

Rapport



Oppdragsgiver	Navn Jon Bolstad	Kontaktperson Jon Bolstad
Oppdrag	Nummer og navn 25441 Luster, Mørkrisdalen – Skredfarevurdering for gbnr. 25/11, redskapshus. Meljane	Oppdragsleder Birgit Katrine Buck- Persson
Dokument	Nummer 25441-01-1 Utført av Kristin Lome	Dato 2025-06-05 Kontrollert av Birgit Katrine Buck- Persson

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-06-05	KL	BKBP	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng

Sammendrag

Det planlegges oppføring av redskapshus på gbnr. 25/11 i Luster kommune. Tomten ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for steinsprang, jord- og flomskred og snøskred uten skoeffekt. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng for gbnr. 25/11 i Luster kommune.

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

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100, for hele kartleggingsområdet.

Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er dermed oppfylt og redskapshus kan oppføres uten at det er behov for sikringstiltak mot skred.

Innhold

1	Innledning	4
1.1	Forord	4
1.2	Bakgrunn	4
1.3	Kartlagt område	4
1.4	Krav til sikkerhet mot skred	7
1.5	Tilpassing fra NVEs rapportmal	8
1.6	Forbehold	8
2	Områdebeskrivelse	10
2.1	Topografi	10
2.2	Avrenning	11
2.3	Geologi	12
2.4	Flyfoto og skråfoto	13
2.5	Skog	13
2.6	Klima	14
2.7	Historiske skredhendelser	15
2.8	Tidligere skredfareutredninger	15
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	15
2.10	Befaring	15
3	Skredfarevurdering	17
3.1	Steinsprang	17
3.2	Steinskred	18
3.3	Snøskred	19
3.4	Jordskred	19
3.5	Flomskred	19
3.6	Sørpeskred	22
3.7	Samlet skredfare	22
3.8	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	22
3.9	Stedsspesifikk usikkerhet	22
4	Konklusjon	23
5	Referanseliste	24

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet, hentet fra kommunekart sin 3D-tjeneste (Norkart, 2024). Bildet er tatt mot nord.	5
Figur 2: Dronebilde av kartleggingsområdet og omkringliggende terreng. Kartleggingsområdet er omtrentlig markert med lilla polygon.	6
Figur 3: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.	7
Figur 4: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.	11
Figur 5: Dronebilde av den laveste bergskrenten, nærmeste kartleggingsområdet (ca. 130 m fra kartleggingsområdet). Bildet er tatt mot nord. Bildet viser oppsprukket berg med flere delvis avløste blokker og ur i nedkant av skrenten.	12
Figur 6: Oversikt over beregnet kronedekning og hvor skogen er vurdert som tett nok for å forhindre eller redusere utløsning av snøskred.	14
Figur 7: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.	16
Figur 8: Utløpsberegning av steinsprang med blokkstørrelse 1 m ³	18
Figur 9: Modelleringskart for flomskred i RAMMS::Debris Flow. Alle løsneområder er kjørt samtidig, men uten erosjon.	21

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).	8
Tabell 2: Oversikt over løsneområder for flomskred	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 oppføring av redskapshus på gbnr. 25/11 i Luster kommune. Tomten ligger innenfor NVEs aktsomhetssoner for steinsprang, jord- og flomskred og snøskred uten skogeffekt (NVE, 2025b). Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering.

1.3 Kartlagt område

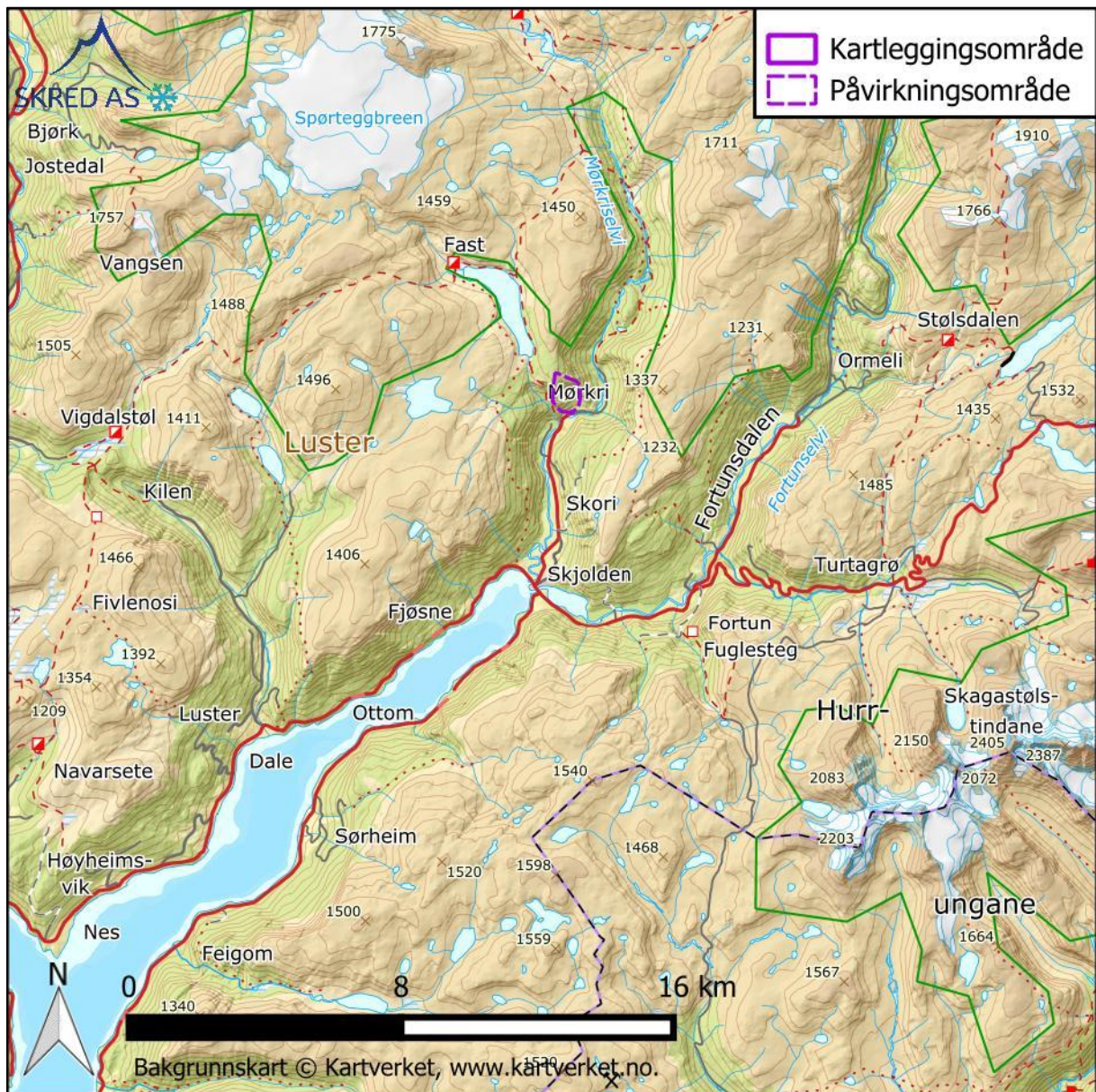
Kartleggingsområdet ligger ved Mørkri, i Mørkrisdalen i Luster kommune. Nærmeste tettsted er Skjolden, ca. 5 km sør for kartleggingsområdet. Figur 1 og Figur 2 viser et bilde av kartleggingsområdet og omkringliggende terreng. Figur 3 viser beliggenheten til kartleggingsområdet.



Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet, hentet fra kommunekart sin 3D-tjeneste (Norkart, 2024). Bildet er tatt mot nord.



Figur 2: Dronebilde av kartleggingsområdet og omkringliggende terreng. Kartleggingsområdet er omtrentlig markert med lilla polygon.



Figur 3: 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 redskapshus (byggverk hvor det normalt ikke oppholder seg personer og det er små økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser) inn under sikkerhetsklasse S1. Det er i utgangspunktet kun kommunen som har mulighet til å godkjenne avvik fra de preaksepterte ytelsene, og sikkerhetsklasse S1 er dermed lagt til grunn for skredfarevurderingen.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 3. juni 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 4.

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 7.

Kartleggingsområdet (ca. 60 moh.) skråner slakt mot sørvest. I bunn av Mørkridsdalen renner Mørkriselvi. Påvirkningsområdet strekker seg opp til Mørkrisholten (ca. 340 moh.) og Mørrisnosi (ca. 700 moh.) i nordøst og opp til ca. 930 moh. i nord. Terrenget i påvirkningsområdet er i stor grad brattere enn 30 grader, inkludert høye bergskrenter (egenhøyde opp mot 100 meter) brattere enn 45 grader og flere gjel. Gjelene har utløp øst for kartleggingsområdet, ned mot Mørkri, hvor det også er en vifteformasjon. Det er en brå overgang fra brattere (> 30 grader) til slakere terreng (< 10 grader) i bunn av fjellsiden like ovenfor kartleggingsområdet. Kartleggingsområdet ligger ca. 60-100 meter ut fra den bratte fjellsiden.



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.

11/26

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i området er kartlagt som gneis opp til ca. 600 moh. og fylitt fra 600 moh. til toppen av påvirkningsområdet.



Figur 5: Dronebilde av den laveste bergskrenten, nærmeste kartleggingsområdet (ca. 130 m fra kartleggingsområdet). Bildet er tatt mot nord. Bildet viser oppsprukket berg med flere delvis avløste blokker og ur i nedkant av skrenten.

InSAR-data for området (NGU, 2025b) viser kun få punkter i fjellsiden, og disse punktene viser lite eller ingen bevegelse.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 (NGU, 2025c) viser at løsmassene i området er kartlagt som morenemateriale og breelvavsetning i bunn av dalsiden. I overgang til brattere terreng er det kartlagt bart fjell. Vifteformasjonen nordøst for kartleggingsområdet er kartlagt som skredmateriale.

Marin grense i området ligger på om lag 100 moh., og kartleggingsområdet ligger dermed under marin grense. I NADAG (NGU, 2025d) er det utført grunnundersøkelser i forbindelse med Moen bru (ca. 400 m sørvest for kartleggingsområdet). Grunnundersøkelsene viser at løsmassene i dalbunnen består av stein, sand og grus.

2.4 Flyfoto og skråfoto

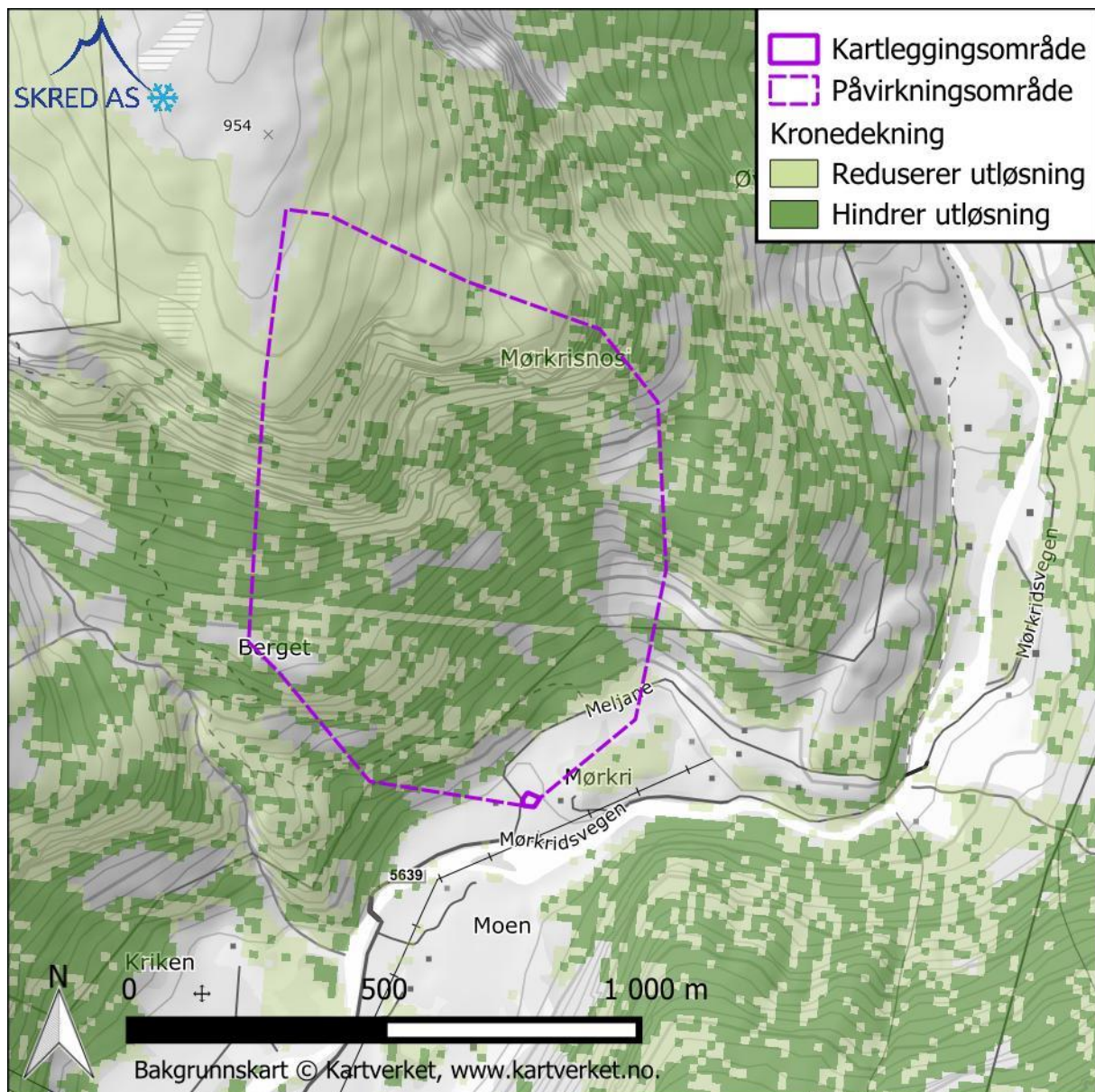
På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2025) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 1964-1965, 1966, 1981, 1984, 2004, 2007, 2010, 2012, 2017, 2018, 2019 og 2024. Sammenligning av bildene viser at skogen har blitt tettere, spesielt på skredvifta nordøst for kartleggingsområdet. Ellers viser bildene tegn til eldre (før første bildeserie i 1964-65) flomskred fra gjelene med utløp mot skredvifta. Vi har ikke observert skredaktivitet som kan ha skjedd i tidsperioden bildene er tatt (1964-2024) ved sammenligning av bildene.

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

2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2025) viser at skogen i området består av løvskog. Tregrensen i området ligger på ca. 900 moh.

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 ($\geq 50\%$). 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. En slik oversikt er vist i Figur 6.



Figur 6: Oversikt over beregnet kronedekning og hvor skogen er vurdert som tett nok for å forhindre eller redusere utløsning av snøskred.

2.6 Klima

For steinsprang og steinskred 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 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.

Snøskredfaren kan utelukkes basert på topografiske og vegetasjonsrelaterte betraktninger, og det er derfor heller ikke gjort noen klimaanalyse for snøskred.

Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2025). De mest relevante forventede endringene for Vestland 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 i kartleggingsområdet, verken i NVE Atlas (NVE, 2025b), SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2025) eller andre kilder.

NVE Atlas (NVE, 2025b) viser at det gikk et jordskred ved Mørkri 3. mars 1914, hvor gardbrukerne Anders Mørkri og Jens Fuglesteg mista halvparten av gårdene sine. Husene på den ene gården ble truet og måtte flyttes. Kartgrunnlag tilsier at Mørkri ligger rett øst for kartleggingsområdet (ca. 200 meter), i utløpet av en skredvifte. Det er flere gjel i fjellsiden med utløp mot skredvifta. Skyggekart viser ujevnheter i utløpet fra vifta, noe som kan tyde på at dette er skredmasser fra løsmasseskred.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

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

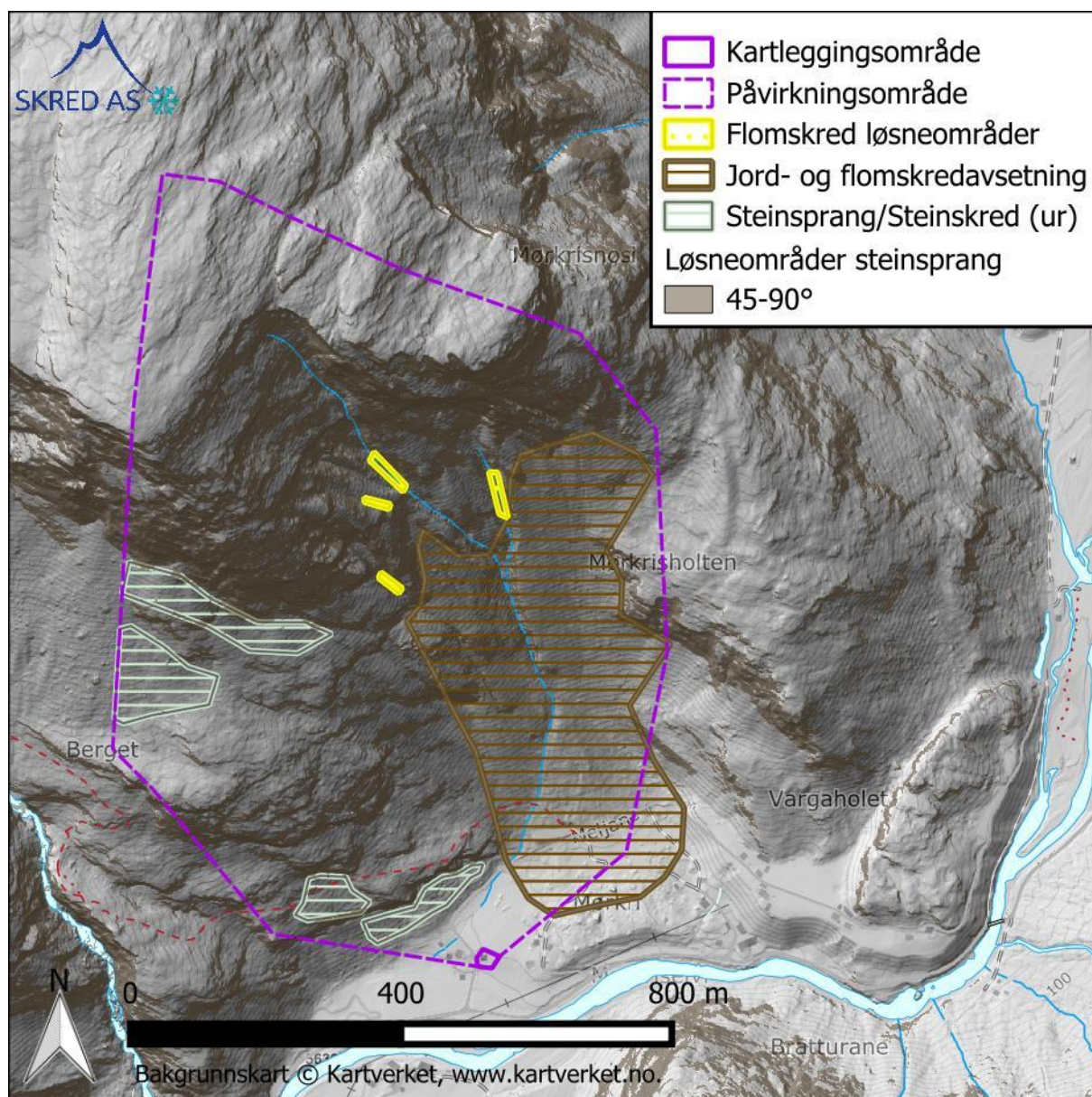
I 2015 utførte NGI en vurdering av utvalgte områder i Luster kommune på oppdrag fra NVE (NVE, 2015), hvor blant annet Skjolden ble kartlagt.

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

NVEs veileder åpner for vurdering uten befaring ved sikkerhetsklasse S1 når det er oversiktlige forhold med godt kartgrunnlag. Vi vurderer at dette er tilfelle i denne saken, og befaring i terrenget spesifikt for denne skredfarevurderingen er derfor ikke gjennomført. Vi har hatt tilgang på bilder tatt av oppdragsgiver, og har også selv noen dronebilder fra området. Registreringer fra studering av flyfoto, bilder, skyggekart og terreng er oppsummert i registreringskartet (Figur 7).



Figur 7: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.

3 Skredfarevurdering

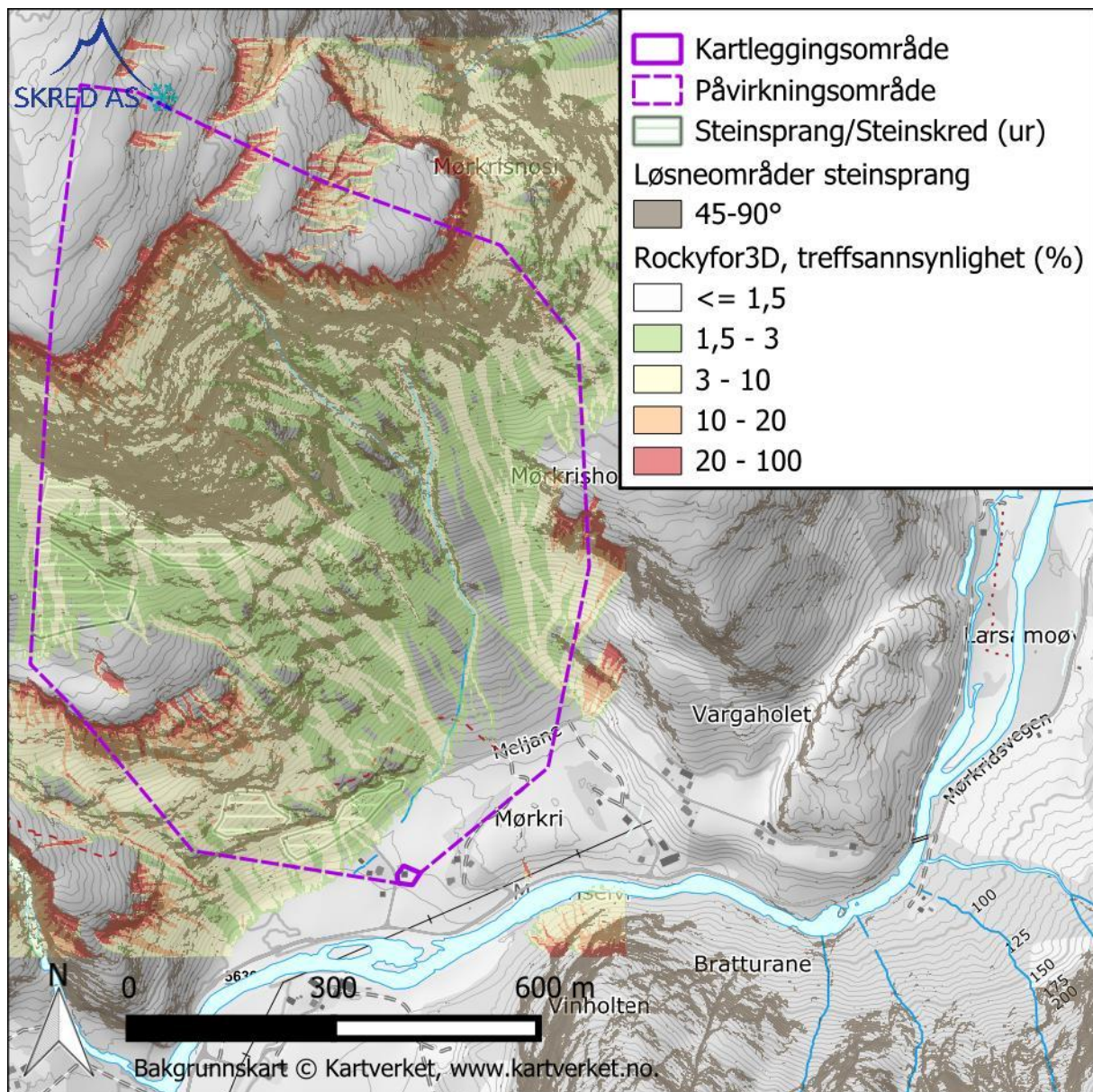
3.1 Steinsprang

Det er skrenter med bart fjell brattere enn 45 grader i påvirkningsområdet. Skrentene er oppsprukket og det er delvis avløste blokker i skrentene. Det er dermed potensielle løснеområder for steinsprang. Det er ur i nedkant av skrentene, men ikke observert blokker i kartleggingsområdet eller på flata mellom ur og kartleggingsområdet. Løsneområder og avsetninger er ikke befart i detalj, men ut fra det vi har av informasjon kan vi ikke utelukke at løsnesannsynligheten er 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 parametere 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 m³ 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.

Resultat fra utløpsberegninger er vist i Figur 8, og tilsier at det er lav treffsannsynlighet for steinsprang i kartleggingsområdet.



Figur 8: Utløpsberegning av steinsprang med blokkstørrelse 1 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 $1/100$.

3.2 Steinskred

InSAR-data viser ikke deformasjon i området relevant for steinskredaktivitet, og vi har ikke sett lineamenter i skyggekart eller flyfoto som tyder på større avløste partier med berg. Vi har heller ikke observert avsetninger etter tidligere steinskred i påvirkningsområdet.

Vi vurderer at skogen ikke har betydning for steinskredfaren.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinskred i kartleggingsområdet er mindre enn $1/100$.

3.3 Snøskred

Deler av påvirkningsområdet har gunstig terrenghelning for utløsning av snøskred. Disse områdene er imidlertid dekket av skog (Figur 2 og Figur 6). Skogen har en reduserende effekt på utløsning av snøskred i stort sett hele påvirkningsområdet, og en hindrende effekt i deler av påvirkningsområdet (Figur 6). Vi vurderer denne effekten som god nok til å forhindre utløsning av snøskred med årlig sannsynlighet større enn 1/100. Det er ikke kjent historikk for snøskred i fjellsiden. Vi vurderer årlig løsningsannsynlighet for snøskred som mindre enn 1/100.

Skogen har en gunstig effekt på løsningsannsynlighet for snøskred. Dersom all skogen i påvirkningsområdet forsvinner vil løsningsannsynligheten øke, og det kan oppstå løsneområder med årlig sannsynlighet større enn 1/100. Kartleggingsområdet ligger imidlertid utenfor NAKSIN sin aktsomhetssone for snøskred med skog (**S2_snøskred_m_skogeffekt**). Ifølge punkt 11 i den kartbaserte veilederen for reguleringsplaner (som også kan tolkes å gjelde for skredfarevurderinger på tomtenivå), er det ikke nødvendig at skogen båndlegges for at sikkerhet mot snøskred skal være tilstrekkelig (NVE, 2025):

«For tiltak i sikkerhetsklasse S1 vurderer NVE at fare og konsekvenser ved et eventuelt skred er mindre enn ulempene ved å legge restriksjoner på skogsområdene. Dersom tiltak i sikkerhetsklasse S1 ligger utenfor **S2_snøskred m_skogeffekt** kan tiltaket godkjennes uten restriksjoner på skog eller kartlegging av reell fare.»

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

3.4 Jordskred

Vi vurderer ikke jordskred som en aktuell prosess med årlig sannsynlighet større enn 1/100 da det stort sett er bart fjell og/eller skredmasser fra flomskred og steinsprang i påvirkningsområdet. Disse massene er generelt grove og det skal mye til for at de vannmettes og utløses som skred. Dette vil typisk skje i drensløp hvor store mengder vann konsentreres, og flomskred er dermed en mer aktuell prosess. Vi vurderer årlig sannsynlighet for rene jordskred som mindre enn 1/100.

Vi vurderer at skogen ikke har betydning for skredfaren. Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100.

3.5 Flomskred

Det er gjel i påvirkningsområdet som kan være løsneområder for flomskred. Steinsprang kan føre til blokker blir liggende i gjel/i bratt terreng i fjellsiden, som senere kan utløses som flomskred. En betydelig skredvifte i påvirkningsområdet vitner om at flomskred er en aktuell prosess. Den registrerte skredhendelsen ved Mørkris i 1914 er registrert som en jordskredhendelse, men det er rimelig å anta at dette var et flomskred.

Vi har ikke identifisert skredhendelser ved studering av flyfoto tilbake til 1964, og oppdragsgiver har informert om at det ikke har vært skredaktivitet mot kartleggingsområdet

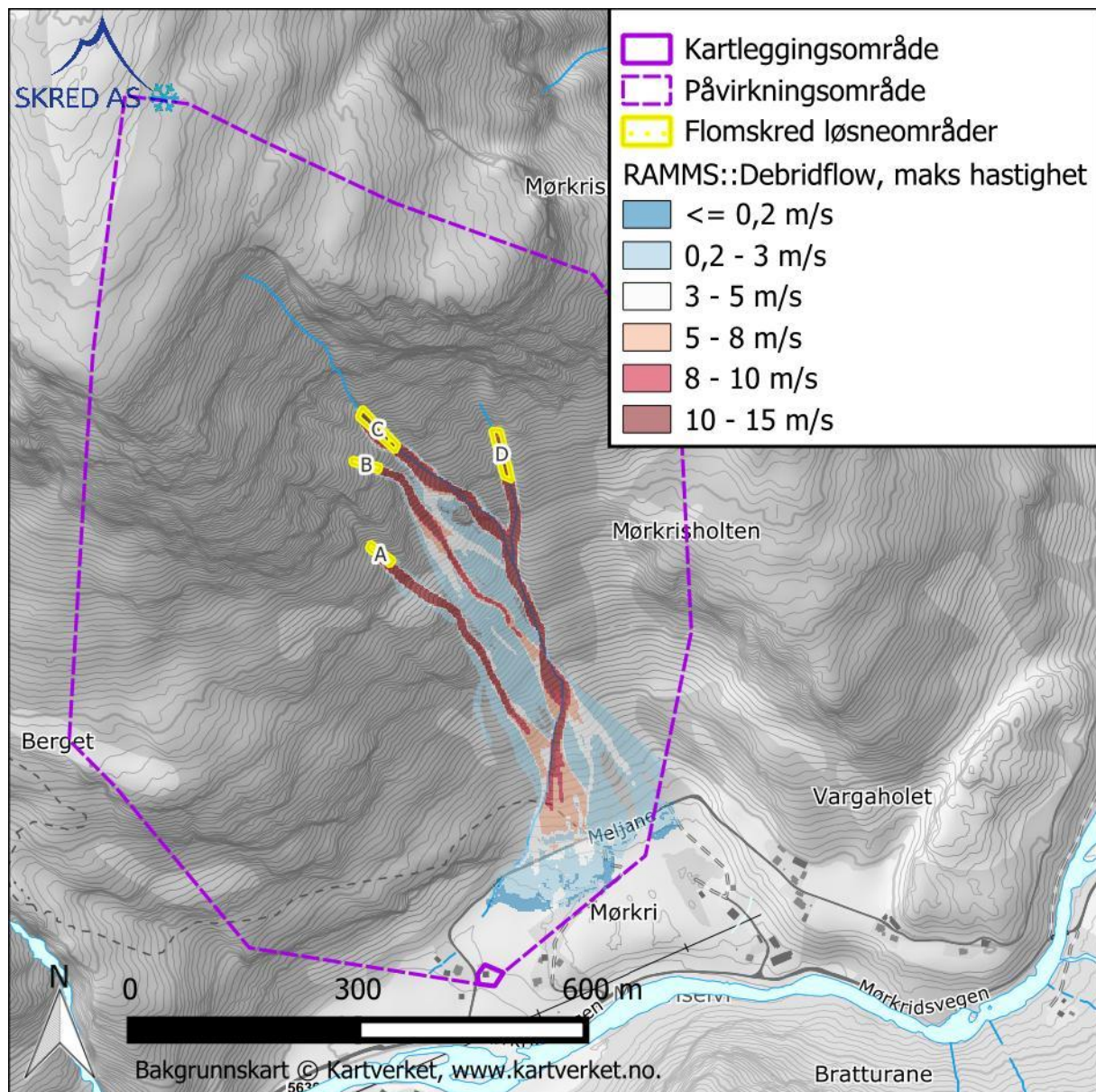
siden 1940-tallet. Dette er faktorer som indikerer lav løsnesevne. Samtidig er det tydelige løsneområder for flomskred og avsetninger. Vi vurderer årlig løsnesevne som mindre enn 1/50, men større enn 1/100.

For å vurdere mulig utløp av flomskred har vi utført utløpsberegninger med programvaren RAMMS::Debrisflow (RAMMS AG, 2024).

- Løsneområdene er definert i gjel, hvor vi vurderer at løsnesevnen er større enn 1/100 på grunn av tilførsel av steinsprangblokker. Oversikt over løsneområder er gitt i Tabell 2.
- Beregninger er utført med både 1 m bruddkant, noe som gir volum på 340-800 m³.
- Beregninger er utført både med og uten erosjon. Ved bruk av erosjon er følgende benyttet: erosjonsrate 0,013 m/s (tett avlagrede masser, som for eksempel morenemateriale). Potensiell erosjonsdybde 0,1 m/kPa, maks erosjonsdybde 1 m og kritisk skjærstress 1 kPa. Dette er det samme som er anbefalt i FoU om modellering av jordskred (NVE, 2020). Vi vurderer at volumet som er løst ut med 1 m bruddkant er tilstrekkelig til å representere skredvolum for skred med årlig sannsynlighet større enn 1/100, og at modelleringene med erosjon derfor er for konservative for skred med årlig sannsynlighet 1/100.
- Vi har utført beregninger med $\xi=500 \text{ m/s}^2$ og $\mu=0,1$. Vi vurderer $\xi=500$ og $\mu=0,1$ som realistisk, men noe konservativt for en hendelse med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100 basert på erfaring med flomskred i lignende terreng og løsmasser.

Tabell 2: Oversikt over løsneområder for flomskred

Løsneområde	Areal (m ²)	Beskrivelse av terreng	Årlig løsnesevne
A	340	Bratt gjel med tilførsel av løsmasser fra steinsprang	>1/100
B	268	Bratt gjel med tilførsel av løsmasser fra steinsprang	>1/100
C	795	Bratt gjel med tilførsel av løsmasser fra steinsprang	>1/100
D	778	Bratt gjel med tilførsel av løsmasser fra steinsprang	>1/100



Figur 9: Modelleringskart for flomskred i RAMMS::Debris Flow. Alle løseområder er kjørt samtidig, men uten erosjon.

Resultat fra utløpsberegninger er vist i Figur 9. Alle løseområdene er kjørt samtidig, og vi vurderer derfor resultatet som konservativt for en flomskredhendelse med årlig sannsynlighet større enn 1/100. I et skredscenario med årlig nominell sannsynlighet større enn 1/100 vurderer vi at alle løseområdene ikke vil bli utløst samtidig. Resultatene tilsier dermed at årlig sannsynlighet for flomskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100.

Vi vurderer at skogen ikke har betydning for flomskredfaren.

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

3.6 Sørpeskred

Drensløpene i fjellsiden er bratte, og vurderes som lite egnet for at snø kan vannmettes og utløses som sørpeskred. Vi er ikke kjent med historikk for sørpeskred i området. Vi vurderer årlig løsnesannsynlighet for sørpeskred som mindre enn 1/100.

Vi vurderer at skogen ikke har betydning for sørpeskredfaren.

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

3.7 Samlet skredfare

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/100 for hele kartleggingsområdet.

3.8 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

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

3.9 Stedsspesifikk usikkerhet

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

4 Konklusjon

Skred AS har utført en vurdering av deler av gbnr. 25/11 i Luster kommune for sikkerhetsklasse S1. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S1 er oppfylt for hele kartleggingsområdet og redskapshus kan oppføres.

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/>
- 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/
- 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/
- NGU, 2025d. NADAG [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/nadag_mobil/
- NIBIO, 2025. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/>
- NIBIO, 2022. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/> (accessed 3.23.22).
- Norkart, 2024. Kommunekart [WWW Document]. URL <https://3dx.kommunekart.com/?x=59.781870923638536&y=7.33272134219445&z=1165.27958931818&head=104.42728038849911&pitch=-10.824870553798572&roll=0.0002069813795359296> (accessed 8.29.23).
- Norsk Klimaservicesenter, 2025. Klimaprofiler [WWW Document]. URL <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>
- NVE, 2025a. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no>
- NVE, 2025b. NVE Atlas [WWW Document]. URL <https://atlas.nve.no/>
- NVE, 2025c. Rapportdatabase [WWW Document]. URL <https://temakart.nve.no/tema/skredrapport>

NVE, 2025. NVE -Kartbasert veileder for reguleringsplan [WWW Document]. URL <https://nve.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=66271d2e94014aff80fc065a18ad1f50> (accessed 10.24.23).

NVE, 2020. FOU 80607 - RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred.

NVE, 2015. Skredfarekartlegging i Luster kommune.

RAMMS AG, 2024. RAMMS::DEBRISFLOW User Manual v1.8.0.

Statens vegvesen, 2025. Vegkart [WWW Document]. URL <https://vegkart.atlas.vegvesen.no>

Statens vegvesen, NIBIO, Kartverket, 2025. Norge i bilder [WWW Document]. URL <https://www.norgeibilder.no>

Egenerklæring for kompetanse

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

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