

**Skredfarevurdering for
Yndesdalsvegen 1208 og
1210, Gulen kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr.:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-02-085	SF-H30-M01-04b	01R	Skredfarevurdering for Yndesdalsvegen 1208 og 1210, Gulen kommune	
Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hending/avvik meldt:
Even Vie	18.06.2025	Risikogruppe 1	17.06.2025	Nei
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:		
Skredfare	Rapport	Yndesdalsvegen, Gulen		
Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Sunniva Alsaker Tunheim	Internt kvalitetssikra notat klar til utsending	Vetle Nordang Martin Solheim	17.07.2025 21.07.2025
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:		
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA		

Forord av NVE

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggeteknisk forskrift (TEK 17) 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 byggesak¹, og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

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

¹ <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>



Om oppdraget

Oppdragsgiver:

Privatperson

Utførende foretak:

Sunnfjord Geo Center AS

Skredfareutredning for:

☐ del/deler av eiendom med gårds- og bruksnummer 123/10 og 123/11 spesifisert i kartutsnitt/vedlegg

Følgende tiltak og sikkerhetsklasse/sikkerhetsklasser er planlagt på eiendommen/planområdet:

Kartlagt område består i dag av bolighus, garasje og driftsbygninger innenfor deler av gbnr. 123/10 og 123/11. Det er planer om nybygg innenfor kartleggingsområdet. Skredfarevurderingen er gjort for tiltak i sikkerhetsklasse S1 og S2.

Befaring utført av og når:

Befaring utført av Even Vie, 18.06.2025

.....



Sammendrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE veileder (2020) for et område bestående av bolighus, garasje og driftsbygninger innenfor deler av gbnr. 123/10 og deler av gbnr. 123/11, ved Yndesdalsvegen i Gulen kommune. Det er vurdert skredfare med samlet nominelt årlig sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000. Skredfarevurderingen er utført i forbindelse med planlagt nybygg innenfor eiendommen. Tiltaket faller inn under sikkerhetsklasse S2 i TEK17.

Skredfarevurderingen konkluderer med at samlet nominell årlig sannsynlighet for skred i kartlagt område er lavere enn 1/1000.

Hele kartlagt område oppfyller dermed kravene til sikkerhetsklasse S1 og S2 i TEK17 §7-3.

Det er ikke utarbeidet faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/5000$ da det ikke er planer om byggverk i sikkerhetsklasse S3.

Vurderingene som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengforholdene slik de var på befaringstidspunkt. Eventuelle fremtidige terrenginngrep kan endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.



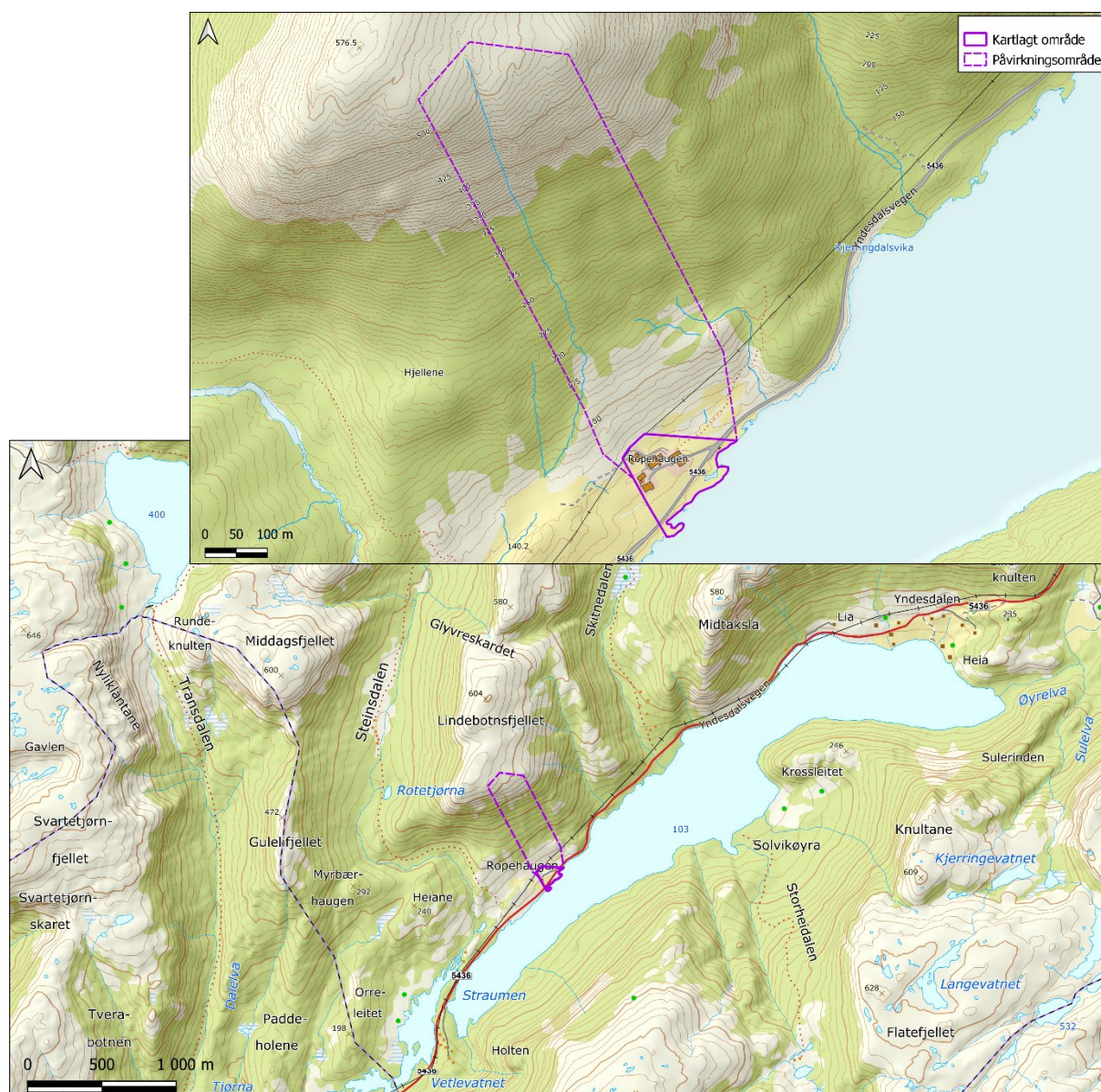
Innholdsliste

1. Det undersøkte området.....	7
1.1 Områdebeskrivelse.....	7
2. Grunnlagsmateriale og observasjoner.....	9
2.1 Digital terrengmodell og topografi.....	9
2.2 Berggrunn.....	11
2.3 Løsmasser.....	13
2.4 Dreneringsveier.....	15
2.5 Skog og flyfoto.....	17
2.6 Aktsomhetskart.....	20
2.7 Klimaanalyse.....	21
2.8 Historiske skredhendelser.....	23
2.9 Tidligere skredfarevurderinger.....	24
2.10 Eksisterende sikringstiltak.....	24
2.11 Kartlegging og befaring.....	24
3. Skredfareutredning per skredtype.....	26
3.1 Steinsprang.....	26
3.2 Steinskred.....	26
3.3 Snøskred.....	27
3.4 Jordskred.....	27
3.5 Flomskred.....	28
3.6 Sørpeskred.....	28
3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon.....	29
3.8 Forutsetninger for vurderingene.....	29
3.9 Stedspesifikk usikkerhet.....	29
3.10 Avvik fra tidligere skredfarevurdering.....	29
4. Modellering.....	30
4.1 Rockyfor3D.....	30
4.2 RAMMS.....	30
5. Referanser.....	33
6. Vedlegg.....	34
6.1 Informasjonspunkt.....	34
6.2 Bilder fra befaring.....	34
6.3 Kartvedlegg.....	36
6.4 Egenerklæringsskjema.....	43

1. Det undersøkte området

1.1 Områdebeskrivelse

Det kartlagte området dekker bolighus, garasje og driftsbygninger innenfor deler av gbnr. 123/10 og deler av gbnr. 123/11, ved Yndesdalsvegen i Gulen kommune. Området ligger mellom 103 - 120 moh., ved Ropehaugen, nordvest for Yndesdalsvatnet. Påvirkningsområdet markerer delen av fjellsiden som kan generere skred ned mot kartlagt område, og strekker seg her opp mot deler av Lindebotnsfjellet på 604 moh. Fra toppen av påvirkningsområdet (ca. 525 moh.) og ned til ca. 160 moh. vest i påvirkningsområdet, drenerer et bekkeløp på fast fjell. Ved Ropehaugneset er det også mindre dreneringsveier ned mot kanten til Yndesdalsvatnet. Figur 1 viser plassering og avgrensning til det kartlagte området, som skredfarevurderingen gjelder for. Figur 2 og Figur 3 viser oversiktsbilde av kartlagt område og påvirkningsområdet.



Figur 1: Det kartlagte området består av bolighus, garasje og driftsbygninger innenfor deler av gbnr. 123/10 og 123/11, ved Ropehaugen i Gulen kommune.



Figur 2: Bilde viser kartlagt område og bygningene innenfor deler av gbnr. 123/10.



Figur 3: Bildet viser nedre deler av påvirkningsområdet og deler av fjellsiden mot toppen av påvirkningsområdet.

2. Grunnlagsmateriale og observasjoner

I tillegg til befaringen er det foretatt innsamling og gjennomgang av eksisterende grunnlagsdata, som er relevant for skredfarevurderingen. I dette forarbeidet er det benyttet digital terrengmodell, geologiske kart, topografiske kart, aktsomhetskart, flyfoto, informasjon om eksisterende sikringstiltak, dokumentasjon av historiske skredhendelser, og tidligere skredfarevurderinger med mer, der det er tilgjengelig.

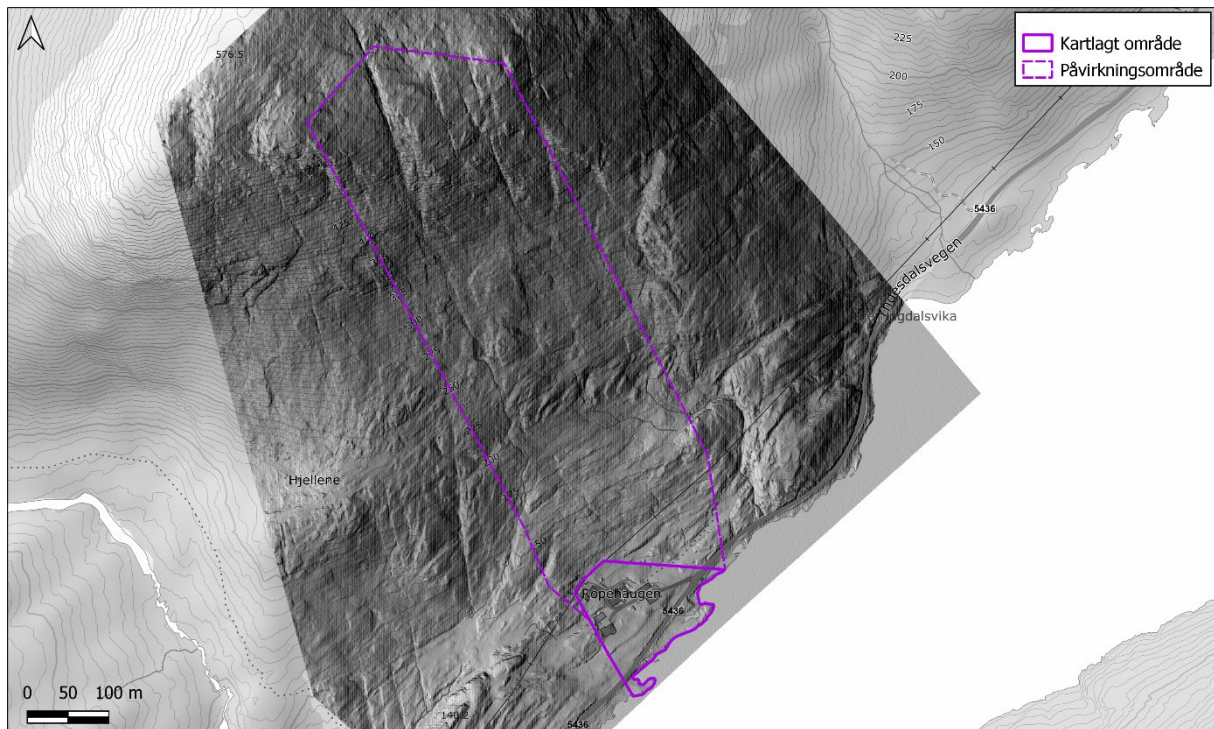
Skredhistorikken er særs viktig for skredfarevurderingen fordi skred ofte går igjen der de har gått tidligere, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens. I denne skredfarevurderingen er det benyttet feltarbeid, skreddatabasen til NVE, lokalkjente, terrengmodell og sammenlikning av flyfoto.

2.1 Digital terrengmodell og topografi

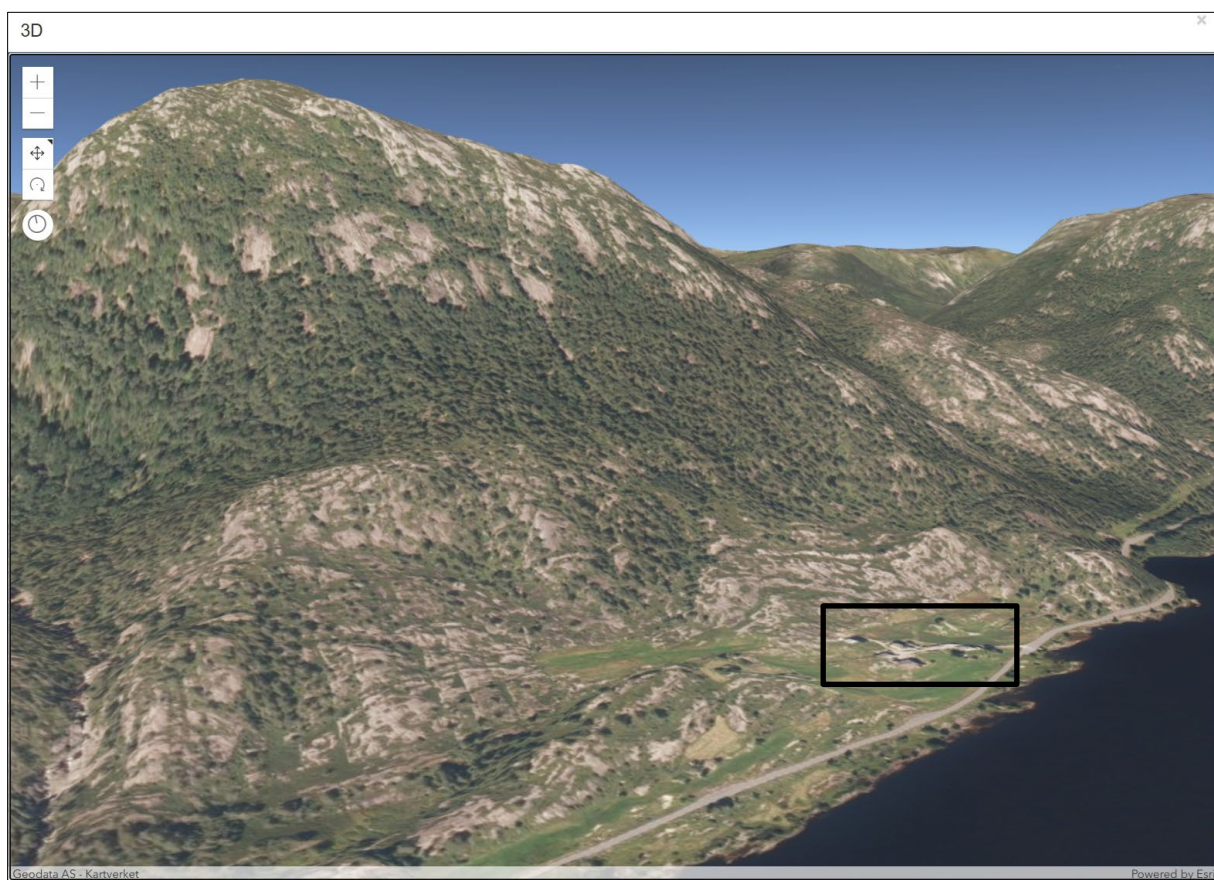
Terrengmodell fra prosjekt NDH Gulen 5 pkt. 2018 er hentet fra hoydedata.no, og denne har en oppløsning på 5 punkt per m². Dette gir en terrengmodell (DTM) med høy oppløsning, der en kan se overflaten til terrenget uten skog. Terrengmodellen egner seg derfor godt til identifisering av former i terrenget som er avgjørende for skredfarevurderingen. Dette kan være renner og former som styrer dreneringen og eventuelle skred. Modellen kan også benyttes til å identifisere skredavsetninger, og i tillegg blir den benyttet til å lage detaljert helningskart, som er med på å blant annet identifisere potensielle kildeområder. Modellen er undersøkt under ulike innsynsvinkler for å fange opp mulige terrengformer som ellers ligger i skyggeområder.

Kartlagt område går fra omtrent 103 - 120 moh. og ligger i slakt hellende terreng, med flate partier der husene er etablert. Nord for kartlagt område skrår terrenget opp mot sørlig del av Lindebotnsfjellet (604 moh.). I nedre deler av påvirkningsområdet er området dominert av en helning under 20° med mindre områder innimellom hvor helningen er mellom 25 - 45°. Fra ca. 170 - 340 moh. er helningen i påvirkningsområdet typisk mellom 30 - 40° med stedvis brattere partier, og fra 340-500 moh. er helningen på sitt største og ligger mellom 50 - 70°. Resterende del av påvirkningsområdet flater ut mot toppen, og her er helningen stort sett under 20°.

Helningskartet er vist i kartvedlegg, og figurene under viser skyggerelieffkart og 3-D-fremstilling fra flyfoto. Skyggerelieffkart viser flere erosjonskanaler ned langs fjellsiden i påvirkningsområdet, og den største av dem går fra toppen på påvirkningsområdet i vest, og ned mot ca. 160 moh. i vest.



Figur 4: Skyggrelieffkart basert på laserdata viser terrengoverflaten uten vegetasjon.

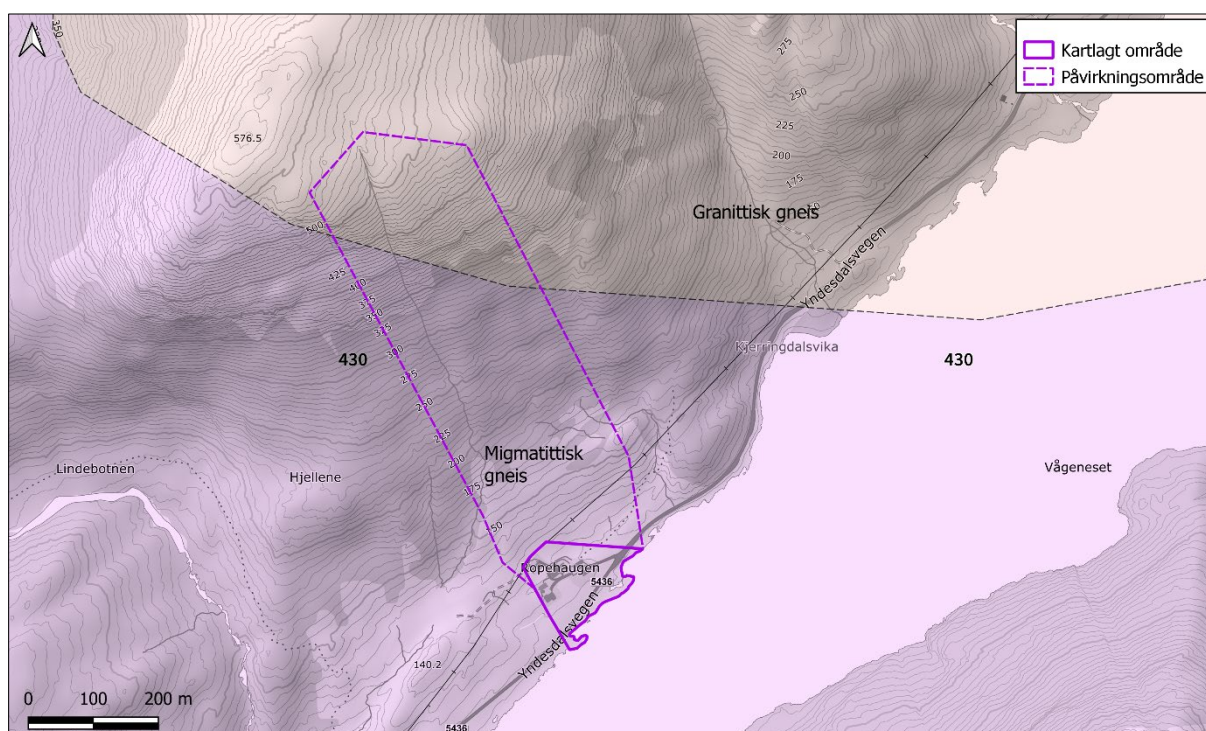


Figur 5: 3-D fremstilling fra flyfoto av kartlagt område (innenfor svart omriss) og påvirkningsområdet. Bildet viser mot nordøst. Kilde norgebilder.no

2.2 Berggrunn

Berggrunnen ved Ropehaugen er av NGU kartlagt som migmatittisk gneis innenfor kartlagt område og store deler av påvirkningsområdet, i tillegg til granittisk gneis nordøst i påvirkningsområdet (Figur 6). Kartleggingen er gjort i målestokk 1:250 000 og kartet viser ingen strukturmåling i området.

Under befaring er det observert fjell i dagen i form av små massive bergknauser på typisk 1-3 høydemeter, tolket til å være migmatittisk gneis (Figur 7). Berggrunnen er svaformet, har lite oppsprekking og strukturmåling av foliasjonsplanet er målt til et strøk og fall på 074/65. Berggrunnen i øvre deler av påvirkningsområdet er kun observert på avstand, og denne er tolket til å være granittisk gneis i samsvar med NGU sin kartlegging. Den granittiske gneisen er mer oppsprukket enn berggrunnen i nedre og midtre del av påvirkningsområdet. Det er både vertikale og horisontale sprekkeplan og oppsprekkingen gir enkelte ustabile partier i øvre deler av fjellsiden (Figur 9). Det er observert enkelte blokker under befaring, tolket til å være steinsprangblokker fra fjellsiden i øvre halvdel av påvirkningsområdet (Figur 8).



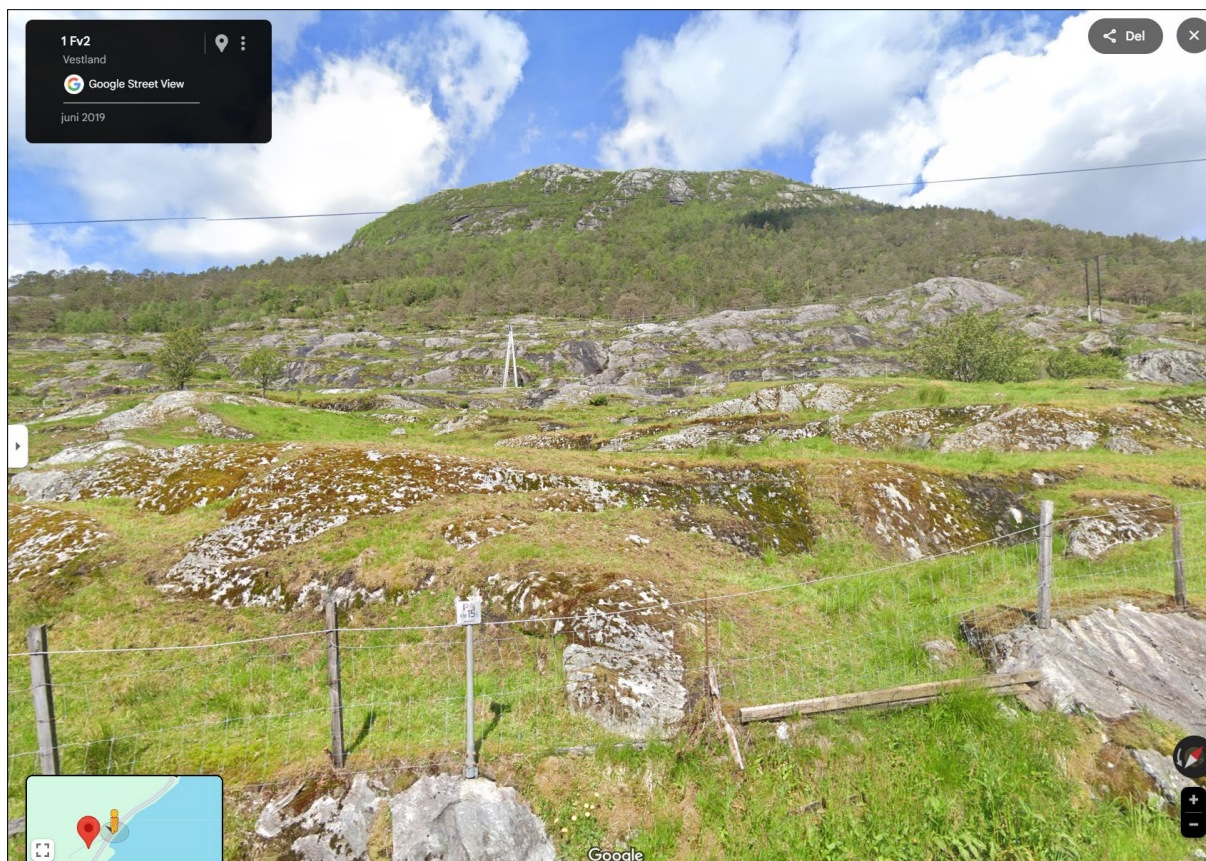
Figur 6: Berggrunnskart over kartlagt område og påvirkningsområdet (NGU 1:250 000), viser at det er kartlagt migmatittisk gneis kartlagt område, samt migmatittisk gneis og granittisk gneis i påvirkningsområdet. Kilde: NGU WMS



Figur 7: Bildet viser fjell i dagen av migmatittisk gneis som er massiv og svaformet rett ovenfor kartlagt område.



Figur 8: Antatt steinsprangblokker omtrent 170 moh. og 130 m nord for kartlagt område. I nærheten av infopunkt 1.

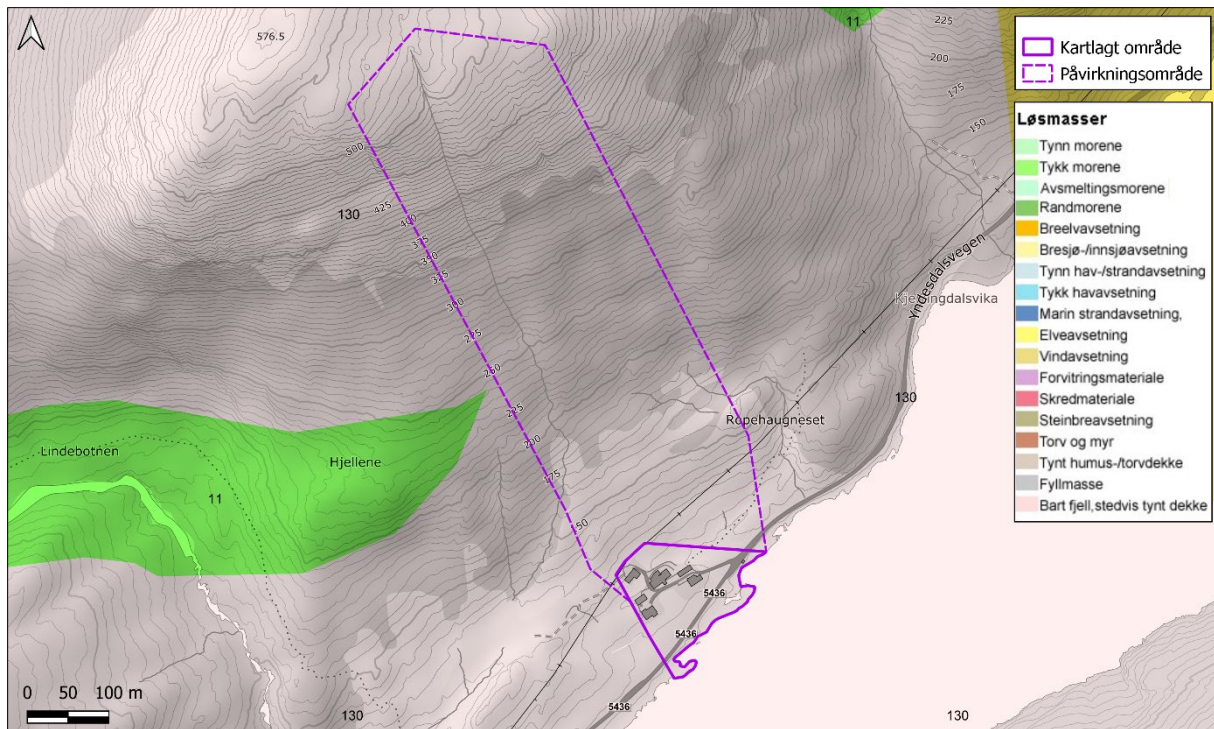


Figur 9: Bildet viser berggrunnen i hele påvirkningsområdet. Nedre deler av påvirkningsområdet er dominert av massiv, svaformet berg med lite oppsprekking. Øvre deler av påvirkningsområdet er mer oppsprukket og får dermed enkelte ustabile partier. Bildet hentet fra Google Street View.

2.3 Løsmasser

Løsmassekartet til NGU viser at det er kartlagt bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke over berg i hele kartlagt område og påvirkningsområdet (Figur 10). Løsmassekartleggingen er gjort i målestokk 1:250 000.

Befaringen viser at det i kartlagt område er tynt løsmassedekke av jordmasser og løsmassemektheten er antatt å være 1m tykk over fjell (Figur 11). Påvirkningsområdet er dominert av bart fjell, og stedvis er det tynt dekke av organisk materiale på fjell, stort sett under 10 cm (Figur 12). Det er ikke observert spor etter skredhendelser i løsmassene, annet enn et par steinsprangblokker omtrent 130 m nord for kartlagt område. Det er heller ikke tegn til jordsig i skogen i påvirkningsområdet.



Figur 10: Løsmassekart (NGU 1:250 000) viser at det er kartlagt bart fjell i kartlagt område og påvirkningsområdet. Kilde: NGU WMS



Figur 11: Bildet viser eksponerte løsmasser av jord i deler av kartlagt område mot nord. Løsmassemektheten er antatt å være 1 m tykk over fjell.



Figur 12: Bildet viser tynt dekke av organisk materiale på berg.

2.4 Dreneringsveier

Fra øvre deler av påvirkningsområdet i vest renner det et bekkeløp ned mot ca. 160 moh., vest i påvirkningsområdet og bekkeløpet drenerer på fast fjell hele veien. Terrengformene danner en liten ryggform på 1-3 høydemeter mot kartlagt område og styrer dreneringsveien vestover og vekk fra kartlagt område (Figur 13). Omtrent midt i påvirkningsområdet bryter bekkeløpet svingen og drenerer nedover mot kartlagt område (Figur 14). I nedre deler av påvirkningsområdet i nord renner det to mindre bekkeløp som styres nordøst for kartlagt område og ut i Yndesdalsvatnet.

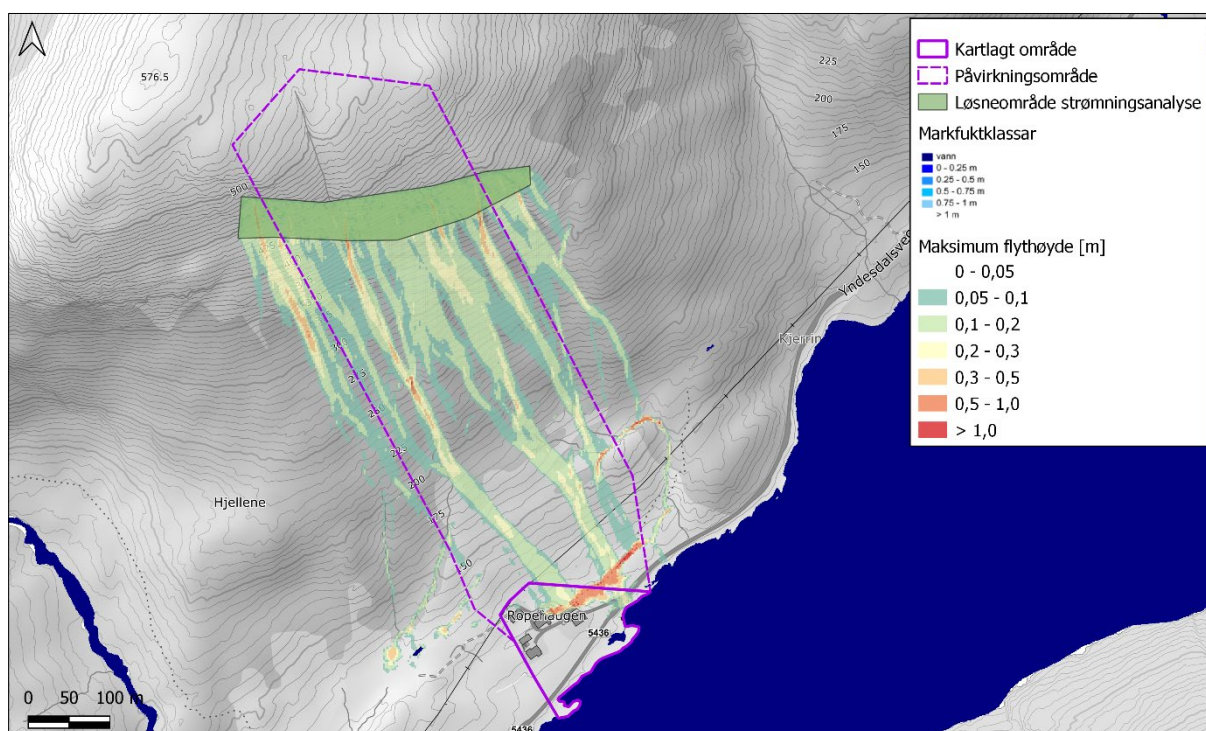
NIBIO sitt markfuktkart viser ingen dreneringsveier i fjellsiden i påvirkningsområdet, men strømningsanalyse viser at drenering til en viss grad vil konsentreres langs renneformasjoner i terrenget og ellers drenere jevnt på overflaten av fjellsiden i påvirkningsområdet (Figur 15).



Figur 13: Bildet viser fjellsiden i påvirkningsområdet og bekkeløpet som drenerer fra toppen av fjellsiden. Blå linje i bildet indikerer ca. plassering av dreneringsveien som styres vest for kartlagt område. Foto: Google Street View. Infopunkt 3.



Figur 14: Bekkeløp omtrent midt i påvirkningsområdet i nedre halvdel. Bekkeløpet er en forgreining fra hoved bekkeløp fra øvre deler av påvirkningsområdet. Infopunkt 1.

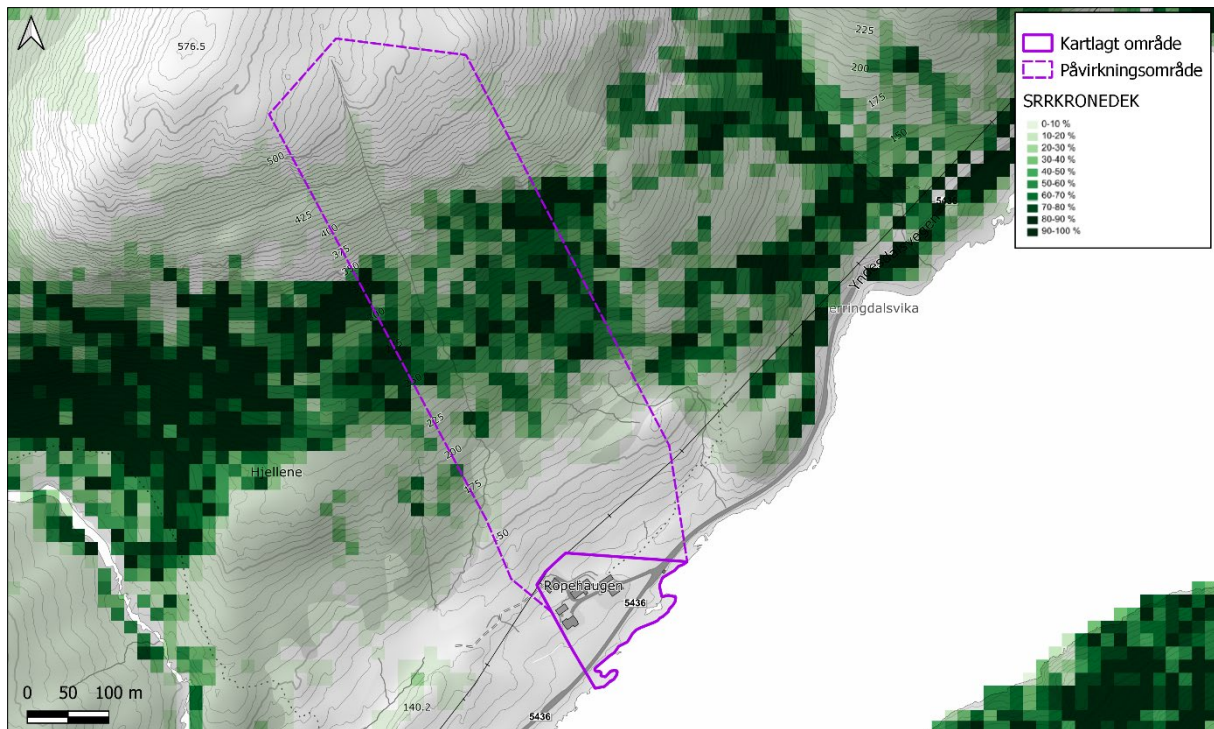


Figur 15: Strømningsanalysen viser at nedbør vil renne jevnt i terrenget nedover fjellsiden, og konsentreres noe i renneformasjoner i terrenget.

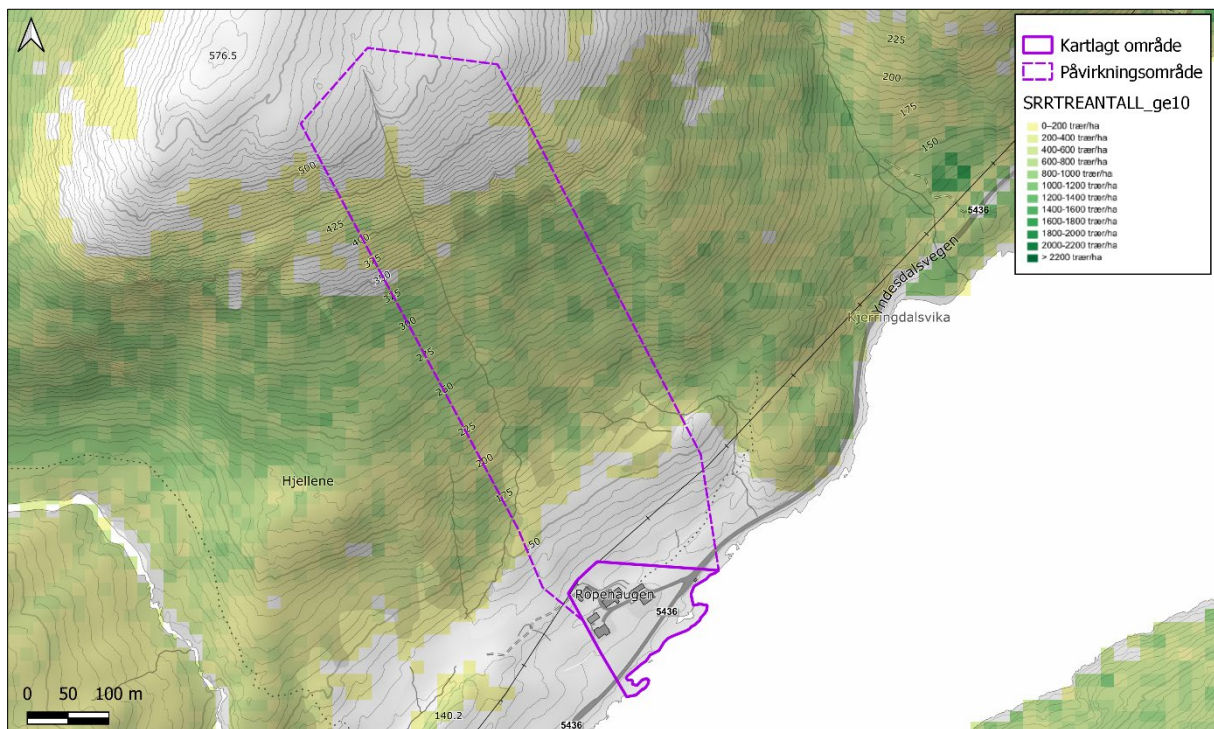
2.5 Skog og flyfoto

Skogen i påvirkningsområdet består av blandingsskog av løv- og furutrær. NIBIO sine skogressurskart viser at kronedekningen i midtre del av påvirkningsområdet ligger mellom 50-100% og er dominert av en kronedekning på 60% (Figur 16). Videre viser kartet at tall på tre per hektar med brysthøydiameter over 10 cm, stort sett ligger over 650 (Figur 17). Vurderingen vår er gjort uten hensyn til skogen i påvirkningsområdet.

Flyfoto er studert med hensyn til skredhendelser, og det er ikke spor etter skredhendelser på flyfotoene (Figur 18, Figur 19). Skogen i påvirkningsområde er tilnærmet lik i flyfotoene fra 1965-2020, men langs dreneringsvei i vestlige del av påvirkningsområdet var det noe mindre skog i 1965.



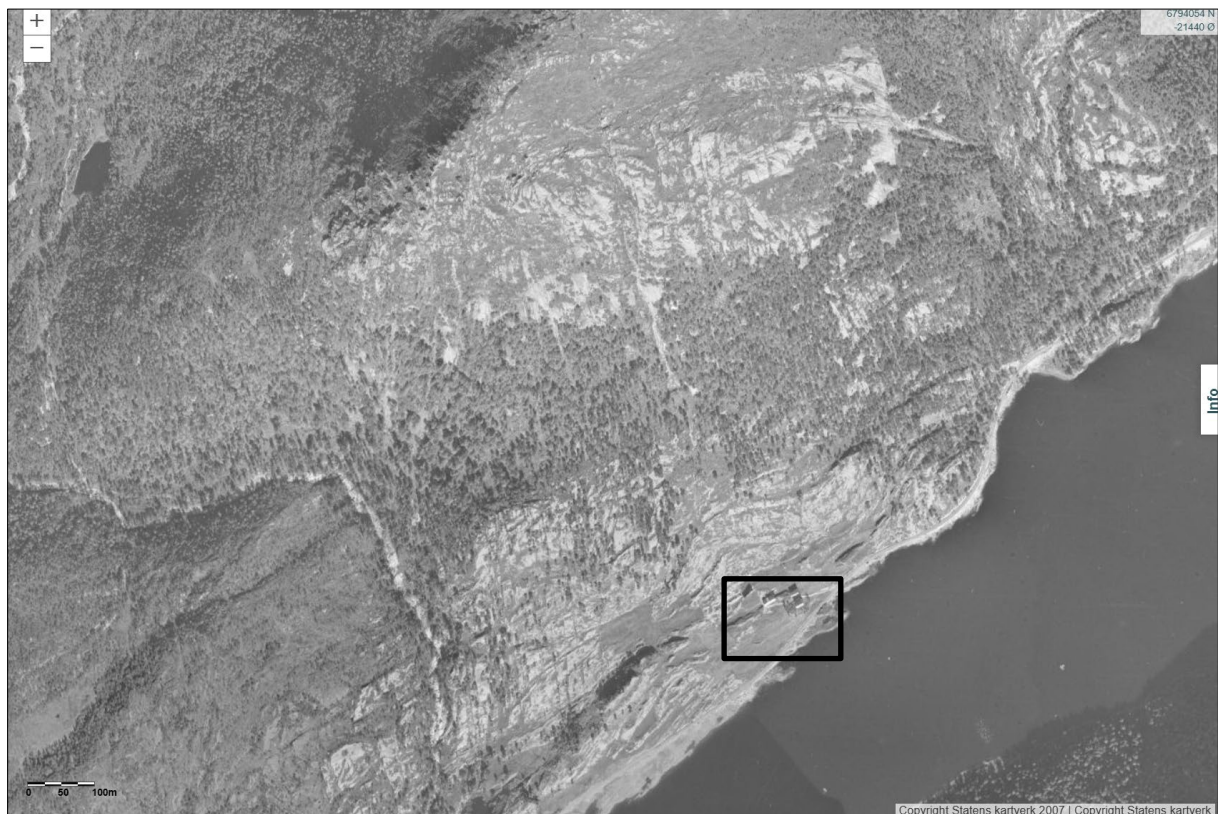
Figur 16: Kartet viser at kronedekning på skogen i midtre del av påvirkningsområdet ligger mellom 50 - 100%, og er dominert av områder med kronedekning på 60%. Kilde: NIBIO WMS



Figur 17: Kartet viser tall på tre med BHD (brysthøydediameter) > 10 cm i det undersøkte området. Kilde: NIBIO WMS



Figur 18: Flyfoto fra 2020. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Skogen i påvirkningsområdet består hovedsakelig blandingsskog. Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 19: Flyfoto fra 1965 viser noe mindre vegetasjonsforhold på den tiden. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Vertikalfoto: norgebilder.no

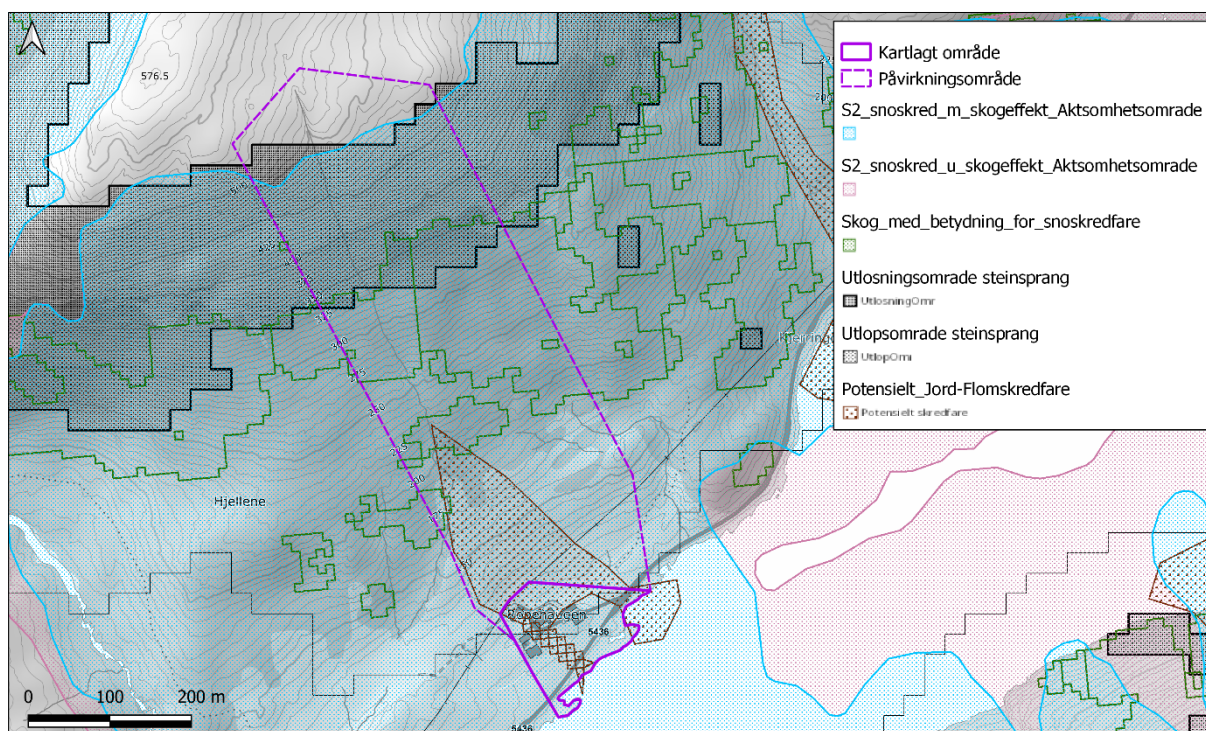
2.6 Aktsomhetskart

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig for aktsomhetskart for steinsprang, snøskred og flom- og jordskred på temakart.nve.no, og tilgjengelig som wms-tjeneste.

Aktsomhetskartene for jord-/flomskred og steinsprang viser potensielle utløsningsområder (kildeområder) og utløpsområder (rekkevidden av potensielle skred). Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som identifiserer mulige utløsningsområder ut fra helningen og topografi. Modelleringen er utelukkende basert på datamodellering og ingen feltobservasjoner er lagt til grunn, og det er ikke tatt hensyn til viktige faktorer som klima, vegetasjon, løsmasser og berggrunn. Modelleringen er utført på en landsdekkende høydemodell med oppløsning på 25 x 25 m, og fanger derfor ikke opp løseområder med høydeforskjell fra under 20 – 50 m. Aktsomhetskartene kan derfor ikke brukes direkte i reguleringsplaner eller i byggesaker for å avgjøre om et areal/område tilfredsstiller krav til sikkerhet mot naturfarer, jamfør TEK17 kap. 7, § 7-3. Kartene gir likevel en god indikasjon på hvor topografien tilsier at ytterligere undersøkelser bør gjennomføres.

I 2023 lanserte NVE nye aktsomhetskart for snøskred som tar hensyn til klima og skog og er utført på en landsdekkende høydemodell med oppløsning på 10 x 10 m. Disse kartene skal benyttes istedenfor NVE sitt eldre aktsomhetskart for snøskred og istedenfor NGI sitt kombinerte aktsomhetskart for snø- og steinskred.

Aktsomhetskart for snøskred viser at hele kartlagt område ligger innenfor aktsomhetssone for snøskred, både med og uten påvirkning av skog. Aktsomhetskartet viser også at deler av kartlagt område ligger innenfor aktsomhetssone for steinsprang og jord- og flomskred. Aktsomhetskart er vist i Figur 20.



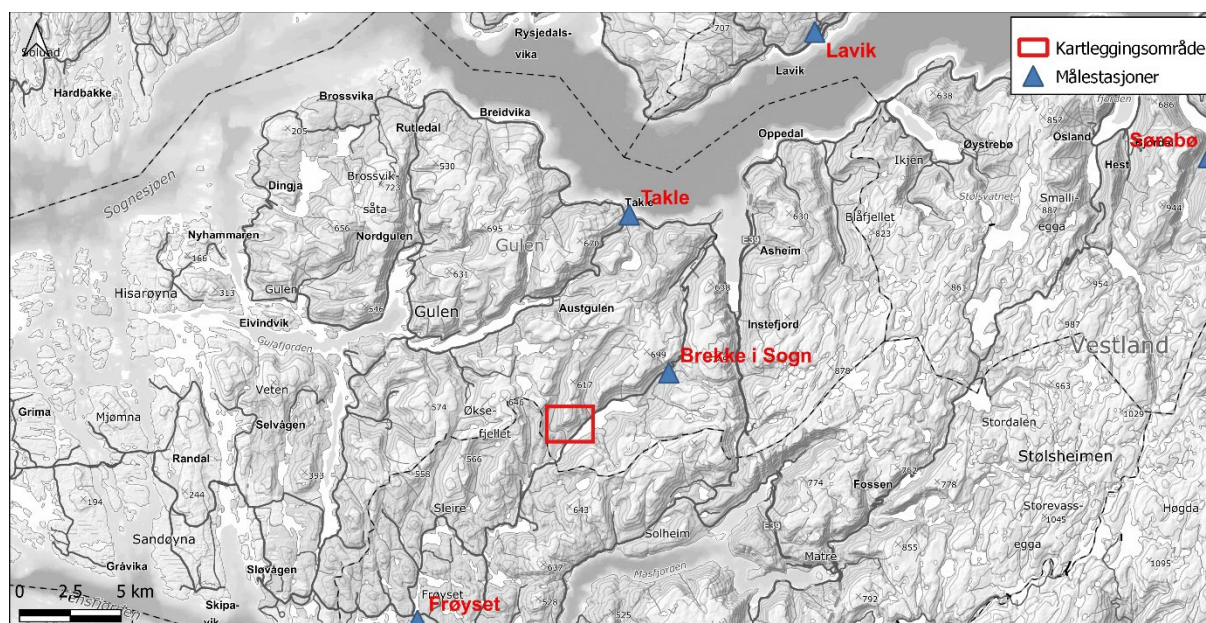
Figur 20: Aktsomhetsområde for snøskred i hele kartlagt område, og en liten del steinsprang og jord- og flomskred i deler av kartlagt område. Kart: NVE WMS

2.7 Klimaanalyse

Klima og vær henger tett sammen med skredfare. Temperatur og nedbør er avgjørende for stabiliteten til løsmasser, vannavrenning, flomskredfare, steinsprangfare som følge av frostsprengning og selvsagt mengde og stabilitet på snø. Det er hentet inn relevant klimadata som er benyttet til klimaanalyse. Tabell 1 og Figur 21 viser noen av værstasjonene i nærheten av kartlagt område som klimaanalysen bygger på.

Tabell 1: Værstasjoner benyttet i klimaanalysen. Årsnormal nedbør viser til klimaperiode 1991-2020, eller gjennomsnitt av de årene stasjonen har hatt målinger i denne klimaperioden.

Stasjon	Moh.	Måleperiode	Årsnormal nedbør (mm)	Maks snødybde (cm)	Kommentar
Lavik	26	1895 - no	2402	102	
Takle	38	1950 - no	2957	86	
Brekke i Sogn	240	1938 - no	3495	165	
Frøyset	13	1895 - no	2654	84	

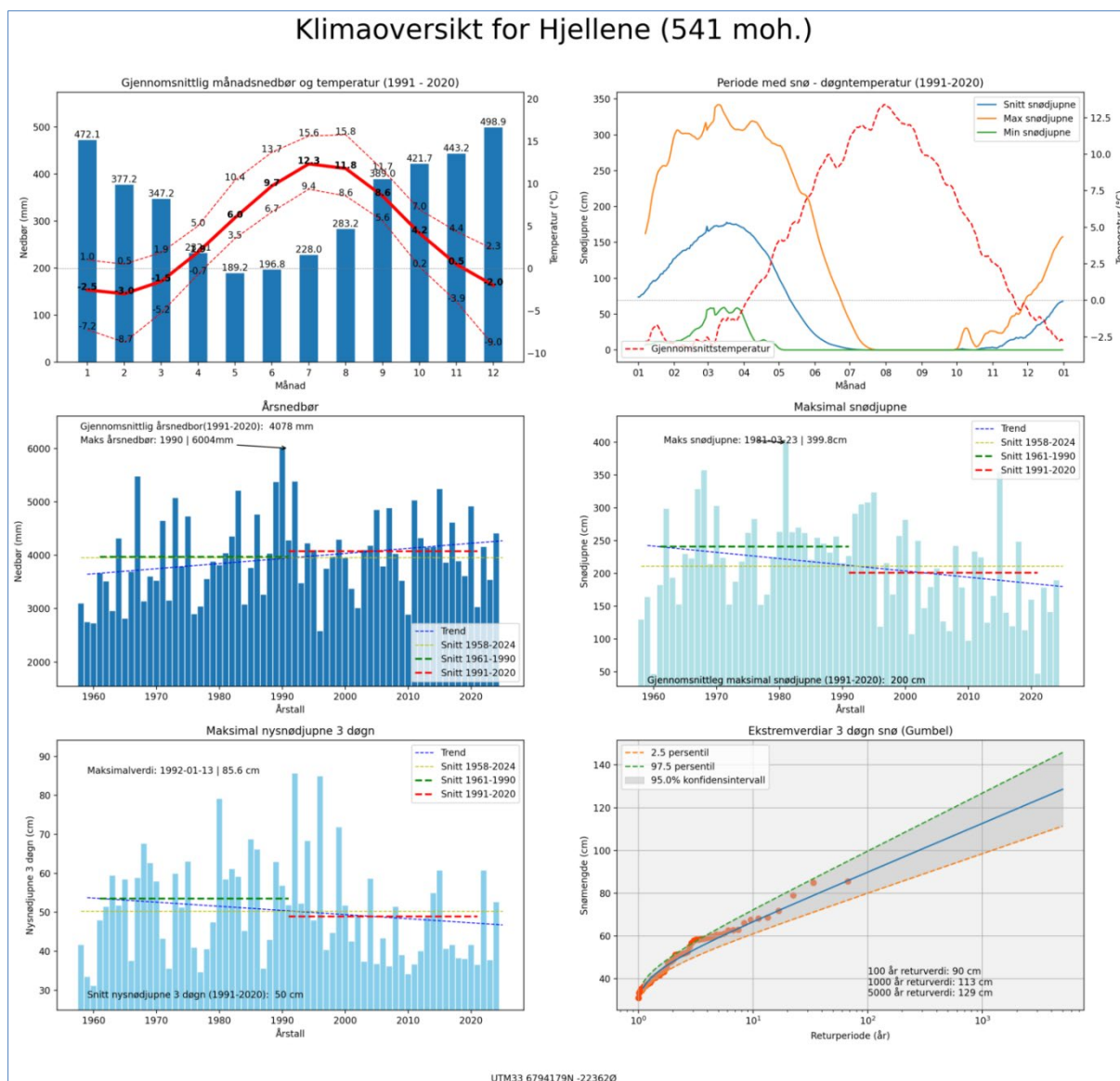


Figur 21: Lokalisering av målestasjonene som er benyttet i klimaanalysen.

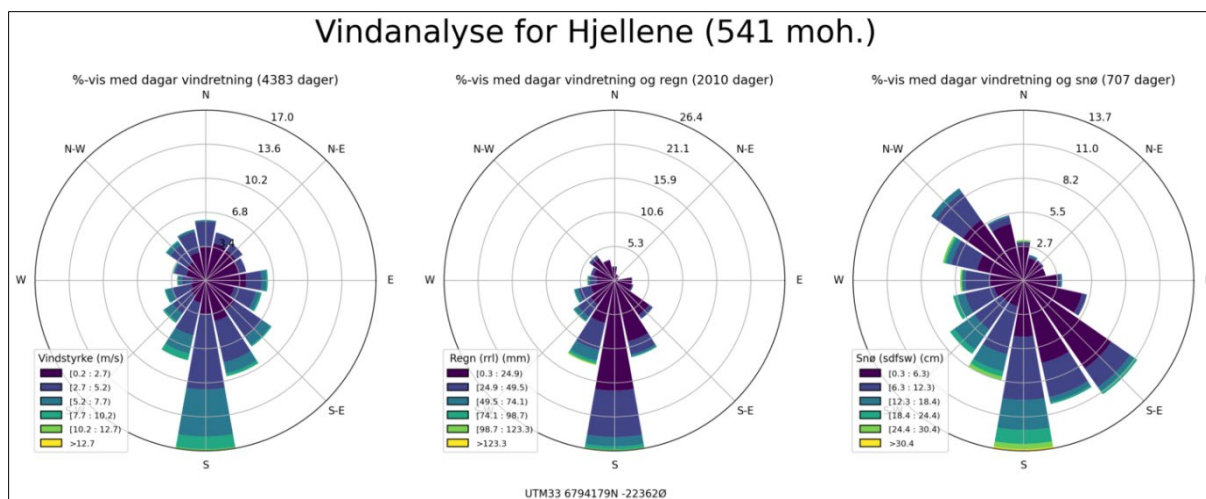
Data til klimaanalysen er hentet ut fra NVE si API-løsning (api.nve.no) med data fra senorge 2018-datasettet. Til å hente ut data er det benyttet NVE si digitale løsning utviklet av Asplan Viak (2023). Figur 22 og Figur 23 viser relevante klimadata hentet ut fra et område øverst i påvirkningsområdet.

Ropehaugen ligger i et område med intermediært maritimt klima med relativt mye nedbør og høye fjell. I påvirkningsområdet har gjennomsnittlig årsnedbør forrige klimaperiode vært 4078 mm. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er 200 cm, og snittet for 3-døgns nysnøtilvekst er 50 cm. 3-døgns nysnøtilvekst blir benyttet som bruddkanthøyde til snøskredmodellering og med et returintervall på 1000 år tilsvarer dette til 113 cm, ved gumbel-fordeling.

Analysen viser at sterkeste vindretning er fra sør og at regn og snø hovedsakelig kommer med vind fra sør og sørøst. Fjellsiden ved Ropehaugen er vurdert som lite utsatt for ekstra snøakkumulasjon på grunn av dominerende vindretning, og det er dermed ikke tatt hensyn til snødrift for valg av bruddkant.



Figur 22: Relevant klimadata hentet fra NVE API for område øverst i påvirkningsområdet.



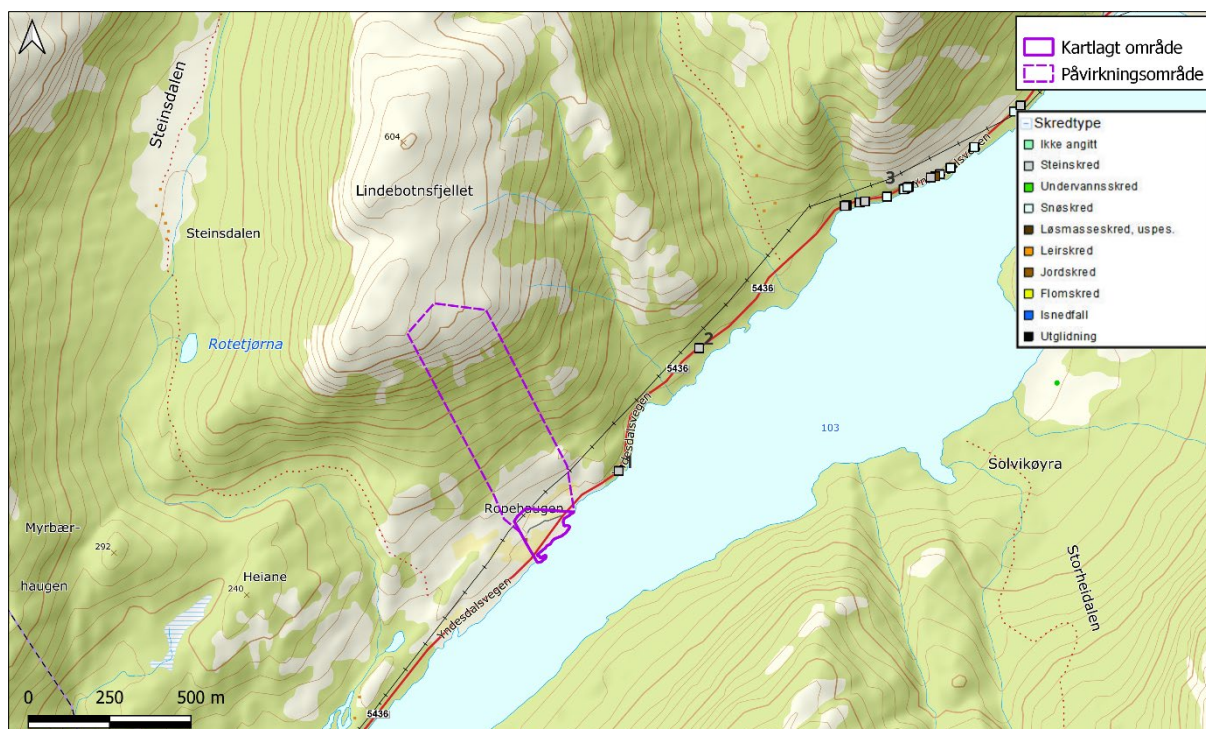
Figur 23: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke og vindretning i dager med nedbør som henholdsvis regn og snø for området øverst i påvirkningsområdet.

Skredfarevurderingen er utført ut ifra dagens klima og værforhold, men det er likevel viktig å ha en forståelse for at klimaet (klima er gjennomsnittsværet over en periode på 30 år) er i endring. De store forskingsinstitusjonene sine klimamodeller gir mer og mer pålitelige prognoser om global klimautvikling i fremtiden, men modellene har fremdeles store usikkerheter, spesielt på regional og lokal skala. Likevel bør en ta høyde for de mange resultatene som peker mot en global oppvarming, med påfølgende lokale klimatiske endringer. Norsk Klimaservicesenter sin rapport *Klimaprofil Sogn og Fjordane* (NKSS, 2022), viser at i dette området kan en forvente en vesentlig økning i episoder med kraftig nedbør både i intensitet og i forekomst, noe som vil føre til mer overvann. Det er forventet flere og større regnflommer. Når det gjelder skredfaren, øker faren for jord-, flom- og sørpeskred på bakgrunn av større nedbørsmengder. Med varmere klima vil mer av nedbøren komme som regn, men i høyreliggende områder kan en ikke utelukke at mer av nedbøren kan komme som snø.

2.8 Historiske skredhendelser

På NVE Atlas (atlas.nve.no) finner en oversikt over skredhendelser i Norge som er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Det er ingen registrerte skredhendelser i kartlagt område eller påvirkningsområde, men 3 registreringer noen hunder meter og kilometer øst for kartlagt område. De to nærmeste skredene er ligger henholdsvis 200 m (1) og 640 m (2) øst for kartlagt område og er registrert som uspesifiserte steinskred. Disse ligger tett på veistrekning og det er antatt at det er utglidning ved veiskjæringer. Ca. 1,3 km øst for kartlagt område er det registrert en rekke skredhendelser, noen uspesifiserte steinskred og snøskred. Det er registrert mer enn 5 snøskredhendelser mellom 1996 og 2018, men størrelse på skredene og videre beskrivelse mangler.

Under befaring er det observert et par antatte steinsprangblokker omtrent 130 m nord for kartlagt område. Det er ikke kjent at det har gått snøskred eller løsmasseskred i påvirkningsområdet tidligere. Relevante skredhendelser er lister opp i Tabell 2.



Figur 24: Registrerte skredhendelser i nasjonal skreddatabase i og i nærheten til kartlagt område.

Tabell 2: Beskrivelse av relevante skredhendelser i nærheten til undersøkelsesområdet. Nummereringen viser til nummer på figuren over. SHDB = Skredhendelsedatabasen.

#	Skredtype	Dato	Kilde	Beskrivelse og tolking
1	Steinskred, uspesifisert	06.07.2002	SHDB	Mangler beskrivelse.
2	Steinskred, uspesifisert	14.05.2010	SHDB	Mangler beskrivelse.
3	Flere registrerte Snøskred	23.01.2018 29.12.2014 01.01.2002 10.03.2000 26.12.1996	SHDB	Alle skredene mangler beskrivelse.

2.9 Tidligere skredfarevurderinger

SGC kjenner ikke til at det er utført skredfarevurdering i kartlagt område tidligere.

2.10 Eksisterende sikringstiltak

Det er ingen sikringstiltak for skred i kartlagt område eller påvirkningsområdet.

2.11 Kartlegging og befaring

Befaring er en viktig del av grunnlagsmaterialet for skredfarevurderingen. Før befaring blir relevant grunnlagsmateriale gjennomgått, og potensielle løsneområder for skred identifisert. Under befaring blir det gjort kartlegging av skredmateriale, skredbaner, løsmassedekke med mer. Det blir gjort vurdering om de identifiserte løsneområdene er reelle. For løsmasseskred blir det undersøkt om det er løsmasser i de potensielle løsneområdene, eller om det er mulighet

for at det blir tilført løsmasser til disse. For skred fra fast fjell blir løsneområdene undersøkt med hensyn til grad av oppsprekking, og dette sammen med eventuelle skredblokker nedenfor er med på å gjøre en vurdering av fremtidig løsnesannsynlighet. Alle fotografi i rapporten er tatt av SGC, dersom ikke annet er opplyst.

3. Skredfareutredning per skredtype

3.1 Steinsprang

Er steinsprang aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er skråninger som er brattere enn 45° i påvirkningsområdet, og disse områdene består av bart fjell. Steinsprang er en aktuell prosess.

Utredning av løsneområde og løsnensannsynlighet

Aktsomhetskart til NVE viser at det er aktsomhetsområder for steinsprang i hele påvirkningsområdet og nordlige del av kartlagt område. Befaring viser at nedre til midtre del av påvirkningsområdet består av små bergknauser på 1-3 høydemeter, og disse er massive og svaformet, med liten oppsprekkingsgrad. Det er ikke påvist løsneområder for steinsprang i nedre og midtre del av påvirkningsområdet.

I øvre deler av påvirkningsområdet er det en større fjellside og i et område er det ca. 150 høydemeter der helningen er mellom 50° - 70° . Berggrunnen her er antatt å være granittisk gneis og i dette området er berggrunnen mer oppsprukket enn i resterende del av påvirkningsområdet. Berggrunnen er dominert av både vertikale og horisontale sprekkeplan som gir ustabile partier. Flyfoto viser ingen spor etter steinsprang i påvirkningsområdet, men befaring viser at det er et par antatte steinsprangblokker i midtre del av påvirkningsområdet. Det er identifisert et større sammenhengende løsneområde i øvre del av påvirkningsområdet, og basert på oppsprekking og skredhistorikk, vurderer vi at løsnensannsynligheten her er mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Identifiserte løsneområder ligger i øvre del av påvirkningsområdet. Under befaring er det registrert et par antatte steinsprangblokker i midtre del av påvirkningsområdet (infopunkt 1). Modellering med Rockyfor3D viser at steinsprang sannsynligvis kan nå ned til midtre del av påvirkningsområdet, men at det meste vil stoppe opp i øvre deler av påvirkningsområdet, tett på kildeområdet. Med bakgrunn i observert steinsprangavsetninger, terrengforhold og modelleringsresultat, er det vurdert at steinsprang ikke vil nå kartlagt område.

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Det er vurdert at steinsprang ikke vil nå inn i kartlagt område.

3.2 Steinskred

Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er ingen løsneområder som er store nok til utløsning av steinskred som kan nå kartlagt område, og steinskred blir derfor ikke videre vurdert.

3.3 Snøskred

Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er områder som er brattere enn 25° i påvirkningsområdet og dette er områder uten skog. Gjennomsnittlig snødybde forrige klimaperiode er 200 cm. Snøskred kan derfor være en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskart fra NVE viser at det er aktsomhetsområder for snøskred i hele kartleggingsområdet, både med og uten hensyn til skog. Denne vurderingen er gjort uten hensyn til skog. Det er ikke kjent at det har gått snøskred i påvirkningsområdet tidligere, og det er ikke spor etter snøskredhendelser på flyfoto, men det er registrert flere snøskredhendelser fra fjellsiden 1,3 km øst for kartlagt område. I påvirkningsområdet er det ikke observert spor etter snøskred under befaring, men klimaanalyse viser at det kan komme en del snø i høyereliggende deler av påvirkningsområdet, og det er identifisert løснеområder for snøskred i konkave parti med helning mellom 30 - 60°. Basert på skredhistorikk er løsnesannsynligheten vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Det er identifisert løснеområde for snøskred i ulike deler av påvirkningsområdet, og det er modellert snøskred fra 6 ulike løснеområder. Modelleringen er utført med dynamisk modell, RAMMS::Avalanche (Kap. 4.2). Resultatet viser at snøskred kan nå inn i et lite område i nordlige del av kartlagt område, men at hastigheten her er relativt lav og under 10 m/s. De øvre løśnieområdene er vurdert som noe konservative da de er plassert i et område med brattere terreng, og det antas at det ikke vil akkumuleres store snømengder her. Vi vurderer at snøskred inn i kartlagt område vil ha så lav hastighet og trykk at de er uten skadepotensiale, og vurderer dermed at sannsynligheten er mindre enn 1/1000 per år.

Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for snøskred med skadepotensiale i kartlagt område er vurdert som mindre enn 1/1000 per år.

3.4 Jordskred

Er jordskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er skråninger som er brattere enn 20° i påvirkningsområdet. Løsmassekartet til NGU og befaring viser at det er bart fjell med tynt organisk materiale i påvirkningsområdet. Aktsomhetskart fra NVE viser at det er aktsomhetsområder for løsmasseskred langs dreneringsvei i nedre halvdel av påvirkningsområdet i vest. Dette defineres som flomskred og er videre vurdert i kapittelet for flomskred. Jordskred er ikke en aktuell prosess.

3.5 Flomskred

Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er bekke-/elveløp som er brattere enn 15° i påvirkningsområdet og som stedvis kan ha løsmasser i deler av løpet. Flomskred er en aktuell prosess.

Utredning av løsneområde og løsesannsynlighet

Aktsomhetskartene for mellomstore flomskred viser ingen potensielle løsneområder i påvirkningsområdet, men aktsomhetskart fra NVE viser aktsomhetsområder for løsmasseskred langs bekkeløpet i nedre halvdel av påvirkningsområdet i vest. Befaring og løsmassekart fra NGU viser at det er lite løsmasser i bekkeløpet, og at store deler av bekkeløpet drenerer på fast fjell. Øvre deler av påvirkningsområdet er ikke studert under befaring, og en kan dermed ikke utelukke løsmasser i bekkeløpet her. Vi antar at eventuelle løsmasser i bekkeløpet i øvre deler av påvirkningsområdet, også er tynt og under 20 cm.

Det er identifisert et løsneområder for flomskred langs bekkeløpet i nedre halvdel av påvirkningsområdet. Bekken drenerer hovedsakelig på fast fjell. Ekstremnedbør er vurdert som utløsningsmekaniske for flomskred, og vi vurderer at løsesannsynligheten som mellom 1/100 år og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Det er utført modellering fra potensielle løsneområder med RAMMS::Debrisflow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Modelleringene tar utgangspunkt i bruddkanthøyde på 1 m og erosjon med 0,2 m løsmasser langs bekkeløpet. Modelleringensresultatene viser at flomskred bryter bekkeløpet ganske kjapt, ca. 200 moh. og strømmer nedover mot kartlagt område. Hastigheten på flomskredet er høy i starten hvor terrenggradienten er høy. På grunn av varierende terreng og større områder med relativt flatt og/eller kupert terreng, vil flomskred raskt miste energi. Modelleringene viser at noe kan nå inn i nordlige del av kartlagt område, men at hastigheten her er lav og uten skadepotensiale.

Når flomskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for flomskred med skadepotensiale inn i kartlagt område er vurdert som lavere enn 1/1000 per år.

3.6 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er ikke registrerte eller kjente sørpeskredhendelser i dette området tidligere, men det er små bekker som går langs slake parti i nedre del av påvirkningsområder, der det kan akkumuleres snø. Oppdemming av snø langs bekkene kan føre til sørpeskred. Sørpeskred er en aktuell prosess.

Utredning av løseområde og løsesannsynlighet

Terrenget i nedre del av påvirkningsområdet er småkupert, og det er et område der det kan samle seg større snømengder langs bekkeløpet øst i påvirkningsområdet, omtrent 160 moh. Terrenget danner en flate som kan akkumulere en del snø der det potensielt kan samle seg vann i snødekket. Området er dominert av bart fjell og stedvis tynt organisk materiale, noe som gjør at bekkeløpet ikke er dypt. Dette vil begrense styringseffekten bekkeløpet vil ha, og vann vil derfor raskt finne nye veier ved oppdemming nedover i terrenget. Store deler av terrenget ned mot kartlagt område har flere tilnærmet flate områder, og eventuelle sørpeskred vil ikke kunne oppnå høye hastigheter. Det er derfor vurdert at eventuelle sørpeskred hovedsakelig vil være små utglidninger som ikke vil føre til skadepotensiale. Sørpeskred er derfor ikke videre utredet.

3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon

Skredfarevurderingen konkluderer med at samlet nominell årlig sannsynlighet for skred i kartlagt område er lavere enn 1/1000.

Hele kartlagt område oppfyller dermed kravene til sikkerhetsklasse S1 og S2 i TEK17 §7-3.

Vurderingene som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengforholdene slik de var på befaringstidspunkt. Eventuelle fremtidige terrenginngrep i området kan endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfare.

Det er ikke utarbeidet faresoner for skred med årlig sannsynlighet $\geq 1/5000$ ettersom det ikke er planar om byggverk i sikkerhetsklasse S3.

Faresonekartet er vist i vedlegg.

3.8 Forutsetninger for vurderingene

3.8.1 Skog

Det er blandingsskog i deler av påvirkningsområdet. Det er ikke tatt hensyn til skogen i skredfarevurderingen.

3.9 Stedspesifikk usikkerhet

Det er ingen stedspesifikk usikkerhet i dette prosjektet.

3.10 Avvik fra tidligere skredfarevurdering

Det er ikke utført skredfarevurdering i påvirkningsområdet tidligere.

4. Modellering

4.1 Rockyfor3D

For modellering av utbredelse av steinsprang fra ulike løseområder er programvaren Rockyfor3D benyttet. Rockyfor3D er en modell som beregner utløp av steinsprang (som enkeltblokker) ved hjelp av deterministiske og stokastiske algoritmer, med kildeområde definert i terreng brattere enn 45° (Dorren, 2016). I programmet er det brukt funksjonen *Rapid Automatic Simulation*. Dette gjør at terrengtype og terrengruhet er parametere som modellen definerer automatisk, på grunnlag av den digitale terrengmodellen, mens blokkstørrelse og blokkform er valgt ut ifra anbefalinger i FoU-rapport (NVE, 2020C), eller observasjoner fra felt.

Utløp av de simulerte blokkene blir vist med utløpssannsynlighet. Forskningsrapport (NVE, 2020C) og brukermanual (Dorren, 2016) påpeker at skredutløp med sannsynlighet under 1 – 1,5 % er urealistisk, og kan ses vekk fra. Et annet tolkingsresultat fra FoU-rapporten, er at programmet kan overdrive hvordan mindre renner og nedskjæringer i terrenget styrer skredbaner. Programmet viser ofte utbredelse i smale tunger, noe som kan være realistisk i større renner og nedskjæringer, men som ofte blir overdrevet av programmet der disse terrengformene er små. Det bør vurderes om realistisk utbredelse av steinsprang vil være bredere, kortere, og mindre konsentrert enn hva modelleringen tilsier.

Modelleringene blir ikke benyttet direkte i vurdering av faresoner, men brukt som et hjelpemiddel sammen med blant annet kartlegging av skredblokker, løsesannsynlighet i løseområdene, og topografi sammen med feltbilde og skjønn.

Valg av parametere til modelleringen er vist i tabell under, og resultat er vist i vedlegg og diskutert i kap. 3.1.

Tabell 3. Inndata brukt ved modelleringene av steinsprang i Rockyfor3D.

Inndata	Verdi	Kommentar
Oppøsning terrengmodell	2 x 2 m	Terrengmodellen er lagd ved å konvertere rasterfilen i QGIS.
Blokkstørrelse	1,3 x 1,3 x 1,2 m	
Blokkform	Ellipse	
Tall på simuleringer per celle	120	Høyt tall for å oppnå en mer presis sannsynlighet innenfor modelleringen
Vektet etter helning (cliff area weighted)	Ja	
Variasjon i blokkstørrelse	20 %	
Ekstra fallhøyde	0 m	
Terrengruhet (rg70, rg20 og rg10) og jordtype	Beregnet automatisk med medium ruhet, basert på terrengmodellen	
Skog	Nei	

4.2 RAMMS

RAMMS::Debrisflow (v. 1.8.0) er benyttet til modellering av flomskred og til strømningsanalyse. Strømningsanalysen er utført ved å legge et stort løseområde i øvre del av fjellsiden og simulering med parametere tilsvarende våte skred for å få lange utløp. Analysen viser da hvordan terrenget styrer drenering, og dette er kan brukes til å avgrense påvirkningsområdet og til å vurdere drenering inn mot potensielle løseområder.

RAMMS::Avalanche (v. 1.8.0) er benyttet til modellering av snøskred. For valg av bruddkanthøyde er det benyttet anbefalinger i veileder fra NVE (NVE, 2020). Bruddkant er justert etter gjennomsnittshelling i løsneområdene i samsvar med Salm et al, 1990, og er i tillegg vurdert for snødrift. Det er benyttet standard friksjonsparametere for underlag valgt av programmet ut ifra størrelsen på løsneområdene. Resultatene vurderes opp mot skredhistorikk i området og kartlegging av snøskredavsetninger der dette er kjent, i tillegg til topografi og klimastatistikk. I modelleringene er det utført høydejustering etter programmet sine anbefalinger for denne regionen.

Modelleringene forteller ingenting om løsnensannsynlighet og dette blir vurdert ut ifra blant annet skredhistorikk, skredavsetninger, observasjoner fra befaring og faglig skjønn. Resultatene er ikke benyttet direkte til å fastsette faresoner.

Resultat fra modelleringer er vist i kartvedlegg, og parametere benyttet i modelleringene er vist i tabeller under.

Tabell 4: Parametere benyttet til modellering av strømningsanalyse

Strømningsanalyse		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Stort sammenhengende løsneområde i øvre del av påvirkningsområdet
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 25-70°
	Utløp	Dyrket mark
Friksjonsparametere		$\mu = 3000 \text{ m/s}^2$, $\mu_0 = 0.05$
Startvolum		2608 m ³
Høydeforskjell løsneområde		-
Oppløsning terrengmodell		2 x 2
Erosjon		-

Tabell 5: Parametere benyttet til modellering av snøskred

Snøskred		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Konkave område med mulighet for oppsamling av snø, 30° – 60°
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 25-70°
	Utløp	Kupert fjellside med helning 25-70° og innmark
Friksjonsparametere		300 år, svært små skred
Bruddkanthøyde		1: 82 cm 2: 78 cm 3: 77 cm 4: 75 cm 5: 79 cm 6: 80 cm
Volum løsneområde		1: 4837 m ³ 2: 2251 m ³ 3: 4171 m ³ 4: 4400 m ³ 5: 5675 m ³ 6: 7258 m ³
Oppløsning terrengmodell		5 x 5 m
Høgdejustert		500 m / 200 m
Skog		Nei
Medrivning av snømasser langs skredbane		Nei

Tabell 6: Parametere benyttet til modellering av flomskred

Flomskred		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Bekkeløp 30° - 45° på fast fjell stedvis med tynt organisk materiale
	Skredbane	Langs bekkeløp
	Utløp	Elveløp i slakt område på innmark
Friksjonsparametere		$\mu = 400 \text{ m/s}^2$, $\mu_0 = 0.2$
Bruddkanthøyde		1 m

Høydeforskjell løsneområder	10 – 15 m
Volum løsneområder	249 m ³
Oppløsning terrengmodell	2 x 2
Erosjon	2000 kg/m ³ , 0,025 m/s, 0,01 m per kPa, 1,0 kPa, 0,2 m.

5. Referanser

Asplan Viak, 2023. *AV-Klima*. Fra <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>. Hentet 11.07.2025

Dorren, L.K.A., 2016. Rockyfor3D (v5.2) revealed – Transparent description of the complete 3D rockfall model. ecorisQ paper (www.ecorisq.com)

NKSS, 2022. *Klimaprofil Sogn og Fjordane*

NVE. 2020. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng*. Versjonsdato: 12.11.2020 <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng> Lest: 11.07.2025

NVE, 2020C. *Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang*. Ekstern rapport 24/2020, datert 05.12.2020

Salm et al, 1990. *Berechnung von Fliesslawinen Eine Anleitung fuer Praktiker mit Beispielen*.

WMS-lag

Norgeskart: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topo>

Norgeskart gråtone: <https://openwms.statkart.no/skwms1/wms.topograatone>

NGU, berggrunnskart: <https://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnWMS3>

NGU, lømassekart: <https://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS2>

NIBIO skogressurskart: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?VERSION=1.3.0>

NIBIO markfuktkart: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/markfuktighetskart>

NVE aktsomhetskart snøskred:

<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SnoskredAktsomhet/MapServer/WmsServer>

NVE aktsomhetskart steinsprang:

<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredSteinAktR/MapServer/WmsServer>

NVE aktssomhetskart jord- og flomskred:

<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredJordFlomAktR1/MapServer/WMServer>

6. Vedlegg

6.1 Informasjonspunkt

Tabell 7: Oversikt og beskrivelse av infopunkt vist i registreringskart

#	Beskrivelse
1	Forgreining av hoved dreneringsløpet fra øvre deler av fjellsiden. Forgreiningen går ned mot kartlagt område. Rett nord for dreneringsveien er det observert blokker tolket til å være steinsprangblokker fra fjellsiden i øvre halvdel av påvirkningsområdet.
2	Bekkeløp i nedre halvdel av påvirkningsområdet. Bekkeløpet drenerer mot øst.
3	Bekkeløp som renner vest for kartlagt område. Bekkeløpet drener i et 1,5-2m dypt søkk i terrenget
4	Drenering på fast fjell i nedre deler av påvirkningsområdet. Samme bekkeløp som ved infopunkt 1 og på befaringsstidspunkt hadde det regnet tre dager i strekk. Vann renner i rør under terrenget fra bøen og ned mot busskur i vannkanten.

6.2 Bilder fra befaring



Figur 25: Berggrunn i midtre del av påvirkningsområdet. Berggrunnen er massiv med lite oppsprekking, med typisk høyde på 1-2 m.



Figur 26: Bekkeløp i nedre halvdel av påvirkningsområdet som renner mot øst og vekk fra kartlagt område. Infopunkt 2.



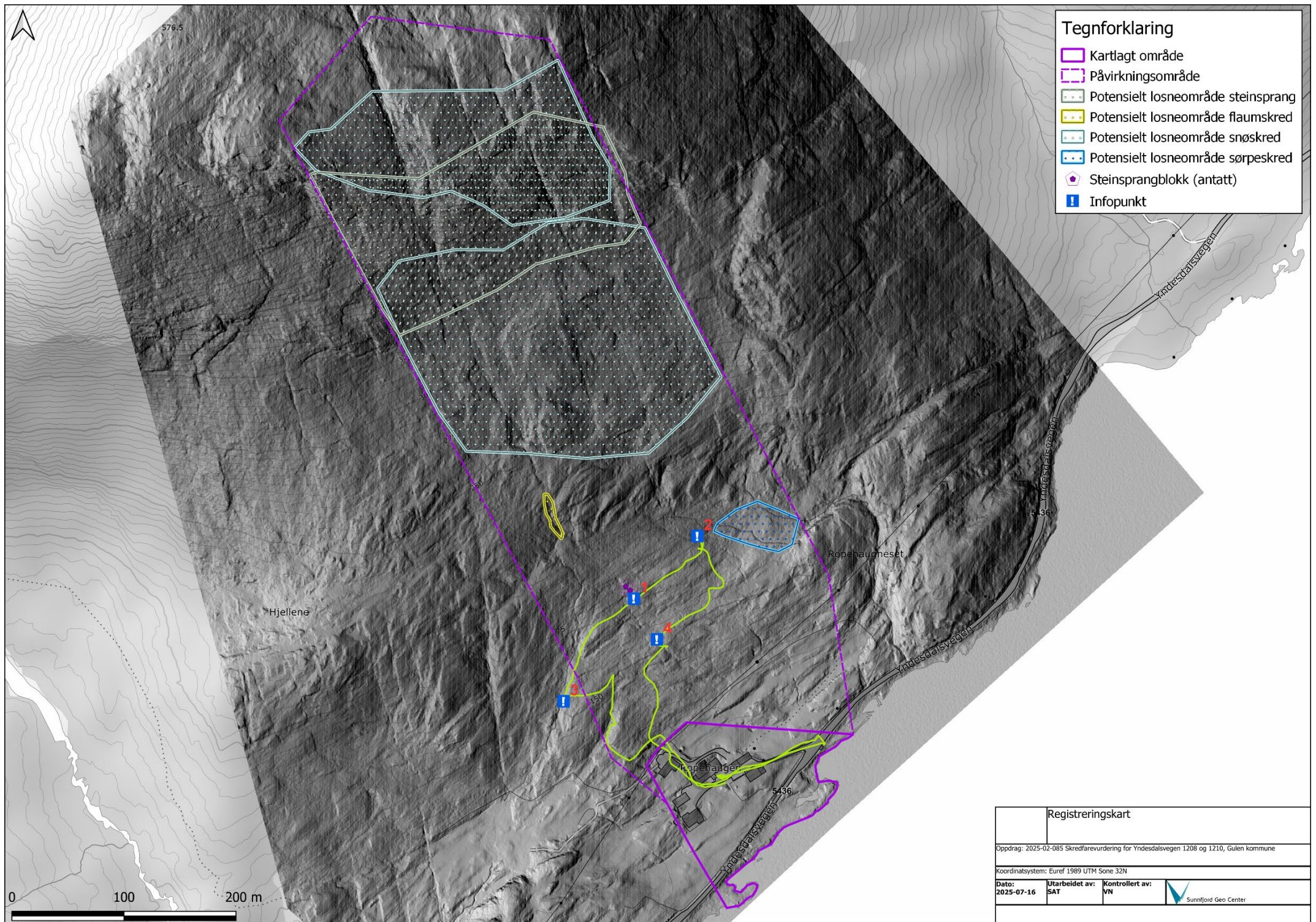
Figur 27: Bekkeløp som renner vest for kartlagt område. Bekkeløpet drener i et 1,5-2m dypt søkk i terrenget. Infopunkt 3.



Figur 28: Drenering på fast fjell ned mot kartlagt område. Fra toppen av bøen og ned til busskuret renner vannet i rør under terrenget. Bildet er tatt ved infopunkt 4.

6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Faresonekart
- Helningskart
- Modelleringsresultat





Tegnforklaring

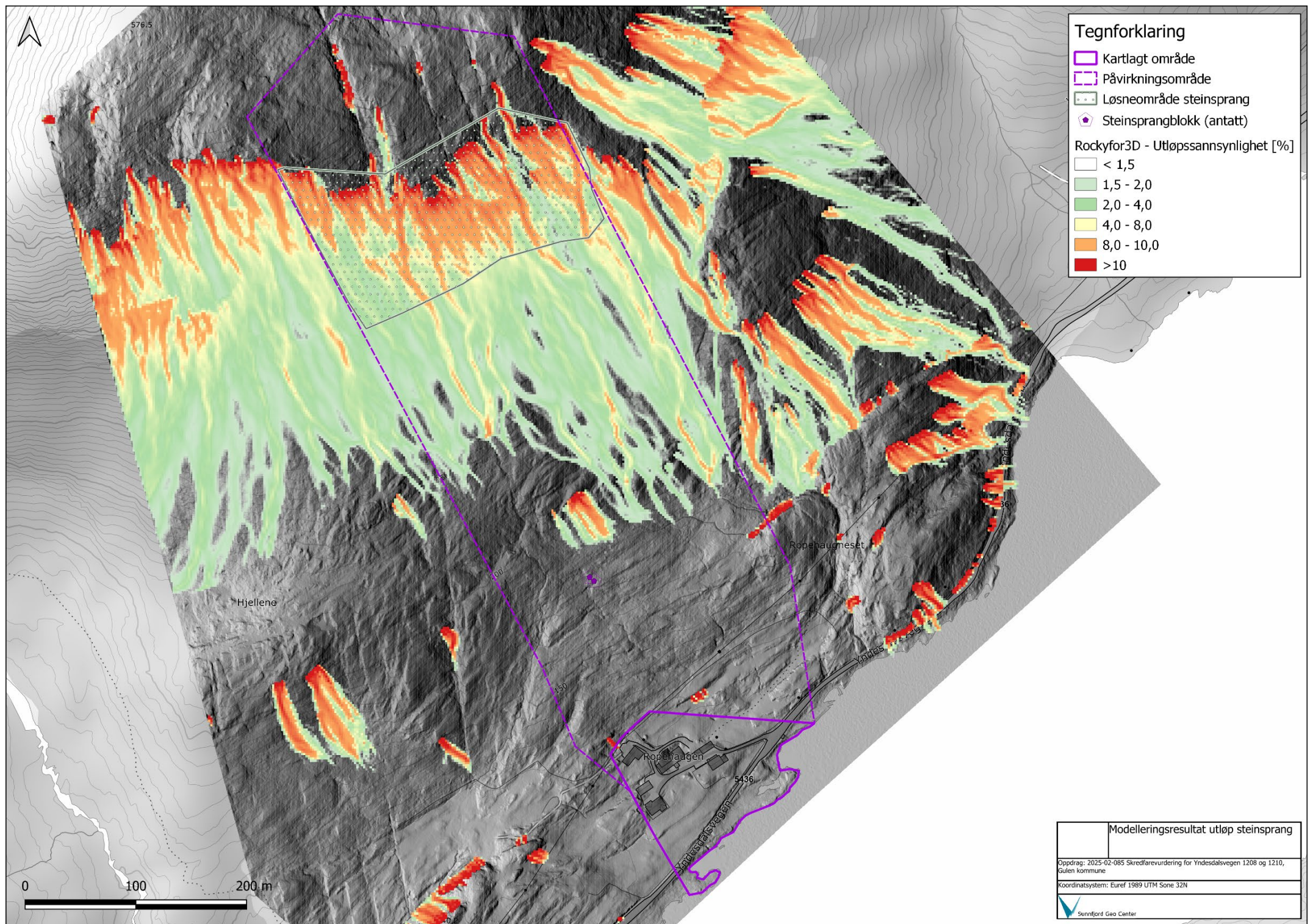
Kartlagt område

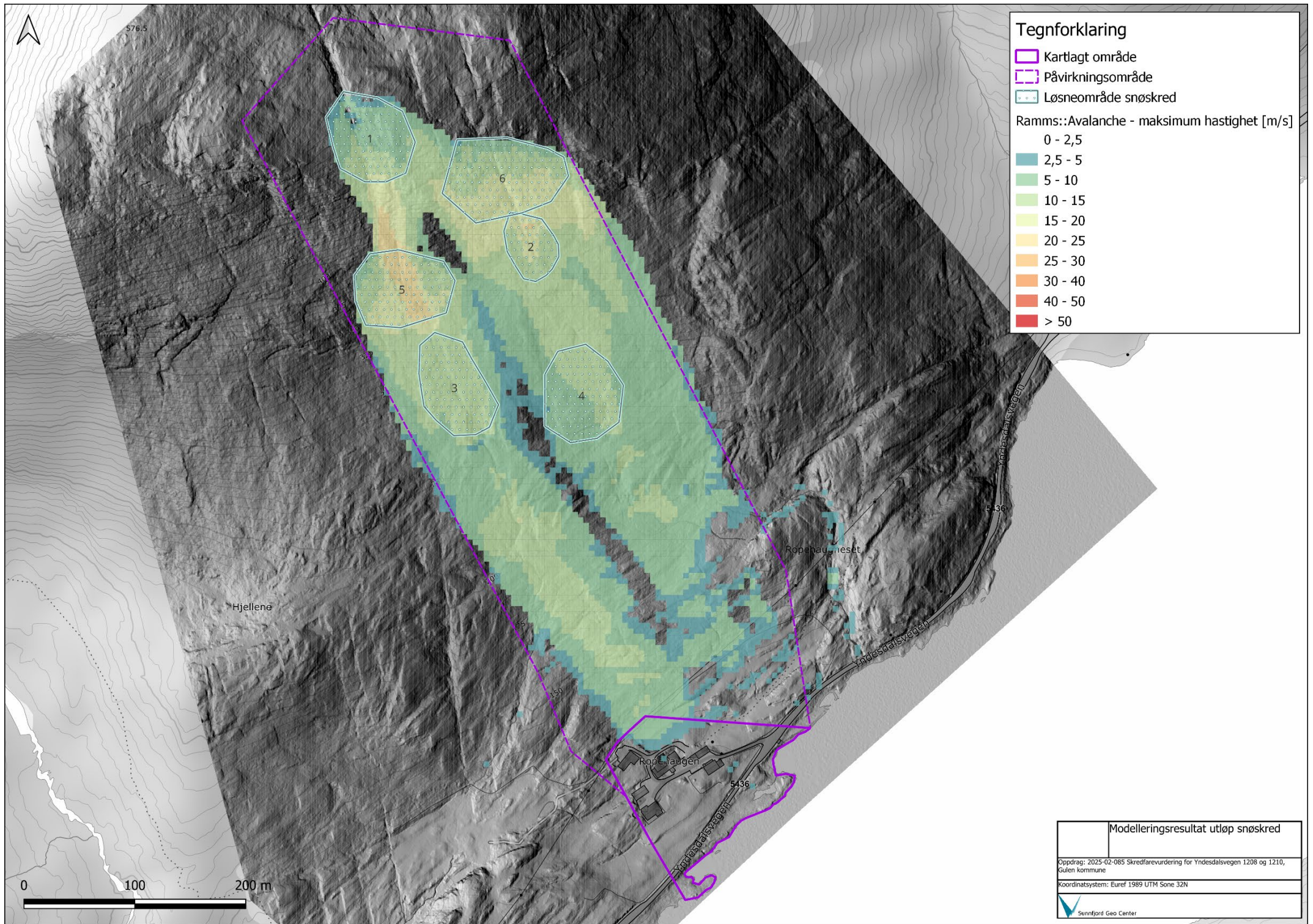
Faresoner med årlig sannsynlighet

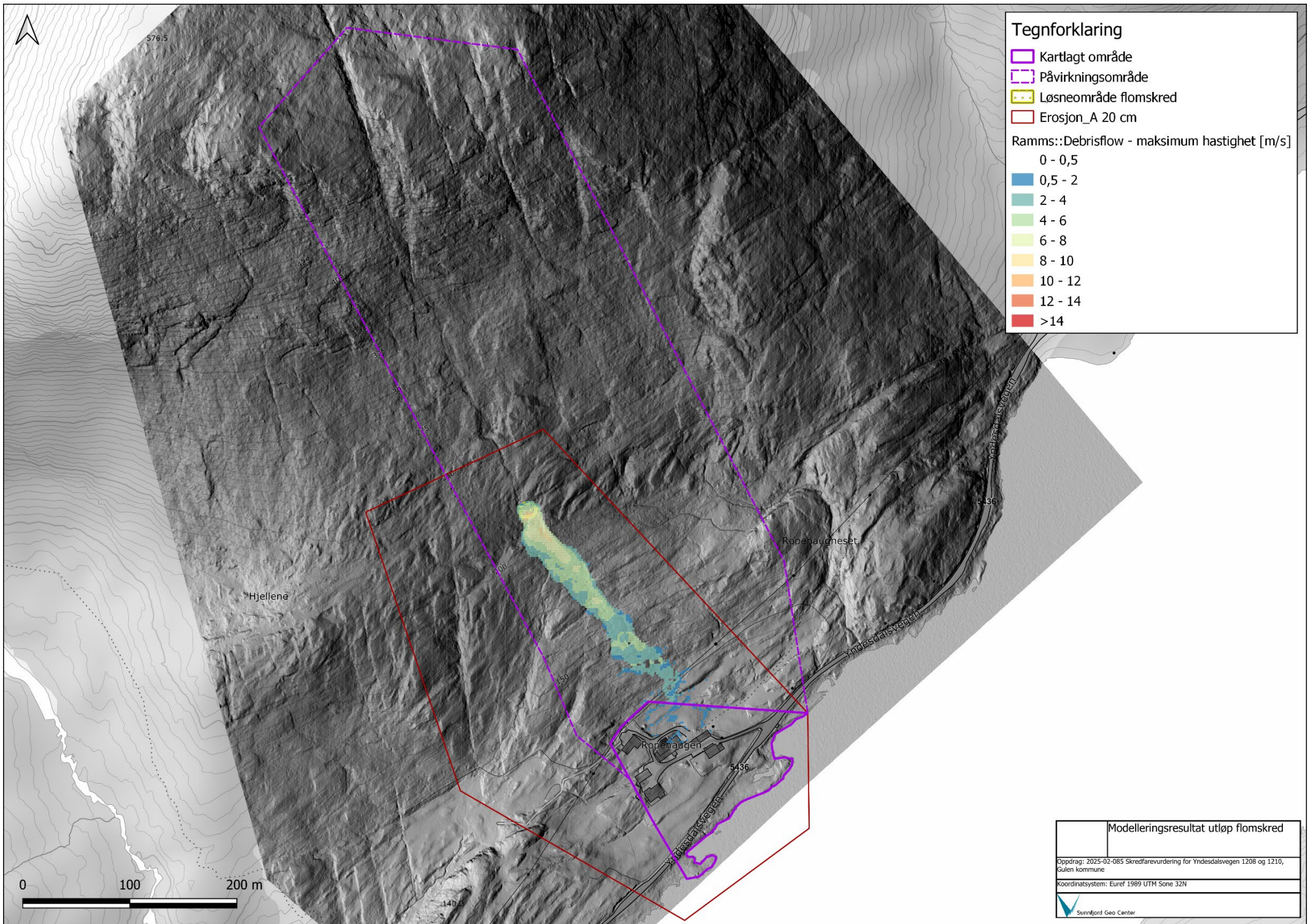
$\geq 1/100$

$\geq 1/1000$

Faresonekart		
Oppdrag: 2025-02-085 Skredfarevurdering for Yndedalsvegen 1208 og 1210, Gulen kommune		
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N		
Dato: 2025-07-16	Utarbeidet av: SAT	Kontrollert av: VN









6.4 Egenerklæringsskjema

Egenerklæringsskjema for å utføre skredfarevurdering i henhold til veilederen Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

Firma:	Sunnfjord Geo Center	Orgnummer	998 899 834 (Søk i https://brreg.no)
---------------	-----------------------------	------------------	--

Firmaet vil med utfylling av egenerklæringsskjema for vurdering av skred i bratt terreng erklære seg skikket til å utføre vurdering av skredfare i bratt terreng og innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen.

ANBEFALT KOMPETANSE	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige vurderinger er godt kjent med gjeldende forskrifter ² , veiledere ³ , retningslinjer ⁴ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfarevurderinger.	☒	☐	
Minst to kvalifiserte fagpersoner må benyttes i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.	☒	☐	
De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års 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. Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll.	☒	☐	
Kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	☒	☐	
Ansvarsforsikring som minst tilsvarende krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	☒	☐	

² Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

³ NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

⁴ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

Torkjell Ljone

Sted og dato:

Bergen, 16.07.2025