

**Skredfarevurdering for
Vestkappvegen 1336,
Stad kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr.:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-03-148A	SF-H30-M01-04b	01R	Skredfarevurdering for Vestkappvegen 1336, Stad kommune	
Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hending/avvik meldt:
Torkjell Ljone	08.04.2025	Risikogruppe 2	07.04.2025	Nei
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:		
Skredfare	Rapport	Rekvikneset, Stad		
Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Sunniva Alsaker Tunheim	Internt kvalitetssikra notat klar til utsending	Martin Solheim	07.05.2025
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 Byggt teknisk 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:

Stad Kystbygg

Utførende foretak:

Sunnfjord Geo Center AS

Skredfareutredning for:

☐ hele området for eiendom med gårds- og bruksnummer 216/6

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

Kartlagt område består i dag av en fritidsbolig og en garasje. Det er planer om å utvide eksisterende fritidsbolig med tilbygg og altan. Skredfarevurderingen er gjort for tiltak i sikkerhetsklasse S1 og S2.

Befaring utført av og når:

Befaring utført av Torkjell Ljone, 08.04.2025

.....

Sammendrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE veileder (2020) for et område bestående av fritidsbolig og garasje innenfor gbnr. 216/6, ved Rekvikneset i Stad kommune. Det er vurdert skredfare med samlet nominelt årlig sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000. Skredfarevurderingen er utført i forbindelse med planlagt tilbygg på eksisterende fritidsbolig. Tiltaket faller inn under sikkerhetsklasse S1 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 menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.



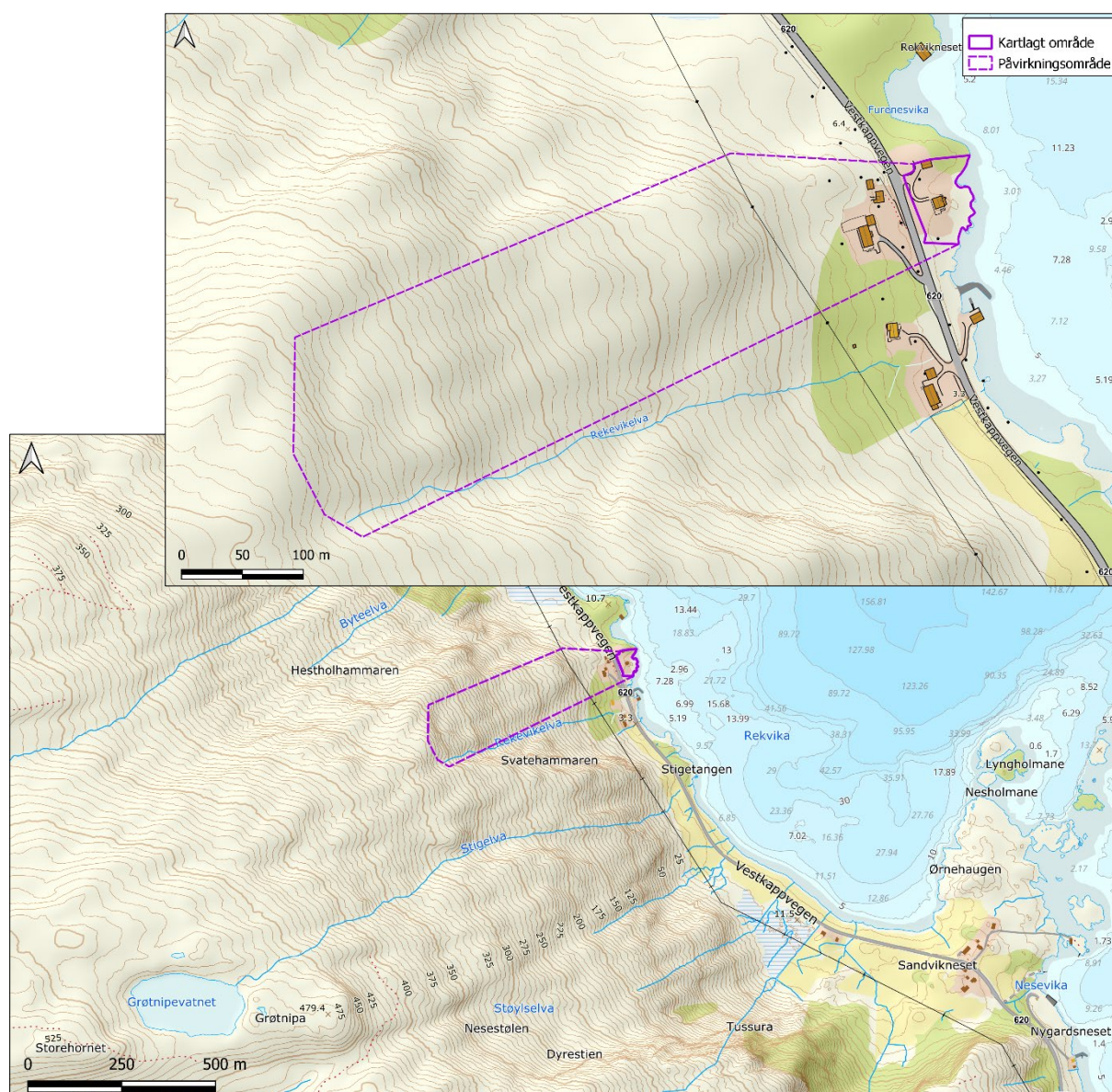
Innholdsliste

1. Det undersøkte området.....	7
1.1 Områdebeskrivelse.....	7
2. Grunnlagsmateriale og observasjoner.....	9
2.1 Digital terrengmodell og topografi.....	9
2.2 Berggrunn.....	10
2.3 Løsmasser.....	13
2.4 Dreneringsveier.....	15
2.5 Skog og flyfoto.....	15
2.6 Aktsomhetskart.....	16
2.7 Klimaanalyse.....	17
2.8 Historiske skredhendelser.....	20
2.9 Tidligere skredfarevurderinger.....	21
2.10 Eksisterende sikringstiltak.....	21
2.11 Kartlegging og befaring.....	21
3. Skredfareutredning per skredtype.....	22
3.1 Steinsprang.....	22
3.2 Steinskred.....	22
3.3 Snøskred.....	23
3.4 Jordskred.....	23
3.5 Flomskred.....	24
3.6 Sørpeskred.....	24
3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon.....	25
3.8 Forutsetninger for vurderingene.....	25
3.9 Stedspesifikk usikkerhet.....	25
4. Modellering.....	26
4.1 Rockyfor3D.....	26
4.2 RAMMS.....	26
5. Referanser.....	29
6. Vedlegg.....	30
6.1 Informasjonspunkt.....	30
6.2 Bilder fra befaring.....	30
6.3 Kartvedlegg.....	30
6.4 Egenerklæringsskjema.....	37

1. Det undersøkte området

1.1 Områdebeskrivelse

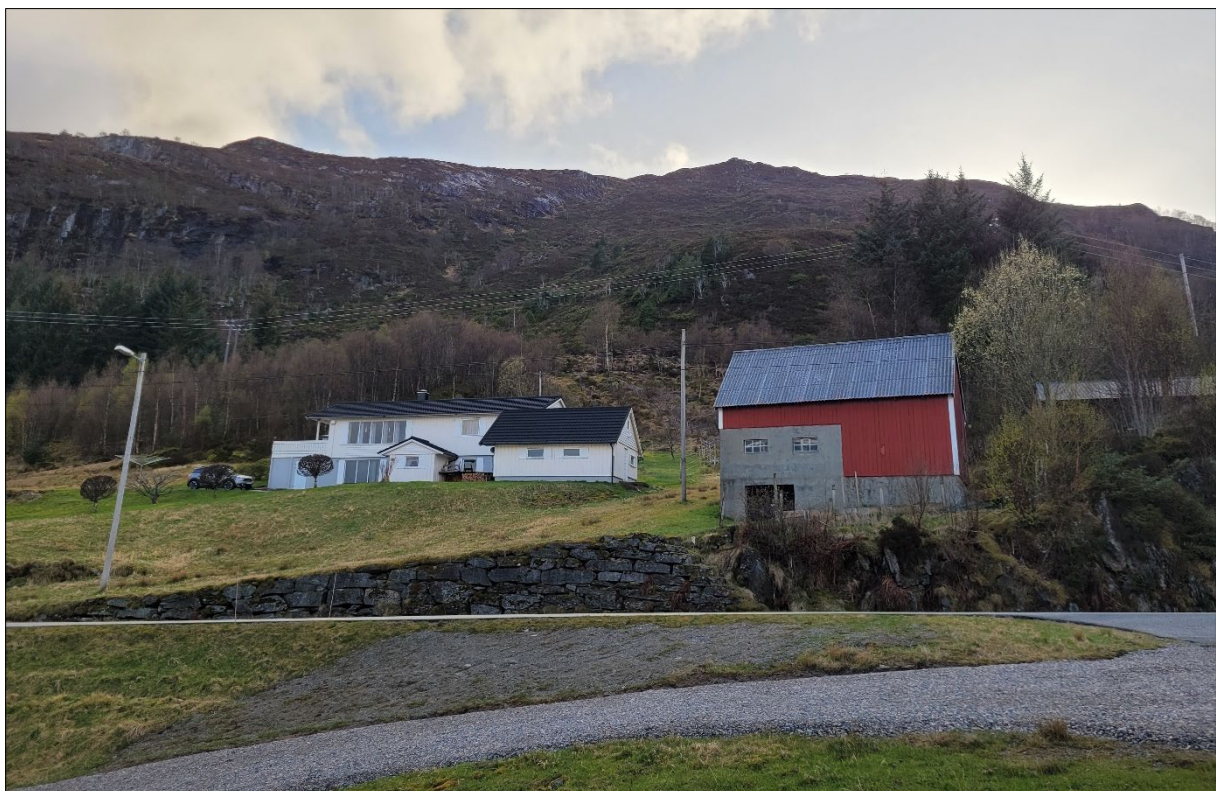
Det kartlagte området dekker en fritidsbolig og en garasje innenfor gbnr. 216/6, ved Rekvikneset i Stad kommune. Området ligger mellom 0 - 10 moh., og ligger i jevnt hellende terreng øst for Fv620, *Vestkappvegen*. Vest for kartlagt område skrår terrenget opp mellom *Svartehammaren* og *Hestholhammaren*, og i øvre deler av påvirkningsområdet renner Rekevikelva, med utløp sør for kartlagt område. Påvirkningsområdet strekker seg fra kartlagt område og opp der terrenget slakker ut, omtrent 280 moh. 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 av en fritidsbolig innenfor gbnr. 216/6, ved Rekvikneset i Stad kommune.



Figur 2: Bilde tatt i nedre del av påvirkningsområdet og viser ned mot kartlagt område, innenfor svart omriss.



Figur 3: Bildet viser deler av påvirkningsområdet vest for kartlagt området. Bildet er tatt ved vestlige grense til kartlagt område.

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.

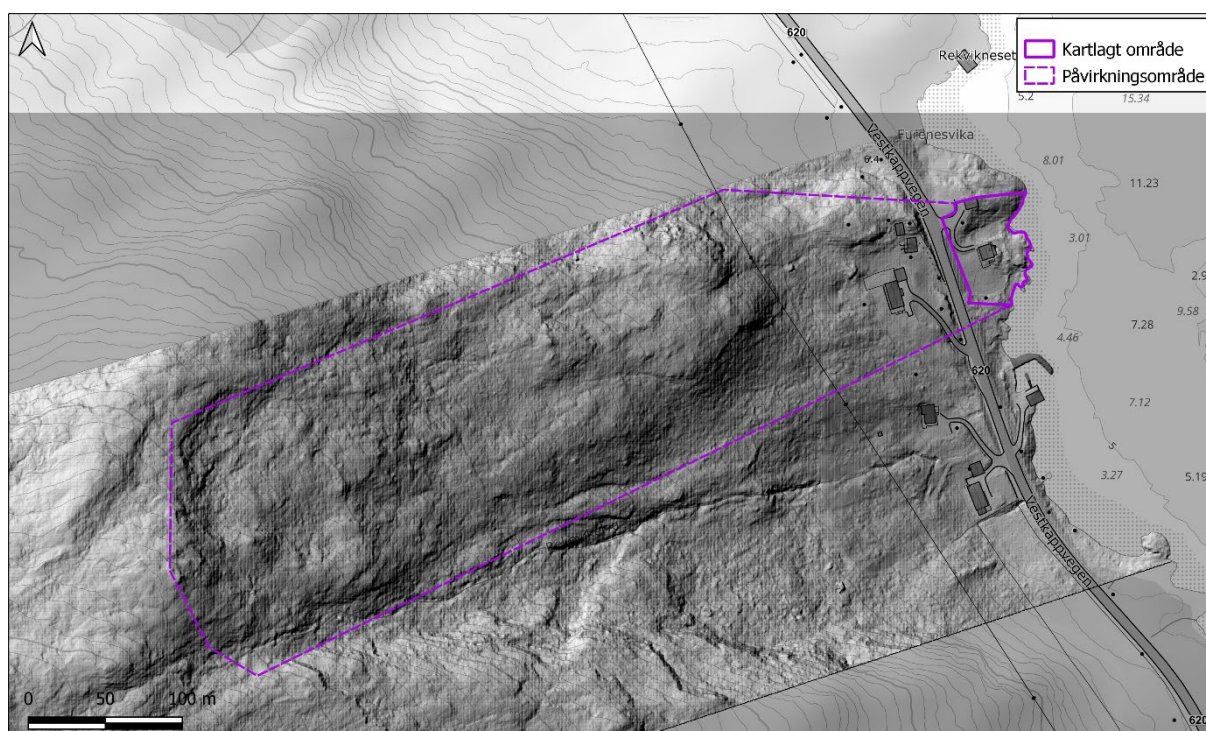
Skredhistorikken er særs viktig for skredfarevurderingen fordi skred ofte går igjen der de har gått tidligere, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens. I denne skredfarevurderingen er det benyttet feltarbeid, skreddatabasen til NVE, lokalkjente, terrengmodell og sammenlikning av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

2.1 Digital terrengmodell og topografi

Terrengmodell fra prosjekt Vågsøy Selje 5 pkt. 2015 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 0 - 10 moh. og ligger i jevnt hellende terreng. Vest for kartlagt område skrår terrenget opp til ca. 40 moh., og her er helningen stort sett under 25°, med stedvis mindre fjellhamre med helning mellom 25 - 55°. Fra 40 - 70 moh. er det en større fjellhammer med helning opp til 75°, og over dette partiet flater terrenget ut med typisk helning under 25°. Fra 140 moh., og opp resterende del av påvirkningsområdet (280 moh.) er typisk mellom 30 - 60° med stedvis brattere og slakkere parti.

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.



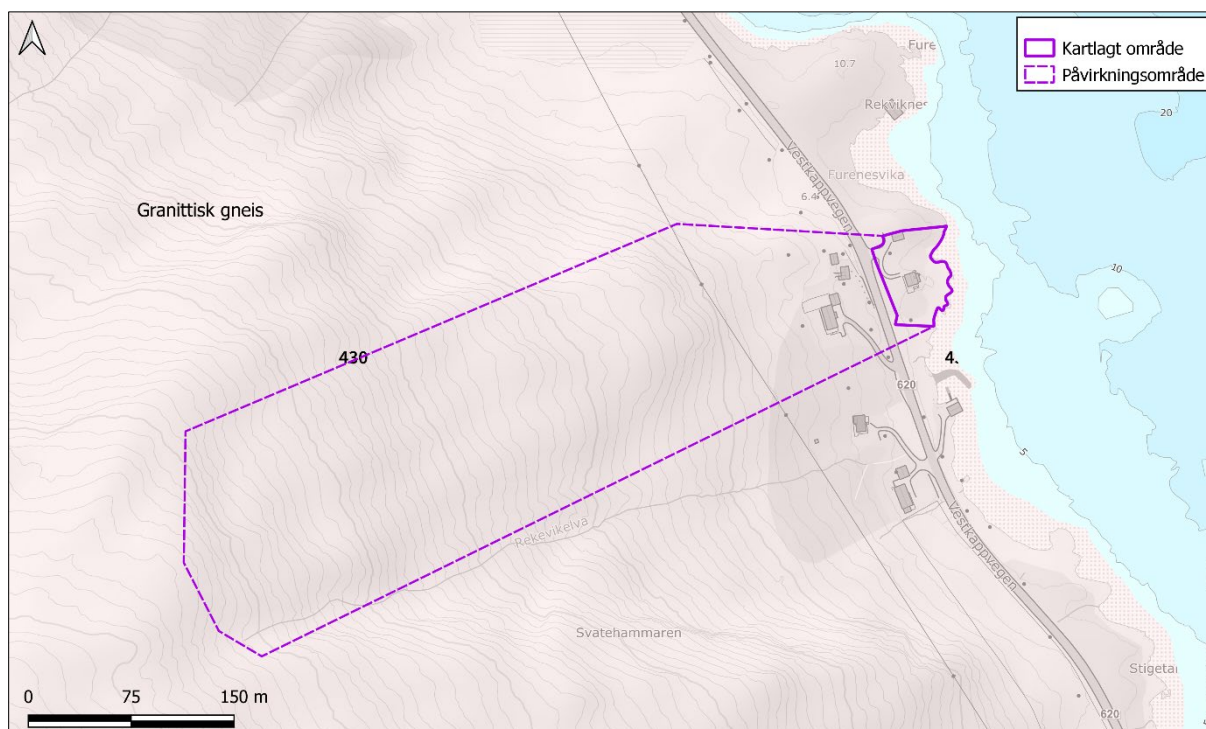
Figur 5: 3-D fremstilling fra flyfoto av kartlagt område (innenfor svart omriss) og påvirkningsområdet. Bildet viser mot vest.
Kilde norgebilder.no

2.2 Berggrunn

Berggrunnen ved Rekvikneset er av NGU kartlagt som granittisk gneis innenfor kartlagt område og påvirkningsområdet (Figur 6). Kartleggingen er gjort i målestokk 1:250 000 og det er ikke gjennomført strukturmålinger i nærheten.

Under befarings er det observert fjell i dagen i form av mindre bergknauser og stedvis bratte fjellhamre i påvirkningsområdet. Berggrunnen i området er granittisk gneis og denne fremstår stort sett som massiv med glatt overflate og lite oppsprekking (Figur 7 - Figur 8). I et parti i nedre deler av påvirkningsområdet, omtrent 40 moh., er det observert en brattere fjellskråning

med avgrensede fjellhamre lavere enn 10 høydemeter, og berggrunnen er kraftigere oppsprukket. I dette området er det observert enkelte steinsprangblokker i nærheten av skråningsfot (Figur 9, infopunkt 1), og strukturmålinger her viser et fall på 52° mot nord/nordøst.



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



Figur 7: Bildet viser fjell i dagen av gneis som er massiv og lite oppsprukket. Bildet er tatt fra nedre del av påvirkningsområdet.



Figur 8: Bildet viser fjell i dagen av gneis som er massiv, lite oppsprukket og med glatt overflate. Bildet er tatt fra nedre del av påvirkningsområdet.

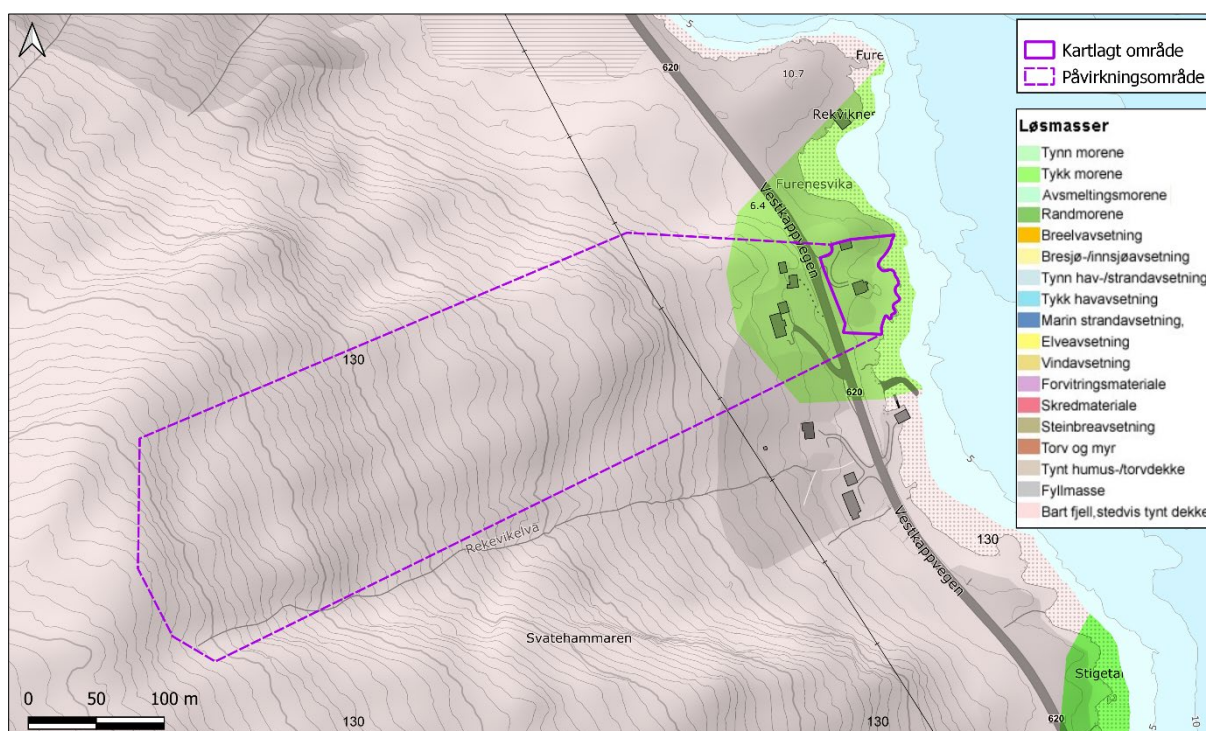


Figur 9: Bildet viser fjellhammer i nedre del av påvirkningsområdet hvor berggrunnen er mer oppsprukket. Fra dette området er det observert enkelte steinsprangblokker som havner tett på løснеområdet. Infopunkt 1

2.3 Løsmasser

Løsmassekartet til NGU viser at det er kartlagt tynt dekke av morenemateriale i hele kartlagt område og nedre deler av påvirkningsområde. Resterende del av påvirkningsområde, fra omtrent 25 moh., består av bart fjell med stedvis tynt løsmassedekke (Figur 10). Kartleggingen er gjort i målestokk 1:250 000

Befaring viser at løsmassene i kartlagt område består av tynne moreneavsetninger og bart fjell ned mot sjøkanten (Figur 11). I påvirkningsområdet er det tynne moreneavsetninger nærmest kartlagt område og bart fjell i resterende del mot toppen av påvirkningsområdet. Det er stedvis tynt løsmassedekke og områder med lyng i påvirkningsområdet, og her er løsmassene opptil 20 cm tykke (Figur 12). I nedre deler av påvirkningsområdet, ved infopunkt 1, er det observert enkelte steinsprangblokker. Ellers er det ikke observert spor etter skredhendelser i løsmassene, og det er ikke tegn til jordsig i områder med trær.



Figur 10: Løsmassekart (NGU 1:250 000) viser at det er kartlagt tynne moreneavsetninger i kartlagt område og nedre deler av påvirkningsområdet. Resterende del av påvirkningsområde består av bart fjell. Kilde: NGU WMS



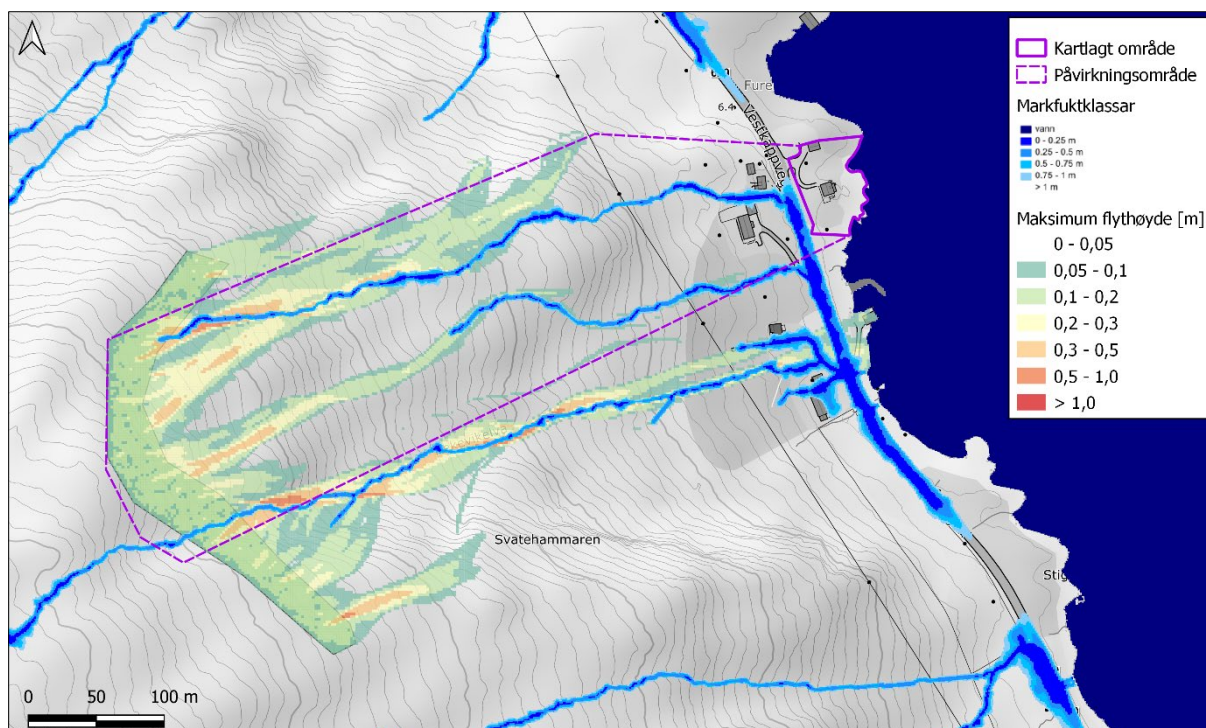
Figur 11: Bildet viser eksponerte løsmasser av morenemateriale i kartlagt område. Helt ned mot sjøen er det bart fjell.



Figur 12: Bildet viser bart fjell med stedvis tynne løsmasser (<20 cm) og lyng. Infopunkt 2.

2.4 Dreneringsveier

I øvre deler av påvirkningsområdet renner deler av Rekevikelva. Denne drenerer ut av påvirkningsområdet i topp som følge av en større ryggformasjon, og følger gjelet nord for Svatehammaren. Elven har utløp sør for kartlagt område og NIBIO sitt markfuktkart viser at drenering vil følge elveløpet her, men terrengformer vil også gi konsentrerte løp ved mye nedbør og snøsmelte, midt i påvirkningsområdet langs bekkenedskjæringer i terrenget. For å vurdere hvor vann vil renne under nedbørshendelser er det benyttet strømningsanalyse (Kap. 4.2 og kartvedlegg). Denne viser det samme som NIBIO sitt markfuktkart. Vann vil hovedsakelig følge elveløpet langs Rekevikelva, og ellers vil terrengformene gi konsentrerte løp midt i påvirkningsområdet, men som styres nordvest for kartlagt område (Figur 13).

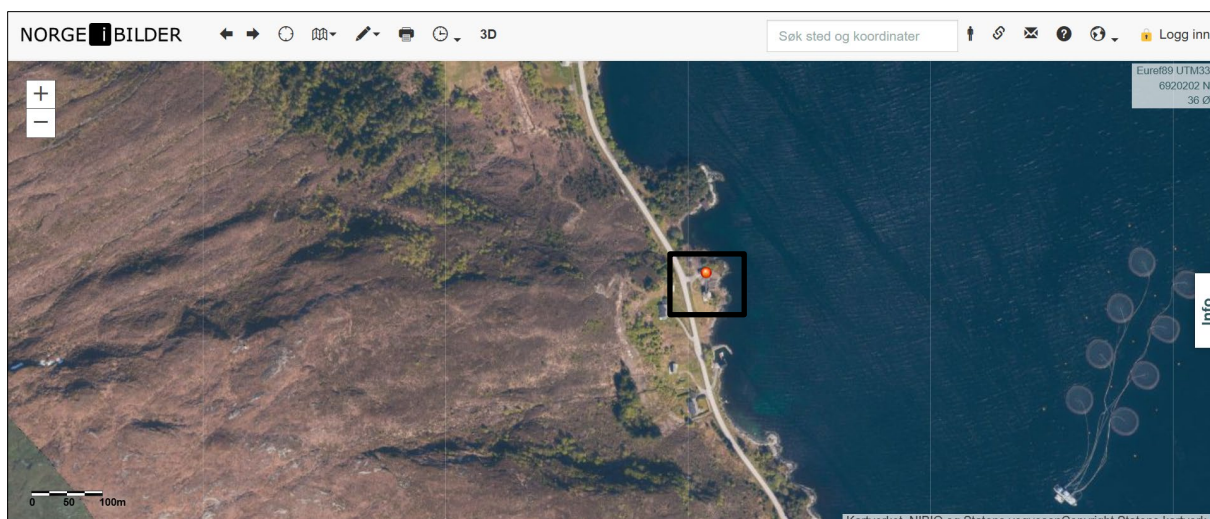


Figur 13: NIBIO sitt markfuktkart og strømningsanalyse viser at nedbør følger elveløpet til Rekevikelva, sør for kartlagt område, og får konsentrerte løp i midtre del av påvirkningsområde.

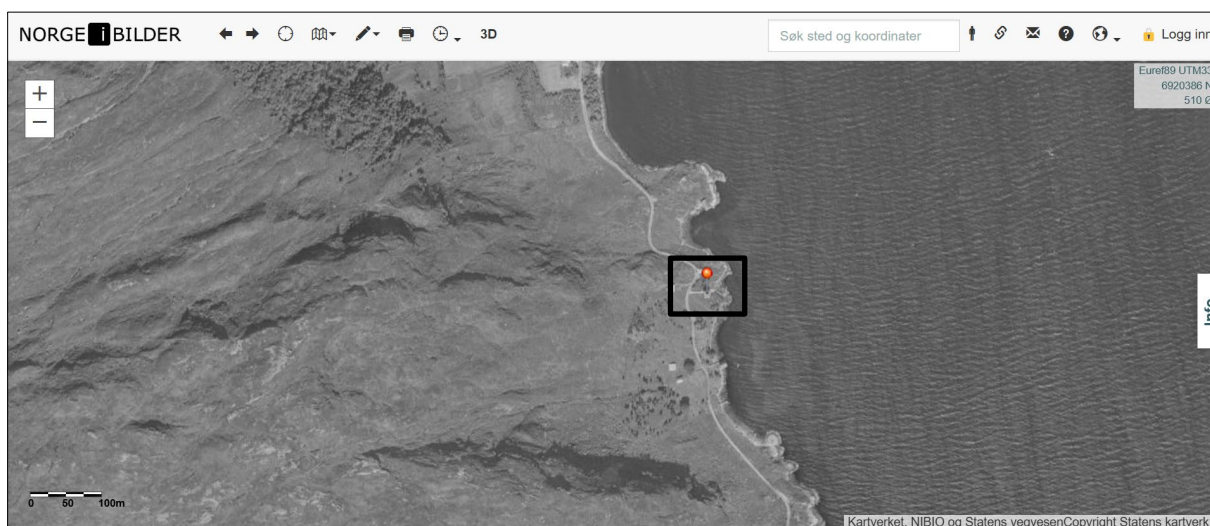
2.5 Skog og flyfoto

Skogen i påvirkningsområdet er avgrenset til tynn løvskog i nedre deler, og det er ikke tatt hensyn til skogen i denne vurderingen. NIBIO sine skogressurskart er dermed ikke inkludert i denne rapporten.

Flyfoto er studert med hensyn til skredhendelser og det er ikke observert spor etter skredhendelser på de studerte flyfotoene (Figur 14, Figur 15). På flyfoto mellom 2018 og 2022 er det noe mindre vegetasjon i nedre deler av påvirkningsområdet, men dette skyldes fjerning av løsmasser i forbindelse med utbygging/utbedring av master og ikke skredhendelser.



Figur 14: Flyfoto fra 2022. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Skogen i påvirkningsområdet avgrenser seg til et lite område helt nederst i påvirkningsområdet, og består av løvskog. Vertikalfoto: norgeibilder.no



Figur 15: Flyfoto fra 1968 viser tilsvarende vegetasjonsforhold på den tiden. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Vertikalfoto: norgeibilder.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.

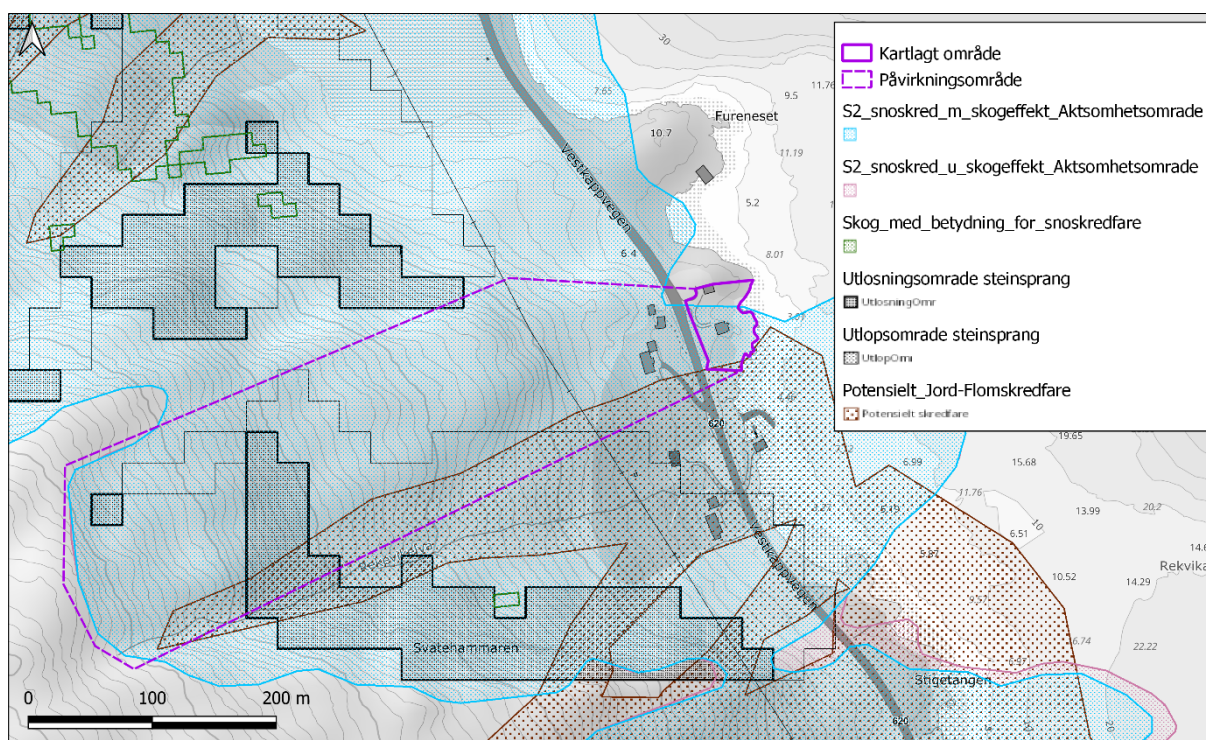
Aktsomhetskartene for jord-/flomskred og steinsprang viser potensielle utløsningsområder (kildeområder) og utløpsområder (rekkevidden av potensielle skred). Kartene er utarbeidet ved bruk av en datamodell som identifiserer mulige utløsningsområder ut fra helningen og topografi. Modelleringen er utelukkende 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 i store deler av kartlagt område, både med og uten påvirkning av skog. Aktsomhetskartet viser også aktsomhetsområde for steinsprang og jord- og flomskred i påvirkningsområdet, men det kun aktsomhetsområde for jord- og flomskred i en liten del av kartlagt område lengst sør.

Aktsomhetskart er vist i Figur 16.



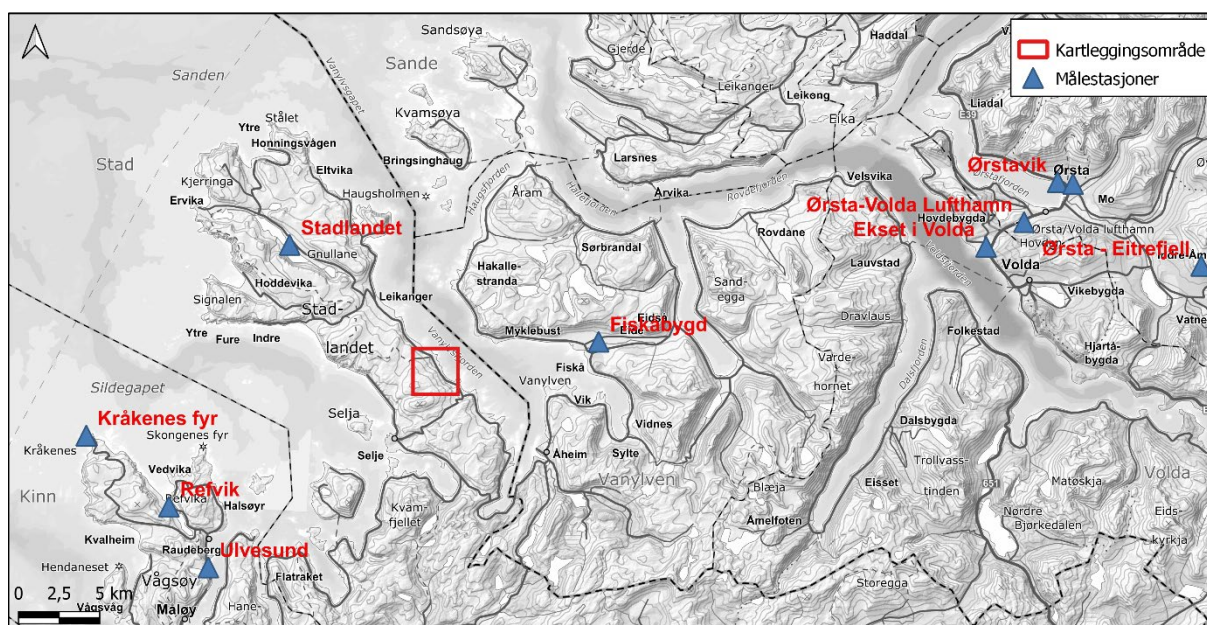
Figur 16: Aktsomhetsområde for snøskred i store deler av kartlagt område, og en liten del jord- og flomskred helt sør i kartlagt område. Kart: NVE WMS

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 17 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
Stadlandet	75	1923 - no	2399	80	
Fiskåbygd	41	1969 - 2018	2242	90	
Kråkenes fyr	38	1924 - 1991		1	
Refvik	3	1996 - no	1834	82	

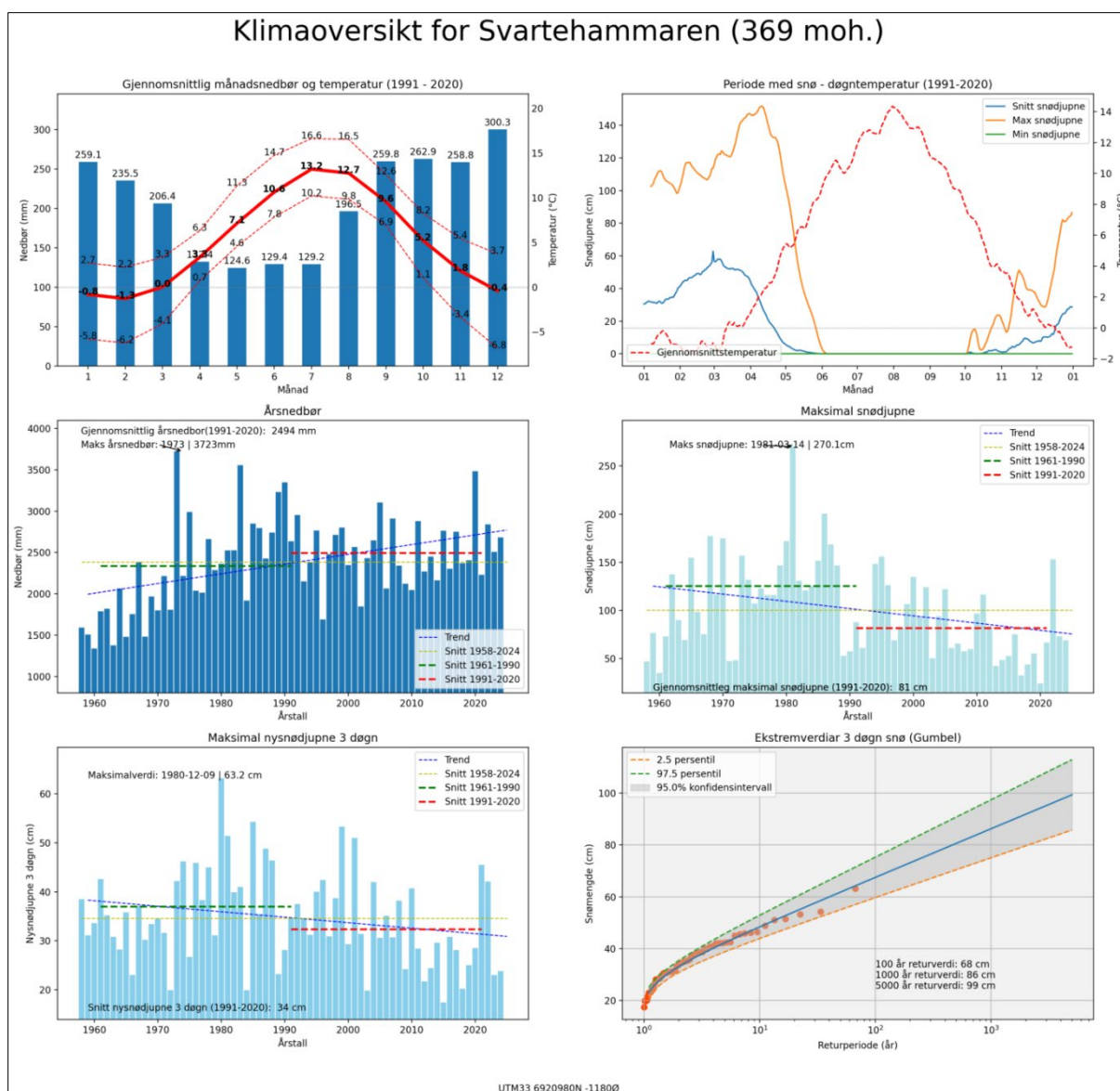


Figur 17: Lokalisering av målestasjonene som er benyttet i klimaanalysen.

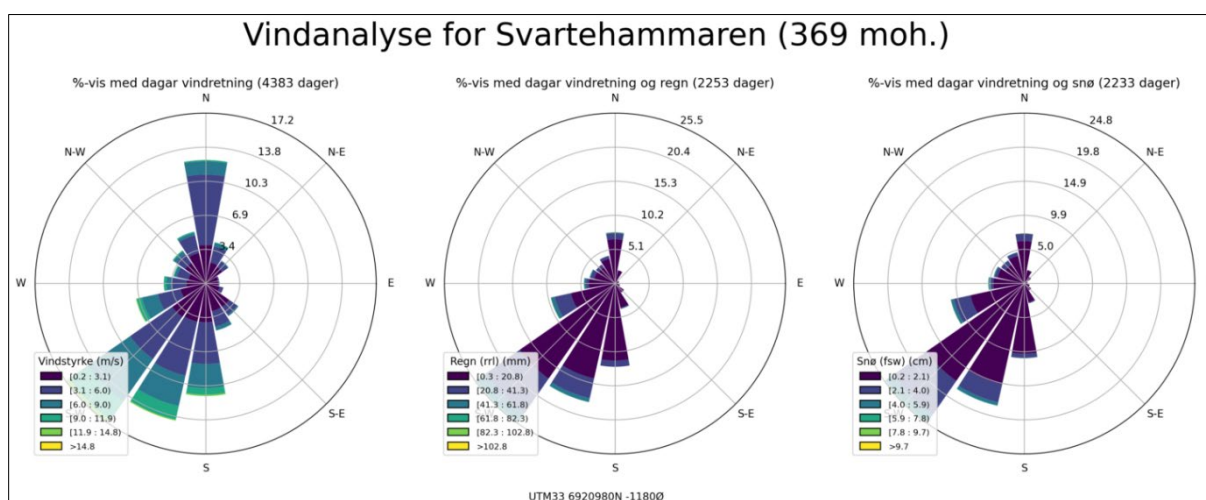
Data til klimaanalysen er hentet ut fra NVE si API-løsning (api.nve.no) med data fra senorge 2018-datasettet. Til å hente ut data er det benyttet NVE si digitale løsning utviklet av Asplan Viak (2023). Figur 18 og Figur 19 viser relevante klimadata hentet ut fra et område øverst i påvirkningsområdet.

Stadlandet ligger i et område med maritimt klima og mye nedbør. I påvirkningsområdet har gjennomsnittlig årsnedbør forrige klimaperiode vært 2494 mm. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er 81 cm, og snittet for 3-døgns nysnøtilvekst er 34 cm. 3-døgns nysnøtilvekst blir benyttet som bruddkanthøyde til snøskredmodellering og med et returintervall på 1000 år tilsvarer dette til 86 cm, ved gumbel-fordeling.

Analysen viser at sterkeste vindretning er fra sørvest og at regn og snø hovedsakelig kommer med vind fra sørvest. Fjellsiden i påvirkningsområdet 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 18: Relevant klimadata hentet fra NVE API for område øverst i påvirkningsområdet.



Figur 19: 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, og nærmeste registrerte skredhendelse ligger ca. 2 km sørøst for kartlagt område (1). Skredet er registrert som et løsmasseskred fra 2013, men mangler videre beskrivelse. Videre er det registrert to skredhendelser henholdsvis 6 km og 7 km nordvest for kartlagt område. Skredene er registrert som sørpeskred (2) og antatt snøskred (3) og begge skredhendelsene resulterte i død.

Under befaringen er det observert steinsprangblokker i nedre del av påvirkningsområdet, i nærheten til kildeområde ca. 40 moh.

Relevante skredhendelser er lister opp i Tabell 2.



Figur 20: 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	Løsmasseskred, uspesifisert	15.05.2013	SHDB	Mangler beskrivelse.
2	Sørpeskred	17.02.1897	SHDB	<i>Selje. Leikanger på Stadt. Den 17. februar 1897 gjekk eit stort våtsnøskred, etter mange dagars regn, over den såkalla pretestova i Leikanger. Huset vart knust og tre kvinner ble tekne av skredet. To av desse vart funne att sterkt skadde, men framleis i live. Den tredje kvinna fann ein ikkje att. Kvar dette huset stod, er ikkje kjent i dag. Kartreferansen er vilkårleg plassert ved kyrkja og elva.</i>
3	Snøskred, uspesifisert	15.07.1800	SHDB	<i>Årstalet 1800 er ca. Selje. På Slettebakken ute på Stadlandet ved Leikanger ved Vanylvsfjorden, omkom ei kar som hadde flytta frå Syvde, saman med to døtre. Dvs. i alt tre døde ein gong i eit snø?skred i tida mellom 1780-1810. Bortsett frå påliteleg kjelde om at desse døde i skred, er lokaliseringa uklar, folk i Selje i dag veit ikkje om plassen Slettebakken. Kartreferansen er omtrentleg.</i>

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 løsesannsynlighet

Aktsomhetskart til NVE viser aktsomhetsområder for steinsprang i øvre og midtre deler av påvirkningsområdet, men at dette ikke når ned til kartlagt område. Berggrunnen er kartlagt som granittisk gneis og fremstår for det meste som massiv med glatt overflate og lite oppsprekking. I nedre deler av påvirkningsområdet, omtrent 40 moh., er det registrert en brattere fjellskråning med avgrensede hamrer opp til 10 høydemeter, med kraftigere oppsprekking. Strukturmålinger i dette området viser et fall på 52° mot nord/nordøst og sprekkeplanene følger foliasjonen i berggrunnen. Skredhistorikk viser ingen registrerte skredhendelser i påvirkningsområdet, men befaring viser at det er enkelte steinsprangblokker i nærheten til skråningsfot. Det er identifisert et større sammenhengende løsneområde for steinsprang i dette området, og på grunn av observerte steinsprangblokker er løsesannsynligheten vurdert som høyere enn 1/100 per år i de avgrensede fjellhamrene.

Utredning av utløp

De identifisert løsneområdene ligger i nedre del av påvirkningsområdet, og aktsomhetskart fra NVE viser ikke aktsomhetsområde her. Befaring viser at fjellhammeren er bratt og oppsprekking i dette området gjør at blokker kan løsne fra hammeren. Ingen av de observerte hamrene har høyder større enn 10 meter, noe som vil gi lav fallhøyde og antatt korte utløp. Det er registrert steinsprangblokker i nærheten av kildeområdet og som bekrefter dette. Det er utført modelleringer av steinsprang med Rockyfor3D. Modelleringene viser at steinsprang fra de bratte partiene i nordlig del av påvirkningsområdet vil bli styrt mot nord, bort fra kartlagt område. På grunn av det slake terrenget i midtre del av påvirkningsområdet, vil steinsprang fra disse løsneområdene ha korte utløp. Det er ingen modellerte utløp som når ned til kartlagt område. Med bakgrunn i observerte steinsprangavsetninger, terrengforhold og modelleringsresultat, er det vurdert at steinsprang med skadepotensiale inn i kartlagt område er vesentlig mindre enn 1/1000 per år.

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Det er vurdert at steinsprang med skadepotensiale inn i kartlagt område er vesentlig 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 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 81 cm. Snøskred kan derfor være en aktuell prosess i påvirkningsområdet.

Utredning av løsneområde og løsesannsynlighet

Aktsomhetskart fra NVE viser at det er aktsomhetsområder for snøskred i store deler av kartleggingsområdet, både med og uten hensyn til skog. Befaring viser at skogen i området er for tynn til å effektivt kunne hindre snøskred, og vurderingen er dermed gjort uten hensyn til skog.

Stadlandet ligger i et område med maritimt klima, mye nedbør og høye fjell. Klimaanalyse viser at det i høyereliggende områder kan komme en del snø om vinteren. Skyggerelieffkart og helningskart viser at fjellsiden i påvirkningsområdet er kupert og dominert av områder med helning over 30° , og at det er få områder med større flater og lav helning. Basert på mengde snø man kan forvente i fjellområdet her er det vurdert at det kan bli dannet relativt store sammenhengende snødekker i fjellsiden, og løsneområder er identifisert der det er konkave områder, og med helning over 25° . Det er registrert snøskredhendelser 6- og 7 km nordvest for kartlagt område, men dette er skredhendelser fra brattere terreng og gjerne i terreng med større områder for snøakkumulasjon. Det er ikke observert spor etter snøskred i påvirkningsområdet på flyfoto, og løsesannsynlighet 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 7 ulike løsneområde. Modelleringen er utført med dynamisk modell, RAMMS (Kap. 4.2). Resultatet viser at på grunn av småkupert terreng og stedvis områder med helning under 25° så oppnår aldri snøskredene høye hastigheter. Modellering viser også at terrengformasjonene styrer skred nord og sør for kartlagt område. Modelleringene viser at snøskred stopper opp før de når inn i kartlagt område, eller styres vekk fra kartlagt område, og vi vurderer at snøskred med skadepotensiale inn i kartlagt område som mindre enn 1/1000 per år.

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 bart fjell i store deler av påvirkningsområdet og en liten del med tynne moreneavsetninger nærmest kartlagt område. Jordskred er en aktuell prosess.

Utredning av løsneområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartet for jord- og flomskred viser at det er potensielle løsneområder i konkave områder i sørlige del av påvirkningsområdet, men at det bare er et lite aktsomhetsområde i sørlige hjørne av kartlagt område. Befaringen viser at store deler av påvirkningsområdet består av bart fjell, men at det stedvis er tynne løsmasser på inntil 20 cm tykkelse. Det er ikke registrert jordskredhendelser i påvirkningsområdet, og det er heller ikke observert spor etter skredhendelser på flyfoto. Skyggerelieffkart viser imidlertid at det er renneformasjoner i terrenget og i områder med tynne løsmasser kan det da forekomme jordskred. Løsneområder er identifisert i konkave områder med renneformasjon i nedre del av påvirkningsområdet. Ekstremnedbør er vurdert som utløsningsmekanisme for jordskred i konkave områder med løsmasser, og i påvirkningsområdet er det identifisert et løsneområde for jordskred som kan nå kartlagt område. I sørlige del av påvirkningsområdet vil renneformasjonen ved Rekevikelva styre eventuelle jordskred sør for kartlagt område. Sannsynligheten for jordskred fra identifisert løsneområde er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Terrenget i nedre del av påvirkningsområdet flater ut og jordskred fra det identifiserte løsneområdet vil følge terrenget og gjelet, og raskt miste energi ut på flaten fremfor gjelet. Det er utført modellering fra potensielle løsneområder med RAMMS::*Debris flow* med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultatet viser at jordskredet ikke oppnår høye hastigheter, og dermed får kort utløp og raskt vil stoppe opp før det når inn i kartlagt område.

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 utredet.

3.6 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Klimaanalysen viser at det kan komme en del snø i høyereliggende områder, samtidig som at større deler av vinternedbøren faller som regn. Det er mulig at en kan få regn på et snødekke, men terrenget i påvirkningsområdet er jevnt hellende, uten vesentlige søkk som kan samle vann i større snødekker. Det er vurdert at på grunn av det jevnt hellende og kuperte terrenget er det ikke potensielle områder som vil kunne samle nok vann i et snødekke til å generere sørpeskred. Strømningsanalysen i kap. 2.4 og 4.2 er modellert med parameter for sørpeskred, og denne viser at ved større nedbørshendinger vil dreneringen i midtre del av påvirkningsområdet bli styrt mot nord, bort fra kartlagt område. Det er vurdert at sørpeskred ikke er en aktuell prosess som vil påvirke kartlagt område.

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 menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.

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 tynn løvskog i nedre del av påvirkningsområdet. Skogen har ingen innvirkning på skredfaren og det er derfor ikke tatt hensyn til skogen i skredfarevurderingen.

3.9 Stedspesifikk usikkerhet

Det er ingen stedspesifikk usikkerhet i dette prosjektet.

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::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 løsneområdet. Løsneområdene brukt i modellering er mindre i utstrekning enn de potensielle løsneområdene 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 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 25-75°
	Utløp	Innmark
Friksjonsparametere		$\xi = 3000 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.05$
Bruddkanthøyde		0,1 m
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 25-75°
	Utløp	Kupert fjellside med helning under 25° og innmark
Friksjonsparametere		300 år, svært små skred
Bruddkanthøyde		86 cm
Volum løsneområde		1: 1850 m ³ 2: 2036 m ³ 3: 1958 m ³ 4: 4165 m ³ 5: 3974 m ³ 6: 1221 m ³ 7: 670 m ³
Oppløsning terrengmodell		5 x 5 m
Høgdejustert		500 m / 200 m
Skog		Nei
Medrivning 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	Minigjel, og kupert fjellside med helning 25-70°
	Utløp	Kupert fjellside/flate med helning under 25° og innmark
Friksjonsparametere		$\xi = 200 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.2$
Bruddkanthøyde		1 m
Høydeforskjell løsneområder		10 – 15 m
Volum løsneområder		156 m ³
Oppløsning terrengmodell		2 x 2 m
Erosjon		A: 2000 kg/m ³ , 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,2 m. B: 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*. Fra <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>. Hentet 05.05.2025
- 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: 05.05.2025
- 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, 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 aktsomhetskart 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	Løsneområde for steinsprang og jordskred. Fjellhammer er kraftigere oppsprukket her og det er observert enkelte steinsprangblokker i dette området. Det er også litt løsmasser og små utglidninger/jordskred kan forkomme og vil følge gjelet i terrenget.
2	Løsneområde for snøskred. Småkupert terreng med lite løsmasser og lyng.
3	Løsneområde for steinsprang i fjellhammer.

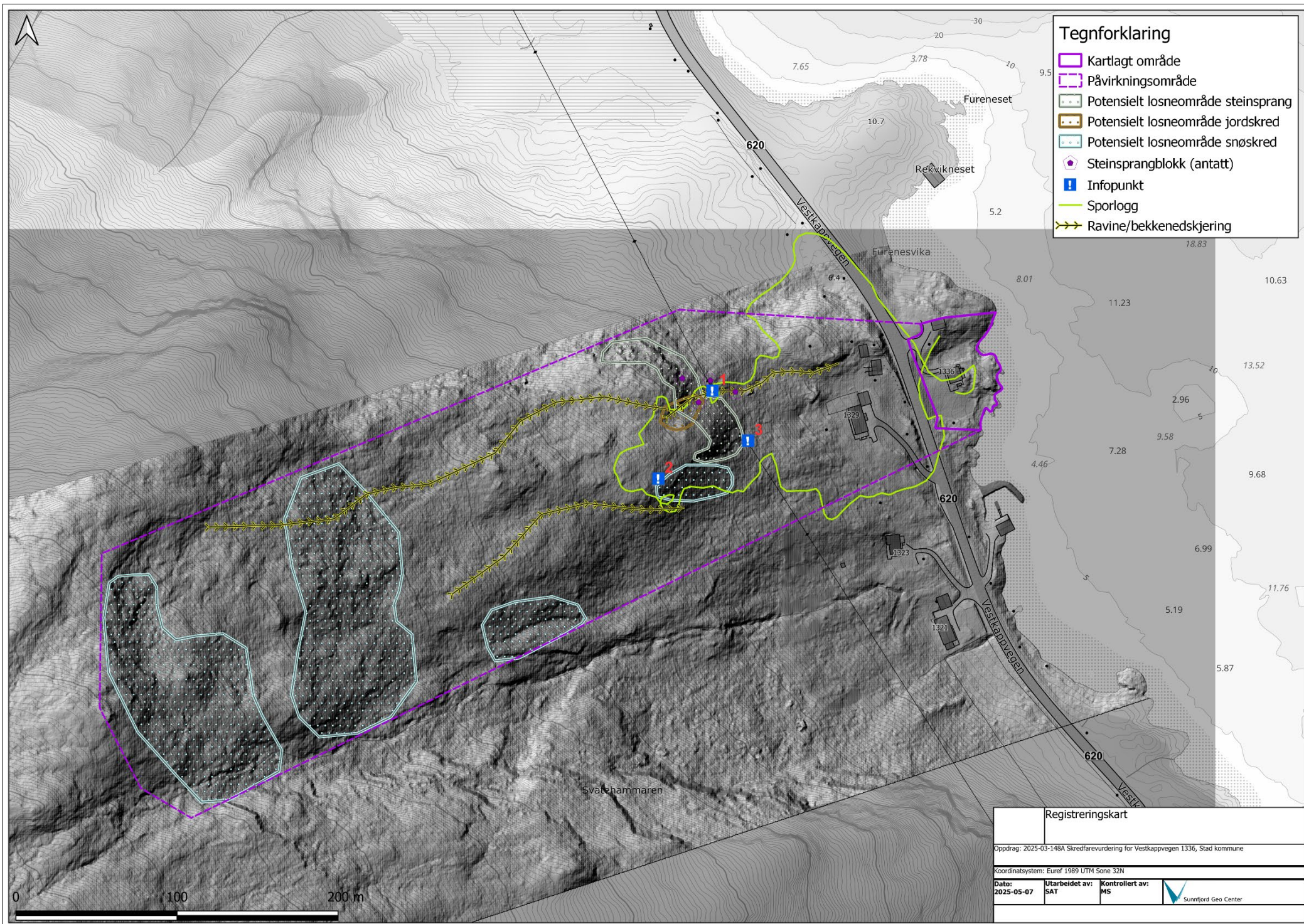
6.2 Bilder fra befaring

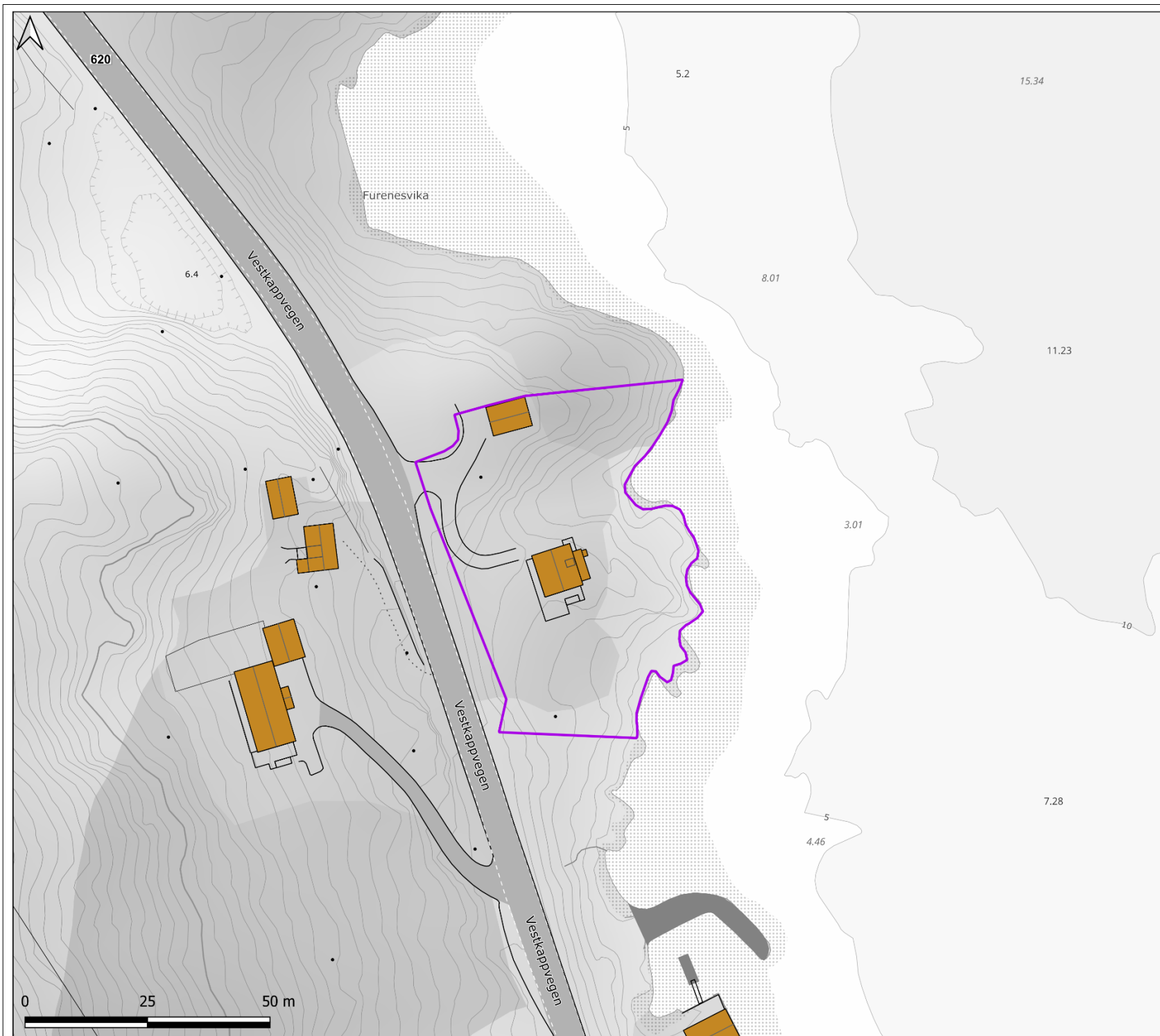


Figur 21: Deler av løsneområde for steinsprang, i nedre del av påvirkningsområdet. Infopunkt 3.

6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Faresonekart
- Hellingskart
- Modelleringsresultat





Tegnforklaring

Kartlagt område

Faresoner med årlig sannsynlighet

$\geq 1/100$

$\geq 1/1000$

Dimensjonerende skredtype:

Steinsprang

Steinskred

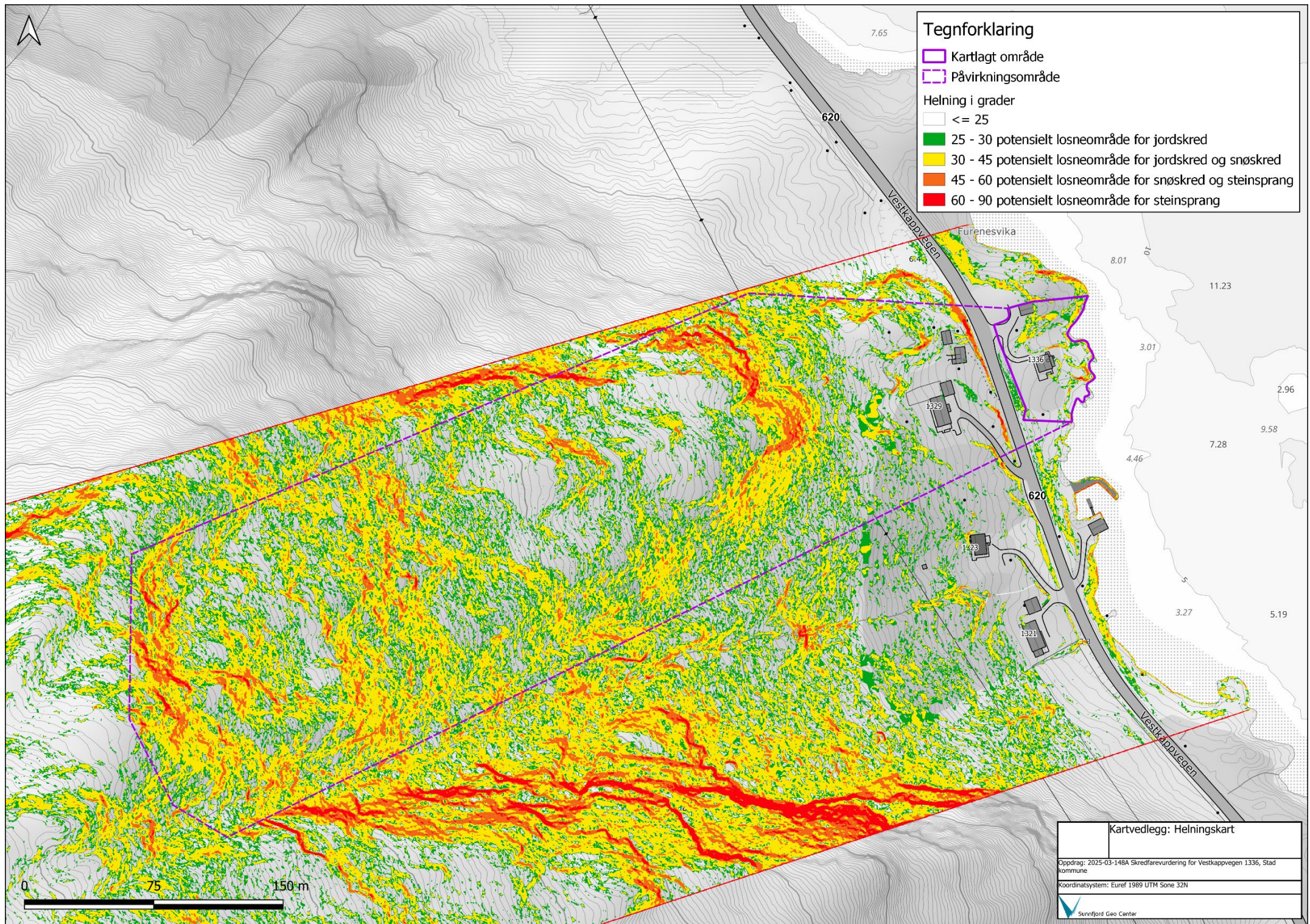
Snøskred

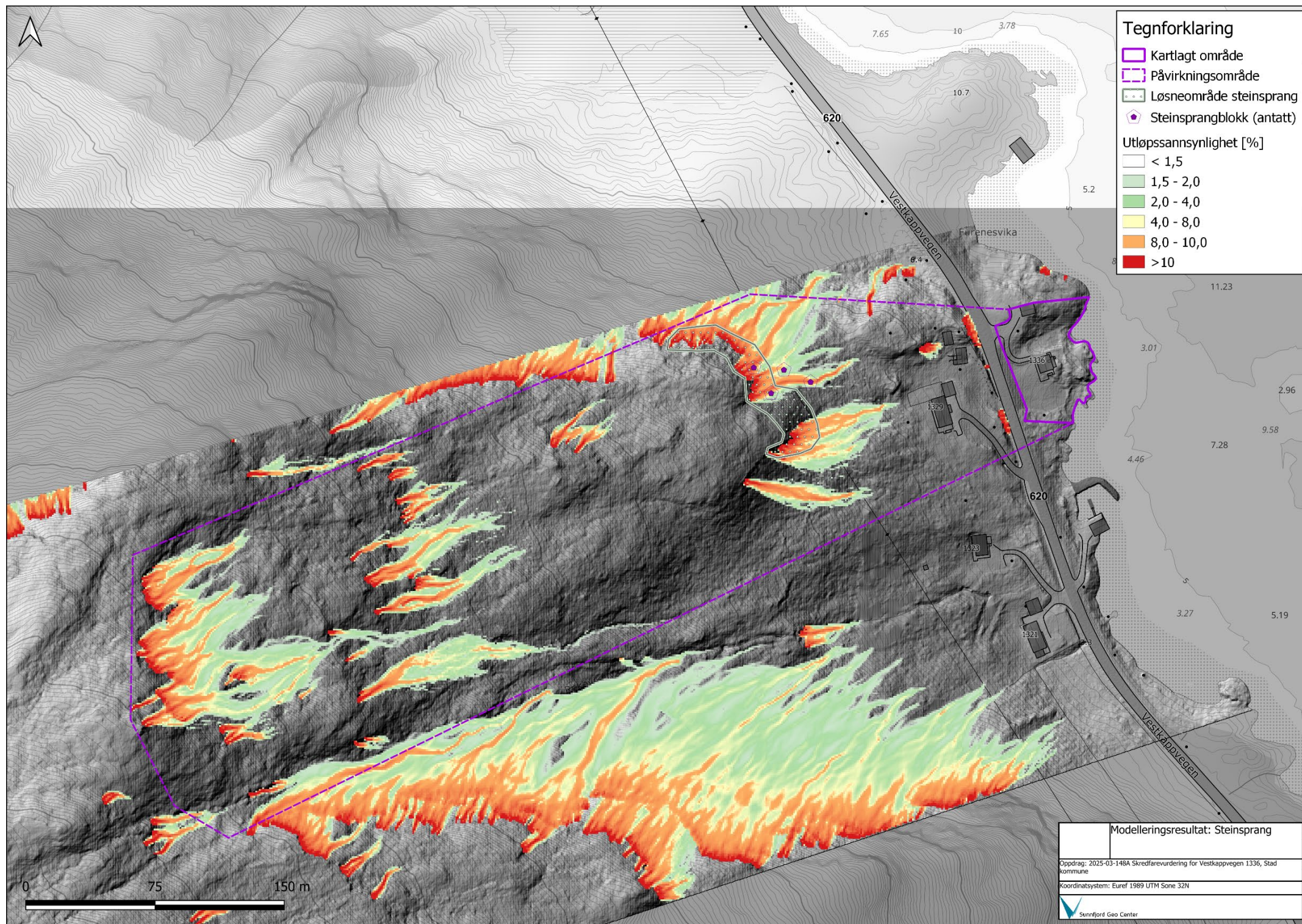
Sørpeskred

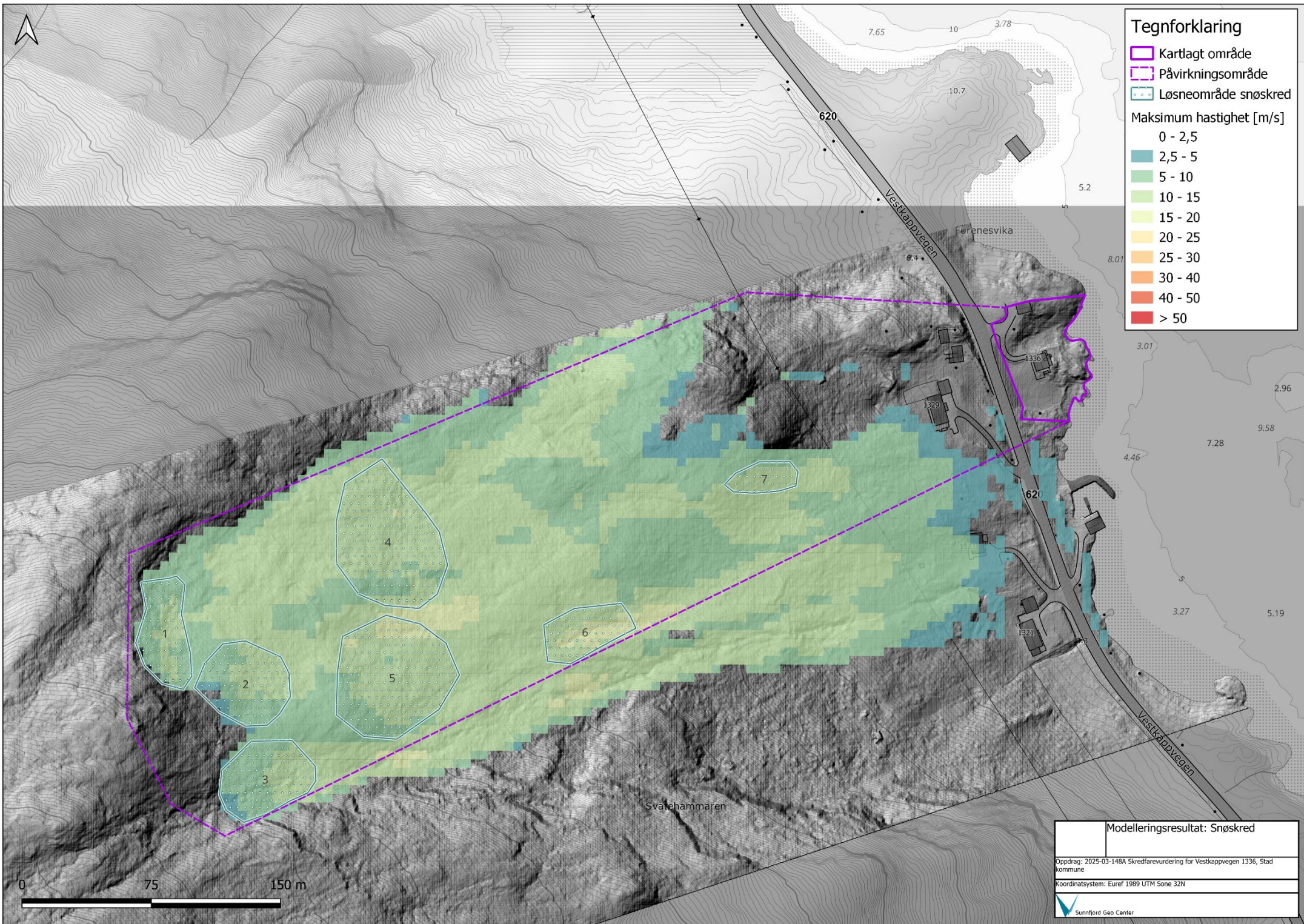
Jordskred

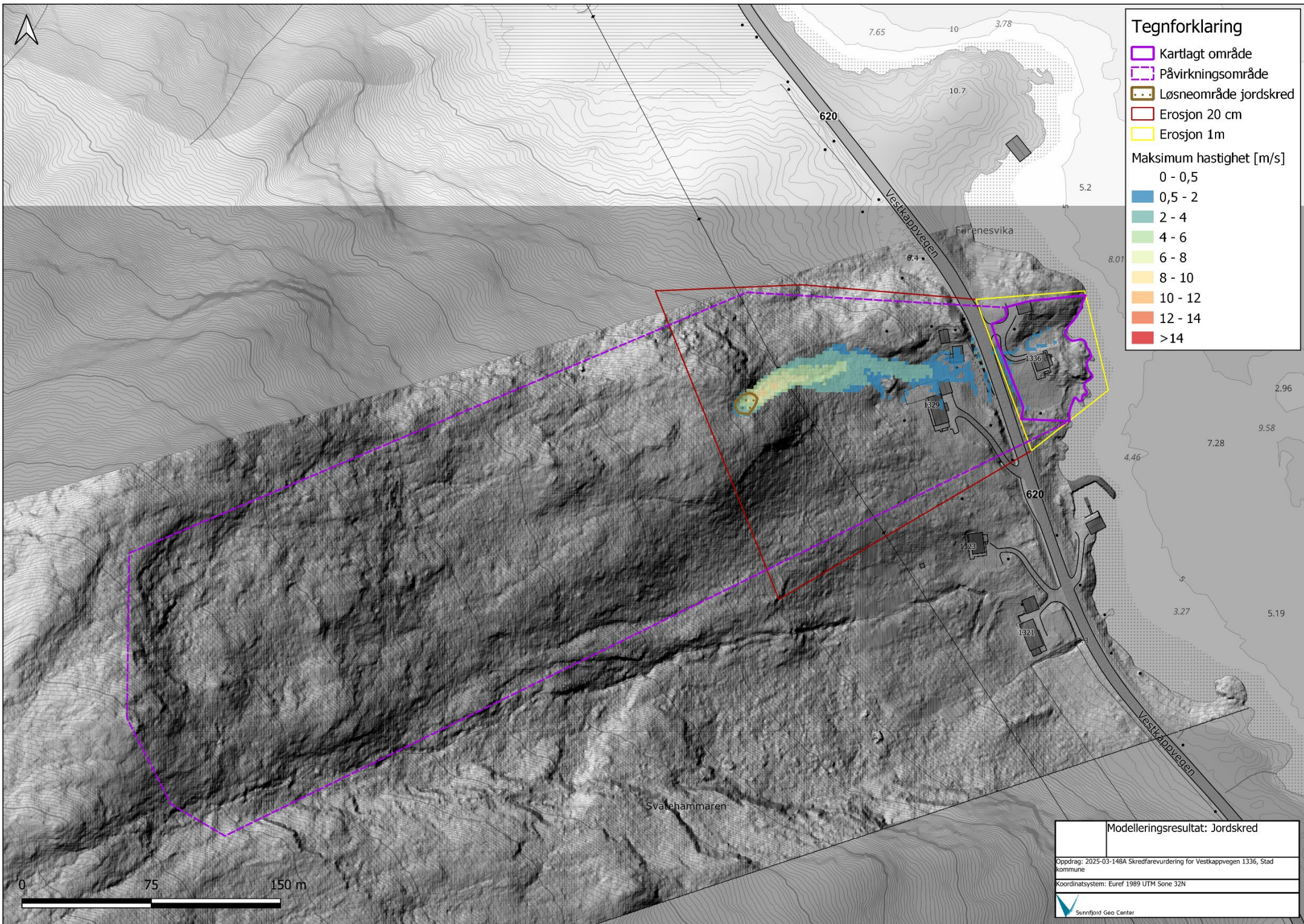
Flømskred

Faresonekart			
Oppdrag: 2025-03-148A Skredfarevurdering for Vestkappvegen 1336, Stad kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N			
Dato: 2025-05-07	Utarbeidet SAT	av: Kontrollert MS	av: 









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

Sunniva Tunheim

Sted og dato:

Florø, 07.05.2025
