

**Skredfarevurdering for
gbnr. 149/11 på
Mjølfjell, Voss Herad**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnummer:	Dokumentkode:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:
2024-12-411	SF-H30-M01-02b	01R	Skredfarevurdering for gbnr. 149/11 på Mjølfjell, Voss Herad
Revisjon:	Beskrivelse:		Leveransedato:
0	Internt godkjent rapport klar til utsendelse		26.02.2025
Kontraktør:			
 Sunnfjord Geo Center		Kontaktinformasjon:	
		Sunnfjord Geo Center AS Stongfjordvegen 577 6984 Stongfjorden Tlf.: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA	
Fagområde:			
Skredfarevurdering	Dokumenttype:	Lokalitet:	
	Rapport	Mjølfjell, Voss Herad	
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hendelse/avvik meldt:	
Feltarbeid utført av:	Dato for feltarbeid:		
Dokument utarbeidet av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:	
Rev 0: Sunniva A. Tunheim	24.02.2025	Sunniva A. Tunheim (sign.)	
Dokument kvalitetssikret av:			
Rev 0: Torkjell Ljone	Godkjent, dato:	Signatur:	
	26.02.2025	Torkjell Ljone (sign.)	

Forord av NVE

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggteknisk 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:

☐ hele området for eiendom med gårds- og bruksnummer 149/11

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

Kartlagt område består i dag av en fritidsbolig innenfor gbnr. 149/11, ved Mjølfjell i Voss Herad. Det er planer om å bygge et tilbygg på fritidsboligen og tiltaket havner innenfor sikkerhetsklasse S2. Skredfarevurderingen er gjort for tiltak i sikkerhetsklasse S1 og S2.

Befaring utført av og når:

Det er ikke gjennomført befaring til dette prosjektet, men SGC har ved flere anledninger vært på Mjølfjell, og ved kartleggingsområdet, og er godt kjent i området. Se detaljert beskrivelse i kap. 2.11.

.....



Sammendrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE veileder for et område som består av en fritidsbolig og en bod på gbnr. 149/11, på Mjølfjell, Voss Herad. Det er vurdert skredfare med samlet nominelt årlig sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000. Det er planer om å restaurere/bygge nytt tilbygg på fritidsboligen innenfor kartlagt område og tiltaket faller inn under sikkerhetsklasse S2 i TEK17.

SGC sin skredfarevurdering konkluderer med at samlet nominell årlig sannsynlighet for skred i kartlagt område er lavere enn 1/1000. Hele kartlagt område oppfyller dermed kravene i 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 menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.



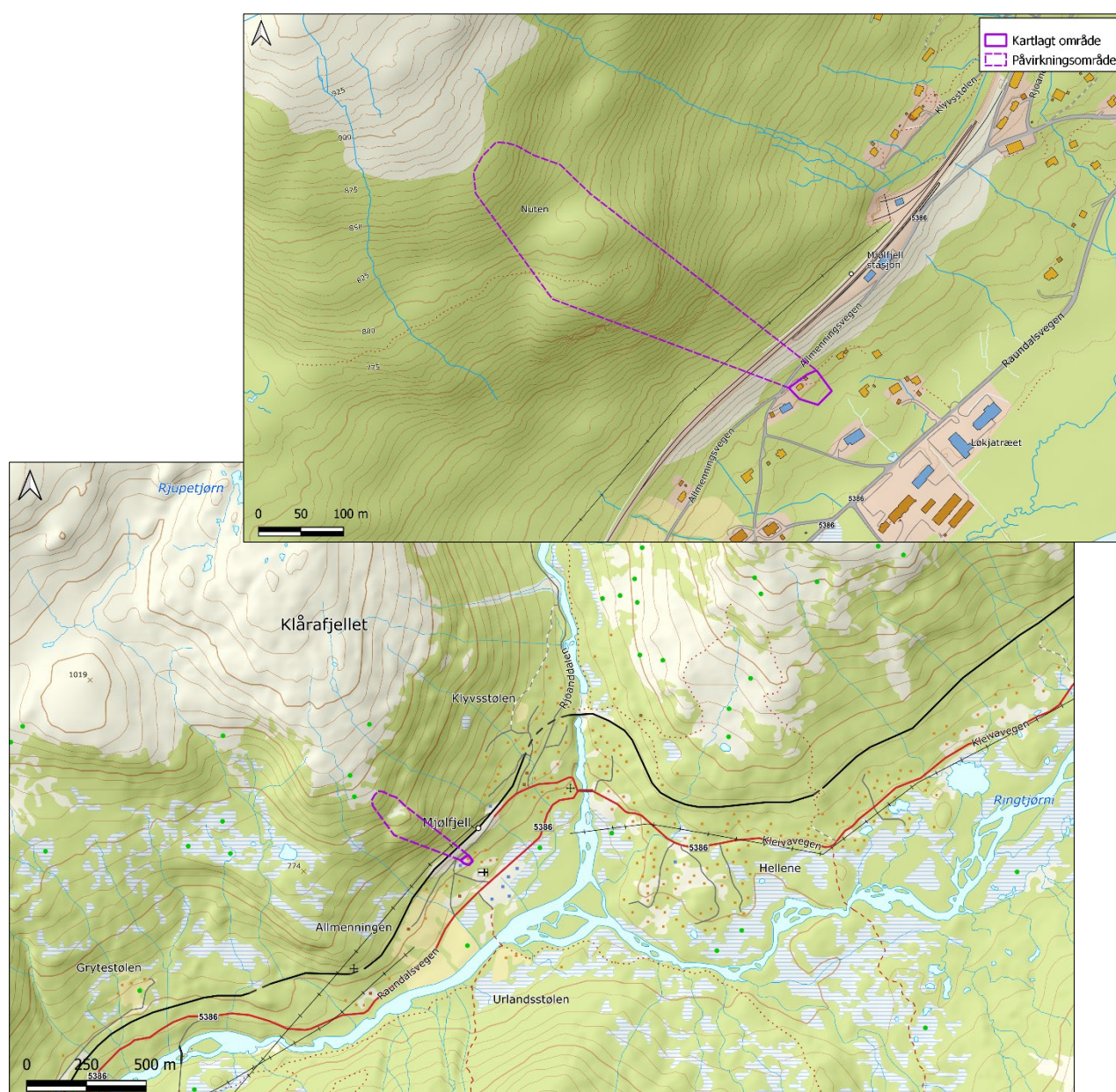
Innholdsliste

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.....	12
2.4 Dreneringsveier	14
2.5 Skog og flyfoto.....	14
2.6 Aktsomhetskart	16
2.7 Klimaanalyse.....	18
2.8 Historiske skredhendelser	20
2.9 Tidligere skredfarevurderinger.....	21
2.10 Eksisterende sikringstiltak.....	21
2.11 Kartlegging og befaring	22
3. Skredfareutredning per skredtype.....	23
3.1 Steinsprang.....	23
3.2 Steinskred.....	23
3.3 Snøskred.....	24
3.4 Jordskred	24
3.5 Flomskred.....	25
3.6 Sørpeskred.....	25
3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon	25
3.8 Forutsetninger for vurderingene.....	26
4. Modellering	27
4.1 Rockyfor3D.....	27
4.2 RAMMS.....	27
5. Referanser	30
6. Vedlegg	31
6.1 Informasjonspunkt.....	31
6.2 Bilder fra oppdragsgiver.....	31
6.3 Kartvedlegg.....	32
6.4 Egenerklæringsskjema	40

1. Det undersøkte området

1.1 Områdebeskrivelse

Det kartlagte området dekker eiendom med gbnr. 149/11 ved Mjølfjell på Voss Herad. Kartlagt område ligger ca. 150 m sørvest for Mjølfjell stasjon (tog), og på eiendommen er det en fritidsbolig og en mindre utebod. Området ligger i et slakt hellende terreng som strekker seg fra omtrent 593 - 605 moh., og ovenfor kartlagt område skrår terrenget opp mot Nuten på ca. 800 moh. Her er det en større flate på ca. 90 - 100 lengdemeter, før terrenget skrår opp mot toppen av påvirkningsområdet, omtrent ved 870 moh., sør for Klårafjellet (1083 moh.). Bergensbanen krysser gjennom nedre del av påvirkningsområdet, ca. 40 m ovenfor kartleggingsområdet. Figur 1 viser plassering og avgrensning til det kartlagte området, som skredfarevurderingen gjelder for. Påvirkningsområdet markerer delen av fjellsiden som kan generere skred ned mot kartlagt område. Figur 2 og Figur 3 viser oversiktsbilde av kartlagt område og påvirkningsområdet.



Figur 1: Det kartlagte området består fritidsbolig på gbnr. 149/11, ved Mjølfjell, Voss Herad.



Figur 2: Bilde tatt fra Google Street View. Bildet viser oversikt over fjellsiden i påvirkningsområdet og husene som ligger sørøst for kartlagt område.



Figur 3: Bilde viser kartlagt område og fritidsboligen som ligger her. Bildet er tatt mot sørøst, og er tilsendt fra oppdragsgiver.

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.

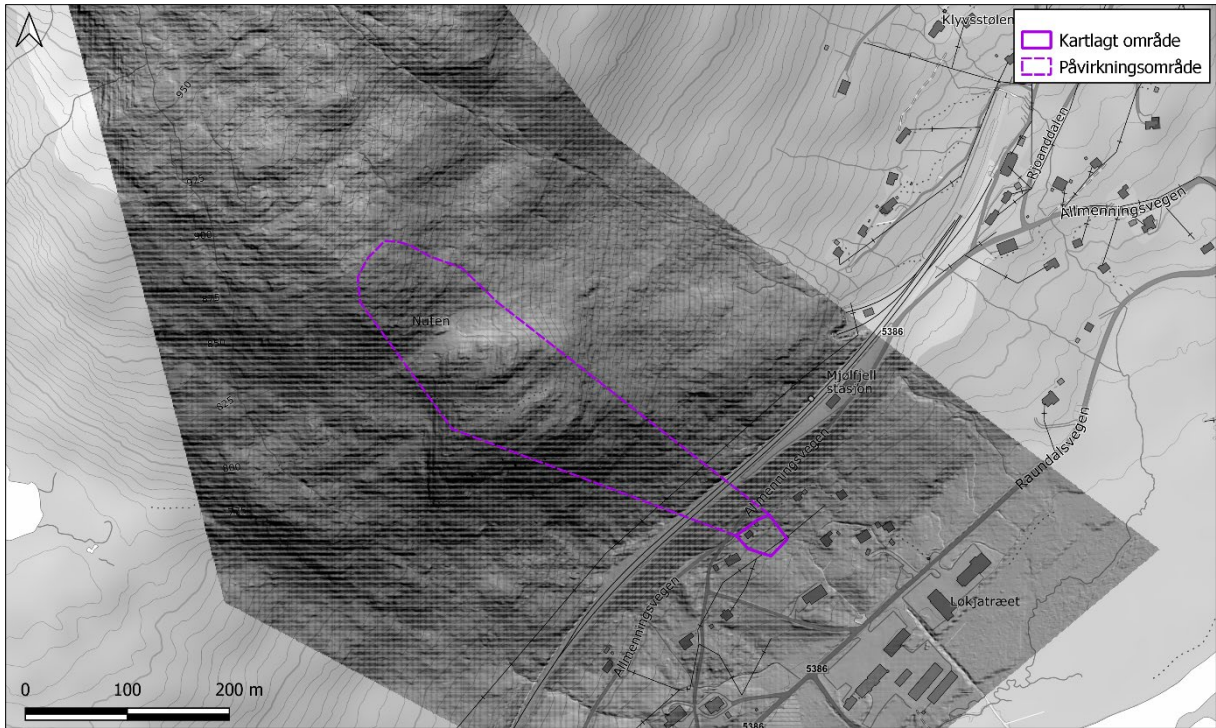
Skredhistorikken er særs viktig for skredfarevurderingen fordi skred ofte går igjen der de har gått tidligere, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens. I denne skredfarevurderingen er det benyttet skreddatabasen til NVE, lokalkjente, terrengmodell og sammenlikning av flyfoto.

2.1 Digital terrengmodell og topografi

Terrengmodell fra prosjekt Voss 2012 er hentet fra hoydedata.no, og denne har en oppløsning på 2 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 ligger i slakt hellende terreng og strekker seg fra omtrent fra omtrent 593 - 605 moh. Helningen i kartlagt område er under 20°, og direkte ovenfor er tilkomstveien *Allmenningsvegen*. Mellom Allmenningsvegen og jernbanelinjen er det etablert fylling, med helning på ca. 35°, og ved selve jernbanelinjen er det 14 m med flatt terreng. Nord for jernbanelinjen, som ligger ca. 625 moh., skrår terrenget opp mot flaten ved Nuten (ca. 780 moh.). Skråningen opp mot Nuten er dominert av en helning på mellom 35 - 45° med to brattskrenter der helning går opp mot 60 - 75°. Mot toppen av påvirkningsområdet, nord for flaten ved Nuten, skrår terrenget med typisk helning på 35 - 45°. I dette området er det også mindre fjellhamre med brattere helning inni mellom. Påvirkningsområdet stopper over disse brattskrentene, der terrenget har under 20° helning videre oppover fjellsiden.

Helningskartet er vist i kartvedlegg, og figurene under viser skyggerelieffkart og 3-D-fremstilling fra flyfoto.



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

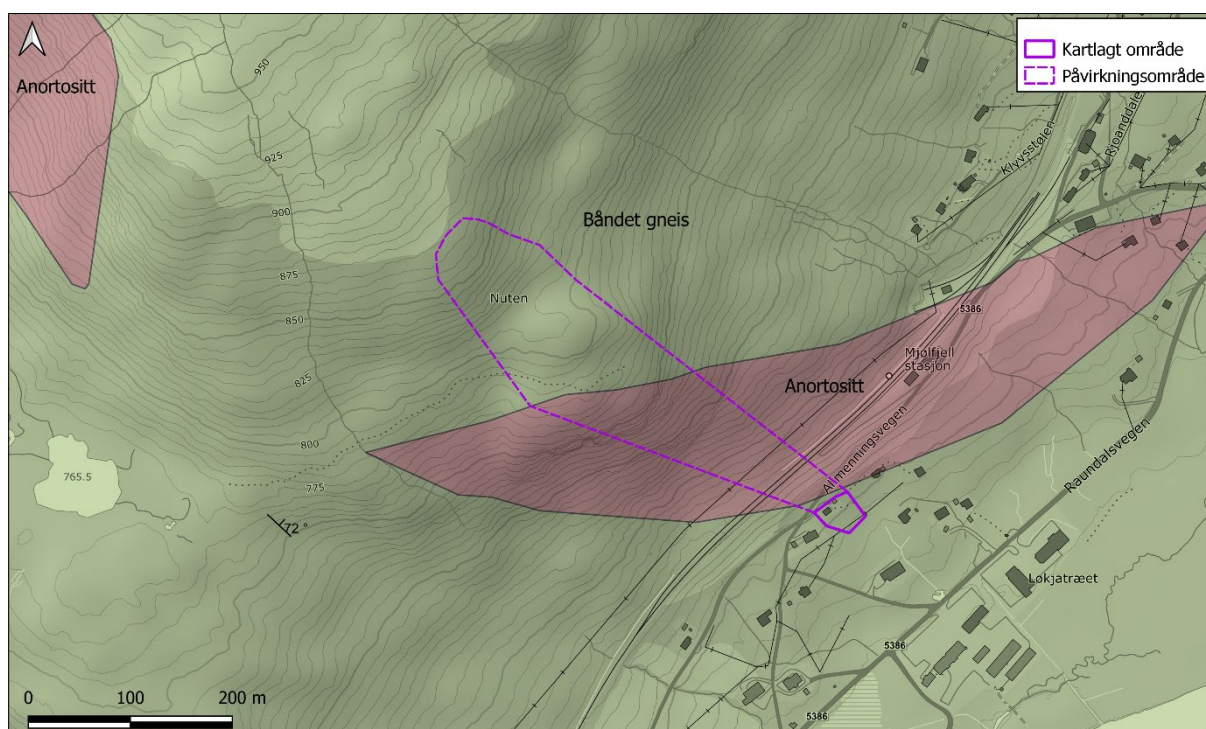


Figur 5: 3-D fremstilling fra flyfoto av kartlagt område (innenfor svart omriss) og påvirkningsområdet. Bildet viser mot nordvest. Kilde norgebilder.no

2.2 Berggrunn

Berggrunnen på Mjølffjell er av NGU kartlagt som anortositt og båndet gneis. I kartlagt område og deler av påvirkningsområdet er det kartlagt båndet gneis med kvartsitt (Figur 6). Det er i tillegg kartlagt anortositt i nedre deler av påvirkningsområdet. Kartleggingen er gjort i målestokk 1:50 000 og strukturmålinger i nærheten viser et fall på 72° mot nordøst.

Det er ikke gjennomført befarings, men bilder tilsendt fra oppdragsgiver er studert. Det er antatt at berggrunnskartet til NGU stemmer, og at nedre deler av påvirkningsområdet består av mørk anortositt (Figur 7). Berggrunnen er kraftig oppsprukket og har et nordøst-sørvest orientert strøk med fall mot nordvest (Figur 7, infopunkt 3). Ut ifra flyfoto er det kartlagt sammenhengende steinsprangmateriale ved infopunkt 1 og -4, og enkelte spredde steinsprangblokker i påvirkningsområdet ned mot jernbanelinjen.



Figur 6: Berggrunnskart over kartlagt område og påvirkningsområdet (NGU 1:50 000), viser at det er kartlagt anortositt og båndet gneis med kvartsitt i kartleggingsområdet.



Figur 7: Fjell i dagen av anortositt og båndet gneis. Steinsprangavsetning innenfor hvit sirkel ligger utenfor kartleggingsområdet, se infopunkt 1 og 4. Bilde fra Widerøe 1963.

2.3 Løsmasser

Løsmassekartet til NGU viser at det er kartlagt elveavsetninger i hele kartlagt område, og tynn moreneavsetning i store deler av påvirkningsområdet. En liten del av påvirkningsområdet, ved nordlige grense til kartlagt område, består også av elveavsetninger (Figur 8).

Løsmassekartet til NGU er i målestokk 1:250 000 og dermed ikke nøyaktig. Løsmassene i kartlagt område består av tynn moreneavsetning, med elveavsetninger lenger ned mot Kleiveelvi i sør (Figur 10). Figur 7 og Figur 9 viser at skråningen sør for jernbanelinjen, i nedre deler av påvirkningsområdet, består av fyllmasser i forbindelse med utbedring av jernbanelinjen. Figur 7 viser at resterende del av påvirkningsområdet består av tynne moreneavsetninger over fjell. Det er observert steinsprangavsetninger utenfor kartleggingsområdet (infopunkt 1 og -4), og disse ligger omtrent 80 m sørvest og 65 m nordøst for påvirkningsområdet. Steinsprangavsetningene ligger henholdsvis 200 m nordvest og 230 m nord for kartlagt område. Flyfotoet viser også at det er steinsprangblokker enkeltvis i påvirkningsområdet, ned mot jernbanelinjen (Figur 7). I kartleggingsområdet er det ikke observert spor etter tidligere skredhendinger.



Figur 8: Løsmassekart (NGU 1:250 000), viser at det er kartlagt elveavsetninger i kartlagt område, samt tynn moreneavsetning og elveavsetning i påvirkningsområdet. Lokalkunnskap og bilder viser at løsmassene består av moreneavsetninger i kartleggingsområdet og påvirkningsområdet.



Figur 9: Bildet viser eksponerte løsmasser i nedre del av påvirkningsområdet. Her er det et tykt løsmassedecke av fyllmasser i forbindelse med utbedring av jernbanelinjen, infopunkt 2. Utfyllingen kan ikke sees på flyfoto fra 1958, men vises i flyfotoet fra 1963 (Figur 7).



Figur 10: Bildet viser løsmasser innenfor kartlagt område. Løsmassene består av tynn moreneavsetning.

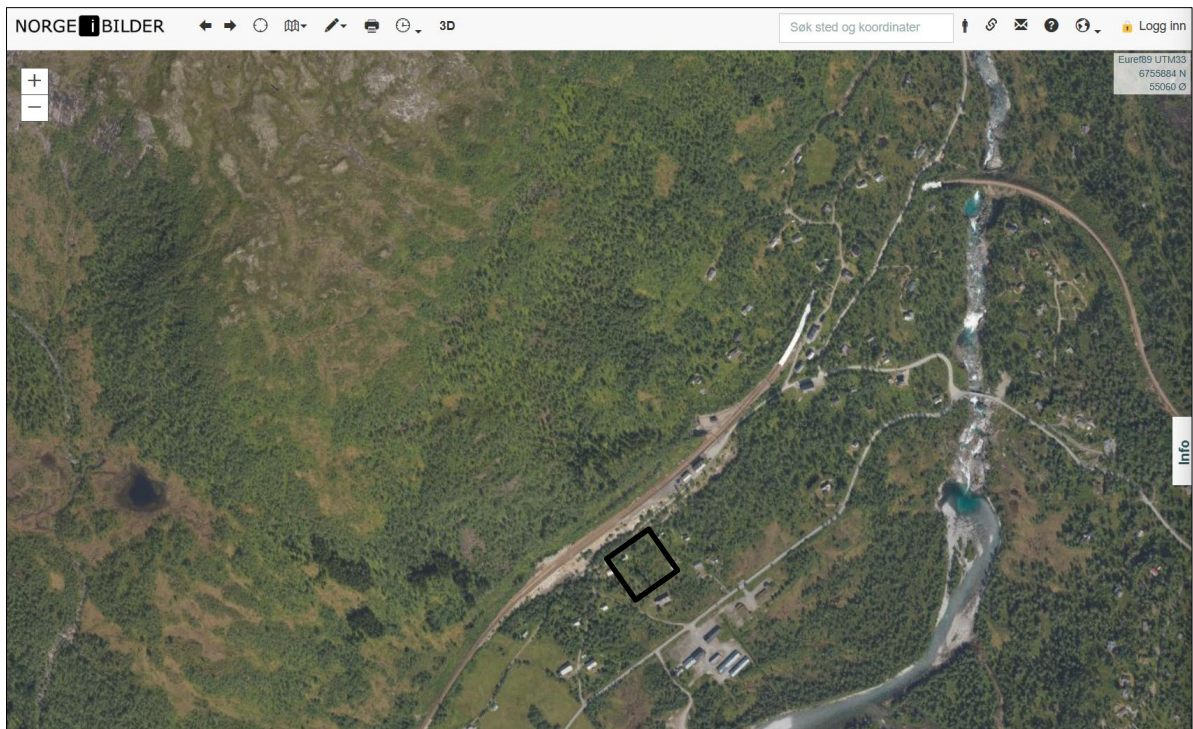
2.4 Dreneringsveier

Det er ingen kartlagte dreneringsveier på kartene til Kartverket, og det er heller ikke observert dreneringsveier i fjellsiden innenfor påvirkningsområdet. Til å vurdere hvor vann vil renne under nedbørshendelser er det benyttet strømningsanalyse (Kap. 4.2 og kartvedlegg). Denne viser at terrengformene vil styre vann ned mot sidene av Nuten og få konsentrerte løp ut av påvirkningsområdet og vekk fra kartlagt område.

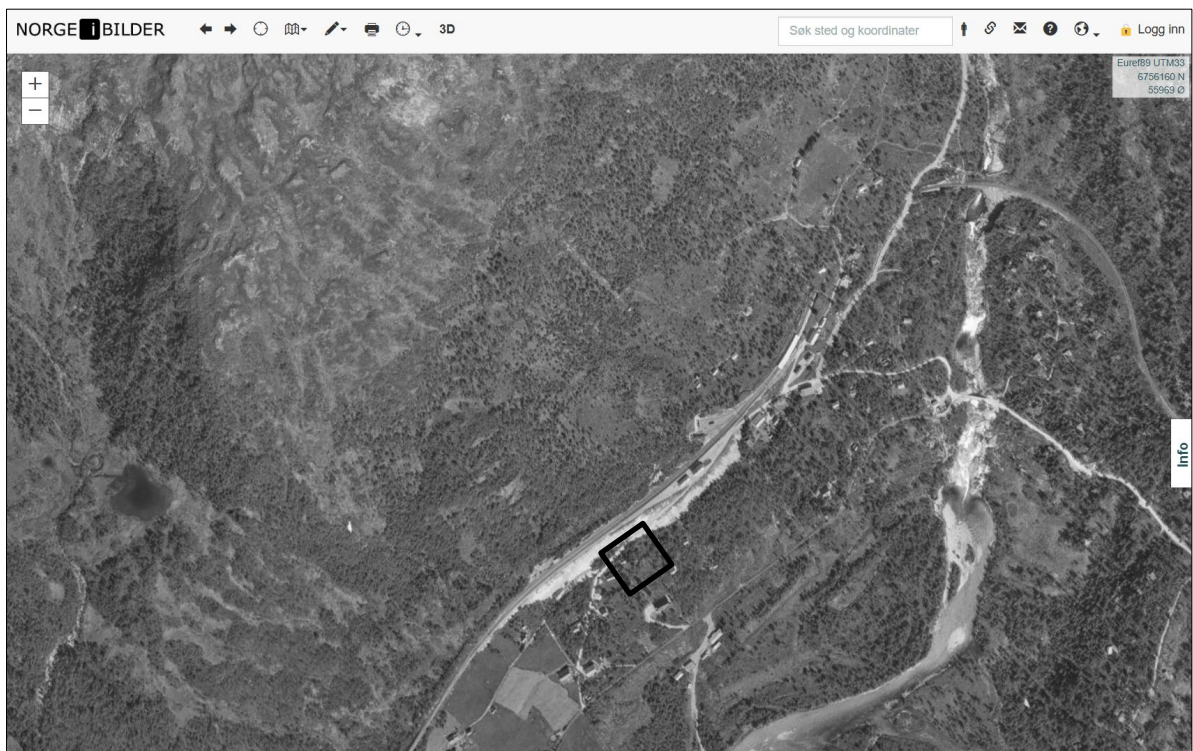
2.5 Skog og flyfoto

Skogen i påvirkningsområde består i hovedsak av løvskog som dekker store deler av fjellsiden og noe furuskog nederst i påvirkningsområdet. Tilgjengelige flyfoto tilbake til 1958 viser at det har vært tett skog i området siden dette tidspunktet. NIBIO sitt skogressurskart viser at kronedekningen ligger på 90% opp til midtre deler av påvirkningsområdet, og mellom 10-70% i resterende del av påvirkningsområdet mot toppen (Figur 13). Tall på tre med BHD > 10 cm er typisk mellom 700 – 900 i nedre og midtre del av påvirkningsområde, og typisk under 450 i resterende del mot toppen (Figur 14).

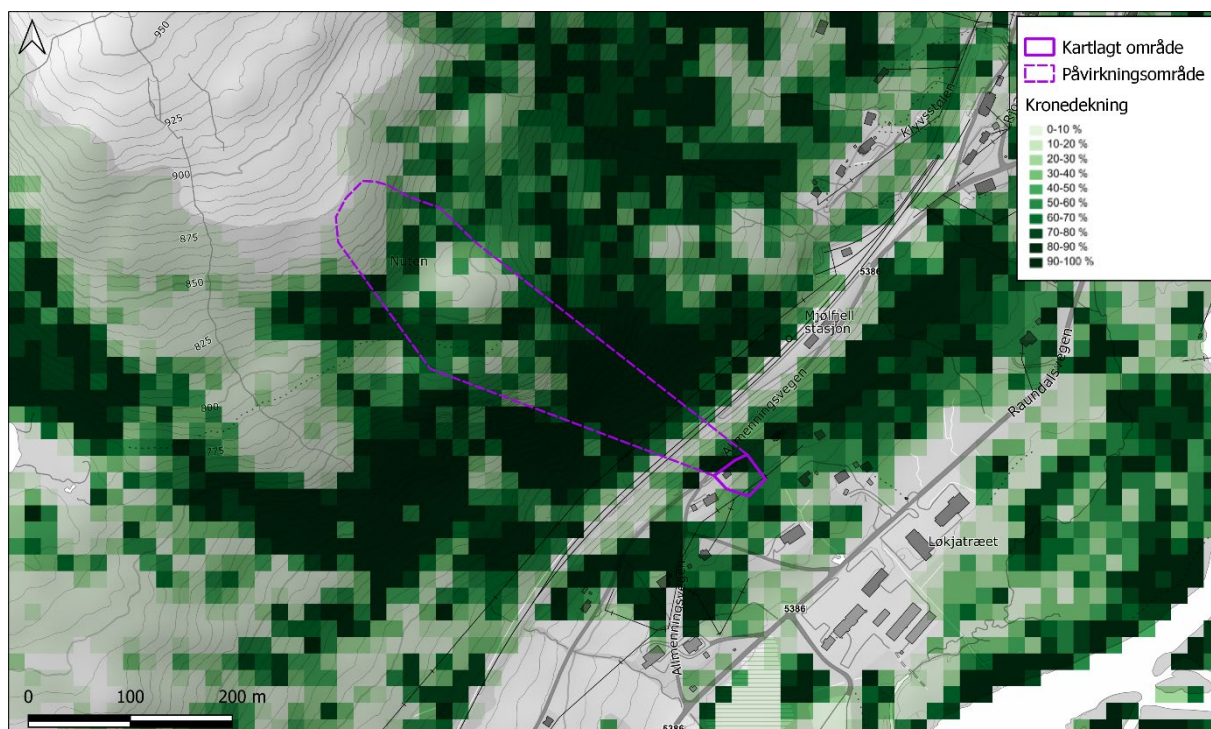
Flyfoto er studert med hensyn til skredhendelser, og det er ikke observert spor etter skredhendelser innenfor kartleggingsområdet. Begge områdene med sammenhengende steinsprangavsetning (ur) ved infopunkt 1 og -4, nordvest og nord for kartlagt område, er synlig på flyfoto fra 1958.



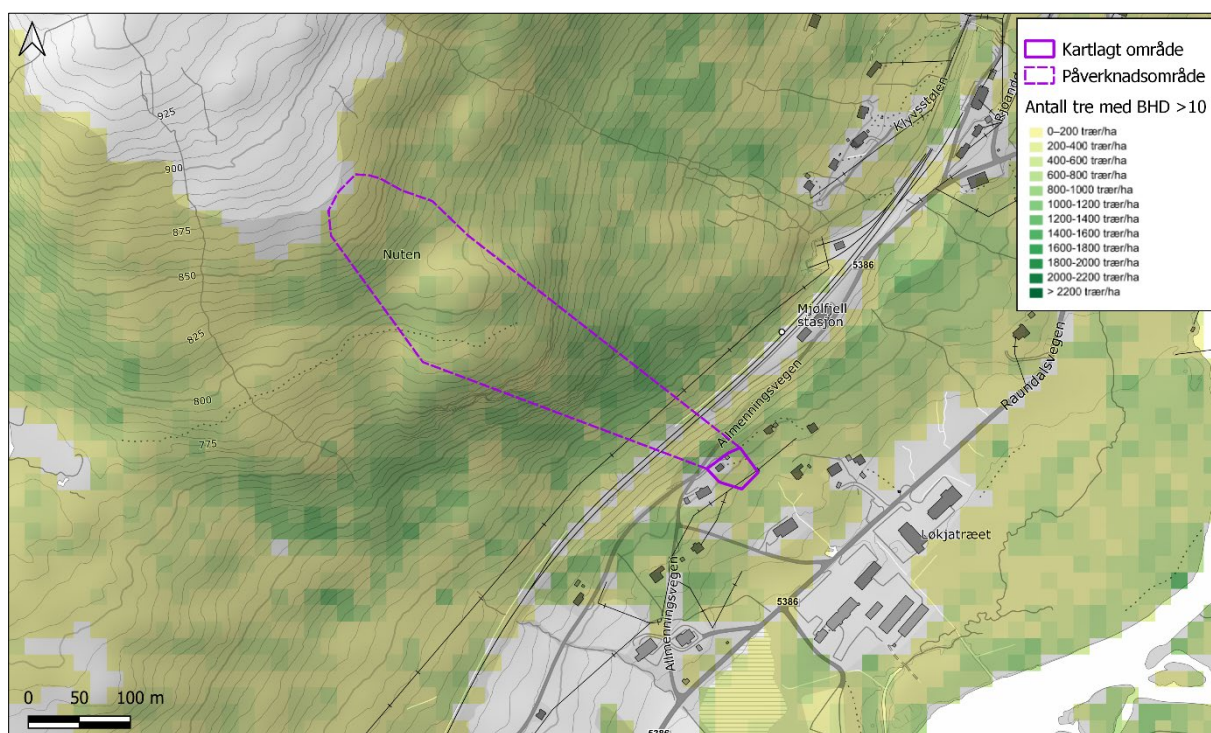
Figur 11: Flyfoto fra 2024. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Skogen i påvirkningsområdet består hovedsakelig av løvskog og noe furu. Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 12: Flyfoto fra 1972 viser tilsvarende vegetasjonsforhold på den tiden. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 13: Kartet viser at kronedekning i påvirkningsområdet varierer mellom 10 – 90%.



Figur 14: Kartet viser tal på tre med BHD (brysthøgd diameter) > 10 cm i det undersøkte område. Hentet fra kilden.nibio.no

2.6 Aktsomhetskart

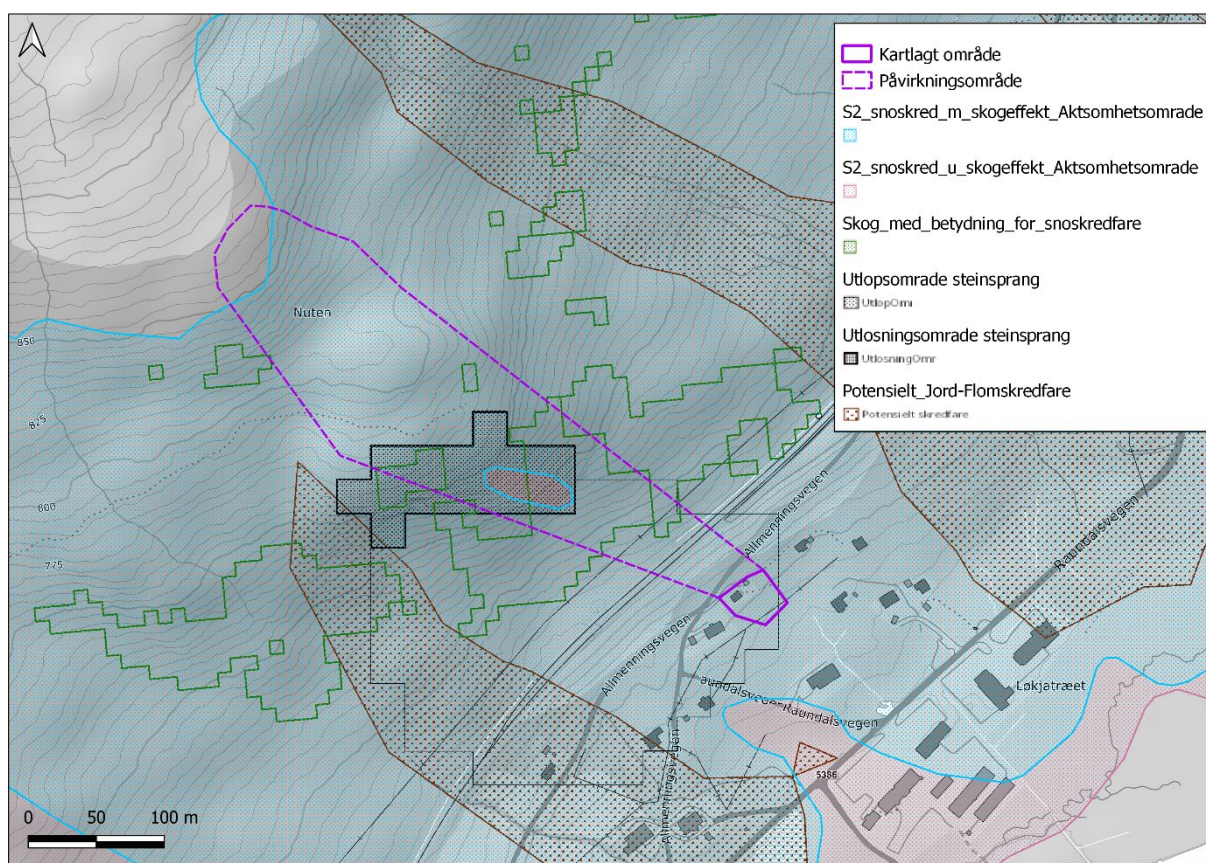
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig for aktsomhetskart for steinsprang, snøskred og flom- og jordskred på temakart.nve.no, og tilgjengelig som wms-tjeneste.

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.

Det er aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang i hele kartlagt område. Aktsomhetskartene for snøskred viser at det er aktsomhetsområde både med og uten hensyn til skogen i området. Skogen i midtre del er merket som betydningsfull for snøskredfare.

Aktsomhetskart er vist i (Figur 15).



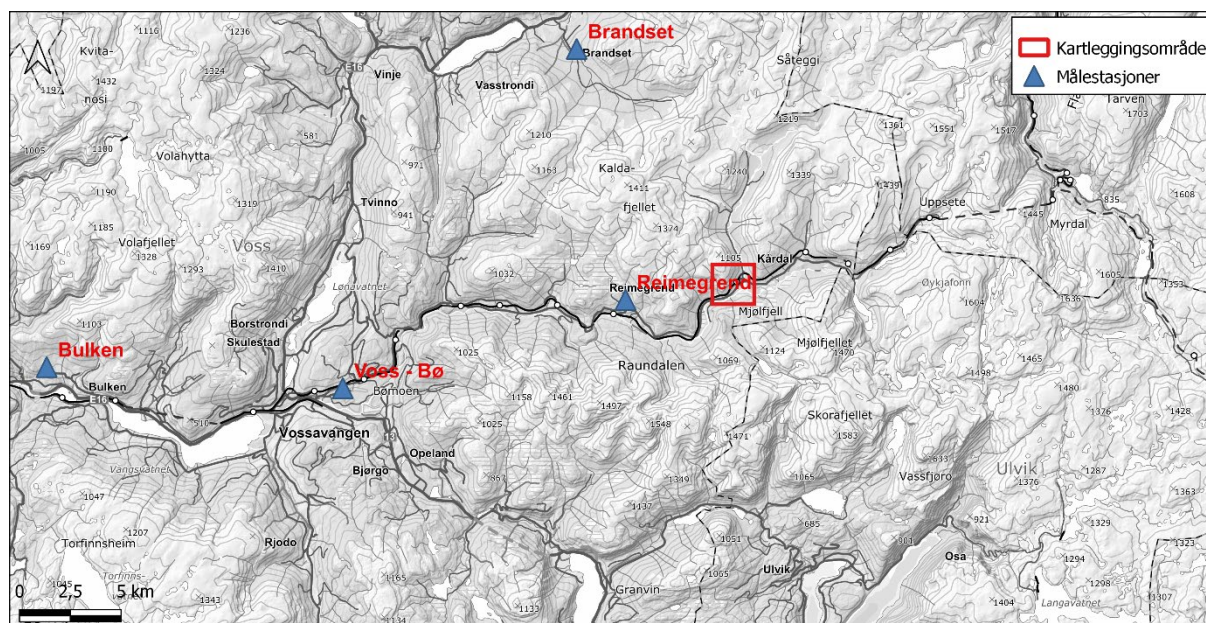
Figur 15: Aktsomhetsområde for steinsprang og snøskred, i og i nærheten til kartlagt område. Kart: nve.no

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 16 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
Reimegrend	590	1958 - 1998	1657	226	
Voss – Bø	125	1967 - 2003	1402	86	
Bulken	328	1895 - nå	1976	162	
Brandset	460	1972 - 2012	1597	152	



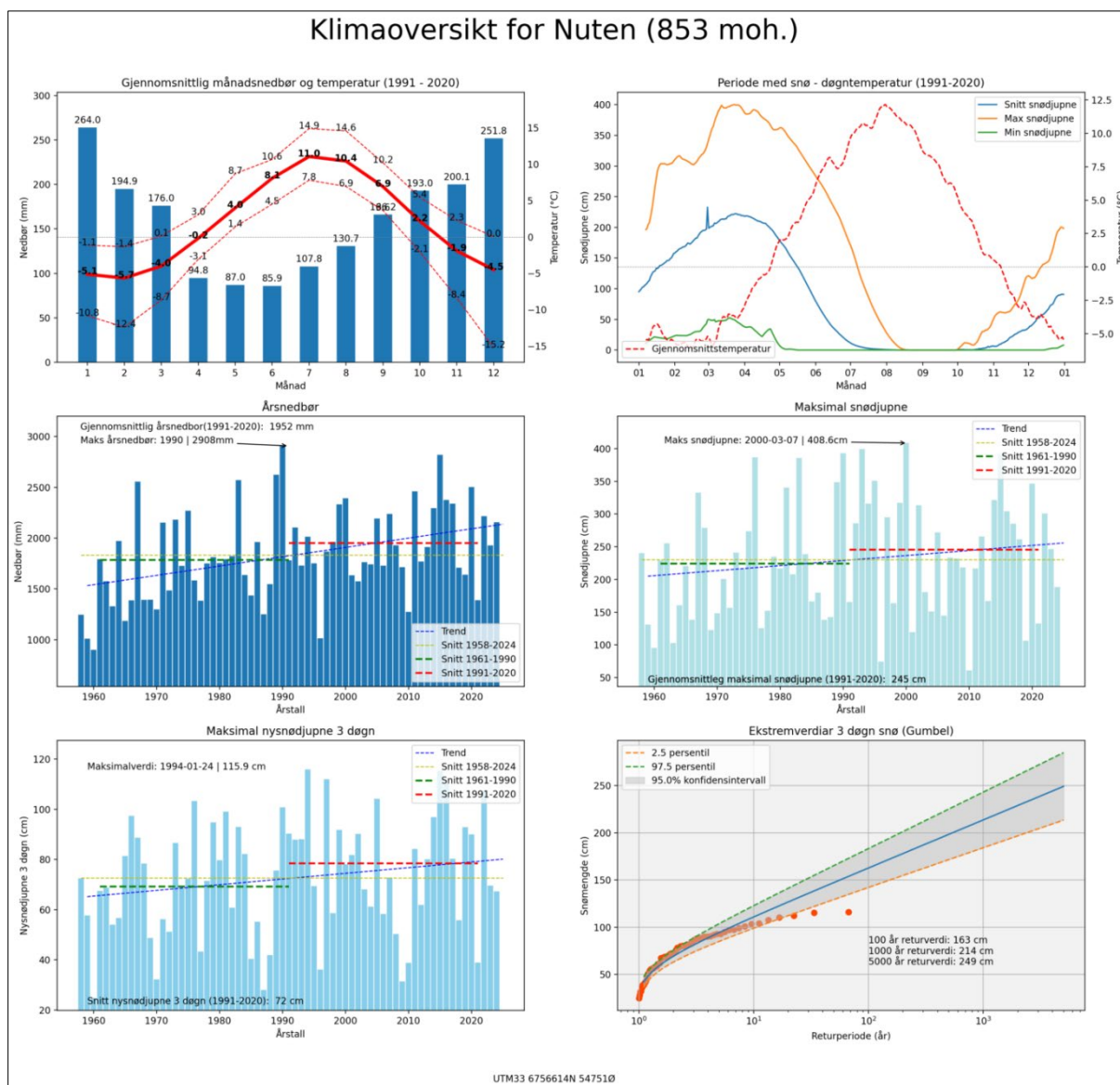
Figur 16: Lokalisering av målestasjonene som er benyttet i klimaanalysen.

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 17 og Figur 18 viser relevante klimadata hentet ut fra et område øverst i påvirkningsområdet.

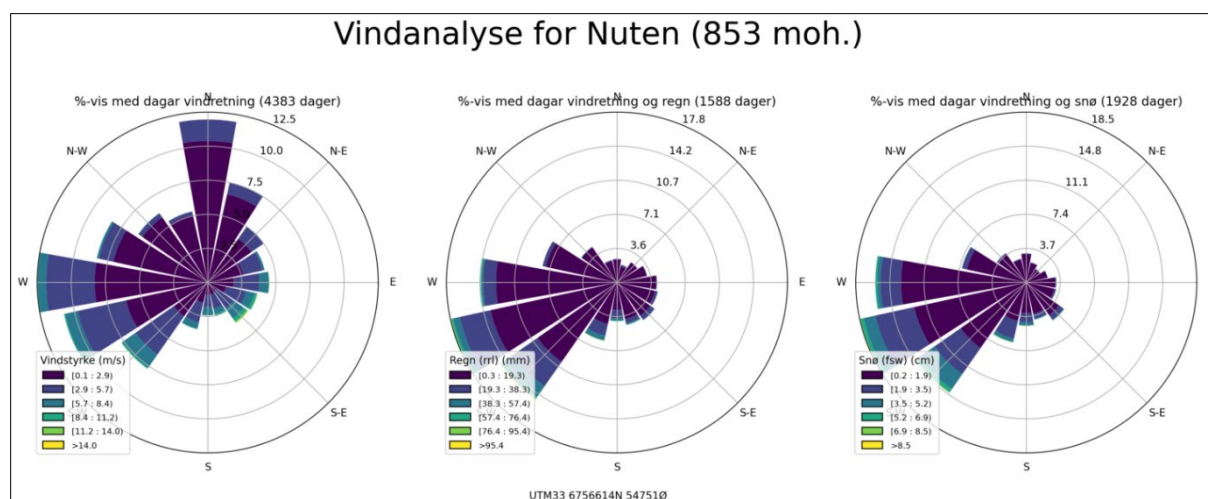
I påvirkningsområdet har gjennomsnittlig årsnedbør forrige klimaperiode vært 1952 mm. Gjennomsnittlig snødybde er 245 cm, og snittet for 3-døgns nysnøtilvekst er 72 cm. 3-døgns nysnøtilvekst blir benyttet som bruddkanthøyde til snøskredmodellering og med et returintervall på 1000 år tilsvarer dette til 214 cm, ved gumbel-fordeling.

Analysen viser at sterkeste vindretning er fra vest og sørvest. Nedbør som regn og snø kommer hovedsakelig fra sørvestlig retning. Fjellsiden i påvirkningsområdet som vender mot nordvest

kan være utsatt for ekstra snøakkumulasjon på grunn av dominerende vindretning, men på grunn av mindre akkumulasjonsområder i påvirkningsområdet er det ikke tatt hensyn til snødrift for valg av bruddkant.



Figur 17: Relevant klimadata hentet fra NVE API for område øverst i påvirkningsområdet.



Figur 18: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke og vindretning i dager med nedbør som henholdsvis regn og snø for området øverst i påvirkningsområdet.

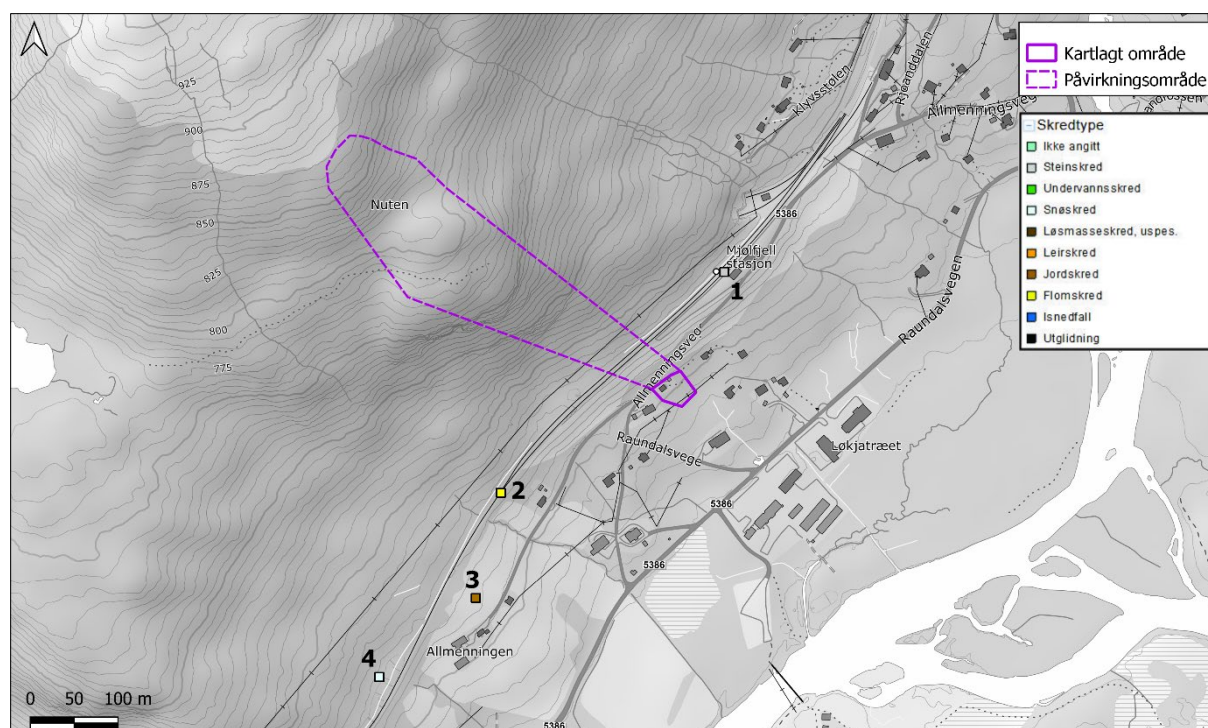
Skredfarevurderingen er utført ut ifra dagens klima og værforhold, men det er likevel viktig å ha en forståelse for at klimaet (klima er gjennomsnittsværet over en periode på 30 år) er i endring. De store forskingsinstitusjonene sine klimamodeller gir mer og mer pålitelige prognoser om global klimautvikling 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 Hordaland* (NKSS, 2021), 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 finner en oversikt over skredhendelser i Norge som er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Det er ingen registrerte skredhendelser i kartleggingsområdet, men 4 i nærheten. Det nærmeste skredet er registrert som steinsprang fra en halvskjæring og har gått omtrent 120 m nordøst for kartlagt område. Det andre skredet er registrert som et flomskred og har gått ca. 200 m vest for kartlagt område. Skred nr. 3 og nr. 4 er jordskred og snøskred fra henholdsvis 1750 og 1795, hvor sistnevnte har resultert i tapt menneskeliv. Skredene har gått 300 m og 450 m vest for kartlagt område.

Lokalkjent, som har hatt kjennskap til eiendommen siden tidlig 1900-tallet, er ikke kjent med at det har gått skred i kartleggingsområdet. Skyggerelieffkart viser heller ikke raviner eller spor etter tidligere skredhendelser i kartleggingsområdet, eller påvirkningsområdet. Vest for påvirkningsområdet der det er kartlagt sammenhengende steinsprangmateriale (infopunkt 1), viser skyggerelieffkart skålformer i terrenget, som er antatt små utglidinger (jordskred). Skålformene har samlet steinsprang fra fjellet ovenfor, og som flyfoto viser, er berggrunnen mer oppsprukket her, enn fjellet i påvirkningsområdet.

Relevante skredhendelser er lister opp i Tabell 2.



Figur 19: Registrerte skredhendelser i nasjonal skredatabase 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	Steinsprang	15.04.2009	SHDB	Steinsprang. Halvskjæring
2	Flomskred	26.12.2011	SHDB	Vann, stein, jord.
3	Jordskred	26.07.1750	SHDB	Årstalet er ca. 1750. Voss. På Allmenningen (Allmenningane), en gård som ligger oppe i Raundalen, vest for Rjoandåni gikk omtrent midt på 1700 talet, et stort stein- og jordskred fra Hammeren over gården. Den gangen lå gårdshusene 100-150 lengre borte, og skredet traff en slåttemark og tok en høyløe der. Husene ble i nyere tid flyttet til det området skredet gjekk, og skredstedet er omtrent der husene står i dag, og på begge sider er det funne skredmasser fra 1700-tals skredet.
4	Snøskred	15.02.1795	SHDB	Voss. Vangen sokn. Allmenningen gård som ligger oppe i Raundalen, vest for Rjoandåni. Den 15. februar 1795, omkom den 21 år gamle mannen Gullich Erichsen. "Død ved Sneeskredet." Trolig skjedde dette på eller ved gården. Denne datoen er mest sannsynlig gravferdsdagen, slik at skredet var gått noen dager før i februar. Han kan vere omkommet i samme skredet som nemnt under idnr. 12042. Kartreferansen er plassert ved garden.

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.

Skredfareutredninger for sikkerhetsklasse S2 kan bare gjennomføres uten befaring hvis:

- Det allerede i grunnlagsmaterialet er tydelig at sikkerhetskravene ikke er tilfredsstilt, eller
- Du har tilstrekkelig med observasjoner fra påvirkningsområdet. Bilder oversendt av oppdragsgiveren utgjør ikke tilstrekkelig observasjonsgrunnlag.

I tillegg må alle følgende forhold være oppfylt:

1. Ingen kjent skredhistorikk
2. Ingen skredbaner eller skredavsetninger ned i kartleggingsområdet på kvartærgeologiske kart eller synlig på annet grunnlagsmateriale
3. Utførende foretak har tilgang til godt høydegrunnlag (LiDAR) og bildemateriale
4. Forholdene er veldig oversiktlig, f.eks.:
 - a. Bildene viser tatt barskog OG skyggerelieffkart fra LiDAR-data viser ingen tegn på løsmasseskred i fjellsiden (raviner, nedskjærte bekker, vifter osv.)
 - b. Kun en lokal fjellskrent som potensielt faremoment, men bilder oversendt av oppdragsgiver viser lite oppsprekking, og tomten ligger langt nedenfor foten av steinuren.

SGC har ikke gjennomført befaring til dette prosjektet, men har ved flere anledninger vært i området og er godt kjent på Mjølfjell. Det er tilsendt relevante bilder fra oppdragsgiver og disse er vist i denne rapporten. Skredfarevurderingen er likevel ikke avhengig av de tilsendte bildene, og SGC vurderer at de har tilstrekkelig med data og dokumentasjon til at spesifikk befaring for dette prosjektet er unødvendig.

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 løsnestannsynlighet

Aktsomhetskartet til NVE viser at det er aktsomhetsområde for steinsprang sør for flaten ved Nuten og at steinsprang herfra når inn i kartlagt område. Bergarten er anortositt og har både vertikale og horisontale sprekkeplan, noe som gir ustabile områder. Skredhistorikk viser ingen registrert skredhendelser i påvirkningsområdet. Fra flyfoto er det observert enkelte steinsprangblokker i påvirkningsområdet, ned mot jernbanelinjen. Bilder fra kartleggingsområdet viser ingen steinsprangblokker innenfor kartlagt område. Det er registrert sammenhengende steinsprangavsetninger utenfor påvirkningsområdet, og begge avsetningene er mulig å se på flyfoto fra 1958 (infopunkt 1 og -4). Dette indikerer at løsneområdene er mer oppsprukket, med høyere løsnestannsynlighet utenfor påvirkningsområdet, enn løsneområdet i påvirkningsområdet. Det er identifisert tre løsneområder for steinsprang, en øverst i påvirkningsområdet, og to sør for Nuten, i midtre deler av påvirkningsområdet. Løsnestannsynligheten er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år fra de identifiserte løsneområdene i fjellsiden, på grunn av svært lite skredmateriale nedenfor.

Utredning av utløp

De identifiserte løsneområdene for steinsprang er lokalisert øverst og midt i påvirkningsområdet. Nedenfor det øverste løsneområdet flater terrenget ut ved Nuten, og terrenget nedenfor de midtre løsneområdene flater ut ved jernbanelinjen. Modellering med Rocky3D viser at mesteparten av utløpene stopper opp før jernbanelinjen, og at ingen steinsprangbaner går forbi jernbanelinjen. Med bakgrunn i observerte steinsprangavsetninger, terrengforhold og modelleringsresultat, er det vurdert at sannsynligheten for steinsprang i kartlagt område, er mindre enn 1/1000 per år.

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

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

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 utgreid.

3.3 Snøskred

Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er områder som er brattere enn 25° i påvirkningsområdet og dette er områder både med og uten skog. Gjennomsnittlig snødybde forrige klimaperiode er 245 cm. Snøskred kan derfor være en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskart fra NVE viser at det er aktsomhetsområder for snøskred i hele kartleggingsområde, både med og uten hensyn til skog. Kartstudium og flyfoto viser at deler av skogen i området kan være god nok for å effektivt hindre utløsning av snøskred. Siden det likevel er potensielle løsneområder uten skog, er det ikke tatt hensyn til skog i denne vurderingen.

Mjølfjell ligger i et område der det kommer mye nedbør og klimaanalyse viser at vinternedbør ofte kommer som snø. Løsneområder er identifisert i konkave områder, og med helning over 25°. Det er sammenhengende løsneområder hvor det kan akkumuleres større snømengder, men utstrekkingen til løsneområdene er avgrenset av kupert terreng. Mesteparten av terrenget i påvirkningsområdet er enten for bratt til snøakkumulasjon, eller for slakt til utløsning av snøskred. Terrenget nedenfor løsneområdene flater ut ved Nuten og ved jernbanelinjen. Det er ikke kjent at det er gått snøskred i påvirkningsområdet tidligere, men 450 m vest for kartlagt område er det registrert et større snøskred på slutten av 1700-tallet. Basert på dette er løsnesannsynligheten vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Det er identifisert løsneområde for snøskred i ulike deler av påvirkningsområdet, og det er modellert snøskred fra 5 ulike løsneområder. Modelleringen er utført med dynamisk modell, RAMMS (Kap. 4.2). Resultatet viser at på grunn av flatt utløpsområde ved Nuten, vil terrengformene styre snøskred fra toppen av påvirkningsområdet vest og øst for kartlagt område. Snøskred fra midtre deler av påvirkningsområdet vil få høy hastighet i starten, men vil hovedsakelig stoppe på flaten ved jernbanelinjen. Deler av skredet vil styres øst for kartlagt område. Ut ifra at løsneområdene er svært avgrenset er disse modelleringsresultatene vurdert som konservative.

Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynligheten for snøskred 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 viser at det er kartlagt tynn moreneavsetning i påvirkningsområdet. Jordskred er en aktuell prosess.

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartet for jord- og flomskred viser at det er aktsomhetsområde langs bekkeløp øst og vest for påvirkningsområdet, men at det ikke er aktsomhetsområde for disse skredtypene innenfor påvirkningsområdet. NGU sitt løsmassekart og wideroefoto (Figur 7) viser at det er tynne moreneavsetninger over fjell i påvirkningsområdet. Gjennom kartstudie er det ikke observert spor etter jord- eller flomhendelser og fra nasjonal skredatabase er det ingen registrerte jordskred hendelser i kartleggingsområdet, eller påvirkningsområdet

Siden det ikke er faste dreneringsveier i fjellsiden er ekstremnedbør vurdert som utløsningsmekanisme for jordskred. Konkave områder med tynn moreneavsetning er vurdert som potensielle løsneområder ved ekstremnedbørshendelser der store deler av årsnedbøren kommer på kort tid. Løsnesannsynligheten for jordskredhendelser med skadepotensiale er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 i påvirkningsområdet ovenfor kartlagt område.

Utredning av utløp

Det er ikke kartlagt jordskredavsetninger i påvirkningsområdet. Vest for påvirkningsområdet er det observert skålformer på skyggerelieffkart, som kan indikere tidligere utglidinger (jordskred). Utløpet har stoppet før dagens jernbanelinje. I påvirkningsområdet er det ingen slike spor etter jordskred. Dette er vurdert å være på grunn av tynnere løsmassedekke her, og at påvirkningsområdet har en svak ryggform, som reduserer sannsynlighet for skred. Det er utført modellering fra potensielle løsneområder med RAMMS : *Debris flow* med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultatet viser at jordskredene ikke oppnår veldig høye hastigheter, og at de mister energi og stopper opp på flaten ved jernbanelinjen.

Når jordskred inn i kartleggingsområdet?

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

3.5 Flomskred

Er flomskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er ingen konsentrerte dreneringsveier i påvirkningsområdet og eventuelle løsmasseskred blir definert som jordskred. Flomskred blir derfor ikke videre utgreid.

3.6 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er ikke observerte sørpeskredhendelser dette området tidligere, og det er ingen søkk eller bekkeløp som kan samlet vann i snødekket. Sørpeskred er vurdert å ikke være en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

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 i sikkerhetsklasse S1 og S2 i TEK17 §7-3.

Eventuelle menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren. Vurdering av stabilitet av fyllinger er ikke en del av skredfarevurdering fra bratt terreng. Løsmassefyllingen nedenfor toglinjen er antatt som stabil.

Faresonekartet er vist i vedlegg.

3.8 Forutsetninger for vurderingene

3.8.1 Skog

Det er skog i store deler av påvirkningsområdet og NIBIO sine kart viser at skogen i nedre- og midtre deler av påvirkningsområdet er god nok for å effektivt hindre utløsning av snøskred. Skredfarevurderingen viser at skredfaren i kartleggingsområdet ikke er avhengig av skog, og det er derfor ikke tatt hensyn til skog i denne vurderingen.

3.8.2 Stedspesifikk usikkerhet

Det er ikke gjennomført befarings for dette prosjektet. Gjennom kartstudium, tidligere befaringer i området, flyfoto og wideroe-foto, er det vurdert at SGC sitter med tilstrekkelig data for å kunne utføre skredfarevurdering for området. For å kompensere for at det ikke er gjennomført befarings er det benyttet konservative verdier i forbindelse med modellering i RAMMS : *Debris flow* og RAMMS : *Avalanche*.

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	100	Høyt tall for å oppnå en mer presis sannsynlighet innenfor modelleringen
Vektet etter helning (cliff area weighted)	Nei	
Variasjon i blokkstørrelse	0 %	
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::Debris Flow (v. 1.8.0) er benyttet til modellering av jordskred 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.

Modellering av jordskred er gjort ut ifra anbefalinger i NVE, 2020B fra representative startpunkt øverst i det potensielle løснеområdet. Løsneområdene brukt i modellering er mindre i utstrekking enn de potensielle løснеområdene som er vist i registreringskartene.

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). Det er benyttet standard friksjonsparametere for underlag valgt av programmet ut ifra størrelsen på løснеområdene. 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 nytta til modellering av strømningsanalyse

Strømningsanalyse		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Stort sammenhengende løснеområde i øvre og midtre del av påvirkningsområdet
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 15-75°
	Utløp	Flate ved jernbanelinje
	Friksjonsparametere	$\xi = 3000 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.05$
	Bruddkanthøyde	0,1 m
	Høydeforskjell løснеområde	-
	Oppløsning terrengmodell	2 x 2
	Erosjon	-

Tabell 5: Parametere nytta til modellering av snøskred

Snøskred		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Konkave områder med mulighet for oppsamling av snø, 30° – 60°
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 15-75°
	Utløp	Kupert fjellside med helning 15-75° og flate ved jernbanelinje
	Friksjonsparametere	300 år, svært små skred
	Bruddkanthøyde	214 cm
	Volum løснеområde	1: 823 m ³ 2: 482 m ³ 3: 1458 m ³ 4: 1620 m ³ 5: 760 m ³
	Oppløsning terrengmodell	2 x 2 m
	Høgdejustert	500 m / 200 m
	Skog	Nei
	Medriving av snømasser langs skredbane	Nei

Tabell 6: Parametere nytta til modellering av jordskred

Jordskred		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Tynt løsmassedekke på fast fjell, 30° - 45°, små konkave former
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 15-75°
	Utløp	Kupert fjellside med helning 15-57°, flate ved jernbanelinje
Friksjonsparametere		$\xi = 200 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.2$
Bruddkanthøyde		1 m
Høydeforskjell løsneområde		10 – 15 m
Oppløsning terrengmodell		2 x 2 m
Erosjon		Rød: 2000 kg/m ³ , 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,5 m. Gul: 2000 kg/m ³ , 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 1 m.

5. Referanser

- Asplan Viak, 2023. *AV-Klima*. Henta 21.02.2025 fra <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>
- Dorren, L.K.A., 2016. Rockyfor3D (v5.2) revealed – Transparent description of the complete 3D rockfall model. ecorisQ paper (www.ecorisq.com)
- NKSS, 2021. *Klimaprofil Hordaland*
- 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: 17.02.2025
- NVE, 2020B. *FOU 80607 – RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred*. Ekstern rapport nr 20/2020
- NVE, 2020C. *Uttesting av eksisterende metodikk for modellering av steinsprang*. Ekstern rapport 24/2020, datert 05.12.2020

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, lausmassekart: <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 aktsemdkart snøskred:
<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SnoskredAktsomhet/MapServer/WmsServer>
- NVE aktsemdkart steinsprang:
<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredSteinAktR/MapServer/WmsServer>
- NVE aktsemdkart jord- og flaumskred:
<https://nve.geodataonline.no/arcgis/services/SkredJordFlomAktR1/MapServer/WMSServer>

6. Vedlegg

6.1 Informasjonspunkt

Tabell 7: Oversikt og beskrivelse av infopunkt vist i registreringskart

#	Beskrivelse
1	Sammenhengende steinsprangavsetning (ur) utenfor kartleggingsområdet, omtrent 200 m nordvest for kartlagt område.
2	Løsmassene i dette område består av tilførte fyllmasser i forbindelse med utbedring av jernbanelinjen.
3	Berggrunn av anortositt. Foliasjonsplanet er nordøst-sørvest orientert med fall mot nordvest
4	Sammenhengende steinsprangavsetning (ur) utenfor kartleggingsområdet, omtrent 230 m nord for kartlagt område.

6.2 Bilder fra oppdragsgiver



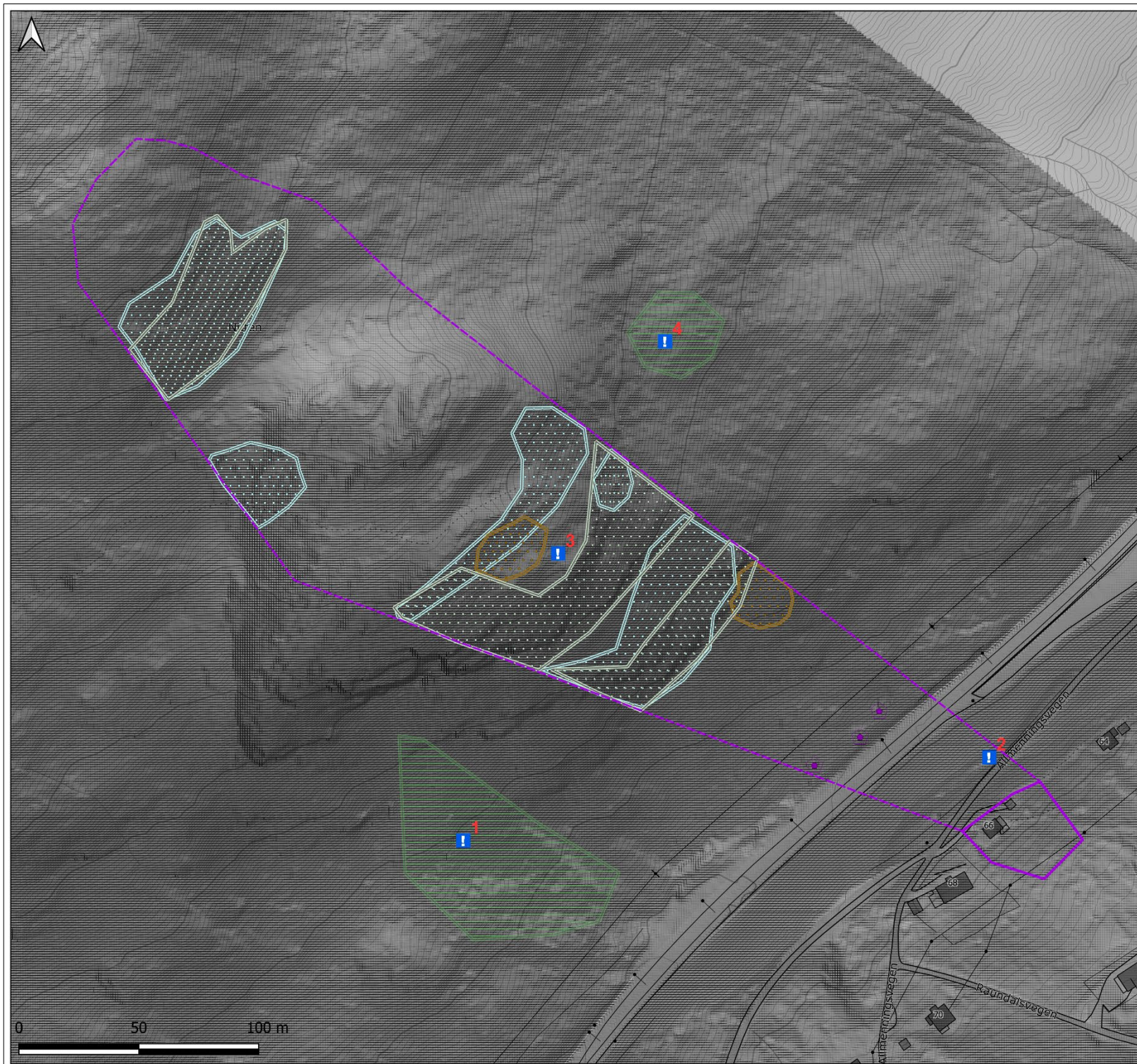
Figur 20: Bilde fra deler av flaten ved jernbanelinjen, i nedre deler av påvirkningsområdet. Bildet er tilsendt fra oppdragsgiver.



Figur 21: Kartlagt område ligger i jevnt hellende terreng og innenfor området er det en fritidsbolig og en mindre bod. Bilde tilsendt fra oppdragsgiver.

6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Faresonekart
- Hellingskart
- Modelleringsresultat



Tegnforklaring

- Kartlagt område
- Påvirkningsområde
- Potensielt losneområde steinsprang
- Potensielt losneområde jordskred
- Potensielt losneområde snøskred
- Steinsprang-/steinskredavsetning
- Steinsprangblokk (antatt)
- ! Infopunkt

Registreringskart

Oppdrag: 2024-12-411 Skredfarevurdering for gbnr. 149/11 på Mjølfjell, Voss Herad

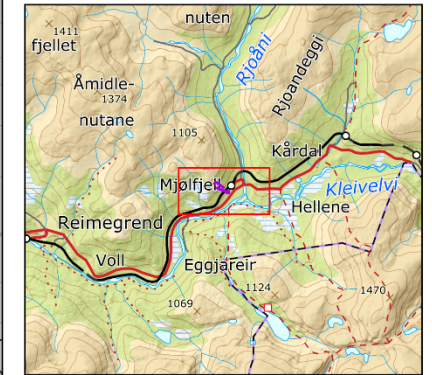
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N

Dato:
2025-02-24

Utarbeida av:
SAT

Kontrollert av:
TL

 Sunnfjord Geo Center



Tegnforklaring

 Kartlagt område

Faresoner med årlig sannsynlighet

$\geq 1/100$

$\geq 1/1000$

Dimensjonerende skredtype:

Steinsprang

Steinskred

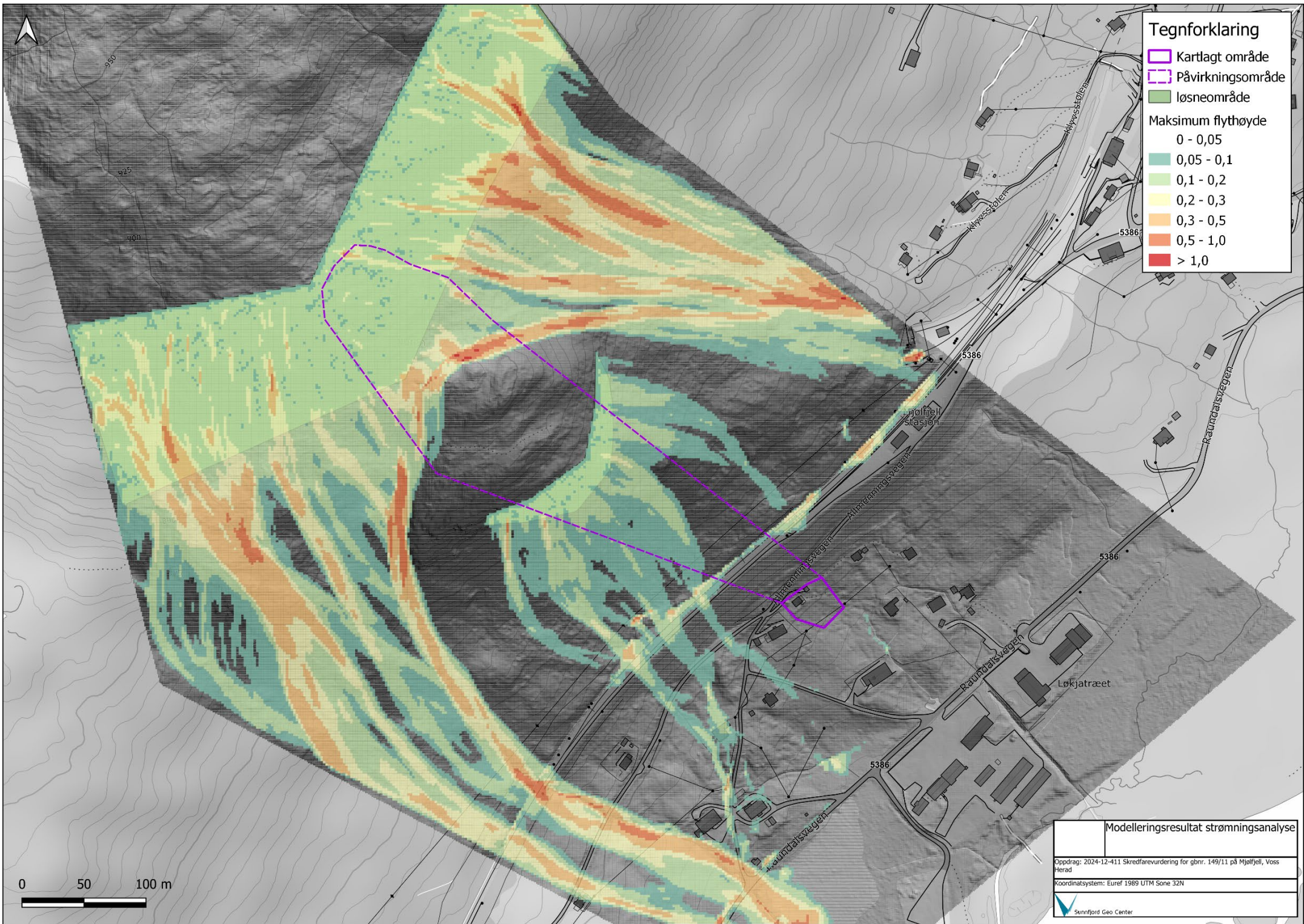
Snøskred

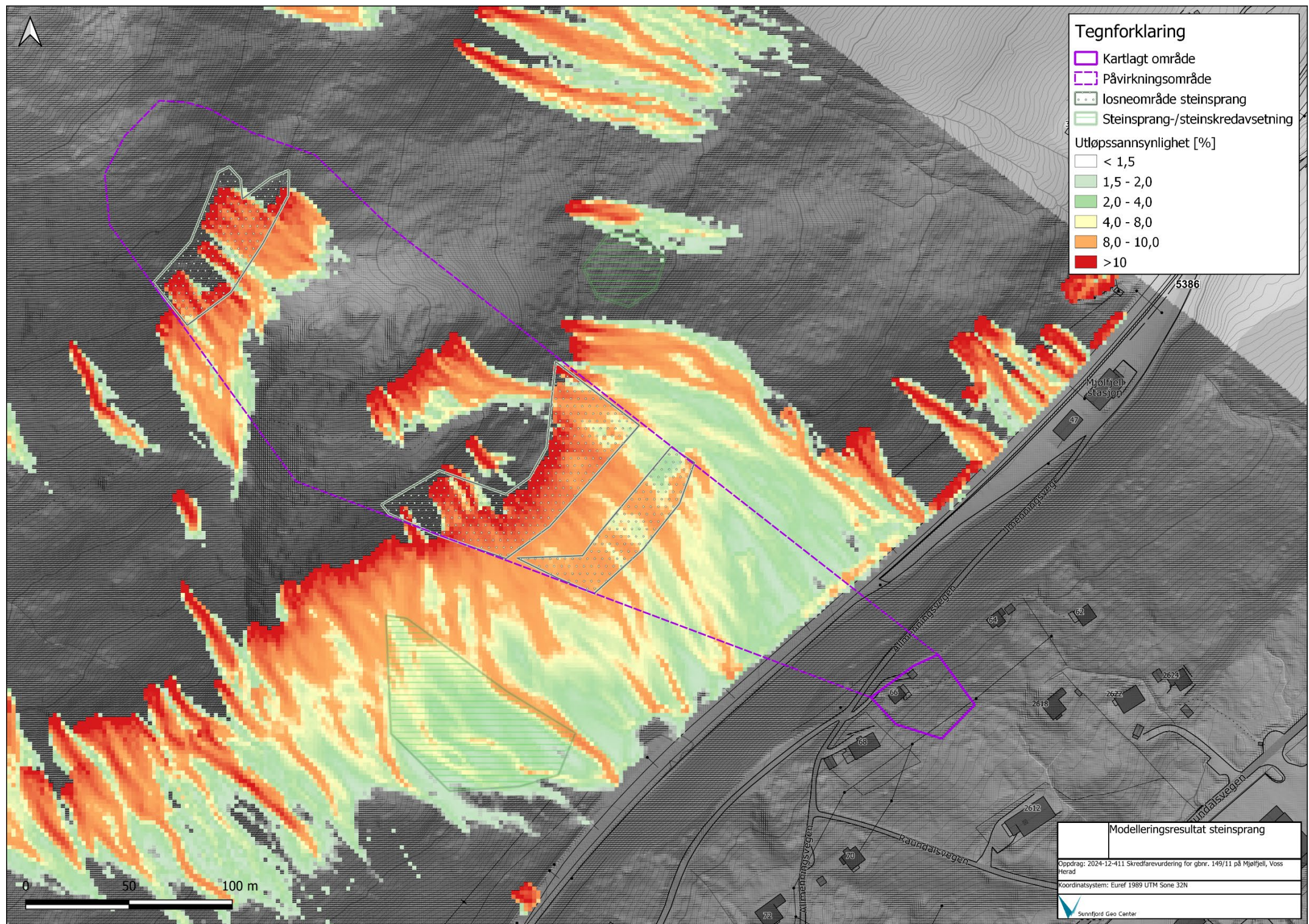
Sørpeskred

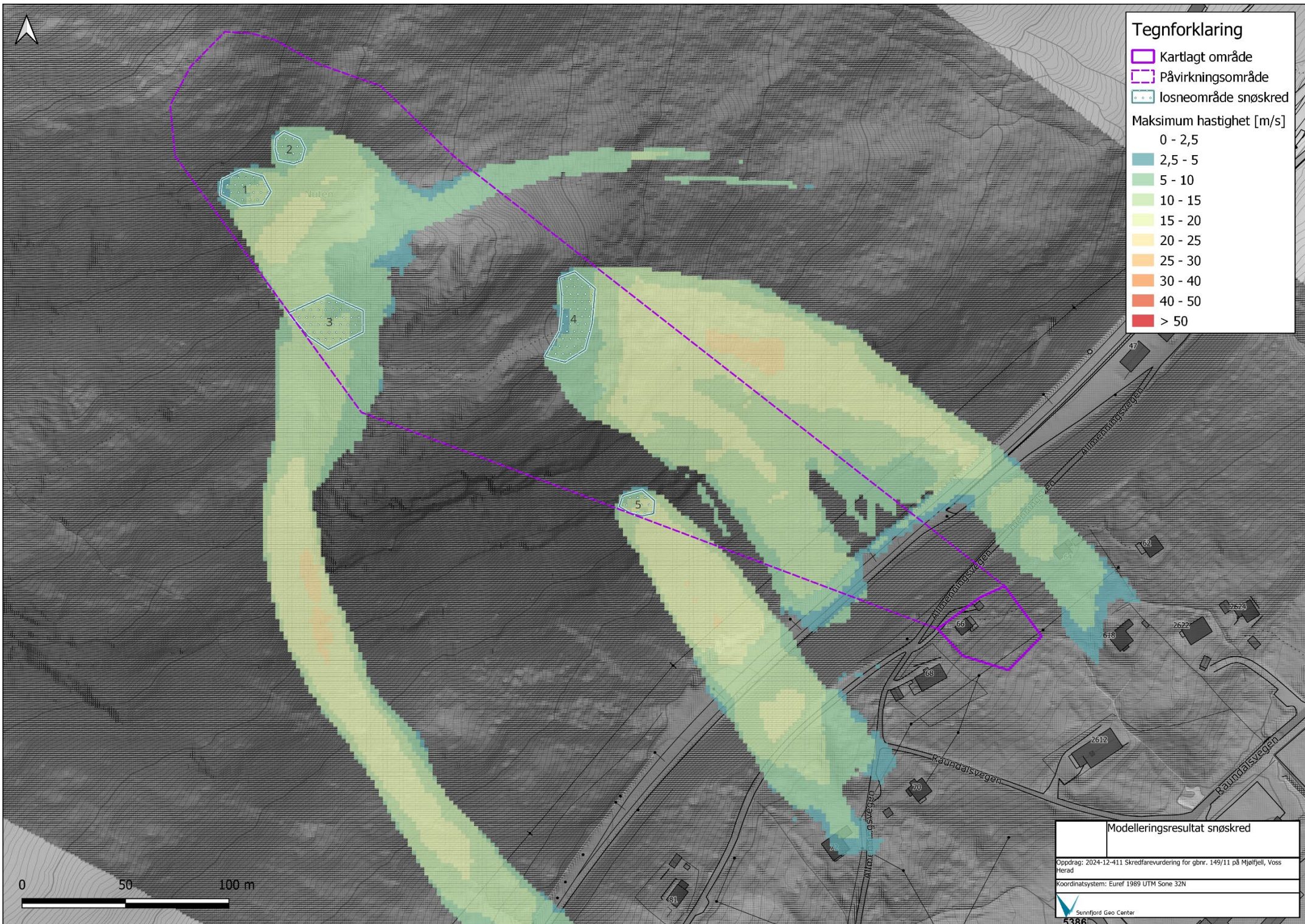
Jordskred

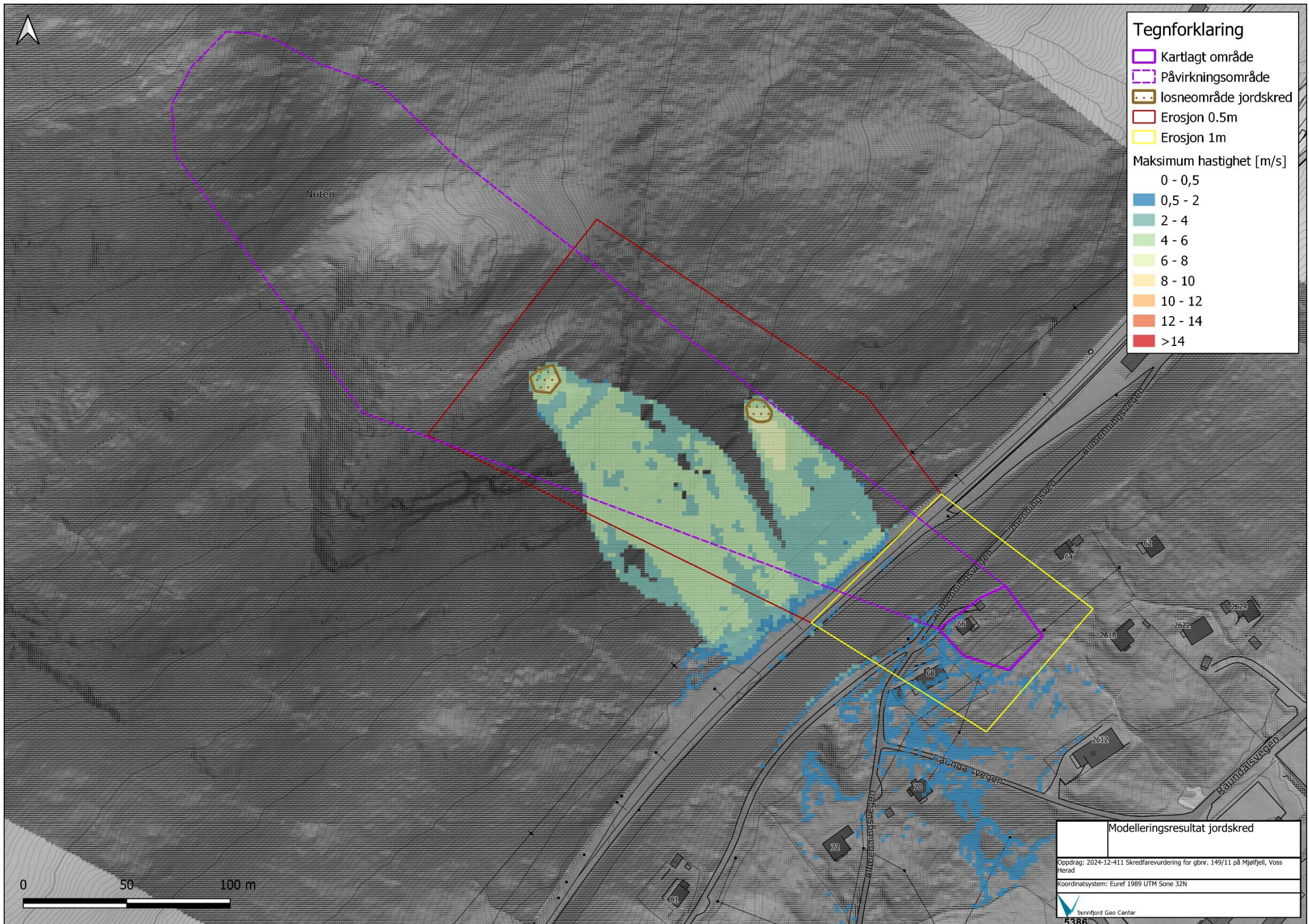
Flomskred

Faresonekart			
Oppdrag: 2024-12-411 Skredfarevurdering for gbnr. 149/11 på Mjølfele, Voss Herad			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N			
Dato: 2025-02-24	Utarbeida SAT	av: kontrollert TL	av:  Sunnfjord Geo Center









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:

Sunniva A. Tunheim

Sted og dato:

Florø, 24.02.2025
