



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

Koppen

Gbnr 166/3

Volda kommune



Prosjekt: Geologisk vurdering skredfare Koppen gbnr 166/3 i Volda kommune

Rapportnummer: GEOB-2025- 09 Rev-0

Dato:10.06.2025

Rapporttittel: Geologisk vurdering skredfare Koppen gbnr 166/3 i Volda kommune

Oppdragsgiver: Axnes bygg AS

Oppdragsgivers kontaktperson: Magne Axnes

Kontraktreferanse: Avtaledokument 09/2025

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 S1 ref. TEK17 7-3, bestående av parkeringsplass og sanitæranlegg (Figur 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 10.05.2025 og 05.06.2025.

Sammendrag og konklusjon

På oppdrag fra Axnes bygg AS er det utført vurdering av skredfare for definert areal ved gbnr 166/3 på Koppen i Volda kommune. Vurderingen er gjort for skred iht. krav for tiltak som skal møte kravene til sikkerhetsklasse S1 ref. § 7-3 til TEK 17.

Det vurderte arealet ligger på vestsiden av Voldsfjorden. Mot øst stiger terrenget opp mot Koppefjellet, med Tua som høyeste punkt rundt 487 moh.

Influensområdet er definert fra kote 105 og opp på fjellet kote 480. Terrenget er småkupert med vekselvis brattere og noe flatere partier. Det er tett vegetasjon av løvskog, med noen felt av granskog i siden.

Steinsprang

Ut fra aktsomhetskart (figur 4) er steinsprang en aktuell fare. Ved befaringen er det ikke observert ferske blokker nært det vurderte tiltaksarealet.

Det ikke observert skrenter som representerer fare for steinsprang mot det kartlagte området. Løsneområder er vurdert ut fra skuggekart, hellingskart og feltobservasjon. Økt poretrykk vannfylte sprekker, frostsprengning er vurdert som løsnemekanismer.

Vi vurderer sannsynligheten som mindre enn 1/100 for at steinsprang vil nå inn i det vurderte arealet.

Snøskred

Aktsomhetskartene til NVE (NAKSIN) viser det vurderte arealet innenfor aktsomhetsarealet for snøskred med effekt av skog (figur 5).

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 dette området.

I tillegg legger vi vekt på klimadata og at influensarealet ligger i lo av nedbørsførende vinder og i et terreng med lite snø og uten snødrift.

NAKSIN kartene er modellert med en forenklet versjon av RAMMS, og for det aktuelle arealet med gjennomsnittlig bruddhøyde på 277cm. Årlig utløsningssannsynlighet er 0,39, som sannsynliggjør et skred mellom hver 200 – 300 år.

Alfa- beta modellering viser utløp ned mot det kartlagte arealet, men i disse modellene er ikke skogen tatt med i betraktningen. Utløpene må dermed betraktes som konservative.

Vi vurderer en nominell årlig sannsynlighet mindre enn 1/100 for at snøskred vil nå tiltaksområdet.

Jord- og flomskred

Aktsomhetskartet, figur 8, viser en marginal del av det vurderte arealet i modellert fare for jordskred.

Under befaringen er det ikke registrert tidligere spor etter jordskred ned til det kartlagte arealet, eller avsetninger som kan utgjøre en fare.

Historisk vifte ligger i overgangen til dyrket mark. Topografien på nedsiden av viften, vil lede jordskred til side for det vurderte arealet.

Alfa – beta modell fra definert løsneareal viser korte utløp.

Ut fra vurdering av løsneareal, sannsynlige skredløp og modellert utløpslengde gitt ved alfa-beta modell, har vi en sannsynlighet mindre enn 1/100 for at jordskred vil nå inn i det vurderte arealet.

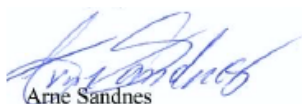
Konklusjon

Konklusjonen bygger på vurdering av aktsomhetskart snøskred, aktsomhetskart steinsprang, aktsomhetskart for jord- og flomskred, løsmassekart, bratthetskart/ topografisk kart, DTM skyggerelieff, ortofoto, egne bilder, empiriske modeller, geofaglig besiktigelse og lokal historikk.

Nominell årlig sannsynlighet samlet for snøskred, steinsprang mot byggverk og tilhørende uteareal, samt en hendelse knyttet til jord- og flomskred, vurderes å være mindre enn 1/100, slik at det vurderte arealet møter kravene for klasse S1 i TEK 17 § 7-3.

Tiltaksarealet ligger over modellert marin grense.

GEO Breiteig AS 10.06.2025



Geolog/cand. Scient

1.	Områdebeskrivelse	7
2.	Skredfarevurdering per skredtype	9
2.1	Steinsprang	9
2.1.1	Er steinsprang aktuell prosess?	9
2.1.3	Er steinskred aktuell prosess i influensområdet?	10
2.2	Snøskred	10
2.2.1	Er snøskred aktuell prosess i kartleggingsområdet?	11
2.2.2	Utredning av løsneområde og løsnensannsynlighet	11
2.2.3	Utredning av utløp	14
2.2.4	Når snøskred inn i kartleggingsområdet?	14
2.3	Jordskred	15
2.3.1	Er jordskred aktuell prosess i influensområdet?	15
2.3.2	Utredning av løsneområde og løsnensannsynlighet	16
2.3.3	Utredning av utløp	19
2.3.4	Når jordskred inn i kartleggingsområdet	19
2.3.5	Er flomskred aktuell prosess i influensområdet?	20
2.3.6	Utredning av løsneområde for flomskred	20
2.3.7	Utredning av utløp	20
2.3.8	Når flomskred inn i kartleggingsområdet	20
2.4	Sørpeskred	20
2.4.1	Er sørpeskred aktuell prosess i influensområdet?	20
2.5	Samla skredfare	20
2.6	Avvik fra tidligere skredfarevurderinger	20
2.7	Stedsspesifikk usikkerhet	20
3.	Grunnlagsmateriale	21
3.1	Digital terrengmodell (DTM)	21
3.2	Berggrunn	22
3.2.1	Registreringer i influensområdet	23
3.3	Løsmasser	24
3.4	Dreneringsveier	25
3.5	Skog	26
3.6	Klimatologiske data	27
3.7	Historiske skredhendelser	29
3.8	Sikringsstiltak	30
3.9	Befaring	30
4.	Modellering	30
4.1	Alfa – beta metoden	30
5.	Referansar	31
6.	Vedlegg	32

1. Områdebeskrivelse

Det er utført vurdering av skredfare for definert areal ved gbnr 166/3 på Koppen i Volda kommune. Det vurderte arealet ligger vest av Voldsfjorden. Mot øst stiger terrenget opp mot Koppefjellet, med Tua som høyeste punkt rundt 487 moh.

Influensområdet er definert fra kote 105 og opp på fjellet kote 480. Terrenget er småkupert med vekselvis brattere og noe flatere partier. Det er tett vegetasjon av løvskog, med noen felt av granskog i siden.

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

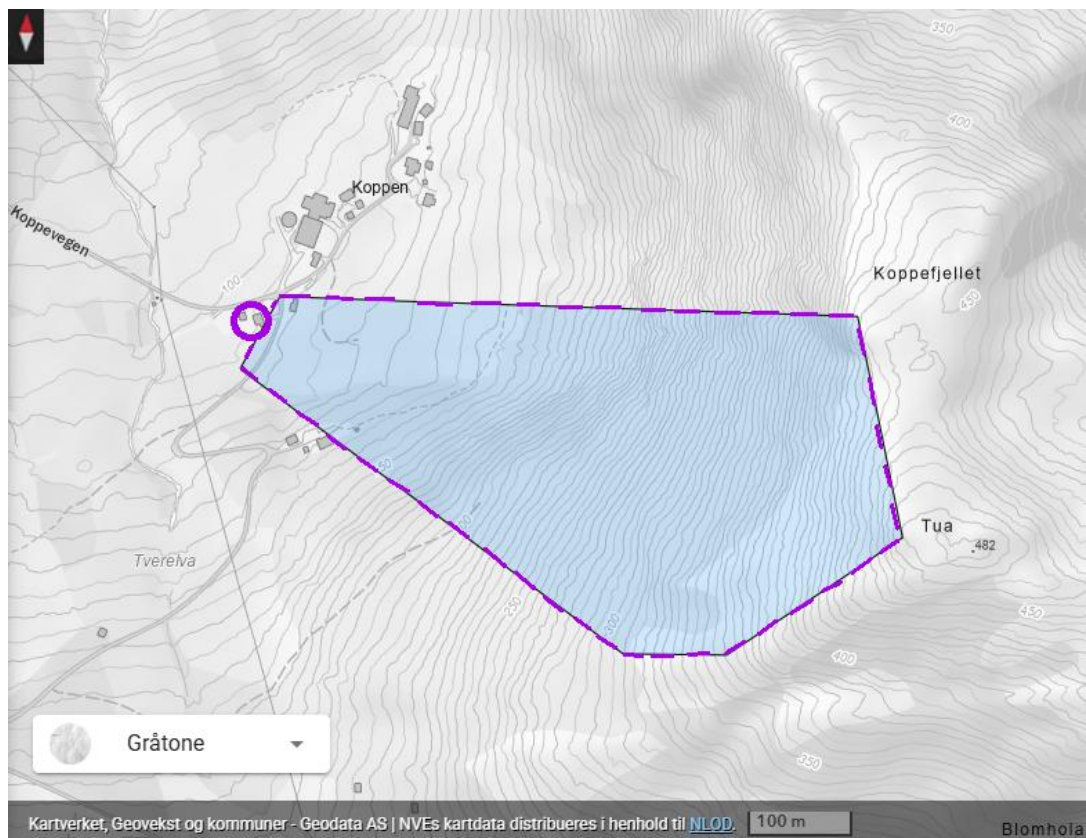
Ut fra aktsomhetskartene i NVE NAKSIN kan kartleggingsområdet være utsatt for snøskred i modeller både med og uten effekt av skog.

Det vurderte arealet ligger i aktsomhetsområdet for jordskred.

Det vurderte arealet ligger over marin grense.



Figur 1 Oversiktskart som viser lokalisering gbnr 166/3 ved Koppen i Volda kommune.



Figur 2 Lokalisering gbnr 166/3 ved Koppen med tiltaksareal og influensareal



Figur 3 Lokalisering gbnr 166/3 ved Koppen i Volda kommune – ortofoto

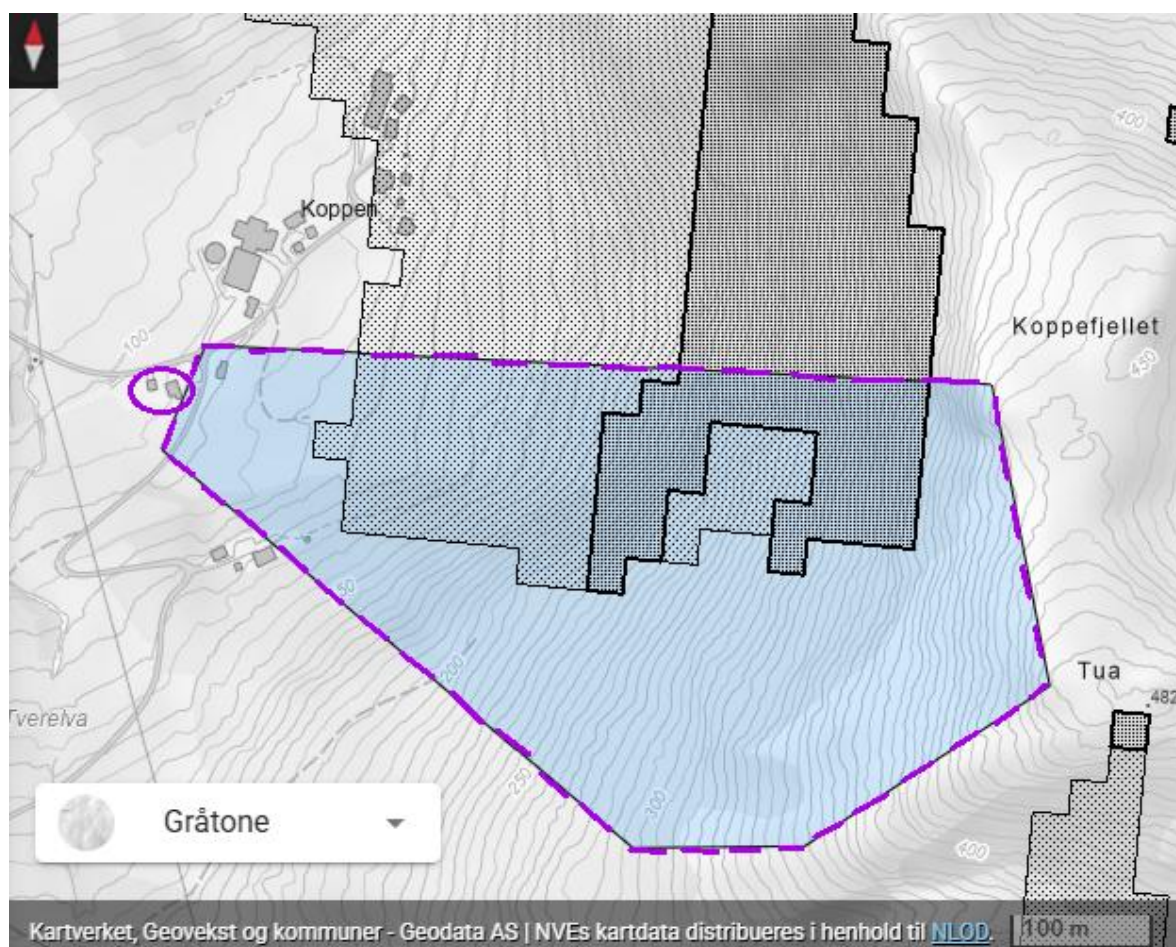
2. Skredfarevurdering per skredtype

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 noen mindre skrenter 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

Aktsomhetskart til NVE, figur 4, identifiserer løsneområde for steinsprang i den bratte siden i øst.

Digital terrengmodell (figur 13) viser hvor i terrenget det ut fra helningsgradienten er størst sannsynlighet for steinsprang, og som er vurdert i felt. Vi har ikke observert løснеareal som vil utløse steinsprang som kan nå det vurderte arealet.

Løснеområda består av mindre hamrer med høyde rundt 2-3 meter, bestående av granittisk gneis med varierende grad av sprekkdannelse. Det ligger spredt steinsprangmateriale i siden. Ingen ferske blokker er observert. Noen blokker viser avrunding og stammer sannsynlig fra morenen.

Det ikke observert skrenter som representerer fare for det kartlagte området.

Løснеområder er vurdert ut fra skuggerelieffkart, hellingskart og feltobservasjon.

Økt poretrykk vannfylte sprekker, frostsprengning er vurdert som løsnemekanismer.

Vi vurderer sannsynligheten som mindre enn 1/100 for at steinsprang vil nå inn i det vurderte arealet.

2.1.3 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 likevel ingen større løснеområder i influensområdet i dag. Flyfoto og skyggerelieffkart er studert, og det er ikke observert lineament som tyder på at det er store ustabile område 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 skredgufts/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 løснеarealet 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 både med og uten effekt av skog vil det vurderte arealet komme i aktsomhetsarealet for snøskred, figur 5.

Aktsomhetskartene viser også potensielle løснеområder for snøskred og med parametere benyttet i modellen.

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.

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.

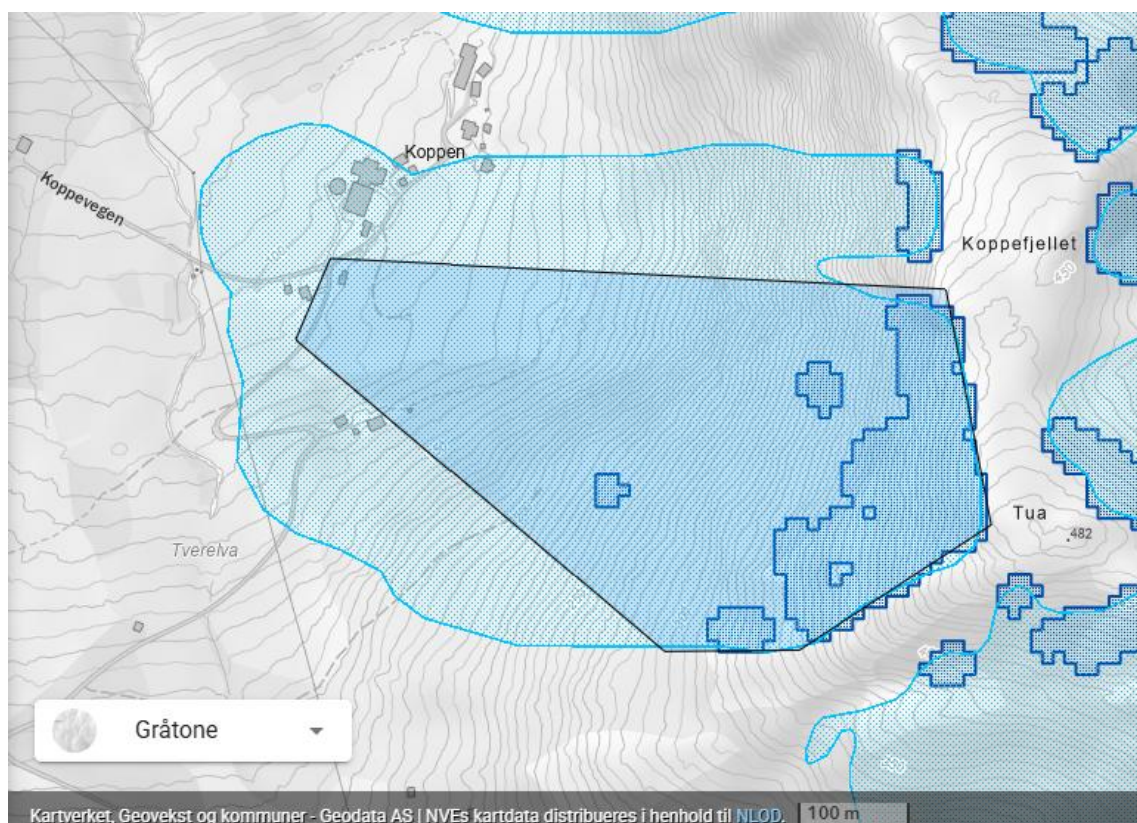
Snøskred løsner vanligvis der det er helning 27 – 60 grader (figur 17). Der det er brattere enn dette glir snøen stadig ut slik at det ikke utløses større snøskred.

Klimadata, figur 29, viser en gjennomsnittlig nysnødybde på rundt 60 cm fra 1958 – 2022, med høyeste snømengde på 233 cm i 1968. Maksimal nysnødybde over 3 døgn er i samme periode målt til 113 cm i 1968.

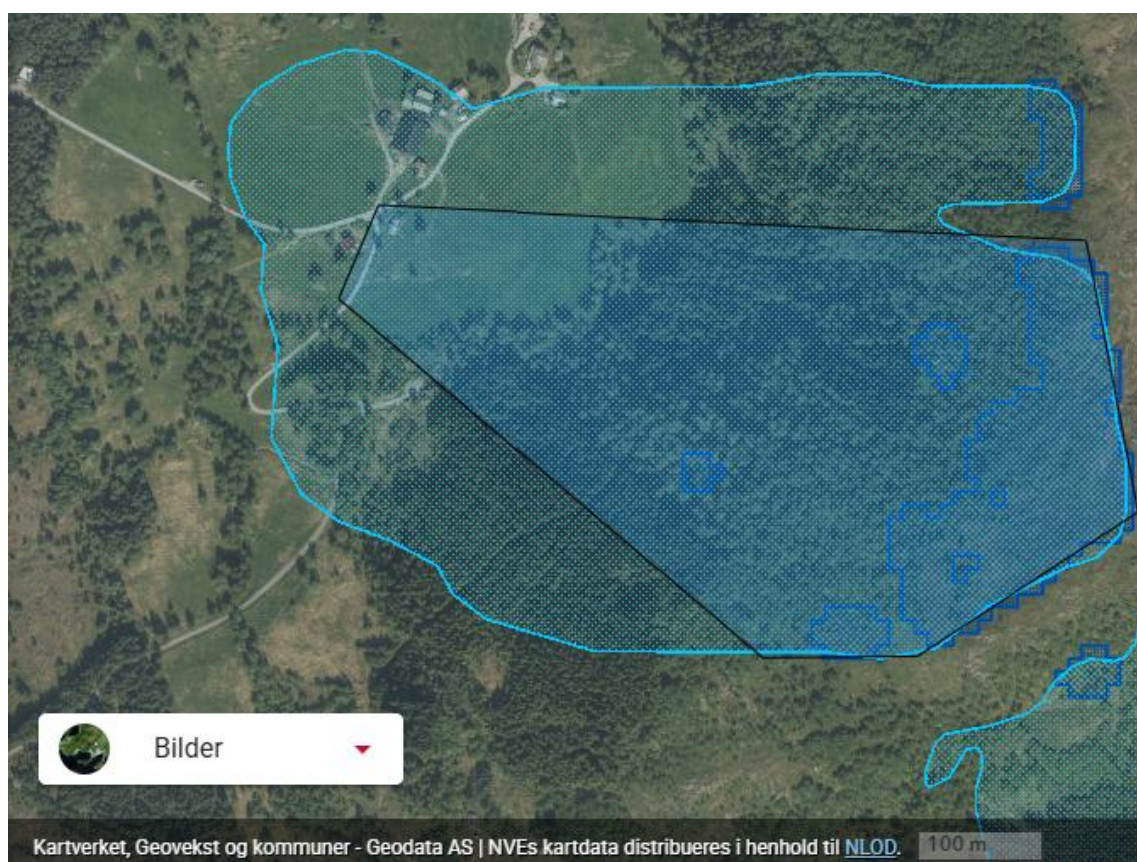
Dominerende nedbørsførende vindretning er om vinteren fra vest og sør-vest (figur 30). Siden ligger i lo for de sør-vestlige nedbørsførende vinder. Siden ligger også i lo for nordvestlige vinder.

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

Aktsomhetssonene for skred blir laga automatisk med modellberegning ut fra digitale terrengmodeller. Modellene regner ut potensielle utløpssoner. Modellene greier ikke alltid å fange opp mindre formasjoner i terrenget slik at retning og utløp til skred ikke alltid stemmer på disse karta.



Figur 5 Aktsomhetskart for snøskred med skogeffekt - aktsomhetsklasse S2.



Figur 6 Aktsomhetskart for snøskred uten skogeffekt - sikkerhetsklasse S2 - ortofoto

2.2.3 Utredning av utløp

Kartlegging av faresone er basert på terrengmodeller med potensielle løsneområder for snøskred er utført med modellering etter alfa-beta metoden. NAKSIN kartene er modellert med en forenklet versjon av RAMMS, og for det aktuelle arealet med gjennomsnittlig bruddhøyde på 277cm. Årlig utløsningssannsynlighet er 0,39, som sannsynliggjør et skred mellom hver 200 – 300 år.

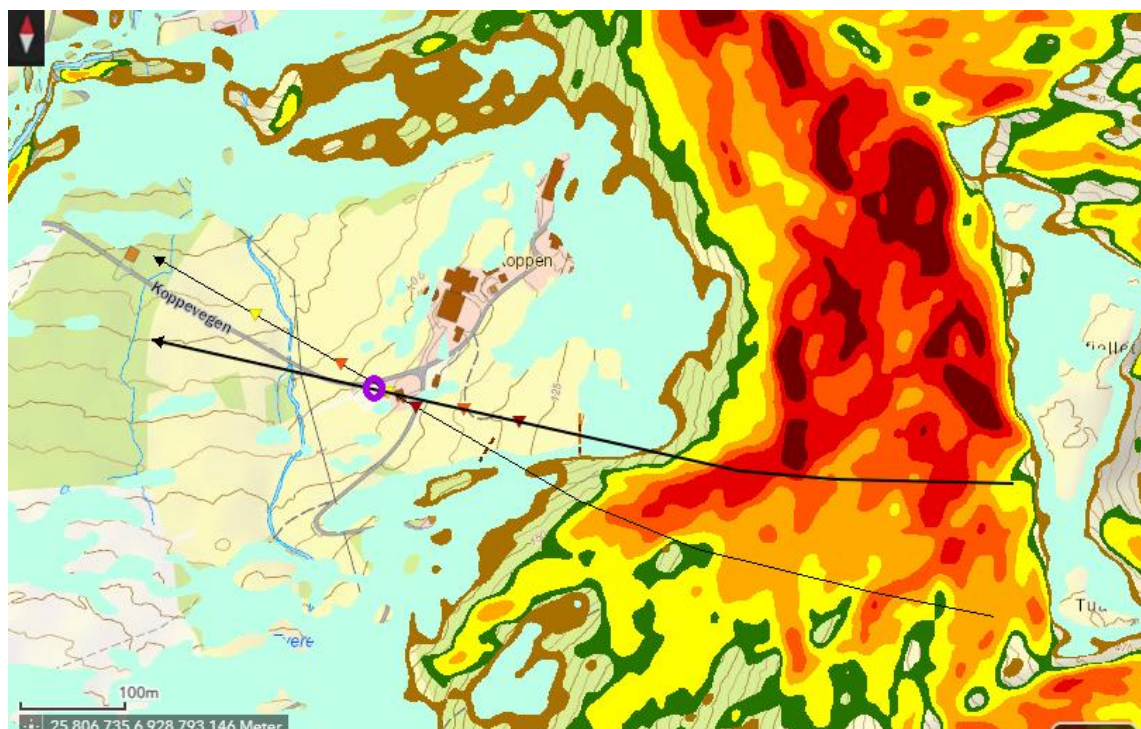
Under feltbefaringen er det ikke observert spor etter tidligere skred i utløpsområdet - ingen definerte skredbaner. Ingen tegn til erosjon av steinblokker eller snøskrederoderte formasjoner nederst i utløpsområdet. Ingen tegn til steinformasjoner avsatt ved nedsmelting av snø. Det er ingen geomorfologiske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

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

Det er dokumentert busetning på Koppen siden 1600-århundre. Det er ingen dokumentasjon i historiske skrifter på at det har gått skred i dette området.

2.2.4 Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Vi vurderer det som lite sannsynlig at det vil løsne snøskred fra siden i øst som vil nå inn i det vurderte arealet ved gbnr 166/3.



Figur 7 Empirisk modell - alfa-beta metoden

Vi vurderer en nominell årlig sannsynlighet mindre enn 1/100 for at snøskred vil nå det planlagte tiltaket. Dette ut fra terrengformasjoner der løsnearealet ligger i område med grov ur, vegetasjon i siden, klimatiske data, empiriske modell, samt observasjoner i felt.

Historisk informasjon viser lav sannsynlighet for at det vurderte arealet vil nås av snøskred.

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.

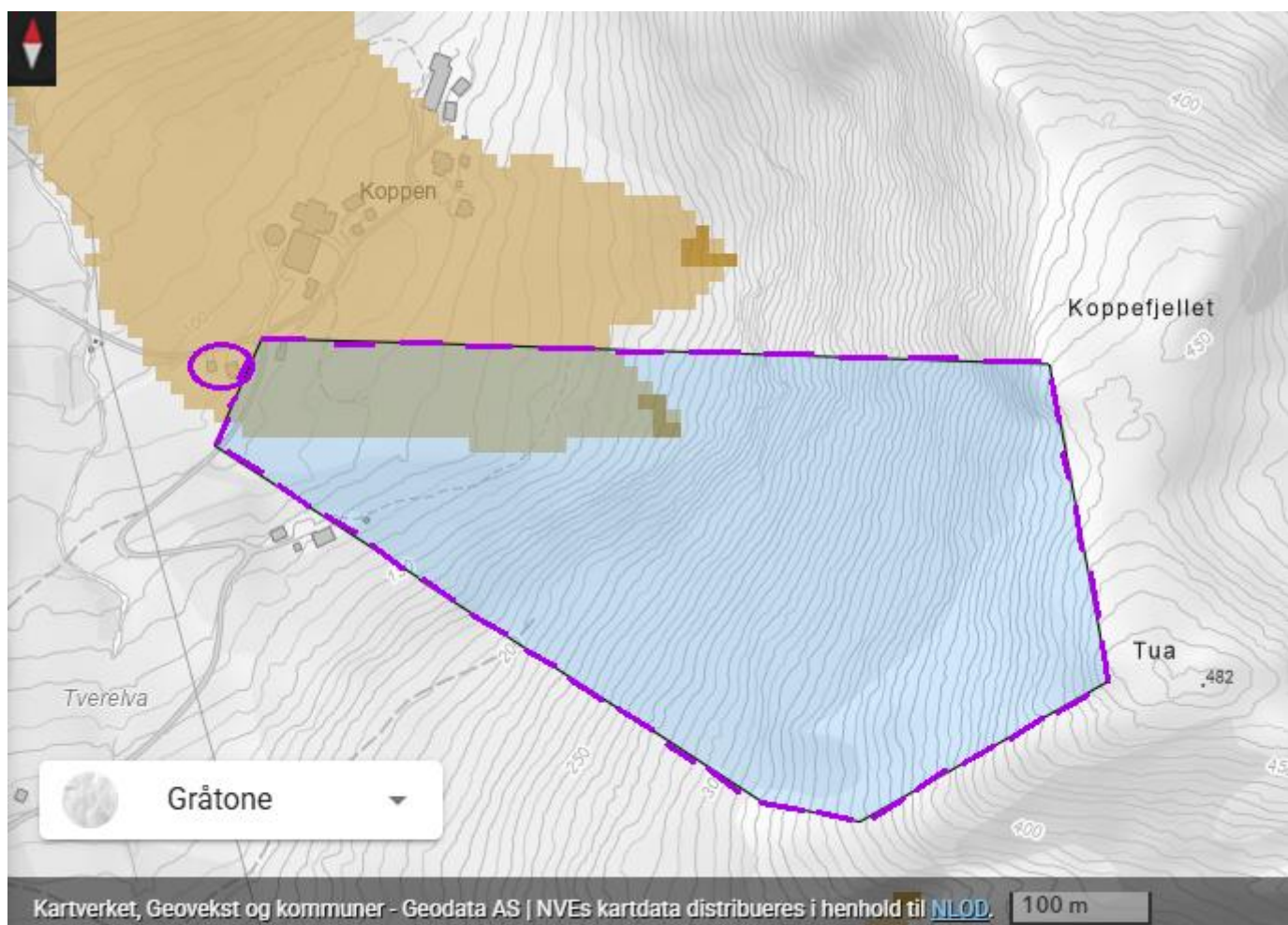
Et kanalisert jordskred skaper en kanal i løsmassene som senere fungerer som skredbane for nye skred. Skredmasser kan bli avsatt og danne langsgående rygger parallelt med kanalen, levere. Når terrenget flater ut blir skredmassene avsatt i en tungeform. Over tid bygger flere slike skred en vifte av skredavsetninger.

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?

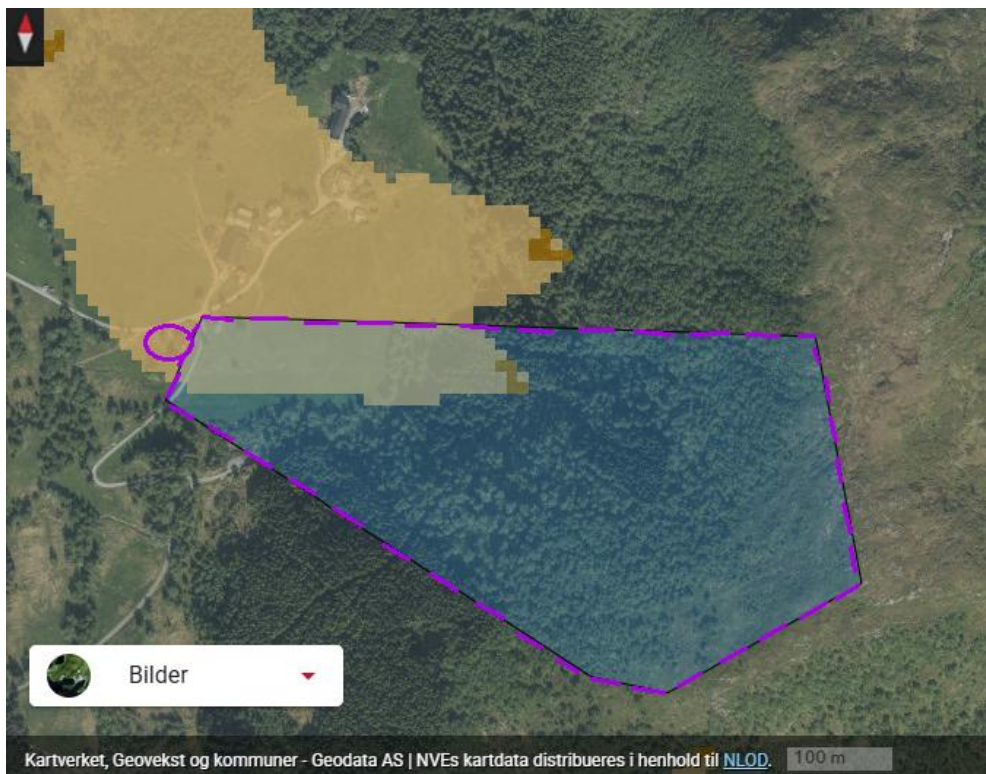
Aktsomhetskartet (figur 8) viser det vurderte arealet marginalt innenfor modellert aktsomhetsområde for jordskred.



Figur 8 Aktsomhetskart for jord- og flomskred

2.3.2 Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Figur 8 viser modellert løsneareal for jordskred. Dette er valgt ut fra helningsgradient og topografiske trekk. Det vurderes som lite sannsynlig at det vil løses ut jordskred fra området.



Figur 9 Ortofoto som viser terreng og plassering av potensielt løsneareal for jordskred. Løsnearealet er modellert ut fra en forsenkning i terrenget i overgangen fra tynn humus på fjellet til morenemateriale.

Under befaringen er det observert avsetninger og spor etter historisk ravine med skredvifte avsatt ned til dyrket mark. Ingen tegn til at skred har gått lenger ned i terrenget.

Ingen spor etter senere tids skredaktivitet i løsnearealet for det historiske skredet. Vannregimet i siden tilsier heller ikke at området skal være spesielt utsatt for jordskred.



Figur 10 Skredvifte godt synlig i terrenget



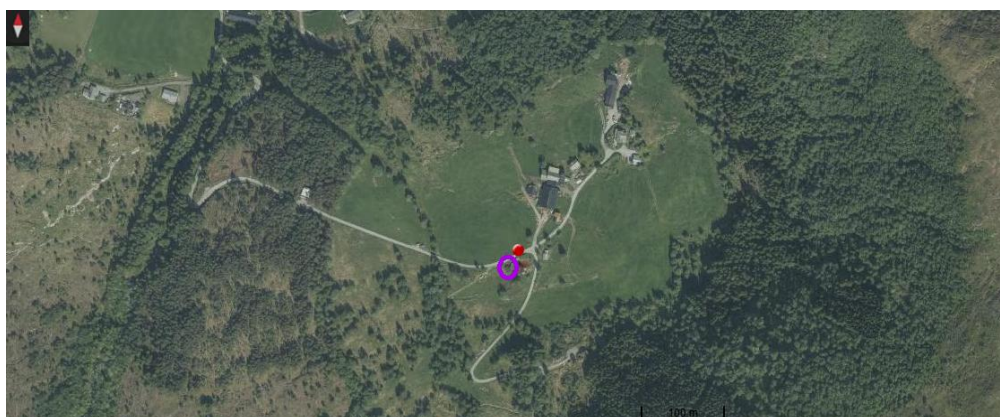
Figur 11 Fra øvre del av modellert løснеareal for jordskred. Historisk ravine erodert ut under annet vannregime ved isens tilbaketog.



Figur 12 Historisk ravine - nedre del ned mot skredviften.

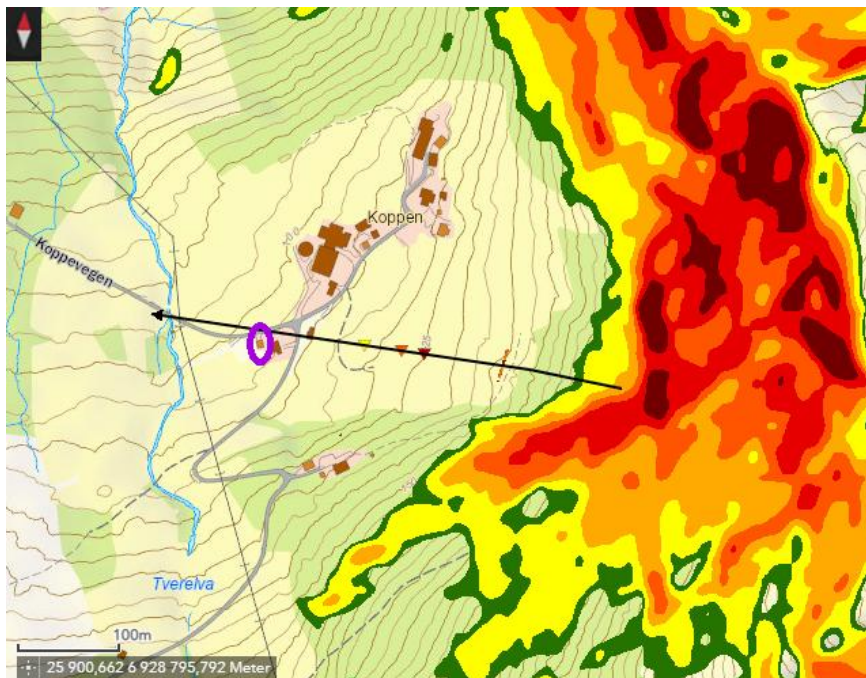


Figur 13 Historisk foto (1965) viser ingen synlige spor i terrenget etter jordskred.



Figur 14 Ortofoto viser ingen spor etter jordskred. Vegetasjonen viser ingen ferske spor etter skredaktivitet.

2.3.3 Utredning av utløp



Figur 15 Empirisk modell - alfa-beta metoden - viser utløp for jordskred som akkumulerer på dyrket mark i god avstand fra det vurderte arealet. Historisk skredvifte i det modellerte området dokumenterer enda kortere utløp.

2.3.4 Når jordskred inn i kartleggingsområdet

Ut fra kartstudier, som viser at terrenget vil lede material til side for det vurderte arealet. Ut fra observasjoner i felt med historisk skredmateriale, utbredelse av skredvifter og med støtte i empirisk modellering vurderer vi en nominell årlig sannsynlighet mindre enn 1/100 for at jordskred vil påvirke det vurderte arealet.



Figur 16 I terrenget mellom ravinen og det vurderte arealet er topografien styrt av fjell, som vil lede potensielle skred til sides for 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?

Det er ingen bekkefar i influensarealet som utgjør fare for flomskred mot det vurderte arealet.

2.3.6 Utredning av løsneområde for flomskred

Ingen løsneområder for flomskred er identifisert.

2.3.7 Utredning av utløp

Ikke relevant.

2.3.8 Når flomskred inn i kartleggingsområdet

Det er ikke potensiale for at flomskred kan ramme kartleggingsområdet.

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?

Sørpeskred er ikke noe aktuell prosess i influensområdet.

2.5 Samla skredfare

Ut fra samla skredfarevurdering vurderer vi at det vurderte arealet møter kravene for byggverk i sikkerhetsklasse S1 §7-3 TEK17.

2.6 Avvik fra tidligere skredfarevurderinger

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

2.7 Stedsspesifikk usikkerhet

Siden var tilgjengelig og oversiktlig for vurdering av skredfaren.

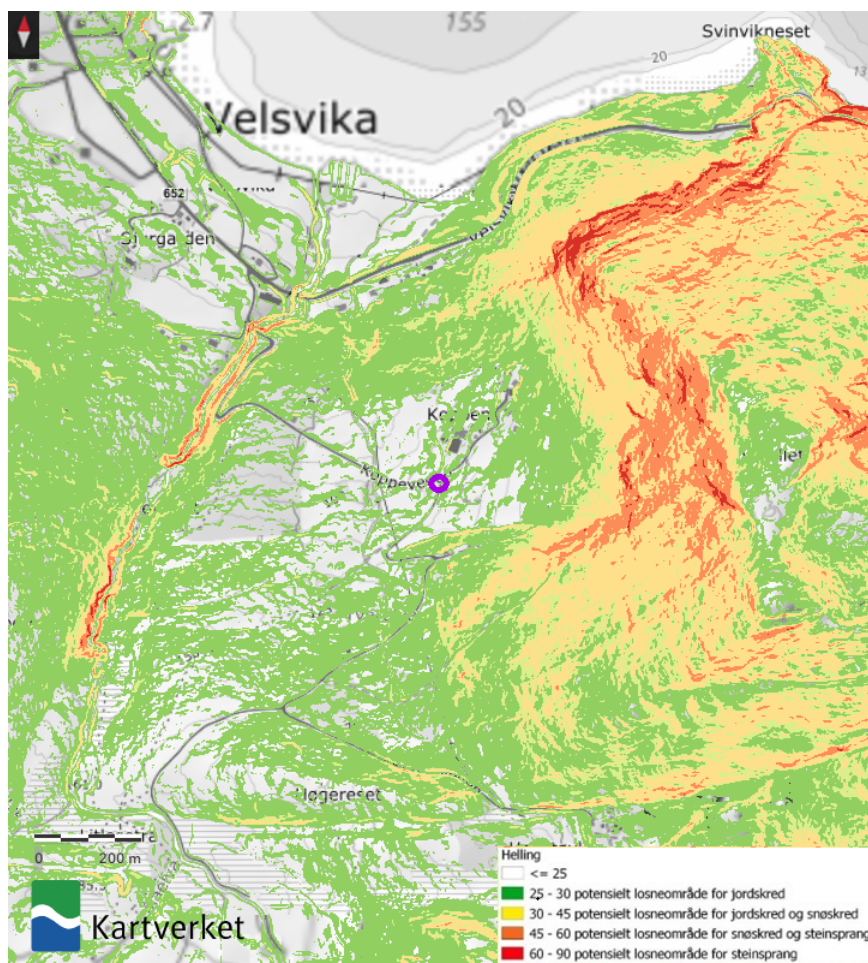
3. Grunnlagsmateriale

3.1 Digital terrengmodell (DTM)

Hellingskarta er avledet fra DTM 10 Terrengmodell (UTM33)

Terrengmodell er hentet fra NDH Vanylven – Volda 5 pkt 2017 - dtm. 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.

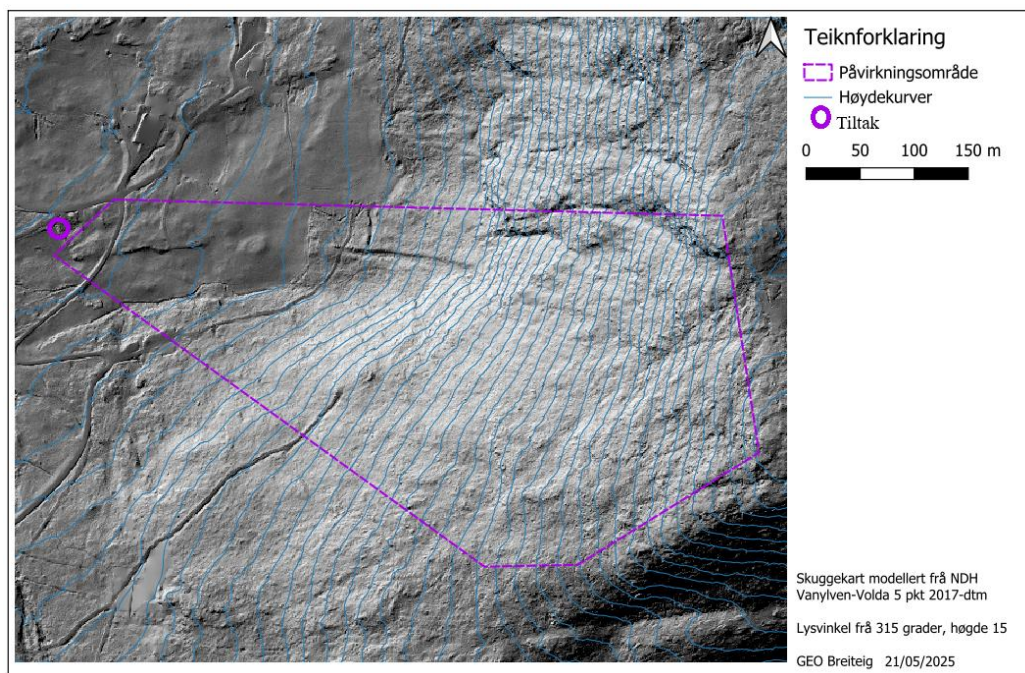
Kartlagt område dekker en vest-vendt fjellside. Figur 17 viser terrenghelning. Fjellsida har morenedekke i nedre del, og et tynt dekke av løsmasser og noen områder av fjell i dagen i form av fjellhamrer i øvre del.



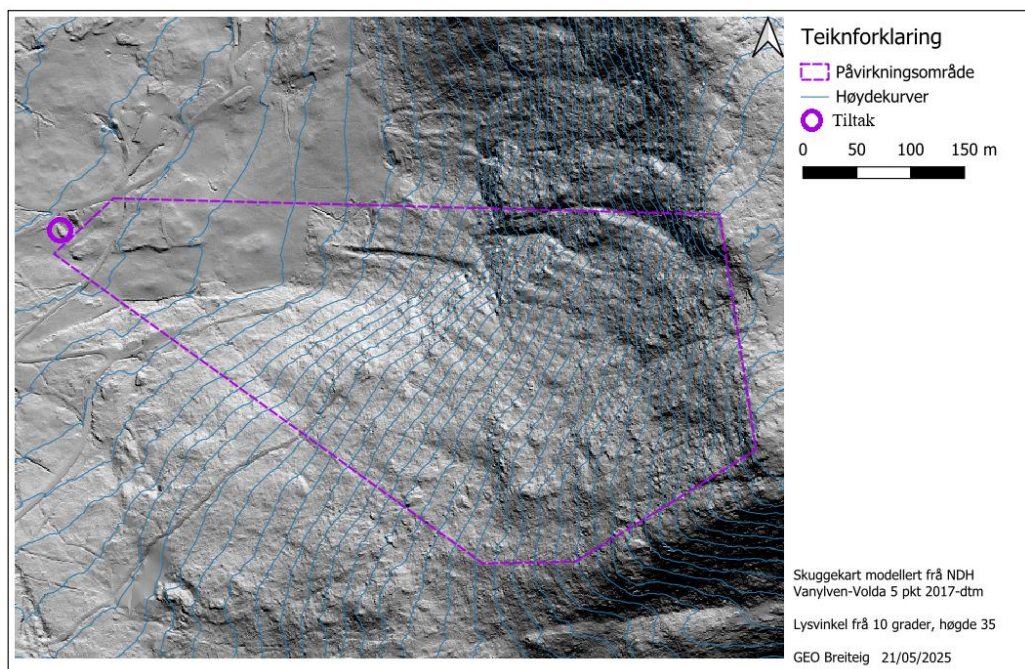
Figur 17 DTM digital terrengmodell med tabell som viser helningsgradianter for de ulike skredtypene, med identifiserte og undersøkte løsnearealer.

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 løsneområder, 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.



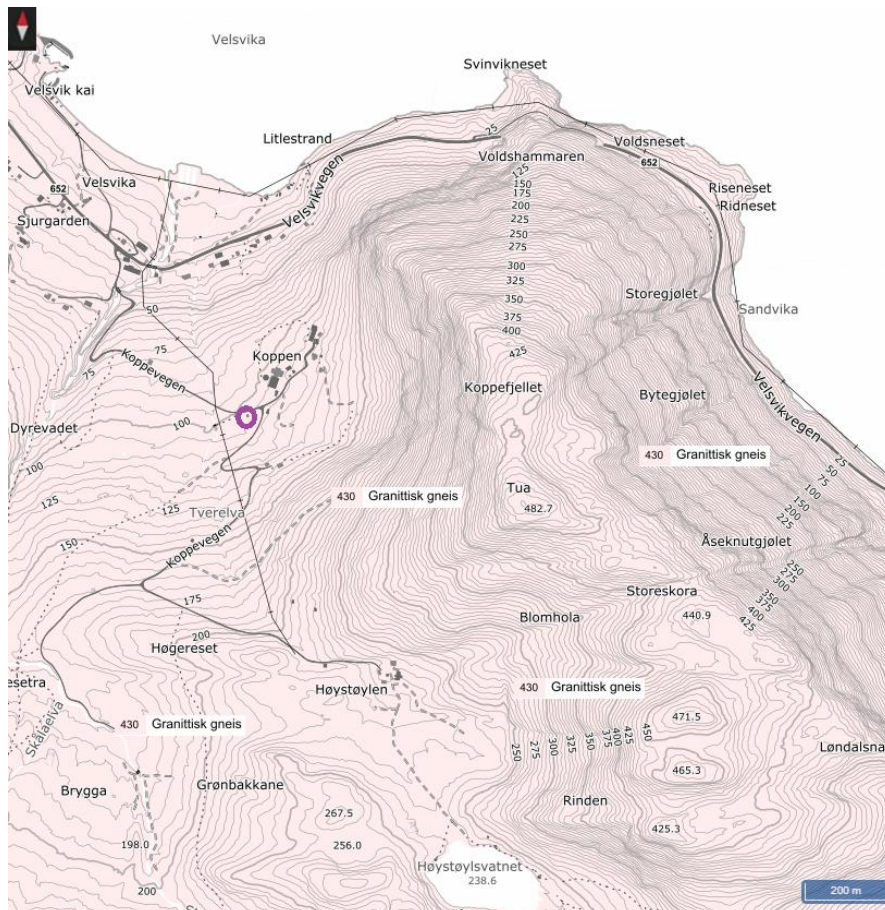
Figur 18 Skyggerelieffkart basert på laserdata fra NDH Vanylven – Volda 5 pkt 2017 - dtm. viser terrengoverflata uten vegetasjon.



Figur 19 Skyggerelieffkart basert på laserdata fra NDH Vanylven – Volda 5 pkt 2017 - dtm. viser terrengoverflata uten vegetasjon. Relieffet viser ravine med vifte ned mot dyrket areal nord i influensarealet.

3.2 Berggrunn

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



Figur 20 Geologisk kart for området rundt kartleggingsområdet viser et område med granittisk gneis. Kartet er kopiert fra Berggrunn N250 på www.ngu.no

3.2.1 Registreringer i influensområdet

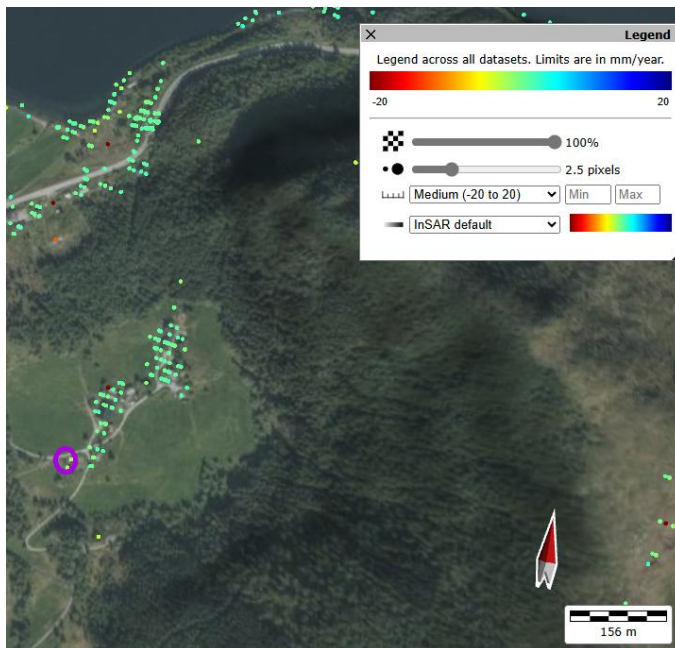
Det er ikke observert større bevegelser i influensområdet.

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.

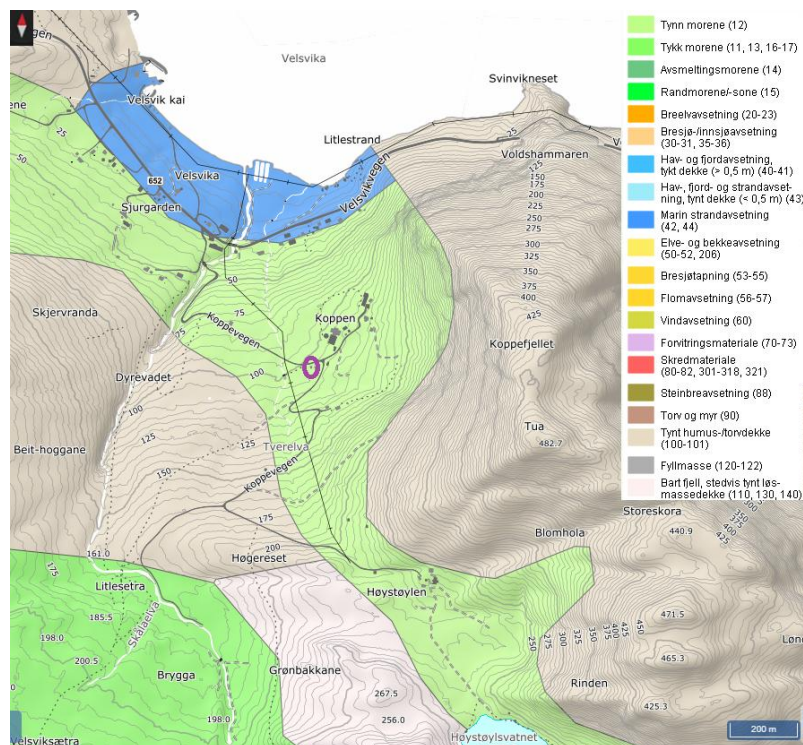
<https://www.ngu.no/geologisk-kartlegging/dataegenskaper-og-begrensninger-med-insar-norge>



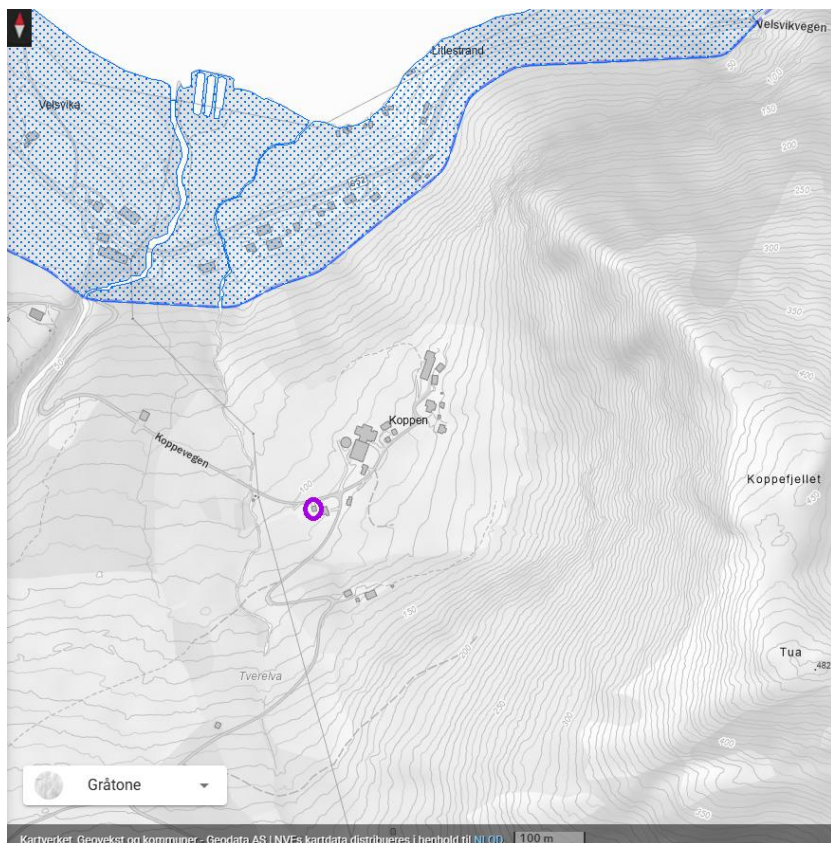
Figur 21 Registrerte bevegelser fra målinger med InSAR radar.

3.3 Løsmasser

NGU løsmassekart viser at tiltaksarealet ligger i det som er kartlagt som tynne moreneavsetninger, mens øvre deler av influensarealet er preget av usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen.



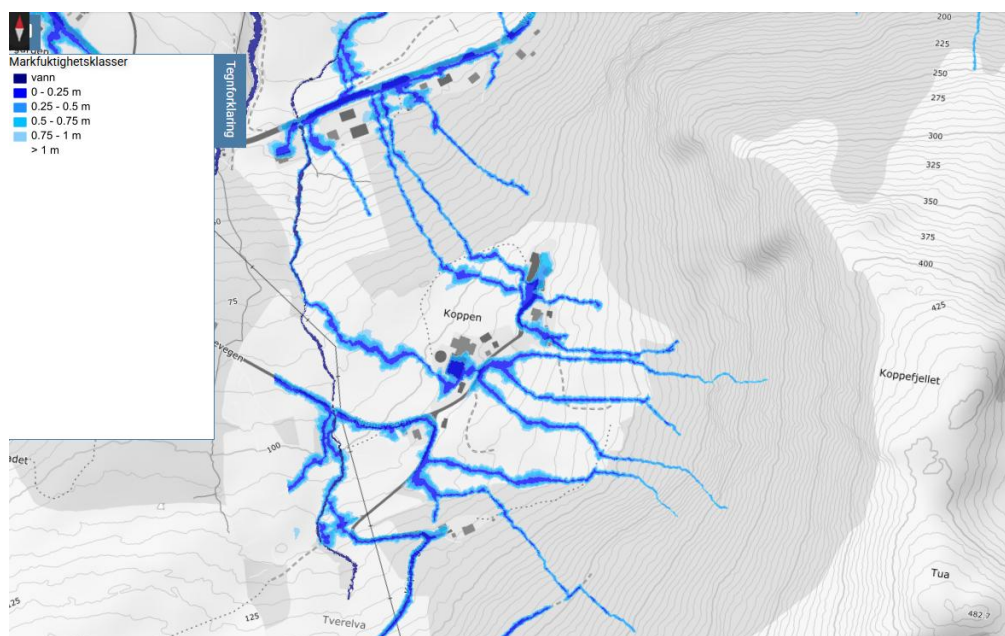
Figur 22 Løsmassekart viser at store deler av influensarealet er dominert av en tynn morene, mens øvre deler av influensarealet er preget av usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Tiltaksarealet ligger i det som er kartlagt som tynn morene. Figur 19 viser sannsynlig plassering av marin grense. Kartet er kopiert fra <http://atlas.nve.no/>



Figur 23 Det kartlagte arealet ligger over marin grense og dermed også utenfor aktsomhetsområdet for områdeskred utløst av kvikkleire eller andre sprøbruddmaterialer.

3.4 Dreneringsveier

Markfuktighet

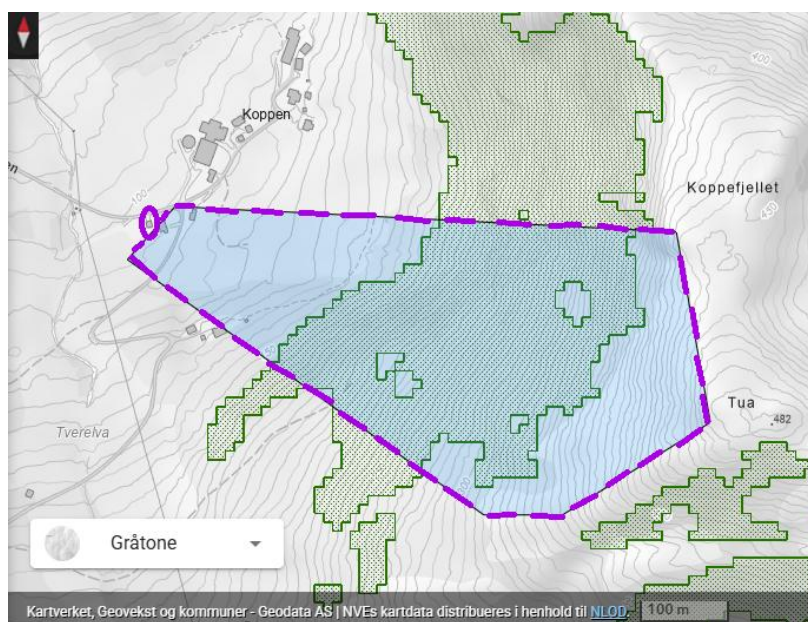


Figur 24 Markfuktighetskart viser hvor det er størst sannsynlighet for økt fuktighetsinnhold i marka. Kartet tar hensyn til terrengoverflatens helning, men ikke løsmasser. Topografien leder vann nord for og sør for det vurderte arealet. Kartet illustrerer at de modellerte løsnearealene for jordskred som influerer på de vurderte tiltakene er knyttet til bekkeløp.

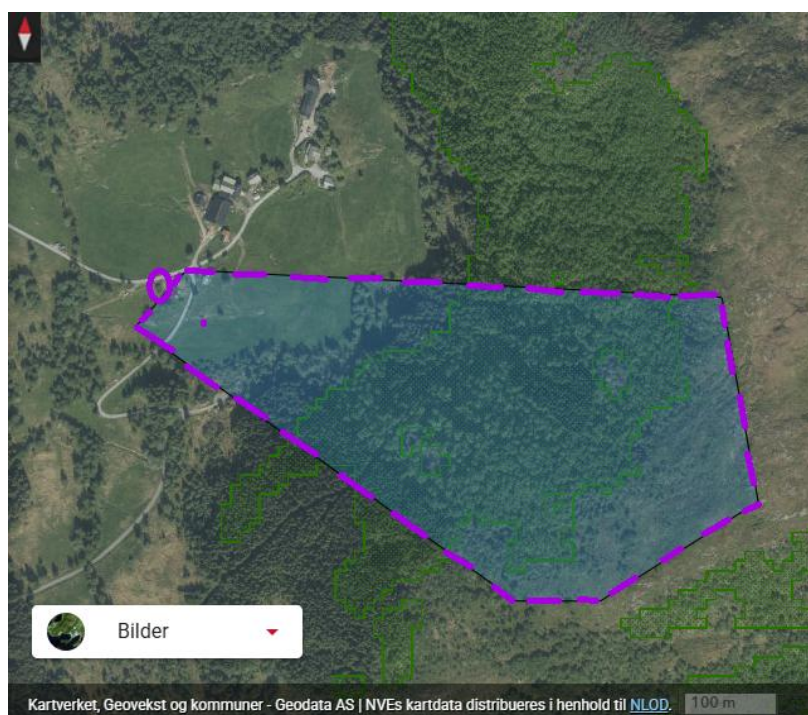
3.5 Skog

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 %.

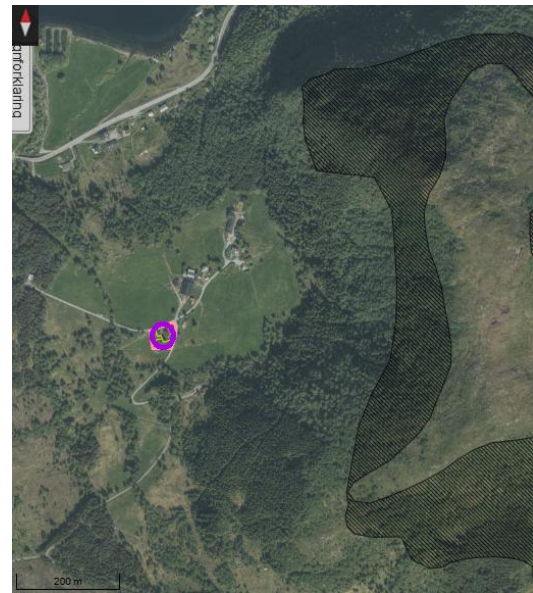
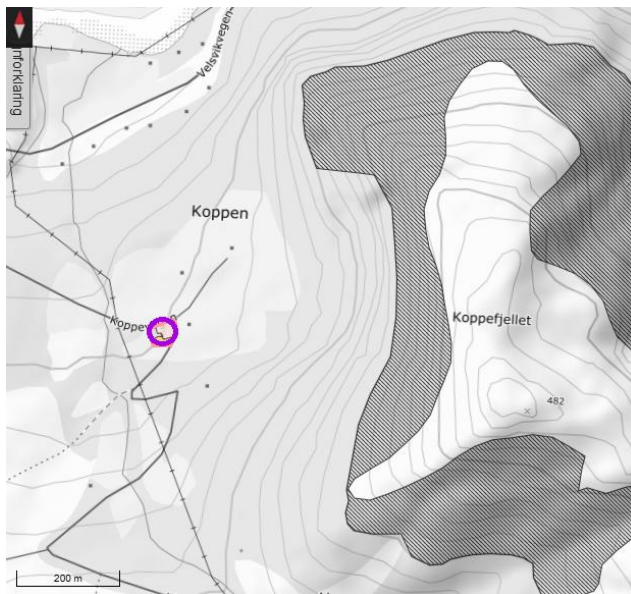
Skog har også en bremsende effekt på steinsprang med blokker opp mot 1 m³. Grov granskog kan ha effekt på blokker opp til 2 m³. Verneskog mot steinsprang bør ha minst 100 m lengde i fallretninga (Breien et all, 2013).



Figur 25 Kartlagt skog i området med effekt på skredfare.



Figur 26 Kartlagt skog i området med effekt på skredfare – ortofoto.



Figur 27 Registrert vernskog i området ved Koppen



Figur 28 Garasjetomten med bakenforliggende side i øst

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/>)

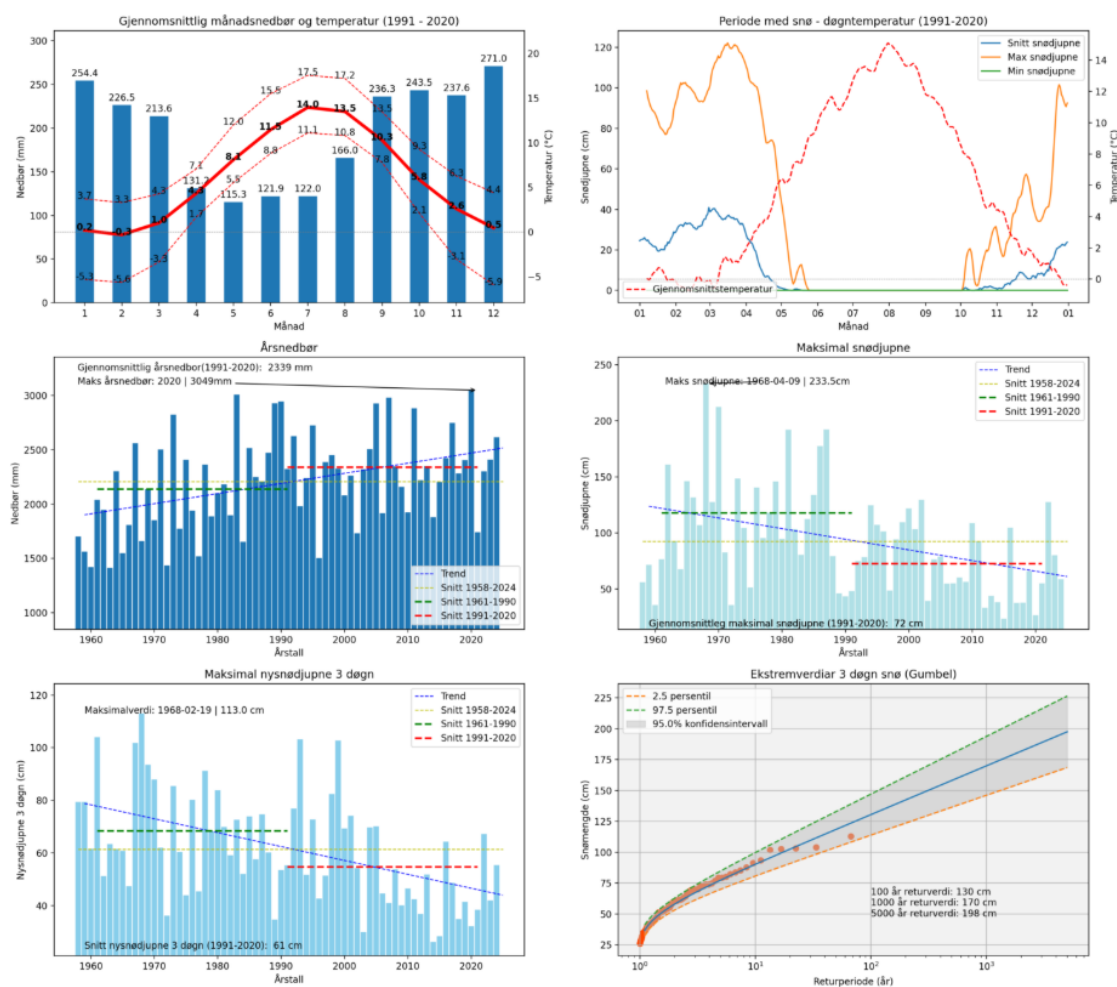
Interpolerte data i et område bygger på data fra nærliggende målestasjoner og er derfor ikke helt eksakte, og må derfor brukes som en indikasjon.

Snødybdemålinger (figur 29) viser at det normalt er under 40 cm snø i løснеområdene for snøskred. Enkelte år kan det være mer. I 1968 var det beregna 233 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 113 cm med snø på 3 døgn. Så lange returintervall må betraktes som en ekstrapolering og må brukes bare som en indikasjon.

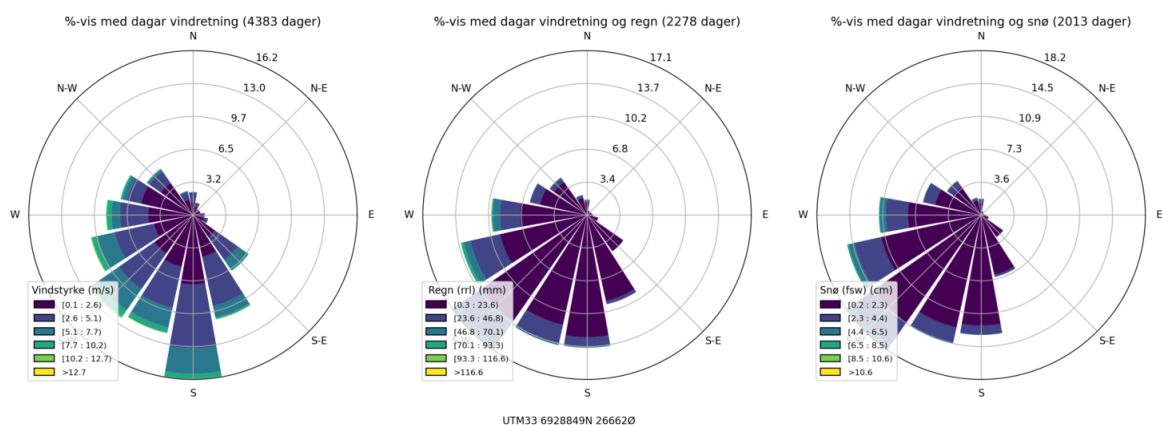
Klimaoversikt for Blomhola (224 moh.)



UTM33 6928849N 266620

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

Vindanalyse for Blomhola (224 moh.)

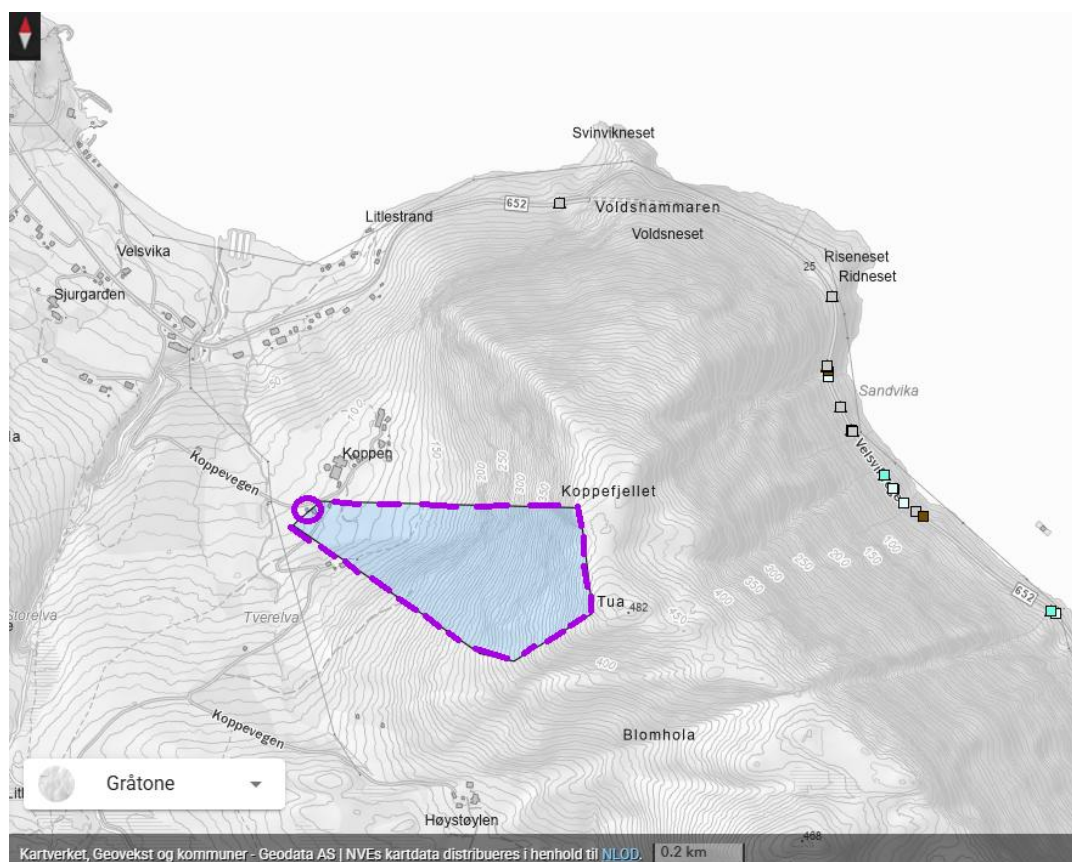


Figur 30 Vindroser fra løснеområdet for snøskred. Framstillinga er henta fra AV-Klima

3.7 Historiske skredhendelser

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

Det er ikke registrert skredhendelser i influensområdet. Ingen skredhendelser er beskrevet i historiske skrifter, som går tilbake til år 1600. Oppdragsgiver kjenner ikke til andre skred i området.



Figur 31 Ingen historiske skredhendelser er registrert i influensarealet til det vurderte arealet.

3.8 Sikringsstiltak

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

3.9 Befaring

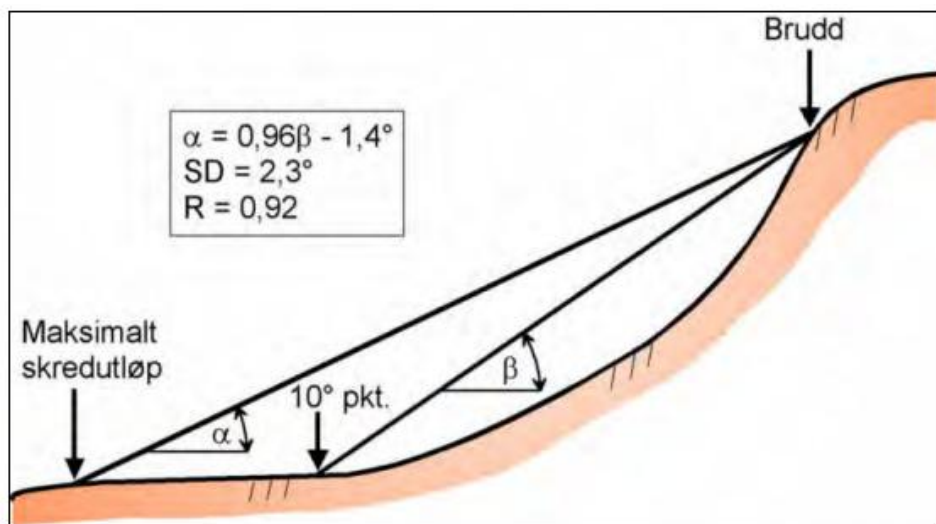
Det er gjennomført 2 befaringer. En befaring 10.05.2025 hvor siden ble studert med kikkert og senere med foto. Og en befaring 05.06.2025 hvor vi gjekk opp i siden og studerte området rundt løснеarealet for jordskred.

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 potensiale for tilføring av løsmasser. For steinsprang/fjellskred blir løснеområdene 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 Alfa – beta metoden

For å estimere lengst mulige utløpsdistanse for snøskred og steinsprang er «Alfa – Beta» metoden anvendt.



Figur 32 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: $\alpha = 0,96 \times \beta \div 1,4^\circ$
For steinsprang: $\alpha = 0,77 \times \beta + 3,9^\circ$
For jordskred: $\alpha = 0,96\beta - 4,0^\circ$ ($\sigma = 1,5^\circ$)

*Alpha, α , er lik siktevinkelen fra toppen av løsneområdet til skredets lengste ytterkant.
Beta, β , er siktevinkelen fra topp av løsneområdet til det punktet i skredbanen der hellinga er 10° for snøskred (Leid & Kristensen 2003), og 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 høydekotene fra teoretisk løsnepunkt.

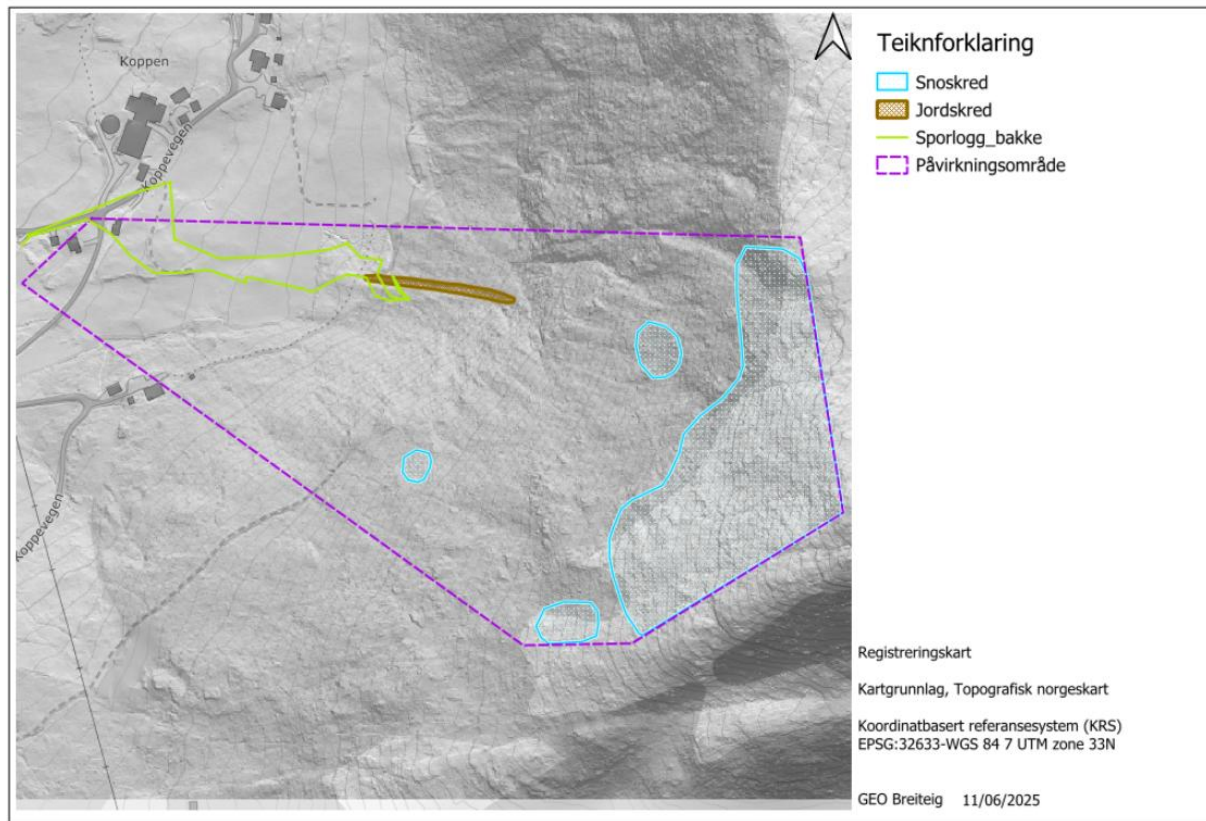
Resultatet fra alfa-beta metoden gir bare den teoretiske maksimale utløpslengden og tar ikke høyde for topografi, vegetasjon eller andre forhold som påvirker et skred.

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





GEO Breiteig AS
Kobbsteinveien 49
7206 Hellandsjøen

10.06.2025

Sidemannskontroll - Geologisk vurdering Skredfare - Koppen Gbnr 166/3 - Volda kommune

Sidemannskontroll

Eg har gått gjennom rapporten «Geologisk vurdering Skredfare Koppen Gbnr 166/3 Volda kommune» - datert 10.06.2025, utført av Geo Breiteig AS.

Rapporten bygg på kartstudie, vurdering av ortofoto, vurdering av klimatiske forhold, modellkøring med AlfaBeta, lokal skredhistorikk og synfaring i felt.

Konklusjonen i rapporten er at byggetomta ligg i område med nominell årleg sannsyn for skred mindre enn 1/100, tryggleiksklasse S1.

Denne konklusjonen er eg samd i.

10.06.2025


Jarle Hole

Geolog /cand.real.

Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Norges
vassdrags- og
energidirektorat

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

Egenerklæring om utførelse foretaks kompetanse

JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter, veiledere, retningslinjer og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.		
☒	☐	☐
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sideansatt/kontrollør.		
☒	☐	☐
De to pårevende fagpersonene må ha minst 5 og 3 års nett erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdannelse som dekket i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med pårevnet erfaring.		
Erstatningsforsikring (ENF) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sideansatt/kontrollør. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.		
☒	☐	☐
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredindikatorer der slike er kommersiell tilgjengelig.		
☒	☐	☐
Foretaket har ansvarsforsikring som minst dekker krav i NS 8401:8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).		
☒	☐	☐

Signatur:

Hellsandstuen 10.06.2025

Firma: BEO Drilling AS

Org.nr: 925 970 972
(Gåk: <https://brreg.no>)

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

Byggeteknisk foretak (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)
NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak
NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplaner - Revidert 22.mai 2014

Egenerklæringsskjema, Postboks 2007, Helligsanden, 2047 FOLDA, Telefon: 021910100, Internet: www.nve.no

Org.nr: NO-970 970 972 BEO ASB Busskolen 7840 00 00071

Egenerklæringsskjema, Postboks 2007, Helligsanden, 2047 FOLDA, Telefon: 021910100, Internet: www.nve.no

Org.nr: NO-970 970 972 BEO ASB Busskolen 7840 00 00071

Egenerklæringsskjema, Postboks 2007, Helligsanden, 2047 FOLDA, Telefon: 021910100, Internet: www.nve.no

Org.nr: NO-970 970 972 BEO ASB Busskolen 7840 00 00071