

Oppdragsgiver	Navn Sares sea view lodge	Kontaktperson Runar Johansen
Oppdrag	Nummer og navn 24749 Nordkapp, Sares – Skredfarevurdering for Sarnessea view lodge	Oppdragsleder Sondre Lunde
Dokument	Nummer 24749-01-1 Utført av Sondre Lunde	Dato 2025-02-24 Kontrollert av Hedda Breien

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-02-24	SL	HB	Original

Skredfarevurdering for Sarnessea view lodge, Nordkapp kommune

Sammendrag

Asplan Viak utarbeider detaljreguleringsplan for Sarnes sea view lodge. Planarbeidet inkluderer utvidelse og videreutvikling av eksisterende turistanlegg med nye leiligheter, fellesarealer og parkering. Det er avklart med Asplan Viak at leilighetsbyggene rommer 8 boenheter. Reguleringsplanen ligger helt eller delvis innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred (S2, med og uten skog), jord- og flomskred og steinsprang. Det stilles derfor krav om en detaljert skredfarevurdering.

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for skred er større enn 1/100 og 1/1000 i den østlige delen av kartleggingsområdet, men lavere enn 1/1000 i den vestlige delen av kartleggingsområdet.

Det anbefales å bygge utenfor faresonene. Dersom dette av ulike grunner ikke er mulig eller ønskelig, må det etableres sikringstiltak. Siden det er snøskred og steinsprang som er aktuelle skredtyper er sannsynligvis fangvoll, steinspranggjerd og/eller dimensjonering av bygg mot skredlaster de mest aktuelle sikringstiltakene mot skred. Sikringstiltak mot skred må videre utredes for å oppnå ønsket effekt. Skred AS kan bistå med videre utredninger av sikringstiltak gjennom mulighetsstudie, forprosjekt og detaljprosjektering dersom det er ønskelig.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Forord	4
1.2	Bakgrunn og mål	4
1.3	Kartlagt område	4
1.4	Krav til sikkerhet mot skred	6
1.5	Tilpassing fra NVEs rapportmal	6
1.6	Forbehold	7
2	Områdebeskrivelse	8
2.1	Topografi	8
2.2	Drenering	9
2.3	Geologi	9
2.4	Flyfoto	11
2.5	Skog	11
2.6	Klima	11
2.7	Historiske skredhendelser	13
2.8	Tidligere skredfareutredninger	14
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	15
2.10	Befaring	15
3	Skredfarevurdering	17
3.1	Steinsprang	17
3.2	Steinskred	18
3.3	Snøskred	19
3.4	Jordskred	21
3.5	Flomskred	22
3.6	Sørpeskred	22
3.7	Samlet skredfare under dagens forhold	23
3.8	Skog med betydning for skredfaren	24
3.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	25
3.10	Stedsspesifikk usikkerhet	25
3.11	Andre faremomenter	25
4	Konklusjon	26
5	Referanseliste	27

Figurer

- Figur 1: Oversiktskart for kartleggingsområdets plassering (rød pil) ca. 2,5 mil vest for Tromsøya 5
- Figur 2: Dronebilde av kartleggingsområdet (lilla firkant) og påvirkningsområdet (stiplet). Bildet ser mot vest..... 6

Figur 3: Helningskart og dreneringsanalyse for kartleggingsområdet og omkringliggende terreng.....	8
Figur 4: Dronebilde av den bratte delen av fjellsiden opp mot Tromtind. Rød og blå linje viser bergmassestrukturer som avløser prismeforma blokker.....	10
Figur 5: Utklipp fra flybilde tatt i 1967, som viser to relativt ferske jordskred (røde piler). Feil! Bokmerke er ikke definert.	
Figur 6: Klimaanalyse for Tromtinden (toppen av påvirkningsområdet) med modellhøyde 424 moh. fra AV-klima.....	12
Figur 7: Vindanalyse for Tromtinden (toppen av påvirkningsområdet) med modellhøyde 424 moh. fra AV-klima.....	13
Figur 8: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.....	16
Figur 9: Modelleringskart for steinsprang.. RockyFor3D er benyttet som dynamisk modell, i dette tilfelle med blokkstørrelse 2 m ³	18
Figur 10: Eksempel på modelleringsresultat av snøskred med bruddkanthøyde på 1,5 m. ...	20

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2024).	6
---	---

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, søknadspiktig 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-, steinscred og steinsprang utredes.

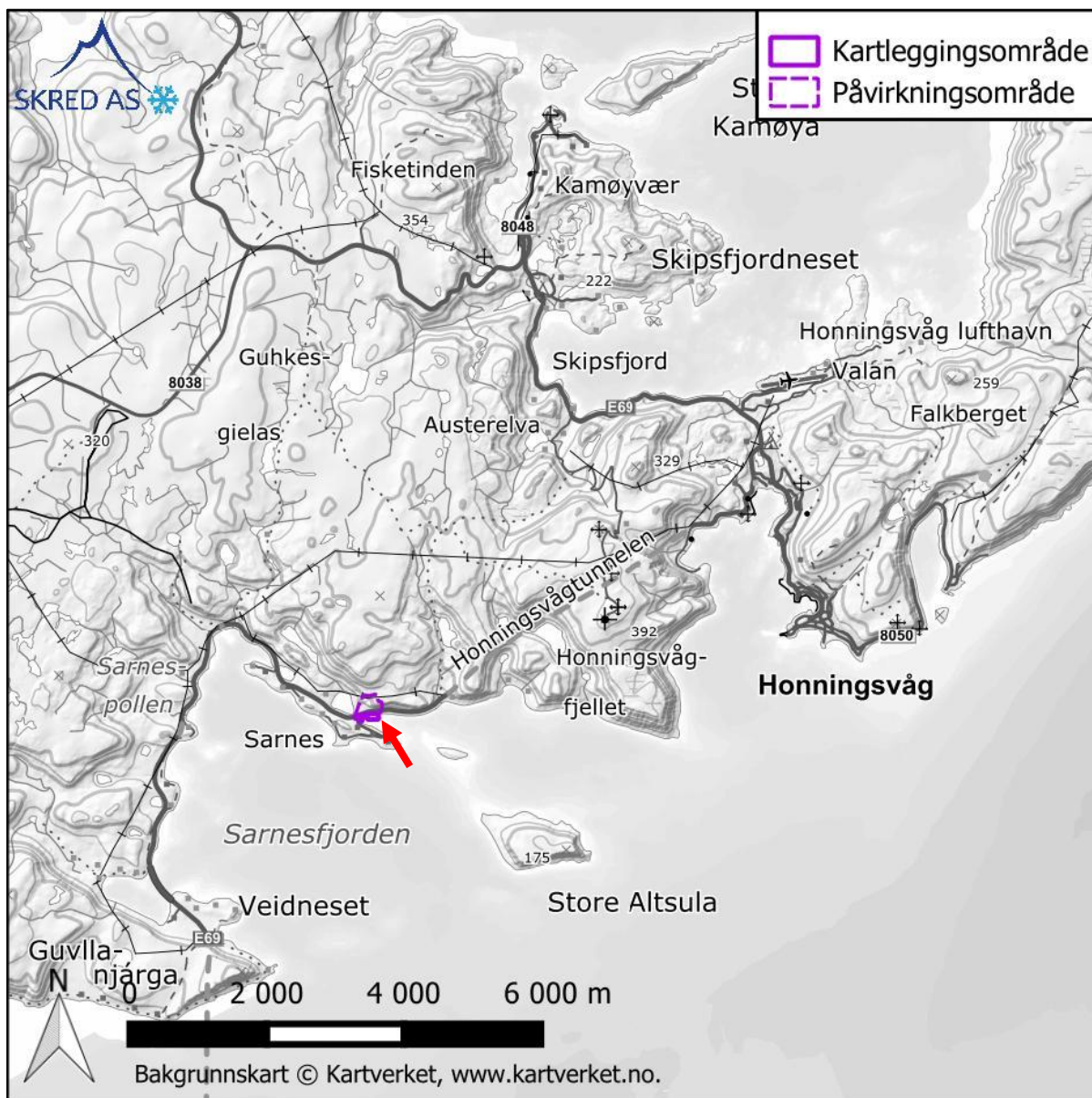
I tillegg utredes aktuelle sikringstiltak mot steinsprang, da tidligere skredhendelser og akuttvurderinger tilsier at steinsprangfaren er høyere enn kravene til sikkerhet mot naturfare iht. plan- og bygningsloven (pbl) og byggteknisk forskrift (TEK 17, kap. 7.3)(Direktoratet for byggkvalitet, 2025).

1.2 Bakgrunn og mål

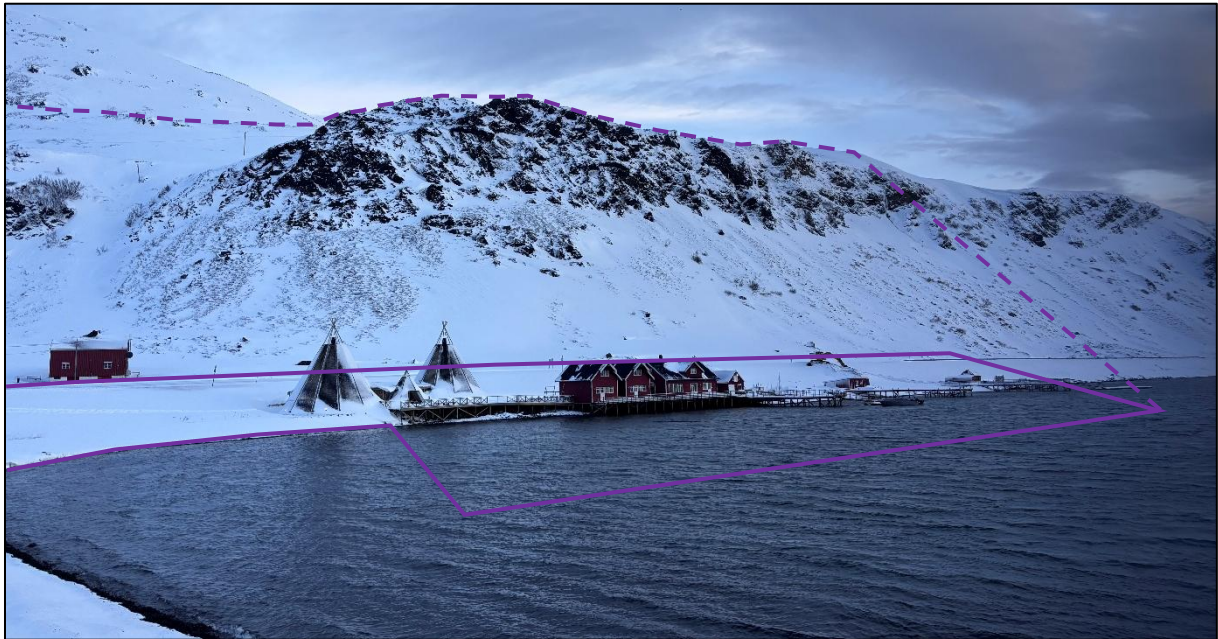
Asplan Viak utarbeider detaljreguleringsplan for Sarnes sea view lodge. Planarbeidet inkluderer utvidelse og videreutvikling av eksisterende turistanlegg med nye leiligheter, fellesarealer og parkering. Det er avklart med Asplan Viak at leilighetsbyggene rommer 8 boenheter. Reguleringsplanen ligger delvis innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred (S2, med og uten skog), jord- og flomskred og steinsprang. Det stilles derfor krav om en detaljert skredfarevurdering (NVE, 2025b).

1.3 Kartlagt område

Kartleggingsområdet ligger innerst i Sætervågen ved Sarnes, ca. 7 km sørvest for Honningsvåg sentrum (Figur 1 og Figur 2).



Figur 1: Oversiktskart for kartleggingsområdets plassering (rød pil) ca. 7 km sørvest for Honningsvåg sentrum.



Figur 2: Dronebilde av kartleggingsområdet (lilla firkant) og påvirkningsområdet (stiplet). Bildet er tatt mot nordøst.

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 årlige sannsynligheten for 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 byggteknisk 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 for ulike tiltak. Fritidsboliger faller i sikkerhetsklasse S2. Evt. tilhørende uthus, naust og garasjer uten varig opphold faller i sikkerhetsklasse S1.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten bygger på rapportmal tilhørende NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 26-02-2025. Rapportmalen er imidlertid 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 befaring er gitt på førstesiden og i kapittel 1. 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

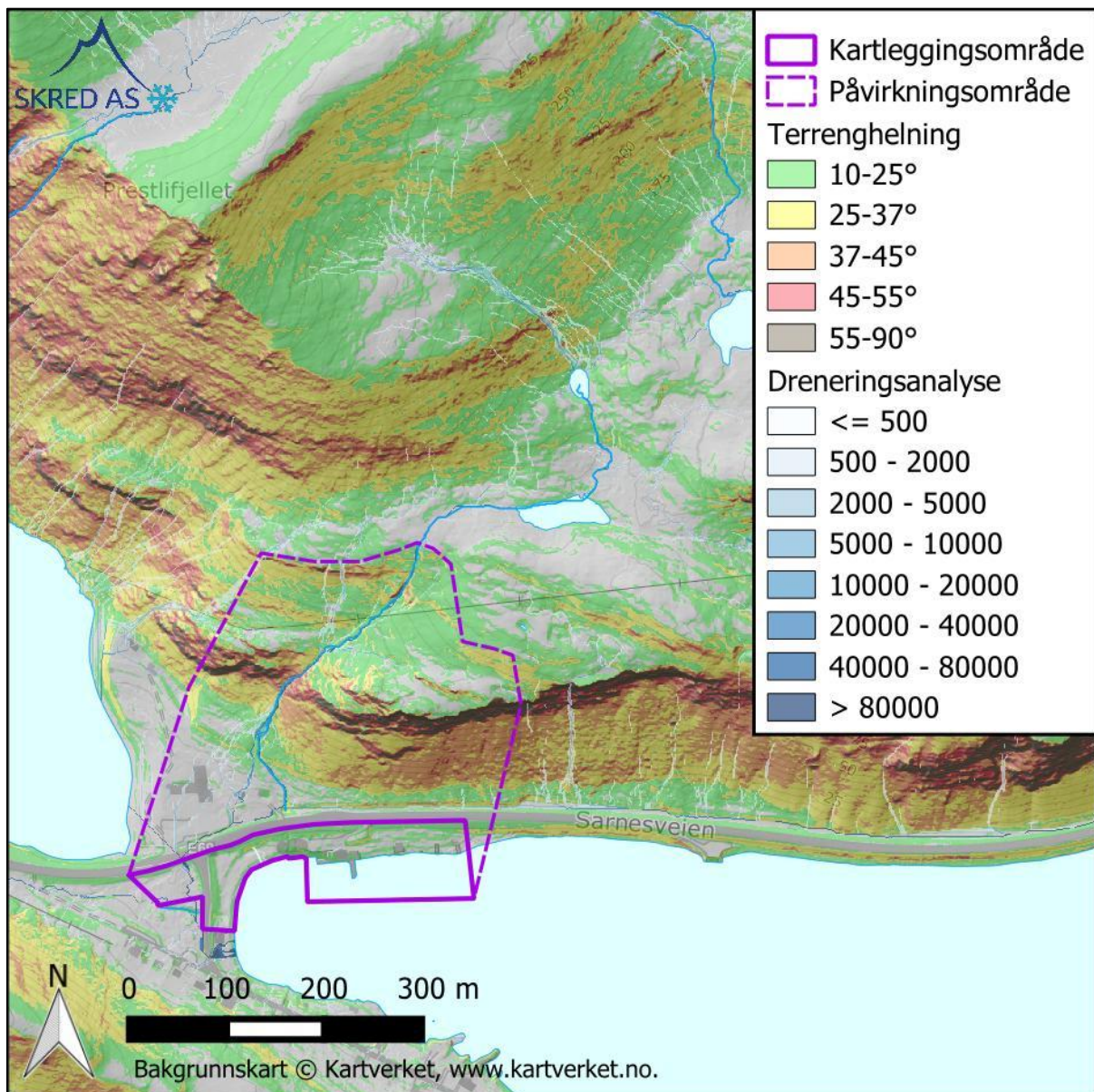
Vurderingene er gjort basert på dagens terrengforhold, samt for en situasjon uten skog. Ved eventuelle endringer som større terrenginngrep kan det være nødvendig med en ny vurdering. Ny informasjon om skredhendelser kan også føre til behov for en ny vurdering. Vurderingen gjelder naturlig utløste skred i bratt terreng, og omfatter ikke stabilitet i menneskeskapte fyllinger, skjæringer el.

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 10.



Figur 3: Helningskart og dreneringsanalyse for kartleggingsområdet og omkringliggende terreng.

Kartleggingsområdet ligger innerst i Sætervågen, mellom strandlinjen og E69. Fra kartleggingsområdet mot nord stiger terrenget brattere enn 27° opp til ca. 60 moh. Mellom 60 og 110 moh. er det en bratt skrent med opp mot vertikal helning. Ovenfor ca. 110 moh. opp til toppen av påvirkningsområdet på ca. 130 moh. er det enkelte partier brattere enn 27°, men for det meste slakere enn dette. Ovenfor påvirkningsområdet er det først et flatt parti, før terrenget stiger brattere enn 27° opp til ca. 230 moh. Dette er utelatt fra påvirkningsområdet, da aktsomhetskartene viser at eventuelle skred herfra stopper på det flate partiet eller ledes mot SV.

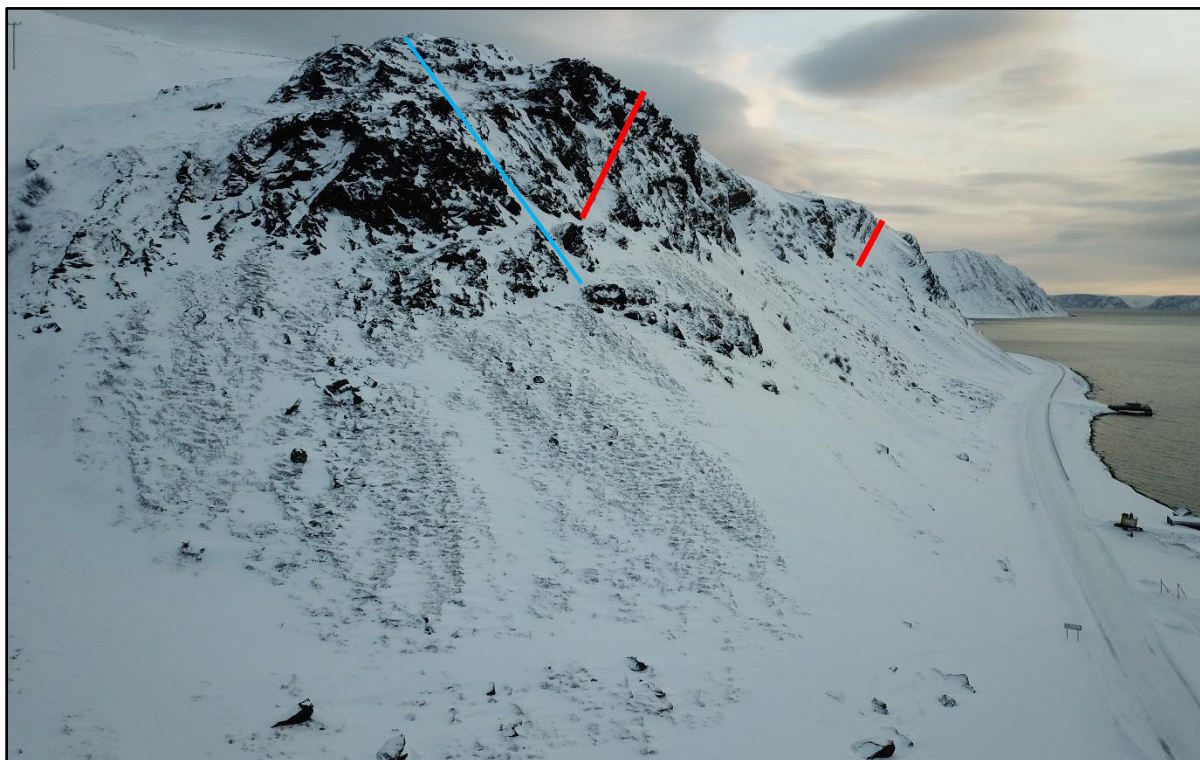
2.2 Drenering

På 137 moh. er det et lite tjern. Fra dette tjernet renner det en bekk. Ovenfor kartleggingsområdet spres vannet på en vifteformasjon. Bekken har utløp ned mot den midtre delen av kartleggingsområdet. Utløpet til Sætervågvatnet renner gjennom E69 i en stikkrenne og videre gjennom den vestlige delen av kartleggingsområdet. Dreneringsanalysen viser ellers ingen tegn til relevante dreneringsveier (Figur 3).

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 viser at berggrunnen i påvirkningsområdet består av granatglimmerskifer. Like øst for påvirkningsområdet er det kartlagt et lite område med konglomerat. Befaringsobservasjoner og terrengeanalyser viser at det finnes flere sprekkesett i bergmassen. Det mest fremtredende er glimmerskiferens lagdeling, som faller relativt bratt mot nord-nordvest (indikert med rød strek i Figur 4) og bratt mot sørvest (indikert med blå strek, Figur 4). I tillegg er det noen andre sprekkesett, som sammen med glimmerskiferens lagdeling, gir mulighet for utfall. InSAR-data for området (NGU, 2025a) viser en del datapunkter i den bratte delen av fjellsiden, men ikke stor bevegelse over store områder.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025b) viser at det er skredavsetninger i store deler av kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. En liten del av den vestlige delen av kartleggingsområdet er kartlagt som hav-, fjord- og strandavsetninger. Det var snø på bakken under befaringen, som gjorde observasjoner av løsmassene vanskelige. Basert på andre relevante datakilder, som flybilder, stemmer NGUs løsmassekart godt overens med våre observasjoner og analyser. Skredavsetningene tolkes å være hovedsakelig steinsprangavsetninger nedenfor skrentene.



Figur 4: Dronebilde av den bratte delen av fjellsiden opp mot Tromtind. Rød linje viser glimmerskiferens lagdeling, som faller innover i fjellsiden. I tillegg er det et sprekkesett som går med parallelt med fjellskrenten, men for det meste ned steinsprangavsetningene nederst i bildet.



Figur 5: Eksempel på steinsprangblokk ovenfor E69. Glimmerskiferens lagdeling er tydelig.

2.4 Flyfoto

På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2025) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 1976, 1980, 2006, 2007, 2014, 2018 og 2022. Flybildene viser avsetninger etter steinsprang, men ingen endringer som kan tyde på ferske steinsprang i tidsrommene mellom bildene.

2.5 Skog

NIBIOs skogressurskart SR16 Beta (NIBIO, 2025) og befaringsdata viser at det ikke er skog i påvirkningsområdet.

2.6 Klima

For steinsprang og steinskred vurderes klimadata å ikke ha en avgjørende betydning 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 med mindre det finnes konkrete hendelser å undersøke.

I forbindelse med vurdering av snøskred er det utført en enkel klimaanalyse fra AV-klima (Asplan Viak and NVE, 2025). Forventede ekstremverdier for 3 døgns snø er beregnet til 77-99 cm for returperioder på hhv. 100 år og 1000 år (Figur 6). Maksimal gjennomsnittlig snødybde for perioden 1990-2020 er beregnet til 175 cm.

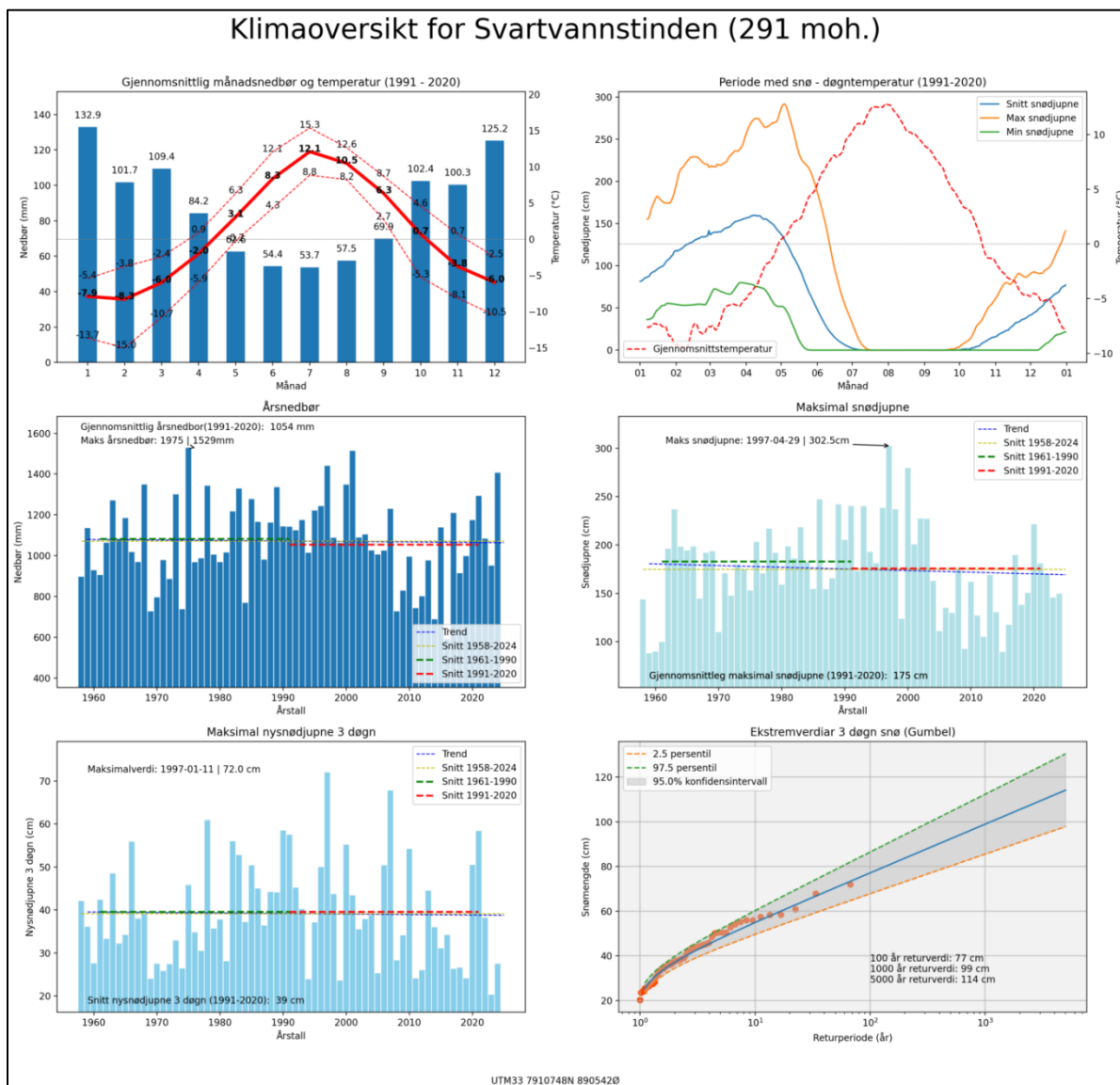
Klimaanalyse utført ifm. tidligere skredfarekartlegging for utvalgte områder i Nordkapp kommune (NVE rapport 11-2019) viser at estimert 3-døgns nedbør med returperiode på 100 år ble beregnet til 75-80 mm, mens det for en returperiode på 1000 år ble beregnet til ca. 120-140 mm. Det ble videre antatt at 1 mm nedbør = 1 mm snø. I NVE rapport 11-2019 ble det derfor for snøskred med årlig sannsynlighet 1/100 benyttet en bruddkanthøyde på 80 cm ved modellering i RAMMS. For snøskred med årlig sannsynlighet 1/1000 ble det benyttet en bruddkanthøyde på 130 cm snø ved modellering i RAMMS.

Vindanalysen viser at snøførende vinder primært er fra nordlig sektor (vest, nord og øst i Figur 7). Dette stemmer godt med lokal kunnskap, som tilsier at regn og snøfall ofte kommer med vind fra disse vindretningene. Polare lavtrykk fra NV, N og NØ gir ofte store snøfall.

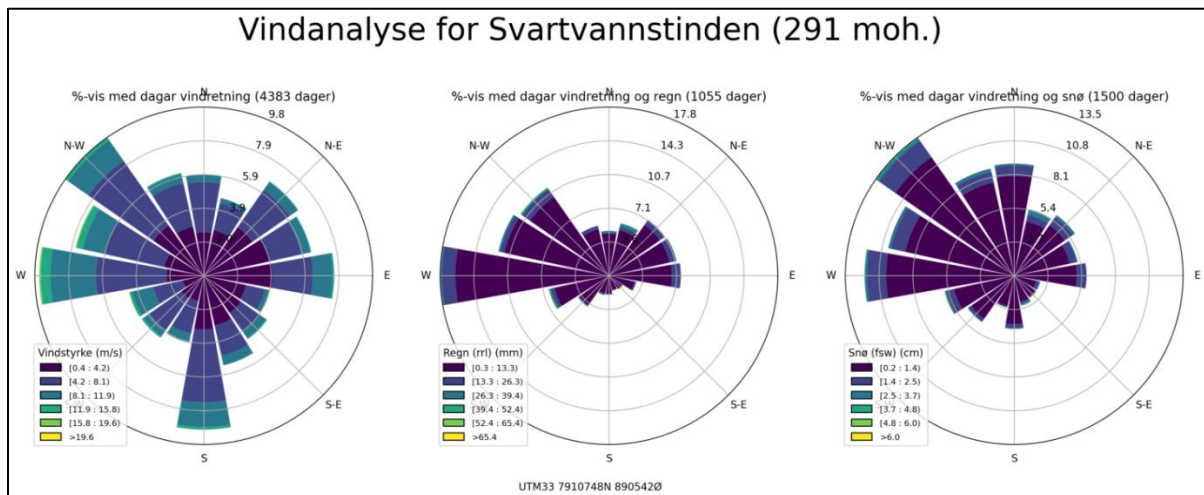
Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2025). De mest relevante forventede endringene for Finnmark fylke med tanke på skredfare er:

- Jord-, flom- og sørpeskred: Sannsynlig økning.
- Snøskred: Mulig sannsynlig økning, men primært for våtere snøskred.
- 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 6: Klimaanalyse for Svartvannstinden (litt over toppen av påvirkningsområdet) med modellhøyde 291 moh. fra AV-klima.



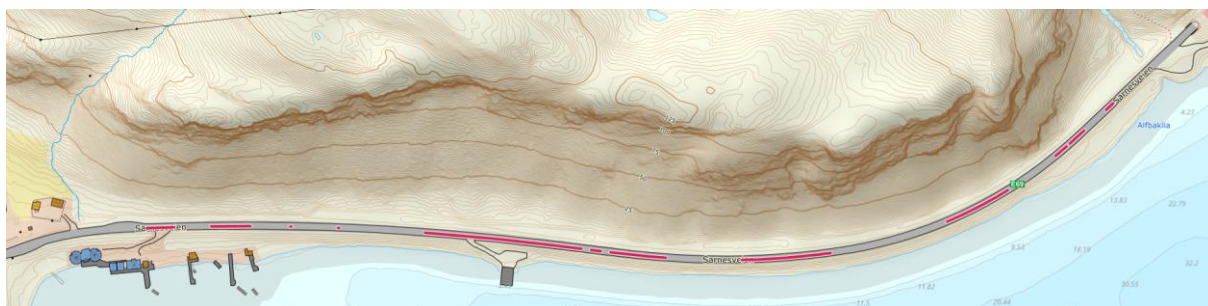
Figur 7: Vindanalyse for Svartvannstinden (litt over toppen av påvirkningsområdet) med modellhøyde 291 moh. fra AV-klima.

2.7 Historiske skredhendelser

I NVE Atlas (NVE, 2025b) og SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2023) er det registrert 16 snøskred og 5 steinsprang på E69 fra kartleggingsområdet til tunnelpåhugget (Figur 8 og Figur 10). Plasseringen kan være noe usikker, men vi må ta utgangspunkt i dette. To av snøskredene er registrert på E69 like ovenfor kartleggingsområdet:

- 2018-03-27: Ingen bilder av skredhendelsen. Det ble estimert 40 m³ med skredmasser på veien og at blokkert veilengde var 10-50 m. Veien ble stengt for all trafikk.
- 2002-02-19: Ingen bilder av skredhendelsen. Det ble estimert mindre enn 100 m³ med skredmasser på veien og at blokkert veilengde var 10-50 m. Førte ikke til stenging.

Fem av hendelsene er registrert i Varsom Regobs. Bildene i disse registreringene viser en bruddkant på ca. 0,5-1,0 m og skredmasser på veien med en maks. flyte høyde på ca. 1,0-1,5 m. Steinspranget som er registrert ble anslått til en størrelse på ca. 1 m³. Figur 1 viser en sammenstilling av bildene i registreringene (<https://www.regobs.no/registration/285669>, <https://www.regobs.no/registration/339357>, <https://www.regobs.no/registration/339354>, <https://www.regobs.no/registration/353462>, <https://www.regobs.no/registration/167568>).



Figur 8: Registrerte skredhendelser i SVVs database. Registreringskartet viser skredregistreringer i NVE Atlas.



Figur 9: Utklipp av bildene av skredhendelsene som er registrert i Varsom Regobs.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

Det er ikke registrert tidligere skredfareutredninger i kartleggingsområdet i NVE Atlas (NVE, 2023), NVEs rapportdatabase (NVE, 2025c) eller SVVs rapportdatabase (Statens vegvesen, 2023).

NGI foretok i 1994 en vurdering av aktuelle sikringstiltak mot stein- og snøskred langs E69, men ingen av relevans for denne vurderingen. NVE foretok en skredfarevurdering for bebyggelsen i utvalgte områder i Nordkapp kommune i 2019 (NVE rapport 11-2019). Ingen av områdene dekker denne vurderingen, men klimaanalysen anses som relevant for kartleggingsområdet i denne rapporten.

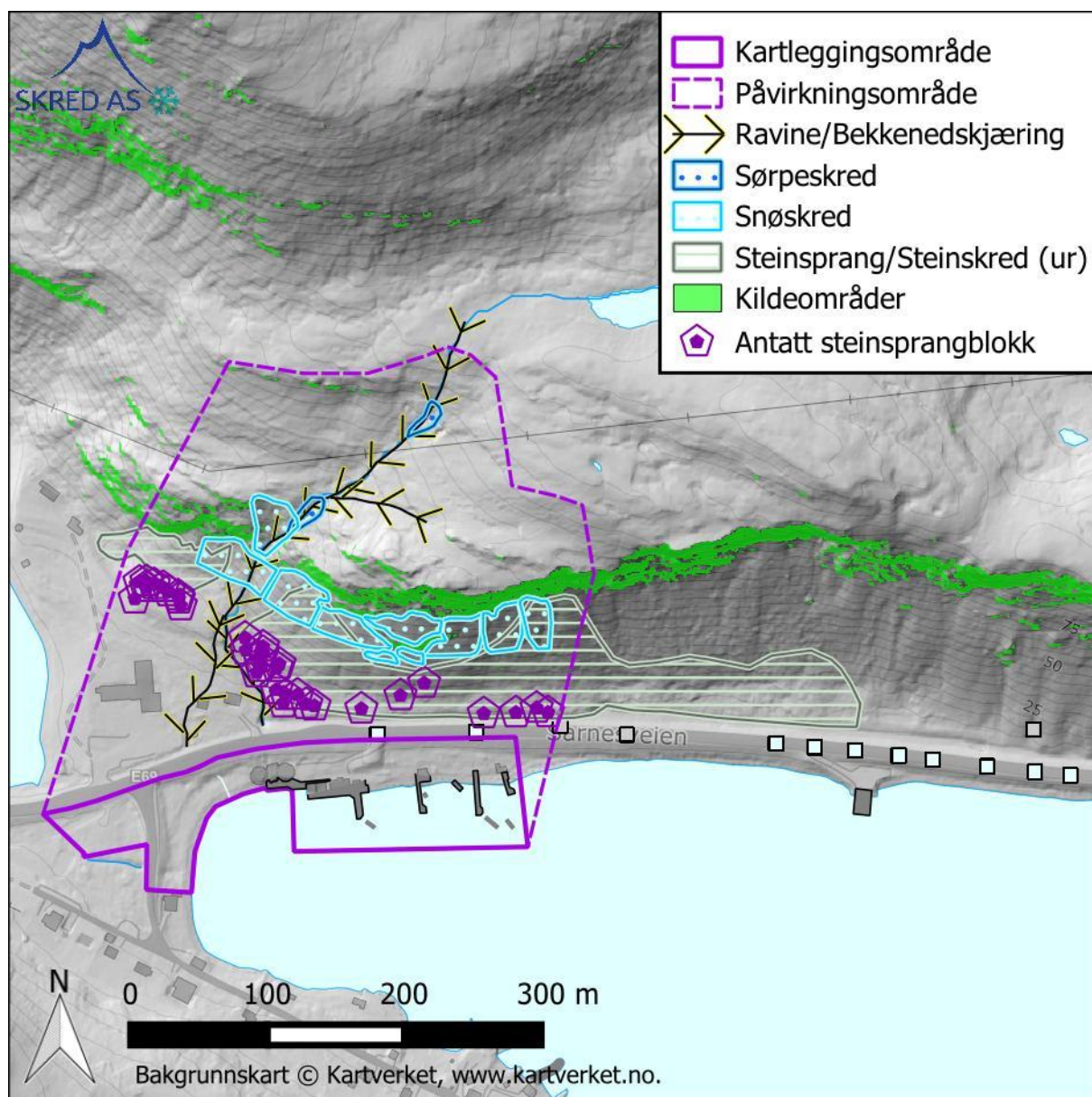
2.9 Eksisterende skredsikringstiltak

Det er ikke registrert eksisterende sikringstiltak med relevans for området i NVE Atlas (NVE, 2023) og det ble heller ikke observert under befaringen. E39 er noe forhøyet, og med grøft på nordsiden. Tidligere skredhendelser viser at dette har minimal effekt mot snøskred og noe større effekt på steinsprang.

2.10 Befaring

Skred AS v/Kristin Lyche foretok befaring 21. februar 2025. Det var kaldt klarvær og relativt gode observasjonsforhold. Snø på bakken gjorde observasjoner av løsmassene og enkelte steinsprangavsetninger ikke mulig, men det vurderes ikke som avgjørende for vurderingene da løsmasse- og steinsprangobservasjoner også kan gjøres ved bruk av andre kilder.

Registreringer fra befaring er vist i registreringskartet i Figur 10. Det som finnes av relevante registreringer, er lagt inn som symboler i registreringskartet. Vi har derfor ikke vist GPS-punkter fra sporlogg i kartet, da disse ikke gir noe ytterligere informasjon som ikke allerede vises i kartet.



Figur 10: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Lyseblå- og lysegrå firkanter viser hhv. snøskredhendelser og steinsprang registrert i NVE Atlas.

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

Kildeområder består av glimmerskifer, som er en metamorf, skifrig bergart. Stedvis med liten avsatand mellom sprekkesettene. Bergmassens sprekkesett avløser rektangulære blokker (prismeformer). Under befaringen, eller på flybilder, ble det ikke observert tegn etter ferske utfall. Det påpekes at observasjoner av ferske utfall på dronebilde var noe vanskelig pga. lys- og snøforholdene, mens flybildene har lav oppløsning. Steinsprangshistorikk på E69 like øst for kartleggingsområdet tilsier at to steinsprang har nådd E69 siste 7 år

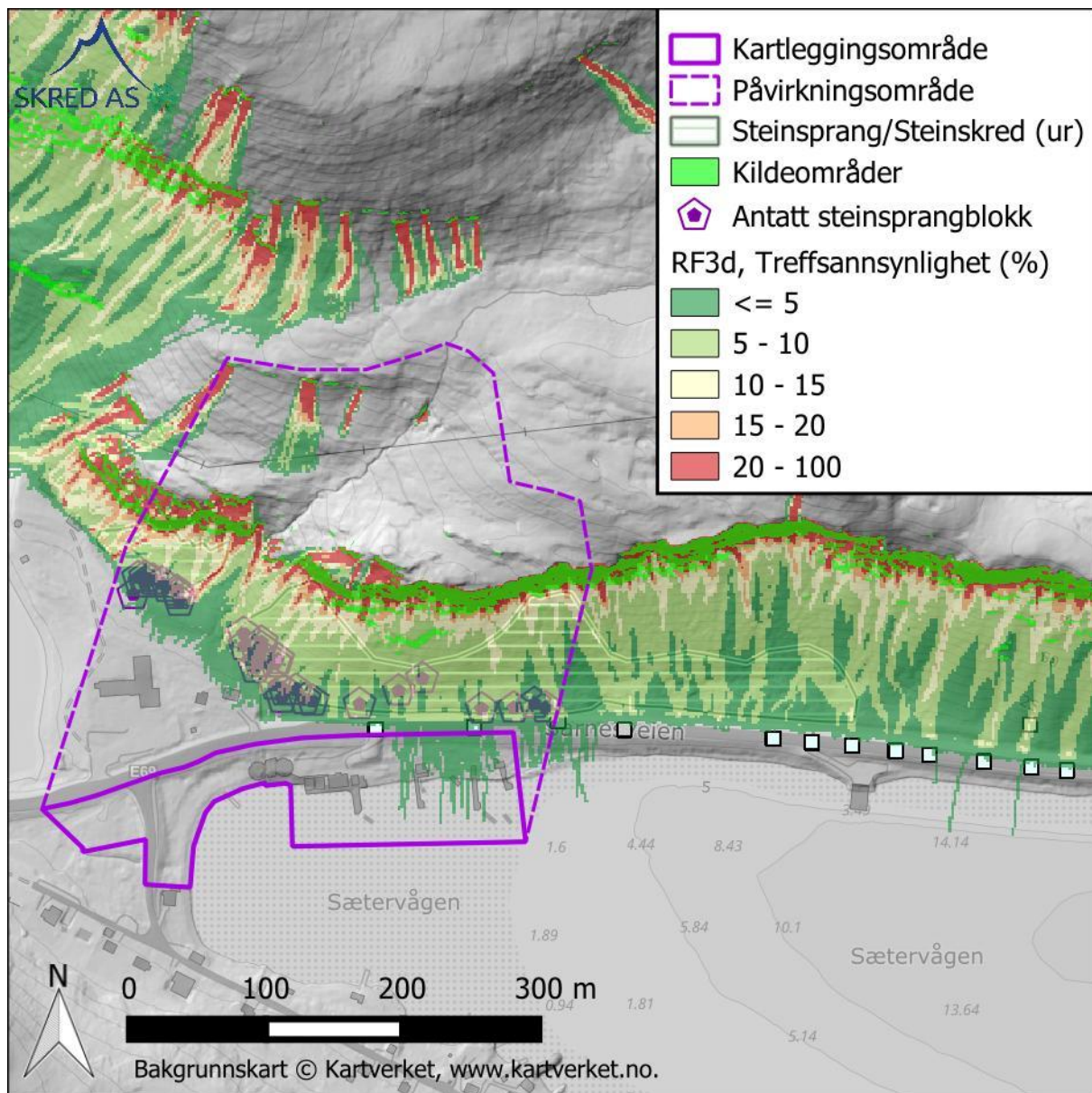
(<https://regobs.no/registration/353462>, <https://regobs.no/registration/167568>). I

påvirkningsområdet nedenfor skrentene er det kartlagt sammenhengende, steinsprangur ned til E69. De største blokkene har en størrelse på opptil 10 m³, men de fleste er mindre enn dette. Basert på en helhetlig vurdering av bergmassens oppsprekking, steinsprangshistorikk på E69 og kartlagte avsetninger, vurderes den årlige løsnessannsynligheten for steinsprang fra kildeområdene i påvirkningsområdet til større enn 1/100.

For å vurdere potensiell utløpslengde av steinsprang er modelleringsprogrammet Rockyfor3d benyttet (både versjon 5 og versjon 6). Modelleringen ble kjørt med 2 m terrengmodell og dermed løsneceller fra terreng brattere enn 52°. Det ble benyttet «Rapid automatic simulation» (versjon 5) (Dorren, 2016) og «Rapid automatic simulation» med både lav og medium friksjon (versjon 6) (Dorren, 2024). I disse simuleringene settes terrengparametere basert på terrenghelning. Det ble kjørt 100 simuleringer fra hver løsnecelle uten variasjon i blokkvolum. Modelleringene ble kjørt med rektangulære blokker med blokkstørrelse på 1 m³ og 2 m³, som vurderes å være representativt for hhv. steinsprang med årlig sannsynlighet på 1/100 og 1/1000. Figur 11 viser beregninger utført med Rockyfor3D med blokker på 2 m³ og medium friksjonsparametere i skredbanen, og vurderes å være representativ for steinsprang med årlig sannsynlighet på 1/1000. Modelleringer med blokker på 1 m³ og medium friksjonsparametere i skredbanen vurderes å være representativ for steinsprang med årlig sannsynlighet på 1/100. Modelleringene viser at de fleste blokkene avsettes i grøften på nordsiden av E69, men at enkelte blokker kan passere E69 og nå inn i den østlige delen av kartleggingsområdet. Modellen vurderes derfor å stemme godt med forholdene observert under befaringen. At steinsprang kan nå kartleggingsområdet støttes av NVEs aktsomhetskart, som er basert på alfa/beta-modellen for steinsprang. Kartleggingsområdet ligger langt inne i aktsomhetssonen for steinsprang.

Både kartlagte avsetninger og modelleringer, samt steinsprangshistorikk ned til E69, tilsier at det er svært sannsynlig at steinsprang når inn i kartleggingsområdet.

Vi vurderer derfor at den årlige sannsynligheten for at steinsprang når inn i kartleggingsområdet er høyere enn 1/1000, men lavere enn 1/100. Steinsprang med årlig sannsynlighet på 1/100 vurderer vi vil stoppe på E69 eller ovenfor denne.



Figur 11: Modelleringskart for steinsprang. RockyFor3D er benyttet som dynamisk modell, i dette tilfelle med blokkstørrelse 2 m^3 og med medium friksjonsparametere i skredbanen.

3.2 Steinskred

Det er store avløste bergpartier som vurderes som mulige kildeområder for steinskred. Glimmerskifer kan gi glideplan og mulighet for store utfall. Glimmerskiferens lagdeling faller derimot innover i fjellsiden, og gir ikke glideplan som er utgående i dagen. Et annet sprekesett har fall tilnærmet parallelt med fjellsiden, men utgående av disse sprekesettene går for det meste ned i grunnen og ikke ut i dag. Kildeområdenes høyde er relativt begrenset (20-40 m). InSar-data viser ingen tegn til bevegelse i større sammenhengende partier. Utbredelsen til steinsprangavsetningene nedenfor kildeområdene vurderes å være bygget opp av steinsprang, og ikke steinskred. Dette da steinsprangavsetningene er avsatt som enkelte blokker, og ikke en lobe av blokker. Den årlige løsesannsynligheten for steinsprang vurderes derfor til lavere enn 1/1000.

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for at steinskred når kartleggingsområdet er lavere enn 1/1000.

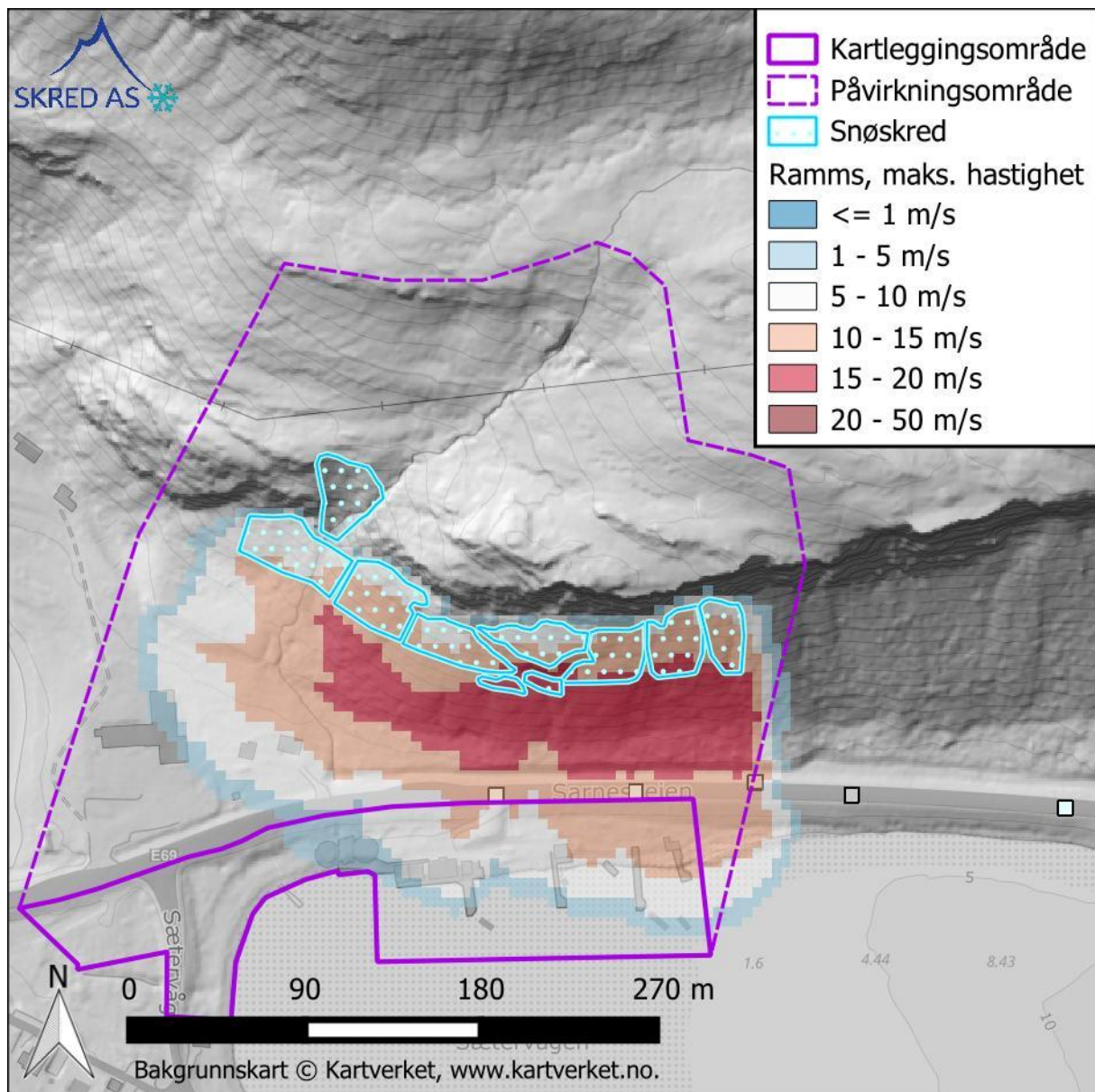
3.3 Snøskred

Det er sammenhengende partier i påvirkningsområdene med helning på 27-45°, som er mulige løснеområder for snøskred. Det er kjent snøskredhistorikk i påvirkningsområdet, samt i sammenlignbare nærliggende skredbaner øst for påvirkningsområdet (kap. 2.7). Påvirkningsområdet er sørvendt og dermed i le for nedbørsførende vindretning fra nordlig sektor. Den årlige løsnesannsynligheten vurderes derfor til større enn 1/100. Områdene med årlig løsnesannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000 vurderes å være avgrenset slik som vist i Figur 12.

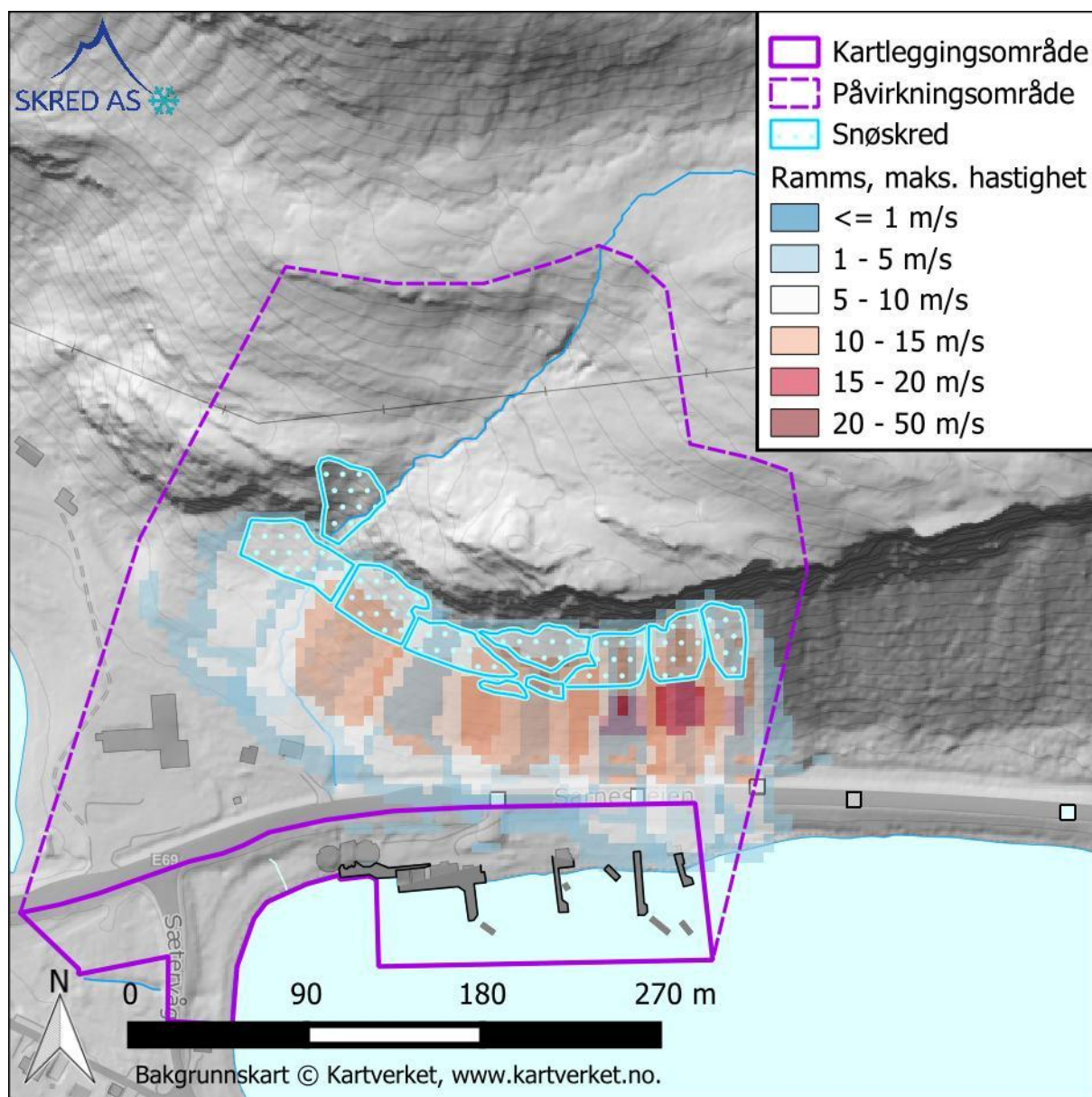
For å vurdere mulig utbredelse av snøskred, er programvaren RAMMS::Avalanche (RAMMS AG, 2024a) tatt i bruk. Det ble benyttet en terrengmodell på 2 m x 2 m oppløsning. Friksjonsparametere tilpasset «tiny» og «small» skred, for snøskred med årlig sannsynlighet på hhv. 1/100 og 1/1000. Det ble benyttet en returperiode på 100 år for skred med årlig sannsynlighet på 1/100. For snøskred med årlig sannsynlighet på 1/1000 ble en returperiode på 300 år benyttet, i mangler på valg av sjeldnere returperioder i modellen. Bruddkanthøyden for alle løснеområdene ble satt til 0,8 og 1,3 for snøskred med årlig sannsynlighet på hhv. 1/100 og 1/1000. Dette er de samme bruddkanthøydene som ble benyttet i NVE rapport 11-2019. I tillegg stemmer det godt overens med klimaanalysen utført i denne rapporten, som beregnet 3-døgns snøfall på 1/100 og 1/100 til hhv. 77 cm og 99 cm. Dersom disse justeres for 40° helning i løснеområdet (faktor 0,75) og et påslag for vindtransportert snø (faktor 1,3 for 100 års skredet og 1,7 for 1000 års skredet) gir det bruddkanthøyder på 0,8 m og 1,3 m. Siden løснеområdene ligger i le for vind fra nordlig sektor forventes det økt pålagring i forhold til beregnet 3-døgns snøfall. Modelleringene ble utført både med samtidig utløsning, som ett sammenhengende flak, og som enkeltvis løснеområder, som mindre flak.

Figur 12 viser et beregningsresultat fra alle løснеområdene like nedenfor skrenten kjørt samtidig med de oppgitte inputparameterne for snøskred med årlig sannsynlighet på 1/1000. Modelleringsresultatet viser at snøskredmassene når inn i den østlige delen av kartleggingsområdet. Modelleringer med løснеområdene kjørt enkeltvis, som mindre skred, viser omtrent samme utbredelse (ikke vist i figur). Modelleringer med inputparametere for snøskred med årlig sannsynlighet på 1/100, viser utbredelse med samme form, men med noe kortere utløpslengde (Figur 13).

Vi vurderer den årlige sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er høyere enn 1/100 og 1/1000.



Figur 12: Eksempel på modelleringsresultat av snøskred med bruddkanthøyde på 1,30 m, som tilsvarer snøskred med årlig sannsynlighet på 1/1000.



Figur 13: Eksempel på modelleringsresultat av snøskred med bruddkanthøyde på 0,80 m, som tilsvarer snøskred med årlig sannsynlighet på 1/100.

3.4 Jordskred

Påvirkningsområdet består primært av steinsprangavsetninger og fast fjell, og jordskred er dermed lite aktuelt. Mellom E69 og skrenten er det et tynt humuslag over steinsprangavsetninger. Steinsprangavsetninger drenerer generelt godt vann, og det er liten sannsynlighet for at det bygges opp høyt vanntrykk under humuslaget. Mindre utglidninger i humuslaget kan ikke fullstendig utelukkes. Evt. utglidninger i humuslaget vil ikke bli store nok til å passere E69 og nå inn i kartleggingsområdet, da evt. flak som løsner har begrenset tykkelse.

Vi vurderer at kombinasjonen av lav løsnesevne og lav sannsynlighet for at evt. utglidninger blir store, gjør at den årlige sannsynligheten for at jordskred når kartleggingsområdet er lavere enn 1/1000.

3.5 Flomskred

Bekkeløpet i påvirkningsområdet er kun brattere enn 15° over en høyde på ca. 50 m. I bekkeløpet er det begrenset med løsmasser tilgjengelig for meddriving. Bekkeløpet har et relativt lite dreneringsområde. Det er en vifteformasjon i utløpet til den bratte delen av bekkeløpet. Denne vurderes å være bygget opp av andre prosesser enn flomskred, som f.eks. masseførende flom eller sørpeskred. Dette da det ikke er observert typiske flomskredavsetninger på viften, som leveer. På grunnlag av alle disse forholdene vurderer vi den årlige løsnesevnen for flomskred til lavere enn 1/1000.

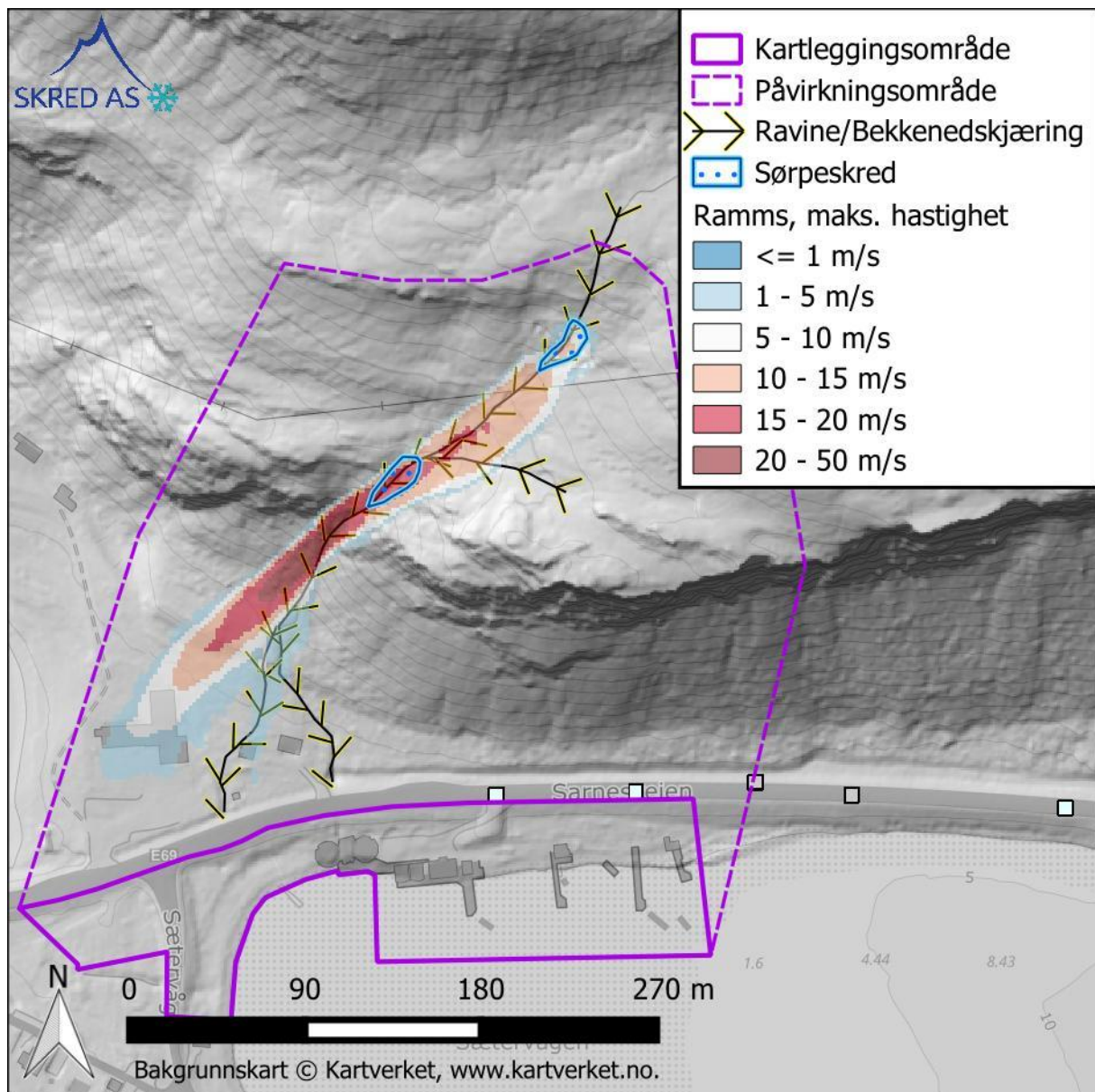
Vi vurderer dermed at den årlige sannsynligheten for flomskred i kartleggingsområdet er lavere enn 1/1000.

3.6 Sørpeskred

Fra tjernet på ca. 140 moh. renner det et bekkeløp. Det er flere knekkpunktet, med varierende slake og bratte partier langs bekkeløpet. I de slake partiene er det mulig at snøen vannmettes fullstendig og utløses som et sørpeskred. Det er ikke kjent sørpeskredhistorikk i bekkeløpet, men det er en antydning til vifteformasjon i utløpet som kan være bygget opp av sørpeskred. Den årlige løsnesevnen for sørpeskred i bekkeløpet vurderes til lavere enn 1/100, men høyere enn 1/1000.

For å vurdere potensiell utbredelse på sørpeskred har vi benyttet RAMMS::Debrisflow (RAMMS AG, 2024b) med inputparametre tilpasset sørpeskred med årlig sannsynlighet 1/1000 (NVE, 2021). Modelleringene ble kjørt uten erosjon og derfor med friksjonsparametrene $My = 0,05$ og $Xi = 3000 \text{ m/s}^2$, iht. NVE (2021) for sørpeskred med årlig sannsynlighet på 1/1000. Sørpeskred kan løsne langs hele bekkeløpet, men er mest aktuelt ved knekkpunkter. Vi har av modelleringstekniske hensyn valgt å modellere fra løsneområder i bratt terreng like nedenfor slake partier, for at skredmassene ikke skal stoppe opp med det samme. Figur 14 viser et eksempel på modellering av det øverste løsneområdet med bruddkant på 1 m (volum ca. 300 m³). Modelleringen viser at skredmassene får utløp mot sørvest, og dermed ikke mot kartleggingsområdet. Ved endring av dynamikk i sørpeskredmassene, ved f.eks. mindre vanninnhold, vurderes det at skredmassene kan bøyes av mot sør, slik bekkeløpet gjør. I et slikt tilfelle, med mindre vanninnhold, vil skredmassene ha lavere hastighet, og dermed ikke nå inn i kartleggingsområdet.

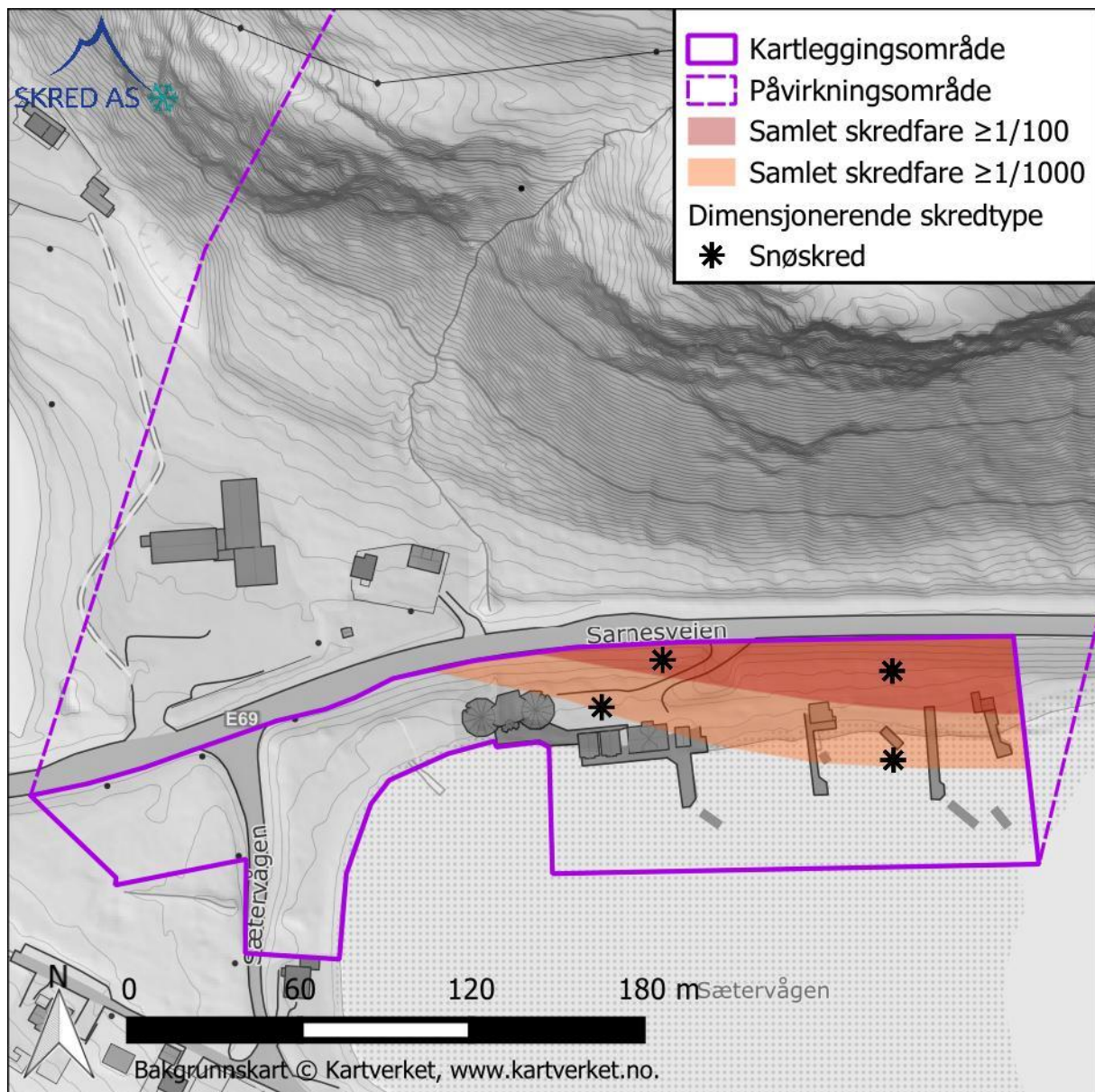
Vi vurderer at den årlige løsnesevnen for sørpeskred er større enn 1/1000, men at den årlige sannsynligheten for at sørpeskred når kartleggingsområdet er lavere enn 1/1000.



Figur 14: Eksempel på modelleringsresultat med årlig sannsynlighet 1/1000 fra det øvre løснеområdet med bruddkanthøyde på 1 m (volum ca. 300 m³).

3.7 Samlet skredfare under dagens forhold

Vi vurderer at den samlede skredfaren er større enn 1/100 og 1/1000 i den østlige delen av kartleggingsområdet (Figur 15). Snøskred er mest aktuell skredtype, og dimensjonerende for faresonen. Steinsprang er også aktuelt.



Figur 15: Faresoner med årlig sannsynlighet på 1/100 og 1/1000 i kartleggingsområdet.

3.8 Muligheter for å redusere faresonene

Det anbefales å bygge utenfor faresonene. Dersom dette av ulike grunner ikke er mulig eller ønskelig, må det etableres sikringstiltak. Siden det er snøskred og steinsprang som er aktuelle skredtyper er sannsynligvis fangvoll, steinspranggjerdar og/eller dimensjonering av bygg mot skredlaster de mest aktuelle sikringstiltakene mot skred. Sikringstiltak mot skred må videre utredes for å oppnå ønsket effekt. Skred AS kan bistå med videre utredninger av sikringstiltak gjennom mulighetsstudie, forprosjekt og detaljprosjektering dersom det er ønskelig.

3.9 Skog med betydning for skredfaren

Det er ikke skog i påvirknings- eller kartleggingsområdet. Skogen har derfor ingen betydning for skredfaren i området.

3.10 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det finnes ikke tidligere skredfarevurderinger dekkende for kartleggingsområdet i denne rapporten.

3.11 Stedsspesifikk usikkerhet

Vi vurderer at det ikke er stedsspesifikke usikkerheter av betydning for skredfarevurderingen.

3.12 Andre faremomenter

Det er ikke observert andre faremomenter som er relevante. Det påpekes at området ligger under marin grense og innenfor NVEs aktsomhetssone for kvikkleire. Aktsomhetssonen for flom passerer like innenfor den sørlige delen av kartleggingsområdet. Faren for kvikkleireskred og flom er ikke vurdert i vår rapport.

4 Konklusjon

Vurderingen er gjort iht. TEK 17 § 7-3 for sikkerhetsklasse S1 og S2. Vurderingen er gjort for dagens vegetasjonsforhold.

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for skred er størst i den østlige delen av kartleggingsområdet og reduseres gradvis vestover. I den østlige delen er den årlige sannsynligheten for skred større enn 1/100 og 1/1000. I den vestlige delen er den lavere enn 1/1000.

Det anbefales å bygge utenfor faresonene. Dersom dette av ulike grunner ikke er mulig eller ønskelig, må det etableres sikringstiltak. Siden det er snøskred og steinsprang som er aktuelle skredtyper er sannsynligvis fangvoll, steinspranggjerdar og/eller dimensjonering av bygg mot skredlaster de mest aktuelle sikringstiltakene mot skred. Sikringstiltak mot skred må videre utredes for å oppnå ønsket effekt. Skred AS kan bistå med videre utredninger av sikringstiltak gjennom mulighetsstudie, forprosjekt og detaljprosjektering dersom det er ønskelig.

Faresonene har ikke tilbakevirkende kraft på eksisterende bebyggelse. Disse kan fortsatt brukes som i dag. Dersom byggene av ulike grunner må bygges opp helt på nytt (f.eks. som følge av brann, skredskade etc.) eller det skal gjøres nye tiltak på byggene (tilbygg etc.) er faresonene gjeldende og må hensyntas basert på hvilket tiltak som evt. er aktuelt.

5 Referanseliste

- Asplan Viak, NVE, 2025. AV-Klima [WWW Document]. URL <https://nve-av-klima.azurewebsites.net>
- 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 - transparent description of the complete 3D rockfall model.
- Dorren, L.K.A., 2016. Rockyfor3D (v5.2) revealed - Transparent description of the complete 3D rockfall model.
- Kartverket, 2025. Høydedata [WWW Document]. URL <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>
- Miljøverndepartementet, 2013. Klimatilpasning i Norge, Stortingsmelding 33.
- NGI, 2021. Jord- og flomskred. Klimaanalyse for bruk i skredfarekartlegging. NVE Ekstern rapport 11/2021.
- NGU, 2025a. NGU InSAR [WWW Document]. URL <https://insar.ngu.no/>
- NGU, 2025b. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- NIBIO, 2025. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/>
- 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. Rapportdatabase [WWW Document]. URL <https://temakart.nve.no/tema/skredrapport>
- NVE, 2021. Rapport 9/2021 Bruk av RAMMS::DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser.
- 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.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 Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (med veileder).

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

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

Kompetansen til våre medarbeidere ses i tabellen under.

Person	Utdanning	Erfaring med tilsvarende oppdrag fra-til	Erfaring med tilsvarende oppdrag år
Kalle Kronholm	<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 Katrine Rustad	<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
Hallvard Nordbrøden	<u>Geolog</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>Geolog</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