

Rapport

Oppdragsgiver	Navn Njord Vannkraft AS	Kontaktperson Jon Olav Volden
Oppdrag	Nummer og navn 25586 - Skredfarevurdering Lastad kraftstasjon	Oppdragsleder Espen Eidsvåg
Dokument	Nummer 25586-01-1 Utført av Leon Andreas Wagner og Espen Eidsvåg	Dato 2025-11-12 Kontrollert av Hedda Breien

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-11-12	LW & EE	HB	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Del av gbnr. 95/2, Lyngdal kommune

Sammendrag

En ny kraftstasjon planlegges oppført på gbnr. 95/2 i Lyngdal kommune. Planlagt plassering ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred uten skogeffekt og for steinsprang. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng.

Vurderingen er 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 mindre enn 1/1000 for hele kartleggingsområdet. Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er dermed oppfylt.

Innhold

1	Innledning.....	4
1.1	Forord	4
1.2	Bakgrunn	4
1.3	Kartlagt område.....	4
1.4	Krav til sikkerhet mot skred	5
1.5	Tilpassing fra NVEs rapportmal	6
1.6	Forbehold	6
2	Områdebeskrivelse.....	7
2.1	Topografi	7
2.2	Avrenning	7
2.3	Geologi	9
2.4	Flyfoto og skråfoto	11
2.5	Skog	11
2.6	Klima	13
2.7	Historiske skredhendelser	15
2.8	Tidligere skredfareutredninger	16
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	16
2.10	Befaring	16
3	Skredfarevurdering	18
3.1	Steinsprang.....	18
3.2	Steinskred	22
3.3	Snøskred	22
3.4	Jordskred	22
3.5	Flomskred	23
3.6	Sørpeskred.....	23
3.7	Samlet skredfare	23
3.8	Skog med betydning for skredfaren	23
3.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	23
3.10	Stedsspesifikk usikkerhet	23
4	Konklusjon	24
5	Referanseliste	25

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet (lilla omriss) og påvirkningsområdet (lilla stiplet omriss). Bildet er tatt mot nord.	4
Figur 2: Oversiktskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Påvirkningsområdet er det arealet som er undersøkt hvor skred potensielt kan påvirke kartleggingsområdet.	5
Figur 3: Helningskart hvor også beregnet overflateavrenning (MFD) er vist.	8
Figur 4: Berget i den nordvestlige delen av skråningen, sett mot nordvest.	10
Figur 5: Urmasser med lite vegetasjon (lys grønt) i den øvre delen av skråningen, sett mot nord.	10
Figur 6: Grove blokkavsetninger i den sentrale delen av påvirkningsområdet, sett mot vest.	11
Figur 7: Grove blokkavsetninger ved kartleggingsområdet, sett mot nordvest.	11
Figur 8: Skog som har tett nok kronedekning til å hindre utløsning av snøskred. Skog som ikke er tett nok kan likevel bidra til å redusere sannsynligheten for utløsning av snøskred.	12
Figur 9: Normaler for temperatur og nedbør for området.	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. Ekstremver dianalyser med forventede verdier med ulike returperioder vises til høyre.	15
Figur 11: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.	17
Figur 12: Modelleringskart for steinsprang i RockyFor3D med 1 m ³ blokk og middels ruhet i terrenget.	20
Figur 13: Modelleringskart for steinsprang i RockyFor3D med 27 m ³ blokk og middels ruhet i terrenget.	21

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).	6
Tabell 2: Inndata benyttet for modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D.	18

Vedlegg

- Egenerklæringskjema 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.

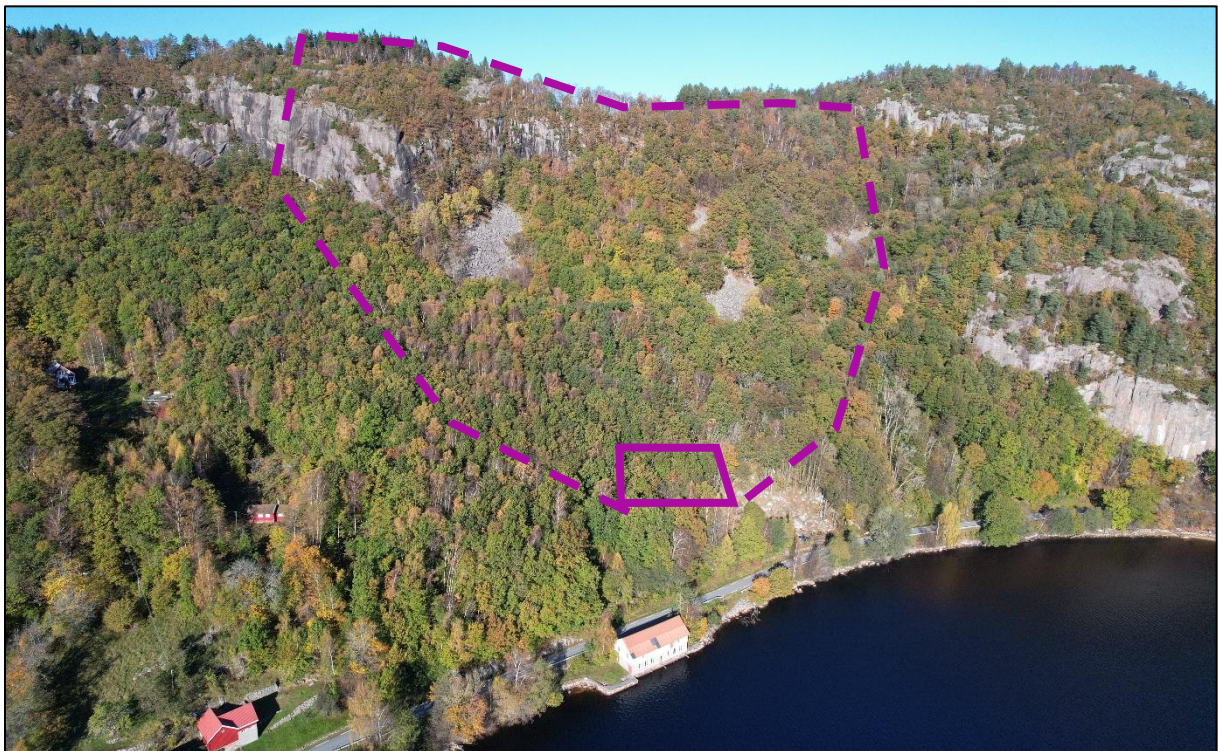
Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

1.2 Bakgrunn

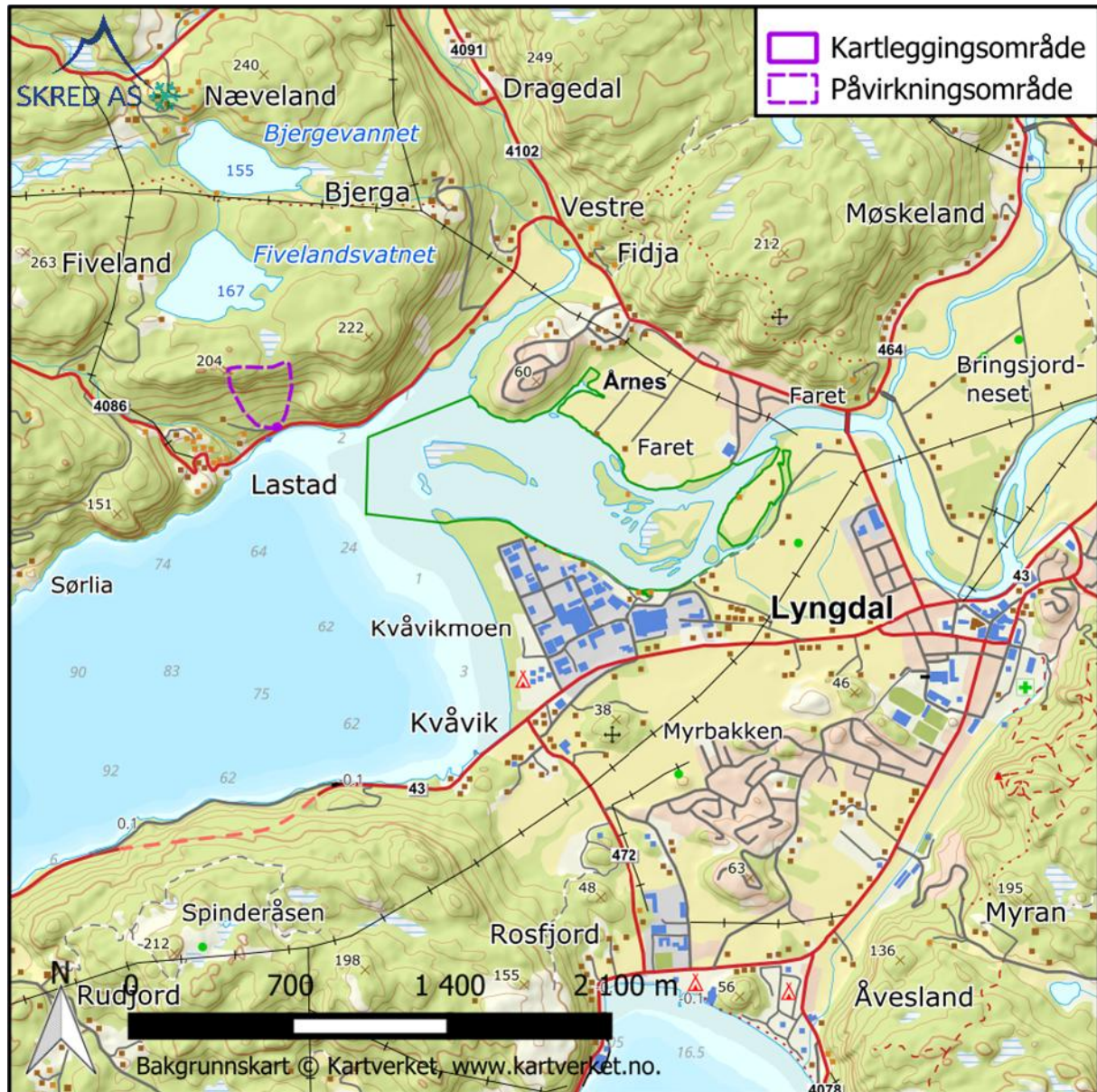
En ny kraftstasjon planlegges oppført på gbnr. 95/2 i Lyngdal kommune. Planlagt plassering ligger innenfor aktsomhetssoner for snøskred uten skogeffekt og for steinsprang (NVE, 2025b). Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering.

1.3 Kartlagt område

En oversikt over kartleggingsområdet er vist i Figur 1 og Figur 2. Kartleggingsområdet omfatter planlagt plassering av kraftstasjonen og ligger langs Skreliveien, i en primært sørvendt skråning i Lastadlia, omtrent 2-3 kilometer vest for Lyngdal.



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



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 stasjoner i klasse 1 og 2 etter kraftberedskapsforskriften vanligvis innenfor sikkerhetsklasse S2. 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 05.11.2025. 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 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 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 11.

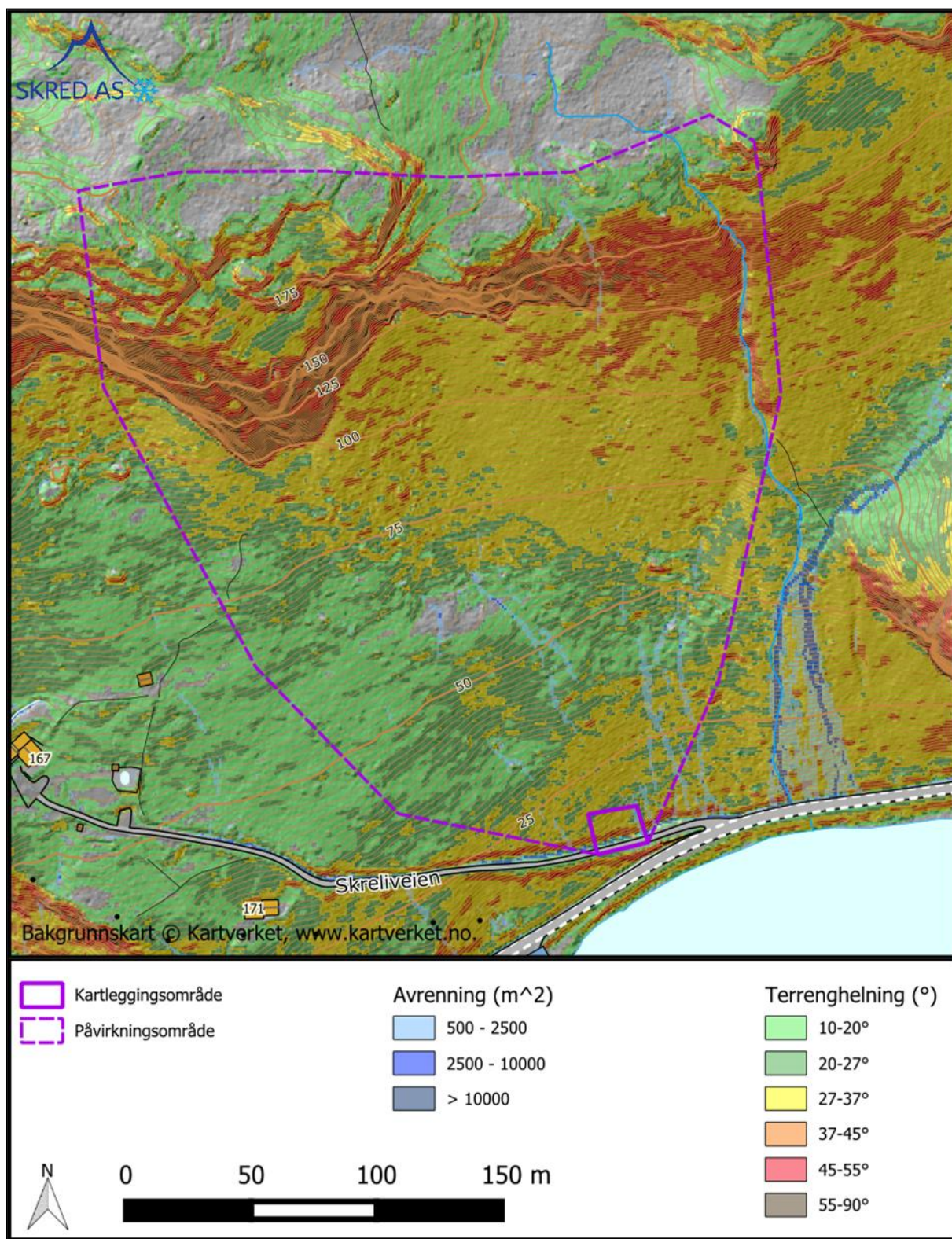
Kartleggingsområdet (10 moh.) ligger nedenfor en skråning med vekselvis slakere partier med helning 10-25 grader og brattere partier med helning 25-45 grader. Terrengstiger opp mot en markert bergskrent med helning >45 grader i øvre del av påvirkningsområdet. Skrenten er mer fremtredende i vestlige del, hvor den starter på om lag 100 moh., mens den i den sentrale og østlige delen starter nærmere 125 moh. Egenhøyden til skrenten er stedvis opptil 40 m i vestlige del, mens den i den sentrale delen er nærmere 10-20 m. I østlige del blir skrenten mindre markant, med helning 35-45 grader. Ovenfor skrenten flater terrenget ut, med helninger stort sett <20 grader.

2.2 Avrenning

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

Det er en bekk som renner ned i den østlige delen av påvirkningsområdet, som er tegnet inn på topografiske kart og også ble observert i felt. Denne drenerer fra et lite myrområde ovenfor påvirkningsområdet. Det er i tillegg noe avrenning øst for påvirkningsområdet, som samles fra en halvsirkelformet forsenkning i terrenget i øst. Denne avrenningen samles sammen med den tidligere nevnte bekken øst for påvirkningsområde, og drenerer ned mot veien, øst for kartleggingsområdet.

Avrenningsanalysen (Figur 3) viser at det også finnes en del andre forsenkninger i terrenget hvor man kan forvente avrenning ved nedbør og/eller snøsmelting. Overordnet sett er det likevel forholdsvis lite avrenning i påvirkningsområdet.



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

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:100 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i området er kartlagt som granittisk gneis. Observasjoner fra befaring viser overordnet sett relativt massivt berg, med stor sprekkeavstand (Figur 4). Enkelte avgrensede blokker ble observert.

InSAR-data for området (NGU, 2025b) har tilnærmet ingen registreringer i den aktuelle fjellsiden. Det er ingen registrerte, ustabile fjellparti i nærheten (NGU, 2025c).

NGUs løsmassekart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025d) viser at løsmassene i området er kartlagt som morenemateriale. Dette stemmer godt overens med observasjoner fra befaring. I felt og fra dronebilder har vi også observert følgende:

- **Blokkavsetninger.** Tilnærmet hele skråningen består av blokkavsetninger på overflaten, med blokker opptil cirka 30 m³. Enkelte partier har forholdsvis lite vegetasjon og kan sees på dronefoto (Figur 5), andre steder er de dekket av tett skog (Figur 6). Blokkstørrelsen varierer en del, og stedvis er blokkene relativt små. Vi tolker at blokkene i øvre del av skråningen kan være steinsprangavsetninger. I nedre del av skråningen er blokkene grovere. Her tolker vi at de fleste blokkene trolig er moreneblokk fra isbre, delvis på grunn av rundingsgrad og delvis på grunn av måten de ligger på i terrenget.
- **Vifteform.** I østlige del av påvirkningsområdet nedenfor bekken har vi observert en vifteform i skyggekart og i felt. Vi tolker at viften trolig primært består av avsetninger fra bekken øst i påvirkningsområdet. Vi har ikke gjort noen observasjoner som tyder på at viften har skredavsetninger (f.eks. leveer).

Marin grense i området ligger på om lag 10 moh. I NADAG (NGU, 2025e) er det ingen registrerte grunnundersøkelser som er utført i nærheten av kartleggingsområdet. Skred AS har imidlertid fått tilgang til data fra geoteknisk prøvegraving (Pilar AS, 2025), som viser ca. 2 m med løsmasser bestående av sand, grus og stein (antatt morenemateriale) i nedre del av kartleggingsområdet. Dyp til berg er ukjent.



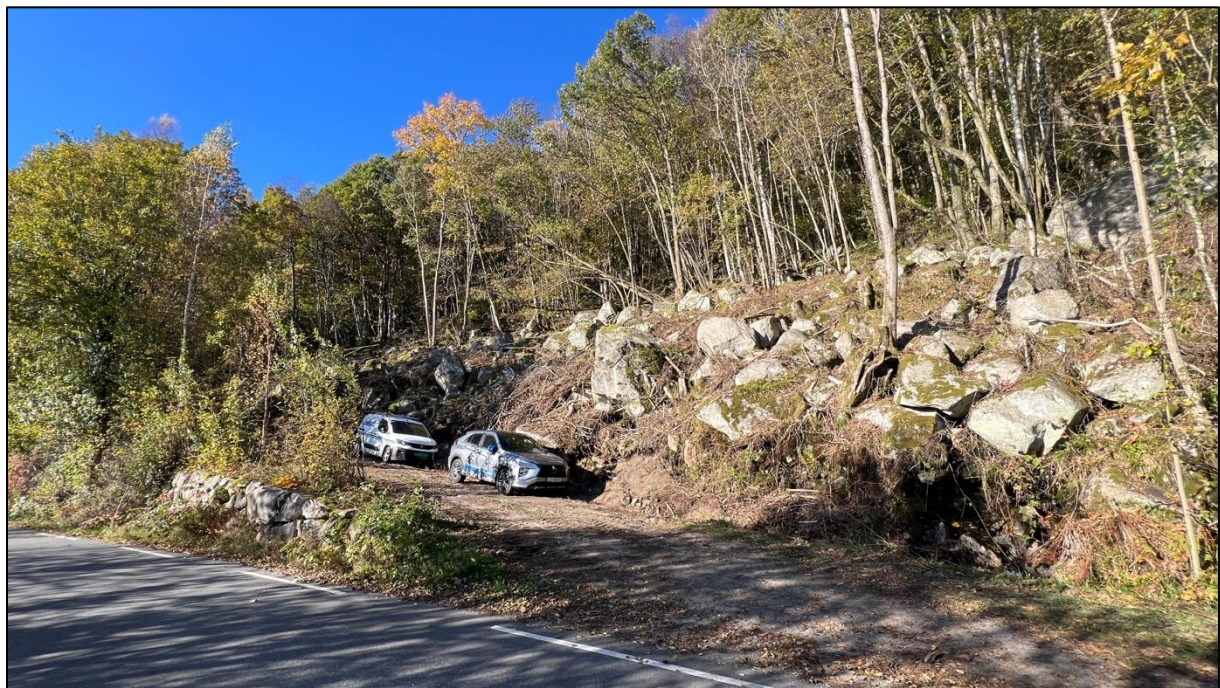
Figur 4: Berget i den nordvestlige delen av skråningen, sett mot nordvest.



Figur 5: Urmasser med lite vegetasjon (lys grønt) i den øvre delen av skråningen, sett mot nord.



Figur 6: Grove blokkavsetninger i den sentrale delen av påvirkningsområdet, sett mot vest.



Figur 7: Grove blokkavsetninger ved kartleggingsområdet, sett mot nordvest.

2.4 Flyfoto og skråfoto

På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2025) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 1960, 1966, 1985, 1999, 2004, 2009, 2011, 2014, 2018, 2021 og 2023. Flybildene viser ingen tydelige spor etter skred eller andre endringer relevant for skredfaren.

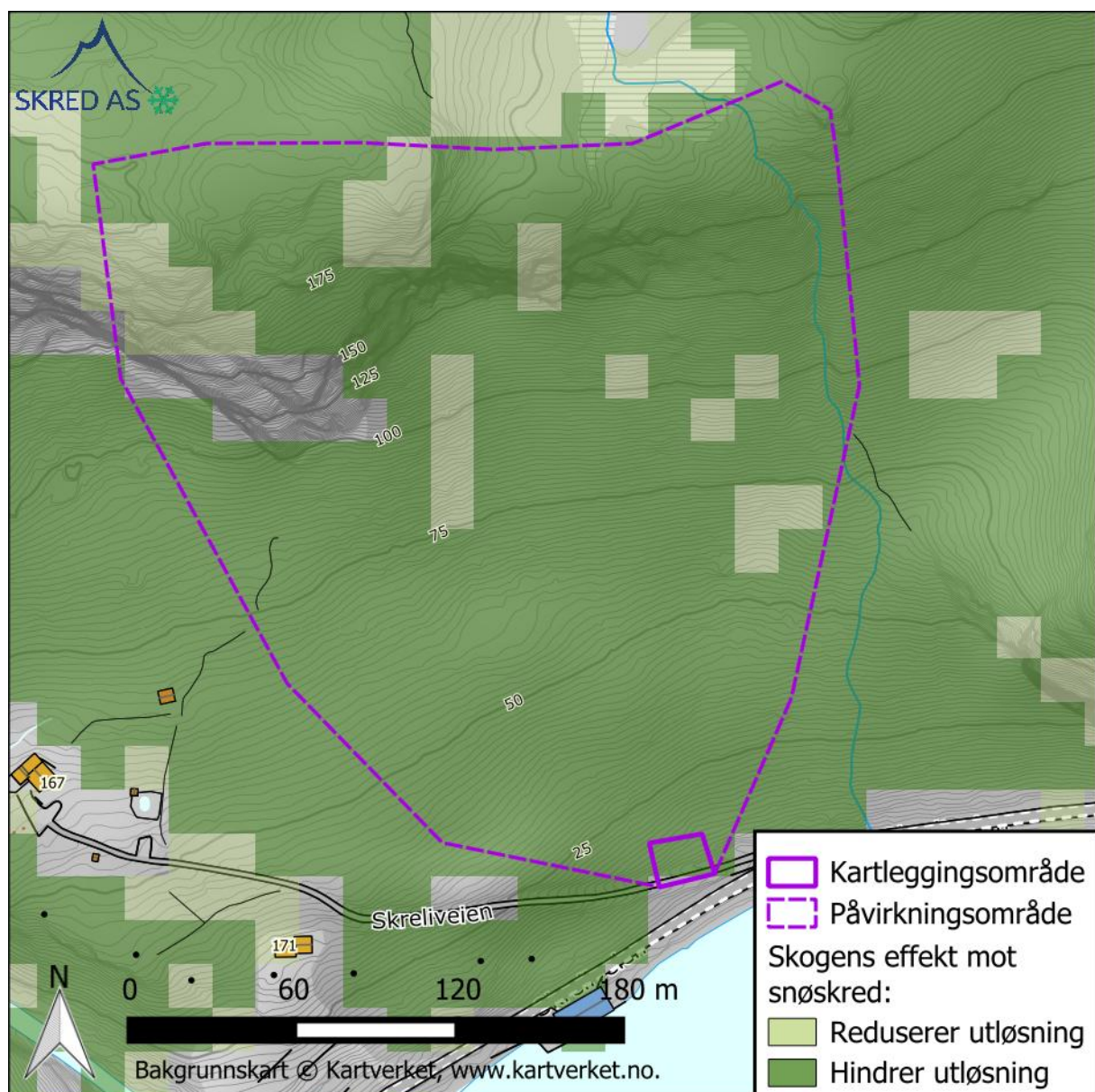
Nasjonalbiblioteket (Nasjonalbiblioteket, 2025) har ingen tilgjengelige skråfoto av området.

2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2025) viser at tilnærmet all skogen i skråningen består av løvskog. Skogen er tett i hele skråningen (Figur 8).

I en del tilfeller kan tilstedeværelse av skog bidra til å redusere eller hindre utløsning av snøskred i områder som ellers ville vært egnede løснеområder. I NVEs veileder (NVE, 2025a) oppgis ulike kriterier for at skogen skal ha tilstrekkelig effekt til å hindre utløsning av snøskred. Det er uklart i veilederen om det menes at alle disse kriteriene må være oppfylt for å hindre utløsning, eller om det holder at noen av dem er oppfylt. Vi har valgt å ta utgangspunkt i kronedekning som det finnes tilnærmet landsdekkende data for i datasettet SR16 Beta (NIBIO, 2025). For å hindre utløsning av snøskred må (slik vi tolker det i veilederen) løvskog og barskog minst ha kronedekning på henholdsvis 80 % og 50 %. Arealer som har skog tett nok til å hindre utløsning av snøskred er vist i Figur 8. Skog som ikke er tett nok til å hindre utløsning, kan likevel bidra til å redusere løsnesannsynligheten for snøskred.

I felt har vi observert enkelte åpne felt uten skog (Figur 5).



Figur 8: Skog som har tett nok kronedekning til å hindre utløsning av snøskred. Skog som ikke er tett nok kan likevel bidra til å redusere sannsynligheten for 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.

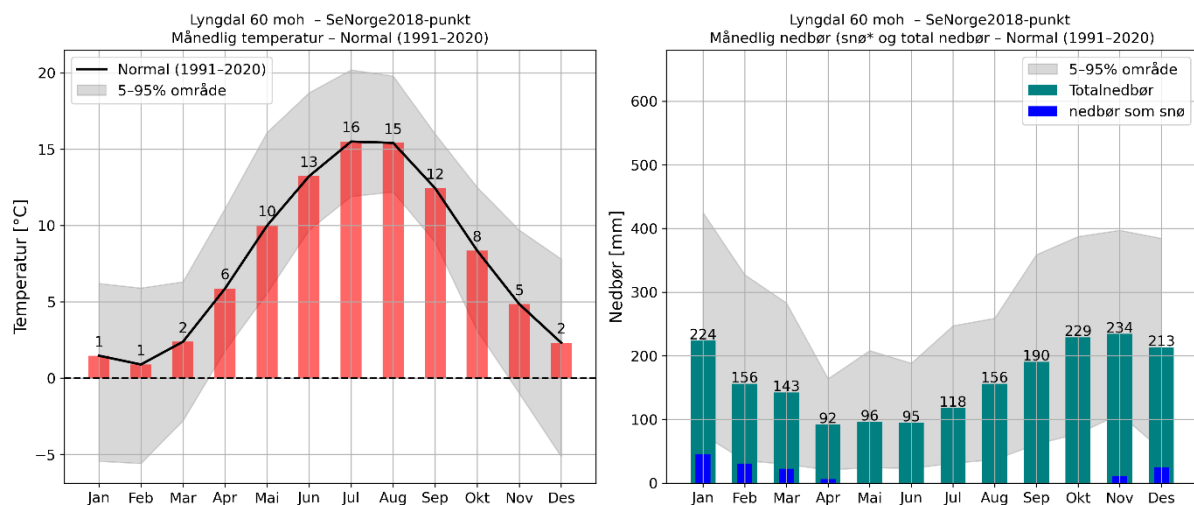
For jordskred og flomskred har klimatiske faktorer knyttet til nedbør stor betydning for utløsning av skred. Likevel kan ikke slike faktorer benyttes konkret til å fastslå hvorvidt det er fare for disse skredtypene på et konkret sted (NGI, 2021). En detaljert klimaanalyse har derfor begrenset nytteverdi for vurderingen av fare for jordskred og flomskred.

I forbindelse med vurdering av snøskred er det utført en klimaanalyse for å bestemme snøforhold og mulig bruddhøyde ved ulike returperioder.

Tidsserier med nedbør (snø og regn), snødybder og temperaturer er hentet (21.10.2025) 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. Værdataene vurderes å være representative for kartleggingsområdet, selv om enkelte lokale forskjeller må påregnes. Det er hentet data for perioden 1957-2024.

Det er hentet ut klimadata fra punkt ved Lastadlia (10 moh.) med koordinater 30605Ø 6472456N. Høyden til punkt i datasettet 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. Punktet ligger på 60 moh. i modellen.

Normaler for temperatur, nedbør og snødybde for perioden 1991-2020 er hentet fra SeNorge (NVE et al., 2025). Dataene (Figur 9) viser at gjennomsnittlig månedstemperatur er på sitt høyeste i juli og august. Tilsvarende er gjennomsnittlig månedstemperatur på sitt laveste i desember til mars med rundt 1 til 2 °C. Gjennomsnittlig årsnedbør er moderat og lik 1946 mm per år. Området har relativt lite nedbør som snø, med gjennomsnittlig <120 mm i løpet av en vinter.



Figur 9: Normaler for temperatur og nedbør for området.

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.

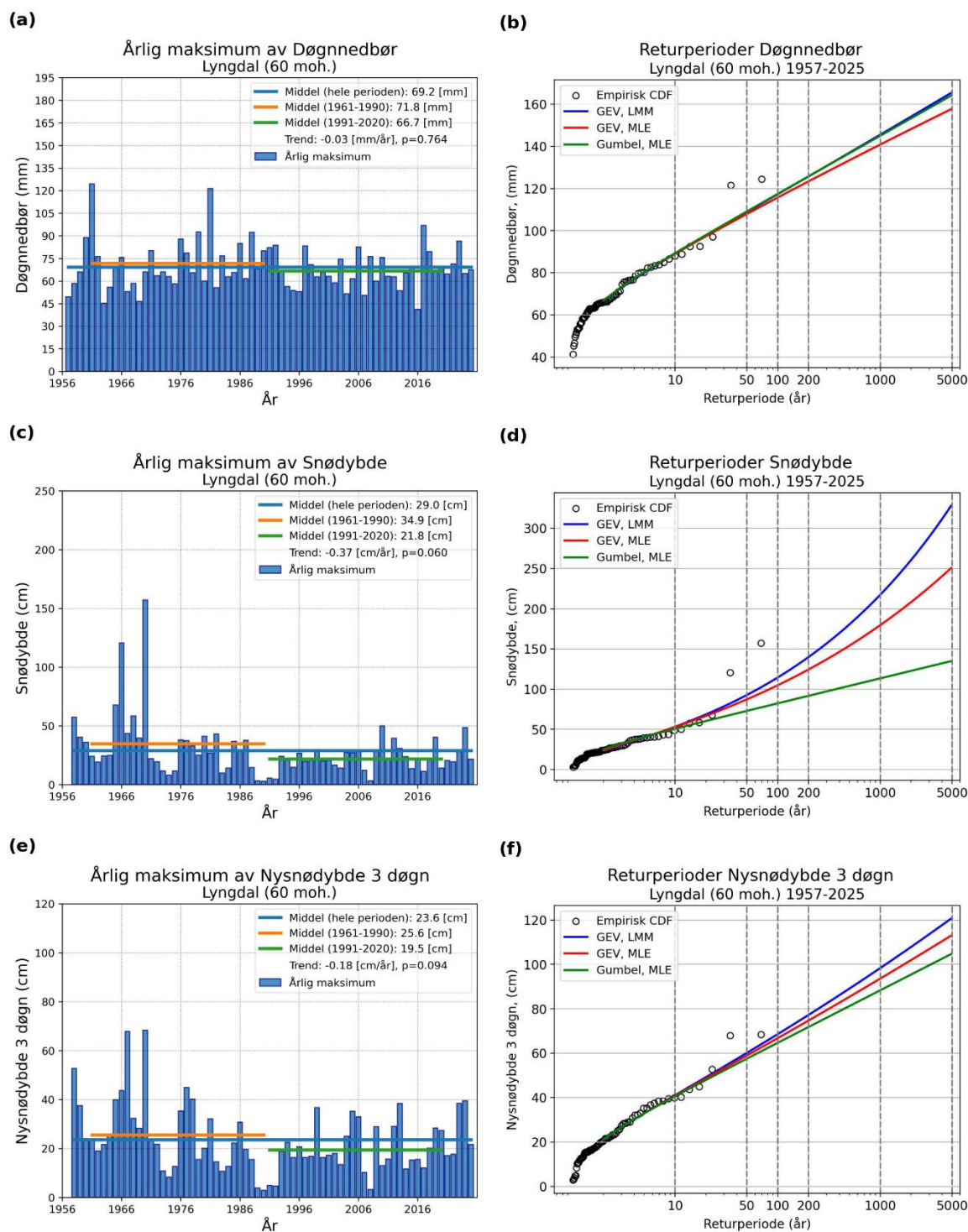
Ekstremverdianalysene (Figur 10) viser følgende:

- Det forventes ca. 116 mm og 140-145 mm nedbør med returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.
- Årlig maksimal snødybde ligger normalt rundt 22-35 cm, med ekstremverdier på ca. 82-114 cm og 113-217 cm for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.
- 3 døgns nysnø er beregnet til 64-68 cm og 88-98 cm for returperioder på henholdsvis 100 år og 1000 år.

Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2025). De mest relevante forventede endringene for Agder 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. Ekstremverdianalyser med forventede verdier med ulike returperioder vises til høyre.

2.7 Historiske skredhendelser

Det har ikke fremkommet informasjon om historiske skredhendelser i eller nær området, verken i NVE Atlas (NVE, 2025b), SVVs Vegkart (Statens vegvesen, 2025) eller andre kilder.

Det er heller ingen registrerte satellittdetekterte snøskred i området mellom januar 2020–oktober 2025 (NVE, 2025d).

2.8 Tidligere skredfareutredninger

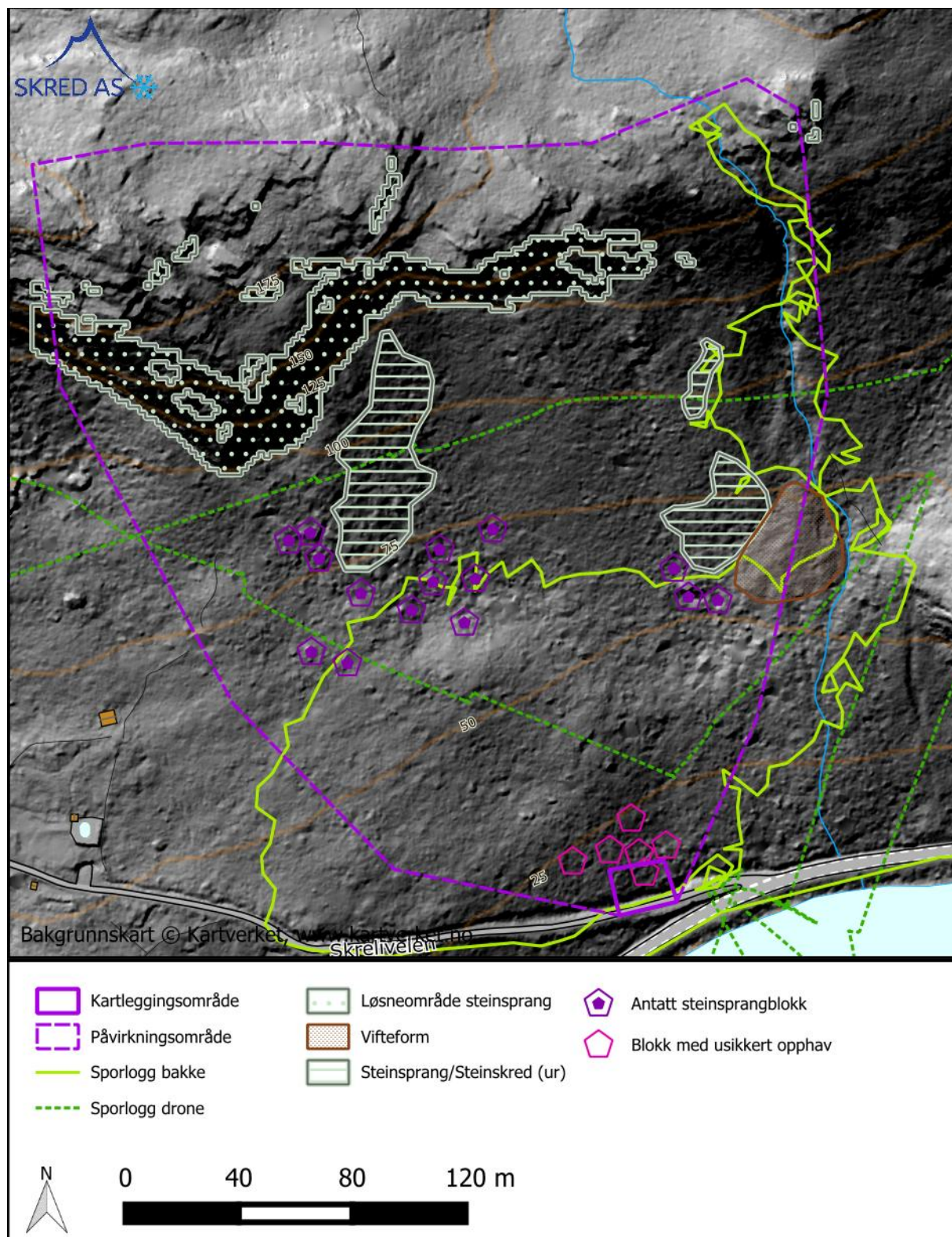
Vi har ikke kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger med relevans for området, verken i NVE Atlas (NVE, 2025b) eller NVEs rapportdatabase (NVE, 2025d).

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 17.10.2025 av geolog Leon Wagner, Skred AS. Værforholdene under befaring var gode, med tilfredsstillende observasjonsforhold. 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 11.



Figur 11: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

Øvre deler av påvirkningsområdet består av berg i dagen brattere enn 45°, og det er dermed potensielle løснеområder for steinsprang her. Løснеområder som er vist i registreringskartet er beregnet basert på en terrengmodell med 2 meters oppløsning. Det er tatt utgangspunkt i at terreng brattere enn 52,2 grader utgjør mulige løснеområder for steinsprang (Dorren, 2024), noe som tilsvarer områder som RockyFor3D anser som løснеområder i simuleringene.

Skrenten i øvre del har en egenhøyde mellom 10-40 m. Berget er tilsynelatende forholdsvis massivt, med få sprekker (Figur 4). Likevel har vi observert enkelte avgrensede blokker som vi forventer kan løsne, og vurderer at den årlige løsnesannsynligheten fra skrenten i øvre del av påvirkningsområdet er større enn 1/1000. Forventede steinsprang forventes å ha en omtrentlig størrelse på opptil 30 m³, da avgrensede blokker på denne størrelsen er observert fra dronebilde (Figur 4). Blokker i terreng som vi har tolket som steinsprangblokk er også observert å være i denne størrelsesordenen (Figur 6, Figur 11).

For å vurdere mulig rekkevidde for steinsprang har vi utført modellering i programmet Rockyfor3D versjon 6.0 (Dorren, 2024). Inndata som er benyttet i modelleringene er vist i Tabell 2.

Tabell 2: Inndata benyttet for modelleringer av steinsprang i Rockyfor3D.

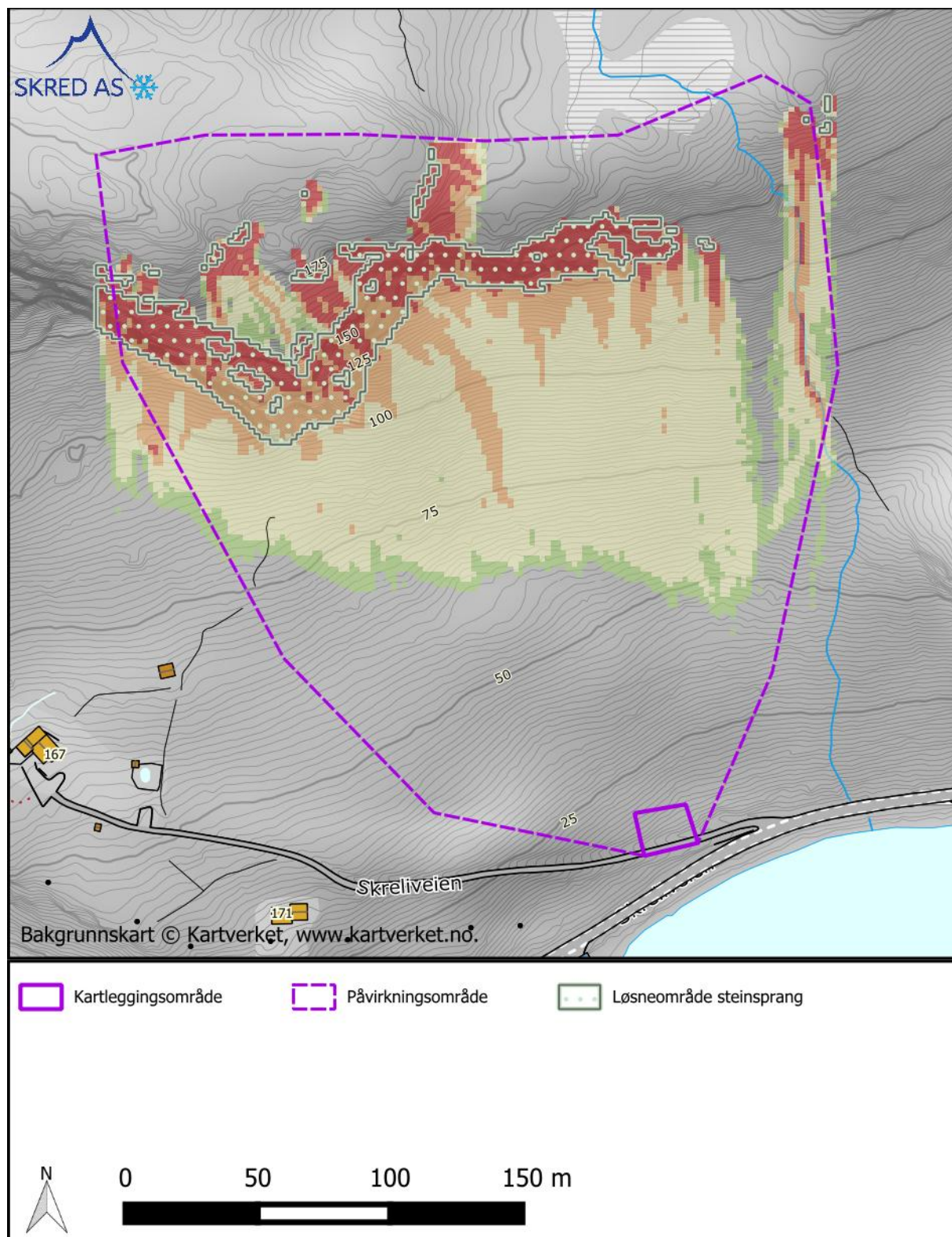
Parameter	Valgt verdi	Kommentar
Oppløsning terrengmodell	2 m	
Antall blokker simulert per løsnecelle	100	
Variasjon i blokkvolum	+/- 0 %	
Ekstra initiell fallhøyde	0 m	
Terrengforhold og løснеområder	Rapid automatic simulation	Rapid automatic simulation gir gode resultater til bruk for skredfarekartlegging, og betydelig tidsbesparelse (NGI, 2020).
Terrengruhet	Middels	Det er benyttet middels terrengruhet, da terrenget nedenfor løснеområdene er preget av store blokker og tett skog.
Blokkstørrelse	1 m ³ 8 m ³ 27 m ³	For alle blokkstørrelser er det benyttet like akser, f.eks. 1*1*1 m.
Blokkform	Rektangulær	
Skog	Ingen skog	Skogforhold er skjønnsmessig vurdert basert på AR5/SR16 der det er relevant, fremfor å være innarbeidet i simuleringene.
Nett	Ingen nett	Sikringstiltak er skjønnsmessig vurdert der det er relevant.

Som anbefalt i (NGI, 2020) har vi ikke tilpasset modelleringsparametere til forholdene på hvert enkelt sted. I tolkning og bruk av modelleringsresultatene er det imidlertid tatt høyde for at løsnestannsynligheten varierer mellom ulike løsnestråder, og stedvis internt i enkelte løsnestråder. Det er også tatt hensyn til at RockyFor3D til en viss grad antas å overdrive effekten av kanalisering av steinsprang i forsøkninger (NGI, 2020).

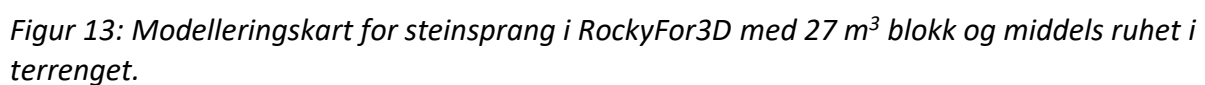
Modelleringsresultat fra RockyFor3D viser at verken blokker med 1 m^3 (Figur 12), 8 m^3 , eller 27 m^3 (Figur 13) volum vil nå inn i kartleggingsområdet. Simuleringene med 8 og 27 m^3 viser at blokker i denne størrelsesorden i teorien kan få utløp ned til veien øst for kartleggingsområdet.

Det er blokkavsetninger i store deler av skråningen. Vi tolker imidlertid ikke alle disse som steinsprangavsetninger, som spesifisert i kap. 2.3. Vi vurderer at steinsprang fra skrenten vil stoppe i skråningen før de når ned til kartleggingsområdet.

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



Figur 12: Modelleringskart for steinsprang i RockyFor3D med 1 m³ blokk og middels ruhet i terrenget.



3.2 Steinskred

De observerte sprekkene i berget muliggjør i teorien også potensiale for større, avgrensede partier som kan gi steinskred. Vi har imidlertid ikke observert noen konkrete, sprekkavgrensede partier i en slik størrelsesorden. Det er heller ingen spor i skråningen som tydelig vitner om tidligere utløp av steinskred med en annen skreddynamikk og lengre utløp enn steinsprang.

Vi utelukker ikke at det kan løsne partier med volum som kan klassifiseres som steinskred fra skrenten øverst i skråningen, men vurderer at skredforløpet primært vil ha steinsprangbevegelse. Vurderingen av rekkevidde for steinsprang i forrige kapittel ansees derfor å være dekkende også for eventuelle små steinskred.

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

3.3 Snøskred

Terrenget i påvirkningsområdet er enten for bratt for at det vil legge seg opp større mengder snø, eller dekket av skog tett nok for å forhindre utløsning av snøskred (Figur 8). Unntaket er noen partier hvor det er åpne urer uten noe særlig skog. Disse partiene er ganske små. Selv om vi ikke kan utelukke at det kan forekomme mindre utglidninger av snødekket her, så vil ikke slike utglidninger utvikle seg til skred med større rekkevidde. For øvrig er terrenget preget av stor ruhet på bakken der hvor terrenget er bratt nok for at snøskred kan løsne (27-45°) og klimadata viser at det oftest er lite snø på bakken (kap. 2.6). Underlagets ruhet kan forhindre utløsning når ruheten er så stor at den går gjennom hele eller mesteparten av snødekket. Vi vurderer at det dermed ikke er noen reelle løsneområder for snøskred i påvirkningsområdet. Løsnesannsynligheten for snøskred vurderes som lavere enn 1/1000.

Det er ingen kjent historikk for snøskred i skråningen eller nærliggende områder.

Vi vurderer at den årlige sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000. Ettersom andre elementer som klima i sammenheng med ruhet vil hindre snøskred er ikke skogen avgjørende for vurderingen. Vi har derfor ikke markert noe skog med betydning for skredfare.

3.4 Jordskred

Der hvor terrenghelningen er brattere enn 20-30 grader er terrenget enten preget av bart fjell eller urmasser med svært store blokker. Det skal generelt mye til for å mobilisere urmasser. Vi vurderer at det ikke er noen steder hvor det kan løsne jordskred i påvirkningsområdet, i alle fall ikke av en størrelse som gjør at de kan nå ned i nærheten av kartleggingsområdet. Det er heller ingen tidligere registrerte jordskred i området, eller terrengformer som tilsier at jordskred er aktuelt.

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

3.5 Flomskred

Det er ingen typiske løseområder for flomskred. Det er ingen større bekker i påvirkningsområdet, og nedbørsfeltet er begrenset. Vi har observert en vifteform i østre del av påvirkningsområdet (Figur 11). Vi tolker at denne viften primært består av avsetninger fra bekken øst i påvirkningsområdet. Vi har ikke gjort noen observasjoner som tyder på at viften har skredavsetninger (f.eks. leveer). Bekkens forløp og slik terrenget er formet nedenfor viften tilsier dessuten at potensielt flomskred ikke vil ha utløp i retning av kartleggingsområdet.

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

3.6 Sørpeskred

Det er ingen forsenkninger, større bekkeløp eller andre typiske løseområder for sørpeskred i påvirkningsområdet. Vi er ikke kjent med sørpeskredhendelser i området. Sørpeskred i skogkledd terreng er sjeldent (NGI, 2021).

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

3.7 Samlet skredfare

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred er mindre enn 1/1000 for hele området.

3.8 Skog med betydning for skredfaren

Skog vurderes ikke til å ha vesentlig betydning for skredfaren.

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

Det er en viss usikkerhet knyttet til tolkning av blokkene som er observert i skråningen. Vi har tolket en del av disse som moreneblokker. Det er en viss usikkerhet knyttet til denne tolkningen. Det er likevel relativt liten usikkerhet knyttet til vurderingen av steinsprangfare, ettersom den også bygger på vurdering av potensialet for nye utfall og sannsynligheten for utløp i terrenget slik det er nå.

Det er ikke identifisert noen andre konkrete usikkerheter som kan ha betydning for faresonene.

4 Konklusjon

Skred AS har utført en vurdering av skredfare for del av gbnr. 95/2 i Lyngdal kommune for sikkerhetsklasse S2. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S2 er dermed oppfylt for hele kartleggingsområdet.

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 - transparent description of the complete 3D rockfall model.
- Kartverket, 2025. Høydedata [WWW Document]. URL <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>
- Miljøverndepartementet, 2013. Klimatilpasning i Norge, Stortingsmelding 33.
- 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. 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, 2025. Kilden [WWW Document]. URL <https://kilden.nibio.no/>
- Norsk Klimaservicesenter, 2025. Klimaprofiler [WWW Document]. URL <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/om>
- NVE, 2025a. Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng [WWW Document]. URL <https://veileder-skredfareutredning-bratt-terreng.nve.no>
- NVE, 2025b. NVE Atlas [WWW Document]. URL <https://atlas.nve.no/>
- NVE, 2025c. NVE API [WWW Document]. URL api.nve.no
- NVE, 2025d. Rapportdatabase [WWW Document]. URL <https://temakart.nve.no/tema/skredrapport>
- NVE, Meteorologisk institutt, Statens vegvesen, Kartverket, 2025. Varsom SeNorge [WWW Document]. URL <https://www.senorge.no/map>

Pilar AS, 2025. Geoteknisk prøvegraving: Skjema registreringer og dokumentasjon (Lastad Kraftverk, prosjektnr. 2217).

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	Naturgeograf; Dr. sc. nat., Universitetet i Zürich / SLF-WSL i Davos, Sveits.	2005-2025	20
Hedda Breien	Geolog; Ph.d. Naturkatastrofer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2008-2025	17
Birgit K. Buck-Persson	Geolog; M. Sc. Berggrunnsgeologi. Institutt for geologi, Universitetet i Tromsø	2010-2025	15
Espen Eidsvåg	Geolog; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2012-2025	13
Nils Arne Kavli Walberg	Geolog; M. Sc. Miljøgeologi og Geofarer. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo.	2013-2025	12
Hallvard Nordbrøden	Ingeniørgeolog; M. Sc. Tekniske Geofag, NTNU Trondheim.	2014-2025	11
Hans Georg Grue	Geolog; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen.	2016-2025	9
Sondre Lunde	Ingeniørgeolog; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2017-2025	8
Pål Lohne	Geolog; B. Sc. Geologi og geofare, Høgskulen i Sogn og Fjordane, Sogndal.	2020-2025	5
Kristin Brandtsegg Lome	Geolog; M. Sc. Kwartærgeologi og sedimentologi, Universitetet i Tromsø.	2020-2025	5
Kari Noer Lilli	Ingeniørgeolog; M. Sc. Tekniske geofag, NTNU Trondheim.	2020-2025	5
Leon Andreas Wagner	Geolog; M. Sc. Geofarer og geomekanikk. Institutt for Geofag, Universitetet i Oslo	2025-2025	0
Jenny Susanne Eidsvåg	Geolog; M. Sc. Kwartærgeologi og paleoklima, Universitetet i Bergen	2025-2025	0