

Oppdragsgiver	Navn Sjur Helge Ramstad	Kontaktperson Åsta Øvernes
Oppdrag	Nummer og navn 25367 Etne, Håland - Skredfarevurdering for deler av 54/4 og 53/2.	Oppdragsleder Espen Eidsvåg
Dokument	Nummer 25367-01-1 Utført av Espen Eidsvåg	Dato 2025-09-10 Kontrollert av Birgit Katrine Buck-Persson

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-09-10	EE	BKBP	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Deler av gbnr. 54/4 og 53/2, Etne kommune

Sammendrag

En ny fritidsbolig planlegges oppført på gbnr. 54/4 i Etne kommune. I tillegg planlegges det fradeling fra tomt med gbnr. 53/2. Tomtene ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for skred. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng.

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

Vi konkluderer med at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred inn i kartleggingsområdene er mindre enn 1/100 og 1/1000. Jordskred er den mest aktuelle skredtypen i påvirkningsområdet, men jordskred vil ikke ha utløp inn i kartleggingsområdene med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S1 og S2 er dermed oppfylt for begge kartleggingsområdene.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Forord	4
1.2	Bakgrunn	4
1.3	Kartlagt område.....	4
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	8
2.3	Geologi.....	8
2.4	Flyfoto og skråfoto	11
2.5	Skog	11
2.6	Klima	13
2.7	Historiske skredhendelser	16
2.8	Tidligere skredfareutredninger	17
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	17
2.10	Befaring	17
3	Skredfarevurdering.....	19
3.1	Steinsprang.....	19
3.2	Steinskred	19
3.3	Snøskred	19
3.4	Jordskred	22
3.5	Flomskred	26
3.6	Sørpeskred.....	26
3.7	Samlet skredfare	26
3.8	Skog med betydning for skredfaren.....	26
3.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	26
3.10	Stedsspesifikk usikkerhet	26
4	Konklusjon	27
5	Referanseliste.....	28

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet (lilla omriss) og påvirkningsområdet (lilla, stiplet omriss). Bildet er tatt mot nord.	4
Figur 2: Den vestlige av tomtene med gbnr. 53/2, sett mot nordøst.	5
Figur 3: Den østlige av tomtene med gbnr. 54/4, sett mot nord.	5
Figur 4: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.	6
Figur 5: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.	9
Figur 6: Bergskjæring nord for kartleggingsområdet ved gbnr. 54/4, sett mot nord-nordvest.	10
Figur 7: Urmasser (lys grønt) i øvre del av påvirkningsområdet under Litlehovda.	11
Figur 8: Relativt ferske skredavsetninger (rødt) i påvirkningsområdets vestlige del (venstre og sentralt) og østlige del (høyre).	11
Figur 9: Skog som er tett nok til å hindre utløsning av snøskred iht. beregninger basert på kronedekning. Skogen som ikke hindrer utløsning av snøskred, vil likevel kunne bidra til å redusere sannsynligheten for utløsning av snøskred.	13
Figur 10: Klimaanalyse for området med døgnnedbør (øverst), snødybde (i midten) og 3 døgns nysnødybde (nederst). Tidslinjer med årlige maksimumsverdier fra datasettet vises til venstre. Ekstremverdianalyser som viser forventede verdier med ulike returperioder vises til høyre.	15
Figur 11: Vindanalyse fra stasjonen Røvær, med nedbørsdata hentet fra stasjonen Etne II. .	16
Figur 12: Utglidning på veg 5. mars 2025 sørøst for tomt på 53/2. Kilde: (Statens vegvesen, 2025).	16
Figur 13: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.	18
Figur 15: Modelleringskart for snøskred i RAMMS::Avalanche.	21
Figur 16: Modelleringskart for jordskred i RAMMS::Debris Flow.	25

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggt teknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).	7
Tabell 2: Løsneområder for snøskred.	20
Tabell 3: Løsneområder for jordskred.	22

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.

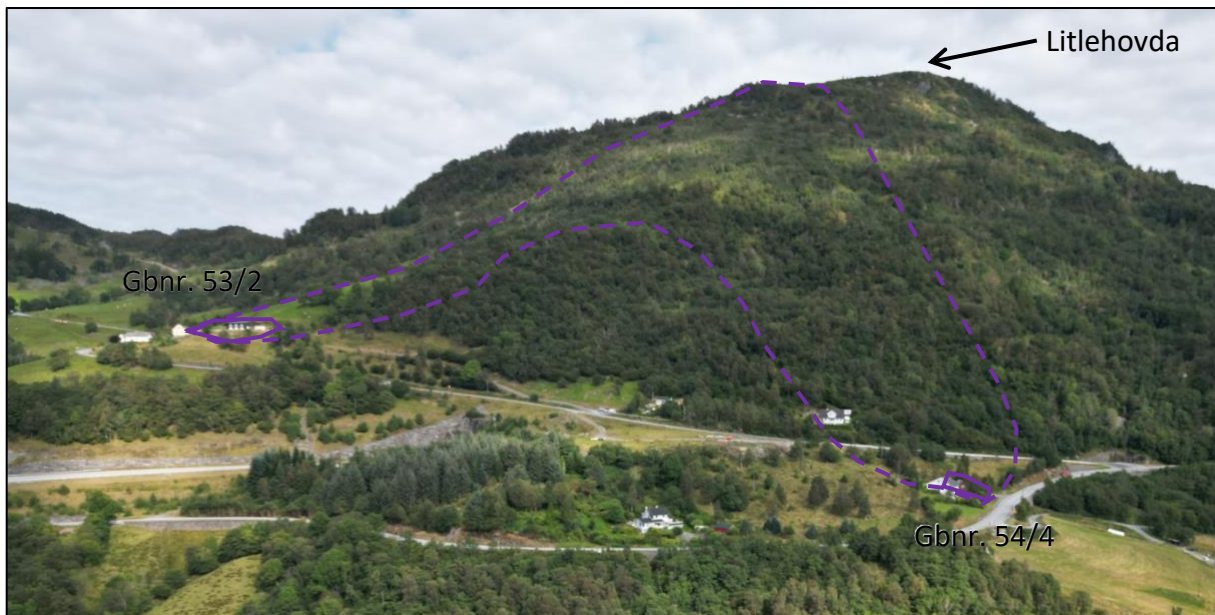
Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

1.2 Bakgrunn

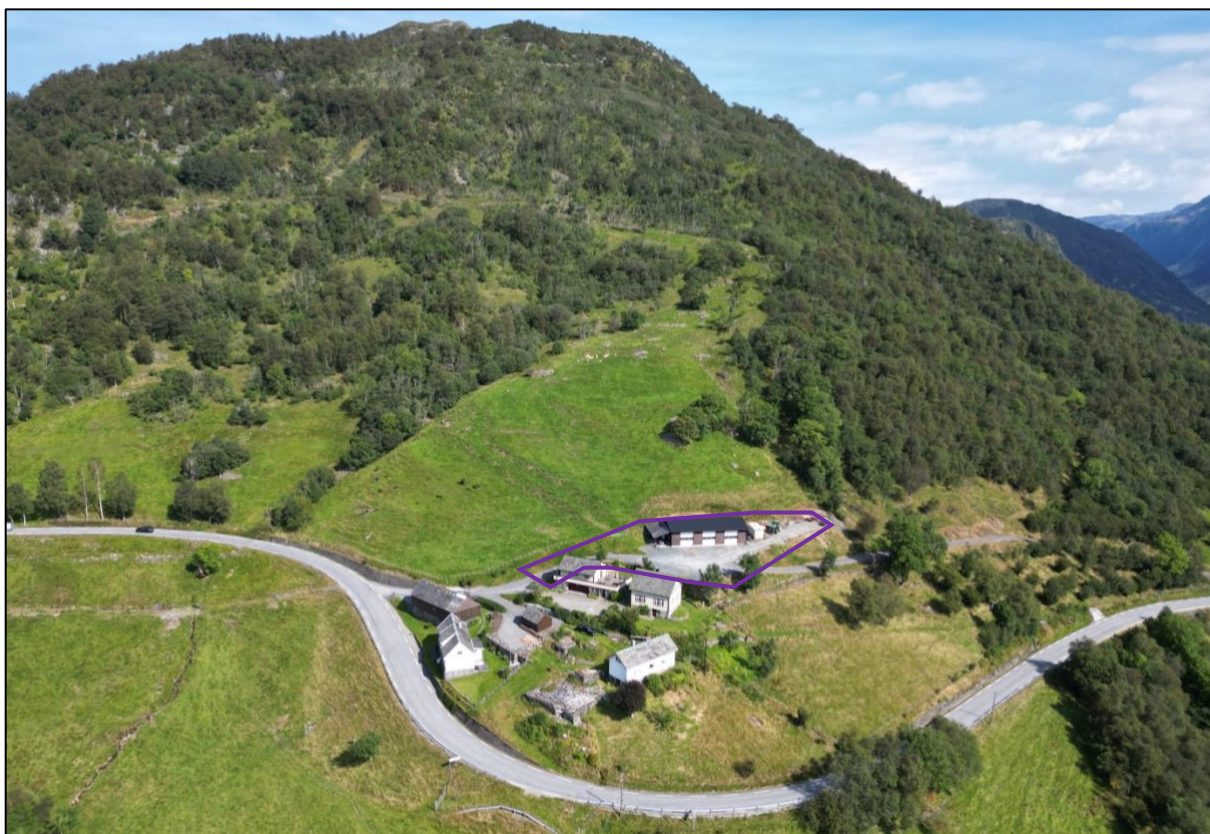
En ny fritidsbolig planlegges oppført på gbnr. 54/4 i Etne kommune. I tillegg planlegges det fradeling fra tomt med gbnr. 53/2. Tomtene ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for skred (NVE, 2025b). Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering.

1.3 Kartlagt område

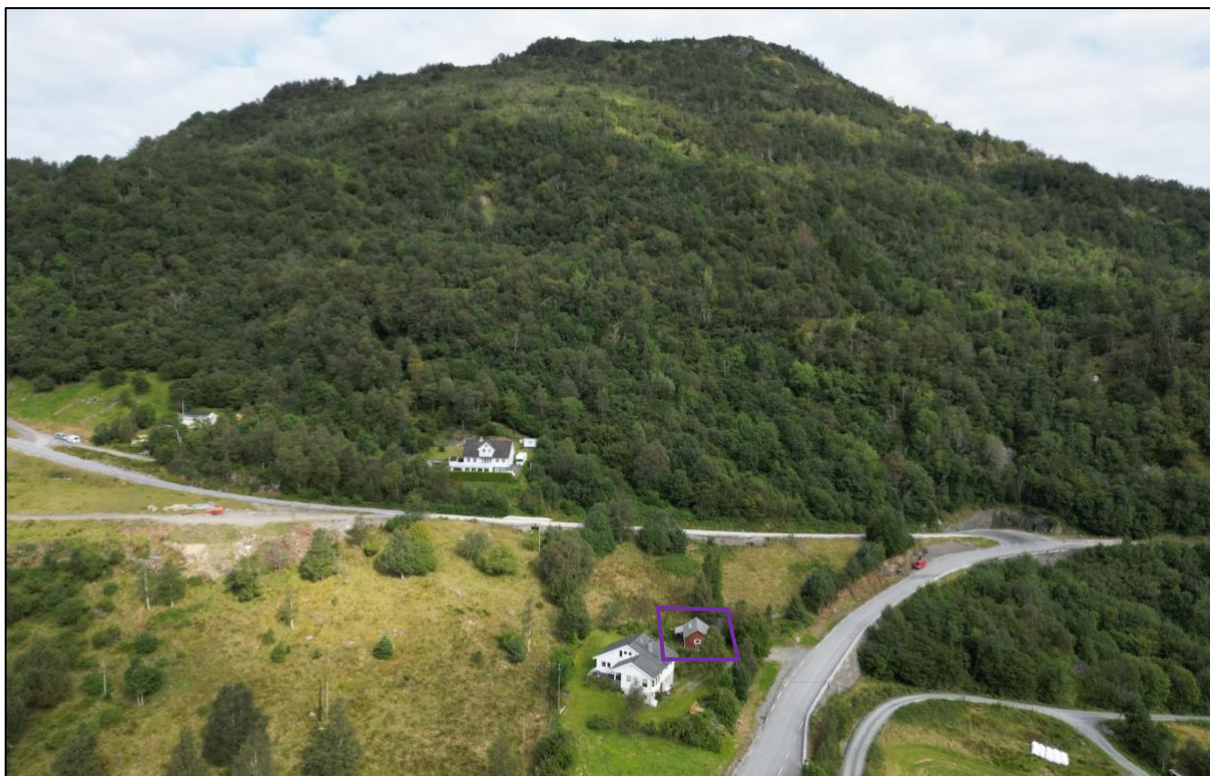
De aktuelle delene av de to tomtene (kartleggingsområdene) er vist på Figur 1, Figur 2, Figur 3 og Figur 4. Kartleggingsområdene ligger i en primært sørvendt skråning under Litlehovda (567 moh.) i Stordalen, Etne kommune.



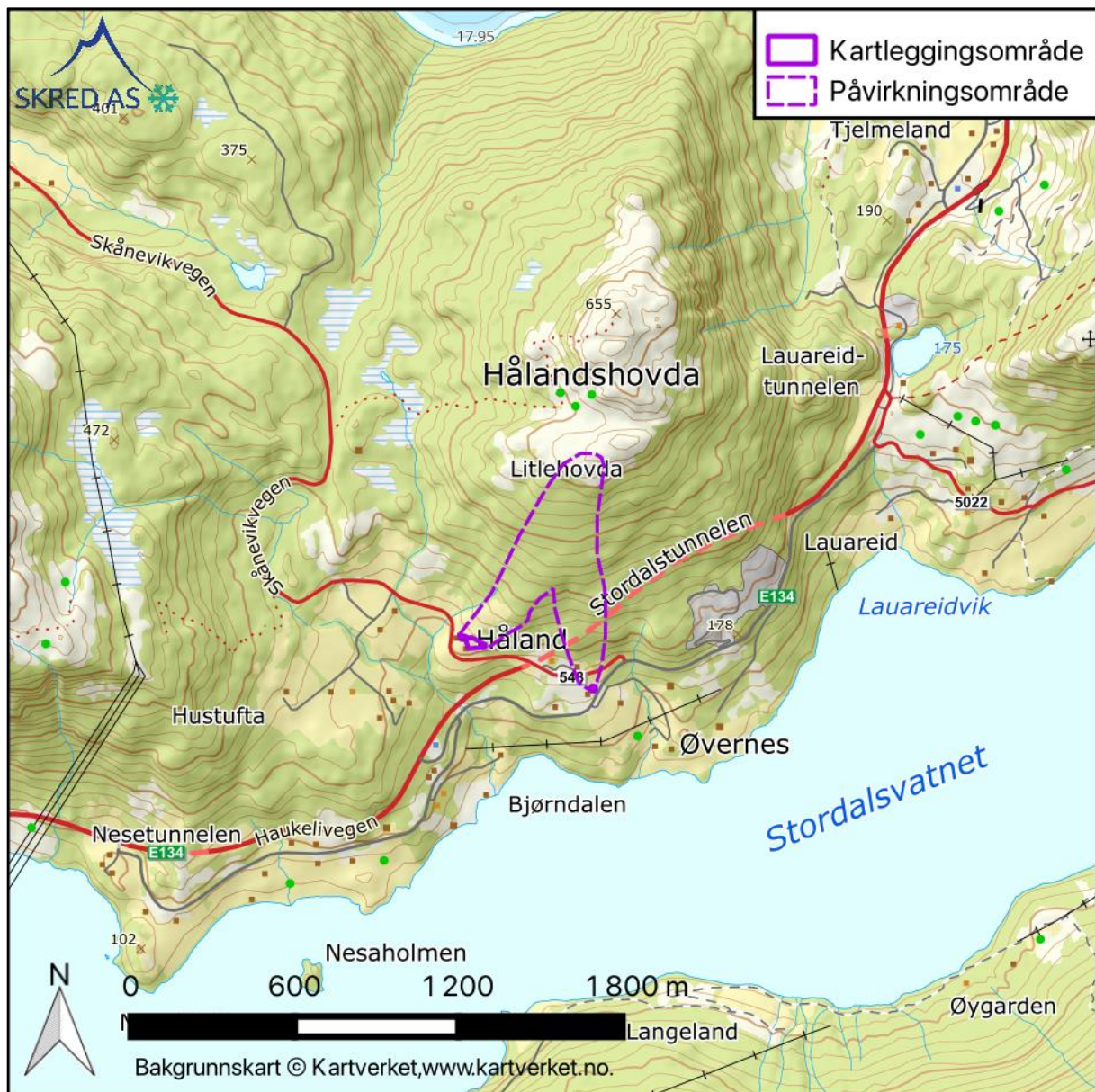
Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet (lilla omriss) og påvirkningsområdet (lilla, stiplet omriss). Bildet er tatt mot nord.



Figur 2: Den vestlige av tomtene med gbnr. 53/2, sett mot nordøst.



Figur 3: Den østlige av tomtene med gbnr. 54/4, sett mot nord.



Figur 4: 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 byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).

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

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

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 2025-09-08. Rapporten bygger på rapportmal tilhørende NVEs veileder, men er tilpasset på følgende måter:

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

1.6 Forbehold

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

2 Områdebeskrivelse

2.1 Topografi

Terrenganalysen er basert på den nasjonale terrengmodellen med horisontal oppløsning på 1x1 m, hentet fra Høydedata (Kartverket, 2025). Kart med terrenghelning er vist i Figur 5.

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 13.

Terrenget over de to kartleggingsområdene er vekselvis slakere partier med helning 10-25 grader og brattere partier med helning 25-45 grader. Noen få steder er det også skrenter brattere enn 45 grader, men disse er for det meste mindre enn 5-10 m høye.

2.2 Avrenning

Det er utført en avrenningssanalyse (Multi-Flow Direction) basert på nevnte terrengmodell for områdene (Figur 5). Analysen påvirkes av veier og andre menneskeskapte terrenginngrep og tar ikke hensyn til stikkrenner, broer, løsmasser etc.

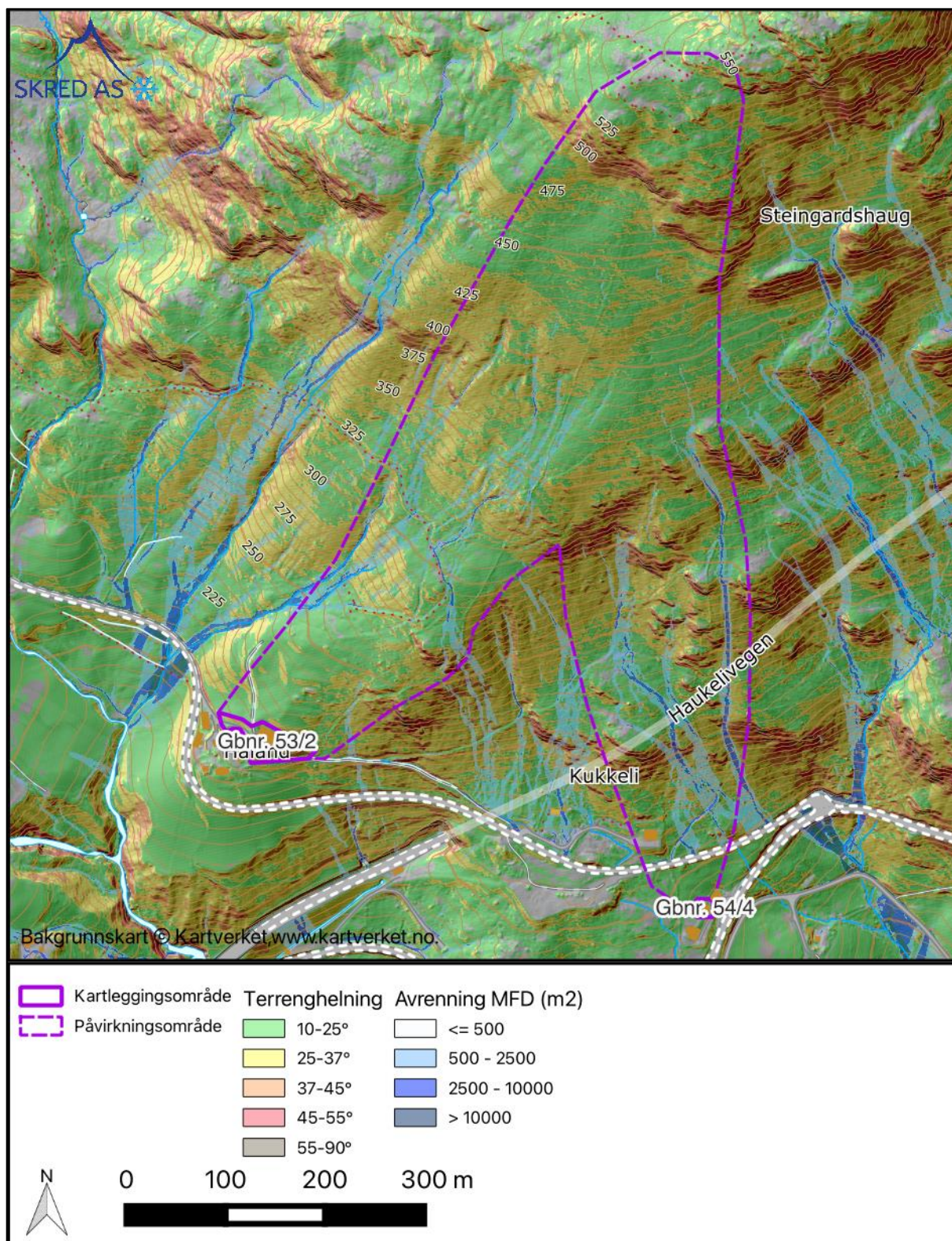
Analysen viser at vann vil ansamles i noen forsenkninger og søkk i terrenget. I den nordvestlige delen av påvirkningsområdet drenerer vannet primært ned mot vest, nord for kartleggingsområdet ved gbnr. 53/2. I den sørøstlige delen av påvirkningsområdet drenerer en del vann ned mot Skånevikvegen og videre øst for kartleggingsområdet ved gbnr. 54/4.

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i området er kartlagt som grønnstein. På befaring har vi observert berg i en vegskjæring nordøst for kartleggingsområdet ved gbnr. 54/4. Observasjoner herfra viser forholdsvis oppsprukket berg (Figur 6). Vi har observert sprekkesett med svakt fall (ca. 10 grader) mot nordøst, samt to tilnærmet vertikale sprekkesett med orientering omtrent henholdsvis nordøst-sørvest og nordvest-sørøst. Det er i liten grad bergskjæring i den delene av påvirkningsområdet som ligger over gbnr. 53/2.

InSAR-data for området (NGU, 2025b) har tilnærmet ingen registreringer i den aktuelle fjellsiden.

Det finnes et potensielt ustabilt fjellparti kalt Båten i underkant av Flokatveitnuten (901 moh.) på sørsiden av Stordalsvatnet, ca. 4 km sør for de to tomtene. Partiet er under utredning av NGU, men per nå finnes det lite informasjon om det (NGU, 2025c).



Figur 5: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.

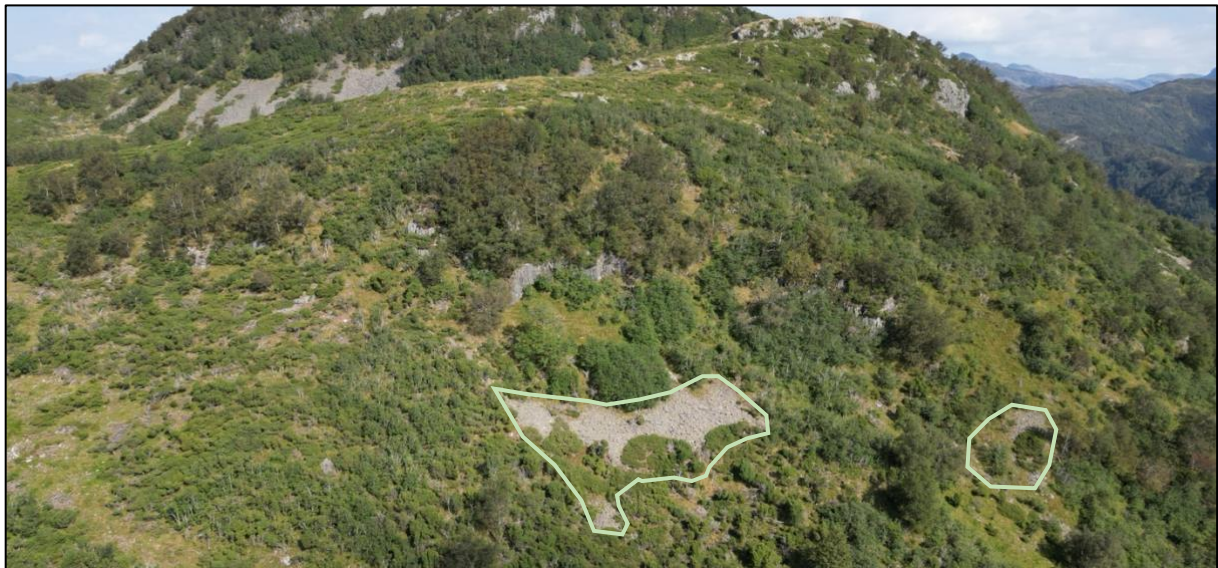


Figur 6: Bergskjæring nord for kartleggingsområdet ved gbnr. 54/4, sett mot nord-nordvest.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025d) viser at løsmassene i området er kartlagt som tykke, sammenhengende morenemasser ved begge de to tomtene. Videre oppover i terrenget er det kartlagt tynt, usammenhengende morenedekke. Dette stemmer godt overens med observasjoner fra befaring. I felt og fra dronebilder har vi også observert følgende:

- **Urmasser.** Enkelte steder er det mindre urer (Figur 7). Stedvis stammer disse trolig fra steinsprang, ettersom de ligger rett under skrenter. Andre steder ligger urene uten tilknytning til eksisterende skrenter. Disse stedene kan urmassene være forvittringsur som stammer fra forvitring på stedet, eventuelt fra ferdig utraste skrenter.
- **Raviner.** Enkelte steder er det ravinering i terrenget, dvs. lange forsenkninger som er skåret inntil flere meter ned i løsmassedekket for øvrig. Disse er stort sett tydelig nedskåret med bratte sidekanter. Noen er trolig dannet av løsmasseskred, men enkelte kan også stamme fra ren erosjon fra bekker eller steder med sporadisk vannføring.
- **Skredkanter.** Det er også enkelte markerte, skålformede forsenkninger som vi tolker som skredkanter fra tidligere jordskred eller løsmasseutglidninger.
- **Skredavsetninger.** I tillegg til skredkantene er det tre distinkte, relativt ferske skredavsetninger i påvirkningsområdet (Figur 8). Disse er ikke synlige på ortofoto som er tatt 1. september 2024 (kap. 2.4), og skredene må følgelig ha skjedd etter dette. Skredavsetningene fremstår som jordskred med utløpslengde på ca. 50-100 m. Det virker primært å ha vært forholdsvis små volum som har løsnet, og det ser ut til å ha vært ganske lite erosjon i skråningen nedstrøms for løsneområdene. Løsneområdene virker å ha hatt bruddhøyde på om lag 0,5-1 m.

Marin grense i området ligger på om lag 80 moh. I NADAG (NGU, 2025e) er det registrert mange grunnundersøkelser i forbindelse med bygging av ny tunnel på E134 Haukeliveien for noen år siden. Disse har ingen direkte relevans for løsmasser som kan påvirke de to aktuelle tomtene, og er således ikke undersøkt nærmere.



Figur 7: Urmasser (lys grønt) i øvre del av påvirkningsområdet under Litlehovda.



Figur 8: Relativt ferske skredavsetninger (rødt) i påvirkningsområdets vestlige del (venstre og sentralt) og østlige del (høyre).

2.4 Flyfoto og skråfoto

På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2025) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 1967, 1981, 1982, 1993, 2004, 2006, 2012 (x2), 2013, 2018, 2019 (x2) og 2024. Flybildene viser ingen tydelige spor etter skred eller andre endringer relevant for skredfare.

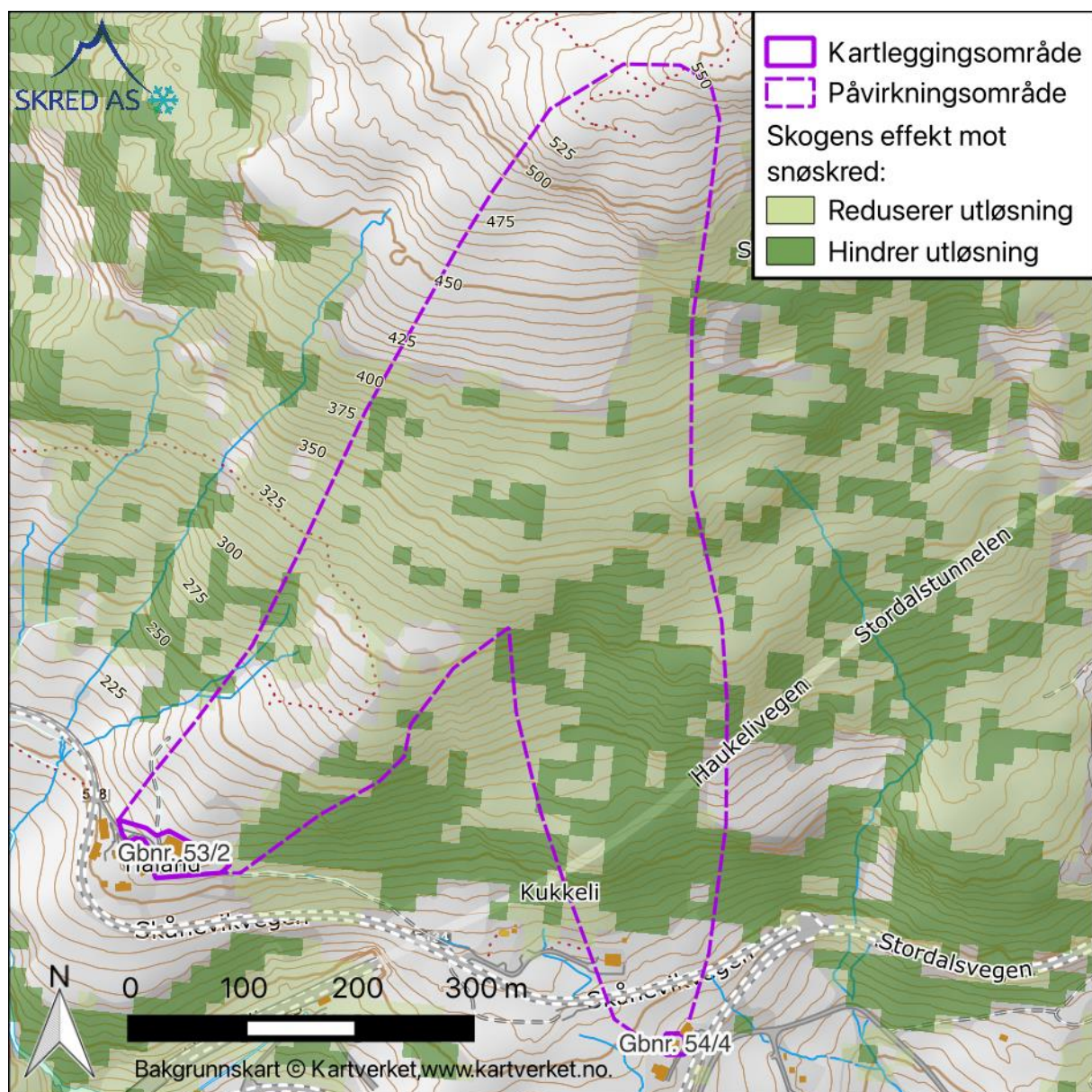
Nasjonalbiblioteket (Nasjonalbiblioteket, 2025) har ingen tilgjengelige skråfoto området.

2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2022) viser at tilnærmet all skogen i skråningen er løvskog.

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, 2022), og utarbeide en oversikt over områder hvor skogen tilfredsstiller kravene til kronedekning for henholdsvis løvskog ($\geq 80\%$) og barskog ($\geq 50\%$). Beregningen viser at skogen kun flekkvis er tett nok til å hindre utløsning av snøskred.

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. Det er slik skog som kan ha reduserende effekt på utløsning av snøskred opp til ca. 400 moh. i påvirkningsområdet.



Figur 9: Skog som er tett nok til å hindre utløsning av snøskred iht. beregninger basert på kronedekning. Skogen som ikke hindrer utløsning av snøskred, vil likevel kunne bidra til å redusere sannsynligheten for utløsning av snøskred.

2.6 Klima

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

For jordskrud og flomskrud 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 jordskrud og flomskrud.

I forbindelse med vurdering av snøskred er det utført en klimaanalyse for å bestemme bruddhøyde ved ulike returperioder, som input til snøskredmodellering.

Tidsserier med nedbør (snø og regn), snødybder og temperaturer er hentet fra det interpolerte observasjonsdatasettet SeNorge2018 fra NVEs API (NVE, 2025c). Dataene består av interpolerte, beregnede verdier for 1 km² ruter i kartet (grid), og er ikke direkte måleverdier fra værstasjoner. Værdatabene 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 617Ø, 6654183N. Punktet ligger på 613 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 bruddkanthøyder for snøskred. Ekstremverdianalysene viser følgende (Figur 10):

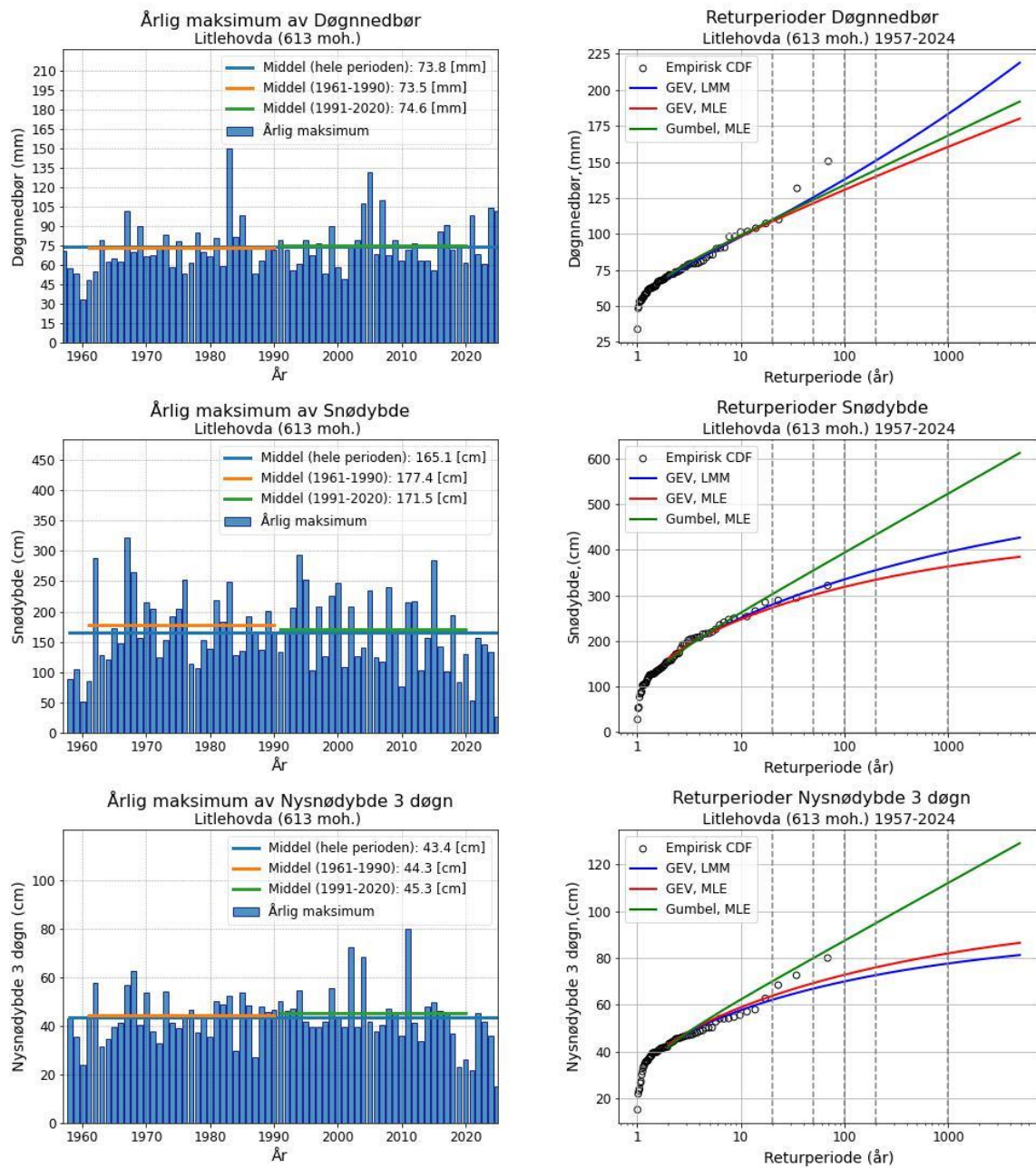
- Det forventes ca. 135 mm og 170 mm nedbør med returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.
- Årlig maksimal snødybde ligger normalt rundt 165-175 cm, med ekstremverdier på ca. 335 cm og 380 cm for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.
- 3 døgns nysnø er beregnet til 70 cm og 80 cm for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.

Data for vind er hentet fra stasjonen Røvær (Figur 11). Denne ligger et stykke unna, men forventes å godt representere de regionale vindmønstrene. Dataene viser at det er sørlige til sørøstlige og nordlige til nordvestlige vinder som dominerer. Ved snøførende vind er det primært sørøstlige vinder som dominerer.

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

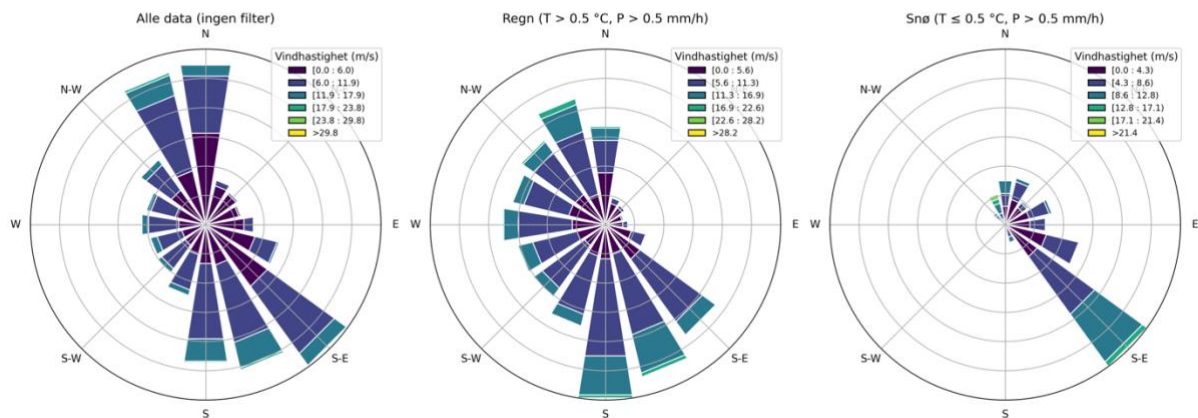
- Jord-, flom- og sørpeskred: Sannsynlig økning.
- Snøskred: Mulig sannsynlig økning.
- Steinsprang og steinskred: Usikkert.

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



Figur 10: Klimaanalyse for området med døgnnedbør (øverst), snødybde (i midten) og 3 døgns nysnødybde (nederst). Tidslinjer med årlige maksimumsverdier fra datasettet vises til venstre. Ekstremver dianalyser som viser forventede verdier med ulike returperioder vises til høyre.

Vindroser — Vind: RØVÆR (SN47350) · Nedbør: ETNE II (SN47498) · 2011–2025



Figur 11: Vindanalyse fra stasjonen Røvær, med nedbørsdata hentet fra stasjonen Etne II.

2.7 Historiske skredhendelser

Som nevnt i kap. 2.3 har vi observert tre skredavsetninger på befaring som trolig stammer fra 2024 eller 2025, ettersom de ikke er synlige på ortofoto fra 1. september 2024.

For øvrig har det ikke fremkommet informasjon om historiske skredhendelser som direkte har berørt de aktuelle tomtene. Det finnes imidlertid noen registreringer skredhendelser mot veg i NVE Atlas (NVE, 2025b) og Vegvesenets Vegkart (Statens vegvesen, 2025). Hendelsene har trolig liten relevans for de aktuelle tomtene, men er likevel kortfattet listet opp i det følgende:

- 3. mars 2021 kl. 10.41. Steinsprang fra lav vegskjæring øst for tomt på 54/4.
- 5. mars 2025 kl. 17.26. Steinsprang fra lav vegskjæring øst for tomt på 54/4.
- 22. mars 2011. Løsmasseskred på veg 548 sørøst for tomt på 53/2.
- 23. november 2017 kl. 14.25. Steinsprang på veg 548 sørøst for tomt på 53/2. «Stein løsnet fra fjell/dalside 0-50 m over veg.» (NVE, 2025b).
- 5. mars 2025. Utglidning på veg 548 sørøst for tomt på 53/2. Bilde er gitt i figur 12.



Figur 12: Utglidning på veg 5. mars 2025 sørøst for tomt på 53/2. Kilde: (Statens vegvesen, 2025).

2.8 Tidligere skredfareutredninger

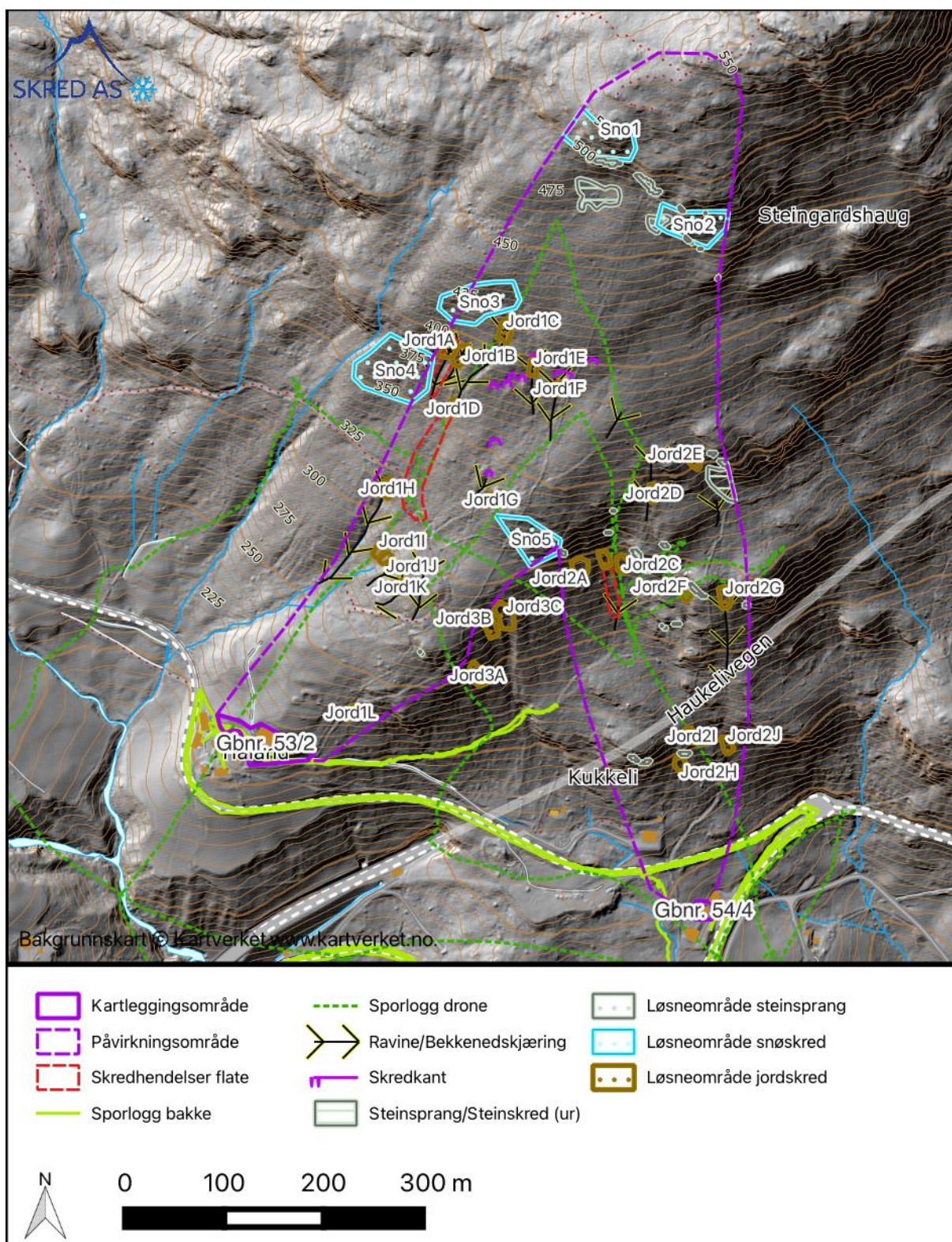
Vi har ikke kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger med relevans for området, verken i NVE Atlas (NVE, 2025b) eller NVEs rapportdatabase (NVE, 2025d).

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 2025-08-26 av geolog Espen Eidsvåg, Skred AS. Værforholdene under befaring var gode, men som følge av blant annet tett tornekratt ble deler av terrenget kun befart med drone. 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 13.



Figur 13: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

Det finnes enkelte skrenter i påvirkningsområdet, men disse er for stort sett lavere enn 5-10 m. Berget langs en veiskjæring er forholdsvis oppsprukket og urer viser at det trolig har forekommet en del utfall tidligere i enkelte av skrentene (kap. 2.3). Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten i skrentene er større enn 1/1000, stedvis også større enn 1/100.

Avstanden fra skrentene til kartleggingsområdene er stor. De nevnte urene ligger svært langt unna kartleggingsområdene. Siktevinkelen fra toppen av skrentene til kartleggingsområdene er i alle tilfeller mindre enn 25 grader. Vi anser det dermed som uaktuelt at steinsprang fra skrentene i påvirkningsområdet kan nå ned til kartleggingsområdene.

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

3.2 Steinskred

Skrentene i påvirkningsområdet er såpass lave at steinskred ikke vil kunne løsne. Vi vurderer at løsnesannsynligheten for steinskred er mindre enn 1/100 og 1/1000.

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

3.3 Snøskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Det finnes flere partier i skråningen med jevnt terreng og terrenghelning rundt 25-45 grader som kan være teoretiske løsneområder for snøskred. Vi har identifisert fem slike partier med areal på ca. 1700-3600 m² (Tabell 2). Ingen av løsneområdene har skog som er tett nok til å hindre utløsning av snøskred (Figur 9). Alle har imidlertid noe småskog og/eller buskvegetasjon som i noen tilfeller kan redusere sannsynligheten for utløsning av snøskred, i alle fall i tilfeller hvor snødybden er begrenset. Ved tykkere snødekke vil skogens effekt bli mindre.

Vi kjenner til at det kan være relativt hyppige mildværsperioder i området på vinterstid, og forventer at snødekket ofte ikke vil være veldig egnet for dannelse av større snøskred. Likevel vil det forekomme situasjoner hvor det dannes vedvarende svake lag i snødekket. Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for snøskred i de nevnte løsneområdene er større enn 1/1000, men mindre enn 1/100.

Området har ifølge klimadataene mulighet for en god del snø, spesielt i høyden. For returperioder på 1000 år forventes 3-døgns nysnø på ca. 80 cm (kap. 2.6). Korrigert for terrenghelning tilsvarer dette bruddhøyder på ca. 65 cm. Vi har valgt å ikke legge på noe påslag for snødrift i området, ettersom dominerende snøførende vindretning er fra sør-sørøst, noe som vil føre til at avblåsning fremfor pålagring i løsneområdene, og det er heller

ikke henteområder for sør-sørøstlige vinder som vil kunne føre til større mengder drivsnø inn i løsneområdene.

Tabell 2: Løsneområder for snøskred.

Navn	Beskrivelse	Snø-drift	Areal (m ²)	Bruddhøyde 100 år (cm)	Bruddhøyde 1000 år (cm)	Effekt av skog
Sno1	Jevnt, sørvendt parti med 30-35 graders helning.	Ingen	2069	-	65	Reduserer løsnesannsynlighet
Sno2	Jevnt, sørvendt parti med 30-35 graders helning.	Ingen	1889	-	65	Reduserer løsnesannsynlighet
Sno3	Jevnt, sørvendt parti med 30-35 graders helning.	Ingen	2359	-	65	Reduserer løsnesannsynlighet
Sno4	Jevnt, sørvendt parti med 30-35 graders helning.	Ingen	3625	-	65	Reduserer løsnesannsynlighet
Sno5	Jevnt, sørvendt parti med 30-35 graders helning.	Ingen	1688	-	65	Reduserer løsnesannsynlighet

Utløp

Det finnes ikke historiske snøskred med kjente utløp i nærheten som vi kan bruke for å kalibrere oss mot hva som er et 100-års eller 1000-årsskred. Som et verktøy for å vurdere utløpslengde har vi derfor benyttet den dynamiske modellen RAMMS::Avalanche, versjon 1.8.1. (RAMMS AG, 2024). Modellen er kjørt på terrengmodell med oppløsning 5 m.

Løsneområdene i Tabell 2 er kjørt hver for seg med bruddhøyde 65 cm.

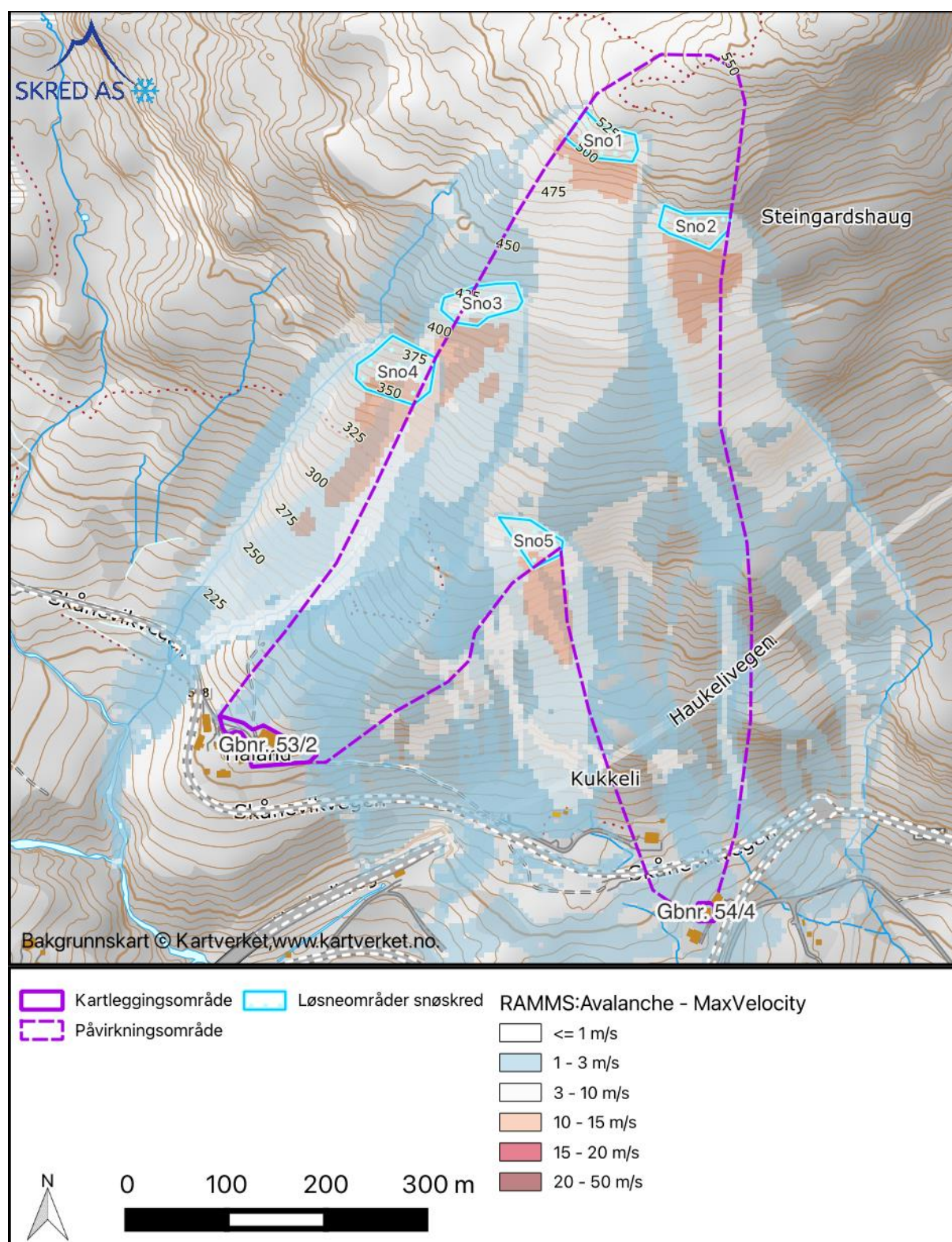
Friksjonsparameterne er satt til volumklasse Tiny og 300 år. Høydeverdier er satt til 1000 moh. og 500 moh. iht. RAMMS-manualen. Skog er ikke hensyntatt i modellkjøringene. For øvrig er standard parametere benyttet.

Resultatene fra modelleringene er vist i Figur 14. Modellkjøringene viser at eventuelle snøskred primært stopper opp høyere oppe i terrenget eller ledes vekk fra de to kartleggingsområdene. Det er en del sig i modellen som får det til å se ut som at snøskred med lave hastigheter (<3 m/s) kan nå ned til kartleggingsområdene, men vi vurderer at dette ikke er representativt for eventuelle reelle snøskred. RAMMS::Avalanche er ikke nødvendigvis så godt egnet for utløpsvurdering av såpass små skred, og vi vurderer at modelleringsresultatene trolig er noe konservative. Reelt utløp av snøskred fra løsneområdene vil trolig være noe kortere enn utløpene vist i Figur 14.

Selv om det er noe skog i skråningen som kan bremse snøskred, spesielt i nedre del, vurderer vi at skogen ikke har avgjørende betydning for at snøskred ikke når ned til kartleggingsområdene.

Vurdering av snøskredfare

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred inn i kartleggingsområdene er mindre enn 1/100 og 1/1000. Skogen har ingen betydning for vurderingen.



Figur 14: Modelleringskart for snøskred i RAMMS::Avalanche.

3.4 Jordskred

Løsneområder og løsnesannsynlighet

Vi har observert tre ganske ferske jordskredavsetninger i påvirkningsområdet (kap. 2.3). I tillegg finnes det en del spor som tyder på tidligere jordskredaktivitet, f.eks. skredgroper og raviner. Dette indikerer at det har vært en del jordskredaktivitet i skråningen tidligere. Selv om jordskred i teorien kan løsne alle steder hvor det er løsmasser og bratt nok, så er det mest sannsynlig at de løsner steder hvor det også er avrenning av vann. Basert på dette har vi valgt ut de løsneområdene vi mener er mest sannsynlige (Tabell 3 og Figur 13). Vi vurderer at den årlige løsnesannsynligheten for nye jordskred er større enn 1/1000, stedvis også større enn 1/100 basert på observasjoner og ferske jordskred. Vi har også inkludert noen løsneområder utenfor påvirkningsområdet (Jord3A-3C) for å verifisere at skred fra disse ikke kan nå kartleggingsområdene. Det er skog i mange av løsneområdene. Skogen har i de fleste tilfeller en viss forankrende effekt på løsmassedekket, og har en viss betydning for løsnesannsynligheten.

Tabell 3: Løsneområder for jordskred.

Navn	Kommentar	Areal (m ²)	Skog	Snitthelling (°)
Jord1A	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	226	Ingen	37,4
Jord1B	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	283	Tett	33,7
Jord1C	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	227	Ingen	33,7
Jord1D	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	188	Ingen	32,1
Jord1E	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	126	Noe	27,8
Jord1F	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	128	Noe	25,7
Jord1G	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	171	Tett	29,0
Jord1H	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	189	Noe	29,4
Jord1I	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	107	Noe	31,5
Jord1J	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	91	Noe	30,3
Jord1K	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	122	Ingen	27,5
Jord1L	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	105	Tett	28,6
Jord2A	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	257	Tett	32,3
Jord2B	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	149	Noe	34,9
Jord2C	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	183	Tett	33,4
Jord2D	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	157	Tett	29,3
Jord2E	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	80	Noe	30,6
Jord2F	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	100	Tett	30,4
Jord2G	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	202	Tett	29,1
Jord2H	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	128	Tett	31,3
Jord2I	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	148	Tett	31,0
Jord2J	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	144	Tett	32,2
Jord3A	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	236	Tett	34,4
Jord3B	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	184	Tett	35,5
Jord3C	Løsmasser i bratt terreng med mulighet for avrenning.	360	Noe	36,4

Utløp

De observerte, relativt ferske jordskredene virker å ha vært grunne, uten særlig erosjon og har stoppet relativt raskt opp i løpet av 50-100 m. Vi kan ikke utelukke at slam med vann og

finstoff fra skredene har drenert lenger ned enn avsetningene tilsier, men slikt slam vil trolig ikke medføre skredskade av betydning.

Som et verktøy i å vurdere utløp har vi gjort modelleringer av jordskred ved hjelp av den dynamiske modellen RAMMS::Debrisflow, versjon 1.8.1 (RAMMS AG, 2024b). Modelleringene er utført med terrengmodell med oppløsning 2 m. Blokk-simulering er benyttet fremfor hydrograf, da vi har lite eller ikke noe datagrunnlag om avrenning for de ulike flomskredløpene.

I første omgang har vi forsøkt å etterregne de observerte skredene. Vi har da benyttet de antatte løsneområder med bruddhøyde 0,5 m, og brukt friksjonsparametere $\xi=200 \text{ m/s}^2$ og $M_y=0,2$. Modelleringer med standard stopp-kriterium (momentum 5%) gir en god del mer sig, stedvis reaksellerasjon av skredmassene og totalt sett betydelig lengre utløp enn de observerte hendelsene. Ved å legge til stopp-kriterium center of mass (COM)=1 m/s har vi fått bedre overensstemmelse med observert utløp, selv om utløpet også da er litt for langt ut.

For å modellere utløp fra alle de ulike aktuelle løsneområdene (Tabell 3) har vi benyttet bruddhøyde på 0,5 m, friksjonsparametere $\xi=200 \text{ m/s}^2$, $M_y=0,2$ og stoppkriterium $\text{COM}=1 \text{ m/s}$. Vi forventer at jordskred med årlig løsnestannsynlighet større enn 1/1000 kan erodere og bli noe større enn de observerte skredene, og har derfor benyttet erosjonsmodulen for løsmassedekket terreng brattere enn ca. 20-25 grader med parametere som angitt i tidligere FoU (Skred AS, 2020).

Modelleringene viser (Figur 15) at jordskred vil kunne nå et godt stykke ned i skråningen flere steder, men ikke ned til de to aktuelle kartleggingsområdene. Ved det vestligste kartleggingsområdet (gbnr. 53/2) dreier alt av eventuelle jordskred langs et søkk lenger nord. Ved det østligste kartleggingsområdet (gbnr. 54/4) stopper de fleste jordskred enten i terrenget eller i det de når Skånevikvegen, før de når kartleggingsområdet.

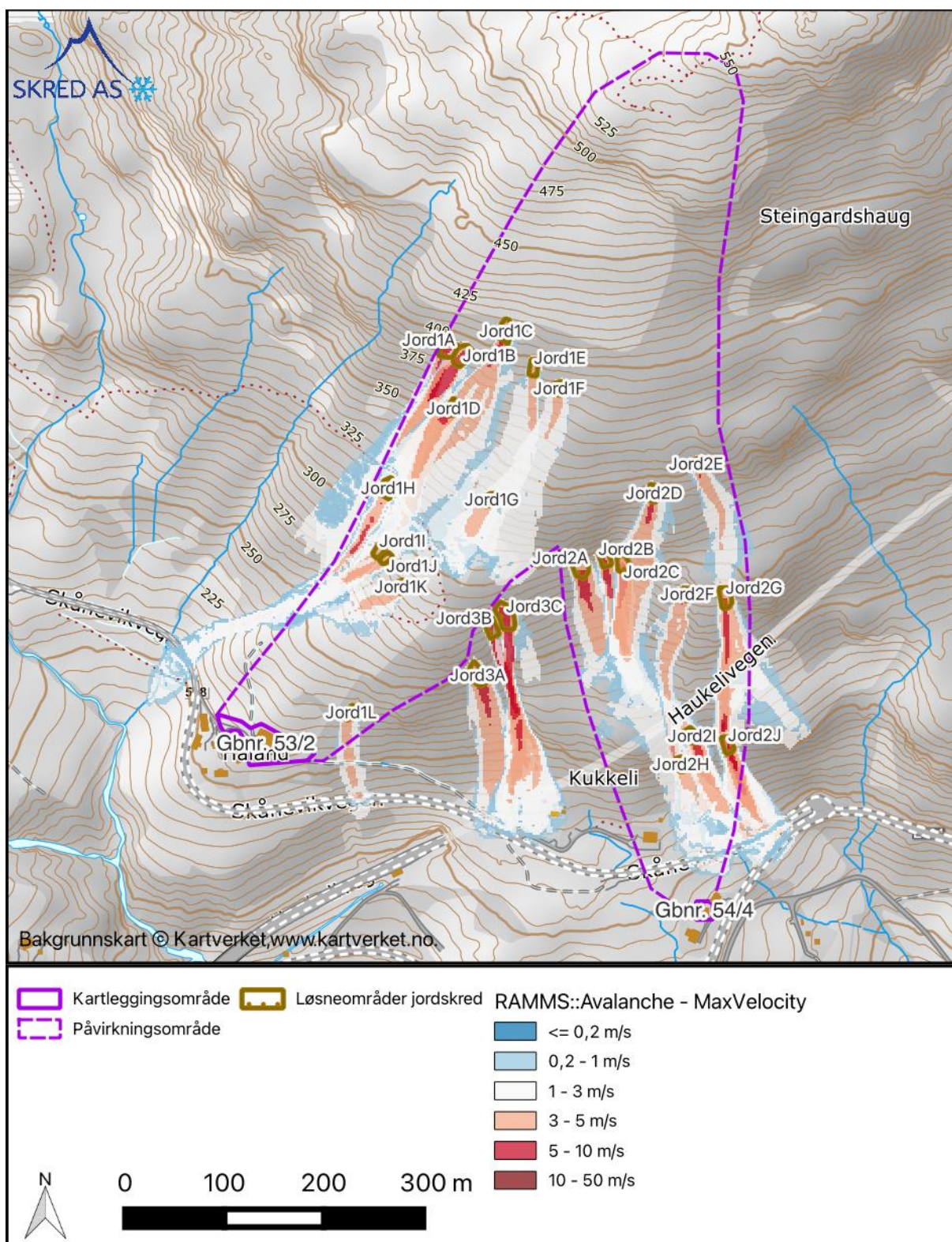
Vi vurderer at modellert utløp er noenlunde realistisk for jordskred som forventes i skråningene. Over det østligste kartleggingsområdet (gbnr. 54/4) er det i tillegg en ca. 1 m høy mur av betong langs sørsiden av Skånevikvegen. Denne vil ytterligere bidra til å lede eventuelle skredmasser og slam østover langs vegen, fremfor sør mot kartleggingsområdet. Vi forventer at slam fra skred kan nå lenger enn modellert utløp og at slam og vann kan ha utløp andre steder. Slike masser vil imidlertid ikke kunne medføre skredskade av betydning.

Skogen kan i teorien medføre kortere utløp som følge av oppbremsing av skredmasser, men også lenger utløp og/eller skadepotensiale lenger ut dersom skog blir revet med i skredmassene. I sum vurderer vi at skogen ikke har noen betydning for utløpssannsynligheten.

Vurdering av jordskredfare

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

Selv om skogen har en viss betydning for løsneseansynligheten til jordskred, anser vi at økningen i løsneseansynlig ikke er nok til å påvirke skredfare i selve kartleggingsområdene. Det er derfor ingen skog i skråningen som har avgjørende betydning for vurderingen av skredfare i kartleggingsområdene.



Figur 15: Modelleringskart for jordskred i RAMMS::Debris Flow.

3.5 Flomskred

Det er ingen utpregede bekkeløp eller forsenkninger i påvirkningsområdet som er egnet for flomskred. Alle løsmasseskred som kan være aktuelle i påvirkningsområdet ansees å være dekket av vurderingene for jordskred.

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

3.6 Sørpeskred

Det er ingen utpregede bekkeløp eller forsenkninger i påvirkningsområdet som er egnet for utløsning av sørpeskred. Selv om vi ikke helt kan utelukke mindre utglidninger av våt snø, vurderer vi at det er lite sannsynlig med oppsamling av vann i snødekket som kan føre til sørpeskred. Vi vurderer at den årlige løsnest sannsynligheten for sørpeskred er mindre enn 1/1000.

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

3.7 Samlet skredfare

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred inn i kartleggingsområdene er mindre enn 1/100 og 1/1000.

Jordskred er den mest aktuelle skredtypen i påvirkningsområdet, men jordskred vil ikke ha utløp inn i kartleggingsområdene med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

3.8 Skog med betydning for skredfaren

Skogen har ingen vesentlig betydning for skredfaren i kartleggingsområdene.

Skog kan trolig ha en viss betydning for løsnest sannsynligheten til snøskred og jordskred i skråningene, men endringer i skogdekket vil ikke være avgjørende for skredfaren inn i kartleggingsområdene.

3.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

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

3.10 Stedsspesifikk usikkerhet

Som følge av blant annet tett krattskog har vi ikke fått befart terrenget like grundig som ønskelig. Rikelig med dronebilder av påvirkningsområdet, samt gode skyggekart kompenserer i stor grad for dette, og gjør at vi likevel vurderer usikkerheten knyttet til dette som liten. Vi anser den stedsspesifikke usikkerheten som liten.

4 Konklusjon

Skred AS har utført en vurdering for deler av gbnr. 53/2 og gbnr. 54/4 i Etne kommune for sikkerhetsklasse S1 og S2.

Vi konkluderer med at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred inn i kartleggingsområdene er mindre enn 1/100 og 1/1000. Jordskred er den mest aktuelle skredtypen i påvirkningsområdet, men jordskred vil ikke ha utløp inn i kartleggingsområdene med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/1000.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S1 og S2 er dermed oppfylt for begge kartleggingsområdene.

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.
- 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.
- 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
- NVE, 2025d. Rapportdatabase [WWW Document]. URL <https://temakart.nve.no/tema/skredrapport>
- RAMMS AG, 2024a. RAMMS::AVALANCHE User Manual v1.8.0.
- RAMMS AG, 2024b. RAMMS::DEBRISFLOW User Manual v1.8.0.
- Skred AS, 2020. FOU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred.
- 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. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2012-2025	13
Nils Arne Kavli Walberg	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Miljøgeologi og Geofarer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo.	2013-2025	12
Hallvard Nordbrøden	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske Geofag, NTNU Trondheim.	2014-2025	11
Hans Georg Grue	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen.	2016-2025	9
Sondre Lunde	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2017-2025	8
Pål Lohne	<u>Geolog</u> ; B. Sc. Geologi og geofare, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.	2020-2025	5
Kristin Brandtsegg Lome	<u>Geolog</u> ; M. Sc. Kwartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2025	5
Kari Noer Lilli	<u>Ingeniørgeolog</u> ; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2020-2025	5