

Oppdragsgiver	Navn Alexander Nes	Kontaktperson Alexander Nes
Oppdrag	Nummer og navn 25486 Luster, Veitastrond - Skredfarevurdering for deler av gbnr 132/86, sameige. Sommerfjøs på Bakkastølen	Oppdragsleder Birgit K. Buck-Persson
Dokument	Nummer 25468-01-1 Utført av Birgit Katrine Buck-Persson	Dato 2025-08-28 Kontrollert av Kristin Lome

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-08-28	BKBP	KL	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng

Sammendrag

Et nytt sommerfjøs planlegges på "Bakkastølen" med gbnr. 132/86, Luster kommune. Området er tidligere kartlagt av NVE/NGI tilbake i 2014, og ønsket plassering av fjøs ligger innenfor faresonen med årlig sannsynlighet 1/1000. Det er uvisst hvilken skredtype som er dimensjonerende, trolig steinsprang og/eller snøskred.

Vi har gjort en revurdering av om faresonen er gyldig. Vurderingen er gjort iht. TEK 17 § 7-3 andre ledd for sikkerhetsklasse S1 og S2. Vurderingen er gjort for dagens skogforhold.

Vår vurdering viser lavere sannsynlighet for skred enn hva som er gitt av NGI. Basert på ingen observerte utfall fra skrenter og lav grad av oppsprekking vurderer vi at årlig nominell løsnestannsynlighet fra skrentene er lavere enn 1/1000, og følgelig årlig nominell sannsynlighet for steinsprang som lavere enn 1/1000. Vi vurderer årlig sannsynlighet for snøskred i kartleggingsområdet som lavere enn 1/1000 på grunnlag av utløpsmodellering, samt fravær av snøskredavsetninger.

Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er dermed oppfylt.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Forord	4
1.2	Bakgrunn	4
1.3	Kartlagt område	4
1.4	Krav til sikkerhet mot skred	6
1.5	Tilpassing fra NVEs rapportmal	7
1.6	Forbehold	7
2	Områdebeskrivelse	8
2.1	Topografi	8
2.2	Avrenning	9
2.3	Geologi	9
2.4	Flyfoto og skråfoto	11
2.5	Skog	12
2.6	Klima	13
2.7	Historiske skredhendelser	17
2.8	Tidligere skredfareutredninger	17
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	18
2.10	Befaring	18
3	Skredfarevurdering	20
3.1	Steinsprang	20
3.2	Steinskred	21
3.3	Snøskred	22
3.4	Jordskred	25
3.5	Flomskred	25
3.6	Sørpeskred	25
3.7	Samlet skredfare	25
3.8	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	26
3.9	Stedsspesifikk usikkerhet	26
4	Konklusjon	27
5	Referanseliste	28

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Bildet er tatt mot nordvest. Kartleggingsområdet er merket med hel gul linje, og påvirkningsområdet med stiplet gul linje.	5
Figur 2: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.	6
Figur 3: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.	8
Figur 4: Bergarten viser oppsprekking i form av eksfoliasjon, som merket i bildet (ca. 500 moh.).	9
Figur 5: Observasjon av sprekker rett øst for kartleggingsområdet.	10
Figur 6: Observasjoner i felt viser for det meste bart fjell og sprett avsetning av enkeltblokker.	11
Figur 7: Ved sammenligning av flyfoto fra perioden 1964-1981 og i dag kan fravær av skog i gamle flyfoto tolkes til å være skredskadet skog.	12
Figur 8: Kronedekning i området.	13
Figur 9: Klimaanalyse for området.	16
Figur 10: Vindanalyse for gitt punkt.	17
Figur 11: Registrerte snøskred i området gitt i databasen SatSkred. Kartleggingsområder er merket med lilla kryss.	17
Figur 12: Faresoner utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE i 2015 viser at området Bakkastølen ligger i faresone med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000... ..	18
Figur 13: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.	19
Figur 14: Utløpsberegning RF3D som vider antall passeringer av blokker ved 100 blokker simulert fra hver løsnecelle.	21
Figur 15: Eksempel på utløpsberegning av snøskred med RAMMS::Avalanche. Merk at alle løsneområdene er kjørt samtidig, noe som gir et konservativt resultat.	24

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggt teknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).	7
Tabell 2: Beregninger som ligger til grunn for vurderte bruddkanthøyder (*avrundet). Disse høydene er benyttet som inndata for modellkjøringer.	15
Tabell 3: Beskrivelse av løsneområder for snøskred.	23

Vedlegg

- Egenerklæringsskjema kompetanse.

1 Innledning

1.1 Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3)(Direktoratet for byggkvalitet, 2025) stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspliktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak (NVE, 2025a), og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

1.2 Bakgrunn

Et nytt sommerfjøs planlegges på "Bakkastølen" med gbnr. 132/86, Luster kommune. Området er tidligere kartlagt av NVE/NGI tilbake i 2014, og ønsket plassering av fjøs ligger innenfor faresonen med årlig sannsynlighet 1/1000. Steinsprang og snøskred er trolig dimensjonerende skredtype, men det foreligger lite informasjon bak faresonene gitt av NGI.

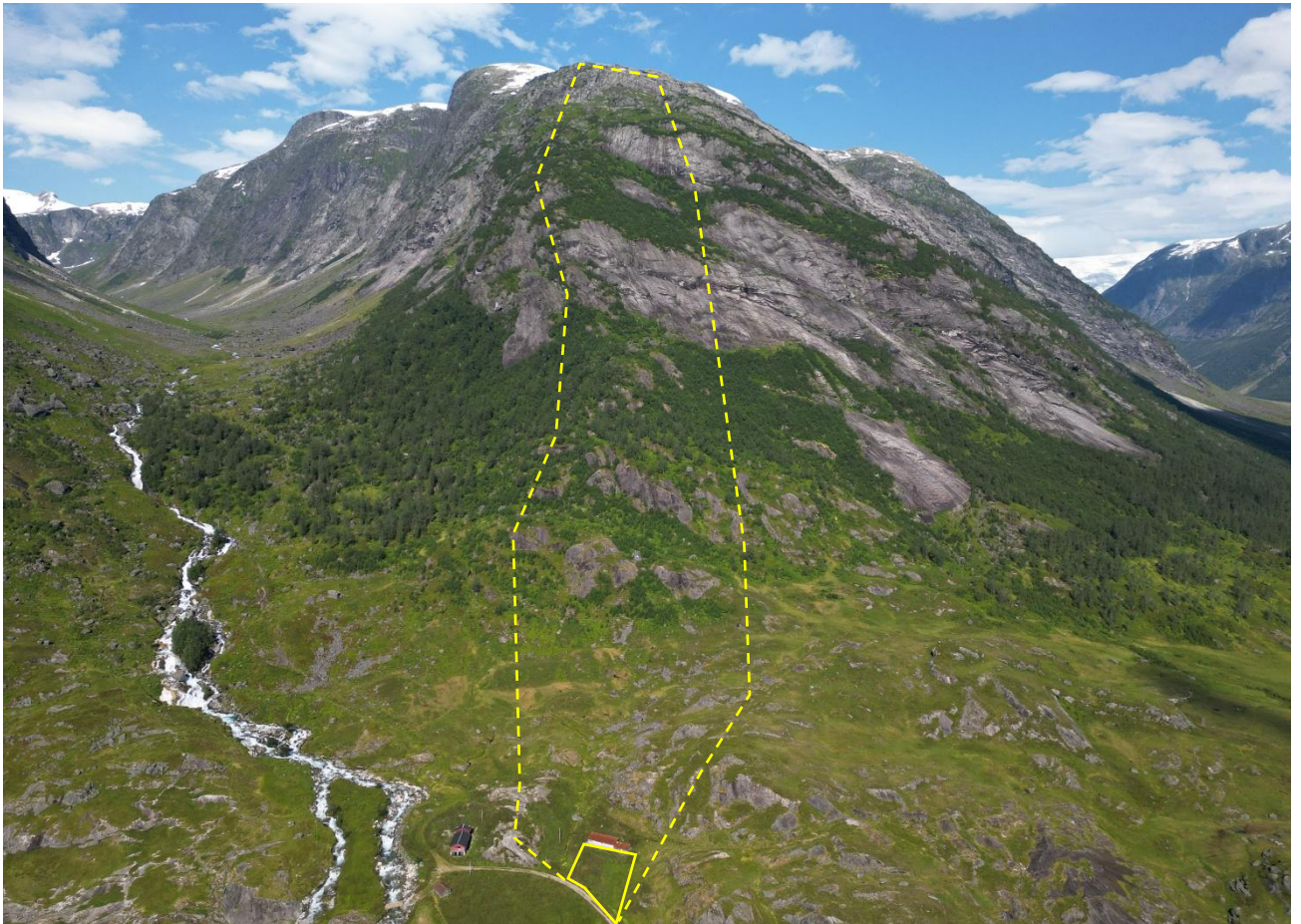
Når det eksisterer tidligere kartlagte faresoner er disse i utgangspunktet gyldige, men siden det er 10 år siden området er kartlagt, det er kommet ny veileder inkludert oppdatert metodikk og rapporten har lavt detaljnivå på lokale forhold ønskes det en revurdering av om faresonen er gyldig.

1.3 Kartlagt område

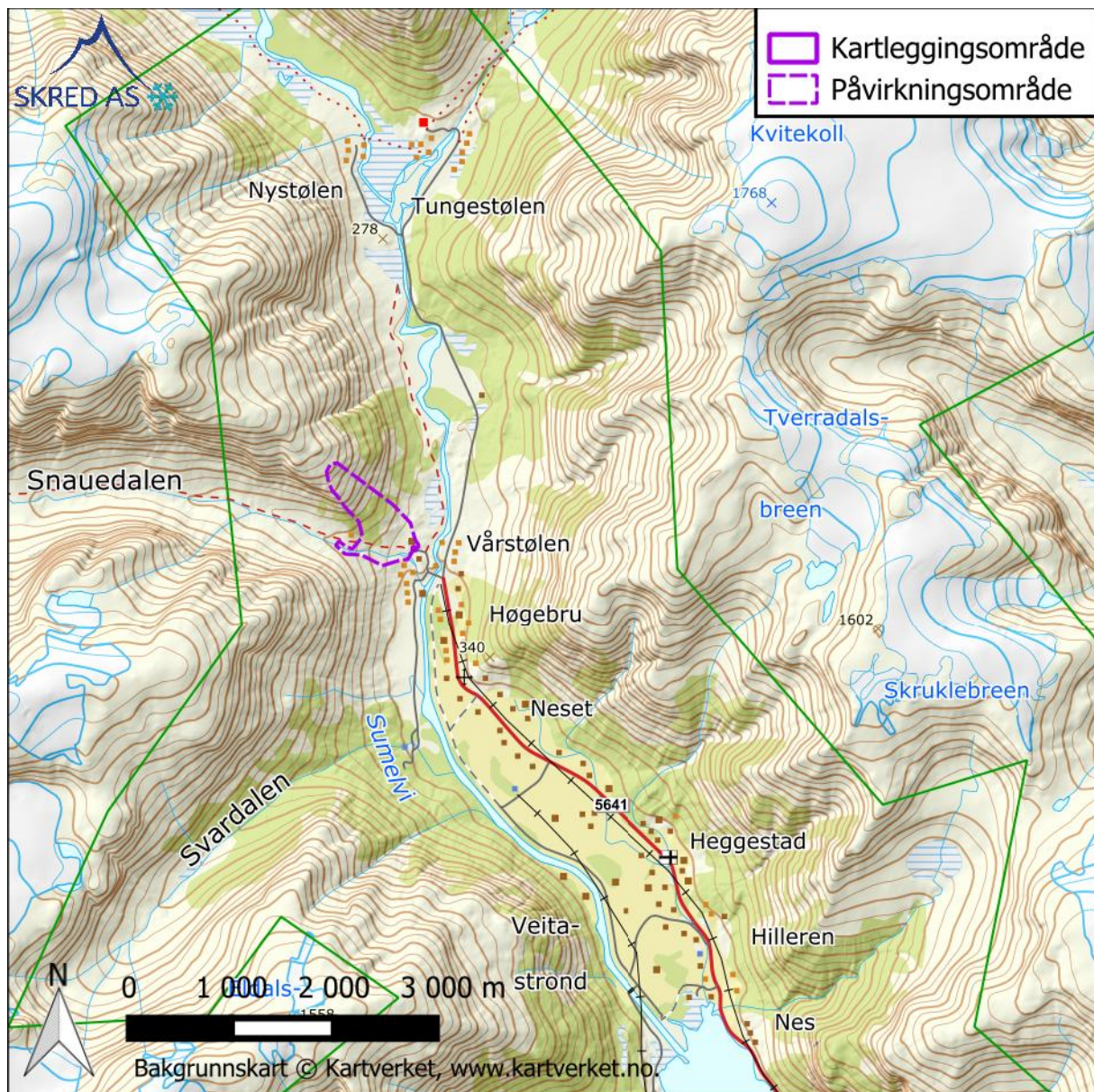
Kartleggingsområdet, del av «Bakkastølen», ligger nord i tettstedet Veitastrond, ca.6 km fra nordenden av Veitastrondsvatnet, på vestsiden av Storelvi. Snauedøla renner rett sør for kartleggingsområdet. Et oversiktsbilde er gitt i Figur 1, og oversiktskart i Figur 2.

I skredfarevurderingen i kapittel 3 er det også gjort en vurdering av muligheten for skred fra Snauedøla og fra andre siden av dalen, østsiden av Storelvi. Siden det ble vurdert at dette området ikke vil kunne gi skred inn i kartleggingsområdet med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 er påvirkningsområdet innsnevret til å ikke inkludere østsiden av Storelvi.

Innsnevring av påvirkningsområdet øker lesbarhet av figurer.



Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Bildet er tatt mot nordvest. Kartleggingsområdet er merket med hel gul linje, og påvirkningsområdet med stiplet gul linje.



Figur 2: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.

1.4 Krav til sikkerhet mot skred

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025) definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal. Sannsynligheten i Tabell 1 angir den øvre aksepterte årlige nominelle sannsynligheten for skred som kan føre til skredskader av betydning, dvs. skred med intensitet som kan medføre fare for liv og helse og/eller større materielle skader.

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	Liten	1/100
S2	Middels	1/1000
S3	Stor	1/5000

Basert på preaksepterte ytelser i TEK17 7-3 faller driftsbygning som sommerfjøs inn under sikkerhetsklasse S2, hvor tilhørende uteareal kan settes til sikkerhetsklasse S1. Det er i utgangspunktet kun kommunen som har mulighet til å godkjenne avvik fra de preaksepterte ytelsene, og sikkerhetsklasse S2 er dermed lagt til grunn for skredfarevurderingen.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 18.08.2025. Rapporten bygger på rapportmal tilhørende NVEs veileder, men er tilpasset på følgende måter:

- Rapporten er bygd opp som øvrige Skred AS rapporter, og følger våre rutiner for intern kvalitetssikring.
- Rapporten omfatter alle kapitler fra NVEs rapportmal, men i litt annen rekkefølge.
- Rapporten inneholder noen flere kapitler enn NVEs rapportmal.
- Informasjon om oppdraget og gjennomført befaring er gitt på førstesiden og i kapittel 1 og 2. Siden «Om oppdraget» fra NVEs rapportmal er derfor ikke direkte gjengitt.
- Enkelte overskrifter har lignende, men ikke identiske navn som i NVEs rapportmal.
- I kapitlene om vurdering av hver enkelt skredtype er underkapitlene (tredje nivå) systematisk omtalt i teksten, uten at det er gitt egne overskrifter for dem.
- Egenkontroll og sidemannskontroll er dokumentert på førstesiden i rapporten. Det er derfor ikke lagt ved en egen side for egen- og sidemannskontroll, slik NVEs rapportmal legger opp til.
- Vi bruker vår egen rapportmal som sjekklister, og det er derfor ikke lagt ved noen ytterligere sjekklister ved UKS.
- Rapporten er godkjent iht. interne rutiner og har derfor ikke signatur.
- Bilder, helningskart, registreringskart, faresonekart og kart for skog med betydning for skredfaren er inkludert i rapporten som figurer, fremfor å være egne vedlegg. Disse inneholder likevel all informasjon som er påkrevd i NVEs veileder.

1.6 Forbehold

Vurderingen er gjort basert på vegetasjonen, grunnlaget og terrenget som var tilgjengelig på utredningstidspunktet. Ved eventuelle endringer som hogst eller større terrenginngrep kan det være nødvendig med en ny vurdering. Ny informasjon om skredhendelser eller annet grunnlag kan også føre til behov for en ny vurdering. Vurderingen gjelder naturlig utløste skred i bratt terreng, og omfatter ikke stabilitet i menneskeskapte fyllinger, skjæringer el. Vurderingen gjelder kun for det aktuelle kartleggingsområdet.

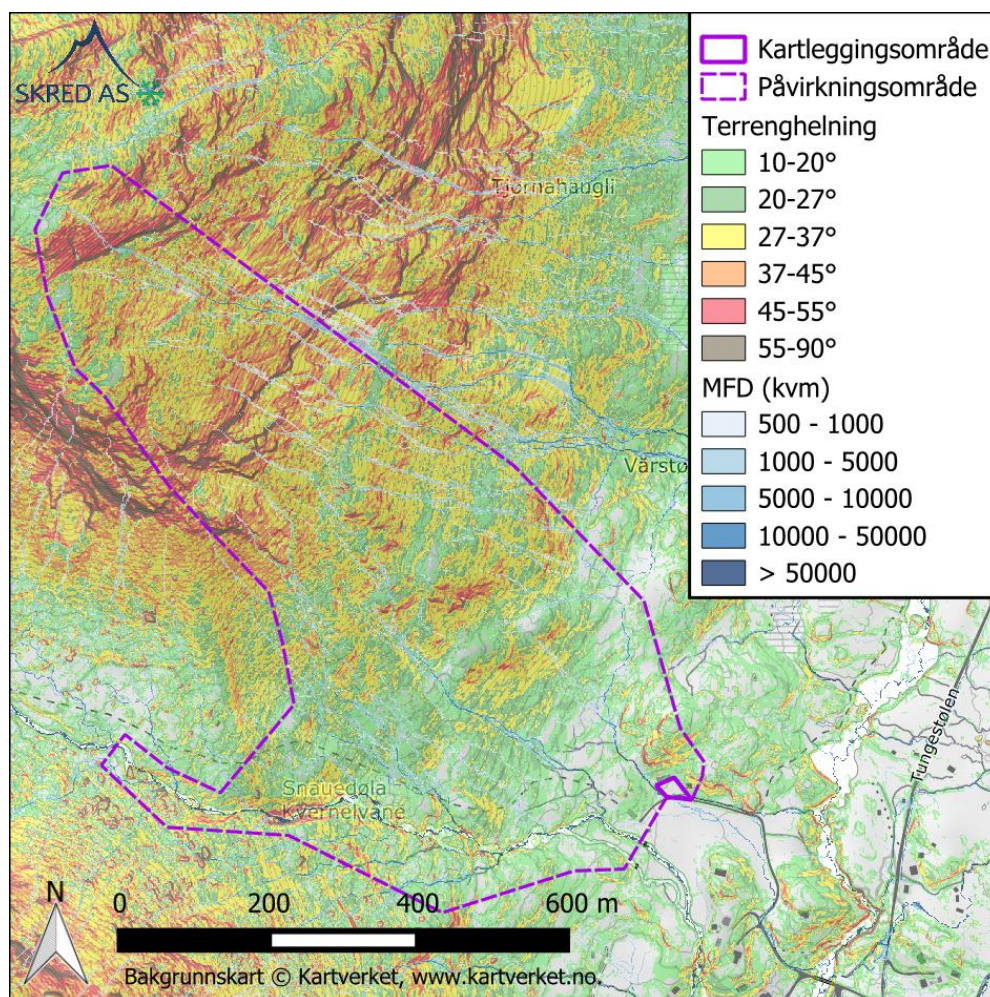
2 Områdebeskrivelse

2.1 Topografi

Terrenganalysen er basert på den nasjonale terrengmodellen med horisontal oppløsning på 1x1 m, hentet fra Høydedata (Kartverket, 2025). Kart med terrenghelning er vist i Figur 3.

Som en del av terrenganalysene er det også utarbeidet et skyggekart fra terrengmodellen. Skyggekartet gjengir terrengoverflaten uten vegetasjon og bygninger, og brukes for å avdekke morfologiske elementer som ellers er vanskelige å observere, f.eks. grunnet tett skog. Skyggekartet er vist som bakgrunn i registreringskartet i Figur 13.

Selve kartleggingsområdet på ca. 210 moh. er tilnærmet flatt. Påvirkningsområdet strekker seg opp mot Storøyen til ca. 830 moh., og avgrenses av ryggformasjoner. I nedre og nordlige deler av påvirkningsområdet er det flere mindre glattscurte skrenter. Disse har en egenhøyde opp mot 10 m. Fra 250 moh. øker stedvis terrenghelningen til brattere enn 30 grader. Fra 450 moh. er terrenget bratt med helning generelt brattere 30 grader, og mellom 490-580 moh. og 715-810 moh. i er terrenget svært bratt med helning over 55 grader.



Figur 3: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.

2.2 Avrenning

Det er utført en avrenningssanalyse (Multi-Flow Direction) basert på nevnte terrengmodell for områdene. Analysen påvirkes av veier og andre menneskeskapte terrenginngrep og tar ikke hensyn til stikkrenner, broer, løsmasser etc.

Det ble ikke observert noe avrenning i kartleggings- eller påvirkningsområdet for utenom Snauedøla. Det er kun lokal avrenning fra overliggende fjellside mot påvirkningsområdet.

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i området er kartlagt som granitt. Observasjoner fra befarings viser forholdsvis massivt berg der observert oppsprekking er eksfoliasjon (Figur 4), det vil si oppsprekking som er parallell med overflaten. Observasjon av oppsprekking rett øst for kartleggingsområdet viser et sprekkesett orientert vest-øst med et steilt fall mot nord (Figur 5).

InSAR-data for området (NGU, 2025b) viser ingen/lite bevegelse.



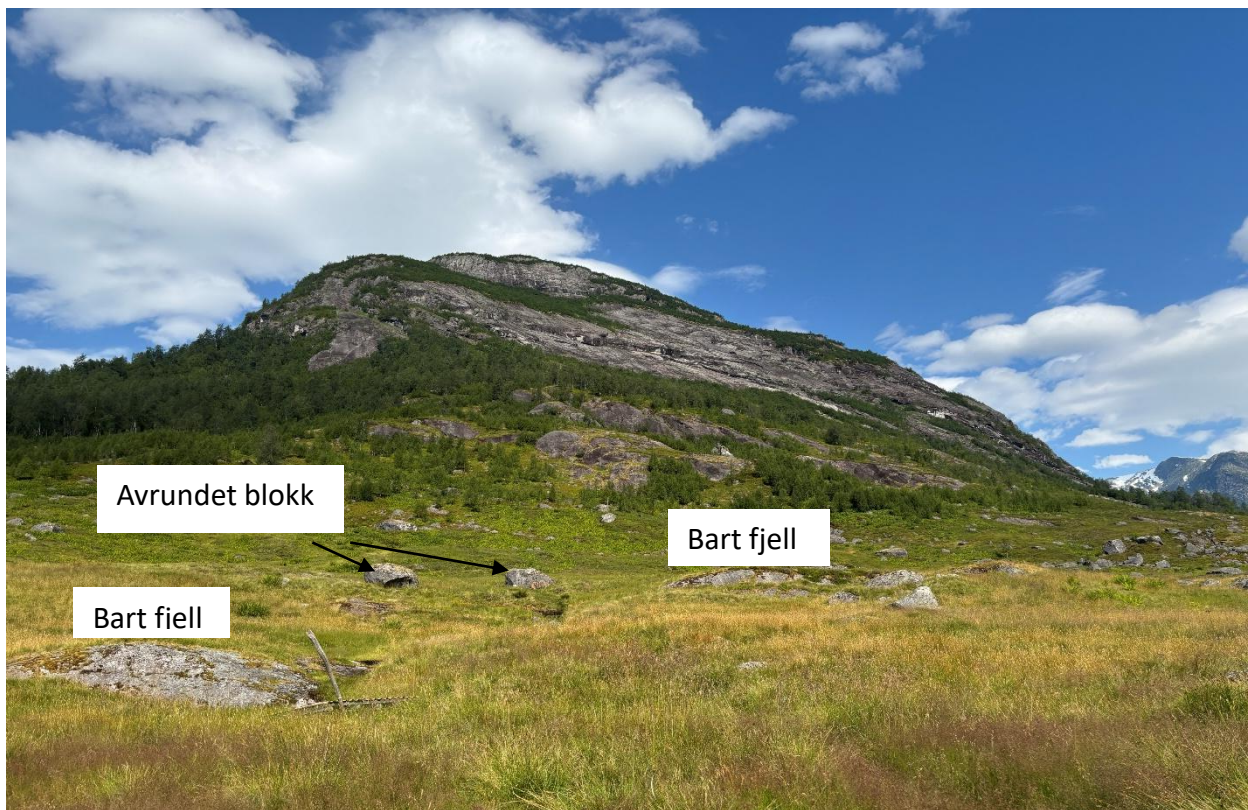
Figur 4: Bergarten viser oppsprekking i form av eksfoliasjon, som merket i bildet (ca. 500 moh.).



Figur 5: Observasjon av sprekker rett øst for kartleggingsområdet.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025c) viser at løsmassene i området er kartlagt som elve- og bekkeavsetning rett nedenfor kartleggingsområdet. Selve kartleggingsområdet og opp til ca. 360 moh. øst i påvirkningsområdet er kartlagt som bart fjell, i vestlig del av påvirkningsområdet usammenhengende/tynt skredmateriale, tykkere dekke mellom 400-530 moh. Observasjoner fra befaring viser noe løsmasseavsetning nedenfor kartleggingsområdet, ellers bart fjell (Figur 6). Noe blokkavsetning i nedre del av påvirkningsområdet, antatt morene da blokkene er avrundet.

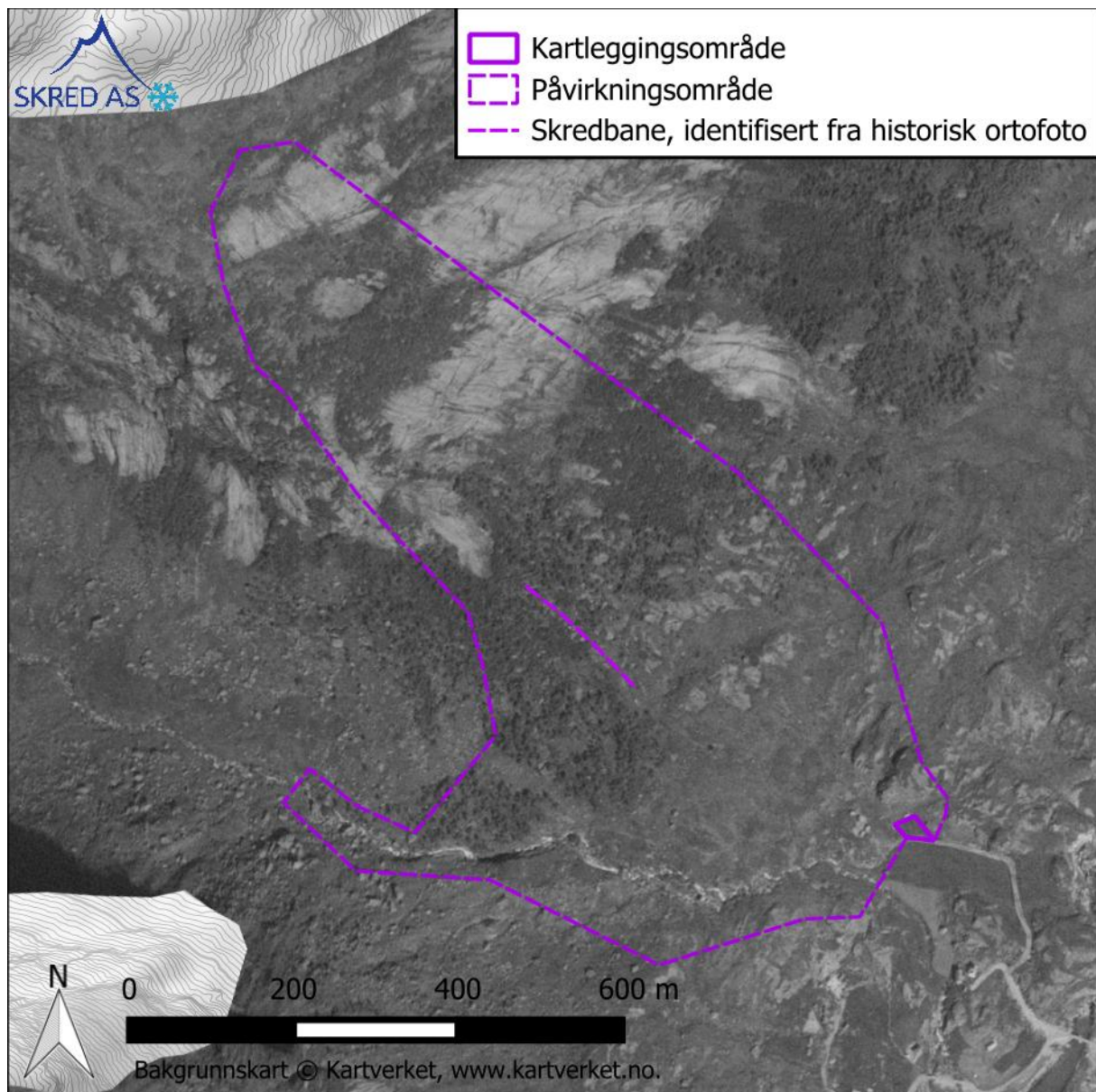
Området ligger over marin grense. I NADAG (NGU, 2025d) er det ingen registrerte grunnundersøkelser som er utført i nærheten av kartleggingsområdet.



Figur 6: Observasjoner i felt viser for det meste bart fjell og sprett avsetning av enkeltblokker.

2.4 Flyfoto og skråfoto

På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2025) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 1964, 1966, 1981, 1984, 2004, 2007, 2010, 2012, 2017, 2019 og 2024. Flyfoto fra 1964-1984 viser noe som kan tolkes til å være skredskadet skog, se Figur 7, trolig som følge av steinsprang eller snøskred.



Figur 7: Ved sammenligning av flyfoto fra perioden 1964-1981 og i dag kan fravær av skog i gamle flyfoto tolkes til å være skredskadet skog.

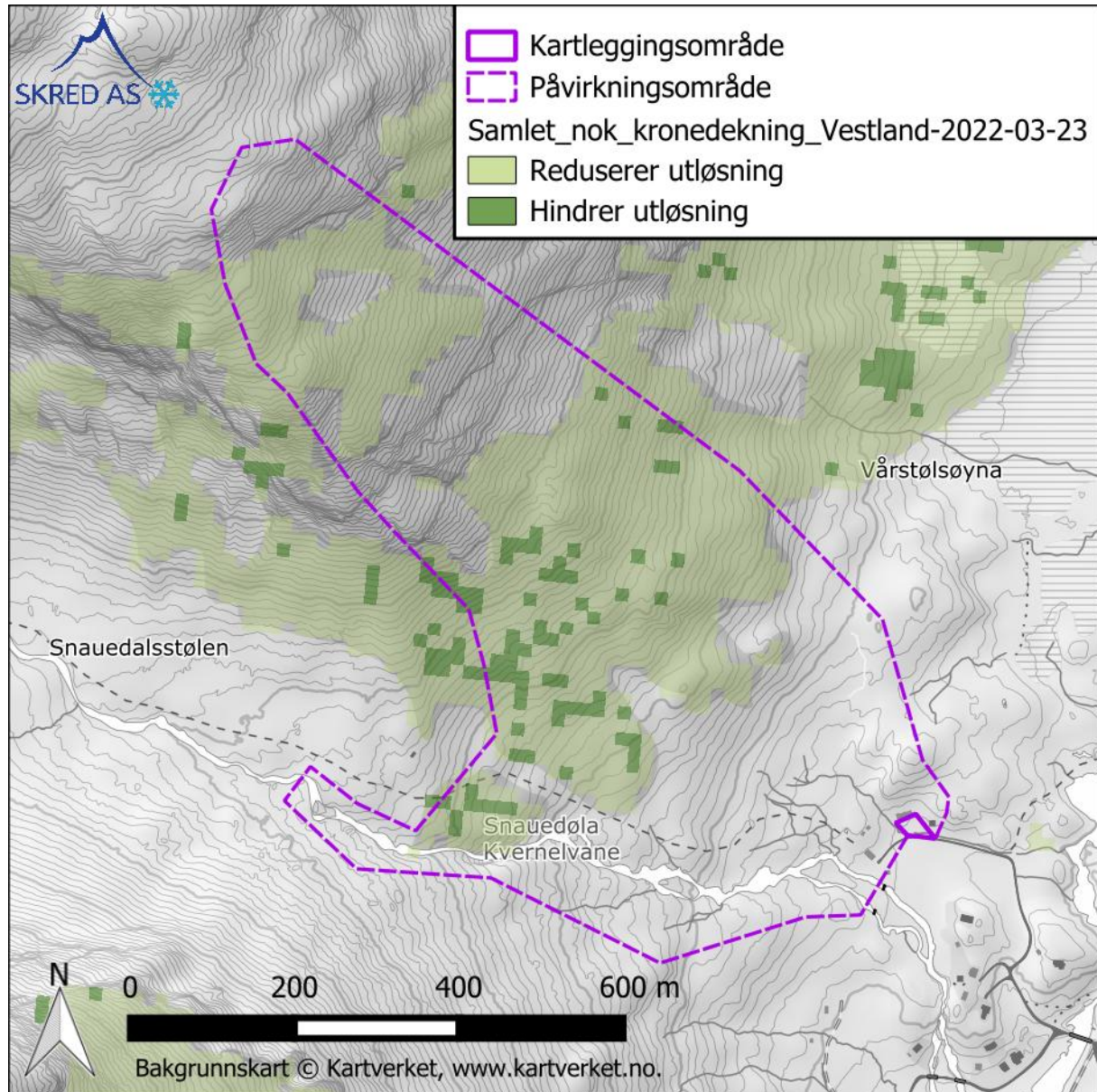
Vi har ikke funnet skråfoto tilgjengelig for området i Nasjonalbiblioteket (Nasjonalbiblioteket, 2025).

2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2022) viser at skogen i området består av løvskog. Tregrensen i området ligger på ca. 700 moh.

I NVEs veileder beskrives skogens forebyggende effekt mot utløsning av snøskred som et forhold mellom treslag, stammediameter og kronedekning. Det er ikke gitt konkrete krav, men anbefalinger om hvilke verdier av nevnte egenskaper som hindrer utløsning på bakgrunn av PROALP standarden (NVE, 2025a). Veilederens bør-anbefalinger er utfordrende å konkretisere, blant annet fordi det ikke er klart hvorvidt det er en, noen eller alle de ulike

egenskapene som må være til stede for å hindre skredutløsning. Vi har valgt å benytte tilgjengelige skogressurskart (NIBIO, 2022), og utarbeide en oversikt over områder hvor skogen tilfredsstiller kravene til kronedekning for henholdsvis løvskog ($\geq 80\%$) og barskog ($\geq 50\%$). Skog som ikke er tett nok til å hindre utløsning vil i mange tilfeller likevel kunne redusere utløsningssannsynligheten for snøskred, både pga. forankring og at lagdeling i snødekket kan bli påvirket i skogkledde områder. Kronedekningen i området viser at skogen kan redusere sannsynligheten for utløsning av snøskred (Figur 8).



Figur 8: Kronedekning i området.

2.6 Klima

For steinsprang og steinskred vurderes klimadata å ikke ha en avgjørende betydning for utløsning av skred (NVE, 2025a). Det er derfor ikke utført klimaanalyse for disse skredtypene.

For jordskred og flomskred har klimatiske faktorer knyttet til nedbør stor betydning for utløsning av skred. Likevel kan ikke slike faktorer benyttes konkret til å fastslå hvorvidt det er fare for disse skredtypene på et konkret sted (NGI, 2021). En detaljert klimaanalyse har derfor begrenset nytteverdi for vurderingen av fare for jordskred og flomskred.

I forbindelse med vurdering av snøskred er det utført en klimaanalyse for å bestemme bruddhøyde ved ulike returperioder, som input til snøskredmodellering. Data fra AV-klima (Asplan Viak and NVE, 2025) hentet 2025-08-18 viser at ekstremverdi tre døgns nysnø for 100 og 1000 år returverdi er henholdsvis 149 og 191 cm, se *Figur 9*. følge *Figur 10* er det vind fra SV og V som utpeker seg som dominerende, også som snøførende vindretning. Av erfaring vet vi at store nedbørsmengder i form av snø ofte kommer fra SV.

For å fastsette bruddkanthøyder gitt i *Tabell 2* er tatt høyde for:

- **Nedbørsdata.** Det er tatt utgangspunkt i ekstremverdier fra klimaanalysen for 3 døgns nysnødybde for 100 år og 1000 år, henholdsvis 150 og 190 cm. Disse tallene er avrundet til nærmeste 5 cm.
- **Snødrift** er skjønnsmessig vurdert basert på hvor mye snø som forventes transportert inn i løснеområdet av vind. Hvert løснеområde er plassert i en av tre kategorier og gitt et tillegg for snødrift på hhv. 0%, 50% eller 100 % av forventet nedbørsmengde. Kategorisering er primært basert på topografi, eksposisjon (himmelretning) og tilgjengeligheten av større henteflater. I tillegg kan skredhistorikk påvirke valg av kategori, f.eks. ved at det finnes historiske skredhendelser fra løснеområdet.
 - **Lite (+ 0 %).** Løснеområdet er enten avblåst eller på annen måte lite utsatt for snødrift, f.eks. ved at det ligger vestvendt eller er på en terrengrygg.
 - **Noe (+ 50 %).** Løснеområdet kan få noe snødrift ved dominerende vindforhold, eventuelt mye ved vindforhold som forekommer sjeldent.
 - **Mye (+ 100 %).** Løснеområdet har enten godt egnet topografi (f.eks. konkave terrengformer), ligger i le for nedbørsførende vind og eller har store henteflater for snødrift.
- **Terrenghelning.** Det er gjort en omregning av snødybde i bratt terreng i forhold til på flat mark. Dette gjøres fordi snødybde måles vertikalt på flatmark, mens bruddhøyder i modellene fastsettes normalt på terrenget i bratt terreng. Ved antatt terrenghelning i løснеområdene på 37 grader gir dette en faktor på ca. 0,8 for snømengden i bratt terreng, og denne faktoren er benyttet for alle løснеområder, selv om reell, gjennomsnittlig terrenghelning i løснеområdene varierer noe.
- **Medrivning.** Medrivning av snø er ikke hensyntatt i bruddkanthøydene ved modellering med RAMMS::Avalanche. For løснеområder hvor medrivning av snø er forventet å være vesentlig, er arealet for løснеområdene i en del tilfeller tegnet lenger nedover skråningen enn det som strengt tatt antas å være selve løснеområdet. Eventuelt er medrivning vurdert i tolking av modellresultatene, f.eks.

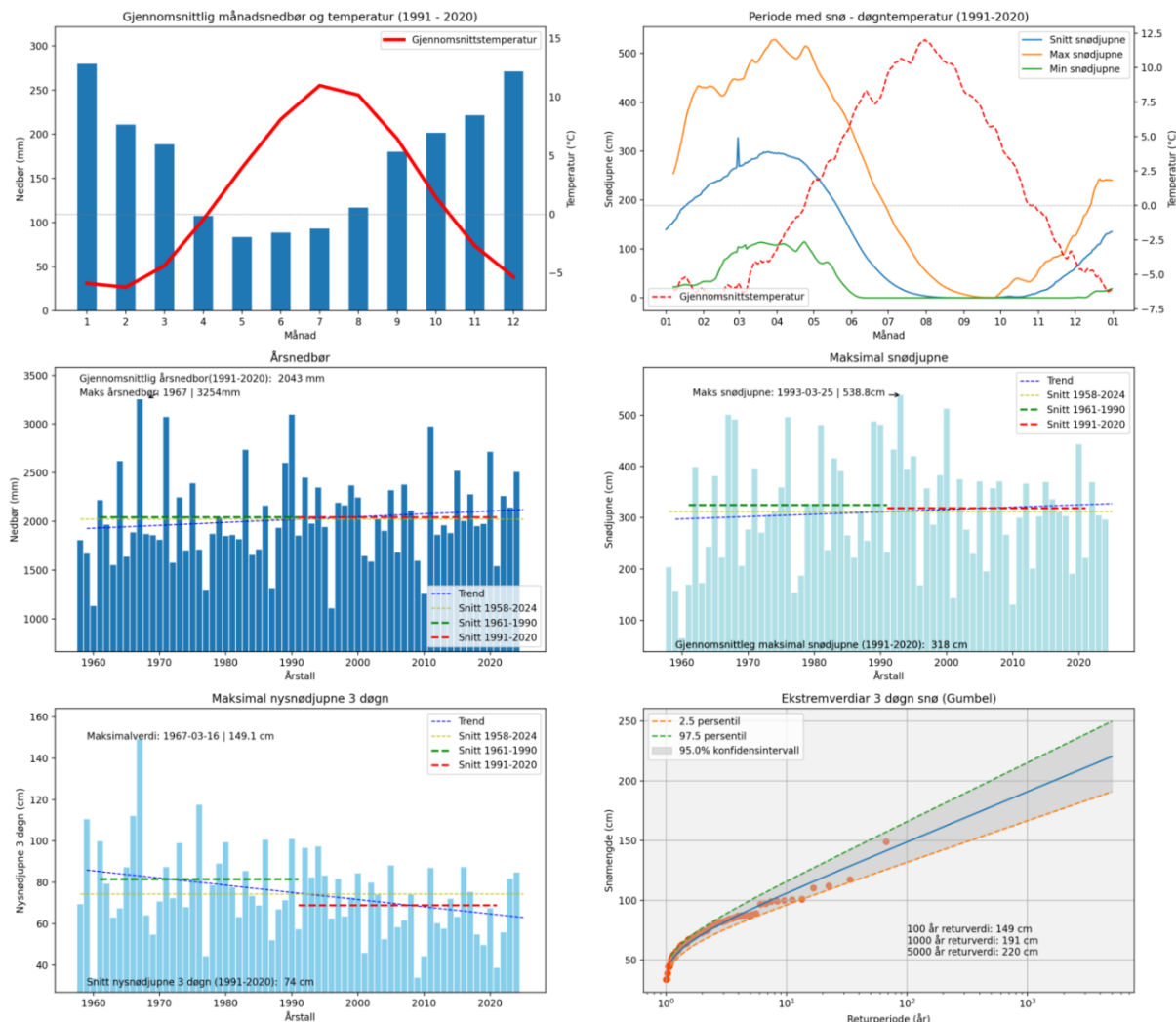
ved at modellresultatene antas å være lite konservative der hvor medrivning kan være vesentlig.

En oversikt over løснеområder snøskred med tilhørende bruddkanthøyder er gitt i Tabell 3.

*Tabell 2: Beregninger som ligger til grunn for vurderte bruddkanthøyder (*avrundet). Disse høydene er benyttet som inndata for modellkjøringer.*

Snødrift	Retur- periode nedbør	3 døgns nysnø	Tillegg for snødrift	Snøhøyde flatmark	Bruddkanthøyde ved ca. 40° helning*
Lite	100 år	150 cm	+0 cm	150 cm	120 cm
(0 % tillegg for snødrift)	1000 år	190 cm	+0 cm	190 cm	150 cm
Noe	100 år	150 cm	+75 cm	225 cm	180 cm
(50 % tillegg for snødrift)	1000 år	190 cm	+95 cm	285 cm	230 cm
Mye	100 år	150 cm	+150 cm	300 cm	240 cm
(100 % tillegg for snødrift)	1000 år	190 cm	+190 cm	380 cm	300 cm

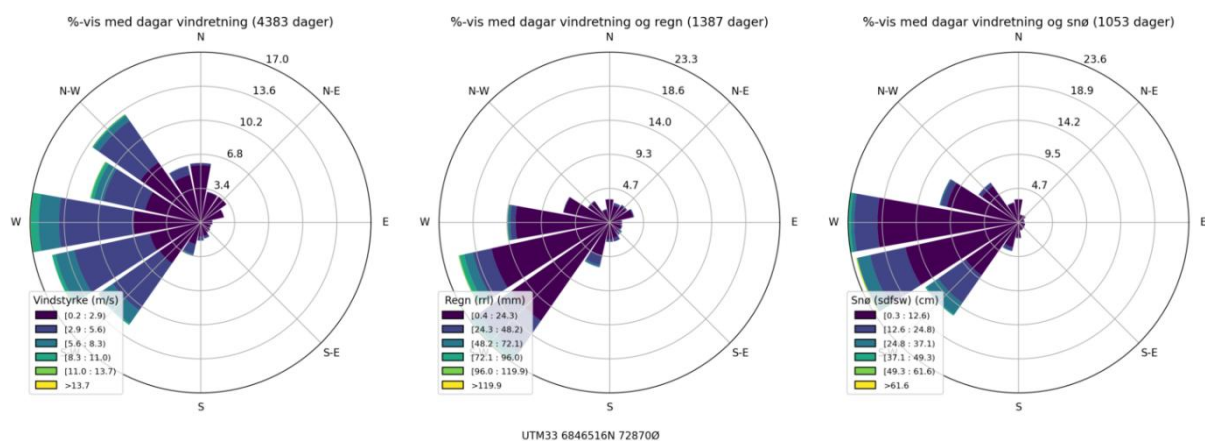
Klimaoversikt for Bruaskredene (866 moh.)



UTM33 6846516N 728700

Figur 9: Klimaanalyse for området.

Vindanalyse for Bruaskredene (866 moh.)



UTM33 6846516N 728700

Figur 10: Vindanalyse for gitt punkt.

Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2025). De mest relevante forventede endringene for **Vestland** fylke med tanke på skredfare er:

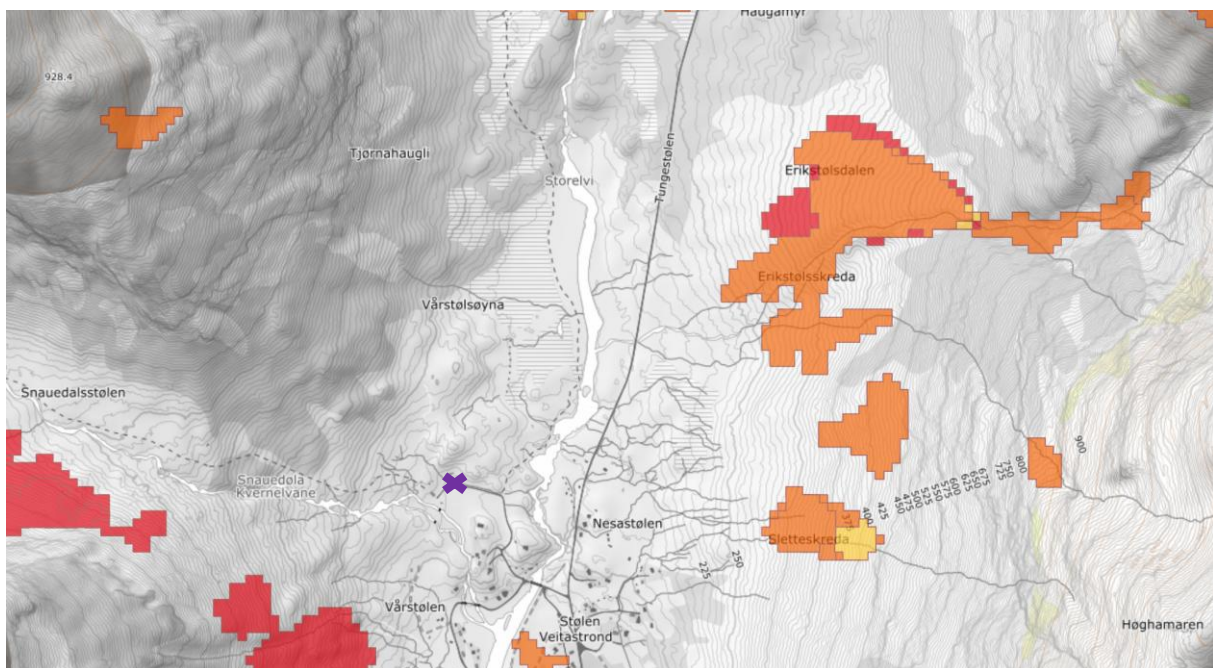
- Jord-, flom- og sørpeskred: Sannsynlig økning.
- Snøskred: Mulig sannsynlig økning.
- Steinsprang og steinskred: Usikkert.

Forventede endringer i skredfrekvens er tatt høyde for i vurderingene, selv om det ikke er lagt på noen konkret, ekstra margin på faresonene (Miljøverndepartementet, 2013).

2.7 Historiske skredhendelser

Det har ikke fremkommet informasjon om historiske skredhendelser i eller nær området, verken i NVE Atlas (NVE, 2025b), SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2025) eller andre kilder. Men stedsnavn som vitner om skredaktivitet, som Slettaskreda og Erikstølskreda på østsiden av Storelvi vitner om kjent skredaktivitet.

På SatSkred Explorer (NVE, 2025c) er det registrert snøskredhendelser i nærliggende områder til påvirkningsområdet, se skjermbilde i Figur 11. Merk at SatSkred Explorer databasen viser kun registrerte snøskred mellom januar 2021 og frem til i dag.

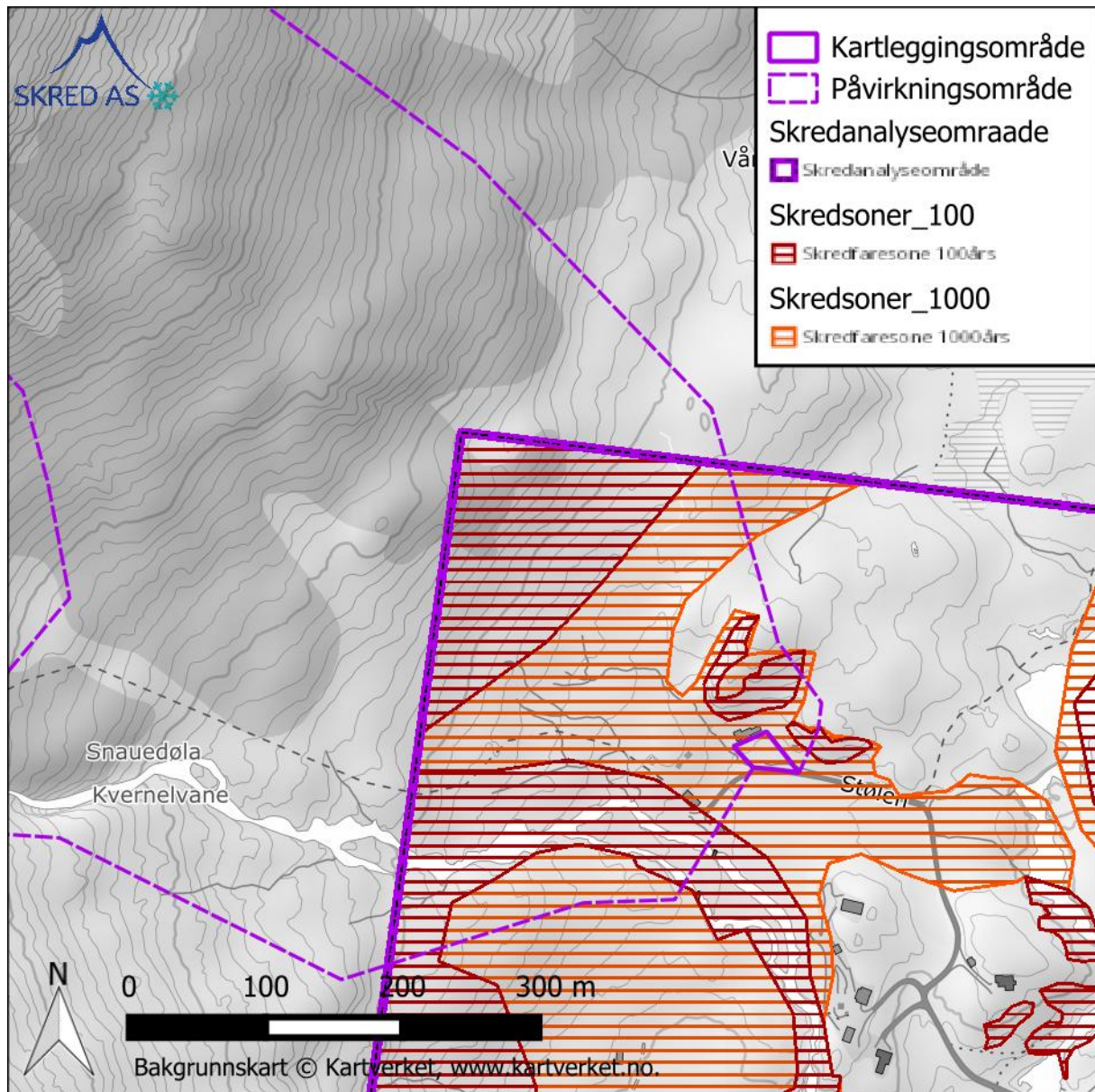


Figur 11: Registrerte snøskred i området gitt i databasen SatSkred. Kartleggingsområder er merket med lilla kryss.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

I 2015 utførte NGI på oppdrag fra NVE skredfarekartlegging av utvalgte områder i Luster kommun, deriblant området ved Bakkastølen (NVE, 2015). Vurderingen konkluderte med at

området som ønskes kartlagt i denne rapporten ligger innenfor faresonen med årlig sannsynlighet 1/1000, se Figur 12. Steinsprang og snøskred er trolig dimensjonerende skredtyper, men det foreligger lite informasjon bak faresonene gitt av NGI.



Figur 12: Faresoner utarbeidet av NGI på oppdrag fra NVE i 2015 viser at området Bakkastølen ligger i faresone med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

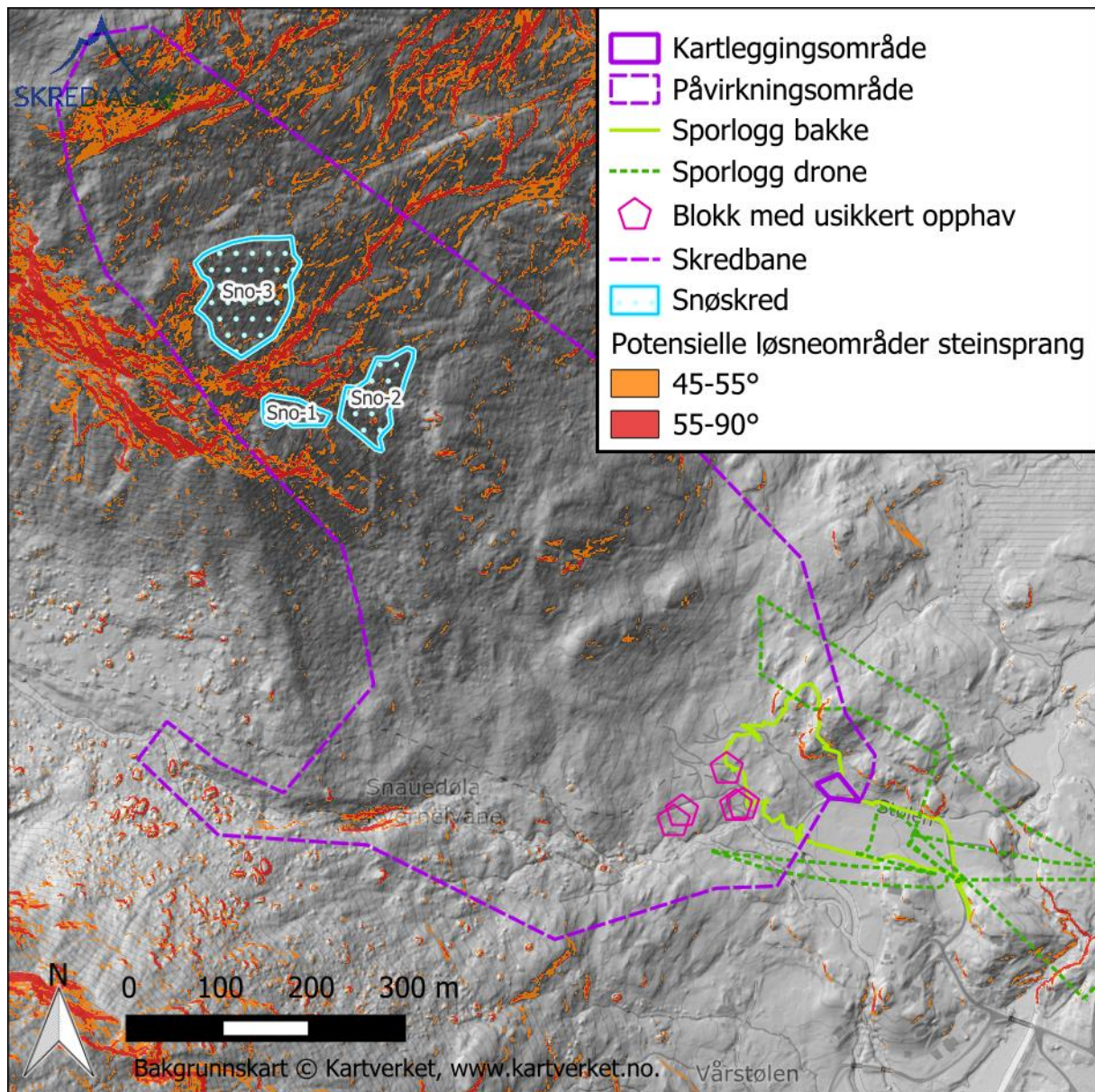
2.9 Eksisterende skredsikringstiltak

Vi har ikke kjennskap til noen eksisterende sikringstiltak med relevans for området, verken fra NVE Atlas (NVE, 2025b) eller andre kilder.

2.10 Befaring

Befaring i området ble utført 2025-07-21 av geolog Birgit K. Buck-Persson, Skred AS. Værforholdene under befaring var gode. Vi har benyttet digitale kart underveis på befaring,

og registreringer er gjort direkte i disse kartene. Sporlogg og registreringer fra befaring er vist i registreringskartet i Figur 13.



Figur 13: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

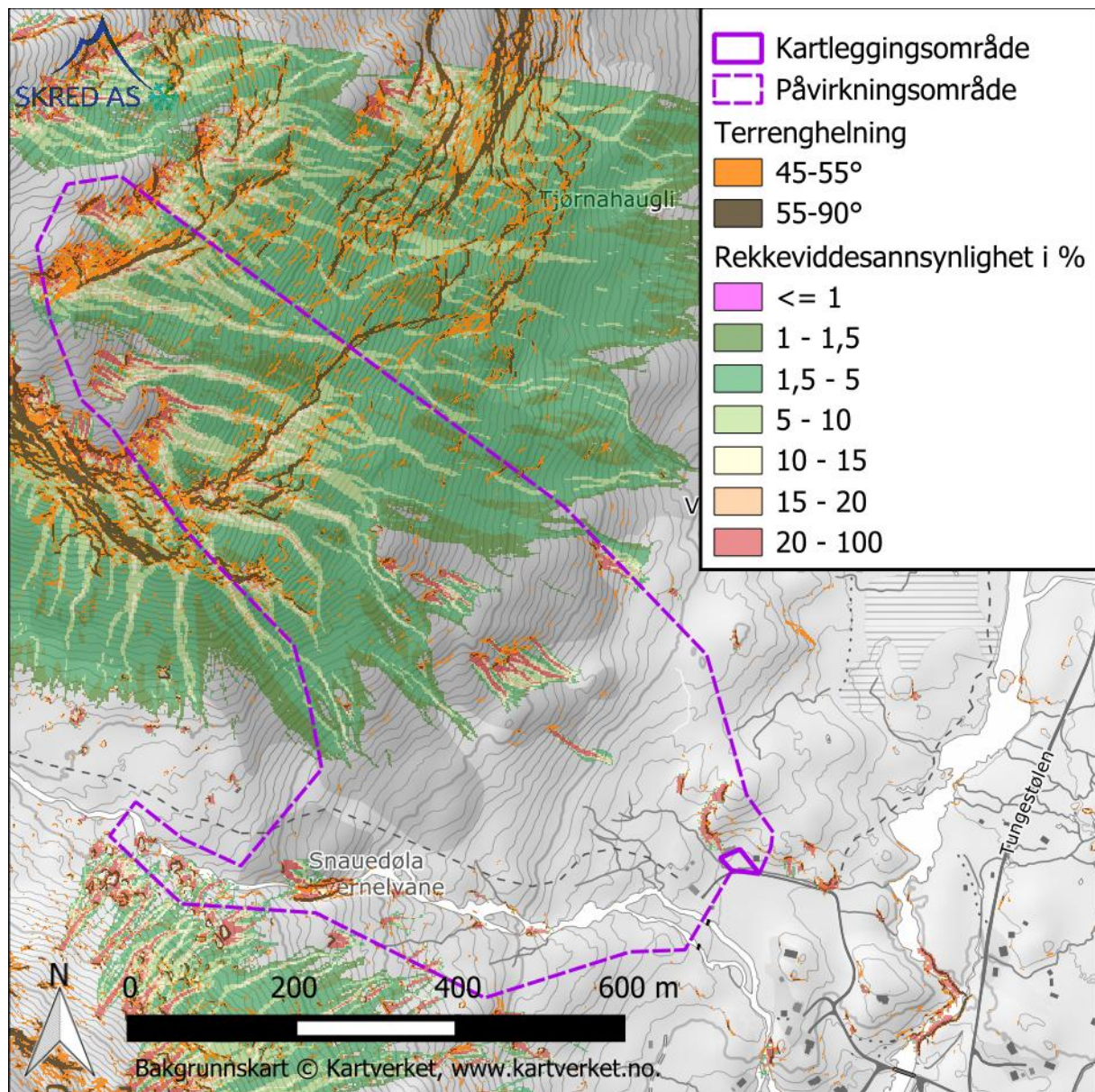
Det er områder med bart fjell brattere enn 45 grader i påvirkningsområdet, og dermed potensielle løснеområder for steinsprang. Potensielle løснеområder er mindre skrenter i nedre del av påvirkningsområdet og øst for kartleggingsområdet, og skrenter i øvre del av påvirkningsområdet (over ca. 490 moh.). Det ble ikke observert sammenhengende ur verken i påvirknings- eller kartleggingsområdet, eller steinsprangblokker i nedre del av påvirkningsområdet eller i selve kartleggingsområdet. Basert på observerte avsetninger, og observasjoner på noe oppsprekking i skrenter i midtre og øvre del av påvirkningsområdet, vurderer vi årlig nominell løsnesannsynlighet som lavere enn 1/100, men større enn 1/1000. Nært kartleggingsområdet, i nord, er det flere mindre skrenter med lavere egenhøyde, ca. 5-10 m. Basert på at det ikke ble observert utfall av blokker fra disse, vurderes løsnesannsynligheten som lavere enn 1/1000.

For å vurdere utløpslengde fra potensielle løснеområder har vi utført utløpsberegninger med Rockyfor3d (Dorren, 2024). Beregningene er utført i «rapid automatic simulation mode», noe som gir tilstrekkelig gode resultater for skredfarekartlegginger (NGI, 2020). Følgende parametere er benyttet:

- Terrengmodell med oppløsning 2 m, som vil si at modellen anser terreng brattere enn 52,2 grader som løснеområder.
- 100 blokker simulert per løsnecelle.
- Rektangulær blokkform, med like akser.
- Ingen variasjon i blokkvolum.
- Ingen ekstra fallhøyde.
- Blokkstørrelse 1 m³ er vurdert som representativt for utløste blokker og dermed også benyttet i modellering.
- Liten terrengruhet «Low roughness» er valgt, da terrenget er relativt jevnt i og med at det ikke er grov ur i utløpet. «Low» terrengruhet gir lengre utløp enn «medium» roughness.

Resultater er vist i Figur 14. Resultatene stemmer overens med at det ikke ble observert avsetninger i kartleggingsområdet.

Vi vurderer resultatene som realistiske for scenario steinsprang fra påvirkningsområdet med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.



Figur 14: Utløpsberegning RF3D som vider antall passeringer av blokker ved 100 blokker simulert fra hver løsnecelle.

Vi vurderer at skogen ikke har betydning for steinsprangfaren.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

3.2 Steinskred

Brattere bergparti i påvirkningsområdet indikerer ikke avløste eller delvis avløste bergparti i størrelsesorden steinskred strukturer. Det er heller ikke avsetninger i området som viser til tidligere utfall av berg i størrelsesorden steinskred, verken i felt eller i skyggerelieff. Vi vurderer at steinskred ikke er en aktuell prosess i området.

Vi vurderer at skog ikke har effekt på steinskredfaren.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

3.3 Snøskred

Deler av øvre del av påvirkningsområdet har gunstig terrenghelning for utløsning av snøskred, og det er historikk for snøskred i nærliggende terreng. Påvirkningsområdet utgjør en større ryggformasjon der det skal mye til for å legge seg opp større snømengder, men stedvis sva og mindre forsenkninger i fjellsiden muliggjør og øker sannsynligheten for snøskred. Det er ingen avsetninger i kartleggingsområdet som vitner om tidligere utløp av snøskred, men det som tolkes som skredskadet skog i Figur 7, kan ha skjedd som følge av snøskred.

Vi har også vurdert snøskredfaren fra motsatt side av dalen, i øst, sørlig med tanke på mulighet for skredvind. Stedsnavn Sletteskreda og databasen SatSkred til NVE viser til skredaktivitet. Iht. veilederen til NVE (NVE, 2025a) er kriterier for dannelselse av skredvind blant annet brå overgang i terrenget i skredbanen, fra f.eks. fritt fall etterfulgt av flat dalbunn, en skredstørrelse større enn D3, noe som tilsier et volum større enn 1000 m³ og en skredbane lengre enn 1000 m.

Vi vurderer at årlig løsnestannsynlighet for snøskred er større enn 1/100.

For å vurdere mulig utløpslengde av de faste massene til snøskred har vi benyttet beregningsverktøyet RAMMS::Avalanche (RAMMS AG, 2024). For å fastsette bruddkanthøyder har vi tatt utgangspunkt i klimaanalysen i kapittel 2.6. En beskrivelse av løsneområder snøskred er gitt i Tabell 3, og vist i registreringskart i Tabell 3, og modelleringsresultat i Figur 15.

I henhold til RAMMS::Avalanche brukermanual er volumklasse satt til S for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, basert på volum. Skred modellert som 1/1000 års-skred har volum i volumklassen S (5000-25 000 m³). Friksjonsparametere er satt som 100 for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/100, og 300 for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, i mangel av høyere verdi. I RAMMS::Avalanche sin brukermanual foreslås det bruk av høydenivåene 500/200 på vestkysten i Norge, der tregrensen er ca. 800 moh. og snønivå er 100 moh. (RAMMS AG, 2024). I henhold til Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2022) og observasjoner fra befaring har skogen lite bremsende effekt på snøskred. Stammediameteren er for liten for å ha en bremsende effekt på snøskred. Skog har ikke blitt inkludert i modelleringene.

En beskrivelse av løsneområdene med tilhørende bruddkanthøyder er gitt i Tabell 3. Bruddkanthøyden er korrigert for terrenghelning. Gjennomsnittlig terrenghelning for løsneområdene er rundt 40 grader, og vi har derfor korrigert med en faktor på 0,8 som utregnet i Tabell 2.

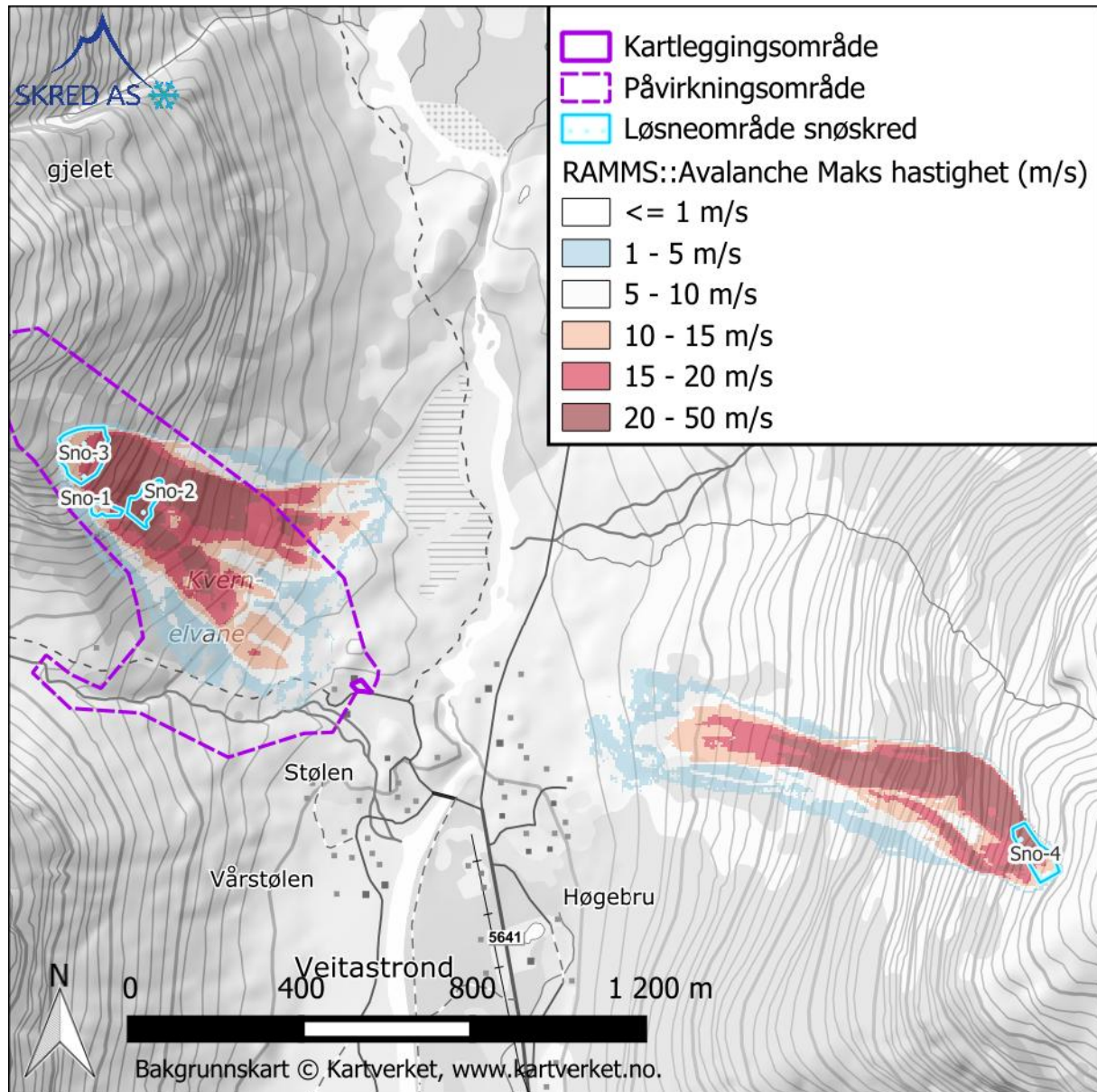
Tabell 3: Beskrivelse av løснеområder for snøskred.

Navn	Beskrivelse	Snø-drift	Areal (m ²)	Løsne-sannsynlighe t	Bruddkant-høyde (m)	Volum (m ³)
Sno-1	Konkavt terreng, i en renneformasjon. I le for snøførende vindretning, men begrenset med henteområde.	50 %	1746	1/100	1,8	3142
				1/1000	2,5	4365
Sno-2	Ujevnt terreng, stedvis konkavt. I le for snøførende vindretning, men begrenset med henteområde.	50 %	4495	1/100	1,8	8091
				1/1000	2,5	11238
Sno-3	Større og relativ jevn fjellside, også topp av fjellside. Svaberg. Stedvis noe konkav. Svaberg gir lav friksjon mellom snø og underlaget, og gjør at sannsynlighet for snøskred øker, særlig i perioder med mildvær. I le for snøførende vindretning, men terrengets form begrenser snødrift, og det er ikke henteområde av snø av betydning.	0 %	10606	1/100	1,2	12727
				1/1000	1,5	15909
Sno-4	Noe konkavt, og delvis i le for snøførende vindretning.	50%	6683	1/100	1,8	12029
				1/1000	2,5	16708

Et eksempel på resultat fra utløpsberegninger er vist i Figur 15. Modelleringen er utført med parametere for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, og alle løснеområdene er kjørt samtidig og med klimadata hentet fra 2.6. Resultatet viser ikke utløp til kartleggingsområdet. Vi vurderer resultatet som konservativt, da (1) friksjonsparameterne som er satt er konservative, da reelt volum for løснеområdene er i nedre sjikt av benyttet volumklasse S, (2) alle løśnieområdene er kjørt samtidig, noe gir lengre utløp enn om de blir kjørt hver for seg og (3) bruddkanthøyden for løśnieområdene Sno-1 og Sno-2 er overdreven da disse ligger lavt i terrenget, og mindre nedbør og raskere stabilisering av snødekket kan forventes som følge av mer varierende temperatur i lavereliggende områder.

Skredbanen fra Sno-4 har en skredbane rundt 1000 lengdemeter og modelleringen gitt i Figur 15 viser høye hastigheter. Likevel, det er ikke brå overganger i terrenget for denne

skredbanen, eller historikk for skredvind i området. Vi ser og at flytemønsteret til skredmassene dreier sørover, noe vekk fra Bakkastølen. Skredvind dannes i forkant av de faste skredmassene, og vi vurderer derfor skredvinden ikke får direkte retning mot Bakkastølen.



Figur 15: Eksempel på utløpsberegning av snøskred med RAMMS::Avalanche. Merk at alle løснеområdene er kjørt samtidig, noe som gir et konservativt resultat.

Selv om skog kan ha noe bremsende effekt på snøskred, vurderer vi ikke effekten av skogen i påvirkningsområdet som avgjørende i vurderingen av årlig nominell sannsynlighet for snøskred i kartleggingsområdet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred og skredvind i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

3.4 Jordskred

Det er ikke løsmasser i terrenget for utenom i terrenget nedenfor kartleggingsområdet. Vi vurderer at jordskred ikke er en aktuell prosess i området.

Vi vurderer at skogen i påvirkningsområdet ikke har betydning for jordskredfare.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

3.5 Flomskred

Snauedøla utgjør et større drensløp i tilknytning til påvirkningsområdet. Det er ikke tegn til større avsetninger langs med Snauedøla i påvirkningsområdet, som vifteformer. Det observeres mye bart fjell i tilknytning til Snauedøla i både dronebilder (Figur 1) og i felt, men stedvis ligger det enkeltblokker som vi tolker kan ha blitt avsatt i forbindelse med massetransport i elva, ca. 100 lengdemeter sørvest for kartleggingsområdet. Disse blokkene er merket som «blokk med usikkert opphav» i Figur 13.

Vi vurderer at flomskred ikke er en aktuell prosess i området da det er for lite løsmasser tilgjengelig for transport i selve drensløpet eller i terreng i nær tilknytning til elva. Det er heller ikke tegn til tidligere flomskredaktivitet i området.

Vi vurderer at skogen i påvirkningsområdet ikke har betydning for flomskredfare.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

3.6 Sørpeskred

Avrenningsanalysen viser til betydelig avrenning i Snauedøla. I Snauedøla mellom 275-300 moh. er det slake områder der avrenningsanalysen viser til betydelig avrenning. Opphoping av vann i snødekket er derfor mulig, men det er ikke kjent historikk for sørpeskred i området, og heller ingen tegn til avsetninger i vifteform. På ortofoto observeres det også blokkavsetninger, i form av forvittringsmateriale, i områder som teoretisk sett kan være mulige løsneområder for sørpeskred. Dette gir en viss rohet og vil redusere løsnesannsynligheten for sørpeskred. Vi vurderer at årlig nominell løsnesannsynlighet for sørpeskred er mindre enn 1/1000.

Vi vurderer at skogen i påvirkningsområdet ikke har betydning for sørpeskredfare.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

3.7 Samlet skredfare

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100 og 1/1000 for hele av området.

3.8 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det er tidligere gjort en vurdering i området av NGI som konkluderte med skredfare med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000 (NVE, 2015). Vi antar at steinsprang og snøskred er dimensjonerende skredtyper, men det foreligger lite informasjon bak faresonene gitt av NGI. Vår vurdering viser imidlertid lavere sannsynlighet for skred. Faresonene gitt av NGI i Figur 12 viser trolig til steinsprang fra nærliggende skrenter nord for kartleggingsområdet og snøskred fra høyereliggende terreng. Basert på ingen observerte utfall fra skrentene og lav grad av oppsprekking vurderer vi årlig nominell sannsynlighet for steinsprang som lavere enn 1/1000. For snøskred viser modellering og fravær av snøskredavsetninger til lavere sannsynlighet for utløp ned til kartleggingsområdet enn det som er vurdert av NGI, og vi vurderer årlig nominell sannsynlighet for snøskred som lavere enn 1/1000.

3.9 Stedsspesifikk usikkerhet

Vi vurderer at det er lite usikkerhet knyttet til vurderingen.

4 Konklusjon

Skred AS har utført en vurdering av del av gbnr. 132/86 i Luster kommune for sikkerhetsklasse S1 og S2. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100 og 1/1000.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S1 og S2 er oppfylt for hele kartleggingsområdet.

5 Referanseliste

- Asplan Viak, NVE, 2025. AV-Klima [WWW Document]. URL <https://nve-av-klima.azurewebsites.net>
- Direktoratet for byggkvalitet, 2025. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3 [WWW Document]. URL <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>
- Dorren, L., 2024. Rockyfor3D (v6.0) revealed.
- Kartverket, 2025. Høydedata [WWW Document]. URL <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>
- Miljøverndepartementet, 2013. Klimatilpasning i Norge, Stortingsmelding 33.
- Nasjonalbiblioteket, 2025. Nettbiblioteket [WWW Document]. URL <https://www.nb.no/search?mediatype=bilder>
- NGI, 2021. Jord- og flomskred. Klimaanalyse for bruk i skredfarekartlegging. NVE Ekstern rapport 11/2021.
- NGI, 2020. Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang. NVE ekstern rapport 24/2020.
- NGU, 2025a. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/
- NGU, 2025b. NGU InSAR [WWW Document]. URL <https://insar.ngu.no/>
- NGU, 2025c. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- NGU, 2025d. NADAG [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/
- NIBIO, 2022. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/>
- Norsk Klimaservicesenter, 2025. Klimaprofiler [WWW Document]. URL <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>
- NVE, 2025a. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no>
- NVE, 2025b. NVE Atlas [WWW Document]. URL <https://atlas.nve.no/>
- NVE, 2025c. SatSkred Explorer [WWW Document]. URL <https://satskred.nve.no/> (accessed 3.26.25).
- NVE, 2015. Skredfarekartlegging i Luster kommune.
- RAMMS AG, 2024. RAMMS::AVALANCHE User Manual v1.8.0.
- Statens vegvesen, 2025. Vegkart [WWW Document]. URL <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>

Statens vegvesen, NIBIO, Kartverket, 2025. Norge i bilder [WWW Document]. URL
<https://www.norgeibilder.no>

Egenerklæring for kompetanse

Skred AS erklærer seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til NVE veilederen «Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak» (<https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng/>).

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.	X		Se liste med gjeldende krav og lover nedenfor.
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. 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.	X		Se tabell med fastansatt faglig personell nedenfor. CV kan tilsendes ved behov.
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	X		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	X		

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (med veileder).

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.

Kompetansen til våre medarbeidere ses i tabellen under.

Person	Utdanning	Erfaring med tilsvarende oppdrag fra-til	Erfaring med tilsvarende oppdrag år
Kalle Kronholm	<u>Naturgeograf</u> ; Dr. sc. nat., Universitetet i Zürich / SLF-WSL i Davos, Sveits.	2005-2025	20
Hedda Breien	<u>Geolog</u> ; Ph.d. Naturkatastrofer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2008-2025	17
Birgit K. Buck-Persson	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Berggrunnsgeologi. Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø	2010-2025	15
Espen Eidsvåg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2012-2025	13
Nils Arne Kavli Walberg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Miljøgeologi og Geofarer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo.	2013-2025	12
Hallvard Nordbrøden	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske Geofag, NTNU Trondheim.	2014-2025	11
Hans Georg Grue	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen.	2016-2025	9
Sondre Lunde	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2017-2025	8
Pål Lohne	<u>Geolog</u> ; B. Sc. Geologi og geofare, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.	2020-2025	5
Kristin Brandtsegg Lome	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2025	5