



GEO Breiteig AS

Adresse: Kobbsteinveien 49, 7206 Hellandsjøen

Telefon: 908 51 729

E-post: post@geobreiteig.no

Orgnr: 925 970 972 mva



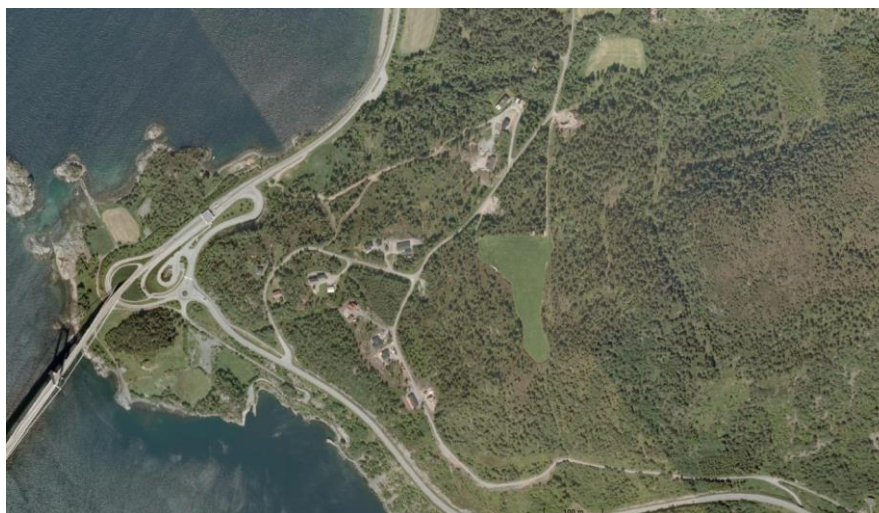
Geologisk vurdering

Skredfare

Bergsøya gbnr 50/3,5

Gjemnes kommune

Februar 2023



Prosjekt: Vurdering av skredfare – Bergsøya gbnr 50/3,5 i Gjemnes kommune

Rapportnummer: GEOB-2023-6 Rev-0

Dato: 23.02.2023

Rapporttittel: Geologisk vurdering – Skredfare – Bergsøya gbnr 50/3,5 - Gjemnes kommune - Februar 2023

Oppdragsgiver: Johan Aimar Brandvik

Oppdragsgivers kontaktperson: Johan Aimar Brandvik

Kontraktreferanse: Avtaledokument 06/2023 - datert 09.02.2023

For GEO Breiteig AS

Prosjektleder: Arne Sandnes

Rapport utarbeidet av: Arne Sandnes

Kontrollert av: Geolog cand. real Jarle Hole

1. Innledning.....	4
1.1 Utførte befaringer	5
1.2 Krav til sikkerhet mot skred	5
2. Bergsøya Gjemnes kommune.....	6
2.1 Topografi	6
2.2 Digital terrengmodell (DTM).....	7
2.3 Geologi, geomorfologi og avrenning	8
2.3.1 Bergart	8
2.3.2 Løsmasser/grunnforhold.....	9
2.3.3 Avrenning.....	12
2.4 Ortofoto	12
2.5 InSAR Norge.....	13
2.6 Klima	14
2.7 Skredhistorikk	15
2.8 Tidligere skredfarevurderinger i området	15
2.9 Sikringstiltak	15
2.10 Skog og vegetasjon.....	15
2.11 Modeller og oppsett.....	16
2.12 Registreringskart	18
2.13 Skredfarevurdering.....	18
2.13.1 Steinsprang og steinskred	18
2.13.2 Jordskred	19
2.13.3 Flomskred.....	20
2.13.4 Sørpeskred	20
2.13.5 Snøskred	21
2.14 Stedspesifikk usikkerhet.....	23
3. Holdbarhet for skredfarevurderingen	23
4. Kilder	24

Sammendrag og konklusjon

Rapporten omfatter vurdering av skredfare ved definert planareal gbnr 50/3,5 på Bergsøya i Gjemnes kommune. Vurderingen er gjort for utbygging av tiltak iht. krav til sikkerhetsklasse S2 gitt i § 7-3 til TEK 17.

Aktsomhetskart snøskred (SkredAtlas) viser det vurderte arealet i modellert aktsomhetsområde.

Aktsomhetskart (NGI89) viser det vurderte arealet utenfor modellert aktsomhetsområde.

Aktsomhetskart steinsprang (SkredAtlas) viser det vurderte arealet utenfor modellert aktsomhetsområde.

Aktsomhetskart jord- og flomskred (SkredAtlas) viser arealene utenfor modellert aktsomhetsområde.

Vi vurderer reell fare for snøskred som signifikant mindre enn det modellerte aktsomhetsareal (SkredAtlas) viser for det vurderte arealet.

NGI89 gir et mer korrekt bilde av størrelse på aktsomhetsareal gitt at snøskred skulle forekomme.

Det er tett skog i de arealene som utgjør potensielle løснеareal. Det er ingen sannsynlighet at snøskred vil utløses med denne type vegetasjon. Selv uten vegetasjon er de topografiske forholdene og løsnemrådenes størrelse på arealene så begrenset at det ikke vil kunne utløses skred av en størrelse som vil nå planarealet.

De klimatiske faktorene i område, og at siden ligger i lo for nedbørsførende vinder med snø taler også mot at snøskred i det hele tatt skal forekomme.

Det er ingen dokumentasjon/kunnskap om at det noen gang har gått snøskred i området.

Nominell årlig sannsynlighet for en hendelse knyttet til snøskred, steinsprang og/eller jord- og flomskred av en størrelse som medfører fare for liv og eiendom, vurderes samlet å være mindre enn 1/1000 – det vurderte planarealet møter kravene for klasse S2 i TEK 17 § 7-3.

Hele det vurderte planarealet er dekket av tynn humus over fjellet. Det vurderte arealet på Bergsøya i Gjemnes kommune møter kravene i henhold til «Prosedyre for utredning av aktsomhetsområder og faresoner» presentert i NVEs veileder 1/2019 (5).

GEO Breiteig AS 23.02.2023



Arne Sandnes

Geolog/cand. Scient

1. Innledning

På oppdrag fra Johan Aimar Brandvik, er det utført vurdering av skredfare ved definert areal som del av detaljregulering for Hamnamyra boligfelt - 50/3 og 50/5 - Bergsøya i Gjemnes kommune. Vurderingen er gjort for definert areal iht. krav for tiltak i sikkerhetsklasse S2 gitt i § 7-3 til TEK 17.

Aktsomhetskart snøskred (SkredAtlas) viser arealet i modellert aktsomhetsområde.

Aktsomhetskart snøskred- og steinsprang (NGI89) viser arealet utenfor modellert aktsomhetsområde.

Aktsomhetskart steinsprang (SkredAtlas) viser arealet utenfor modellert aktsomhetsområde.

Aktsomhetskart jord- og flomskred (SkredAtlas) viser arealet utenfor modellert aktsomhetsområde.

Aktsomhetskartene er automatisk generert ut fra en grov terrengmodell - uten å ta hensyn til vegetasjon eller bebyggelse - og uten verifisering i felt. Utløpsarealene kan i de aller fleste tilfeller vesentlig reduseres ved nærmere kartstudier og feltobservasjoner.

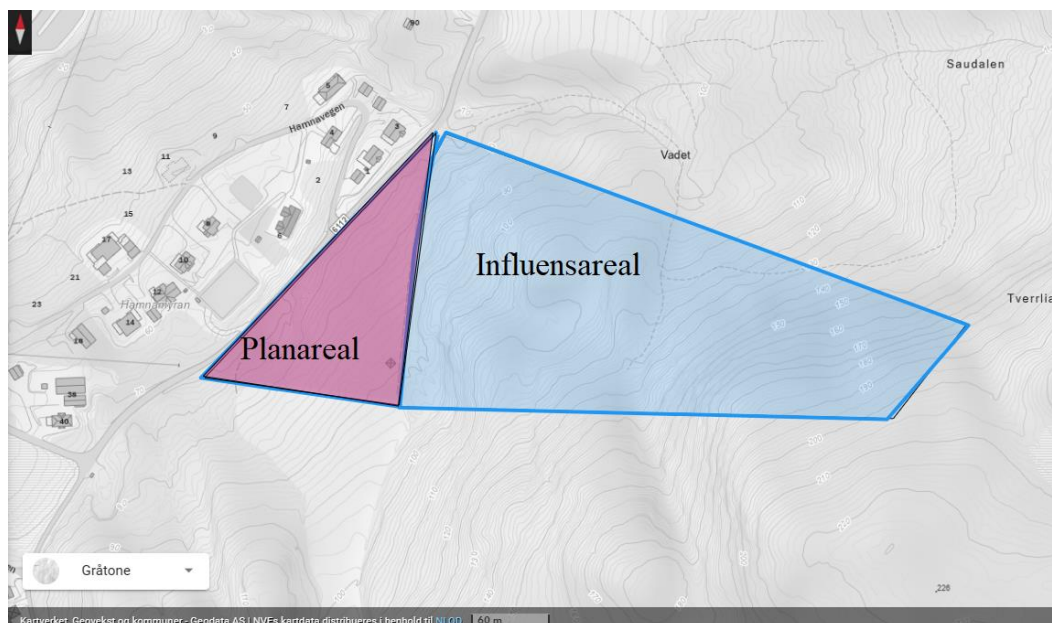
Rapporten verifiserer potensiell fare for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred.

Planarealet ligger under marin grense, med krav om vurdering av grunnforholdene i henhold til NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred».

Det er gjennomført kartanalyse og terrenganalyse på kart og satellittdata. I tillegg er det gjennomført detaljert terrengstudie på DTM skyggerelieff og befaring i felt.



Figur 1 Lokalisering av planarealet på Bergsøya i Gjemnes kommune.



Figur 2 Lokasjon med influensareal for skredfare ved Bergsøya i Gjemnes kommune. (Kartverket). Arealet er valgt ut fra topografi og sannsynlig orientering av skredløp, som teoretisk kan influere det vurderte arealet.

1.1 Utførte befaringer

Det er utført befarings av området 07.02.2023. Området er oversiktlig, forutsigbart og det foreligger i tillegg gode ortofoto.

1.2 Krav til sikkerhet mot skred

Ved regulering og bygging i skredfareområder er krav til sikkerhet gitt i Byggteknisk forskrift (TEK 17) § 7-3 med hjemmel i plan- og bygningsloven (Pbl.) §28-1 og §29-5. Pbl. §28-1 stiller krav om tilstrekkelig sikkerhet mot naturfare for tiltak, samt at tiltaket ikke medfører naturfare for andre.

Vurdering og konklusjon i denne rapporten responderer kravene som stilles i NVE sin *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng, versjonsdato 12.11.2020*, og *Retningslinjer nr. 2/2011, som omhandler forhold rundt Flaum- og skredfare i arealplaner*.

Eksempler for bestemmelse av sikkerhetsklasse er beskrevet i TEK 17.

Tabell: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde

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

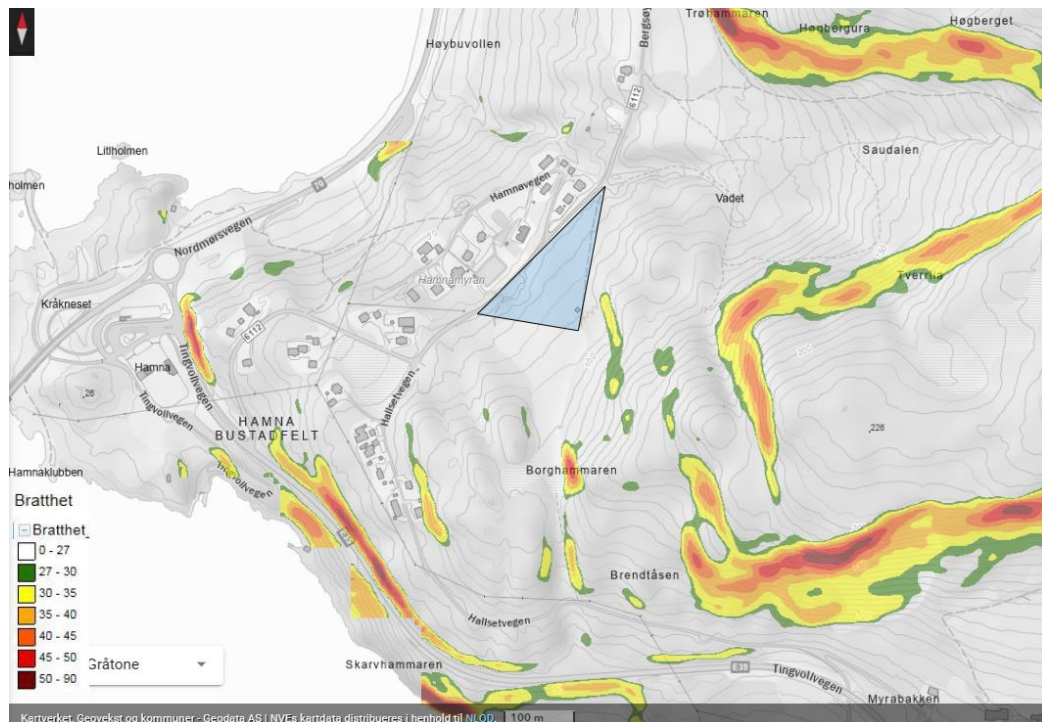
Sikkerhetsklasse S2 omfatter tiltak der et skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan eksempelvis være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser.

Eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen er enebolig, tomannsbolig og eneboliger i kjede/rekkehus/boligblokk/**fritidsbolig med maksimum 10 boenheter**

2. Bergsøya Gjemnes kommune

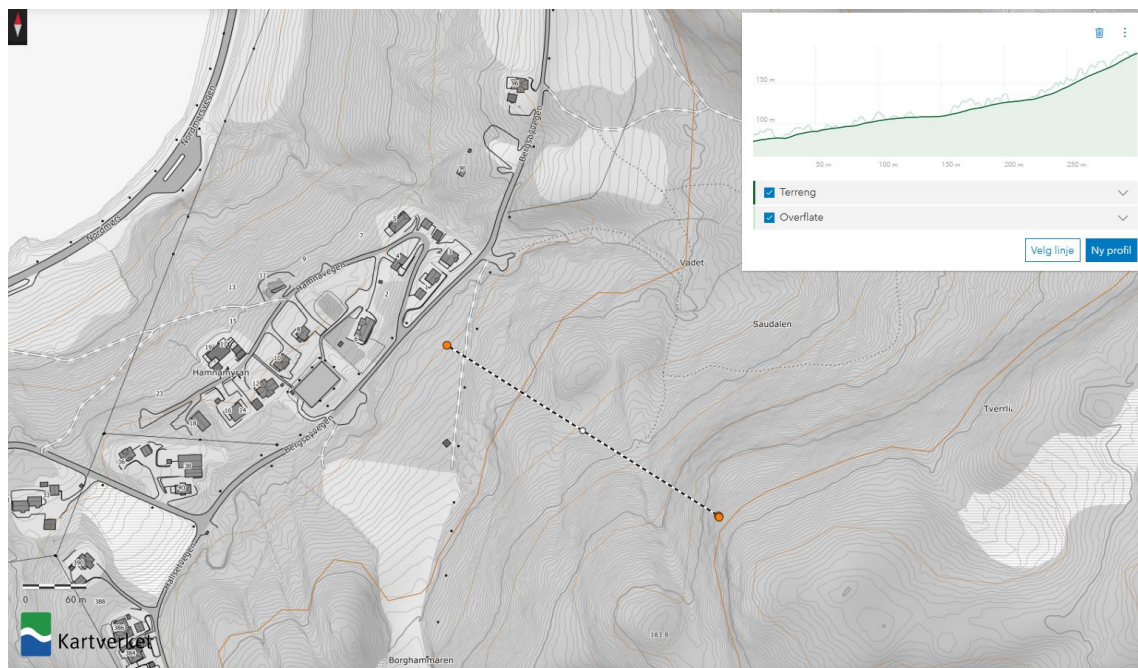
2.1 Topografi

Det vurderte arealet ligger ved Bergsøya gbnr 50/3,5 i Gjemnes kommune – på oppsiden av Bergsøyvegen - mellom kote 70 og 90. Mot vest stiger landskapet slakt opp gjennom Sudalen opp til kote 200 ved Tverrlia. Mot NØ stiger landskapet opp Høgbergura til Høgberget ved kote 225. I sør ligger et flatt oppdyrket område før terrenget igjen stiger opp til Borghammaren kote 115.



Figur 3 Helningskart snøskred (NVE/Kartverket) viser bratthet av terrenget for hvert punkt i datasettet i forhold til nabopunktene. Helningsvinkel er en av de viktigste parameterne for å definere løснеområder for skred. Helningskart snøskred er modellert ut fra en høydemodell med 25x25 meter. Dette gir nøyaktighet tilsvarende 1:50 000. Kartet har en detaljgrad som er nyttig i vurdering av områder utsatt for snøskred, da for detaljerte terrengmodeller kan være misvisende i områder med mye snø, hvor snømengdene glatter ut terrenget ved snømengder som ligger til grunn ved de årlige gjentakelsesintervallene i skredfareutredninger.

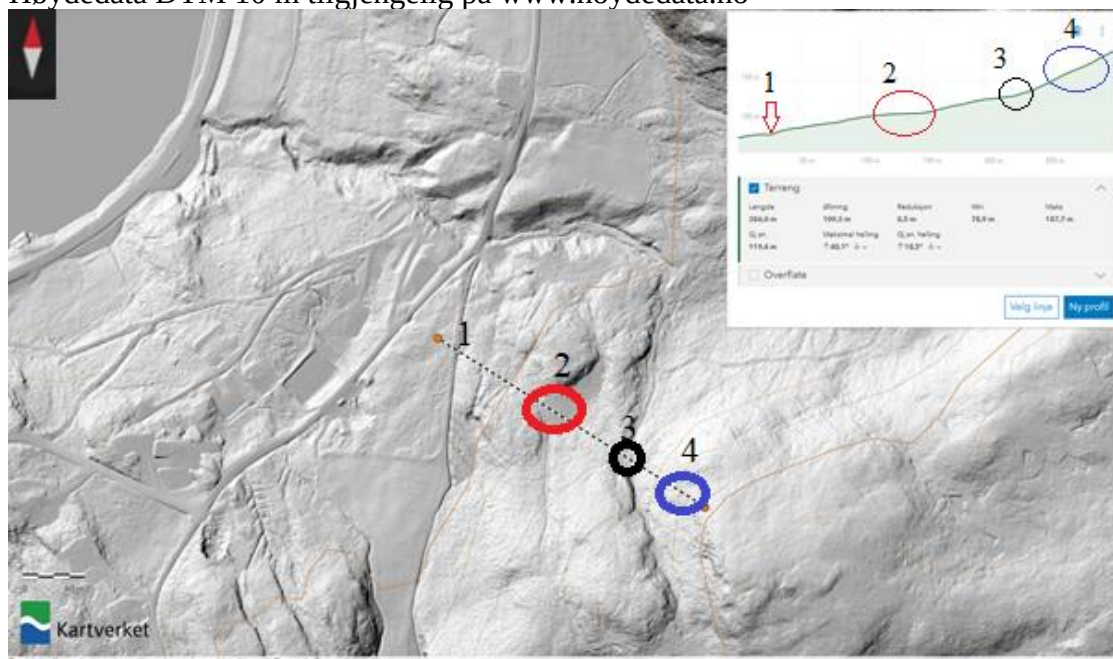
Kartet viser bratt terreng mellom 30° – 40° i øvre del av siden ved Tverrlia, som svinger mot sør gjennom et mindre dalsøkk et stykke øst for Borghammaren, og der det er potensiell fare for at snøskred kan løsne. Terrenget fra løśnieområdet og ned til det vurderte arealet har en gjennomsnittlig helning rundt 15° - 20°, med et flatt myrområde midt mellom løśnieareal og planareal.



Figur 4 Profil som viser topografisk trekk fra løснеarealet og ned til planarealet.

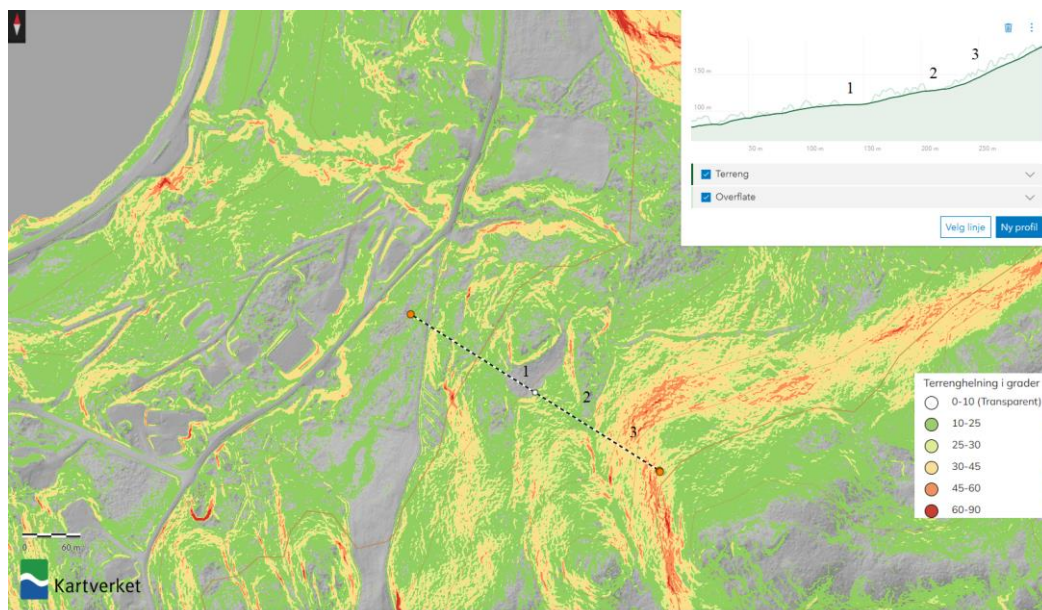
2.2 Digital terrengmodell (DTM)

Høydedata DTM 10 m tilgjengelig på www.hoydedata.no



Figur 5 DTM skyggerelieff over vurdert areal (Kartverket). 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 løsnedområder, skredbaner og skredavsetninger.

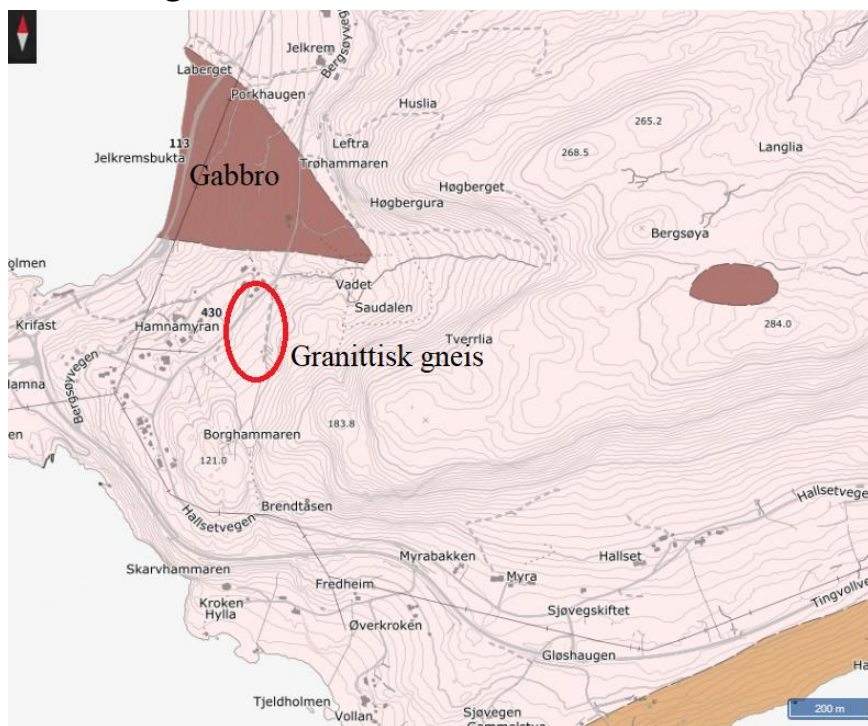
Skyggekart i kombinasjon med koter gir god oversikt over topografiske trekk. Topografien har stor innvirkning på hvilke typer skred som kan forekomme og på frekvens. Helning og terrengform er vesentlige faktorer for å definere utstrekningen av skred. Skred løses oftest ut der det er stor ansamling av 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 6 DTM terrenghelning i grader (Høydedata). Kartet viser bratt terreng mellom 30° – 40° i øvre del av siden ved Tverrlia, som svinger mot sør gjennom et mindre dalsøkk et stykke øst for Borghammaren, der det er potensiell fare for at snøskred kan løsne (3). Terrenget fra løснеområdet og ned til det vurderte arealet har en gjennomsnittlig helning rundt 15° - 20° , hvor det først er en utflating på nedsiden av løsnearealet (2) og lenger ned et flatt myrområde (1) midt mellom løsneareal og planareal.

2.3 Geologi, geomorfologi og avrenning

2.3.1 Bergart



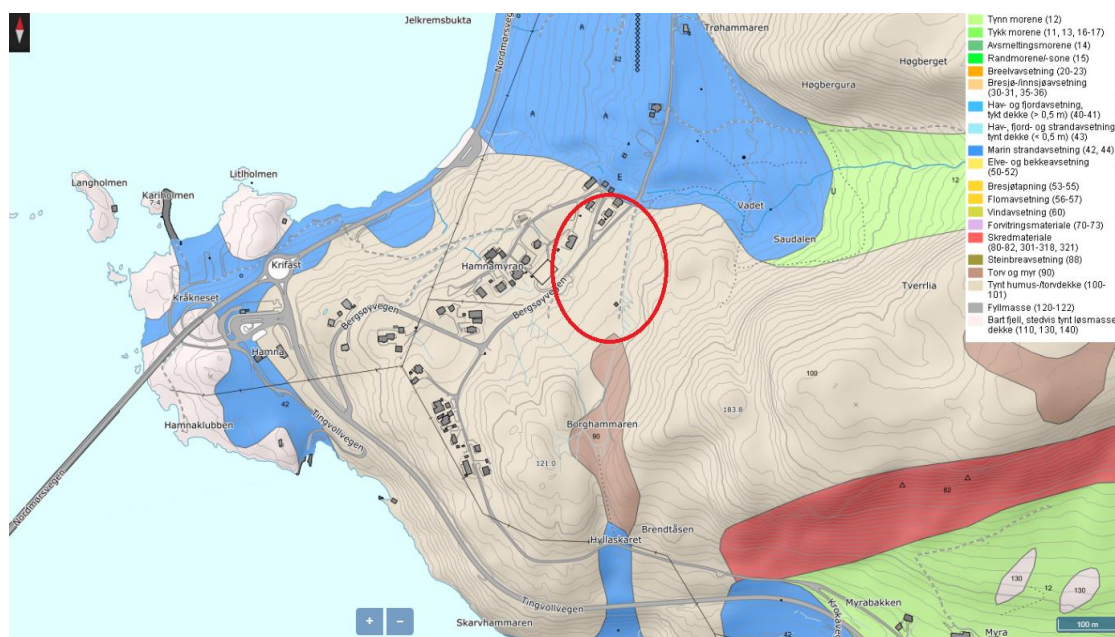
Figur 7 Bergrunnskart (NGU) viser det vurderte arealet i et område med massiv granittisk gneis.

2.3.2 Løsmasser/grunnforhold

Kvartærgeologiske kart beskriver løsmassedekket og gir informasjon om bl.a. type og mektighet av løsmasser og overflateformer (blant annet eldre skredløp og skredavsetninger). Type løsmasser gir indikasjon om stabiliteten. Stor løsmassetykkelse indikerer mulighet for store skred med lengre utløp.

Ifølge NGU sitt løsmassekart ligger tiltaket i avsetninger av tynn humus på bart fjell. Tiltakene ligger under marin grense (figur 10), med krav om vurdering av grunnforholdene ved tiltaket i henhold til NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred»

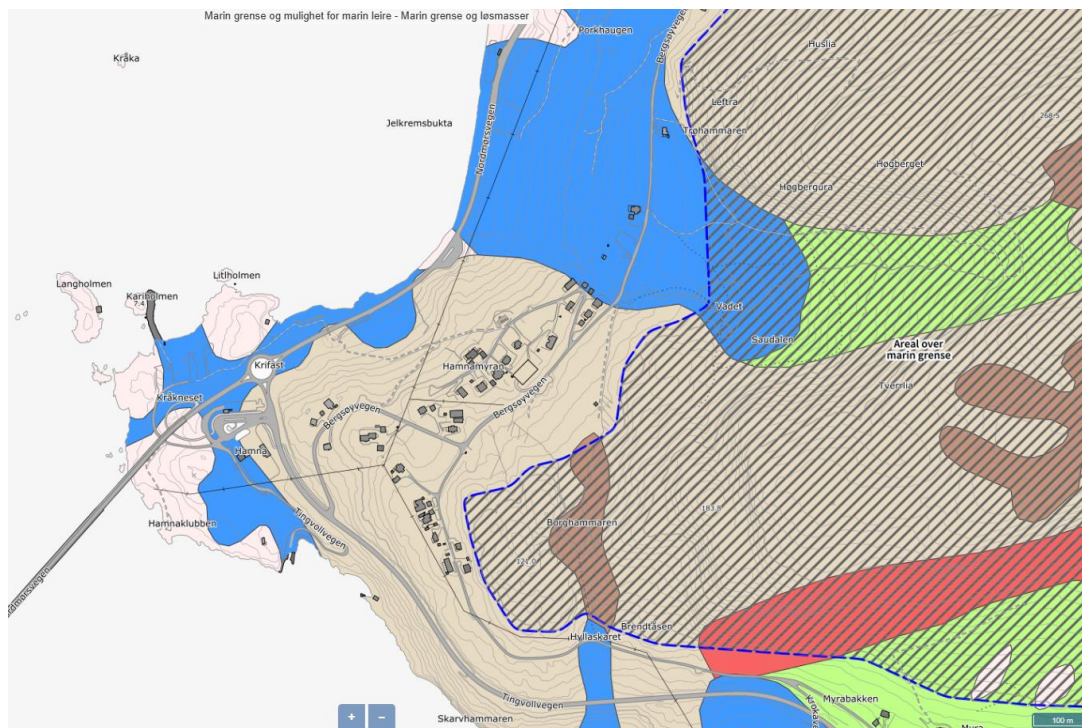
GEO Breiteig kan vurdere steg 1-3 i Kvikkleireveilederen (NVE-veileder 1/2019).



Figur 8 Løsmassekart (NGU) som viser tiltaket og influensarealet i område med bart fjell med tynt humusdekke. Dette er verifisert i felt, hvor vi har observert fjellblotninger med overliggende tynn humus.



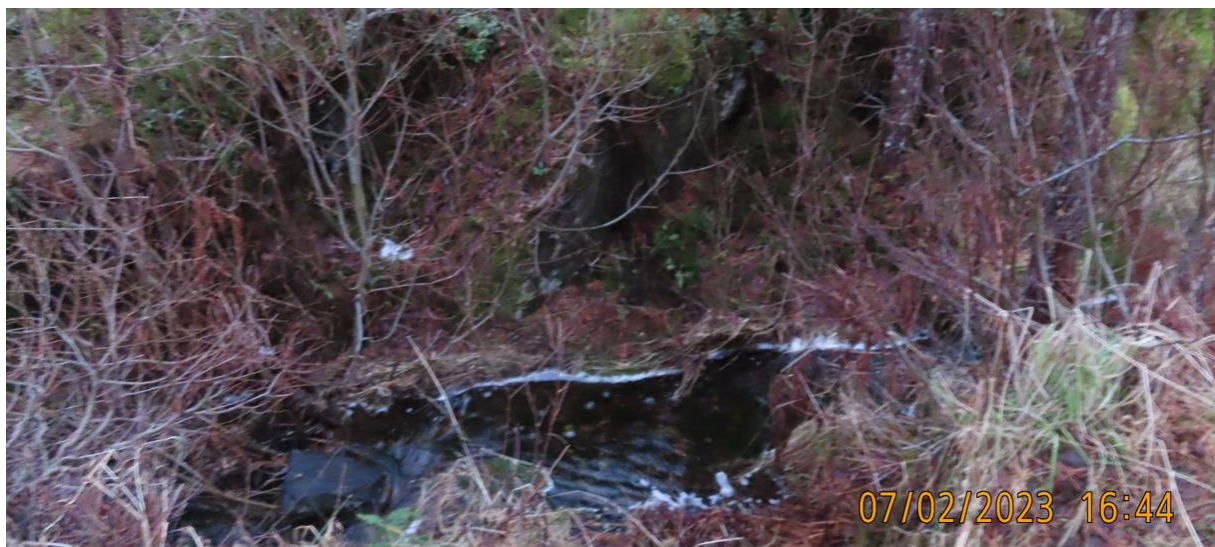
Figur 9 Sedimenter tilgrensende til nordlige margin av det vurderte arealet. I dette området ligger en tykk morene, et begrenset lag med marine strandavsetninger på morenen og et tynt humuslag på toppen (2023 Google). Dette stemmer overens med NGU løsmassekart.



Figur 10 Modellert marin grense (NGU) viser det vurderte arealet over marin grense.

Under felt befaringen verifiserte vi NGU sitt løsmassekart. Foto på figur 9 viser sedimenter tilgrensende nordlige margin av det vurderte arealet. I dette området ligger en tykk morene med et begrenset lag med marine strandavsetninger på morenen og et tynt humuslag på toppen.

Vi gjorde observasjoner av fjell i dagen ved et par større skrenter øst for planarealet, fjell i dagen ved bekken/grøften langs tilgrensende skogsvei øst for planarealet, og fjell i dagen med tynt humuslag flere steder langs tilgrensende vei – Bergsøyveien vest for planarealet. Det vurderte planarealet består av tynn humus på fjellet, som NGU sitt løsmassekart viser.



Figur 11 Fjell i dagen ble observert flere steder langs bekken på oppsiden av den tilgrensende skogsveien øst for det vurderte planarealet.



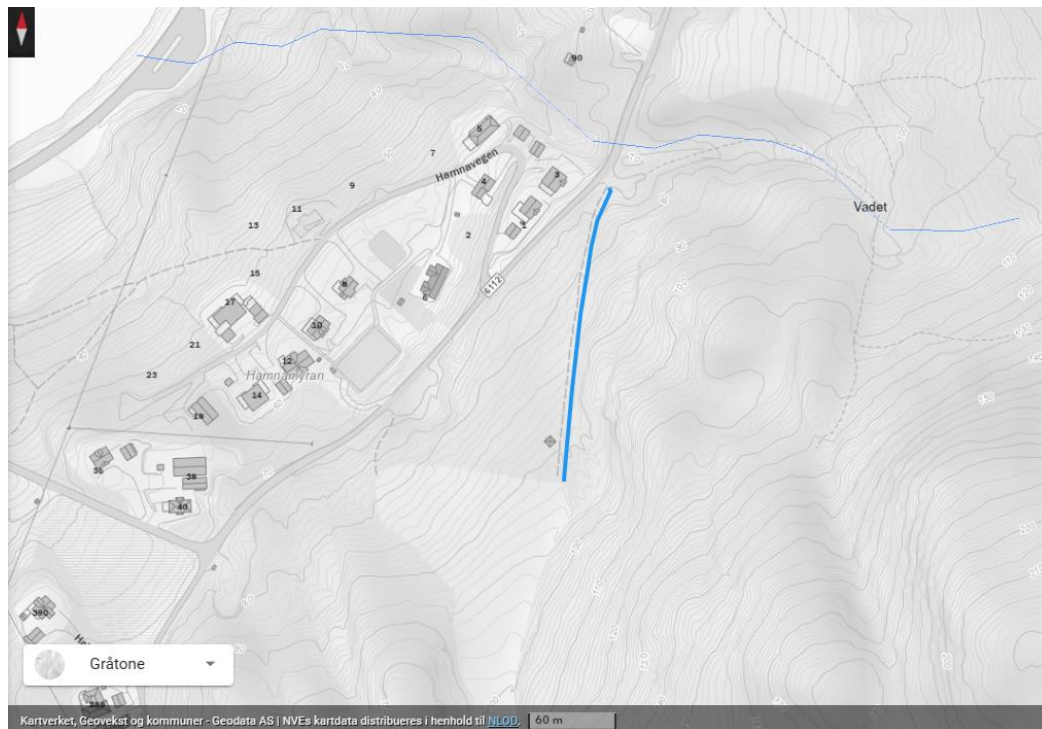
Figur 12 Fjell i dagen med overliggende tynn humus i nedre margin av planarealet på oppsiden av Bergsøyvegen.



Figur 13 Fjell i dagen med overliggende tynn humus i nedre margin av planarealet på oppsiden av Bergsøyvegen.

2.3.3 Avrenning

I selve influensarealet er det ingen definerte bekker på kartet.



Figur 14 Avrenning i denne siden skjer langs elveløpet ned fra Vadet. Det er i felt registrert en mindre bekk langs skogsveien i østlige margin av det vurderte planarealet.

2.4 Ortofoto



Figur 15 Historisk ortofoto 1960 (Kartdata Nordkart). Bildet viser tydelig topografien i området med skrenten bak mot Tverrlia og myrområdet mellom løснеareal, og planareal. Bildet viser at skogen i dag er mer fremtredende, når en sammenligner med ortofoto figur 16.



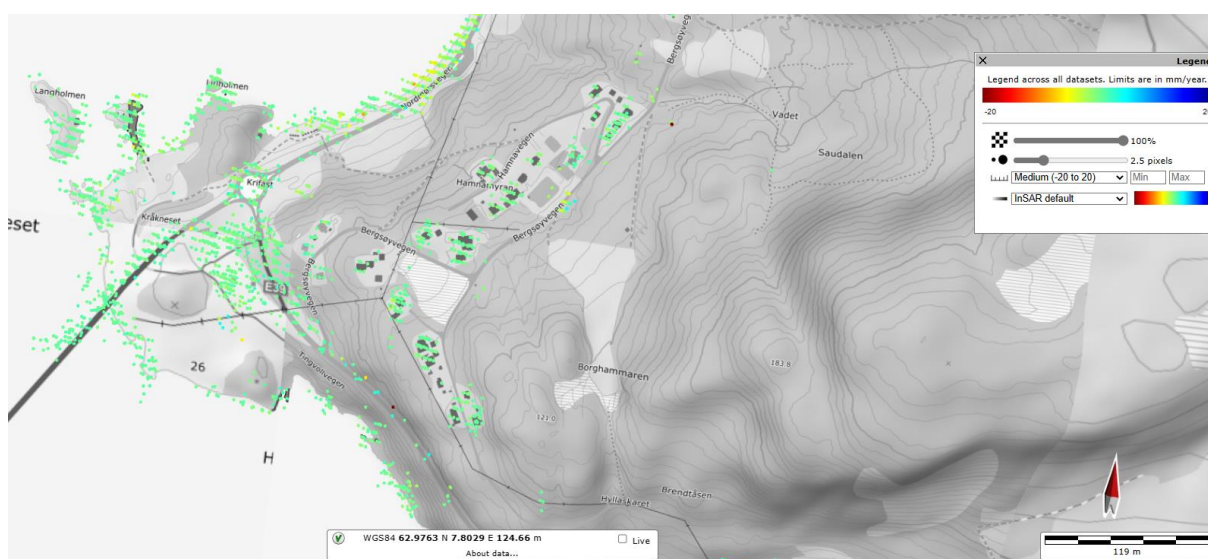
Figur 16 Lokasjon - ortofoto – (Google kartdata@2019)

2.5 InSAR Norge

InSAR er en forkortelse for Interferometrisk syntetisk apertur-radar, også kalt radarinterferometri. Det er en metode som brukes til å måle bevegelser i landskapet. Ved hjelp av nye radardata og avanserte algoritmer kan man bestemme millimeterskala bevegelser i for eksempel byområder med innsynkning eller ustabile skråninger i terrenget.

InSAR-teknikker er nyttige verktøy for å kunne estimere størrelsen på forflytning i et skred, særlig hvis skredområdet er av stor størrelse.

InSAR er en presis og kostnadseffektiv måte å få kvantifisert størrelsen på forflytninger uten å sette ut avansert geoteknisk måleutstyr eller utføre dyrt feltarbeid.



Figur 17 Registrerte bevegelser ved det vurderte arealet på Bergsøya i perioden 14. august 2015 til 6. juni 2019. Ingen nedad rettede vertikale bevegelser er registrert i influensområde.

2.6 Klima

Det er utført klimaanalyse av Multiconsult i forbindelse med skredfarekartlegging for utvalgte områder på Averøya – Dokument 418357 -2017 (10). Denne klimaanalysen er vurdert å være representativ også for det vurderte arealet på Bergsøya.

Ut over det er det hentet data fra Se. Norge som viser verdier for normalperioden 1971 -2000.

Klimadokumentasjon med vedlagte klimaanalyse (10), se kap 2.6, viser forventet lite snø på bakken.

Nedbørsførende vinder med snø kommer hovedsakelig fra V/SV. Det vurderte arealet ligger i lo av disse vindene. Noen vinder kommer også inn fra NØ, og de er som regel ikke nedbørsførende.

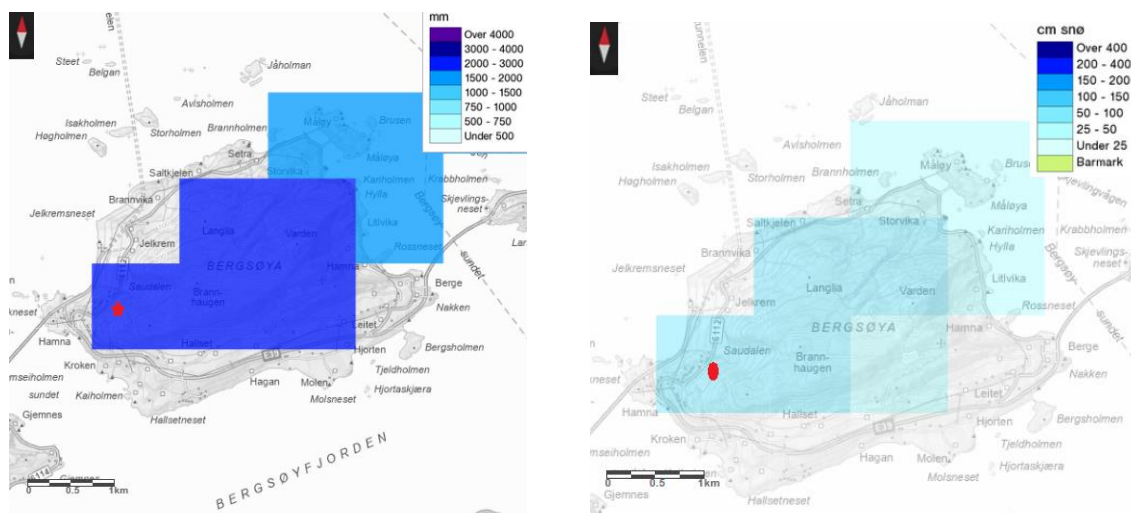
Klimastatistikken viser at temperaturene stort sett er over 0 grader hele året. Den kaldeste perioden er i vintermånedene desember, januar og februar med temperatur mellom 1 og 3 grader. Det meste av nedbøren kommer på høsten i månedene september, oktober, november og desember.

Det fører til som tidligere omtalt at nedbør sjelden kommer som snø, og den snøen som kommer, smelter som oftest i løpet av kort tid.

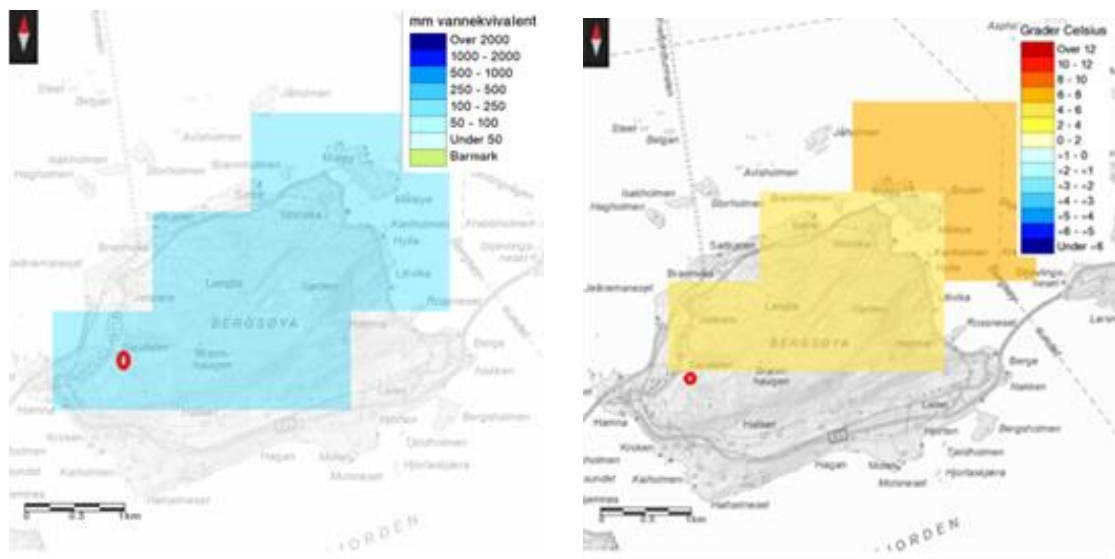
Kartleggingsområdet ligger nært havnivå og klimaet i området er generelt mildt. De lavest liggende kystnære områdene har normal svært lite snø.

Det er observert en liten økning i årsnedbør gjennom de siste 60 år, mens det har vært en klar nedgang i årsmaksimum snøhøyde. Klimafremskrivninger (Hanssen-Bauer et al., 2015) frem mot år 2100 viser en forventet økning i nedbørmengdene på mellom 8 % og 14 %. Økningen om vinteren er henholdsvis 3 % og 11 % for de to scenariene. Temperaturen vil øke med mellom 2.0 °C og 3.1 °C. Dette har også en effekt på snødekket, som er forventet å minke med mellom -80 % og -96 %. Antall dager med snø på bakken er forventet å reduseres med henholdsvis -46 og -51 dager for de to scenariene (10).

Se. Norge - verdier for normalperioden 1971 -2000:



Figur 18 Til venstre - Normal årsnedbør og til høyre års maksimum snødybde (mm) for normalperioden 1971-2000



Figur 19 Til venstre - Års maksimum snømengde (mm) og til høyre - Normal årstemperatur i lufta (i °C) for normalperioden 1971-2000

2.7 Skredhistorikk

Ingen skredhistorikk er registrert i influensarealet for planarealet.

2.8 Tidligere skredfarevurderinger i området

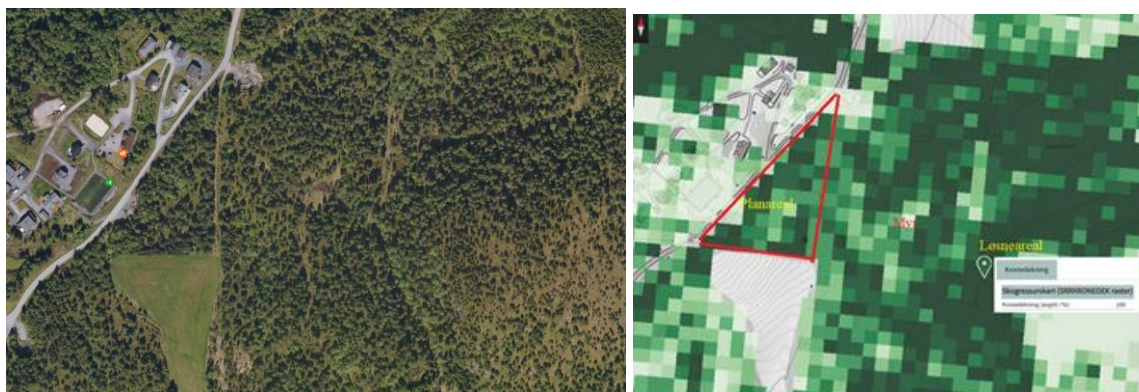
GEO Breiteig kjenner ikke til tidligere skredvurderinger for dette området.

2.9 Sikringstiltak

Ingen sikringstiltak mot skredfare finnes i det vurderte arealet.

2.10 Skog og vegetasjon

Det er mye skog og annen vegetasjon som influerer på skredfare.



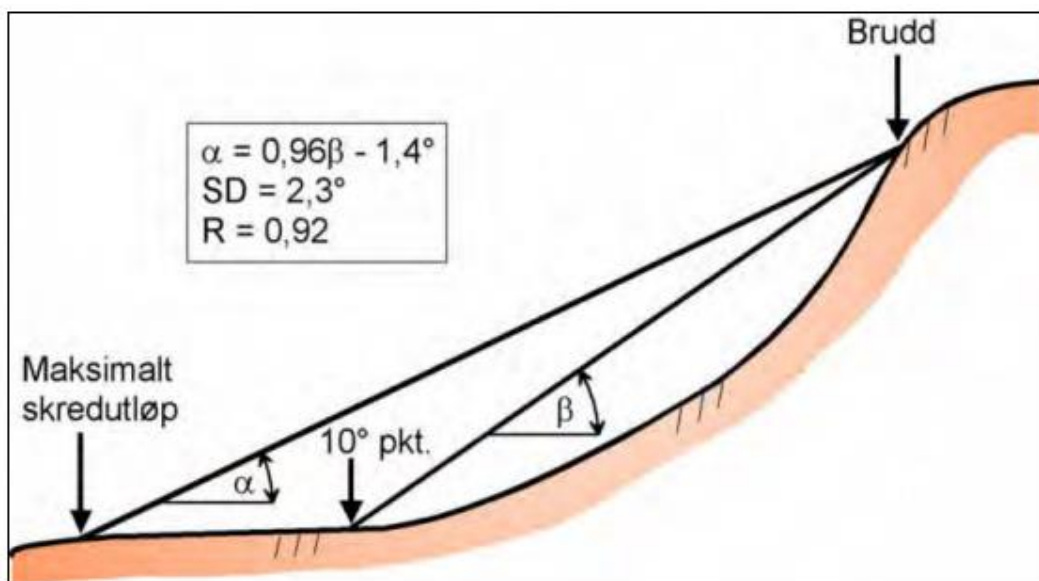
Figur 20 Ortofoto (Google kartdata@2019). Vegetasjonen i influensarealet til venstre og kronedekning til høyre. Oversikten viser høy kronedekning i store deler av influensarealet, og 100% dekning i de områdene som utgjør potensielle løснеareal.



Figur 21 Skogen sett østover i influensareal fra det vurderte planarealet.

2.11 Modeller og oppsett

For å estimere lengst mulige utløpsdistanse for snøskred er alfa – bet- metoden anvendt
Alfa-Beta metoden



Figur 22 Skisse av alfa-beta metoden for å fastslå maksimalt skredutløp for snøskred. Fra 'NVE Veileder: Kartlegging og vurdering av skredfare i arealplanar. Vedlegg 2 til NVEs retningslinjer: Flom- og skredfare i arealplanar' 2011.

Alfa – beta metoden består av en empirisk formel for å anslå den lengste utløpsdistansen ut fra konstanter henta fra et profil av skredbanen (Derron, 2009, Leid & Kristensen, 2003, McClung & Schaerer 2006). Formelen fastsett utløpsdistansen fra hellingsvinkelen alfa, α , og punktet Beta, β , med formelen:

For snøskred: $\alpha = 0,96 \times \beta + 1,4^\circ$
 For steinsprang: $\alpha = 0,77 \times \beta + 3,9^\circ$
 For jordskred: $\alpha = 0,96\beta - 4,0^\circ$ ($\sigma = 1,5^\circ$)

(β -punktet er det punktet langs skredbanen der terrenget flater ut til en 20° helning)

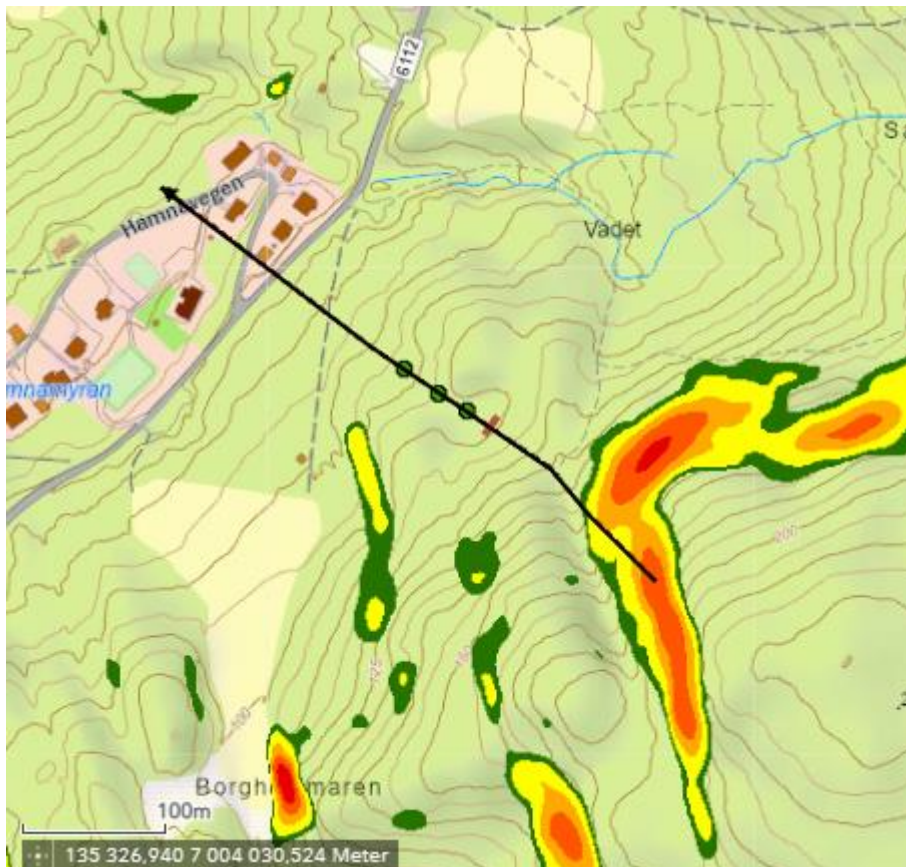
Alpha, α , er lik siktevinkelen fra toppen av løснеområdet til skredets lengste ytterkant.

Beta, β , er siktevinkelen fra topp av løснеområdet til det punktet i skredbanen der hellinga er 10° for snøskred (Leid & Kristensen 2003), 23° for steinsprang (Derron, 2009) og 20° for jordskred.

De teoretiske utløpsdistansene er kalkulert fra terrengprofil generert langs de mest sannsynlige skredbanene identifisert under kartstudiet. Disse skredbanene følger vinkelrett på høgdekotene fra teoretisk løsnepunkt.

Resultatet fra alfa-beta metoden gir bare den teoretiske maksimale utløpslengden og tar ikke høyde for topografi, vegetasjon eller andre forhold som påvirker et skred.

Snøskred



Figur 23 Alfa/beta modellering av snøskred. Selv med tillegg på flere standardavvik viser modelleringen utløpslengder med sikker margin til planarealet.

Steinsprang

Ikke relevant.

Jordskred

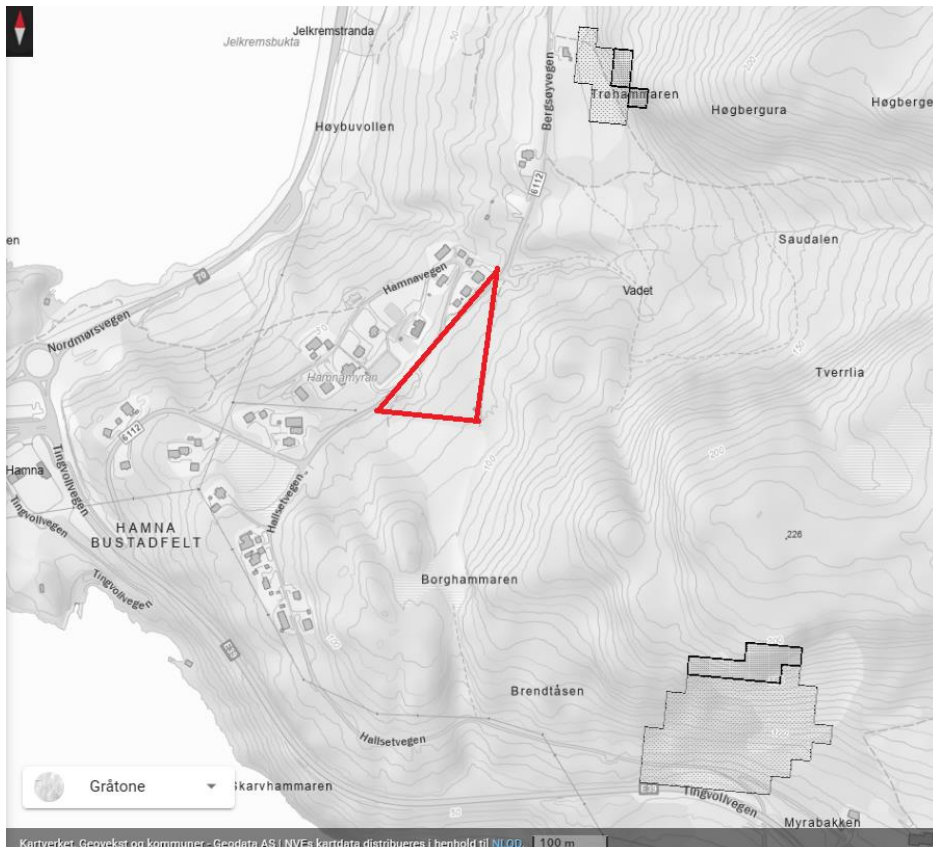
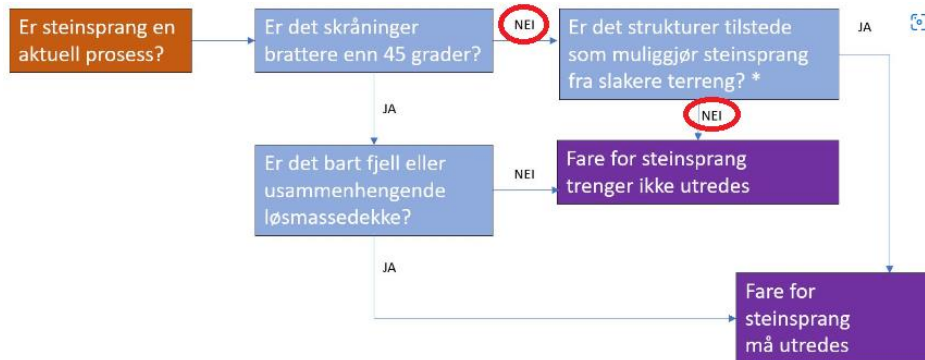
Ikke relevant.

2.12 Registreringskart

Det er ikke behov for å utarbeide registreringskart for denne lokasjonen.

2.13 Skredfarevurdering

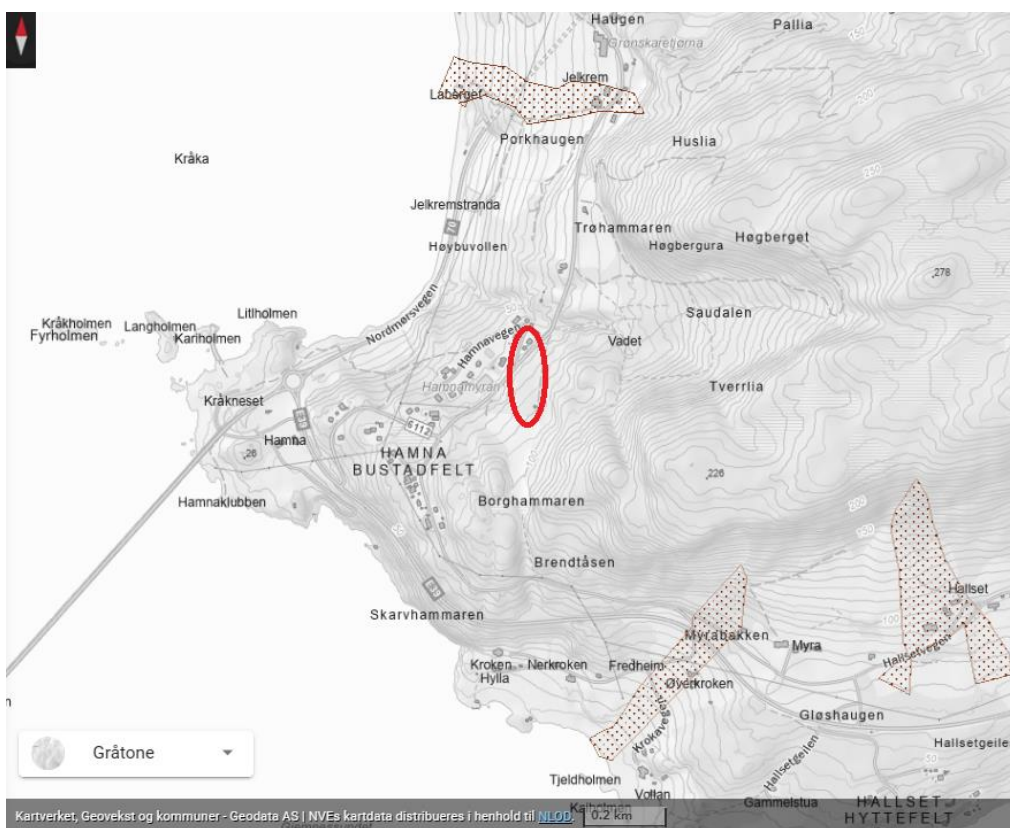
2.13.1 Steinsprang og steinskred



Figur 24 Aktsomhetskartet viser det vurderte arealet langt unna aktsomhetsarealet for steinsprang. Ingen skrenter observert i felt som kan påvirke det vurderte arealet.

Steinsprang med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader vurderes å ha en nominell årlig sannsynlighet signifikant mindre enn 1/1000 for det vurderte tiltaket.

2.13.2 Jordskred



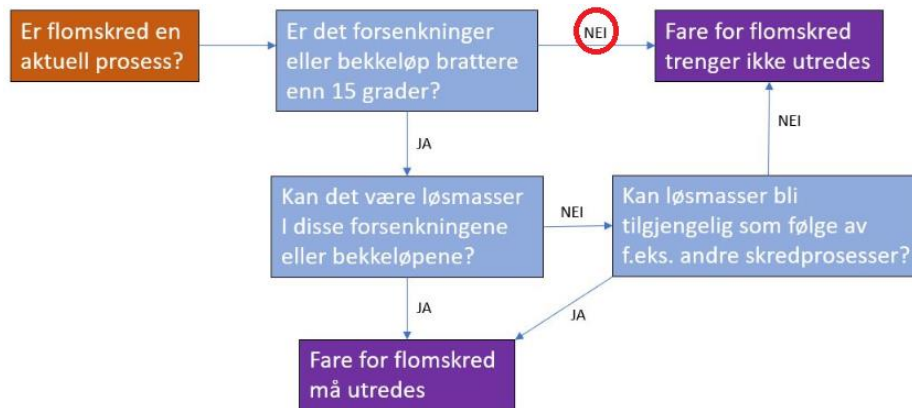
Figur 25 Aktsomhetskart for jordskred (SkredAtlas) viser ikke løснеareal som influerer det vurderte arealet.

Hovedhensikten med aktsomhetskart er å vise hvor det potensielt er skredfare og behov for en detaljert skredfareutredning. Kartene er forholdsvis grove og brukes som en første tilnærming til identifiseringen av mulige løsneområder.

Jordskred med en intensitet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader, vurderes å ha en nominell årlig sannsynlighet som er signifikant mindre enn 1/1000 for det vurderte arealet.

2.13.3 Flomskred

Flomskred er raske, vannrike, flomlignende skred som følger elve- og bekkeløp, eller raviner, gjel eller skar, ofte uten permanent vannføring. Helningen i utløsningsområdet 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 flomskred langsetter flomløpet, undergraving av sideskråninger og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred.

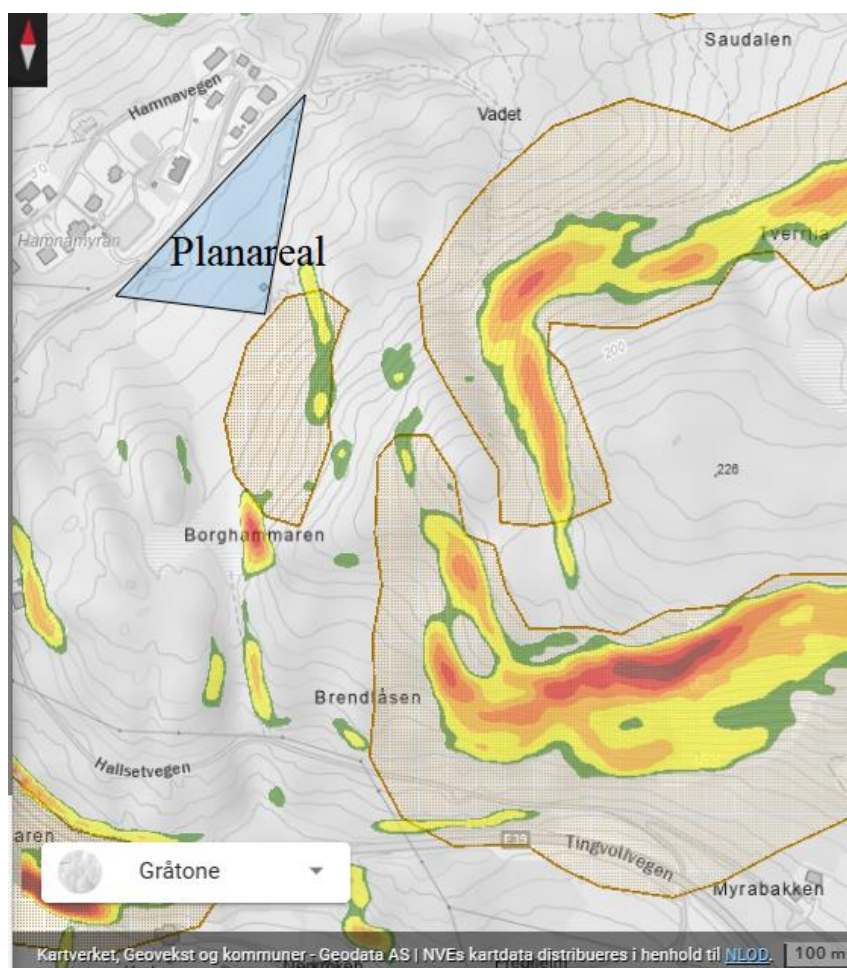
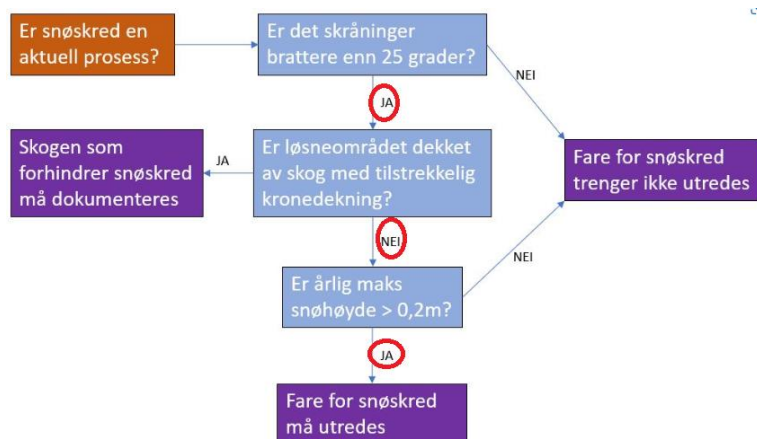


2.13.4 Sørpeskred



2.13.5 Snøskred

Forutsetninger for snøskred er tilstrekkelig snø og bratt nok terreng. Snøskred utløses vanligvis i terreng brattere enn 30° med en rekkevidde som gir siktevinkel 25° – 35° fra utløp til ende på skredbanen. Tørre skred går vanligvis noe lenger enn våte skred. Men de våte skredene er langt mer ødeleggende.



Figur 26 Aktsomhetsområde (NGI89) snø- og steinsprang. I områder med dekning av NGI89-kart bør disse anvendes, da dette er de mest nøyaktige kartene.

KLIMATOLOGISKE DATA

Se kap. 2.6.

LØSNEOMRÅDE

Potensielle løsneområder er identifisert fra helningskartet, skyggerelieff, ortofoto og befaring i felt.



Figur 27 Løsneareal (1) for snøskred er småkupert område med tett skog og en begrenset skråning på 35 meter. Det er ikke sannsynlig at det vil løsne snøskred fra dette området, og som vil kunne nå inn i planarealet. Dette viser også NGI89 aktsomhetskart, som er sammenfallende med vår vurdering i felt.

Løsneareal 2 er definert av en mindre skrent på noen få meter og i tett skog. Vår vurdering er at det er usannsynlig med snøskred fra dette løsnearealet.

Foto til høyre gir inntrykk av vegetasjonen i løsneområde 2.

Terreng-/grunnforhold i løsneområdet

Det er ikke observert skålformasjon, skar, bekkedal eller annen type forsenkning med evne til å samle større mengder med snø i denne siden. Siden ligger i lo av nedbørsførende vinder med snø fra vest/nord-vest. Det er ikke funnet terrengformer som vil akkumulere vindtransportert snø.

Ruhet i løsneområdet 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).

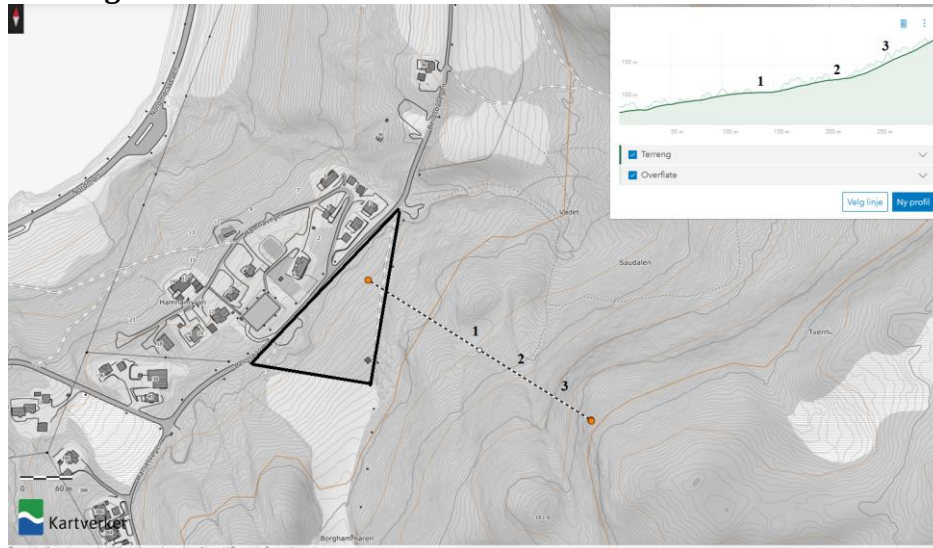
Tabell 2: maksimal snødybde og ruhet:

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 i stor grad av ruglete underlag med noe hyllepreg, lyng og mindre buskas. Vi har vurdert ruhet til å ankre fast snø med dybde inntil 0,6 meter.

UTLØPSOMRÅDET

Terrengform



Figur 28 viser skredbane fra løsnearealet og ned mot det vurderte planarealet. Profilet viser terreng med kraftig grønn linje og overflate med tynn linje. Overflaten viser vegetasjon i løsnearealet (3), åpent i avgrenset område (2) tett på nedsiden av løsnearealet, og åpent område ved myren (1). Området ved myren er tilnærmet flatt.

Spor etter snøskred i utløpsområdet

Det er ingen spor av snøskred i influensarealet.

Det er ingen som kjenner til at det har gått snøskred i dette området. Ingen beskrivelse i historiske kilder.

Oppsummert om snøskred

Vi vurderer reell fare for snøskred som signifikant mindre enn det modellerte aktsomhetsareal (SkredAtlas) viser for det vurderte arealet.

NGI89 gir et mer korrekt bilde av størrelse på aktsomhetsareal gitt at snøskred skulle forekomme.

Det er tett skog i de arealene som utgjør potensielle løsneareal. Det er ingen sannsynlighet at snøskred vil utløses med denne type vegetasjon. Selv uten vegetasjon er de topografiske forholdene og løsneområdenes størrelse på arealene så begrenset at det ikke vil kunne utløses skred av en størrelse som vil nå planarealet.

De klimatiske faktorene i område, og at siden ligger i lo for nedbørsførende vinder med snø taler også mot at snøskred i det hele tatt skal forekomme.

Det er ingen dokumentasjon/kunnskap om at det noen gang har gått snøskred i området.

Vi vurderer nominell årlig sannsynlighet for snøskred mot det vurderte arealet som kan medføre fare for liv og helse eller større materielle skader som mindre enn 1/1000.

2.14 Stedspesifikk usikkerhet

Det vurderte arealet er så begrenset i areal og kompleksitet at stedspesifikk usikkerhet er lav.

3. Holdbarhet for skredfarevurderingen

Det ikke nødvendig med ytterligere vurderinger

4. Kilder

1. Lovdata [16.07.2019]. Byggt teknisk forskrift (TEK17):
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
2. DiBK [16.07.2019]. Veiledning til Byggt teknisk forskrift (TEK17):
<https://dibk.no/byggereglene/byggt teknisk-forskrift-tek17/>
3. NVE 2011. Flaum- og skredfare i arealplaner. Revidert 22.mai 2014. NVE retningslinjer 2-2011
4. NVE 2020. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng, versjonsdato 12.11.2020*
5. publikasjoner.nve.no:
[Kvikkleireveilederen \(NVE-veileder 1/2019\)](#)
6. Norges geologiske undersøkelse (NGU). Karttjeneste på internett: www.ngu.no
7. Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Karttjeneste på internett: www.skrednett.no
8. Høydedata: <https://hoydedata.no>
9. Norgeskart <https://www.norgeskart.no>
10. Multiconsult
Skredfarekartlegging Averøy kommune - DOKUMENTKODE 418357

5. Vedlegg

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