

Oppdragsgiver	Navn Lofotr Bygg & Anlegg AS	Kontaktperson Reidar Samuelson
Oppdrag	Nummer og navn 25196 Vestvågøy, Leknes – Skredfarevurdering for del av gbnr. 24/10, regulering for fritidsbebyggelse. Voieveien 270	Oppdragsleder Kristin Lome
Dokument	Nummer 25196-01-1 Utført av Kristin Lome	Dato 2025-03-31 Kontrollert av Birgit Katrine Buck- Persson

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-03-31	KL	BKBP	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng

Sammendrag

Det planlegges regulering av et område for fritidsboliger på del av GBnr. 24/10 i Vestvågøy kommune. Området ligger delvis innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred og jord- og flomskred. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng for deler av GBnr. 24/10 i Vestvågøy kommune.

Vurderingen er derfor gjort iht. TEK 17 § 7-3 andre ledd for sikkerhetsklasse S1 og S2
Vurderingen er gjort for dagens skogforhold.

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Vi vurderer at snøskred, jordskred og steinsprang kan forekomme med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.

Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er oppfylt for sikkerhetsklasse S1 for hele kartleggingsområdet, og tiltak i denne sikkerhetsklassen kan oppføres i hele kartleggingsområdet uten oppføring av sikringstiltak. Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd for sikkerhetsklasse S2 er kun oppfylt for deler av kartleggingsområdet. Dersom det skal oppføres tiltak i sikkerhetsklasse S2 i områdene som i dag ikke tilfredsstillt krav til sikkerhet, må det oppføres sikringstiltak mot skred for å redusere årlig sannsynlighet

for skred. Skred AS kan bistå i en konseptutredning for å vurdere best egnede sikringstiltak, og eventuell videre deretter detaljprosjektering. Store deler av området tilfredsstillende imidlertid krav om sikkerhet mot skred for både sikkerhetsklasse S1 og S2 og kan bebygges uten oppføring av sikringstiltak.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Forord	5
1.2	Bakgrunn	5
1.3	Kartlagt område.....	5
1.4	Krav til sikkerhet mot skred	6
1.5	Tilpassing fra NVEs rapportmal	7
1.6	Forbehold	7
2	Områdebeskrivelse	8
2.1	Topografi	8
2.2	Avrenning	9
2.3	Geologi	9
2.4	Flyfoto og skråfoto	9
2.5	Skog	9
2.6	Klima.....	10
2.7	Historiske skredhendelser	12
2.8	Tidligere skredfareutredninger	12
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	13
2.10	Befaring	13
3	Skredfarevurdering.....	15
3.1	Steinsprang.....	15
3.2	Steinskred.....	16
3.3	Snøskred	17
3.4	Jordskred	19
3.5	Flomskred	21
3.6	Sørpeskred.....	21
3.7	Samlet skredfare	21
3.8	Skog med betydning for skredfaren	22
3.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	23
3.10	Stedsspesifikk usikkerhet	23
3.11	Mulighet for å redusere faresonene	24
4	Konklusjon	25
5	Referanseliste	26

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet, markert omtrentlig med lilla. Bildet er tatt mot øst.....	5
Figur 2: Oversiktskart for kartleggingsområdet. Påvirkningsområdet (det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet) tilsvarer utstrekningen av kartleggingsområdet og er derfor ikke tegnet inn med eget omriss.	6
Figur 3: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.	8
Figur 4: Beregning basert på SR16 (NIBIO, 2023) for hvor skogen har tilstrekkelig kronedekning til å hindre eller redusere utløsningen av snøskred.....	10
Figur 5: Klimaanalyse 3-døgns nysnøtilvekst Horgtinden	11
Figur 6: Klimaanalyse 3-døgns nysnøtilvekst Stampheia	12
Figur 7: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forklaring til GPS-punkt er gitt i Tabell 2.	13
Figur 8: Resultat fra utløpsberegning med Rockyfor3D med blokkstørrelse 1 m ³	16
Figur 9: Resultat fra utløpsberegninger med RAMMS::Avalanche. Det er benyttet 1 m bruddkant, noe vi vurderer at representerer et scenario med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.....	18
Figur 10: Kart som viser samlet skredfare og hvilke skredtyper som er dimensjonerende for de ulike delene av kartleggingsområdet.	22
Figur 11: Skog med betydning for skredfaren. Skogen har betydning for utbredelse av faresonene for snøskred.....	23

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).	7
---	---

Vedlegg

- Egenerklæringsskjema kompetanse.

1 Innledning

1.1 Forord

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

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

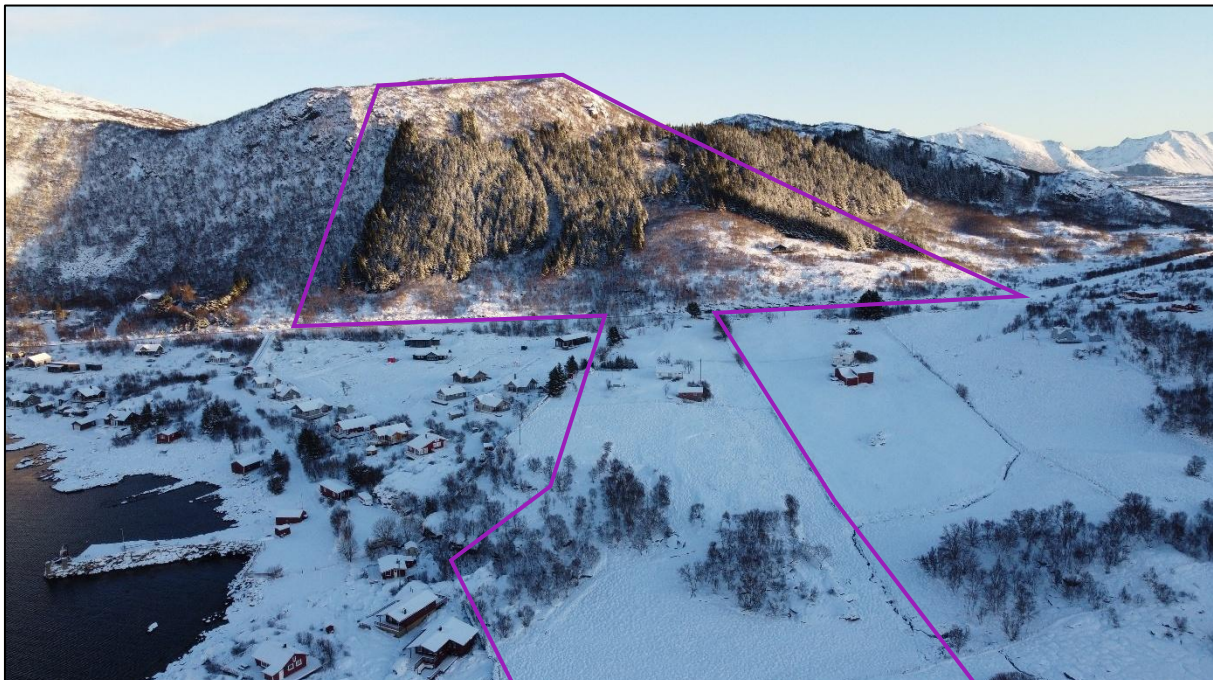
Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

1.2 Bakgrunn

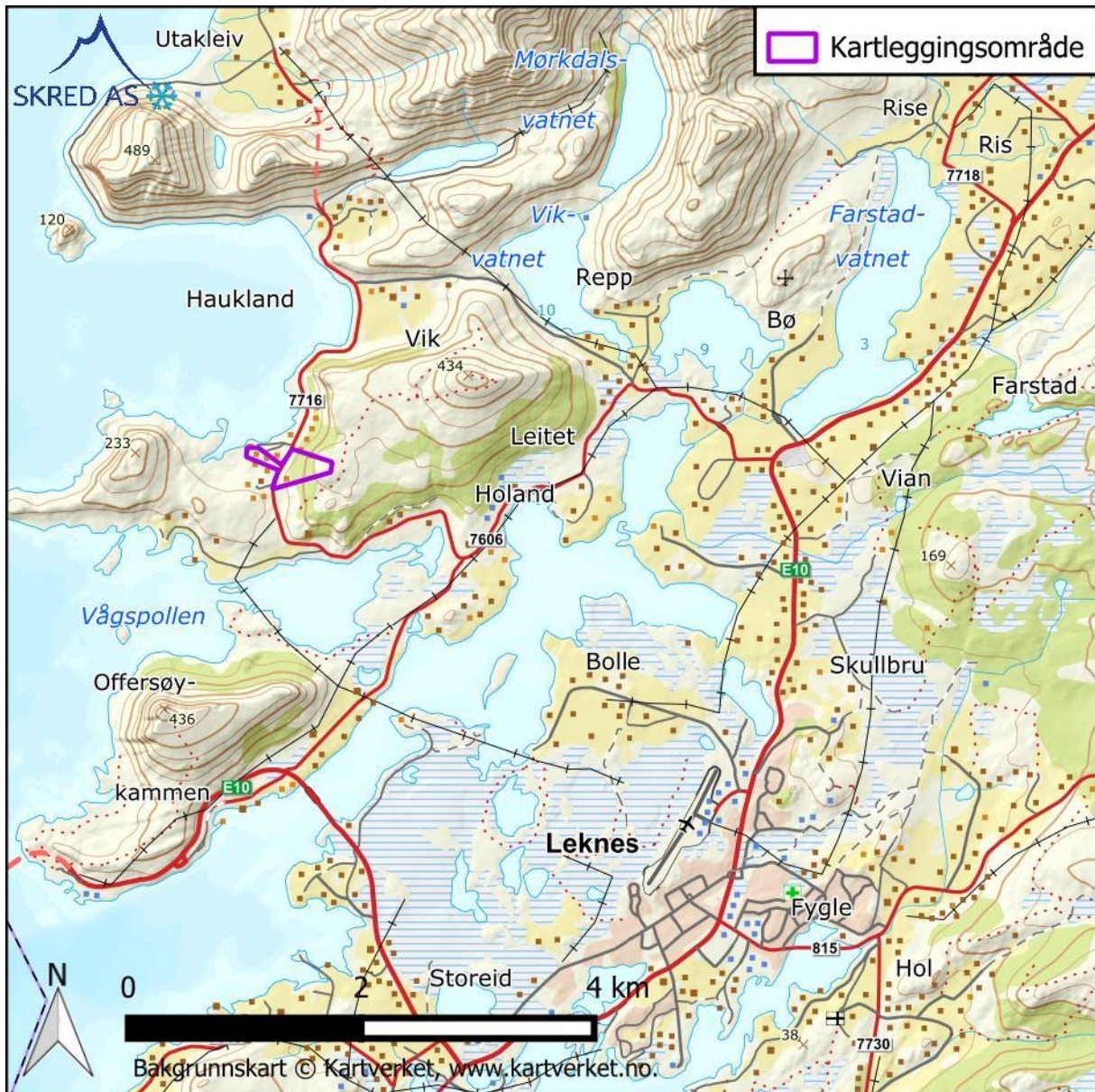
Det planlegges regulering av et område for fritidsboliger på del av GBnr. 24/10 i Vestvågøy kommune. Kartleggingsområdet ligger delvis innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred og jord- og flomskred (NVE, 2025b). Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering.

1.3 Kartlagt område

Kartleggingsområdet ligger ca. 5 km nordvest for Leknes, ut mot Haukland og Utakleiv. Figur 1 viser kartleggingsområdet og omkringliggende terreng. Figur 2 viser beliggenheten til kartleggingsområdet.



Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet, markert omtrentlig med lilla. Bildet er tatt mot øst.



Figur 2: Oversiktskart for kartleggingsområdet. Påvirkningsområdet (det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet) tilsvarer utstrekningen av kartleggingsområdet og er derfor ikke tegnet inn med eget omriss.

1.4 Krav til sikkerhet mot skred

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

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

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

Det er opp til kommunen å fastsette krav til sikkerhet mot skred. Fritidsboliger faller normalt i sikkerhetsklasse S2 og for tilhørende utearealer foreslår vi sikkerhetsklasse S1.

Skredfarevurderingen er derfor utført iht. krav til sikkerhetsklasse S1 og S2.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 14. februar 2025. Rapporten bygger på rapportmal tilhørende NVEs veileder, men er tilpasset på følgende måter:

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

1.6 Forbehold

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

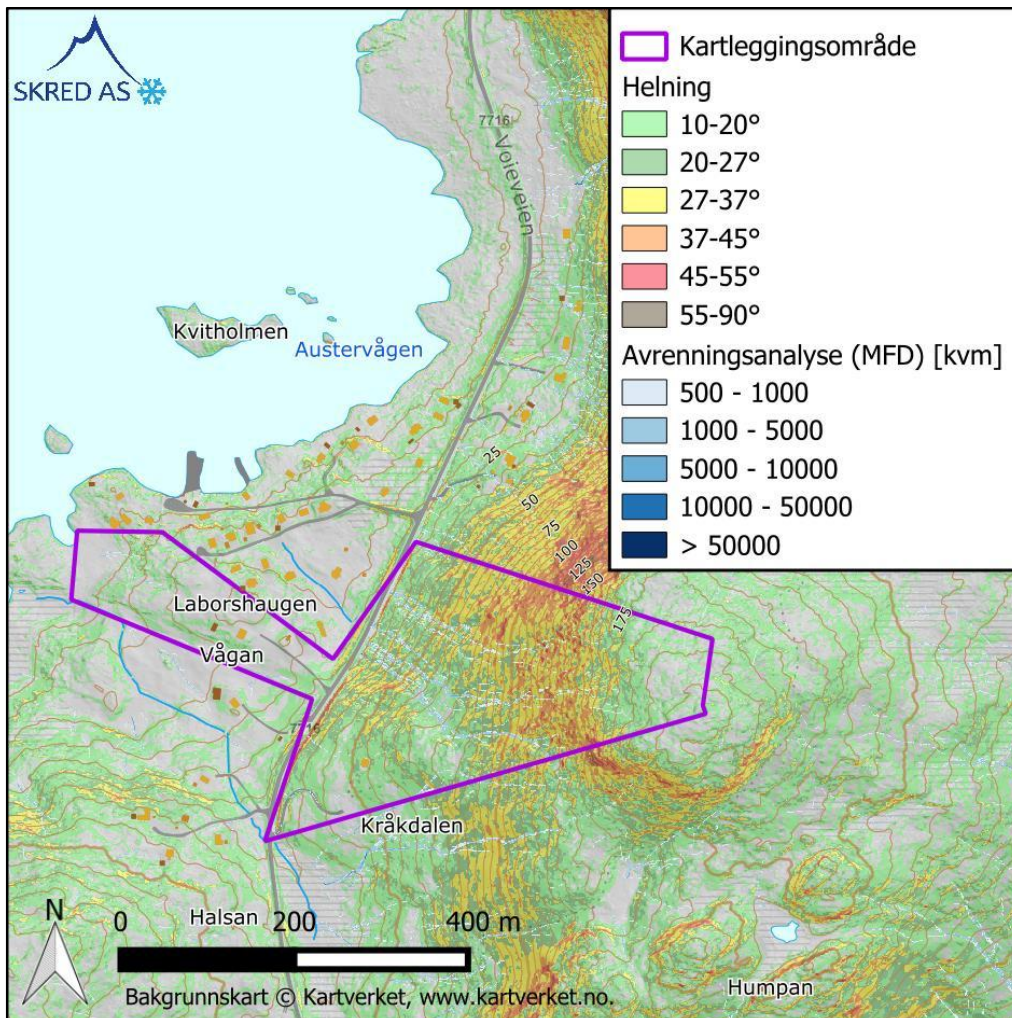
2 Områdebeskrivelse

2.1 Topografi

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

Som en del av terrenganalysene er det også utarbeidet et skyggekart fra terrengmodellen. Skyggekartet gjengir terrengoverflaten uten vegetasjon og bygninger, og brukes for å avdekke morfologiske elementer som ellers er vanskelige å observere, f.eks. grunnet tett skog. Skyggekartet er vist som bakgrunn i registreringskartet i Figur 7.

Kartleggingsområdet heller mot vest-nordvest og strekker seg fra havnivå til ca. 190 moh. Kartleggingsområdet gjennomskjæres av Voieveien. Terreng på nedsiden av veien er i stor grad slakere enn 10 grader. Terreng på østsiden av veien er i stor grad slakere enn 30 grader i nedre del og fra ca. 100 moh.-180 moh. er terrenget i stor grad brattere enn 30 grader med enkelte partier brattere enn 35 grader.



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

2.2 Avrenning

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

Avrenningsanalysen i Figur 3 tilsier at det ikke er større vann eller myrområder med avrenning mot eller i kartleggingsområdet. En bekk renner langs kartleggingsområdets sørlige avgrensning, i svært slakt terreng.

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i området er kartlagt som granittisk gneis.

InSAR-data for området (NGU, 2025b) viser mange registrerte punkter, men punktene viser ubetydelig bevegelse.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025c) viser at løsmassene i området er kartlagt som forvittringsmateriale. Observasjoner fra befaring viser flere bergblotninger i terrenget, og løsmassedekket fremstår tynt. Skyggekart tilsier også at det er tynt løsmassedekke.

Marin grense i området ligger på om lag 25 moh. I NADAG (NGU, 2025d) er det ingen registrerte grunnundersøkelser som er utført i nærheten av kartleggingsområdet.

2.4 Flyfoto og skråfoto

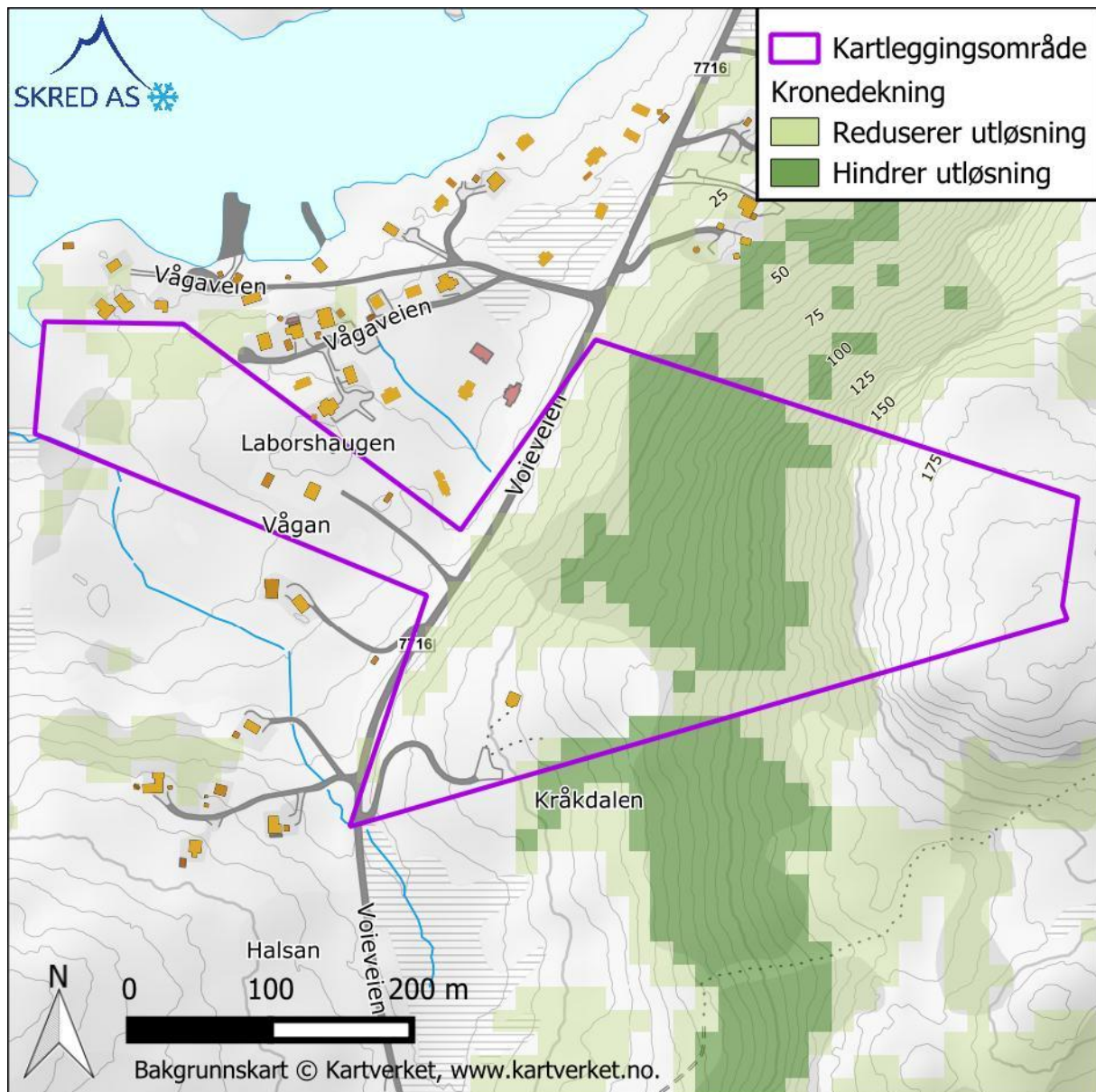
På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2025) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 2004, 2009, 2015 og 2022. Vi har ikke observert skredaktivitet eller annen relevant informasjon fra sammenligning av bildene.

Nasjonalbiblioteket (Nasjonalbiblioteket, 2025) har ikke relevante skråfoto tilgjengelig.

2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2025) viser at skogen i området består av granskog og løvskog. Tregrensen i området ligger på ca. 200 moh.

I NVEs veileder beskrives skogens forebyggende effekt mot utløsning av snøskred som et forhold mellom treslag, stammediameter og kronedekning. Det er ikke gitt konkrete krav, men anbefalinger om hvilke verdier av nevnte egenskaper som hindrer utløsning på bakgrunn av PROALP standarden (NVE, 2025a). Veilederens bør-anbefalinger er utfordrende å konkretisere, blant annet fordi det ikke er klart hvorvidt det er en, noen eller alle de ulike egenskapene som må være til stede for å hindre skredutløsning. Vi har valgt å benytte tilgjengelige skogressurskart lastet ned i 2023 (NIBIO, 2023), og utarbeide en oversikt over områder hvor skogen tilfredsstillende oppfyller kravene til kronedekning for henholdsvis løvskog ($\geq 80\%$) og barskog ($\geq 50\%$). Skog som ikke er tett nok til å hindre utløsning vil i mange tilfeller likevel kunne redusere utløsningssannsynligheten for snøskred, både pga. forankring og at lagdeling i snødekket kan bli påvirket i skogkledde områder. Beregnet kronedekning er vist i Figur 4.



Figur 4: Beregning basert på SR16 (NIBIO, 2023) for hvor skogen har tilstrekkelig kronedekning til å hindre eller redusere utløsningen av snøskred.

2.6 Klima

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

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

I forbindelse med vurdering av snøskred er det utført en klimaanalyse for å bestemme bruddhøyde ved ulike returperioder, som input til snøskredmodellering. AV-klima ga feilmelding ved innhenting av klimadata og vi har derfor ikke hentet data fra denne

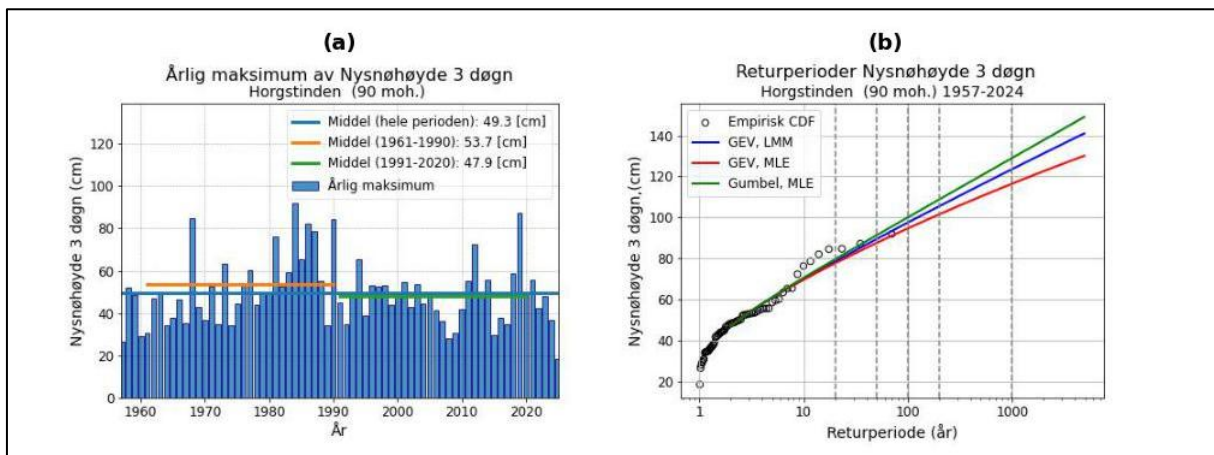
tjenesten. Vi har hentet ekstremverdier for tre-døgns nysnøtilvekst gjennom et script fra NVEs API (NVE, 2025c) for følgende punkt:

- Punkt 1 (UTM33 N7571820, Ø442247 90 moh.). Dette punktet ligger på Horgstinden, 9 km nord for kartleggingsområdet.
- Punkt 2 (UTM33 N7554975, Ø437040 110 moh.). Dette punktet ligger på Stampheia, ca. 9 km sør for kartleggingsområdet.

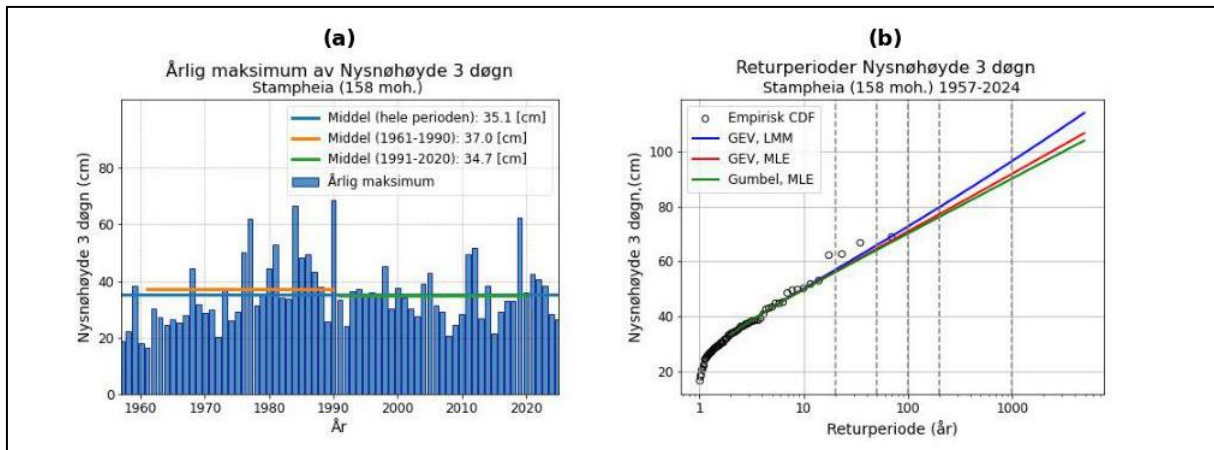
Dataene består av interpolerte, beregnede verdier for 1 km² ruter i kartet (grid) fra observasjonsdatasettet SeNorge2018, og er ikke direkte måleverdier fra værstasjonen. Værdataene vurderes å være representative for det kartlagte området, selv om enkelte lokale forskjeller må påregnes. Det er hentet data for perioden 1957-2024. Det er dermed knyttet stor usikkerhet til beregnede returperioder på 1000 år.

Estimerte verdier for 3 døgns nysnøtilvekst (sdfsw3d) avhenger av valgt punkt, valgt estimator i ekstremverdianalysen, og valg av ekstremverdifordeling. Benyttede verdier oppgitt som middelverdien mellom beregningsmetodene.

Estimert tre-døgns nysnøtilvekst for gjentaksintervall 1000 år er 120 cm for punktet på Horgstinden og 90 cm for Stampheia.



Figur 5: Klimaanalyse 3-døgns nysnøtilvekst Horgtinden



Figur 6: Klimaanalyse 3-døgns nysnøtilvekst Stampheia

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

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

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

2.7 Historiske skredhendelser

Det har ikke fremkommet informasjon om historiske skredhendelser i kartleggingsområdet, verken i NVE Atlas (NVE, 2025b), SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2025) eller andre kilder.

NVE Atlas (NVE, 2025b) viser en steinspranghendelse ca. 400 m nord for kartleggingsområdet hvor en person omkom. Hendelsen skal ha skjedd 20. mars 1836 og plassering av hendelsen er usikker. NVE Atlas viser også en jordskredhendelse ved Småhamran eller Buksnes, ca. 1 km sørvest for kartleggingsområdet. Hendelsen skal ha skjedd 1590 og informasjonen er basert på et sagn. Det er uklart hvilken type skred som gikk, men skredet skal ha ført en hel gård på sjøen. Terrengt tilsier ikke at dette er et sted det kan gå jordskred.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

Vi har ikke kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger med direkte relevans for området, verken i NVE Atlas (NVE, 2025b) eller NVEs rapportdatabase (NVE, 2025d).

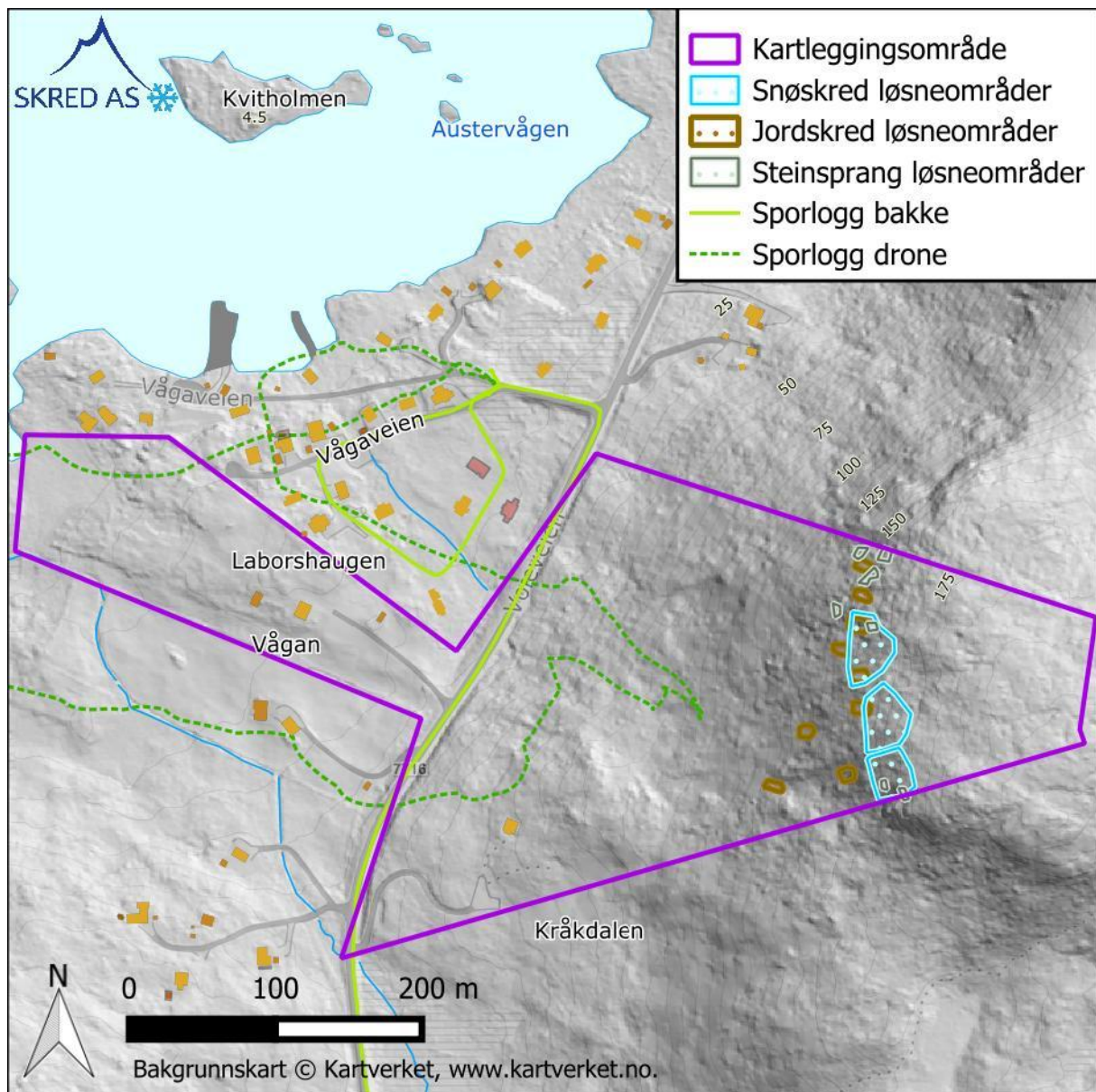
I 2020 utførte NVE en faresonekartlegging av utvalgte områder i Flakstad kommune, hvor det nærmeste området er Napp og Storsandnes, ca. 6 km sørvest for kartleggingsområdet (NVE, 2020a).

2.9 Eksisterende skredsikringstiltak

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

2.10 Befaring

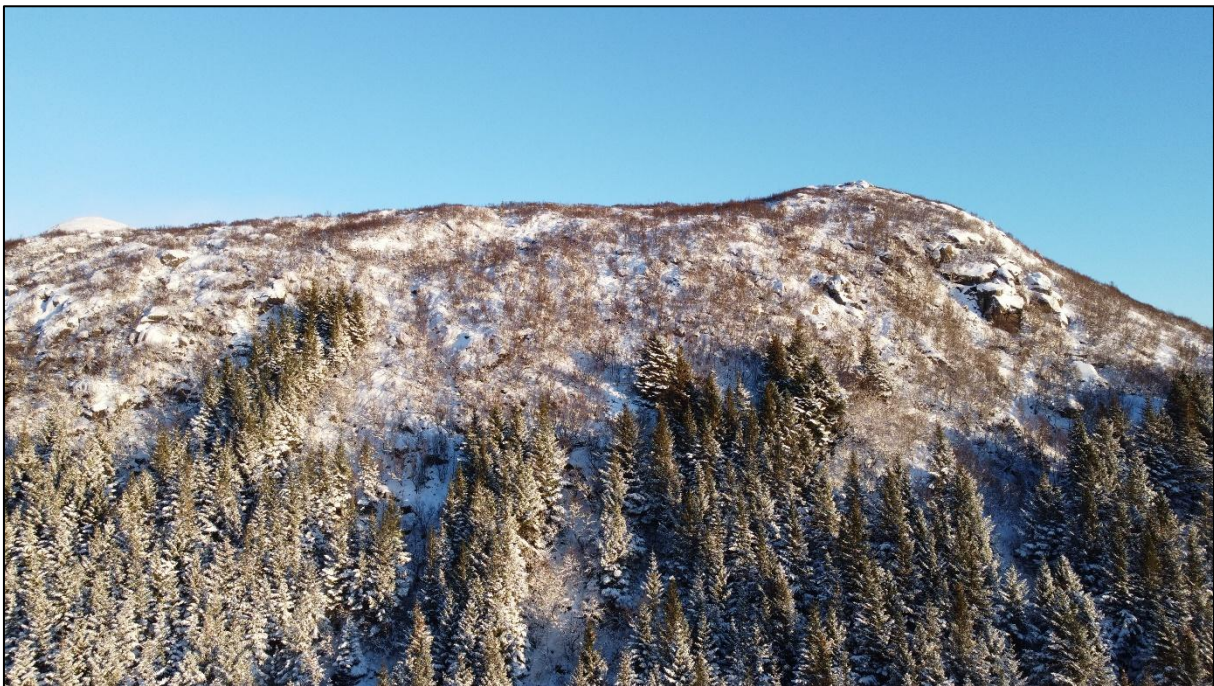
Befaring i området ble utført 14. februar 2025 av Kristin Lome, Skred AS. Værforholdene under befaring var gode med opphold og god sikt, men det var ca. 30 cm med nysnø på bakken. Befaringsforhold var dermed ikke optimale. Vi har benyttet digitale kart underveis på befaring, og registreringer er gjort direkte i disse kartene. Sporlogg og registreringer fra befaring er vist i registreringskartet i Figur 7.



Figur 7: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.



Figur 8: Oversiktsbilde fra befaring, tatt mot øst



Figur 9: Oversiktsbilde av øvre del av kartleggingsområdet.

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

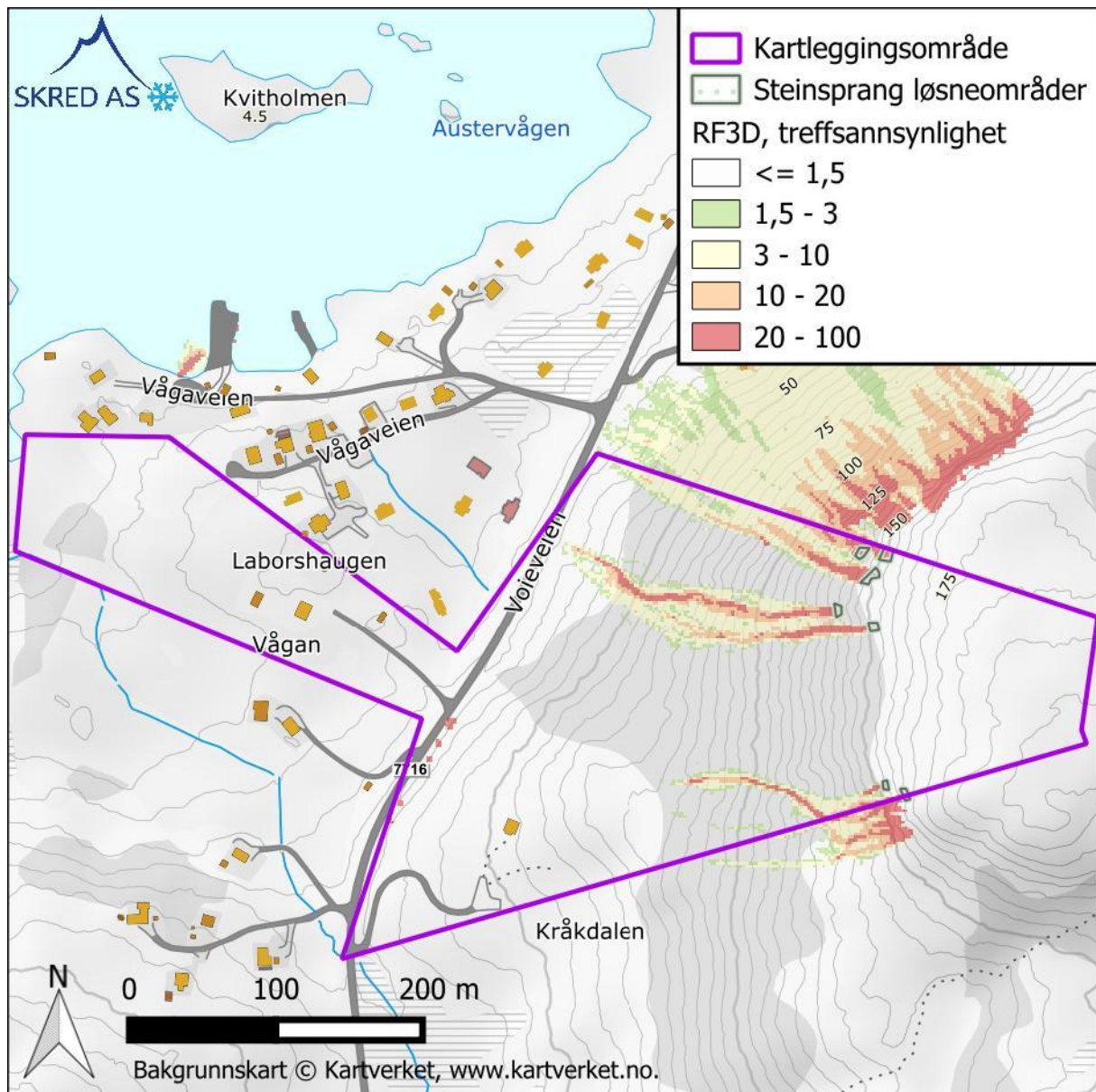
Det er noen få skrenter i kartleggingsområdet med bart fjell brattere enn 45 grader. Disse områdene har avløste blokker. Områdene er små, avgrenset, og med liten høydeforskjell (< 5 m). Løsnanssynlighet vurderes som mindre enn 1/100, men større enn 1/1000. Det er også berg i dagen i vegskjæringen øst for Voieveien. Det er ikke en naturlig skråning og er ikke vurdert.

Høydeforskjellen på selve skrentene er liten, men terrenget nedenfor skrentene er bratt nok til at steinsprangblokker kan rulle nedover i terrenget.

For å vurdere utløpslengde fra potensielle løsneområder har vi utført utløpsberegninger med den nyeste versjonen av Rockyfor3d (Dorren, 2024). Beregningene er utført i «rapid automatic simulation mode», noe som gir tilstrekkelig gode resultater for skredfarekartlegginger selv om utløpet overdrives i forsenkninger (NGI, 2020). Følgende parametre er benyttet:

- Terrengmodell med oppløsning 2 m, som vil si at modellen anser terreng brattere enn 52,2 grader som løsneområder
- 100 blokker simulert per løsnecelle
- Rektangulær blokkform, med like akser.
- Ingen variasjon i blokkvolum
- Ingen ekstra fallhøyde
- Blokkstørrelse 1 m³ er vurdert som representativt for utløste blokker.
- I den nyeste versjonen av Rf3D (v6.0) kan man til forskjell fra tidligere versjoner velge mellom «low» og «medium» roughness. Liten terrengruhet «Low roughness» er valgt, da terrenget er relativt jevnt i og med at det ikke er grov ur i utløpet. «Low» terrengruhet gir lengre utløp enn «medium» roughness.

Resultater er vist i Figur 10, og tilsier at steinsprang kan ha lange utløp. Modellen overdriver imidlertid utløp i forsenkninger, og de lengste utløpene vurderer vi derfor ikke som realistiske. Skogen i utløpsområdet er dessuten tett, og vi vurderer at denne vil ha en bremsende effekt på steinsprang.



Figur 10: Resultat fra utløpsberegning med Rockyfor3D med blokkstørrelse 1 m³

Skogen i utløpsområdet for steinsprang er tett og med stammediameter tilstrekkelig til å kunne bremse utløp av steinsprangblokker mindre enn 1 m³. Effekten av skogen er skjønnsmessig. Faresoner for steinsprang vil få større utbredelse dersom skogen fjernes.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100 nedenfor løsneområdene.

3.2 Steinskred

Områdene med berg i dagen har liten høydeforskjell (< 5 meter) og det er dermed ingen reelle løsneområder for steinskred i påvirkningsområdet.

Skog vil ikke føre til at det oppstår løsneområder for steinskred og har dermed ikke betydning for skredfaren.

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

3.3 Snøskred

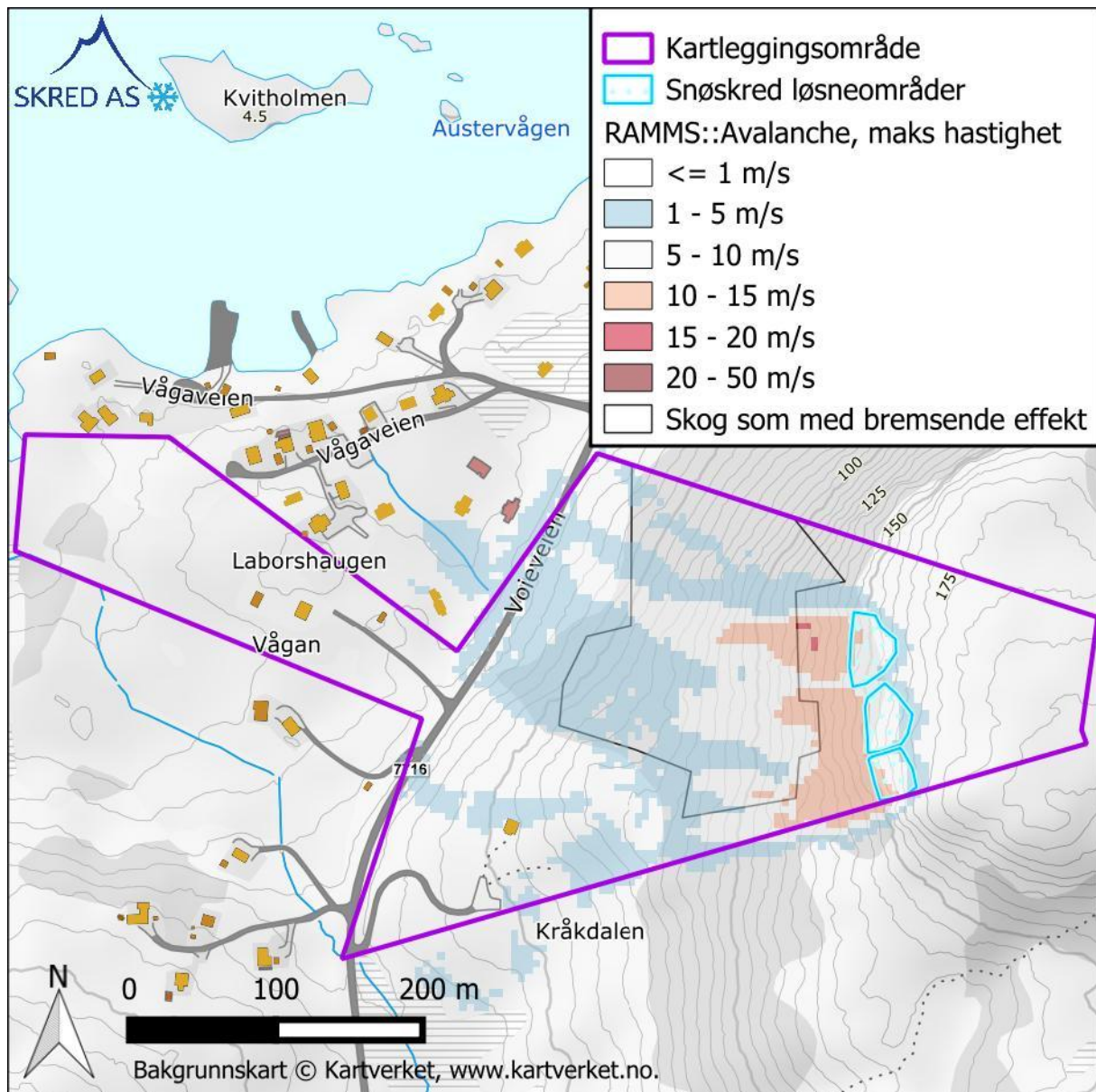
Deler av kartleggingsområdet har gunstig terrenghelning for snøskred. Deler av området er dekket med tett granskog, som vi vurderer som tett nok for å forhindre utløsning av snøskred, og som også vil bremse snøskred som løsner i terrenget ovenfor. Ovenfor granskogen er det enkelte områder som utpeker seg som løsneområder for snøskred. Disse områdene er også dekket av skog, men dette er glissen løvskog. Den glisse løvskogen kan ha en reduserende effekt på løsnesannsynligheten, men den er ikke god nok til å fullstendig kunne utelukke utløsning av snøskred.

Løsneområdene ligger relativt lavt i terrenget (150-180 moh.), hvor antall dager med lagdelt snø er færre enn i høyere fjellsider på grunn av mildere temperaturer. Områdene ligger i lo for fremherskende vindretning i området (NV), noe som reduserer sannsynlighet for oppbygning av betydelige flak av snø. Løsneområdene er små, og har ikke spesielt konkave formasjoner som kan samle store mengder snø. Basert på dette vurderer vi at årlig løsnesannsynlighet for snøskred er mindre enn 1/100, men såvidt større enn 1/1000.

For å vurdere mulig utløpslengde har vi benyttet beregningsverktøyet RAMMS::Avalanche (RAMMS AG, 2024a). For å fastsette bruddkanthøyder har vi tatt utgangspunkt i klimaanalysen i avsnitt 2.6, som tilsier at tredøgns nysnøtilvekst for årlig sannsynlighet 1/1000 er ca. 100 cm. Løsneområdene ligger verken i le for nedbørførende vindretning eller er konkave og vi har derfor ikke økt bruddkanthøyden for å ta høyde for vinddrift. Modellhøyden for klimaanalysene er omtrent på samme høydenivå som løsneområdene, og vi har derfor heller ikke justert bruddkanten for høyde over havet.

I henhold til RAMMS::Avalanche brukermanual er volumklasse satt til Tiny (T) da samtlige volum er mindre enn 5.000 m³. Friksjonsparametere er satt til 300 for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, i mangel av høyere verdi. Høydenivå er satt til 200 (like under tregrensen) og 0 (havnivå), som anbefalt i brukermanualen (RAMMS AG, 2024a). Modelleringene er kjørt med skog. Skogspolygon er definert der hvor det er granskog som vi vurderer har en betydelig bremsende effekt.

Resultat fra modellering av utløpslengde for snøskred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 er vist i Figur 11. Beregningene viser at snøskred kan nå ned til Voieveien i nordlige del av kartleggingsområdet. Beregningene viser kortere utløp lengre sør. RAMMS::Avalanche er kalibrert etter skredløp med betydelig større høydeforskjell enn skredløpene i kartleggingsområdet. Vi har derfor vektlagt skjønn i ved tolkning av resultatene. Basert på at løsneområdene ligger tett opp mot den bremsende granskogen vurderer vi resultatene som konservative. Vi vurderer at skogen vil ha en større bremsende effekt enn det som vises i beregningsresultatene. Det finnes imidlertid ikke tidligere hendelser å kalibrere modell og resultater opp mot. Vi har også utført beregninger uten skog med bremsende effekt. Beregninger uten skog viser høyere hastigheter.



Figur 11: Resultat fra utløpsberegninger med RAMMS::Avalanche. Det er benyttet 1 m bruddkant, noe vi vurderer at representerer et scenario med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.

Dersom skogen forsvinner vil det kunne oppstå flere løsneområder for snøskred, og utløpslengden fra dagens løsneområder vil kunne bli lengre. Faresonene for snøskred vil derfor bli større dersom all skogen i kartleggingsområdet forsvinner.

Basert på at vi vurderer løsnesannsynlighet for snøskred som så vidt større enn 1/1000 og utløpsberegninger har vi definert faresoner for snøskred i kartleggingsområdet ut fra beregninger og skjønn. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

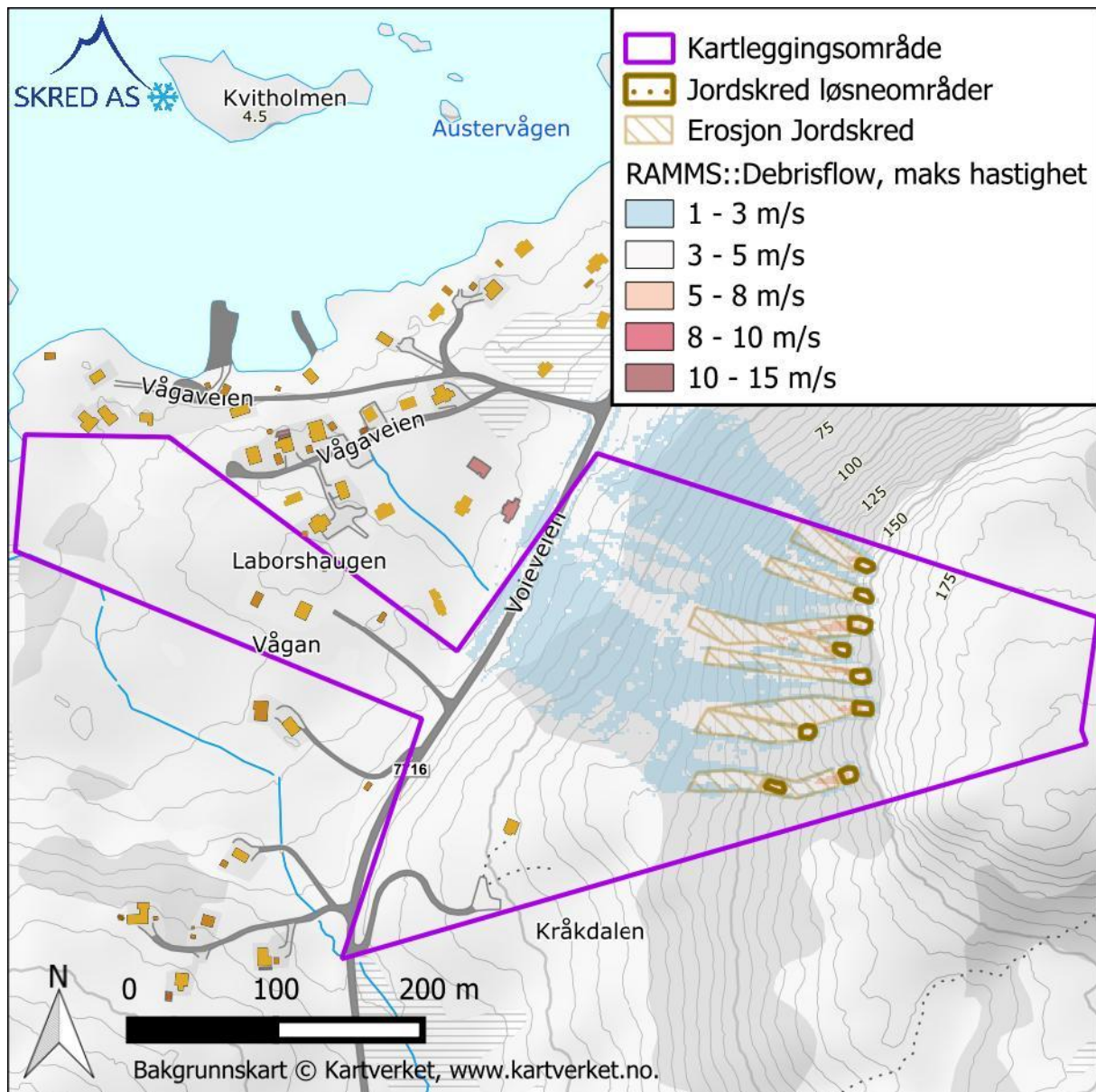
3.4 Jordskred

Det er løsmasser i terreng brattere enn 25 grader i påvirkningsområdet. Løsmassedekket er tynt. Tynt løsmassedekke på fjell med tett skog kan være en indikasjon på økt sannsynlighet for utløsning (NVE, 2025a). Samtidig vil det tynne løsmassedekket begrense størrelsen på potensielle skred, da det er begrenset volum tilgjengelig. På bakgrunn av at vi ikke har observert tegn til tidligere jordskred på flyfoto, befaring eller i skyggekart og det heller ikke er kjent historikk for denne skredtypen i fjellsiden vurderer vi årlig sannsynlighet for jordskred som mindre enn 1/100. På grunn av at terrenget er bratt nok og det er løsmasser tilstede kan vi ikke utelukke jordskred fullstendig, og vi vurderer årlig løsningsannsynlighet som så vidt større enn 1/1000.

For å vurdere mulig utløp av jordskred har vi utført utløpsberegninger med programvaren RAMMS:Debrisflow (RAMMS AG, 2024b).

- Løsneområder er definert i svakt konkave områder, hvor vann kan samles.
- Bruddkanthøyde er satt til 0,5 m på grunnlag av tynt løsmassedekke. Dette gir løsnevolumer på 30-60 m³.
- Vi har utført beregninger med standardinnstillingene i RAMMS::Debrisflow $\xi=200$ m/s² og $\mu=0,2$ med erosjon. Benyttede erosjonsrate er 0,013 m/s (tett avlagrede masser. Potensiell erosjonsdybde er 0,05 m/kPa, som anbefalt for skredløp med 50-300 m fallhøyde i FoU om modellering av jordskred (NVE, 2020b). Maks erosjonsdybde er satt til 0,5 m og kritisk skjærstress 1 kPa.

Resultat fra utløpsberegninger med det vi vurderer som et scenario med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 er vist i Figur 12. Beregningene tilsier at skredene stopper opp relativt raskt, og at det kun er vann og slam uten skadepotensiale som vil ha utløp over Voieveien. Dette stemmer med vårt inntrykk av terreng og løsmasser da vi ikke forventer store jordskred, men små jordskred og utglidning av løsmasser over berg kan forekomme med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.



Figur 12: Utløpsberegninger av jordskred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, utført med RAMMS::Debrisflow.

Skog kan redusere løsnings sannsynlighet ved at tre kronene fordrøyer vann og røttene tar opp vann. Skog kan også øke løsnings sannsynligheten når skogen står på tynt løsmassedecke slik som her. Vi vurderer derfor effekten av skog på jordskred faren som neglisjerbar.

Basert på terreng, tilgjengelige løsmasser og beregningsresultater vurderer vi at jordskred er en sjelden skredtype i kartleggingsområdet, men at mindre jordskred ikke kan utelukkes. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000. Faresoner for jordskred er definert ut fra beregningsresultater og terrenghelning.

3.5 Flomskred

Det er ikke bekke- eller elveløp i påvirkningsområdet, men det er noen mindre forsenkninger. Avrenningsanalysen tilsier at det kan være noe overflateavrenning i disse forsenkningene, men nedbørfeltet er svært begrenset. Vi vurderer ikke disse forsenkningene som potensielle løsneområder for flomskred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000. Forsenkningene er ikke spesielt tydelige.

Skogen har ikke betydning for vurderingen av flomskred.

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

3.6 Sørpeskred

Det er noen forsenkninger i kartleggingsområdet, men disse har svært begrenset nedbørfelt. Forsenkningene har ikke markerte søkk eller slakere områder hvor vann kan demmes opp. Det er ikke bekker i påvirkningsområdet. Vi vurderer at det ikke er typiske løsneområder for sørpeskred i påvirkningsområdet og løsnesannsynlighet vurderes dermed som mindre enn 1/1000.

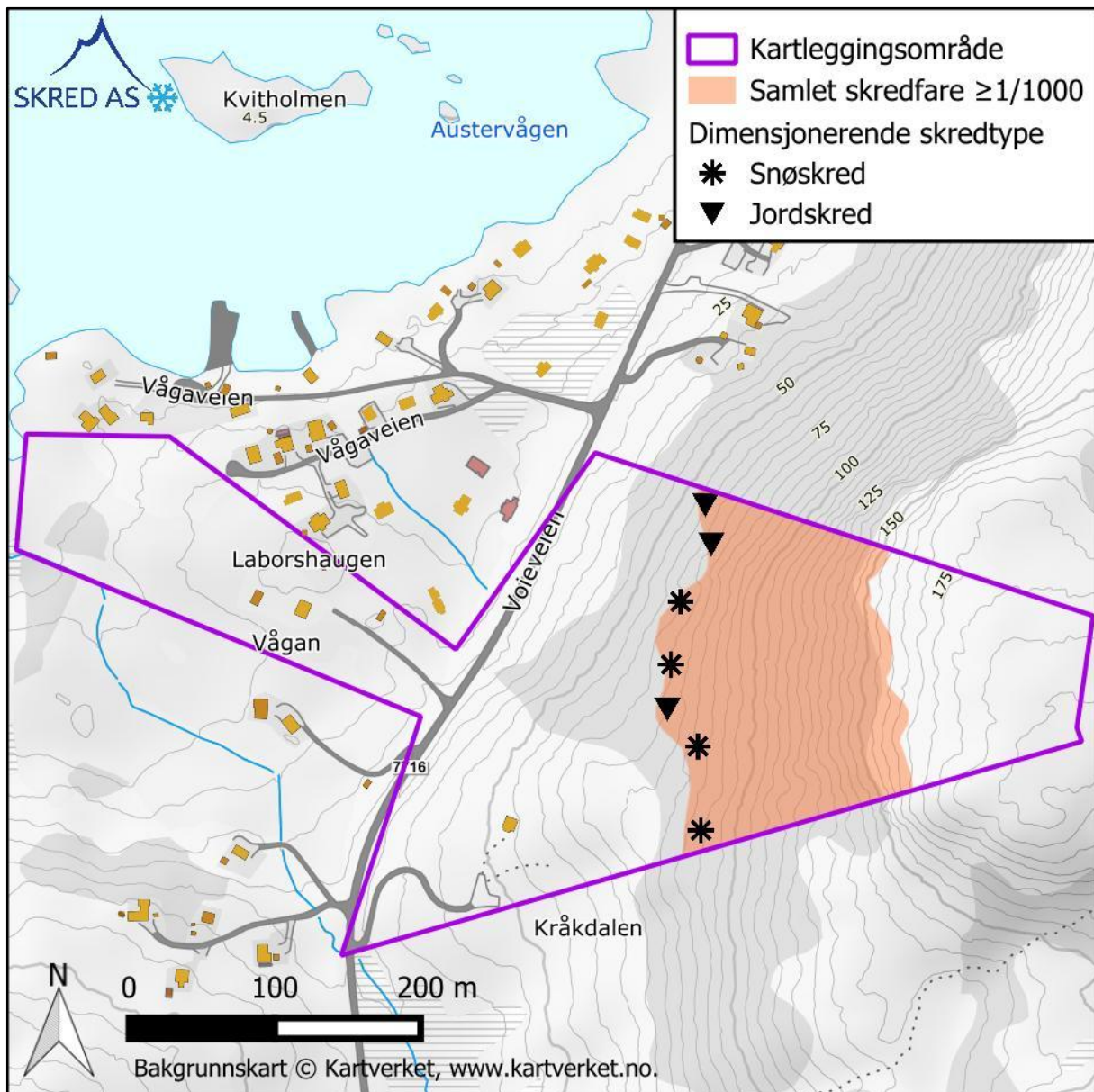
Skogen reduserer løsnesannsynligheten for sørpeskred, men den er ikke avgjørende for vurderingen av sørpeskred.

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

3.7 Samlet skredfare

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Dimensjonerende skredtype er snøskred og jordskred. Steinsprang er også aktuell skredtype.

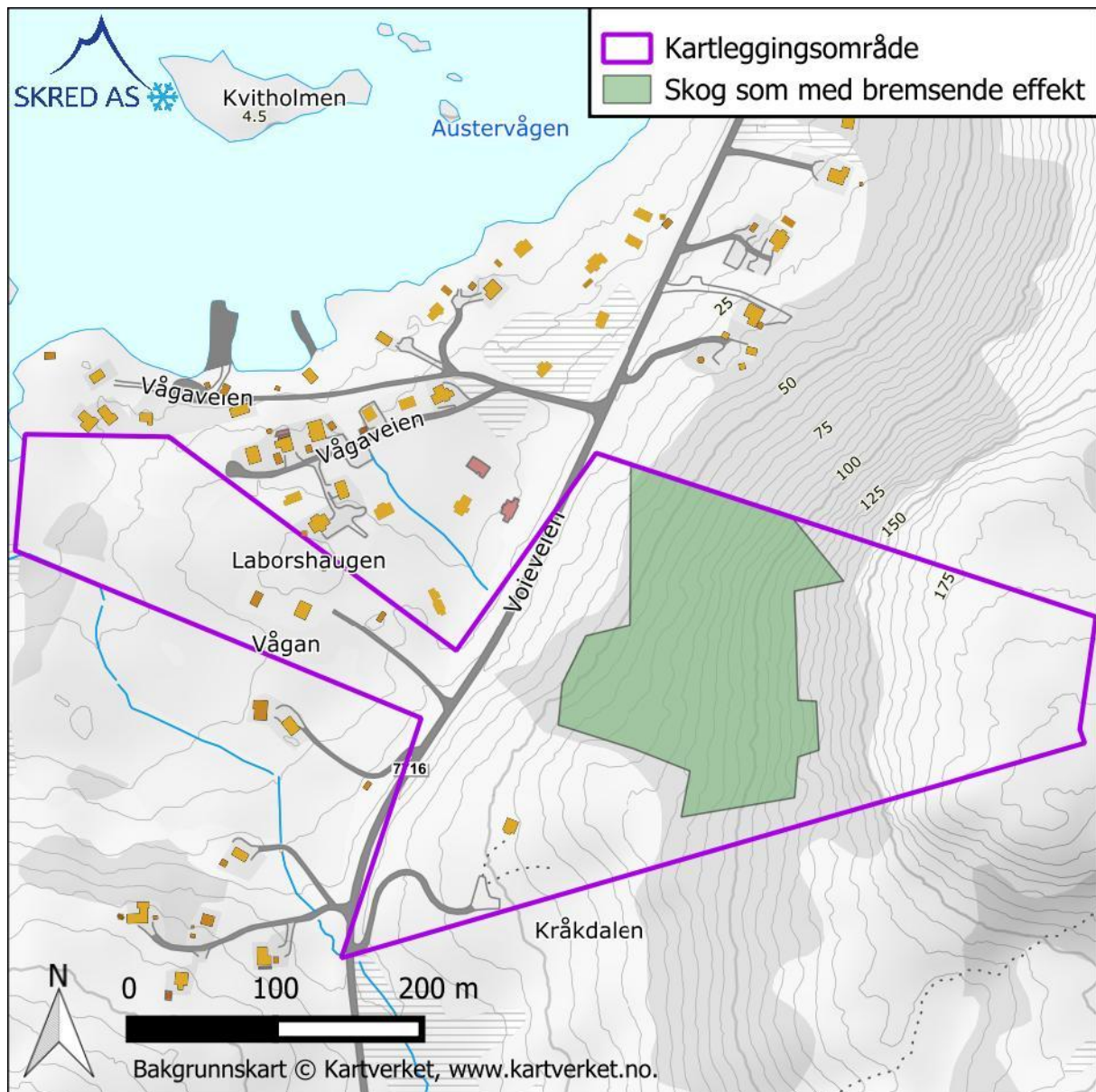
Det er tre aktuelle skredtyper med årlig løsnesannsynlighet større enn 1/1000 i kartleggingsområdet. Den kombinerte skredfaren vil fortsatt ikke overstige årlig sannsynlighet på 1/100. Dette er basert på at sannsynlighet for alle de tre skredtypene vurderes som kun så vidt større enn 1/1000.



Figur 13: Kart som viser samlet skredfare og hvilke skredtyper som er dimensjonerende for de ulike delene av kartleggingsområdet.

3.8 Skog med betydning for skredfaren

Skog som vurderes å ha betydning for skredfaren i området er avmerket på kartet i Figur 14. Skogens betydning har betydning for løsningsannsynlighet og utløpsannsynlighet for snøskred. Dersom skogen fjernes, vil faresonene for snøskred få større utbredelse. Skogen har også en betydning for utløp av steinsprang. Fjerning av skogen vil kunne øke utløp av steinsprang.



Figur 14: Skog med betydning for skredfare. Skogen har betydning for utbredelse av faresonene for snøskred og steinsprang.

3.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det foreligger ingen tidligere skredfareutredninger for området, og det er således heller ingen avvik mellom vår vurdering og tidligere skredfareutredninger.

3.10 Stedsspesifikk usikkerhet

Vi vurderer at det er usikkerhet knyttet til type avsatte løsmasser i påvirkningsområdet da dette ikke ble observert i detalj på grunn av snø. Usikkerheten har medført at faresonene er definert konservativt, og at de i stor grad er definert ut fra terrenghelning og i noen grad beregningsresultat og tolkning av resultatene.

3.11 Mulighet for å redusere faresonene

Løsneområdene ligger i selve kartleggingsområdet, noe som gjør det svært utfordrende å redusere faresonene fullstendig. Dersom man ønsker å redusere faresonene inn i det vurderte området, kan følgende skredsikringstiltak være aktuelle:

- For snøskred kan det være aktuelt med støtteforbygninger i løsneområdene for å redusere sannsynlighet for utløsning av snøskred eller lede- eller stoppvoll i utløpsområdet for å redusere utløps sannsynlighet.
- For steinsprang kan det være aktuelt med bolting eller nett for å redusere sannsynlighet for utløsning eller steinpranggjerd/voll i utløpsområdet for å redusere utløps sannsynlighet.
- For jordskred er det mest aktuelle tiltaket lede- eller stoppvoll for å redusere utløps sannsynlighet.

Utarbeiding av eventuelle skredsikringstiltak krever mer detaljert planlegging. Skred AS kan tilby bistand i alle faser, fra utredning og planlegging av mulige sikringsløsninger, til detaljprosjektering og oppfølging under utførelse.

4 Konklusjon

Skred AS har utført en vurdering av deler av gbnr. 24/10 i Vestvågøy kommune for sikkerhetsklasse S1 og S2. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Snøskred og jordskred er dimensjonerende skredtyper. Steinsprang er også aktuell skredtype.

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

5 Referanseliste

Direktoratet for byggkvalitet, 2025. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3 [WWW Document]. URL <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>

Dorren, L., 2024. Rockyfor3D (v6.0) revealed.

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

Miljøverndepartementet, 2013. Klimatilpasning i Norge, Stortingsmelding 33.

Nasjonalbiblioteket, 2025. Nettbiblioteket [WWW Document]. URL <https://www.nb.no/search?mediatype=bilder>

NGI, 2021. Jord- og flomskred. Klimaanalyse for bruk i skredfarekartlegging. NVE Ekstern rapport 11/2021.

NGI, 2020. Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang. NVE ekstern rapport 24/2020.

NGU, 2025a. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/

NGU, 2025b. NGU InSAR [WWW Document]. URL <https://insar.ngu.no/>

NGU, 2025c. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/

NGU, 2025d. NADAG [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/

NIBIO, 2025. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/>

NIBIO, 2023. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/> (accessed 5.5.23).

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

NVE, 2025a. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no>

NVE, 2025b. NVE Atlas [WWW Document]. URL <https://atlas.nve.no/>

NVE, 2025c. NVE API [WWW Document]. URL api.nve.no

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

NVE, 2020a. Faresonekartlegging skred i bratt terreng - Flakstad kommune.

NVE, 2020b. FOU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred.

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

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

Statens vegvesen, 2025. Vegkart [WWW Document]. URL <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>

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

Egenerklæring for kompetanse

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

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

¹ 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.	2005-2025	20
Hedda Breien	<u>Geolog</u> ; Ph.d. Naturkatastrofer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2008-2025	17
Birgit K. Buck-Persson	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Berggrunnsgeologi. Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø	2010-2025	15
Espen Eidsvåg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2012-2025	13
Nils Arne Kavli Walberg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Miljøgeologi og Geofarer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo.	2013-2025	12
Hallvard Nordbrøden	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske Geofag, NTNU Trondheim.	2014-2025	11
Hans Georg Grue	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen.	2016-2025	9
Sondre Lunde	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2017-2025	8
Pål Lohne	<u>Geolog</u> ; B. Sc. Geologi og geofare, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.	2020-2025	5
Kristin Brandtsegg Lome	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2025	5