

Oppdragsgiver	Navn Sommerfryd 1 AS	Kontaktperson Dag Blix
Oppdrag	Nummer og navn 24469 Hammerfest, Repparfjord - Skredfareutredning for hyttefelt. Gbnr. 123/207	Oppdragsleder Espen Eidsvåg
Dokument	Nummer 24469-01-1 Utført av Espen Eidsvåg	Dato 2025-08-15 Kontrollert av Hedda Breien

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-08-15	EE	HB	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Gbnr. 123/207, Hammerfest

Sammendrag

Et nytt hyttefelt planlegges oppført på gbnr. 123/207 i Hammerfest kommune. I tillegg er det planlagt en garasje i terrenget rett nedstrøms. Kartleggingsområdene ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred både med og uten skogeffekt (NVE, 2024b). Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng.

Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100, lengst vest i det største kartleggingsområdet. For øvrig er skredfaren mindre enn 1/100 og 1/1000. Snøskred er den eneste skredtypen som utgjør faresonen.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S2 er ikke oppfylt for den delen av kartleggingsområdet som har faresone 1/1000. For øvrige deler av kartleggingsområdet er kravet om sikkerhet for klasse S2 oppfylt. Hele kartleggingsområdet tilfredsstiller kravene for sikkerhetsklasse S1.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Forord	4
1.2	Bakgrunn	4
1.3	Kartlagt område.....	4
1.4	Krav til sikkerhet mot skred.....	5
1.5	Tilpassing fra NVEs rapportmal	6
1.6	Forbehold	6
2	Områdebeskrivelse.....	7
2.1	Topografi	7
2.2	Avrenning	7
2.3	Geologi.....	9
2.4	Flyfoto og skråfoto	11
2.5	Skog	11
2.6	Klima	12
2.7	Historiske skredhendelser	15
2.8	Tidligere skredfareutredninger	15
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	15
2.10	Befaring	15
3	Skredfarevurdering.....	17
3.1	Steinsprang	17
3.2	Steinskred	17
3.3	Snøskred	19
3.4	Jordskred	22
3.5	Flomskred	22
3.6	Sørpeskred.....	22
3.7	Samlet skredfare	23
3.8	Skog med betydning for skredfaren	23
3.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	23
3.10	Stedsspesifikk usikkerhet	23
3.11	Mulighet for å redusere faresonene	23
4	Konklusjon	25
5	Referanseliste.....	26

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdene; hyttefelt (øverst) og garasjetomt (nederst). Sett mot NØ.	4
Figur 2: Oversiktskart som viser kartleggingsområdet (lilla pil) i Hammerfest kommune.	5
Figur 3: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.	8
Figur 4: Bergskrent i terrenget over kartleggingsområdet.	9
Figur 5: En løsmasseskjæring langs veg inne i kartleggingsområdet.	10
Figur 6: Eksempel på en blokkavsetning i terrenget rett over kartleggingsområdet.	10
Figur 8: Skog i sentrale deler av skråningen som ligger. En del av stammene ligger nedstrøms, men noen ligger også med andre orienteringer, noe som gjør at vi ikke tolker dette som snøskredskadet skog.	11
Figur 7: Kart som viser skogens effekt på snøskred, basert på beregninger av kronedekning og treslag fra SR16-datasettet.	12
Figur 10: Klimaanalyse for området med døgnedbør (øverst), snødybde (øverst i midten), 3 døgns nysnødybde (nederst i midten) og 3 døgns snø-vannekvivalenter (snow water equivalents – swe) (nederst). Tidslinjer med årlige maksimumsverdier fra datasettet vises til venstre. Ekstremverdianalyser som viser forventede verdier med ulike returperioder vises til høyre.	14
Figur 11: Vindanalyse fra stasjonen E10 Skitdalshøgda.	15
Figur 12: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.	16
Figur 13: Modelleringskart for steinsprang med middels ruhet og 1 m ³ blokk i RockyFor3D.	18
Figur 14: Modelleringskart for snøskred i RAMMS::Avalanche med bruddkant 110 cm fra løsneområde B1. Friksjonsparametere er satt til Small og 300 års returperiode.	21
Figur 18: Kart som viser samlet skredfare og hvilken skredtyper som er dimensjonerende. .	24

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2024).	6
Tabell 2: Løsneområder for snøskred.	19
Tabell 3: Beregnede bruddhøyder for løsneområder med returperioder på 100 år og 1000 år, med og uten tillegg for snødrift (+25%).	19

Vedlegg

- Egenerklæringsskjema kompetanse.

1 Innledning

1.1 Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk forskrift (TEK 17, kap 7.3)(Direktoratet for byggkvalitet, 2024) 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.

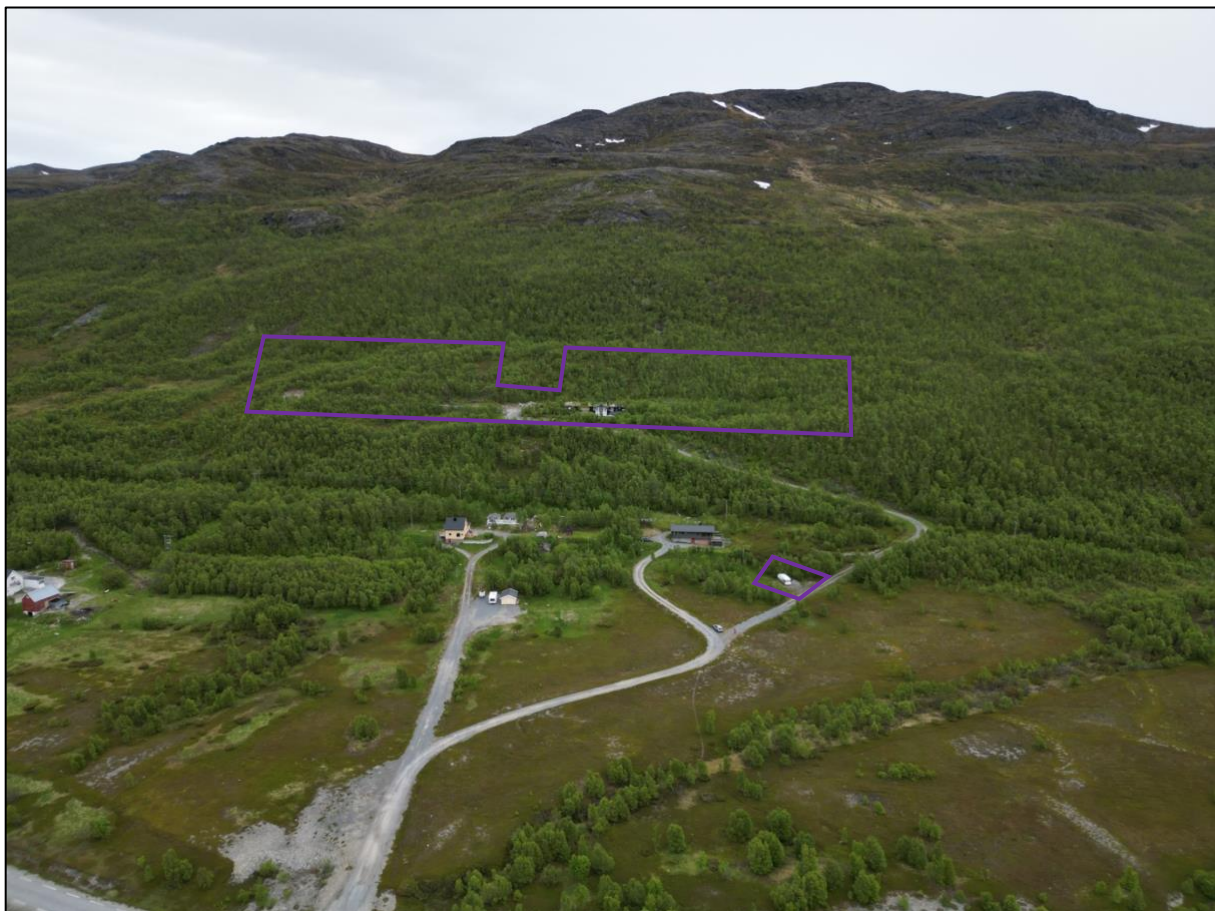
Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak (NVE, 2024a), og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

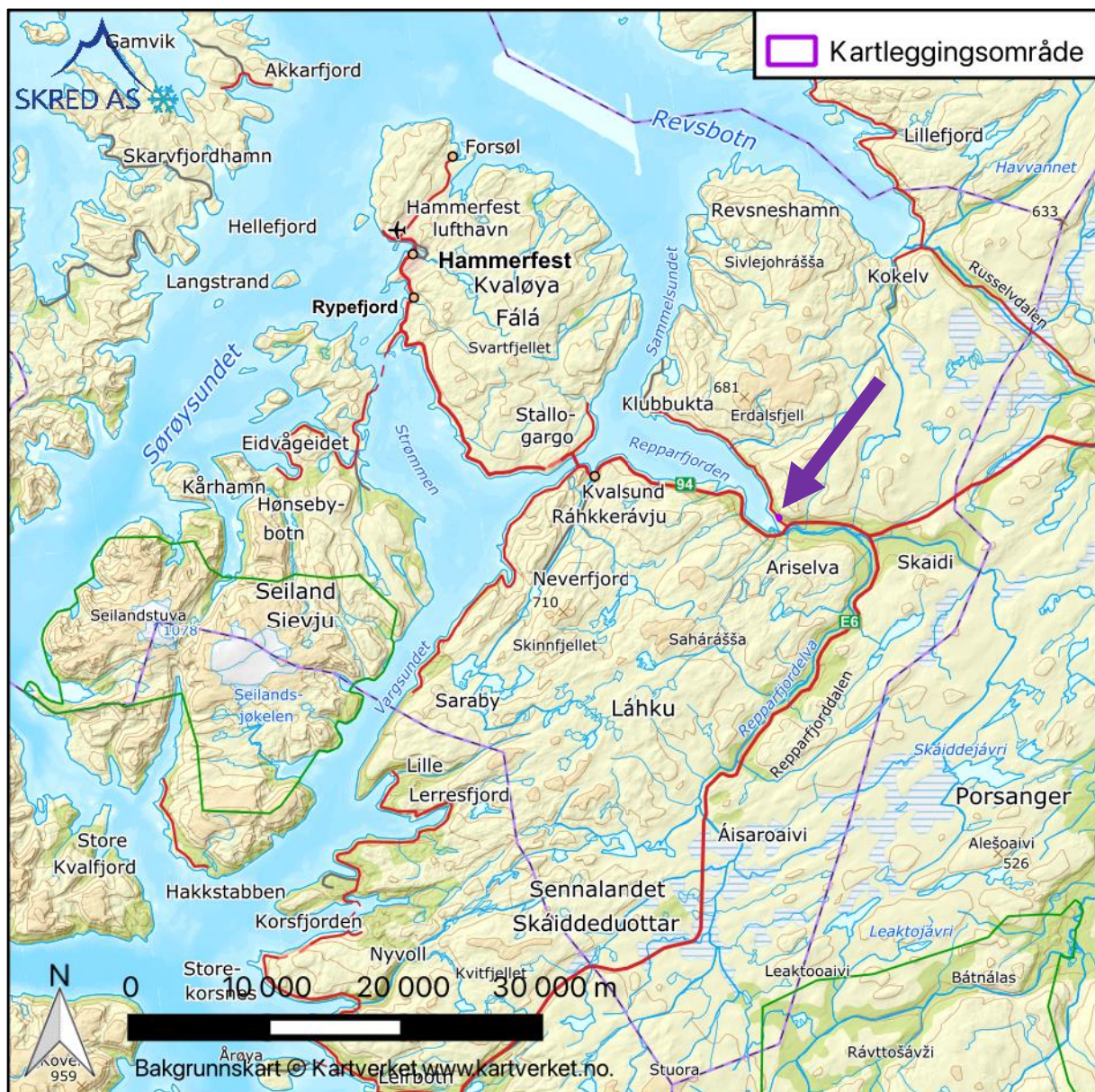
1.2 Bakgrunn

Et nytt hyttefelt planlegges oppført på gbnr. 123/207 i Hammerfest kommune. I tillegg er det planlagt en garasje i terrenget rett nedstrøms. Kartleggingsområdene ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred både med og uten skogeffekt (NVE, 2024b). Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering.

1.3 Kartlagt område



Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdene; hyttefelt (øverst) og garasjetomt (nederst). Sett mot NØ.



Figur 2: Oversiktskart som viser kartleggingsområdet (lilla pil) i Hammerfest kommune.

1.4 Krav til sikkerhet mot skred

Byggteknisk forskrift TEK17 § 7-3 (Direktoratet for byggkvalitet, 2024) 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, 2024).

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

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

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2024a), lokalisert på internett den 2025-08-12. 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 terrenginngrep kan det være nødvendig med en ny vurdering. Ny informasjon om skredhendelser eller annet grunnlag kan også føre til behov for en ny vurdering. Vurderingen gjelder naturlig utløste skred i bratt terreng, og omfatter ikke stabilitet i menneskeskapte fyllinger, skjæringer el. Vurderingen gjelder kun for det aktuelle kartleggingsområdet.

2 Områdebeskrivelse

2.1 Topografi

Terrenganalysen er basert på den nasjonale terrengmodellen med horisontal oppløsning på 1x1 m, hentet fra Høydedata (Kartverket, 2024). 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 11.

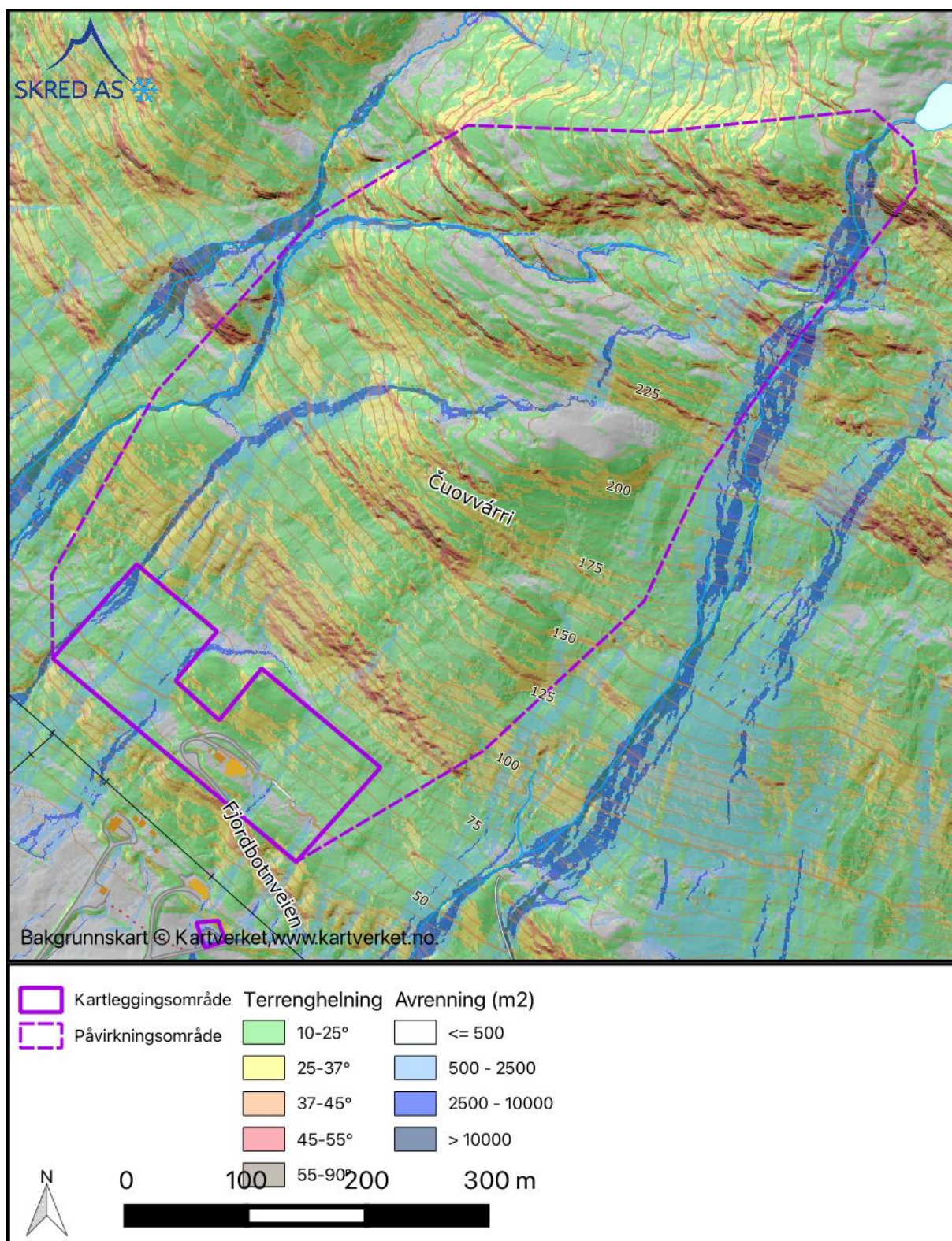
Det største kartleggingsområdet (hyttefeltet) ligger ved om lag 45-70 moh. Her er terrenget for det meste 10-20 grader, men stedvis også opp mot 30 grader. Over kartleggingsområdet er det et parti med helning på 25-50 grader opp til 115 moh. Videre oppover varierer helningen mellom 15 og 50 grader. Ved ca. 200 moh. er det en haug og en utflating, og også ved ca. 250 moh. er terrenget ganske slakt. Toppen av skråningen ligger på om lag 350 moh.

Det minste kartleggingsområdet (garasjetomten) ligger om lag 8 moh. Det ligger nedstrøms for det større kartleggingsområdet, adskilt av en skråning som stedvis er opp mot 35-40 grader bratt.

2.2 Avrenning

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

Avrenningsanalysen (Figur 3) viser at mye av vannet i skråningen vil drenere enten nordvest eller sørøst for kartleggingsområdet. Noe vil imidlertid komme ned lengst nordvest i kartleggingsområdet. Det er også noen vannsig som kan komme ned i de mer sentrale delene av kartleggingsområdet. Ved garasjetomten viser avrenningsanalysen at vann kan følge opparbeidet veg som ligger oppstrøms.



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

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2024a) viser at berggrunnen i skråningen for det meste er kartlagt som sandstein, men med en mindre sone av glimmerskifer i nedre del av skråningen i selve kartleggingsområdet. Berggrunnskartet viser også en skjærsone i berget ved ca. 100 moh.

Observasjoner fra befaring viser at berget stedvis er eksponert i skrenter som er opptil 2-3 meter høye (Figur 4). Berget fremstår overordnet sett å være ganske massivt, men det har likevel noe oppsprekking langs et tilnærmet horisontalt sprekkeplan. Dette, sammen med andre, tilsynelatende vilkårlige sprekker, bidrar til at det stedvis avløses flak som kan falle ut.



Figur 4: Bergskrent i terrenget over kartleggingsområdet.

InSAR-data for området (NGU, 2024b) viser noe bevegelse langs enkelte punkt i øvre halvdel av skråningen. Punkt med bevegelse er stort sett lokalisert mellom punkt uten bevegelse. Det er registrert noe innsynkning ved ca. 200 moh. rett sørøst for påvirkningsområdet. Dette fremstår som et område med løsmasser i overflaten, og vi tolker at bevegelsene først og fremst skyldes innsynkning eller bevegelse av løsmasser. Det er lite som tyder på større bevegelser i berget i eller nær påvirkningsområdet.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2024c) viser at løsmassene i området fra fjorden og oppover skråningen er kartlagt som henholdsvis elveavsetninger, breelvavsetninger (noe sør for kartleggingsområdet), tykke moreneavsetninger, tynne moreneavsetning og bart fjell øverst i fjellsiden. Et lite parti høyt i fjellsiden er også kartlagt som forvitrimasser. Nordvest for kartleggingsområdet er det også registrert marine avsetninger. Marin grense i området ligger på om lag 50 moh. I NADAG (NGU, 2024d) er det ingen registrerte grunnundersøkelser som er utført i nærheten av kartleggingsområdet.

Observasjoner fra befaring viser også at det primært virker å være morenemasser i kartleggingsområdet og skråningen videre oppover (Figur 5). Enkelte steder i terrenget oppstrøms for kartleggingsområdet, spesielt i nord, har vi observert flere mindre forsenkninger. Disse kan skyldes mindre jordutglidninger, men de kan også være dannet ved

mer gradvis erosjon i løsmassene av rennende vann. Forsenkningen er markert som skredgroper og/eller skredløp i registreringskartet (Figur 11). I felt er det ingen spor etter nylig aktivitet i de aktuelle forsenkningene. Det finnes også lignende forsenkninger rett nedstrøms kartleggingsområdet.

Noen steder oppstrøms kartleggingsområdet har vi også observert blokkavsetninger/urmasser. Enkelte av blokkene kan trolig være moreneblokker, men en del er ganske kantede. De kan være avsetninger etter tidligere steinsprang fra skrenter lenger oppstrøms. Blokkene kan også skyldes forvitring på stedet (in situ). Vi tror det er mest sannsynlig at blokkene stammer fra steinsprang, men har likevel registrert dem som blokk med usikkert opphav i registreringskartet (Figur 11).



Figur 5: En løsmasseskjæring langs veg inne i kartleggingsområdet.



Figur 6: Eksempel på en blokkavsetning i terrenget rett over kartleggingsområdet.

2.4 Flyfoto og skråfoto

På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2024) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 1976, 1977, 2008 (x2), 2009, 2016 (x2) 2018 og 2024. Bildene fra 1977 viser muligens noen antydninger til spor i skråningen lenger øst. Dette er mest sannsynlig bare spor etter drenering, men vi kan ikke fullstendig utelukke at de kan skyldes skred.

Vi har ikke funnet skråfoto eller andre relevante bilder hos Nasjonalbiblioteket (Nasjonalbiblioteket, 2024).

2.5 Skog

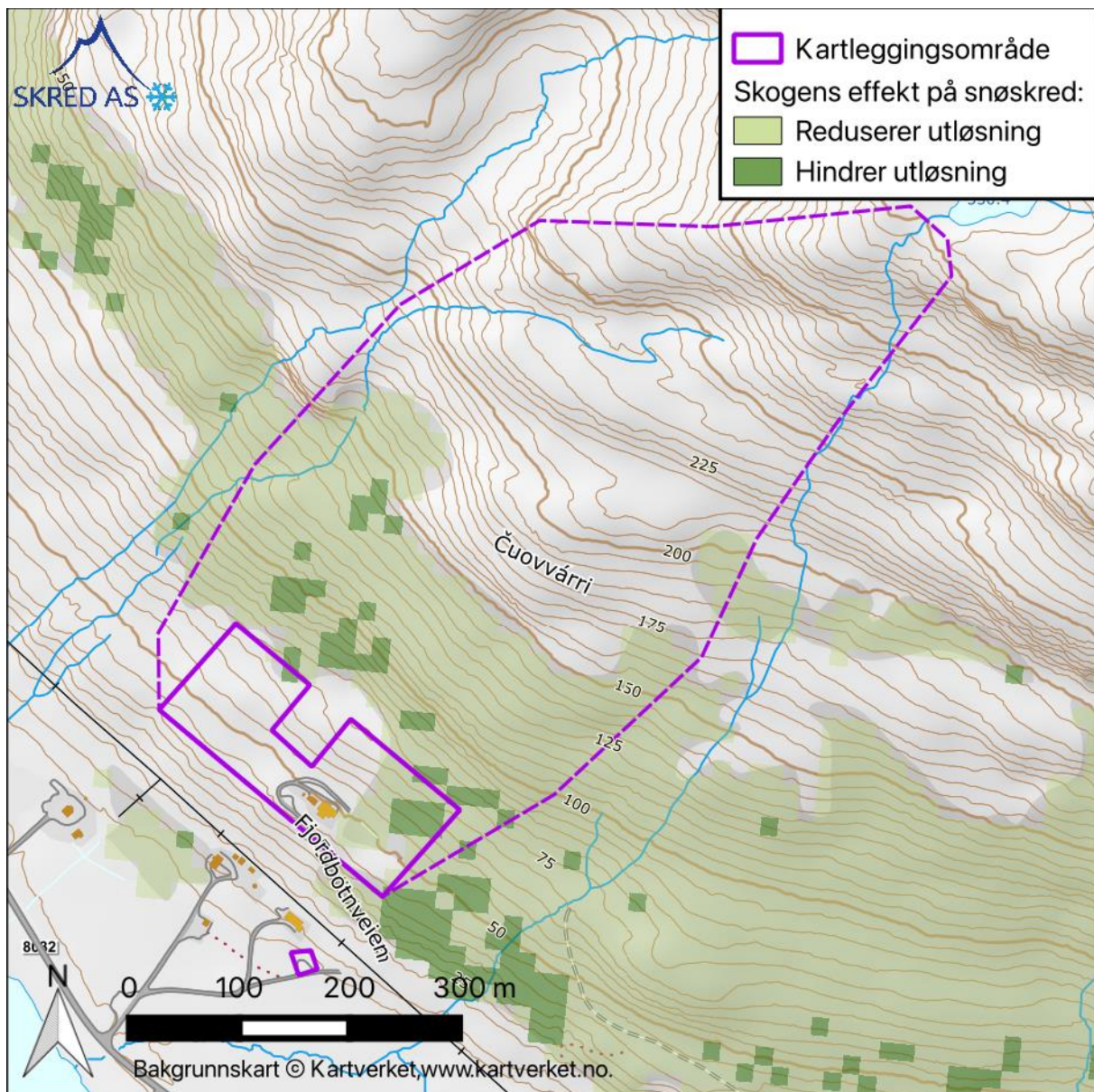
Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2024) viser at skogen i området består hovedsakelig av løvskog. Det er skog opp til ca. 150 moh.

Vi har stedvis observert skog med falne stammer (Figur 7). Dette kan i noen tilfeller skyldes snøskred, men det kan også være andre årsaker til at skogen har blitt lagt ned, f.eks. vind, snøsig eller tresykdom. I denne konkrete skråningen ligger bare noe av skogen med stammene nedover, andre ligger i andre retninger. Vi er dermed usikre på om dette er skredskadet skog eller om skadene skyldes en annen prosess.



Figur 7: Skog i sentrale deler av skråningen som ligger. En del av stammene ligger nedover, men noen ligger også med andre orienteringer.

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, 2024a). Veilederens bør-anbefalinger er utfordrende å konkretisere, blant annet fordi det ikke er klart hvorvidt det er en, noen eller alle de ulike egenskapene som må være til stede for å hindre skredutløsning. Vi har valgt å benytte tilgjengelige skogressurskart (NIBIO, 2024), og utarbeide en oversikt over områder hvor skogen tilfredsstiller kravene til kronedekning for henholdsvis løvskog ($\geq 80\%$) og barskog ($\geq 50\%$). Beregningen er vist i Figur 8 og viser at det er lite skog i skråningen som er tett nok til å fullstendig hindre utløsning av snøskred. Skog som ikke er tett nok til å hindre utløsning vil imidlertid i mange tilfeller likevel kunne redusere utløsningssannsynligheten for snøskred, både pga. forankring og at lagdeling i snødekket kan bli påvirket i skogkledde områder. Dette er aktuelt for mesteparten av skråningen opp til ca. 150-175 moh.



Figur 8: Kart som viser skogens effekt på snøskred, basert på beregninger av kronedekning og treslag fra SR16-datasettet.

2.6 Klima

For steinsprang og steinskred vurderes klimadata å ikke ha en avgjørende betydning i for utløsning av skred (NVE, 2024a). 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.

Tidsserier med nedbør (snø og regn), snødybder og temperaturer er hentet fra det interpolerte observasjonsdatasettet SeNorge2018 fra NVEs API (NVE, 2025c). Dataene består av interpolerte, beregnede verdier for 1 km² ruter i kartet (grid), og er ikke direkte måleverdier fra værstasjoner. Værdataene vurderes å være representative for kartleggingsområdet, selv om enkelte lokale forskjeller må påregnes. Det er hentet data for perioden 1957-2024.

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 punktet som er brukt er 847730Ø 7843895N. Punktet ligger på 167 moh. i modellen.

Ekstremverdianalysen baserer seg på interpolerte data. De lengste tidsseriene med interpolerte data går fra 1957 til dags dato, noe som gir en relativt kort tidsserie. Det er dermed knyttet stor usikkerhet til beregnede returperioder på 1000 år og 5000 år.

Vi beregner ekstremverdier basert på GEV og Gumbel fordelinger. 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 middelveien. De oppgitte verdiene brukes som grunnlag for videre analyser av dimensjonerende bruddkanthøyder for snøskred.

Ekstremverdianalysene viser følgende:

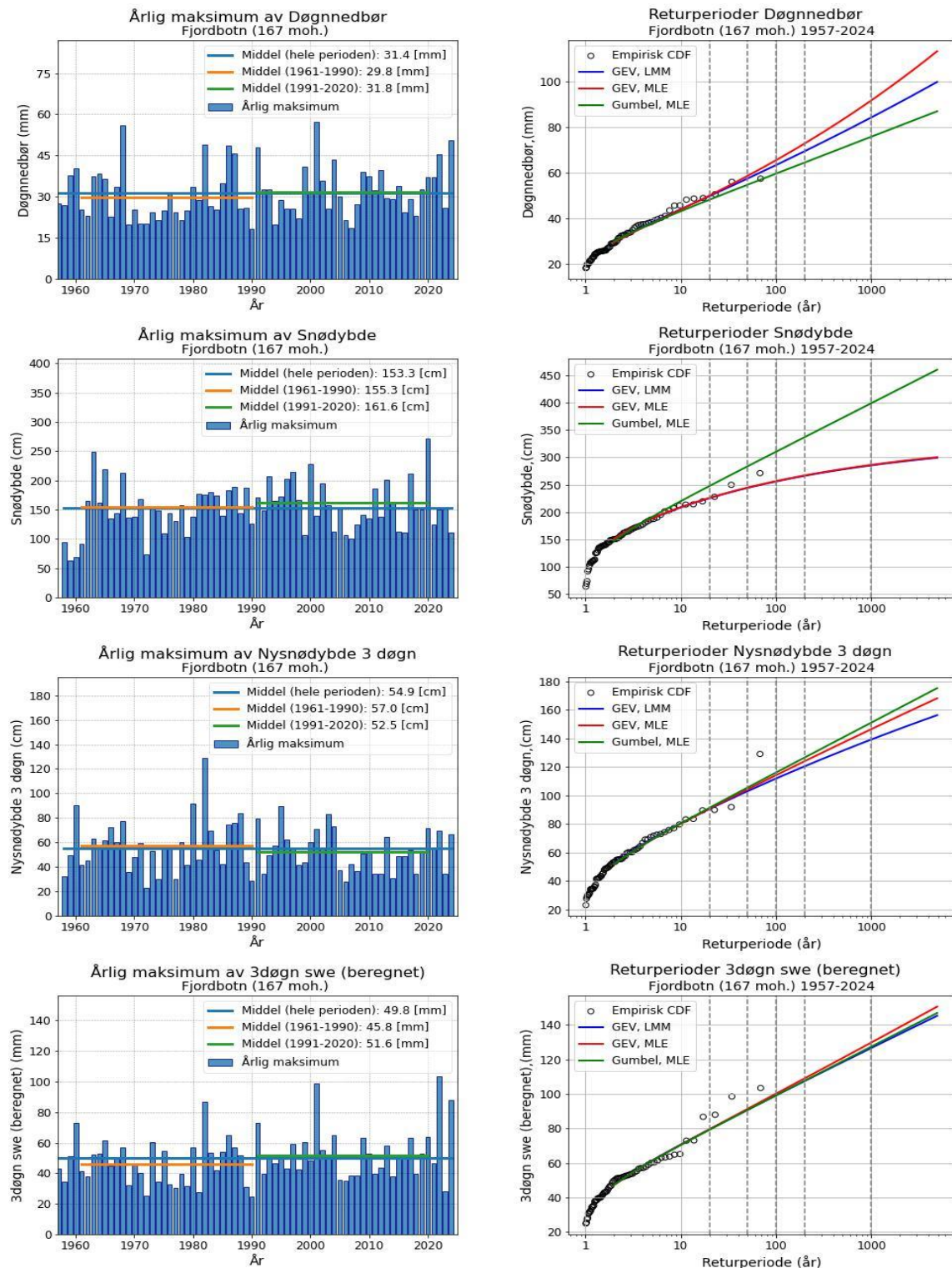
- Det forventes ca. 60 mm og 80 mm nedbør med returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.
- Årlig maksimal snødybde ligger normalt rundt 150-160 cm, med ekstremverdier på ca. 250 cm og 300 cm for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.
- 3 døgns nysnø er beregnet til 110 cm og 140 cm for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.
- 3 døgns snø-vannekvivalenter (snow water equivalents – swe) er beregnet til ca. 100 mm og 130 mm for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.

Data for vind er hentet fra stasjonen E10 Skitdalshøgda ved 400 moh. (Figur 10). Der er det vestlige, østlige og nordøstlige vinder som dominerer. Ved regn- og snøførende vind er det primært vestlige vinder som dominerer, men også nordøstlige vinder forekommer.

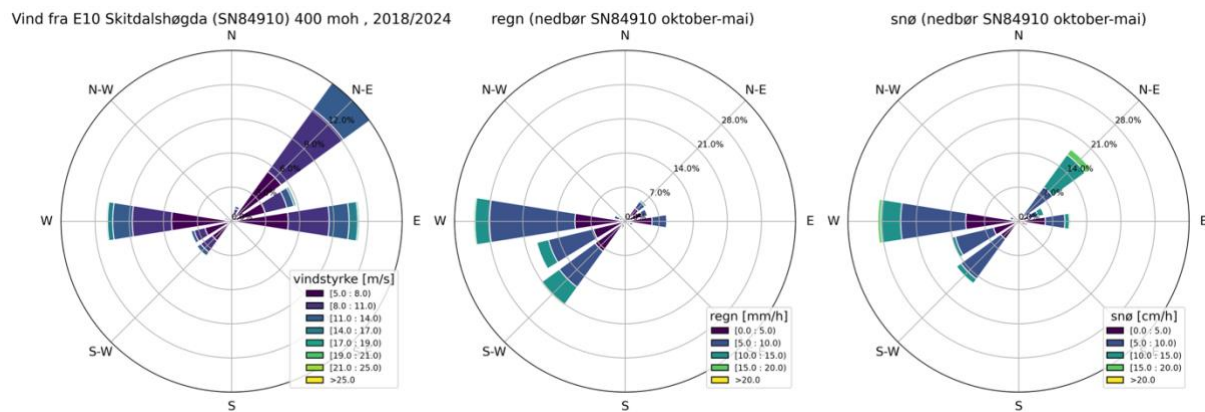
Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2023). De mest relevante forventede endringene for Finnmark fylke med tanke på skredfare er:

- 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).



Figur 9: Klimaanalyse for området med døgnnedbør (øverst), snødybde (øverst i midten), 3 døgns nysnødybde (nederst i midten) og 3 døgns snø-vannekvivalenter (snow water equivalents – swe) (nederst). Tidslinjer med årlige maksimumsverdier fra datasettet vises til venstre. Ekstremver dianalyser som viser forventede verdier med ulike returperioder vises til høyre.



Figur 10: Vindanalyse fra stasjonen E10 Skitdalshøgda.

2.7 Historiske skredhendelser

Det har ikke fremkommet informasjon om historiske skredhendelser direkte inne i kartleggingsområdet, verken i NVE Atlas (NVE, 2024b), SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2024) eller andre kilder. NVE Atlas (NVE, 2024b) viser imidlertid en skredhendelse som er kartfestet noen hundre meter vest for kartleggingsområdet. Det er gitt følgende beskrivelse av skredet:

Kvalsund. Fjordbornen. Den 29. januar 1899 omkom gift fiskar Nils Mathisen, 36 år gammel, av snøskred. Han var frå Olderfjord men då dette skjedde var han i Fjordbotnen, nesten inst i Repparfjorden, for å hente vatn, der vart han teken av eit snøskred. "sneskred" er det einaste som står i kyrkjeboka. Det vart skipa ein leiteaksjon, og dei fann båten hans og dei følgde fotspora til ein snøskred som vart 500 m langt og 200 m breitt, men han vart likevel ikkje funnen att der før til våren, og han vart jordfesta så seint som 6. august.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

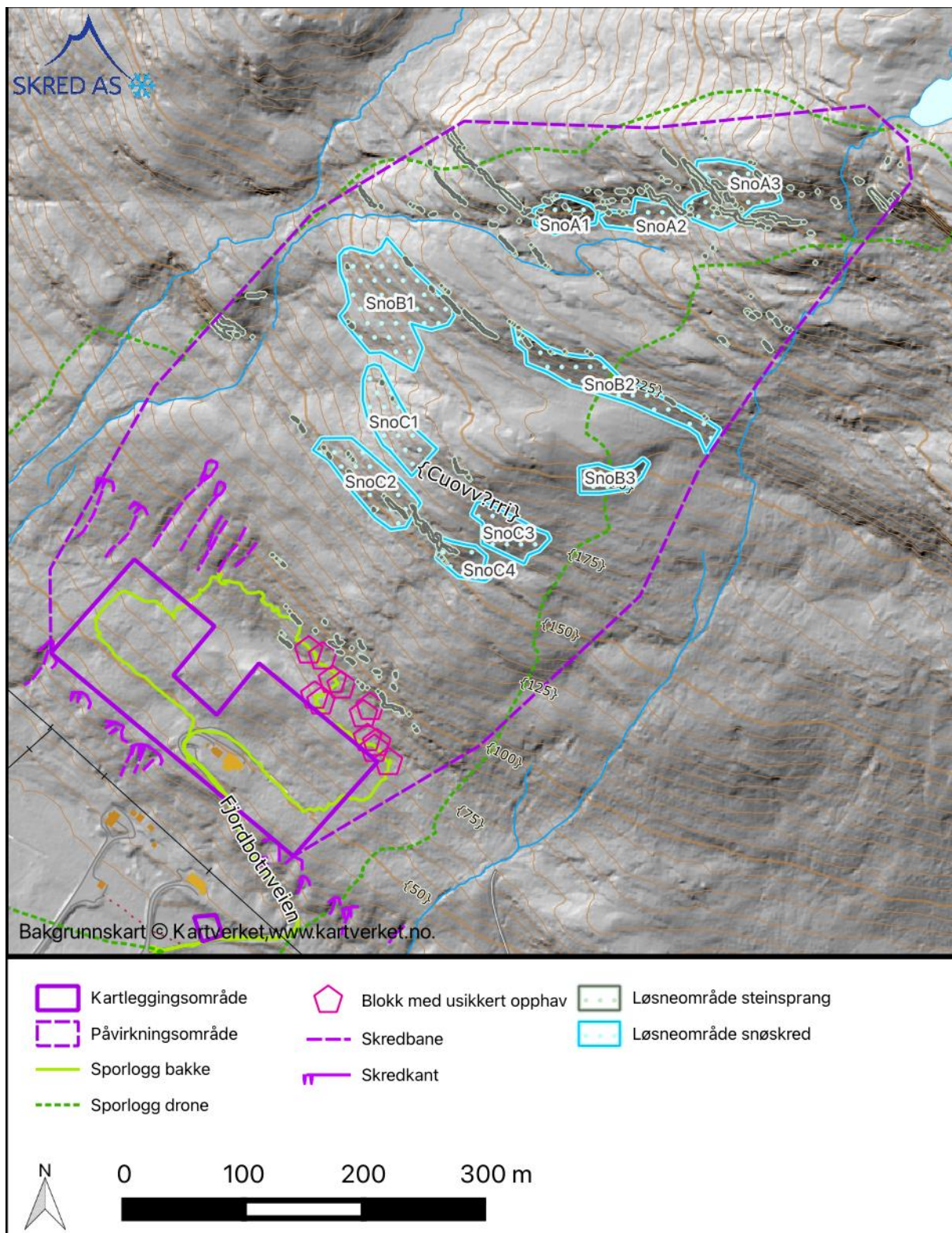
Vi har ikke kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger med relevans for området, verken i NVE Atlas (NVE, 2024b) eller NVEs rapportdatabase (NVE, 2024c).

2.9 Eksisterende skredsikringstiltak

Vi har ikke kjennskap til noen eksisterende sikringstiltak med relevans for området, verken fra NVE Atlas (NVE, 2024b) eller andre kilder.

2.10 Befaring

Befaring i området ble utført 23. juni 2025 av geolog Espen Eidsvåg, Skred AS. Det var god sikt, men noe lett nedbør under befaring. 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 11.



Figur 11: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Som nevnt i kap. 2.3 finnes det enkelte skrenter i skråningen over kartleggingsområdet. De fleste av disse er veldig lave, inntil 2-3 m. Det er noen sprekkeavgrensede blokker i skrentene, men ikke veldig mange. Kantede blokker nedenfor skrentene kan være spor etter tidligere steinsprang, men vi kan ikke helt utelukke at noen blokker skyldes forvitring på stedet. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for steinsprang fra skrentene er (marginalt) større enn 1/1000.

Utløp

Som sagt finnes det avsetninger under skrentene som kan gi en indikasjon på tidligere utløp. Enkelte av blokkene ligger ned mot øvre grensen av kartleggingsområdet i sørøst. Dette kan tyde på at steinsprang har nådd så langt tidligere. Likevel fremstår dagens skrenter som i minste laget for å kunne gi steinsprang med utløp ned hit.

Vi har modellert utløp av blokker fra skrentene ved hjelp av Rockyfor3D versjon 6.0 (Dorren, 2024). Den nevnte terrengmodellen (2.1) 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 både lav og middels ruhet i terrenget. Bergets tetthet er satt til 2700 kg/m³. Det er verken benyttet skog eller nett. Modelleringene er utført med følgende blokkstørrelser med rektangulær blokkform:

- 1 m³ (1 m * 1 m * 1 m).
- 8 m³ (2 m * 2 m * 2 m).

Modelleringene viser at blokker på 1 m³ med middels ruhet ikke når inn i kartleggingsområdet (Figur 12). Modelleringer med større blokker (8 m³) og/eller lavere ruhet viser at blokker i noen tilfeller kan nå inn i kartleggingsområdet. Vi vurderer imidlertid sistnevnte modellkjøringer som i overkant konservative og dermed lite sannsynlige.

Vurdering av steinsprangfare

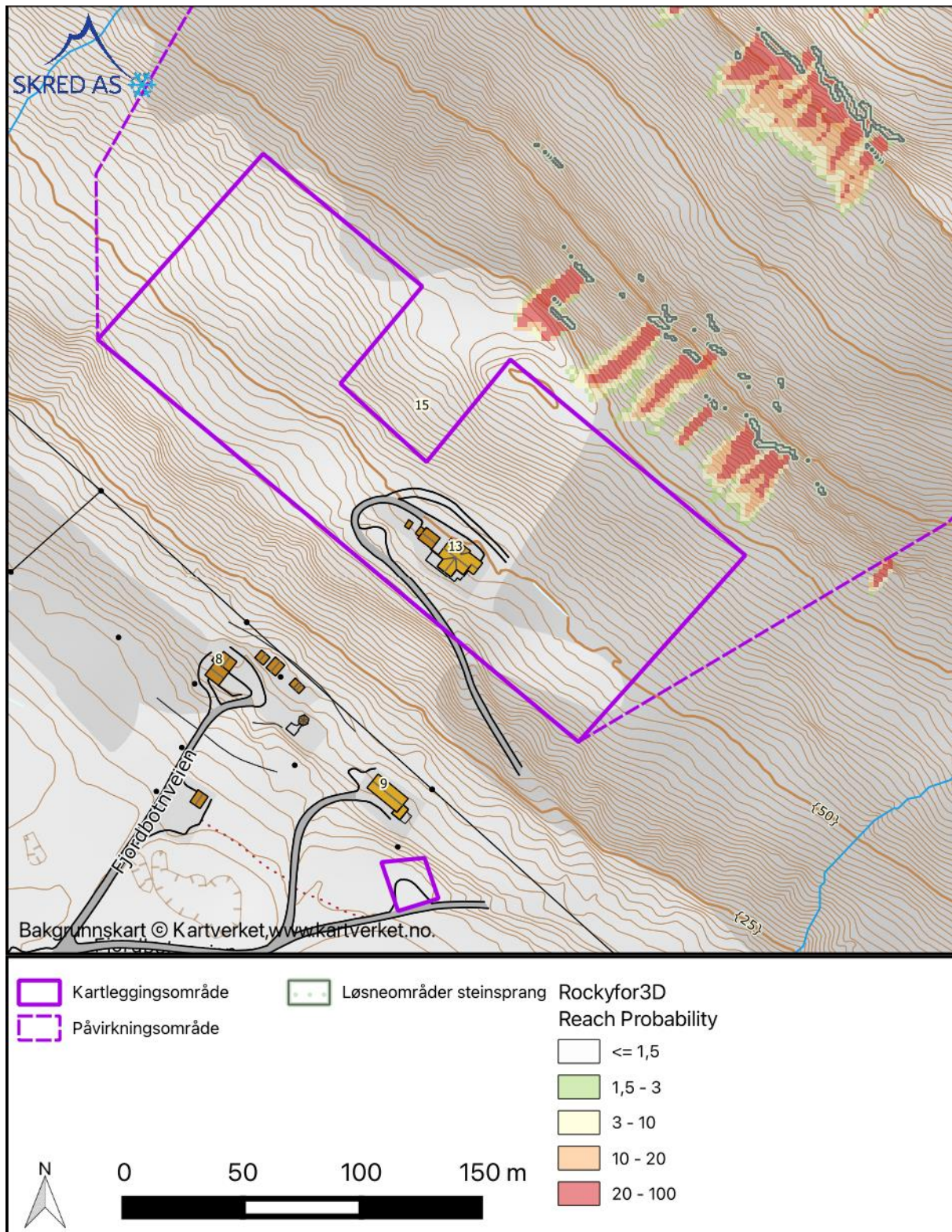
Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100 og 1/1000.

Skogen i skråningen har ingen avgjørende betydning for vurderingen av steinsprangfare.

3.2 Steinskred

Vi har ikke observert skrenter i terrenget med en høyde som er tilstrekkelig for utløsning av steinskred. Vi har heller ikke sett tegn på ustabile bergpartier, noe heller ikke InSAR-data antyder (kap. 2.3).

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



Figur 12: Modelleringskart for steinsprang med middels ruhet og 1 m^3 blokk i RockyFor3D.

3.3 Snøskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Vi vurderer at løsnesannsynligheten for større snøskred i terrenget over kartleggingsområdet er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Det finnes ingen konkrete historiske hendelser i området og lite spor, men en registrert hendelser litt lenger vest kan likevel være relevant.

Det finnes flere mulige løsneområder for snøskred i øvre del av terrenget, som vist i registreringskartet (Figur 11) og i Tabell 2. Partiene har alle helning mellom ca. 25-45 grader, og har relativt jevnt terreng med forholdsvis lav ruhet. Det er heller ingen skog av betydning i noen av løsneområdene. Eksposisjonen varierer noe, og de fleste av løsneområdene vil ofte bli avblåst ved dominerende, vestlige vindretninger. Noen av løsneområdene kan imidlertid være utsatt for litt krysslastering av snø også ved vestlige vinder. Ved vinder fra nordlig eller østlig sektor vil alle løsneområdene kunne få snødrift, men dette forventes å være sjeldnere.

Tabell 2: Løsneområder for snøskred.

Navn	Snødrift	Areal (m ²)	Effekt av skog	Løsnesannsynlighet
SnoA1	Noe (+25%)	1150	Ingen	>1/1000
SnoA2	Noe (+25%)	1097	Ingen	>1/1000
SnoA3	Noe (+25%)	2860	Ingen	>1/1000
SnoB1	Lite	6112	Ingen	>1/1000
SnoB2	Lite	3468	Ingen	>1/1000
SnoB3	Noe (+25%)	1088	Ingen	>1/1000
SnoC1	Lite	2509	Ingen	>1/1000
SnoC2	Lite	3065	Ingen	>1/1000
SnoC3	Lite	1718	Ingen	>1/1000
SnoC4	Lite	995	Ingen	>1/1000
SnoA1	Lite	1150	Ingen	>1/1000

For beregninger av bruddhøyder har vi tatt utgangspunkt i klimaanalysen (kap. 2.6) og verdier for 3 døgn nysnø. Korrigert for snødrift (i enkelte løsneområder) og helning gir det estimerte bruddhøyde på 110 cm ved returperioder på 1000 år, og bruddhøyde på 140 cm om man tar høyde for 25% økning ved snødrift (Tabell 3).

Tabell 3: Beregnede bruddhøyder for løsneområder med returperioder på 100 år og 1000 år, med og uten tillegg for snødrift (+25%).

Retur- periode (år)	3 døgn nysnø (cm)	Tillegg for snødrift (%)	Snøhøyde flatmark (cm)	Korreksjon for helning på 37 grader	Avrundet bruddhøyde brukt i modellering (cm)
100	110	0	110	0,8	90
1000	140	0	140	0,8	110
100	110	25	137,5	0,8	110
1000	140	25	175	0,8	140

Utløp

For å estimere utløpslengder av snøskred har vi gjort beregninger i RAMMS::Avalanche (RAMMS AG, 2024a) med overnevnte løsneområder og bruddhøyder. Den nevnte terrengmodellen (kap. 2.1) fra nasjonal høydemodell er benyttet, men oppløsningen er omregnet til 5 m. Skredstørrelse er satt til Small og Tiny, i tråd med volum på skredene. Returperiode er satt til 300 år. Erfaringsmessig gir høydeverdier på 300 moh. og 0 moh. best samsvar med observerte skred i Finnmark. Modellen tar ikke direkte hensyn til medrivning, og vi har ikke lagt inn skog. For øvrig er standard parametere i RAMMS::Avalanche benyttet.

Modellkjøringene viser at snøskred fra de øvre løsneområdene (A1-A3) ikke når ned til kartleggingsområdet med noen signifikant bevegelse (kun noe sig i modellen). Det samme gjelder de sentrale, østlige (B2-B3) løsneområdene. Snøskred fra det største løsneområdet lengst vest (B1) når imidlertid ned i kartleggingsområdets vestlige del (Figur 13).

Modelleringene viser også utløp ned til kartleggingsområdet fra de laveste kartleggingsområdene (C1-C4).

Erfaringsmessig er ikke RAMMS::Avalanche veldig presist på små skred i lave skråninger. Vi tolker derfor at utløpene i en del tilfeller er noe overdrevet i forhold til hva som vil være reelt i disse skråningene. Derfor har vi kun vist resultater fra løsneområde B1, som er det eneste utløpet vi vurderer å være noenlunde realistisk.

Vi har gjort noen innledende modelleringer av snøskred i de samme løsneområdene i RAMMS::Extended. Vi har ikke lagt veldig mye vekt på disse grunnet usikkerhet knyttet til oppsett og parametere. Men vi bemerker oss likevel at beregningene i RAMMS::Extended tyder på vesentlig kortere utløp som på ingen måte når inn i kartleggingsområdet.

Vi vurderer at det i realiteten kun er løsneområde B1 som vil kunne gi snøskred store nok til å nå inn i kartleggingsområdet med skredskade av betydning for årlig sannsynlighet større enn 1/1000. Vi kan ikke fullstendig utelukke at snøskred også fra andre løsneområder kan nå inn i kartleggingsområdet, men vurderer at den årlige sannsynligheten for dette er mindre enn 1/1000.

Vurdering av snøskredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100, lengst vest i kartleggingsområdet. For øvrige deler av kartleggingsområdet vurderer vi at snøskredfare er mindre enn både 1/100 og 1/1000.

Det er noe skog i skråningens nedre del, men ikke i de aktuelle løsneområdene. Selv om skogen kan ha både en viss effekt på utløp av snøskred og på utløsning av mindre snøskred i de lavereliggende delene av skråningen, så vurderer vi denne effekten til å være minimal. Vi vurderer at skogens effekt ikke har betydning for faresonene i kartleggingsområdet.

Vi utelukker ikke at mindre skred kan forekomme i påvirkningsområdet med større hyppighet, men vurderer at slike mindre snøutglidninger ikke vil ramme kartleggingsområdet.



3.4 Jordskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det er noe morene i skråningen, og enkelte spor etter mindre jordutglidninger og/eller erosjon langs bekker/vannsig over den nordvestlige delen av kartleggingsområdet. Vi utelukker dermed ikke at det kan ha skjedd mindre utglidninger av jordmasser. Disse har trolig blitt avsatt enten over eller helt i øvre grensen av kartleggingsområdet. Nedenfor kartleggingsområdet er det også noen geomorfologiske spor etter tidligere utglidninger og/eller erosjon.

Vi utelukker ikke at tilsvarende utglidninger kan forekomme i fremtiden. De geomorfologiske sporene tyder imidlertid på at slike utglidninger ikke har vært veldig store og/eller hyppige. Vi har ikke observert tydelige vifter eller avsetninger inne i kartleggingsområdet.

Vi vurderer ut ifra dette at den årlige løsnesannsynligheten for jordskred med skadepotensiale er (noe) mindre enn 1/1000. Med andre ord, vi utelukker ikke at nye utglidninger kan komme, men vurderer at utglidninger som er store nok til å medføre skredskade av betydning inne i kartleggingsområdet vil forekomme sjeldnere enn en gang hvert 1000 år.

Vurdering av jordskredfare

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

Skogen har trolig en viss stabiliserende effekt på jordsmonnet, men er forholdsvis glissen, og har ikke avgjørende betydning for farevurderingen.

3.5 Flomskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Vi har ikke observert noen egnede bekkeløp eller forsenkninger som kan medføre flomskred inn i kartleggingsområdet. Vi har heller ikke observert avsetninger etter slike skred. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for flomskred mot kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

Vurdering av flomskredfare

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

3.6 Sørpeskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Sørpeskred er trolig aktuelt i regionen, selv om vi ikke kjenner til konkrete skredhendelser i nærheten. Vi har imidlertid ikke identifisert noen aktuelle løp som kan gi sørpeskred inn i kartleggingsområdet. De forsenkningene og drensløpene som finnes er relativt lite egnet for oppsamling av vann i snødekket. Bekker i nærheten drenerer nordvest og sørøst for kartleggingsområdet med såpass stor margin at eventuelle sørpeskred i disse ikke vil kunne dreie av mot kartleggingsområdet. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for sørpeskred mot kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

Vurdering av sørpeskredfare

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

3.7 Samlet skredfare

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er større enn 1/1000 lengst nordvest, hvor snøskred kan forekomme. For øvrige deler av kartleggingsområdet og for øvrige skredtyper vurderer vi at den årlige sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100 og 1/1000. Dette gjelder også garasjetomten nedstrøms det større kartleggingsområdet, hvor ingen skredtyper er aktuelle.

Arealet som er vurdert å ha skredfare er vist i faresonekartet i Figur 14.

3.8 Skog med betydning for skredfaren

Vi vurderer at det ikke er noe skog som har betydning for faresonene i kartleggingsområdet.

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

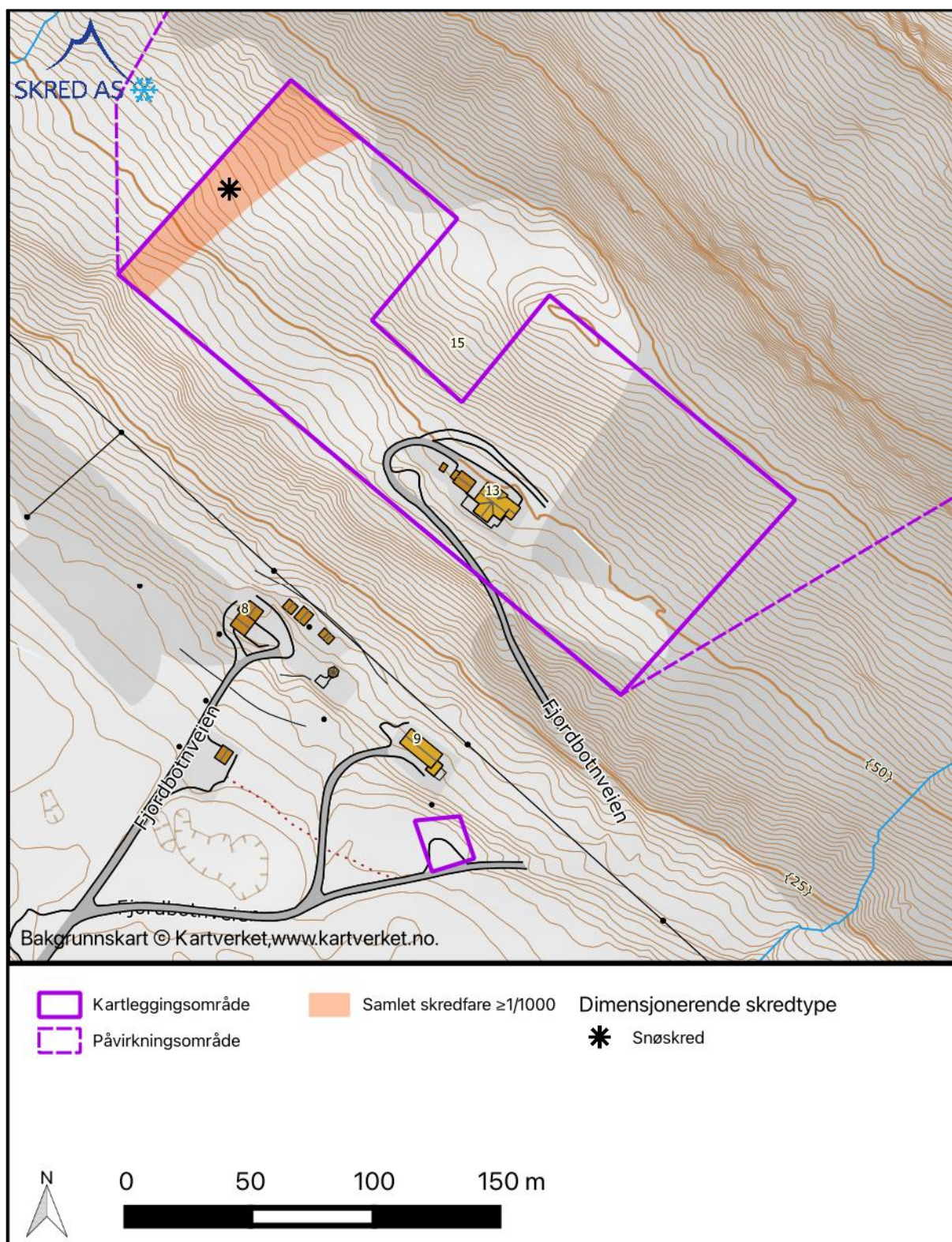
Vi vurderer at det er en viss usikkerhet knyttet til vurderingene av snøskred. Nøyaktig plassering av den historiske hendelsen er f.eks. usikker, noe som også preger vurderingen av skredfare. Det er også en viss usikkerhet knyttet til skredtypene steinsprang, jordskred og sørpeskred. For steinskred og flomskred vurderer vi at usikkerheten er ganske liten.

3.11 Mulighet for å redusere faresonene

Det vil trolig være utfordrende å sikre mot eventuelle snøskred lengst vest i kartleggingsområdet. Vi anbefaler i første rekke å unngå utbygging innenfor faresonen.

Dersom man likevel ønsker å redusere faresonene inn i det vurderte området, kan skredsikringstiltak som fangvoll/ledevoll eller støtteforbygninger være aktuelle, men da trolig ganske kostnads- og arealkrevende.

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.



Figur 14: Kart som viser samlet skredfare og hvilken skredtype som er dimensjonerende.

4 Konklusjon

Skred AS har utført en vurdering av hyttefelt på gbnr. 123/207, samt en garasjetomt rett sør for dette i Hammerfest kommune for sikkerhetsklassene 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, lengst vest i det største kartleggingsområdet. For øvrig er skredfaren mindre enn 1/100 og 1/1000. Snøskred er den eneste skredtypen som utgjør faresonen.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S2 er ikke oppfylt for den delen av kartleggingsområdet som har faresone 1/1000. For øvrige deler av kartleggingsområdet er kravet om sikkerhet for klasse S2 oppfylt. Hele kartleggingsområdet tilfredsstiller kravene for sikkerhetsklasse S1.

5 Referanseliste

- Asplan Viak, NVE, 2024. AV-Klima [WWW Document]. URL <https://nve-av-klima.azurewebsites.net>
- Direktoratet for byggkvalitet, 2024. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3 [WWW Document]. URL <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>
- Kartverket, 2024. Høydedata [WWW Document]. URL <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>
- Miljøverndepartementet, 2013. Klimatilpasning i Norge, Stortingsmelding 33.
- Nasjonalbiblioteket, 2024. 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.
- NGU, 2024a. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/
- NGU, 2024b. NGU InSAR [WWW Document]. URL <https://insar.ngu.no/>
- NGU, 2024c. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- NGU, 2024d. NADAG [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/
- NIBIO, 2024. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/>
- Norsk Klimaservicesenter, 2023. Klimaprofiler [WWW Document]. URL <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>
- NVE, 2024a. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no>
- NVE, 2024b. NVE Atlas [WWW Document]. URL <https://atlas.nve.no/>
- NVE, 2024c. Rapportdatabase [WWW Document]. URL <https://temakart.nve.no/tema/skredrapport>
- Statens vegvesen, 2024. Vegkart [WWW Document]. URL <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>
- Statens vegvesen, NIBIO, Kartverket, 2024. Norge i bilder [WWW Document]. URL <https://www.norgeibilder.no>

Egenerklæring for kompetanse

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

Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	X		Se liste med gjeldende krav og lover nedenfor.
Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør. De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.	X		Se tabell med fastansatt faglig personell nedenfor. CV kan tilsendes ved behov.
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	X		
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarende 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
Kari Noer Lilli	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2020-2025	5