# Notat

| | | |
|---|---|---|
| Oppdragsgiver | Navn<br>Byggm. Turøy & Algrøy Drift AS | Kontaktperson<br>Robin Klausen |
| Oppdrag | Nummer og navn<br>25256 Bergen, Trengereid - Skredfarevurdering for gbnr. 270/10, tilbygg. Søre Skulstad 137 | Oppdragsleder<br>Espen Eidsvåg |
| Dokument | Nummer<br>25256-01-1<br>Utført av<br>Espen Eidsvåg | Dato<br>2025-03-28<br>Kontrollert av<br>Birgit Katrine Buck-Persson |

| Versjon | Dato | Utført | Kontroll | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2025-03-28 | EE | BKBP | Original |

# Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Tilbygg S1 Søre Skulstad 137

## 1 Innledning

Et nytt tilbygg mindre enn 50 m$^2$ planlegges oppført på gbnr. 270/10, Søre Skulstad 137 i Bergen kommune. Tomta (kartleggingsområdet) ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred[1]. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. TEK 17 § 7-3 andre ledd [2] for sikkerhetsklasse S1. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng[3] (hentet 2025-03-26) er fulgt for vurderingene og alle tema i NVEs rapportmal er omtalt, men notatet har et noe forenklet oppsett.

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

## 2 Områdebeskrivelse og grunnlag

Det kartlagte området (tomten) ligger på om lag 320 moh. innerst på Søre Skulstad (Figur 1, Figur 2 og Figur 3). Påvirkningsområdet omfatter skråningene nordøst, øst og sørøst for tomten. Grunnlag som er benyttet er beskrevet i det følgende.

| Grunnlag | Beskrivelse |
|---|---|
| Digital terrengmodell | Kartverkets nasjonale høydemodell[4] med oppløsning 1*1 m er tilgjengelig for området og viser at terrenget stedvis er bratt rundt tomten (Figur 1):<br>- I nord preges terrenget av en bekkedal som stiger gradvis mot nord. Det er en del bratte skrenter langs denne bekkedalen.<br>- Nordøst og øst for tomten stiger terrenget ganske bratt i en del skrenter, men også med enkelte utflatinger og forsenkninger.<br>- Sørøst for tomten stiger terrenget opp mot Kånipa (705 moh.). Terrenget er ganske småkupert og er vekselvis preget av skrenter og partier med helning mellom ca. 20-45 grader. |
| Avrenning | Avrenningsanalyse (MFD) som er utført basert på nevnte terrengmodell viser at det er en del forsenkninger/dreneringsløp som går sammen i bekken som kommer ned fra nord rett øst for tomten (Figur 1). For øvrig finnes det også en del andre forsenkninger/drensløp, men disse samles i en bekk et stykke sørvest for tomten, og har sånt sett liten relevans. |
| Geologiske kart | NGUs berggrunnskart[6] i målestokk 1:50 000 viser at berggrunnen i området er kartlagt som konglomerat for mesteparten av påvirkningsområdet. Øverst i skråningen har NGU også kartlagt øyegneis, kvartsdiorittisk gneis og grønnskifer. Observasjoner fra befaring viser at berget er ganske massivt med få tydelige sprekkesett (Figur 4). Vi har kun observert noen få sprekkeavgrensede blokker i skrentene øst for tomten. InSAR-data[7] har tilnærmet ingen punkt i de aktuelle skråningene.<br>NGUs løsmassekart[8] i målestokk 1:250 000 viser hele påvirkningsområdet som bart fjell. På befaring har vi observert det som vi antar er morenemasser i dalbunnen. I skråningene er det mye berg i dagen, og kun lokale løsmasseavsetninger, primært i søkk og utflatinger. Vi har observert enkelte blokk av usikkert opphav nede på flaten sør for huset, samt langs elva nord for huset. Dette er mest sannsynlig moreneblokk, selv om enkelte også kan være steinsprangblokk. Tett inntil skrenten øst for huset er det også noen blokker i terrenget, som vi tolker som steinsprangavsetninger. For øvrig har vi ikke observert noen skredavsetninger. Hele området ligger godt over marin grense. Det er ingen registrerte grunnundersøkelser i nærheten i NADAG[9]. |
| Flyfoto og skråfoto | Norge i Bilder[10] har bilder fra årene 1948-2024. Bildene viser gradvis tilgroing av skog, men ingen spor etter skredhendelser.<br>Vi har ikke funnet skråfoto eller historiske foto for området[11]. |
| Skog | NIBIOs skogressurskart SR16[5] viser for det meste løvskog i skråningen, samt noen områder med granskog, noe som stemmer godt overens med observasjoner fra felt. Skogen har stedvis høy kronedekning (>50-80%). Over ca. 450-500 moh. er det ingen skog. |
| Klimadata | Klimadata for Kånipa (705 moh.) fra AV-Klima[12] (hentet 2025-03-28) viser at området er forholdsvis nedbørsrikt med årsnedbør |

| | |
|---|---|
| | (1991-2020) på 3047 mm (Figur 5). Det kan også være en god del snø på vinterstid, med gjennomsnittlig maksimal snødybde på 167 cm. Dette er trolig mer representativt i høyden enn nede ved den aktuelle tomten. |
| Historiske skredhendelser | NVE Atlas[1] viser ingen historiske skredhendelser i eller nær påvirkningsområdet. Vi kjenner heller ikke til dette fra andre kilder. Beboer opplyser om at det har forekommet snøskred fra Krånipa ned mot terrenget sør for tomten, men ikke i nærheten av huset. |
| Tidligere skredfareutredninger | NVE Atlas[1] viser ingen tidligere skredfareutredning i eller nær påvirkningsområdet. Vi kjenner heller ikke til dette fra andre kilder som f.eks. NVEs rapportdatabase[13]. |
| Eksisterende sikringstiltak | NVE Atlas[1] viser ingen eksisterende sikringstiltak mot skred i eller nær påvirkningsområdet. Vi kjenner heller ikke til dette fra andre kilder. |
| Feltarbeid | Det er utført befaring (2025-03-21) av geolog Espen Eidsvåg, Skred AS. Det var gode siktforhold på befaring med oppholdsvær. Registreringer fra befaring er vist i Figur 6. |

# 3 Skredfarevurdering

Vurdering av skredfare for ulike skredtyper er gitt i tabellen under. Kolonnen «Oppfyller S1-krav» oppsummerer hvorvidt sikkerheten mot skred i bratt terreng er oppfylt for sikkerhetsklasse S1 iht. TEK17 § 7-3 andre ledd.

| Skredtype | Vurdering | Oppfyller S1-krav |
|---|---|---|
| Steinsprang | Det finnes løsneområder i påvirkningsområdet:<br>- Bergskrenten rett øst for tomten er undersøkt i felt. Her er berget massivt med få sprekkeavgrensede blokker. Vi vurderer at årlig løsnesannsynlighet for steinsprang fra denne skrenten er mindre enn 1/100.<br>- Øvrige skrenter i påvirkningsområdet er ikke undersøkt i detalj, selv om dronebilder tyder på at disse også er ganske massive. Vi vurderer at årlig løsnesannsynlighet for disse skrentene trolig også er mindre enn 1/100, men at det er en viss usikkerhet knyttet til dette. I lys av denne usikkerheten har vi utført modelleringer av utløp for steinsprang.<br>- Modelleringer er utført i Rockyfor3D (Dorren, 2024). Den nevnte terrengmodellen fra nasjonal høydemodell er benyttet, men oppløsningen er omregnet til 2 m. Det er benyttet et fast antall (fix) på 100 simuleringer per løsnecelle. Det er ikke benyttet ekstra initiell fallhøyde eller variasjon i blokkvolum. Vi har brukt såkalt «rapid automatic simulation» med middels ruhet i terrenget. Bergets tetthet er satt til 2700 kg/m$^3$ Det er | Ja |

| | | |
|---|---|---|
| | verken benyttet skog eller nett. Modelleringene er utført med 0,125 $m^3$, 1 $m^3$ og 8 $m^3$ blokkstørrelser med rektangulær blokkform og like akser.<br>- Utløpsmodelleringer viser at blokker fra skrenten rett øst for tomten bare vil nå helt den østligste delen av tomten (Figur 7), men her er altså den årlige løsnesannsynligheten mindre enn 1/100. For de øvrige skrentene viser modelleringene at steinsprang ikke vil nå tomten.<br><br>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/100. | |
| Steinskred | - Det finnes skrenter i påvirkningsområdet, men oppsprekkingen ligger ikke til rette for større utfall av berg.<br>- InSAR-data viser ikke deformasjon i området relevant for steinskredaktivitet.<br><br>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinskred er mindre enn 1/100. | Ja |
| Snøskred | - Det er sammenhengende partier i skråningen sørøst for tomten opp mot Kånipa som har terrenghelning som egner seg som løsneområder for snøskred (Figur 8).<br>- Partiene har for det meste relativt stor ruhet, men de store snømengdene som kan forekomme i området gjør at det likevel kan løses ut snøskred.<br>- Det er kjent at det har løsnet snøskred fra oppunder Kånipa tidligere, og at det har kommet ned på innmarken i området sør for tomten.<br>- Vi vurderer at årlig løsnesannsynlighet for snøskred samlet sett er større enn 1/100, selv om den ikke nødvendigvis er det for hvert enkelt løsneområde.<br>- Vi har utført modelleringer av snøskred ved hjelp av RAMMS::Avalanche (RAMMS AG, 2024a). Modelleringene er utført basert på en terrengmodell med 5 m oppløsning. Videre er modellen kjørt med parameterne Small og returperiode 100 år. Høydeverdiene er satt til 1000 moh. og 500 moh. Alle løsneområdene er modellert samtidig, noe som kan gi litt konservative resultater der skredene løper sammen. Modelleringen viser at snøskred fra de ulike løsneområdene ikke vil nå tomten, men vil gå ned på innmarken sør for tomten, slik det er beskrevet at har forekommet tidligere (Figur 8).<br>- For øvrige deler av terrenget i nord og nordøst er det ingen partier som er store nok med egnet terrenghelning til at snøskred kan utløses. Det er også svært stor ruhet i terrenget.<br><br>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred er mindre enn 1/100. | Ja |

| | | |
|---|---|---|
| Jordskred | - Det er lite løsmasser i skråningen der hvor terrenget er bratt, og ingen tydelig egnede partier for utløsning av jordskred.<br>- Vi har heller ikke observert spor etter tidligere jordskred i området.<br><br>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred er mindre enn 1/100. | Ja |
| Flomskred | - Det er noen drensløp i nord og nordøst som tidvis renner i bratt terreng. Det er imidlertid mye berg i disse løpene, og heller ingen spor etter tidligere flomskred. Vi vurderer at årlig løsnesannsynlighet for flomskred her er mindre enn 1/100.<br>- I sørøst er det en del drensløp. Selv om terrenget her ikke virker veldig egnet for flomskred med blant annet mye berg i dagen, kan det likevel ikke helt utelukkes. Eventuelle flomskred her vil imidlertid drenere ned et stykke sør for tomten, og kan ikke nå kartleggingsområdet.<br><br>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred er mindre enn 1/100. | Ja |
| Sørpeskred | - Vi kjenner ikke til tidligere sørpeskredhendelser i nærheten.<br>- I teorien kan sørpeskred oppstå i flere av drensløpene i påvirkningsområdet. Det er relativt få steder som er egnet for oppsamling av vann i snødekket.<br>- Basert på dette vurderer vi at årlig løsnesannsynlighet for sørpeskred er mindre enn 1/100.<br><br>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/100. | Ja |

# 4 Konklusjon

Vi har gjort en vurdering av skredfare tilbygg i sikkerhetsklasse S1 for gbnr. 270/10, Søre Skulstad 137 i Bergen kommune. Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100. Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er dermed oppfylt.

# 5 Referanser

1. NVE. NVE Atlas. https://atlas.nve.no/ (2024).
2. Direktoratet for byggkvalitet. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3. https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/ (2024).
3. NVE. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng. https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no (2024).
4. Kartverket. Høydedata. https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/ (2024).

5. NIBIO. Kilden. https://kilden.nibio.no/ (2024).

6. NGU. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase. https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/ (2024).

7. NGU. NGU InSAR. https://insar.ngu.no/ (2024).

8. NGU. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase. https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (2024).

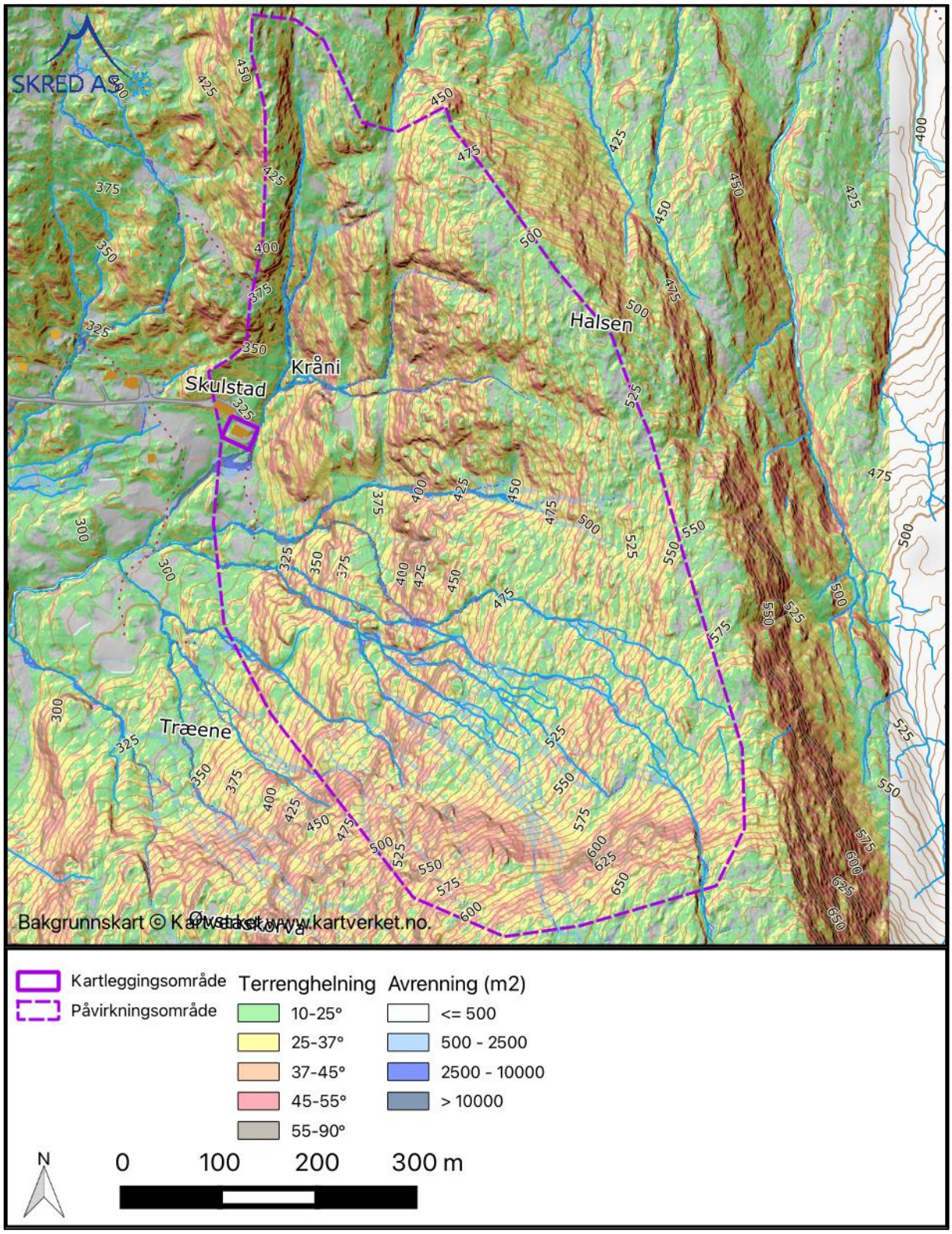
9. NGU. NADAG. https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/ (2024).

10. Statens vegvesen, NIBIO & Kartverket. Norge i bilder. https://www.norgeibilder.no (2024).

11. Nasjonalbiblioteket. Nettbibliotektet. https://www.nb.no/search?mediatype=bilder (2024).

12. Asplan Viak & NVE. AV-Klima. https://nve-av-klima.azurewebsites.net (2024).

13. NVE. Rapportdatabase. https://temakart.nve.no/tema/skredrapport (2024).

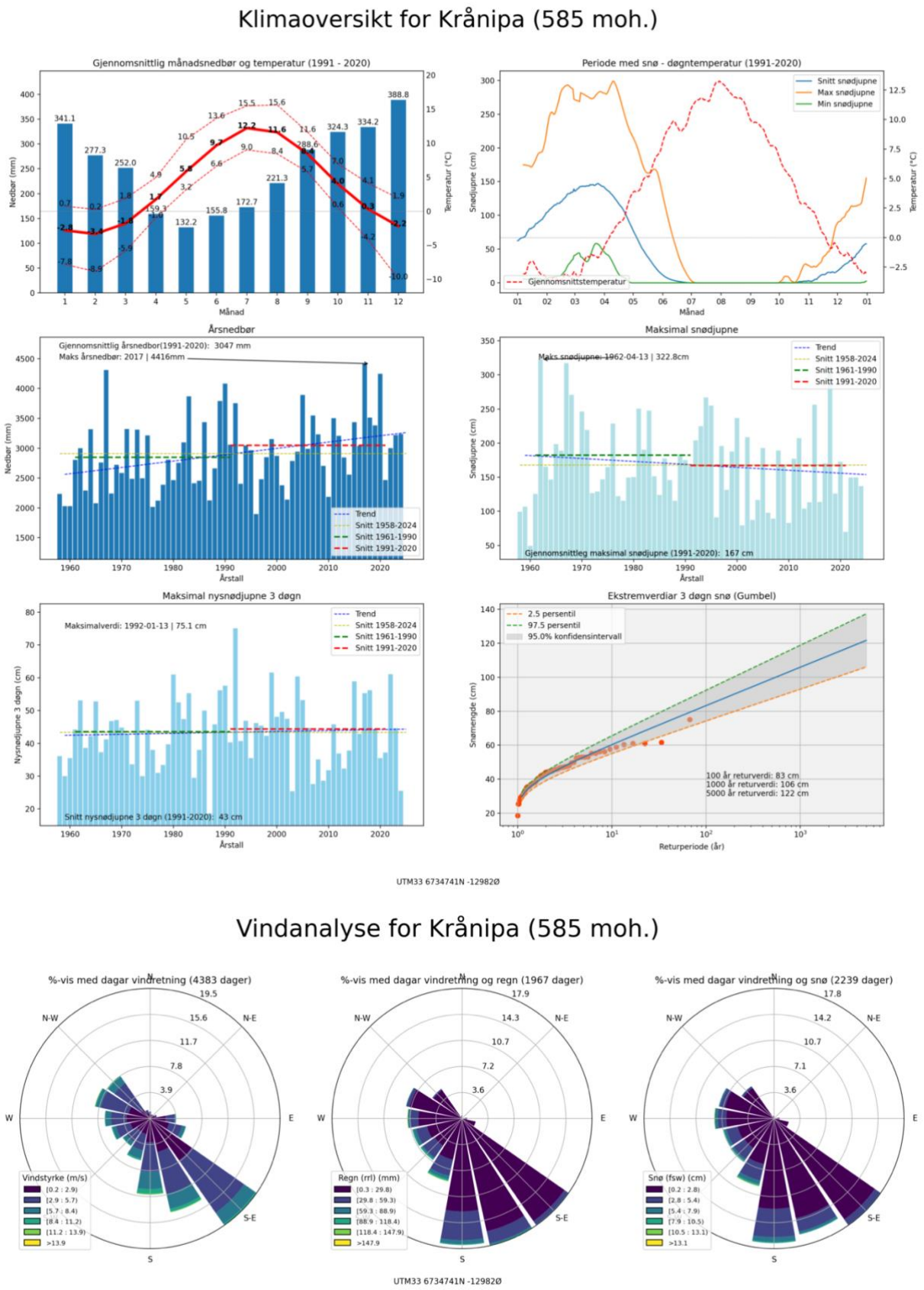



*Figur 1: Kart som gir oversikt over kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Det er også vist terrenghelning og området med forventet avrenning.*

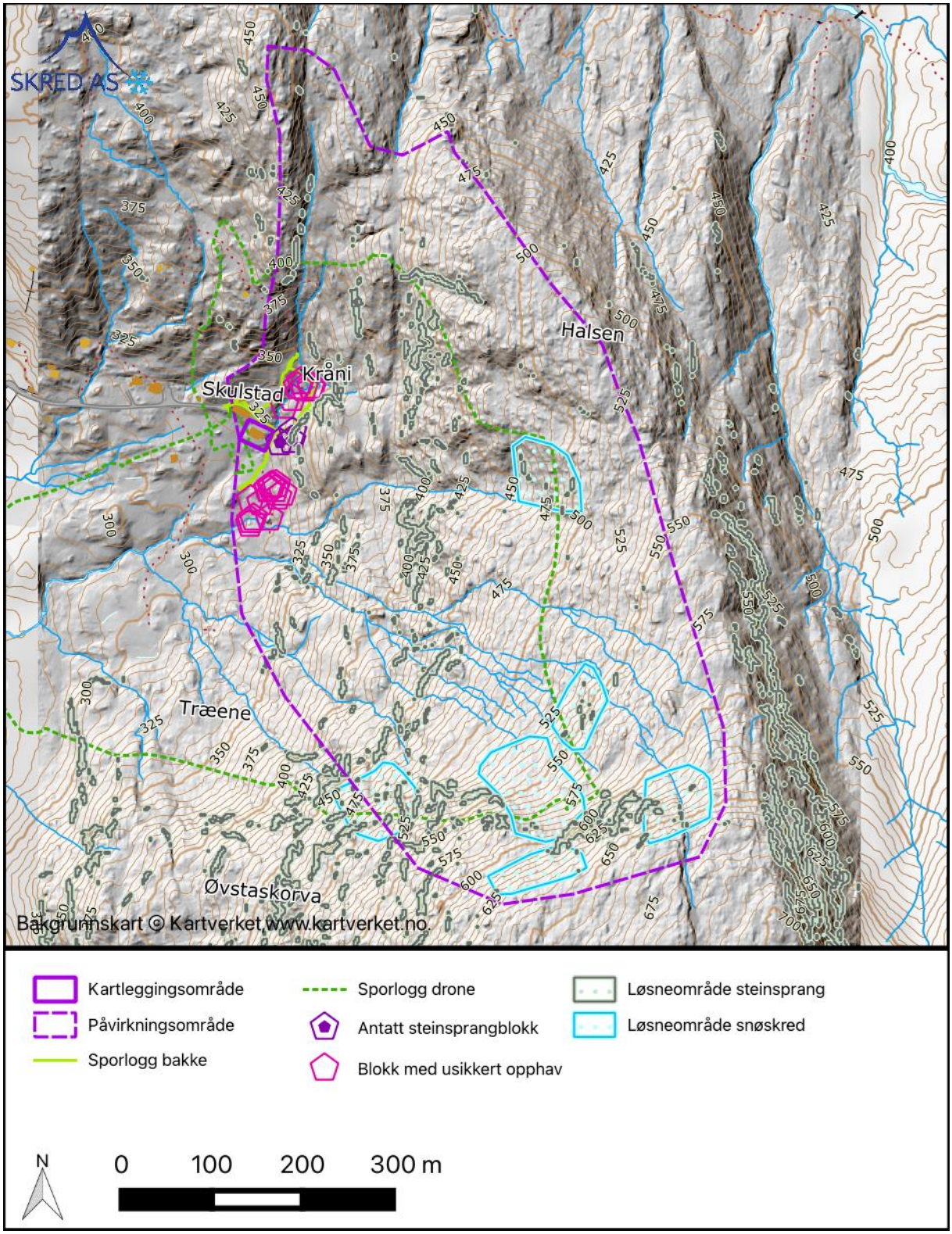
*Figur 2: Oversiktsbilde fra drone av det kartlagte området (lilla omriss), sett mot øst.*

*Figur 3: Dronebilde sett mot nord. Huset med planlagt tilbygg er sentralt, nede i bildet.*

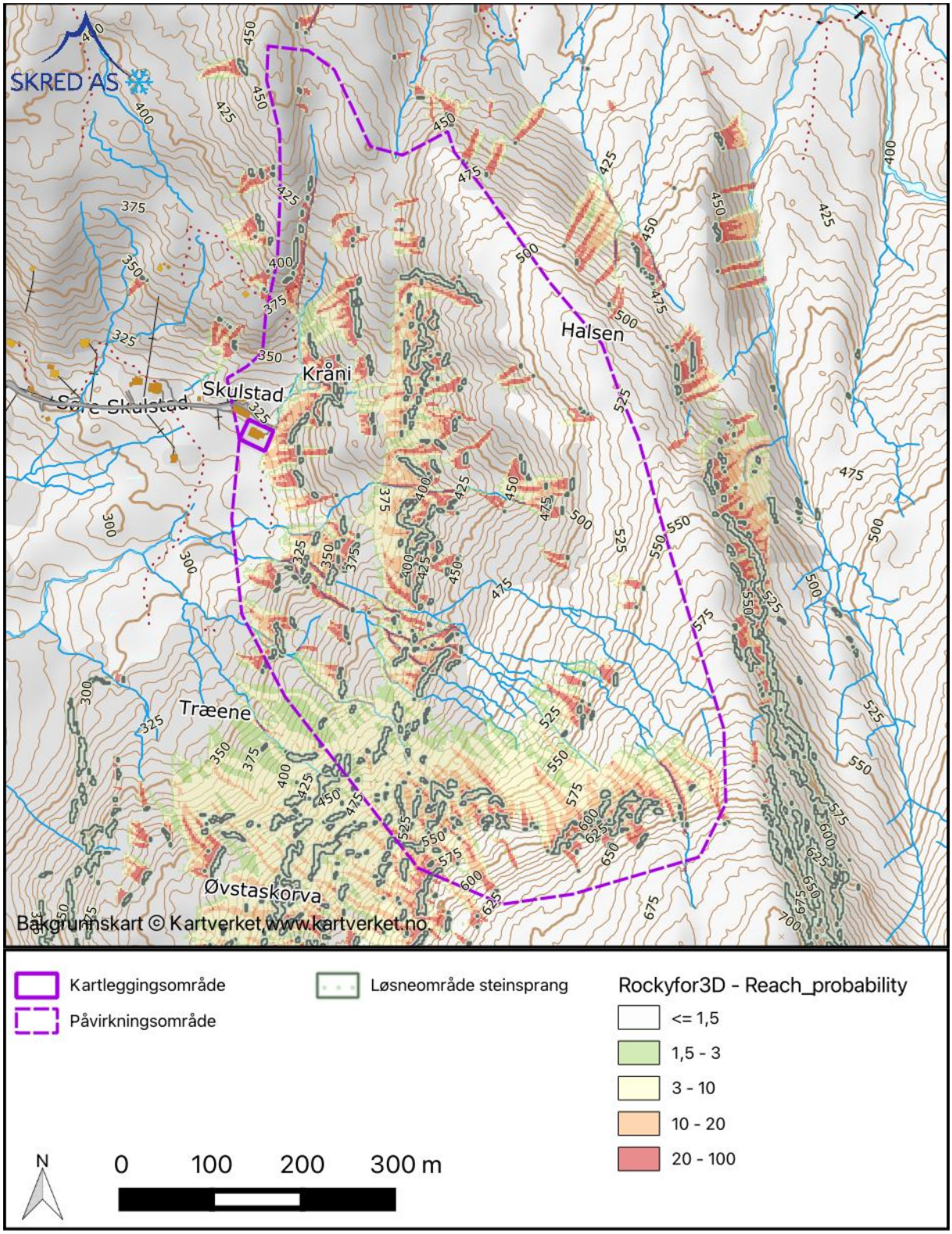
*Figur 4: Berggrunnen i skrenten øst for tomten er massiv, med lite oppsprekking.*



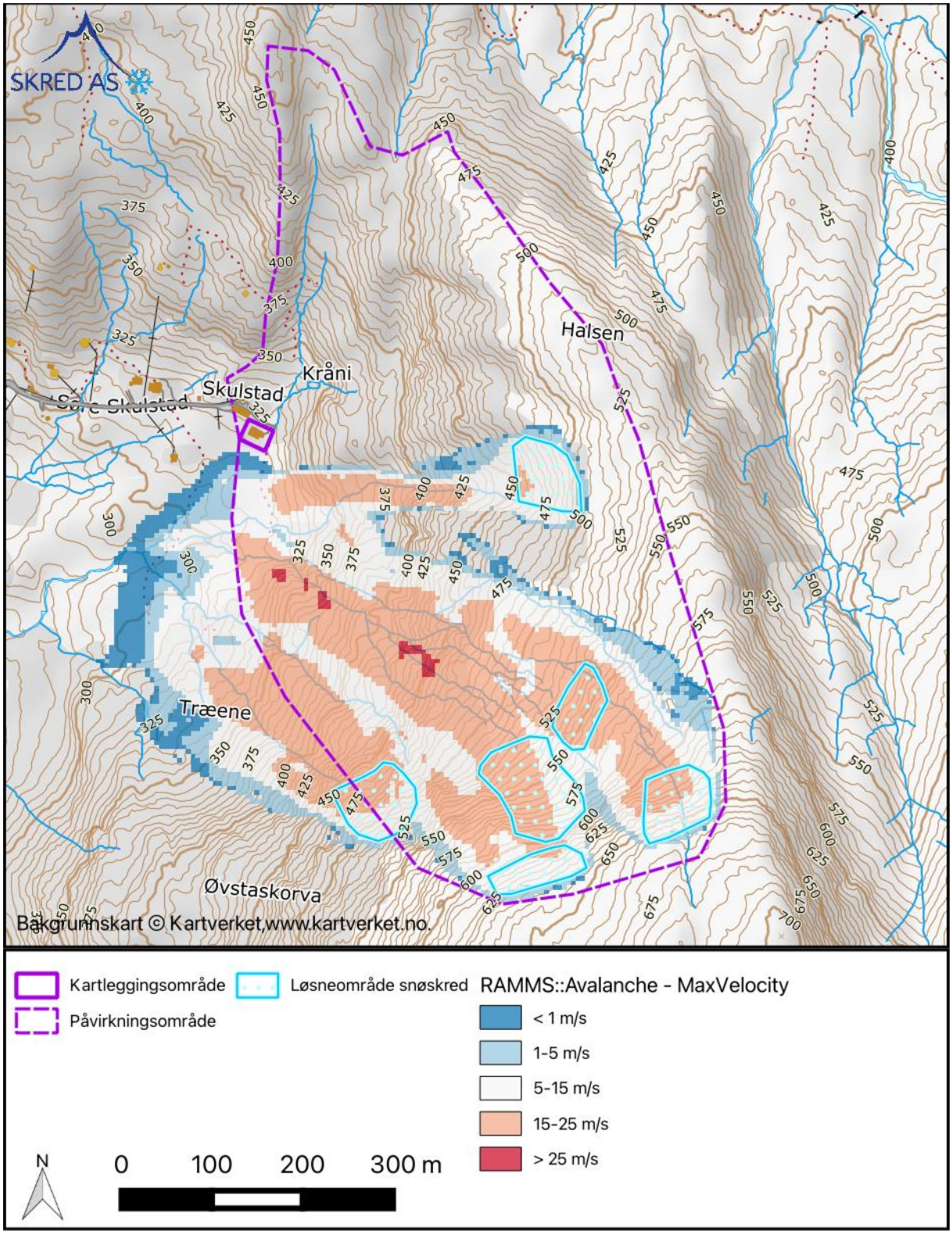

*Figur 5: Klimadata for AV-Klima for Kråpina (705 moh.) Det er høyden på en terrengmodell med 1 km grid som er vist (585 moh.), og denne avviker derfra fra reell høyde.*




*Figur 6: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.*




*Figur 7: Modelleringskart for steinsprang i Rockyfor3D med blokk på 1 m³ (like akser).*




*Figur 8: Modelleringskart for snøskred i RAMMS::Avalanche for 1 m bruddkant.*

# 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.<br><br>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.<br>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 |