



GEO Breiteig AS

Adresse: Kobbsteinveien 49, 7206 Hellandsjøen

Telefon: 908 51 729

E-post: post@geobreiteig.no

Orgnr: 925 970 972 mva



Vurdering av skredfare for Geitabakken 3, G.nr. 35, B.nr. 2, Austefjorden, Volda kommune



Forord

Plan- og bygningslova (pbl.) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3) stille krav til tryggleik mot naturfare. Om reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikkje, må det derfor dokumenterast at tilstrekkeleg tryggleik mot skredfare vil bli oppnådd i samsvar til disse tryggleikskrava.

Denne utgreiinga er utført av fagkyndig personell og følger NVEs rettleiar tryggleik mot skred i bratt terreng – «*Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak¹*», og vil dermed kunne dokumentere om tryggleikskrava er oppfylt.

Skredtypane snø-, jord-, kvikkleire-, flaum-, sørpe-, steinscred og steinsprang blir utgreia.

¹ <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

Om oppdraget

Prosjekt: Geologisk vurdering ved Geitabakken 3 - gbnr 35/2 Volda kommune

Rapportnummer: GEOB-2025- 07

Rev-0

Dato:25.03.2025

Rapporttittel: Vurdering av skredfare for Geitabakken 3, G.nr. 35, B.nr. 2, Austefjorden, Volda kommune

Oppdragsgiver: Koppen Industrier AS

Oppdragsgivers kontaktperson: Koppen Industrier AS

Kontrakthereferanse: Avtaledokument 07/2025

For GEO Breiteig AS

Prosjektleder: Jarle Hole geolog/cand.real.

Rapport utarbeidet av: Jarle Hole geolog/cand.real.

Kontrollert av: Arne Sandnes geolog/ cand. scient

Skredfareutredning for: Påbygg til eksisterende hytte på Hjartåsætra i Austefjorden i Volda kommune, gateadresse Geitabakken 3 (Figur 2).

Følgjande tiltak og tryggleiksklasse (r) er planlagt på eigedommen/planområdet:

I følge oppdragsgjevar er det planen å setje opp eit påbygg til eksisterende hytte på Hjartåsætra.

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

<i>Sikkerhetsklasse for skred</i>	<i>Konsekvens</i>	<i>Største nominelle årlige sannsynlighet</i>
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 personar normalt ikkje oppheld seg. Garasjar, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygningar med lite personopphald, påbygg inntil 50 m² er døme på byggverk som kan inngå i denne tryggleiksklassen.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvensar. Dette kan være byggverk der det normalt oppheld seg maksimum 25 personar, og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvensar. Bustadbygg med maksimalt 10 bustadeiningar, arbeids- og

publikumsbygg/brakkerrigg/overnattingsstad der det normalt ikkje oppheld seg meir enn 25 personar, driftsbygningar i landbruket, parkeringshus og hamneanlegg er døme på byggverk som kan inngå i denne tryggleiksklassen.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvensar. Dette kan vere byggverk med fleire bu-einingar og personar enn i S2, samt til dømes skular, barnehagar, sjukeheimar og lokale beredskapsinstitusjonar.

For det planlagde byggverket på Geitabakken 3 er kravet tryggleiksklasse S1, nominell årleg sannsyn for skred mindre enn 1/100

Synfaring gjennomført av og når: Synfaring er utført av geolog Jarle Hole 21.03.2025

Samandrag og konklusjon

Det er utført skredfarevurdering for Geitabakken 3, G.nr. 35, B.nr. 2 i Austefjorden i Volda kommune i samband med krav om skredfarevurdering for påbygg til eksisterande hytte.

Snøskred

Ut frå synfaring i felt, vurdering av kart, bilde, flybilde og klimadata er det vurdert til å vere eit nominelt årleg sannsyn større enn 1/1000, tryggleiksklasse S1 for at snøskred vil nå kartleggingsområdet.

Steinsprang

Ut frå synfaring i felt, vurdering av kart, bilde, flybilde, modellkøyring med AlfaBeta, aktsemdkart (Figur 4) og hellingskart (Figur 5), vurderer vi at det er lite sannsyn for at steinsprang kan råke kartleggingsområdet.

Jord- og flaumskred

Ut frå synfaring i felt, vurdering av kart, bilde, flybilde, aktsemdkart (Figur 11) og hellingskart modellert for jordskred (Figur 12) vurderer vi at det er lite sannsyn for at jordskred kan råke kartleggingsområdet.

Konklusjon

Ut frå denne skredfarevurderinga blir det trekt følgande konklusjonar:

- I kartleggingsområdet er det vurdert å vere eit nominelt årleg sannsyn for skred større enn 1/1000, tryggleiksklasse S1
- Dimensjonerande skredtype er snøskred

I område med tryggleiksklasse S1 kan det setjast opp byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan vere byggverk der personar normalt ikkje oppheld seg. Garasjar, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygningar med lite personopphald, påbygg inntil 50 m² er døme på byggverk som inngår i denne tryggleiksklassen.

Dersom det seinare skulle vise seg at det er aktuelt å nytte området til tiltak som krev høgare tryggleiksklasse må det utførast ei ny skredfarevurdering eller utførast tryggleikstiltak som stettar tryggleikskravet for byggverket.

Innhold

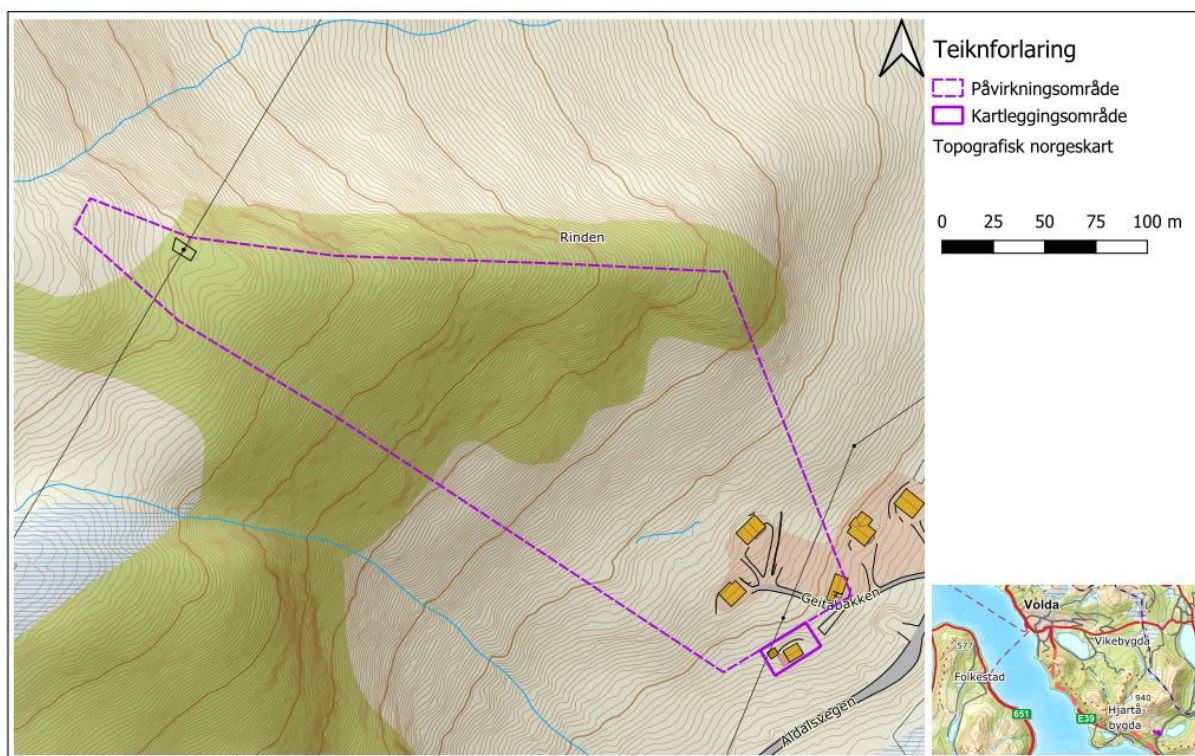
1. Områdeomtale	7
2. Skredfareutredning per skredtype.....	8
2.1 Steinsprang	8
2.1.1 Er steinsprang aktuell prosess i påverknadsområdet ?.....	8
2.1.2 Utredning av lausneområde og lausnesannsyn	8
2.1.3 Utredning av utlaup	9
2.1.4 Når steinsprang inn i kartleggingsområdet	9
2.1.5 Er steinskred aktuell prosess i påverknadsområdet?.....	9
2.2 Snøskred	11
2.2.1 Er snøskred aktuell prosess i påverknadsområdet ?.....	12
2.2.2 Utredning av lausneområde og lausnesannsyn	12
2.2.3 Utredning av utlaup	15
2.2.4 Når snøskred inn i kartleggingsområdet?	15
2.3 Jordskred	15
2.3.1 Er jordskred aktuell prosess i påverknadsområdet ?.....	16
2.4 Flaumskred	17
2.4.1 Er flaumskred aktuell prosess i påverknadsområdet?.....	17
2.5 Sørpeskred	19
2.5.1 Er sørpeskred aktuell prosess i påverknadsområdet?	19
2.6 Avvik frå tidlegare skredfarvurderingar	19
2.7 Stedsspesifikk usikkerheit.....	20
3. Grunnlagsmateriale.....	20
3.1 Kartgrunnlag	20
3.2 Digital terrengmodell (DTM)	20
3.3 InSAR Norge.....	22
3.3.1 Registreringar i påverknadsområdet.....	23
3.4 Historiske skredhendendingar	23
3.5 Klimadata.....	23
3.6 Berggrunn	27
3.7 Lausmassar	27
3.7.1 Marin grense	28
3.8 Skog.....	28
4. Referansar	31
5. Vedlegg	31
5.1 Registreringskart.....	31
5.2 Faresonekart.....	31
HYPERLINK "bookmark://_Toc193827969"	
5.3 Registrering og bilde	1
5.4 AlfaBeta modellering	3
5.5 RAMMS::DEBRISFLOW	4

1. Områdeomtale

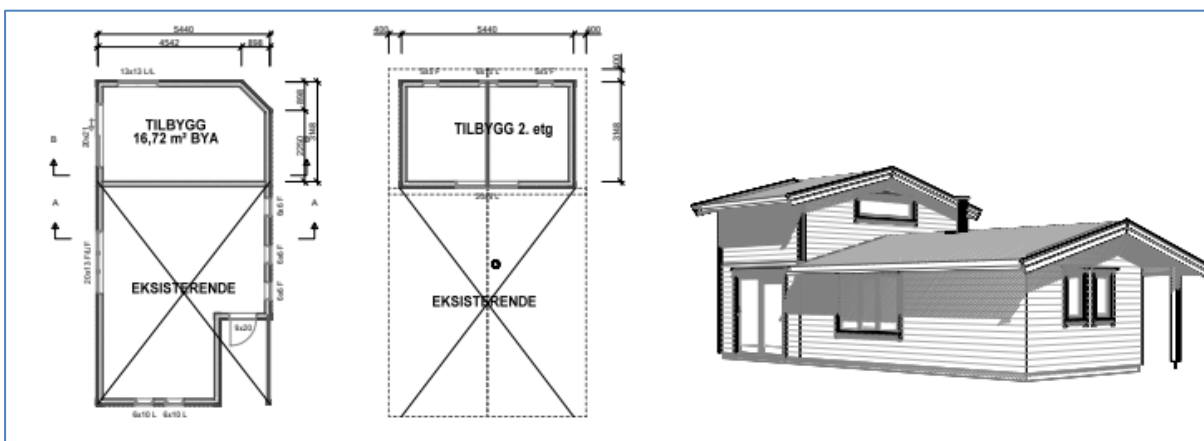
Det undersøkte området ligg på Hjartåsætra i Austefjorden i Volda kommune, ca. 280 moh og omfattar G.nr 35, B.nr. 2, gateadresse Geitabakken 3. I kartleggingsområdet er det planlagd eit påbygg til eksisterande hytte (Figur 1 og 2). Påverknadsområdet ligg i dalsida opp mot Rinden (450 moh der øvre del er dekt av impediment bjørkeskog (Figur 30)

Under synfaringa blei nedre delar av påverknadsområde for skred som kan nå kartleggingsområdet synbart.

Ut frå aktsemdkarta i NVE Atlas kan kartleggingsområdet vere utsett for snøskred, medan steinsprang eller jord- og flaumskred ikkje vil ramme kartleggingsarealet.



Figur 1 Oversiktskart som viser lokalisering av kartleggingsområde og påverknadsområde.



Figur 2 Skisse av planlagt tilbygg til eksisterande hytte levert av oppdragsgjevar



Figur 3 Bilde mot påverknadsområdet for skred nordvest for Hjartåsætra. Planlagt påbygg til hytta heilt til venstre på bildet

2. Skredfareutredning per skredtype

2.1 Steinsprang

Når ei eller fleire steinblokker losnar og fell, sprett, rullar eller skli nedover ei skråning brukar ein omgrepa steinsprang eller steinskred. Steinsprang og steinskred losnar oftast i bratte fjellparti der terrenghallinga er større enn 40 - 45°.

2.1.1 Er steinsprang aktuell prosess i påverknadsområdet ?

Ut frå aktsemdkart (Figur 4) og hellingskart (Figur 5) kan steinsprang vere ei hending som kan råke kartleggingsområdet.

Ut frå aktsemdkart (Figur 4) og hellingskart (Figur 5) vurderer er vi at det er lite sannsyn for at steinsprang kan råke kartleggingsområdet. Utløp av steinsprang modellert med AlfaBeta syner og at det er lite sannsyn for at steinsprang vil nå kartleggingsområdet.

2.1.2 Utredning av lausneområde og lausnesannsyn

Det er potensiale for at steinsprang kan lausne i brattheng opp mot Rinden (Figur 4 og 5). Den brattaste delen i påverknadsområdet har ei helling mellom 40 og 45 grader. Dette er den minste hellinga der det blir utløyst steinsprang / steinskred.

Under synfaring var det observert ur i mykje av arealet frå i overkant av der det var bygd hytter og oppover mot Rinden (Vedlegg 5.1). Det var ikkje noko som tyder på at denne ura var danna av steinskred /steinsprang som har lausna i påverknadsområdet. Der var ikkje observert noko aktivt lausneområde. Det meste av ura var attgrodd, og der var ingen teikn på aktive steinsprang (Figur 7).

Urda har truleg blitt danna med at det har gått steinskred frå høgare område ned på isen under isavsmeltinga etter siste istid. Ut frå dagens topografi vil ikkje steinskred frå området ved Rinden ha danna ei så stor ur. Steinskred frå t.d. Koppefjellet vil heller ikkje ha nådd dette området. Det er ikkje registrert rørsle i området på InSAR kartet Figur 20.

2.1.3 Utredning av utlaup

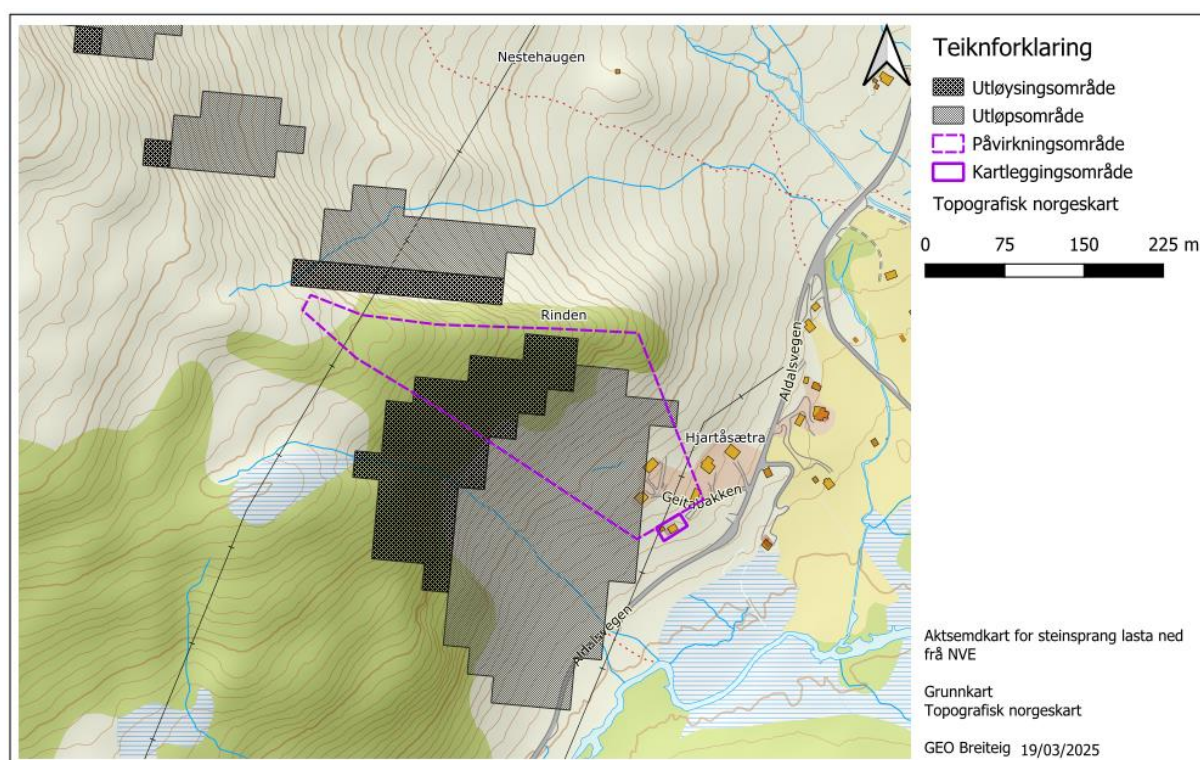
Aktsemdkartet for steinsprang og steinskred (Figur 4) viser at utlaup ikkje vil nå kartleggingsområdet. Modellert med AlfaBeta viser at steinsprang kan nå kartleggingsområdet med å legge til 2 std. Sidan det ligg mykje grov ur i påverknadsområdet har det ein bremsande effekt på utløp av eventuelle steinsprang.

2.1.4 Når steinsprang inn i kartleggingsområdet

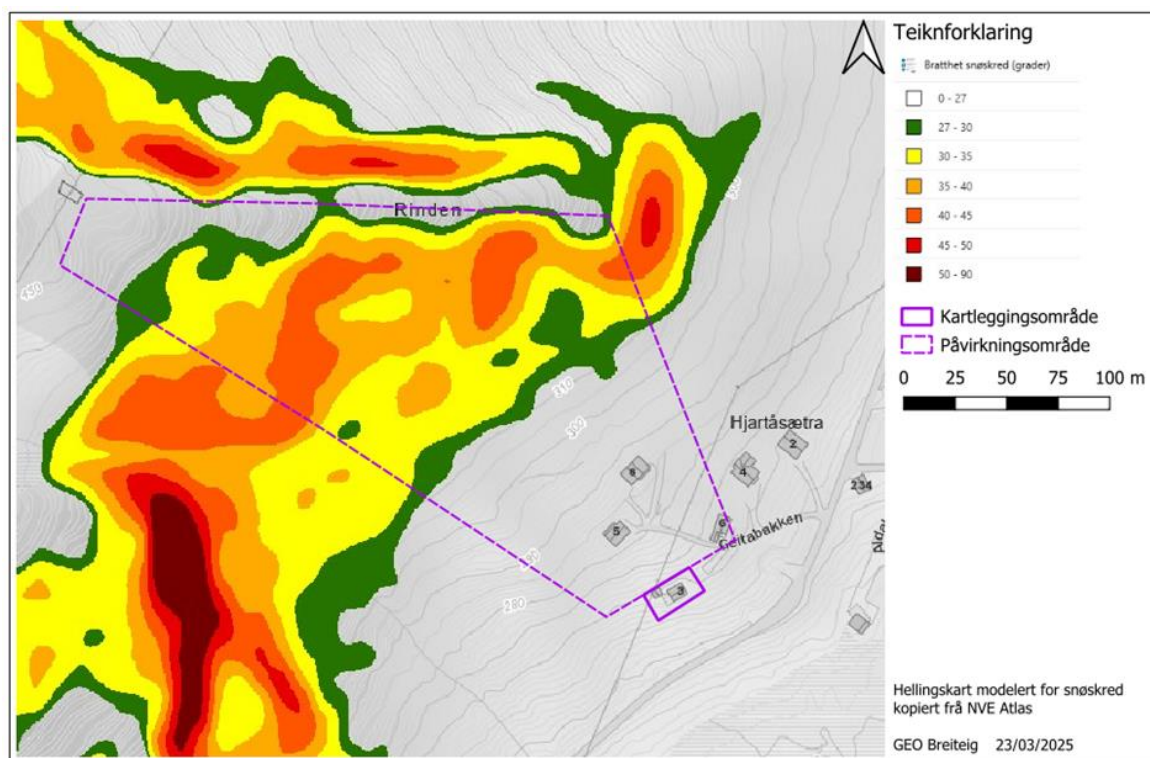
Sjølv om det er teoretisk mogleg at steinsprang kan nå kartleggingsområdet vurderer vi det til å vere lite sannsynleg, nominelt årleg sannsyn mindre enn 1/1000.

2.1.5 Er steinskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

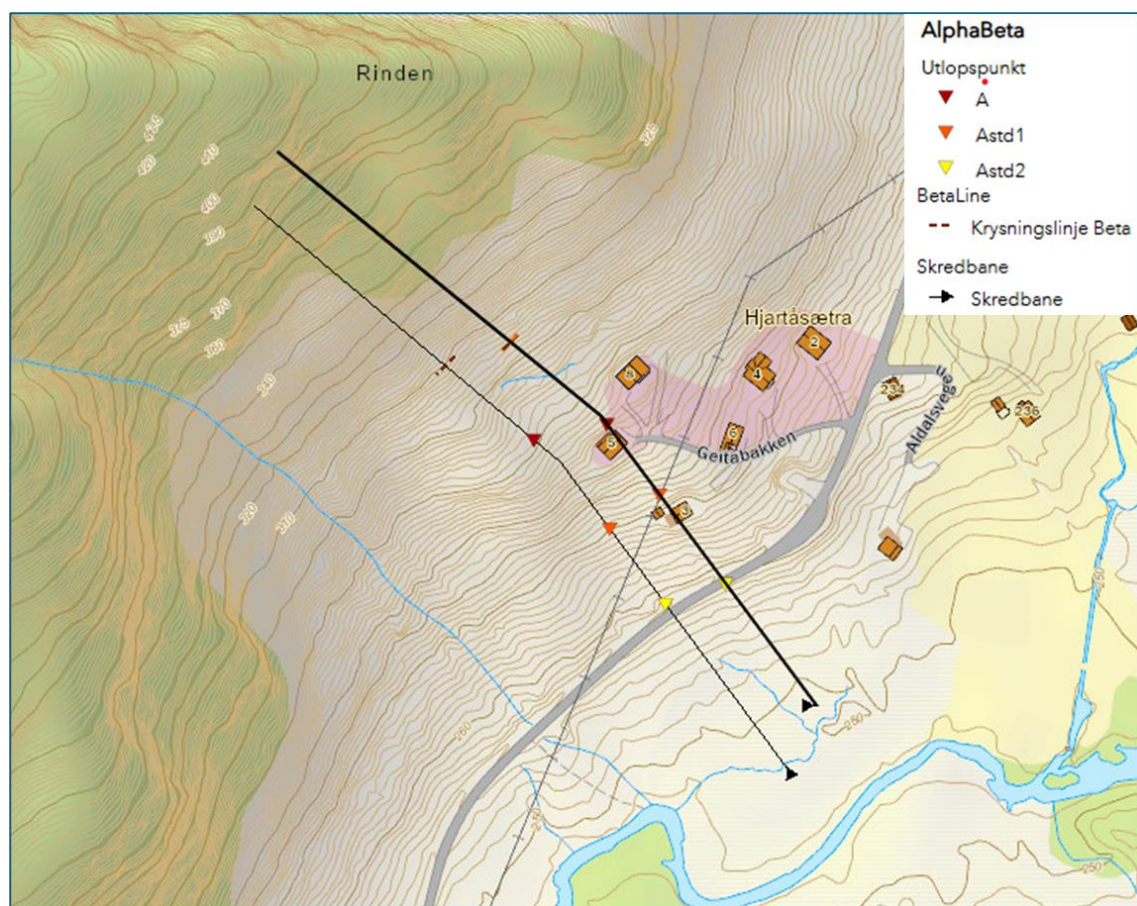
Steinskred er ei hending det er lite sannsyn for vil nå kartleggingsområdet, nominelt årleg sannsyn større enn 1/5000.



Figur 4 Aktsemdkart for steinsprang og steinskred



Figur 5 Hellingskart gradert for steinsprang og steinskred. Kartet er kopiert frå NVE Atlas



Figur 6 Utløp av steinsprang frå området under Rinden modellert med NVE sin utløpsberekning for AlfaBeta



Figur 7 Blokk frå steinsprang ved punkt 607 på registreringskartet

2.2 Snøskred

Snøskred blir gjerne delt inn i laussnøskred og flakskred. Laussnøskred er utløyising av skred i laus snø med liten fastleik, som gjerne startar med ei lita lokal utgliding. Etter kvart som nye snøkorn vert rive med utvidar skredet seg og får ei pæreform. Flakskred oppstår når ein større del av snødekket losnar som eit flak langs eit glideplan. Det er flakskred som har størst skadepotensiale. Snøskred losnar vanlegvis der terrenget er mellom 27 – 60° bratt. Der det er brattare enn dette glir snøen stadig ut slik at det ikkje blir danna større snøskred. Snøskred kan skape skredgufs/fonnvind med kraft til å utrette stor skade.

Sommaren 2023 blei det publisert eit nytt aktsemdkart for snøskred, kalla NAKSIN. Det nye aktsemdkartet gjeld for tiltak opp til og med tryggleiksklasse S2 og er produsert i ein dynamisk modell som er ein forenkla modell av RAMS. Der er innputt frå klimamodell basert på ekstrapolerte data frå SeNorge der det er nytta data om lufttemperatur, nedbør, snødjupne, nysnøtilvekst og snøvassekvivalent. Modelleringa er køyrd både med og utan skogeffekt.

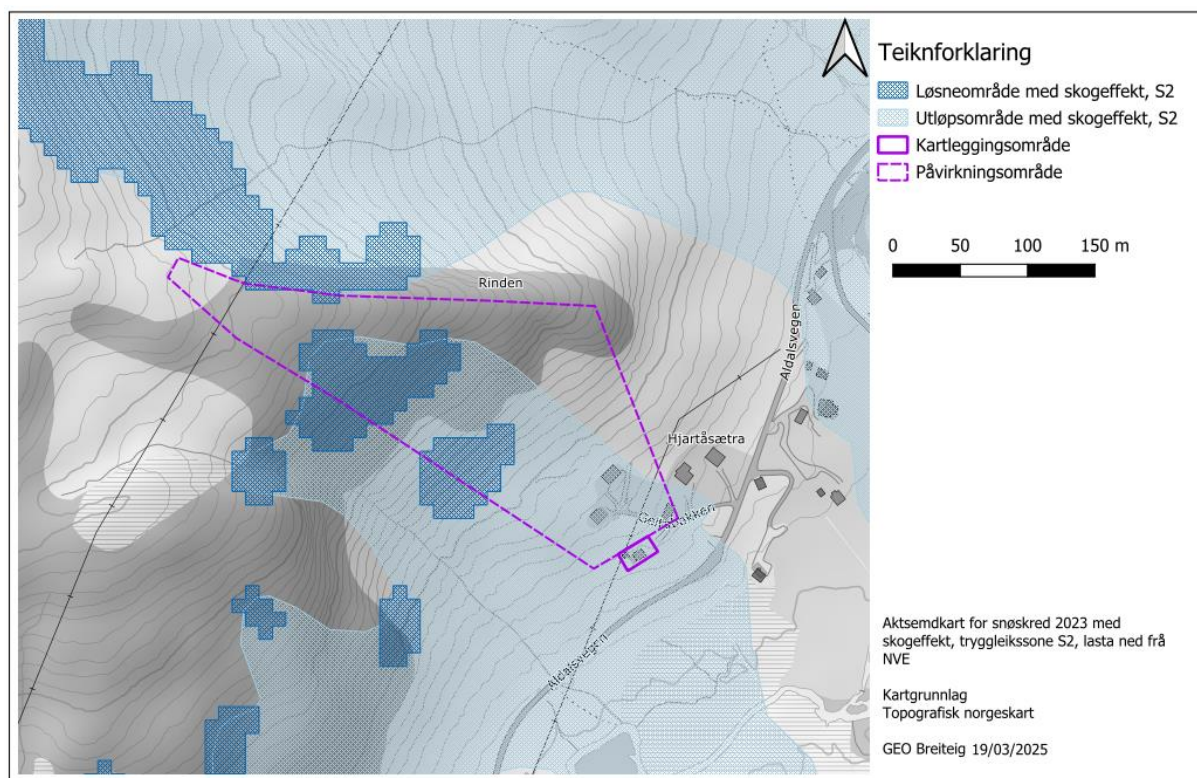
Modellane bygge på ekstrapolerte data, og er derfor kunn rettleiande for det undersøkte arealet.

Det nye aktsemdkartet utan skogeffekt kan brukast til å avklare skredfare for S2-tiltak utan at det blir lagt føringar for korleis skogen skal nyttast.

Dersom utbygging i sona som ligg utanfor utløpsområde for skred med skogeffekt, men innanfor område med utløp for skred utan skogeffekt må kommunen sikre at skog som har betydning for tryggleik for utbyggingsarealet blir forvalta på ein måte som ikkje aukar skredfaren. Det må og dokumenterast at skogen faktisk står der.

2.2.1 Er snøskred aktuell prosess i påverknadsområdet ?

På aktsemdkartet til NVE, med og utan at det er teke omsyn til skog i lausneområdet kan snøskred nå kartleggingsområdet frå lausneområde under Rinden (Figur 8 og 9).



Figur 8 Aktsemdkart for snøskred 2023 med skogeffekt

2.2.2 Utredning av lausneområde og lausnesannsyn

Snøskred lausnar vanlegvis der det er helling 27 – 60 grader (Figur 10). Der det er brattare enn dette glir snøen stadig ut slik at det ikkje blir danna større snøskred.

Lausneområdet for snøskred i påverknadsområdet har ei helling på 27 – 45 grader

Snødjupnekartet på Figur 27 viser at det normalt kan vere 1 – 1,5 m snødjupne i lausneområda. Berekning i AV-klima viser at det i det store skredåret 1968 var 3,96 m med snø i lausneområdet. Berekna i AV-klima er gjennomsnittleg snødjupne 1,25 m i påverknadsområdet. Berekning av snømengde (Figur 25) viser at det i løpet av 3 døgn med ein returperiode på 100 år kan kome 135 cm med snø og på 1000 år kan det kome 172 cm med snø i lausneområdet.

Ru eller ujamn overflate i lausneområdet kan forhindre utløysing av snøskred når overflata er så ujamn at den når gjennom heile eller mesteparten av snødekket. Ved djupt snødekke blir effekten av den ujamne underliggande overflata fort neglisjerbart. McClung og Schaerer (2006) [11] har foreslått maksimal snødjupne som kan ankrast fast for tre ulike klasser av ruheit, sjå tabellen under.

Områda som definerer lausnearealet er svært ru og ujamn på grunn av at der ligg grov ur. Dette vil redusere sannsynet for utløysing av snøskred. Vi har vurdert at underlaget er så ru og ujamnt at det kan ankre fast snø med djupne inntil 1 meter. Med å samanlikne flybilde frå 1961 og 2023 viser det at i lausnearealet for snøskred sto skog berre der i 1961. Dette tyder på at denne

skogen er gammel og er medvirkande til fastankring av snølaget. Skogen lenger ned mot kartleggingsområdet er yngre og har vokse opp etter 1961 (Figur 32 og 33).

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

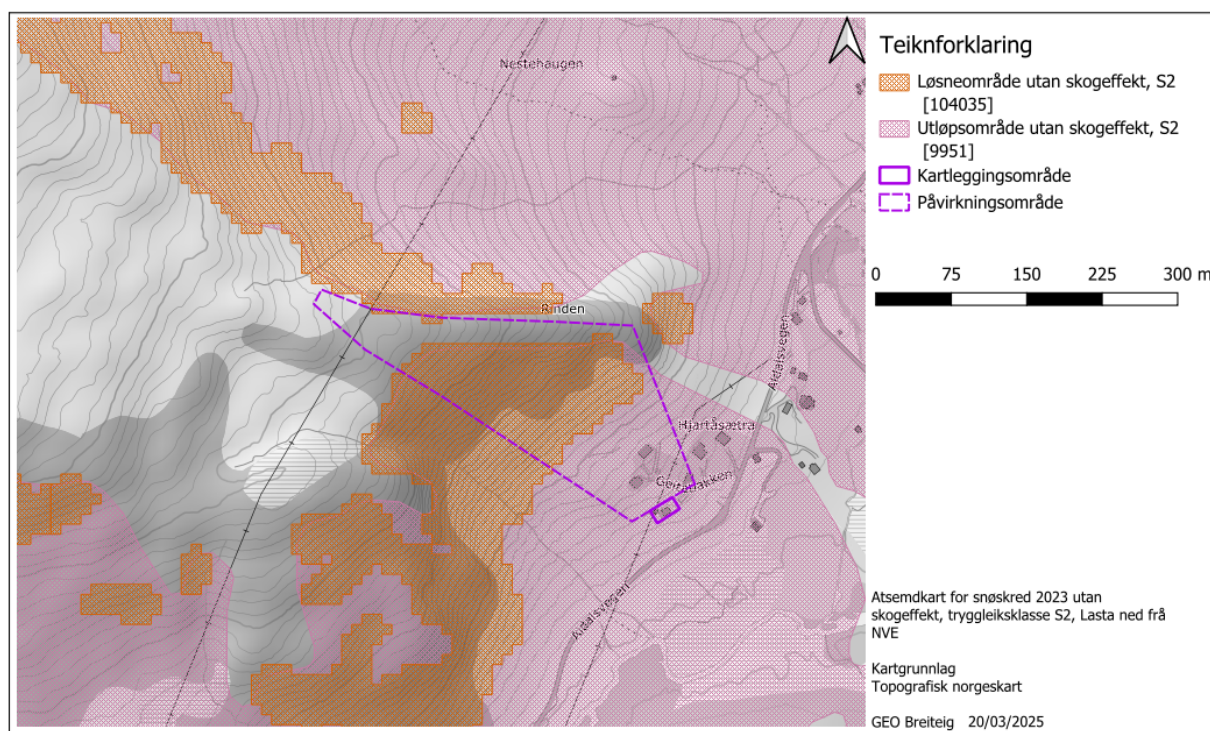
Det var ikkje observert snøskred mot kartleggingsområdet i den snørike vinteren i 1968 då der var berekna å vere 3,96 m i utløysingsområdet. Ved Aldastølen ca. 300 m lenger nord gjekk det snøskred heilt ned i dalbotnen i 1968 (Figur 21).

1968 var det året Risefonna gjekk i Ørsta. Det var då stort snøfall med vind frå nordvest. Under desse vêrtilhøva blei det og akkumulert mykje snø i Koppeskaret som var leside der den store snøskredet ved Aldastølen blei utløyst. Påverknadsområdet sør for Rinden var og leside, men her gjekk ikkje snøskred.

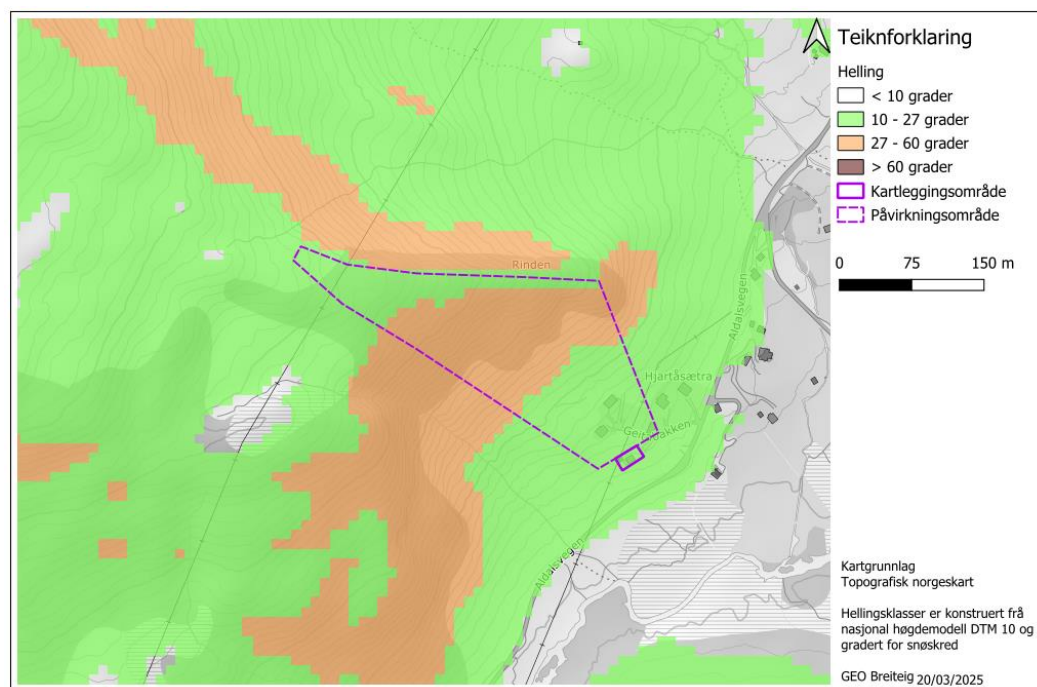
Lausneområda for snøskred (Aktsemdkart 2023) blir berekna automatisk ut frå digitale terrengmodellar der det og er lagt inn data for klima og skog. Figur 8 viser område med skog som har betydning for utløysing av snøskred og Figur 9 viser snøskred der skog ikkje har innverknad.

Begge utrekningane viser at kartleggingsområdet kan vere utsett for snøskred både med og utan skogeffekt.. Ut frå dominerande vindretning om vinteren (Figur 28) er delar av lausneområda for snøskred på figurane 8 og 9 loside for dominerande vindretning slik at det ikkje vil bli tilført snø med vinden.

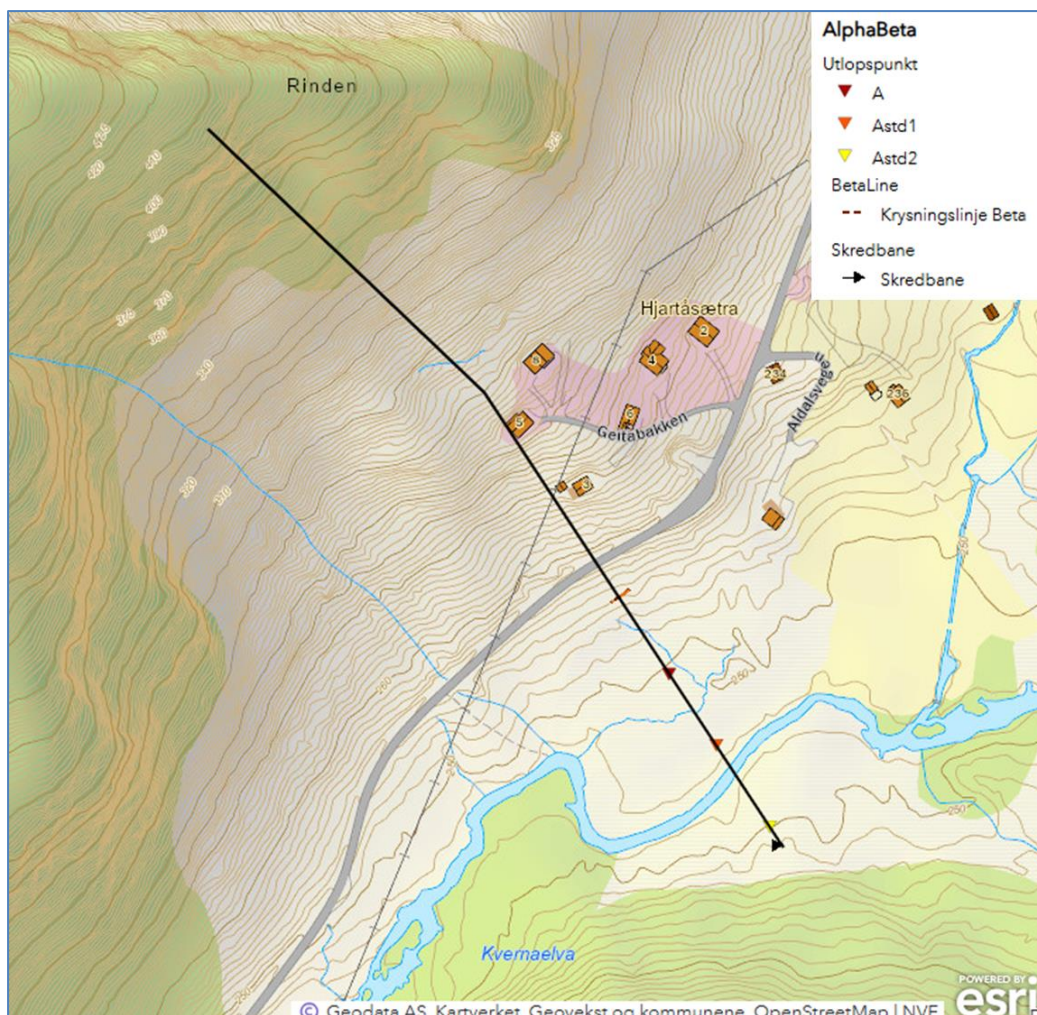
Det er ikkje registrert skredlaup eller andre hendingar som viser at det har gått snøskred i påverknadsområdet (Figur 21). Under synfaringa var det heller ikkje observert spor etter snøskred i området under Rinden. Lokalkjende kjente heller ikkje til at her har gått snøskred dei siste 40 åra. Hytta som står i kartleggingsområdet er i følge flybilda bygd mellom 1961 og 1983.



Figur 9 Atsemndkart for snøskred 2023 utan skogeffekt



Figur 10 Hellingkart med helling gradert for utløyning av snøskred



Figur 11 Utløp av snøskred modellert med AlfaBeta

2.2.3 Utredning av utløp

Ut frå aktsemdkarta (Figur 8 og 9) er det potensiale for at snøskred kan ha utløp heilt ned til den flate dalbotnen. Dette viser og modellering av skredutløp med AlfaBeta (Figur 11)

2.2.4 Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Ut frå dei vurderingane som er gjort av lausneområdet i påverknadsområdet er det lite sannsyn for at her vil lausne snøskred.

Synfaring i felt viser ikkje teikn på at det har gått snøskred som har nådd kartleggingsområdet.

Det blir derfor vurdert til at det er eit årleg nominelt sannsyn større enn 1/1000 for at snøskred vil nå kartleggingsområdet, tryggleiksklasse S1.

2.3 Jordskred

Jordskred startar med ei plutselig utgliding i vassmetta lausmassar og blir som regel utløyst i skråningar som er brattare enn 25 - 30° og opp til ca. 45°. I helling over 45° er det sjeldan det ligg jordmassar. Grovt rekna skil ein i Noreg mellom kanaliserte og ikkje-kanaliserte jordskred.

Eit kanalisert jordskred skapar ein kanal i lausmassane som seinare fungerer som skredbane for nye skred. Skredmassar kan bli avsett og danne langsgåande ryggar parallelt med kanalen, levear. Når

terrengt flatar ut blir skredmassane avsette i ei tungeform. Over tid bygger fleire slike skred ei vifte av skredavsettingar.

I eit ikkje-kanalisert jordskred flyttar massane seg nedover langs ei sone som kan bli gradvis breiare.

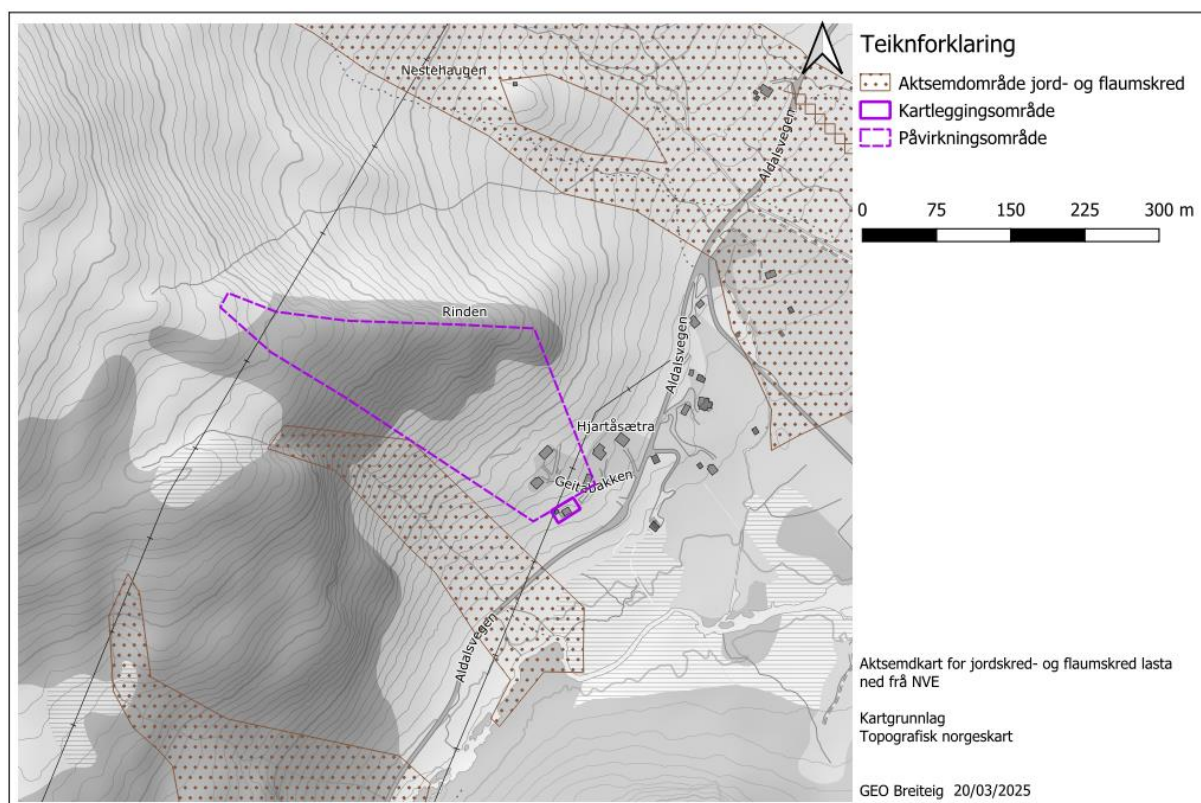
Mindre jordskred kan oppstå i slakare terreng med finkorna, vassmetta jord og leire, gjerne på dyrka mark eller i naturleg terrasseforma skråningar i terrenget

2.3.1 Er jordskred aktuell prosess i påverknadsområdet ?

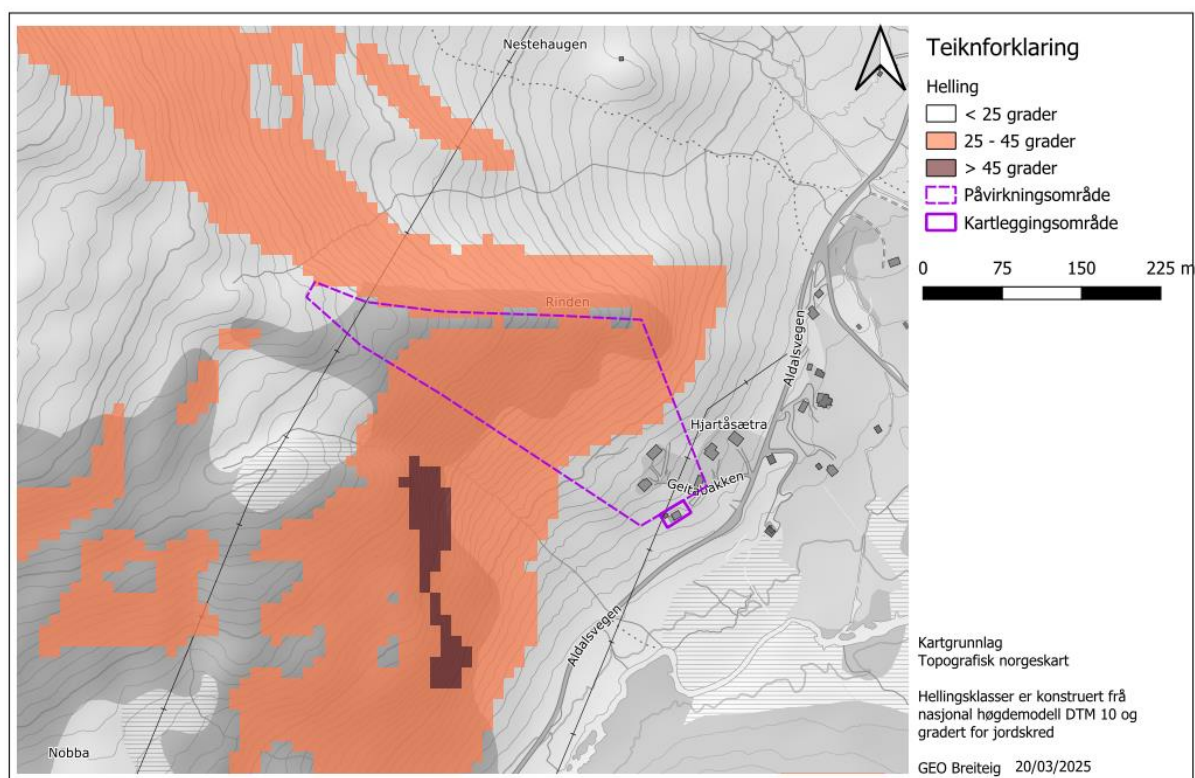
Ut frå hellingkartet (Figur 13) som er gradert for helling der det kan bli utløyning av jordskred viser at det er potensiale for at jordskred kan nå kartleggingsområdet. På aktsemdkart for jord- og flaumskred (Figur 12) er ikkje jordskred ei aktuell hending som kan nå kartleggingsområde. På kartet Figur 15 viser ikkje bekkar i påverknadsområdet. Markfuktighetskartet (Figur 16) viser heller ikkje fuktige parti i påverknadsområdet.

Under synfaringa var det ikkje registrert spor som tyder på at det har gått jordskred som har nådd kartleggingsområdet. Kartleggingsområdet og næraste området rundt består av morene med spreidde blokker frå morene og steinsprang i overflata.. Det var ikkje observert bekkar eller kjeldeutspring påverknadsområdet under synfaringa.

Det er svært lite sannsyn for at jordskred kan lausne i påverknadsområdet slik at jordskred er ikkje ei aktuell hending som kan nå kartleggingsområdet.



Figur 12 Aktsemdkart for jord- og flaumskred



Figur 13 Hellingskart med helling gradert for jordskred

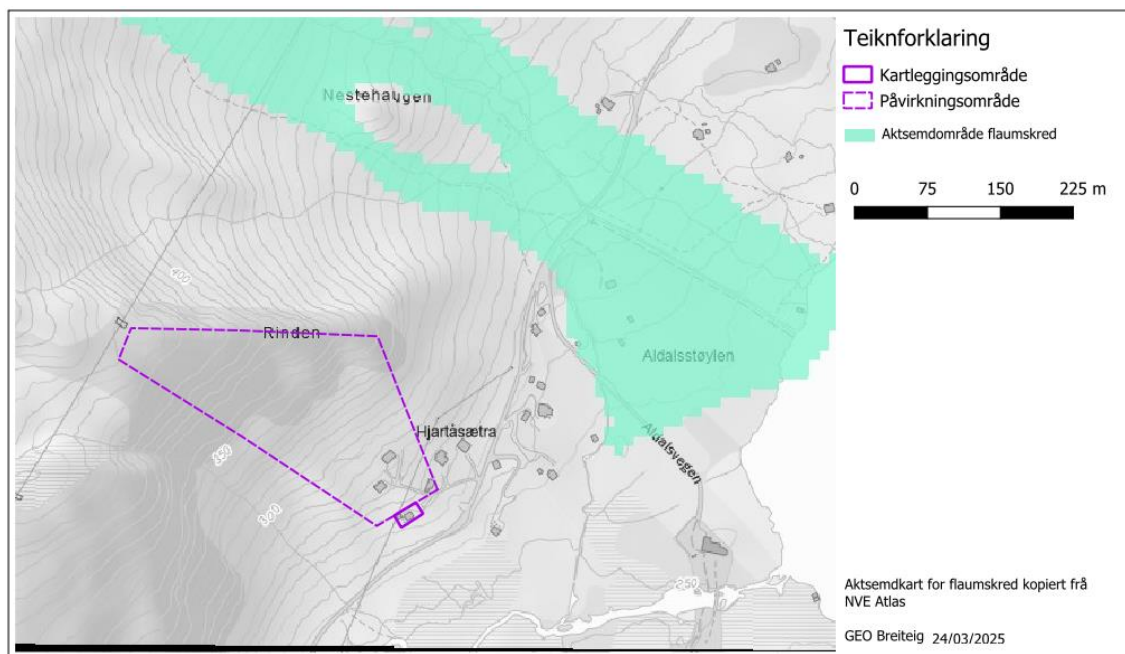
2.4 Flaumskred

Flaumskred er eit raskt, vassrikt, flaumliknande skred som følgjer elve- og bekkeløp, eller i ravinar, gjel eller skar utan permanent vassføring. Hellinga kan vere ned mot 10° . Skredmassane kan bli avsette som langsgåande ryggar på sida av skredløpet, og oftast i ei stor vifte nedst, der dei grovaste massane ligg ved rota av vifta og finare massar blir avsett utover vifta. Massane i eit flaumskred kan kome frå store og små jordskred langsetter flaumløpet, undergraving av sideskråningar og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred.

2.4.1 Er flaumskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

I påverknadsområdet er det ikkje observert bekkar eller topografi der det kan oppstå flaumskred. Figur 14 viser aktsemdområde for flaumskred i området.

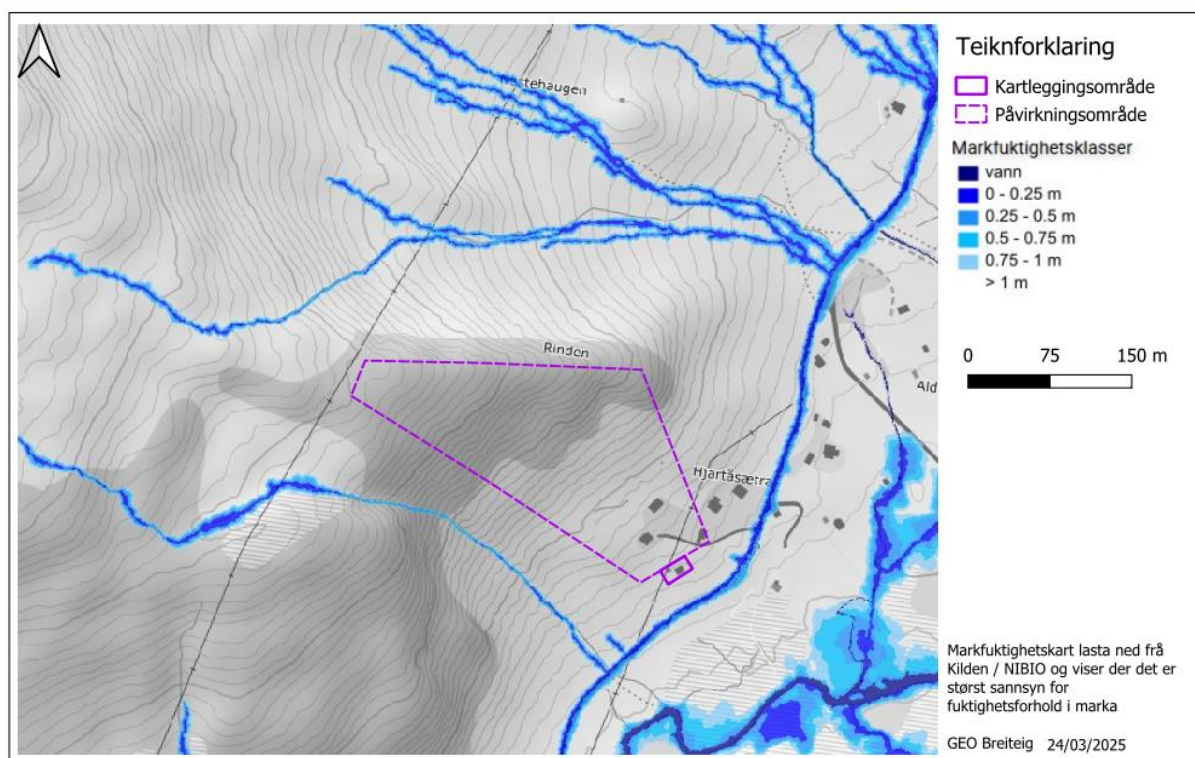
Det blir vurdert som at flaumskred er ein prosess som ikkje kan råke kartleggingsområdet.



Figur 14 Aktsemdkart for flaumskred. Område med fare for flaumskred er merka grønt. Kopiert frå NVE Atlas



Figur 15 Kart som viser bekkar i og rundt påverknadsområdet



Figur 16 Markfuktighetskart

2.5 Sørpeskred

Sørpeskred er ein variant av snøskred som inneheld så mykje vatn at snøen mest blir flytande. Sørpeskred lausnar oftast langs bekke- eller elvelaup eller i forseinkingar i terrenget der det blir samla opp vatn. Sørpeskred lausnar vanlegvis i område med helling 5° – 25° , ofte dersom kraftig snøfall blir etterfølgt av regn og mildvær. Om våren kan sørpeskred bli utløyst i fjellet når varme gir intens snøsmelting. Sørpeskred kan ha stor rekkevidde, også i forholdsvis flatt terreng. Lokalt blir sørpeskred kalla vassdemme.

2.5.1 Er sørpeskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Sidan det ikkje er typiske lausneområde for sørpeskred i påverknadsområdet er dette ein type skred som ikkje vil råke kartleggingsområdet.

2.6 Samla skredfare

Skredfaren i kartleggingsområdet har eit nominelt årleg sannsyn større enn 1/1000 som vist på faresonekartet Figur 17.

Det er størst sannsyn for at kartleggingsområdet kan bli ramma av snøskred.

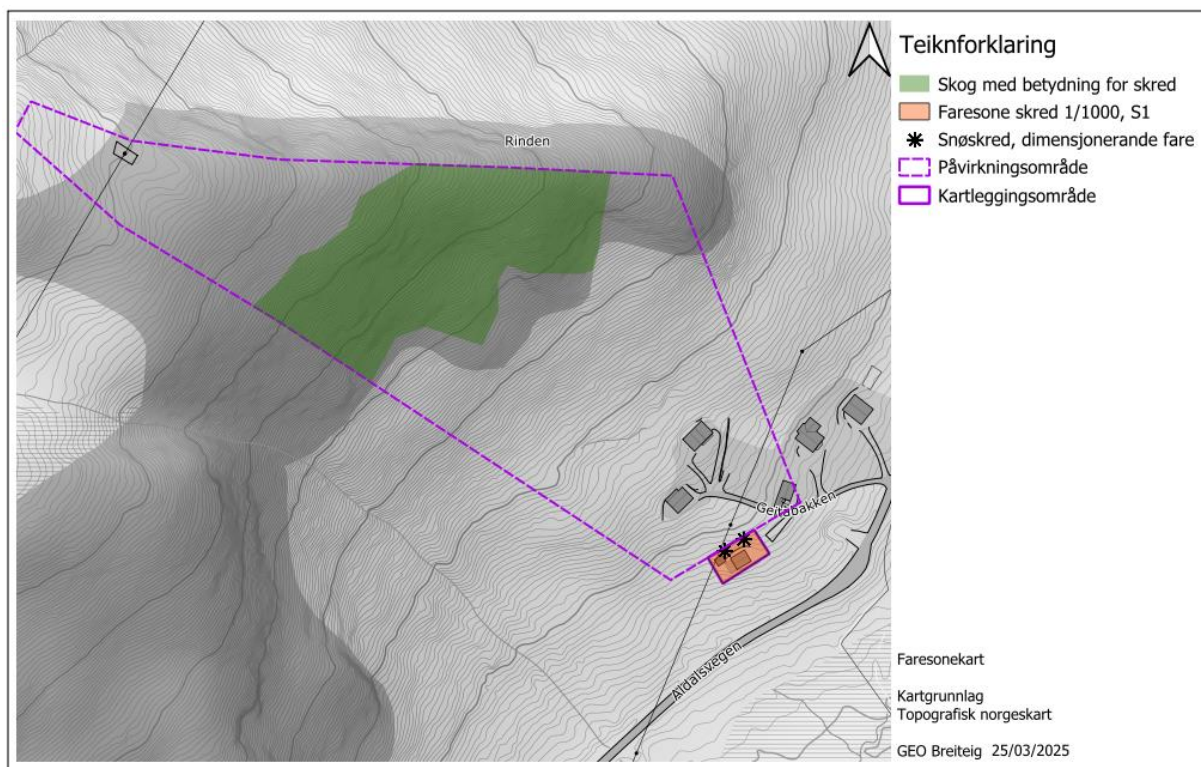
Ut frå samla skredfarevurdering kan byggverk som krev tryggleiksklasse S1 for tryggleik mot naturfarar det setjast opp i kartleggingsområdet (Figur 19), (jf. TEK17 §7-3).

2.7 Avvik frå tidlegare skredfarvurderingar

Det er ikkje kjent at det er utført skredfarevurdering i dette området tidlegare.

2.8 Stedsspesifikk usikkerheit

Den øvre delen av påverknadsområdet blei ikkje synfart til fots på grunn av at der var grov ur som det var vanskeleg å ta seg fram i.



Figur 17 Faresone for skred i kartleggingsområdet

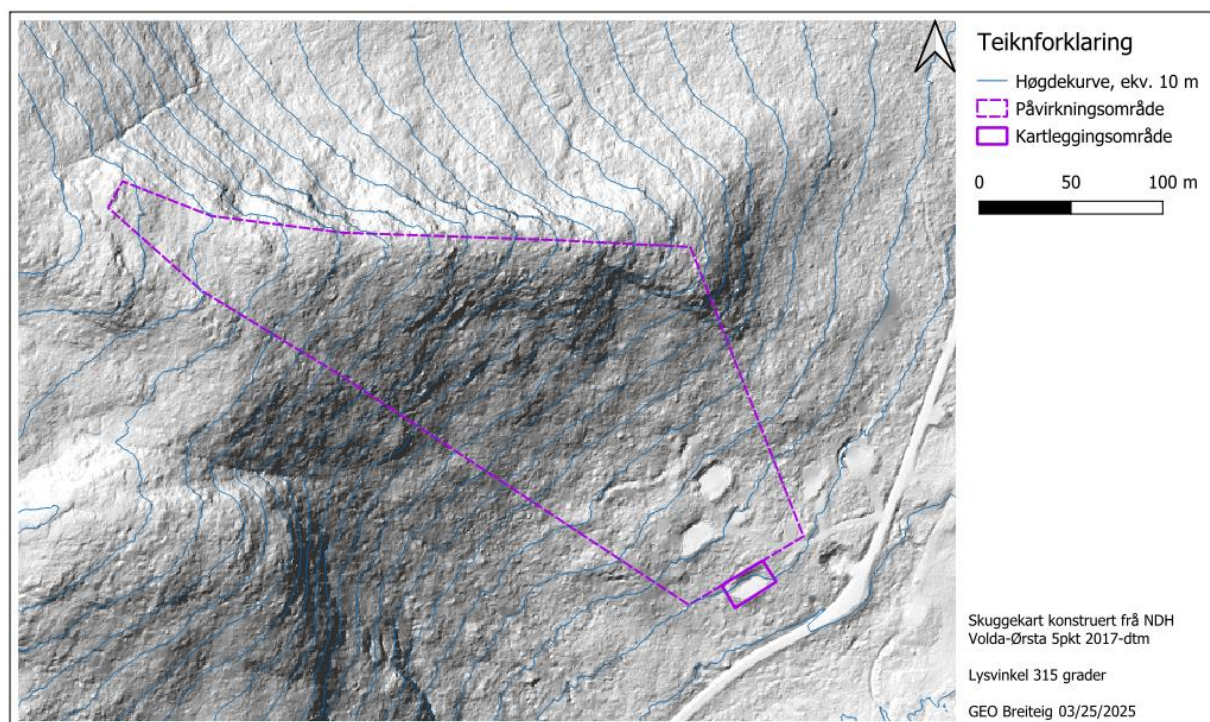
3. Grunnlagsmateriale

3.1 Kartgrunnlag

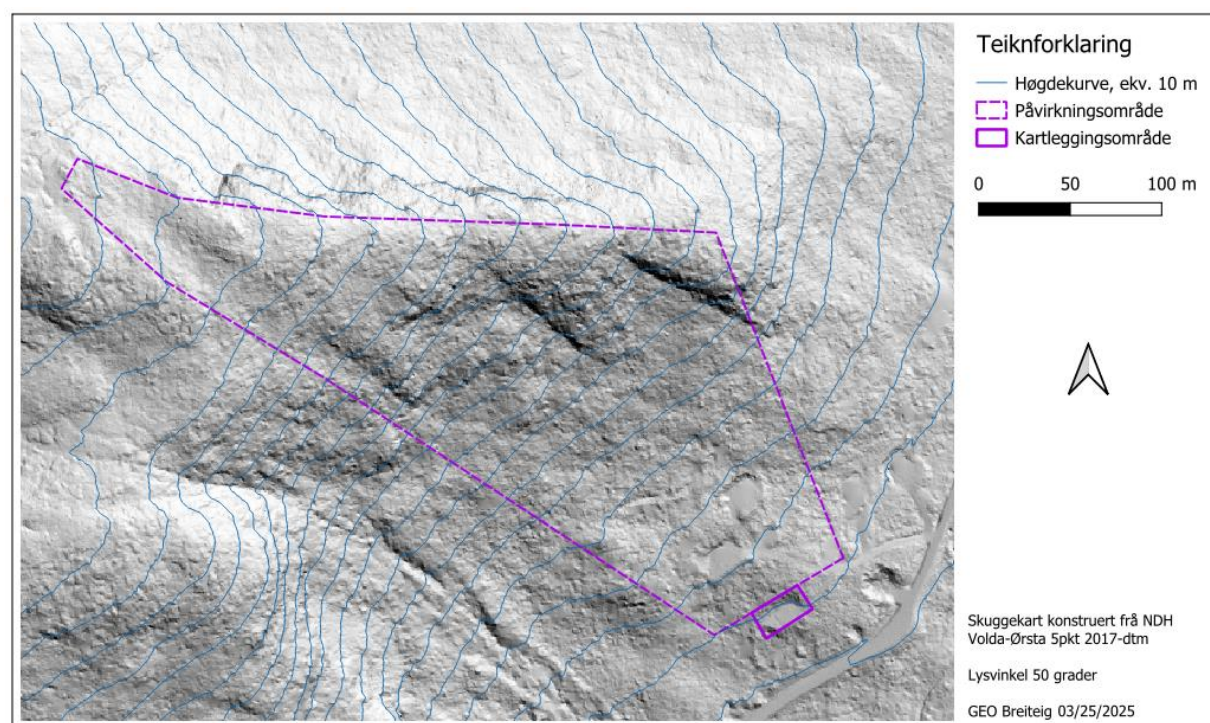
Som kartgrunnlag til dei fleste temakarta i rapporten er nytta Topografisk norgeskart frå Geonorge. Skreddata og hydrologiske data er lasta ned frå fagdata frå NVE. Til analyse og presentasjon av kartdata er nytta det geografiske informasjonssystemet QGIS.

3.2 Digital terrengmodell (DTM)

Hellingskarta er avleia frå DTM 10 Terrengmodell (UTM33) som er lasta ned frå GEONORGE. Skuggerelieffkarta er modellert med QGIS av Lidar-data som er lasta ned frå Høyledata for det aktuelle området.



Figur 18 Skuggekart med lysvinkel 315 grader



Figur 19 Skuggekart med lysvinkel 50 grader

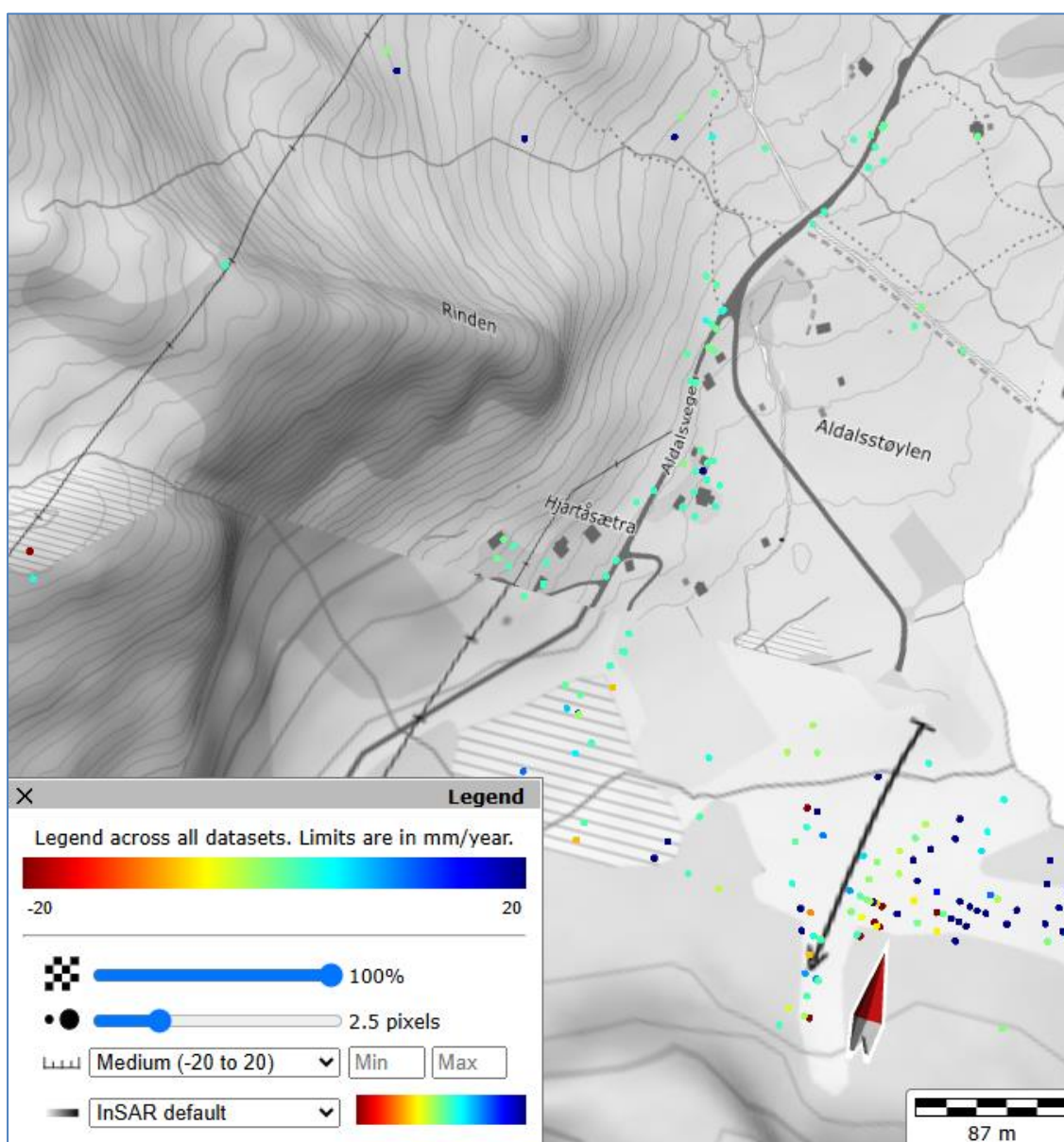
3.3 InSAR Norge

InSAR Norge er ei kartteneste som bruker satellittbilde frå en Syntetisk Apertur Radar (SAR) ved en teknikk kalla SAR Interferometri (InSAR). Ved å måle faseforskjellen (en brøkdel av bølgelengda) mellom to radarbilde som er teke over same område ved ulike tidspunkt, kan ein estimere bevegelsen.

I vaktområde (f.eks. myr) kan det vere variasjonar mellom årstidene på grunn av variasjonar i vassinnhald. Då det berre blir brukt data frå sommarhalvåret, kan slike variasjonar skape problem for prosesseringen.

Problema viser seg enten som områder med store punktvisse variasjonar (en blanding av raude og blå punkt) eller som områder med jamt positiv verdier (blå punkter), eller jamt negative verdier (raude punkt). Det vises typisk i myrområde.

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



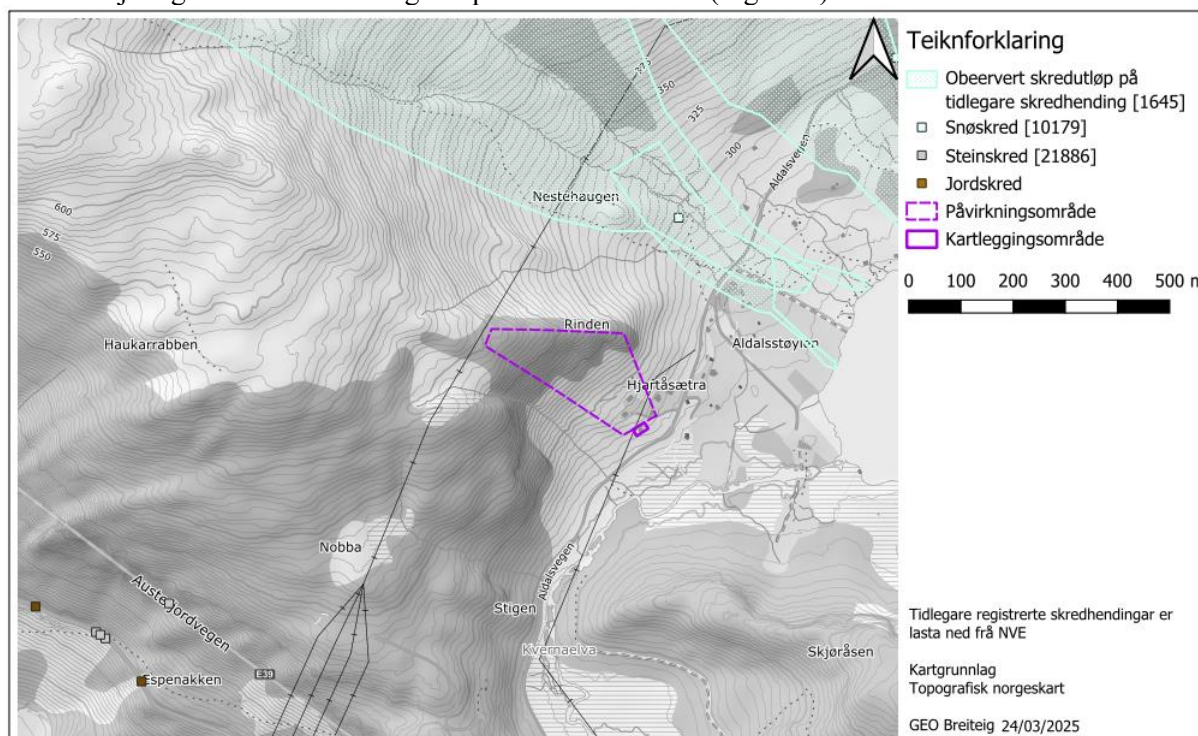
Figur 20 Registrert rørsle frå målingar med InSAR-radar

3.3.1 Registreringar i påverknadsområdet

Det er ikkje registrert tydelig rørsle i terrenget tolka med data frå InSAR som har retning mot kartleggingsområdet (Figur 20).

3.4 Historiske skredhendendingar

Det er ikkje registrert skredhendendingar i påverknadsområdet (Figur 21).



Figur 21 Registrerte skredhendendingar rundt kartleggingsområdet

3.5 Klimadata

Klimaanalysen er basert på data frå www.senorge.no og klimadata henta frå NVE sin nettbaserte klimaanalyse, AV-Klima . Desse klimaanalysane brukar ikkje data frå ein bestemt verastasjon, men griddata for ein bestemt koordinat (<https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>)

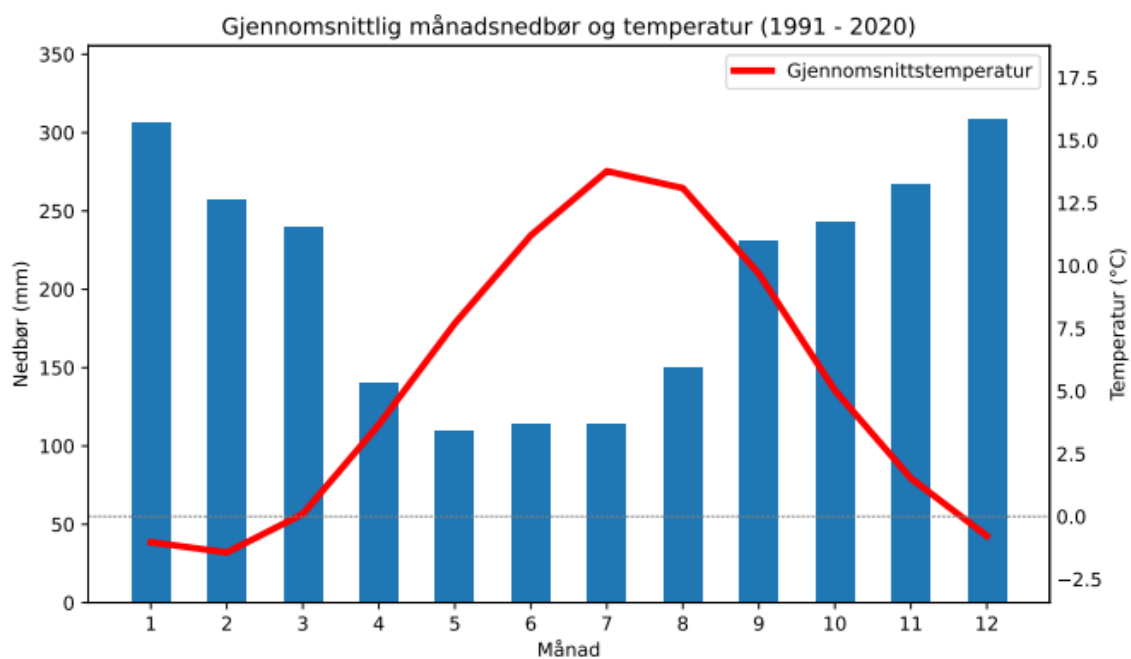
Meteorologiske data nytta i figurane under er interpolerte, det vil seie at data i eit område bygge på data frå nærliggande målestasjonar og er derfor ikkje heilt eksakte, og må derfor brukast som ein indikasjon.

Figur 22 viser gjennomsnittleg månadsnedbør og temperatur for perioden 1991 – 2020. Figur 23 viser maksimal snødjupne i perioden 1958 – 2024, samt trend på gjennomsnittleg snødjupne i perioden. Maksimal nysnødjupne over ein periode på 3 døgn er vist på Figur 24.

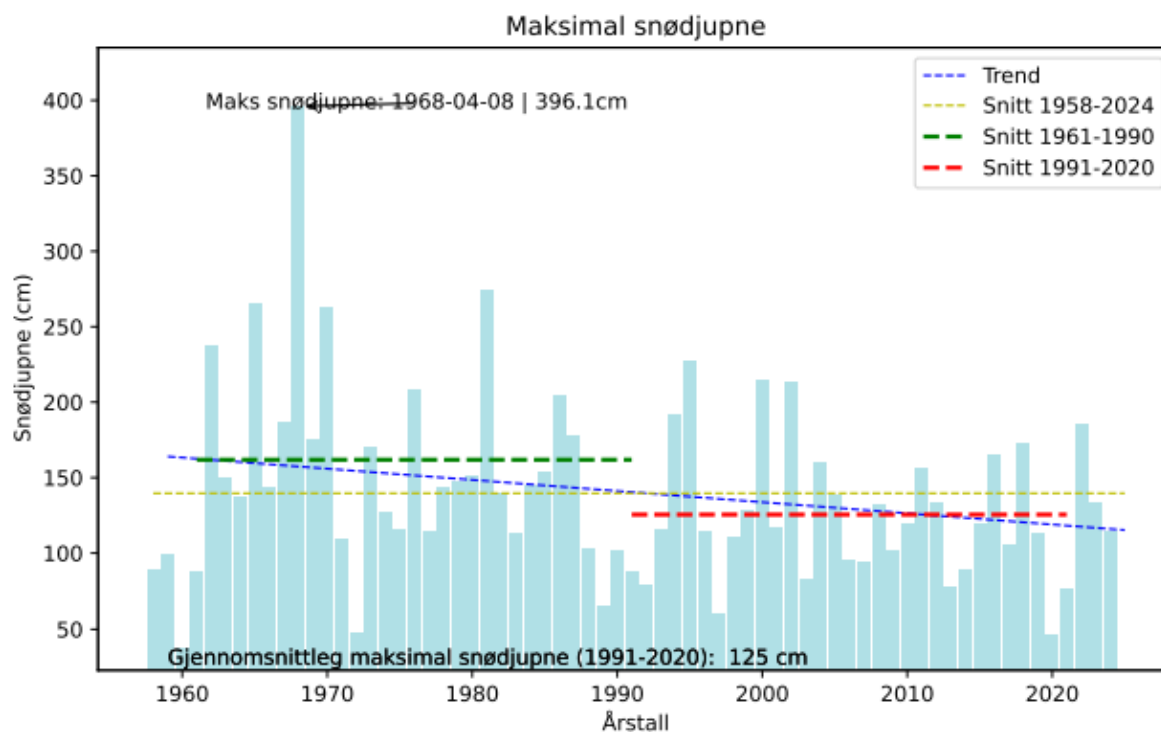
Pårekna ekstremnedbør nedbør i form av nysnø i tre døgn for ulike returperiodar er vist på Figur 25. Så lange returintervall som er vist her er å sjå på som ei ekstrapolering og må brukast berre som ein indikasjon.

Snødjupnekartet viser gjennomsnittleg snømengde i området rundt påverknadsområdet (Figur 27). Dette kartet er og interpolert frå nærliggande målestasjonar.

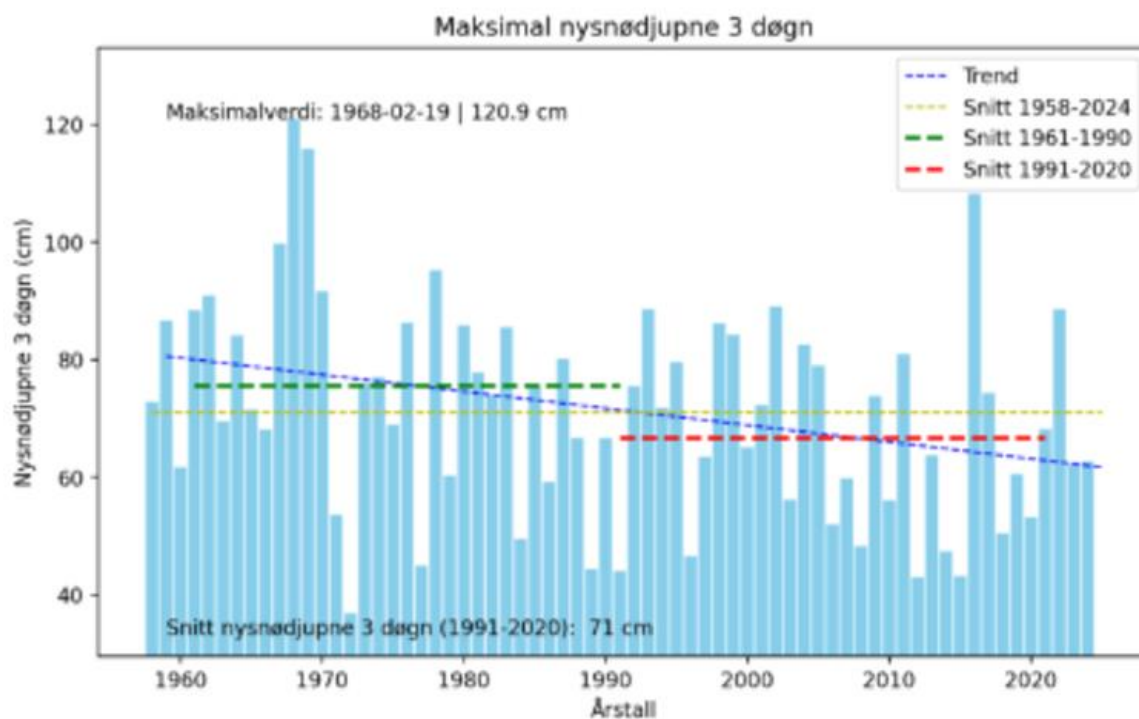
Dominerende vindretning i området er vist på Figur 28



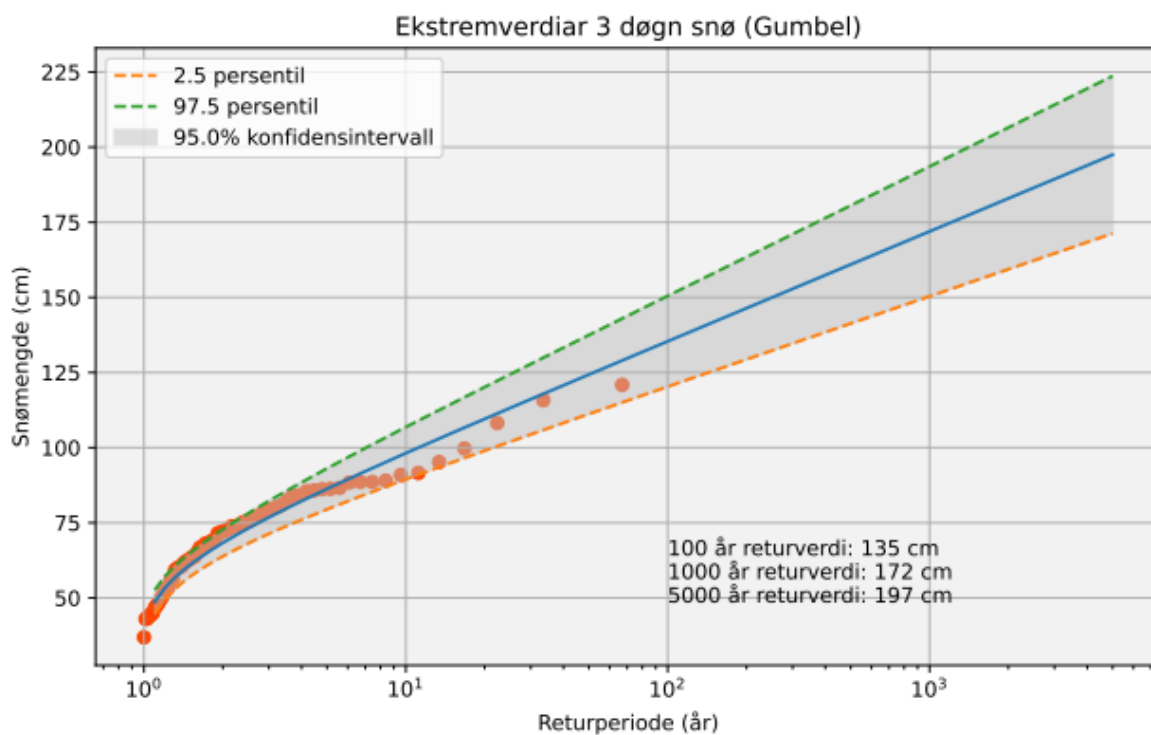
Figur 22 Gjennomsnittleg månadsnedbør frå Geitabakken(312 moh) i perioden 1991 – 2020



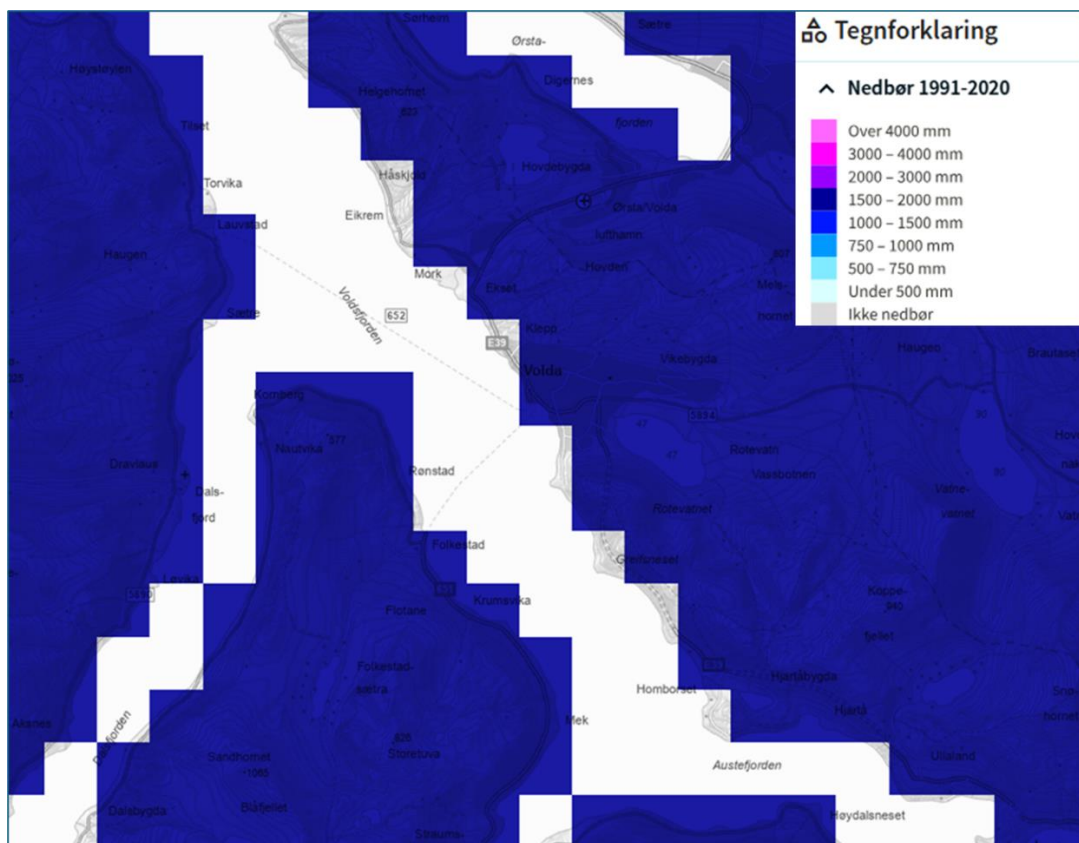
Figur 23 Maksimal snødjupne frå Geitabakken (312 moh)



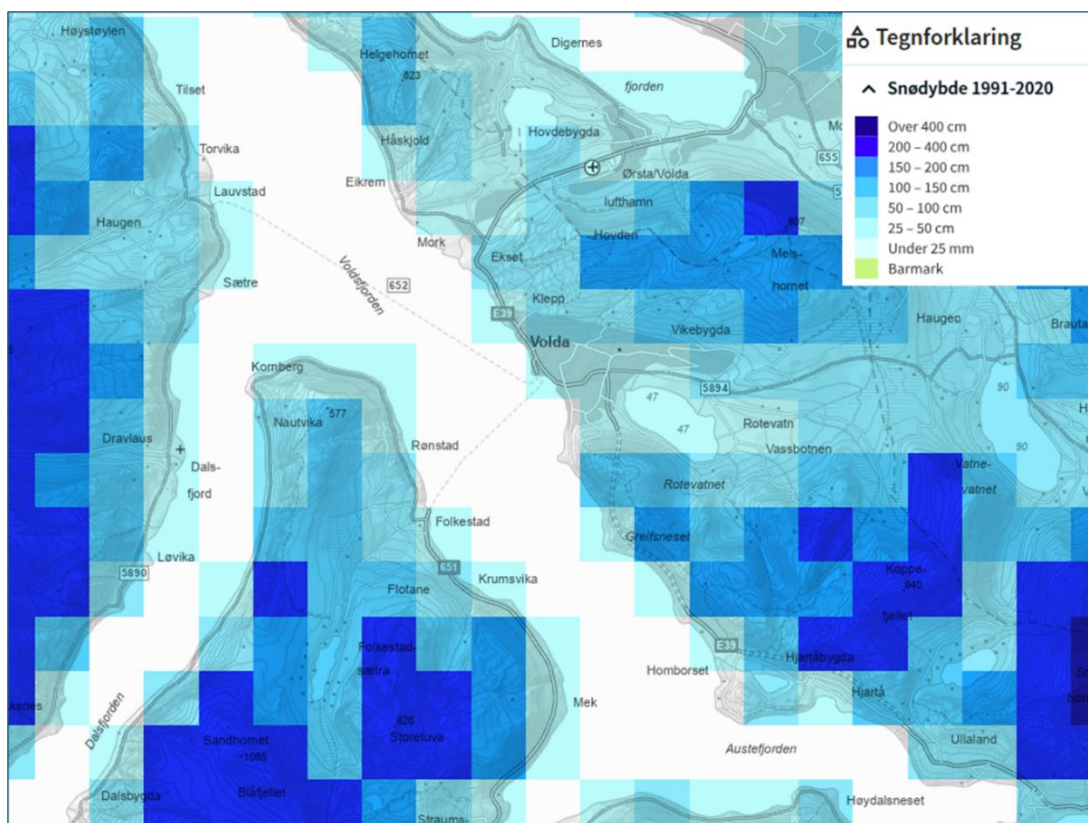
Figur 24 Maksimal nysnødjupne etter 3 døgn med snø på Geitabakken (312 moh)



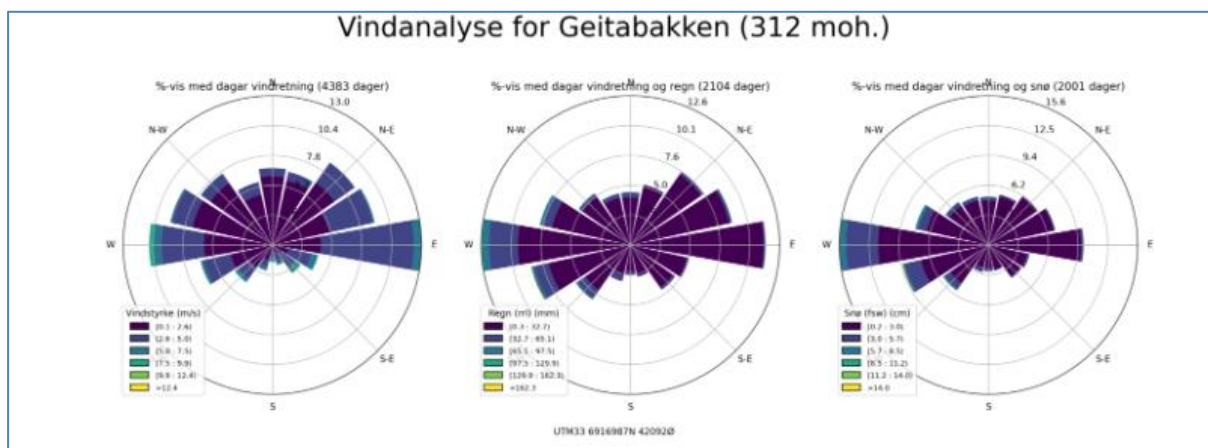
Figur 25 Ekstremverdiar med snø over 3 døgn med ulike returperiodar i Geitabakken (312 moh).



Figur 26 Nedbørskart over området rundt Austefjorden (Kopiert fra www.senorge.no)



Figur 27 Snødjupnekart for området rundt Austefjorden (Kopiert fra www.senorge.no)



Figur 28 Vindrosor fra Geitabakken. Vindrosa lengst til høgre er dominerande om vinteren. Framstillinga er henta frå AV-Klima

3.6 Berggrunn

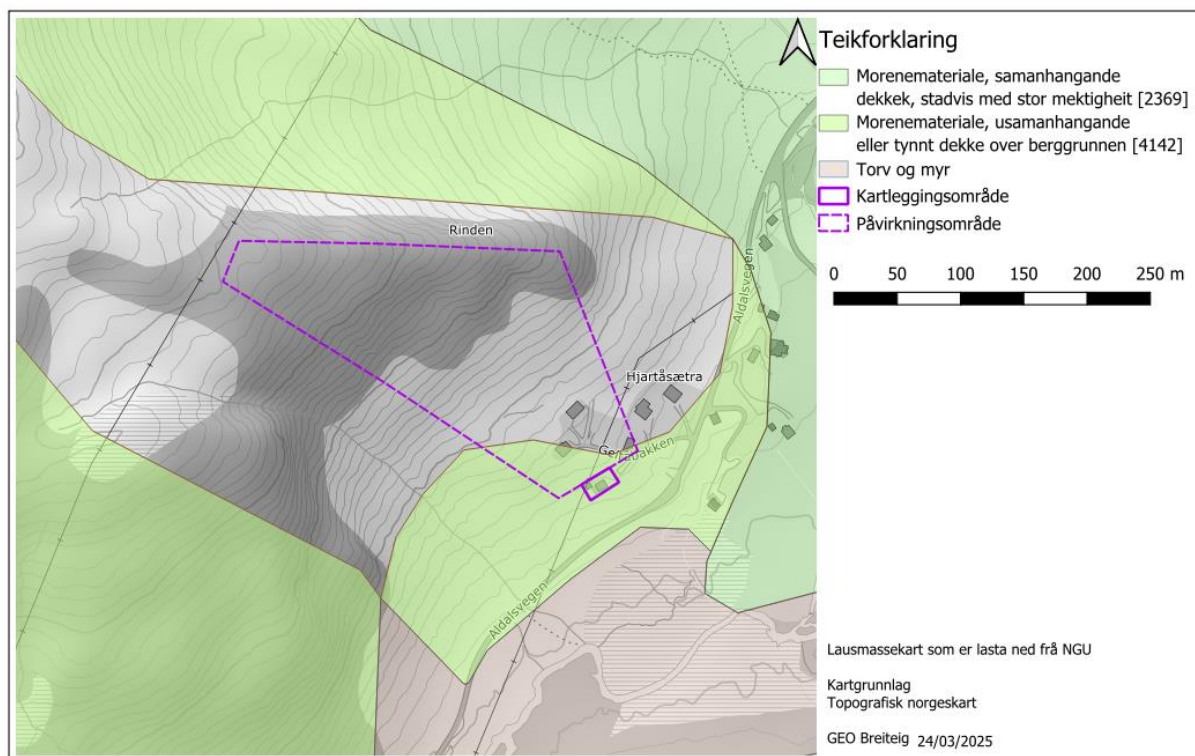
Det berggrunnsgeologiske kartet (Figur 29) viser at det er ein Monzonitt, kvartsmonzonitt i heile påverknads- og kartleggingsområdet.



Figur 29 Geologisk kart for området rundt kartleggingsområdet. Kartet er kopiert frå Berggrunn N250 på www.ngu.no

3.7 Lausmassar

I følge lausmassekartet til NGU ligg kartleggingsområdet på usamanhengande djupt morenedekke, og i det meste av påverknadsområdet er det bert fjell. Under synfaringa blei det vurdert som at delar av dette er ur og skredmateriale. I påverknadsområdet er det mykje ur og skredmateriala (vedlegg 5.1)



Figur 30 Lausmassekart frå området rundt kartleggingsområdet. Karte er kopiert frå <http://atlas.nve.no/>

3.7.1 Marin grense

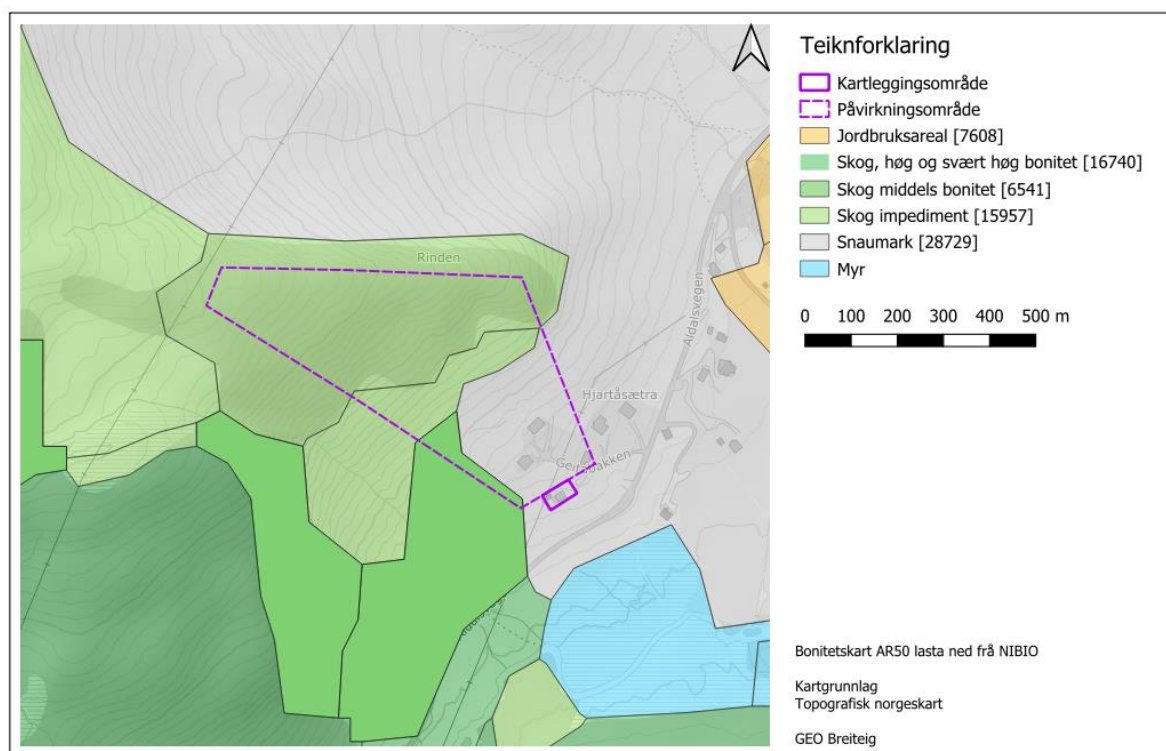
Heile området ligg godt over marin grense

3.8 Skog

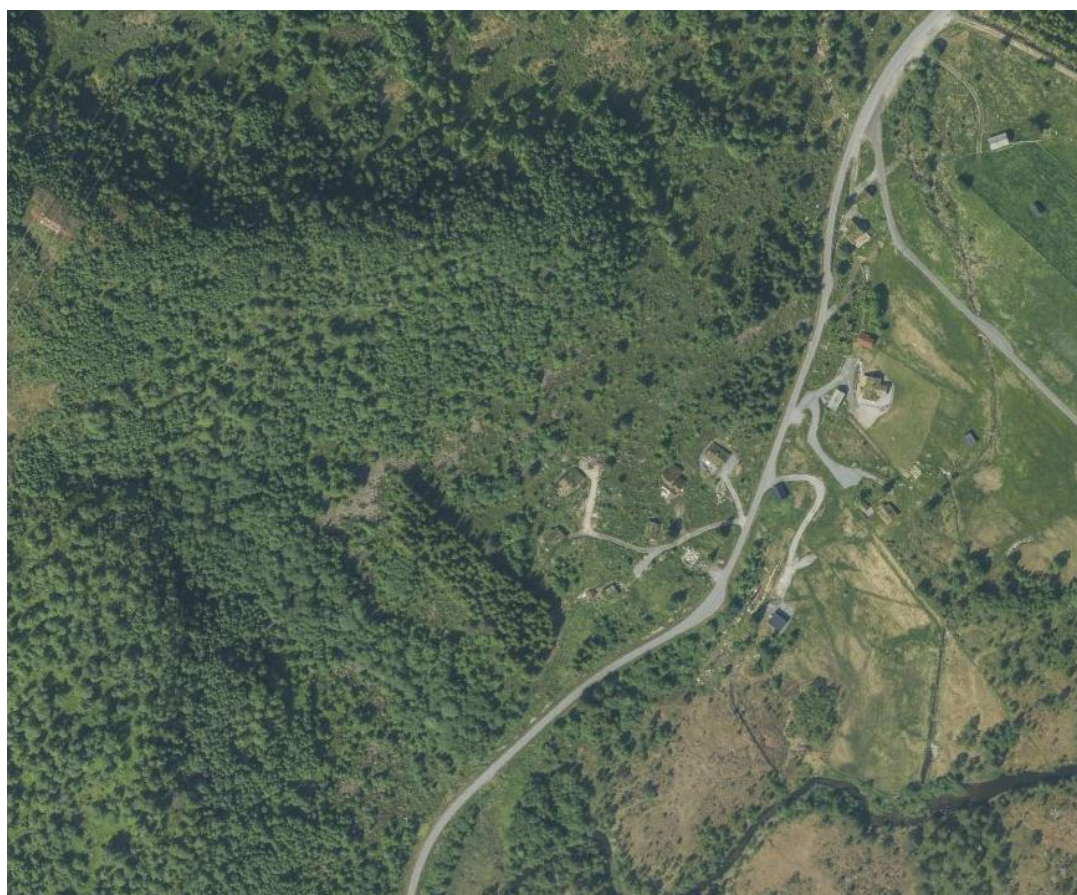
Vegetasjon i utløysingsområdet for snøskred har stor innverknad på utløysinga av snøskred. Tett skog kan hindre utløysing av flakskred. Skog i skredbana kan også ha ein bremsande effekt på snøskred slik at det kan bli redusert utlaup. Eit belte nedst i skredbana har ingen effekt dersom snøskredet først er i gang. I barskog bør kronedekninga vere meir enn 50 % og i bjørkeskog meir enn 80 %.

Skog har også ein bremsande effekt på steinsprang med blokker opp mot 1 m^3 . Grov granskog kan ha effekt på blokker opp til 2 m^3 . Verneskog mot steinsprang bør ha minst 100 m lengde i fallretninga (Breien et al, 2013).

Det er lite skog kartleggingsområdet. Det meste er kartlagt som snaumark. Skogen i påverknadsområdet har ingen betydning for utløysing av skred.



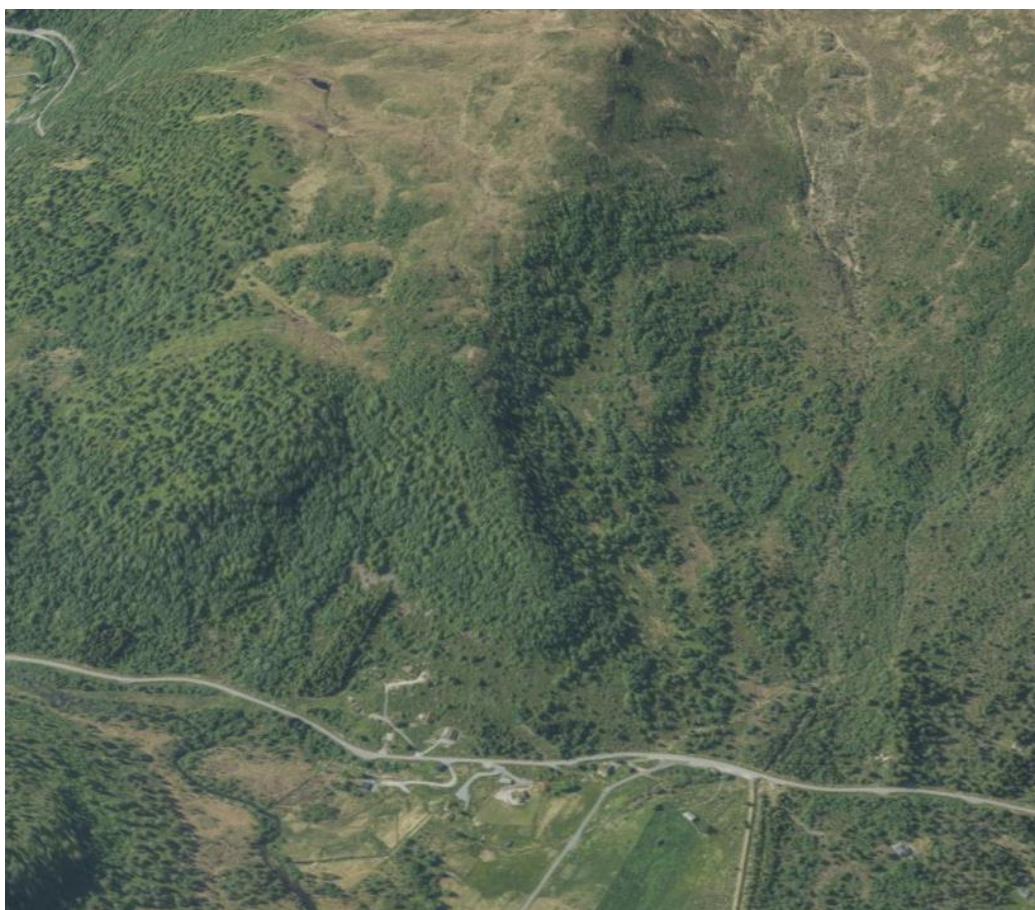
Figur 31 Bonitetskart AR50 frå NIBIO



Figur 32 Flybilde frå påverknadsområdet i 2023. Raud ring rundt kartleggingsområdet



Figur 33 Flybilde frå påverknadsområdet i 1961



Figur 34 Flybilde i 3D over påverknadsområdet

4. Referansar

Breien, H. ,Høydal, O.A. Sandersen F,. 2013. *Forslag til kriterier for vernskog mot skred. NGI-rapport 20120078-01-R, Oslo, Norway, 45 pp.*

2. DiBK [16.07.2019]. Veiledning til Byggteknisk forskrift (TEK17):

<https://dibk.no/byggereglene/byggteknisk-forskrift-tek17/>

Lied, K. og Bakkehøi. S. 1980: Empirical calculations of snow-avalanche run-out distance based on topographic parameters. J. of Glaciology, Vol. 26 No. 94

Lied, K., Kristensen, K. (2003). Håndbok om snøskred. Norges Geologiske Institutt, Oslo, Norge.

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

McClung David & Schaerer Peter 2006: *Avalanche Handbook. Mountaineers Books*

NGU Berggrunn. Nasjonal berggrunnsdatabase www.ngu.no/kart/berggrunn

NGU Løsmasser. Nasjonal løsmassedatabase. www.ngu.no/kart/losmasse

NGU nasjonal database for grunnundersøkelser <https://www.ngu.no/geologisk-kartlegging/nadag-database-og-kartinnsyn>

NVE Atlas: <http://atlas.nve.no/html5Viewer/?viewer=nveatlas>

NVE 2020. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. Revidert 02.01.25

NVE 2019: Kvikkleireveilederen. NVE-veileder 1/2019

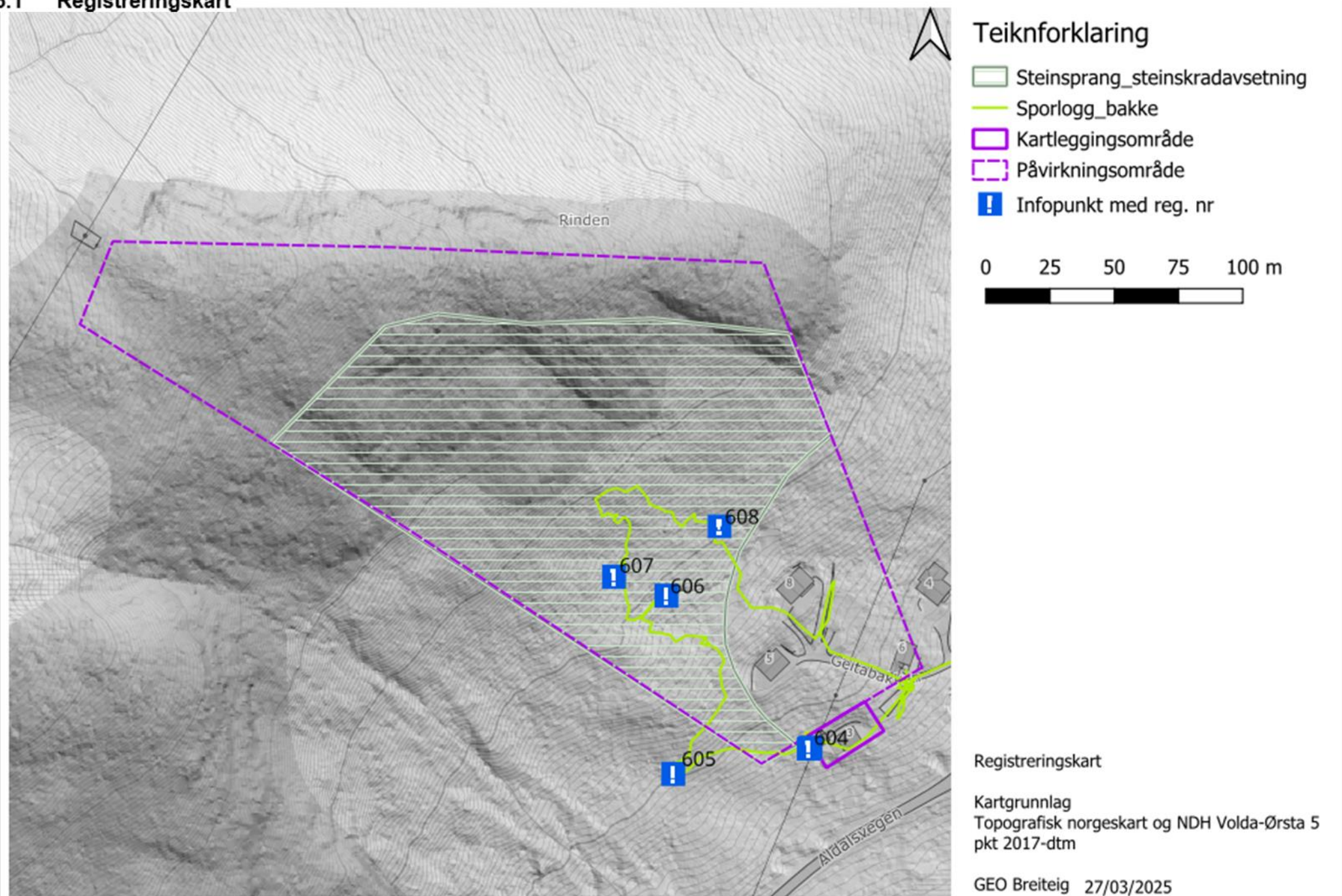
Se Norge. www.senorge.no

5. Vedlegg

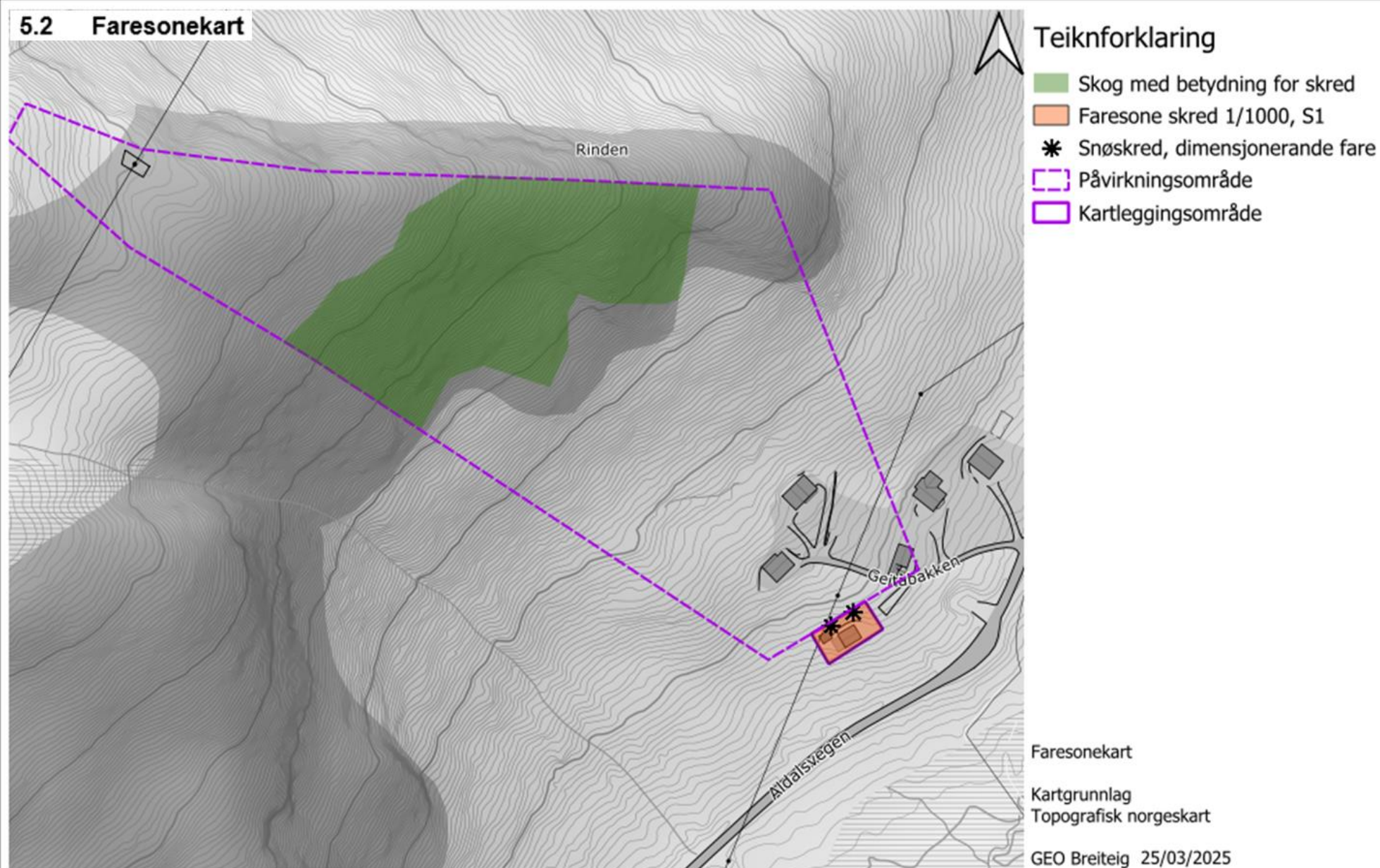
5.1 Registreringskart

5.2 Faresonekart

5.1 Registreringskart



5.2 Faresonekart



5.3 Registrering og bilde

Obs nr. GPS	Omtale
604	Bilde oppover mot påverknadsområdet. Bilde 3
605	Bilde av attvoksa ur. Bilde 4
606	Ca 10 grader helling, bilde 1 av gjennvokst ur
607	Ur og ca 35 grader helling. Bilde figur 7
608	Ur og ca. 30 grader helling oppover. Bilde 2



Bilde 1



Bilde 2

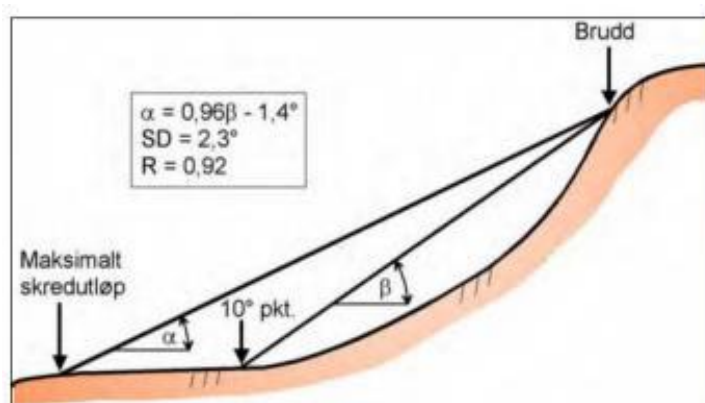


Bilde 3



Bilde 4

5.4 AlfaBeta modellering



Skisse av alfa-beta metoden for å fastslå maksimalt utløp for steinsprang. Frå 'NVE Veileder: Kartlegging og vurdering av skredfare i arealplanar. Vedlegg 2 til NVEs retningslinjer: Flom- og skredfare i arealplanar' 2011.

AlfaBeta metoden består av ein empirisk formel for å berekne den lengste utløpsdistansen av skred ut frå konstantar henta frå eit profil av skredbanen. Metoden blir nytta til å berekne utløp av snøskred, steinsprang og jordskred etter alfa-beta metoden (Lied & Bakkehøi 1980; Bakkehøi et al. 1983; Lied & Kristensen 2003; Norem og Sandersen 2012).

Formel og kriterium som blir nytta er følgande:

For snøskred: $\alpha = 0.96\beta - 1.4^\circ$ ($\sigma = 2.3^\circ$) (β -punktet er det punktet langs skredbanen der terrenget flater ut til ei 10° helling)

For steinsprang: $\alpha = 0.77\beta + 3.9^\circ$ ($\sigma = 2.16^\circ$) (β -punktet er det punktet langs skredbanen der terrenget flater ut til en 23° helling)

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° helling)

Alpha, α , er lik siktevinkelen frå toppen av utløysningområde til skredet til skredets lengste utløp. Beta, β , er siktevinkelen frå toppen av utløysningområdet til det punktet i skredbanen der hellinga er 10° for snøskred, 23° for steinsprang og 20° grader for jordskred

Skredbanene for alfa-beta modellering og skal dragast frå høgste punkt i utløysningområdet og nedover.

Resultat frå AlfaBeta metoden gjev berre den teoretiske maksimale utløpslengda og tek ikkje høgde for topografi, vegetasjon eller andre forhold som kan ha påverknad på eit skred.

5.5 RAMMS::DEBRISFLOW

Det er utført modellering av potensielle snøskred for utvalde lausneområder der hensikta med modelleringa er å verifisere potensielle utlaup av snøskred.

RAMMS (Rapid Mass Movements Simulation) er anvendt som verktøy for å modellere snøskred i desse tilfella. Modellen er et todimensjonalt numerisk simuleringsprogram som bereknar masserørsler over et tredimensjonalt terreng. Det er utvikla moduler for både snøskred, flaumskred og steinsprang. Berekning av masserørsler for snøskred og flaumskred er bygd på Voellmys hydrauliske straumingsteori i en open kanal. RAMMS bereknar flytehøgde, hastigheit og stagnasjonstrykk i alle punkt frå start til stopp i skredbana. Programmet er utvikla i Sveits av WLS- institutt for snø- og skredforskning, og er kalibrert etter fullskala testforsøk gjort med skred i Alpene. I dette tilfellet er friksjonsparametrane manuelt tilpassa norske forhold for å oppnå meir realistiske resultat.

Ved bruk av RAMMS blir det lagt inn data for

Lausneområde

Areal og form

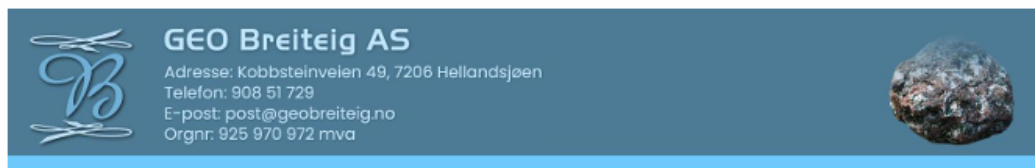
Brothøgde

Friksjon i utlaupsområdet

Erosjon i utlaupsområdet

Klima

5.6 Sidemannskontroll



GEO Breiteig AS
Kobbsteinveien 49
7206 Hellandsjøen

28.03.2025

Sidemannskontroll - Vurdering av skredfare for Geitabakken 3, G.nr. 35, B.nr. 2, Austefjorden, Volda kommune

Eg har gått gjennom rapporten «Vurdering av skredfare for Geitabakken 3, G.nr. 35, B.nr. 2, Austefjorden, Volda kommune» utført av Geo Breiteig AS - datert 28.03.2025.

Ut frå den kartlegging og dei vurderingar som er omtala i rapporten er det lite sannsyn for at her vil lausne skred som vil ha utlaup mot det vurderte tiltaket

Konklusjonen i rapporten bygge på snøskredmodellering med RAMMS Avalanche og AlfaBeta, synfaring i felt og kartstudie utført av Geo Breiteig AS. Det blir i rapporten konkludert med at det vurderte arealet ligger i et område som møter kravene til tryggleiksklasse S1. Denne konklusjonen er eg samd i.

Breiteig 28.03.2025



Arne Sandnes

Cand. scient.

5.7



Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder <i>Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak</i>			
Firma:	GEO Breiteig	Org.nr	925 970 972 mva (Søk i https://brreg.no)
Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.			



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

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

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

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



Signatur:

Arne Sandnes

Sted og dato:

Breiteig 28.03.2025