

|               |                                                                                                                                    |                                                                         |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Oppdragsgiver | Navn<br>Trygve Martinsen & Sønn AS                                                                                                 | Kontaktperson<br>Harry Martinsen                                        |
| Oppdrag       | Nummer og navn<br>25181 Vestvågøy, Unstad –<br>Skredfarevurdering for parkeringsplass ved<br>Unstادتunellen, Fv. 7720, Unstadveien | Oppdragsleder<br>Kristin Lome                                           |
| Dokument      | Nummer<br>25181-01-1<br>Utført av<br>Kristin Lome                                                                                  | Dato<br>2025-04-10<br>Kontrollert av<br>Birgit Katrine Buck-<br>Persson |

| Versjon | Dato       | Utført | Kontroll | Beskrivelse |
|---------|------------|--------|----------|-------------|
| 1       | 2025-04-10 | KL     | BKBP     | Original    |

## Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng

### Sammendrag

Det planlegges en ny parkeringsplass, inkludert bobiloppstillingsplasser, på nordsiden av tunnelen til Unstad i Vestvågøy kommune. Området ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred, jord- og flomskred og steinsprang. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng for den nye parkeringsplassen.

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 mindre enn 1/100, men større enn 1/1000 for deler av kartleggingsområdet. Vi vurderer at snøskred vil ha størst årlig sannsynlighet. Sørpeskred, steinsprang og grunne jordutglidninger vurderes også å kunne forekomme.

Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er dermed oppfylt for sikkerhetsklasse S1. Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er oppfylt for sikkerhetsklasse S2 for deler av området. For å redusere sannsynligheten for skred kan det

etableres sikringstiltak. Skred AS kan bistå i en konseptutredning for å vurdere best egnede sikringstiltak, og eventuell videre deretter detaljprosjektering.

## Innhold

|          |                                                |           |
|----------|------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning.....</b>                         | <b>6</b>  |
| 1.1      | Forord.....                                    | 6         |
| 1.2      | Bakgrunn .....                                 | 6         |
| 1.3      | Kartlagt område.....                           | 6         |
| 1.4      | Krav til sikkerhet mot skred .....             | 7         |
| 1.5      | Tilpassing fra NVEs rapportmal .....           | 8         |
| 1.6      | Forbehold .....                                | 8         |
| <b>2</b> | <b>Områdebeskrivelse.....</b>                  | <b>9</b>  |
| 2.1      | Topografi .....                                | 9         |
| 2.2      | Avrenning .....                                | 10        |
| 2.3      | Geologi .....                                  | 10        |
| 2.4      | Flyfoto og skråfoto .....                      | 12        |
| 2.5      | Skog .....                                     | 12        |
| 2.6      | Klima.....                                     | 13        |
| 2.7      | Historiske skredhendelser .....                | 15        |
| 2.8      | Tidligere skredfareutredninger .....           | 15        |
| 2.9      | Eksisterende skredsikringstiltak .....         | 16        |
| 2.10     | Befaring .....                                 | 16        |
| <b>3</b> | <b>Skredfarevurdering .....</b>                | <b>18</b> |
| 3.1      | Steinsprang.....                               | 18        |
| 3.2      | Steinskred.....                                | 19        |
| 3.3      | Snøskred.....                                  | 20        |
| 3.4      | Jordskred .....                                | 22        |
| 3.5      | Flomskred.....                                 | 23        |
| 3.6      | Sørpeskred.....                                | 24        |
| 3.7      | Samlet skredfare .....                         | 26        |
| 3.8      | Skog med betydning for skredfaren .....        | 27        |
| 3.9      | Avvik fra tidligere skredfareutredninger ..... | 28        |
| 3.10     | Stedsspesifikk usikkerhet .....                | 28        |
| 3.11     | Mulighet for å redusere faresonene .....       | 29        |
| <b>4</b> | <b>Konklusjon .....</b>                        | <b>30</b> |
| <b>5</b> | <b>Referanseliste .....</b>                    | <b>31</b> |

## Figurer

|                                                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figur 1: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet (omtrentlig markert med lilla heltrukket linje) og påvirkningsområdet (omtrentlig markert med stiplet linje). Bildet er satt sammen av to bilder, og proporsjonene er derfor noe forvrengt. .... | 6  |
| Figur 2: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet. ....                                                            | 7  |
| Figur 3: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist. ....                                                                                                                                                                 | 10 |
| Figur 4: Figuren er et utklipp fra InSAR-data for området, som viser at det er mange registrerte punkter som viser innsynkning (rød/gul/oransje) i fjellsiden nordøst for kartleggingsområdet (NGU, 2025b). ....                                | 11 |
| Figur 5: Flere partier med berg i dagen. Til høyre (sør for kartleggingsområdet) småskrenter og forvittringsblokker. I midtre del av bildet (øst for kartleggingsområdet, småskrenter og noe skredmasser i nedre del av skråningen. ....        | 12 |
| Figur 6: Oversikt over hvor kronedekningen er beregnet som tilstrekkelig for å hhv. redusere og hindre utløsning av snøskred. ....                                                                                                              | 13 |
| Figur 7: Klimaanalyse 3-døgns nysnøtilvekst Horgtinden ....                                                                                                                                                                                     | 14 |
| Figur 8: Utklipp fra Asplan Viak sin skredfarevurdering for reguleringsplan Unstad, som viser faresone for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 dimensjonert av steinsprang. ....                                                    | 16 |
| Figur 9: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forklaring til GPS-punkt er gitt i Tabell 2.....                                                                                                                      | 17 |
| Figur 10: Resultat fra utløpsberegninger med RAMMS::Avalanche. Resultatet vurderes å være noe konservativt for skred med årlig sannsynlighet 1/1000. ....                                                                                       | 22 |
| Figur 11: Eksempel på resultat fra utløpsberegninger utført med RAMMS::Debrisflow, for et scenario med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.....                                                                                               | 24 |
| Figur 12: Eksempel på resultat fra utløpsberegning av sørpeskred, ved hjelp av RAMMS::Debrisflow ....                                                                                                                                           | 26 |
| Figur 13: Kart som viser samlet skredfare og hvilke skredtyper som er dimensjonerende for de ulike delene av kartleggingsområdet. ....                                                                                                          | 27 |
| Figur 14: Skog med betydning for skredfaren. Skogen har en bremsende effekt på snøskred. ....                                                                                                                                                   | 28 |

## Tabeller

|                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggt teknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025). .... | 8  |
| Tabell 2: Beskrivelse av løснеområder for snøskred.....                                                                                                               | 20 |

## 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.

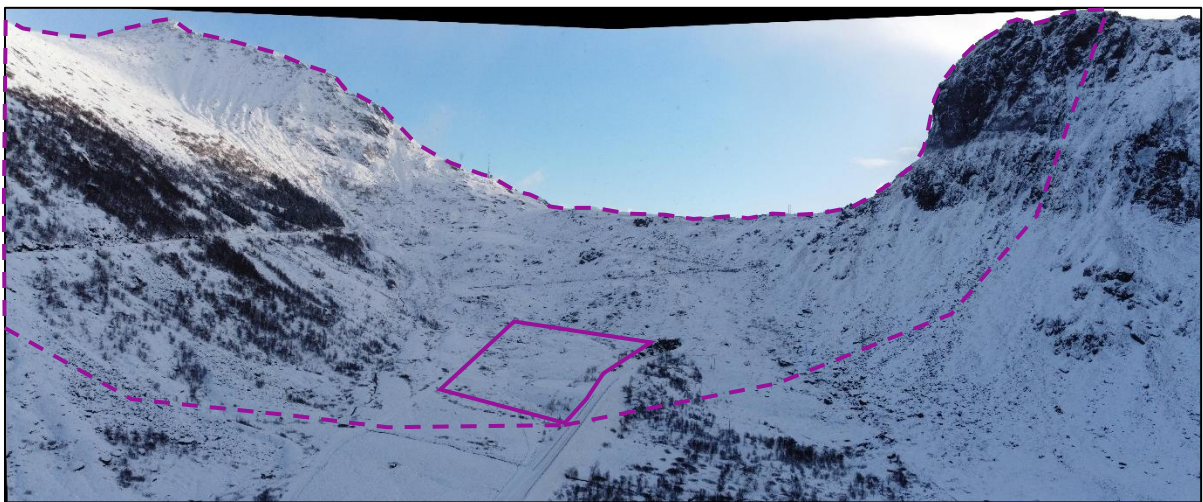
Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

## 1.2 Bakgrunn

Det planlegges en ny parkeringsplass, inkludert bobiloppstillingsplasser på nordsiden av tunnelen til Unstad i Vestvågøy kommune. Området ligger helt eller delvis innenfor NVEs aktsomhetssoner for snøskred, jord- og flomskred og steinsprang (NVE, 2025b). Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering.

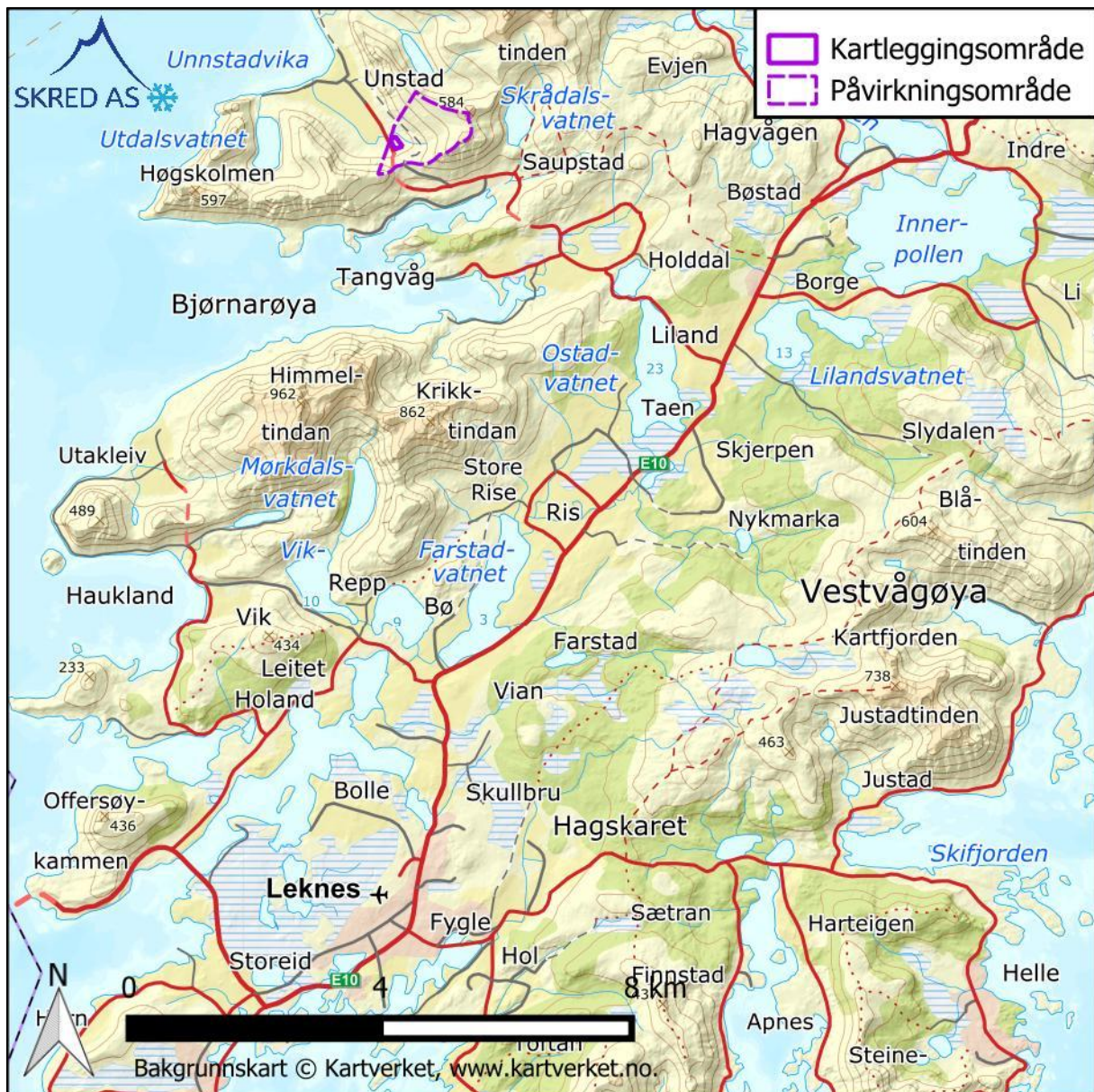
## 1.3 Kartlagt område

Kartleggingsområdet ligger på nordvestsiden av Unstادتunnelen, på vei ut mot Unstad på Vestvågøy i Lofoten, ca. 12 km i luftlinje fra Leknes. Figur 1 viser kartleggingsområdet og omkringliggende terreng. Figur 2 viser beliggenheten til kartleggingsområdet.



*Figur 1: Oversiktsbilde av kartleggingsområdet (omtrentlig markert med lilla heltrukket linje) og påvirkningsområdet (omtrentlig markert med stiplet linje). Bildet er satt sammen av to bilder, og proporsjonene er derfor noe forvrengt.*





Figur 2: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.

#### 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. Vi foreslår sikkerhetsklasse S2 for parkering med tilrettelegging for oppstilling av bobiler fordi det tilrettelegges for overnatting og dermed varig opphold. For tilhørende utearealer foreslår vi sikkerhetsklasse S1.

### 1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 4. april 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 befaring 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.



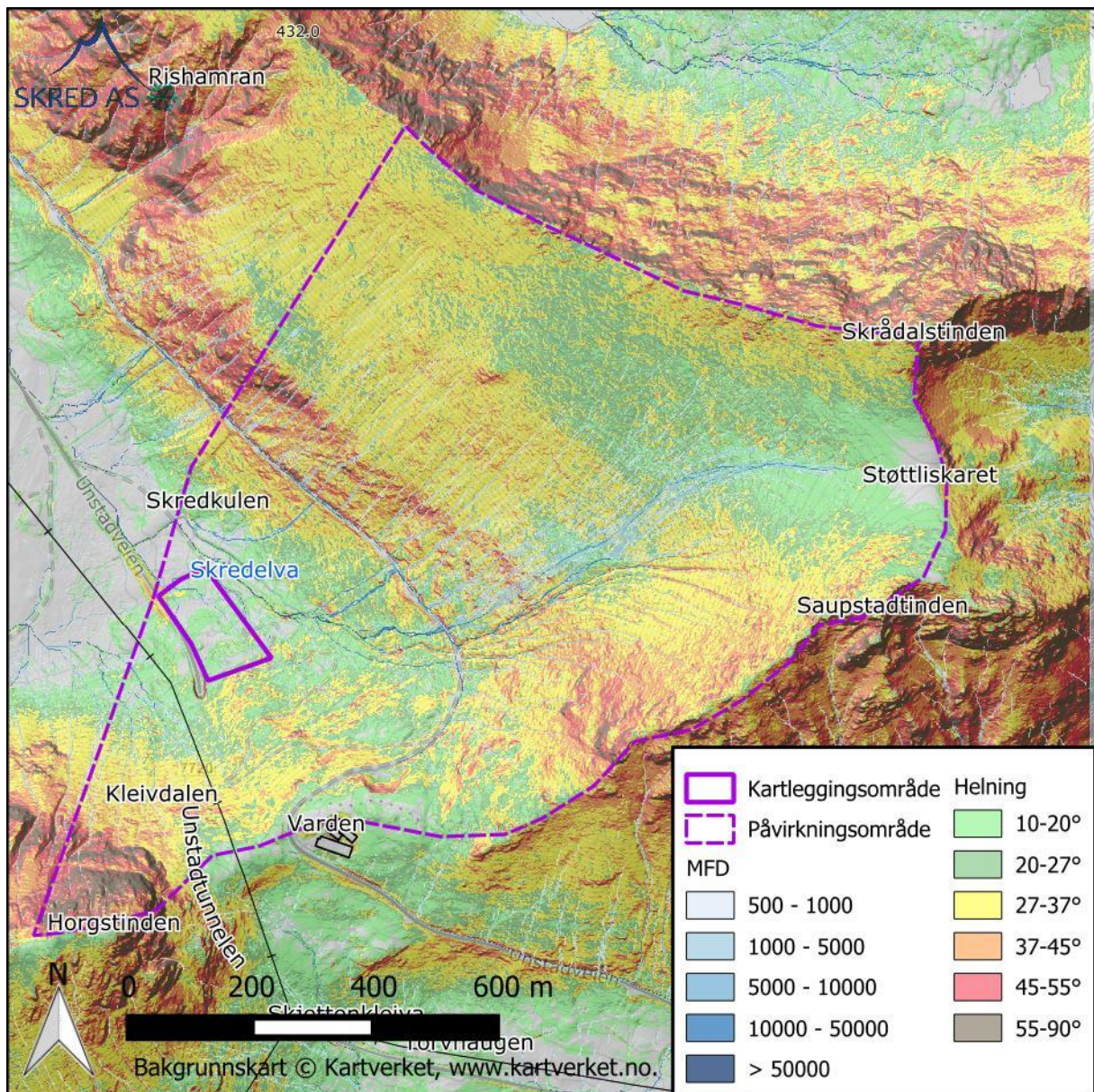
## 2 Områdebeskrivelse

### 2.1 Topografi

Terrenganalysen er basert på den nasjonale terrengmodellen med horisontal oppløsning på 1x1 m, hentet fra Høydedata (Kartverket, 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 9.

Kartleggingsområdet (ca. 20-50 moh.) heller slakt mot nord. Påvirkningsområdet strekker seg opp til Skrådalstinden (568 moh.) og Saupstadtinden (556 moh.) i øst og Horgstinden (355 moh.) i sørvest. Fjellsiden øst og sørøst for kartleggingsområdet er i stor grad 30-35 grader bratt, med enkelte skrenter brattere enn 45 grader. Den gamle Unstadvegen går langsmed fjellsiden. Fjellsiden sørvest for kartleggingsområdet blir gradvis brattere oppover i terrenget, og øvre halvdel er i stor grad brattere enn 45-55 grader.



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

## 2.2 Avrenning

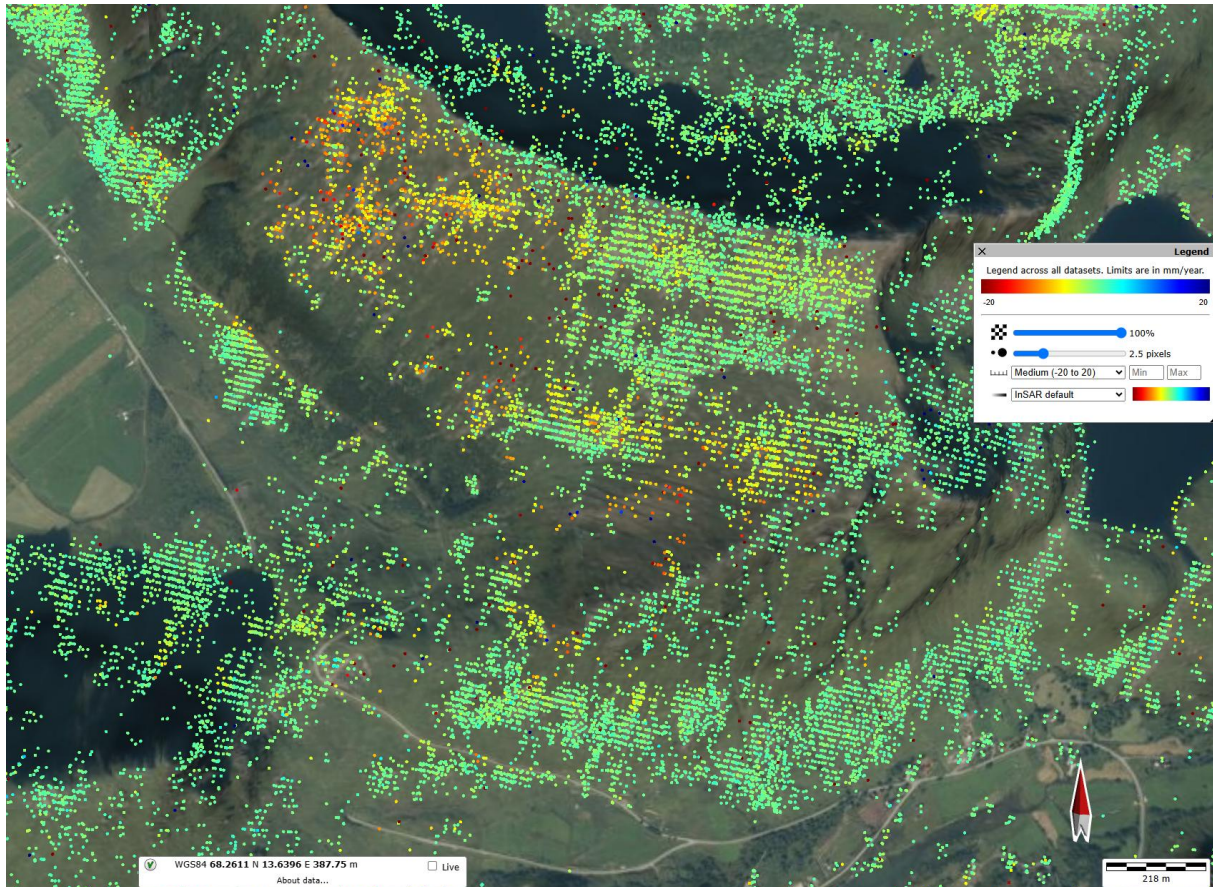
Det er utført en avrenningssanalyse (Multi-Flow Direction) basert på nevnte terrengmodell for områdene. Analysen påvirkes av veier og andre menneskeskapte terrenginngrep og tar ikke hensyn til stikkrenner, broer, løsmasser etc. Avrenningsanalysen viser at avrenningen er lokal i fjellsiden. Det er ikke myrområder eller vann som drenerer ned mot kartleggingsområdet. Fra Støttliskardet, mellom Skrådalstinden og Saupstadtinden er det en forsenkning hvor vann ansamles til en elv, Skredelva.

## 2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i området er kartlagt som Monzonitt. Dette stemmer overens med befaringsobservasjoner. Observerte steinsprangavsetninger er generelt i størrelsesorden 1 m<sup>3</sup>, enkelte blokker er større.



InSAR-data for området (NGU, 2025b) viser mange registrerte punkter i påvirkningsområdet, og mange av disse punktene viser bevegelse (Figur 4). Punktene med bevegelse er ikke i områder med berg i dagen, men i områder hvor det ligger løsmasser og vegetasjon i bratt terreng. Den registrerte bevegelsen kan skyldes at massene siger nedover fjellsiden, for eksempel ved solifluksjon.



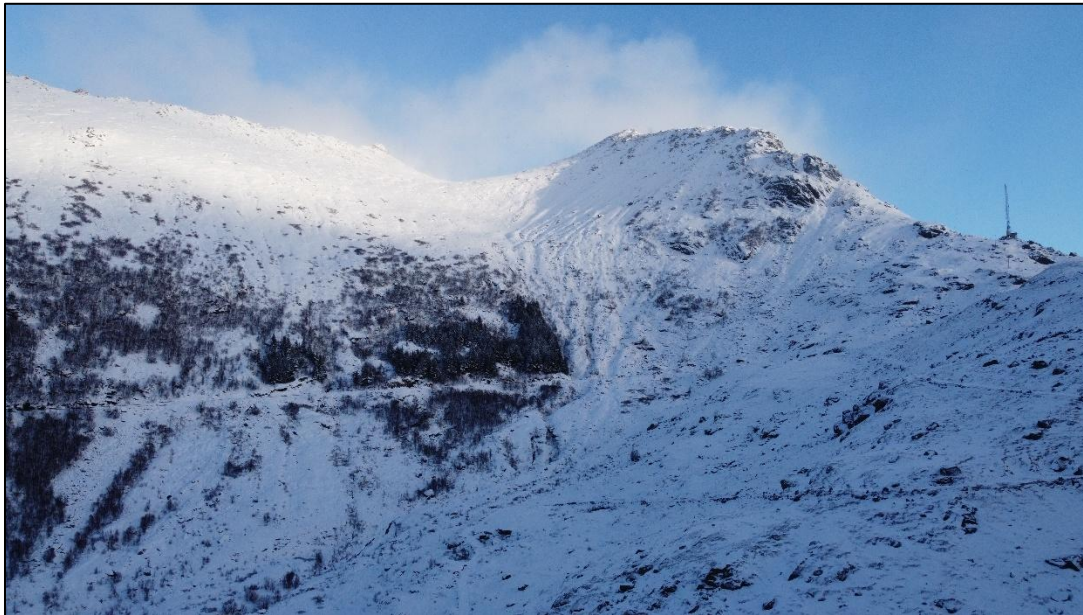
Figur 4: Figuren er et utklipp fra InSAR-data for området, som viser at det er mange registrerte punkter som viser innsynkning (rød/gul/oransje) i fjellsiden nordøst for kartleggingsområdet (NGU, 2025b).

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025c) viser følgende:

- Løsmassene i kartleggingsområdet er kartlagt som marin strandavsetning opp til ca. 30 moh., og forvittringsmateriale i terrenget over 30 moh. Dette stemmer med befaringsobservasjoner.
- Det er kartlagt tynt/usammenhengende skredmateriale i påvirkningsområdet sørvest for kartleggingsområdet, noe som stemmer greit med befaringsobservasjoner. Våre observasjoner tilsier at området med skredmateriale har mindre utstrekning enn kartleggingen tilsier.
- Det er kartlagt forvittringsmateriale sør-sørøst for kartleggingsområdet, noe som stemmer godt med våre observasjoner (Figur 5).

- Det er kartlagt tynt/usammenhengende dekke med skredmateriale i fjellsiden opp mot Skrådalsetinden og Saupstadtinden. Observasjoner stemmer ikke helt med kartleggingen. Observasjoner fra befaring tilsier at det er forvittringsmateriale i større deler av dette området enn kartleggingen viser, selv om det også er noe skredmateriale.

Marin grense i området ligger på om lag 30 moh. I NADAG (NGU, 2025d) er det ingen registrerte relevante grunnundersøkelser som er utført i nærheten av kartleggingsområdet.



*Figur 5: Flere partier med berg i dagen. Til høyre (sør for kartleggingsområdet) småskrenter og forvittringsblokker. I midtre del av bildet (øst for kartleggingsområdet, småskrenter og noen skredmasser i nedre del av skråningen.*

## 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. Sammenligning av bildene viser verken endringer i vegetasjon eller tegn til skredaktivitet.

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

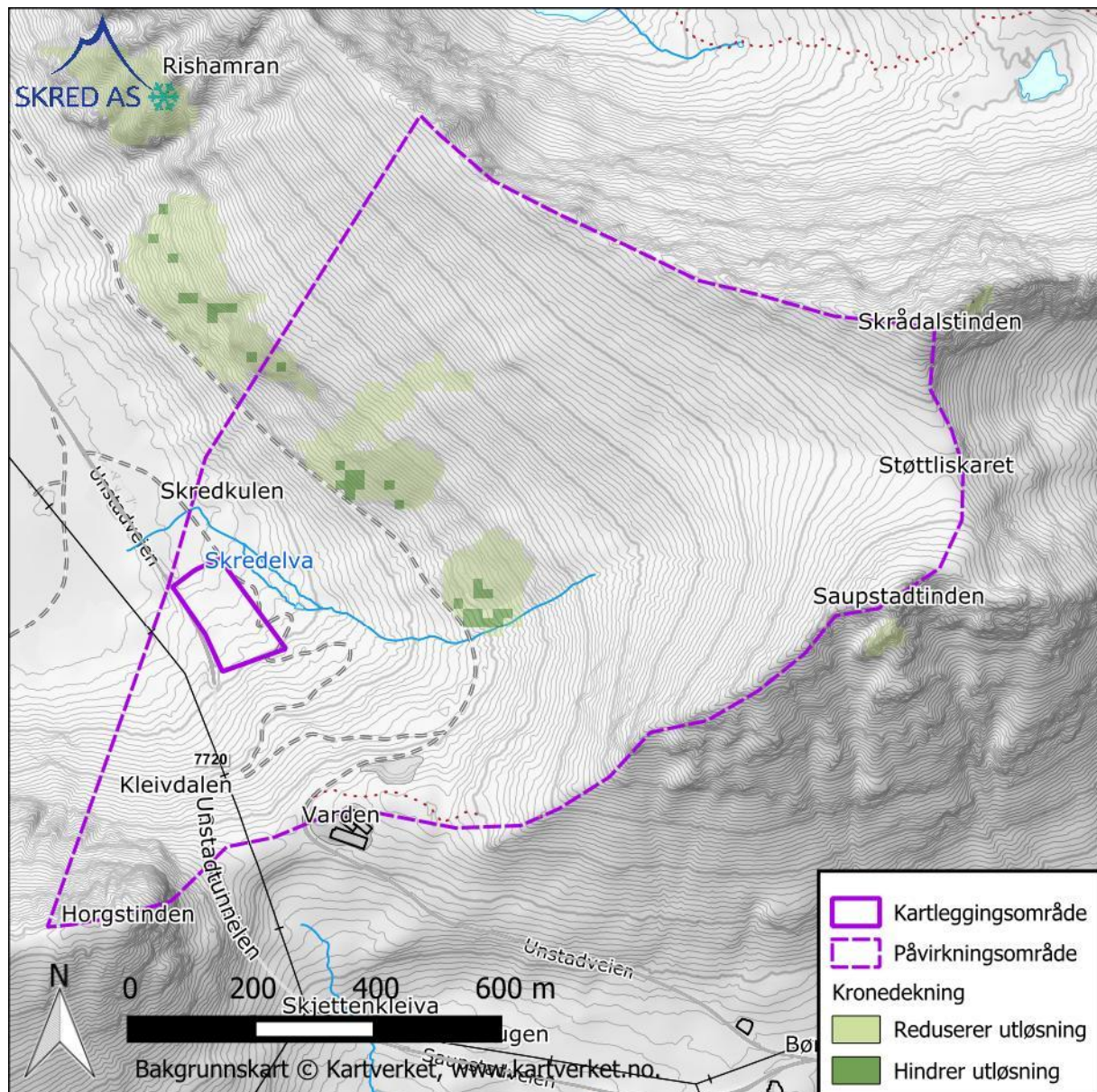
## 2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2025) viser at skogen i området består av løvskog, og noe gran. Tregrensen i området ligger på ca. 100-150 moh., men det er generelt veldig lite skog i området.

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 (NIBIO, 2025), og utarbeide en oversikt over områder hvor skogen tilfredsstiller kravene til kronedekning for henholdsvis løvskog ( $\geq 80\%$ ) og barskog ( $\geq 50\%$ ). En slik oversikt er vist i Figur 6. 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.



Figur 6: Oversikt over hvor kronedekningen er beregnet som tilstrekkelig for å hhv. redusere og hindre utløsning av snøskred.

## 2.6 Klima

For steinsprang og steinskrud 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.

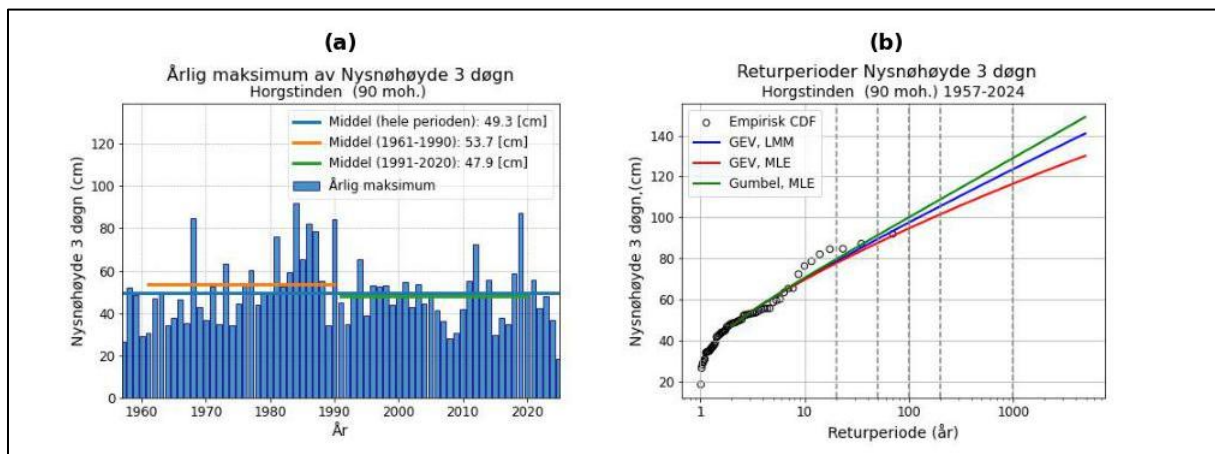
I forbindelse med vurdering av snøskred er det utført en klimaanalyse for å bestemme bruddhøyde ved ulike returperioder, som input til snøskredmodellering. AV-klima ga feilmelding ved innhenting av klimadata og vi har derfor ikke hentet data fra denne tjenesten. Vi har hentet ekstremverdier for tre-døgns nysnøtilvekst gjennom et script fra NVEs API (NVE, 2025c) for følgende punkt:

- Punkt 1 (UTM33 N7571820, Ø442247 90 moh.). Dette punktet ligger på Horgstinden, i påvirkningsområdet

Dataene består av interpolerte, beregnede verdier for 1 km<sup>2</sup> 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 ekstremver dianalysen, og valg av ekstremverdifordeling. Benyttede verdier er oppgitt som middelverdien mellom beregningsmetodene.

Estimert tre-døgns nysnøtilvekst for gjentakintervall 100 og 1000 år er hhv. 100 og 120 cm for punktet på Horgstinden.



Figur 7: Klimaanalyse 3-døgns nysnøtilvekst Horgtinden

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 som med sikkerhet har gått inn i kartleggingsområdet verken i NVE Atlas (NVE, 2025b), SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2025) eller andre kilder.

I nærliggende område er det registrert følgende historikk i NVE Atlas (NVE, 2025b):

- Steinsprang ca. 1,5 km sørøst for kartleggingsområdet. I den sørvendt siden av Saupstadtinden (558 moh.) er det historikk for steinsprang på våren/vinteren 1998. Skredet skal ha stanset 250 m ovenfor bebyggelsen.
- Sørpeskred, ca. 1,1 km sørøst for kartleggingsområdet. I den sørvendte fjellsiden av Saupstadtinden (558 moh.) er det historikk for sørpeskred 17. mars 1904. Skredet skal ha løsnet på området med dyrka mark nedenfor Fv. 7720. Ett hus ble tatt. En person omkom og tre eller fire personer i huset overlevde. Senere ble et nytt hus bygd på samme grunnmur som har dagens adresse Mærvollveien 51.
- Snøskred, hvor registreringen er gjort ved utløpet av Unstadtunnelen, men ut fra beskrivelsen gikk skredet trolig i fjellsiden øst for kartleggingsområdet. Eksakt plassering er noe usikker, men ut fra beskrivelsen skal det skal ha gått et snøskred i Kleivdalen, i sørvestsiden av Skrådalstinden (584 moh.) i 1879. Vi har ikke observert gamle grunnmurer eller andre tegn til tidligere bosetning området hvor hendelsen er registrert og ut fra beskrivelsen virker det som at personen var på tur da skredhendelsen skjedde.

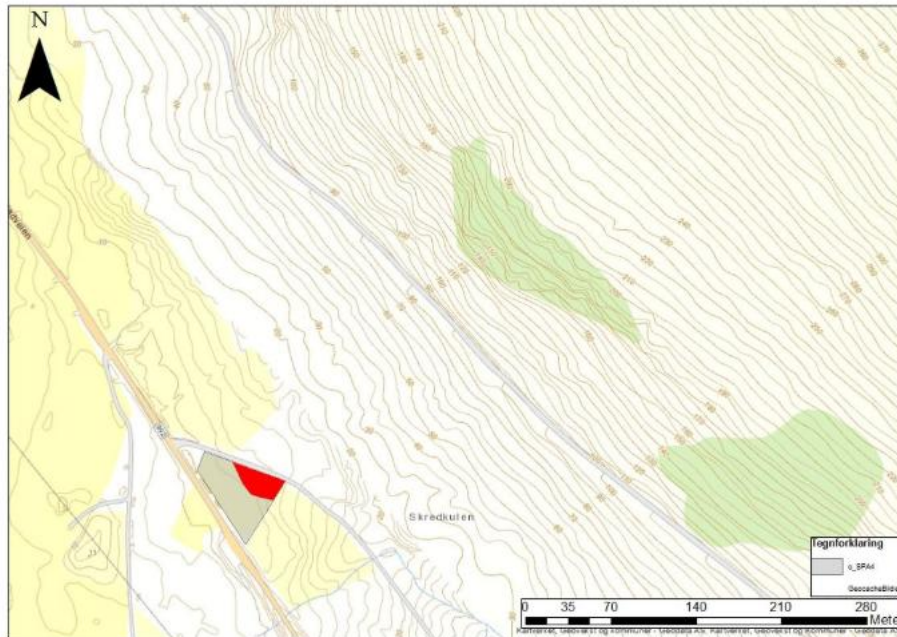
Elva øst for kartleggingsområdet heter «Skredelva», noe som tilsier at det går skred i elva eller skred ned til elva fra østlige fjellside. Like nordøst for kartleggingsområdet står det også «Skredkulen» i kartet. Vi er heller ikke kjent med opphavet til navngivningen, men det kan tilsi at det er en skredavsetning her.

## 2.8 Tidligere skredfareutredninger

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

I 2018 utførte Asplan Viak en skredfarevurdering for reguleringsplan Unstad (Asplan Viak, 2018). Vurdert område omfatter bebyggelsen på Unstad, samt et parkeringsareal ca. 150 m nord for kartleggingsområdet. Det ble vurdert at området med bebyggelse tilfredsstiller krav til sikkerhet mot skred i bratt terreng for sikkerhetsklasse S1 og S2. Det ble vurdert at deler av området tiltenkt parkeringsareal ikke tilfredsstiller krav til sikkerhet mot skred i bratt

terreng for sikkerhetsklasse S2, som vist i Figur 8. Dimensjonerende skredtype er steinsprang.



Figur 43 Faresonekart for planområdet tiltenkt parkeringsplass (o\_SPA4). Faresone for steinsprang med årlig sannsynlighet 1/1000 per år er merket med rødt.

*Figur 8: Utklipp fra Asplan Viak sin skredfarevurdering for reguleringsplan Unstad, som viser faresone for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 dimensjonert av steinsprang.*

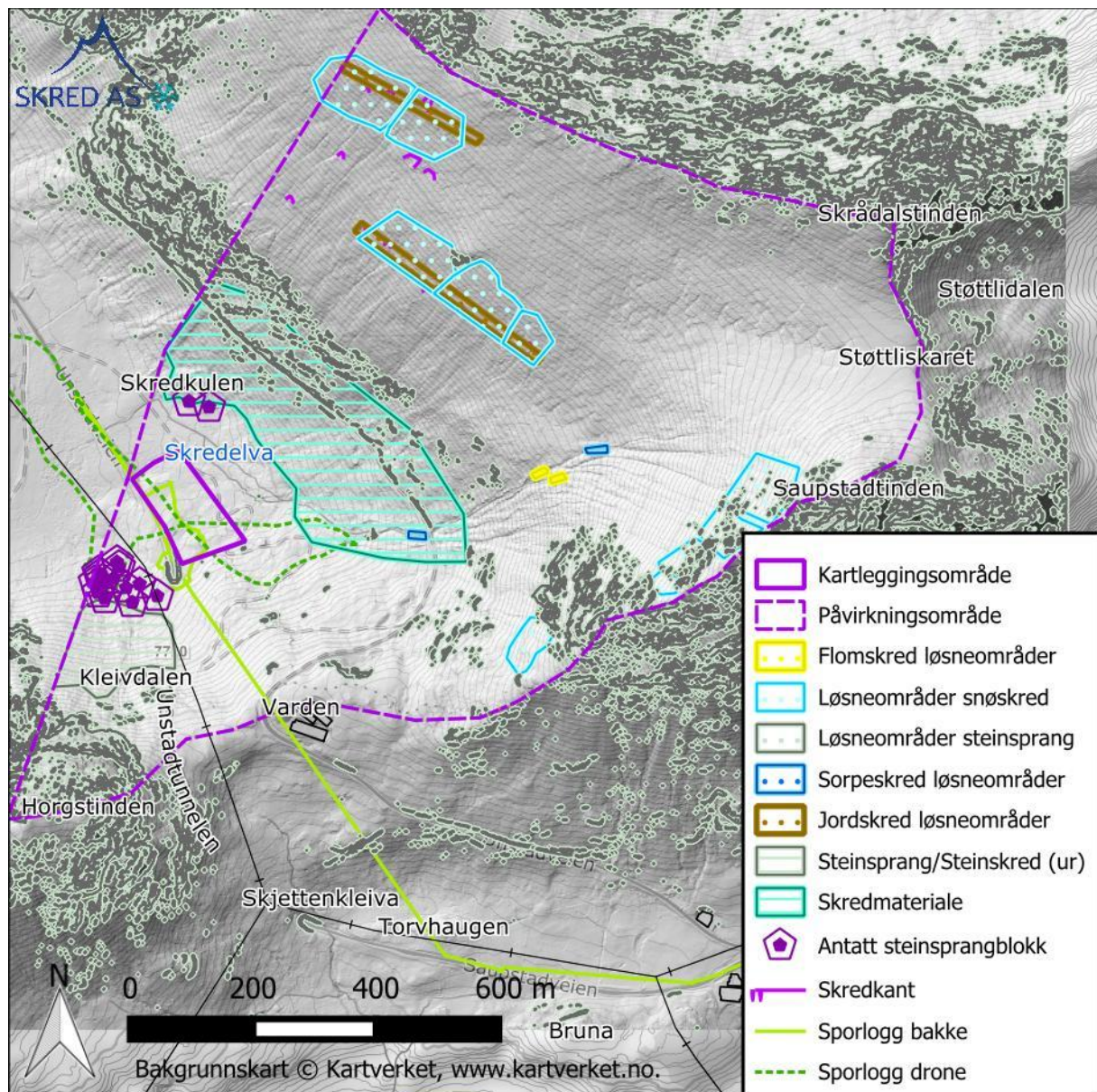
## 2.9 Eksisterende skredsikringstiltak

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 sikt til fjelltopphøyde. Det lå 20-30 cm nysnø på bakken som gjorde det utfordrende å gå i terrenget. 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 9. Vi har observert flere blokker enn det som er merket i registreringskartet, men disse er ikke markert fordi det ville ført til dårlig lesbarhet av kartet. Vi har registrert blokker av betydning for vurderingen. Alle forvitningsblokker er derfor ikke markert.





Figur 9: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.

## 3 Skredfarevurdering

### 3.1 Steinsprang

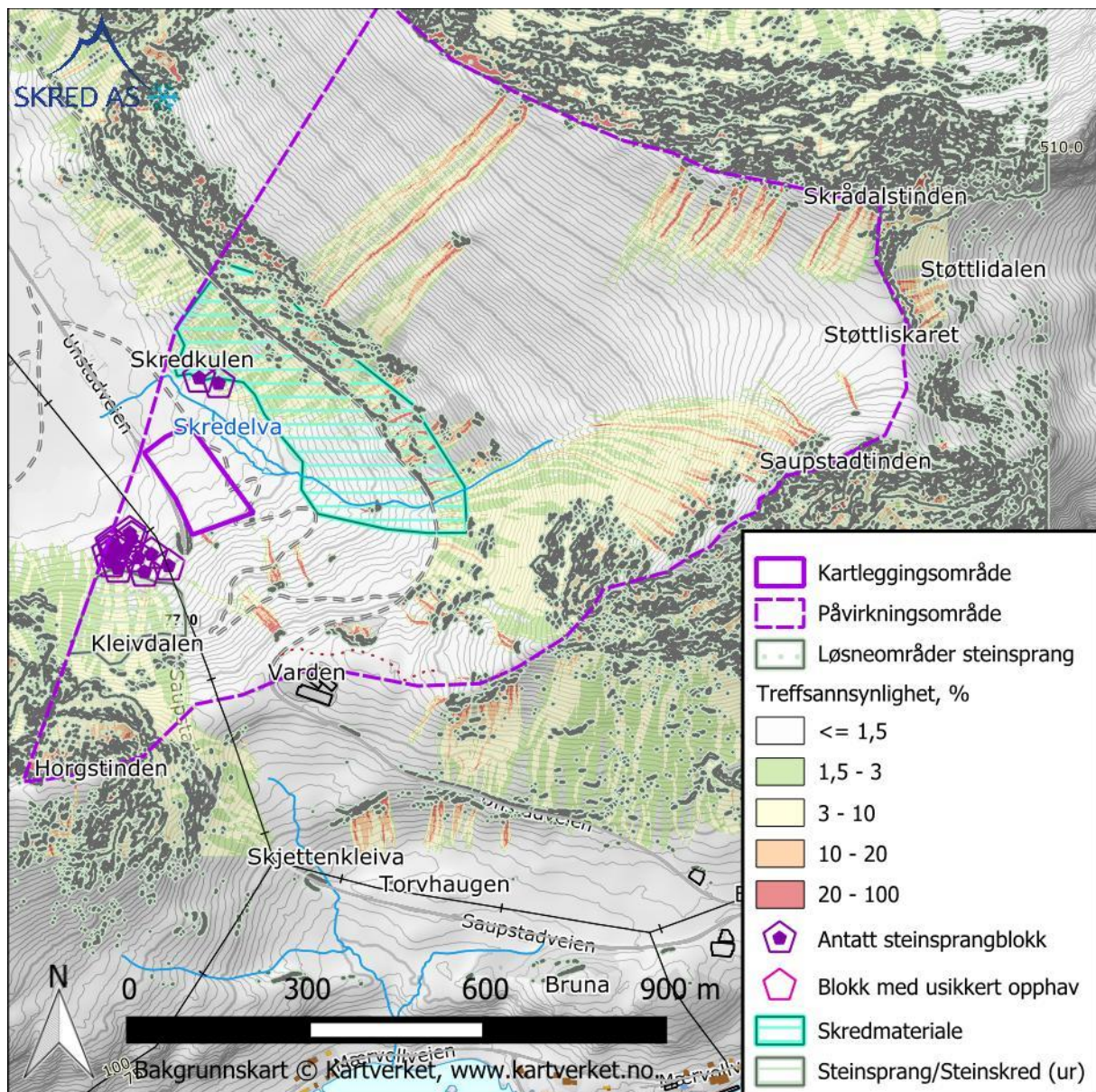
Det er områder med bart fjell brattere enn 45 grader i påvirkningsområdet, og dermed potensielle løснеområder for steinsprang. Nedenfor Horgtinden (i sørvest) er det også sammenhengende ur, noe som tyder på at steinsprang er en aktuell prosess. Årlig løsnestannsynlighet vurderes som større enn 1/100.

For å vurdere utløpslengde fra potensielle løснеområder har vi utført utløpsberegninger med Rockyfor3d (Dorren, 2024). Beregningene er utført i «rapid automatic simulation mode», noe som gir tilstrekkelig gode resultater for skredfarekartlegginger (NGI, 2020). Følgende parametre er benyttet:

- Terrengmodell med oppløsning 2 m, som vil si at modellen anser terreng brattere enn 52,2 grader som løснеområder
- 100 blokker simulert per løsnecelle
- Rektangulær blokkform, med like akser.
- Ingen variasjon i blokkvolum
- Ingen ekstra fallhøyde
- Blokkstørrelse 1 m<sup>3</sup> er vurdert som representativt for utløste blokker
- 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. Resultatene stemmer overens med observerte avsetninger. Enkelte antatte steinsprangblokker ligger i ytre grense og så vidt utenfor maks beregnet utløpslengde. Vi vurderer resultatene som realistiske for scenario med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.





Figur 10: Utløpsberegning av steinsprangblokker med blokkstørrelse  $1 \text{ m}^3$

Vi vurderer at skogen ikke har betydning for steinsprangfaren.

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

### 3.2 Steinskred

Det finnes skrenter i påvirkningsområdet, men oppsprekkingen ligger ikke til rette for større utfall av berg. InSAR-data viser ikke deformasjon i området relevant for steinskredaktivitet. Årlig løsningsannsynlighet for steinsprang vurderes som mindre enn  $1/1000$ .

Vi vurderer at skogen ikke har effekt på steinskredfaren.



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

Det er store, sammenhengende områder med gunstig terrenghelning for snøskred, og det er historikk for snøskred i påvirkningsområdet. Årlig løsnestannsynlighet for snøskred vurderes som større enn 1/100.

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. En beskrivelse av løsneområder snøskred er gitt i Tabell 2.

I henhold til RAMMS::Avalanche brukermanual er volumklasse satt til S for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/100, og M for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, basert på volum. Skred modellert som 1/1000 års-skred har volum bare så vidt inn i volumklassen M (S gjelder opp til 25.000 m<sup>3</sup>). Friksjonsparametere er satt til 100 for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/100, og 300 for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, i mangel av høyere verdi. I RAMMS::Avalanche sin brukermanual foreslås det bruk av høydenivåene 500/200 på vestkysten i Norge, der tregrensa er ca. 800 moh. og snønivå er 100 moh. (RAMMS AG, 2024a). Det er også beskrevet i manualen at tregrensa burde være lavere enn den høyeste verdien, og snøgrensa burde være lavere enn den laveste verdien. Høydenivå er derfor satt til 0/0 da det ikke er noen sammenhengende skoggrensa i området og det ofte ligger snø helt ned til havnivå.

Vi har ikke lagt til snødrift da løsneområdene verken ligger i le for fremherskende vindretning med nedbør som snø (NV) eller har store henteområder. Bruddkanthøyden er korrigert for terrenghelning. Gjennomsnittlig terrenghelning for løsneområdene er 33-36 grader, og vi har derfor korrigert med en faktor på 0,82.

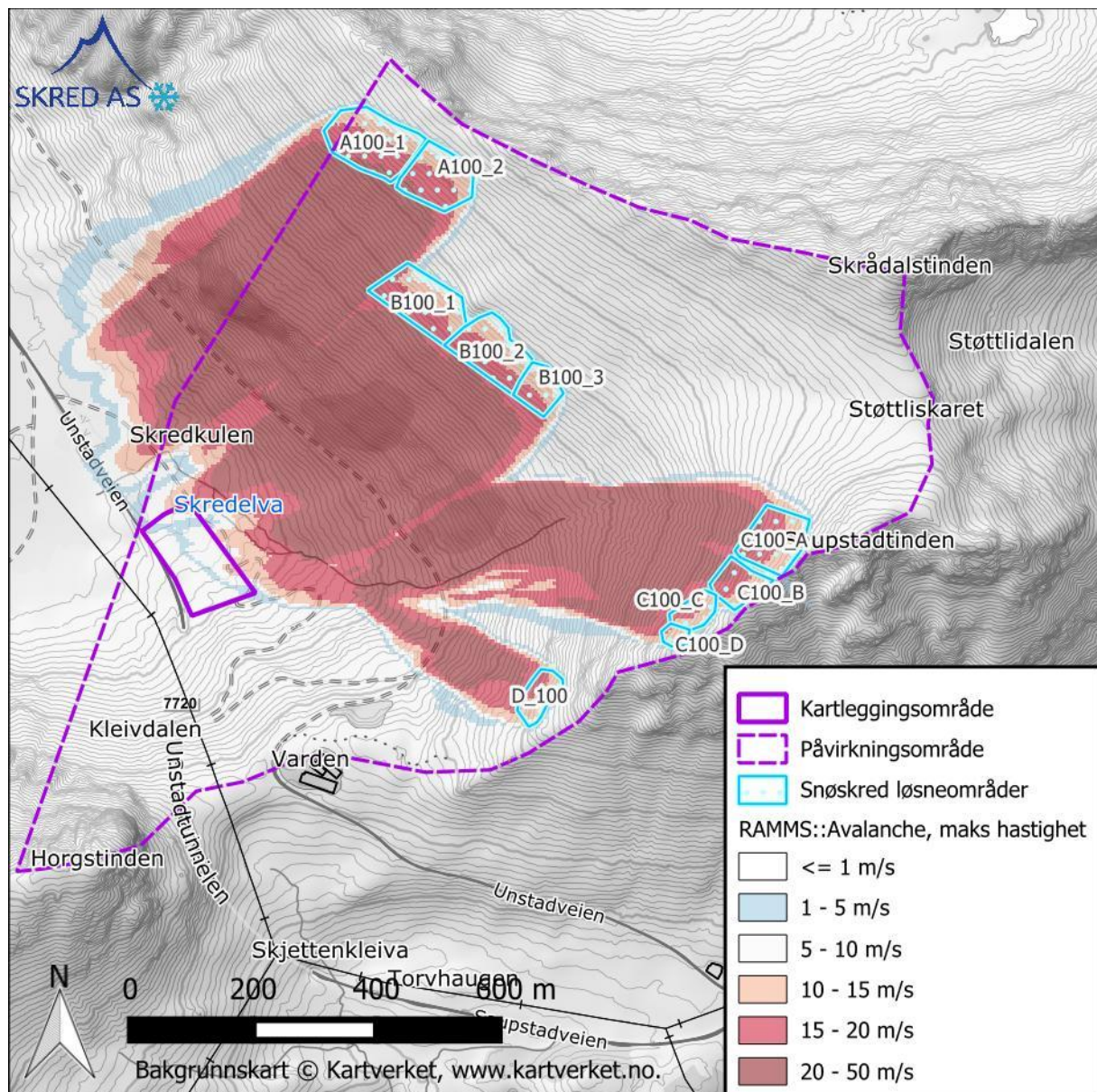
Vi vurderer at skred med årlig sannsynlighet større enn 1/100, kan løsne i delområdene for løsneområdene. Det vil si at for eksempel løsneområde A100-1 har løsnestannsynlighet større enn 1/100. Vi vurderer at med årlig sannsynlighet større enn 1/1000, kan hele løsneområde A løsne samtidig. Det vil si at for eksempel løsneområde A100\_1 og A100\_2 går samtidig. Inntegnede løsneområder snøskred er vist i Figur 9.

Tabell 2: Beskrivelse av løsneområder for snøskred

| Navn | Beskrivelse                                                    | Snø-drift | Areal (m <sup>2</sup> ) | Effekt av skog | Løsne-sannsynlighet                                     | Bruddkanthøyde ved ca. 35° helning (m) |
|------|----------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|----------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| A    | Middels godt egnet. Jevn helning, verken konkav eller konveks. | Ingen     | 21186                   | Bremsende      | 1/100 (delområde A100-1 og A100_2 hver for seg)         | 0,8                                    |
|      |                                                                |           |                         |                | 1/1000                                                  | 1                                      |
| B    | Middels godt egnet. Jevn helning,                              | Ingen     | 24579                   | Bremsende      | 1/100 (delområde B100-1, B100_2 og B100_3 hver for seg) | 0,8                                    |

|   |                                                 |       |       |           |                                                                    |     |
|---|-------------------------------------------------|-------|-------|-----------|--------------------------------------------------------------------|-----|
|   | verken konkav eller konveks.                    |       |       |           | 1/1000                                                             | 1   |
| C | Middels godt egnet. Jevn helning, svakt konkav. | Ingen | 17263 | Bremsende | 1/100<br>(delområde C100-1, C100_2, C100_3 og C100_4 hver for seg) | 0,8 |
|   |                                                 |       |       |           | 1/1000                                                             | 1   |
| D | Middels godt egnet. Jevn helning, svakt konkav. | Ingen | 3891  | Ingen     | 1/100                                                              | 0,8 |
|   |                                                 |       |       |           | 1/1000                                                             | 1   |

Et eksempel på resultat fra utløpsberegninger er vist i Figur 11. Modelleringen er utført med parametere for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000. Modelleringene viser at snøskred kan nå inn i kartleggingsområdet. Vi vurderer resultatet som konservativt, da friksjonsparameterne som er satt er konservative, da reelt volum i løseområdene er helt i nedre sjikt av benyttet volumklasse M. Det er dessuten noe skog i skredbanene fra løseområde A, B og C, som vil ha en bremsende effekt på snøskred. Beregningene er kjørt uten skog. Utløpsberegninger med parametere for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/100 viser at snøskred ikke vil ha utløp til kartleggingsområdet.



Figur 11: Resultat fra utløpsberegninger med RAMMS::Avalanche. Resultatet vurderes å være noe konservativt for skred med årlig sannsynlighet 1/1000.

Vi vurderer at skogen har en bremsende effekt på snøskred. Denne skogen er vist i Figur 15.

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

### 3.4 Jordskred

Det er løsmasser i terreng bratt nok for utløsning av jordskred. I skyggekart har vi observert tegn til grunne utglidninger i fjellsiden øst for kartleggingsområdet. Disse utglidningene er markert som «skredkanter» i registreringskartet (Figur 9). Ut fra skyggekart og ortofoto tolker vi disse utglidningene til å være grunne. Og at det hovedsakelig er humusdekket og dermed små volum som har løstnet.



Løsmassene under humusdekket består i hovedsak av forvittringsmateriale som er grovt og ikke har innslag av finstoff. Forvittringsmateriale drenerer derfor vann godt, og opphopning av vann i løsmasser er lite sannsynlig. Dette støttes av at vi ikke har observert tegn til dype jordskred eller raviner i skyggekart, og at det ikke er kjent historikk for denne skredtypen i området. Årlig løsnesannsynlighet for jordskred vurderes som større enn 1/1000, men da kun grunne utglidninger av humusdekket. Modelleringer utført med RAMMS::Debrisflow for å få støttende argument for ikke utløp ned til kartleggingsområdet tilsier at utløpsannsynligheten er mindre enn 1/1000 i kartleggingsområdet (ikke vist i figur).

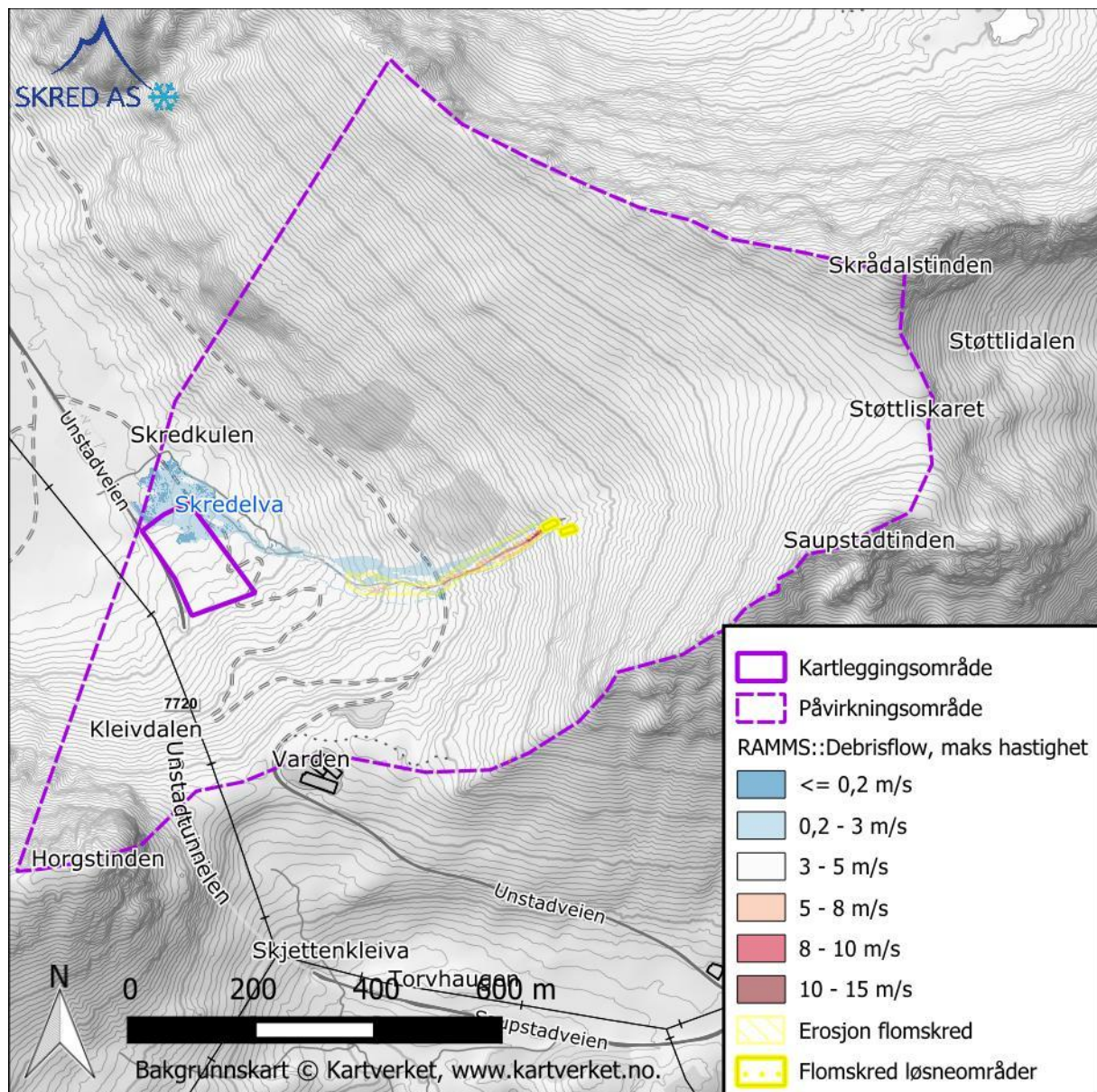
Vi vurderer at skogen ikke har effekt på jordskredfare.

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

### 3.5 Flomskred

I fjellsiden øst for kartleggingsområdet er det flere forsenkninger/bekkeløp i terreng brattere enn 15 grader. Forsenkningene samles som like nedenfor Unstadvegen, og lengre endstrøms er drensløpet navngitt «Skredelva». I fjellsiden er forsenkningene nedskåret i løsmasser. Nedenfor Unstadvegen er drensløpet delvis nedskjært i berg. Terrenget er brattere enn 15 grader i fjellsiden nordøst for kartleggingsområdet og det er løsmasser tilgjengelig. I nedre del er elva stedvis nedskjært i berg.

For å vurdere mulig utløpslengde av flomskred fra identifiserte løsneområder har vi benyttet beregningsverktøyet RAMMS::Debrisflow (RAMMS AG, 2024b). Flomskred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 er modellert friksjonsparameterne  $\xi = 200$   $\mu = 0,1$ , og block-release som en utglidning med bruddkanthøyde 1 m, dette har gitt løsnevolum 200-300 m<sup>3</sup>. Vi har modellert med erosjon, i de områdene i skredløpet det er løsmasser og vi vurderer det vil forekomme noe erosjon, dvs. i de delene av skredløpet som er brattere enn ca. 15 grader. Figur 12 viser et eksempel på utløpsberegninger, som vi vurderer som noe konservativt for et scenario med årlig sannsynlighet større enn 1/1000. Beregningene er utført med erosjon, men i realiteten er løsmassedeck tynt og vi forventer lite erosjon. Beregningene tilsier at noe vann/slam kan nå inn i nordøstlige del av kartleggingsområdet. Disse massene vil ha lav flytehyde og lav hastighet (<0,6 m/s) og vil dermed ikke ha skadepotensiale.



Figur 12: Eksempel på resultat fra utløpsberegninger utført med RAMMS::Debrisflow, for et scenario med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.

Vi vurderer at skog ikke har effekt på flomskredfare.

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

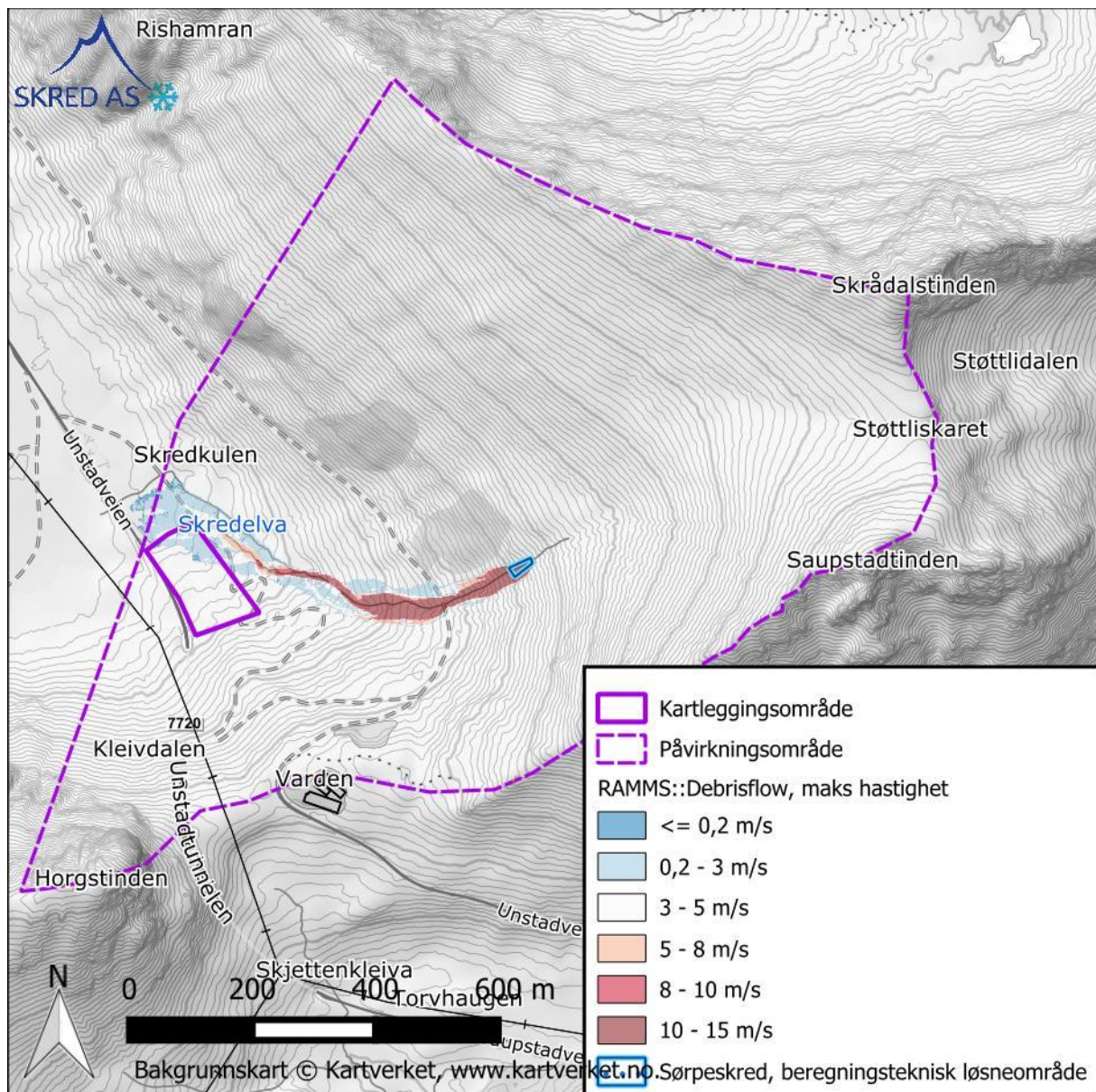
### 3.6 Sørpeskred

Sørpeskred er sjeldne hendelser, selv der de forekommer oftest (NVE, 2025a). Vi er ikke kjent med historikk for sørpeskred i påvirkningsområdet, og årlig løsesannsynlighet vurderes derfor som mindre enn 1/100. Det er imidlertid historikk for sørpeskred i nærheten (ved Mærvoll, på andre siden av tunnelen). I påvirkningsområdet er det en elv, Skredelva, med et slakt parti nedenfor Unstadvegen, samt tydelige forsenkninger høyere i fjellsiden hvor vann kan samles i snødekket. Årlig løsesannsynlighet vurderes som større enn 1/1000.

For å vurdere mulig utløpslengde av sørpeskred fra identifiserte løsneområder har vi benyttet beregningsverktøyet RAMMS::Debrisflow. Vi har benyttet et beregningsteknisk løsneområde for å se på strømningsmønsteret til sørpeskred i forsenkningen. Vi har brukt terrengmodell med oppløsning 2 m, tetthet er satt til  $1000 \text{ kg/m}^3$  og 1 m bruddkant. Dette har gitt løsnevolum på  $600 \text{ m}^3$ . Xi-verdier er variert mellom  $2000\text{--}4000 \text{ m/s}^2$  og My-verdier er variert mellom 0,08–0,05, som anbefalt i FoU-rapport om modellering av sørpeskred med RAMMS::Debrisflow (NVE, 2021). Erfaringsmessig gir de mest konservative verdiene usannsynlig lange utløp, og vi har derfor benyttet de mindre konservative verdiene ( $X_i=2000$  og  $M_y=0,08$ ) for å definere et scenario med årlig sannsynlighet større enn 1/1000.

Beregningsresultater fra scenario med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 er vist i Figur 13, og viser at sørpeskred vil følge elveforsenkningen. Nedre del av elva er slak, og skredmassene vil bremses i dette terrenget. Utløpsberegningene viser at de delene av sørpeskred som kan ha utløp til kartleggingsområdet ikke vil ha skadepotensiale.





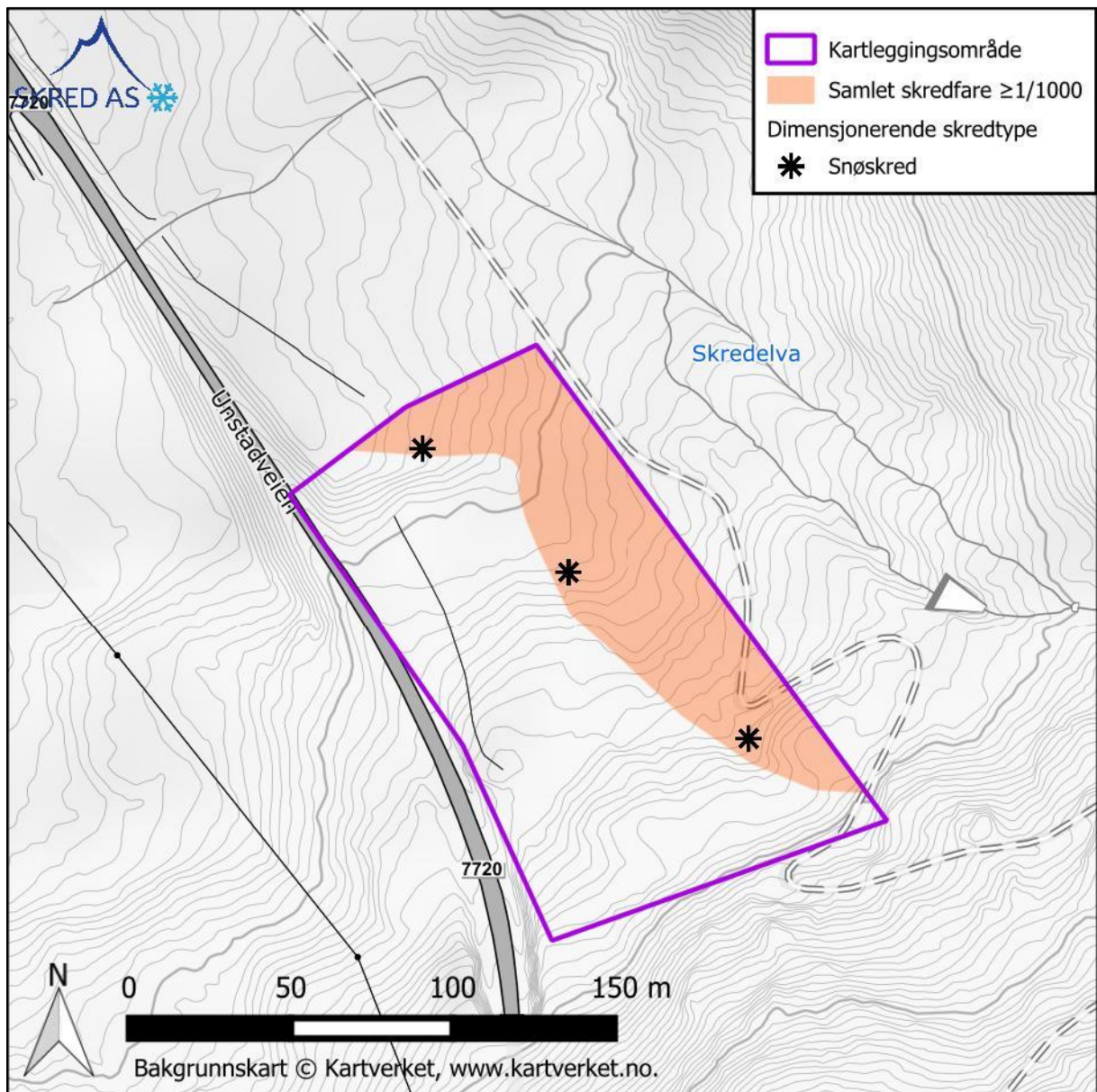
Figur 13: Eksempel på resultat fra utløpsberegning av sørpeskred, ved hjelp av RAMMS::Debrisflow

Vi vurderer at skogen ikke har effekt på sørpeskredfaren.

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 mindre enn 1/100, men større enn 1/1000. Dimensjonerende skredtype er snøskred.

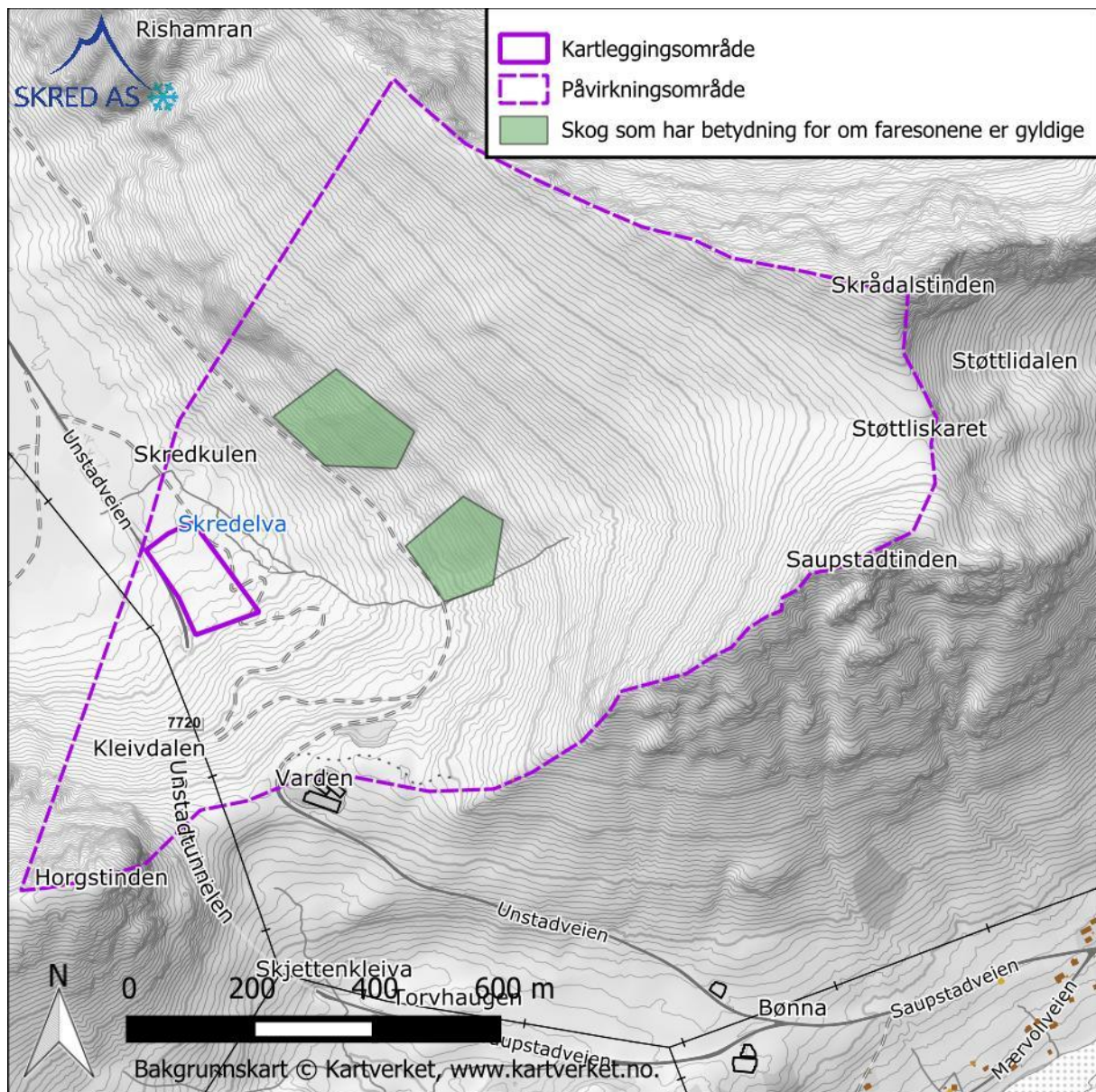


Figur 14: Kart som viser samlet skredfare og hvilke skredtyper som er dimensjonerende for de ulike delene av kartleggingsområdet.

### 3.8 Skog med betydning for skredfaren

Skog som vurderes å ha betydning for skredfaren i området er avmerket på kartet i Figur 15. Skogens har en bremsende effekt på snøskred.





Figur 15: Skog med betydning for skredfare. Skogen har en bremsende effekt på snøskred.

### 3.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

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

Vurderingen til Asplan Viak (Asplan Viak, 2018) konkluderer med at steinsprang er dimensjonerende skredtype, noe som avviker fra vår vurdering om at snøskred er dimensjonerende skredtype. Årsaken til dette kan være at løснеområdene for steinsprang er noe større i fjellsiden ovenfor Asplan Viak sitt kartleggingsområde.

### 3.10 Stedsspesifikk usikkerhet

Vi vurderer at det ikke er noen stedsspesifikk usikkerhet knyttet til skredfarevurderingen.



### 3.11 Mulighet for å redusere faresonene

Dersom man ønsker å redusere faresonene inn i det vurderte området, kan følgende skredsikringstiltak være aktuelle:

- Støtteforbygninger i løsneområder for snøskred for å redusere løsnesannsynligheten
- Stoppvoll eller ledevoll i utløpsområdet for snøskred for å redusere utløpsannsynligheten.

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 et område ved utløpet av Unstadtunellen 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 er den dimensjonerende skredtypen, men sørpeskred, flomskred og grunne jordutglidninger er også aktuelle skredtyper.

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

Asplan Viak, 2018. Skredfarevurdering reguleringsplan Unstad.

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/](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/](https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)

NGU, 2025d. NADAG [WWW Document]. URL [https://geo.ngu.no/kart/nadag\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/nadag_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. NVE API [WWW Document]. URL [api.nve.no](https://api.nve.no)

NVE, 2025d. 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 <sup>1</sup> , veiledere <sup>2</sup> , retningslinjer <sup>3</sup> og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.                                                                                                                                                      | X  |     | Se liste med gjeldende krav og lover nedenfor.                                     |
| Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.<br><br>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års netto erfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant 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.<br>CV kan tilsendes ved behov. |
| Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.                                                                                                                                                                                                                                                                       | X  |     |                                                                                    |
| Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvarende krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).                                                                                                                                                                                                                                                           | X  |     |                                                                                    |

<sup>1</sup> Byggeteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (med veileder).

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

<sup>3</sup> 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                                   |