

Oppdragsgiver	Navn Kenneth Bjordal Larsen	Kontaktperson Kenneth Bjordal Larsen
Oppdrag	Nummer og navn 24507 Vaksdal, Kvåstad - Skredfarevurdering for gbnr. 43/2, nybygg av hytte, kai/naust og flytebrygge	Oppdragsleder Espen Eidsvåg
Dokument	Nummer 24507-01-1 Utført av Espen Eidsvåg	Dato 2024-09-12 Kontrollert av Hans Georg Grue

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2024-09-12	EE	HGG	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kvåstad, Vaksdal kommune

1 Innledning

Det planlegges flytebrygge, samt fremtidig fritidsbebyggelse på gbnr. 43/2 i Vaksdal kommune. Lokalitetene ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred og for jord- og flomskred¹. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. TEK 17 § 7-3 andre ledd² for sikkerhetsklasse S1 og S2. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng³ (hentet 2024-09-03) 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, terrenget og vegetasjonen som var gjeldende på utredningstidspunktet, og gjelder kun naturlig terreng. Ved eventuelle endringer som hogst eller større terrenginngrep kan det være nødvendig med en ny vurdering. Ny informasjon om skredhendelser eller annet grunnlag kan også føre til behov for en ny vurdering. Vurderingen gjelder kun for det aktuelle kartleggingsområdet.

2 Områdebeskrivelse og grunnlag

Det kartlagte området ligger langs østsiden av Veafjorden ved utløpet av Kvåstaddalen (Figur 1). Påvirkningsområdet omfatter Kvåstaddalen og fjellsidene rundt denne. Kartleggingsområdet består av to deler. Hoveddelen omfatter deler av Kvåstad hvor det er og har vært bebyggelse (Figur 2 og Figur 4). I tillegg er det kartlagt et område på Kvåstadneset (Figur 3 og Figur 5).

Grunnlag som er benyttet er beskrevet i tabell 1:

Grunnlag	Beskrivelse
Digital terrengmodell	<p>Kartverkets nasjonale høydemodell⁴ med oppløsning 1*1 m er tilgjengelig for området.</p> <p>Kartleggingsområdet ved Kvåstad består stort sett av slakt terreng. Øst for dette er det noen bratte skråninger med helning over 45 grader som er opptil ca. 40 m høye (Figur 6). Over her er det en slags ryggform som i stor grad skjerner området fra terrenget videre oppstrøms (Figur 7). Nordøst for kartleggingsområdet går Kvåstadelva i et 5-8 m dypt gjel i berget (Figur 7). Videre oppstrøms er terrenget i bunnen av Kvåstaddalen for det meste slakere enn 25 grader (Figur 8), mens sideterrenget i nord, øst og sør er bratt, for det meste brattere enn 45 grader, men stedvis også partier med 30-45 grader. Terrenget går opp mot Borgafjellet i sørøst (Figur 9) og Kvamsfjellet i nord. I nordøst stiger terrenget bratt over Kvåstadelva (Figur 10).</p> <p>Den delen av kartleggingsområdet som ligger på Kvåstadneset ligger over en liten bergskrent ned i fjorden. Øst for dette er terrenget slakt, med enkelte brattere skrenter. Det er en bergrygg drøyt 100 m øst for kartleggingsområdet som danner en naturlig, ca. 8 m høy voll mellom fjellet og terrenget nedstrøms. Lenger østover stiger terrenget gradvis brattere opp mot Oksla.</p>
Avrenning	<p>Det meste av drenering fra Kvåstaddalen går inn i Kvåstadelva som drenerer nord for kartleggingsområdet. Det er et relativt begrenset område som drenerer til kartleggingsområdet ved Kvåstad.</p> <p>Ved Kvåstadneset er det tilnærmet ingen drenering.</p>
Geologiske kart	<p>NGUs berggrunnskart⁵ i målestokk 1:250 000 viser migmatitt i nedre del av dalen og granodiorittisk gneis i fjellområdene. Berget som er observert i felt er for det meste ganske massivt og glattskurt. Enkelte steder er det observert sprekkeavgrensede blokker (Figur 11), i stor grad avløst av overflateparallelle sprekker.</p> <p>InSAR-data⁶ har få registreringer i Kvåstaddalen, trolig på grunn av skog. De punktene som finnes oppe i fjellet viser lite eller ingen bevegelse.</p> <p>NGUs løsmassekart⁷ i målestokk 1:250 000 viser skredavsetninger på Kvåstad, og bart fjell for øvrig i påvirkningsområdet. Dette stemmer dårlig overens med våre observasjoner i felt. Vi antar at området rundt Kvåstad er tolket som en skredavsetning da formen på terrenget kan minne om en vifteform i utløpet av en elv. Det er</p>

	<p>imidlertid observert berg i dagen på Kvåstad, og ingen tydelige spor etter skred. Vi tolker ikke dette som en større skredavsetning.</p> <p>I selve kartleggingsområdet på Kvåstad har det vært gårdsdrift i lang tid, og markene bærer preg av at blokk er ryddet. Langs den østlige delen av kartleggingsområdet er det observert en del blokk i grunnen. Noe av dette er trolig blokk fra steinsprang som er kommet ned fra skrenten i øst. En del blokk kan imidlertid også være fra rydding av markene.</p> <p>Oppover Kvåstaddalen er det basert på skyggekart og ortofoto tolket å være ganske store skredavsetninger. Langs elveløpet er det avsetninger som trolig primært er dannet av flomskred og/eller sørpeskred. Inn under de bratteste partiene i skråningene er det også observert urmasser som trolig stammer fra steinsprang. Det kan heller ikke utelukkes at det er avsetninger fra snøskred stedvis i dalen, selv om det ikke er observert konkrete skader på f.eks. skogen.</p> <p>Ved Kvåstadneset er det ikke observert noen skredrelaterte avsetninger.</p> <p>Marin grense i området ligger på om lag 60 moh. Det er ingen registrerte grunnundersøkelser i nærheten i NADAG⁸.</p>
Flyfoto og skråfoto	<p>Norge i Bilder⁹ har bilder fra årene 1964, 1981, 1985, 1991, 2008, 2011, 2013 og 2020. Det er ikke gjort noen skredrelaterte observasjoner på de ulike flybildene.</p> <p>Det er ikke funnet noen skråfoto for området¹⁰.</p>
Skog	<p>NIBIOs skogressurskart SR16¹¹ viser at skogen i Kvåstaddalen primært består av løvskog. Kronedekningen er for det meste tettere enn 80%, noe som iht. NVEs veileder er tett nok til å hindre utløsning av snøskred.</p>
Klimadata	<p>Data fra AV-Klima¹² (hentet 5.-6. september 2024) viser at klimaet er svært fuktig, med en gjennomsnittlig årsnedbør på 3671 mm ved Kvåstad (Figur 12). Området er også relativt snørikt i høyden, men gjennomsnittlig maksimal snødybde på 249 cm ved Borgafjell (Figur 13). Ekstremverdier for 3 døgns nysnø ligger på 87-121 cm for 100 års returperiode og 117-158 cm for 1000 års returperiode. Vind er primært fra sørlig sektor, og er trolig i stor grad styrt av dalretningen. Det er imidlertid ikke utenkelig at også andre vindretninger som SV-NV kan være aktuelle i høyden, som ellers store deler av Vestlandet.</p>
Historiske skredhendelser	<p>NVE Atlas¹ viser ingen historiske skredhendelser i eller nær påvirkningsområdet. Vi kjenner heller ikke til dette fra andre kilder. Andre steder langs Veafjorden er det imidlertid flere kjente snøskredhendelser i NVE Atlas:</p>

	<p>- 18. mars 1881: «Vaksdal. Stamnes sokn, gardsnr. 44 Fyllingslid (Fyllingslii) ligg lengst sør av gardane på austsida av Veafjorden. Den 18. mars 1881 gjekk eit snøskred over garden, og tok med seg den del av stovehuset som brukaren på br. 2 budde i. Eldste sonen miste livet i skredet. Folk reiste frå garden ei tid, men seinare flytta dei attende til Fyllingslid. Den omkomne var Ole Johannessen Fyllingsli, 5 år. "Et Snedskred ødelagde Huset hvori familien opholdt sig og dræbte ba."».</p> <p>- 9. februar 1883: «Vaksdal. Vedå (Veø). Ein gardbrukar, Baste Johannessen Vedå, med bustad på Vedå (Veø), omkom i eit snøskred, truleg skjedde dette på eller ved garden som ligg på vestsida av Veafjorden. Han vart 46 år. Snøskredet skjedde den 9. februar 1883. "omkom ved snescred".»</p> <p>- 13. mars 1887: «Vaksdal. Bukksteinen, gnr. 24 i Stamnes sokn ligg på vestsida av Veafjorden, ca. 1,5 km nord for Veø. Her har gått fleire skred gjennom tidene. Særleg stort var eitt i 1887 som tok mykje jord. Truleg var dette snø- eller sørpescred. Garden fekk avtak på 1/8. Det siste kjende skredet kom i 1900 og var eit stort sørpescred. Der kom iallfall til jordskade, elles er skadeomfanget ukjent.»</p> <p>Det er verdt å bemerke at det ene bygget på Kvåstad ifølge oppdragsgiver har stått der siden omtrent 1300-tallet. Plassen har dermed trolig ikke blitt direkte rammet av skred siden den gang.</p>
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 befarings (2024-08-28) av geolog Espen Eidsvåg, Skred AS. Forholdene på befarings var gode med oppholdsvær og god sikt. Registreringer fra befarings er vist i Figur 14 og Figur 15.

3 Skredfarevurdering

Vurdering av skredfare for ulike skredtyper er gitt i tabellen under.

Skredtype	Vurdering
Steinsprang	<p>Kvåstad:</p> <p>Ved Kvåstad kan steinsprang i teorien være aktuelt fra skråningen i nordøst og fra partier i Kvåstaddalen. Her vurderes imidlertid avstanden til skrenter å være så stor at steinsprang ikke vil kunne ha rekkevidde inn i kartleggingsområdet. I tillegg danner elva og en terrengrygg barrierer som vil hindre steinsprang. Dette er derfor ikke vurdert nærmere.</p>

Direkte øst for kartleggingsområdet ved Kvåstad er det imidlertid aktuelt med steinsprang fra en lokal, opptil 30 m høy skråning. Det samme gjelder noen mindre skrenter inne i den sørlige delen av kartleggingsområdet her. Som omtalt er berget ganske blankskurt, men det er observert noen avgrensede blokker. I underkant av skrenten er det noe blokk i terrenget, men det er uklart om dette skyldes steinsprang, rydding av marker eller en kombinasjon av disse. Vi vurderer at løsnestannsynligheten for steinsprang i skrenten øst for Kvåstad er marginalt større enn 1/1000, men vesentlig mindre enn 1/100.

Steinsprang som løsner kan potensielt nå et stykke ut, men forventes i de fleste tilfeller å stoppe opp nært skråningsfoten. Det er utført modellering av ved hjelp av RockyFor3D¹⁴. Disse er gjort med 1 m terrengmodell og Rapid automatic simulation, hvor programmet velger løsneceller og terrengparametere. Det er kjørt 100 simuleringer fra hver løsnecelle uten variasjon i blokkvolum. Blokkstørrelsen er satt til rektangulær med like akser på 1 m som gir blokkstørrelse 1 m³. Det er ikke lagt inn skog eller sikringsnett i modellkjøringen. Modellkjøringene viser det samme som nevnt over, at steinsprang i de fleste tilfeller stopper raskt opp, men at de også kan få lenger utløp (Figur 16).

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for steinsprang er større enn 1/1000 et lite stykke ut fra skråningsfoten i den østlige delen av kartleggingsområdet ved Kvåstad. Vi vurderer videre at den årlige sannsynligheten for steinsprang er mindre enn 1/100 i hele kartleggingsområdet ved Kvåstad.

Det er noe skog i de aktuelle skråningene, men denne vurderes ikke å ha avgjørende betydning for steinsprangfaren.

Kvåstadneset:

Ved Kvåstadneset er det bratte skrenter ned i fjorden. Det er forholdsvis massivt berg, men det kan ikke utelukkes utfall herfra.

Løsnestannsynligheten vurderes som større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Skråningene lenger oppstrøms kan gi steinsprang, men det er usannsynlig at de skal kunne ha rekkevidde inn i kartleggingsområdet. Det er derfor kun aktuelt med steinsprang fra skrentene som går ned i fjorden.

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for steinsprang er større enn 1/1000 fra skrentene langs fjorden. For øvrig er sannsynligheten for steinsprang mindre enn 1/1000 i denne delen av kartleggingsområdet.

Skogen har ingen betydning for vurderingen.

Steinskred	<p>For steinskred gjelder tilsvarende vurdering som for steinsprang, at steinskred fra Kvåstaddalen og skråningen i nordøst ikke vil kunne nå inn til kartleggingsområdet ved Kvåstad. Skråningene inne i og rett øst for kartleggingsområdet har ikke oppsprekking som sannsynliggjør steinskred. Kartleggingsområdet ved Kvåstadneset kan heller ikke få utløp av steinskred, selv om de skulle løsne i fjellsiden høyere oppe.</p> <p><i>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinskred er mindre enn 1/1000.</i></p> <p>Skogen har ingen betydning for vurderingen.</p>
Snøskred	<p>Det finnes en del partier med egnet terrenghelning for snøskred i påvirkningsområdet, både i nord, lengst øst og sør. Ruheten er relativt stor i de fleste av disse områdene, enten på grunn av småskala topografi eller som følge av urmasser. Det finnes kjente snøskredhendelser i samme fjorden fra tidligere, og snøforholdene gjør det mulig å få utløst snøskred. Vi vurderer at løsnest sannsynligheten for snøskred er større enn 1/1000 og 1/100.</p> <p>Basert på klimadata (Figur 12 og Figur 13) forventes 3 døgns nysnø i størrelsesorden på ca. 1-1,5 m for returperioder på 100-1000 år. Snødrift kan være aktuelt for alle løsnestområdene, men ruheten gjør også at det må være et betydelig snødekke på forhånd. Med tillegg for snødrift, men korrigert for terrenghelning estimerer vi at bruddkanthøyder på ca. 1 m og 1,5 m er realistisk for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.</p> <p>Vi har utført modellering i RAMMS::Avalanche¹⁵ med en terrengmodell som har oppløsning på 1x1 m. Vi har valgt å bruke så fin oppløsning for at begrensende terrengformasjoner som elvegjelet skal fremtre riktig. I disse lavereliggende delene av terrenget forventes ikke snødekket å være så mektig at det glatter landskapet noe særlig på vinterstid. Modellering er utført med høydeverdier på 1000 moh. og 500 moh. Det er gjort flere modelleringer med ulike friksjonsparametere. For øvrig er standard parametere i RAMMS benyttet. Resultater fra modellering med skredstørrelse Large og returperiode 300 år er vist i Figur 17. Her er alle løsnestområder kjørt samtidig. Dette gjør at dette ansees som en ganske konservativ modellkjøring. Resultatene viser at snøskred bare så vidt når inn i kartleggingsområdet ved Kvåstad, og da med hastigheter i størrelsesorden 1-2 m/s. Vi anser resultatene som konservative og vurderer at reelle utløp for skred med returperioder på 1000 år vil være enda kortere. Ved Kvåstadneset viser modelleringene at snøskred vil dreie nord eller sør for neset. Vi vurderer at snøskred fra aktuelle løsnestområder i påvirkningsområdet ikke vil kunne nå inn i kartleggingsområdet.</p> <p><i>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred er mindre enn 1/1000.</i></p>

	<p>Skogen kan trolig begrense utløsning av snøskred i enkelte tilfeller. Modellingene er gjort uten å ta hensyn til skog, og viser i praksis at snøskred ikke vil nå kartleggingsområdet selv om det ikke var skog i skråningene. Skogen har dermed ingen betydning for vurderingen av snøskredfare.</p>
Jordskred	<p>Jordskred fra øvre deler av påvirkningsområdet vil ikke kunne nå verken Kvåstad eller Kvåstadneset. Det er ingen skråninger med løsmasser i bratt terreng i eller direkte over de aktuelle kartleggingsområdene.</p> <p><i>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred er mindre enn 1/1000.</i></p> <p>Skogen har ingen betydning for vurderingen.</p>
Flomskred	<p>Flomskred fra øvre deler av påvirkningsområdet vil ikke kunne nå verken Kvåstad eller Kvåstadneset. Flomskred er trolig en aktuell prosess i øvre deler av Kvåstaddalen, men det er ikke sannsynlig at flomskred som følger Kvåstadelven kan gå ut over løpet og inn i kartleggingsområdet. Det er ingen drensløp som kan gi flomskred i eller nær de aktuelle kartleggingsområdene.</p> <p><i>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for flomskred er mindre enn 1/1000.</i></p> <p>Skogen har ingen betydning for vurderingen.</p>
Sørpeskred	<p>Sørpeskred kan trolig forekomme i øvre del av Kvåstaddalen, primært langs bekkeløp, men også enkelte andre steder. Mindre sørpeskred vil trolig stoppe lenge før kartleggingsområdet, mens større sørpeskred også kan forekomme og er mer aktuelle for kartleggingsområdet. Vi vurderer at løsnestannsynligheten for større sørpeskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.</p> <p>Sørpeskred som løsner forventer å følge Kvåstadelva nedover. Vi har gjort modelleringer i RAMMS::Debris Flow¹⁶ av utløp. Vi har brukt friksjonsparametere ξ 2000 m/s² og μ 0,08, som er noe tilpasset i forhold til FOU¹⁷. Det er gjort modellkjøring uten erosjon, som er tillagt mest vekt (Figur 18). Her følger skredene elveløpet til Kvåstadelva, og treffer ikke kartleggingsområdet. Det er også gjort modellkjøring med erosjon langs bekkeløpet, med erosjonsparametere som angitt i FOU¹⁷, men denne kjøringen gir resultater som vi vurderer som for konservative, og som derfor er lite vektlagt. Sørpeskred kan nok i praksis erodere noe snø langs bekkeløpet, men slik erosjon forventes å være relativt begrenset. Vi vurderer at sørpeskred kan forekomme langs Kvåstadelva, men at de ikke vil kunne påføre skredskade av betydning inn i kartleggingsområdet som følge av den kraftig nedskårede ravinen elven renner gjennom.</p>

	<p>Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/1000.</p> <p>Det er begrenset med skog akkurat langs elveløpet. Skogen har ingen betydning for vurderingen.</p>
--	---

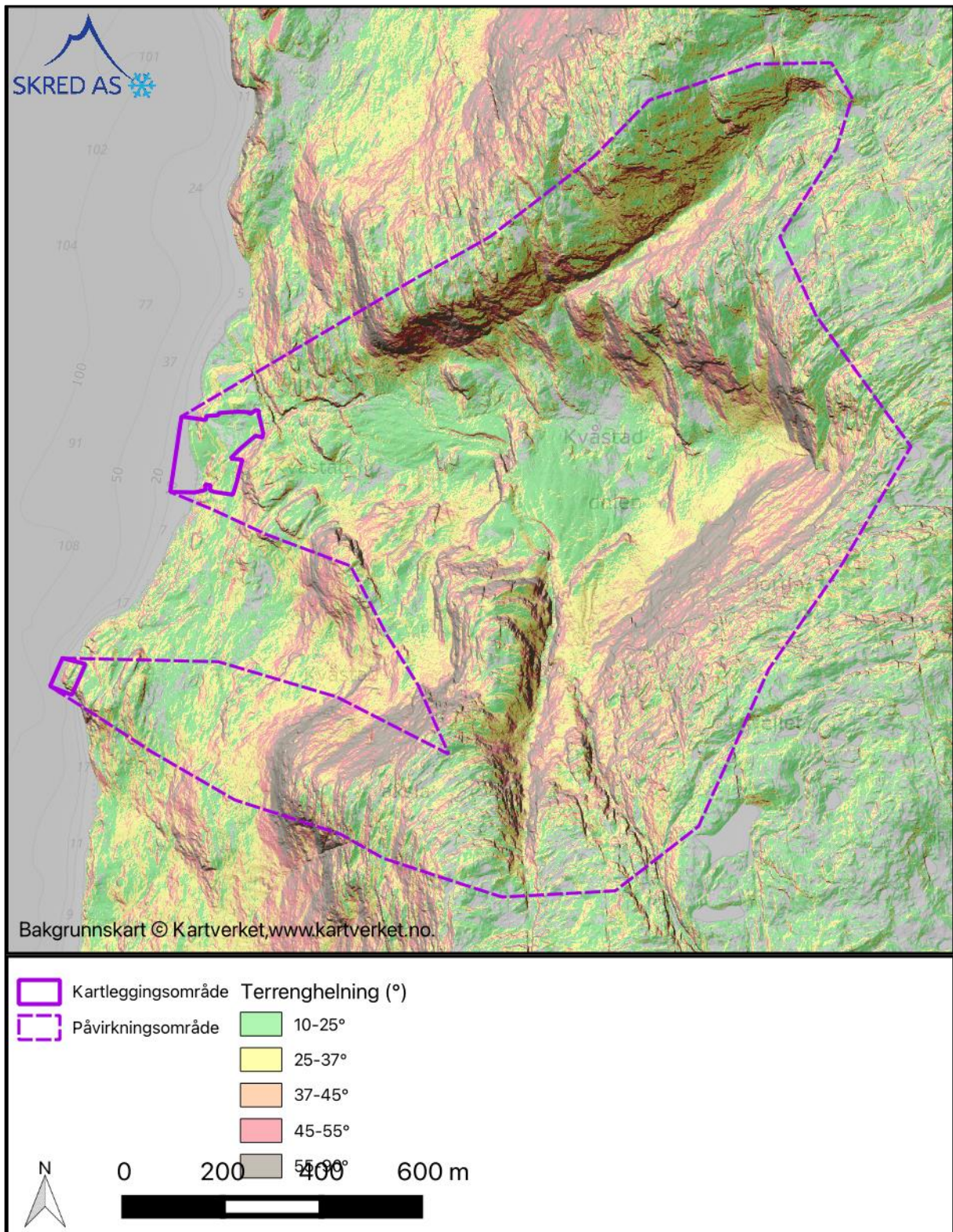
4 Konklusjon

Vi har gjort en vurdering av skredfare for to kartleggingsområder på gbnr. gbnr. 43/2 i Vaksdal kommune. For området Kvåstad vurderer vi at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred stedvis er større enn 1/1000. Det er steinsprang som utgjør faresonene i deler av kartleggingsområdet (Figur 19). For øvrige deler av kartleggingsområdet ved Kvåstad, samt hele kartleggingsområdet ved Kvåstadneset vurderer vi at den årlige sannsynligheten for skred er mindre enn 1/1000.

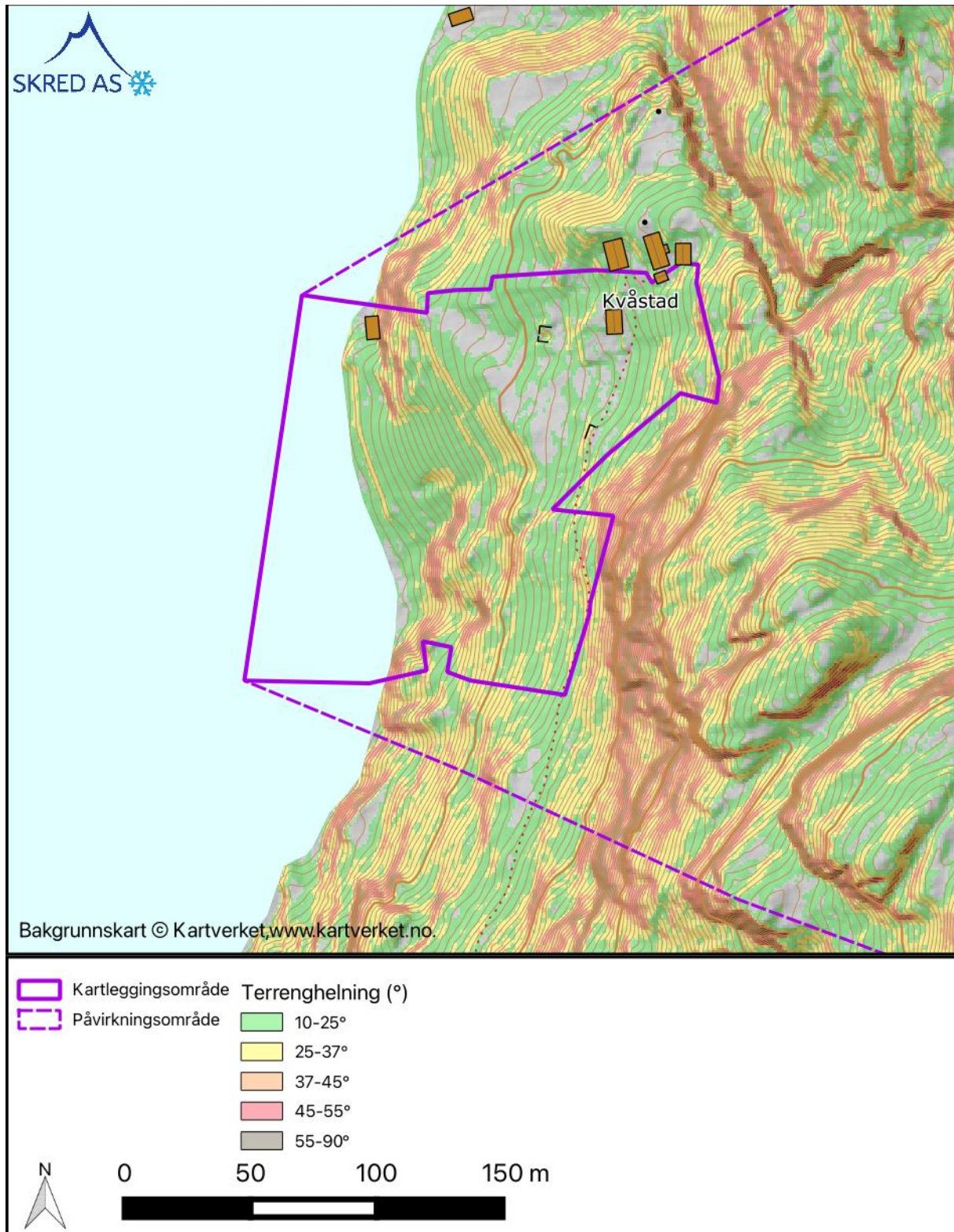
5 Referanser

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. NGU. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase. https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/ (2024).
6. NGU. NGU InSAR. <https://insar.ngu.no/> (2024).
7. NGU. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase. https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/ (2024).
8. NGU. NADAG. https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/ (2024).
9. Statens vegvesen, NIBIO & Kartverket. Norge i bilder. <https://www.norgebilder.no> (2024).
10. Nasjonalbiblioteket. Nettbiblioteket. <https://www.nb.no/search?mediatype=bilder> (2024).
11. NIBIO. Kilden. <https://kilden.nibio.no/> (2024).
12. Asplan Viak & NVE. AV-Klima. <https://nve-av-klima.azurewebsites.net> (2024).
13. NVE. Rapportdatabase. <https://temakart.nve.no/tema/skredrapport> (2024).

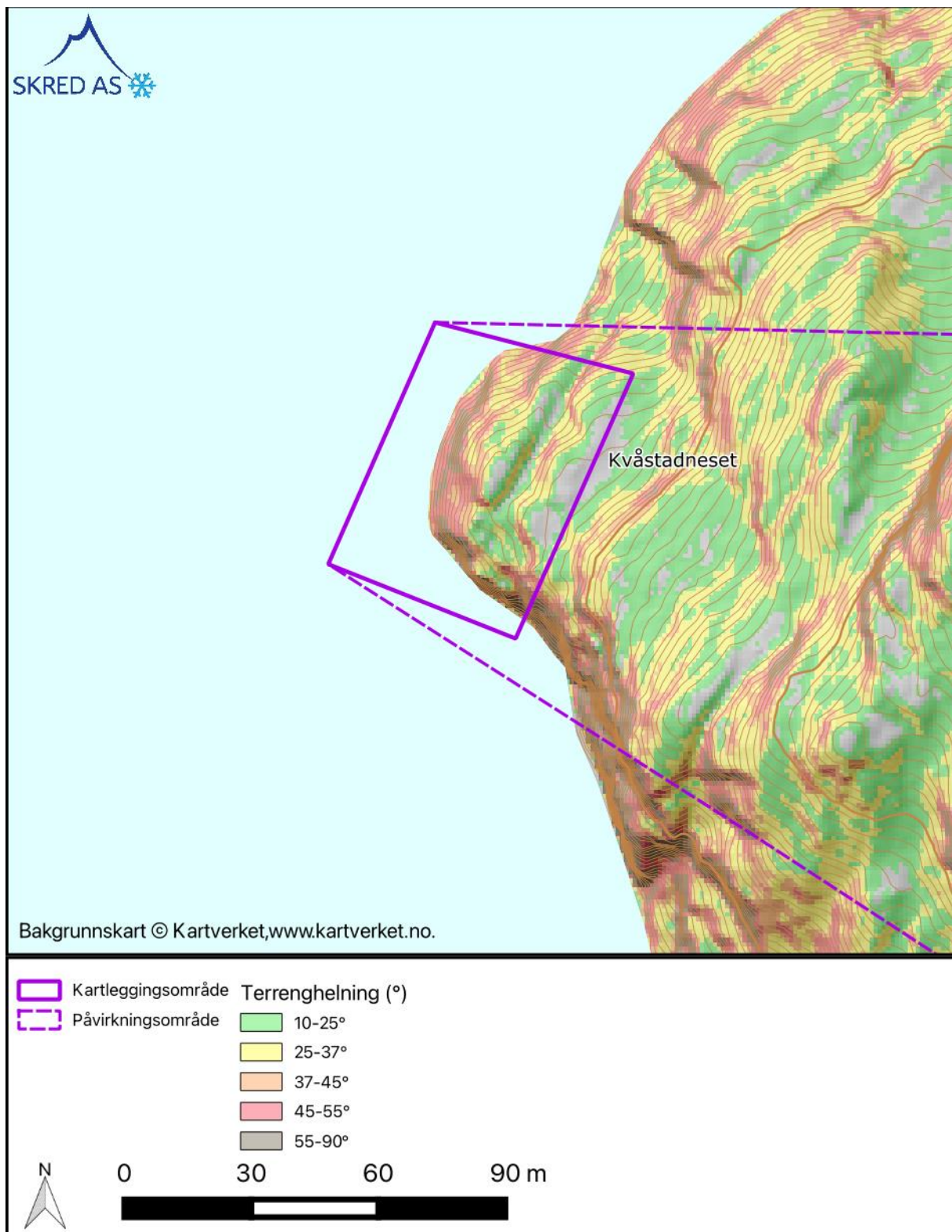
14. Dorren, L. K. A. *Rockyfor3D (v5.2) Revealed - Transparent Description of the Complete 3D Rockfall Model.* (2016).
15. SLF WSL. *RAMMS::AVALANCHE User Manual v1.8.0.* (2022).
16. SLF WSL. *RAMMS::DEBRISFLOW User Manual v1.8.0.* (2022).
17. NVE. *Rapport 9/2021 Bruk Av RAMMS::DEBRISFLOW På Kjente Sørpeskredhendelser.* (2021).



Figur 1: Kart som gir oversikt over kartleggingsområdet og hele påvirkningsområdet. Det er også vist terrenghelning.



Figur 2: Helningskart for kartleggingsområdet ved Kvåstad.



Figur 3: Helningskart for kartleggingsområdet ved Kvåstadneset.



Figur 4: Oversiktsbilde av det kartlagte området ved Kvåstad, omtrentlig i lilla omriss.



Figur 5: Oversiktsbilde av det kartlagte området ved Kvåstadneset, omtrentlig i lilla omriss.



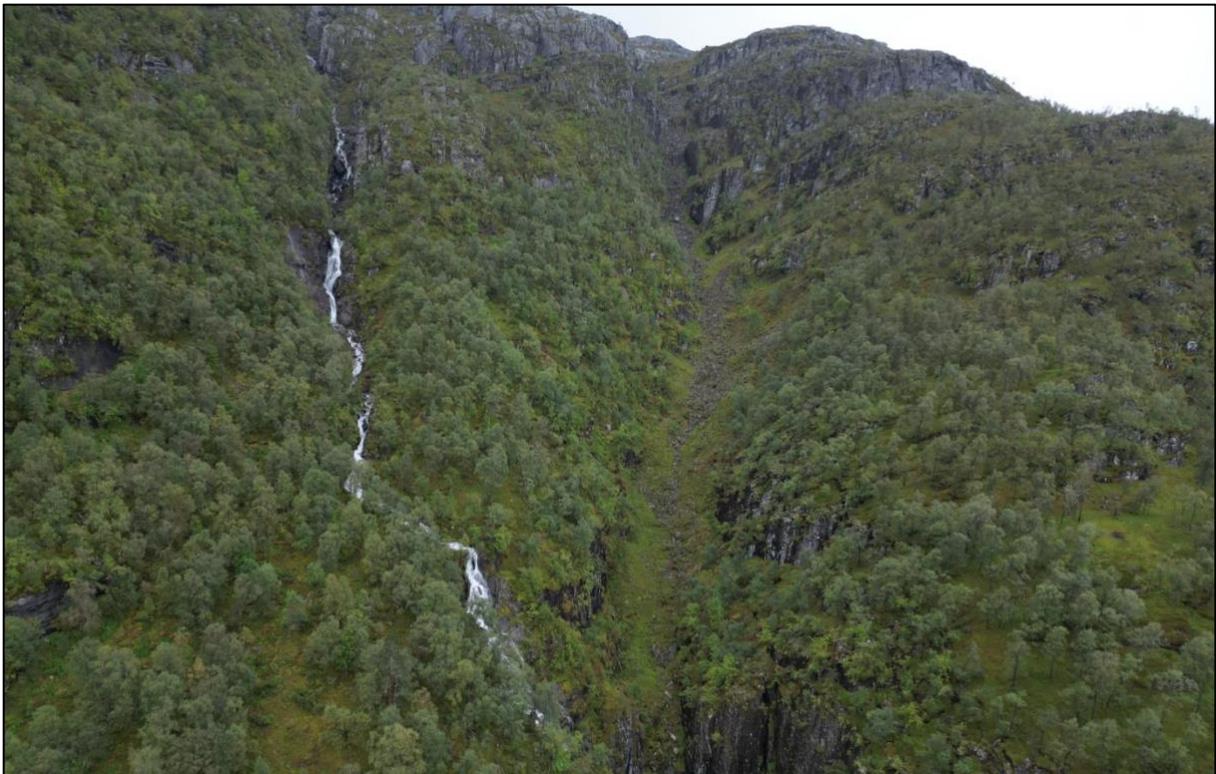
Figur 6: Skrenten over den østlige delen av kartleggingsområdet ved Kvåstad.



Figur 7: Nordøst for Kvåstad renner elva i et dypt nedskåret gjel (blå linje). En terrengrygg (rød linje) skjerner også til en viss grad kartleggingsområdet fra overliggende terreng.



Figur 8: Terrenget i Kvåstaddalen, sett mot vest, med Kvåstad øverst i bildet.



Figur 9: Terrenget sørøstlig del av i Kvåstaddalen opp mot Borgafjell.

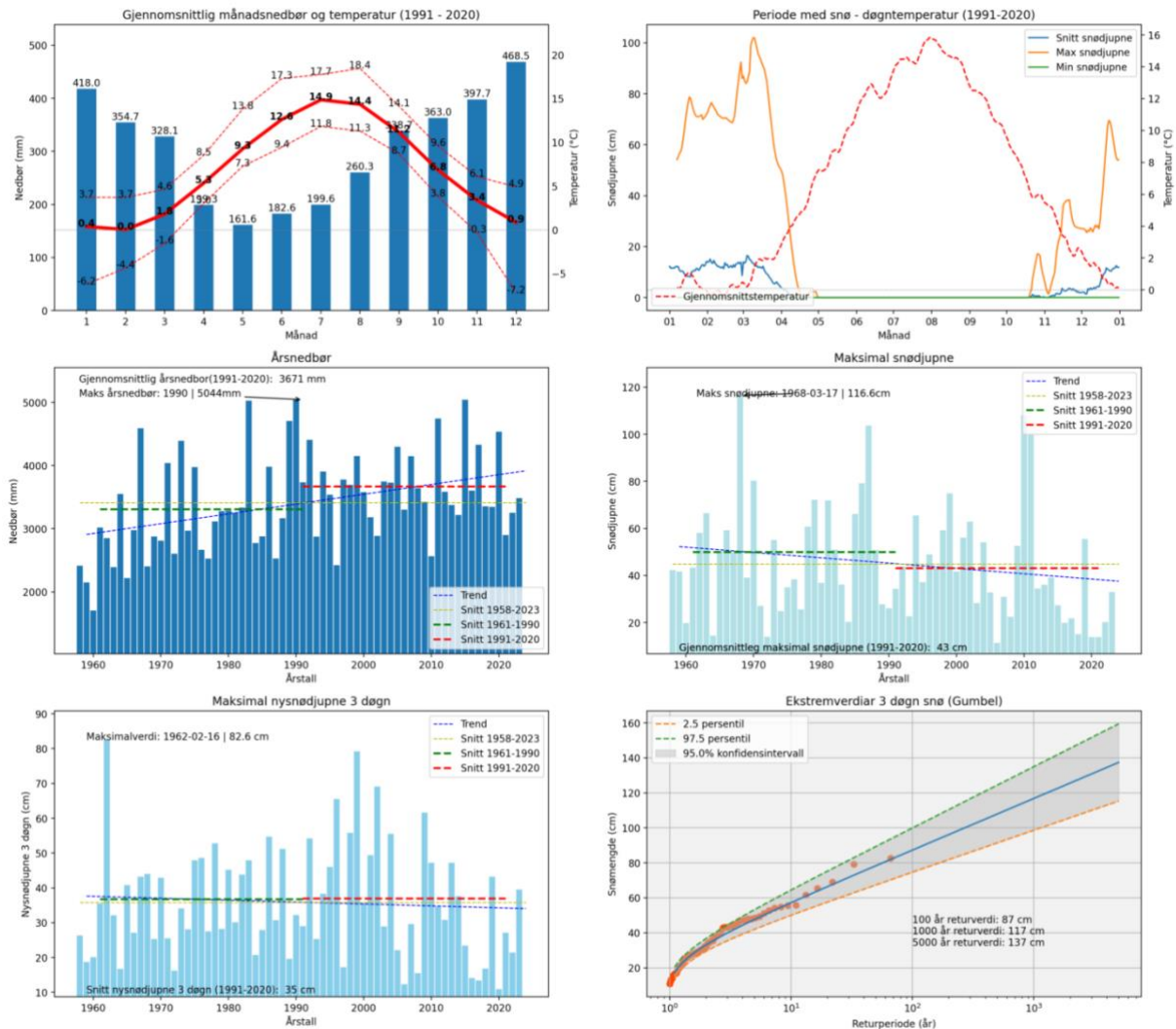


Figur 10: Nordøst for kartleggingsområdet ved Kvåstad er det bratte skrenter.



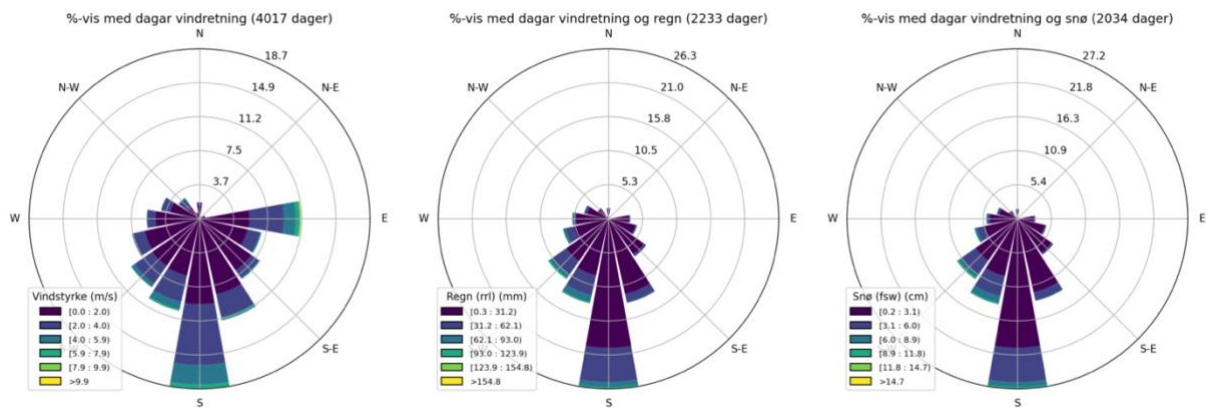
Figur 11: En representativ del av skrenten som ligger rett øst for kartleggingsområdets avgrensning. Berget er jevnt over ganske glattskurt med få avgrensede bergblokker. Likevel finnes det enkelte partier som er sprekkeavgrenset og som kan komme i bevegelse

Klimaoversikt for Kvåstad (80 moh.)



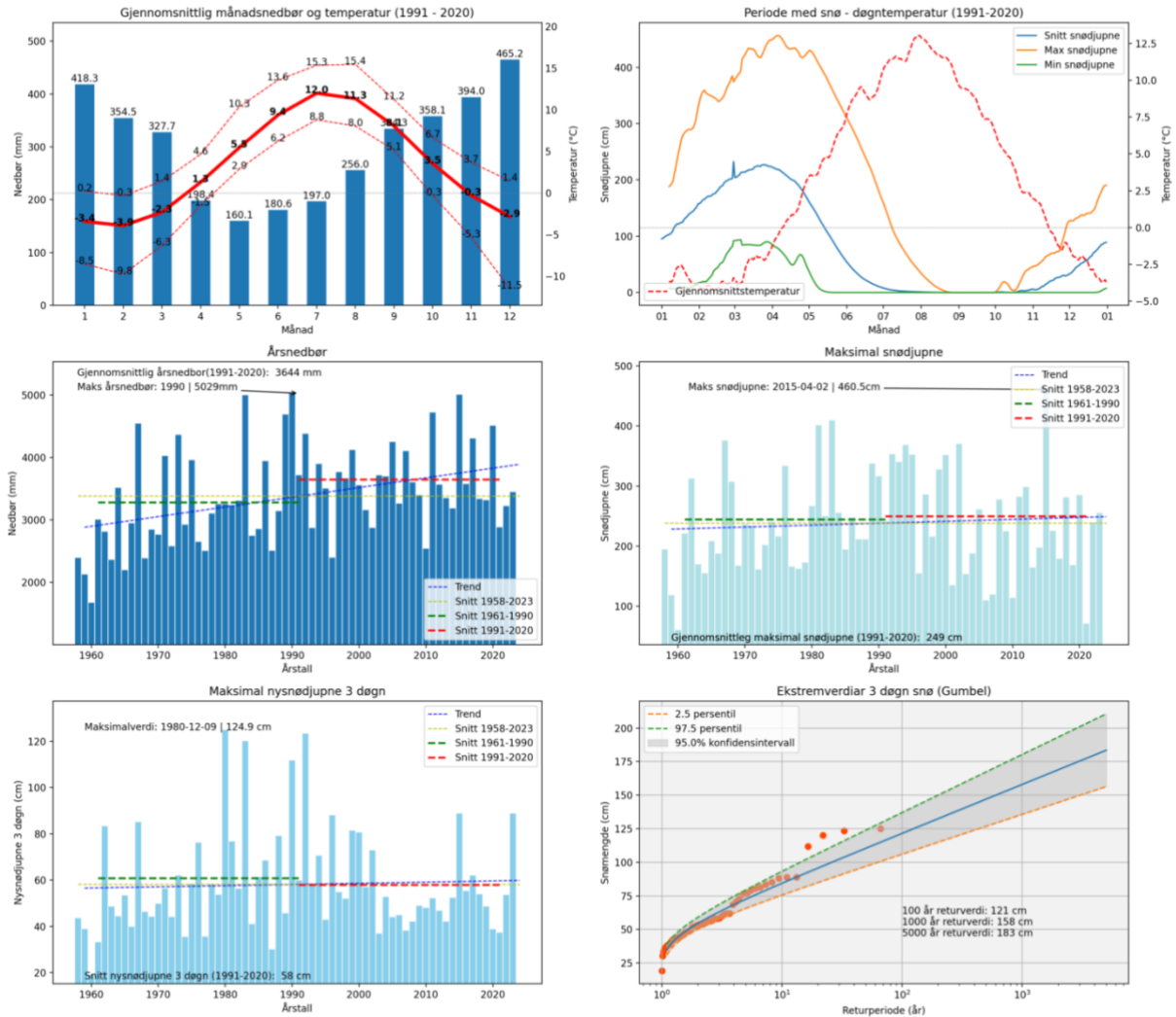
UTM33 -5442N 6757915Ø

Vindanalyse for Kvåstad (80 moh.)



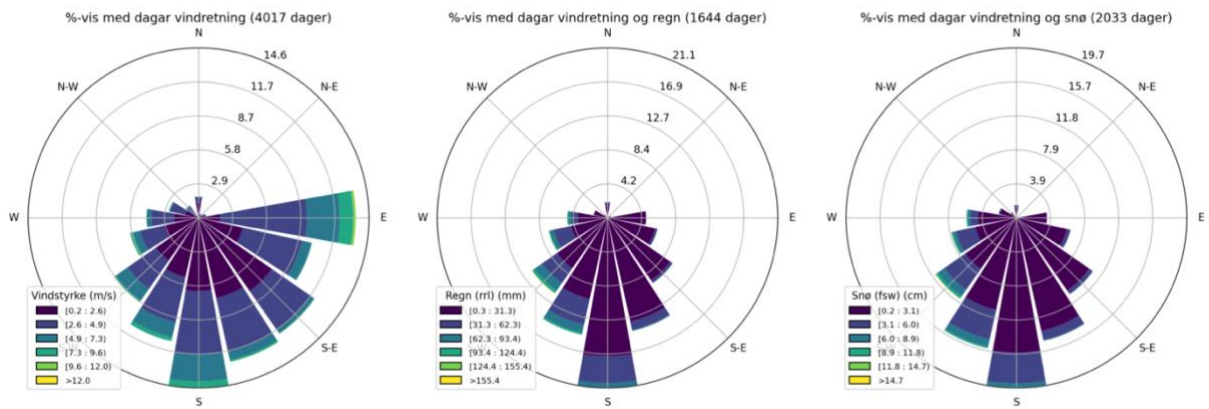
Figur 12: Klima- og vindanalyse for Kvåstad fra AV-klima¹².

Klimaoversikt for Borgafjellet (639 moh.)



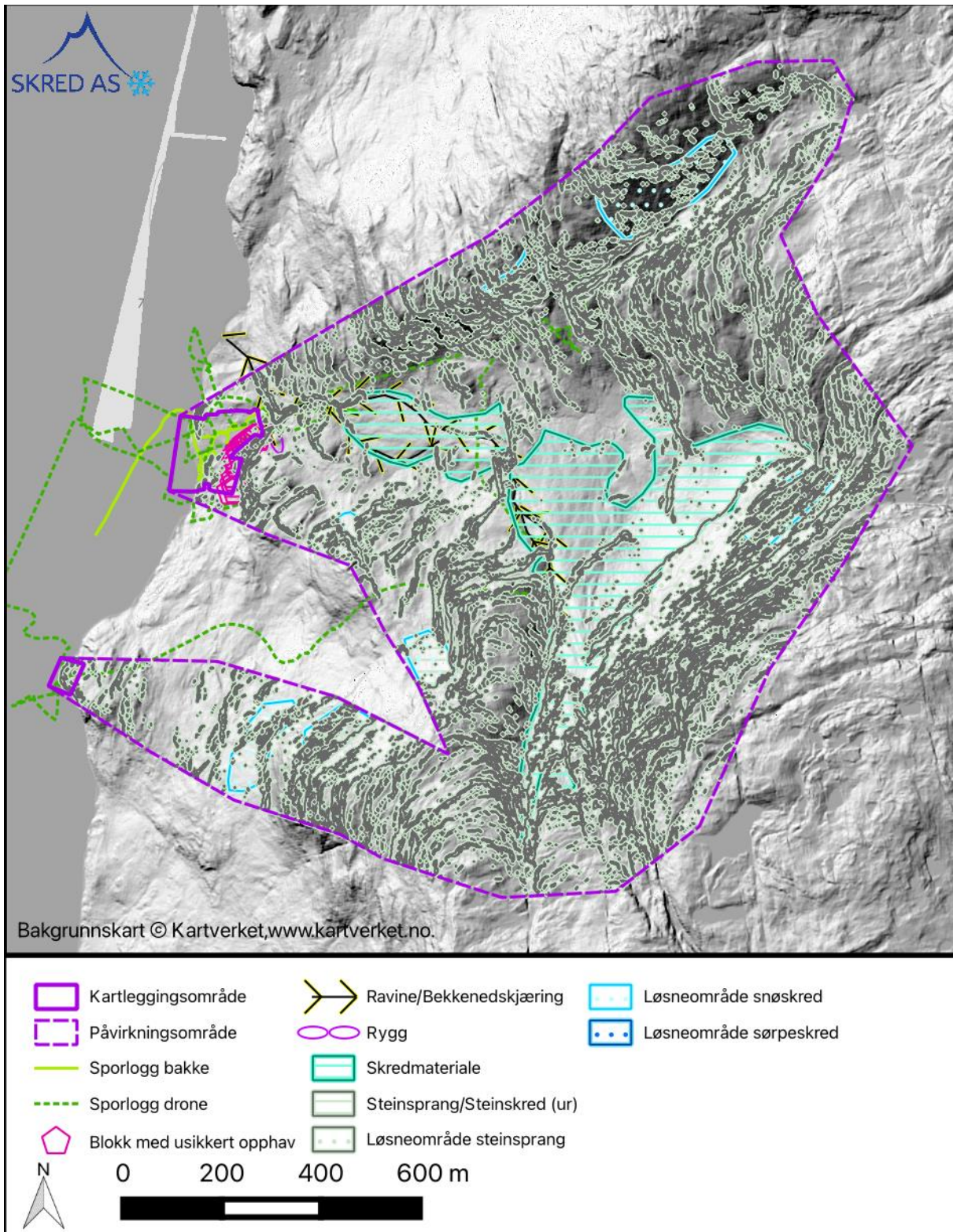
UTM33 -4404N 67573550

Vindanalyse for Borgafjellet (639 moh.)

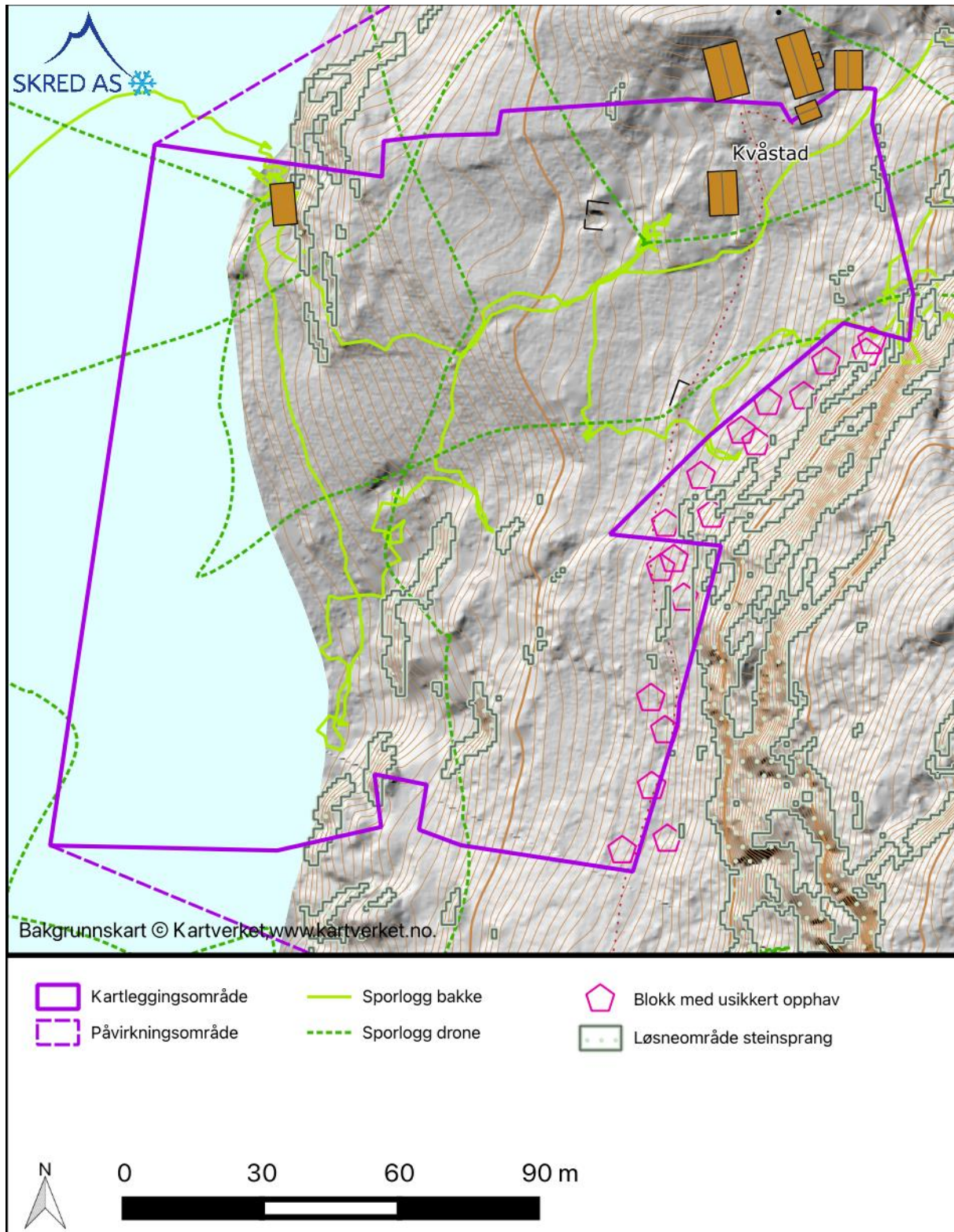


UTM33 -4404N 67573550

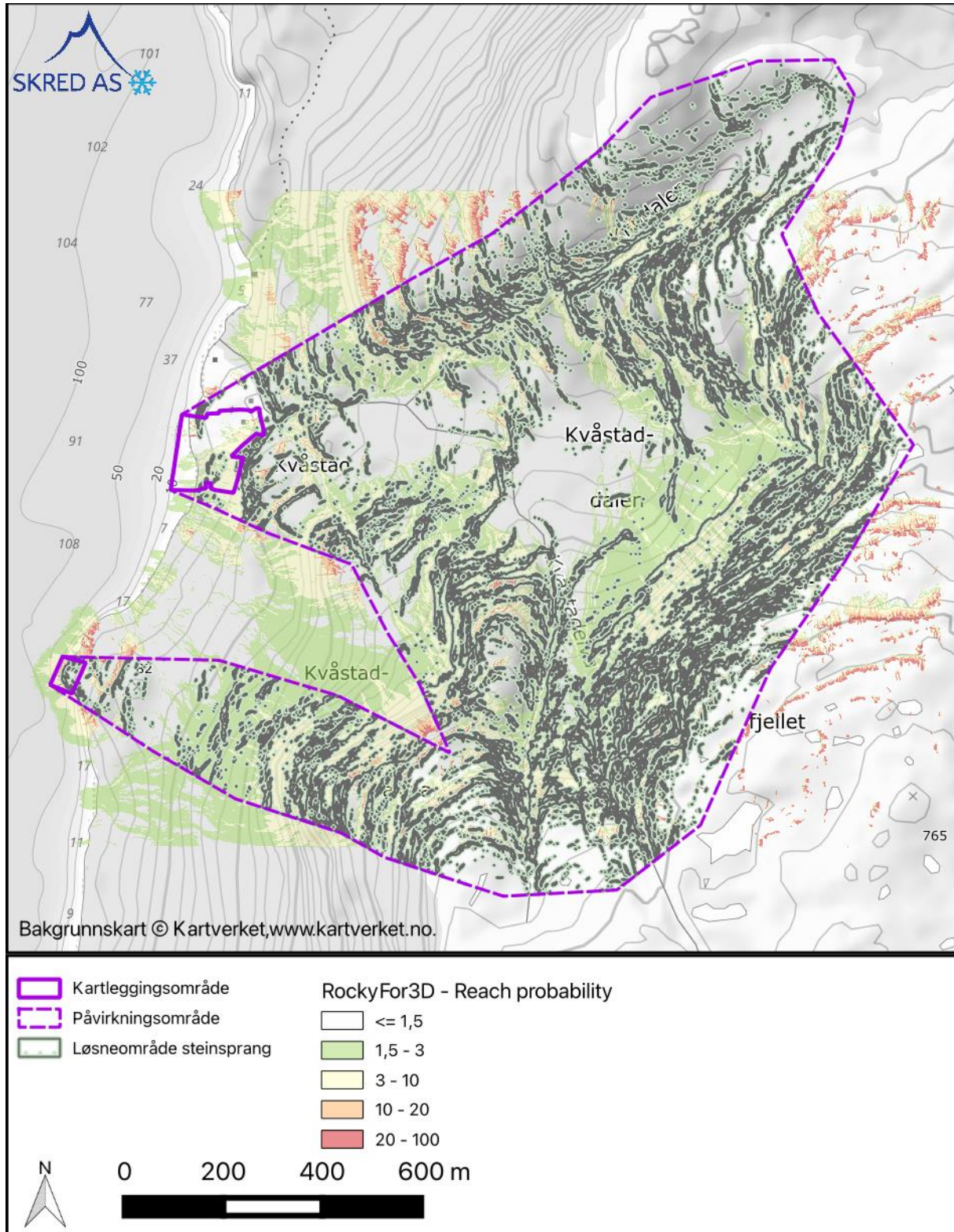
Figur 13: Klima- og vindanalyse for Borgafjellet¹², sørøst for Kvåstad.



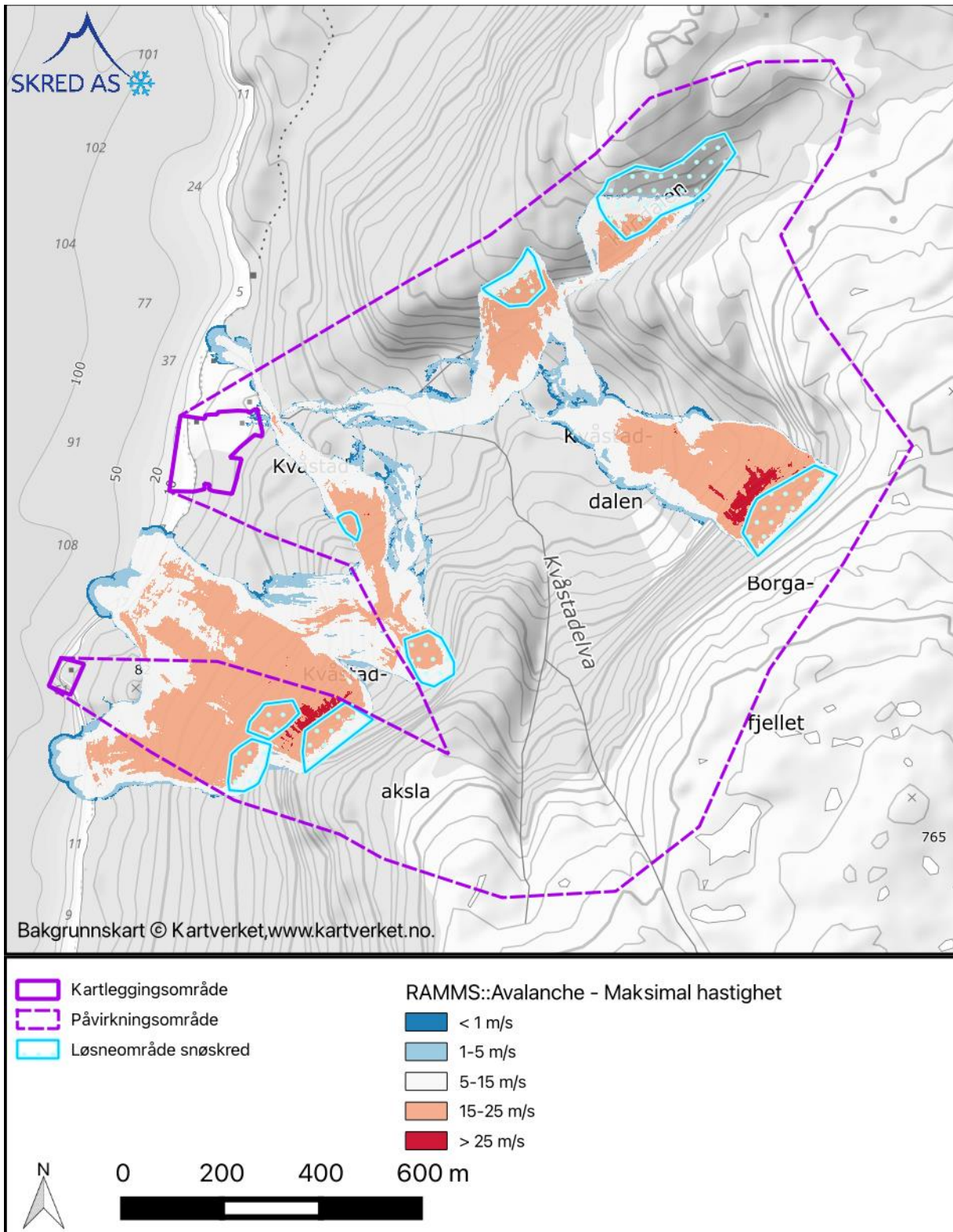
Figur 14: Registreringskart som viser hele påvirkningsområdet.



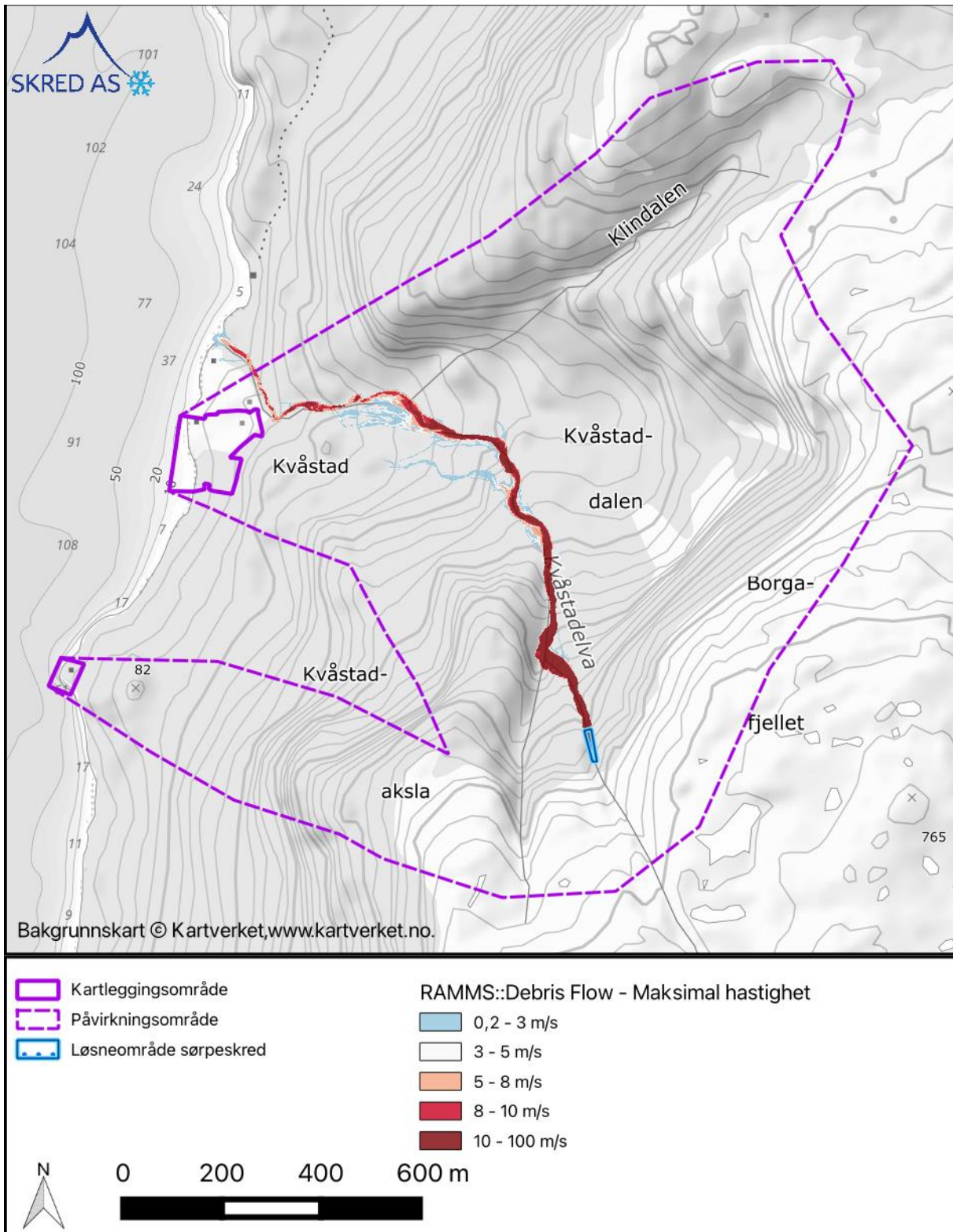
Figur 15: Registreringskart som viser kun kartleggingsområdet ved Kvåstad.



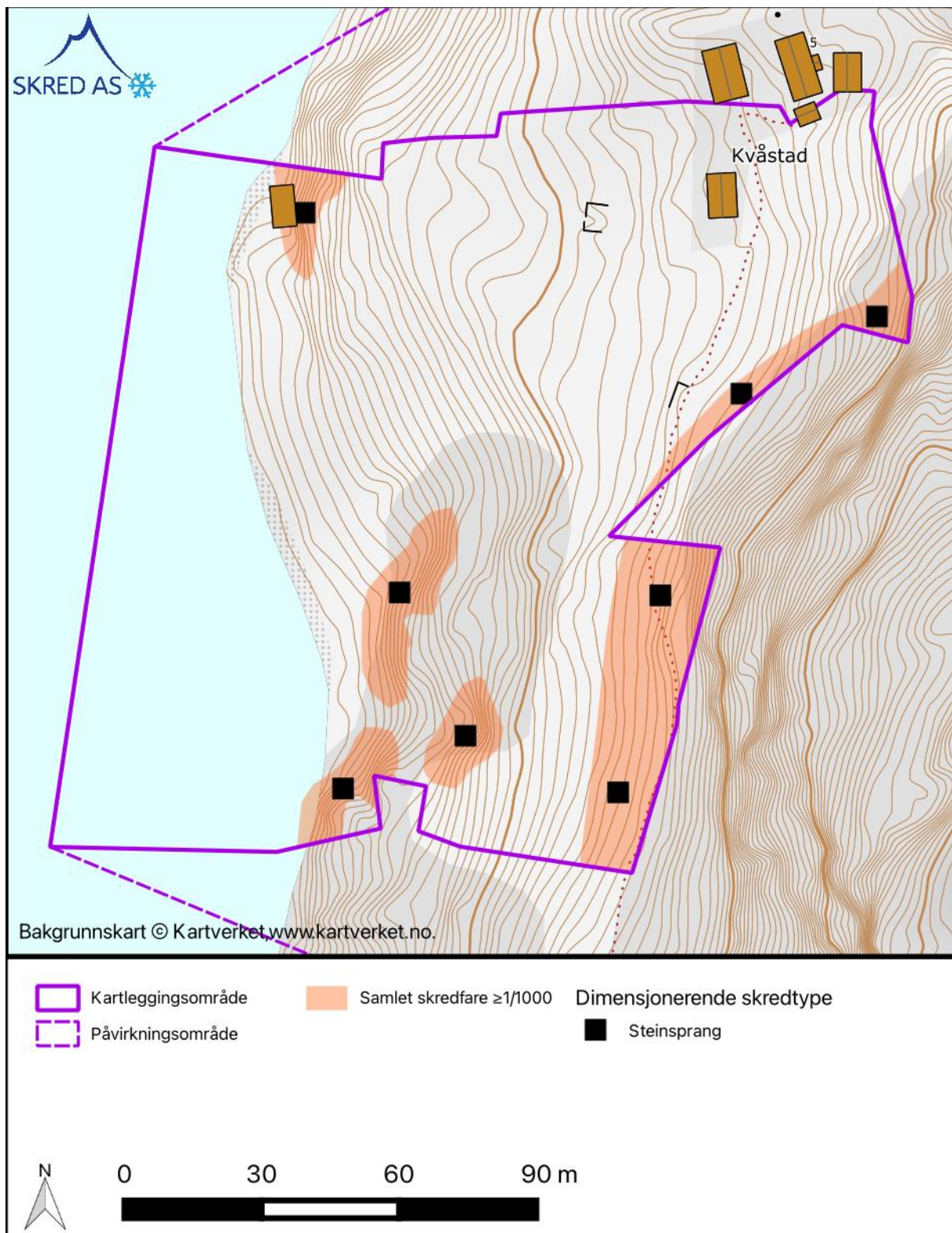
Figur 16: Modelleringskart for steinsprang i RockyFor3D.



Figur 17: Modelleringskart for snøskred i RAMMS::Avalanche.



Figur 18: Modelleringskart for sørpeskred i RAMMS::Debris Flow



Figur 19: Faresonekart som viser soner med årlig sannsynlighet for skred større enn 1/1000 kartleggingsområdet Kvåstad. Det er kun steinsprang som er dimensjonerende skredtype. Kartleggingsområdet Kvåstadneset er ikke vist i egen figur, da det ikke er faresoner der.

Egenerklæring for kompetanse

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

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	X		Se liste med gjeldende krav og lover nedenfor.
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.	X		Se tabell med fastansatt faglig personell nedenfor. CV kan tilsendes ved behov.
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	X		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarer krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	X		

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

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

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

Kompetansen til våre medarbeidere ses i tabellen under.

Person	Utdanning	Erfaring med tilsvarende oppdrag fra-til	Erfaring med tilsvarende oppdrag år
Kalle Kronholm	<u>Naturgeograf</u> ; Dr. sc. nat., Universitetet i Zürich / SLF-WSL i Davos, Sveits.	2005-2024	19
Hedda Breien	<u>Geolog</u> ; Ph.d. Naturkatastrofer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2008-2024	16
Birgit K. Buck-Persson	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Berggrunnsgeologi. Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø	2010-2024	14
Espen Eidsvåg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2012-2024	12
Nils Arne Kavli Walberg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Miljøgeologi og Geofarer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo.	2013-2024	11
Henrik Langeland	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Geologi hovedprofil Ingeniørgeologi, NTNU Trondheim.	2014-2024	10
Hallvard Nordbrøden	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske Geofag, NTNU Trondheim.	2014-2024	10
Hans Georg Grue	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen.	2016-2024	8
Sondre Lunde	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2017-2024	7
Pål Lohne	<u>Geolog</u> ; B. Sc. Geologi og geofare, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.	2020-2024	4
Kristin Brandtsegg Lome	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2024	4