Rapport

Oppdragsgiver	Navn Ål kommune	Kontaktperson Betina Mariannedotter Gullhagen
Oppdrag	Nummer og navn 24535 (22584) - Ål, Svarteberg – Skredfareutredning Svarteberg	Oppdragsleder Espen Eidsvåg
Dokument	Nummer 24535-01-1 Utført av Espen Eidsvåg	Dato 2025-07-04 Kontrollert av Kristin Lome

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-07-04	EE	KL	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Svarteberg, Ål kommune

Sammendrag

Skred AS har utført en utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng for området Svarteberg i Ål kommune, på oppdrag for Ål kommune. Det utredede området er delt i tre delområder; Springgarden-Sletti, Svarteberg og Arnfinngarden.

Utredningen følger kravene om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 andre ledd. Samlet skredfare er kartlagt for følgende sikkerhetsklasser med tilhørende årlige nominelle sannsynligheter for skred: S1 (≥1/100), S2 (≥1/1000) og S3 (≥1/5000). Det er utført vurderinger både for dagens vegetasjonsforhold og for en situasjon hvor produktiv skog forutsettes fjernet.

Utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder *«Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak»* og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt. Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang har blitt utredet. Utredning av faresoner for kvikkleireskred og fjellskred er ikke inkludert.

Utredningen viser at det ved dagens skogforhold er fare for jord- og flomskred i vesentlige deler av områdene, primært med årlige sannsynligheter større enn 1/1000 og 1/5000, men stedvis også med årlig sannsynlighet større enn 1/100. Sørpeskred og steinsprang er stedvis

også aktuelle skredtyper. Totalt tre boliger ligger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

For en situasjon uten produktiv skog vil skredfaren stedvis øke for steinsprang, jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Årlig sannsynlighet for skred vil da stedvis være større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 i større deler av kartleggingsområdene. For en situasjon uten produktiv skog ligger tre boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100. Videre ligger åtte boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000. Ingen S3-bygg ligger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/5000.

Tabell 1: Antall bolighus og S3-bygg i ulike sikkerhetsklasser som ligger innenfor faresonene.

Område	Bolighus i faresone ≥1/100		Bolighus i faresone ≥1/1000		S3-bygg i faresone ≥1/5000	
	Dagens skog-forhold	Andre skog-forhold	Dagens skog-forhold	Andre skog-forhold	Dagens skog-forhold	Andre skog-forhold
1 Springgarden-Sletti	0	0	0	2	0	0
2 Svarteberg	0	2	2	4	0	0
3 Arnfinngarden	0	1	1	2	0	0
Samlet	**0**	**3**	**3**	**8**	**0**	**0**
Gjeldende adresser		Svartebergvegen 28, 60. Arnfinngarden 61.	Svartebergvegen 28, 60. Arnfinngarden 61.	Nordbygdvegen 695, 719. Svartebergvegen 20, 28, 34, 60. Arnfinngarden 59, 61.		

Innhold

1 Innledning 7
1.1 Forord 7
1.2 Bakgrunn 7
1.3 Kartlagte områder 7
1.4 Krav til sikkerhet mot skred 8
1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal 9
1.6 Forbehold 9

2 Grunnlag 10
2.1 Digital terrengmodell 10
2.2 Avrenning 10
2.3 Geologiske kart 10
2.4 Flyfoto og skråfoto 12
2.5 Skog 12
2.6 Klimadata 13
2.7 Historiske skredhendelser 22
2.8 Tidligere skredfareutredninger 22
2.9 Eksisterende sikringstiltak 23
2.10 Feltarbeid 23

3 Metode 24
3.1 Steinsprangvurdering 24
3.2 Steinskredvurdering 26
3.3 Snøskredvurdering 26
3.4 Jordskredvurdering 29
3.5 Flomskredvurdering 32
3.6 Sørpeskredvurdering 34
3.7 Vurderinger med og uten skog 35
3.8 Andre faremomenter 36

4 Område 1 – Springgarden-Sletti 37
4.1 Områdebeskrivelse 37
4.2 Vurdering av skredfare 41
4.3 Samlede faresoner 45

5 Område 2 – Svarteberg 47
5.1 Områdebeskrivelse 47
5.2 Vurdering av skredfare 53
5.3 Samlede faresoner 63

6 Område 3 – Arnfinngarden 66
6.1 Områdebeskrivelse 66
6.2 Vurdering av skredfare 70
6.3 Samlede faresoner 75

7 Konklusjon 77

8 Referanser 78

Figurer

Figur 1: Oversiktskart over kartleggingsområdene i Votndalen, Ål kommune. 8
Figur 2: Berggrunnskart med data fra NGU for kartleggings- og påvirkningsområdene. 11
Figur 3: Løsmassekart med data fra NGU for kartleggings- og påvirkningsområdene. 12
Figur 4: Middelverdi og ekstremer (maksimum og minimum) per måned for temperatur, nedbør, 3-døgn nysnø og snødybde for perioden 1957-2023 er hentet fra SeNorge (NVE et al., 2025). 15
Figur 5: Normalisert kombinert nedbør 40 dager fulgt av 3-døgns nedbør. Årlige maksimumsverdier fra Ål III 18
Figur 6: Ekstremverdifordeling basert på 3 ulike metoder for dataene vist i Figur 3 (markert med svarte ringer). Observasjonen under Hans er innringet med oransje. 18
Figur 7: Vind og nedbørfordeling 2006 -2023 vind fra Geilo – Oldebråten (SN25630) nedbør i samme periode fra Ål III (SN25320). 19
Figur 8: Vind og nedbørfordeling 2016-2023 fra Hemsedal Skisenter (SN25115) 1344 moh., nedbør i samme periode fra Hemsedal -Holtø (SN25100) 19
Figur 9: Vindfordeling og nedbør fra Geilo-Oldebråten 7. til 10. august 20
Figur 10: Nedbør og vind under Hans fra Hemsedal. Nedbør registrert kl. 00 er fra 08 dagen før til 08 samme dag. 21
Figur 11: Bilde er fra MET (2023) 22
Figur 12: Oversiktskart over kartleggingsområde 1 – Springgarden-Sletti. 37
Figur 13: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet Springgarden-Sletti, sett mot vest. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. 38
Figur 14: Kart over skogens betydning for snøskred, basert på kronedekning (SR16). 40
Figur 15: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 1 – Springgarden-Sletti. 46
Figur 16: Oversiktskart over kartleggingsområde 2 – Svarteberg 47
Figur 17: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet Svarteberg, sett mot vest. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. 48
Figur 18: Kart over skogens betydning for snøskred, basert på kronedekning (SR16). 51
Figur 19: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 2 – Svarteberg. 65
Figur 20: Oversiktskart over kartleggingsområde 3 – Arnfinngarden 66
Figur 21: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet Arnfinngarden, sett mot vest. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss. 67
Figur 22: Kart over skogens betydning for snøskred, basert på kronedekning (SR16). 69
Figur 23: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 3 – Arnfinngarden. 76

Tabeller

Tabell 1: Oversikt over kartlagte områder som inngår i rapporten. 7
Tabell 2: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025). 9
Tabell 3: Informasjon om gridpunktene fra de interpolerte datasettet som er brukt til klimaanalysen. Tabellen viser hvilken høyde de utvalgte punktene ligger på, samt høydenivå for modellen. 14
Tabell 4: Informasjon om værstasjonene benyttet i klimaanalysen. 14
Tabell 5: Ekstremverdier for snødybde, nysnødybde 3 døgn og nedbør 1 døgn fra interpolerte data i punktene 1-4 (kart og koordinater i kapittel 2.6.2) samt 1 døgn nedbør fra værstasjonen ÅL III hele året og 3 døgn nedbør des-april. 16
Tabell 6: Returperiode for 1 og 3 døgns nedbør under ekstremværet «Hans» 17
Tabell 7: Inndata benyttet for modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D. 24
Tabell 8: Beregninger som ligger til grunn for benyttede bruddhøyder i RAMMS-beregninger. 27
Tabell 9: Løsneområder for snøskred. 42
Tabell 10: Løsneområder for jordskred. 43
Tabell 12: Løsneområder for sørpeskred. 44
Tabell 13: Antall bygg i ulike sikkerhetsklasser som ligger innenfor faresonene i området. 44
Tabell 14: Historiske skredhendelser for området. 51
Tabell 15: Løsneområder for snøskred. 56
Tabell 16: Løsneområder for jordskred. 59
Tabell 22: Løsneområder for flomskred. 61
Tabell 18: Løsneområder for sørpeskred. 63
Tabell 19: Antall bygg i ulike sikkerhetsklasser som ligger innenfor faresonene i området. 62
Tabell 20: Historiske skredhendelser for området. 69
Tabell 21: Løsneområder for snøskred. 71
Tabell 22: Løsneområder for jordskred. 73
Tabell 22: Løsneområder for flomskred. 74
Tabell 24: Løsneområder for sørpeskred. 74
Tabell 25: Antall bygg i ulike sikkerhetsklasser som ligger innenfor faresonene i området. 73
Tabell 26: Antall bygg i ulike sikkerhetsklasser som ligger innenfor faresonene totalt sett. Tall i parentes viser antall bygg i faresonene ved fjerning av produktiv skog. 76

Vedlegg

De fleste vedleggene er organisert for hvert område (1-3) med følgende underinndeling:

A- Bilder
B- Helningskart
C- Registreringskart

D- Modelleringskart (alle modellerte skredtyper)
E- Faresonekart (dagens skogforhold og for en situasjon uten produktiv skog)
F- Skog med betydning for skredfaren

I tillegg er det følgende generelle vedlegg til rapporten:

- Egenerklæringsskjema kompetanse

I tillegg til vedlegg som følger rapporten er det overlevert GIS-vedlegg og bildefiler til oppdragsgiver iht. NVEs veileder (NVE, 2025a).

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

Skred AS har på oppdrag for Ål kommune utført en utredning av skredfare i bratt terreng for tre områder ved Svarteberg i Ål kommune. Kartleggingsområdene ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred (NVE, 2025b).

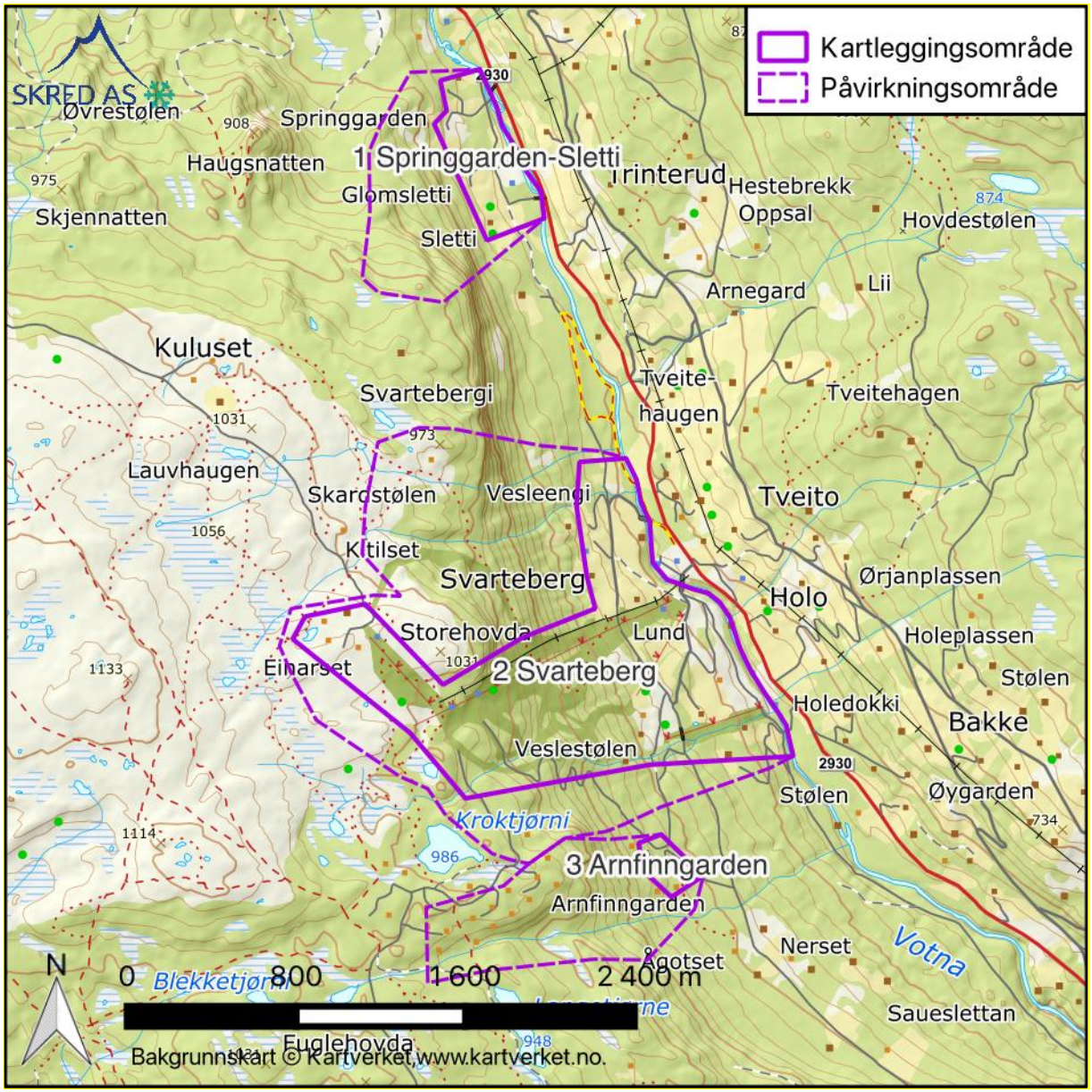
1.3 Kartlagte områder

De kartlagte områdene ligger i den vestlige dalsiden av Votndalen, fra Springgarden i nord til Arnfinngarden i sør (Tabell 2). Det er bare områdene med eksisterende bebyggelse som er kartlagt. Det er derfor delt inn i tre ulike kartleggingsområder, hvorav det midterste er det største.

Tabell 2: Oversikt over kartlagte områder som inngår i rapporten.

Nr.	Navn
1	Springgarden-Sletti
2	Svarteberg
3	Arnfinngarden

Påvirkningsområdene omfatter arealer som kan gi skred direkte inn i **kartleggingsområdene**. I en del tilfeller kan det skje prosesser også i øvrige deler av nedbørsfeltet som er relevant for skredvurderingen, f.eks. flom eller skred som kan utløse andre skred. For alle områdene er hele nedbørsfeltet vurdert og hensyntatt i vurderingene. For bedre lesbarhet på kart både i figurer og i vedlegg er imidlertid en del av påvirkningsområdene snevret inn i forhold til nedbørsfeltet, slik at det bare er de områdene som gir skred direkte inn i kartleggingsområdet som er vist som påvirkningsområdene.



Figur 1: Oversiktskart over kartleggingsområdene i Votndalen, Ål kommune.

1.4 Krav til sikkerhet mot skred

I oppdraget inngår en vurdering av sikkerhetskravet for eksisterende bygninger i forhold til dagens krav i TEK17 § 7-3. Eksisterende bygninger som ikke tilfredsstiller dagens krav til sikkerhet mot skred (gitt at de skal tilfredsstille kravene for nybygg) skal identifiseres.

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025) definerer krav til sikkerhet mot skred for nybygg og tilhørende uteareal. Sannsynligheten i Tabell 3 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 3: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).

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

Oppdraget omfatter kartlegging av faresoner med årlig sannsynlighet større enn både 1/100, 1/1000 og 1/5000 for hele de kartlagte områdene.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 29.04.2025. 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 er gitt på førstesiden og i kapittel 1. Informasjon om gjennomført befaring er gitt i kapittel 2.10. 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 sjekkliste, og det er derfor ikke lagt ved noen ytterligere sjekklister ved UKS.
- Rapporten er godkjent iht. interne rutiner og har derfor ikke signatur.

1.6 Forbehold

Vurderingen er gjort basert på grunnlaget og terrenget som var tilgjengelig på utredningstidspunktet. 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. Vurderingene er gjort både for dagens vegetasjonsforhold, og for en situasjon hvor all produktiv skog er fjernet. Vurderingen som er gjort uten produktiv skog tar utgangspunkt i at skogen ikke til stede, men omfatter ikke vurdering av terrenginngrep som hogst kan medføre. Ved eventuell hogst må utførende selv påse at ikke terrenginngrep medfører økt skredfare ut over kun fjerning av skogen.

2 Grunnlag

2.1 Digital terrengmodell

Det er benyttet bakgrunnskart tilgjengelige i WMS-format fra Statens kartverk (Kartverket, 2025a). For terrenganalyser er det benyttet nasjonal digital høydemodell med oppløsning 1x1 m, hentet fra hoydedata.no (Kartverket, 2025b). Dataene er bearbeidet videre for å lage skyggekart, helningskart og avrenningskart. Terrengmodellen er også benyttet som grunnlag for modelleringer av skred, da med endret oppløsning til 2-5 m.

2.2 Avrenning

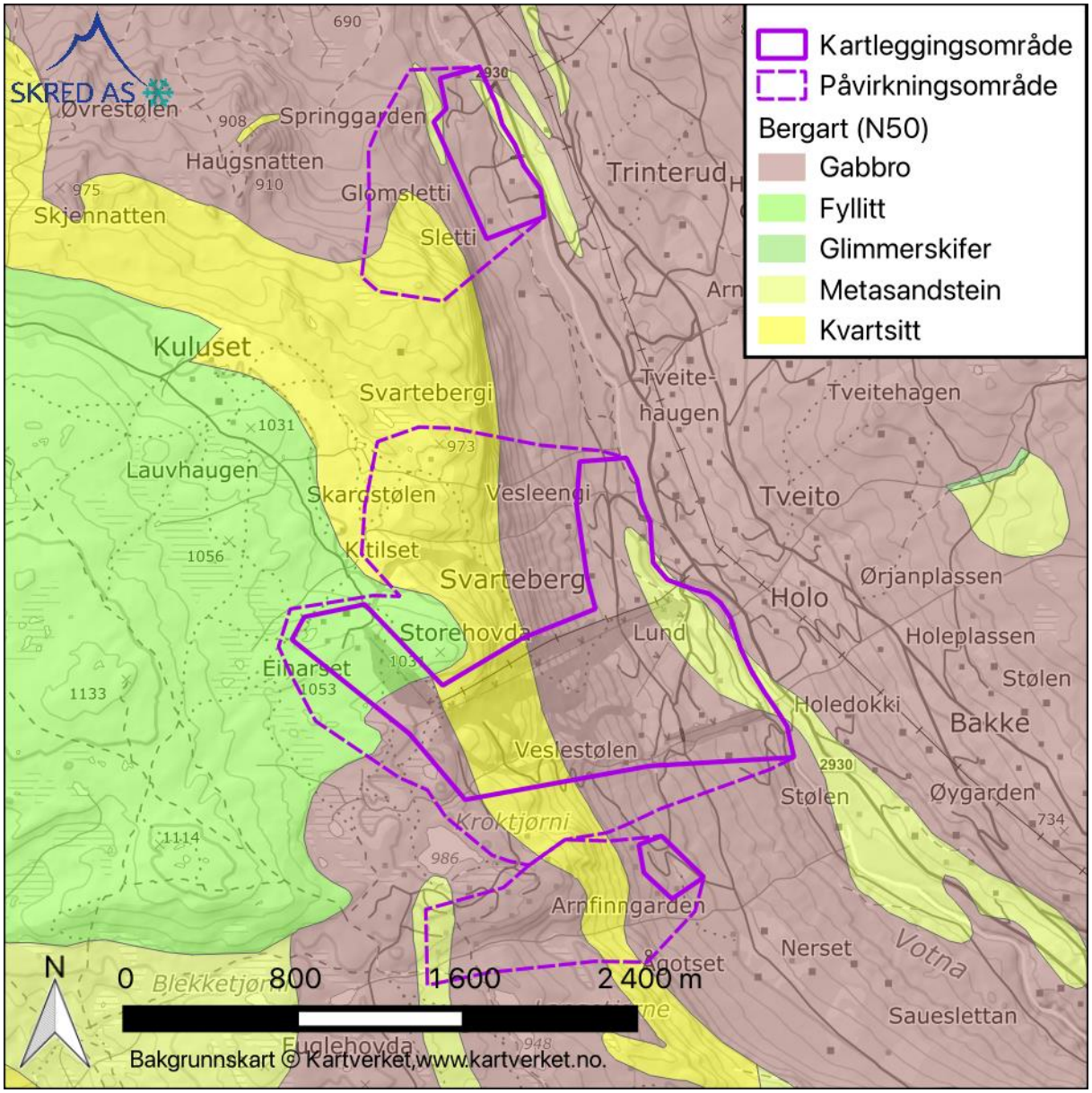
Da avrenningen i påvirkningsområder har stor innvirkning på sannsynligheten for at jorda i ett punkt vannmettes og løses ut som jordskred, har vi utført flere avrenningsanalyser for å kunne si noe om hvor vannet mest sannsynlig vil renne. Dette er imidlertid kun analyser basert på terrenget slik det var det terrengmodellen ble laget, og er ingen fasit for hvor overflateavrenningen faktisk vil skje. Selv mindre terrengendringer, samt enkelte tette stikkrenner, kan føre til at avrenningsmønsteret i påvirkningsområder endres.

I denne rapporten har vi i hovedsak benyttet to avrenningsanalyser, både en single-flow analyse og en multi-flow analyse. Begge er utført basert på nevnte terrengmodell med 1 m oppløsning. Multi-flow analysen er vist i vedlegg B. Avrenningsanalysene påvirkes av veier og andre menneskeskapte terrenginngrep. Analysene tar ikke hensyn til stikkrenner, broer, løsmasser etc.

2.3 Geologiske kart

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen består av gabbro (brun) i nedre del av skråningen og øverst i skråningen lengst sør, kvartsitt (gul) i midtre del av skråningen og fyllitt (grønn) i øvre del av skråningen. Ved Springgarden er det i tillegg en linse med metastandstein (lys grønn).

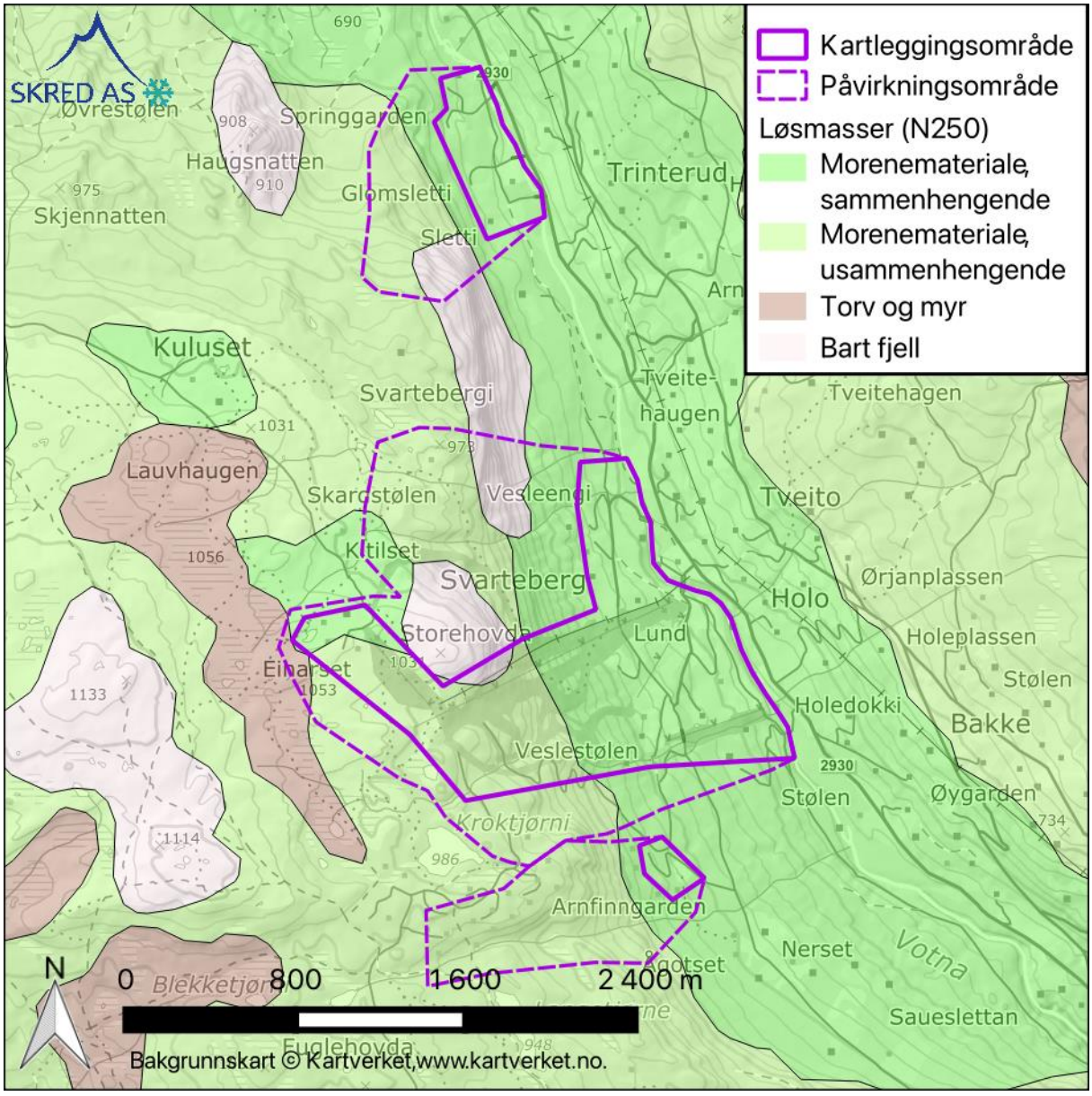
InSAR-data (NGU, 2025b) har forholdsvis få punkt i kartleggings- og påvirkningsområdene, trolig på grunn av skog. Der hvor det er registreringer viser disse for det meste liten eller ingen bevegelse. Inne i selve skitrekket er det imidlertid noe bevegelse som antas å skyldes menneskelige inngrep. I det relativt flate terrenget oppe på fjellet vest for påvirkningsområdet er det registrert ganske mye bevegelse, primært i myrområder. Dette antas å ikke ha noe med skredaktivitet å gjøre.



Figur 2: Berggrunnskart med data fra NGU for kartleggings- og påvirkningsområdene.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025c) viser at nedre del av skråningen består av mektige morenemasser, mens øvre del av skråningen består av tynnere eller mer usammenhengende morenemasser. Ved Storehovda og Svartebergi er det registrert bart fjell i NGUs løsmassekart. Hele området ligger høyt over marin grense.

I NADAG (NGU, 2025d) er det ingen registrerte grunnundersøkelser som er utført i nærheten av kartleggingsområdene.



Figur 3: Løsmassekart med data fra NGU for kartleggings- og påvirkningsområdene.

2.4 Flyfoto og skråfoto

Det er benyttet flyfoto fra Norge i bilder (Statens vegvesen et al., 2025) hvor det finnes bildeserier fra årene 1963, 1964, 1991, 2006, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019 og 2020. Bildene viser noe hogst og utbygging opp gjennom årene, men ingen konkrete spor etter skred.

Vi har ikke funnet noen skråfoto eller historiske foto for områdene (Nasjonalbiblioteket, 2025).

2.5 Skog

I tillegg til vurderinger fra befaring til fots og med drone, er det benyttet flere datasett for informasjon om skogen.

Datasettet SR16 er benyttet for informasjon om både treslag og tetthet (kronedekning) på skogen (NIBIO, 2025). Beregninger basert på dette datasettet ligger til grunn for å vurdere hvilken skog som er tett nok til å hindre utløsning av snøskred. Datasettet AR5 Produktiv skog (NIBIO, 2025) er lagt til grunn for hvilken skog som antas å kunne bli fjernet.

2.6 Klimadata

2.6.1 Klimaanalyse og skredtyper

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

For utløsning av jord- og flomskred er klimatiske faktorer underordnet faktorer som terrenghelning, drenering og løsmassesammensetning i en gitt skråning (NGI, 2021). Klimaanalyse av forholdene før en skredhendelse kan ikke gi et spesifikt gjentaksintervall for selve hendelsen da det er flere faktorer som kan føre til den samme vannmetningen i jorda (som for eksempel snøsmelting, grad av tele i bakken, tette stikkrenner). Analysering av nedbør og temperatur i forkant av en skredhendelse kan imidlertid si noe om gjentaksintervall for klimaforholdene som førte til at jorda ble vannmettet og skred ble utløst. Denne informasjonen kan være nyttig i en skredfarekartlegging. Vi har gjort en nærmere analyse av nedbøren under ekstremværet «Hans» 7.-9. august 2023.

I forbindelse med vurdering av snøskred er det utført en klimaanalyse, blant annet for å bestemme bruddkanthøyde ved ulike returperioder, som input til snøskredmodellering. Vi har i stor grad benyttet klimaanalysen som ble utført i forbindelse med utredning av skredfare i bratt terreng i Skred AS sin rapport 23458-01-3 (Skred AS, 2024). Avstanden mellom kartleggingsområdet i 23458-01 og Svarteberg er ca. 4 km og det er dermed de samme værstasjonene som er aktuelle for begge områdene. Løsneområder for snøskred ligger også i omtrent samme høyde. Uthenting av data fra punkter i kartleggingsområdet Svarteberg fra NVEs API ville ikke gitt noen ekstra verdi til klimaanalysen. Dette på grunn av den korte avstanden til de allerede uthentede punktene relativt til den grove oppløsningen på NVEs API (1 km).

2.6.2 Datakilder

Tidsserier med nedbør (snø og regn), snødybder og temperaturer er hentet fra det interpolerte observasjonsdatasettet SeNorge2018 gjennom et script fra NVEs API (NVE, 2025c). Dataene består av interpolerte, beregnede verdier for 1 km^2 ruter i kartet (grid), og er ikke direkte måleverdier fra værstasjonen. Værdataene vurderes å være representative for kartleggingsområdet, selv om enkelte lokale forskjeller må påregnes. Det er hentet data for perioden 1957-2023. Ved tidspunktet for analysen var 3-døgns nysnø mengdene fra den gamle SeNorge2 modellen, og vi har derfor valgt og heller regne ut 3 døgnnysnø basert på nedbør og temperatur som det er beskrevet på Varsom sin nettbaserte SeNorge-løsning (NVE et al., 2025). Værstasjonsdata er hentet gjennom et script fra Frost API (Meteorologisk Institutt). All vindanalyse er basert på observerte vindmålinger fra representative værstasjoner.

I og med at temperatur og nedbørmengder varier med høyde over havet har vi valgt å se på flere punkter med forskjellige høyder i aktuelle skredbaner. For skredfarevurderingen i Skred AS sin rapport 23458-01-3 hentet vi data fra fire punkter; i to ulike høyder nær Breie og to ulike høyder i nær Ål sentrum. Høyden til utvalgte punkter er ulik fra høyden til modellen på grunn av at griddene har en horisontal oppløsning på 1 km x 1 km, og høydenivået innenfor en kvadratkilometer kan variere betydelig. Eksakte koordinater for punktene er summert i Tabell 4.

Tabell 4: Informasjon om gridpunktene fra de interpolerte datasettet som er brukt til klimaanalysen. Tabellen viser hvilken høyde de utvalgte punktene ligger på, samt høydenivå for modellen.

Punkt	N UTM33N	Ø UTM33N	Moh. punkt	Moh. i modellen
Punkt 1	6735939	142267	730	464
Punkt 2	6736171	142133	877.6	930
Punkt 3	6737123	144267	573.3	735
Punkt 4	6738099	144268	939	783

Vi har valgt værstasjoner i nærheten med lange tidsserier fra en representativ høyde. Stasjonene og hvilke meteorologiske variabler som er analysert er summert i Tabell 5.

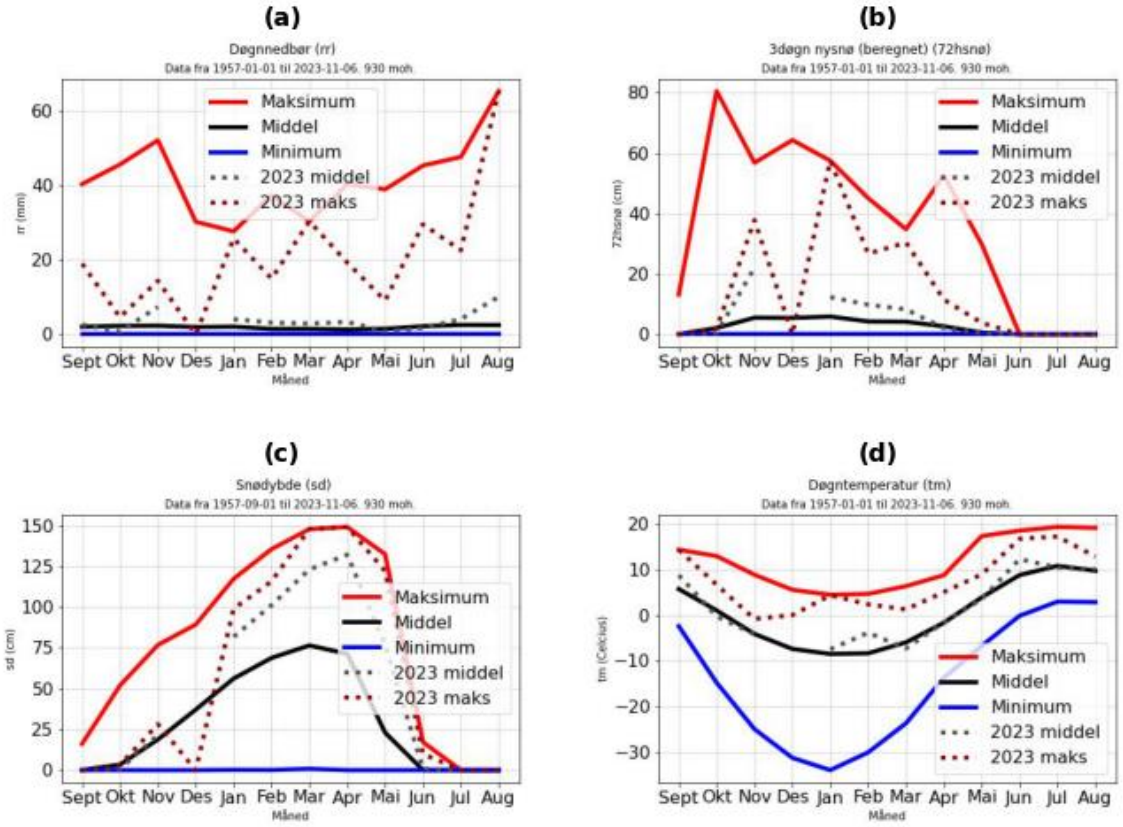
Tabell 5: Informasjon om værstasjonene benyttet i klimaanalysen.

Stasjons ID	Navn	Posisjon	Høyde	Måleperiode	Analyserte variabler
SN25320	Ål III	Breddegrad: 60.6391º N Lengdegrad: 8.5609º Ø	720 moh.	01.09.1949 - nå	Nedbør
SN24960	Gol-Stake	Breddegrad: 60.7188º N Lengdegrad: 8.9478º Ø	542 moh.	01.12.1963 - nå	Vind, temperatur, nedbør
SN25100	Hemsedal - Hølto	Breddegrad: 60.8703º N Lengdegrad: 8.5285º Ø	648 moh.	01.09.1982 - nå	nedbør
SN25112	Hemsedal - Hollekolten	Breddegrad: 60.8705º N Lengdegrad: 8.5175º Ø	807 moh.	06.12.2006 - nå	Vind, temperatur
SN25115	Hemsedal Skisenter	Breddegrad: 60.8397º N Lengdegrad: 8.4968º Ø	1344 moh.	13.10.2016 - nå	Vind, temperatur
SN25630	Geilo - Oldebråten	Breddegrad: 60.53º N Lengdegrad: 8.1948º Ø	772 moh.	01.07.2006 - nå	Vind, temperatur
SN29600	Tunhovd	Breddegrad: 60.4629º N Lengdegrad: 8.7511º Ø	870 moh.	01.07.1895 - nå	Nedbør

2.6.3 Normaler

Middelverdi og ekstremer (maksimum og minimum) per måned for temperatur, nedbør, 3-døgn nysnø og snødybde for perioden 1957-2023 er hentet fra SeNorge (NVE et al., 2025).

Figur 4 viser data fra punkt 2, som har de høyeste nedbørsmengdene og snødybdene av alle punktene. Punkt 2 ligger høyest i terrenget. Figur 4c viser at en gjennomsnittlig snøsesong (snødybde > 0) er fra november til mai og at det kun er juli og august som ikke har noen snødekte dager i datasettet.



Figur 4: Middelverdi og ekstremer (maksimum og minimum) per måned for temperatur, nedbør, 3-døgn nysnø og snødybde for perioden 1957-2023 er hentet fra SeNorge (NVE et al., 2025).

2.6.4 Ekstremverdier

Ekstremverdianalysen baserer seg på både interpolerte data fra punktene 1 til 4 (presentert i Tabell 4) og observerte tidsserier fra representative værstasjoner med lange tidsserier. De lengste tidsseriene med interpolerte data går fra 1957 til dags dato. De lengste tidsseriene med værstasjonsdata finnes fra stasjonen Ål III, fra 1949 til dags dato (SN25320). En tidsserie på hhv. 66 og 74 år er relativt kort. Det er dermed knyttet stor usikkerhet til beregnede returperioder på 1000 år og 5000 år.

Estimerte verdier i Tabell 6 for 3 døgns nysnøtilvekst, snødybde og 1 døgns nedbør avhenger av valgt punkt, valgt estimator i ekstremverdianalysen, og valg av ekstremverdifordeling. Ekstremverdier er oppgitt fra fordelingen med den høyeste p-verdien (minimum 0.99) ved

bruk av Kolmogorov-Smirnov testen. Ved to like gode p-verdier oppgis middelverdien. De oppgitte verdiene brukes som grunnlag for videre analyser av dimensjonerende bruddkanthøyder for snøskred.

Tabell 6: Ekstremverdier for snødybde, nysnødybde 3 døgn og nedbør 1 døgn fra interpolerte data i punktene 1-4 (kart og koordinater i kapittel 2.6.2) samt 1 døgn nedbør fra værstasjonen ÅL III hele året og 3 døgn nedbør des-april.

Datasett	**Ekstremverdier**		
	100 år	**1000 år**	**5000 år**
Snødybde (sd) Punkt 1	113cm	134 cm	144 cm
Snødybde (sd) Punkt 2	146 cm	159 cm	165 cm
Snødybde (sd) Punkt 3	129 cm	143 cm	149cm
Snødybde (sd) Punkt 4	132 cm	148 cm	154cm
Nysnødybde 3 døgn (beregnet fra temperatur + rr) Punkt 1	61cm	76 cm	88 cm
Nysnødybde 3 døgn (beregnet fra temperatur + rr) Punkt 2	77 cm	109cm	136 cm
Nysnødybde 3 døgn (beregnet fra temperatur + rr) Punkt 3	73cm	99cm	118cm
Nysnødybde 3 døgn (beregnet fra temperatur + rr) Punkt 4	73 cm	96 cm	114 cm
Nedbør 1 døgn (rr) Punkt 1	62 mm	82 mm	99 mm
Nedbør 1 døgn (rr) Punkt 2	63 mm	83 mm	100 mm
Nedbør 1 døgn (rr) Punkt 3	60mm	78mm	92mm
Nedbør 1 døgn (rr) Punkt 4	61mm	80 mm	94mm
Nedbør 1 døgn Ål III (SN25320)	50 mm	76 mm	89 mm
Nedbør 3 døgn des.-april Ål III (SN25320)	61 mm	82 mm	98 mm

Data i Tabell 6 viser at ekstremverdier fra en lang værstasjons dataserie (Ål III) er relativt like verdiene i det interpolerte datasettet, men med noen forskjeller. Dette er som forventet i og med at grid datasettet ikke er basert på observasjoner. Punkt 1 viser best samsvar med stasjonsdata.

2.6.5 Målt nedbør under ekstremværet «Hans»

Under ekstremværet «Hans» kom det store mengder nedbør som regn i Ål kommune 7.-9. august 2023. Nedbøren førte til en rekke skred i kommunen. For å kunne si noe om hvor «sjelden» denne nedbørhendelsen var så har vi sett på returperioder for observerte nedbørmengdene under «Hans». Vi har benyttet data fra stasjoner med lange nedbørtidsserier i Buskerud. Data for 1 og 3 døgn fra disse stasjonene er oppsummert i Tabell 7. Returperiodene er beregnet med de samme beregningsmetodene som ekstremverdiene i kapittel 2.6.4 (Gumbel Max Likelihood, GEV Max Likelihood og GVE L-Moments). I Tabell 7 vises et spenn av returperioden for alle fordelinger med en p-verdi over 0.99 ved bruk av Kolmogorov-Smirnov testen.

Observasjonene viser at målt 3 døgns nedbør ved både Ål III og Tunhovd tilsvarer en hendelse med returintervall på over 150 år. På Ål var også 1 døgns nedbøren (registrert 8.8.2023[1]) en hendelse med returintervall på over 100 år. Det ble satt ny stasjonsrekord for døgnnedbør på Ål III med 59,1 mm. Den forrige rekorden var i august 2022.

Tabell 7: Returperiode for 1 og 3 døgns nedbør under ekstremværet «Hans»

Stasjon	**Returperiode i år* (nedbørmengde i mm under Hans)**	
	24h nedbør (den høyeste i perioden 8.-10. august)	**72h nedbør (8.-10. august)**
Ål III (SN25320)	114-154 år (59.1 mm)	170 år (125 mm)
Hemsedal (SN25100)	25-30 år (72.2 mm)	58-74 år (120 mm)
Tunhovd (SN29600)	77-84 år (66.5 mm)	154-185 år (128.9 mm)
Gol -Stake (SN24960)	62 år (58.4 mm)	344-629** år (113.4 mm)

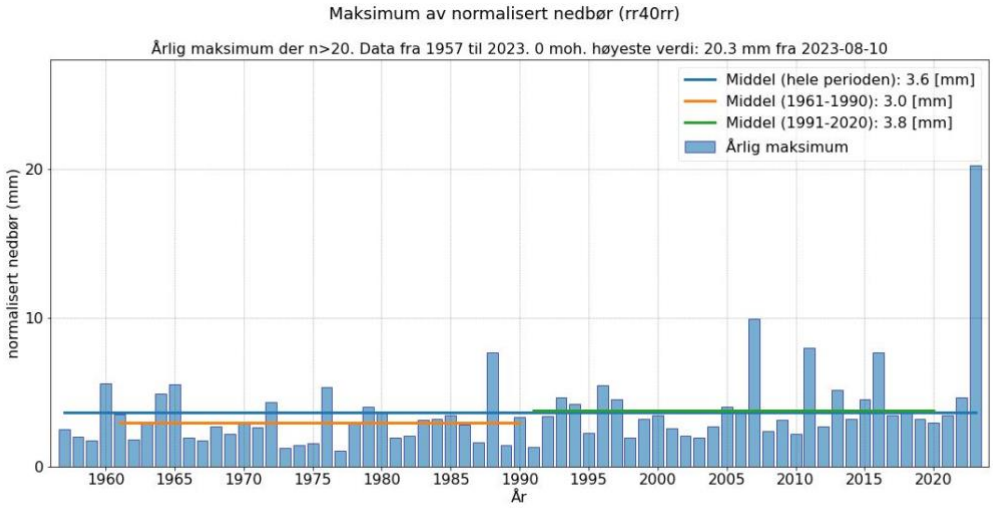
** usikre data ettersom ingen av ekstremverdifordelingene har en p>0.99

En våt periode vil gi en høy vannmetning i bakken som vil begrense bakkens evne til å oppta regn under en ekstrem nedbørhendelse, og dermed bidra til en større sannsynlighet for løsmasseskred. Sommeren 2023 var generelt kald og våt på Østlandet. Vi har analysert data før hendelsen i kombinasjon med selve nedbørhendelsen for å finne returperioden for en kombinasjon av en lengre våt periode i forkant av en ekstremnedbørshendelse som «Hans».

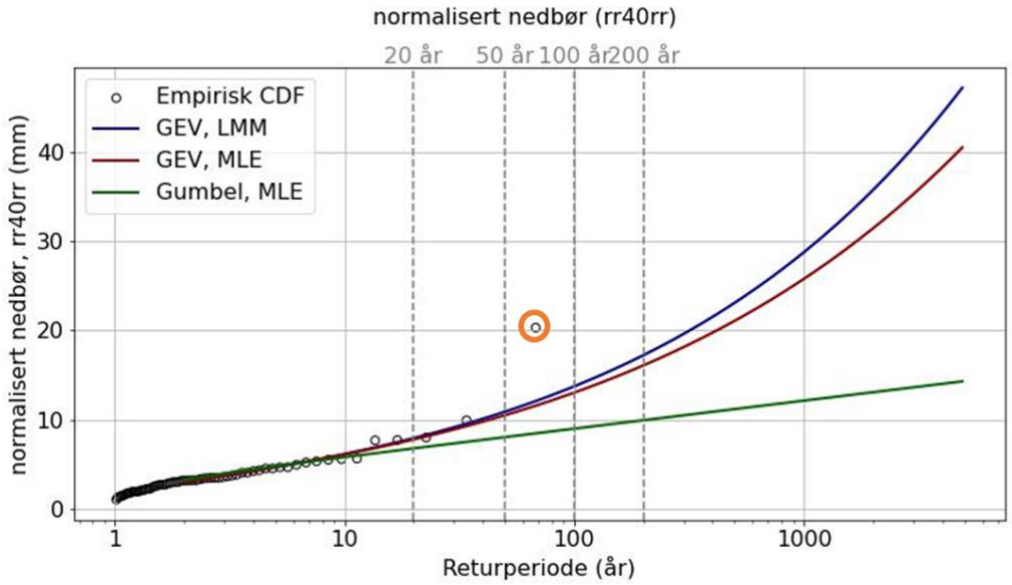
Dette har vi gjort ved å se på nedbørsdata for en periode på 40 døgn før «Hans», sammen med 3-døgns nedbør som kom under «Hans». Med GEV fordelingen som har best resultat i statistisk test (p-verdi>0.99) får vi et gjentaksintervall på 332-441 år. Figur 5 viser at den kombinerte 40 døgns- og 3-døgns nedbøren hhv. før og under «Hans» har en over dobbelt så høy verdi som den nest høyeste verdien i tidsserien med årlige maksimumsverdier.

Vi vil også nevne at gjentaksintervall slik vi har beregnet det er sensitivt til valg av periode for tiden før «Hans» og vi kunne like godt valgt for eksempel 30 dager. Analysen understreker likevel at kombinasjonen av nedbør sommeren 2023 etterfulgt av nedbøren under «Hans» var en ekstremhendelse basert på målte verdier fra ÅL III.

[1] Måleperiode 0800 7.8.2023 – 0800 8.8.2023 (sommertid)



Figur 5: Normalisert kombinert nedbør 40 dager fulgt av 3-døgns nedbør. Årlige maksimumsverdier fra Ål III

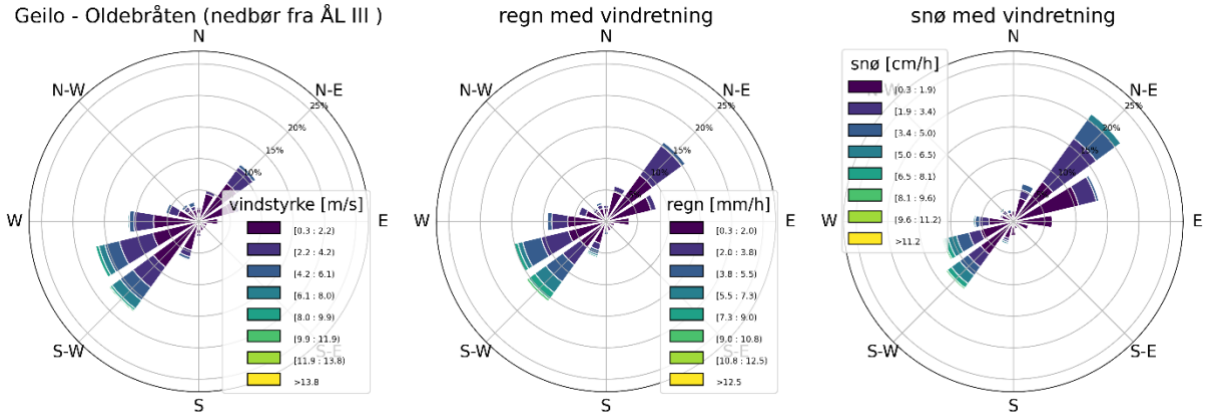


Figur 6: Ekstremverdifordeling basert på 3 ulike metoder for dataene vist i Figur 3 (markert med svarte ringer). Observasjonen under Hans er innringet med oransje.

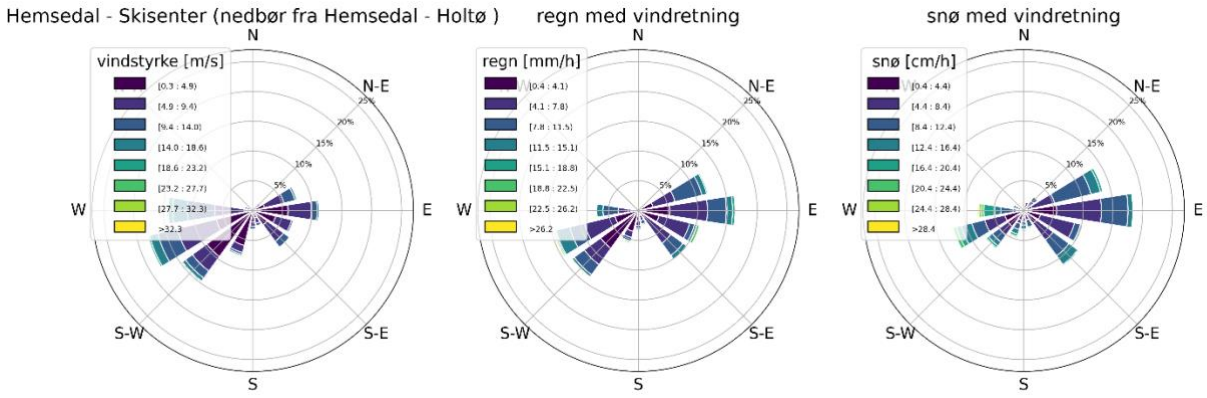
Gjentaksintervall for nedbørsmengdene registrert i løpet av 24 timer under «Hans» er 114-154 år. Gjentaksintervall for nedbørsmengdene registrert i løpet av 72 timer under «Hans» er 170 år. Gjentaksintervall for været som bidro til utløsning av skredene under «Hans», altså 40-dagers nedbør som målt på stasjonen Ål III kombinert med nedbørsmengdene 7.-9. august, er 332-441 år. Dette betyr ikke nødvendigvis at gjentaksintervall for skredene som gikk under «Hans» er 332-441 år. Det er også andre kombinasjoner av vær som kan føre til vannmetting av grunnen og økt sannsynlighet for utløsning av jord- og flomskred, som for eksempel snøsmelting.

2.6.6 Vind

Det er hentet vinddata for perioden 2006-2023 fra Geilo – Oldebråten (SN25630) på 772 moh. og perioden 2016-2023 fra Hemsedal Skisenter (1344 moh.). Vinden følger gjerne topografien i daler og forsenkninger. Derfor har vi valgt å se på vindmålinger fra de værstasjonene som ligger høyere i terrenget i Buskerud i og med at det vil gi en bedre indikasjon på hvor luftmassene egentlig kommer fra. Ingen av de lange nedbørmåleseriene (de i Tabell 5) er fra en stasjon med vinddata, men vi har supplert vinddataene med data fra nærliggende nedbørstasjon for å se på hvilken retning som er dominerende for regn (nedbør og temperatur over -0.5) og for snø (nedbør og temperatur under -0.5). For vinddata fra Geilo- Oldebråten viser vi nedbørsdata fra Ål III. For vind fra Hemsedal-stasjonen er det brukt nedbør fra Hemsedal – Holtø.



Figur 7: Vind og nedbørfordeling 2006 -2023 vind fra Geilo – Oldebråten (SN25630) nedbør i samme periode fra Ål III (SN25320).

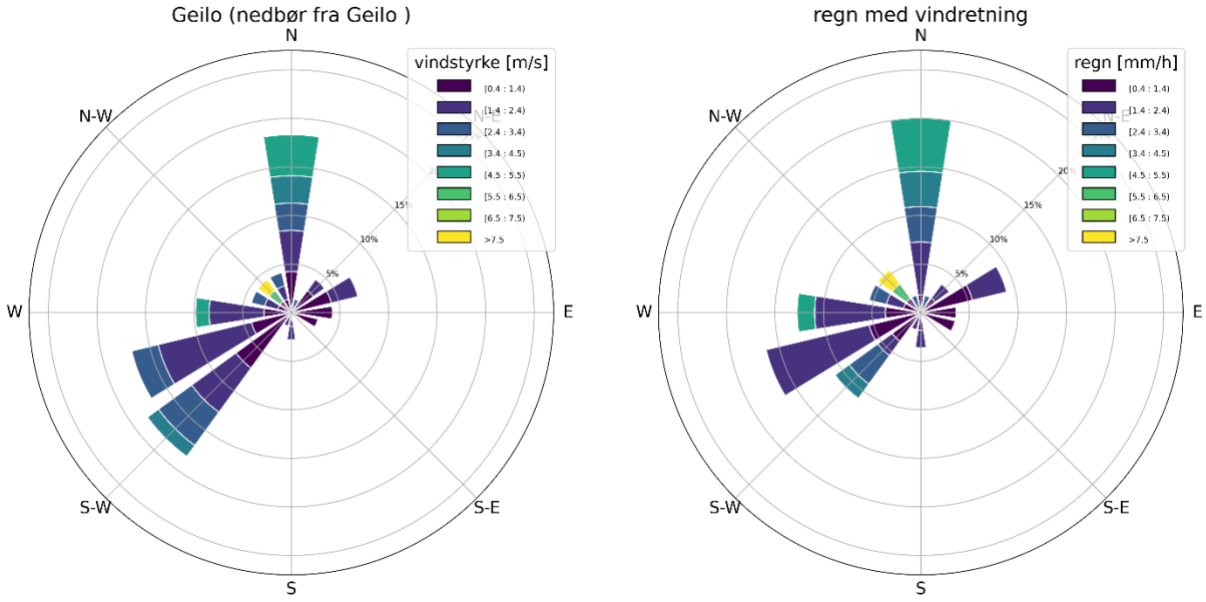


Figur 8: Vind og nedbørfordeling 2016-2023 fra Hemsedal Skisenter (SN25115) 1344 moh., nedbør i samme periode fra Hemsedal -Holtø (SN25100)

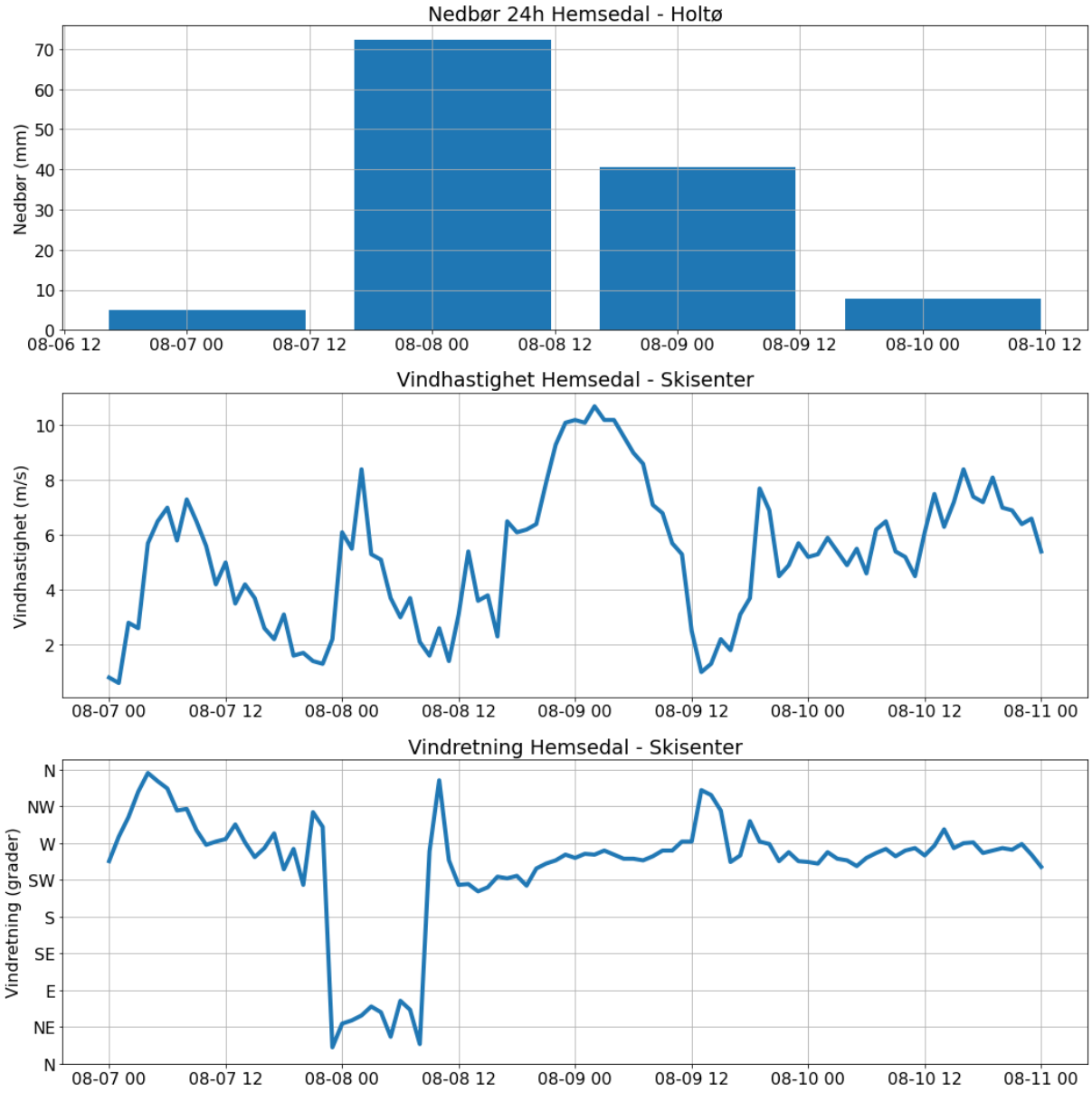
2.6.7 Vind under Hans

Den storskala atmosfæriske situasjonen under Hans var uvanlig, med lavtrykk som nådde Norge fra sørøst (MET 2023). På nordlig halvkule er vindfeltet mot klokka rundt lavtrykket, og dermed er vindretningen bestemt av størrelse og posisjonen til lavtrykket. Vi har 10 minutters nedbørdata fra Geilo-Oldebråten som viser at 20% av regnet som falt under Hans

kom med vind fra nord og det mest intense regnet falt med nordvestlig vind. Disse vindretningene er ikke de dominerende vindretningene for regn i Figur 9 hvilket understreker at nedbørsmengdene var ekstreme (høy returperiode) og at retningen regnet kom fra var utypisk for området. For Hemsedal har vi valgt å vise en tidslinje av nedbør og vind i Figur 10 i og med at vinddata er fra hver time og nedbøren bare 1 gang i døgnet (gir bare 3 verdier i en vindrose). Her ser vi at de største nedbørmengdene kom med vind fra nordvest og vest (merk i Figur 10 at nedbør registrert kl. 00 er fra 08 dagen før til 08 samme dag), nordvestlig er en utypisk vindretning for værstasjonen Hemsedal -Skisenter.

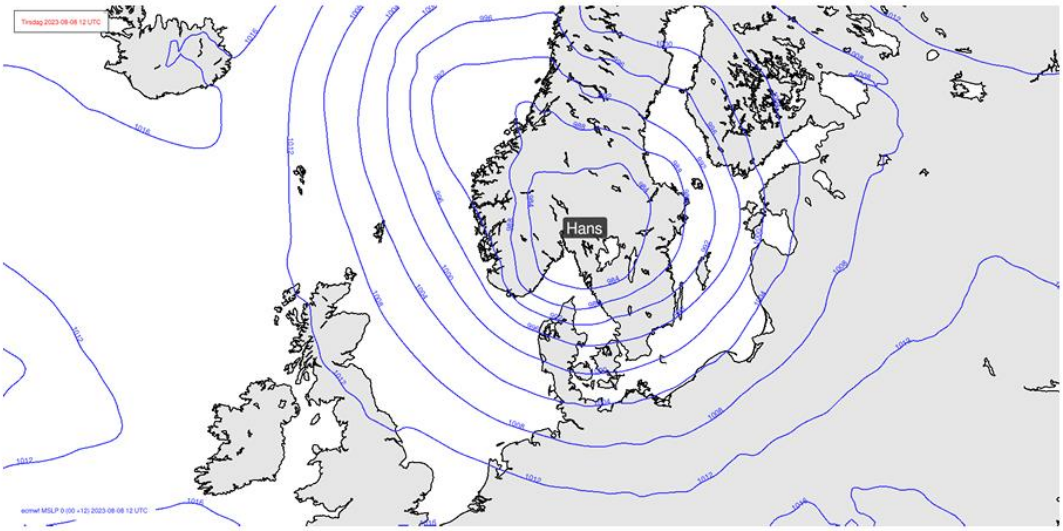


Figur 9: Vindfordeling og nedbør fra Geilo-Oldebråten 7. til 10. august



Figur 10: Nedbør og vind under Hans fra Hemsedal. Nedbør registrert kl. 00 er fra 08 dagen før til 08 samme dag.

Under Hans lå lavtrykket relativt stasjonært over Sør-Norge og beveget seg sakte nordvestover med nordlig/nordvestlig vindfelt på vestsiden av lavtrykket og sørvestlig vindfelt sørøst for lavtrykket. Hvilket stemmer bra med observasjonen om først nordlig vindfelt som dreier til sørvestlig (Figur 10). I og med at Ål befant seg nærme stormens øye var de observerte vindhastighetene relativt lave.



Figur 3. Trykk (MSLP) fra ECMWF tirsdag 8. august klokken 12 UTC.

Figur 11: Bilde er fra MET (2023)

2.6.8 Permafrost

Kart fra CryoWall-prosjektet (Magnin et al., 2019) viser ikke at kartleggingsområdet ligger i et område med spesielt mye permafrost.

2.6.9 Klimaendringer

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

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

2.7 Historiske skredhendelser

Historiske skredhendelser er hentet fra NVEs skreddatabase (NVE, 2025b), fra SVV sin database over hendelser (Statens vegvesen, 2025), fra tidligere skredfareutredninger og fra observasjoner gjort på flyfoto og under befaring. Historiske skredhendelser er omtalt i beskrivelsen av hvert kartleggingsområde.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

I tillegg til dialog med kommune har vi undersøkt om det finnes rapporter i NVE Atlas (NVE, 2025b) og NVEs rapportdatabase (NVE, 2025d). Der det finnes rapporter, er de omtalt i beskrivelsen av hvert kartleggingsområde.

2.9 Eksisterende sikringstiltak

NVE Atlas (NVE, 2025b), viser ingen eksisterende sikringstiltak mot skred i eller nær kartleggings- og påvirkningsområdene. Vi kjenner heller ikke til dette fra andre kilder.

2.10 Feltarbeid

Befaring i områdene har blitt utført av Espen Eidsvåg og Kalle Kronholm (2024-09-04), av Kristin Lome (2024-10-24) og av Kalle Kronholm (2025-06-17). Sporlogg fra befaringene er vist i registreringskart i vedleggene.

Under befaringen benyttet vi digitale kart på mobil/nettbrett. Observasjoner gjort underveis er registrert direkte i det digitale kartet, som senere er overført til GIS-programvare. Observasjoner med relevans for skredfaren er tegnet inn som ulike symboler i registreringskartet. Det er derfor ikke gitt en konsekvent oppramsing av alle innsamlede GPS-punkt i infopunkt i registreringskartet.

3 Metode

3.1 Steinsprangvurdering

3.1.1 Løsneområder

Løsneområder som er vist i registreringskartet er beregnet basert på en terrengmodell med 2 meters oppløsning. Det er tatt utgangspunkt i at terreng brattere enn 52 grader utgjør potensielle løsneområder for steinsprang (Dorren, 2016), noe som tilsvarer områder som RockyFor3D anser som løsneområder i simuleringene.

Det er kun i svært sjeldne tilfeller at steinsprang er aktuelt i terrenghelning slakere enn 52 grader. Vi har derfor som hovedregel lagt inn en terskel på 52 grader for løsneområder for steinsprang, men vurdert områder ned mot 45 grader helning dersom forholdene skulle tilsi at det er sprekkeplan eller annet som gjør at løsnesannsynlighet vurderes som større enn 1/5000.

3.1.2 Utløp

Vurderinger av utløp er basert på både observasjoner av avsetninger, modelleringer og faglig erfaring.

Modelleringer av rekkevidde for steinsprang er utført ved hjelp av programmet Rockyfor3D, versjon 6.0.1 (Dorren, 2024). Inndata og innstillinger som er benyttet i modelleringene er vist i Tabell 8.

Tabell 8: Inndata benyttet for modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D.

Parameter	Valgt verdi	Kommentar
Oppløsning terrengmodell	2 m	
Antall blokker simulert per løsnecelle	100	
Variasjon i blokkvolum	+/- 0 %	
Ekstra initiell fallhøyde	0 m	
Terrengforhold og løsneområder	Rapid automatic simulation	Rapid automatic simulation gir gode resultater til bruk for skredfarekartlegging, og betydelig tidsbesparelse (NGI, 2020). Det er benyttet både lav og moderat terrengruhet.
Blokkstørrelse	1 m^3 8 m^3	Alle blokkstørrelsene er modellert for alle kartleggingsområdene. Hvilke modellkjøringer som er vektlagt, avhenger av stedlige forhold. For alle blokkstørrelser er det benyttet like akser, f.eks. 1*1*1 m.
Blokkform	Rektangulær	
Skog	Ingen skog	Skogforhold er skjønnsmessig vurdert basert på AR5/SR16 der det er relevant, fremfor å være innarbeidet i simuleringene.

Nett	Ingen nett	Sikringstiltak er skjønnsmessig vurdert der det er relevant.

Som anbefalt i (NGI, 2020) har vi ikke tilpasset modelleringsparametere til forholdene på hvert enkelt sted. I tolkning og bruk av modelleringsresultatene er det imidlertid tatt høyde for at løsnesannsynligheten varierer mellom ulike løsneområder, og stedvis internt i enkelte løsneområder. Det er også tatt hensyn til at RockyFor3D til en viss grad antas å overdrive effekten av kanalisering av steinsprang i forsenkninger (NGI, 2020).

Hvilke modellkjøringer som er mest vektlagt i fastsettelse av faresoner varierer fra skråning til skråning, og er spesifisert for hvert enkelt kartleggingsområde. Modelleringene som er vist i modelleringskartet er av blokker med volum 1 m^3 og moderat ruhet.

3.1.3 Skog

Skog kan ha bremsende effekt på steinsprang hvor enkeltblokker er mindre enn 2 m^3 (NVE, 2025a). For blokkstørrelse 1 m^3 må eksempelvis diameteren til trestammene være minimum 40 cm, tettheten (trær/ha) være større enn 350 og stammeareal per hektar (m^2/h) være større enn (NVE, 2025a).

Vi har vurdert og oppgitt for hvert enkelt kartleggingsområde hvilken effekt skogen har på utløp av steinsprang.

3.1.4 Fastsetting av faresoner

Følgende prinsipper er benyttet som utgangspunkt for fastsettelse av faresoner for steinsprang:

- Faren for steinsprang er i hovedsak vurdert basert på observasjoner av berg og oppsprekking i skrenter, samt spor etter tidligere utrasinger i felt og på bilder/flyfoto. Modelleringer av utløpslengder er tillagt noe vekt.
- Skrenter lavere enn noen få meter eller skråninger med terrenghelning slakere enn ca. 45-50 grader vurderes i mange tilfeller å ikke være reelle kildeområder. Dette kan også gjelde skrenter som er noe høyere og/eller brattere hvis berget fremstår som veldig lite oppsprukket. Selv om det i enkelte av disse skråningene teoretisk sett kan løsne steinsprang fra berg eller løsmasseblokk, vurderes den årlige sannsynligheten i noen tilfeller å være mindre enn 1/5000. I disse tilfellene er derfor ikke tegnet faresoner.
- Faresonene gjelder for skred som kan medføre «skredskader av betydning» (Direktoratet for byggkvalitet, 2025). Det er derfor ikke tegnet faresoner for skred der hvor steinsprang vurderes å ikke medføre betydelig skade, som ved lave skrenter eller der hvor steinsprang har liten energi.
- Utløpslengder og skadepotensiale for flogstein er vurdert skjønnsmessig de stedene hvor den prosessen vurderes å være aktuell. Der hvor det ikke er nevnt konkret vurderes flogstein å ikke være aktuelt.
- Bergskjæringer som åpenbart er menneskeskapt, er ikke vurdert.

3.2 Steinskredvurdering

Der det finnes bergskrenter innenfor påvirkningsområdet med en viss høyde er det gjort vurderinger av steinskred. Skyggekart, observasjoner fra befaring og studie av dronebilder er benyttet til dette formål, i tillegg til InSAR-data (NGU, 2025b).

3.3 Snøskredvurdering

3.3.1 Løsneområder

Løsneområder er fastsatt basert på faglig skjønn, primært i områder med terrenghelning mellom 30-50 grader, men stedvis også i områder med helning ned til 25 grader og opp til 55 grader. Det er de mest aktuelle og relevante løsneområdene som er inntegnet i kartet og videre modellert. Det kan stedvis finnes andre løsneområder som også kan løsne, men som er vurdert å ikke ha innvirkning på faresonene i forhold til de som er inntegnet. Det vanligste eksempelet er at snøskred også kan løsne fra lavereliggende deler av en skråning, mens det er de større løsneområdene øverst i skråningen som gir lengst utløp og som dermed er relevante for ytterkant av faresonene. Skavlnedfall og løssnøskred fra bratte partier er ikke modellert og tegnet inn, selv om det ikke utelukker at slike prosesser kan forekomme. Store, tørre flakskred vil ha lengre utløpslengde med større intensitet enn skavlnedfall og løssnøskred, disse er derfor ikke vurdert og modellert.

Forventet bruddforplantning har betydning for hvor store arealer som er tegnet inn for løsneområdene. I områder med stor ruhet og/eller mye småskala topografi er løsneområder enten ikke tegnet i det hele tatt, eller tegnet for et mindre areal enn i områder med glattere terreng. Forventet snømengde basert på nedbør og vindtransport er også tatt med i betraktningen, slik at i områder med mye snø vil ruhet og småskala topografi ha mindre betydning.

For å fastsette bruddkanthøyder er det gjort følgende vurderinger, som vist i Tabell 9:

- **Nedbørsdata**. Det er tatt utgangspunkt i ekstremverdier fra klimaanalysen for 3 døgns nysnødybde for 100 år, 1000 år og 5000 år.
- **Snødrift** er skjønnsmessig vurdert basert på hvor mye snø som forventes transportert inn i løsneområdet av vind. I de aktuelle kartleggingsområdene vurderer vi at snødrift overordnet sett vil være ganske begrenset. Dette begrunnes ved at løsneområdene er relativt små, og i liten grad spesielt gunstige (konkave) formasjoner for å samle betydelige mengder snø. Løsneområdene ligger generelt heller ikke i le for dominerende nedbørførende vindretning vinterstid. Vi har selv også inngående lokalkunnskap om området som tilsier at det ikke pleier å legge seg snødrift i disse skråningene. Vi har derfor ikke lagt på noe tillegg for snødrift i noen av løsneområdene.
- **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 løsneområdene på 37 grader gir dette en faktor på ca. 0,8 for

snømengden i bratt terreng, og denne faktoren er benyttet for alle løsneområder, selv om reell, gjennomsnittlig terrenghelning i løsneområdene varierer noe.

- **Høydekorreksjon.** Tradisjonell høydekorreksjon antar at nedbøren i form av snø øker med 5 cm for hver 100 høydemeter. Ettersom grid-dataene allerede har høydekorreksjon, har vi ikke gjort noen ytterligere korreksjon for høyde.
- **Medrivning.** Medrivning av snø er ikke hensyntatt i bruddkanthøydene ved modellering med RAMMS::Avalanche. For løsneområder hvor medrivning av snø er forventet å være vesentlig, er arealet for løsneområdene i en del tilfeller tegnet lenger nedover skråningen enn det som strengt tatt antas å være selve løsneområdet. Eventuelt er medrivning vurdert i tolking av modellresultatene, f.eks. ved at modellresultatene antas å være lite konservative der hvor medrivning kan være vesentlig.

Tabell 9: Beregninger som ligger til grunn for benyttede bruddhøyder i RAMMS-beregninger.

Retur-periode (år)	3 døgns nysnø (cm)	Korreksjon for helning på 37 grader	Beregnet bruddhøyde (cm)	Bruddhøyde brukt i RAMMS (cm)
100	75	0,8	60	65
1000	110	0,8	88	90
5000	145	0,8	116	115

For hvert kartleggingsområde er relevante data om løsneområder vist i egne tabeller.

3.3.2 Skog

I en del tilfeller kan tilstedeværelse av skog bidra til å redusere eller hindre utløsning av snøskred i områder som ellers ville vært egnede løsneområder. I NVEs veileder (NVE, 2025a) oppgis ulike kriterier for at skogen skal ha tilstrekkelig effekt til å hindre utløsning av snøskred. Det er uklart i veilederen om det menes at alle disse kriteriene må være oppfylt for å hindre utløsning, eller om det holder at noen av dem er oppfylt. Vi har valgt å ta utgangspunkt i kronedekning som det finnes tilnærmet landsdekkende data for i datasettet SR16 Beta (NIBIO, 2025). For å hindre utløsning av snøskred må (slik vi tolker det i veilederen) løvskog og barskog minst ha kronedekning på henholdsvis 80 % og 50 %.

Dette er benyttet som et utgangspunkt, med mindre feltobservasjoner eller ortofoto tilsier at disse dataene ikke stemmer. Der hvor det er skog, men kronedekningen ikke er tett nok til å hindre utløsning av snøskred, vil skogen som regel likevel bidra til å redusere sannsynligheten for utløsning og flakets evne til å propagere over lange avstander sammenlignet med terreng uten skog. Det kan også være tilfeller hvor de feltene som er åpne eller som har mer glissen skog er ganske små. I mange tilfeller har vi derfor lagt til grunn at skogen er tilstrekkelig for å hindre utløsning av snøskred, selv om beregningen av kronedekning viser at deler av løsneområdene ikke har tett nok skog.

I tabellene med løsneområder for hvert kartleggingsområde er det oppgitt skogens effekt på utløsning av snøskred, med utgangspunkt i beregningen av kronedekning, men altså også på bakgrunn av en skjønnsmessig vurdering:

- Skog **hindrer** utløsning av snøskred
- Skog **reduserer** utløsning av snøskred
- Skog har **ingen** vesentlig betydning for løsnesannsynligheten for snøskred.

Merk at det er skogens effekt på *løsnesannsynlighet* som beskrives i tabellene, ikke skogens effekt langs skredløpet. Der hvor skogen eventuelt vurderes å ha betydning for skredutløp er dette omtalt i teksten.

I tillegg har vi oppgitt hvorvidt eventuell skog er produktiv eller ikke i tabellene for hvert kartleggingsområde.

3.3.3 Utløp

Vurderinger av utløp er basert på eventuelle spor, modelleringer og faglig erfaring.

RAMMS::Avalanche
Som et verktøy for å vurdere utløpslengde har vi benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Avalanche, versjon 1.8.1. (RAMMS AG, 2024), Det er benyttet følgende inndata til modellering av snøskred:

- **Terrengmodell** med oppløsning 5 m.
- **Tetthet** er satt til 300 kg/m^3
- **Løsneområder** er navngitt etter skredtype, nummer på kartleggingsområde og et undernummer på løsneområdet, f.eks. Sno1-1.
- **Bruddhøyder** er fastsatt basert på metodikk beskrevet over, oppsummert i Tabell 9.
- **Størrelse** er satt basert på volumet av hvert enkelt løsneområde. Kategoriene som RAMMS::Avalanche foreslår er benyttet: Tiny (<5000 m^3), Small (5000-25.000 m^3), Medium (25.000-60.000 m^3) og Large (>60.000 m^3). Merk at det er volum av hvert enkelt skred som styrer valget av gruppe, og ikke det totale skredvolum i en beregning som kan bestå av flere løsneområder. For 5000-årsskred er volum satt en kategori opp i forhold til skredvolum, slik at et f.eks. et skred på 10.000 m^3 er satt i kategori Medium.
- **Gjentaksintervall** er satt til 100 år for 100-årsskred og 300 år for 1000-års- og 5000-årsskred. For 5000 år blir gjentaksintervallet indirekte justert ved å endre til en høyere volumkategori.
- **Høydeverdier** er tilpasset iht. RAMMS-manualen (RAMMS AG, 2024a) som anbefaler å legge høydeverdiene til henholdsvis under tregrensen og på snøgrensen. Den øvre verdien er satt like under tregrensen til 1000 moh. Den nedre verdien er satt 500 m under det høyeste nivået til 500 moh., slik både RAMMS-manualen og en norsk sammenligning av modelleringsverktøy legger opp til (NVE et al., 2015).
- **Medrivning** av snø er ikke direkte tatt hensyn til i modelleringene. For de løpene hvor medrivning vurderes å være betydelig, er det gjort skjønnsmessige vurderinger av

modellresultatene opp mot dette, og faresonene er gjerne da tegnet noe mer konservativt enn modellkjøringene tilsier.

- **Skog** er i liten grad konkret spesifisert i RAMMS-manualen. Basert på den relativt store endringen i friksjonsparameterne som RAMMS::Avalanche legger til grunn ved skog, antar vi det primært er snakk om storvokst barskog. Modellkjøringer er primært gjort uten effekten av skog, men vi har også gjort modelleringer hvor effekten av skog er hensyntatt.

For øvrig er standard parametere i RAMMS::Avalanche benyttet. Modelleringene er i de fleste tilfeller kjørt samlet for flere løsneområder om gangen. Dette kan medføre interaksjon mellom skred fra ulike skredløp, og gir erfaringsmessig mer konservative utløp enn modellering av hver enkelt skredbane hver for seg. Vi har tatt hensyn til dette i tolkningen av resultatene. I noen tilfeller har vi også kjørt modelleringer for enkelte skredløp hver for seg.

Parameterne som er benyttet er fastsatt både basert på tidligere erfaring og ved kalibrering opp mot kjente skredhendelser og skredavsetninger andre steder. Det har ikke vært noen konkrete skredhendelser eller avsetninger i de aktuelle områdene som vi har kunnet kalibrere modelleringene opp mot.

Modellresultatene vist vedlegg D viser modellkjøringer for alle løsneområder som kan løsne under dagens skogforhold med bruddhøyde 90 cm, skredstørrelse tiny, gjentaksintervall 300 år og hvor effekten av eksisterende skog er lagt til grunn.

Alfa-beta
Alfa-beta-metoden er tilpasset forholdsvis store skred i ganske ideelle skredbaner. Beregninger med Alfa-beta for små skred i de aktuelle skråningene vil i beste fall være konservative, men potensielt også ganske misvisende. Vi har derfor ikke benyttet Alfa-beta-metoden for disse skredbanene.

3.3.4 Fastsetting av faresoner

Vi har ikke historikk for snøskred i kartleggingsområdet, og de fleste løsneområdene er knyttet til områder som under dagens skogforhold ikke er aktuelle. Som følge av dette har vi fastsatt faresonene på grunnlag av beregninger og faglig skjønn.

Det er skred som kan medføre betydelig skade som er vurdert. Mindre snøskred fra lave skråninger kan ikke utelukkes helt alle steder, men er altså vurdert å ikke ville medføre betydelig skade der hvor det ikke er tegnet faresoner.

3.4 Jordskredvurdering

Skredene som kan forekomme i området varierer primært mellom mindre jordutglidninger, ikke-kanaliserte jordskred og kanaliserte jordskred. Noen steder forventer vi også mer rene flomskred langs etablerte bekkeløp. Flomskred er omtalt separat i kapittel 3.5, men i praksis vil mange skred kunne være overgangsformer mellom jordskred og flomskred.

Masseførende flom kan også være en aktuell prosess en del steder. Vurderingene av skredfare og faresonene inkluderer ikke slike prosesser, og tar kun høyde for hurtige skredprosesser med potensiale for å forårsake skredskade av betydning.

3.4.1 Løsneområder

Det er mye terreng som i teorien kan være løsneområde for jordskred i de aktuelle kartleggingsområdene. Det er også enkelte historiske skredhendelser i kartleggingsområdene, blant annet fra 1876, hvor vi har lite konkret informasjon om f.eks. løsneområder. For noen nyere hendelser har vi litt mer informasjon om løsneområder, og dette er tatt i betraktning i vurdering av hvor det kan løsne jordskred i fremtiden. Vi har også lagt til grunn erfaringer fra skredhendelser andre steder i Ål kommune og generelt i regionen, spesielt fra ekstremværet Hans i august 2023.

På generell basis har vi ved vurdering av løsnesannsynlighet lagt stor vekt på både historiske hendelser og geomorfologiske observasjoner i felt, f.eks. raviner. Vi har tegnet inn de mest aktuelle, konkrete løsneområdene i terrenget. I tillegg har vi også tegnet inn større, mer generelle arealer som det kan løsne jordskred fra.

- **Konkrete løsneområder.** De mest aktuelle løsneområdene er avmerket som konkrete løsneområder som vi vurderer at har noenlunde realistisk størrelse, og som vi forventer at kan løsne i sin helhet. Disse løsneområdene er navngitt, listet opp i tabeller og gitt spesifikke løsnesannsynligheter for både dagens forhold og en situasjon uten produktiv skog. De fleste av disse løsneområdene består av terreng med løsmasser, helning større enn ca. 25 grader og ligger på steder hvor avrenningsanalyser viser mulighet for vann.
- **Arealer som det kan løsne jordskred fra.** I tillegg til de konkrete løsneområdene har vi også merket av generelle arealer hvor vi vurderer at det er aktuelt at jordskred kan løsne.
    - Disse arealene omfatter terreng med løsmasser og helning større enn 20-25 grader.
    - Arealene omfatter stedvis terreng med relativt tynt løsmassedekke, da selv et tynt dekke i noen tilfeller kan gi jordskred.
    - Det er ikke nødvendigvis betydelig avrenning inn i hele arealene, da erfaring viser at jordskred også kan løsne fra områder hvor det i teorien er lite vanntilførsel. I en del tilfeller kan også vann under ekstremvær ta nye veier slik at det er vanskelig å forutsi presist akkurat hvilke deler av terrenget som får mye vanntilførsel. Styrtregn kan også bidra til å utløse jordskred, selv der hvor det er lite avrenning.
    - Arealene som det kan løsne jordskred fra er avmerket på registreringskart (vedlegg C) og modelleringskart (Vedlegg D), men de er ikke navngitt eller listet opp i tabeller.

3.4.2 Skog

For hvert løsneområde har vi vurdert skogens betydning i en av tre klasser. Klassifiseringen er basert på en helhetsvurdering av skogen. I vurderingene er det lagt til grunn både

kartdata fra f.eks. NIBIO (SR16, AR5), ortofoto og egne observasjoner fra felt (drone og til fots). For jordskred er det skogen i selve løsneområdet som er tatt i betraktning.

- A) **Ingen skog**. Ingen skog eller skog som ikke er tett nok til å ha betydning for løsnesannsynligheten. Her er det ikke relevant om den skogen som eventuelt finnes er produktiv eller ikke.
- B) **Produktiv skog.** Skog som er tett nok til å ha betydning for løsnesannsynligheten og som i tillegg er klassifisert som produktiv skog i AR5-datasettet.
- C) **Ikke-produktiv skog.** Skog som vurderes å ha betydning for løsnesannsynligheten, men som ikke er klassifisert som produktiv skog i AR5-datasettet.

3.4.3 Utløp

Vurderinger av utløp er basert på geomorfologiske observasjoner, historiske skredhendelser, modelleringer og faglig erfaring.

RAMMS::Debris flow

Som et hjelpemiddel for å vurdere utløp av jordskred har vi benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Debrisflow, versjon 1.8.1 (RAMMS AG, 2024b).

Det finnes tre konkrete hendelser hvor vi har en viss kjennskap til løsneområder og utløpsområder (1980, 2023-08-08A og 2023-08-08B), alle i kartleggingsområde 2 Svarteberg. Mer informasjon om disse hendelsene er gjengitt i kapittel 5.1.6 om historiske skredhendelser. Antatte løsneområder og eventuelt utløp for hendelsene er vist i registreringskartene (Vedlegg C). Vi har forsøkt å etterregne disse hendelse for å se hvilke parametersett som gir best overensstemmelse med antatte utløp. I grove trekk viser etterregningene følgende:

- 1980: Friksjonsparametere Xi: 200 m/s^2, My: 0,1 og modellering med erosjon virker å gi god overensstemmelse med det vi antar har vært utløpet for dette skredet.
- 2023-08-08A og B: Friksjonsparametere Xi: 200 m/s^2, My: 0,2 og modellering uten erosjon virker å gi god overensstemmelse med det vi antar har vært utløpet for disse skredene.

I tillegg til nevnte skredhendelser finnes det informasjon om flere eldre hendelser hvor det er noe vagere beskrivelser av utløp, f.eks. fra 1876. Vi har ikke gjort noen etterregninger for å gjenskape disse, ettersom vi ikke kjenner til noe konkret rundt løsneområder eller utbredelse.

For øvrig er det benyttet følgende inndata, i stor grad i tråd med FoU om modellering av jordskred (Skred AS, 2020):

- **Terrengmodellen** som er benyttet har oppløsning på 2 m.
- **Tetthet** er satt til 2000 kg/m^3
- **Bruddhøyde** er konsekvent satt til 1 m.
- **Blokk-simulering** er benyttet fremfor hydrograf, da vi har lite eller ikke noe datagrunnlag om avrenning for de ulike skredløpene.

- **Xi** er gitt verdier 200 m/s^2. Det er gjort enkelte modelleringer med verdi 400 m/s^2.
- **My** er gitt verdier 0,1-0,2.
- **Stopp-momentum** er satt til standardverdien 5 %.
- Vi har gjort modelleringer både med og uten erosjon.
    - **Uten erosjon.**
    - **Med erosjon.** Erosjonsparametere er satt som angitt i tidligere FoU (NVE, 2021b). Erosjonspolygoner er tegnet manuelt for terreng med helning mellom ca. 20-45 grader. Erosjonspolygonene er tegnet noe grovt, slik at det stedvis kan være ikke-eroderbart terreng, f.eks. bergblotninger inne i erosjonspolygonene. Modelleringene kan dermed være noe konservative, og dette er hensyntatt ved tolkning av resultatene.

Vi har utført en rekke ulike modellkjøringer med kombinasjoner av ulike overnevnte parametere. I lys av etterregningene nevnt over har vi lagt mest vekt på følgende parametersett:

- Xi: 200 m/s^2, My: 0,2 og modellering uten erosjon (kortere utløp/mindre skred)
- Xi: 200 m/s^2, My: 0,2 og modellering med erosjon (moderate utløp, mest vektlagt)
- Xi: 200 m/s^2, My: 0,1 og modellering med erosjon (lengre utløp/større skred)

Modellresultatene vist vedlegg D viser modellkjøringer av konkrete løsneområder med erosjon og friksjonsverdier Xi:200 m/s^2 og My:0,2.

Vi har gjort modelleringer av både konkrete løsneområder og arealer som det kan løsne jordskred fra (jmf. kap. 3.4.1). For konkrete løsneområder er hvert enkelt løsneområde modellert både hver for seg (uten erosjon) og samlet (med og uten erosjon). For arealer som det kan løsne jordskred fra er alle løsneområdene modellert samtidig (med og uten erosjon), noe som kan gi konservative utløp. Arealene som det kan løsne jordskred fra er også modellert med redusert friksjon (My: 0,1) noe som erfaringsmessig må til for å gjenskape skredene med aller lengst utløp andre deler i Ål kommune og i regionen.

3.4.4 Fastsetting av faresoner

Ved fastsettelse av faresoner for jordskred er det lagt stor vekt på historiske hendelser og geomorfologiske spor der hvor de finnes. Videre er modelleringer tillagt en viss vekt.

3.5 Flomskredvurdering

Løsmasseskredene som kan forekomme i området varierer primært mellom mindre jordutglidninger, ikke-kanaliserte jordskred, kanaliserte jordskred og flomskred i etablerte bekkeløp. Jordskred, inkludert mindre jordutglidninger er omtalt separat i kapittel 3.4, men i praksis vil mange løsmasseskred kunne være overgangsformer mellom jordskred og flomskred som eksempelvis starter som jordskred og utvikler seg til flomskred i utløpet. Vurdering av flomskred omfatter rene flomskred langs etablerte bekkeløp.

Masseførende flom kan også være en aktuell prosess en del steder. Vurderingene av skredfare og faresonene inkluderer ikke slike prosesser, og tar kun høyde for hurtige skredprosesser med potensiale for å forårsake skredskade av betydning.

3.5.1 Løsneområder

For vurdering av løsneområder har vi valgt ut bekkeløp hvor det er mye løsmasser tilgjengelig. Sterk ravinering eller andre geomorfologiske spor er også tillagt mye vekt. Selve løsneområdene er til en viss grad beregningsteknisk inntegnet, da flomskred både kan oppstå som følge av jordskred høyere opp og som følge av erosjon langs et bekkeløp.

3.5.2 Skog

For hvert løsneområde har vi vurdert skogens betydning i en av tre klasser. Klassifiseringen er basert på en helhetsvurdering av skogen. I vurderingene er det lagt til grunn både kartdata fra f.eks. NIBIO (SR16, AR5), ortofoto og egne observasjoner fra felt (drone og til fots). For flomskred er både skogen i selve løsneområdet og skogen i terrenget oppstrøms tatt i betraktning, da løsneområdene til en viss grad er beregningstekniske.

- A) **Ingen skog**. Ingen skog eller skog som ikke er tett nok til å ha betydning for løsnesannsynligheten. Her er det ikke relevant om den skogen som eventuelt finnes er produktiv eller ikke.
- B) **Produktiv skog.** Skog som er tett nok til å ha betydning for løsnesannsynligheten og som i tillegg er klassifisert som produktiv skog i AR5-datasettet.
- C) **Ikke-produktiv skog.** Skog som vurderes å ha betydning for løsnesannsynligheten, men som ikke er klassifisert som produktiv skog i AR5-datasettet.

3.5.3 Utløp

Vurderinger av utløp er basert på geomorfologiske observasjoner, modelleringer og faglig erfaring.

RAMMS::Debris flow

Som et verktøy for å vurdere utløpslengde av flomskred har vi benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Debrisflow, versjon 1.8.1 (RAMMS AG, 2024b). Det er benyttet følgende inndata:

- **Terrengmodellen** som er benyttet har oppløsning på 2 m.
- **Tetthet** er satt til 1000 kg/m^3
- **Bruddkanthøyde** er satt til 1 m
- **Blokk-simulering** er benyttet fremfor hydrograf, da vi har lite eller ikke noe datagrunnlag om avrenning for de ulike flomskredøpene.
- **Xi**-verdier på 200 m/s^2 er benyttet, delvis i tråd med anbefalinger fra FoU (NVE, 2021b). Det er også gjort en kjøring med 400.
- **My**-verdier på 0,1 er benyttet, delvis i tråd med anbefalinger fra FoU (NVE, 2021b).
- **Stopp-momentum** er satt til 5%.
- Modelleringer er gjort med erosjon. Erosjonsparametere er satt som angitt i tidligere FoU (NVE, 2021b). Erosjonspolygoner er tegnet manuelt for terreng med helning mellom 20-45 grader. Erosjonspolygonene er tegnet noe grovt, slik at det stedvis kan være ikke-eroderbart terreng inne i erosjonspolygonene. Modelleringene kan dermed være noe konservative, og dette er hensyntatt ved tolkning av resultatene.

Parameterne som er benyttet er fastsatt basert på tidligere erfaring ettersom det ikke finnes noen tidligere flomskredhendelser i kartleggingsområdene som man kan bruke til å kalibrere modellene.

Modellresultatene vist vedlegg D viser modelleringer gjort for hvert enkelt løsneområde med erosjon med friksjonsparameterne Xi: 200 m/s^2 og My: 0,1.

3.5.4 Fastsetting av faresoner

Ved fastsettelse av faresoner for flomskred er det lagt stor vekt på geomorfologiske spor der hvor de finnes. Videre er modelleringer tillagt en viss vekt.

3.6 Sørpeskredvurdering

3.6.1 Løsneområder

Sørpeskred forventes å kunne oppstå i enkelte bekkeløp, forsenkninger og myrområder (NVE, 2021a). Slike områder finnes i og oppstrøms for kartleggingsområdene Løsneområder som vurderes å være aktuelle er vist i egne tabeller for hvert kapittel. Løsneområdene er til en viss grad beregningstekniske, og viser hvilke bekkeløp som vi mener sørpeskred kan oppstå i, uten at vi mener at et sørpeskred nødvendigvis kommer til å løsne akkurat der hvor vi har tegnet løsneområdet.

3.6.2 Skog

Det er kjent at sørpeskred også kan løsne i områder med skog (NVE, 2021a). Likevel forventes det at skogen har en viss stabiliserende effekt på snødekket, og at tett skog vil redusere løsnesannsynligheten for sørpeskred eller i noen tilfeller hindre at de løsner.

For hvert løsneområde har vi vurdert skogens betydning i en av tre klasser. Klassifiseringen er basert på en helhetsvurdering av skogen. I vurderingene er det lagt til grunn både kartdata fra f.eks. NIBIO (SR16, AR5), ortofoto og egne observasjoner fra felt (drone og til fots). For sørpeskred er både skogen i selve løsneområdet og skogen i terrenget oppstrøms tatt i betraktning, da løsneområdene til en viss grad er beregningstekniske.

- A) **Ingen skog**. Ingen skog eller skog som ikke er tett nok til å ha betydning for løsnesannsynligheten. Her er det ikke relevant om den skogen som eventuelt finnes er produktiv eller ikke.
- B) **Produktiv skog.** Skog som er tett nok til å ha betydning for løsnesannsynligheten og som i tillegg er klassifisert som produktiv skog i AR5-datasettet.
- C) **Ikke-produktiv skog.** Skog som vurderes å ha betydning for løsnesannsynligheten, men som ikke er klassifisert som produktiv skog i AR5-datasettet.

3.6.3 Utløp

Vurderinger av utløp er basert på geomorfologiske observasjoner, modelleringer og faglig erfaring.

RAMMS::Debris flow

Som et verktøy for å vurdere utløpslengde av sørpeskred har vi benyttet den dynamiske

modellen RAMMS::Debrisflow, versjon 1.8.1 (RAMMS AG, 2024b). Det er benyttet følgende inndata:

- **Terrengmodellen** som er benyttet har oppløsning på 2 m.
- **Tetthet** er satt til 1000 kg/m^3
- **Bruddkanthøyde** er satt til 1 m
- **Blokk-simulering** er benyttet fremfor hydrograf, da vi har lite eller ikke noe datagrunnlag om avrenning for de ulike sørpeskredløpene.
- **Xi**-verdier på 2000-3000 m/s^2 er benyttet, delvis i tråd med anbefalinger fra FoU (NVE, 2021b).
- **My**-verdier på 0,08 er benyttet, delvis i tråd med anbefalinger fra FoU (NVE, 2021b).
- **Stopp-momentum** er satt til 5%.
- Vi har gjort modelleringer både med og uten erosjon.
    - **Uten erosjon.**
    - **Med erosjon.** Erosjonsparametere er satt som angitt i tidligere FoU (NVE, 2021b). Erosjonspolygoner er tegnet manuelt for terreng med helning mellom ca. 20-45 grader. Modelleringene kan dermed være noe konservative, og dette er hensyntatt ved tolkning av resultatene.

Parametersettene som er benyttet er delvis noe justert i forhold til anbefalinger i tidligere FOU (NVE, 2021b).Dette er gjort da senere erfaring tilsier at parametersettene i FOU-en noen ganger kan bli litt vel konservative, spesielt i forhold til mindre og/eller sjeldnere sørpeskred. Parameterne som er benyttet er fastsatt basert på tidligere erfaring ettersom det ikke finnes noen tidligere sørpeskredhendelser i kartleggingsområdene som man kan bruke til å kalibrere modellene.

Modellresultatene vist vedlegg D viser modelleringer gjort for alle løsneområdene samlet uten erosjon med friksjonsparameterne Xi: 2000 m/s2 og My: 0,08. Disse modellkjøringene er tillagt mest vekt i vurdering av utløp. Modelleringer med erosjon har en del større hastighet og utbredelse enn det vi vurderer som realistisk for sørpeskred i disse områdene, selv om disse modellkjøringene også er tillagt noe vekt.

3.6.4 Fastsetting av faresoner

Fastsetting av faresoner bygger hovedsakelig på faglig erfaring og utløp fra modelleringer, og er generelt sett beheftet med en god del usikkerhet for sørpeskred da det generelt er sjeldne hendelser.

3.7 Vurderinger med og uten skog

3.7.1 Skog med betydning

For vurderinger gjort for dagens skogforhold er det markert hvilke arealer med dagens skog som vurderes å ha betydning for skredfaren (Vedlegg F). For hvert skogareal som vurderes å ha betydning er det angitt:

- Hvilke skredtyper skogen har betydning mot. Det kan være en eller flere skredtyper. I tilhørende GIS-filer er det oppgitt sosikode(r) for alle aktuelle skredtyper.

- Om skogen beskytter mot skredutløsning, skredutløp eller begge deler. I tilhørende GIS-filer er det oppgitt verdi 1 for skredutløsning, verdi 2 for skredutløp eller verdi 3 for begge deler.

Det er oppgitt i en kommentar for hvert skogområde hvilken effekt skogen har i vedlegg F.

Ettersom skredfarevurderinger i seg selv har mye usikkerhet, er det lagt til grunn at skogen må forventes å ha en signifikant effekt på enten utløsningssannsynlighet, utløpssannsynlighet eller begge for at den har blitt vurdert å ha betydning. Skog som vurderes å ha marginal effekt på skredutløsning eller -utløp er ikke markert som skog av betydning.

3.7.2 Faresoner uten skog

Det er også utarbeidet faresoner hvor det er sett bort i fra effekten skog har på utløsning og utløp av skred. Disse faresonene forutsetter at all produktiv skog (AR5) er fjernet. Det er imidlertid ikke tatt hensyn til endring i skredfaren som følge av terrenginngrep i forbindelse med hogst, f.eks. etablering av skogsveier eller endret drenering.

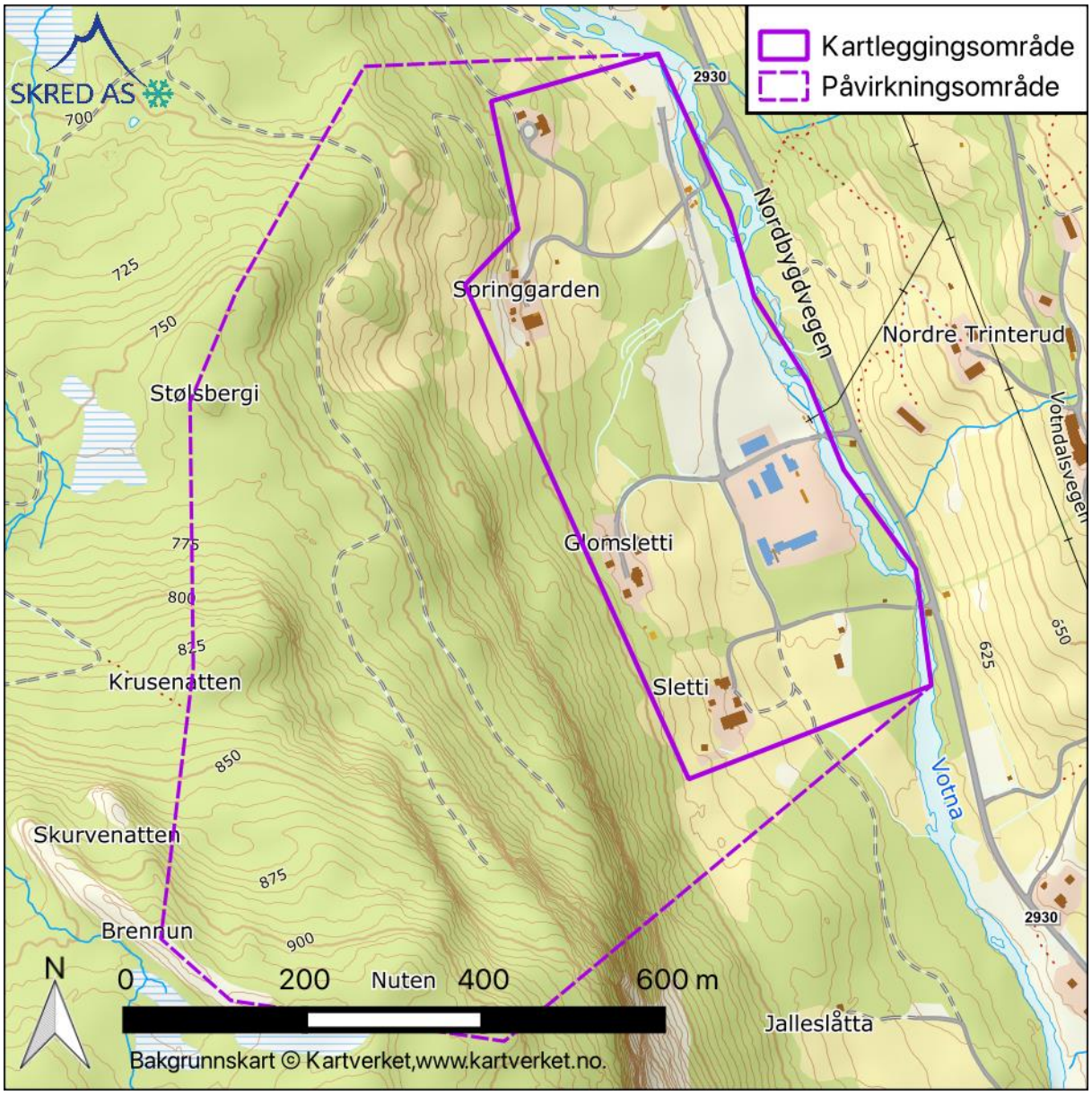
3.8 Andre faremomenter

Faremomenter som ikke utgjør eller skyldes typiske skredprosesser, men som kan være viktig å være klar over, er oppsummert for hvert delområde i rapporten. Slike faremomenter kan være f.eks. flom i bratte vassdrag, mindre skråninger med dårlig overflatestabilitet eller erosjonsproblemer, lokale stabilitetsproblemer eller lignende.

4 Område 1 – Springgarden-Sletti

4.1 Områdebeskrivelse

Området strekker seg om lag 800 m fra litt nord for Springgarden til Sletti i sør (Figur 12 og Figur 13). Området er avgrenset av elva Votna i øst. Området er omfattet av NVEs aktsomhetssoner for snøskred og for steinsprang (NVE, 2025b).



Figur 12: Oversiktskart over kartleggingsområde 1 – Springgarden-Sletti.



Figur 13: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet Springgarden-Sletti, sett mot vest. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss.

4.1.1 Topografi

Inne i selve kartleggingsområdet er terrenget for det meste slakere enn ca. 25 grader, med unntak av noen lokale skrenter lengst nordvest. Vest for kartleggingsområdet stiger terrenget, men med en veksling mellom skrenter, partier på ca. 30-45 grader og enkelte slake eller flate partier. Vest for den nordlige delen av kartleggingsområdet er skrentene opptil ca. 25 m høye og helningen avtar ved Stølsbergi på ca. 765 moh. Vest for den sørlige delen av kartleggingsområdet er skrentene stedvis opptil 60-70 m høye. Her stiger terrenget opp til Nuten på ca. 922 moh.

4.1.2 Avrenning

Det er drenering i noen lokale bekker og vannsig gjennom påvirkningsområdet, men ingen bekker som drenerer arealer utenfra påvirkningsområdet. Avrenningen forventes dermed å være relativt begrenset.

4.1.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i kartleggings- og påvirkningsområdet er kartlagt som gabbro, med enkelte innslag av metasandstein. I den øvre, sørlige delen av påvirkningsområdet har NGU også kartlagt kvartsitt.

Observasjoner fra befaring viser at berget fremstår relativt massivt (vedlegg A). I selve kartleggingsområdet er berget bare eksponert i noen få skrenter med høyde inntil ca. 5 m. I disse er det kun noen få sprekker med varierende orientering og ganske få sprekkeavgrensede blokker. Det finnes også berg i dagen i skrenter som er opptil ca. 20 m høye over den sentrale delen av kartleggingsområdet og skrenter som er opptil ca. 60-70 m høye over den sørlige delen av kartleggingsområdet. Spesielt i de høyeste skrentene i sør har vi stedvis observert noe mer oppsprekking i berget. Det er mer eller mindre gjennomgående sprekker langs et tilnærmet horisontalt sprekkesett, samt nær-vertikale sprekker med nord-sørlig og øst-vestlig orientering. Sprekkeavstanden er stedvis stor, og spesielt det øst-vestlige nær-vertikale sprekkesettet virker å bare opptre sporadisk. I sum leder dette til at berget i

skrentene mange steder er ganske massivt, mens det andre steder finnes enkelte sprekkeavgrensede blokker. De fleste blokkene er i størrelsesorden 1-2 m^3, men noen er opptil noen titalls m^3.

InSAR-data (NGU, 2025b) har få punkt i kartleggings- og påvirkningsområdet, trolig på grunn av skog.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025c) viser at løsmassene i området er kartlagt som morenemasser med avtakende mektighet oppover i høyden, samt bart fjell i de bratteste partiene.

Observasjoner fra befaring viser at løsmassene primært fremstår som morenemasser de fleste steder i kartleggingsområdet og påvirkningsområdet (Vedlegg A). Noen få steder har vi observert lokale urmasser som vi tolker å stamme fra steinsprang i den sørlige delen av påvirkningsområdet. Det er også ganske tett granskog i denne delen av påvirkningsområdet som hindrer sikt noen steder, men vi antar at det jevnt over ligger noe urmasser i underkant av de høyeste skrentene. På skyggekart har vi stedvis observert vage antydninger til ravinering i den sentrale delen av skråningen, uten at det er tydelig hvilket opphav disse ravinene har. Vi har ikke observert noen tydelige skredavsetninger, ut over de nevnte, små urene.

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

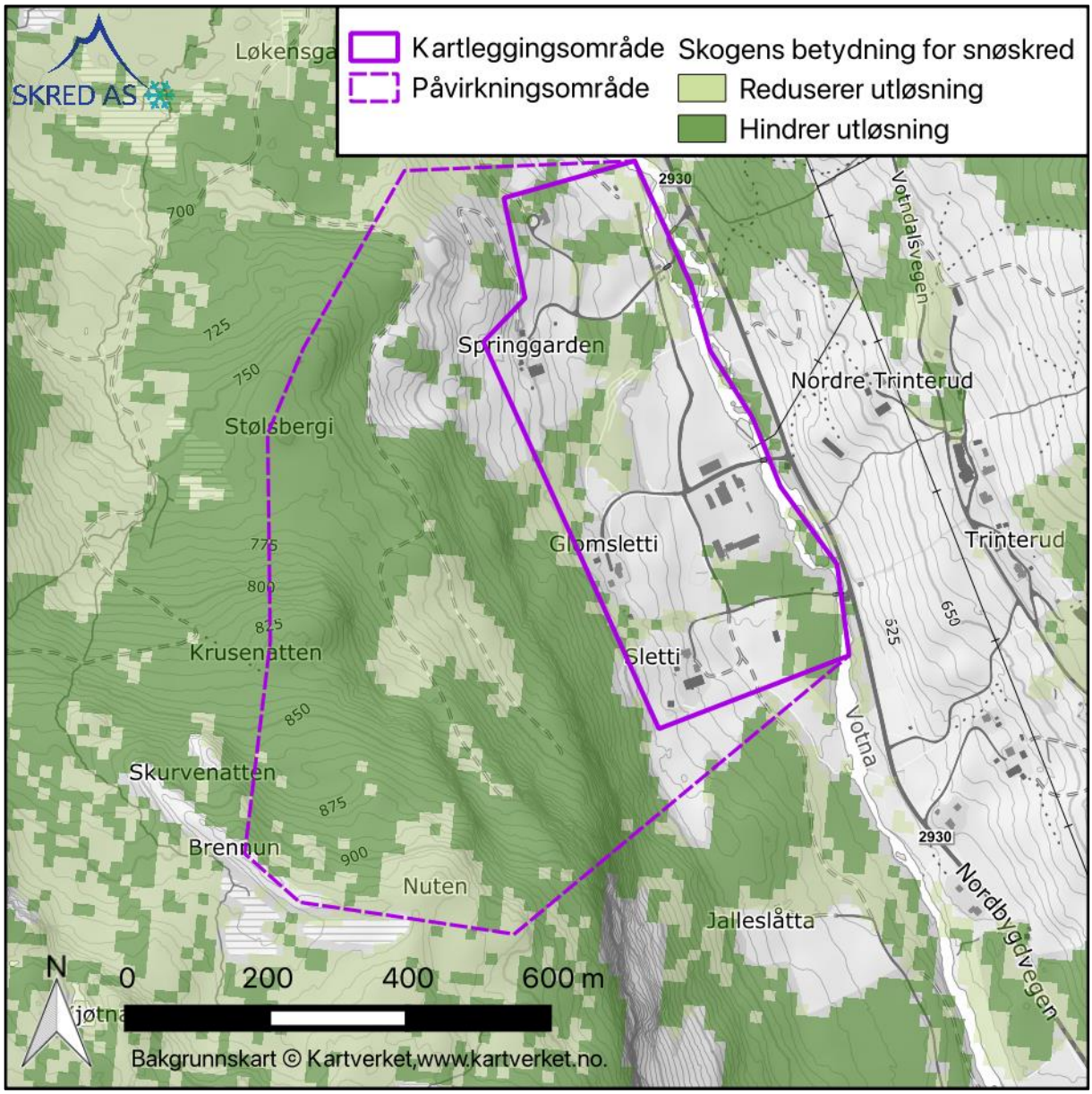
4.1.4 Flyfoto og skråfoto

Det er benyttet flyfoto fra Norge i bilder (Statens vegvesen et al., 2025) hvor det finnes bildeserier fra årene 1963, 1964, 1991, 2006, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019 og 2020. Bildene viser noe hogst opp gjennom årene, men ingen konkrete spor etter skred.

Vi har ikke funnet noen skråfoto eller historiske foto for områdene (Nasjonalbiblioteket, 2025).

4.1.5 Skog

Ifølge NIBIOs datasett SR16 Beta (NIBIO, 2025) består skogen hovedsakelig av granskog, men med innslag av både furu og løvskog, spesielt lengst sørvest i påvirkningsområdet. Basert på beregninger fra SR16 (NIBIO, 2025) og vurderinger i felt, er mye av skogen tett nok til å forhindre og redusere utløsning av snøskred (Figur 14).



Figur 14: Kart over skogens betydning for snøskred, basert på kronedekning (SR16).

4.1.6 Historiske skredhendelser

Det er ikke registrert noen skredhendelser i kartleggings- eller påvirkningsområdet i NVEs skreddatabase (NVE, 2025b). Det finnes noen registrerte hendelser rett øst for kartleggingsområdet langs Nordbygdvegen, men disse fremstår som lokale hendelser langs vegen med liten relevans. Vi kjenner heller ikke til skredhendelser fra andre kilder.

4.1.7 Tidligere skredfareutredninger

Vi kjenner ikke til noen tidligere skredfareutredninger med relevans for området.

4.1.8 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ingen informasjon om eksisterende sikringstiltak mot skred i området og vi har heller ikke observert noen sikringstiltak på befaring.

4.2 Vurdering av skredfare

4.2.1 Steinsprang

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Som nevnt i kap. 4.1.3 finnes det skrenter både inne i kartleggingsområdet og i skråningen over i påvirkningsområdet. Skrentene inne i kartleggingsområdet er så lave og massive at vi utfall vil være svært sjeldne. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/5000 for disse skrentene.

Skrentene i den sentrale og sørlige delen av påvirkningsområdet er opptil 20-70 m høye, og har stedvis noe mer oppsprukket berg. Observerte blokker er primært i størrelsesorden 1-2 m^3, men stedvis også opptil noen titalls m^3. For disse skrentene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for steinsprang er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Utløp

Terrenget i underkant av skrentene er forholdsvis slakt (<30 grader), som vil bidra til at steinsprang stopper ganske raskt opp. Vi har ikke observert noen form for steinsprangavsetninger inne i kartleggingsområdet nedstrøms for skrentene. Det er kun noen få steder oppe i påvirkningsområdet at vi har observert lokale urmasser.

Modelleringer i Rockyfor3D med både 1 og 8 m^3 blokkstørrelse tyder på at de fleste steinsprang vil stoppe før de når inn i kartleggingsområdet. Med 8 m^3 og større blokkstørrelser når imidlertid noen få blokk så vidt inn i kartleggingsområdet i modellkjøringene.

Vurdering av skredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/100 og 1/1000 for hele kartleggingsområdet. Sannsynligheten er imidlertid større enn 1/5000 for en liten del av kartleggingsområdet lengst sør.

Skogen i underkant av skrentene er svært tett og forventes å ha en viss begrensende effekt på utløpet av steinsprang inntil ca. 2 m^3. For en situasjon uten produktiv skog vurderer vi derfor at faresonen med årlig sannsynlighet større enn 1/5000 får noe lenger utstrekning.

4.2.2 Steinskred

Berget i skrentene er forholdsvis massivt. Vi har ikke observert noen konkrete sprekkeavgrensede partier som kan føre til utløsning av steinskred. Den generelle oppsprekkingen i berget legger heller ikke til rette for at større partier kan bli avgrenset. InSAR-data tilsier heller ikke at det skal være større partier i bevegelse. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for steinskred er mindre enn 1/5000.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen har ingen betydning for vurderingen.

4.2.3 Snøskred

Det finnes flere teoretiske løsneområder for snøskred i øvre del av påvirkningsområde (Sno1-1 til Sno1-5). Løsneområdene er vist i registreringskartet i vedlegg C og Tabell 10.

Løsneområdene er ganske små og har en viss ruhet, selv om helningen er egnet for snøskredutløsning. Områdene ligger nordøst- til østvendt. Selv om det i teorien er større henteflater forventer vi likevel ganske begrenset snødrift inn i løsneområdene. Det er kun ett av løsneområdene (Sno1-4) som kan løsne under dagens skogforhold, og da kun med årlig sannsynlighet større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

Modelleringer i RAMMS Avalanche antyder at snøskred vil bremse opp i skråningen og bare så vidt nå inn i kartleggingsområdet. Vi vurderer at skred fra dette løsneområdet ikke reelt sett vil ha skadepotensiale i kartleggingsområdet under dagens skogforhold.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 ved dagens skogforhold.

For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten i de fleste løsneområdene (Tabell 10) og blir større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100. Vi vurderer likevel at snøskred med løsnesannsynlighet større enn 1/1000 ikke når inn i kartleggingsområdet, men vil stoppe i terrenget. Videre vurderer vi at snøskred med løsnesannsynlighet større enn 1/5000 vil nå noe inn i kartleggingsområdet.

Tabell 10: Løsneområder for snøskred.

Navn	Areal (m^2)	Effekt av skog på løsnesannsynlighet	Skog?	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Sno1-1	1782	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno1-2	6075	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno1-3	1731	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno1-4	1446	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno1-5	4213	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-

4.2.4 Jordskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Som spesifisert i kap. 3.4.1 har vi identifisert både konkrete løsneområder for jordskred, samt generelle arealer som det kan løsne jordskred fra (vedlegg C).

- Videre har vi identifisert fem konkrete løsneområder (Jord1-1 til Jord1-5) som er brattere enn 25 grader og har løsmasser på steder hvor det ofte vil drenere vann (Tabell 11). I disse konkrete løsneområdene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Tre av løsneområdene har produktiv skog (Jord1-2 til Jord1-4). For disse vil løsnesannsynligheten øke noe for en situasjon uten skog, men fortsatt være mindre enn 1/100. For de to andre (Jord1-1 og Jord1-5) blir det ingen endring i løsnesannsynligheten for en situasjon uten produktiv skog.
- Det er i tillegg ganske store arealer med løsmasser i terreng brattere enn 20-25 grader i påvirkningsområdet hvor det potensielt kan løsne jordskred. Disse arealene er ikke listet opp i tabell. For disse arealene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

For en situasjon uten produktiv skog vil løsnesannsynligheten øke noe der hvor skog forsvinner. Den årlige løsnesannsynligheten vil likevel fortsatt være mindre enn 1/1000.

Utløp

Det er få, klare spor etter jordskred i kartleggings- og påvirkningsområdet. Det finnes vage spor etter ravinering (4.1.3), som kan skyldes jordskredaktivitet, men som også kan skyldes ren bekkeerosjon. Vi har heller ikke observert noen tydelige avsetninger som tyder på tidligere jordskred eller som gir indikasjoner på eventuelle tidligere utløp.

Vi har benyttet RAMMS::Debris Flow for å estimere utløp av jordskred, som beskrevet i kap. 3.4.2. Utløp varierer en del med ulike parametere, men i mange av modellkjøringene er det begrenset utløp inn i kartleggingsområdet. Jordskred i området forventes i de fleste tilfeller å være relativt små, og går ikke i tydelig ravinert terreng. Derfor vil skredene stoppe relativt raskt opp når de møter slakere terreng.

Vurdering av skredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100. Det er kun i underkant av noen av de konkrete løsneområdene (Jord1-2 til Jord1-5) at vi har tegnet 1000-års faresone. 5000-års faresonen tar høyde for både større og/eller mer mobile jordskred fra de konkrete løsneområdene, men også eventuelle jordskred fra de generelle arealene som det kan løsne jordskred fra.

For en situasjon uten produktiv skog øker som sagt løsnesannsynligheten for jordskred noe, selv om den ikke øker nok til at de ulike løsneområdene havner i en ny sannsynlighetsklasse i Tabell 11. Dette fører til større utbredelse av faresonene for jordskred, både for 1000-års faresonen og 5000-årsfaresonen fra løsneområdene Jord1-2 til Jord1-5. I tillegg øker også løsnesannsynligheten fra de generelle arealene hvor jordskred kan løsne. For en situasjon uten produktiv skog vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet fortsatt er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100. Faresonene har noe større utbredelse enn ved dagens skogforhold.

Tabell 11: Løsneområder for jordskred.

Navn	Areal (m^2)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Jord1-1	127	Ingen skog	>1/1000	>1/1000
Jord1-2	205	Produktiv skog	>1/1000	>1/1000
Jord1-3	104	Produktiv skog	>1/1000	>1/1000
Jord1-4	59	Produktiv skog	>1/1000	>1/1000
Jord1-5	85	Ikke-produktiv skog	>1/1000	>1/1000

4.2.5 Flomskred

Det er ingen egnede forsenkninger eller bekkeløp som er egnet for utløsning av flomskred i kartleggings- eller påvirkningsområdet. Alle aktuelle løsmasseskred som kan forekomme i området vurderes å være dekket av omtalen for jordskred i forrige kapittel.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

4.2.6 Sørpeskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Vi har identifisert to forsenkninger hvor det er mulig å få utløst sørpeskred (vedlegg C og Tabell 12). Det er ingen tegn på tidligere sørpeskred her, men det er teoretisk mulig å få oppsamling av en del vann i snødekket. Det er en del skog i disse forsenkningene, så under dagens skogforhold vurderer vi at løsnesannsynligheten i begge er mindre enn 1/5000. For en situasjon uten produktiv skog vurderer vi at løsnesannsynligheten for sørpeskred øker noe, og er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

Utløp

Modelleringer i RAMMS uten erosjon tyder på at eventuelle sørpeskred som utløses kan nå et stykke inn i kartleggingsområdet. Modelleringer med erosjon gir noe lenger utløp. Vi vurderer at utløp et stykke inn i kartleggingsområdet er realistisk dersom sørpeskred først skulle bli utløst i skråningene (for en situasjon uten produktiv skog).

Vurdering av skredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

For en situasjon uten produktiv skog vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 langs et par løp sentralt i kartleggingsområdet.

Tabell 12: Løsneområder for sørpeskred.

Navn	Areal (m²)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Sorpe1-1	192	Produktiv skog	-	>1/5000
Sorpe1-2	386	Produktiv skog	-	>1/5000

4.2.7 Andre faremomenter

Flom fra elva Votna kan potensielt være aktuelt i den østlige delen av kartleggingsområdet. Flom i små, bratte bekker vest i området kan også være aktuelt.

4.3 Samlede faresoner

4.3.1 Med skog

Med dagens skogforhold er det årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/1000 og 1/5000 i den vestlige delen av kartleggingsområdet (Figur 15, vedlegg E). Det er ingen steder i kartleggingsområdet som har årlig sannsynlighet for skred større enn 1/100.

Jordskred er dimensjonerende og eneste skredtype.

Det er ingen bolighus som ligger innenfor faresonen med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.

4.3.2 Uten skog

For en situasjon uten produktiv skog øker skredfaren noen steder, og er større enn 1/1000 og 1/5000 i noe større deler av kartleggingsområdet. Skredfaren er likevel fortsatt mindre enn 1/100 inne i kartleggingsområdet.

Jordskred er fortsatt den dimensjonerende skredtypen mange steder, men faren for sørpeskred er også dimensjonerende i deler av området for en situasjon uten skog. Steinsprangfaren og snøskredfaren øker også i en situasjon uten skog.

For en situasjon uten skog er det to bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Nordbygdvegen 695 og 719.

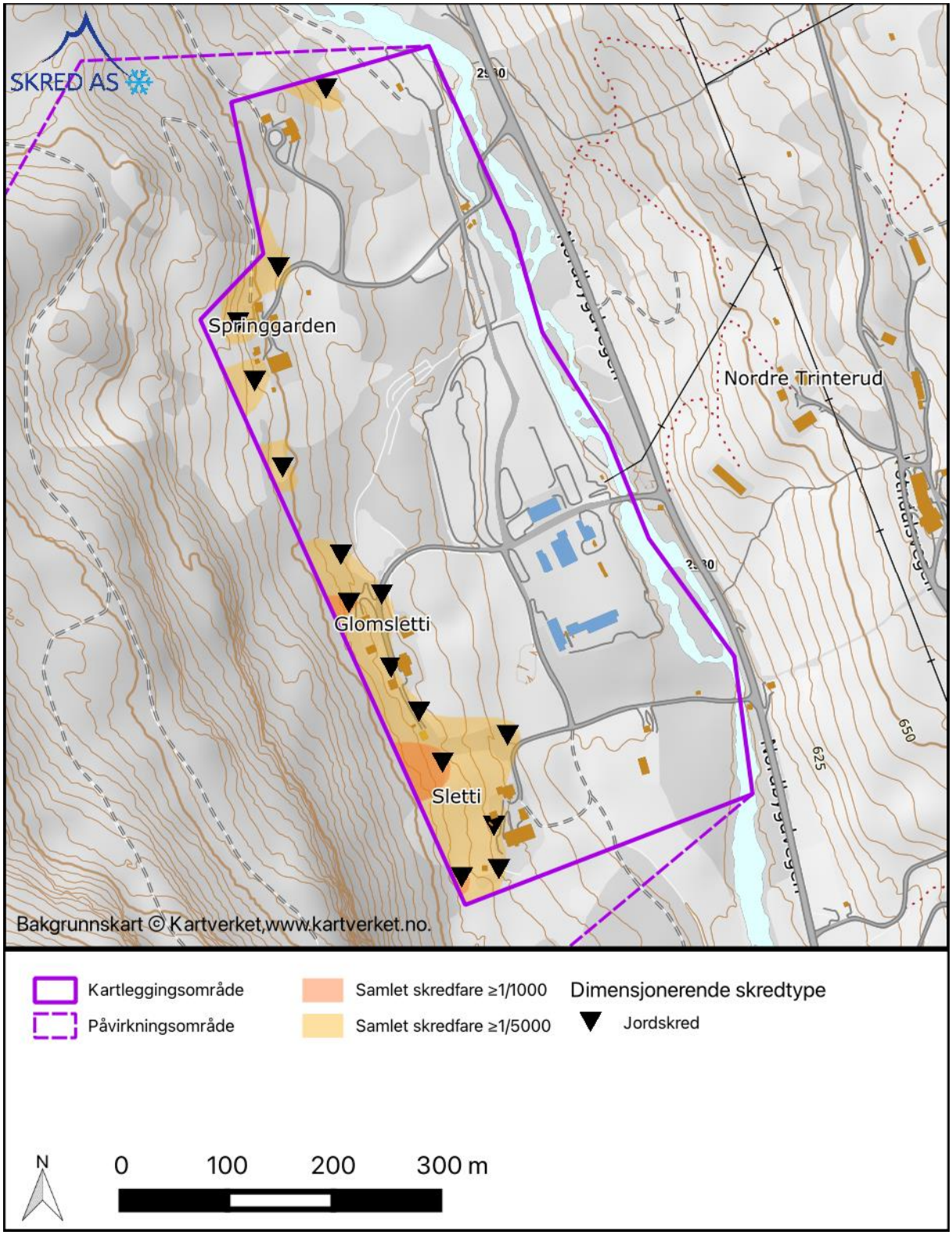
4.3.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Vi kjenner ikke til at det er utført tidligere skredfareutredninger med relevans for området.

4.3.4 Stedspesifikk usikkerhet

Tett granskog begrenser stedvis synligheten av eventuelle skredavsetninger i området. Vi kan ikke fullstendig utelukke at det finnes skredavsetninger som vi har oversett, men vi vurderer det som relativt lite sannsynlig, basert på både skyggekart og observasjoner i tilstøtende terreng hvor skogen er mindre tett.

Det er en del usikkerheten knyttet til vurderinger av sørpeskred generelt i området.

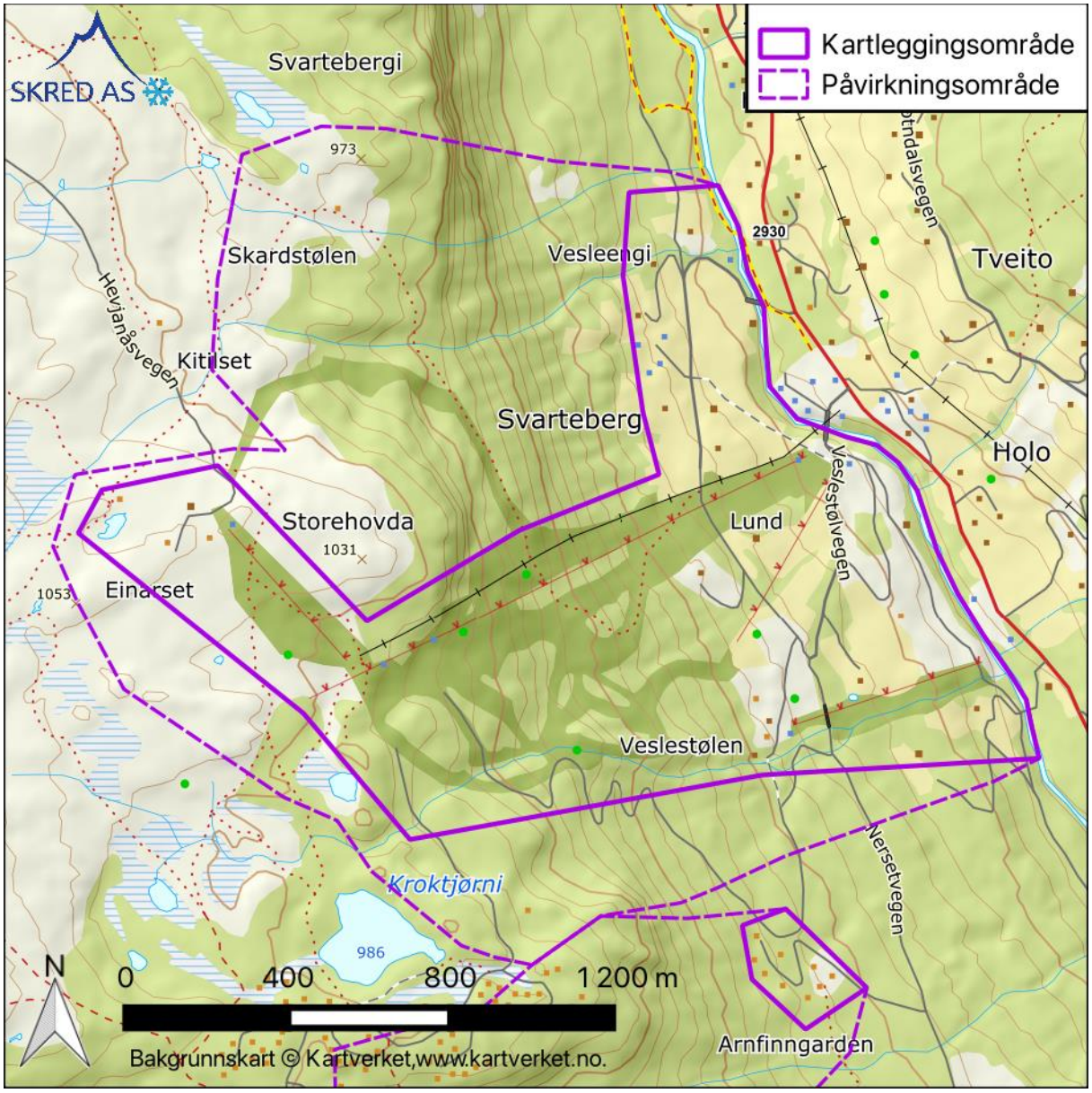


Figur 15: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 1 – Springgarden-Sletti.

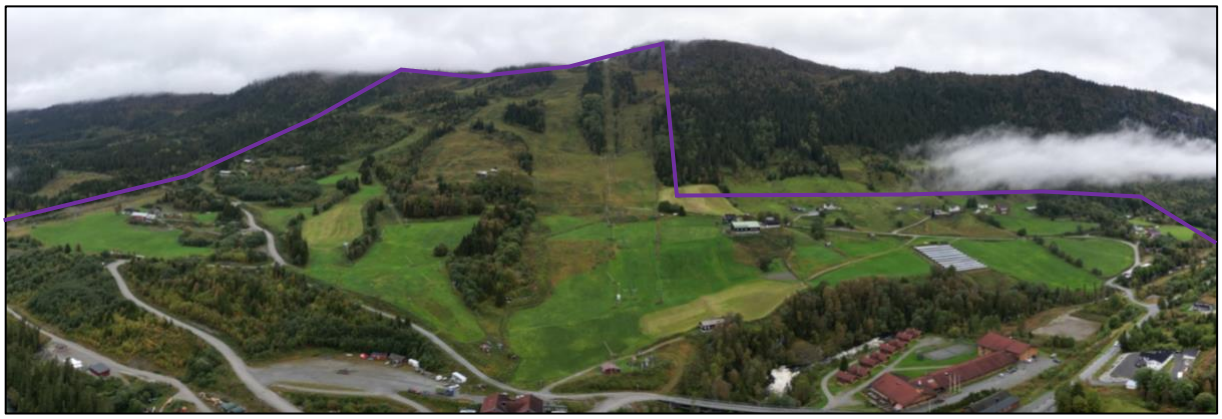
5 Område 2 – Svarteberg

5.1 Områdebeskrivelse

Kartleggingsområdet Svarteberg strekker seg fra Vesleengi i nord til Veslestølen i sør (Figur 16 og Figur 17). Det er avgrenset av elva Votna i øst. I vest strekker det seg helt opp til øvre del av skianlegget ved Storehovda. Området er omfattet av NVEs aktsomhetssoner for snøskred, for steinsprang og for jord- og flomskred (NVE, 2025b).



Figur 16: Oversiktskart over kartleggingsområde 2 – Svarteberg.



Figur 17: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet Svarteberg, sett mot vest. Bildet er satt sammen fra flere bilder og proporsjonene i bildet er stedvis noe forvrengt. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss.

5.1.1 Topografi

Den nordlige delen av kartleggingsområdet omfatter terreng med helning mellom 0-30 grader opp til ca. 650 moh. Over dette er påvirkningsområdet preget av sterkt ravinert terreng med helning mellom 30-45 grader opp til ca. 850 moh. Over dette er terrenget stort sett slakere enn ca. 30 grader, men med enkelte lokale skrenter.

Over den sentrale delen av kartleggingsområdet er det en høy bergskrent mellom ca. 900-1000 moh., stort sett med egenhøyde rundt 50 m.

Den sørlige delen av kartleggingsområdet omfatter hele skråningen fra elva Votna i øst og opp til toppen av skråningen på ca. 1000 moh. Under ca. 700 moh. er terrenget for det meste slakere enn 30 grader, med unntak av noen lokale løsmasseskråninger. Mellom ca. 700-900 moh. er terrenget i stor grad ca. 30-45 grader, stedvis med noe ravinering. Også over dette er det stedvis lokale, bratte skråninger, men jevnt over er terrenget slakere enn 30 grader.

5.1.2 Avrenning

Der renner mange mindre bekker ned i ravinene i den nordlige delen av kartleggingsområdet. Noen få av disse drenerer litt større arealer i fjellområdene vest for påvirkningsområdet.

I den sørlige delen av kartleggingsområdet er det også tilsvarende noen bekker som drenerer litt av fjellområdene vest for påvirkningsområdet, mens det også er noen lokale bekker i ravinert terreng.

5.1.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i kartleggingsområdet er registrert som gabbro, med enkelte innslag av metasandstein. I den øvre delen av kartleggings- og påvirkningsområdet har NGU også kartlagt kvartsitt og ved Storehovda har de kartlagt fyllitt.

Berget er eksponert i skrenter over den nordlige og sentrale delen av kartleggingsområdet med egenhøyde opp til ca. 50 m (Vedlegg A). I tillegg finnes det enkelte lokale skrenter i den sørlige delen av kartleggingsområdet og i øst langs elva Votna. Basert på observasjoner fra befaring fremstår berget i skrentene ganske massivt med forholdsvis lite oppsprekking. Det tydeligste sprekkesettet er tilnærmet horisontalt og virker å være langs foliasjonen i berget. Det er også vage og til dels sporadiske, tilnærmet vertikale sprekker med nord-sørlig og øst-vestlig orientering. Vi har observert noen sprekkeavgrensede blokker, for det meste i størrelsesorden inntil 1-2 m^3.

InSAR-data (NGU, 2025b) har forholdsvis få punkt i kartleggings- og påvirkningsområdet, trolig på grunn av skog. Der hvor det er registreringer viser disse for det meste liten eller ingen bevegelse. Inne i selve skitrekket er det imidlertid noe bevegelse som antas å skyldes menneskelige inngrep. I det relativt flate terrenget oppe på fjellet vest for påvirkningsområdet er det registrert ganske mye bevegelse, primært i myrområder. Dette antas å ikke ha noe med bevegelse i bergmasser å gjøre.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025c) viser at løsmassene i området er kartlagt som morenemasser med avtakende mektighet oppover i høyden, samt bart fjell i de bratteste partiene.

Observasjonene våre fra befaring tyder også på at morenemasser er det mest fremtredende i kartleggings- og påvirkningsområdet. I tillegg har vi observert følgende avsetninger og landformer (Vedlegg A og C):

- Raviner. Terrenget er stedvis kraftig ravinert, med inntil 5-10 m dype nedskjæringer. Ravinene samsvarer stort sett med der hvor det drenerer vann. Vi har i liten grad observert klare spor etter skred langs ravinene, men kan likevel ikke utelukke at ravinene i alle fall delvis er dannet som følge av løsmasseskred.
- Jord- og flomskredavsetninger. I den nordlige delen av kartleggingsområdet er det to blokkavsetninger som vi har tolket som avsetninger etter jord- og flomskred. Den nordligste er størst og tydeligst, med en rekke store blokker og antydninger til leveer (blokkrygger). Den sørligste har vi kun observert som en blokkavsetning i utløpet av en ravine, uten leveer, kanaler eller andre tydelige tegn på jord- og flomskredaktivitet. Likevel tolker vi at det trolig er en skredavsetning som følge av plasseringen.
- Skredhendelser. To steder har vi observert spor etter skredhendelser. Den nordligste av disse (2023-08-08A) vet vi at skjedde under ekstremværet Hans, og den var allerede registrert i NVEs skreddatabase (NVE, 2025b). Den sørligste som ligger tett inntil en skiheistrasé (2023-08-08B) tolker vi at trolig også skjedde under ekstremværet Hans, selv om vi ikke har fått bekreftet dette. I registreringskartet har vi kun tegnet inn selve skredgropene hvor det er tydelige spor etter utglidninger. Lenger nedstrøms er det ikke like tydelige spor etter verken erosjon eller avsetninger. Masser fra skredene har trolig gått en god del lenger nedover ravinene, men det er usikkert hvorvidt de har gjort det som hurtiggående skred eller som en mer saktegående slamstrøm/masseførende flom.

- Steinsprangavsetninger. I øvre, sentrale delen av kartleggingsområdet har vi ett sted observert kantede blokk i underkant av en skrent. Vi tolker at dette kanskje er avsetninger etter steinsprang. Det er mulig at det også finnes tilsvarende avsetninger i underkant av skrentene lenger nord, men som følge av tett granskog har vi ikke verifisert dette. Dersom slike avsetninger finnes, er de forholdsvis langt fra kartleggingsområdet og har begrenset relevans.

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

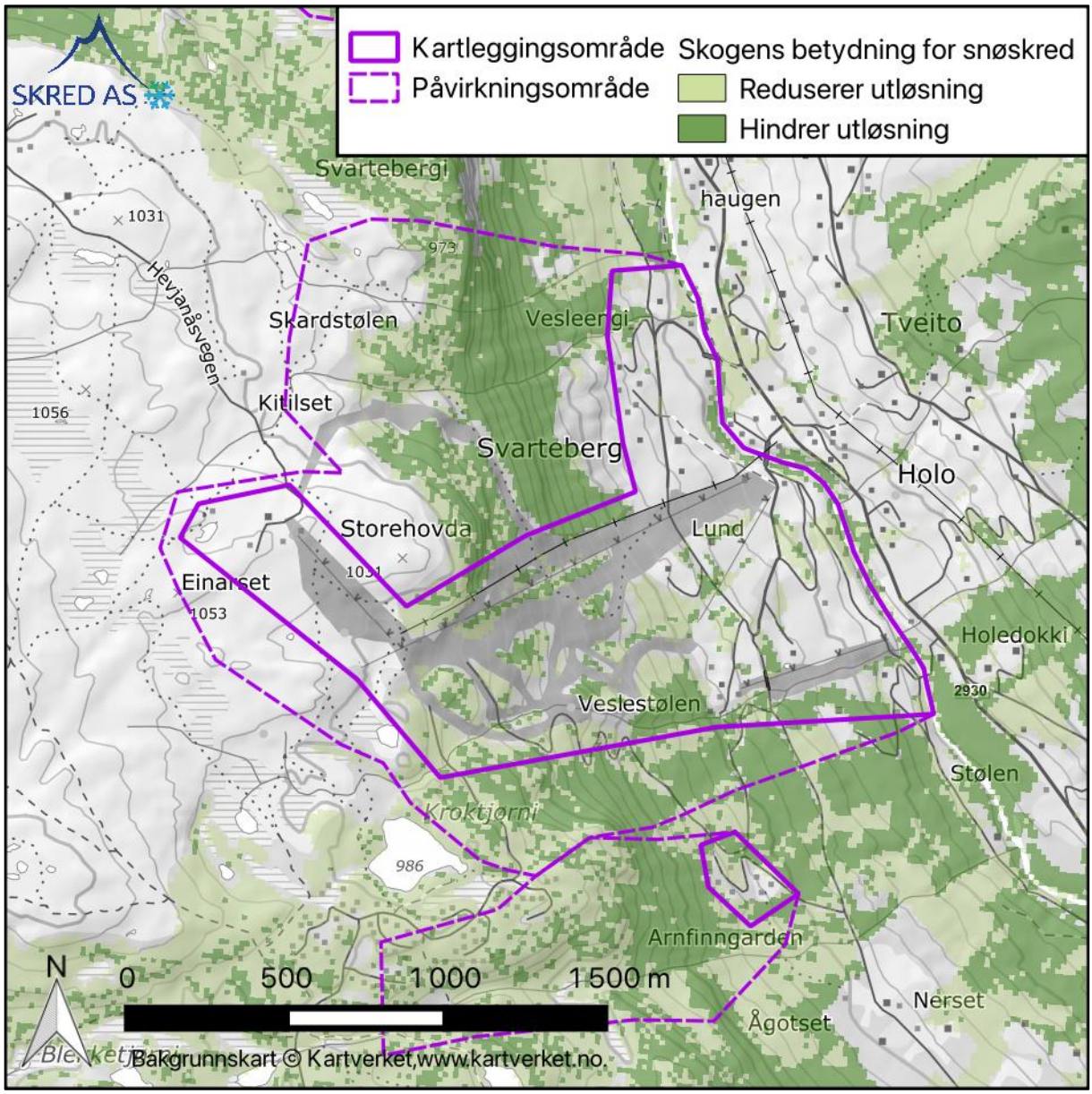
5.1.4 Flyfoto og skråfoto

Det er benyttet flyfoto fra Norge i bilder (Statens vegvesen et al., 2025) hvor det finnes bildeserier fra årene 1963, 1964, 1991, 2006, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019 og 2020. Bildene viser noe hogst og utbygging opp gjennom årene, men ingen konkrete spor etter skred.

Vi har ikke funnet noen skråfoto eller historiske foto for områdene (Nasjonalbiblioteket, 2025).

5.1.5 Skog

I den nordlige delen av kartleggingsområdet består skogen over kartleggingsområdet av granskog opp til ca. 850 moh. i følge NIBIOs datasett SR16 Beta (NIBIO, 2025). Over dette er det løvskog opp til ca. 1000 moh. I den sørlige delen av kartleggingsområdet er det en del spredt løvskog, men stedvis også granskog. I øvre del av skråningen er det meste av skogen løvskog. Basert på beregninger fra SR16 (NIBIO, 2025) og vurderinger i felt, er skogen stedvis tett nok til å forhindre og redusere utløsning av snøskred (Figur 18).



Figur 18: Kart over skogens betydning for snøskred, basert på kronedekning (SR16).

5.1.6 Historiske skredhendelser

Skredhendelsene som vurderes å ha relevans for utredningen er beskrevet i Tabell 13.

Tabell 13: Historiske skredhendelser for området.

Skredtype	Tidspunkt	Beskrivelse
Jordskred	1876-06-14A	*«Ål. Svarteberggrenda. Den 14. juni 1876, ein varm dag der det om kvelden slo til med torever og striregn i 3-4 timar, og då gjekk svære jordskred ved Sletten, i Svarteberglia, Nersetlia, Øvre-Ål, og Nedre-Ål, men verst gjekk det ut over to gardar, m.a. på Svarteberg. På dei fleste bruka her vart husa tekne, og det vart mykje jordskade. I Gjeldåksgarden og på Jalla gjekk alle husa med. Det største skredet gjekk i Nersetlia. Her omkom likevel ingen. Svært store husdyrtap. I Myljogarden reiste stallane og eldhuset, i Nordligarden stova. I alt kom skade på 38 hus i bygda. Det strauk med 12 kyr, 200 sauer, 1 hest, 1 gris. 42 bruk fekk nedsett matrikkelskylda av jordskade, nokre på heile 50 %. Mange bygdevegar*

		og bruer vart øydelagde. Innsamlingsaksjonar. Stortinget gav rentefritt lån. Kommunen måtte ta opp store lån for veggbygging. Sjå elles Ål 1876. Kartreferansen plassert på området Svarteberg og Gjeldåksgarden, som ligg tett ved kvarandre. Sletten har kartreferanse 6727700-473500» (NVE, 2025b) For en større flomskredhendelse samme dag ved Hellinggrove, noen km lenger sør, finnes det også følgende informasjon fra en infotavle ved Hellingrove, utarbeidet av Miljønemnde i Øvre-Ål: *«Den 14. juni 1876 demde Hellinggrove seg opp. Det var ein varm dag. Himmelen var blank som ein spegel fram til ved høgstdagsleite. Ved nonstid tok det til å asa opp nåkle tunge skyhausar over åsen mellom Votndalen og Øvre-Ål. Ved halvsekstide braka det laus med overhendig torevêr og regnet kom som ein foss. Uveret vara i tre til fire timar. Då det var over hadde det gått ras etter ras i liene i Votndalen, i Nersetlie, i Øvre-Ål og Nedre-Ål. ....»*
Jordskred	1980	I notat fra Noteby nevnes det at «sist vår ble det utløst et jordskred omtrent midt i bakken, mellom mast nr. 6 og fjellskrenten» (Noteby, 1981). Videre beskrives det at vannet gravde seg et nytt bekkeløp derfra og nedover som var opptil 2,5 m dypt. Vi har fått opplysninger om det som trolig er det samme skredet fra lokalkjente i forbindelse med et tidligere oppdrag. Det ble opplyst at masser fra skredet (trolig slam) nådde ned til et bygg som sto der. På flybilder fra 1964 har vi identifisert en gruppe bygninger som ikke lenger var der i 1991. Vi antar det er snakk om disse byggene, og har anslått utløpet av skredet ned til disse. Basert på observasjoner fra skyggekart og ortofoto tolker vi at skredet trolig gikk i samme løp som det ene skredet under ekstremværet Hans (2023-08-08B). Dette er lagt til grunn ved etterregning av skredet (kap. 3.4.2). Det er også mulig at skredet gikk rett nord for dette langs en mindre ravine.
Jordskred	8. august 2023A	*«Under ekstremværet «Hans» gikk det et lite jordskred i sideveggen til en ravine ovenfor gården Svarteberg. Skredet har hatt utløp til bekken i bunn av ravinen, men ikke fortsatt nedover ravinen. Skredet ble utløst i forbindelse med ekstremværhendelsen Hans i august 2023. Skredtype definert som debris slide av HVL, og verifisert med en registrert hendelse i NSDB. Polygon utarbeidet av HVL gjennom satellittdetektering. Det er utført en kvalitetskontroll av skredhendelsen»* (NVE, 2025b)
Jordskred	8. august 2023B	Jordskred langs skiheistrasé som er observert på befaring. Det er kun løsneområdet som var veldig synlig på befaring, og dermed kun det som har blitt merket av. Vi antar at skredmasser/slam har fulgt en slags ravine et stykke lenger nedover bakken, men det er lite spor etter erosjon eller avsetninger som tyder på hvor langt utløpet av skredet har gått.

5.1.7 Tidligere skredfareutredninger

Selskapet Noteby utarbeidet i 1981 et notat for ny storslalombakke i skianlegget (Noteby, 1981). Her vurderte de «faren for at det kan utløses dyptgående jordskred å være relativt liten». Det ble imidlertid påpekt viktigheten av å lede vannet kontrollert ned for å ivareta stabiliteten.

Skred AS gjorde i 2017 en orienterende geoteknisk vurdering i forbindelse med utlegging av fylling ved Gjelldoksgarden, sentralt i kartleggingsområdet (Skred AS, 2017a). Denne har forholdsvis lite relevans for inneværende vurdering

Skred AS gjorde også i 2017 en skredfarevurdering ved etablering av sykkelhopp i Ål skisenter (Skred AS, 2017b). Det ble ikke gjort en konkret vurdering av årlig nominell sannsynlighet for skred, men det ble gitt noen anbefalinger om overvannshåndtering for at ikke etableringen av hoppet skulle forverre forholdene.

5.1.8 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ingen informasjon om eksisterende sikringstiltak mot skred i området og vi har heller ikke observert noen sikringstiltak på befaring.

5.2 Vurdering av skredfare

5.2.1 Steinsprang

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Som nevnt i kap. 5.1.3 finnes det både lavere og høyere skrenter i kartleggings- og påvirkningsområdet:

- Skrentene i og over den nordlige og sentrale delen av kartleggingsområdet er opptil ca. 50 m høye. Her har vi observert noen sprekkesett som muliggjør avløsning, samt enkelte konkrete, avløste blokker. I tillegg kan avløste blokker være skjult av vegetasjon enkelte steder i skrentene. Blokkene er for det meste i størrelsesorden 1-2 m^3, selv om noen er større. I underkant av en av skrentene sentralt i kartleggingsområdet har vi observert kantede blokker vi tolker som urmasser. Her virker berget noe mer oppsprukket enn for øvrig. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for steinsprang her er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. For øvrige deler av disse skrentene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for steinsprang er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.
- Langs elva øst i den sentrale delen av kartleggingsområdet er det skrenter med en del oppsprekking og blokker i størrelsesorden 1-2 m^3. Det er også stedvis noe urmasser i underkant av skrentene. Her vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for steinsprang er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.
- Det finnes en del småskrenter med egenhøyde opptil 5-10 m i den sørlige delen av kartleggingsområdet, både høyt i terrenget og nede ved elva. Her fremstår berget for det meste ganske massivt, men med noe oppsprekking og avgrensede blokker, for det meste i størrelsesorden 1-2 m^3. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for steinsprang er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

Utløp

Ved noen få av skrentene sentralt i området har vi observert urmasser under skrenter som gir en indikasjon på historiske utløp av steinsprang. Øvrige steder er det lite avsetninger, men vi kan ikke utelukke at eventuelle avsetninger har blitt fjernet i forbindelse med f.eks. menneskelige inngrep. Under de fleste skrenter er terrenget relativt slakt, noe som vil bidra til at steinsprang som regel stopper relativt raskt opp.

Modelleringer i Rockyfor3D med både 1 og 8 m^3 blokkstørrelse tyder på at de fleste steinsprang vil stoppe forholdsvis raskt opp. Modelleringer av større blokkstørrelser gir naturlig nok lengre utløp. Vi vurderer at realistisk utløpe av steinsprang i stor grad samsvarer med utløpsmodelleringer. For skrentene over den nordlige delen av kartleggingsområdet vil dette innebære at steinsprang fra skrentene stopper opp lenge før de når inn i kartleggingsområdet.

Vurdering av skredfare
Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet stedvis er større enn 1/1000 og 1/5000, men ikke er større enn 1/100. Det er kun fra en skrent høyt i terrenget sentralt i kartleggingsområdet og fra skrentene langs elva at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang er større enn 1/1000. For øvrige skrenter vurderer vi at sannsynligheten er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 og 1/100.

Det finnes også enkelte små skrenter hvor vi vurderer at den årlige sannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/5000, enten på grunn av lav egenhøyde (< 5m), massivt berg og/eller at utfall ikke vil kunne gi skredskade av betydning.

Over den nordlige delen av kartleggingsområdet vil skogen i teorien kunne ha en viss betydning på utløp av steinsprang, men ikke vesentlig nok til at det påvirker skredfaren inne i kartleggingsområdet, da steinsprang uansett vil stoppe i god avstand fra det. For øvrige skrenter er det lite eller ingen skog i utløpsområdet. Skogen har dermed ingen betydning for steinsprangfaren i kartleggingsområdet.

5.2.2 Steinskred
Berget i skrentene er forholdsvis massivt. Vi har ikke observert noen konkrete sprekkeavgrensede partier som kan føre til utløsning av steinskred. Den generelle oppsprekkingen i berget legger heller ikke til rette for at større partier kan bli avgrenset. InSAR-data tilsier heller ikke at det skal være større partier i bevegelse. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for steinskred er mindre enn 1/5000.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen har ingen betydning for vurderingen.

5.2.3 Snøskred
Løsneområder og løsnesannsynlighet
Det finnes en rekke mulige løsneområder for snøskred i og over kartleggingsområdet (Sno2-1 til Sno2-38). Løsneområdene er vist i registreringskartet i vedlegg C og i Tabell 14. I det følgende gis noen overordnede beskrivelser av løsneområdene:

- Løsneområdene over den nordlige delen av kartleggingsområdet (Sno2-1 til Sno2-26) ligger for det meste i midtre del av skråningen og er stort sett små. Det er for det meste tett skog som vil hindre eller betydelig redusere løsnesannsynligheten. Vi vurderer at snødriften er svært begrenset. Det er kun i tre av løsneområdene det kan løsne snøskred under dagens skogforhold, og da kun med årlig sannsynlighet større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. For en situasjon uten produktiv skog blir

imidlertid løsnesannsynligheten for snøskred større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 i de fleste løsneområdene.

- Sentralt i kartleggingsområdet er det tre løsneområder som ikke har skog under dagens forhold (Sno2-27 til Sno2-29). Snødriften vurderes å være veldig begrenset. Under dagens forhold vurderer vi at løsnesannsynligheten er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Dette vil ikke endre seg for en situasjon uten produktiv skog.
- Sentralt i kartleggingsområdet er det også løsneområder som har noe skog, men ikke tett nok til å helt hindre utløsning av snøskred (Sno2-30 til Sno2-35). Også her vurderer vi at snødrift vil være begrenset. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for disse løsneområdene er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 ved dagens skogforhold. For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten for flere av løsneområdene til å bli større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.
- Lengst sør og lengst øst i kartleggingsområdet er det noen isolerte små skråninger som kan gi mindre snøskred (Sno 2-36 til Sno 2-38). Snødriften forventes å være svært begrenset. Det er tett skog i skråningene og løsnesannsynligheten er dermed mindre enn 1/5000 ved dagens skogforhold. For en situasjon uten skog øker løsnesannsynligheten og blir større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Utløp

Vi har ingen historiske skredhendelser eller spor i terrenget som antyder utløpslengder på snøskred. Vi har modellert utløp av snøskred i RAMMS Avalanche. Modelleringene er i grove trekk lagt til grunn for forventet utløp, men er stedvis forventet å være noe konservative som følge av at de modellerte skredene for det meste er ganske små.

Vi vurderer at snøskred vil kunne nå et stykke ned i terrenget, men at utløpet vil være noe kortere enn modelleringene antyder.

Modelleringene vist i vedlegg D er av alle snøskred som har løsnesannsynlighet større enn 1/5000 ved dagens skogforhold (Tabell 14). Videre er det vist modellkjøring med bruddhøyde på 90 cm, skredstørrelse Tiny og returperiode 300 år. Skogen i skråningen er også lagt til grunn i RAMMS-modelleringen som er vist i vedlegg D.

Vurdering av skredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet stedvis er større enn 1/1000 og 1/5000, men er mindre enn 1/100. Det er kun løsneområdene Sno2-27 til Sno 2-29 som gir 1000-årssoner. Snøskred fra løsneområdene i nord gir ikke snøskred inn i kartleggingsområdet under dagens skogforhold, da slike skred stopper opp høyere i skråningen. Snøskred fra løsneområdene sentralt vil ha utløp et stykke nedover skråningen inne i kartleggingsområdet med årlig sannsynlighet større enn 1/5000.

For en situasjon uten produktiv skog er løsnesannsynligheten for snøskred større enn 1/1000 for de fleste, men ikke alle løsneområdene. Vi vurderer at 1000-års faresonen for snøskred kan nå noe inn i kartleggingsområdets nordlige del fra løsneområdene i den delen av skråningen, mens 5000-årssonen når et stykke inn i kartleggingsområdet. Sentralt blir også faresonene større for en situasjon uten skog for mange av utløpsområdene. Flere mindre

partier blir også aktuelle i sør og i vest (Sno 2-36 til Sno2-38) med 1000-års og 5000-års faresoner.

Tabell 14: Løsneområder for snøskred.

Navn	Areal (m^2)	Effekt av skog på løsne-sannsynlighet	Produktiv skog?	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Sno2-1	3143	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-2	2210	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-3	2993	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-4	529	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-5	2026	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-6	475	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-7	1904	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-8	1913	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-9	728	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-10	1857	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno2-11	1247	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-12	2129	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-13	1344	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno2-14	685	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-15	920	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-16	2533	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-17	5404	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-18	1915	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno2-19	1500	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-20	3826	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-21	926	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno2-22	4023	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-23	1122	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno2-24	1820	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-25	2503	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-26	2787	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-27	3447	Ingen	Ingen skog	>1/1000	>1/1000
Sno2-28	1931	Ingen	Ingen skog	>1/1000	>1/1000
Sno2-29	1228	Ingen	Ingen skog	>1/1000	>1/1000
Sno2-30	2957	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno2-31	1557	Reduserer	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Sno2-32	1948	Reduserer	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Sno2-33	2273	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno2-34	684	Reduserer	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Sno2-35	2052	Reduserer	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Sno2-36	1131	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-37	606	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno2-38	3087	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000

5.2.4 Jordskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Som spesifisert i kap. 3.4.1 har vi identifisert både konkrete løsneområder for jordskred, samt generelle arealer som det kan løsne jordskred fra (vedlegg C).

- Nord i kartleggingsområdet har vi identifisert en rekke konkrete løsneområder (Jord2-1 til Jord2-25, samt Jord2-46 og Jord2-47, Tabell 15). Løsneområdene ligger i sterkt ravinert terreng og er stort sett tegnet inn i tilknytning til raviner. Plassering innad ravinene er i en del tilfeller noe vilkårlig, da jordskred kan løsne flere steder langs de bratte sidekantene. Løsneområdene har god tilgang på både løsmasser og vann og ligger jevnt over i terreng brattere enn 25 grader. Både ravinene og historikken antyder at det har gått en rekke skred i dette terrenget tidligere. Trolig ble dette terrenget rammet av flere skred i 1876 (kap. 5.1.6). Det gikk også et lite skred fra løsneområde Jord2-14 under ekstremværet Hans i 2023.
    - Det er en del skog i de fleste av løsneområdene som vi vurderer at vil bidra til å stabilisere jordsmonnet noe, samt redusere avrenningshastigheten. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten ved dagens skogforhold i de fleste tilfeller er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.
    - For noen få av disse løsneområdene er det ingen skog under dagens forhold (Jord2-14 til Jord2-17, samt Jord 2-19). For disse løsneområdene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten er større enn 1/100, også ved dagens forhold.
    - For en situasjon uten skog vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten er større enn 1/100 for alle de konkrete løsneområdene over den nordlige delen av kartleggingsområdet.
- Sentralt i kartleggingsområdet er det flere konkrete, mulige løsneområder for jordskred (Jord2-27 til Jord2-32). Det er noe spor etter ravinering i terrenget her.
    - Enkelte av løsneområdene (Jord2-28 til Jord2-30) har ingen skog ved dagens forhold og antydninger etter tidligere skredgroper som kan stamme fra skred i 1980 og 2023 (kap. 5.1.6). For disse løsneområdene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred er større enn 1/100 både ved dagens forhold og for en situasjon uten produktiv skog.
    - De øvrige løsneområdene (Jord2-27, Jord2-31 og Jord2-32) har skog ved dagens forhold som bidrar til å stabilisere jordsmonnet. Her vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten ved dagens forhold er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. For løsneområdene Jord2-27 og Jord2-31 er skogen ikke produktiv, så situasjon forblir uendret for en situasjon uten produktiv skog. For løsneområde Jord2-32 er skogen produktiv, så her øker løsnesannsynligheten og blir større enn 1/100 ved en situasjon uten produktiv skog.
- Sør i kartleggingsområdet er det også flere konkrete løsneområder med løsmasser i bratt terreng hvor det er tilgang på vann (Jord 2-32 til Jord2-45).

    - For flertallet av disse er det produktiv skog som vil stabilisere løsmassedekket. For disse løsneområdene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 for dagens forhold. For en situasjon uten produktiv skog vil løsnesannsynligheten øke og bli større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.
    - For et mindretall av løsneområdene (Jord2-39, Jord2-41 og Jord2-42) er det ingen eller lite skog. For disse løsneområdene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 både ved dagens forhold og for en situasjon uten produktiv skog.
    - For ett enkelt løsneområde (Jord2-34) er det ingen skog ved dagens forhold. Her viser avrenningsanalysen at det kan komme en del vann. Vi vurderer imidlertid at dette trolig ikke er reelt, da vannet i de fleste tilfeller trolig vil avskjæres av grøfter og veier lenger oppstrøms. For dette konkrete løsneområdet vurderer vi derfor at løsnesannsynligheten for jordskred er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 både ved dagens forhold og for en situasjon uten produktiv skog.
- Det er i tillegg ganske store arealer med løsmasser i terreng brattere enn 20-25 grader i påvirkningsområdet hvor det potensielt kan løsne jordskred. Dette gjelder f.eks. tilnærmet hele det bratte terrenget over den nordlige delen av området, terrenget i den øvre, sørlige delen av kartleggingsområdet og en del bratte løsmasseskråninger i nedre, østlige del av kartleggingsområdet. Disse arealene er ikke listet opp i tabell. For disse arealene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. For en situasjon uten produktiv skog vil løsnesannsynligheten øke noe der hvor skog forsvinner. Den årlige løsnesannsynligheten vil likevel fortsatt være mindre enn 1/1000.

Utløp

Vi gjør følgende vurderinger knyttet til utløp av jordskred i dette kartleggingsområdet:

- De konkrete løsneområdene over den nordlige delen av kartleggingsområdet (Jord2-1 til Jord2-25, samt Jord2-46 og Jord2-47) vil trolig i mange tilfeller kunne få utløp inn i kartleggingsområdet langs ravinene i terrenget. I noen av ravinene finnes det konkrete skredavsetninger som tyder på tidligere utløp inn i kartleggingsområdet, mens det i andre ikke er noen klare spor. Eventuelle avsetninger etter jordskred kan imidlertid ha blitt fjernet av mennesker. Modelleringer i RAMMS::Debris Flow tyder på at mindre jordskred primært vil få utløp langs ravinene inn i øvre del av kartleggingsområdet. Lavere friksjonsparametere (My: 0,1) gir utløp et godt stykke inn i kartleggingsområdet, stedvis helt ned til elva Votna.
- For løsneområdene sentralt i kartleggingsområdet (Jord2-27 til Jord2-32) har vi et par historiske skredhendelser som gir en viss indikasjon på tidligere utløp. Modelleringer i RAMMS stemmer godt overens med det vi tolker har vært historiske utløp (kap. 3.4.2). Utløp av jordskred vurderes å stoppe opp der terrenghelningen avtar i mange tilfeller, mens det i sjeldnere, større skred kan nå lenger ut på flaten og ut over veien.

- Løsneområdene sør i kartleggingsområdet (Jord 2-32 til Jord2-45) ligger i mange tilfeller nær etablerte bekkeløp eller forsenkninger. Både modelleringer i RAMMS og erfaring tilsier at slike skred for det meste vil følge disse løpene. I sjeldne tilfeller kan de imidlertid ta andre løp. Noen av løsneområdene ligger i mer jevnt terreng, f.eks. Jord2-33 til Jord2-36. Her antyder modelleringer at jordskred vil bre seg ut og bremse opp relativt raskt når de møter flatere terreng.
- I hele kartleggings- og påvirkningsområdet er det generelle arealer med terreng hvor det kan løsne jordskred som ikke er tegnet inn som konkrete, navngitte løsneområder. Skred fra slike arealer er modellert samlet, og viser mulig utløp i mye av de brattere delene til terrenget i kartleggingsområdet.

Vurdering av skredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet stedvis er større 1/100, 1/1000 og 1/5000.

- I utløpet av raviner i nordre del av kartleggingsområdet vurderer vi at det er korte 100-års faresoner, 1000-årsfaresoner stedvis ned mot vegen og 5000-årssoner helt ned mot Votna. I tillegg er det flatedekkende 5000-årssoner i øvre del av kartleggingsområdet, da jordskred her både kan ta mange ulike veier og potensielt bli ganske store. Vi vurderer at 100-årsskred vil ha utløp bare så vidt inn i kartleggingsområdet, at 1000-årsskred når stedvis ned mot veien, og at 5000-årsskred kan nå helt ned mot Votna. For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten i de aller fleste løsneområdene, slik at alle faresonene øker i utbredelse.
- I sentral del av kartleggingsområdet vurderer vi at 100-årsskred fra de løsneområdene som ikke har skog vil ha forholdsvis begrensede utløp, i samme størrelsesorden som vi tolker skredet under Hans i 2023 hadde. Videre vurderer vi at 1000-årsskred vil ha utløp et stykke lenger ut, stedvis ned til vegen. 5000-årsskred kan ha enda lenger utløp her. For en situasjon uten produktiv skog vil ikke løsnesannsynligheten endres for de fleste av de konkrete løsneområdene, mens løsnesannsynligheten øker noe for de generelle arealene, slik at spesielt 5000-års faresonen får større utbredelse.
- I sørlig del av kartleggingsområdet vurderer vi at det ikke er fare for 100-årsskred for jordskred. 1000-årsskred vil primært følge etablerte forsenkninger og bekkeløp. 5000-årsskred kan løsne fra svært mange ulike deler av terrenget hvor det er bratt og det finnes løsmasser, noe som fører til at 5000-årssonene dekker store deler av terrenget som er bratt i kartleggingsområdet. For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten i en del av løsneområdene, med påfølgende økning i utbredelsen til faresonen.

Tabell 15: Løsneområder for jordskred.

Navn	Areal (m²)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Jord2-1	268	Produktiv skog	>1/1000	>1/100

Navn	Areal (m²)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Jord2-2	132	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-3	205	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-4	251	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-5	353	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-6	401	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-7	349	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-8	300	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-9	199	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-10	276	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-11	152	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-12	291	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-13	252	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-14	323	Ingen skog	>1/100	>1/100
Jord2-15	164	Ingen skog	>1/100	>1/100
Jord2-16	175	Ingen skog	>1/100	>1/100
Jord2-17	92	Ingen skog	>1/100	>1/100
Jord2-18	279	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-19	185	Ingen skog	>1/100	>1/100
Jord2-20	182	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-21	203	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-22	254	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-23	135	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-24	162	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-25	219	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-26	298	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-27	162	Ikke-produktiv skog	>1/1000	>1/1000
Jord2-28	167	Ingen skog	>1/100	>1/100
Jord2-29	211	Ingen skog	>1/100	>1/100
Jord2-30	192	Ingen skog	>1/100	>1/100
Jord2-31	128	Ikke-produktiv skog	>1/1000	>1/1000
Jord2-32	271	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-33	110	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Jord2-34	129	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Jord2-35	115	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Jord2-36	134	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Jord2-37	314	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Jord2-38	212	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Jord2-39	155	Ingen skog	>1/1000	>1/1000
Jord2-40	126	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Jord2-41	335	Ingen skog	>1/1000	>1/1000
Jord2-42	204	Ingen skog	>1/1000	>1/1000
Jord2-43	251	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Jord2-44	275	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000
Jord2-45	153	Produktiv skog	>1/5000	>1/1000

Navn	Areal (m²)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Jord2-46	253	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord2-47	210	Produktiv skog	>1/1000	>1/100

5.2.5 Flomskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Som beskrevet i kapittelet om jordskred finnes det en rekke tydelige raviner og bekkeløp i og over kartleggingsområdet, spesielt i den nordlige delen, men også enkelte i sør. Vi vurderer at det kan forekomme flomskred i flere av disse løpene, enten ved at jordskred som løsner utvikler seg til flomskred, eller ved at det skjer omfattende erosjon og utglidninger ved flom langs bekkeløpene. Bekkeløpene hvor vi vurderer at flomskred kan forekomme er vist i vedlegg C og listet opp i Tabell 16.

For alle løsneområdene vurderer vi at den årlige sannsynligheten for flomskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 ved dagens skogforhold. De fleste av løsneområdene har produktiv skog der hvor løsneområdet er inntegnet. To av løsneområdene (Flom2-3 og Flom 2-4) har ikke det, men her er det tett, produktiv skog rett oppstrøms som vil påvirke både avrenningen på vann inn i bekkeløpet og muligheten for jordskred som utløser flomskred videre nedover. Vi vurderer derfor at skogen har effekt på løsnesannsynligheten, selv om det ikke er produktiv skog akkurat der hvor løsneområdet (noe vilkårlig) er tegnet inn. For en situasjon uten produktiv skog vurderer vi dermed at den årlige løsnesannsynligheten øker og blir større enn 1/100, med unntak av for løsneområdet Flom2-8 (hvor det ikke er skog).

Utløp

Det er stedvis noen mer eller mindre tydelige vifteformer i utløpet av ravinene som gir indikasjoner for tidligere utløp. Viften i utløpet av ravinene fra Flom2-1 og Flom2-2 har de tydeligste avsetningene, med blant annet blokk-leveér. I utløpet av de andre ravinene kan det også ha vært avsetninger som har blitt ryddet. Modelleringer i RAMMS::Debris flow gir en indikasjon på at flomskred kan ha utløp et stykke inn i kartleggingsområdet, og at skredmasser kan spres over ganske store områder, dog med relativt lave hastigheter. Modellkjøringer med lav friksjon (Xi=400 m/s^2) gir imidlertid en antydning om at større og mer mobile flomskred kan nå langt inn i kartleggingsområdet, stedvis helt til elva Votna. Sør i området (Flom2-7 og Flom2-8) antyder modelleringer at flomskred i de fleste tilfeller vil følge etablerte bekkeløp, selv om de stedvis også kan dreie ut og følge veier og andre terrengformasjoner.

Vurdering av skredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 ved dagens forhold. For en situasjon uten produktiv skog vurderer vi at flomskredfaren øker og blir større enn 1/100 for de fleste flomskredløpene.

Tabell 16: Løsneområder for flomskred.

Navn	Areal (m²)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Flom2-1	532	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Flom2-2	719	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Flom2-3	730	Ingen skog (men mye produktiv skog oppover langs bekken)	>1/1000	>1/100
Flom2-4	641	Ingen skog (men mye produktiv skog oppover langs bekken)	>1/1000	>1/100
Flom2-5	770	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Flom2-6	446	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Flom2-7	788	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Flom2-8	729	Ingen skog	>1/1000	>1/1000

5.2.6 Sørpeskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det finnes flere forsenkninger og bekkeløp i terrenget over kartleggingsområdet hvor det er kan være mulig at sørpeskred løsner (vedlegg C og Tabell 17). Det er myrer og slakere partier rundt bekkene hvor det kan samles vann i snødekket. Det finnes også partier hvor bekkene brått blir brattere. De øvre delene av terrenget hvor det er mest sannsynlig at sørpeskred oppstår har jevnt over lite eller ingen skog. Alle sørpeskredløpene vil dermed kunne løsne uavhengig av skog. Vi vurderer likevel at sørpeskred er sjeldent i alle de aktuelle løpene. Vi vurderer at løsnesannsynligheten er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000, både under dagens skogforhold og for en situasjon uten produktiv skog.

Utløp

Ved utløsning vil sørpeskred trolig i de fleste tilfeller følge bekkeløpene som etter hvert blir sterkt ravinerte i de nordlige løpene (Sorpe2-1 til Sorpe2-7). I de sørlige løpene (Sorpe2-8 til Sorpe2-10) er terrenget mindre tydelig nedskåret, slik at sørpeskred lettere kan få ulike utløp.

Modelleringer i RAMMS::Debris Flow tyder på at sørpeskred kan få lange utløp langs bekkeløpene. Som spesifisert i kap. **Error! Reference source not found.** har vi lagt mest vekt på modellkjøringer uten erosjon, men modellkjøringer med erosjon er også hensyntatt noe ved vurdering av utløp. I de fleste løpene vurderer vi at sørpeskred kan ha skadepotensiale helt til de når ned til elva Votna. Der hvor bekkeløp krysser veier og andre hindringer kan dette medføre at sørpeskred til dels følger disse videre nedover skråningen.

Sørpeskredene vil i mange tilfeller gå gjennom arealer som er registrert som tett skog. Det er imidlertid begrenset skog akkurat langs bekkeløpene, slik at denne skogen i realiteten vil ha liten betydning.

Vurdering av skredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred i kartleggingsområdet er

større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. Det blir ingen endring i faren for sørpeskred for en situasjon uten produktiv skog.

Tabell 17: Løsneområder for sørpeskred.

Navn	Areal (m²)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Sorpe2-1	404	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe2-2	239	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe2-3	241	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe2-4	185	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe2-5	262	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe2-6	420	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe2-7	382	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe2-8	140	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe2-9	194	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe2-10	289	Ingen skog	>1/5000	>1/5000

5.2.7 Andre faremomenter

Flom fra elva Votna kan potensielt være aktuelt i den østlige delen av kartleggingsområdet. Flom i små, bratte bekker vest i området kan også være aktuelt. Det finnes også enkelte fyllinger og løsmasseskjæringer i området.

5.3 Samlede faresoner

5.3.1 Med skog

Med dagens skogforhold er det årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 i den betydelige deler av kartleggingsområdet (Figur 19, vedlegg E).

Det er primært jord- og flomskred som er dimensjonerende skredtyper, men stedvis er også steinsprang, snøskred og sørpeskred dimensjonerende skredtyper.

Det er to bolighus som ligger innenfor faresonen med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Svartebergvegen 28 og 60.

5.3.2 Uten skog

For en situasjon uten produktiv skog øker skredfaren mange steder, og er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 i store deler av kartleggingsområdet.

Jord- og flomskred er fortsatt de dimensjonerende skredtypene mange steder, men faren for steinsprang, snøskred og sørpeskred er også dimensjonerende i deler av området for en situasjon uten skog.

For en situasjon uten skog er det fire bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Svartebergvegen 20, 28, 34 og 60. To av disse ligger i tillegg innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/100: Svartebergvegen 28 og 60.

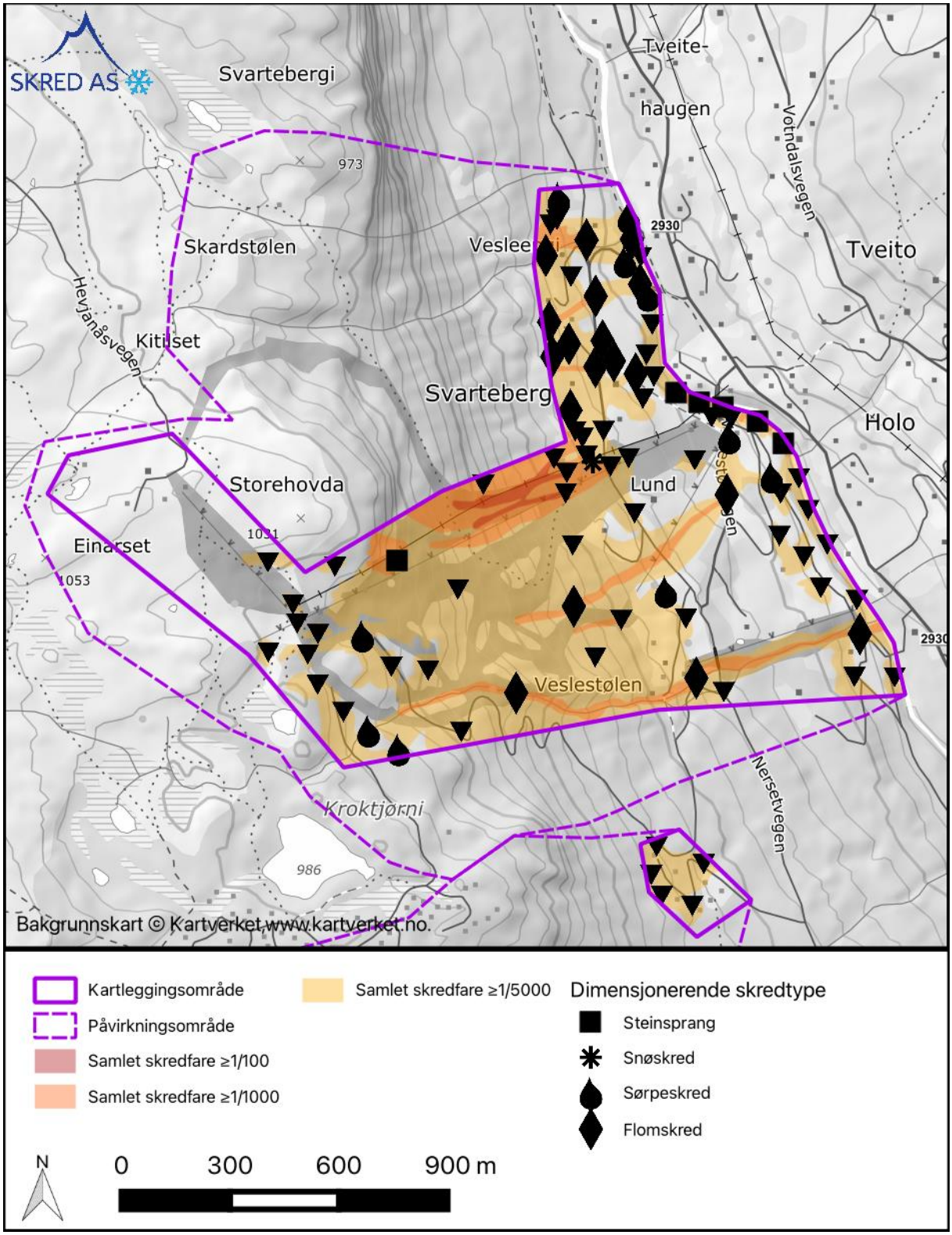
5.3.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Ingen av de tidligere skredfareutredningene i området har konkrete vurderinger av sannsynlighet for skred. Det kan derfor ikke gjøres direkte sammenligninger mellom inneværende og tidligere utredninger.

5.3.4 Stedspesifikk usikkerhet

Tett granskog begrenser stedvis synligheten av eventuelle skredavsetninger i området. Vi kan ikke fullstendig utelukke at det finnes skredavsetninger som vi har oversett, men vi vurderer det som relativt lite sannsynlig, basert på både skyggekart og observasjoner i tilstøtende terreng hvor skogen er mindre tett.

Det er en del usikkerheten knyttet til vurderinger av sørpeskred generelt i området.

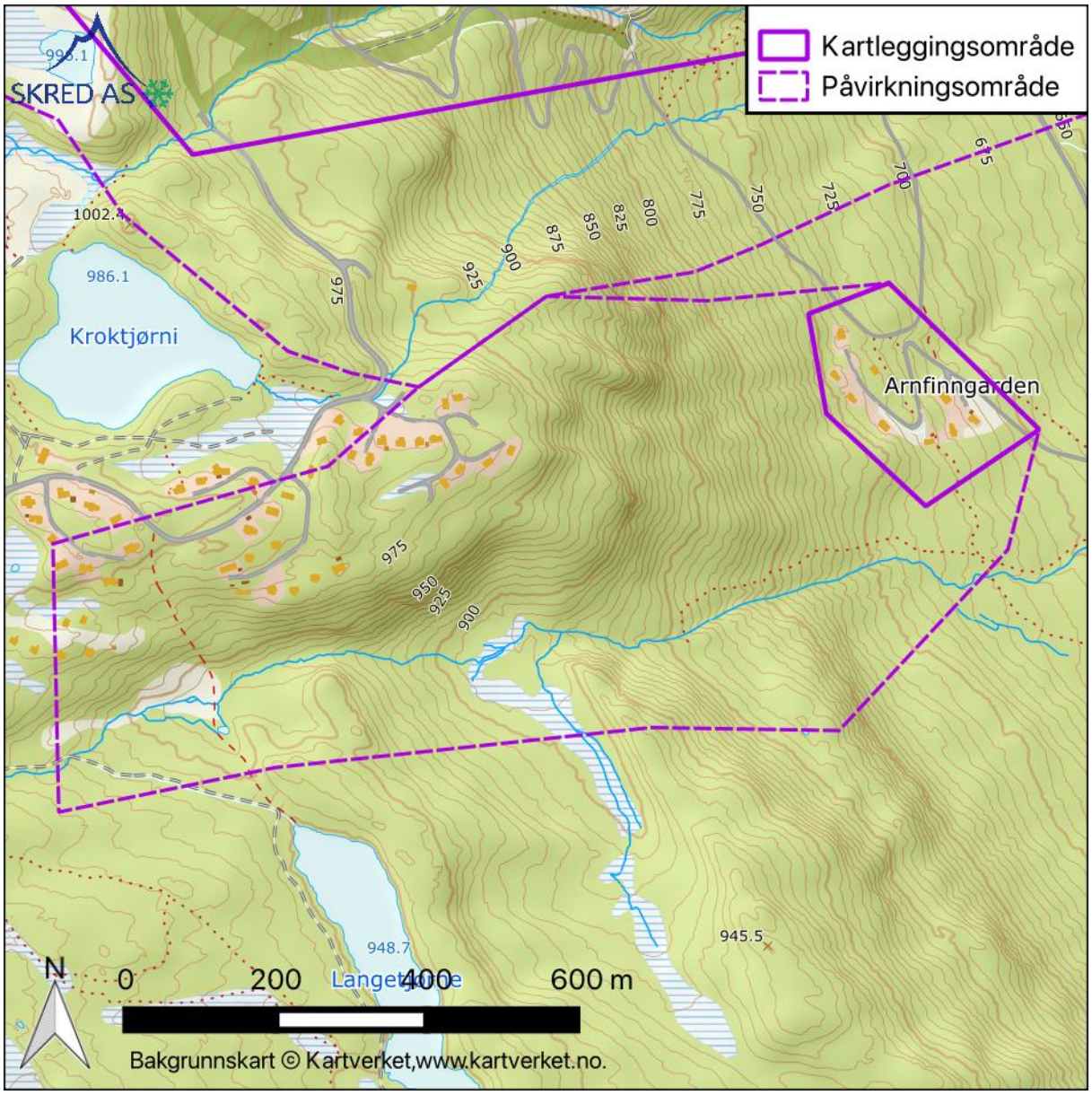


Figur 19: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 2 – Svarteberg.

6 Område 3 – Arnfinngarden

6.1 Områdebeskrivelse

Kartleggingsområdet Arnfinngarden omfatter et hyttefelt ved om lag 700-750 moh. (Figur 16 og Figur 17). Området er omfattet av NVEs aktsomhetssoner for snøskred, for steinsprang og for jord- og flomskred (NVE, 2025b).



Figur 20: Oversiktskart over kartleggingsområde 3 – Arnfinngarden.



Figur 21: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet Arnfinngarden, sett mot vest. Kartleggingsområdet er antydet med lilla omriss.

6.1.1 Topografi

Kartleggingsområdet ligger mellom om lag 700-750 moh. og består for det meste av terreng slakere enn 30 grader, med noen lokale unntak. Over kartleggingsområdet stiger terrenget med helning mellom 30-45 grader mot øst opp til ca. 950 moh. Her der det også enkelte lokale skrenter brattere enn 45 grader, stort sett med egenhøyde mindre enn 10 m. Det er også noe ravinering i terrenget. Over ca. 950 moh. slaker terrenget av.

6.1.2 Avrenning

Det er primært lokal drenering i mindre bekker ned mot kartleggingsområdet. Ca. 75 m sør for kartleggingsområdet renner det en bekk med et litt større nedbørsfelt. Denne er tatt med i påvirkningsområdet, siden det ikke er helt utenkelig at enkelte skredtyper langs dette bekkeløpet kan påvirke kartleggingsområdet.

Over den nest-nordligste hytten i kartleggingsområdet har vi i felt observert en ca. 1 m dyp dreneringsgrøft som leder et lokalt vannsig ned på nordsiden av hytten.

6.1.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i kartleggingsområdet er kartlagt som gabbro. I påvirkningsområdet har NGU også kartlagt kvartsitt og helt øverst metasandstein.

I felt har vi kun noen få steder observert berg i kartleggings- og påvirkningsområdet (Vedlegg A). Det finnes en ca. 1 m høy bergblotning med svært massivt berg inne i kartleggingsområdet. I tillegg finnes det skrenter med egenhøyde på ca. 5-10 m vest for

kartleggingsområdet. Berget i disse fremstår ganske massivt, med en tilnærmet horisontal foliasjon, samt to nært vertikale sprekkesett med henholdsvis nordvest-sørøstlig og nordøst-sørvestlig orientering. Det er ganske få tydelig sprekkeavgrensede blokker i skråningen, og mange slike blokker vil ligge stabilt på det tilnærmet vertikale sprekkesettet. De blokkene vi har observert er for det meste i størrelsesorden rundt 1 m^3, men vi kan ikke utelukke at det finnes større blokker som er avgrenset også.

InSAR-data (NGU, 2025b) har få punkt i kartleggings- og påvirkningsområdet, trolig på grunn av skog.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025c) viser at løsmassene i området er kartlagt som morenemasser med avtakende mektighet oppover i høyden.

I felt fremstår løsmassene i terrenget som morenemasser de aller fleste steder (Vedlegg A). I den sørlige delen av påvirkningsområdet er det en markert nedskåret ravine hvor det renner en bekk. På skyggekart har vi observert en antydning til vifteform ved utløpet av denne ravinen, rett sør for kartleggingsområdet. Denne viften fremtrer ikke tydelig i felt, og det er lite som tyder på skredavsetninger på viften. Vi tolker at den primært stammer fra avsetninger fra bekken, selv om vi ikke helt kan utelukke at det også har forekommet skredprosesser i ravinen og ned på den vage vifteformen. Heller ikke andre steder i terrenget har vi observert skredavsetninger, foruten en ravine over den nordlige delen av kartleggingsområdet som kan stamme fra både skred og bekkeprosesser.

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

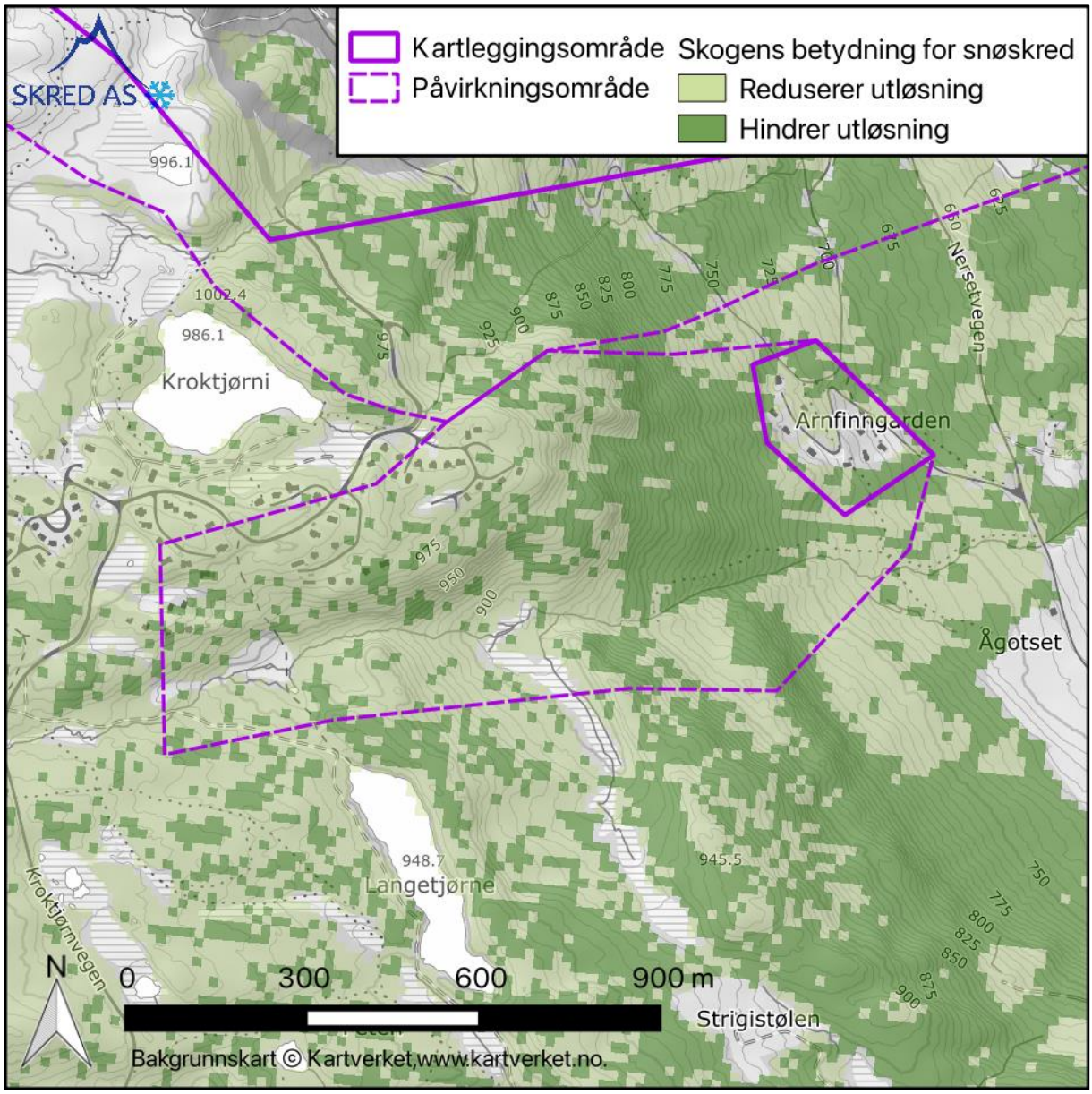
6.1.4 Flyfoto og skråfoto

Det er benyttet flyfoto fra Norge i bilder (Statens vegvesen et al., 2025) hvor det finnes bildeserier fra årene 1963, 1964, 1991, 2006, 2009, 2011, 2013, 2016, 2019 og 2020. Bildene viser noe utbygging opp gjennom årene, men ingen konkrete spor etter skred.

Vi har ikke funnet noen skråfoto eller historiske foto for områdene (Nasjonalbiblioteket, 2025).

6.1.5 Skog

Ifølge NIBIOs datasett SR16 Beta (NIBIO, 2025) består skogen av granskog med noe innslag av furuskog og løvskog opp til ca. 850 moh. Over dette er det primært løvskog i hele påvirkningsområdet. Basert på beregninger fra SR16 (NIBIO, 2025) og vurderinger i felt, er skogen tett nok til å forhindre utløsning av snøskred opp til ca. 900 moh. Over dette vil den også bidra til å redusere utløsning av snøskred (Figur 22).



Figur 22: Kart over skogens betydning for snøskred, basert på kronedekning (SR16).

6.1.6 Historiske skredhendelser

Skredhendelsene som vurderes å ha relevans for utredningen er beskrevet i Tabell 18.

Tabell 18: Historiske skredhendelser for området.

Skredtype	Tidspunkt	Beskrivelse
Jordskred	1876-06-14B	*«Ål. Anfinngarden (Arnfinngarden på kartet) - Anfinnlien, gnr 106 bnr 11. Ligg i Nersetlia. Nedste bruket er kalla Sandelien. 14. juni 1876, ein varm dag der det om kvelden slo til med torever og striregn i 3-4 timar, og då gjekk jordskred ved Sletten, i Svarteberglia, Nersetlia, Øvre-Ål, og Nedre-Ål, men verst gjekk det ut over to gardar, m.a. på Anfinngarden. Anfinngardsskreda tok til oppe i Anfinngardsnatten og husa og det meste av jordvegen vart sopa ned i Votna. Bonden berga seg på ein haug, medan kona og barna Ole Knudsen (15 år) og Knud Knudsen (16 år) var inne i huset og følgde med skredet heilt til elva. "Selveiers børn, bortkomne ved jordskred". Kona Liv (50 år) vart funnen att død i*

		Storåne heilt nede ved Sataøyne. "Selveierkone, bortkommen ved jordskred, gjenfunden". Skredet demde opp Hellinggrova, og det gjorde store skade på Øvre-Ål og Nedre-Ål. Ulykka kosta såleis 3 menneskeliv, dei tre på Anfinngarden. Mange berga seg som ved eit mirakel. Mange husdyr døde. Etter dette vart garden så øydelagt at han er brukt som støl. I Øvre-Ål demde Hellinggrova som så braut og gjorde mykje jordskade både i Øvre og Nedre Aal. Innsamlingsaksjon. Sjå og 1876, Svartberggrenda.» (NVE, 2025b) Basert på beskrivelsen over, samt observasjoner av geomorfologi, så tolker vi at hendelsen trolig ikke har skjedd inne i kartleggingsområdet. Den kan f.eks. ha gått noe nord for området, mellom kartleggingsområde 2 og 3.

6.1.7 Tidligere skredfareutredninger

Vi kjenner ikke til noen tidligere skredfareutredninger med relevans for området.

6.1.8 Eksisterende sikringstiltak

Det foreligger ingen informasjon om eksisterende sikringstiltak mot skred i området og vi har heller ikke observert noen sikringstiltak på befaring.

6.2 Vurdering av skredfare

6.2.1 Steinsprang

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det finnes bare noen få skrenter i kartleggings- og påvirkningsområdet (kap. 6.1.3). Skrenten internt i kartleggingsområdet er bare ca. 1 m høy og massiv, og årlig løsnesannsynlighet er mindre enn 1/5000. Skrentene i terrenget over kartleggingsområdet er 5-10 m høye, men med ganske massivt berg. Det finnes noen få avgrensede blokker i størrelsesorden 1 m^3. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for steinsprang er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

Utløp

Vi har ikke observert steinsprangavsetninger i skråningen. Modelleringer i Rockyfor3D tyder på at eventuelle steinsprang stopper opp i god avstand til kartleggingsområdet. Vi vurderer at dette er reelt, og at steinsprang ikke vil nå ned til kartleggingsområdet.

Vurdering av skredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Skogen har trolig en viss betydning for utløpet av steinsprang i skråningen. Likevel vil ikke steinsprang nå frem til kartleggingsområdet selv i en situasjon uten skog. Skogen har dermed ingen betydning for vurderingen av skredfare i kartleggingsområdet.

6.2.2 Steinskred

Berget i skrentene er forholdsvis massivt. Vi har ikke observert noen konkrete sprekkeavgrensede partier som kan føre til utløsning av steinskred. Den generelle oppsprekkingen i berget legger heller ikke til rette for at større partier kan bli avgrenset.

InSAR-data tilsier heller ikke at det skal være større partier i bevegelse. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for steinskred er mindre enn 1/5000.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Skogen har ingen betydning for vurderingen.

6.2.3 Snøskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det finnes flere potensielle løsneområder i skråningen over kartleggingsområdet (Sno3-1 til Sno3-19). Løsneområdene er vist i registreringskartet i vedlegg C og Tabell 19. Løsneområdene er for det meste små og har en del ruhet. Områdene ligger stort sett østvendt. Selv om det i teorien er større henteflater forventer vi likevel ganske begrenset snødrift inn i løsneområdene. Det er skog i alle løsneområdene, og denne er tett nok til å hindre utløsning i mange av løsneområdene ved dagens skogforhold. I øvrige løsneområder vurderer vi at skogen reduserer løsnesannsynligheten betydelig, men at den årlige løsnesannsynligheten likevel er større enn 1/5000 (og mindre enn 1/1000). Skogen er i de fleste tilfeller ikke produktiv. For en situasjon uten produktiv skog er det dermed bare noen få av løsneområdene som får økt løsnesannsynlighet for snøskred (Tabell 19).

Utløp

Ved dagens skogforhold forventer vi at eventuelle utløste snøskred raskt vil stoppe opp i den forholdsvis tette skogen. Modelleringer i RAMMS antyder at snøskred i noen tilfeller kan nå inn i kartleggingsområdet, også med skog. Vi vurderer disse modellkjøringene som konservative, blant annet da flere løsneområder er kjørt samlet.

For en situasjon uten produktiv skog antyder modelleringer at snøskred kan nå inn i kartleggingsområdet i nordvest. Vi vurderer også dette å være tilfellet, selv om vi også her tolker at modelleringene er noe konservative.

Vurdering av skredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 ved dagens skogforhold.

For en situasjon uten skog vurderer vi at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred er større enn 1/1000 for en liten del av kartleggingsområdet, større enn 1/5000 for en noe større del av kartleggingsområdet, men mindre enn 1/100 for hele kartleggingsområdet.

Tabell 19: Løsneområder for snøskred.

Navn	Areal (m^2)	Effekt av skog på løsne-sannsynlighet	Produktiv skog?	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Sno3-1	1201	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno3-2	1335	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno3-3	2226	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno3-4	1137	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno3-5	491	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-

Navn	Areal (m²)	Effekt av skog på løsne-sannsynlighet	Produktiv skog?	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Sno3-6	1393	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno3-7	931	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno3-8	1564	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno3-9	777	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno3-10	1263	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno3-11	1318	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno3-12	1102	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno3-13	2068	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000
Sno3-14	924	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno3-15	2476	Reduserer	Ikke-produktiv skog	>1/5000	>1/5000
Sno3-16	2079	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno3-17	2292	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno3-18	3888	Hindrer	Ikke-produktiv skog	-	-
Sno3-19	5042	Hindrer	Produktiv skog	-	>1/1000

6.2.4 Jordskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Som spesifisert i kap. 3.4.1 har vi identifisert både konkrete løsneområder for jordskred, samt generelle arealer som det kan løsne jordskred fra (vedlegg C og Tabell 15).

I terrenget direkte over (vest for) kartleggingsområdet er det flere partier med løsmasser i bratt terreng hvor det også drenerer vann (Jord3-1 til Jord3-8). Det er skog i alle løsneområdene som vil bidra til å stabilisere løsmassedekket noe. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred i disse er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 under dagens skogforhold. For en situasjon uten produktiv skog øker løsnesannsynligheten til å bli større enn 1/100 for fire av løsneområdene (Jord3-4 til Jord3-7). De andre løsneområdene har ikke produktiv skog, så løsnesannsynligheten forblir den samme.

Vi har også identifisert et løsneområde langs et bekkeløp noe sørvest for kartleggingsområdet. Også her er det ikke-produktiv skog. Vi vurderer at løsnesannsynligheten her er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 både for dagens skogforhold og for en situasjon uten skog.

I tillegg finnes ganske store arealer med løsmasser i terreng brattere enn 20-25 grader i påvirkningsområdet hvor det potensielt kan løsne jordskred. Disse arealene er ikke listet opp i tabell. For disse arealene vurderer vi at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. For en situasjon uten produktiv skog vil løsnesannsynligheten øke noe der hvor skog forsvinner. Den årlige løsnesannsynligheten vil likevel fortsatt være mindre enn 1/1000.

Utløp

Det er ingen tydelige skredspor i terrenget som angir utløp av eventuelle tidligere skred, selv om det finnes et par raviner og en vag vifteform. Modelleringer i RAMMS::Debris Flom viser

at skred fra bekkeløpet i sørøst (Jord3-9) ikke vil nå inn i kartleggingsområdet. Flere av de andre løsneområdene vil også få utløp nord for (Jord3-1 og Jord3-2) eller sør for kartleggingsområdet (Jord3-6 til Jord3-8). Løsneområdene Jord3-3 til Jord3-5 får imidlertid utløp ned mot og noe inn i kartleggingsområdets sentrale del, med varierende utløp ut ifra benyttede friksjonsparametere i modellering.

Vurdering av skredfare
Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 og 1/5000, men mindre enn 1/100 ved dagens skogforhold. 1000-årssoner for jordskred går bare litt inn i kartleggingsområdets vestre del, men omfatter til gjengjeld en fritidsbolig. 5000-årssoner omfatter også skred fra andre arealer hvor det kan løsne jordskred og omfatter større deler av kartleggingsområdet.

For en situasjon uten skog øker løsnesannsynligheten for noen av løsneområdene, og dermed også skredfaren. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for skred stedvis er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. 100-årssoner er små og kun i områdets vestre del. 1000-årssoner har noe lenger utbredelse. 5000-årssoner dekker store deler av området, ettersom de tar høyde for sjeldne, men mulige utglidinger i svært mange skråninger, samt potensielt større jordskred.

Tabell 20: Løsneområder for jordskred.

Navn	Areal (m²)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Jord3-1	178	Ikke-produktiv skog	>1/1000	>1/1000
Jord3-2	200	Ikke-produktiv skog	>1/1000	>1/1000
Jord3-3	312	Ikke-produktiv skog	>1/1000	>1/1000
Jord3-4	166	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord3-5	174	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord3-6	167	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord3-7	160	Produktiv skog	>1/1000	>1/100
Jord3-8	266	Ikke-produktiv skog	>1/1000	>1/1000
Jord3-9	331	Ikke-produktiv skog	>1/1000	>1/1000

6.2.5 Flomskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet
Det finnes ett bekkeløp i påvirkningsområdet hvor vi vurderer at flomskred kan løsne (Flom3-1). Her er det et etablert bekkeløp med en god del tilgjengelige løsmasser og noe antydninger til ravinering. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for flomskred er større enn 1/1000. Det er ingen skog der hvor løsneområdet er tegnet inn og lenger oppstrøms, så løsnesannsynligheten endres ikke ved for en situasjon uten produktiv skog.

Utløp
Flomskredløpet går ned på en vag vifteform rett sør for kartleggingsområdet. Vi har ikke observert konkrete avsetninger her, men vi kan heller ikke utelukke at det har gått flomskred

her tidligere. Modelleringer i RAMMS::Debris Flow viser imidlertid at flomskredene her ikke vil nå inn i kartleggingsområdet.

Vurdering av skredfare
Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000. Dette gjelder både for dagens situasjon og for en situasjon uten produktiv skog.

Tabell 21: Løsneområder for flomskred.

Navn	Areal (m²)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Flom3-1	781	Ingen skog	>1/1000	>1/1000

6.2.6 Sørpeskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet
Det finnes flere bekkeløp og forsenkninger hvor det er mulig å få ansamling av vann i snødekket, med påfølgende brudd og utløsning av sørpeskred (vedlegg C og Tabell 22). Det er skog i de fleste av disse under dagens forhold. Skogen er i en del tilfeller ikke produktiv. Det er kun to løsneområder (Sorpe3-5 og Sorpe3-6) som kan løsne ved dagens skogforhold, med årlig sannsynlighet større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. Ved en situasjon uten skog får ett løsneområdene (Sorpe3-3) endring i skogforholdene og får også årlig sannsynlighet for sørpeskred større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000.

Utløp
Modelleringer i RAMMS viser at eventuelle sørpeskred fra de sørligste løsneområdene (Sorpe3-4 til Sorpe3-6) vil drenere ned skråningen sør for kartleggingsområdet. Sorpe3-1 til Sorpe3-3 vil ifølge modelleringene få utløp rett gjennom kartleggingsområdet. I vurderingen av utløp har vi tillagt modelleringene en del vekt, men har også gjort skjønnsmessige vurderinger av utløp langs f.eks. veier.

Vurdering av skredfare
Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 under dagens skogforhold. De eneste to løsneområdene som kan løsne under dagens skogforhold vil ha utløp sør for kartleggingsområdet.

For en situasjon uten produktiv skog øker skredfaren for Sorpe3-3, mens den forblir det samme for øvrige løsneområder. Dette løsneområdet kan ha utløp gjennom kartleggingområdet. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred i kartleggingsområdet er større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000 sentralt i kartleggingsområdet for en situasjon uten produktiv skog.

Tabell 22: Løsneområder for sørpeskred.

Navn	Areal (m²)	Skog	Løsnesannsynlighet dagens skogforhold	Løsnesannsynlighet uten produktiv skog
Sorpe3-1	134	Ikke-produktiv skog	-	-
Sorpe3-2	151	Ikke-produktiv skog	-	-
Sorpe3-3	121	Produktiv skog	-	>1/5000
Sorpe3-4	187	Ikke-produktiv skog	-	-
Sorpe3-5	223	Ingen skog	>1/5000	>1/5000
Sorpe3-6	121	Ingen skog	>1/5000	>1/5000

6.2.7 Andre faremomenter

Flom i små, bratte bekker vest i området kan være aktuelt for deler av området.

6.3 Samlede faresoner

6.3.1 Med skog

Med dagens skogforhold er det årlig nominell sannsynlighet for skred større enn 1/1000 og 1/5000 i deler av kartleggingsområdet (Figur 23, vedlegg E). Det er ingen steder i kartleggingsområdet som har årlig sannsynlighet for skred større enn 1/100.

Jordskred er dimensjonerende og eneste skredtype.

Det er ett bolighus (antatt fritidsbolig) som ligger innenfor faresonen med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Arnfinngarden 61.

6.3.2 Uten skog

For en situasjon uten produktiv skog øker skredfaren noen steder, og er større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 i noe større deler av kartleggingsområdet.

Jordskred er fortsatt den dimensjonerende skredtypen mange steder, men faren for snøskred er også dimensjonerende i deler av området for en situasjon uten skog. Sørpeskredfaren øker også i en situasjon uten skog.

For en situasjon uten skog er det to bolighus som ligger innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/1000: Arnfinngarden 59 og 61. Ett av disse ligger i tillegg innenfor faresone med årlig sannsynlighet større enn 1/100: Arnfinngarden 61.

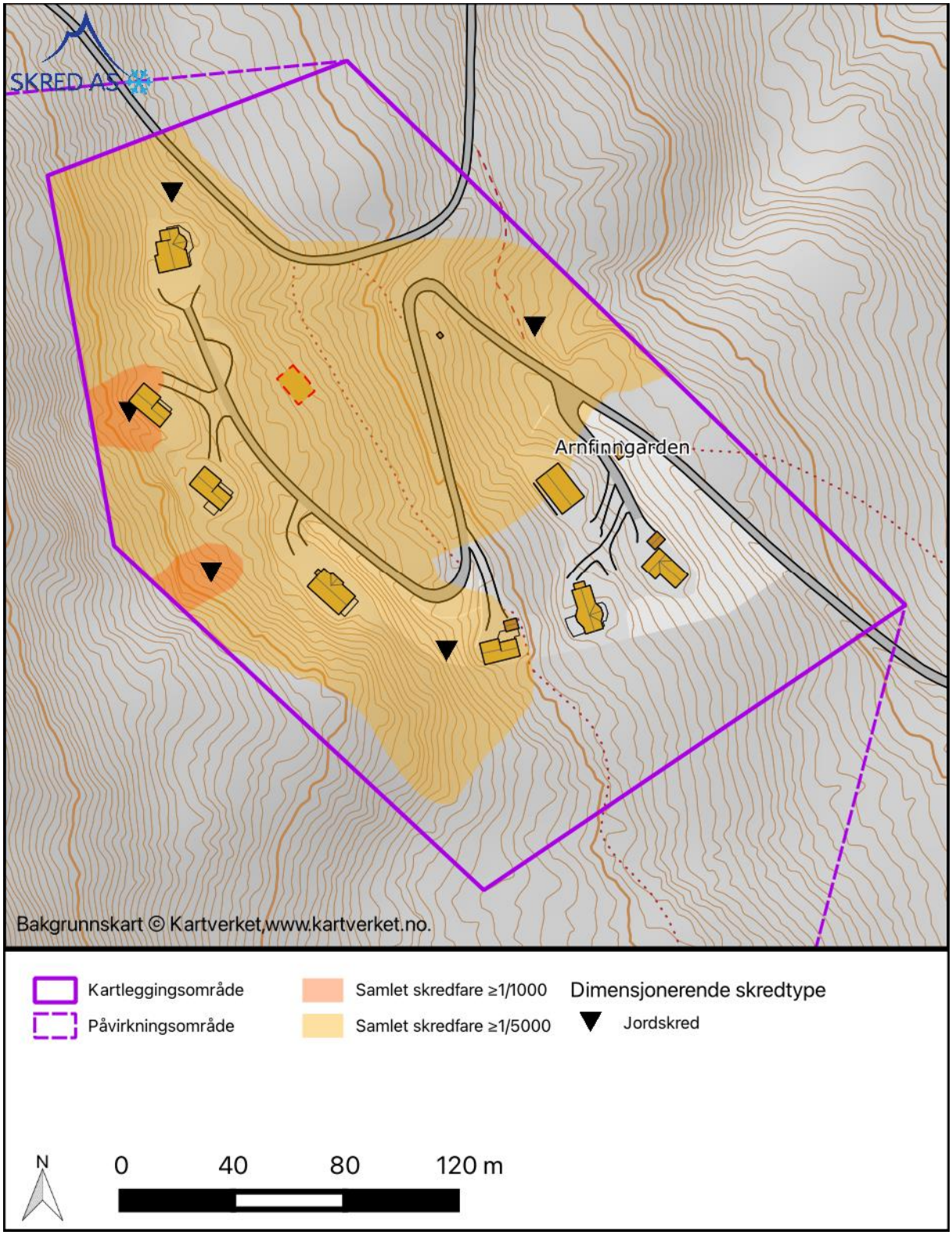
6.3.3 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Vi kjenner ikke til at det er utført tidligere skredfareutredninger med relevans for området.

6.3.4 Stedspesifikk usikkerhet

Tett granskog begrenser stedvis synligheten av eventuelle skredavsetninger i området. Vi kan ikke fullstendig utelukke at det finnes skredavsetninger som vi har oversett, men vi vurderer det som relativt lite sannsynlig, basert på både skyggekart og observasjoner i tilstøtende terreng hvor skogen er mindre tett.

Det er en del usikkerheten knyttet til vurderinger av sørpeskred generelt i området.



Figur 23: Faresonekart med dagens skogforhold for kartleggingsområde 3 – Arnfinngarden.

7 Konklusjon

Utredningen viser at det ved dagens skogforhold er fare for jord- og flomskred i vesentlige deler av områdene, primært med årlige sannsynligheter større enn 1/1000 og 1/5000, men stedvis også med årlig sannsynlighet større enn 1/100. Sørpeskred og steinsprang er stedvis også aktuelle skredtyper. Totalt tre boliger ligger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

For en situasjon uten produktiv skog vil skredfaren stedvis øke for steinsprang, jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Årlig sannsynlighet for skred vil da stedvis være større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000 i større deler av kartleggingsområdene. For en situasjon uten produktiv skog ligger tre boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100. Videre ligger åtte boliger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000. Ingen S3-bygg ligger innenfor faresoner med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/5000.

Tabell 23: Antall bolighus og S3-bygg i ulike sikkerhetsklasser som ligger innenfor faresonene.

Område	Bolighus i faresone ≥1/100		Bolighus i faresone ≥1/1000		S3-bygg i faresone ≥1/5000	
	Dagens skog-forhold	Andre skog-forhold	Dagens skog-forhold	Andre skog-forhold	Dagens skog-forhold	Andre skog-forhold
1 Springgarden-Sletti	0	0	0	2	0	0
2 Svarteberg	0	2	2	4	0	0
3 Arnfinngarden	0	1	1	2	0	0
Samlet	**0**	**3**	**3**	**8**	**0**	**0**
Gjeldende adresser		Svartebergvegen 28, 60. Arnfinngarden 61.	Svartebergvegen 28, 60. Arnfinngarden 61.	Nordbygdvegen 695, 719. Svartebergvegen 20, 28, 34, 60. Arnfinngarden 59, 61.		

8 Referanser

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.

Dorren, L.K.A., 2016. Rockyfor3D (v5.2) revealed - Transparent description of the complete 3D rockfall model.

Kartverket, 2025a. Topografisk Norgeskart [WWW Document]. URL https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topograatone?service=wms&request=getcapabilities

Kartverket, 2025b. Høydedata [WWW Document]. URL https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/

Magnin, F., Etzelmüller, B., Westermann, S., Isaksen, K., Hilger, P., Hermanns, R.L., 2019. Permafrost distribution in steep rock slopes in Norway: measurements, statistical modelling and implications for geomorphological processes. Earth Surface Dynamics.

Nasjonalbiblioteket, 2025. Nettbibliotektet [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, 2025. Kilden [WWW Document]. URL https://kilden.nibio.no/

Norsk Klimaservicesenter, 2025. Klimaprofiler [WWW Document]. URL https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om

Noteby, 1981. Ny storslalombakke i Votnedalen - Befarings- og grunnundersøkelsesrapport vedrørende stabilitet og drenering.

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. NVE API [WWW Document]. URL api.nve.no

NVE, 2025d. Rapportdatabase [WWW Document]. URL https://temakart.nve.no/tema/skredrapport

NVE, 2025e. NVE AlfaBeta [WWW Document]. URL https://nve.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e510e316b4654982a64a5e5c2fcff474

NVE, 2021. Rapport 9/2021 Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser.

NVE, Jernbaneverket, Statens vegvesen, 2015. Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred - Naturfareprosjektet: Delprosjekt 7 Skred og flomsikring.

NVE, Meteorologisk institutt, Statens vegvesen, Kartverket, 2025. Varsom SeNorge [WWW Document]. URL https://www.senorge.no/map

RAMMS AG, 2024a. RAMMS::AVALANCHE User Manual v1.8.0.

RAMMS AG, 2024b. RAMMS::DEBRISFLOW User Manual v1.8.0.

Skred AS, 2024. 23458-01-2 Skredfarekartlegging for Breie, Tune og Skottebøl.

Skred AS, 2020. FOU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred.

Skred AS, 2017a. Orienterende geoteknisk vurdering ifb. utlegging av fylling.

Skred AS, 2017b. Skredfarevurdering ved etablering av sykkelhopp i Ål skisenter.

SLF WSL, 2023. RAMMS::Extended [WWW Document]. URL https://ramms.slf.ch/en/modules/extended.html

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

Vedlegg 1A – Bilder – Område 1 – Springgarden-Sletti



Figur 1: Oversiktsbilde over kartleggingsområdet, sett med drone mot vest.



Figur 2: Oversiktsbilde over deler av kartleggingsområdet, sett med drone mot sør-sørvest.



Figur 3: Dronebilde av den nordligste delen av kartleggingsområdet, sett mot nord.



Figur 4: Dronebilde av den nordlige delen av kartleggingsområdet, sett mot vest.



Figur 5: Mindre bergskrenter i den nordlige delen av kartleggingsområdet.



Figur 6: Lokale skråninger og murer i den nordlige delen av kartleggingsområdet.



Figur 7: Dronebilde av den sørlige-sentrale delen av kartleggingsområdet, sett mot sørvest.



Figur 8: Dronebilde av den sørlige delen av kartleggingsområdet, sett mot sørvest.



Figur 9: Terrenget over den sørlige-sentrale delen av kartleggingsområdet, sett mot vest.



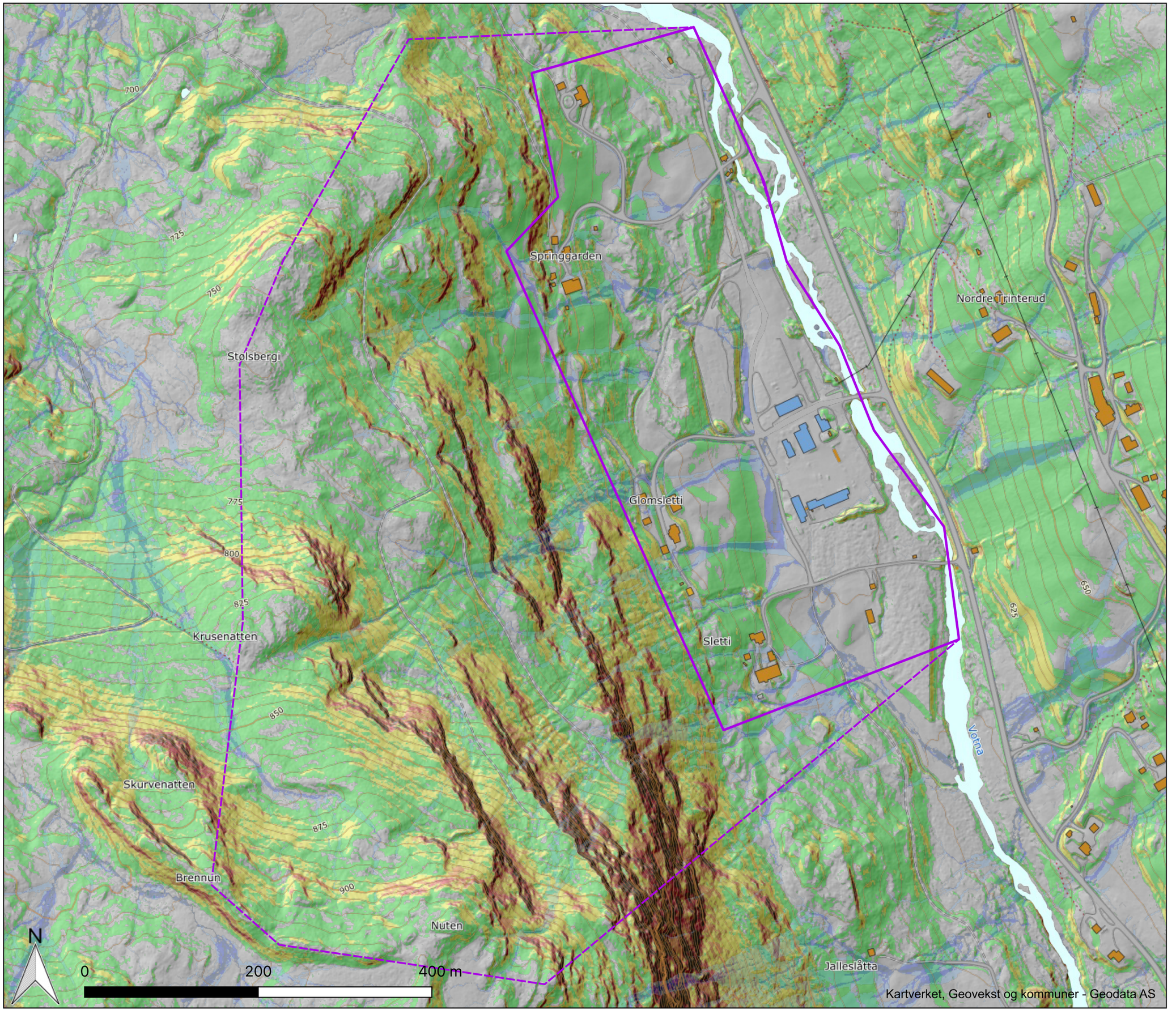
Figur 10: Skråningen over den sørlige delen av kartleggingsområdet, sett mot sørvest.

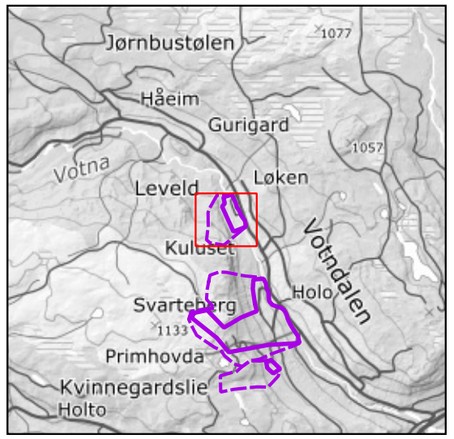


Figur 11: Skrenter i terrenget over den sørlige delen av kartleggingsområdet, sett mot vest.



Figur 12: Skrent over den sørlige delen av kartleggingsområdet.





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning

- 10-25°
- 25-37°
- 37-45°
- 45-55°
- 55-90°

Avrenning,MFD (m2)

- <= 500
- 500 - 2500
- 2500 - 10000
- > 10000

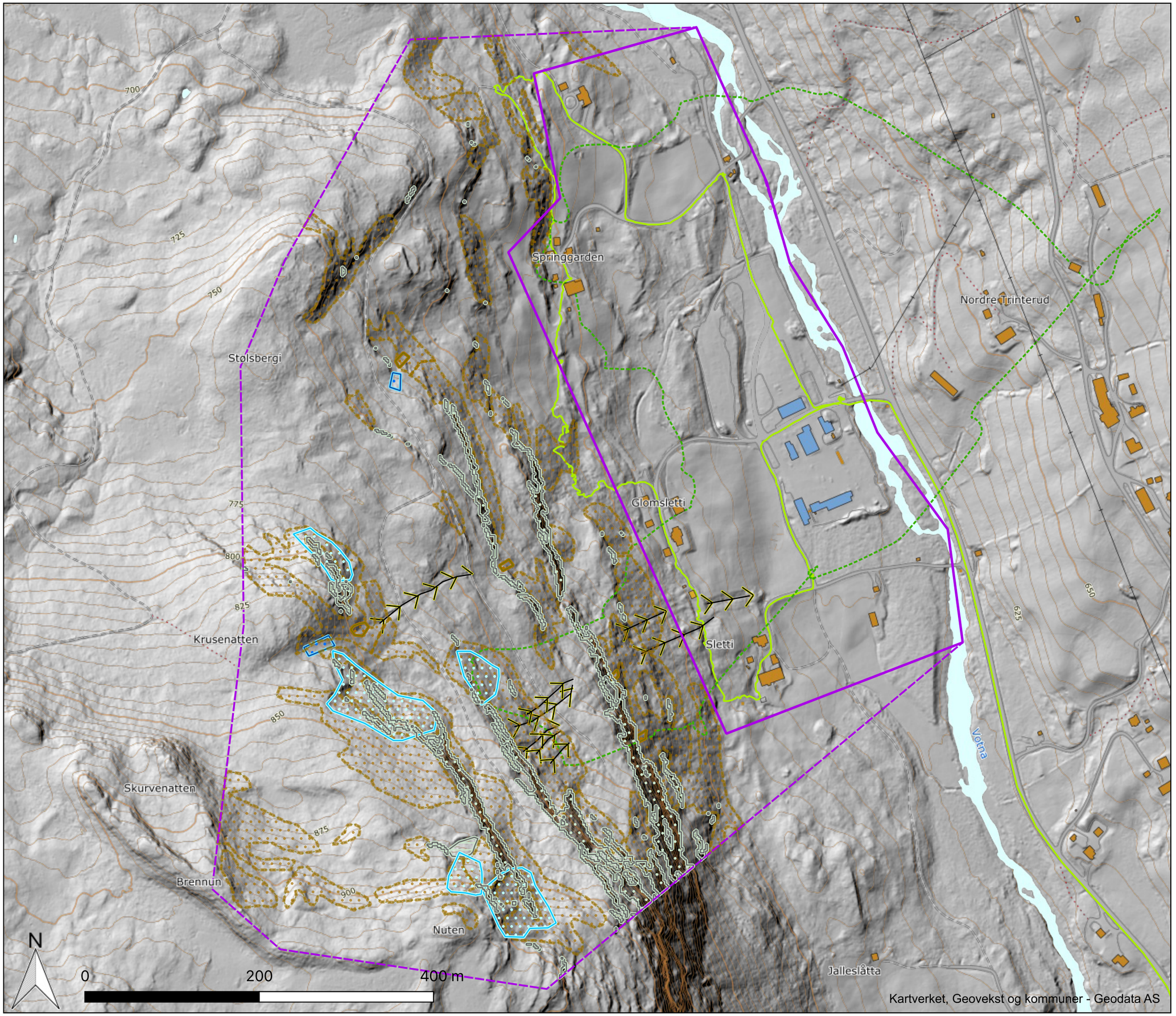
Vedlegg 1B
Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti
Helningskart

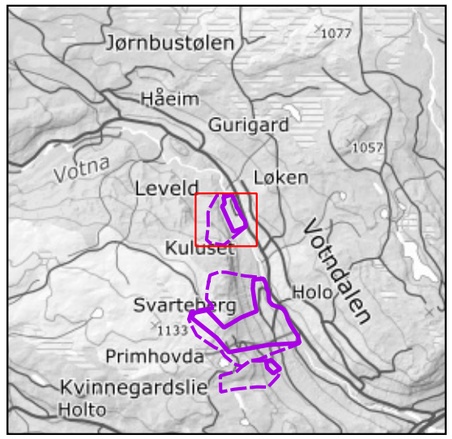
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune





- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Ravine/Bekkenedskjæring
- Steinsprang/Steinskred (ur)
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Løsneområde steinsprang
- Løsneområde snøskred
- Løsneområde jordskred (konkrete)
- Løsneområde jordskred (areal)
- Løsneområde sørpeskred

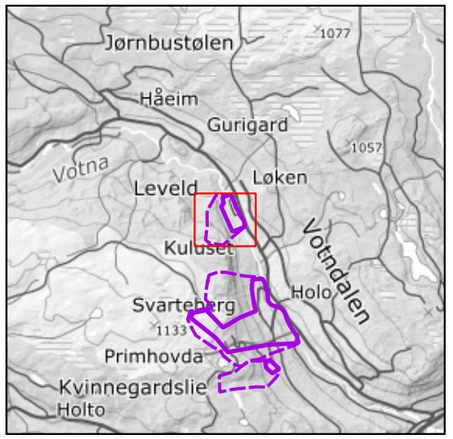
Vedlegg 1C
Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti
Registreringskart

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder steinsprang

Rockyfor3D 1 m3 - Reach_probability

<= 1,5

1,5 - 3

3 - 10

10 - 20

20 - 100

	Vedlegg 1D **Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti** **Modelleringskart steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.

Springgarden

Nordre Trinterud

Glomsletti

Sletti

Stølsbergi

Krusenatten

Skurvenatten

Brennun

Nuten

Jalleslåtta

Votna

700

725

750

775

800

825

850

875

900

650

625

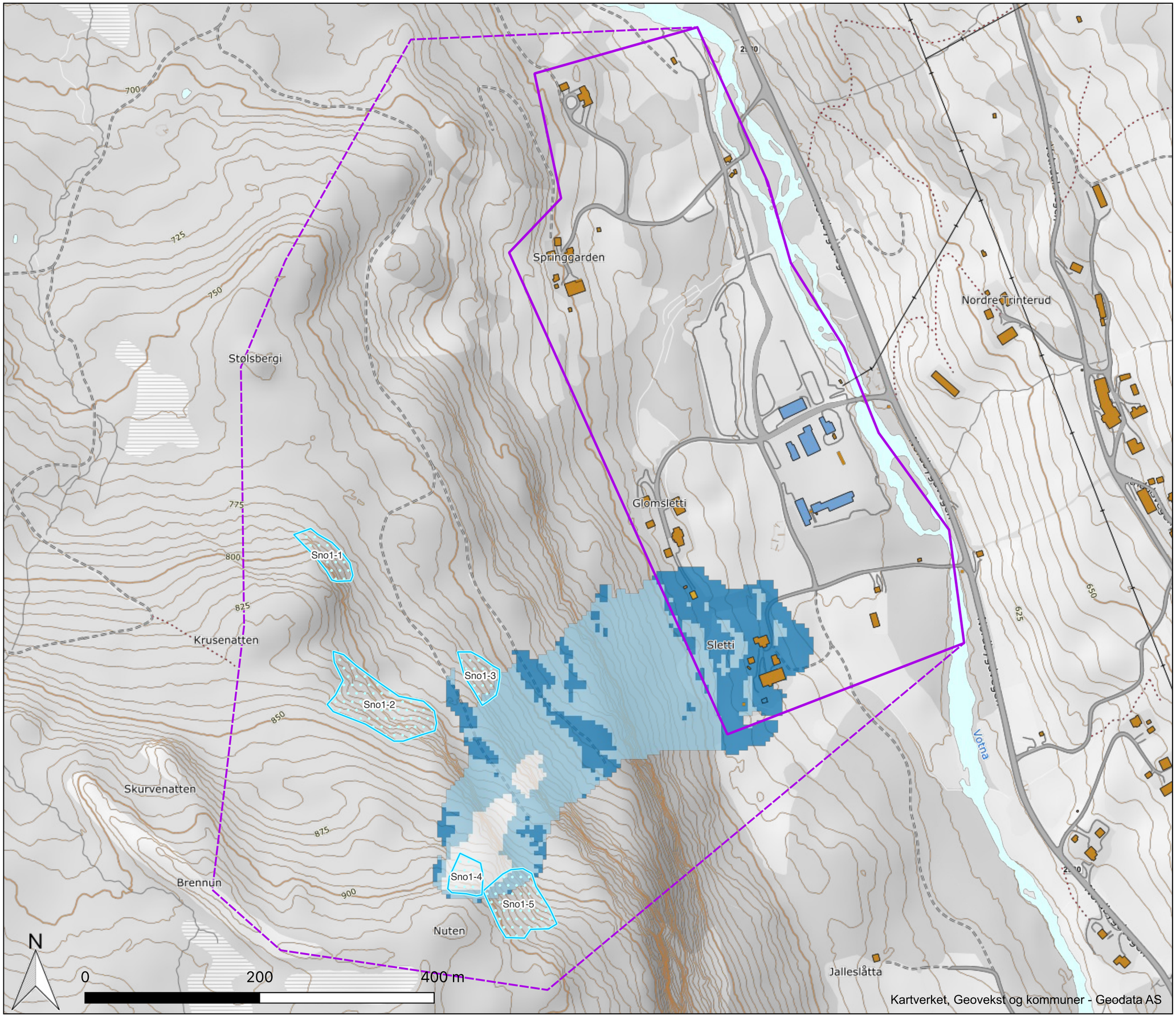
N

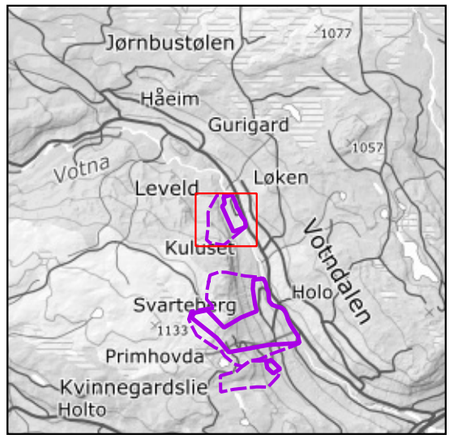
0

200

400 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS





Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Løsneområder snøskred
RAMMS:Avalanche - MaxVelocity
< 1 m/s
1-5 m/s
5-15 m/s
15-25 m/s
> 25 m/s

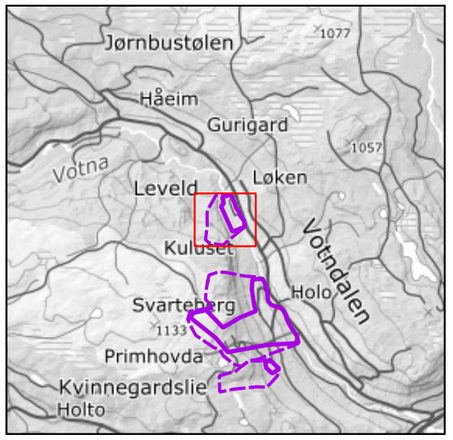
Vedlegg 1D
Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti
Modelleringskart snøskred

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



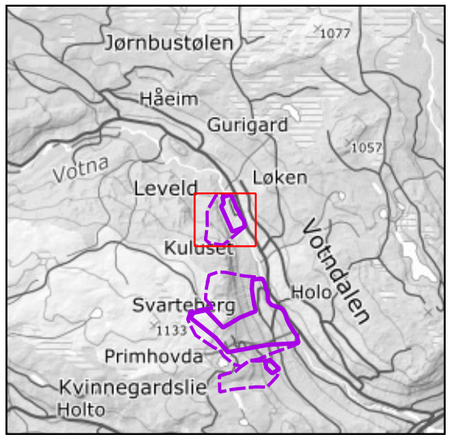
Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Løsneområder jordskred
Områder med erosjon

RAMMS:Debris Flow - MaxVelocity

- <= 1 m/s
- 1 - 3 m/s
- 3- 5 m/s
- 5 - 8 m/s
- 8 - 10 m/s
- 10 - 100 m/s

Springgarden
Nordre Trinterud
Stølsbergi
Jord1-1
Jord1-3
Jord1-2
Jord1-4
Jord1-5
Glomsletti
Sletti
Krusenatten
Skurvenatten
Brennun
Nuten
Votna
Jalleslåtta
700
725
750
775
800
825
850
875
900
625
650
N
0
200
400 m
Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1D **Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti** **Modelleringskart jordskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg **Kontrollert av:** Kristin Lome SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	



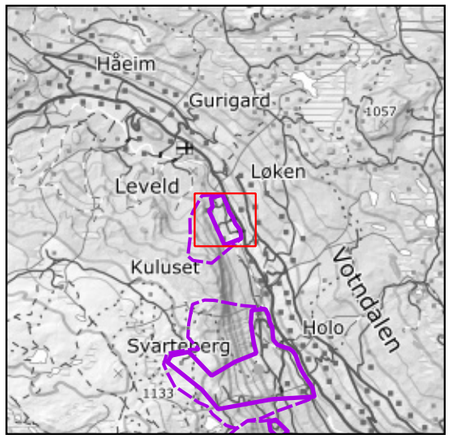
Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Løsneområder sørpeskred
Områder med erosjon

RAMMS:Debris Flow - MaxVelocity

- <= 0,2 m/s
- 0,2 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 8 m/s
- 8 - 10 m/s
- 10 - 100 m/s

Springgarden
Nordre Trinterud
Stølsbergi
Sorpe1-1
Glomsletti
Krusenatten
Sorpe1-2
Sletti
Votna
Skurvenatten
Brennun
Nuten
Jalleslåtta
700
725
750
775
800
825
850
875
900
650
625
N
0
200
400 m
Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1D **Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti** **Modelleringskart sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg **Kontrollert av:** Kristin Lome SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Samlet skredfare ≥1/1000

Samlet skredfare ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

Jordskred

Springgarden

Glomsletti

Sletti

Nordre Trinterud

650

625

N

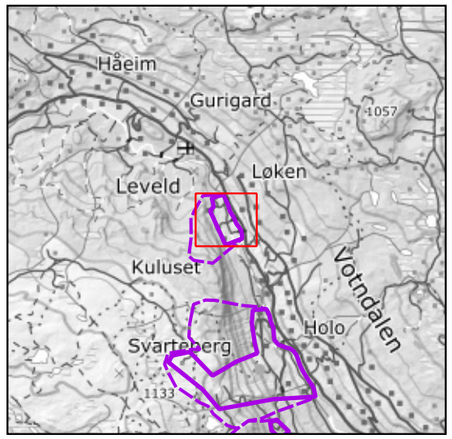
0 100 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E **Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti** **Faresonekart**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/5000

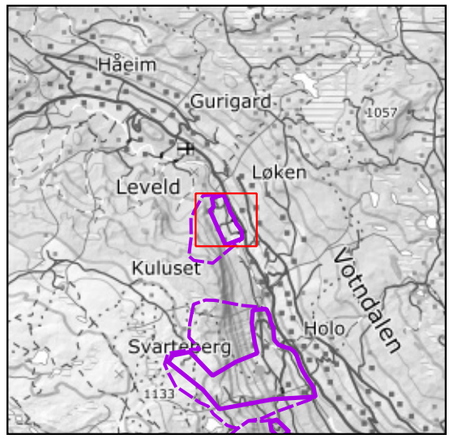
Vedlegg 1E
Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti
Faresonekart steinsprang

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Springgarden

Nordre Trinterud

Glomsletti

Sletti

650

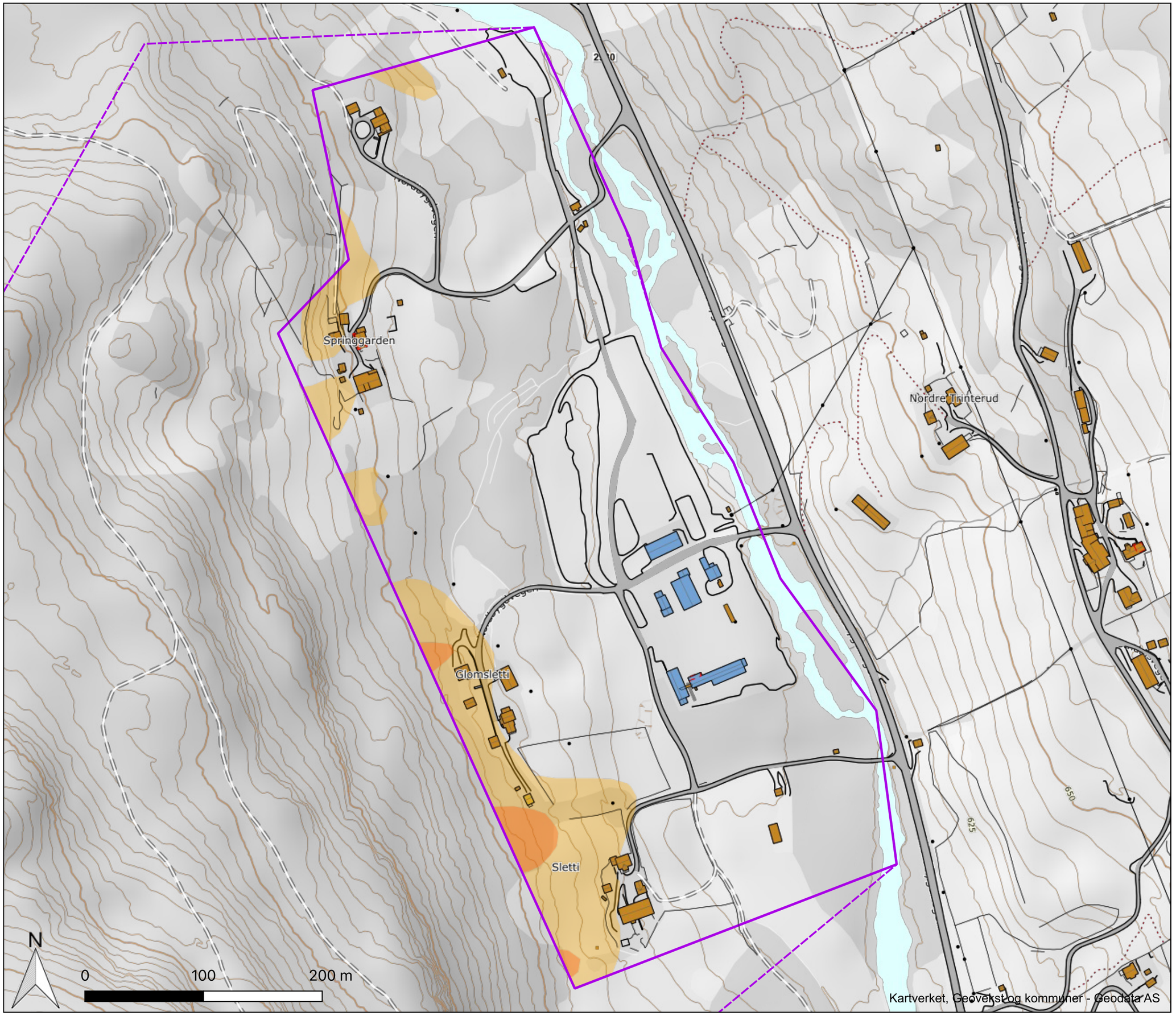
625

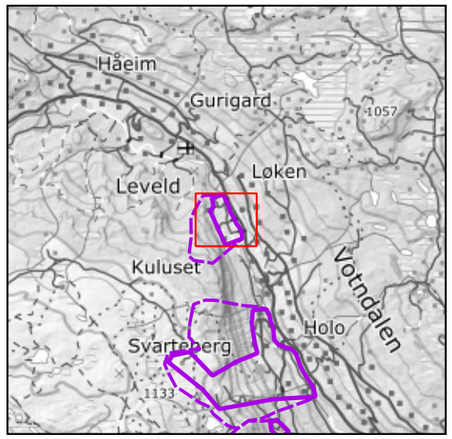
N

0 100 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E **Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti** **Faresonekart snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	





Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Jord- og flomskredfare ≥1/1000
Jord- og flomskredfare ≥1/5000

Vedlegg 1E
Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti
Faresonekart jord- og flomskred

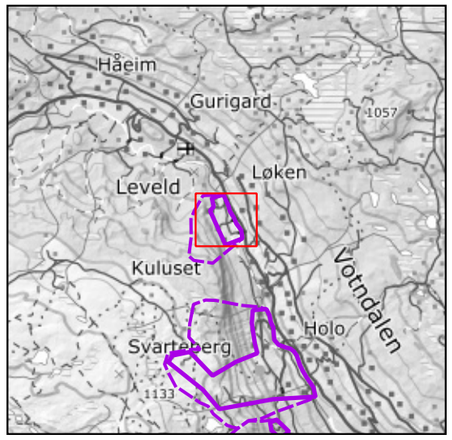
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





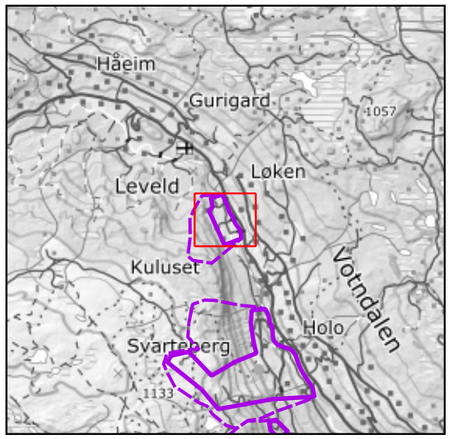
Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Vedlegg 1E
Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti
Faresonekart sørpeskred

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N			
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg	**Kontrollert av:** Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Springgarden

Glomsletti

Sletti

Nordre Trinterud

Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Samlet skredfare ≥1/1000 (uten skog)

Samlet skredfare ≥1/5000 (uten skog)

Dimensjonerende skredtype (uten skog)

Sørpeskred

Jordskred

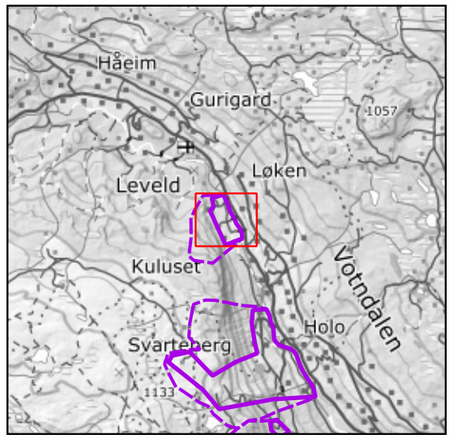
N

0 100 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 1E **Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti** **Faresonekart uten skog**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/5000 (uten skog)

Vedlegg 1E
Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti
Faresonekart steinsprang uten skog

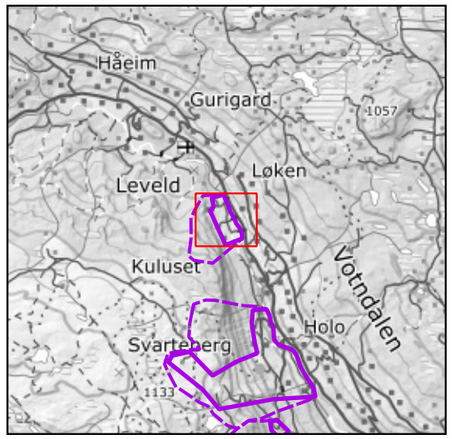
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





Kartleggingsområde

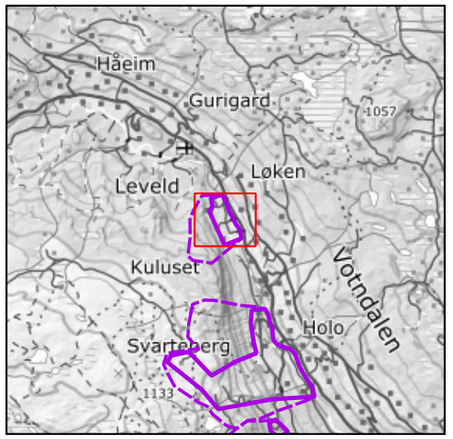
Påvirkningsområde

Snøskredfare ≥1/5000 (uten skog)

	Vedlegg 1E **Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti** **Faresonekart snøskred uten skog**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Jord- og flomskredfare ≥1/1000 (uten skog)

Jord- og flomskredfare ≥1/5000 (uten skog)

Springgarden

Nordre Trinterud

Glomsletti

Sletti

650

625

N

0 100 200 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

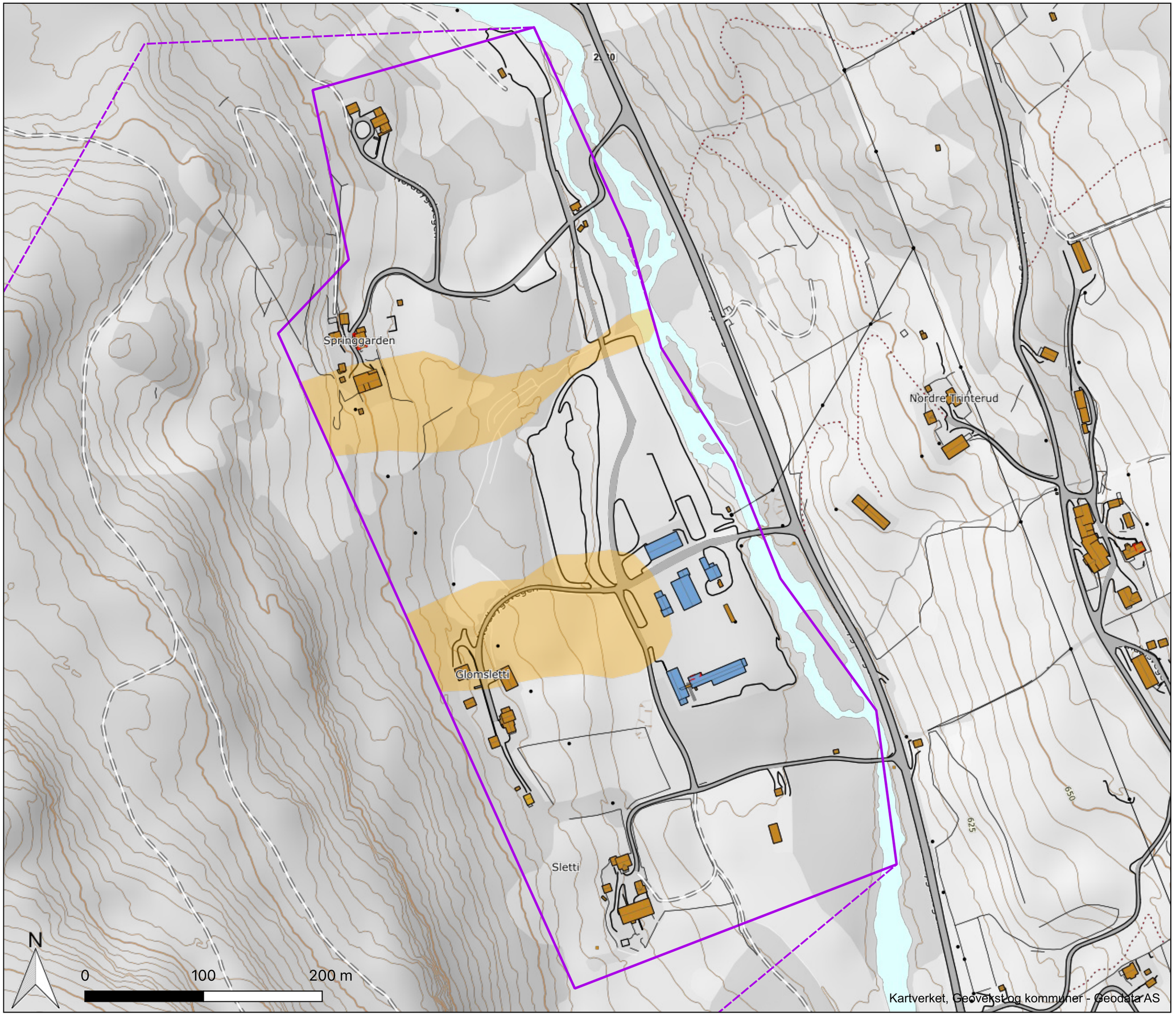
Vedlegg 1E
Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti
Faresonekart jord- og flomskred uten skog

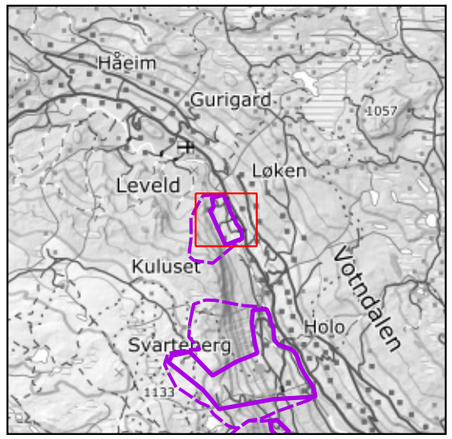
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





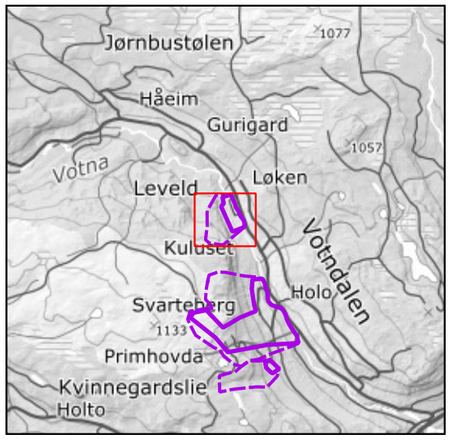
Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/5000 (uten skog)

	Vedlegg 1E **Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti** **Faresonekart sørpeskred uten skog**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Skog som har betydning for om faresonene er gyldige

Springgarden

Nordre Trinterud

Stølsbergi

Glomsletti

Sletti

Votna

Krusenatten

Skog med betydning for utløsning og utløp av steinsprang, snøskred, jordskred og sørpeskred.

Skurvenatten

Brennun

Nuten

Jalleslåtta

700 725 750 775 800 825 850 875 900 625 650

N

0 200 400 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

Vedlegg 1F
Kartleggingsområde 1 - Springgarden-Sletti
Skog med betydning for faresonene

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N			
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg	**Kontrollert av:** Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdragfor Ål kommune.

Vedlegg 2A – Bilder – Område 2 – Svarteberg



Figur 1: Oversiktsbilde av den nordlige delen av kartleggingsområdet, sett mot nordvest.



Figur 2: Dronebilde av den nordlige delen av kartleggingsområdet, sett mot nordvest. Inne i skogen sentralt i området er det avsetninger som vi tolker at stammer fra jord- og flomskred.



Figur 3: Blokkavsetninger og leveer på avsetningen nord i området, vist i forrige bilde.



Figur 4: En dypt nedskåret ravine i den nordlige delen av kartleggingsområdet, sett mot øst.



Figur 5: En ravine hvor det løsnet et skred under ekstremværet Hans, sett mot vest.



Figur 6: En ravine i den nordlige delen av kartleggingsområdet, hvor det løsnet et skred under ekstremværet Hans (rødt, stiplet omriss). Bildet er tatt sett mot nordvest.



Figur 7: Nærbilde av det samme skredet som er vist i forrige bilde.



Figur 8: Oversiktsbilde av den nordlige delen av kartleggingsområdet, sett mot nord.



Figur 9: Øvre del av kartleggingsområdet i nord med noe ravinert terreng, sett mot sør.



Figur 10: Blokkansamlinger i utløpet av ravinene i den nordlige delen av kartleggingsområdet. Vi tolker dette som en jord- og flomskredavsetning.



Figur 11: Nærbilde av blokkavsetningene sett i forrige bilde. Utløpet av en ravine sees bak.



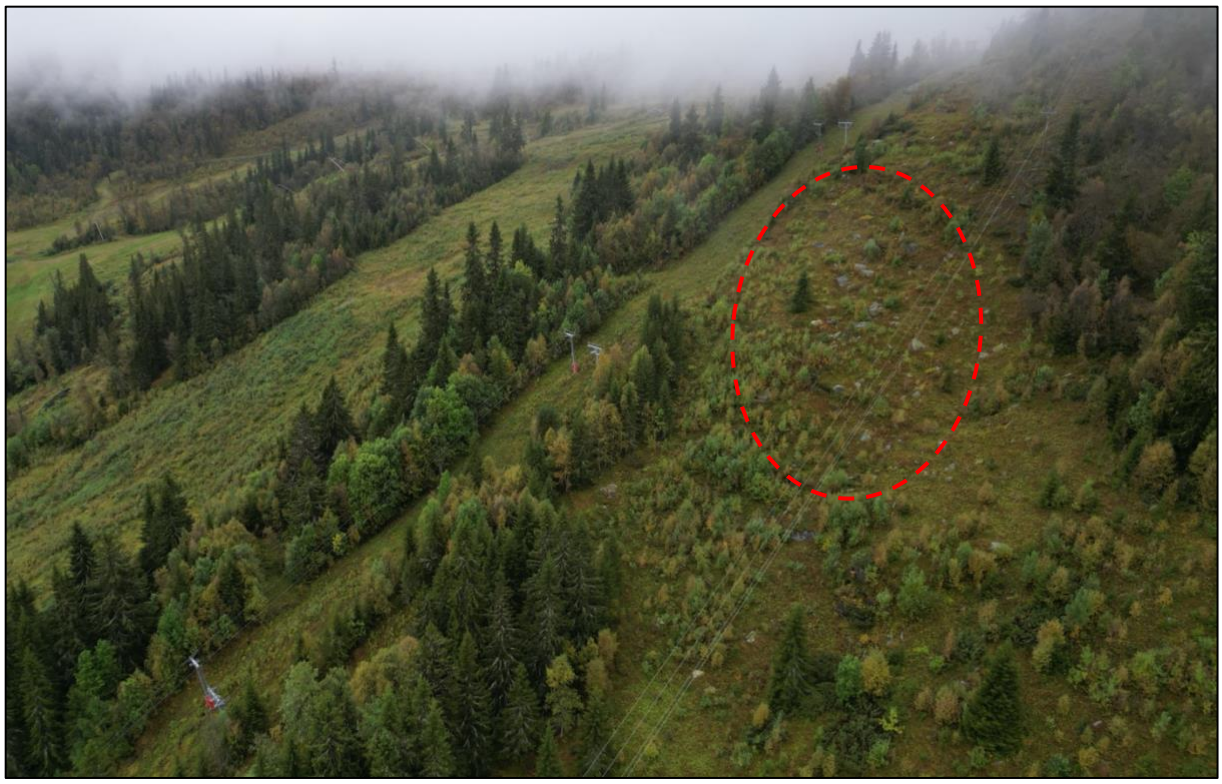
Figur 12: Oversiktsbilde av den sentrale delen av kartleggingsområdet, sett mot vest.



Figur 13: Øvre del av den sentrale delen av kartleggingsområdet, sett mot vest.



Figur 14: Skrentene over den sentrale delen av kartleggingsområdet, sett mot nordvest.



Figur 15: En del kantede blokk (rødt, stiplet omriss) som vi tolker å være steinsprangavsetninger nord for skiheisen i den sentrale delen av kartleggingsområdet.



Figur 16: Et sår etter en skredhendelse i skianlegget, sentralt i kartleggingsområdet.



Figur 17: En bekk som renner gjennom den øvre, sentrale delen av kartleggingsområdet.



Figur 18: Bekken i forrige bilde deler seg i flere mindre bekker i et bratt parti ved ca. 850 moh.



Figur 19: En løsmasseskjæring sentralt i kartleggingsområder, trolig med morenemasser.



Figur 20: Nedre del av den kartleggingsområdet sentralt, sett mot nordvest.



Figur 21: Oversiktsbilde av den sørlige delen av kartleggingsområdet, sett mot sørvest.



Figur 22: Bebyggelsen i den sørlige delen av kartleggingsområdet, sett mot nord-nordvest.



Figur 23: En bekk sør i kartleggingsområdet, lokalisert nederst til venstre i forrige bilde.



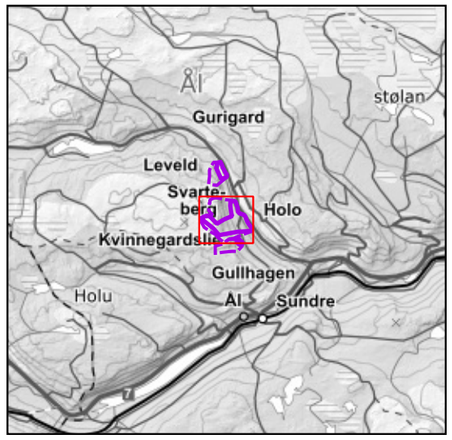
Figur 24: Den øvre, sørlige delen av kartleggingsområdet sett mot vest.



Figur 25: Den nedre, sørlige delen av kartleggingsområdet, sett mot øst.



Figur 26: Lokale skråninger i nedre del av kartleggingsområdet i sør, sett mot sørvest.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning

- 10-25°
- 25-37°
- 37-45°
- 45-55°
- 55-90°

Avrenning,MFD (m2)

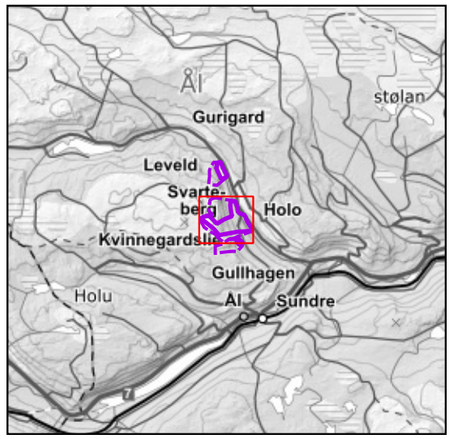
- <= 500
- 500 - 2500
- 2500 - 10000
- > 10000

N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

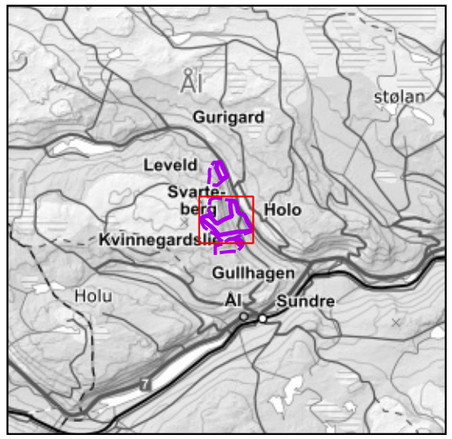
	Vedlegg 2B **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Helningskart**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune	



Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Levee
Ravine/Bekkenedskjæring
Jord- og flomskredavsetning
Steinsprang/Steinskred (ur)
Sporlogg bakke
Sporlogg drone
Løsneområde steinsprang
Løsneområde snøskred
Løsneområde jordskred (konkrete)
Løsneområde jordskred (areal)
Løsneområde flomskred
Løsneområde sørpeskred
Skredhendelser flate
Skredhendelser punkt

	Vedlegg 2C **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Registreringskart**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder steinsprang

Rockyfor3D 1 m3 - Reach_probability

<= 1,5

1,5 - 3

3 - 10

10 - 20

20 - 100

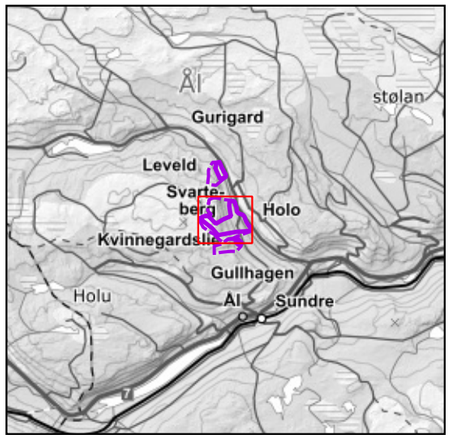
N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 2D **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Modelleringskart steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområder

Løsneområder snøskred

RAMMS:Avalanche - MaxVelocity

< 1 m/s

1-5 m/s

5-15 m/s

15-25 m/s

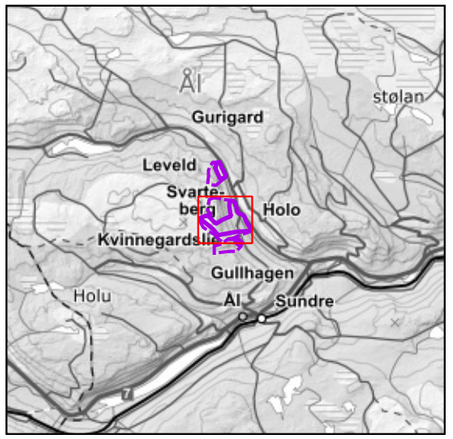
> 25 m/s

N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 2D **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Modelleringskart snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg / **Kontrollert av:** Kristin Lome / SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder jordskred

Områder med erosjon

RAMMS:Debris Flow - MaxVelocity

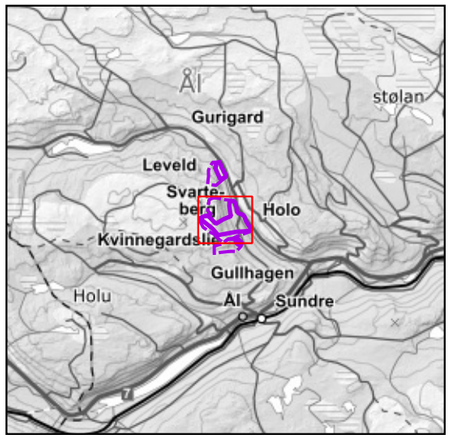
- <= 1 m/s
- 1 - 3 m/s
- 3- 5 m/s
- 5 - 8 m/s
- 8 - 10 m/s
- 10 - 100 m/s

N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 2D **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Modelleringskart jordskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg / **Kontrollert av:** Kristin Lome / SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	



Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Områder med erosjon
Løsneområder flomskred

RAMMS::Debris Flow - MaxVelocity

- <= 0,2 m/s
- 0,2 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 8 m/s
- 8 - 10 m/s
- 10 - 100 m/s

Fekjatjørn
Skrøyva
Skardstølen
Vesleengi
Mellom-Tveito
Tveito
Kitilset
Søre Tveito
Tveito
Votnahall
Flom2-1
Flom2-2
Flom2-3
Flom2-4
Flom2-5
Flom2-6
Svarteberg
Gjelldokksgarden
Einarsæt
Storehovda
Eilevstølen
Lund
Flom2-7
Hoffplass
Slåtta
Sandelien
Veslestølen
Flom2-8
Kroktjørni
Arnfinngarden
N
0
300
600 m
Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

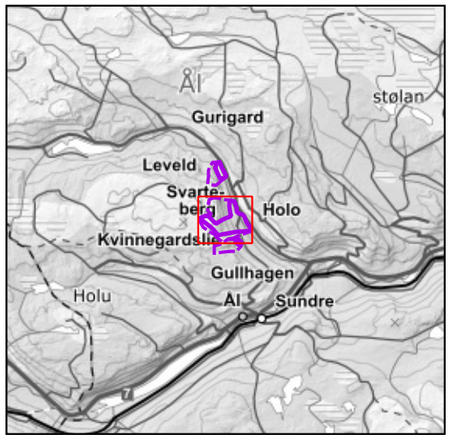
Vedlegg 2D
Kartleggingsområde 2 - Svarteberg
Modelleringskart flomskred

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder sørpeskred

Områder med erosjon

RAMMS:Debris Flow - MaxVelocity

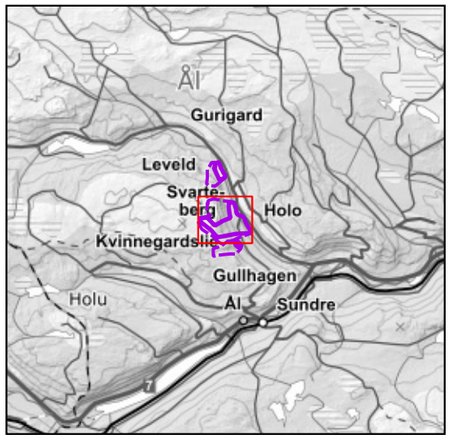
- <= 0,2 m/s
- 0,2 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 8 m/s
- 8 - 10 m/s
- 10 - 100 m/s

N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 2D **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Modelleringskart sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Samlet skredfare ≥1/100

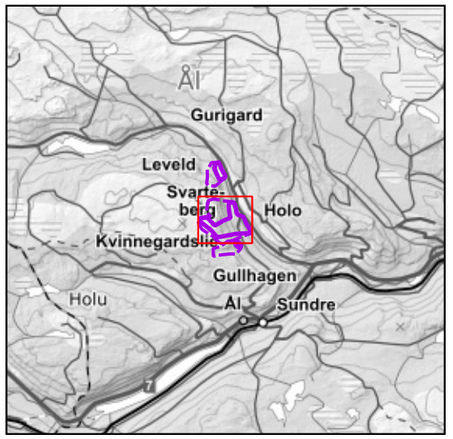
Samlet skredfare ≥1/1000

Samlet skredfare ≥1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred

	Vedlegg 2E **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Faresonekart**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/1000

Steinsprangfare ≥1/5000

	Vedlegg 2E **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Faresonekart steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

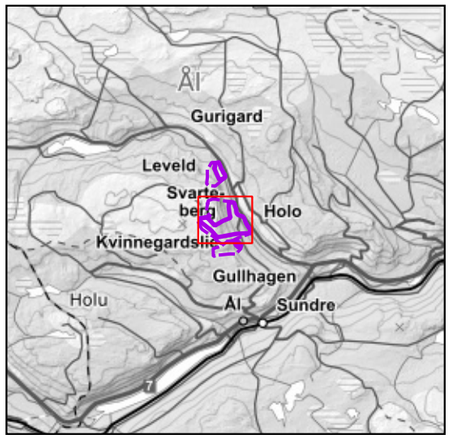
Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.

N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

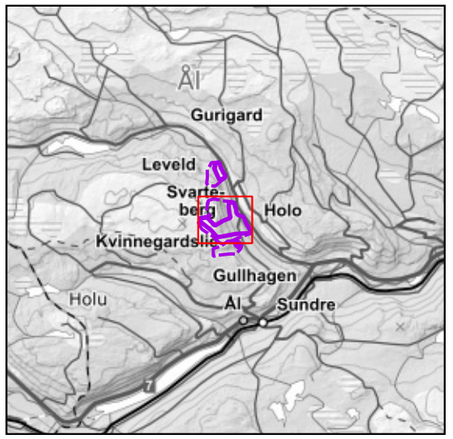
Påvirkningsområde

Snøskredfare ≥1/1000

Snøskredfare ≥1/5000

	Vedlegg 2E Kartleggingsområde 2 - Svarteberg Faresonekart snøskred		
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N			
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg	**Kontrollert av:** Kristin Lome	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.			

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

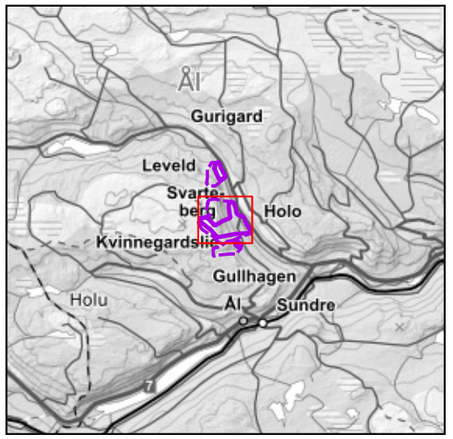
Jord- og flomskredfare ≥1/100

Jord- og flomskredfare ≥1/1000

Jord- og flomskredfare ≥1/5000

	Vedlegg 2E **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Faresonekart jord- og flomskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/5000

	Vedlegg 2E **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Faresonekart sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

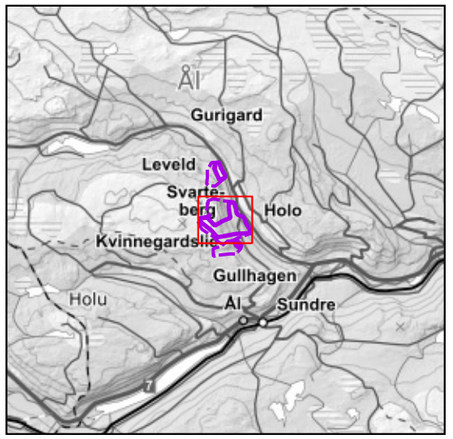
Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.

N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Samlet skredfare ≥1/100 (uten skog)

Samlet skredfare ≥1/1000 (uten skog)

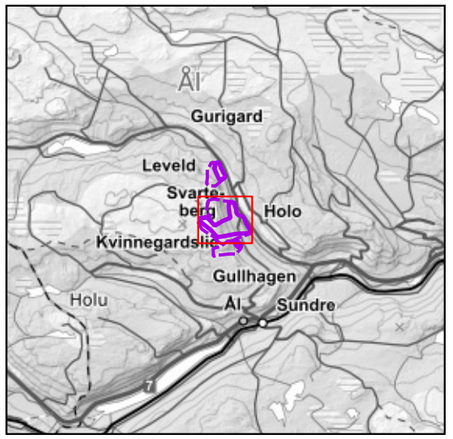
Samlet skredfare ≥1/5000 (uten skog)

Dimensjonerende skredtype (uten skog)

- Steinsprang
- Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred
- Jordskred

	Vedlegg 2E **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Faresonekart uten skog**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Steinsprangfare ≥1/1000 (uten skog)

Steinsprangfare ≥1/5000 (uten skog)

	Vedlegg 2E **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Faresonekart steinsprang uten skog**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

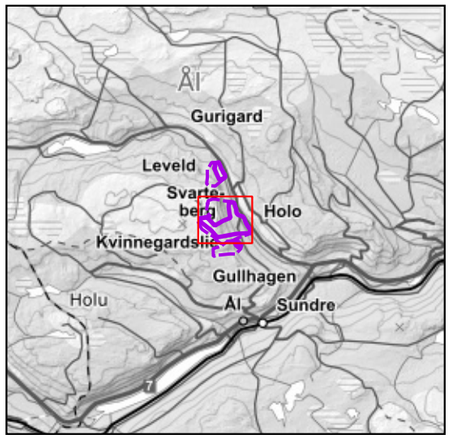
Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.

N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Snøskredfare ≥1/1000 (uten skog)

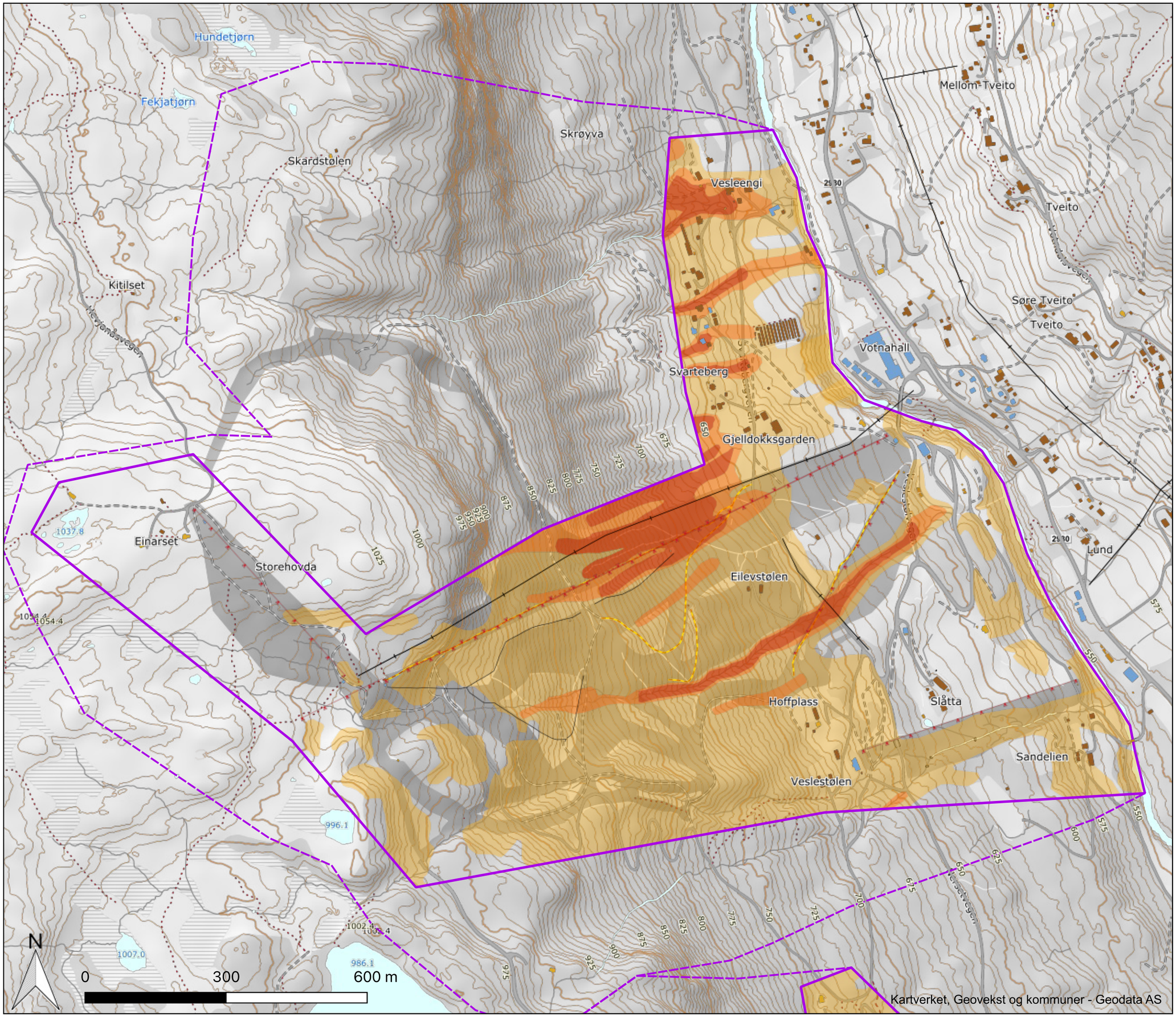
Snøskredfare ≥1/5000 (uten skog)

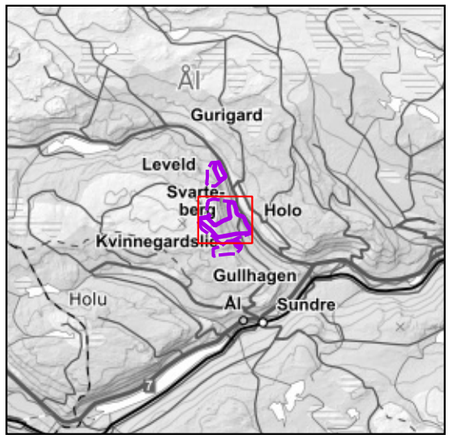
	Vedlegg 2E **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Faresonekart snøskred uten skog**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	

N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS





Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Jord- og flomskredfare ≥1/100 (uten skog)
Jord- og flomskredfare ≥1/1000 (uten skog)
Jord- og flomskredfare ≥1/5000 (uten skog)

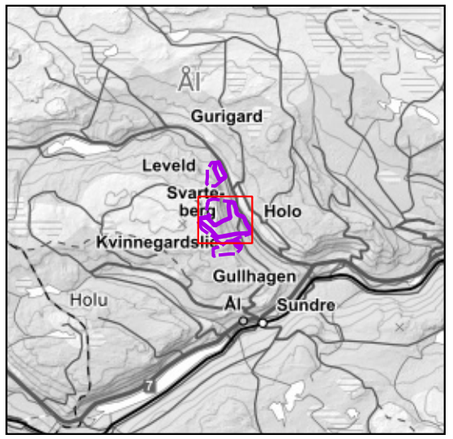
Vedlegg 2E
Kartleggingsområde 2 - Svarteberg
Faresonekart jord- og flomskred uten skog

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/5000 (uten skog)

	Vedlegg 2E **Kartleggingsområde 2 - Svarteberg** **Faresonekart sørpeskred uten skog**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

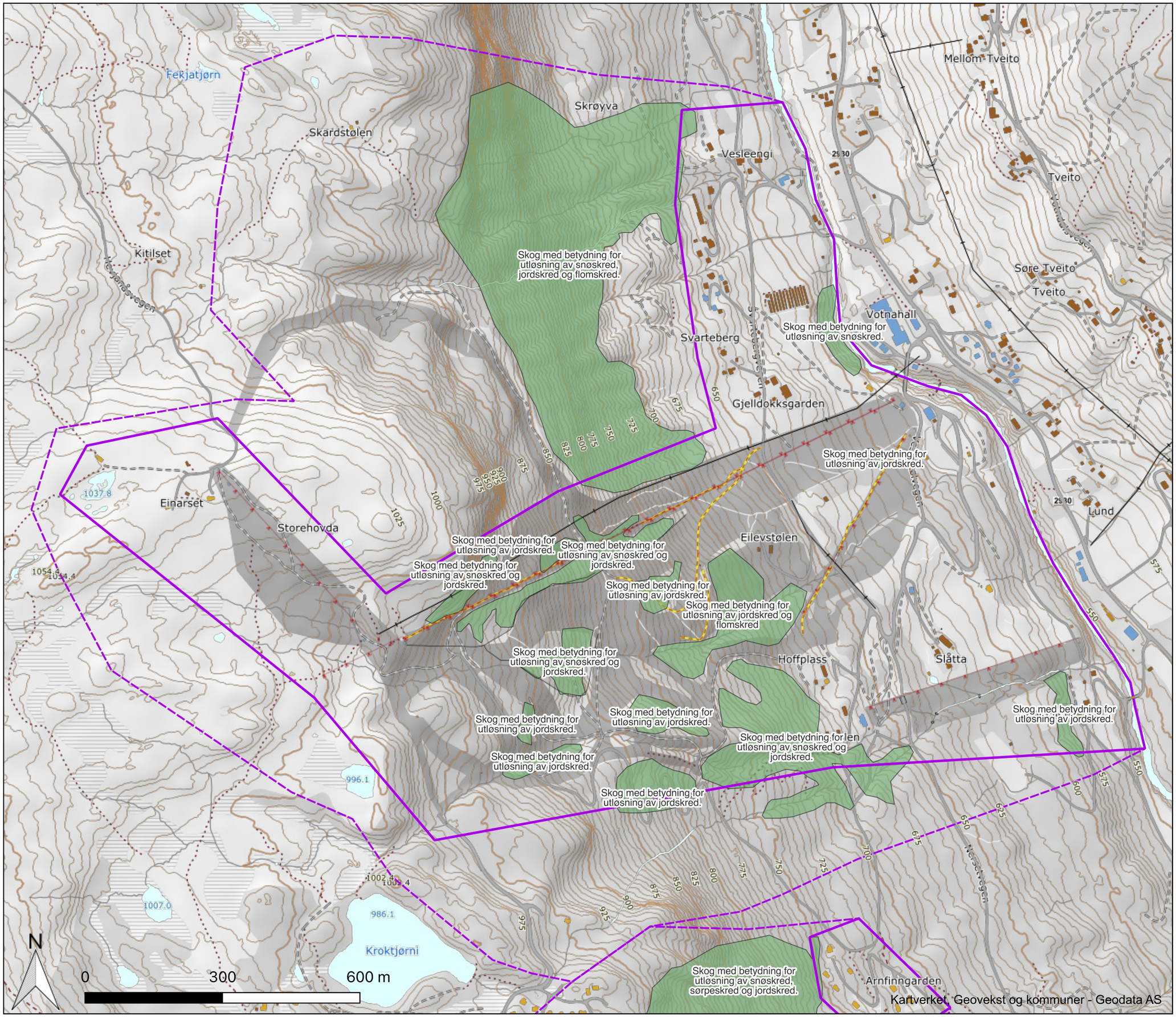
Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

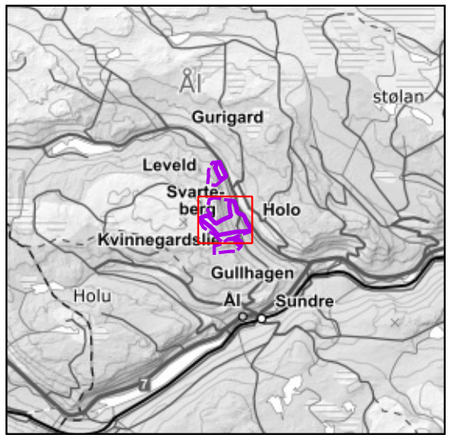
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.

N

0 300 600 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Skog som har betydning for om faresonene er gyldige

Vedlegg 2F
Kartleggingsområde 2 - Svarteberg
Skog med betydning for faresonene

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	Utarbeidet av:	Kontrollert av:	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdragfor Ål kommune.

Vedlegg 3A – Bilder – Område 3 – Arnfinngarden



Figur 1: Oversiktsbilde over kartleggingsområdet, sett fra drone mot vest.



Figur 2: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet, sett ovenfra mot nord.



Figur 3: Terrenget sør for kartleggingsområdet, sett mot vest.



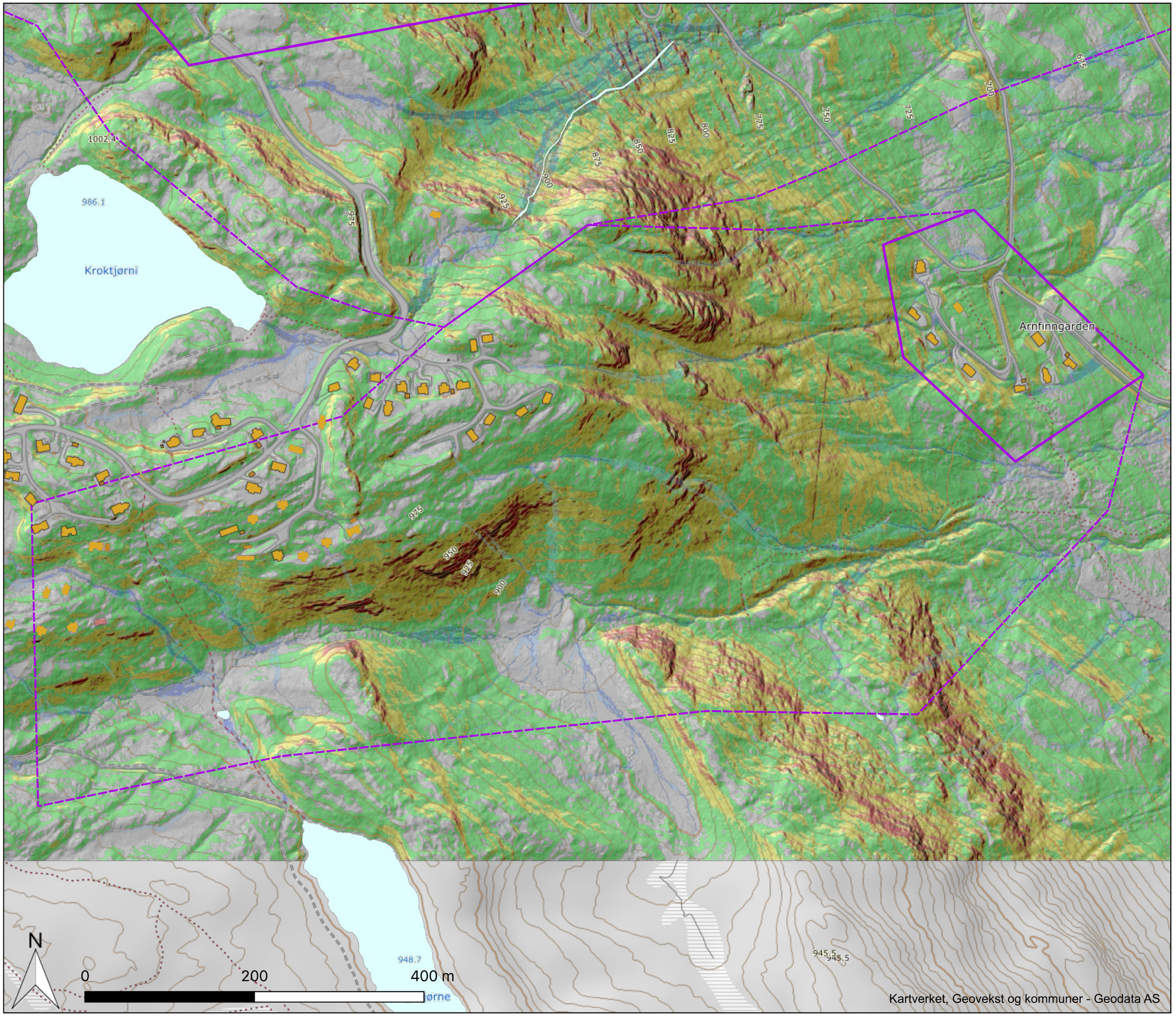
Figur 4: Bergskrenter over den nordlige delen av kartleggingsområdet, sett mot vest.

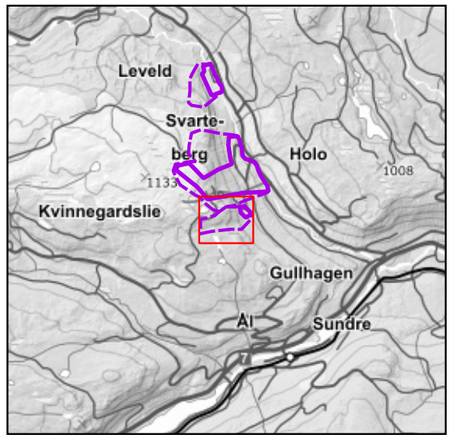


Figur 5: Eksponert, massivt berg i inne i kartleggingsområdet.



Figur 6: En ca. 1 m dyp dreneringsgrøft over en av hyttene nord i kartleggingsområdet.





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Terrenghelning

- 10-25°
- 25-37°
- 37-45°
- 45-55°
- 55-90°

Avrenning,MFD (m2)

- <= 500
- 500 - 2500
- 2500 - 10000
- > 10000

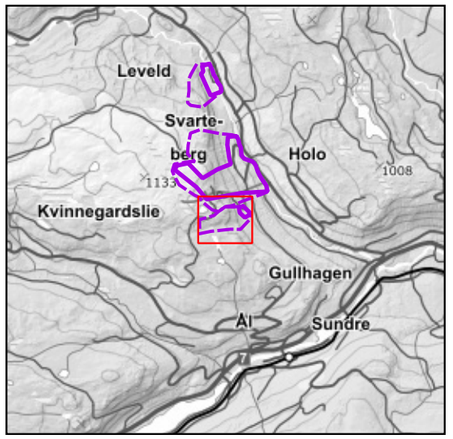
Vedlegg 3B
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Helningskart

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune



Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Ravine/Bekkenedskjæring
Sporlogg bakke
Sporlogg drone
Løsneområde steinsprang
Løsneområde snøskred
Løsneområde jordskred (konkrete)
Løsneområde jordskred (areal)
Løsneområde flomskred
Løsneområde sørpeskred

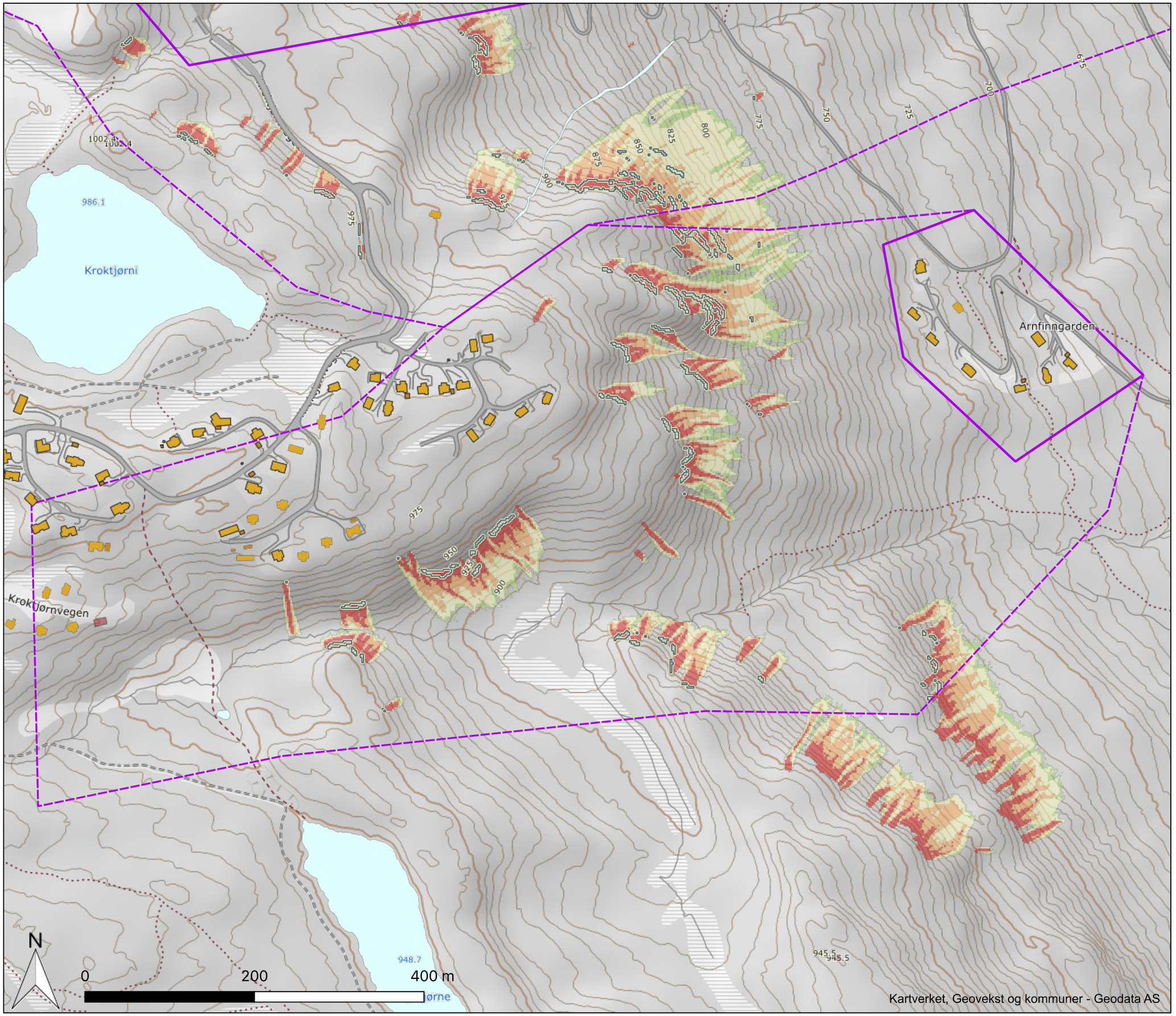
Vedlegg 3C
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Registreringskart

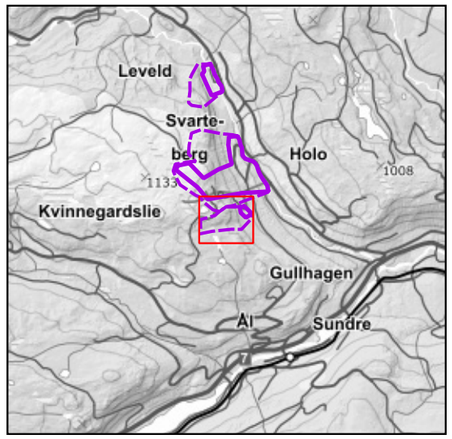
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder steinsprang

Rockyfor3D 1 m3 - Reach_probability

<= 1,5

1,5 - 3

3 - 10

10 - 20

20 - 100

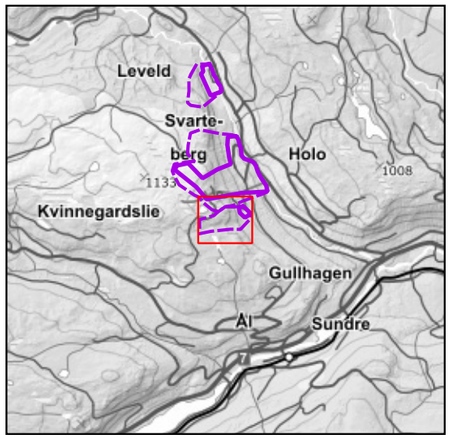
Vedlegg 3D
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Modelleringskart steinsprang

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområder

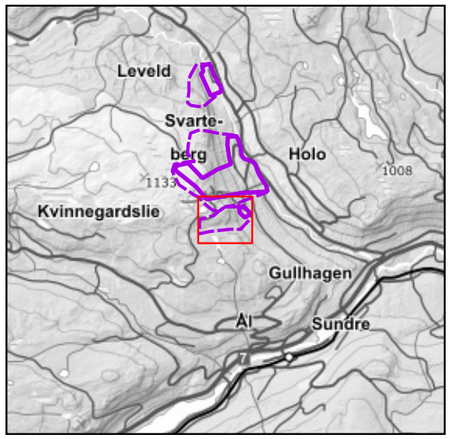
Løsneområder snøskred

RAMMS:Avalanche - MaxVelocity

- < 1 m/s
- 1-5 m/s
- 5-15 m/s
- 15-25 m/s
- > 25 m/s

	Vedlegg 3D **Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden** **Modelleringskart snøskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder jordskred

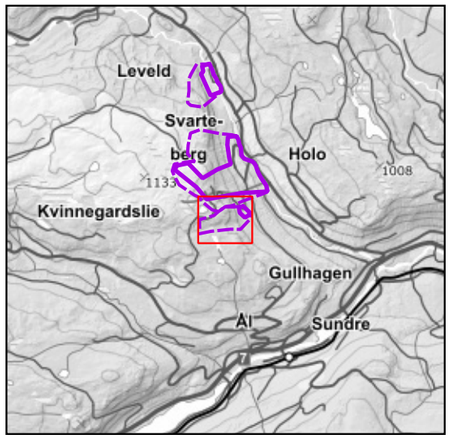
Områder med erosjon

RAMMS:Debris Flow - MaxVelocity

- <= 1 m/s
- 1 - 3 m/s
- 3- 5 m/s
- 5 - 8 m/s
- 8 - 10 m/s
- 10 - 100 m/s

Jord3-1
Jord3-2
Jord3-3
Jord3-4
Jord3-5
Jord3-6
Jord3-7
Jord3-8
Jord3-9
Arnfinngarden
Kroktjørni
Kroktjørnvegen
986.1
1002.4
948.7
945.5
N
0
200
400 m
Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

	Vedlegg 3D **Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden** **Modelleringskart jordskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
	Kontrollert av: Kristin Lome
	SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	



Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Områder med erosjon
Løsneområder flomskred

RAMMS::Debris Flow - MaxVelocity

- <= 0,2 m/s
- 0,2 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 8 m/s
- 8 - 10 m/s
- 10 - 100 m/s

Kroktjørni
986.1
1002.4
1002.4
Arnfinngarden
Flom3-1
Kroktjørnvegen
948.7
945.5
945.5
N
0
200
400 m
Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

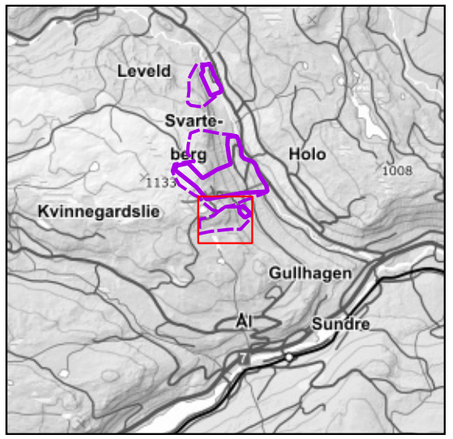
Vedlegg 3D
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Modelleringskart flomskred

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Løsneområder sørpeskred

Områder med erosjon

RAMMS:Debris Flow - MaxVelocity

- <= 0,2 m/s
- 0,2 - 3 m/s
- 3 - 5 m/s
- 5 - 8 m/s
- 8 - 10 m/s
- 10 - 100 m/s

Sorpe2-10
Sorpe3-1
Sorpe3-2
Sorpe3-3
Sorpe3-4
Sorpe3-5
Sorpe3-6
Arnfinngarden
Kroktjørni
Kroktjørnvegen
1002.4
986.1
948.7
945.5
675
700
725
750
775
800
825
850
875
900
925
950
975
N
0
200
400 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

Vedlegg 3D
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Modelleringskart sørpeskred

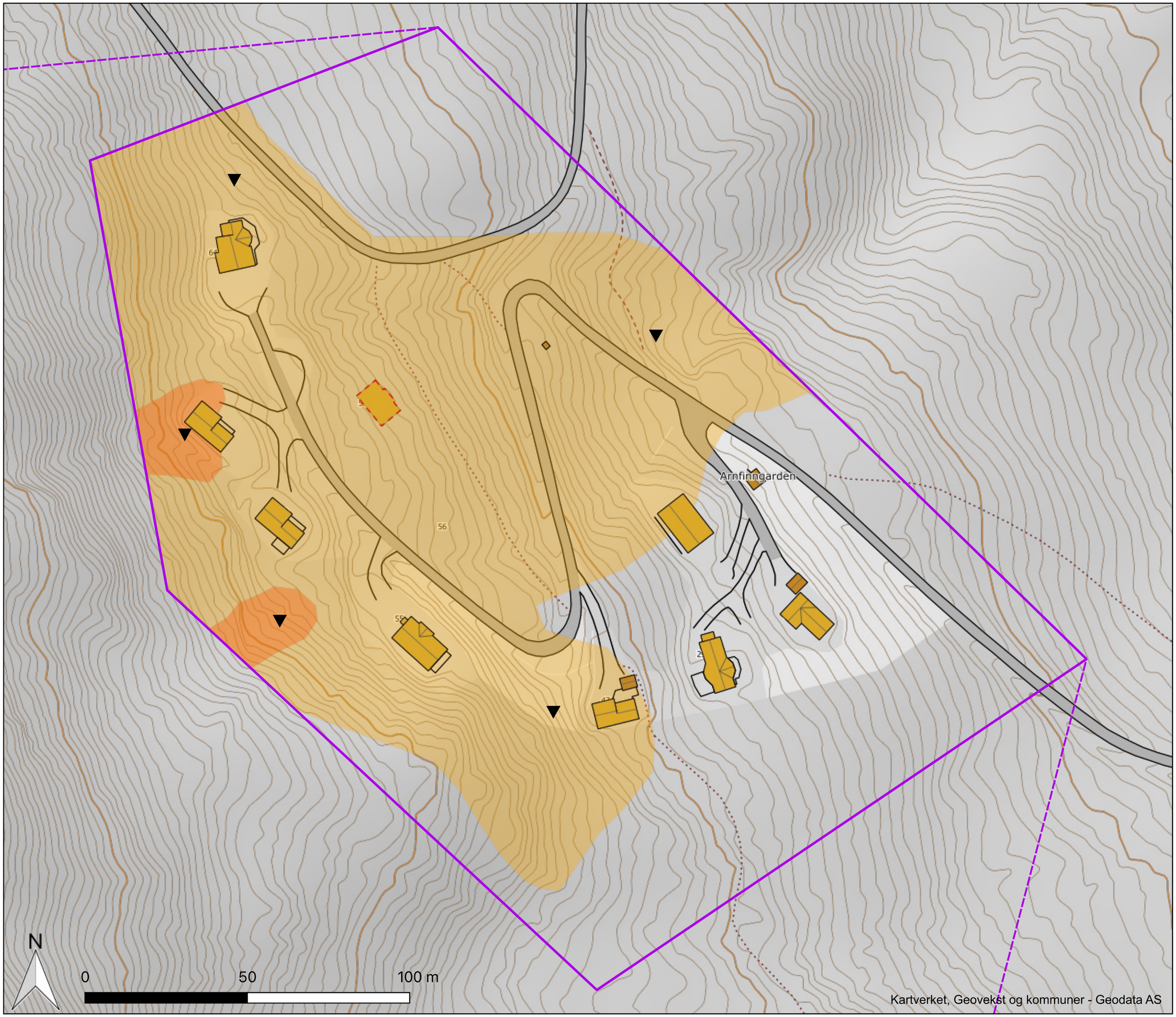
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

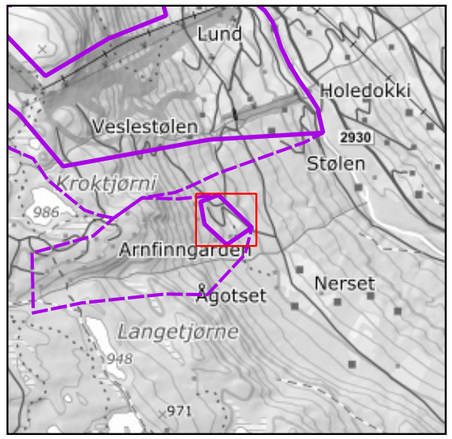
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome

SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





Kartleggingsområde
Påvirkningsområde
Samlet skredfare ≥1/1000
Samlet skredfare ≥1/5000
Dimensjonerende skredtype
Jordskred

Vedlegg 3E
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Faresonekart

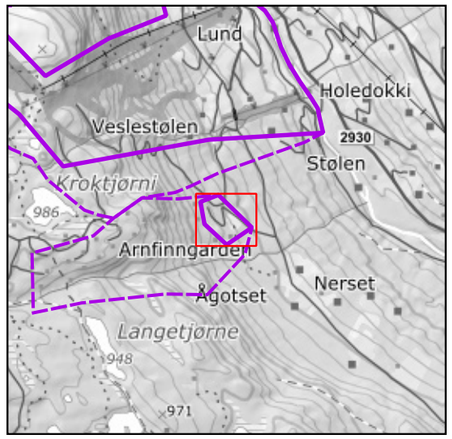
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





Kartleggingsområde

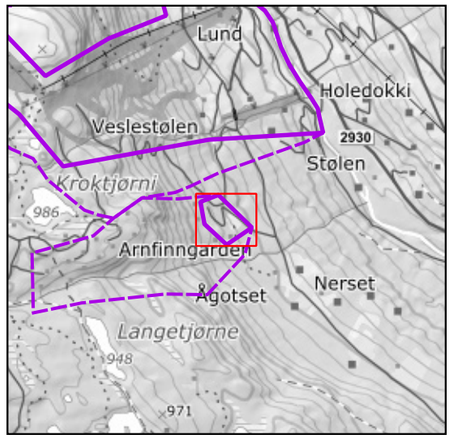
Påvirkningsområde

	Vedlegg 3E **Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden** **Faresonekart steinsprang**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

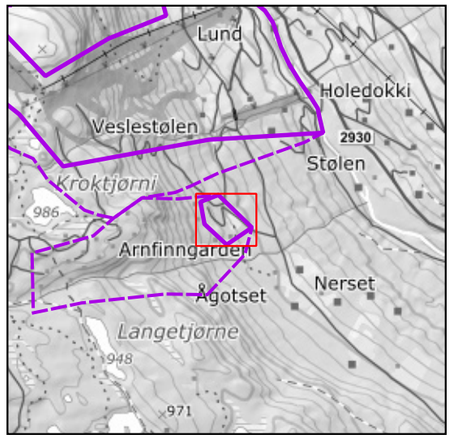
Vedlegg 3E
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Faresonekart snøskred

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Jord- og flomskredfare ≥1/1000

Jord- og flomskredfare ≥1/5000

N

0 50 100 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

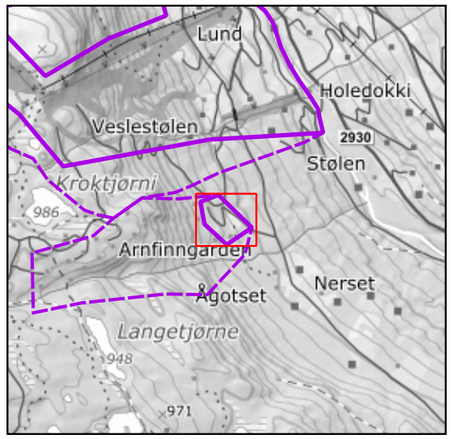
Vedlegg 3E
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Faresonekart jord- og flomskred

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

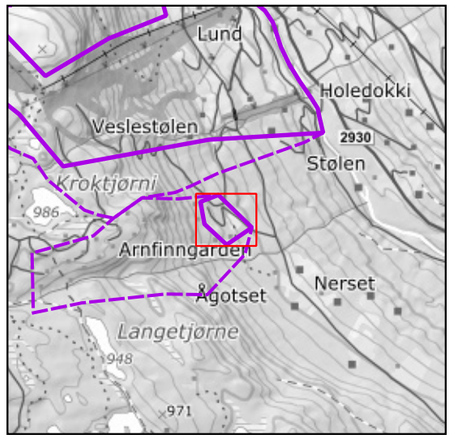
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

	Vedlegg 3E **Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden** **Faresonekart sørpeskred**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg / **Kontrollert av:** Kristin Lome / SKRED AS
Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.	



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Samlet skredfare ≥1/100 (uten skog)

Samlet skredfare ≥1/1000 (uten skog)

Samlet skredfare ≥1/5000 (uten skog)

Dimensjonerende skredtype (uten skog)

Snøskred

Jordskred

N

0 50 100 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

Vedlegg 3E
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Faresonekart uten skog

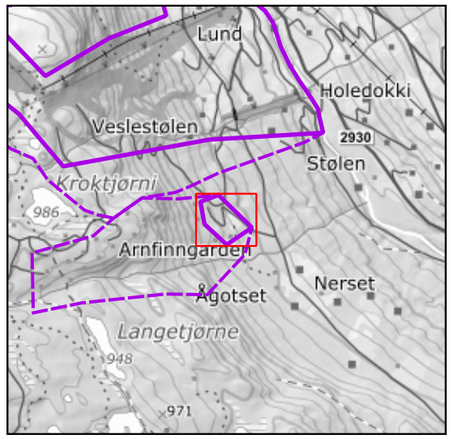
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



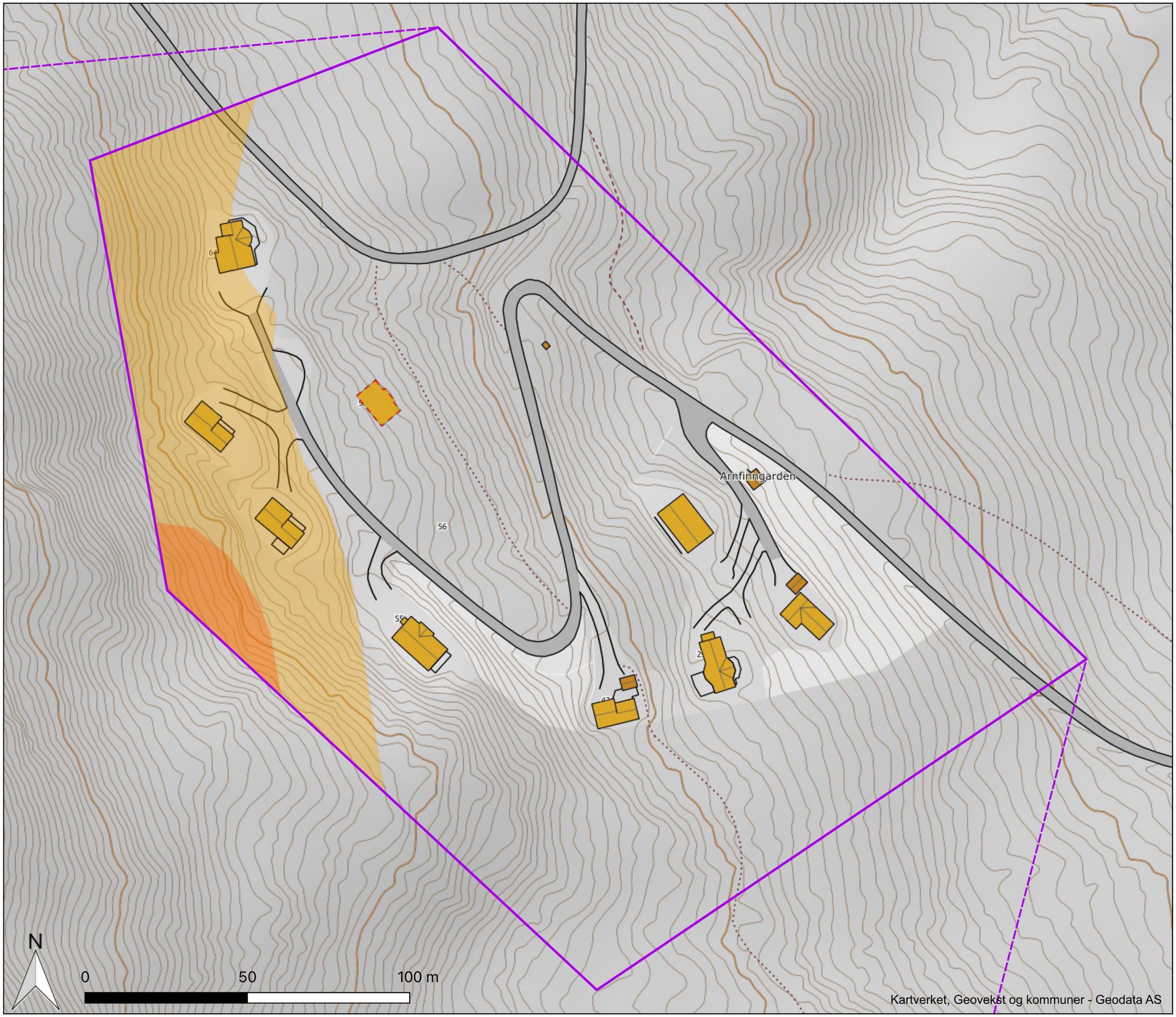


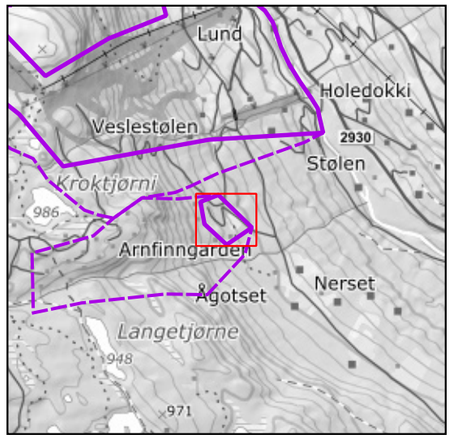
Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

	Vedlegg 3E **Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden** **Faresonekart steinsprang uten skog**
Oppdrag:	Skredfareutredning - Svarteberg, Ål
Koordinatsystem:	Euref 1989 UTM Zone 33N
Dato: 2025-07-04	**Utarbeidet av:** Espen Eidsvåg
Kontrollert av:	Kristin Lome
SKRED AS	

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Snøskredfare ≥1/1000 (uten skog)

Snøskredfare ≥1/5000 (uten skog)

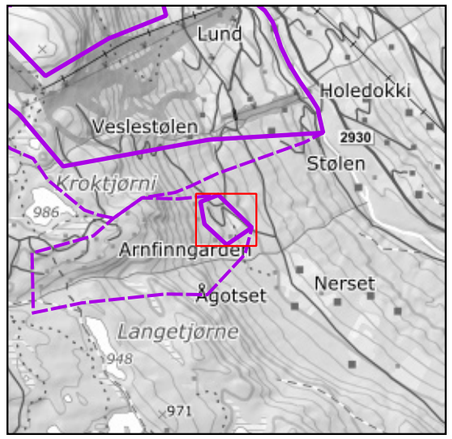
Vedlegg 3E
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Faresonekart snøskred uten skog

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.



Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Jord- og flomskredfare ≥1/100 (uten skog)

Jord- og flomskredfare ≥1/1000 (uten skog)

Jord- og flomskredfare ≥1/5000 (uten skog)

N

0 50 100 m

Kartverket, Geovekst og kommuner - Geodata AS

Vedlegg 3E
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Faresonekart jord- og flomskred uten skog

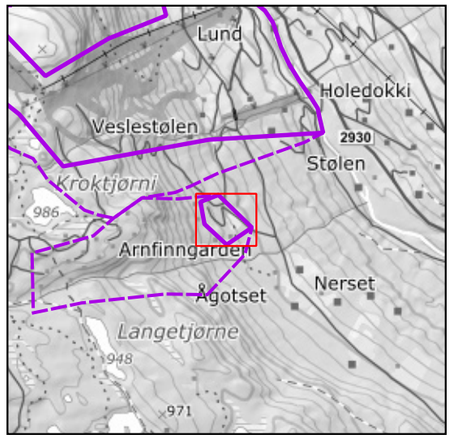
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Sørpeskredfare ≥1/5000 (uten skog)

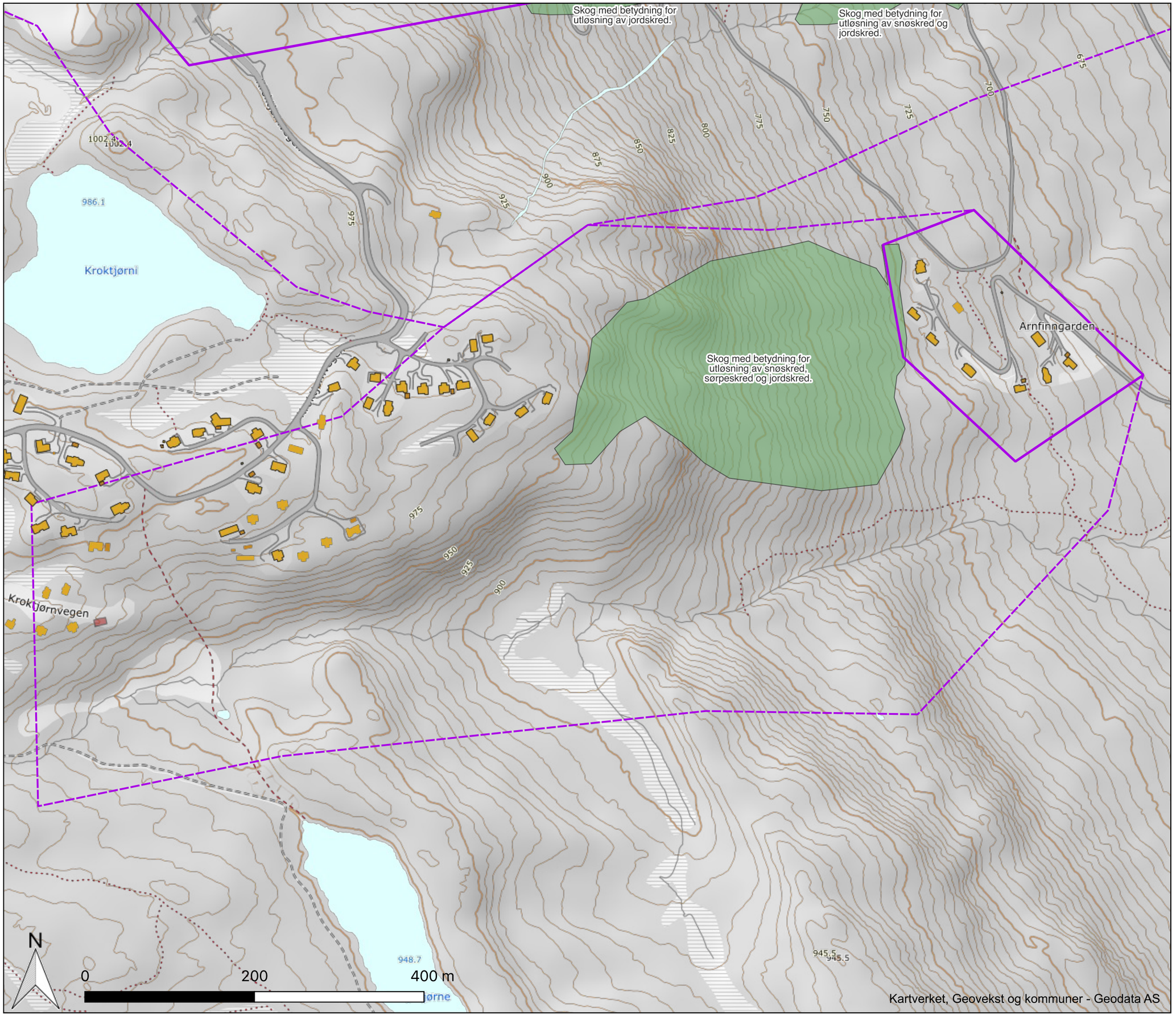
Vedlegg 3E
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Faresonekart sørpeskred uten skog

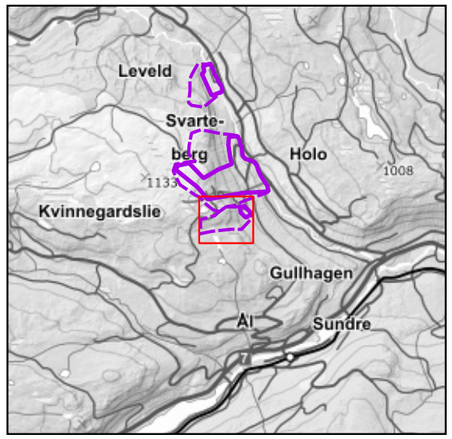
Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdrag for Ål kommune.





Kartleggingsområde

Påvirkningsområde

Skog som har betydning for om faresonene er gyldige

Vedlegg 3F
Kartleggingsområde 3 - Arnfinngarden
Skog med betydning for faresonene

Oppdrag: Skredfareutredning - Svarteberg, Ål

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Zone 33N

Dato:	**Utarbeidet av:**	**Kontrollert av:**	
2025-07-04	Espen Eidsvåg	Kristin Lome	SKRED AS

Kartet er utarbeidet av Skred AS på oppdragfor Ål kommune.