

Oppdragsgiver	Navn Geoteknikk AS	Kontaktperson Øyvind Karlsen
Oppdrag	Nummer og navn 25140 Orkland, Orkanger - Skredfarevurdering for gbnr. 257/1, reguleringsplan, Gjølme pukkverk	Oppdragsleder Nils Arne Walberg
Dokument	Nummer 25140-01-1 Utført av Nils Arne K. Walberg	Dato 2025-03-06 Kontrollert av Birgit K. Buck-Persson

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	2025-03-06	NAKW	BKBP	Original

Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng

Sammendrag

Oppdragsgiver jobber med en endring av reguleringsplan for deler av Gjølme pukkverk. Tomta ligger delvis innenfor aktsomhetssoner for snøskred uten skogeffekt, steinsprang og for jord- og flomskred. Skred AS har derfor utført en skredfarevurdering iht. NVEs veileder for skredfare i bratt terreng for deler av gbnr. 257/1 Gjølme pukkverk Orkland kommune.

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

Vi vurderer at den samlede årlige nominelle sannsynligheten for skred større enn 1/1000 for deler av kartleggingsområdet. Steinsprang og grunne jordskred er aktuelle skredprosesser.

Kravet om sikkerhet mot skred i TEK 17 §7-3 andre ledd er dermed ikke oppfylt for hele tomten. For å redusere sannsynligheten for skred kan det etableres sikringstiltak, f.eks. fjellrensk eller steinspranggjerde mot steinsprang. Skred AS kan bistå i en konseptutredning for å vurdere best egnede sikringstiltak, og eventuell videre deretter detaljprosjektering.

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	8
2.3	Geologi	8
2.4	Flyfoto og skråfoto	8
2.5	Skog	8
2.6	Klima	10
2.7	Historiske skredhendelser	11
2.8	Tidligere skredfareutredninger	11
2.9	Eksisterende skredsikringstiltak	11
2.10	Befaring	12
3	Skredfarevurdering	14
3.1	Steinsprang.....	14
3.2	Steinskred.....	18
3.3	Snøskred	18
3.4	Jordskred	20
3.5	Flomskred	20
3.6	Sørpeskred.....	20
3.7	Samlet skredfare	20
3.8	Skog med betydning for skredfaren	21
3.9	Avvik fra tidligere skredfareutredninger	21
3.10	Stedsspesifikk usikkerhet	22
3.11	Mulighet for å redusere faresonene	22
4	Konklusjon	23
5	Referanseliste	24

Figurer

Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Bildet er tatt mot sørvest. Sørlig planavgrensning er ca. stipulert med stiplet linje.	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.	7
Figur 4: Skogens samlede effekt på skredfaren. Dataene er utarbeidet på bakgrunn av skogkart med data fra 2023-05-05. Evt. hogst i etterkant vil derfor ikke være synlig i figuren.	9
Figur 5: Beregnet maksimal snøhøyde per år, samt ekstremverdianalyser. Data hentet fra NVEs API for griddata.	10
Figur 6: Beregnet maksimal 3-døgns nysnødybde per år, samt ekstremverdianalyser. Data hentet fra NVEs API for griddata.	11
Figur 7: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forklaring til GPS-punkt er gitt i Tabell 2.....	Feil! Bokmerke er ikke definert.
Figur 8: Bergskrent ved GPS-punkt nr. 4.	15
Figur 9: Skrent med relativt fersk steinsprangavsetning ved GPS punkt nr. 5. Kort utløp.	16
Figur 10: Deler av skrent som ligger tettest på eksisterende drift, GPS punkt 7.	17
Figur 11: Delvis hogd brattskrent ved GPS punkt 6, utenfor kartleggingsområdet.	19
Figur 12: Kart som viser samlet skredfare og hvilke skredtyper som er dimensjonerende for de ulike delene av kartleggingsområdet.	21

Tabeller

Tabell 1: Sikkerhetsklasser ved plassering av byggverk i skredfareområde. Fra veileder til byggteknisk forskrift, TEK17 (Direktoratet for byggkvalitet, 2025).	6
Tabell 2: Beskrivelse av registreringer gjort i felt.	13

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

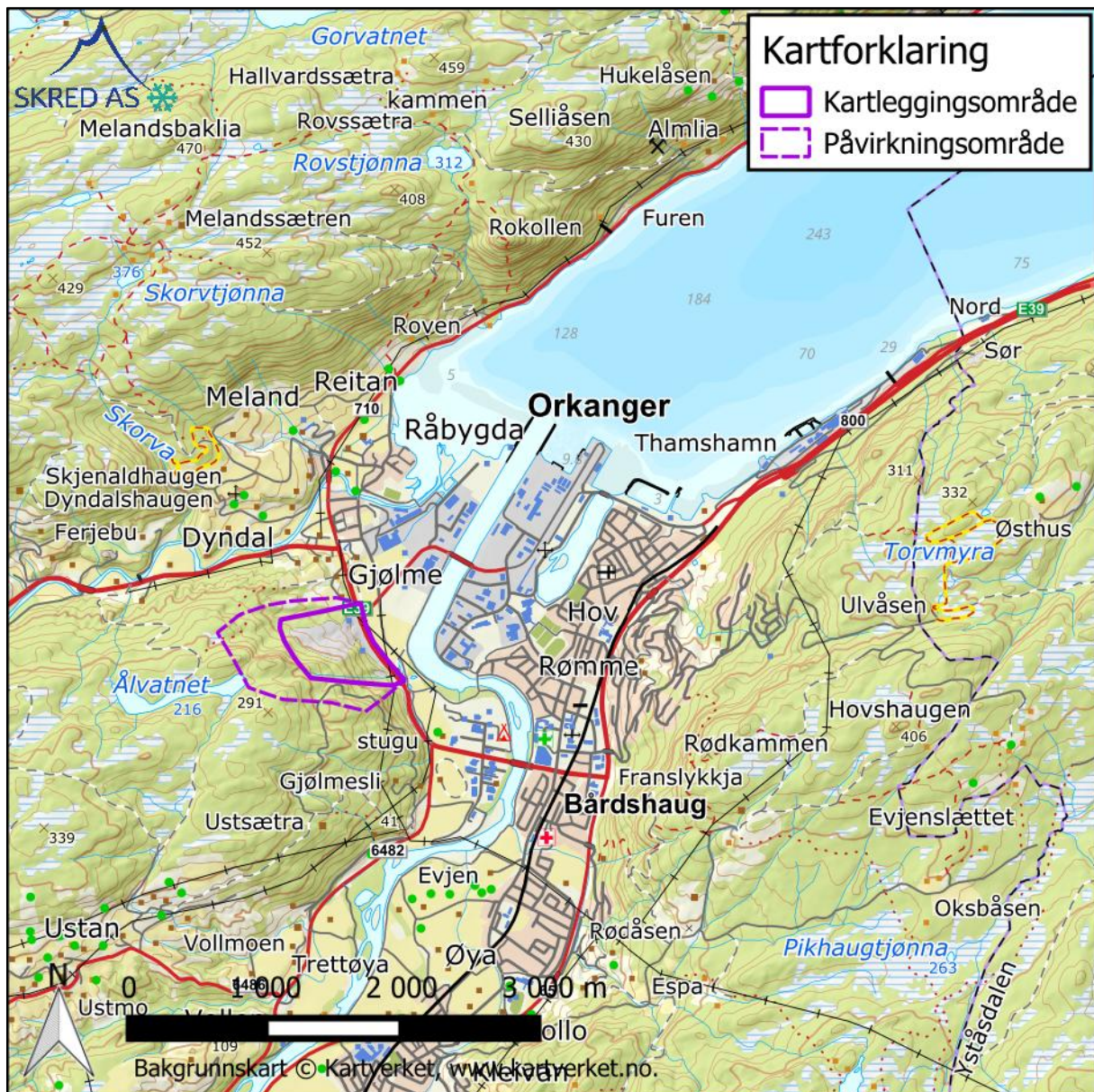
Oppdragsgiver jobber med en endring av reguleringsplan for deler av Gjølme pukkverk. Tomta ligger delvis innenfor aktsomhetssoner for snøskred uten skogeffekt, steinsprang og for jord- og flomskred (NVE, 2025b). Det ønskes derfor en detaljert skredfarevurdering.

1.3 Kartlagt område

Det kartlagte området ligger i Orkanger i Orkland kommune.



Figur 1: Oversiktsbilde for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Bildet er tatt mot sørvest. Omtrentlig sørlig planavgrensning er stipulert med stiplet linje.



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

Det er opp til kommunen å fastsette krav til sikkerhet mot skred. For arbeids- og næringsbygg tilrettelagt for maksimum 25 personer foreslås sikkerhetsklasse S2. For tilhørende utearealer foreslår vi sikkerhetsklasse S1.

1.5 Tilpassing fra NVEs rapportmal

Denne rapporten følger NVEs veileder (NVE, 2025a), lokalisert på internett den 2025-03-03. 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.

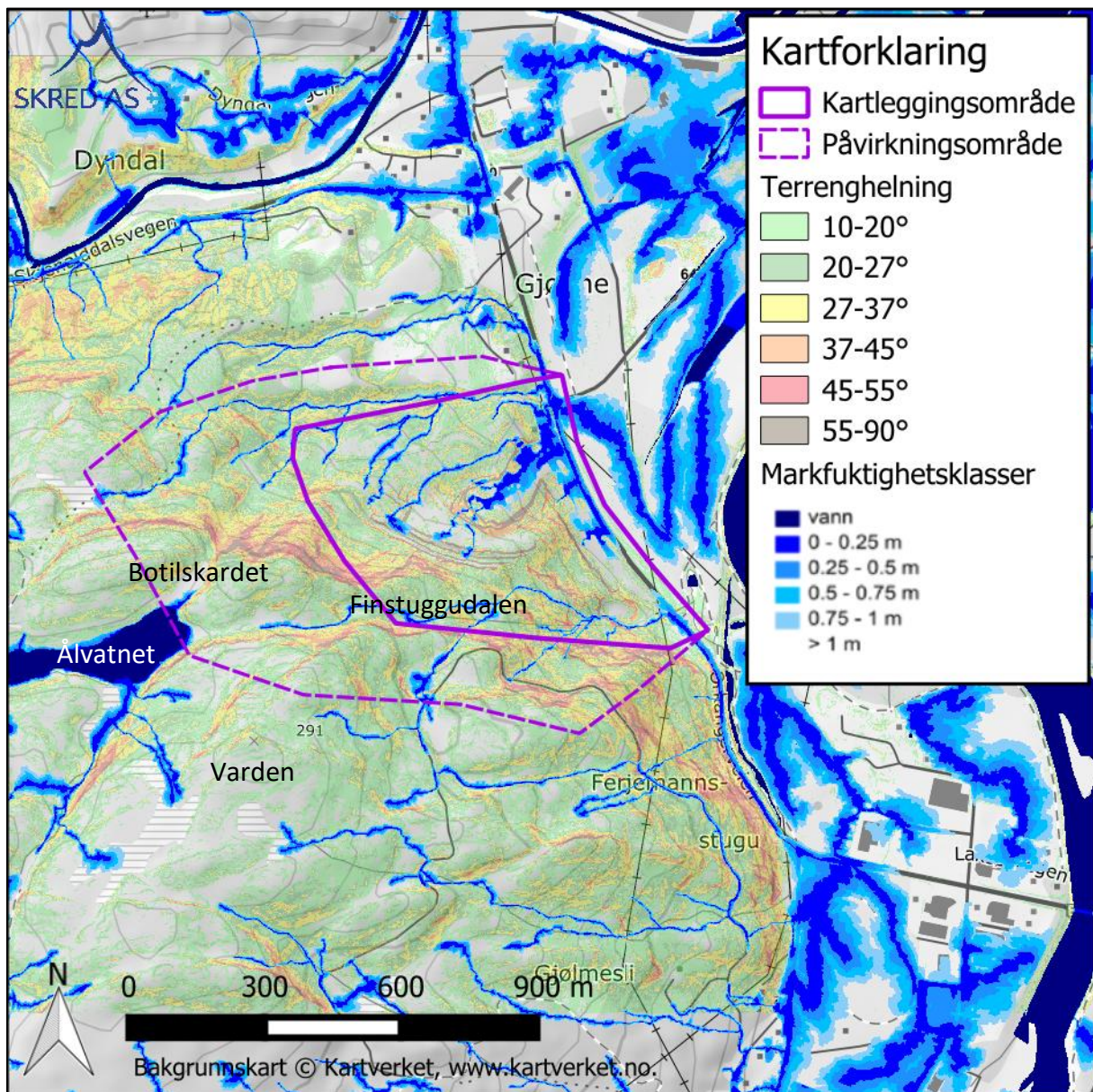
2 Områdebeskrivelse

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 7.

Påvirkningsområdet strekker seg opp mot Botilskardet omgitt av to topper på ca. 251 moh. og Varden 291 moh. Det er flere Ø-V vendte skrenter med terreng stedvis brattere enn 30°.



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

2.2 Avrenning

Figur 3 viser 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.

Helt sør i kartleggingsområdet drenerer et lite område omtalt som Finstuggudalen. Også helt i nord er det litt større nedslagsfelt fra noen myrer som drenerer ned i ravinene langs nordre grense av kartleggingsområdet. Ellers er det bare lokal og lite avrenning i fjellsiden. Ålvatnet har utløp i vest og påvirker ikke avrenningen i påvirkningsområdet.

2.3 Geologi

NGUs berggrunnskart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025a) viser at berggrunnen i området er kartlagt som granat-hornblende-glimmerskifer, amfibolittisk skifer og amfibolitt. Observasjoner fra befaring viser stedvis svært oppsprukket berg langs skrenter i påvirkningsområdet.

InSAR-data for området (NGU, 2025b) viser ikke data i påvirkningsområdet grunnet tett vegetasjon. I selve pukkverket er det noe data med stort innslag av støy og bevegelse, påvirket av arbeidet. Dette er ikke relevant.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:50 000 (NGU, 2025c) viser at store deler av påvirkningsområdet består av forvittringsmateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen. Øvre deler opp mot Botilskardet er kartlagt som tynt morenedekke, mens østre/nedre del av kartleggingsområdet grenser mot fluviale og glasifluviale avsetninger i forbindelse med Orkla. Langs nordre grense av påvirkningsområdet er det kartlagt marine avsetninger. Dette stemmer bra med inntrykk fra befaring og skyggekart.

Marin grense i området ligger på om lag 170 moh. I NADAG (NGU, 2025d) er det flere registrerte grunnundersøkelser som er utført i nærheten av kartleggingsområdet, spesielt rett nord for kartleggingsområdet.

2.4 Flyfoto og skråfoto

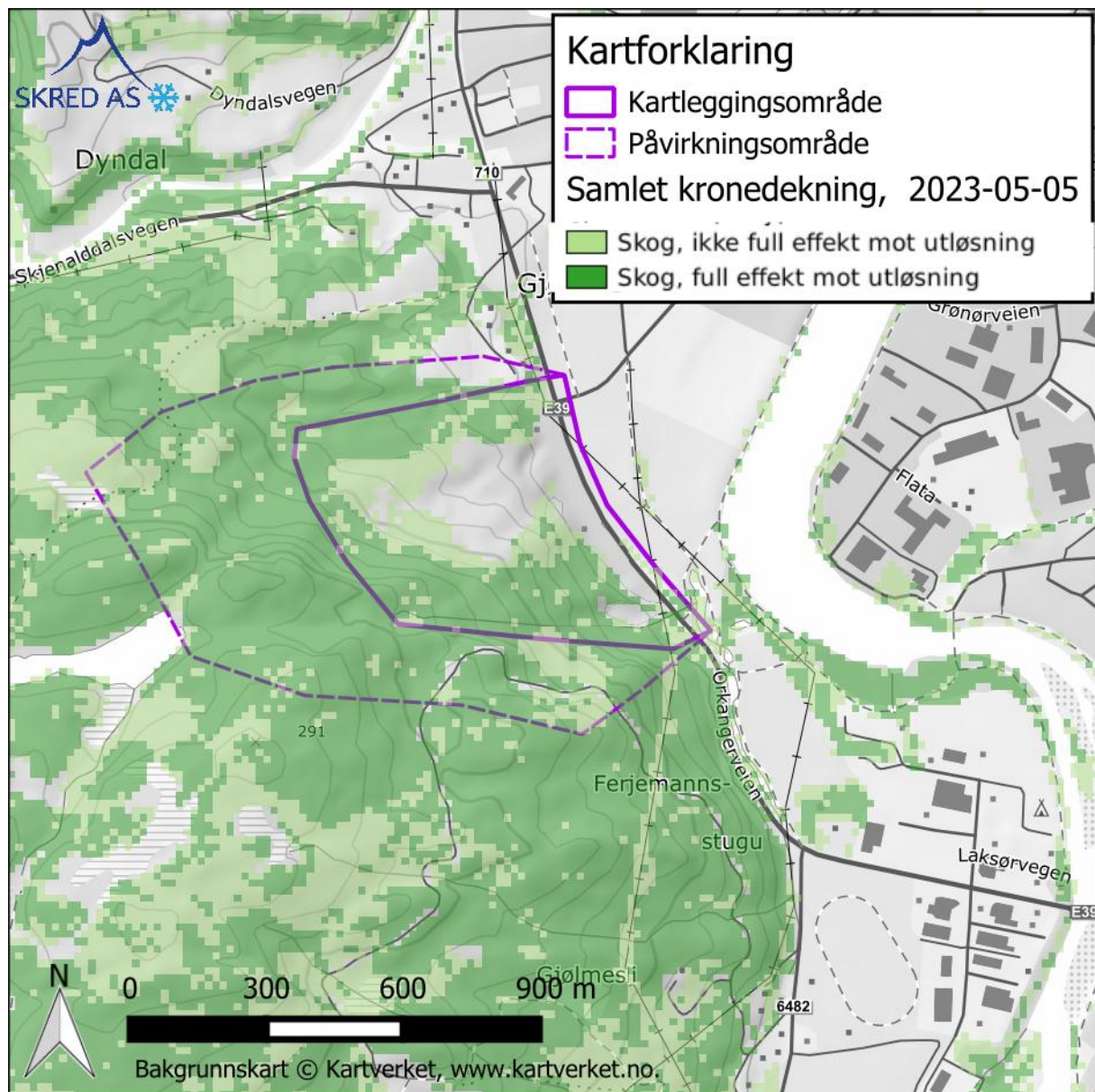
På Norge i Bilder (Statens vegvesen et al., 2025) er det flyfoto tilgjengelig for området for årene 1957, 1958, 1962, 1965, 1973, 1974, 1979, 1980, 1982, 1985, 1990, 1991, 1993, 1996, 2002, 2008, 2009, 2010, 2013, 2014, 2018, 2021 og 2022. Bildene viser utvikling i forbindelse med utbygging av Orkdal sentrum med utfylling i Orkla øst for kartleggingsområdet, samt utviklingen i steinbruddet på 2000-tallet, men det er ikke observert spor etter skred eller endringer av betydning for skredfarevurderingen.

2.5 Skog

Nibios skogressurskart SR16 (NIBIO, 2025) viser at skogen i området består blandingsskog med innslag av gran, furu og løvskog. Hele påvirkningsområdet ligger under skoggrensen. Det har vært utført hogst i området, spesielt sør for påvirkningsområdet.

I NVEs veileder beskrives skogens forebyggende effekt mot utløsning av snøskred som et forhold mellom treslag, stammediameter og kronedekning. Det er ikke gitt konkrete krav,

men anbefalinger om hvilke verdier av nevnte egenskaper som hindrer utløsning på bakgrunn av PROALP standarden (NVE, 2025a). Veilederens bør-anbefalinger er utfordrende å konkretisere, blant annet fordi det ikke er klart hvorvidt det er en, noen eller alle de ulike egenskapene som må være til stede for å hindre skredutløsning. Vi har valgt å benytte tilgjengelige skogressurskart (NIBIO, 2025), og utarbeide en oversikt over områder hvor skogen tilfredsstiller kravene til kronedekning for henholdsvis løvskog ($\geq 80\%$) og barskog ($\geq 50\%$), se Figur 4. Skog som ikke er tett nok til å hindre utløsning vil i mange tilfeller likevel kunne redusere utløsningssannsynligheten for snøskred, både pga. forankring og at lagdeling i snødekket kan bli påvirket i skogkledde områder.



Figur 4: Skogens samlede effekt på skredfare. Dataene er utarbeidet på bakgrunn av skogkart med data fra 2023-05-05. Evt. hogst i etterkant vil derfor ikke være synlig i figuren.

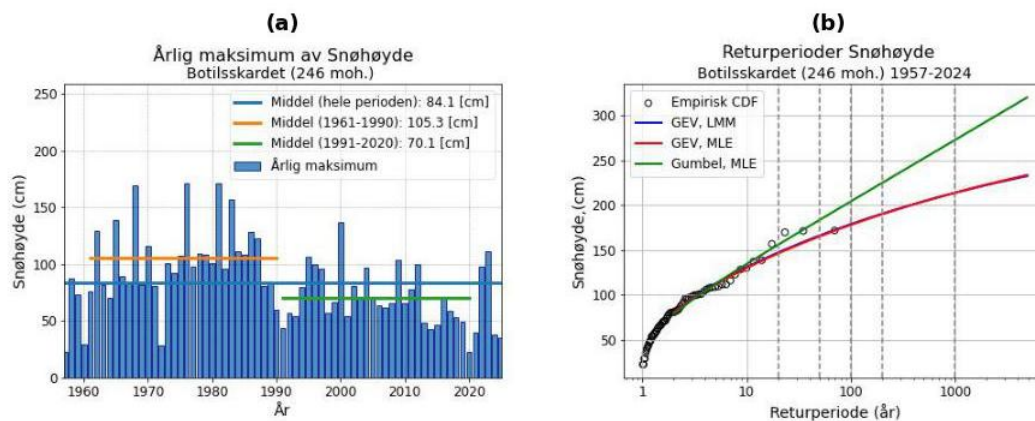
2.6 Klima

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.

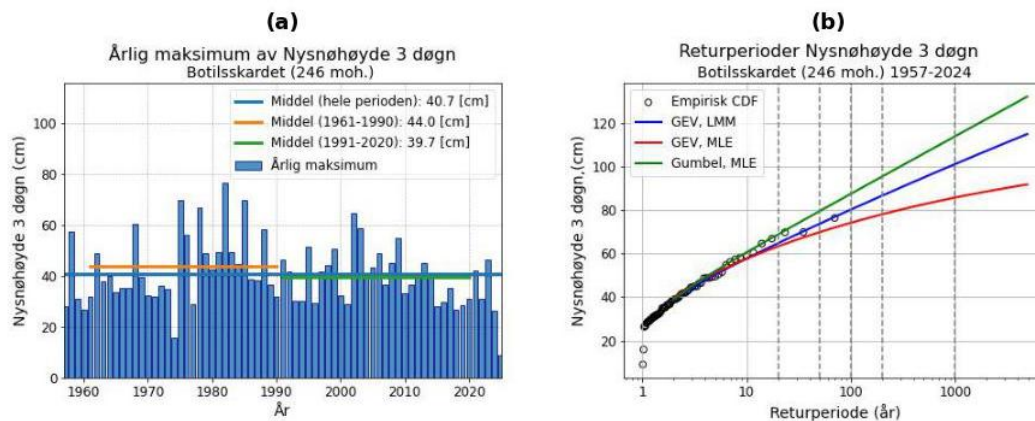
I forbindelse med vurdering av snøskred er det utført en klimaanalyse for å bestemme bruddkanthøyde ved ulike returperioder, som input til snøskredmodellering. I klimaanalysen er det benyttet data fra NVEs API (NVE, 2025c) for gridpunkt som er interpolerte data. Gridpunkt er markert i øvre del av fjellsiden med modellhøyde 246 moh. Dette tilsvarer øvre del av påvirkningsområdet. Det er hentet data for perioden 1957-2021, som er perioden med tilgjengelige data. Dataene er beregnede gridverdier, og er ikke direkte måleverdier. Værdataene er trolig representative for de vurderte områdene, men lokale forskjeller må regnes med. Eksempler på analyser som er gjort er blant annet maks døgnnedbør og maks nysnødybde 3 døgn.

Figur 6 viser største beregnede ekstremverdier for gridddata. Dataene viser at årlig maksimal snøhøyde i snitt ligger rundt 70 cm, men at det er store variasjoner med maksverdier opp mot 150 cm flere år.



Figur 5: Beregnet maksimal snøhøyde per år, samt ekstremverdianalyser. Data hentet fra NVEs API for gridddata.

Dataene for nysnødybde over 3 døgn (Figur 6) viser maksimal økning i snødybde på rundt 25-45 cm i løpet av 3 døgn er vanlig de fleste år, med snitt på ca. 40 cm og maksverdi opp mot 60 cm (Figur 6). Ekstremverdianalysen indikerer at maks endring i 3-døgns snødybde med en returperiode på 100 og 1000 år er ca. 80 og 100 cm. Dette vurderes realistisk i en ekstremstusjon.



Figur 6: Beregnet maksimal 3-døgns nysnødybde per år, samt ekstremver dianalyser. Data hentet fra NVEs API for griddata.

Norsk klimaservicesenter har utarbeidet klimaprofiler for de tidligere fylkene i Norge (Norsk Klimaservicesenter, 2025). De mest relevante forventede endringene for Trøndelag 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

NVE Atlas (NVE, 2025b) viser flere steinsprang og isnedfall i forbindelse med en bratt dalside et par 100 meter sør for kartleggingsområdet langs Orkangerveien. Dette dreier seg antagelig om steinsprang fra bergskjæring, samt isnedfall fra samme skjæring. I samme området er det også registrert et jordskred med betegnelsen «Jord/løsmasse på EV39 løsnat fra fjell/dalside.». Det er ingen spor i skyggekart etter et større jordskred.

Ca. 600 m NV for kartleggingsområdet er det registrert et flomskred ned mot Skjenaldelva den 25. november 2016. Det er oppgitt 2-5 kubikk løsmasser på vei. Området her er vesentlig brattere og mer ravinert med tykkere løsmassedekke av marine sedimenter.

Hendelsene vurderes som lite relevante for kartleggingsområdet.

2.8 Tidligere skredfareutredninger

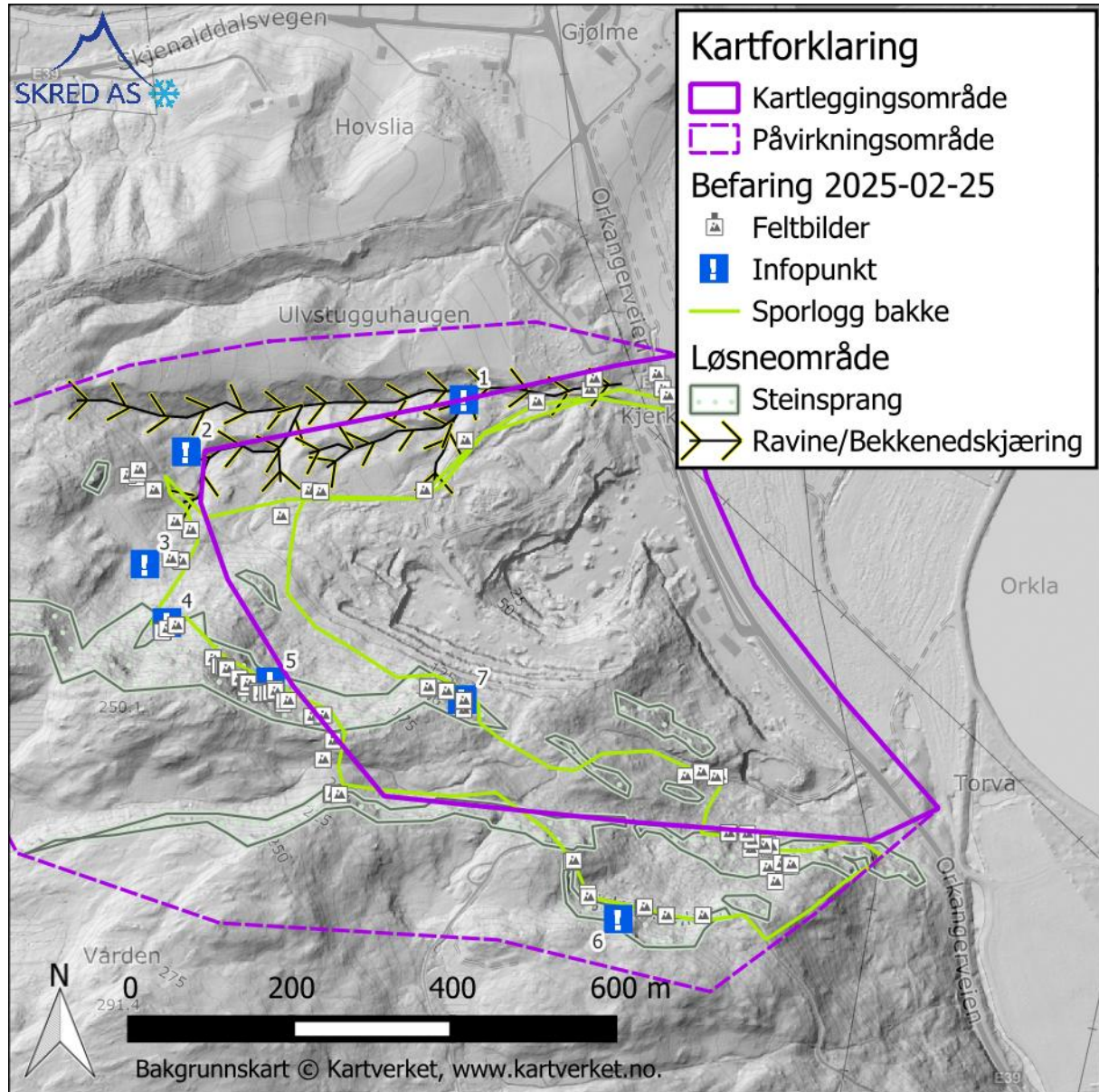
Vi har ikke kjennskap til noen tidligere skredfareutredninger med relevans for området, verken i NVE Atlas (NVE, 2025b) eller NVEs rapportdatabase (NVE, 2025d).

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 25. februar 2025 av Mikkel Arne Kristiansen, Skred AS. Værforholdene under befaring var gode med lettskyet vær. Det var stedvis noe snø i terrenget på befaring. Sporlogg og registreringer fra befaring er vist i registreringskartet i Figur 7 og Tabell 2. På grunn av trøbbel med GPS er sporlogg tegnet manuelt på bakgrunn av observasjonspunkter og bilder.



Figur 7: Registreringskart for kartleggingsområdet og påvirkningsområdet. Forklaring til GPS-punkt er gitt i Tabell 2.

Tabell 2: Beskrivelse av registreringer gjort i felt.

GPS-punkt	Beskrivelse
1	Liten bekk, tydelig nedskjært i løsmasser.
2	Mye flatehogst i området
3	Søkk, bekk. Litt grus etter utvasking av masser.
4	Skrent med avløste blokker
5	Skrent med spor etter stort nedfall, kort utløp.
6	Skrent, delvis hogd. Løvskog.
7	Skrent relativt nær eksisterende brudd.

3 Skredfarevurdering

3.1 Steinsprang

Det er mange naturlige skrenter i påvirkningsområdet hvor steinsprang er aktuell prosess. Befaringen avdekket at det delvis er stor oppsprekking av skrentene, og flere relativt ferske utfall, se eksempler i Figur 8 og Figur 9. Da det er et fuktig område med høy bonitet er det vanskelig å vurdere alder på evt. avsetninger og aktivitet i urene, men vi vurderer at årlig løssnanssynlighet er høyere enn 1/100, spesielt langs deler av de to store bergskrentene som går Ø-V langs søndre og vestre avgrensning av kartleggingsområde, se Figur 3 og Figur 7. Dette på grunn av stor oppsprekingsgrad. En del områder har helning rundt 45-50° og kun noen meter høydeforskjell. Her virker det som berget i stor grad forvitrer på stedet, og at evt. blokker ikke settes i bevegelse. Det er derfor ikke faresoner langs alle små skrenter.

For å vurdere utløp av steinsprang har vi benyttet modellen Rockyfor3D, versjon 6.0. Vi har benyttet 2 m oppløsning på terrengmodellen. Videre har vi benyttet et fast antall (fix) simuleringer per løsnecelle, ingen ekstra fallhøyde eller variasjon i blokkvolum. Det er ikke tatt hensyn til skog i beregningene. Blokkene som er simulert har tetthet 2700 kg/m³, er rektangulære med like akser og blokkstørrelse 0,5 m³, 1 m³ og 2,2 m³. Vi har benyttet såkalt «rapid automatic simulation» med lav og medium ruhet.

Modellberegningene viser i mange tilfeller at blokkene stopper rett i nedkant av de små skrenter hvor terrenget flater ut, eller i nedkant av skråningene der det har bygd seg opp ur (Figur 11). Modellen viser ingen betydelig forskjell i utløp mellom 0,5 og 2,2 m³ blokker, men stor forskjell på liten og medium ruhet. Beregningene viser et eksempel med 100 simuleringer per løsnecelle og gir dermed et statistisk grunnlag for utløp basert på veldig mange simulerte steinsprang. Basert på befaring vurderer vi at forventet utløp vil være kortere enn de lengste utløpene modellen beregner med lav ruhet.

Tett skog vurderes generelt å kunne ha effekt mot steinsprang med volum opp til 2,0 m³, da det kan bremse opp blokker. I området er det kun mindre kildeområder og korte utløp. Skogen er derfor ikke vurdert å ha betydning for utløpet eller faresonene.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for steinsprang i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100, men større 1/1000 i underkant av enkelte bergskrenter. Langs enkelte skrenter langs grensen av kartleggingsområdet er årlig løssnanssynlighet vurdert som større enn 1/100, men utfall vurderes ikke å nå inn i kartleggingsområdet. Det er derfor kun faresoner for steinsprang med årlig sannsynlighet $\geq 1/1000$. Utbredelsen av faresonene er begrenset grunnet lav egenhøyde av skrenter og relativt liten urdannelse i nedkant. Feltbefaringer og terrengvurderinger er vektlagt høyere enn beregninger for utbredelsen av faresoner, men stemmer relativt godt overens med beregninger med medium ruhet.

I henhold til veileder har vi kun vurdert naturlig terreng og ikke skjæringer etc. i forbindelse med aktivitet i steinbruddet.



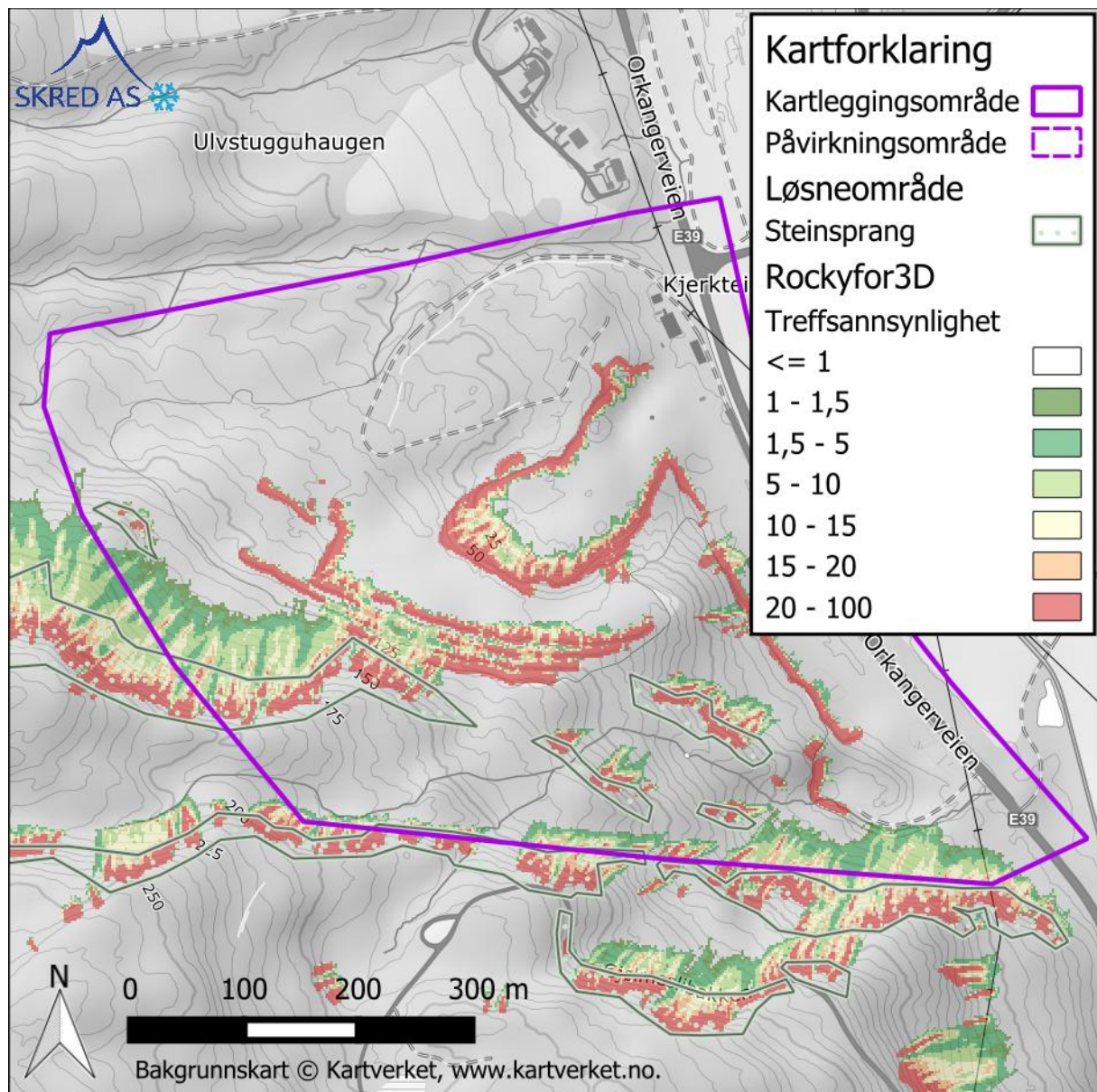
Figur 8: Bergskrent ved GPS-punkt nr. 4.



Figur 9: Skrent med relativt fersk steinsprangavsetning ved GPS punkt nr. 5. Kort utløp.



Figur 10: Deler av skrent som ligger tetteest på eksisterende drift, GPS punkt 7.



Figur 11: Rockyfor3D beregning som viser treffsannsynlighet for 0,5 m² blokker med medium ruhet.

3.2 Steinskred

Det er ingen større fjellpartier hvor vi vurderer steinskred om aktuell prosess. Det er heller ingen indikasjoner på dette i skyggekart eller fra befaringen.

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

3.3 Snøskred

Det er områder med helning 27-55° hvor snøskred teoretisk kan løsne. Disse ligger i stor grad i nedkant av brattere bergskrenter og har vertikal høydeforskjell på mindre enn 30 m. Klimadata fra området gjør at snøskred ikke kan utelukkes som prosess. Området er i stor

grad dekket av skog som vurderes å hindre utløsning av snøskred, se Figur 4. Under dagens vegetasjonsforhold vurderes derfor løsesannsynligheten som mindre enn 1/1000.

For å vurdere skogens effekt på skredfaren har vi vurdert klimadata og mulige løsneområder mer i detalj. Det er ingen områder som peker seg ut som typiske løsneområder for snøskred, dvs. konkave formasjoner med liten ruhet, med unntak av ved GPS punkt 6 (Figur 12). Dette ligger i tilstrekkelig avstand fra kartleggingsområdet til at små snøskred ikke vil nå inn i området grunnet flatere parti mellom løsneområde og kartleggingsområde.

I området førøvrig er det derimot mye mikroterreng med små skrenter, konvekse formasjoner og stor ruhet i terrenget. Som nevnt viser klimadata at snøskred ikke kan utelukkes, men med tanke på at løsneområdene ligger under 200 moh. vurderes årlig løsesannsynlighet for snøskred som mindre enn 1/1000 også i en situasjon uten skog. Dette fordi løsesannsynligheten for større snøskred med skadepotensiale ikke kun er en funksjon av klimatiske ekstremverdier for snø, men også tilstedeværelsen av svake lag, tykt snødekke som reduserer ruhet i terrenget og stor pålagring av snø. Vi vurderer derfor at det ikke er behov for å sette/legge restriksjoner på skogen.



Figur 12: Delvis hogd brattskrent ved GPS punkt 6, utenfor kartleggingsområdet.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for snøskred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/1000. Det er ikke nødvendig å sette restriksjoner på skogen.

3.4 Jordskred

Det er ikke områder brattere enn 20° med løsmassedekke som vurderes som mulige løsneområder for jordskred i øvre del av dalsiden. Det er heller ikke spor etter jordskred i påvirkningsområdet med unntak langs ravinene i marine sedimenter i nordlig del av kartleggings- og påvirkningsområdet. Mindre utglidninger i marine sedimenter kan ikke utelukkes her, men vil ha svært begrenset skadepotensiale da høydeforskjellen er begrenset (≤ 10 m). I henhold til veileder er det tegnet faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/1000$ langs disse terrassekantene.

Skog vurderes ikke ha betydning for utløsningssannsynlighet eller utløp.

Vi vurderer at den årlige nominelle sannsynligheten for jordskred i kartleggingsområdet er større enn 1/1000 i nordlig del av kartleggingsområdet. Utstrekning av faresonene er gitt i Figur 13.

3.5 Flomskred

Mindre utglidninger langs kanten av raviner vil tilføre noe materiale til bekkeløpene som ligger langs nordre grense av kartleggingsområdet. Helningen på bekken er derimot lavere enn 15° i gjennomsnitt, og flomskred vurderes ikke som aktuell prosess i dette bekkeløpet. Det er ikke observert avsetninger som vifteformasjoner som avdekker tidligere flomskredaktivitet, men masser kan ha blitt fjernet ved utløpet av bekken ned Finstuggudalen. Løsmassedekke her er morene og vurderes som skrinnere, og gjennomsnittshelningen er også her mindre enn 15°. Det er dermed ingen bekkeløp i påvirkningsområdet hvor flomskred vurderes som aktuelt.

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

3.6 Sørpeskred

Det er ingen historikk for sørpeskred i området, og ingen av bekkene utpeker seg som typiske sørpeskredløp. Det er heller ingen tydelige drensløp fra mindre myrer i påvirkningsområdet. Selve Ålvatnet drenerer ut i vestenden, og påvirker dermed ikke avrenningen ned mot kartleggingsområdet.

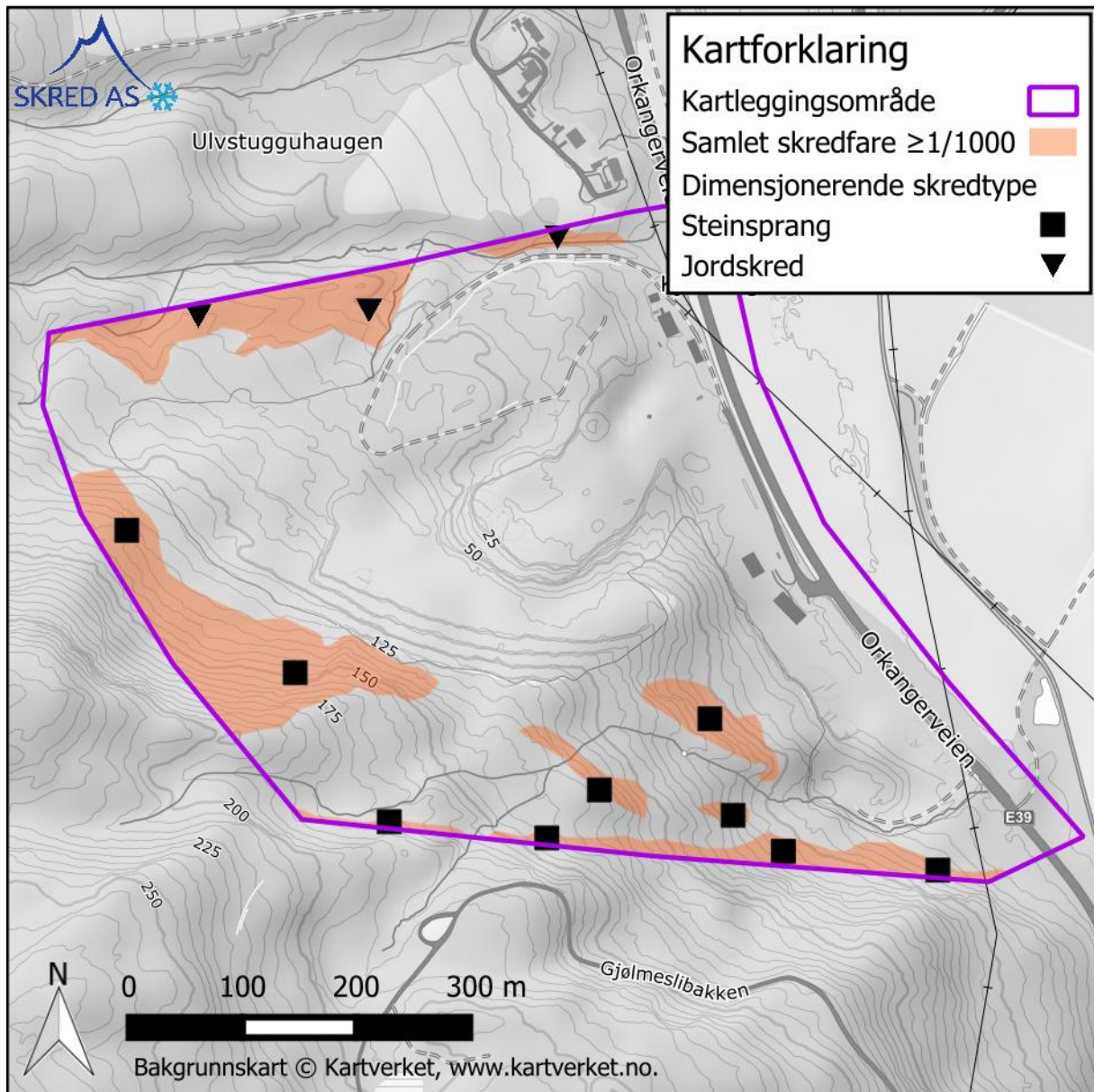
Det er ingen kjent historikk for sørpeskred i området. Påvirkningsområdet er dessuten dekket av skog som reduserer utløsningssannsynligheten for sørpeskred betydelig, uten at skogen er en forutsetning for vurderingen. Det er verdt å merke seg at sørpeskred er sjeldne hendelser, selv i regioner hvor de opptrer hyppigst.

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 større enn 1/1000 for deler av kartleggingsområdet. Dimensjonerende skredtype er i sørlig og vestlig del

steinsprang, mens jordskred i form av grunne jordskred vurderes som aktuelt i marine sedimenter langs nordre grense av kartleggingsområde.



Figur 13: Kart som viser samlet skredfare og hvilke skredtyper som er dimensjonerende for de ulike delene av kartleggingsområdet.

3.8 Skog med betydning for skredfaren

Eksisterende skog vurderes ikke ha avgjørende betydning for skredfaren, og det er ikke behov for å legge restriksjoner på skogen.

3.9 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

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

3.10 Stedsspesifikk usikkerhet

Vi vurderer at det er liten usikkerhet i vurderingene, men arbeidet i pukkverket kan ha fjernet spor etter tidligere skred.

3.11 Mulighet for å redusere faresonene

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

- Fjellrensk, liten voll eller steinsprangnett mot steinsprang.

Utarbeiding av eventuelle skredsikringstiltak krever mer detaljert planlegging. Skred AS kan tilby bistand i alle faser, fra utredning og planlegging av mulige sikringsløsninger, til detaljprosjektering og oppfølging under utførelse.

4 Konklusjon

Skred AS har utført en vurdering for deler av gbnr.257/1, Gjølme pukkverk, i Orkland kommune. Vurderingen er gjort for sikkerhetsklasse S1 og S2. Vi konkluderer med at den årlige nominelle sannsynligheten for skred i kartleggingsområdet er mindre enn 1/100 i hele området, men større enn 1/1000 for deler av det kartlagte området. Steinsprang og grunne jordskred er dimensjonerende skredtyper.

Kravet om sikkerhet mot skred iht. TEK17 § 7-3 sikkerhetsklasse S2 er dermed ikke tilfredsstilt for hele det vurderte området.

5 Referanseliste

- Direktoratet for byggkvalitet, 2025. Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning § 7-3 [WWW Document]. URL <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>
- Kartverket, 2025. Høydedata [WWW Document]. URL <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>
- Miljøverndepartementet, 2013. Klimatilpasning i Norge, Stortingsmelding 33.
- NGI, 2021. Jord- og flomskred. Klimaanalyse for bruk i skredfarekartlegging. NVE Ekstern rapport 11/2021.
- NGU, 2025a. Berggrunn - Nasjonal berggrunnsdatabase [WWW Document]. URL https://geo.ngu.no/kart/berggrunn_mobil/
- NGU, 2025b. NGU InSAR [WWW Document]. URL <https://insar.ngu.no/>
- NGU, 2025c. 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/>
- 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>
- 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