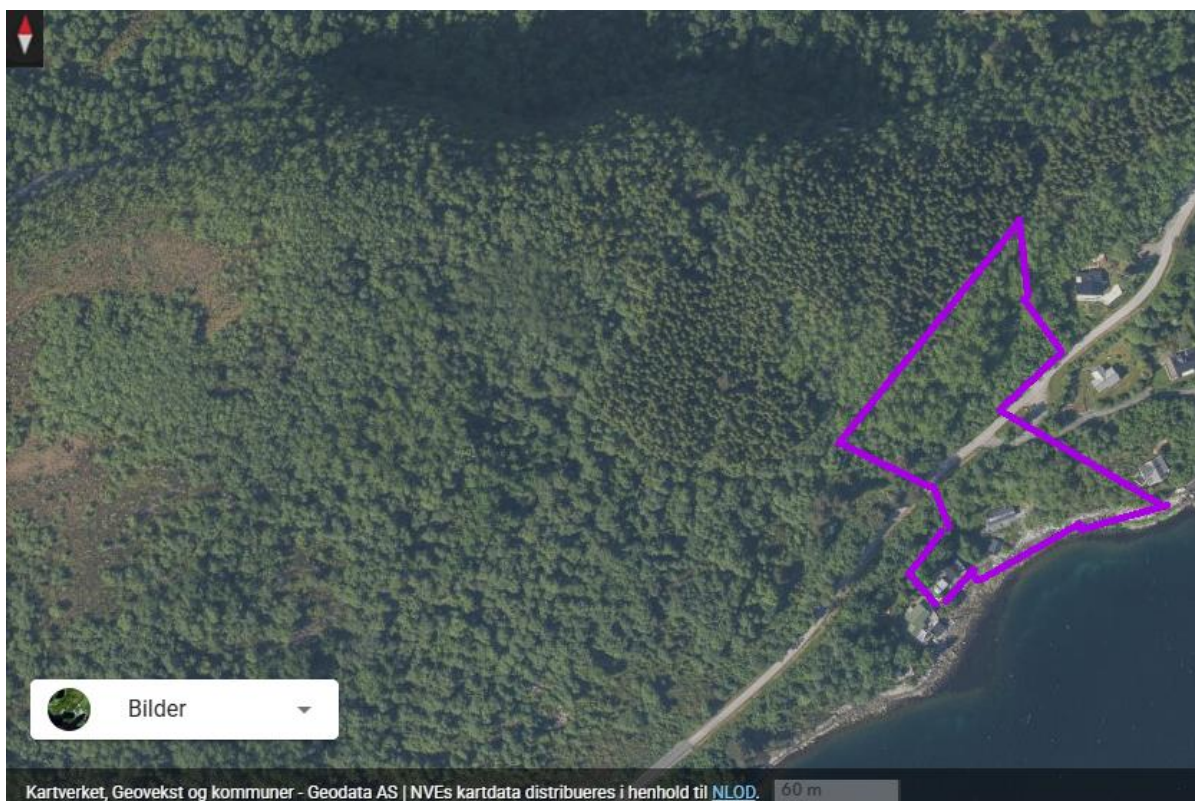
2.3.2 Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Område med helling over 20° er definert i et mindre område i en konkav formasjon øverst i siden. Området består av bart fjell med et tynt overliggende humus/jordlag, men terrenget har hyllepreg og det er ikke sedimenter i de deler av siden som ligger over rasvinkel for jordskred. Nedre deler av influensarealet har morene.

Under befaringen er det ikke observert avsetninger og spor etter historiske jordskred. Vi har heller ikke funnet spor etter jordskred ved studier av historiske bilder eller ved studie av skuggerelieffkart.



Figur 15 Historisk foto (1960) viser ingen synlige spor i terreng etter jordskred.



Figur 16 Ortofoto viser ingen spor etter jordskred. Vegetasjonen viser ingen ferske spor etter skredaktivitet.

2.3.3 Utredning av utløp

Det er et tynt løsmassedekke med tynn humus over fjellet i midtre- og øvre deler av influensarealet. Helningen avtar i nedre deler av fjellsiden hvor det ligger ur/skredmaterialer på oppsiden av veien.

2.3.4 Når jordskred inn i kartleggingsområdet

Ut fra kartstudier, observasjoner i felt med historisk skredmateriale, utbredelse av skredvifter vurderer vi en nominell årlig sannsynlighet mindre enn 1/1000 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.

2.3.5 Er flomskred aktuell prosess i influensområdet?

Ingen bekkeløp er observert i influensområdet.

2.3.6 Utredning av løsneområde for flomskred

Det er ikke aktsomhetsområder for mellomstore flomskred på NVE sitt aktsomhetskart. Løsmassekartet til NGU viser bart fjell stedvis tynt dekke i øvre deler av influensområde. Dreneringen i influensområdet er begrenset til nedbør i selve fjellsiden. Fjellsiden er dominert av mye skog, som vil absorbere vann og binde løsmasser. Vi vurderer at løsmasseskred i influensområdet vil være jordskred, og ikke flomskred. Med bakgrunn lite drenering, fravær av sedimenter og tilstedeværelse av skog, vurderer vi sannsynlighet for flomskred er lavere enn 1/1000 per år.

2.3.7 Utredning av utløp

Ikke relevant.

2.3.8 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. Store deler av fjellsida har jevn helling som reduserer potensialet for å samle opp større vannmengder. Det er i tillegg lite drenering i fjellsida. Ut fra topografi, 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 kartlagte arealet på nedsiden av veien har en samlet nominell årlig sannsynlighet for skred lavere enn 1/1000 og møter kravene til sikkerhetsklasse S2 § 7-3 TEK17. Det kartlagte arealet på oppsiden av veien vurderes som mer skredutsatt, med en årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000, og møter kun kravene for tiltak i sikkerhetsklasse S1 §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

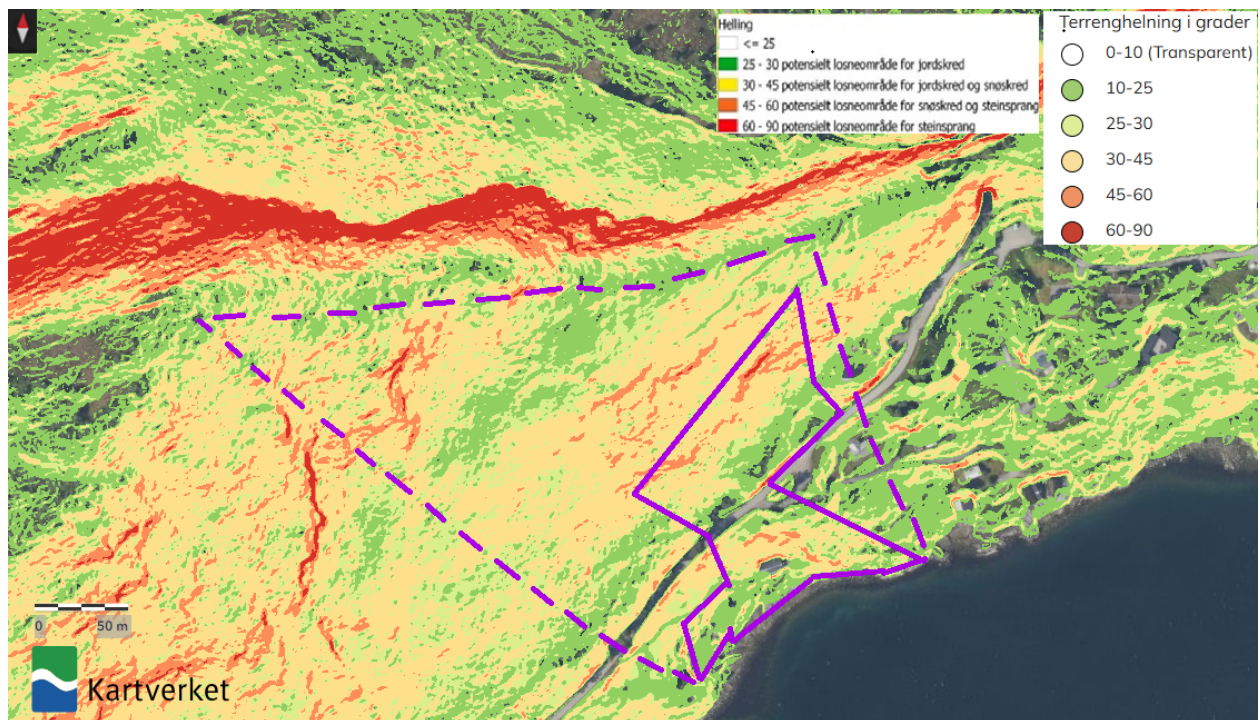
I tillegg til befaring er det samlet inn og gjennomgått eksisterende grunnlagsdata, som er relevante for skredfarevurderingen. Dette omfatter digital terrengmodell, geologiske kart, topografiske kart, aktsomhetskart, flyfoto, informasjon om eksisterende sikringstiltak, dokumentasjon av historiske skredhendelser, 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)

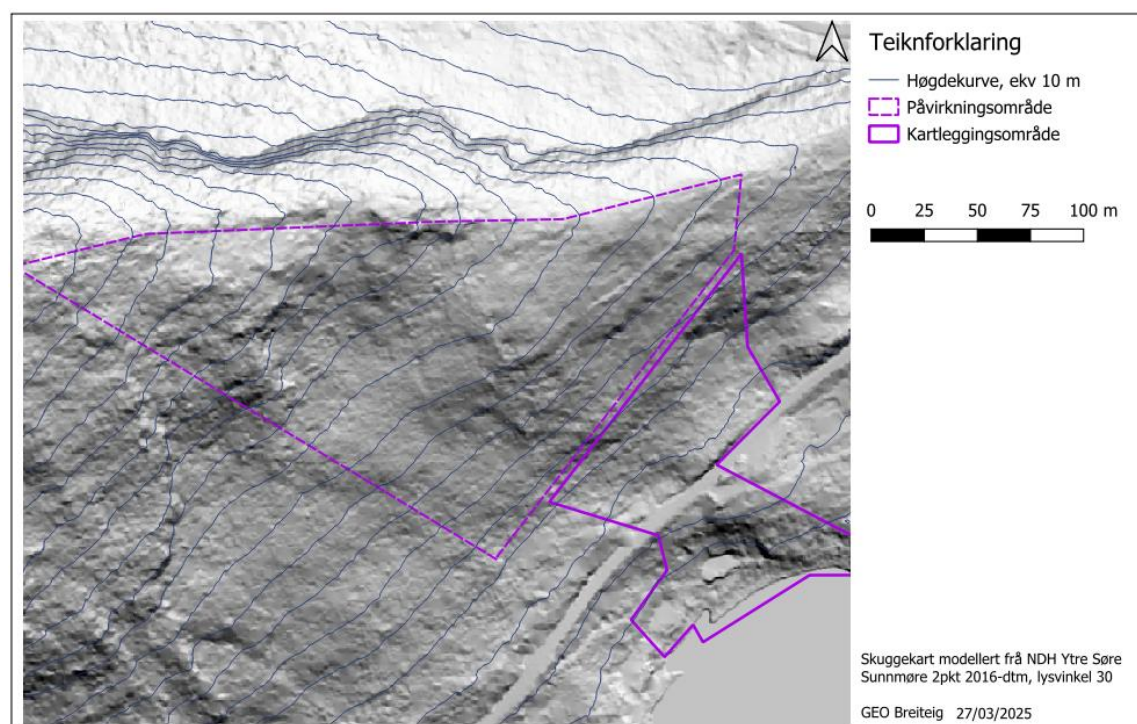
Terrengmodell fra prosjekt Sunnmøre sør fra 2023 er benyttet, med oppløsning på 10 punkt per m². Dette gir en terrengmodell (DTM) med høy oppløsning, med detaljert overflate til terrenget uten skog.

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.

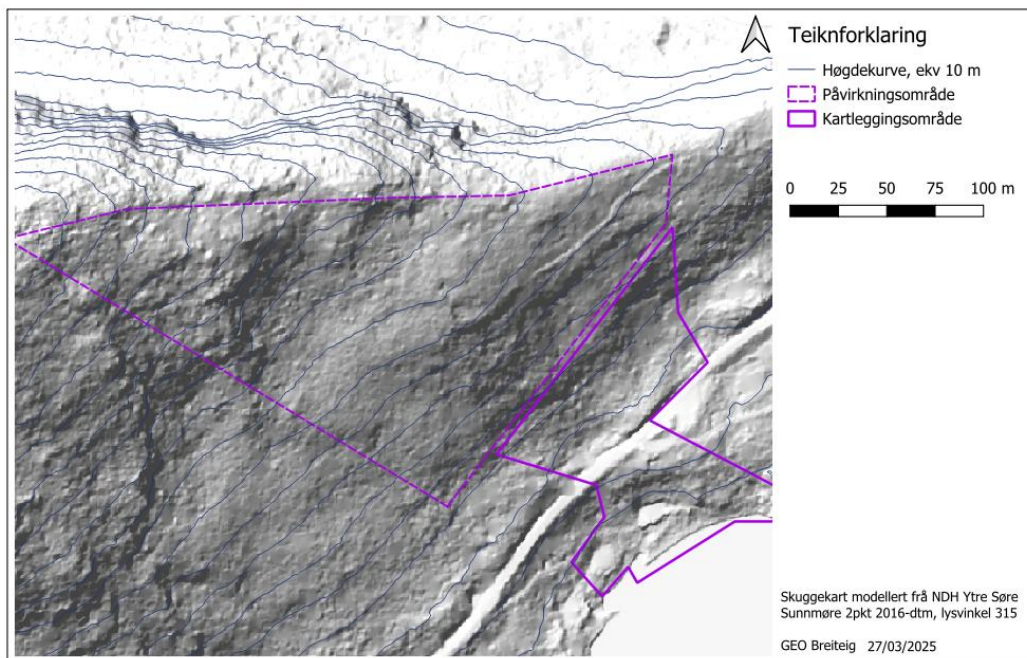
Kartlagt område dekker nedre deler av ei sørøst-vendt fjellsida. I det bebygde arealet ved fjorden heller terrenget mellom 10 - 25°. Fra bebyggelsen og opp til toppen (205 moh.) er store deler av terrenget mellom 30-45°, med noen mindre områder fra 45-60° og 60 - 90° i mellom. Fjellsida har tynt morenedekke i nedre del, og tynt løssmassedekke og enkelte områder av fjell i dagen i form av fjellhamrer i øvre del.



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



Figur 19 Skyggrelieffkart modellert på NDH Ytre Søre sunnmøre 2 pkt 2016-dtm, lysvinkel 315 grader



Figur 20 Skyggerelieffkart modellert på NDH Ytre Søre sunnmøre 2 pkt 2016-dtm, lysvinkel 30 grader

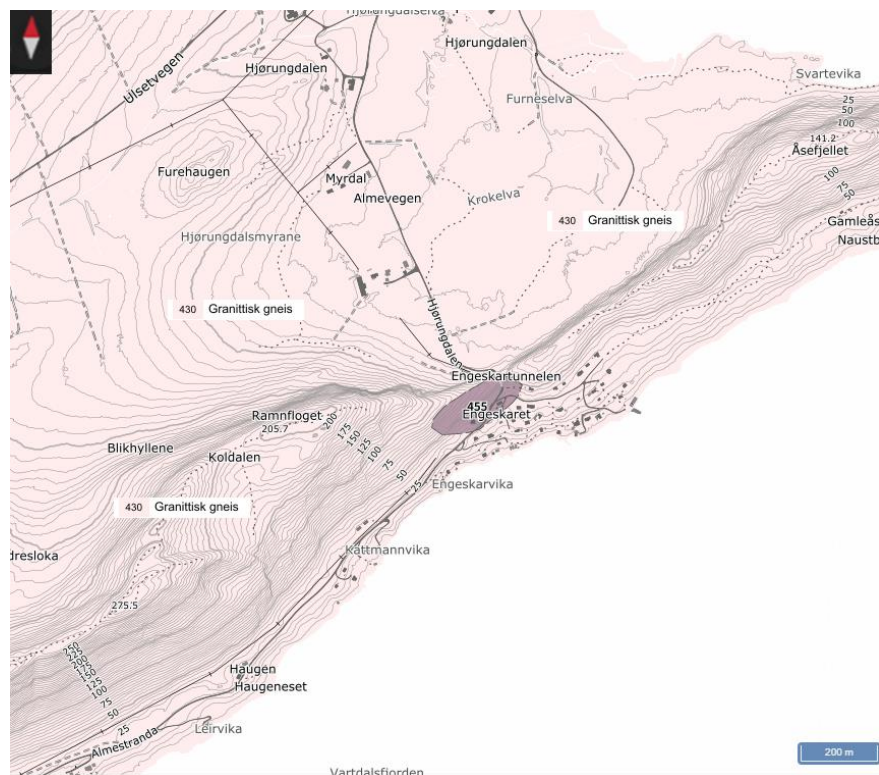
Skyggekart gir god oversikt over geomorfologiske trekk i området. Skyggekart er en visningsmåte som gir et relieffkart av terrenget og er svært nyttige i geologiske skredkartlegginger for å avgrense løснеområder, skredbaner og skredavsetninger. Skyggekart i kombinasjon med koter gir god oversikt over 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. Skyggerelieff gir også god innsikt om erosjon og avsetninger langs elveløp.



Figur 21: 3-D framstilling fra flyfoto av Almestrand. Bildet viser inn mot vest. (norgebilder.no)

3.2 Berggrunn

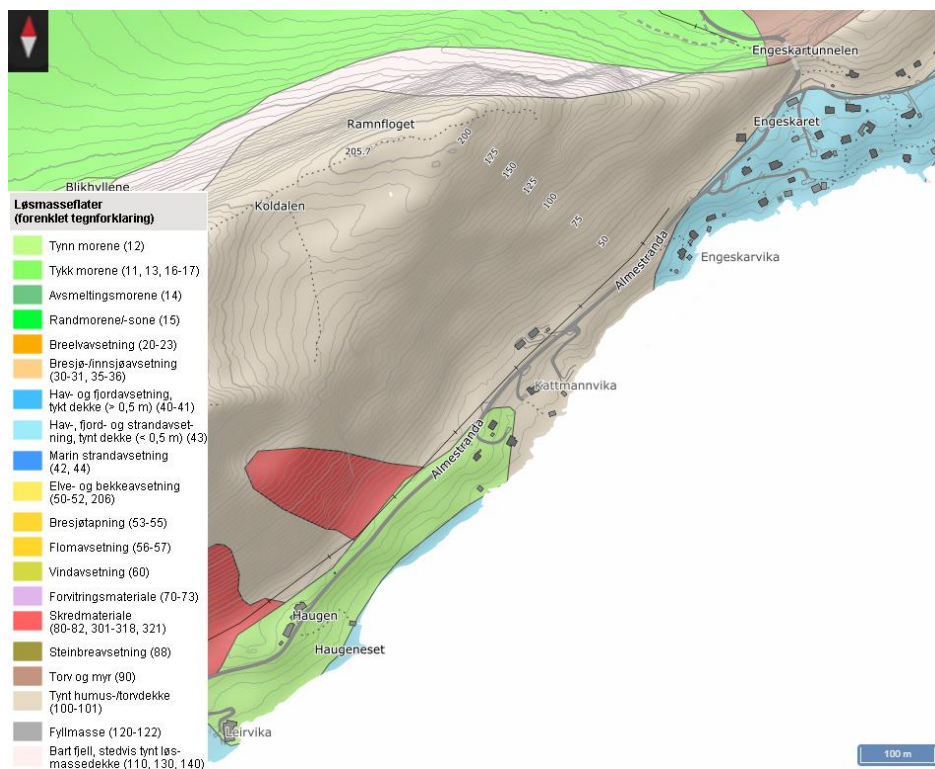
Det berggrunns-geologiske kartet (figur 20) viser at influensområde for det vurderte arealet er preget av granittisk gneis.



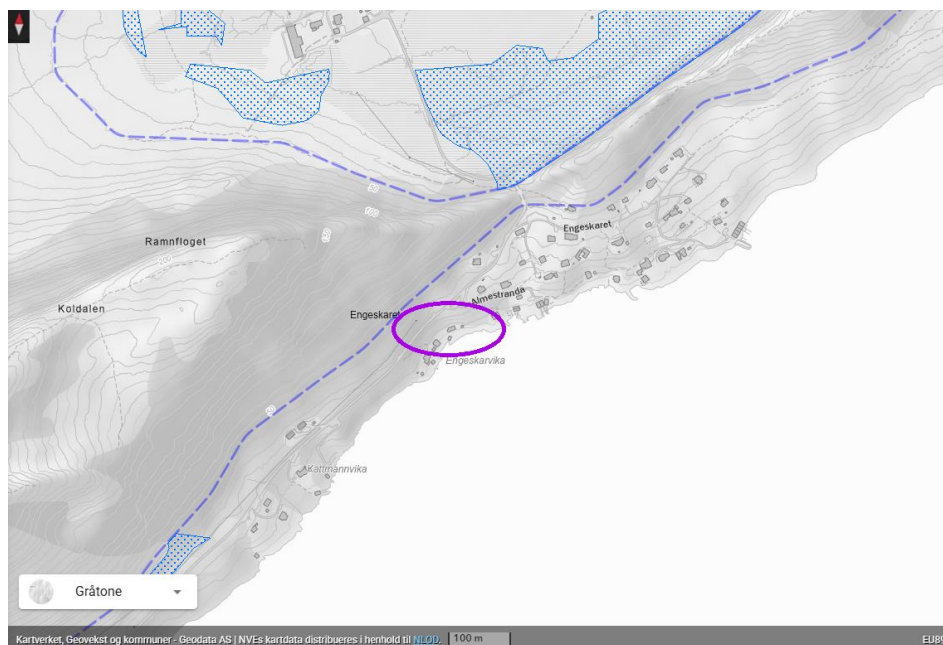
Figur 22 Geologisk kart for området rundt kartleggingsområdet viser et område med granittisk gneis. Kartet er kopiert fra Berggrunn N250 på www.ngu.no.

3.3 Løsmasser

NGU løsmassekart viser at tiltaksarealet ligger i det som er kartlagt som marine strandavsetninger. I felt har vi registrert at nedre deler av influensarealet er dominert av ur/skredavsetninger, mens øvre deler av influensarealet er preget av usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen.



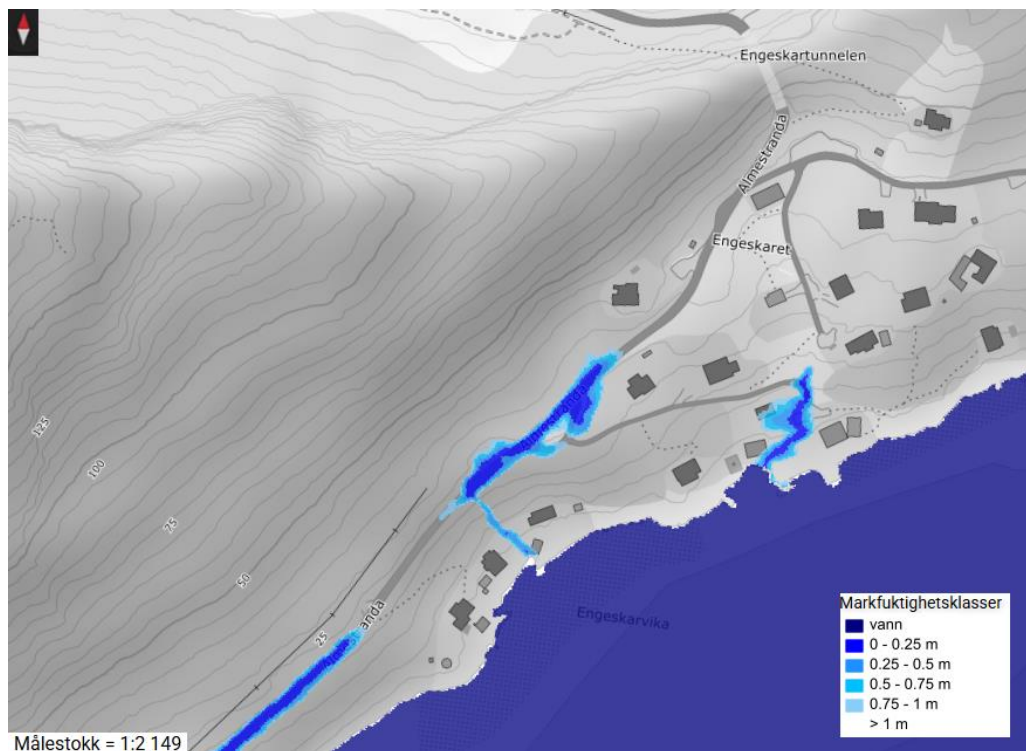
Figur 23 Løsmassekart fra området rundt kartleggingsområdet viser at store deler av influensarealet preget av usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. På oppsiden av veien ligger det vurderte arealet i ur/skredavsetninger. Tiltaksarealet ligger i det som er kartlagt som marine strandavsetninger. Figur 24 viser en mer sannsynlig plassering av marin grense. Kartet er kopiert fra <http://atlas.nve.no/>



Figur 24 Det kartlagte arealet ligger under modellert marin grense men utenfor aktsomhetsområdet for områdeskred utløst av kvikkleire eller andre sprøbruddmaterialer.

3.4 Dreneringsveier

Markfuktighet

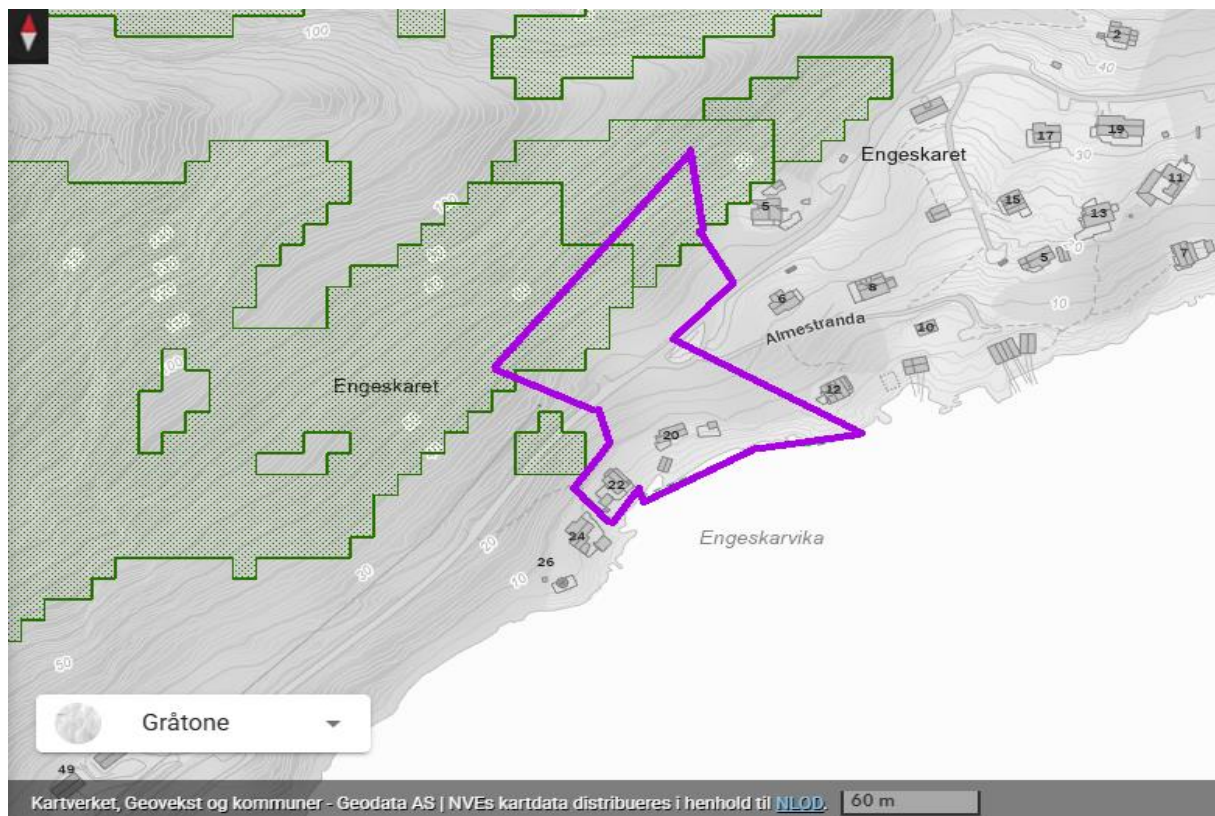


Figur 25 Markfuktighetskart viser hvor det er størst sannsynlighet for økt fuktighetsinnhold i marka. Kartet tar hensyn til terrengoverflatens helning, men ikke løsmasser

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 all, 2013).



Figur 26 Skog i influensarealet.



Figur 27 Siden med vegetasjon sett fra strandsonen



Figur 28 Siden med vegetasjon sett fra veien. Meget tett krattskog, neste ufremkommelig, preger siden hvor det ikke er kultivert skog.

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/>)

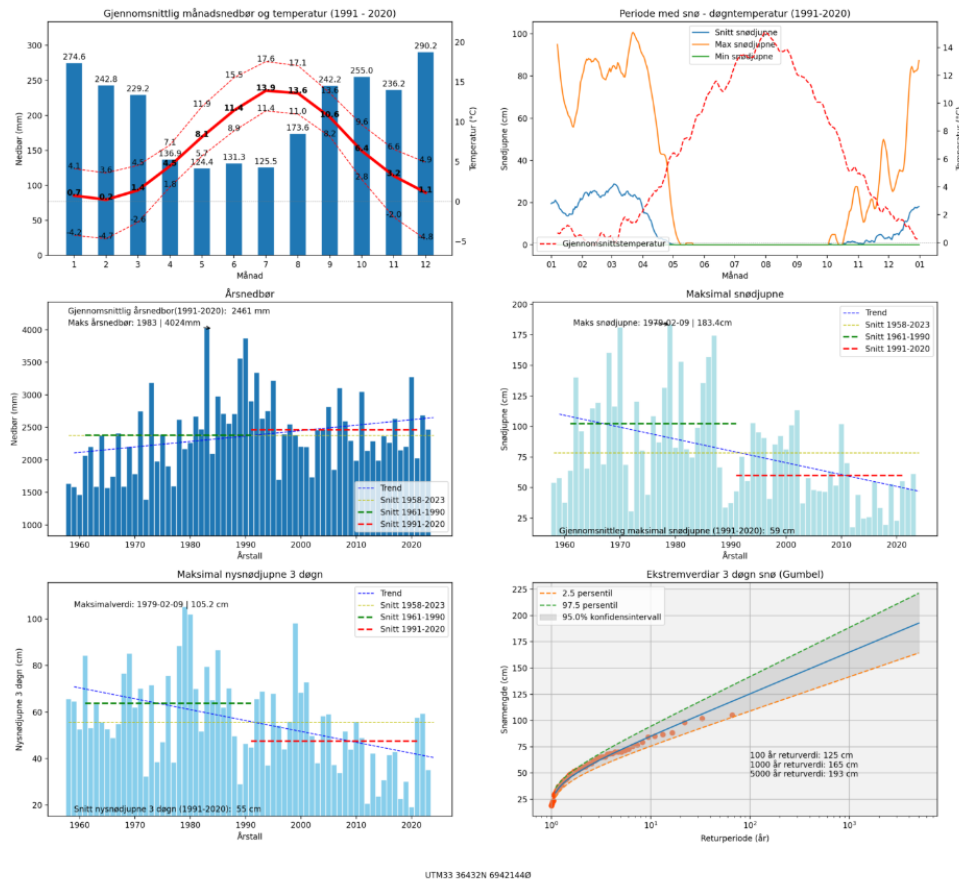
Interpolerte data i et område bygger på data fra nærliggende målestasjoner og er derfor ikke helt eksakte, og må derfor brukes som en indikasjon.

Snødybdemålinger (figur 29) viser at det normalt er under 40 cm snø i løснеområdene for snøskred. Enkelte år kan det være mer. I 1976 var det beregna 183 cm med snø i løśnieområdet.

Dominerende nedbørsførende vindretning er om vinteren fra sør-vest (figur 30). Siden ligger i lo for nedbørsførende vinder.

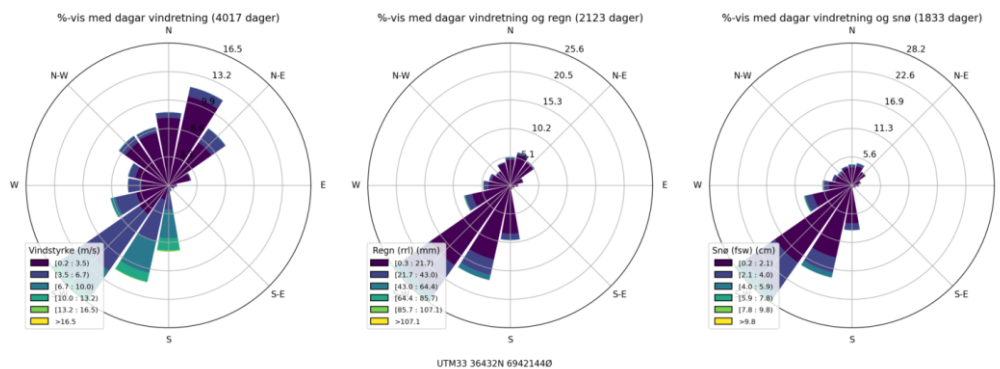
Beregnet maksimal nedbør i løpet av tre døgn for ulike returperioder i løśnieområdet for snøskred er vist på figur 29. Med en sannsynlighet på 1/100 kan det komme 105 cm med snø på 3 døgn. Så lange returintervall må betraktes som en ekstrapolering og må brukes bare som en indikasjon.

Klimaoversikt for Engeskaret (203 moh.)



Figur 29 Klimaoversikt fra løseområdet. Framstillinga er henta fra AV-Klima

Vindanalyse for Engeskaret (203 moh.)

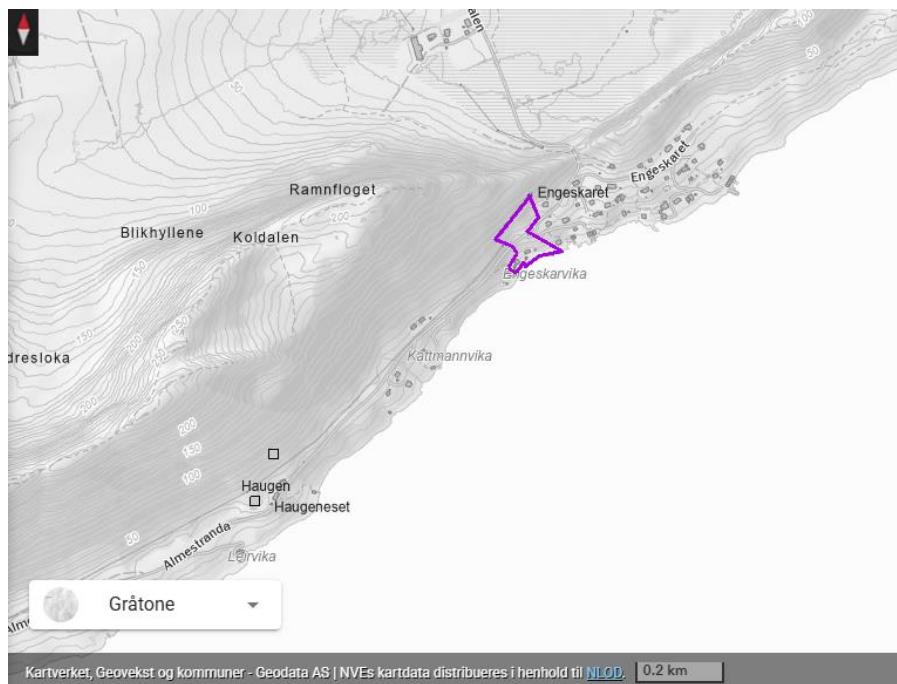


Figur 30 Vindroser fra løseområdet for snøskred. Framstillinga er henta fra AV-Klima

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.



Figur 31 Historiske skredhendelser

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 løснеområder identifisert. Under befaringen blir skredmateriale, skredbaner og løsmassedekker kartlagt. For løsmasseskred blir potensielle løснеområder sjekket ut mtp. tilstedeværelse av løsmasser, eller potensielle for tilføring av løsmasser. For steinsprang/fjellskred blir løśnieområdene undersøkt med tanke på oppsprekking og forekomst av historiske skredblokker. Dette gir grunnlag for å danne seg et bilde av løsnensannsynlighet. 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 og Debris Flow. Modelleringer er utført fra områder hvor skredtypen er dimensjonerende for faresonene. Parameterer, terrengbeskrivelse og resultat for hver skredbane finnes i figurer under.” RAMMS: Debris Flow” er nytta til modellering av jordskred. Modellering av jordskred er gjort ut i fra anbefalinger i NVE, 2020B fra representative startpunkt øverst i det potensielle løøgneområdet. Løgneområdene brukt i

modellering er mindre i utstrekking enn de potensielle løseområdene som er vist i registreringskart. Modellering forteller ingenting om sannsynlighet og dette vert vurdert ut ifra blant anna skredhistorikk, skredavsetninger, observasjoner fra befaring og faglig skjønn. ”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 friksjonsparametrar for underlag vald av programmet ut i fra løsearealenes utstrekning. Resultat er vurdert opp mot skredhistorikk i området og kartlegging av snøskredavsetninger, i tillegg til topografi og klimastatistikk. Resultata er ikke brukt direkte til å fastsette faresoner.

Parameterer - modellering av snøskred

Friksjonsparametrar

- 300 år, svært små skred

Brotkanthøgde og tilsvarende løsevolum

- Løseområde (1), 1,61 m brotkant. Løsevolum: 2818 m³,
- Løseområde (2), 1,61 m brotkant. Løsevolum: 1035 m³,
- Løseområde (3), 1,61 m brotkant. Løsevolum: 889 m³
- Løseområde (4), 1,61 m brotkant. Løsevolum: 1371 m³

Opplysning for terrengmodell

- 5x5 m

Høgdejustert

- 500 m / 200 m,

Skog i utløp/løseområde

- Nei

5. Referansar

1. Lovdata [16.07.2019]. Byggeteknisk forskrift (TEK17):
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>

2. DiBK [16.07.2019]. Veiledning til Byggeteknisk forskrift (TEK17):
<https://dibk.no/byggreglene/byggeteknisk-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

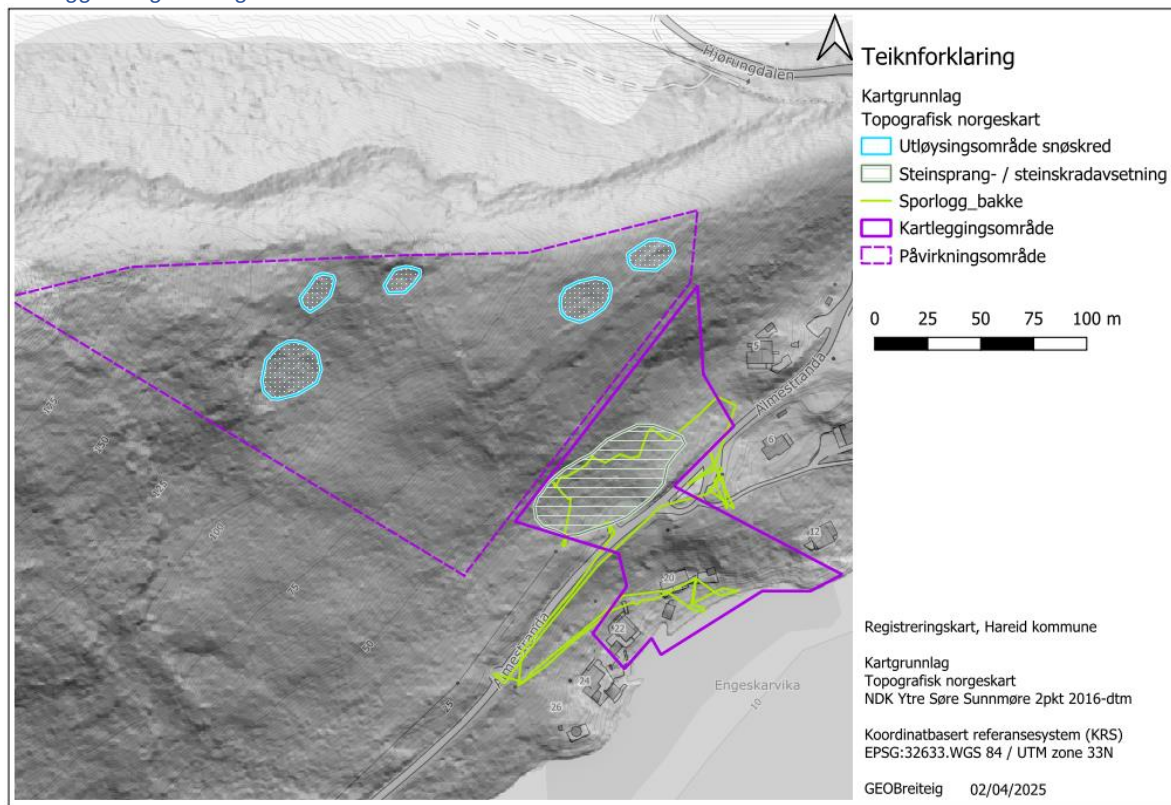
6. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Karttjeneste på internett: www.skrednett.no

7. Høydedata: <https://hoydedata.no>

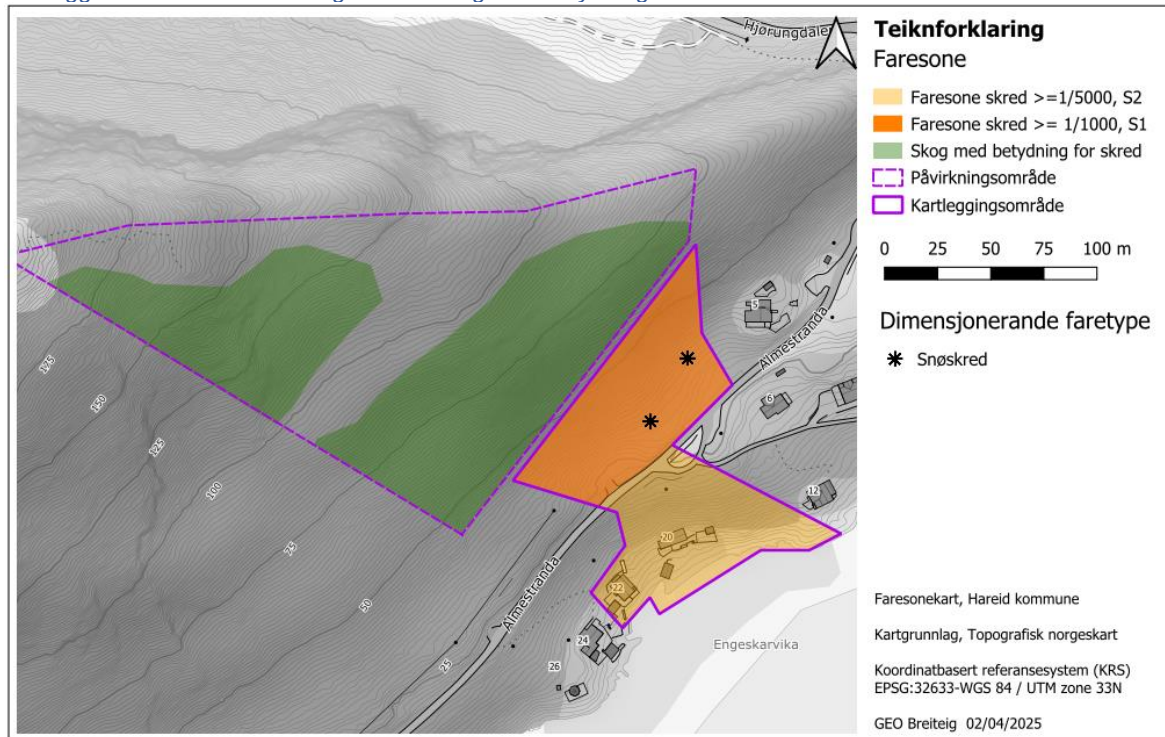
8. Norgeskart <https://www.norgeskart.no>

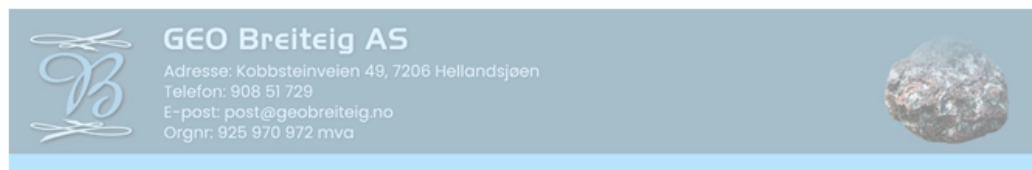
6. Vedlegg

Vedlegg 1 Registreringskart



Vedlegg 2 Faresonekart som også viser skog med betydning for snøskred





GEO Breiteig AS
Kobbsteinveien 49
7206 Hellandsjøen

02.04.2025

Sidemannskontroll - Geologisk vurdering Skredfare Almestrande Gbnr 66/27,39,51 Hareid kommune

Eg har gått gjennom rapporten «Geologisk vurdering Skredfare Almestrande Gbnr 66/27,39,51 Hareid kommune» datert 02.04.2025, utført av Geo Breiteig AS.

Rapporten bygg på kartstudie, vurdering av ortofoto, vurdering av terrengmodellar, vurdering av klimatiske forhold, modellkøyring med RAMMS for snøskred, lokal skredhistorikk og synfaring i felt.

Konklusjonen i rapporten er at den delen av kartleggingsområdet som ligg nord om vegen Almestrande ligg i område med nominell årleg sannsyn for skred mindre enn 1/100, tryggleiksklasse S1. Området sør for Vegen Almestrande har eit nominelt årleg sannsyn for skred mindre enn 1/1000, tryggleiksklasse S2. Sjå faresonekart. Denne konklusjonen er eg samd i.

02.04.2025


Jarle Hole

Geolog /cand.real.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

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

Firma:	GEO Breiteid	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.



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

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 Byggteknisk 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



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

Sted og dato:


Arne Sandnes

Breiteig 02.04.2025

E-post: nve@nve.no, Postboks 5091, Majorstuen, 0301 OSLO, Telefon: 22 95 95 95, Internet: www.nve.no

Org.nr.: NO 970 205 032 MVA-Beskrivelse: 7894 05 08971



**Snøskredmodellering
Engeskaret, Hareid
kommune**



Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-01-009	SF-H30-M00-01	01N	Snøskredmodellering Engeskaret, Hareid kommune	
Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hending/avvik meldt:
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:		
Skredfare	Notat	Engeskaret, Hareid		
Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Torkjell Ljone	Internt kvalitetssikra notat klar til utsending	Alice Vie	11.03.2025
Kontrakter:		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. Snøskredmodellering	4
1.1 Bakgrunn	4
1.2 Parametrar brukt for modellering av snøskred	4
1.3 Presisering	4
2. Vedlegg	5

1. Snøskredmodellering

1.1 Bakgrunn

Sunnfjord Geo Center har støtta GEO Breiteig med snøskredmodelleringar for eit område ved Engeskaret i Hareid kommune. Modelleringane skal nyttast i GEO Breiteig si skredfarevurdering for det aktuelle området. Dette notatet inneheld oversikt over parametrar og innstillingar brukt i modelleringane, som er utført med RAMMS: Avalanche (v. 1.8.0). Figurar som viser utløp for snøskred vert levert separat. Plassering av området snøskredmodelleringa gjeld for og klimadata brukt for å berekne brotkanthøgde ligg i vedlegg.

1.2 Parametrar brukt for modellering av snøskred

Friksjonsparametrar

- 300 år, svært små skred

Brotkanthøgde og tilsvarande losnevolum

- Losneområde (1), 1,6 m brotkant. Losnevolum: 1219 m³
- Losneområde (2), 1,6 m brotkant. Losnevolum: 727 m³
- Losneområde (3), 1,6 m brotkant. Losnevolum: 306 m³
- Losneområde (4), 1,6 m brotkant. Losnevolum: 418 m³
- Losneområde (5), 1,6 m brotkant. Losnevolum: 374 m³

Opplysning for terrengmodell

- 3x3 m

Høgdejustert

- 500 m / 200 m

Skog i utløp/losneområde

- Nei

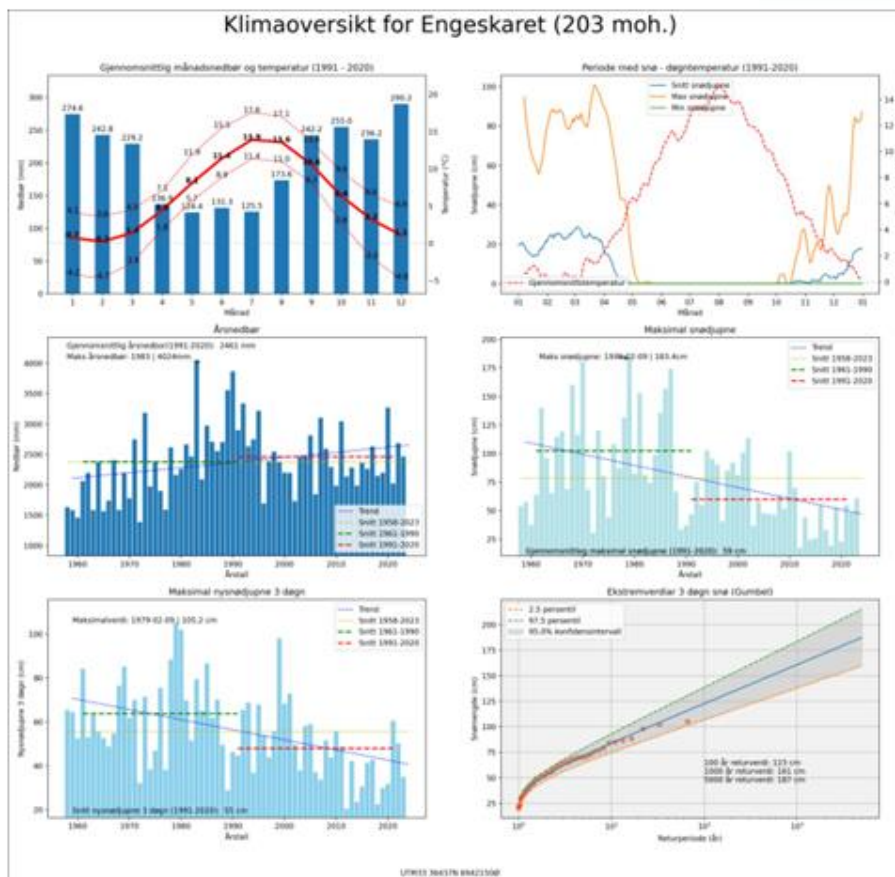
1.3 Presisering

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 er ved Engeskaret i Hareid kommune.



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