

Oppdragsgiver	Navn Brita Sangolt	Kontaktperson Brita Sangolt
Oppdrag	Nummer og navn 25416 Hemsedal, Ershovdstølen - Skredfarevurdering for gbnr. 90/42, nybygg av hytte.	Oppdragsleder Nils Arne K. Walberg
Dokument	Nummer 25416-01-1 Utført av Nils Arne K. Walberg	Dato 2025-09-30 Kontrollert av Leon Wagner og Pål Lohne

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-09-30	NAKW	LW og PL	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – gbnr. 90/42, Hemsedal

Sammendrag

En ny fritidsbolig planlegges oppført på gbnr. 90/42 i Hemsedal kommune. Tomta ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred med og uten skogeffekt og grenser mot aktsomhetsområdet for jord- og flomskred. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng for tomten.

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

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er større enn 1/1000 i deler av kartleggingsområdet. Vi vurderer at jordskred vil ha størst årlig sannsynlighet.

Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er dermed ikke oppfylt for hele tomten. For å redusere sannsynligheten for skred kan det etableres sikringstiltak dersom planlagt fritidsbolig ikke kan plasseres utenfor faresonen. Skred AS kan bistå i en konseptutredning for å vurdere best egnede sikringstiltak, og eventuell videre deretter detaljprosjektering.

Innhold

1	Innledning	5
1.1	Forord	5
1.2	Bakgrunn	5
1.3	Kartlagt område	5
1.4	Krav til sikkerhet mot skred	6
1.5	Tilpassing fra NVEs rapportmal	7
1.6	Forbehold	7
2	Områdebeskrivelse	8
2.1	Topografi	8
2.2	Avrenning	9
2.3	Geologi	9
2.4	Flyfoto og skråfoto	10
2.5	Skog	11
2.6	Klima	11
2.7	Historiske skredhendelser	14
2.8	Tidligere skredfareutredninger	14
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	14
2.10	Befaring	15
3	Skredfarevurdering	17
3.1	Steinsprang	17
3.2	Steinskred	18
3.3	Snøskred	18
3.4	Jordskred	21
3.5	Flomskred	24
3.6	Sørpeskred	25
3.7	Samlet skredfare	25
3.8	Skog med betydning for skredfaren	26
3.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	26
3.10	Stedsspesifikk usikkerhet	26
3.11	Mulighet for å redusere faresonene	26
4	Konklusjon	27
5	Referanseliste	28

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet (lilla polygon) og påvirkningsområdet. Bildet er tatt mot NØ.	5
Figur 2: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.	6
Figur 3: Helningskart.	9
Figur 4: Flyfoto fra 1963 viser spor etter en rekke skred i fjellsiden. Tomten markert med rød firkant. (Statens vegvesen et al., 2025)(Statens vegvesen et al., 2025), ...	10
Figur 5: Flyfoto fra 2024. Ferske skred fra 2023 synlig helt i vest. Tomten markert med rød firkant (Statens vegvesen et al., 2025)(Statens vegvesen et al., 2025).	11
Figur 6: Klimaanalyse for området med 3-døgns nysnødybde (øverst), årlig maksimum av snødybde (midten) og årlig maks døgnedbør (nederst). Tidslinjer med årlige maksimumsverdier fra datasettet vises til venstre. Ekstremver dianalyser som viser forventede verdier med ulike returperioder vises til høyre.	13
Figur 7: Vindanalyse fra stasjonen Hemsedal skisenter (SN25115).....	14
Figur 8: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forklaring til GPS-punkt er gitt i Tabell 2.....	15
Figur 9: Dronefoto av fjellsiden med i hovedsak små klippepartier. Den store skrenten øst i påvirkningsområde er synlig øverst til høyre. Bildet er tatt mot N.	17
Figur 10: Beregningsresultater fra RAMMS::Avalanche for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000. Beregningen viser utløp med 100 cm bruddkanthøyde og S300 friksjonsparametre. Løsneområde B og C er modellert samtidig, mens E og F er modellert separat. Skred fra løsneområde D har lik utstrekning som BC.....	20
Figur 11: Dronefoto ned langs fjellsiden mot tomten, hvor tidligere skredsår og ravine/nedskjæring er godt synlig.....	22
Figur 12: Modelleringskart for flomskred i RAMMS::Debris Flow. Beregningene viser antatt utbredelse av faste masser (Xi 200, Mu 0.20, med erosjon). Løsneområdene er modellert separat.	23
Figur 13: Modelleringskart for flomskred i RAMMS::Debris Flow. Beregningene viser antatt utbredelse av finstoff og slam (Xi 200, Mu 0.05, uten erosjon).....	24
Figur 14: Kart som viser samlet skredfare og hvilke skredtyper som er dimensjonerende for de ulike delene av kartleggingsområdet.	26

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggt teknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).	7
Tabell 2: Beskrivelse av registreringer gjort i felt.....	16
Tabell 3: Bruddkanthøyder benyttet for RAMMS::Avalanche modellering.....	19

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-, steinskred og steinsprang utredes.

1.2 Bakgrunn

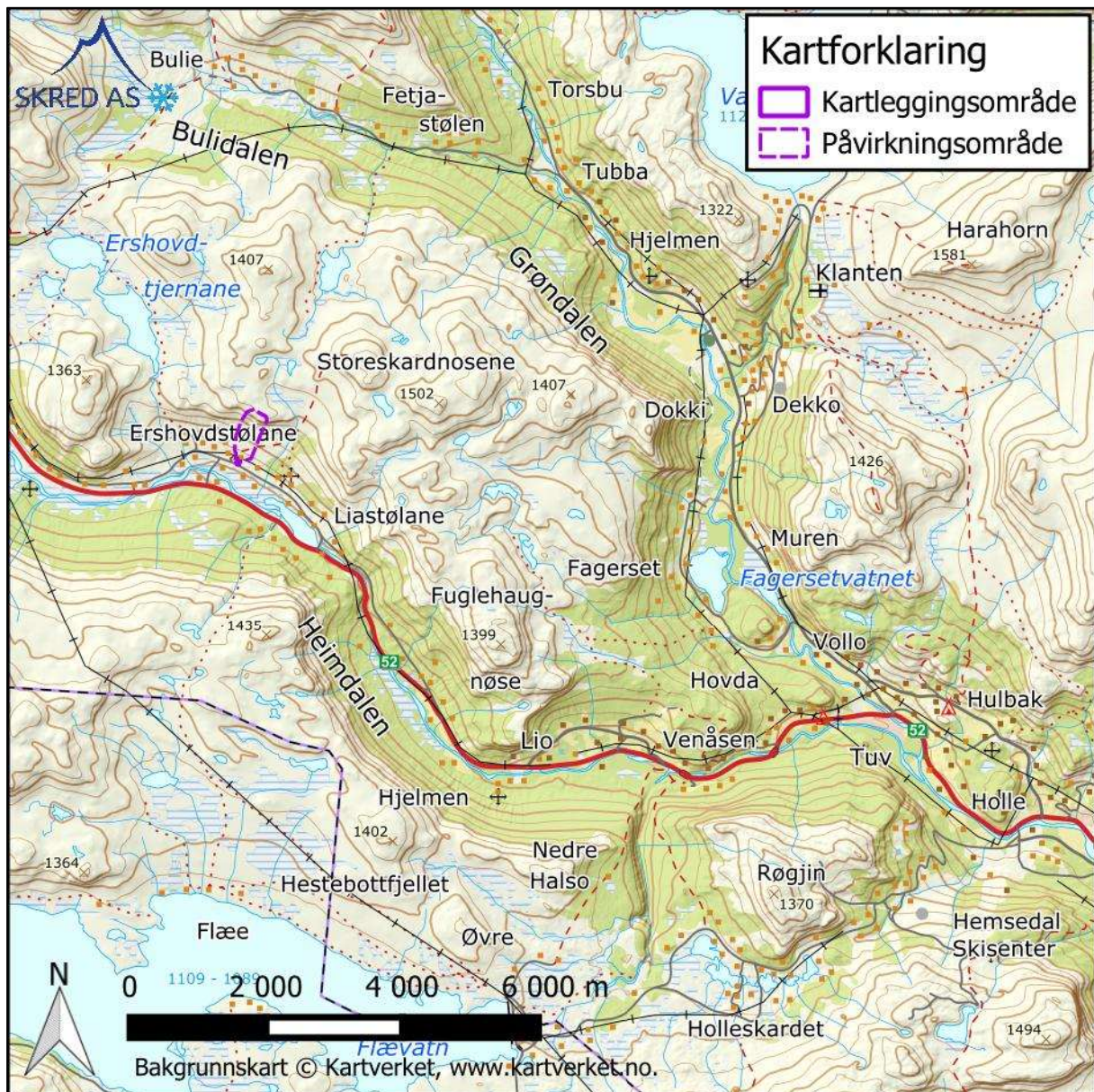
En ny fritidsbolig planlegges oppført på gbnr. 90/42 i Hemsedal kommune. Tomta ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred med og uten skogeffekt og grenser mot aktsomhetsområdet for jord- og flomskred (NVE, 2025b). Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering.

1.3 Kartlagt område

Den vurderte tomten ligger ved Ershovdstølane i Mørkedalen, ca. 15 kilometer fra Hemsedal sentrum. Oversiktsbilde og kart er gitt i Figur 1 og Figur 2.



Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet (lilla polygon) og påvirkningsområdet. Bildet er tatt mot NØ.



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

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

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 15. september 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

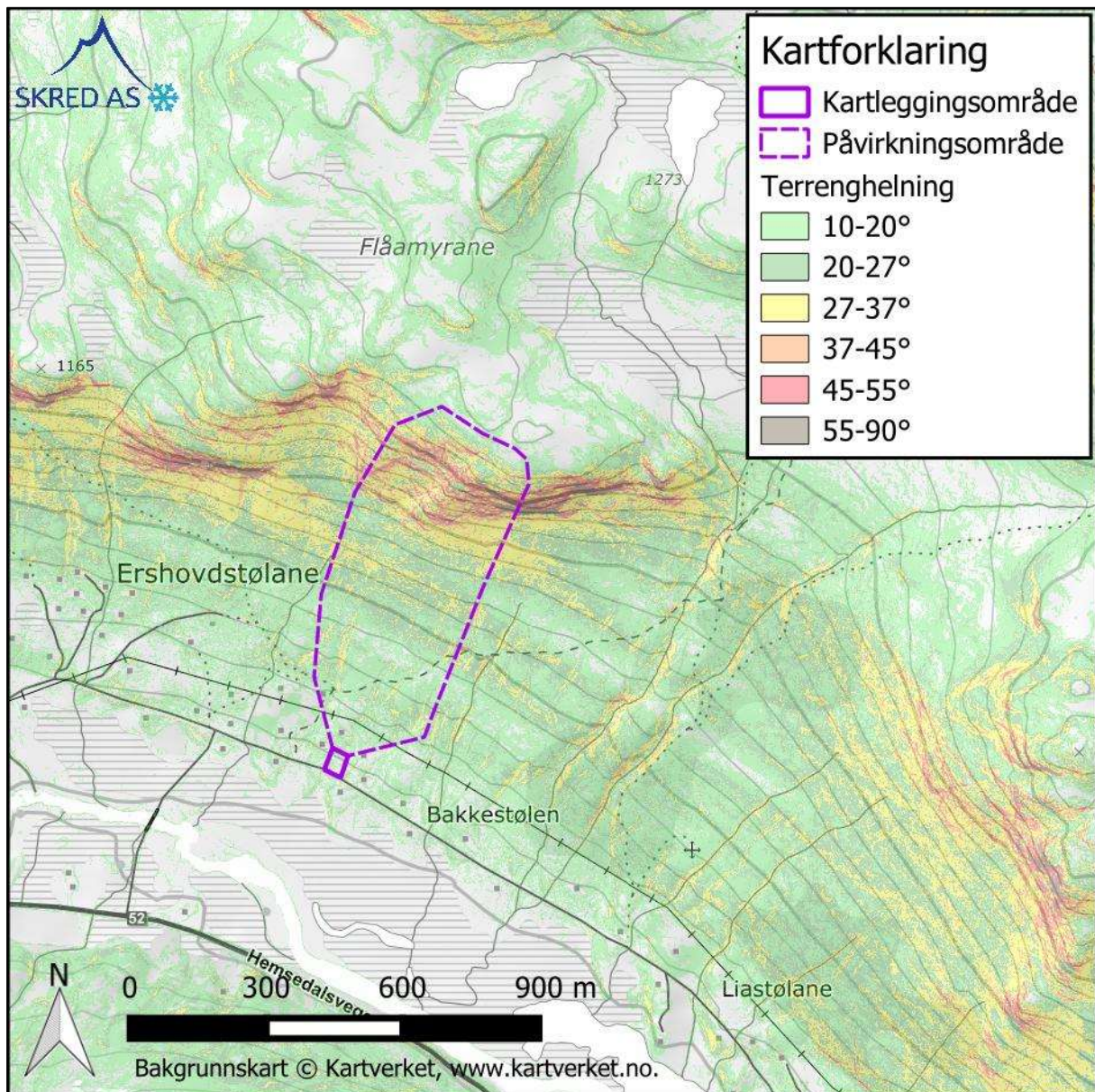
Terrenganalysen er basert på den nasjonale terrengmodellen med horisontal oppløsning på 1x1 m, hentet fra Høydedata (Kartverket, 2025). Kart med terrenghelning er vist i Figur 3.

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 8.

Den vurderte tomten ligger rett på oversiden av Kongeveien, ca. 915 moh. Tomten ligger i nedre del av en vestvendt fjellside som stiger opp mot 1260 moh. Ovenfor dette ligger Flåamyrene, et flatere parti med flere vann, før terrenget stiger opp mot Raudberg (1476 moh.) og Grønleinberget (1407 moh.), begge utenfor påvirkningsområdet.

Fra tomten stiger terrenget slakere enn 20° opp til ca. 980 moh. og deretter med helning inntil 30° opp mot 1080 moh. Fra 1080 til 1260 moh. er det gjennomgående brattere enn 30°, med flere bergskrenter brattere enn 45°. Ovenfor påvirkningsområdet flater terrenget ut.

I nedre del av fjellsiden er det flere tydelige forsenkninger og raviner. Ravinene er trolig av gammel opprinnelse, og antas dannet av erosjon fra bekker og tidligere løsmasseskred.



Figur 3: Helningskart.

2.2 Avrenning

Det er ingen større bekker eller vannveier med permanent vannføring i påvirkningsområdet. Avrenningen er lokal i fjellsiden, og følger forsenkninger i terrenget, markert som bekkefar/raviner i Figur 8.

Vann og myrpartiene på Flåamyrene, ovenfor påvirkningsområdet, drenerer ned definerte bekkeløp henholdsvis 450 øst og 600 m vest for kartleggingsområde.

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen er kartlagt som granodioritt, doleritt og grønnstein. InSAR-data for området (NGU, 2025b) viser ingen

deformasjoner i bergpartier. Det er ingen registrerte, ustabile fjellparti i nærheten (NGU, 2025c).

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025d) viser at øvre deler av fjellsiden består av bart fjell, mens nedre del av fjellsiden består av tykt og sammenhengende morene med avtagende mektighet oppover fjellsiden. Grunnvannsborehull indikerer 10-15 m til fast fjell (NGU, 2025e). Det er i tillegg avmerket for breelvavsetninger litt vest for tomten, men avgrensningene i kartet er grove.

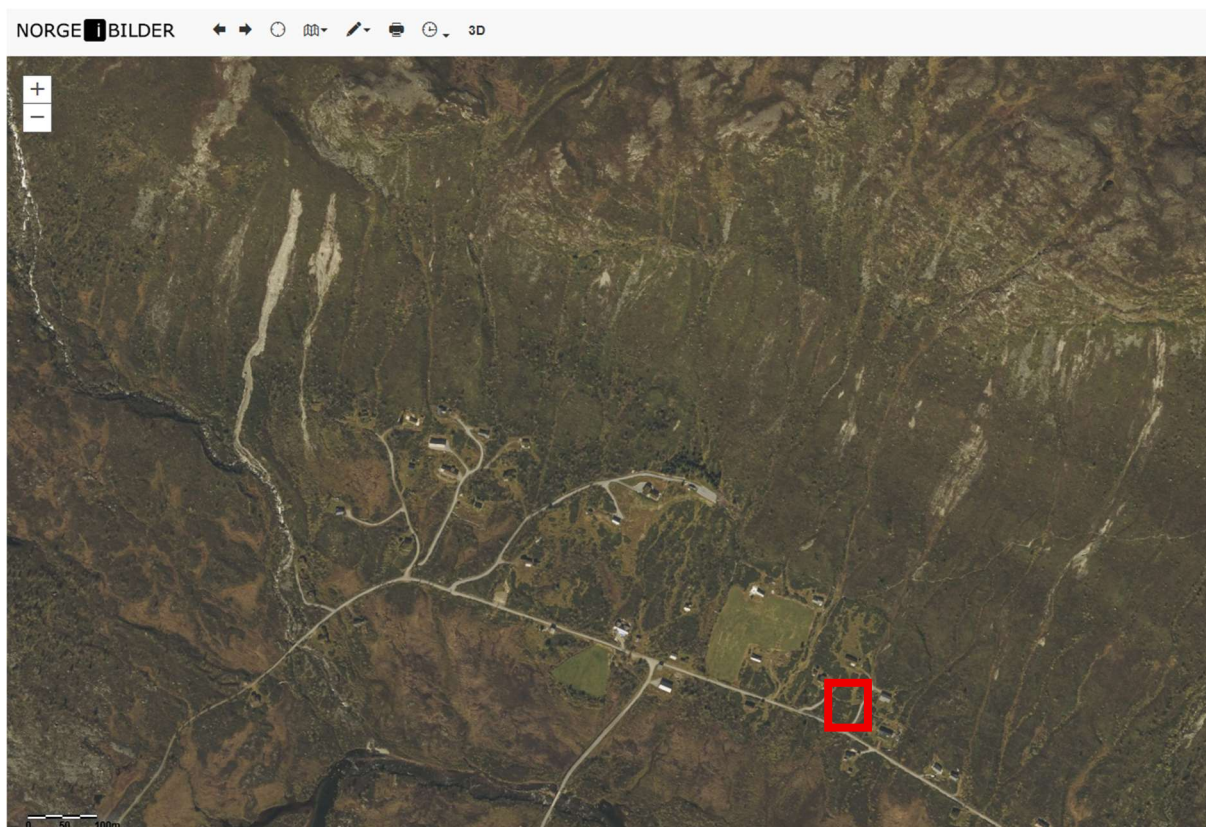
Området ligger over marin grense.

2.4 Flyfoto og skråfoto

På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2025)(Statens vegvesen et al., 2025) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 1963, 2006, 2009, 2010, 2015, 2016, 2019, 2020 og 2024. Eldre flyfoto fra 1963 (Figur 4) viser mange historiske løsmasseskred i fjellsiden, bl.a. et større skred ovenfor den vurderte tomten (pil). Basert på hvordan sporene etter disse hendelsene er synlig i dag, kan det antas at hendelsene har skjedd i løpet av siste 60-200 år. Under uværet Hans i august 2023 gikk flere flomskred i en av de gamle skredløpene helt vest i dalsiden (Figur 5).



Figur 4: Flyfoto fra 1963 viser spor etter en rekke skred i fjellsiden. Tomten markert med rød firkant. (Statens vegvesen et al., 2025)(Statens vegvesen et al., 2025),



Figur 5: Flyfoto fra 2024. Ferske skred fra 2023 synlig helt i vest. Tomten markert med rød firkant (Statens vegvesen et al., 2025)(Statens vegvesen et al., 2025).

2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2022)(NIBIO, 2022) viser noe løvskog oppe i den bratteste delen av fjellsiden, men det er generelt lite vegetasjon og skog i påvirkningsområdet, se oversiktsbilde i Figur 1.

2.6 Klima

For steinsprang og steinskred vurderes klimadata å ikke ha en avgjørende betydning for utløsning av skred (NVE, 2025a)(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)(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 (2025-09-25) fra det interpolerte observasjonsdatasettet SeNorge2018 fra NVEs API (NVE, 2025c)(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 137344Ø 6771385N. Punktet ligger på 1253 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.

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 bruddhøyder for snøskred.

Ekstremverdianalysene (Figur 6) viser følgende:

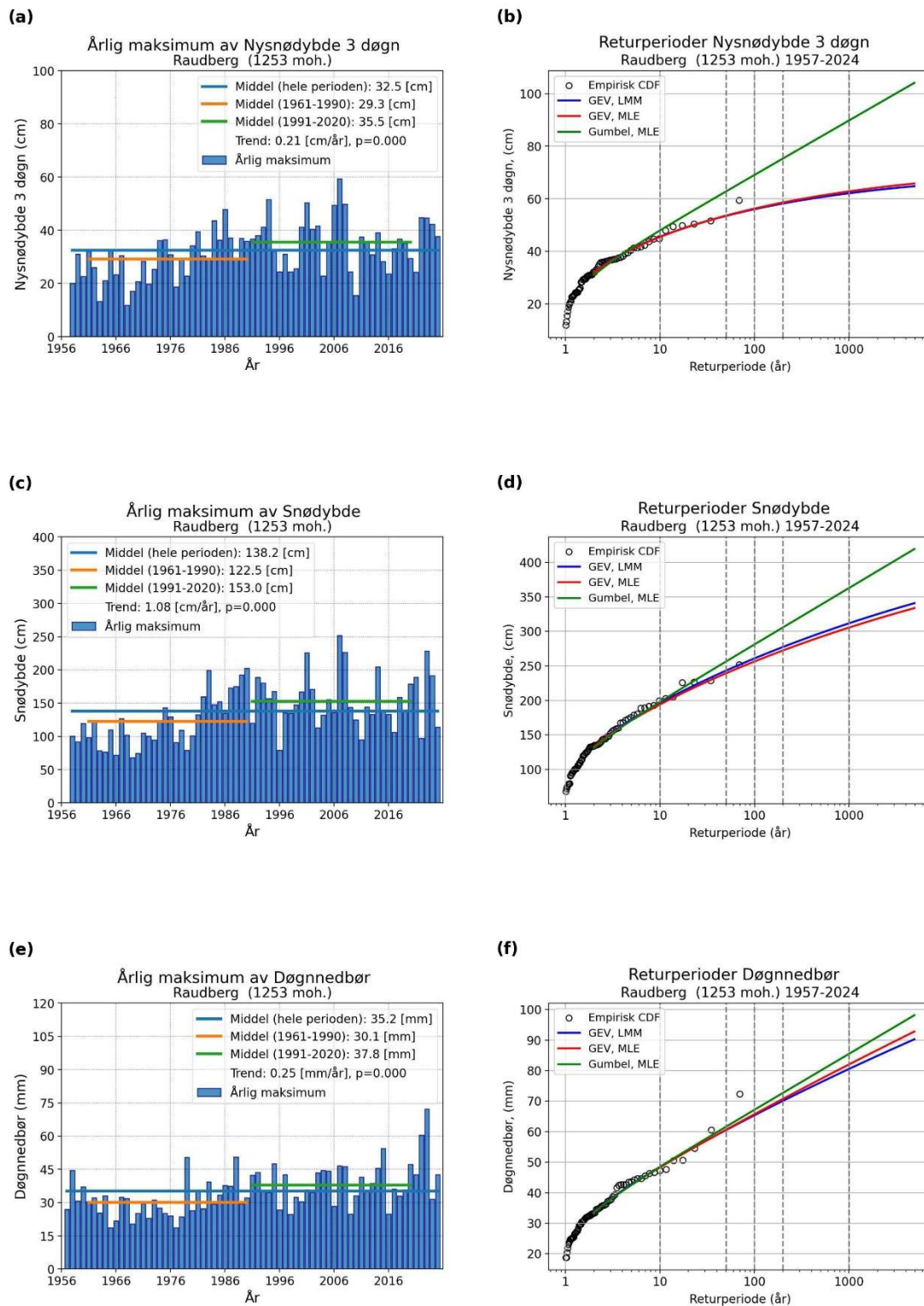
- Det forventes ca. 65 mm og 80 mm døgnedbør med returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.
- Årlig maksimal snødybde ligger normalt rundt 150 cm, med ekstremverdier på ca. 260 cm og 310 cm for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.
- 3 døgns nysnø er beregnet til 55-70 cm og 60-90 cm for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.

Data for vind er hentet fra stasjonen Hemsedal skisenter 1344 moh. (SN25115) (Figur 7). Der er det vestlige og østlige vinder som dominerer. Ved regn- og snøførende vind er det primært østlige og vestlige vinder som dominerer. Dataserien er for et begrenset datasett (2016-2025).

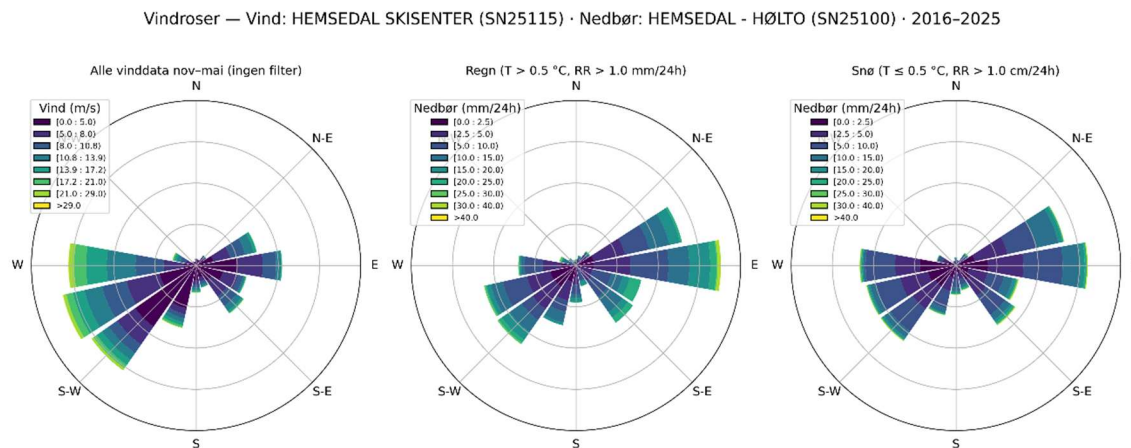
Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2025)(Norsk Klimaservicesenter, 2025). De mest relevante forventede endringene for Innlandet fylke med tanke på skredfare er:

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

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



Figur 6: Klimaanalyse for området med 3-døgns nysnødybde (øverst), årlig maksimum av snødybde (midten) og årlig maks døgnnedbør (nederst). Tidslinjer med årlige maksimumsverdier fra datasettet vises til venstre. Ekstremverdianalyser som viser forventede verdier med ulike returperioder vises til høyre.



Figur 7: Vindanalyse fra stasjonen Hemsedal skisenter (SN25115).

2.7 Historiske skredhendelser

I NVE Atlas (NVE, 2025b)(NVE, 2025b) er det registrert to flomskred i forbindelse med uværet Hans den 8. august 2023, samt et mindre tørt flakskred 25.01.2024 i den sørøstvendte bollen rett vest for påvirkningsområdet. Vi er ikke kjent med flere hendelser fra SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2025)(Statens vegvesen, 2025)(Statens vegvesen, 2025)(Statens vegvesen, 2025) eller andre kilder, men flyfoto viser en rekke gamle skred i dalsiden, se kapittel 2.4.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

Skred AS har utført flere skredfarevurderinger i den samme dalsiden, både ved Ershovdstølane og Liastølane litt lenger mot øst. De mest relevante vurderingene har vært for gbnr. 90/2, Kongevegen 510, i forbindelse med et tilbygg på eksisterende hytte. Tomten ble kun vurdert for sikkerhetsklasse S1, og det ble konkludert med at det ikke var faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/100$ (Skred AS, 2020)(Skred AS, 2020)(Skred AS, 2020)(Skred AS, 2020).

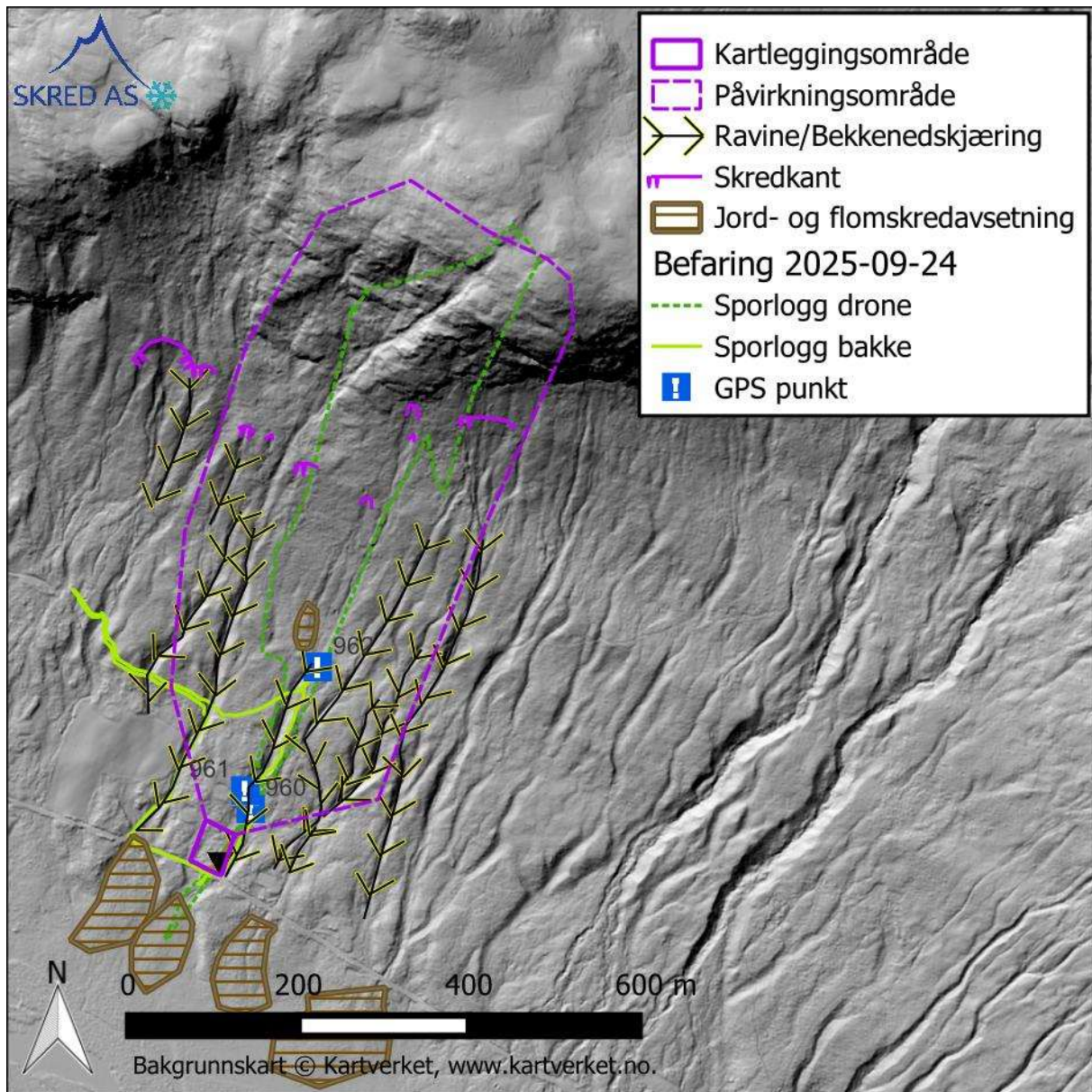
I tillegg har Skred AS vurdert gbnr. 75/18 litt lenger nord i forbindelse med ønske om oppføring av en ny fritidsbolig. Skredfaren på tomten ble vurdert opp mot sikkerhetsklasse S2, og det ble konkludert med at det var faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/1000$ på tomten grunnet snøskred (Skred AS, 2017)(Skred AS, 2017)(Skred AS, 2017)(Skred AS, 2017).

2.9 Eksisterende skredsikringstiltak

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

2.10 Befaring

Befaring i området ble utført 24. september 2025 av Leon Wagner og Nils Arne K. Walberg, Skred AS. Værforholdene under befaring var gode med sol og skyfri himmel. 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 8 og Tabell 2.



Figur 8: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forklaring til GPS-punkt er gitt i Tabell 2.

Tabell 2: Beskrivelse av registreringer gjort i felt.

GPS-punkt	Beskrivelse
960	Ikke noe overhøyde mellom forsenkning/skredbane og tomt, spesielt for snøskred med litt snø på bakken. Vei fyller litt opp i forsenkningen.
961	Overhøyde 3 m lokalt her. Liten overhøyde kun 5-10 m til side ved hytta.
962	Flate herfra og inn til skrenten. Vil bremse endel jordskredmasser og snøskred. Skred fra nedre del vil mest sannsynlig ikke bli store nok til å gå helt ned.

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

Det er områder med bart fjell som er brattere enn 45° og dermed potensielle kildeområder for steinsprang i øvre deler av fjellsiden, over ca. 1100 moh. (Figur 9). Dette er i hovedsak mindre klippepartier med unntak av en større skrent på inntil 85 høydemeter helt øst i påvirkningsområdet. Det er ikke sammenhengende ur i nedkant av fjellsiden, men mindre områder med ur lokalt, samt spredte blokker i terrenget både oppe i den bratteste delen av fjellsiden og nedover i dalsiden. Steinsprang er derfor aktuell prosess, og vi vurderer løsnessannsynligheten som $\geq 1/1000$, men mindre enn $1/100$.



Figur 9: Dronefoto av fjellsiden med i hovedsak små klippepartier. Den store skrenten øst i påvirkningsområde er synlig øverst til høyre. Bildet er tatt mot N.

Det er ikke sammenhengende ur i dalsiden. Det ligger noe blokker i dalsiden nedover mot bebyggelsen, men det er vanskelig å tolke om disse er steinsprangblokker eller blokker remobilisert av jordskred/snøskred. Kartleggingsområdet ligger mer enn 500 m fra nedre del av kildeområdene, med relativt slakt terreng. Vi vurderer at steinsprang ikke vil nå ned til kartleggingsområdet. Det er ikke skog i fjellsiden som har betydning for steinsprangvurderingen.

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

3.2 Steinskred

Det er ikke større fjellsider hvor vi vurderer at steinskred er aktuell prosess. Det er heller ikke observert spor etter større utfall eller avsetninger i skyggekart eller fra befaringen.

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

3.3 Snøskred

Det er sammenhengende partier i fjellsiden med terrenghelning på 30-55° hvor vi vurderer at snøskred kan oppstå. Området ligger over tregrensen i et snørikt område, og det er kjent historikk for snøskred i området, selv om vi ikke kjenner til større snøskred ved Ershovdstølene. Blant annet ødela et snøskred flere hytter ved Storeskard i 1996, ca. 2 km fra kartleggingsområde (NVE, 2025b)(NVE, 2025b)(NVE, 2025b)(NVE, 2025b). Snøskred er derfor aktuell prosess.

Løsneområdene er lokalisert mellom 1100-1200 moh. Det akkumuleres normalt ikke store mengder snø i fjellsiden under normale vintre, men terreng og klima gjør at snøskred ikke kan utelukkes. Ettersom det er kjent historikk for snøskred i fjellsiden er vurderer vi at løsnesannsynligheten er $\geq 1/100$.

Øvre deler av fjellsiden består av flere mindre formasjoner som ligger til rette for oppsamling av snø. Løsneområdene A, samt områdene vest for dette, består av en konkav formasjon som vi vurderer vil samle snø under vind fra nordlig sektor, samt krysspålagring. Løsneområde C og D er små, men bratte forsenkninger, som kan samle snø ved krysspålagring ved både vestlige og østlige vinder. Løsneområdene B og E er partier bestående av små brattskrenter og generelt bratt terreng, hvor snøskred ikke kan utelukkes når snødekke glatter ut terrenget vinterstid. Områdene ligger først og fremst i le for nordlig vind. Løsneområdet F har terrenghelning rett over 30°, og ligger plant langs fjellsiden i nedkant av skrenten.

For å vurdere potensiell utløpslengde fra identifiserte løsneområder har vi benyttet beregningsverktøyet RAMMS::Avalanche (RAMMS AG, 2024a)(RAMMS AG, 2024a)(RAMMS AG, 2024a)(RAMMS AG, 2024a). For å fastsette bruddkanthøyder har vi gjort følgende vurderinger, som vist i Tabell 2.

- **Nedbørsdata.** Det er tatt utgangspunkt i ekstremverdier fra klimaanalysen for 3 døgns nysnødybde for 100 og 1000 år som er beregnet å være 55-70 cm og 60-90 cm. Det er store sprik i ekstremverdivurderingene (Gumbel vs. GEV fordeling).
- **Snødrift** er skjønnsmessig vurdert basert ut fra hvor mye snø som forventes transportert inn i løsneområdet av vind. Lokalkunnskap og klimaanalyse tilsier at de store nedbørsmengder både kan komme fra østlig og vestlig sektor. Vi er kjent med at store snøfall oftest kommer med vind fra ØSØ. Løsneområdene ligger ugunstig til for krysspålagring fra østlig og vestlig vind, og større snømengder vurderes at kan akkumuleres dersom det kommer inn en nordlig komponent (NV-NØ). Forholdene i løsneområdene varierer over korte avstander, og mengden akkumulert snø antas vil

varierte i samme grad. Overordnet tilsier terrengformene liten til middels akkumulasjon som følge av snødrift, ettersom de konkave formasjonene er relativt små.

- **Terrenghelning.** Vi har gjort en omregning av snødybde i bratt terreng i forhold til på flat mark. Dette gjøres fordi snødybde måles vertikalt på flatmark. Bruddhøyder i modellene fastsettes normalt på terrenget i bratt terreng fordi bruddflaten til et flaskskred skjer normalt på snø-/terrengoverflaten. Ved antatt terrenghelning i løseområdene på 37 grader gir dette en faktor på ca. 0,8 for snømengden i bratt terreng, og denne faktoren er benyttet for alle løseområder, selv om reell, gjennomsnittlig terrenghelning i løseområdene varierer noe.
- **Høydekorleksjon.** Tradisjonell høydekorleksjon antar at nedbøren i form av snø øker med 5 cm for hvert 100 høydemeter. Høydekorleksjon er ikke utført her, da data for nedbør som snø er hentet fra gridpunkt på høyde med løseområdene og høydekorleksjon gjøres gjennom SeNorge modellen.
- **Friksjonsparametere.** I henhold til RAMMS::Avalanche brukermanual er friksjonsparametere satt til «small 300» for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000 for alle løseområdene. Høydenivå er satt til 900 (like under tregrensen) og 400.

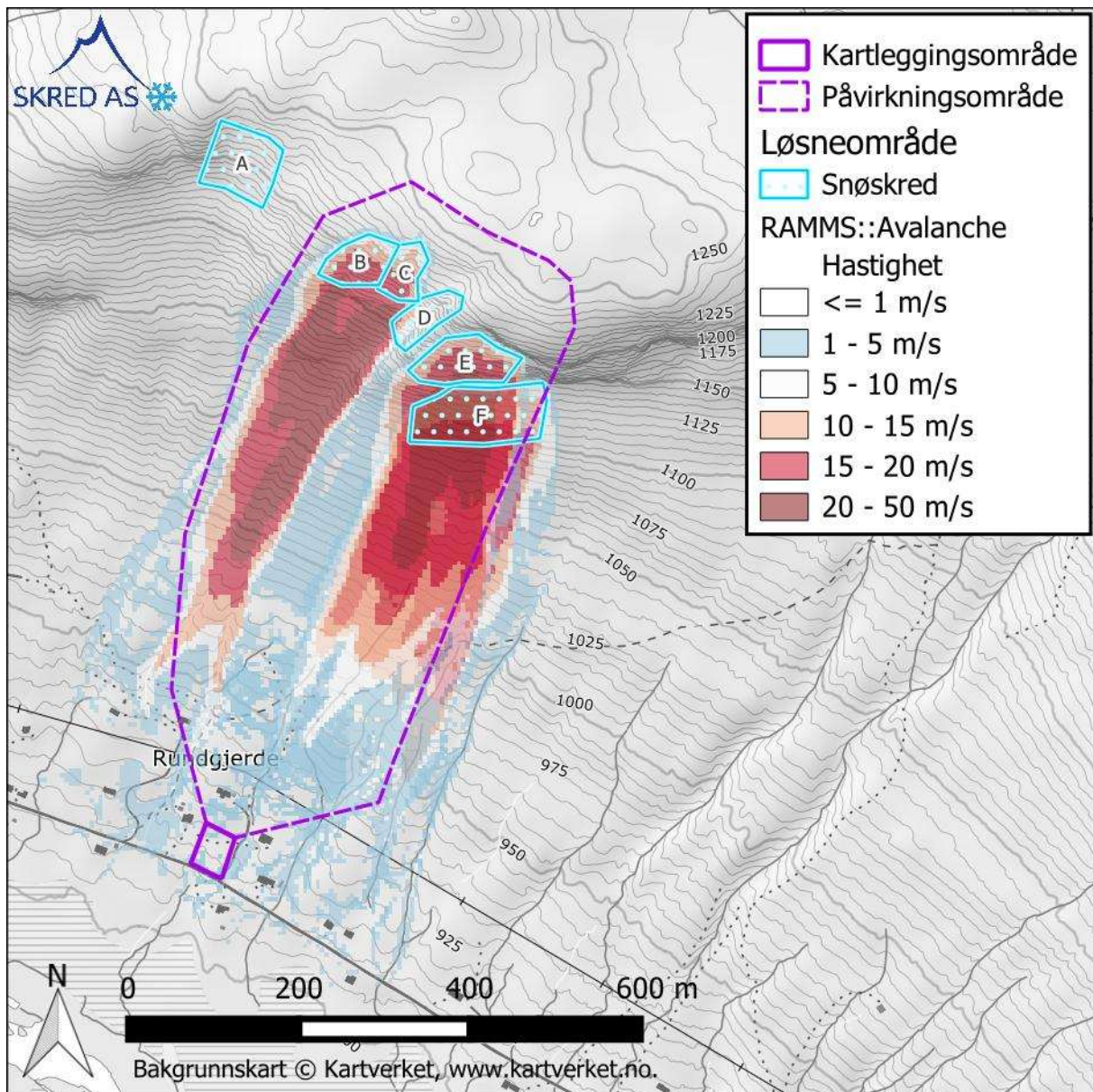
Tabell 3: Bruddkanthøyder benyttet for RAMMS::Avalanche modellering.

Retur- periode (år)	3 døgns nysnø (cm)	Tillegg for snødrift (%)	Snøhøyde flatmark (cm)	Korreksjon for helning på 37 grader	Beregnet brudd- kanthøyde (cm)	Bruddkanthøyde brukt i modellering (cm)
100	60	0	60	0,8	48	50
1000	80	0	80	0,8	64	65
100	60	50	90	0,8	72	75
1000	80	50	120	0,8	96	100
100	60	100	120	0,8	96	100
1000	80	100	160	0,8	128	130

Beregningsresultater fra dynamiske utløpsberegninger med RAMMS::Avalanche indikerer at snøskred kan ha utløp ned mot, men ikke inn i kartleggingsområdene. Skred fra løseområde A vil gå vest for påvirkningsområdet, mens skred fra løseområde B, C og D vil følge forsenkning vest i påvirkningsområde. Skred fra løseområde E og F vurderes ha utløp ned mot den vurderte tomten med litt høyere maksimale hastigheter for skred fra løseområde E, men skredmasser vil stoppe før de når kartleggingsområdet. Eksisterende forsenkninger i terrenget vurderes å være mindre markant i snødekt terreng, noe som til en viss grad er hensyntatt ved å bruke terrengmodell på 5 x 5 m. For å vurdere modellens sensitivitet på bruddkanthøyde er det også modellert med 1,5 m bruddkant, i tillegg til 1,0 m som vist i

Figur 10. Beregningen viste at utstrekningen er omtrent lik. På grunn av at terrenget faller helt ned mot og forbi Kongevegen, viser modellberegningene utløp med lave hastigheter ($< 1,0$ m/s) ned til og forbi tomten. Dette vurderes ikke som skred med reelt skadepotensiale.

Det er ikke skog i fjellsiden og vegetasjon har derfor ikke betydning for vurderingen. Det er ikke kjent historikk for skredvind, og siden skredbanene er relativt små vurderer vi at skredvind ikke er aktuelt utover beregningene som er utført.



Figur 10: Beregningsresultater fra RAMMS::Avalanche for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/1000. Beregningen viser utløp med 100 cm bruddkanthøyde og S300 friksjonsparametre. Løsneområde B og C er modellert samtidig, mens E og F er modellert separat. Skred fra løsneområde D har lik utstrekning som BC.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdene er mindre enn 1/1000.

3.4 Jordskred

Dalsiden består av morenemateriale med 10-15 m mektighet av løsmasser. Mektigheten avtar oppover fjellsiden, og det er bart fjell i øvre deler av påvirkningsområdet. Skyggekartet og observasjoner under befaringen indikerer at nedre deler av fjellsiden som består av løsmasser er kraftig er ravinert som følge av bekkeerosjon og/eller løsmasseskred.

Det er registrert historikk for jordskred/flomskred fra uværet Hans (2023) lenger vest i dalsiden og flyfoto fra 1963 viser mange grunne jordskred som fortsatt er synlige i terrenget i dag (Figur 4 og Figur 5) langs hele dalsiden, inkludert ovenfor tomten. Vi vurderer derfor jordskred som aktuell prosess med løsnestannsynlighet større enn 1/100.

Mulige løsneområder for jordskred vurderes å være langsetter hele dalsiden i nedkant av fjellpartiene. Flere av skredene synlige i eldre flyfoto virker å ha løsnet i overgangen mellom fast fjell og løsmasser. Skredene i 2023 har løsnet i eldre skredsår og har mindre utstrekning enn de historiske. Volumene til disse hendelsene vurderes å være små og utløpet er stort sett begrenset til den brattere delen av dalsiden, men det er vanskelig å tolke skyggekartet. Ettersom det ikke er synlig avsatte leveer langsetter ravinene vurderer vi at forsenkningene i hovedsak er erodert ned i eksisterende løsmasser. Noe massetransport forventes likevel å ha gått ned mot dalbunnen igjennom ravinene, men dette vurderes i hovedsak å være finkornet materiale og vann på bakgrunn av slak helning på viftene ned mot elva i dalbunnen.

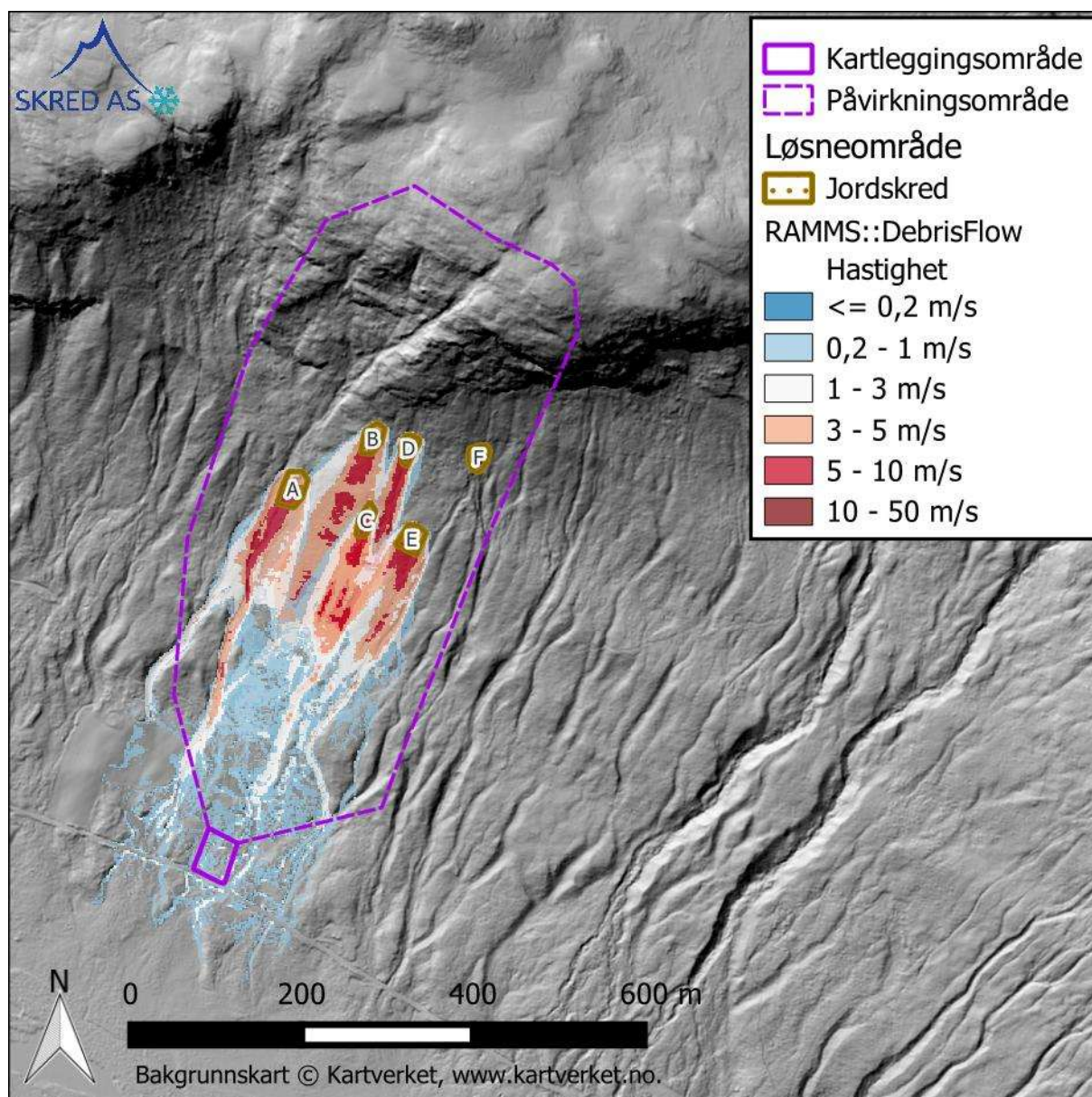
Den vurderte tomten ligger på en liten forhøyning mellom to raviner/nedskjæringer. Under befaringen ble det observert ca. 3 m overhøyde mellom tomten og ravinen på oversiden av tomten, men dette var veldig lokalt (GPS punkt 961 i Tabell 2 og Figur 8). Dette vurderes å fungere som en liten ledevoll og hindre mindre skred og vann i å ha retning direkte rett ned mot tomten. I stedet ble det under befaringen vurdert at vann/skredmasser vil renne ned ravinen langs østre tomtengrense hvor løpet er noe mindre definert sideveis, bl.a. som følge av grusveien opp til eksisterende hytter. Ved GPS punkt 962 var det en liten flate som vurderes å bremse utstrekningen til grovere blokker ved et evt. skred.



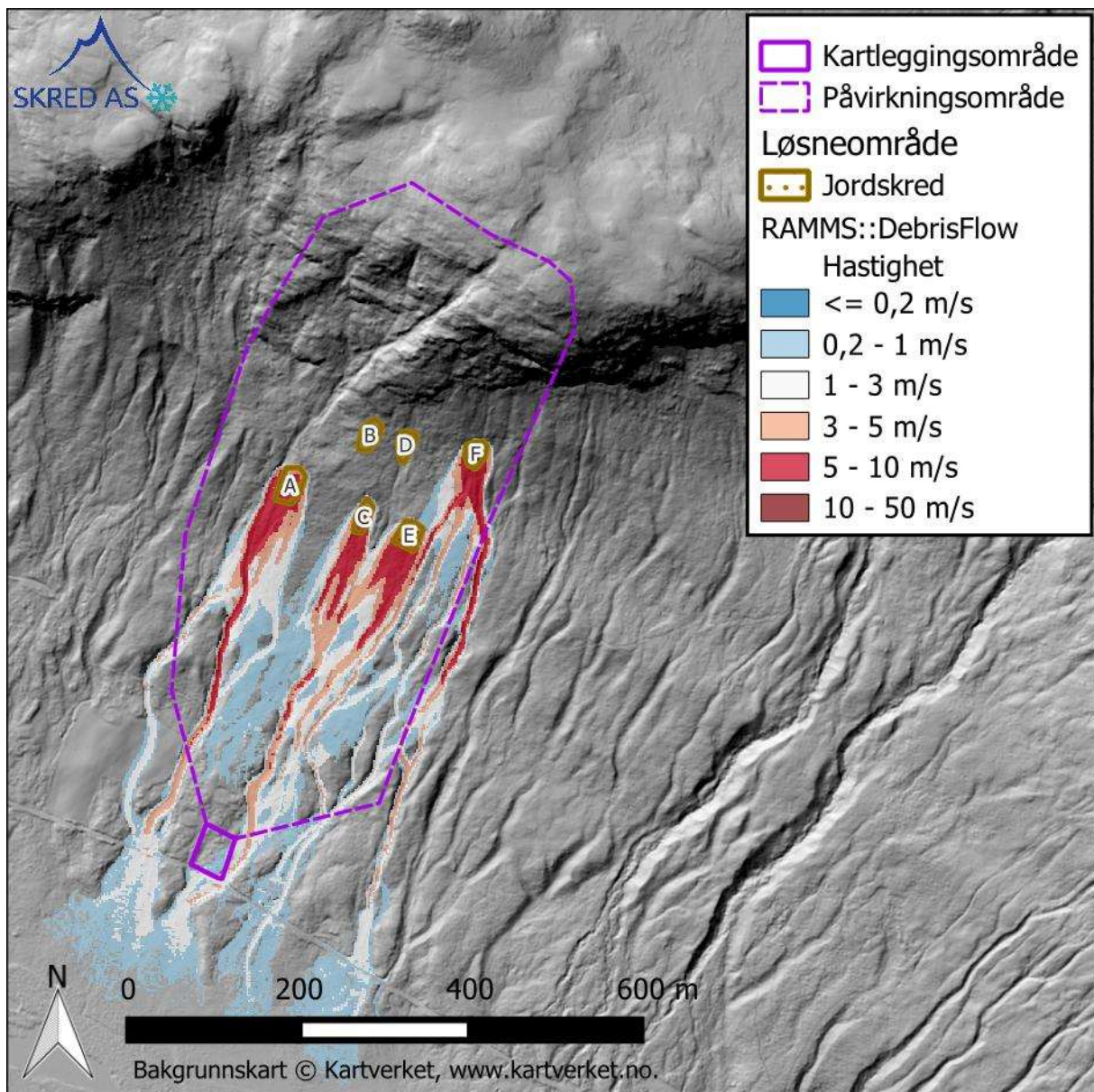
Figur 11: Dronefoto ned langs fjellsiden mot tomten, hvor tidligere skredsår og ravine/nedskjæring er godt synlig.

For å underbygge befaringsobservasjoner og mulig utløpslengde for jord- og flomskred har vi benyttet beregningsverktøyet RAMMS::Debrisflow (RAMMS AG, 2024b)(RAMMS AG, 2024b)(RAMMS AG, 2024b)(RAMMS AG, 2024b). Det er benyttet standard friksjonsparametre (μ 200, ξ 0,2) med erosjon (Figur 12). Ettersom området er veldig kanalisert, og jordskred antas oppstå i situasjoner med mye vann til stede, er det også modellert med friksjonsparametrene (μ 200, ξ 0,05) som vi har erfaring med fra kalibrering av tilsvarende hendelser med høyt vanninnhold (Figur 13). Dette grenser over mot en flomskredprosess. Førstnevnte friksjonsparametre viser erfaringsmessig bedre utstrekning av faste masser mens vann/slam vil ha noe lengre utløp. Det er benyttet block-release utløpsmekanisme med bruddkant 1,0 m som gir volum på 500-1000 m³. Utløpsberegningene er utført uten og med erosjon i skredløpet. Standard parametre for erosjonsrate (normal), potensiell erosjonsdybde (medium) og kritisk skjærstress (medium) er benyttet. Stoppkriteriet er satt til 5 %, noe som fører til en del sig med lave hastigheter i nedre del av fjellsiden siden massene ikke stopper helt pga. svak terrenghelning. Dette er ikke reelt utløp med skadepotensiale.

Beregningene viser at faste masser vil stoppe i overgangen mellom bratt og slakere terreng og øvre deler av ravinene (Figur 12), noe som stemmer godt overens med skredene under Hans, mens vann og finstoff antagelig vil kunne ha noe lengre utløp ned mot det kartlagte området (Figur 13).



Figur 12: Modelleringskart for flomskred i RAMMS::Debris Flow. Beregningene viser antatt utbredelse av faste masser ($\text{Xi } 200$, $\text{Mu } 0.20$, med erosjon). Løsneområdene er modellert separat.



Figur 13: Modelleringskart for flomskred i RAMMS::Debris Flow. Beregningene viser antatt utbredelse av finstoff og slam (ξ 200, μ 0.05, uten erosjon).

Mindre løsmasseskred og massetransport som følge av stor avrenning vurderes derfor å følge forsenkingene henholdsvis øst og vest for tomten, og kunne berøre tomtens østre del.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100. Eksisterende vegetasjonsdekke vurderes ikke å ha betydning for vurderingen.

3.5 Flomskred

Nedslagsfeltet til de små ravinene i fjellsiden er begrenset, og består kun av selve fjellsiden, ikke høyereliggende områder. Vannet fra fjellet over 1220 moh., inkludert tjern og myrer, renner ned i bekker øst og vest for den vurderte tomte. Det er derfor ikke større bekkefar

hvor vi vurderer at flomskred kan oppstå som følge av stor vannføring og erosjon i løsmassedekke.

Kanaliserte jordskred med høyt vanninnhold skilles i hovedsak fra flomskred som følge av utløsningsmekanismen, og er omtalt i kap. 3.4. Disse prosessene vurderes å ha lik utbredelse i dalsiden. Flomskred er derfor ikke vurdert videre her.

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

3.6 Sørpeskred

Sørpeskred kan oppstå under ulike terreng- og hydrologiske forhold, og utløses etter forskjellige mekanismer. I likhet med andre skred styrt av høyt vanninnhold (eks. flomskred) har sørpeskred en tendens til å følge forsenkede terrengpartier som bekkeløp og raviner.

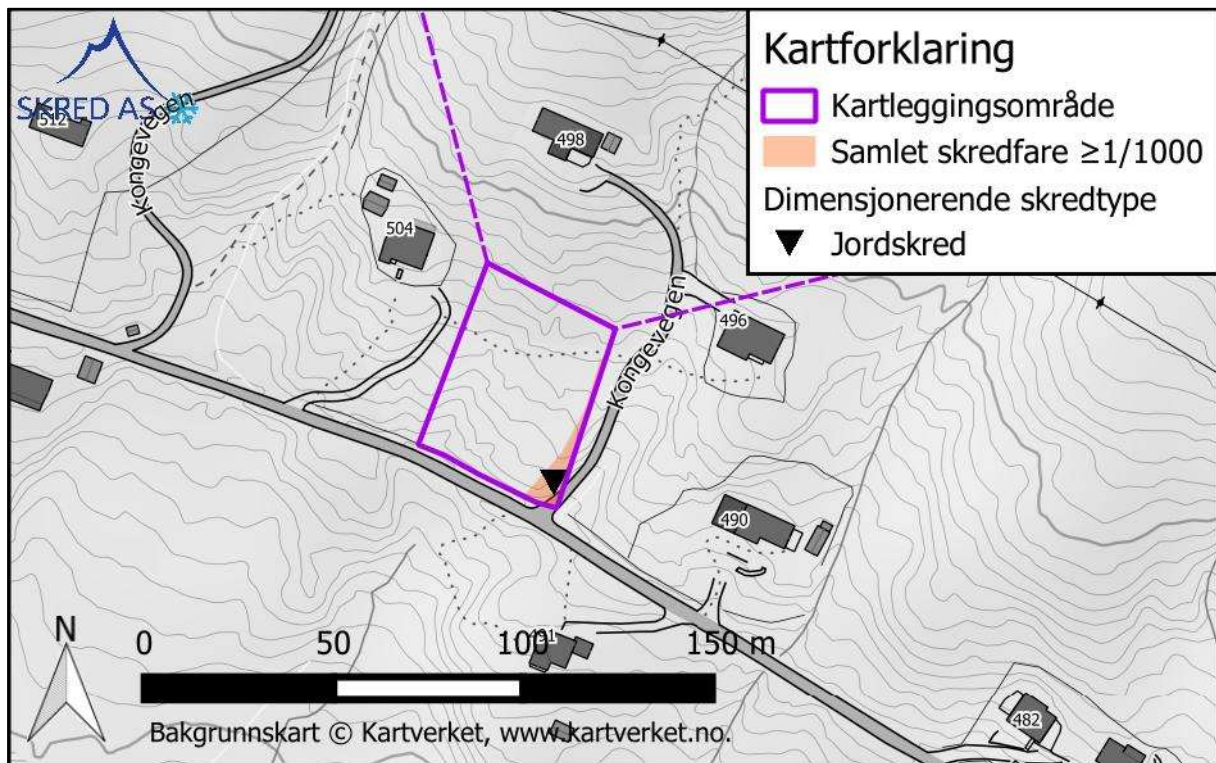
Fjellsiden over den vurderte tomta mangler partier egnet for utløsning av sørpeskred, som slake skål- eller grytelignende terrengformer over skoggrensen der betydelige snømengder kan akkumuleres og bli vannmettet. Langs større bekkeløp som drenerer slakere myrområder ovenfor påvirkningsområde vurderer vi at sørpeskred kan oppstå, men disse vil ha utløp øst og vest for kartleggingsområde.

Klimaendringer og hyppigere hendelser med nedbør som regn vinterstid, også i høyfjellsområder, kan føre økt aktivitet av sørpeskred og sørpeskred i områder hvor det ikke er kjent historikk for dette. Selv i områder hvor sørpeskred er en kjent problemstilling idag er dette sjeldne hendelser, og vi vurderer løsnings sannsynligheten som mindre enn 1/1000 i påvirkningsområdet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for sørpeskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000. Eksisterende vegetasjon har ikke betydning for vurderingen.

3.7 Samlet skredfare

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er større enn 1/1000 langs østre del av tomten. Dimensjonerende skredtype er jordskred. Det er ikke faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/100$.



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

Det er ikke skog av betydning for skredfaren i påvirkningsområdet.

3.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Det foreligger ingen tidligere skredfareutredninger for tomten, og det er således heller ingen avvik mellom vår vurdering og tidligere skredfareutredninger. Vurderingen samsvarer med tidligere vurderinger gjort i området.

3.10 Stedsspesifikk usikkerhet

Vi vurderer at det er noe usikkerhet knyttet til tolkning av geomorfologien i området, men dette vurderes ikke å ha betydning for konklusjon i vurderingen.

3.11 Mulighet for å redusere faresonene

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

- ledevoll
- fangvoll og masseavlagringsbasseng

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 gbnr. 90/42 i Hemsedal kommune for sikkerhetsklasse S1 og S2. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred i deler av kartleggingsområdet er større enn 1/1000. Jordskred er den dimensjonerende skredtypen.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S2 er dermed ikke oppfylt for deler av kartleggingsområdet. Hele kartleggingsområdet tilfredsstiller kravet til sikkerhet mot skred for sikkerhetsklasse S1.

Planlagt fritidsbolig må derfor enten plasseres utenfor faresonen, ellers så må det etableres sikringstiltak. Utarbeiding av eventuelle skredsikringstiltak er søknadspliktig.

5 Referanseliste

- Direktoratet for byggkvalitet, 2025. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3 [WWW Document]. URL <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>
- 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. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/
- NGU, 2025b. NGU InSAR [WWW Document]. URL <https://insar.ngu.no/>
- NGU, 2025c. Nasjonal database for ustabile fjellparti [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/ustabilefjellparti_mobil/
- NGU, 2025d. Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- NGU, 2025e. NADAG [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/
- NIBIO, 2022. 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
- RAMMS AG, 2024a. RAMMS::AVALANCHE User Manual v1.8.0.
- RAMMS AG, 2024b. RAMMS::DEBRISFLOW User Manual v1.8.0.
- Skred AS, 2020. Faresoner for skred.
- Skred AS, 2017. Skredfarevurdering for planlagt hytte.
- 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 tilsvarer 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.	2005-2025	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. Kvartærgeologi 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. Kvartærgeologi 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. Kvartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2025	5
Kari Noer Lilli	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2020-2025	5
Leon Andreas Wagner	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Geofarer og geomekanikk. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2025-2025	0