

**Skredfarevurdering for
del av gbnr. 9/10,
Sunnfjord kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr.:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-09-328	SF-H30-M01-03	01R	Skredfarevurdering for del av gbnr. 9/10, Sunnfjord kommune	
Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hending/avvik meldt:
Even Vie	31.10.2025	Risikogruppe 1	29.10.2025	Nei
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:		
Skredfare	Rapport	Holsen, Sunnfjord kommune		
Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Martin Solheim	Internt kvalitetssikra rapport klar til utsending	Torkjell Ljone	19.11.2025
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 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

Oppdragsgjevar:

Privatperson

Utførande føretak:

Sunnfjord Geo Center AS

Skredfareutgreiing for:

☐ del/delar av eigedom med gards- og bruksnummer 9/10, Sunnfjord kommune, spesifisert i kartutsnitt/vedlegg

Skredfarevurdering med/utan omsyn til skog:

☐ skredfarevurdering utan omsyn til skog

Fylgjande tiltak og tryggleiksklasse/tryggleiksklassar er planlagt på eigdommen/planområdet:

I kartlagt område står det i dag eit vedlager. Skredfarevurderinga er utført for tiltak i tryggleiksklasse S1 i TEK17 §7-3.

Synfaring utført av og når:

Synfaring utført av Even Vie, 31.10.2025.

.....



Samandrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE rettleiar (2020) for eit område som dekker ein del av gbnr. 9/10 på Holsen i Sunnfjord kommune. I kartlagt område er det i dag eit vedlager. Det er vurdert skredfare med samla nominelt årleg sannsyn større enn 1/100, tilsvarende tiltak i tryggleiksklasse S1 i TEK17 §7-3.

Skredfarevurderinga konkluderer med at nominelt årleg sannsyn for skred i kartlagt område er lågare enn 1/100 per år. Det kartlagde området tilfredsstiller difor krava i TEK17 §7-3 for tiltak i tryggleiksklasse S1.

Det er ikkje utarbeidd faresoner for skred med årleg sannsyn $\geq 1/1000$ eller $\geq 1/5000$ då det ikkje er planar om byggverk i tryggleiksklasse S2 eller S3.

Vurderingane som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengtilhøva slik dei var på synfaringstidspunkt. Eventuelle framtidige terrenginngrep i området kan endre dei geologiske og hydrologiske forholda, og dermed også skredfaren.



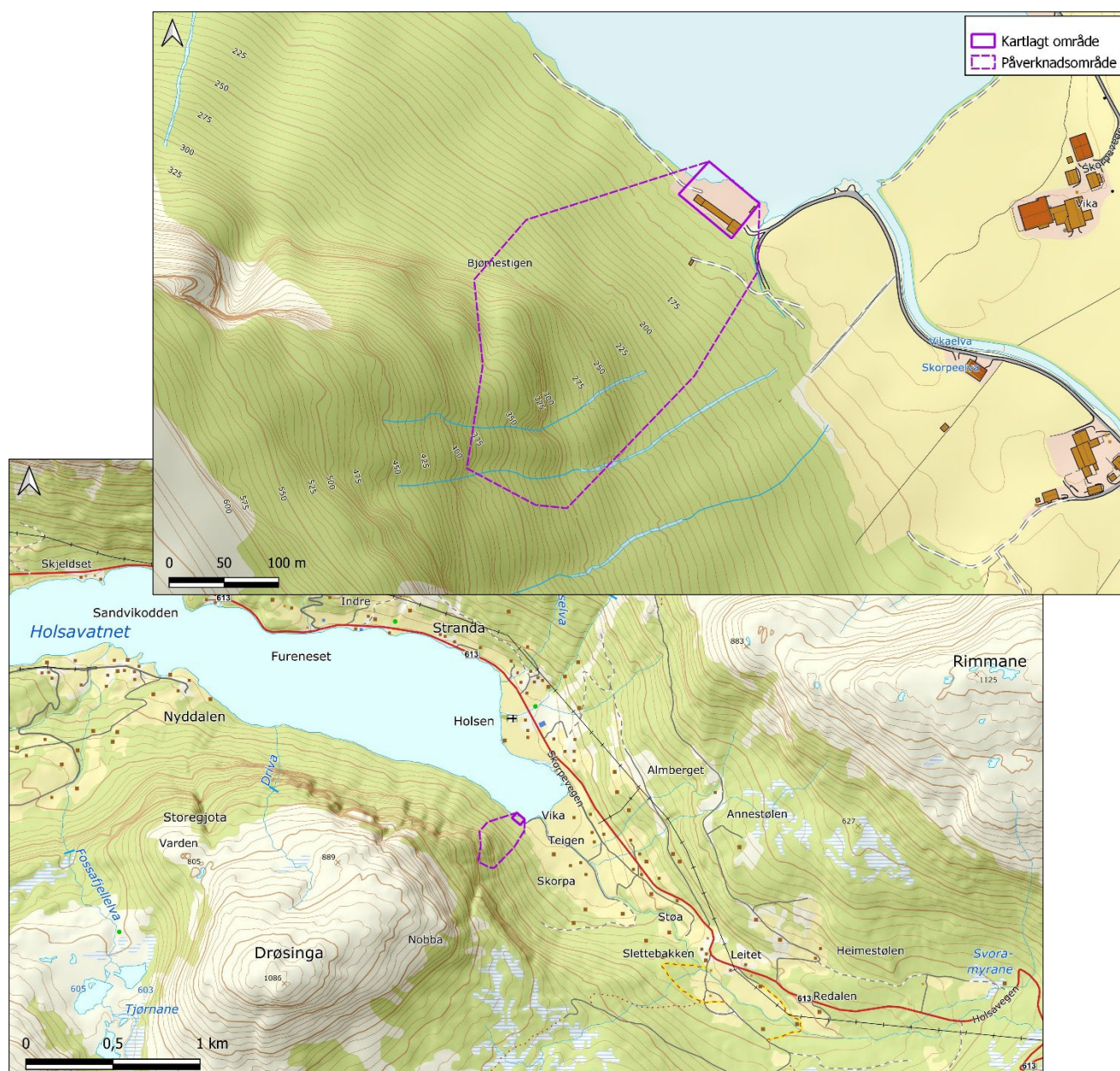
Innholdsliste

1. Det undersøkte området.....	7
1.1 Områdeskildring.....	7
2. Grunnlagsmateriale og observasjoner.....	9
2.1 Digital terrengmodell og topografi.....	9
2.2 Berggrunn.....	11
2.3 Lausmassar.....	13
2.4 Dreneringsvegar.....	16
2.5 Skog og flyfoto.....	16
2.6 Aktsemdkart.....	19
2.7 Klimaanalyse.....	20
2.8 Historiske skredhendingar.....	23
2.9 Tidlegare skredfarevurderingar.....	24
2.10 Eksisterande sikringstiltak.....	25
2.11 Kartlegging og synfaring.....	25
3. Skredfareutgreiing per skredtype.....	26
3.1 Steinsprang.....	26
3.2 Steinskred.....	26
3.3 Snøskred.....	27
3.4 Jordskred.....	28
3.5 Flaumskred.....	28
3.6 Sørpeskred.....	28
3.7 Samla nominelt årleg skredsannsyn og konklusjon.....	28
3.8 Føresetnadar for vurderingane.....	29
3.9 Stadspesifikk usikkerheit.....	29
4. Modellering.....	30
4.1 Rockyfor3D.....	30
4.2 RocFall.....	30
4.3 RAMMS.....	32
5. Referansar.....	34
6. Vedlegg.....	35
6.1 Informasjonspunkt.....	35
6.2 Bilete frå synfaring.....	35
6.3 Kartvedlegg.....	36
6.4 Eigenerklæringsskjema.....	43

1. Det undersøkte området

1.1 Områdeskildring

Det kartlagde området dekker ein del av gbnr. 9/10, på Holsen i Sunnfjord kommune. Området ligg mellom 131 - 137 moh. på den sørlege enden av *Holsavatnet*, og i sørvest er det ei bratt fjellside opp mot fjellet *Drøsinga* (1086 moh.). Figur 1 viser plassering og avgrensing til det kartlagde området, som skredfarevurderinga gjeld for, og påverknadsområdet, som er høgareliggende område rundt som kan generera skred ned mot kartleggingsområdet. Figur 2 og Figur 3 viser oversiktsbilete av kartlagt område og påverknadsområdet.



Figur 1: Det kartlagde området ligg på den sørlege enden av Holsavatnet, og dekker ein del av gbnr. 9/10 på Holsen i Sunnfjord kommune.



Figur 2: Oversiktsbilde over kartlagt område (markert med svart omriss) og fjellsida opp mot Drøsinga i sørvest.



Figur 3: Oversiktsbilde ned mot kartlagt område og nedre del av påverknadsområdet. Bilde er tatt mot søraust.

2. Grunnlagsmateriale og observasjonar

I tillegg til synfaringa er det føretatt innsamling og gjennomgang av eksisterande grunnlagsdata, som er relevant for skredfarevurderinga. I dette førearbeidet er det nytta digital terrengmodell, geologiske kart, topografiske kart, aktsemdkart, flyfoto, informasjon om eksisterande sikringstiltak, dokumentasjon av historiske skredhendingar, og tidlegare skredfarevurderingar med meir, der det er tilgjengeleg.

Skredhistorikken er særskild viktig for skredfarevurderinga fordi skred ofte går igjen der dei har gått tidlegare, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens. For å vurdere skredhistorikk er følgjande metodar og kjelder undersøkt: feltarbeid, skreddatabasen til NVE, lokalkjende, terrengmodell, samanlikning av flyfoto, bygdebøker og andre nyhendekjelder.

2.1 Digital terrengmodell og topografi

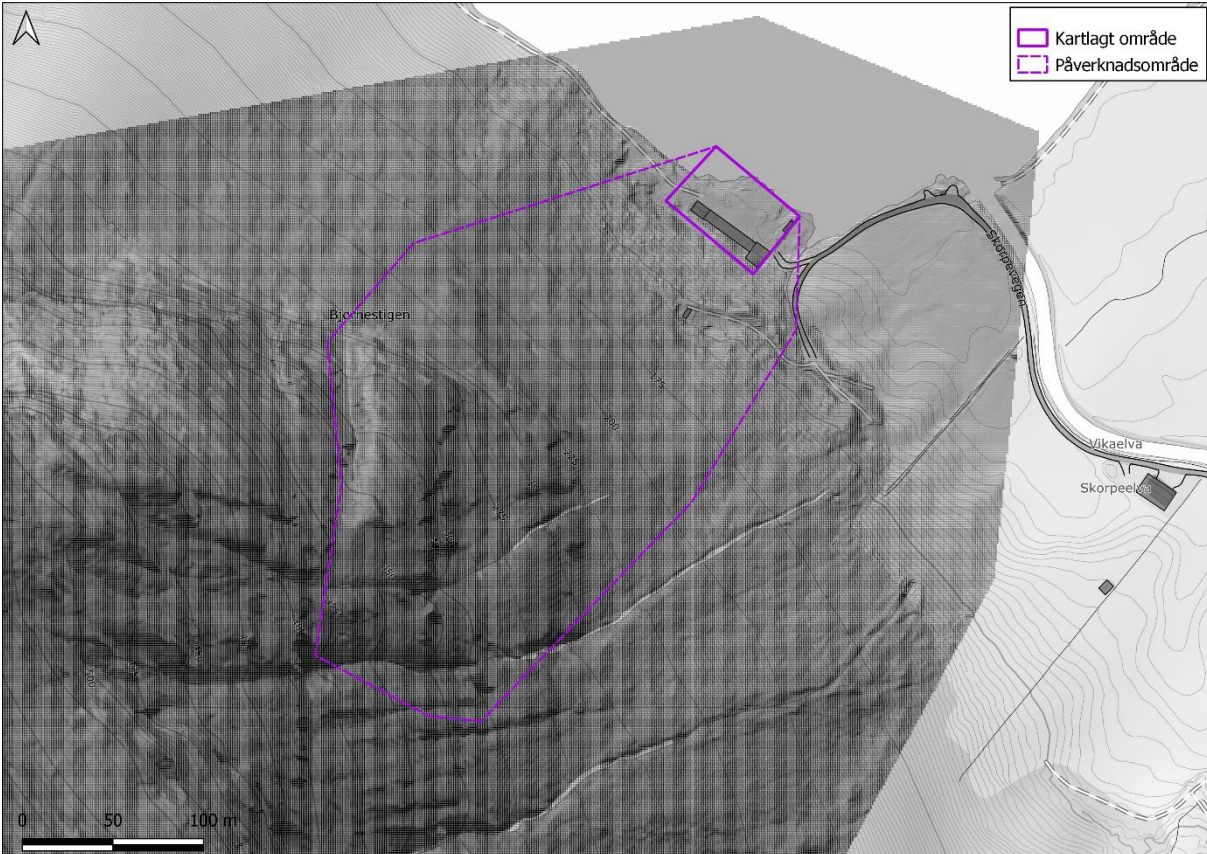
Terrengmodell frå prosjekt Sunnfjord 10pkt 2023 og NDH Gaular-Høyanger-Balestrand 2pkt 2019 er henta frå hoydedata.no, og er slått saman til ein terrengmodell med oppløysing på 1x1 meter. Dette gjev ein terrengmodell (DTM) med høg oppløysing, der ein kan sjå overflata til terrenget utan skog. Terrengmodellen eignar seg difor godt til identifisering av former i terrenget som er avgjerande for skredfarevurderinga. Dette kan vera renner og former som styrer dreneringa og eventuelle skred. Modellen kan òg nyttast til å identifisera skredavsetjingar, og i tillegg vert den nytta til å laga detaljert hellingskart, som er med på å blant anna identifisera potensielle kjeldeområde. Modellen er undersøkt under ulike innsynsvinklar for å fanga opp moglege terrengformer som elles ligg i skugge.

Kartlagt område er ved sørenden av Holsavatnet og terrenget ligg kring 131 - 137 moh.. Ovanfor kartlagt område i sørvest er det ei fjellside opp mot Drøsinga (1086 moh.). Kartlagt område ligg nedanfor nordaustleg del av Drøsinga, der fjellet går ned som ei ryggform, noko som gjer at dei større samanhengande fjellsidene vender anten mot nord eller aust-nordaust, vekk frå kartlagt område. Grunna ryggforma som går ned frå Drøsinga er påverknadsområdet avgrensa til fjellpartiet mellom *Bjørnestigen* i vest og *Trolldøra* i sør. Strøymingsanalysen og grove steinsprangmodelleringar viser at òg at denne ryggforma vil styre eventuelle skred frå høgareliggande område anten aust eller vest for kartlagt område.

Frå kartlagt område og opp i påverknadsområdet blir terrenget jamt brattare opp til kring 215 moh. Herifrå stig terrenget bratt, med steile hammarparti med høgder mellom 10 – 50 meter og helling over 60°, med avgrensa slakare parti (30° - 45°) imellom. Dei høgaste hammarpartia i påverknadsområdet vender hovudsakleg anten mot aust eller nord.

Skyggerelieffkartet viser at hammarpartia øvst i påverknadsområdet er kupert av nokre skar som går ned langs og på tvers av fjellpartiet. Skaret som går ned Bjørnestigen mot nord dannar ein nord-sør orientert fjellrygg ovanfor kartlagt område. I nedre delar av påverknadsområdet er terrenget småkupert av blokkformer, tolka å vere steinsprang-/steinskredmateriale. Forutan om dette er det ikkje spor etter andre skredtypar eller erosjonsspor ned mot kartlagt område.

Hellingskartet er vist i kartvedlegg, og figurane under viser skyggerelieffkart og 3-D-framstilling frå flyfoto.



Figur 4: Skyggrelieffkart basert på laserdata viser terrengoverflata utan vegetasjon.

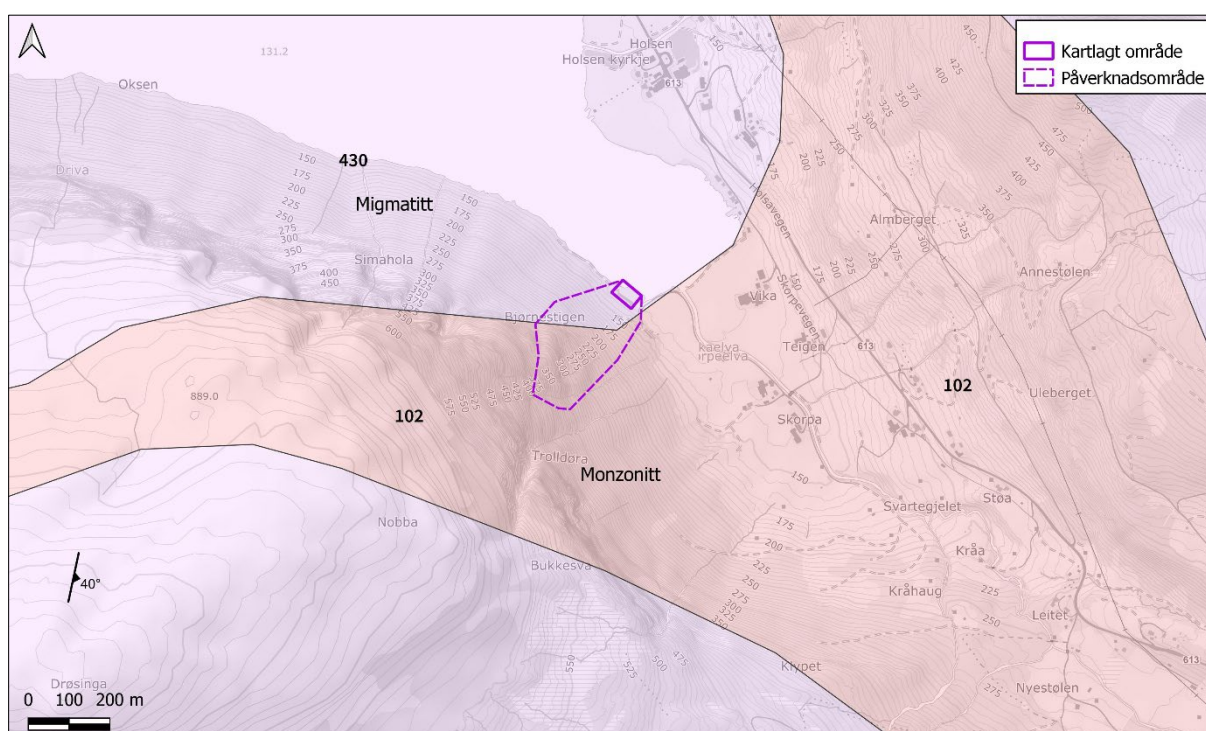


Figur 5: 3-D framstilling frå flyfoto av kartlagd område (innafor svart omriss) og påverknadsområdet. Biletet viser mot vest.
Kjelde norgebilder.no

2.2 Berggrunn

Berggrunnen på Holsen er av NGU kartlagt som migmatitt og monzonitt. I kartlagt område og nordvestleg del av påverknadsområdet er det kartlagt migmatitt, og i sørleg del av påverknadsområdet er det kartlagt monzonitt. Det er utført strukturmålingar i nærområdet som viser eit generelt fall i foliasjonsplana mot aust. Næraste måling er utført ved Drøsinga, og viser eit strøk og fall på 012/40. Kartlegginga er gjort i målestokk 1:250 000.

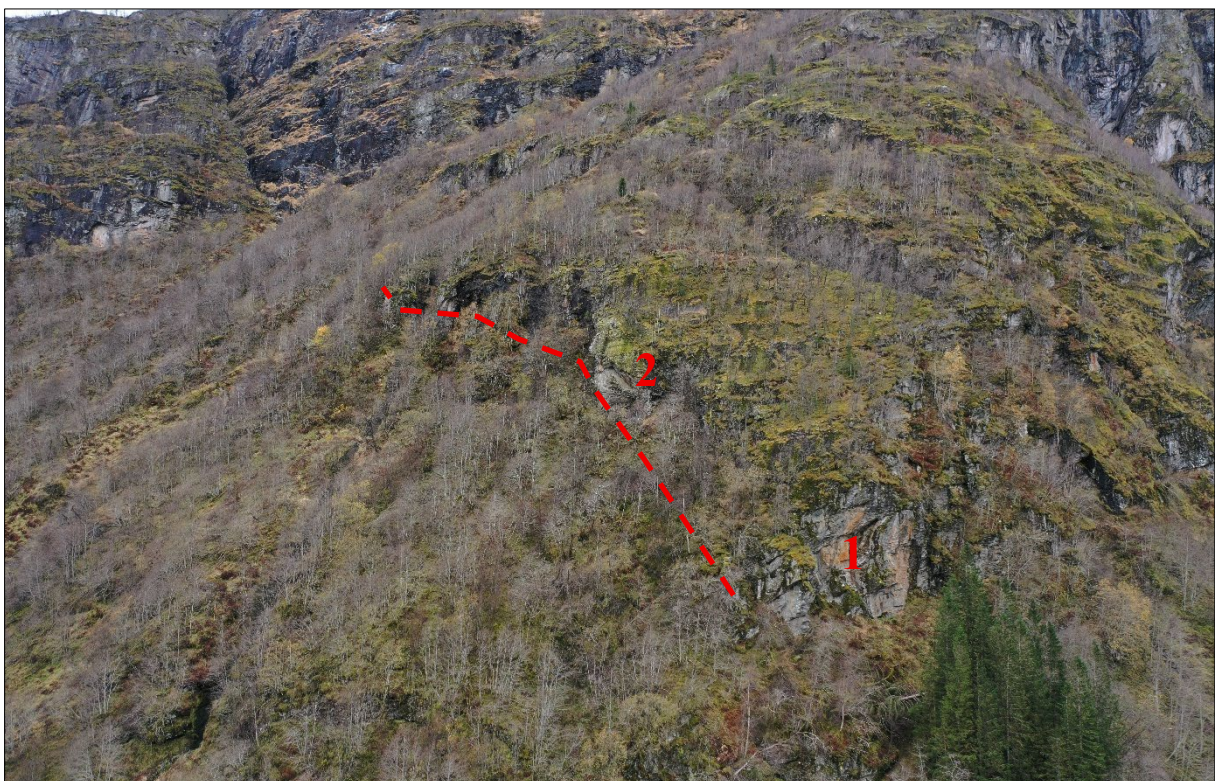
Under synfaringa vart fjell i dagen observert i dei bratte hamrane i øvre delar av påverknadsområdet og vidare oppover fjellsida mot Drøsinga. Desse fjellpartia er studert med drone, og foliasjonsplana er estimert til å ha eit fall mot søraust, delvis inn i fjellet (Figur 7). Hovudsprekkeplana føl foliasjonsplana, med mindre sprekkeplan som går normalt på foliasjonsplana. Hammarpartiet ovanfor kartlagt område er danna av eit brotplan i fjellet som er orientert nord-sør og vender mot aust (Figur 8). Langs brotplanet er det observert eit sprekkeplan som føl fjelloverflata som danner ein flakstruktur (Figur 9).



Figur 6: Berggrunnskartet(NGU 1:250 000) viser at det er kartlagt migmatitt i heile det kartlagde området og nordleg del av påverknadsområdet, og monzonitt i sørleg del av påverknadsområdet. Kjelde: NGU WMS



Figur 7: Hammarparti ved infopunkt 3 i påverknadsområdet. Folasjonsplana har fall mot søraust (raud pil), delvis inn i fjellet. Hovudsprekkeplanet før foliasjonsplana, men det er òg sprekkdanning normalt på foliasjonsplana.



Figur 8: Det går eit større brotplan i fjellpartiet ovanfor kartlagt område. Brotplanet (raud linje) er omtrentleg orientert nord-sør, og dannar eit hammarparti som vender mot aust. Infopunkt 3 (markert med 1 i figur) dannar nedre del av ryggforma som går ned mot kartlagt område. Ved infopunkt 4 (markert med 2 i figur) er det observert ein område langs brotplanet med sprekkplan langs fjelloverflata (Figur 9).



Figur 9: Sprekkeplan langs fjelloverflata ved infopunkt 4 (raudt omriss) dannar ein flakstruktur langs brotplanet/hammarpartiet.

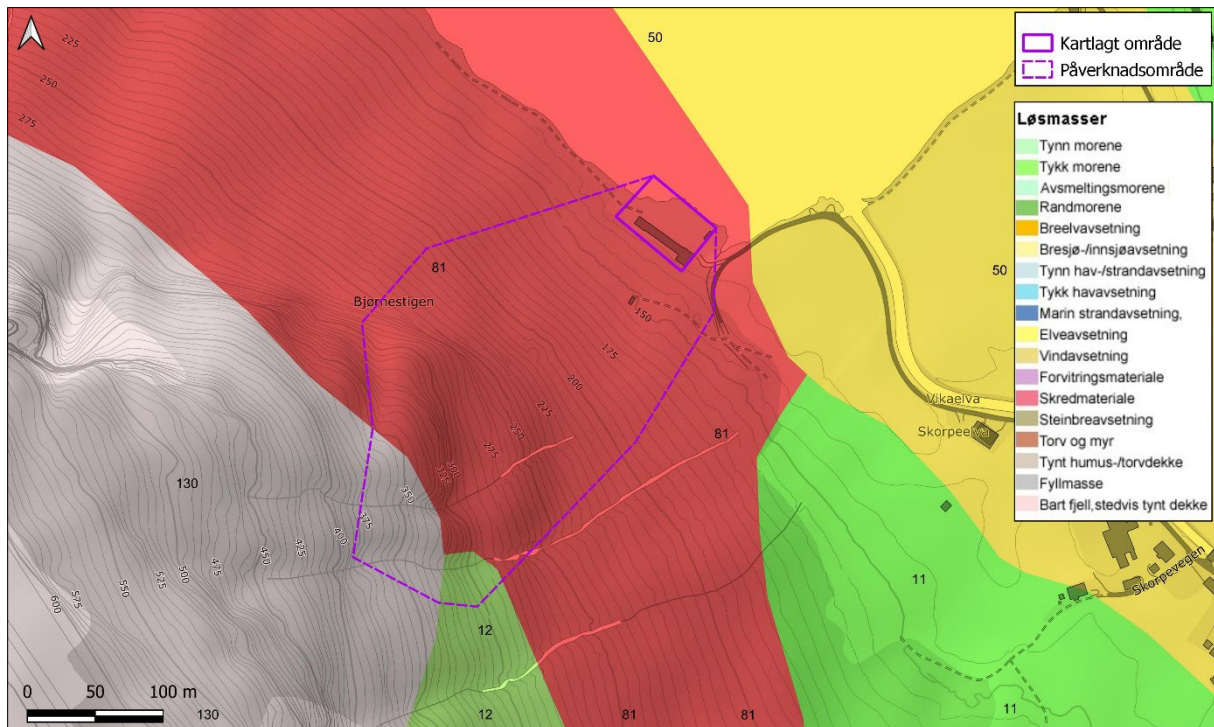
2.3 Lausmassar

Lausmassekartet til NGU viser at det er kartlagt skredavsetjingar i heile kartlagt område og store delar av påverknadsområdet. Øvre del av påverknadsområdet er kartlagt som bart fjell, og det er kartlagt eit lite område med tynne moreneavsetjingar i sørleg del av påverknadsområdet (Figur 10).

Synfaringa stadfestar at lausmassane i kartlagt område og nedre delar av påverknadsområdet består av skredavsetjingar, hovudsakleg frå steinsprang/steinskred (Figur 11). I øvre delar av påverknadsområdet er det hovudsakleg fast fjell med eit tynt dekke av organisk materiale.

Mesteparten av steinsprang-/steinskredmateriale er vurdert å vere gammalt (>1000 år), og stammar truleg frå utrasingar kort tid etter nedsmeltinga av siste istid. Det var observert fleire små, antatt ferskare (<100 år) steinsprangblokker nedanfor hammarpartia i påverknadsområdet (Figur 13), med størrelsar mindre enn 0,5 m³. Ved infopunkt 1 vart det observert fleire blokker med lite vegetasjon (Figur 12). Det vart ikkje observert skredspor under synfaringa eller teikn etter nyare skred i tilgjengelege flyfoto, og det er antatt at desse blokkene er avdekt og flytta på i samband med utarbeiding av skogsveg rundt 2009.

Skogen i påverknadsområdet viser ingen teikn etter sig i lausmassane, og skredmateriale ovanfor kartlagt område er vurdert å ligge stabilt (Figur 27).



Figur 10: Lausmassekart (NGU 1:50 000) viser at det er kartlagt skredmateriale i heile det kartlagde området og store delar av påverknadsområdet. I øvre del av påverknadsområdet er det kartlagt bart fjell og eit lite område med tynt morenedekke. Kjelde: NGU WMS.



Figur 11: Lausmassane i påverknadsområdet består hovudsakleg av skredmateriale frå steinsprang/steinskred. Skredmateriale er dekt av vegetasjon og mesteparten er antatt å vere gammalt (>1000 år).



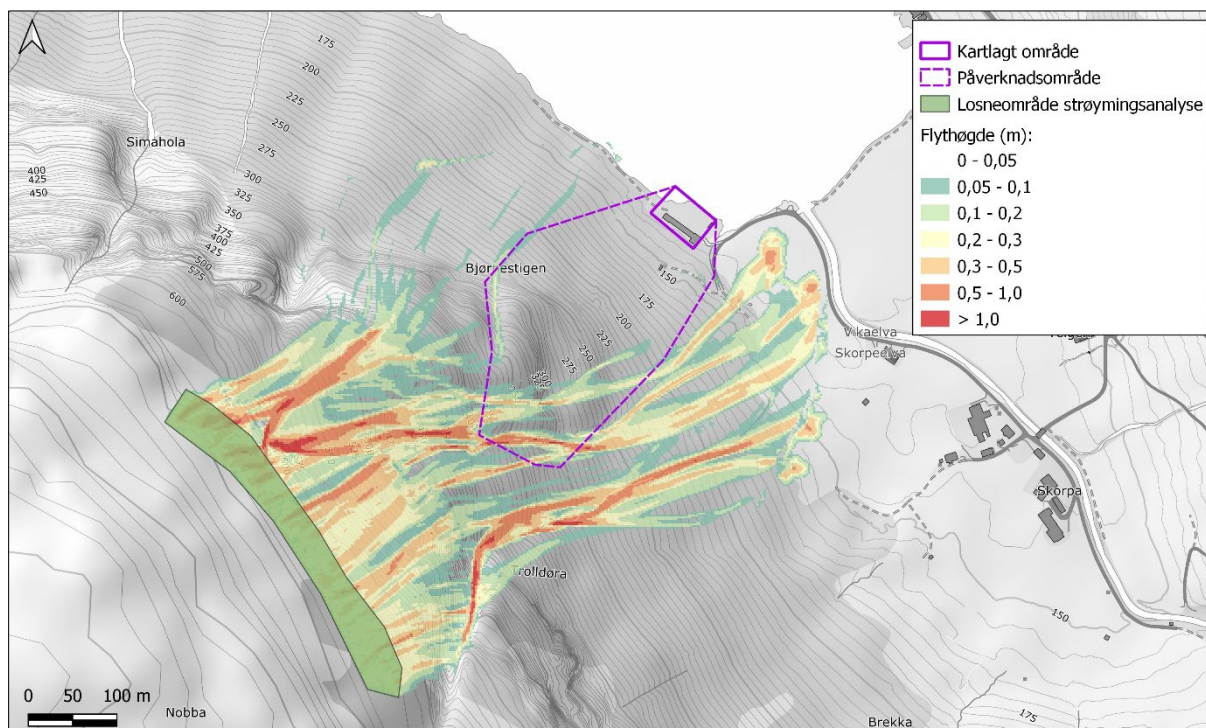
Figur 12: Rett søraust for kartlagt område er det nokre steinsprangblokker som skil seg frå resten av skredmateriale, då dei er utan vegetasjon/mosedekke. Det er ikkje observert spor etter nyare skredhendingar på tilgjengelege flyfoto, og det er antatt at blokkene er avdekt/grove opp i samband med skogsveg rett ovanfor. Infopunkt 1.



Figur 13: Det er observert enkelte små steinsprangblokker ($<0,5 \text{ m}^3$) tett på hammarpartia i påverknadsområdet (raud markering). Blokkene er antatt å vere relativt ferske (<100 år).

2.4 Dreneringsveggar

Karta til kartverket viser at det er to dreneringsveggar som kjem ned påverknadsområdet, men at desse drenerer ut sør for kartlagt område. NIBIO sitt markfuktkart har ikkje dekning i dette området, og det er difor nytta ei strøymingsanalyse for å vurdere kor vatn vil renne under ei nedbørshending (Figur 14). Denne viser at avrenning frå fjellsida hovudsakleg vil gå anten aust eller vest for kartlagt område, og at det berre er eit veldig avgrensa nedbørsfelt som vil leie avrenning mot kartlagt område. Her vil vatnet renne jamt i skredmaterialet (steinsprangblokkene) som ligg i fjellsida.



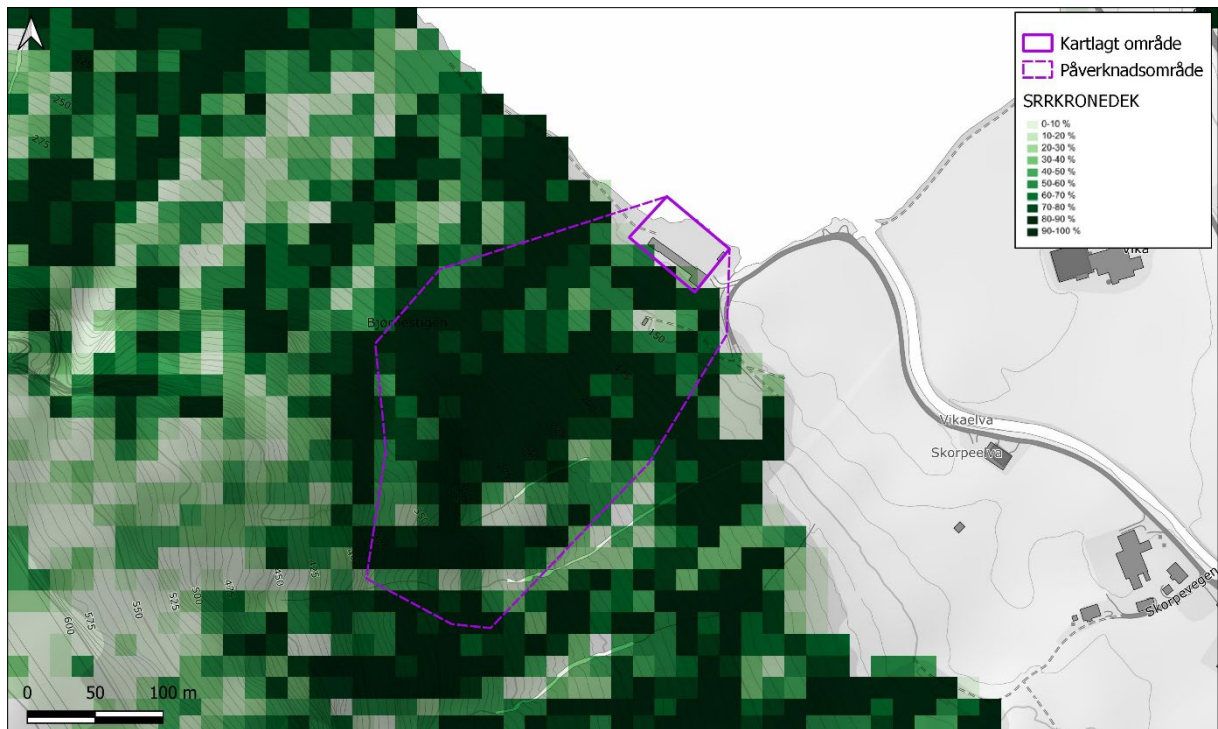
Figur 14: Det er nytta ei strøymingsanalyse for å vurdere kor vatn vil renne ved ei nedbørshending.

2.5 Skog og flyfoto

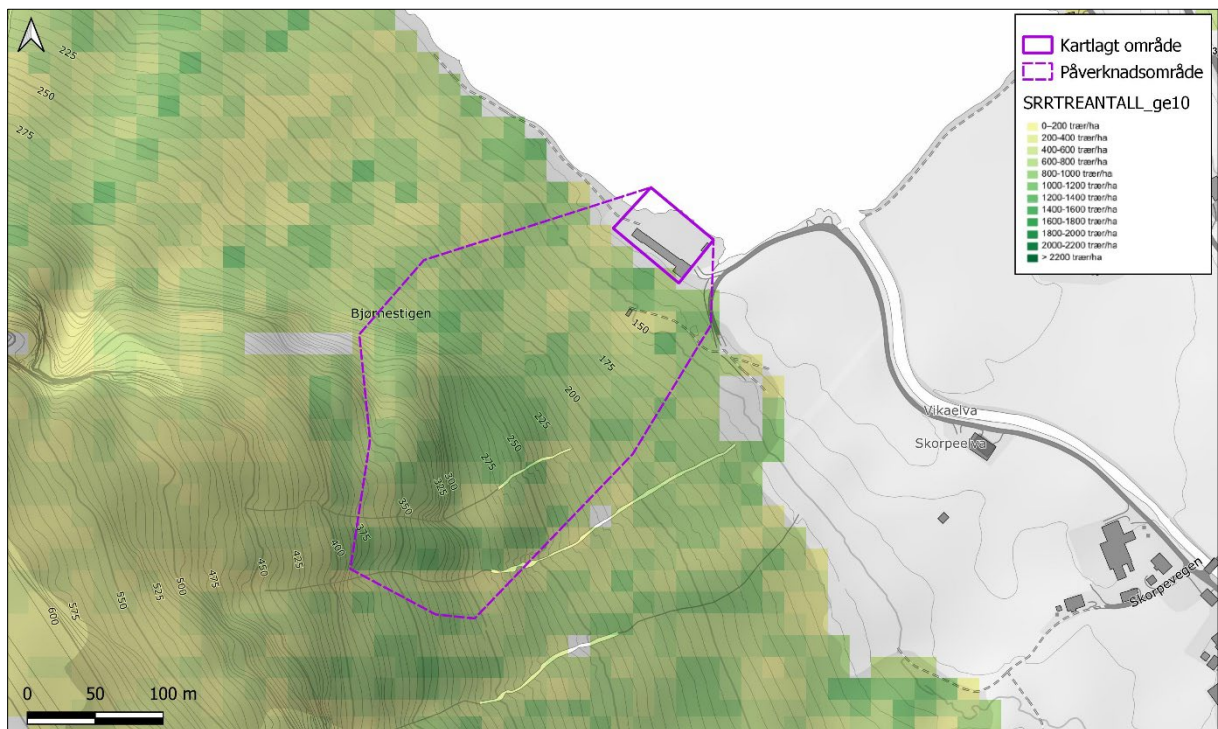
NIBIO sitt skogressurskart viser at skogen i undersøkingsområdet består av hovudsakleg lauvskog, og synfaringa viser at det er eit lite felt med granskog rett sørvest for kartlagt område. Karta viser at kronedekinga til skogen i påverknadsområdet ligg hovudsakleg mellom 70 – 100 % (Figur 15), tal på tre med brysthøgde diameter > 10 cm ligg på over 500 per ha (Figur 16). Det er vurdert at skogen i påverknadsområdet, kombinert med den høge terrengruheita grunna skredmateriale, vil redusere losnesannsynet for snøskred i terrenget nedanfor hammarpartia i påverknadsområdet. Det er difor tatt omsyn til skogen i vurderinga. Størsteparten av skogen består av lauvskog i bratt, kupert terreng og er ikkje rekna å vere driftsverdig.

Flyfoto er studert med omsyn til skredhendingar. Det er observert spor etter skredhendingar langs dreneringsvegane som drenerer ut søraust for kartlagt område, antatt å vere anten snøskred eller jord-/flaumskred. Det er ikkje observert skredhendingar mot kartlagt område på flyfotoa. Nyaste og eldste flyfoto er vist i Figur 17 og Figur 18.

Skråfoto er ikkje tilgjengeleg for dette området. 3D-framstilling frå flyfoto er vist i kap. 2.1.



Figur 15: NIBIO sitt skogressurskart viser at kronedekninga til skogen i påverknadsområdet er ca. 70 – 100 %. Kjelde: NIBIO WMS.



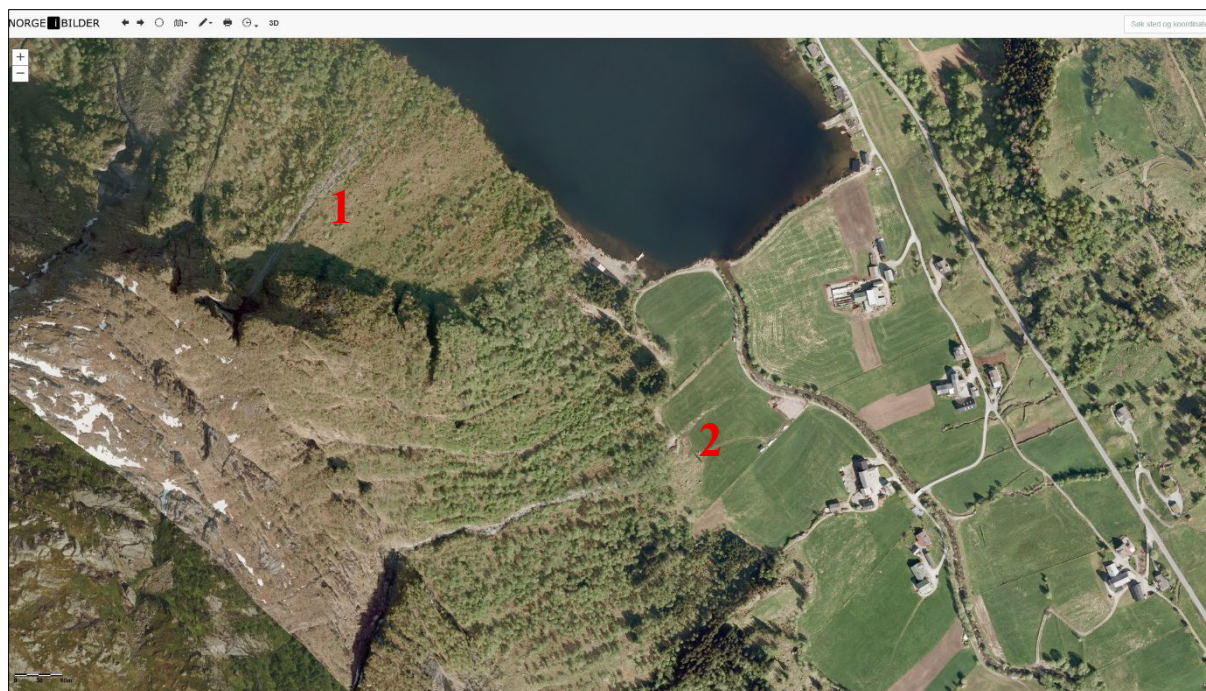
Figur 16: NIBIO sitt skogressurskart viser at tal på tre med BHD >10 cm ligg over 500 tre/ha i påverknadsområdet. Kjelde: NIBIO WMS.



Figur 17: Flyfoto frå 2024. Kartlagt område er innafor svart rektangel. Skogen i påverknadsområdet består hovudsakleg lauvskog og noko grantre. Det er spor etter ei antatt flaumskredhending på bøen søraust for kartlagt område (raud markering). Det er antatt at det går små skred i dreneringsvegen jamleg, då skredsporet er synleg på fleire flyfoto (Figur 19). Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 18: Flyfoto frå 1965 viser at skogen var noko tynnare på den tida, men at vegetasjonstilhøva var relativt like som i dag. Kartlagt område er innafor svart rektangel. Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 19: Flyfoto frå 2009 viser spor etter skredhendingar langs dreneringsvegane sør-søraust for kartlagt område, i tillegg til ei hending frå eit gjel i vest (1). Det er teikn etter skredhending på bøen søraust for kartlagt område (2), og det er antatt at det går skred i dreneringsvegen/gjelet med jamt mellomrom, då liknande skredspor er synlege på fleire flyfoto (Figur 17).

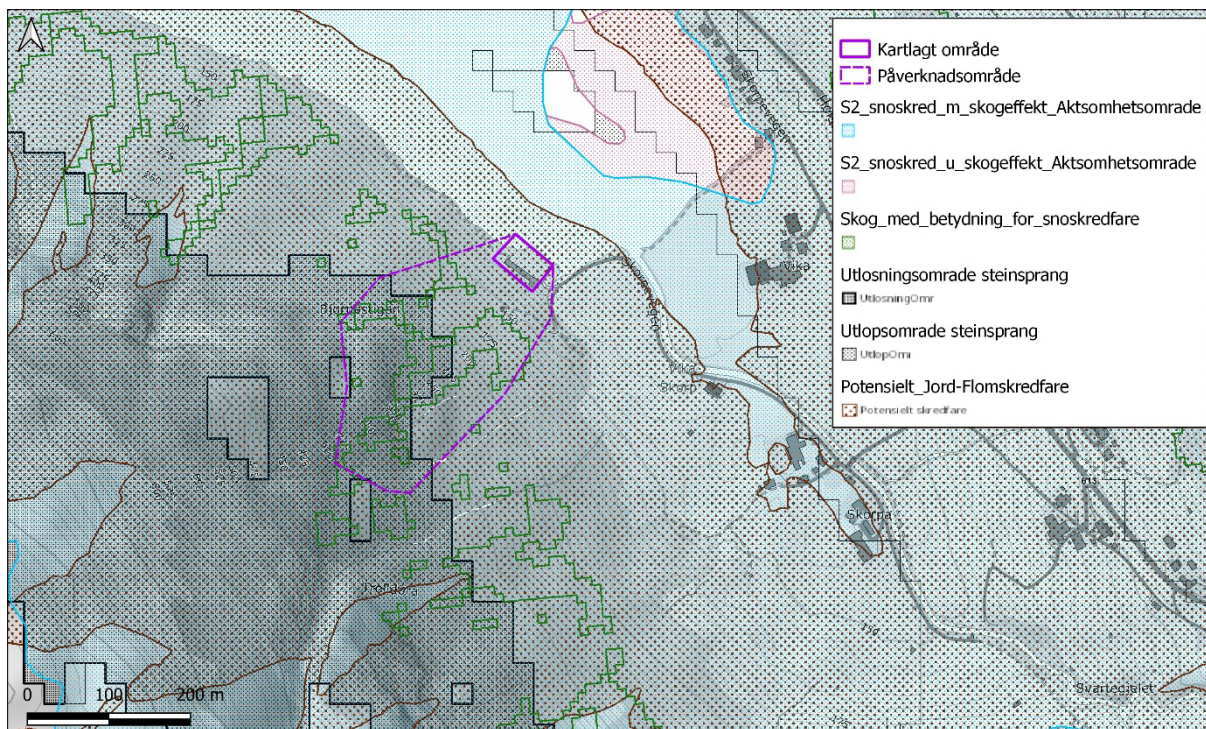
2.6 Aktsemdkart

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarleg for aktsemdkart for steinsprang, snøskred og flaum- og jordskred på temakart.nve.no, og tilgjengeleg som wms-teneste.

Aktsemdkarta for jord-/flaumskred og steinsprang viser potensielle utløysingsområde (kjeldeområde) og utløpsområde (rekkevidda av potensielle skred). Karta er utarbeidd ved bruk av ein datamodell som identifiserer moglege utløysingsområde ut frå helling og topografi. Modelleringa er utelukkande basert på datamodellering og ingen feltobservasjonar er lagde til grunn, og det er ikkje teke omsyn til viktige faktorar som klima, vegetasjon, lausmassar og berggrunn. Modelleringa er utført på ein landsdekkande høgdemodell med oppløysing på 25 x 25 m, og fangar difor ikkje opp losneområde med høgdeskilnad frå under 20 – 50 m. Aktsemdkarta kan difor ikkje brukast direkte i reguleringsplanar eller i byggesaker for å avgjere om eit areal/område tilfredsstiller krav til tryggleik mot naturfarar, jamfør TEK17 kap. 7, § 7-3. Karta gjev likevel ein god indikasjon på kvar topografien tilseier at ytterlegare undersøkingar bør gjennomførast.

I 2023 lanserte NVE nye aktsemdkart for snøskred som tek omsyn til klima og skog, og er utført på nasjonal terrengmodell med oppløysing på 10 x 10 m. Desse karta skal nyttast i staden for NVE sitt eldre aktsemdkart for snøskred og i staden for NGI sitt kombinerte aktsemdkart for snø- og steinskred.

Aktsemdkarta til NVE viser at det er aktsemd for steinsprang, snøskred og jord-/flaumskred i heile det kartlagde området. Det er aktsemd for snøskred både med og utan omsyn til skog. Aktsemdkart for skred er vist i Figur 20.



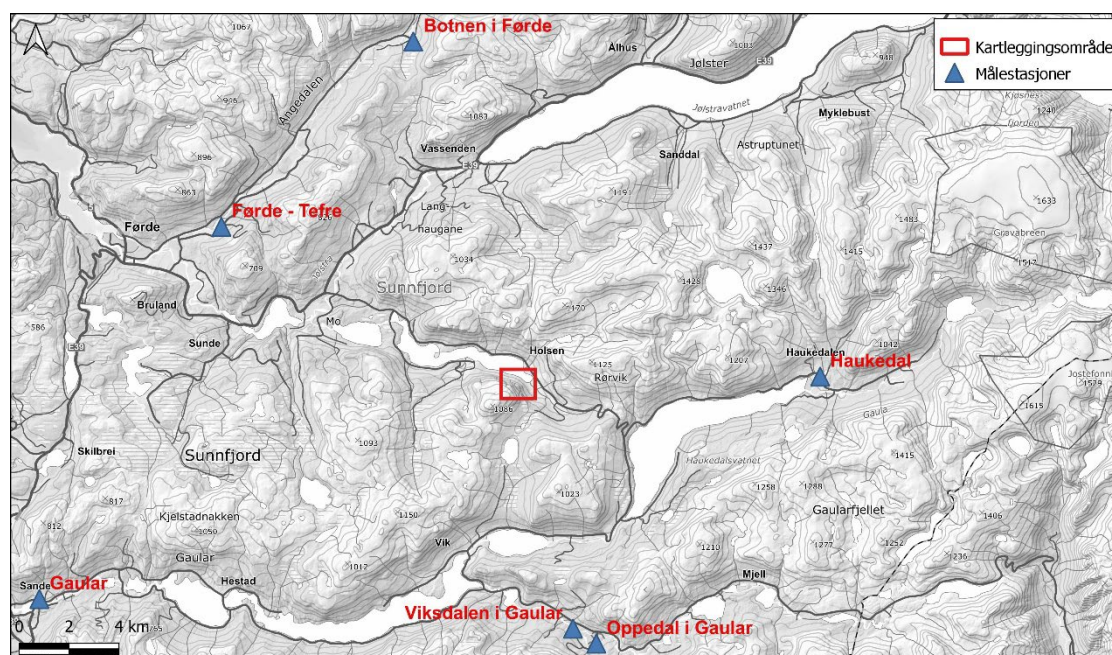
Figur 20: Aktsemdområde for skred i og i nærleiken til kartlagd område. Kjelde: NVE WMS.

2.7 Klimaanalyse

Klima og vêr heng tett saman med skredfare. Temperatur og nedbør er avgjerande for stabiliteten til lausmassar, vassavrenning, flaumskredfare, steinsprangfare som følgje av frostsprenging og sjølvsgatt mengde og stabilitet på snø. Det er henta inn relevant klimadata som er nytta til klimaanalyse. Tabell 1 og Figur 21 viser nokre av vêrstasjonane i nærleiken av kartlagt område som klimaanalysen bygger på.

Tabell 1: Vêrstasjonar nytta i klimaanalysen. Årsnormal nedbør viser til klimaperiode 1991-2020, eller gjennomsnitt av dei åra stasjonen har hatt målingar i denne klimaperioden.

Stasjon	Moh.	Måleperiode	Årsnormal nedbør (mm)	Maks snødjupne (cm)	Kommentar
Haukedal	311	1895 - no	2340	245	
Førde - Tefre	64	1992 - 2008	2272	155	Snødjupne er antatt å vere feil, samanlikna med nærliggande målestasjonar i same tidsrom
Botnen i Førde	237	1895 - no	2825	235	

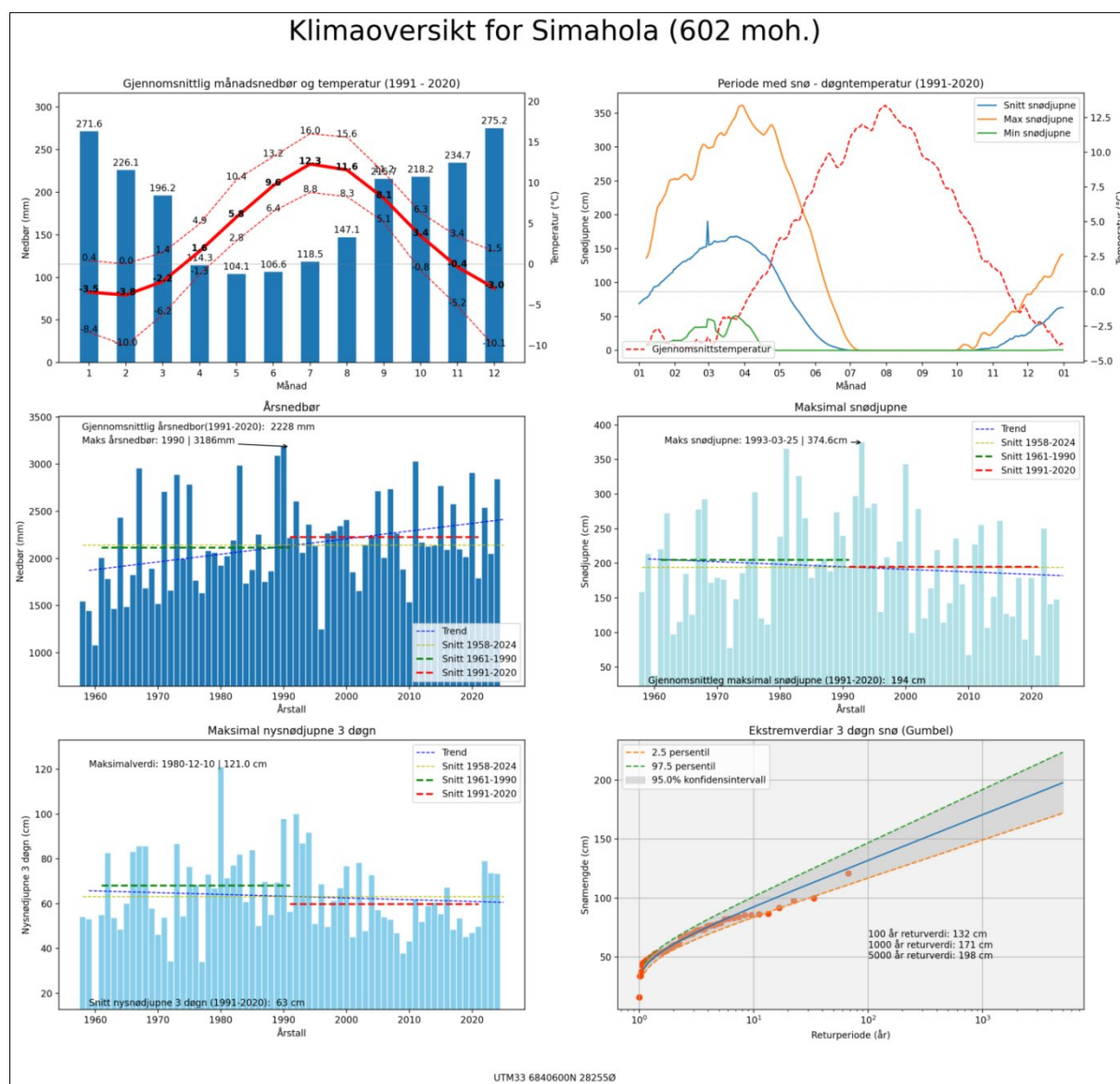


Figur 21: Lokalisering av nokre av målestasjonane som er nytta i klimaanalysen.

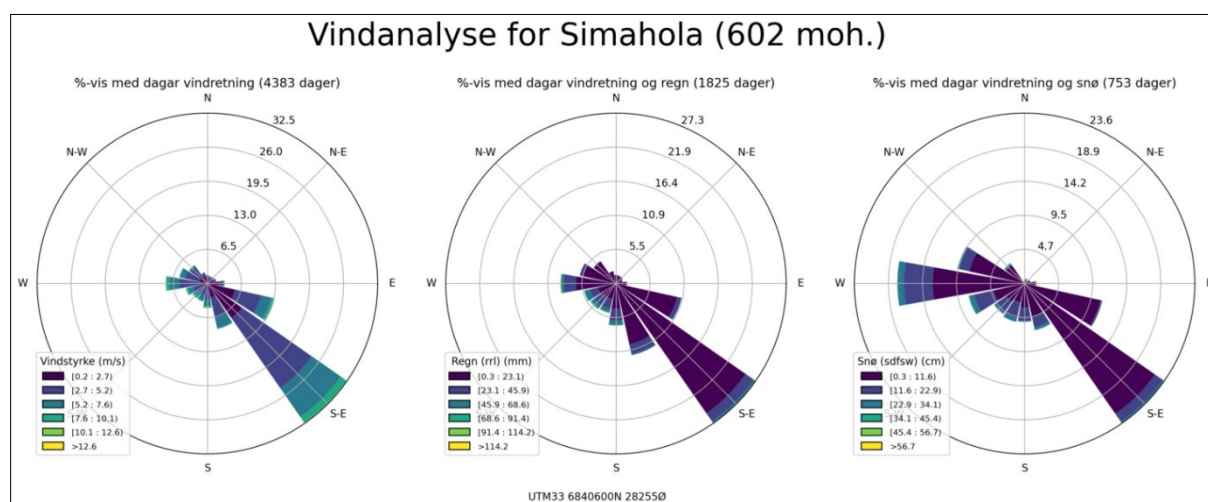
Data til klimaanalysen er henta ut frå NVE si API-løysing (api.nve.no) med data frå senorge 2018-datasettet. Til å henta ut data er det nytta NVE si digitale løysing utvikla av Asplan Viak (2023). Figur 22 og Figur 23 viser relevante klimadata henta ut frå eit område øvst i påverknadsområdet.

Holsen ligg i eit dalstrøk om lag 20 km aust for Førdefjorden, og har eit relativt maritimt klima med mykje nedbør. Klimaanalysen viser at gjennomsnittstemperaturen er under 0 °C i vintermånadane, og nedbøren kan difor komme som snø. I påverknadsområdet har gjennomsnittleg årsnedbør førre klimaperiode vore 2228 mm. Gjennomsnittleg maks snøhøgde er 194 cm, og snittet for 3-døgns nysnøtilvekst er 63 cm. 3-døgns nysnøtilvekst vert nytta som brotkanthøgde til snøskredmodellering og med eit returintervall på 100 år svarar dette til 132 cm ved gumbel-fordeling.

Analysen viser at sterkaste vindretning er frå søraust og at regn hovudsakleg kjem med vind frå søraust. Nedbør som snø kjem hovudsakleg frå søraustleg eller vestleg retning. Vinddata er henta frå 2013 – 2023, og er vurdert å vera tilstrekkeleg lengde til å vurdere dominerande vindretningar. Fjellsida i påverknadsområdet som vender mot nordaust er vurdert å vera lite utsett for ekstra snøakkumulasjon på grunn av dominerande vindretningar, og det er difor ikkje tatt omsyn til snødrift for val av brotkant.



Figur 22: Relevant klimadata henta frå NVE API for område øvst i påverknadsområdet.



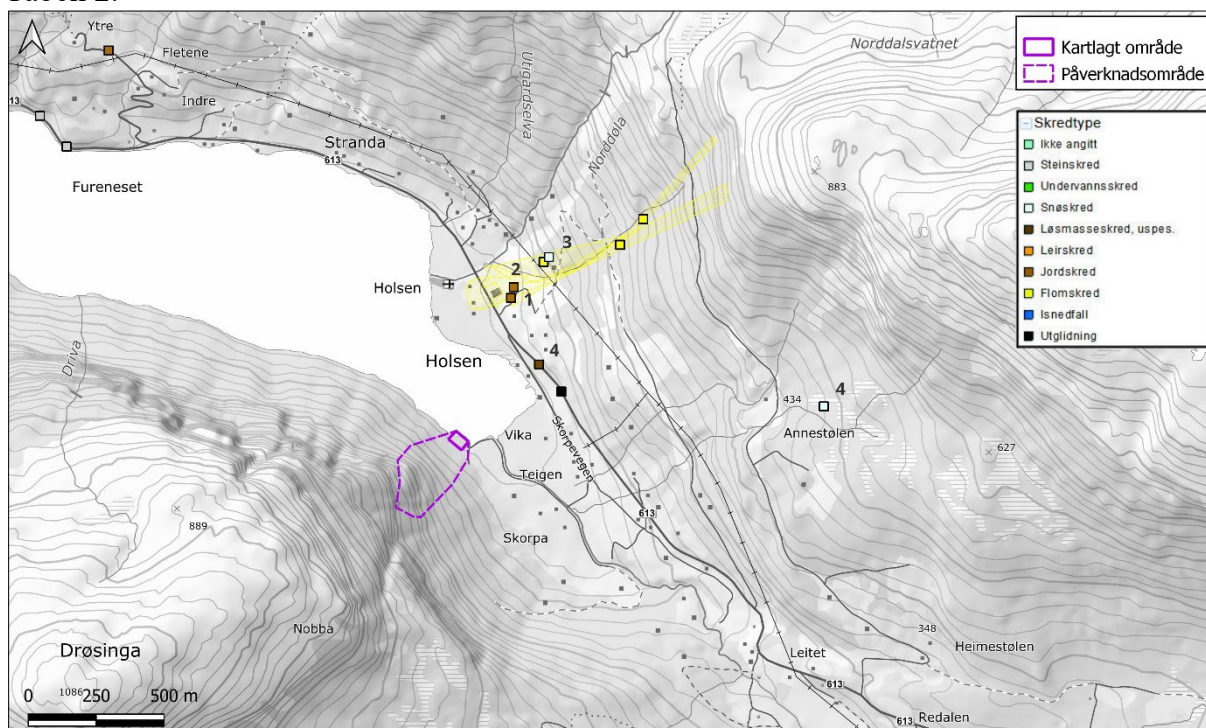
Figur 23: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke og vindretning i dagar med nedbør som høvesvis regn og snø for område øvst i påverknadsområdet.

Skredfarevurderinga er utført ut i frå dagens klima og vêrtilhøve, men det er likevel viktig å ha ei forståing for at klimaet (klima er gjennomsnittsvêret over ein periode på 30 år) er i endring. Dei store forskingsinstitusjonane sine klimamodellar gjev meir og meir pålitelege prognosar om global klimautvikling i framtida, men modellane har framleis store uvisser, spesielt på regional og lokal skala. Likevel bør ein ta høgde for dei mange resultata som peikar mot ei global oppvarming, med påfølgjande lokale klimatiske endringar. Norsk Klimaservicesenter sin rapport *Klimaprofil Sogn og Fjordane* (NKSS, 2022), viser at i dette området kan ein forventa ein vesentleg auke i episodar med kraftig nedbør både i intensitet og i førekomst, noko som vil føra til meir overvatn. Det er forventa fleire og større regnflaumar. Når det gjeld skredfaren, aukar faren for jord-, flaum- og sørpeskred på bakgrunn av større nedbørsmengder. Med varmare klima vil meir av nedbøren komma som regn, men i høgareliggande område kan ein ikkje utelukka at meir av nedbøren kan komma som snø i.

2.8 Historiske skredhendingar

På NVE Atlas (atlas.nve.no) finn ein oversikt over skredhendingar i Noreg som er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Det er ingen registrerte skredhendingar i kartlagt område eller påverknadsområdet, men det er fleire registrerte skredhendingar på Holsen, hovudsakleg på nordsida av dalen. Den verste av desse er rasulykka i 1847, då det gjekk eit stort jordskred som gjorde skade på mesteparten av bruka på Holsen (Førsund, 1990). Det gjekk òg eit jordskred i same område i 2000, som nådde ned til skulen på Holsen, og fleire skredhendingar rundt Holsavatnet er omtala i nyheitsartikkel frå 2020 (Firda, 22.10.2020).

Under synfaringa vart det observert enkelte små steinsprangblokker som er antatt å vere relativt ferske (<100 år), men det vart ikkje observert ferske spor etter store skredhendingar. Frå flyfoto er det identifisert skredhendingar langs dreneringsvegane som har utløp søraust for kartlagt område, i tillegg til spor i frå eit gjel i vest (Figur 19). Relevante skredhendingar er lista opp i Tabell 2.



Figur 24: Registrerte skredhendingar i nasjonal skreddatabase i og i nærleiken til kartlagt område.

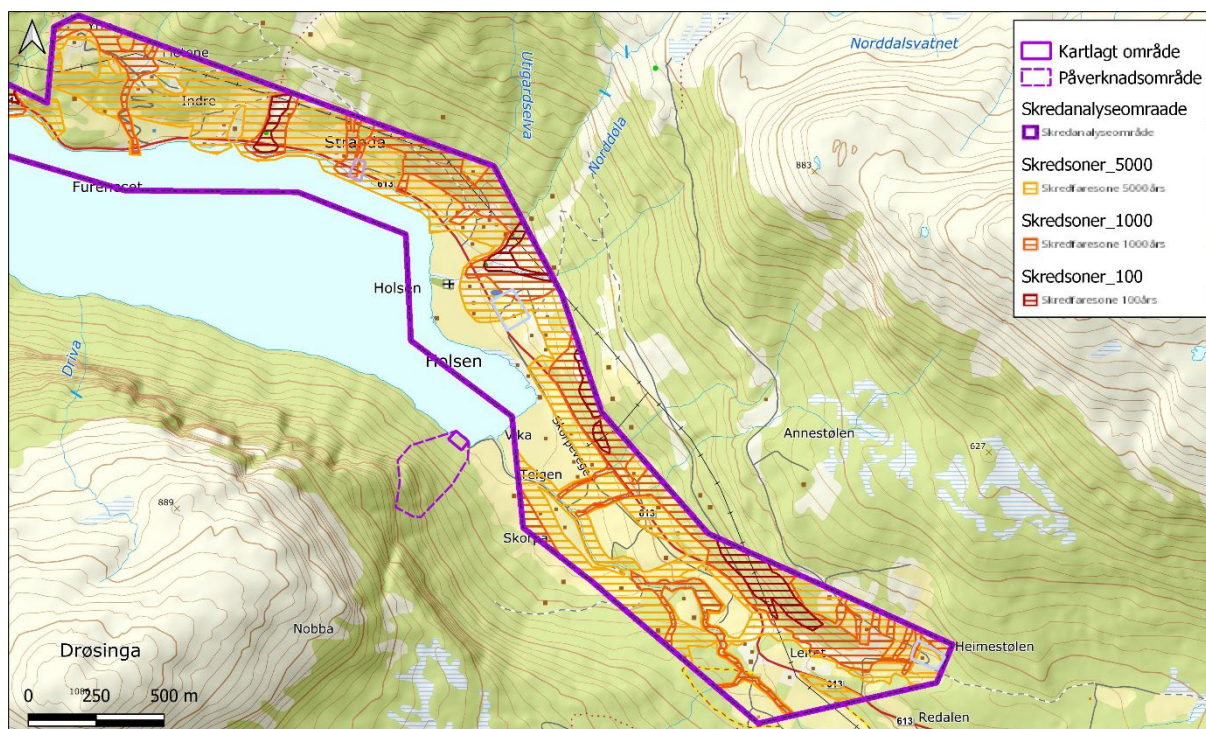
Tabell 2: Skildring av relevante skredhendingar i nærleiken til undersøkingsområdet. Nummereringa viser til nummer på figuren over. SHDB = Skredhendingsdatabasen.

#	Skredtype	Dato	Kjelde	Skildring og tolking
1	Jordskred	13.07.1846	SHDB	Holsen: Skredbeskrivelse: På garden Holsen (Holsa) inst ved Holsvatnet er det ofte gått skred. Særleg ille den 13. august 1847, då eit stort stein- og jordskred gjorde stor skade, og fire menneske døde: Lars Enderson og kona Synnøve Rasmusdotter, Rasmus Endreson, Sverine Endresdotter. Det hadde regna sterkt før. Bonden hadde gitt seg i veg i 4-5 tida til stølen der kona var for å hente ned mjølk og smør. Oppe i stølsvegen såg han at skredet losna, men han og hesten berga seg så vidt, og han vart augevitne til ulykka. Skredet laga også elvedemme, og stemna først mot Bakke-tuna, men så svinga det mot vest rett mot tettaste husklynga, og han såg heimen hans kome inn i jordmassane. Foreldra hans og to av barna omkom. Folket i heile grenda flykta ned til kyrkja, frykta fleire ras. Skredet tok busetnad om lag der grendeskulen ligg i dag. Skredet gjorde skade på åker, eng, og husa på 9 av bruka. Særleg hardt bruk på 10, der dei mista så og seie alt, men også bruk 13 og 7. Formannskapet løyvde 100 spd, i tillegg vart det samla inn 155 spd frå bygdene omkring. Fire tun vart etter dette flytta til indre Holsen. Sjå 2000.
2	Jordskred	13.06.2000	SHDB	Holsen 2: Skredbeskrivelse: Den 13. juni 2000 kl. 0600 kom eit stein- og jordskred langs ei elv ovanfor skuleområdet på Holsen. Skredet trua skule og bustad, men delt seg og stansa før det nådde fram til husa, berre 15 meter frå. Skredet losna 600 m oppe i fjellsida, Vegskade (100 m av bilvegen forsvann) og jordskade. Også to bruer vart tekne. Det vart seinare bygd ein rasvoll ovanfor skulen. Det kom etter store nedbørmengder. Sjå elles 1847.
3	Snøskred, uspesifisert	15.07.1868	SHDB	Holsen: Skredbeskrivelse: Skal ha gått et "mjelskred" i dette området i 1868, som omtales som den største skredvinteren på Vestlandet.
4	Snøskred, uspesifisert	18.01.1918	SHDB	Annestølen: Skredbeskrivelse: Den 18. januar 1918 omkom av snøskred Lars Olsen Holsen, 29 år frå Ytre Bakka. Dette skjedde oppe i fjellet ved Holsen. "Sneskred" står det berre i kyrkjeboka. Lars og broren var på ein stad kalla Annestølen (Anestølen) for å hente ned ved. På veg med eit vedlass, noko ovafor Annestølen vart han og hesten teken av eit snøskred. Broren henta hjelp, og 40 mann kom til og leita, men Lars var død då dei fann han att same kvelden.

2.9 Tidlegare skredfarevurderingar

Det er utført fleire skredfarevurderingar i områda rundt Holsavatnet, der siste rapport vart utarbeida av NGI på vegne av NVE (NVE, 2019). NGI sitt kartleggingsområde dekkjer hovudsakleg nordlege delar av Holsen, og kartlagt område i SGC si vurdering ligg ikkje innafør NGI sitt kartleggingsområde. NGI har vurdert at det er skredfare med årleg sannsyn høgare enn 1/1000 i sørlege delar av dalføret, frå fjellsida opp mot *Brekka* og *Bukkesva*, der steinsprang er vurdert som dimensjonerande skredtype nærast kartleggingsområdet i denne rapporten.

SGC har sjølv utført fleire oppdrag i områda rundt Holsen og er godt kjent med området.



Figur 25: NGI utførte i 2019 skredfarekartlegging i Fårde kommune på vegne av NVE. NGI si kartlegging dekker ikkje det kartlagde området i denne rapporten.

2.10 Eksisterande sikringstiltak

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

2.11 Kartlegging og synfaring

Synfaring er ein viktig del av grunnlagsmaterialet for skredfarevurderinga. Før synfaringa vert relevant grunnlagsmateriale gjennomgått, og potensielle losneområde for skred identifisert. Under synfaringa vert det gjort kartlegging av skredmateriale, skredbanar, lausmassedekke med meir. Det vert gjort vurdering om dei identifiserte losneområda er reelle. For lausmasseskred vert det undersøkt om det er lausmassar i dei potensielle losneområda, eller om det er mogelegheit for at det vert tilført lausmassar til desse. For skred frå fast fjell vert losneområda undersøkt med omsyn til grad av oppsprekking, og dette i lag med eventuelle skredblokker nedanfor er med på å gjera ei vurdering av framtidig losnesannsyn. I område der delar av påverknadsområdet er utilgjengeleg til fots, eller der det er vanskeleg å få oversikt på grunn av bratte fjellsider eller skog, vert det nytta drone til fotografering. Dronefoto er nyttige til identifisering av losneområde, vurdering av oppsprekking og til kartlegging av skredspor- og avsetjingar, blant anna. I dette prosjektet er det nytta drone av typen DJI Mavic Pro Air 2. Alle fotografi i rapporten er teke av SGC, dersom ikkje anna er opplyst. Observasjonar frå synfaring er vist i registreringskart (vedlegg) og som informasjonspunkt i kapittel 6.1.

3. Skredfareutgreiing per skredtype

3.1 Steinsprang

Er steinsprang aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er skråningar som er brattare enn 45° i påverknadsområdet, og desse områda består av bart fjell. Steinsprang er ein aktuell prosess.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Aktsemdkarta til NVE viser at det er losneområde frå fjellpartia øvst i påverknadsområdet og at det er aktsemdsone for steinsprang i heile kartleggingsområdet. Fjellet har stadvis høg sprekkdanning langs foliasjonsplana, og det er eit nord-sør orientert brotplan i fjellet som dannar eit hammarparti vendt delvis mot kartlagt område. Lausmassane i påverknadsområdet består hovudsakleg av steinsprangmateriale, der størsteparten er tolka å vere gammalt (>1000 år), men det er observert enkelte ferske steinsprangblokker nedanfor hammarpartia i påverknadsområdet. Sjølv om NVE sin skreddatabase viser at det ikkje er registrert skredhendingar i kartlagt område eller påverknadsområdet, er det fleire registrerte steinsprang/steinskredhendingar i områda rundt Holsavatnet, frå antatt like bergmassar. Basert på synfaring og historikk er det vurdert at losnesannsynet for steinsprang er høgare enn $1/100$ per år.

Utgreiing av utløp

Fjellformasjonen ovanfor kartlagt område avgrensar losneområda som kan føre til steinsprang med utløp mot kartlagt område. Kartleggingsområdet ligg nedanfor ei ryggform som kjem ned frå Drøsinga, og fjellformasjonane gjer difor dei større samanhengande fjellpartia anten vender mot nord eller aust, med terreng som hallar vekk frå kartlagt område. Det er utført både 2D- (RocFall) og 3D-modelleringar (Rockyfor3D) frå dei potensielle losneområda. Modelleringane viser at grunna fjellformasjonen og terrenget nedanfor, er det avgrensa utløpsbaner som går mot kartlagt område. Modellering med Rockyfor3D viser utløp inn i kartlagt område med lågt utløpssannsyn, men fordelinga av utløp samsvarar godt med kartlagde steinsprangavsetjingar i påverknadsområdet. Modellering med RocFall viser at 50% av utløp langs den mest aktuelle skredbana vil stoppe om lag 40 meter frå kartlagt område. Basert på observasjonar i felt, terrengeanalyse, historikk og modellering er det vurdert at sannsynet for utløp inn i kartlagt område er lågare enn $1/100$ per år.

Når steinsprang inn i kartleggingsområdet?

Sannsynet for steinsprang frå påverknadsområdet inn i kartlagt område er vurdert som lågare enn $1/100$ per år.

3.2 Steinskred

Er steinskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er ingen store samanhengande fjellparti som er vendt mot kartlagt område, og ingen losneområde som er store nok til utløyising av steinskred i påverknadsområdet. Steinskred vert difor ikkje vidare utgreia.

3.3 Snøskred

Er snøskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er område som er brattare enn 25° i påverknadsområdet og gjennomsnittleg snødjupne førre klimaperiode er 194 cm. Snøskred kan difor vere ein aktuell prosess i påverknadsområdet.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Klimaanalysen viser at områda rundt Holsavatnet har ein relativt høg årleg nedbørssum og gjennomsnittstemperaturen er under 0°C i vintermånadane. Mykje av nedbøren vil difor felle som snø. Skredhistorikken viser at det ikkje er registrert snøskred i kartlagt område eller påverknadsområdet, men det er registrerte snøskred i nærområdet.

Synfaringa og kartgrunnlaget viser at terrenget i påverknadsområdet er bratt og kupert, og det er veldig avgrensa område som kan akkumulere samanhengande snødekke. NVE sine aktsemdkart viser at det er potensielle losneområde for snøskred i store delar av påverknadsområdet, men store delar av losneområda er lagt i terreng med helling over 50° . Størrelsen av potensielle losneområde i øvre del av påverknadsområdet er avgrensa, men det er vurdert at det kan bli løyst ut små skavlskred frå hyllene ovanfor hammarpartia. Terrenget er her relativt bratt ($>30^\circ$) og har ei glatt overflate, og det er vurdert at skogen er for tynn til å hindre skavlskred. Losnesannsynet frå hyllepartia er difor vurdert som høgare enn 1/100 per år.

Nedanfor hammarpartia er terrenget kupert av grovt skredmateriale (Figur 28) og relativt tjukk skog, noko som aukar ruheita. Terrenghellinga i påverknadsområdet vil redusere størrelsen på brotkanten av eventuelle snøskred, og det er vurdert at det er lågt sannsyn for å få ein brotkant djupare enn 1 meter. Dette, kombinert med det ujamne terrenget (NVE, 2020), gjer at det er vurdert at losnesannsynet for snøskred med skadepotensiale er lågare enn 1/100 per år i nedre del av påverknadsområdet. Skogen direkte nedanfor hammarpartia er vurdert å ha betydning for losnesannsynet i nedre del av påverknadsområdet (kap. 2.5). Eventuelle losneområde i nedre del av skråninga vil ha for korte utløp til å oppnå høge hastigheiter, og det er vurdert at det ikkje vil losne snøskred med skadepotensiale i nedre del av påverknadsområdet.

Utgreiing av utløp

Det er identifisert losneområde for snøskred langs hylleparti i øvre del av påverknadsområdet, og det er modellert snøskred frå eitt losneområde. Modelleringa er utført med dynamisk modell, RAMMS::Avalanche (Kap. 4.3). Resultatet viser at på grunn av avgrensa losneområde, og den korte skråninga ned mot kartlagt område, så oppnår snøskreda aldri store hastigheiter og får difor relativt kort utløp. Modelleringane viser utløp så vidt inn i kartlagt område med låge hastigheiter, og det er vurdert at dette ikkje vil føre til skadepotensiale.

Når snøskred inn i kartleggingsområdet?

Sannsynet for snøskred med skadepotensiale i kartlagt område er vurdert som lågare enn 1/100 per år.

3.4 Jordskred

Er jordskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er skråningar som er brattare enn 20° i påverknadsområdet. Lausmassekartet til NGU viser at det er kartlagt skredmateriale i påverknadsområdet. Jordskred kan vere ein aktuell prosess.

Utgreiing av losneområde og losnesannsyn

Aktsemdkartet for jord- og flaumskred viser at det er potensielle losneområde i dei definerte gjela i fjellsida ovanfor kartlagt område, og at det er aktsemdområde for utløp i heile det kartlagde området. Synfaringa (kap. 2.3) viser at lausmassane i påverknadsområdet hovudsakleg består av grovt skredmateriale som er vurdert å ligge stabilt. Det vart ikkje observert spor etter jordskred/utglidingar mot kartlagt område, eller jordsig i skredmaterialet. Kartgrunnlag, flyfoto og historikk viser at lausmasseskred i området går i definerte gjel eller langs dreneringsvegar. Det er gjel og dreneringsvegar i sørleg del av påverknadsområdet, men ingen av desse har utløp mot kartlagt område, noko strøymingsanalysen òg viser (Figur 14). Det er heller ikkje observert spor i skyggerelieffkartet etter lausmasseskred ned mot kartlagt område.

Basert på studie av kartgrunnlag, flyfoto og synfaring er det vurdert at losnesannsynet for jordskred som er store nok til å få utløp mot kartleggingsområdet, er lågare enn 1/100 per år. Jordskred er difor ikkje vidare utgreia.

3.5 Flaumskred

Er flaumskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er ingen konsentrerte dreneringsvegar i påverknadsområdet som vil leie vatn mot kartlagt område. Det er vurdert at flaumskred ikkje er ein aktuell prosess.

3.6 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påverknadsområdet?

Det er ingen søkk eller bekkeløp som kan samla vatn i snødekket og føre sørpeskred mot kartlagt område. Sørpeskred er vurdert å ikkje vera ein aktuell prosess.

3.7 Samla nominelt årleg skredsannsyn og konklusjon

Skredfarevurderinga konkluderer med at nominelt årleg sannsyn for skred i kartlagt område er lågare enn 1/100 per år. Det kartlagde området tilfredsstiller difor krava for tiltak i tryggleiksklasse S1 jamfør TEK17 §7-3.

Vurderingane som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengtilhøva slik dei var på synfaringstidspunkt. Eventuelle framtidige inngrep i området kan endre dei geologiske og hydrologiske forholda, og dermed også skredfaren.

Det er ikkje utarbeidd faresoner for skred med årleg sannsyn $\geq 1/1000$ eller $\geq 1/5000$ då det ikkje er planar om byggverk i tryggleiksklasse S2 eller S3.

Faresonekartet er vist i vedlegg.

3.8 Føresetnadar for vurderingane

3.8.1 Skog

Det er skog i store delar av påverknadsområdet, beståande hovudsakleg av lauvskog. Det er tatt omsyn til skogen direkte nedanfor hammarpartia i påverknadsområdet, i område over 30°. Skogen er her vurdert til å redusere sannsynet for utløyning av snøskred, då den i lag med det grove skredmateriale aukar terrengruheita. I desse områda består skogen av lauvskog i bratt, kupert terreng, og er vurdert som ikkje drivverdig. Det er difor ikkje naudsynt å verne eller avtalefesta forbod mot flatehogst av denne skogen. Område der skogen er vurdert å ha betydning er vist i kartvedlegg.

3.9 Stadspesifikk usikkerheit

Det er ingen stadspesifikk usikkerheit i dette prosjektet.

4. Modellering

4.1 Rockyfor3D

For modellering av utbreiing av steinsprang frå ulike losneområde er programvara Rockyfor3D nytta (v. 6.0.1). Rockyfor3D er ein modell som bereknar utløp av steinsprang (som enkeltblokker) ved hjelp av deterministiske og stokastiske algoritmar, med kjeldeområde definert i terreng med helling mellom ca. 46° - 55°, avhengig av oppløysing til terrengmodell (Dorren, 2024). I programmet er det brukt funksjonen *Rapid Automatic Simulation*. Dette gjer at terrengtype og terrengruheit er parametarar som modellen definerer automatisk, på grunnlag av den digitale terrengmodellen, mens blokkstorleik og blokkform er vald ut i frå anbefalingar i FoU-rapport (NVE, 2020C), eller observasjonar frå felt.

Utløp av dei simulerte blokkene vert vist med utløpssannsyn. Forskingsrapport (NVE, 2020C) og brukarmanual (Dorren, 2024) påpeikar at skredutløp med sannsyn under 1 – 1,5 % er urealistisk, og kan sjåast vekk i frå. Eit anna tolkingsresultat frå FoU-rapporten, er at programmet kan overdrive korleis mindre renner og nedskjeringar i terrenget styrer skredbaner. Programmet viser ofte utbreiing i smale tunger, noko som kan vera realistisk i større renner og nedskjeringar, men som ofte vert overdrive av programmet der desse terrengformene er små. Det bør vurderast om realistisk utbreiing av steinsprang vil være breiare, kortare, og mindre konsentrert enn kva modelleringa tilseier.

Modelleringane vert ikkje nytta direkte i vurdering av faresoner, men brukt som eit hjelpemiddel i lag med blant anna kartlegging av skredblokker, losnesannsyn i losneområda, og topografi i lag med feltbilete og skjønn.

Val av parametarar til modelleringa er vist i tabell under, og resultat er vist i vedlegg og diskutert i kap. 3.1.

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

Inndata	Verdi	Kommentar
Oppløysing terrengmodell	2 x 2 m 3 x 3 m (frå øvre delar av fjellsida)	Terrengmodellen er laga ved å konvertere rasterfila i QGIS.
Blokkstorleik	1,3 x 1,3 x 1,2 m	
Blokkform	Ellipse	
Tal på simuleringar (per celle)	150	Høgt tal for å oppnå eit meir presist sannsyn innanfor modelleringa
Vekta etter helling (<i>cliff area weighted</i>)	Ja	
Variasjon i blokkstorleik	20 %	
Ekstra fallhøgd	0 m	
Terrengruheit (rg70, rg20 og rg10) og jordtype	Berekna automatisk med medium ruheit, basert på terrengmodellen	
Skog	Nei	

4.2 RocFall

RocFall er eit digitalt todimensjonalt modelleringsverktøy for kalkulering av utløpsdistanse for steinsprang. Det er levert av det kanadiske føretaket Rocscience Inc. Energi, fart og spretthøgd vert her kalkulert for heile skredbana. RocFall tek òg omsyn til friksjonen til skredbana, som er avhengig av underlaget. Programmet har to ulike analysemetodar, *lump mass* og *rigid body*.

Lump mass simulerer dei ulike steinspranga som punkt medan *rigid body* tek omsyn til masse og form på blokkene. Langs dei todimensjonale profila kan ein ha underlag med ulik restitusjonskoeffisient og friksjonsvinkel, som attspeglar korleis eit steinsprang utviklar seg nedover langs profilet. Restitusjonskoeffisient og friksjonsvinkel til dei ulike underlaga er valt ut i frå standardverdiar og erfaringsdata frå liknande område. Inndeling i underlag vert gjort basert på feltobservasjonar og kartdata. For modelleringar med *rigid body* er det nytta blokkstorleik 1 m³ og ellipseform i tråd med anbefalingar i NVE, 2020C.

I simuleringane vart begge analysemetodane nytta, og gav ganske like resultat. *Rigid body* hadde litt lenger utløp og samsvarer betre med registrerte skredblokker og skredmateriale frå feltarbeidet. Resultatet er vist med utløpssannsyn for kor stor del av blokkene som når ein viss utløpsdistanse.

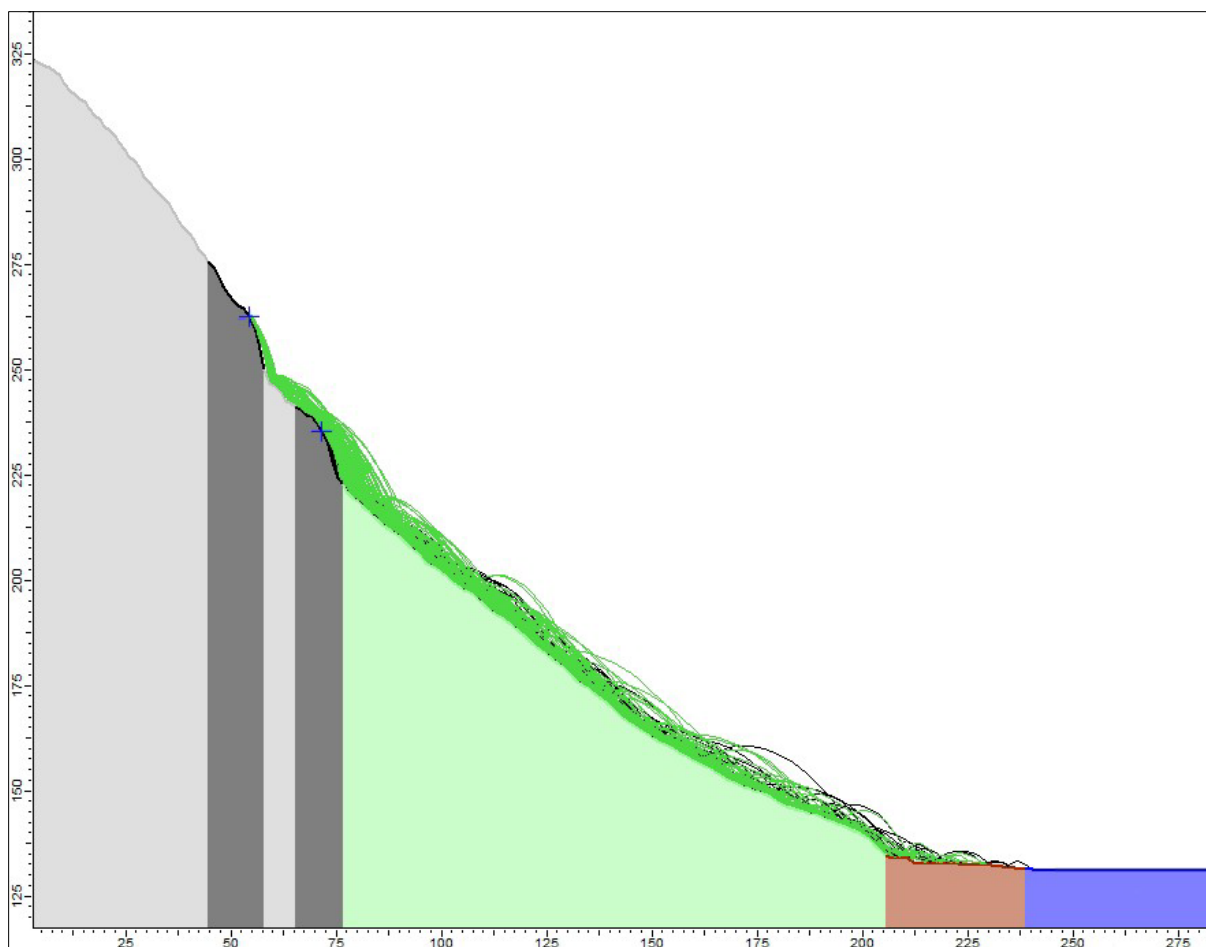
Det er gjort simulering langs eitt profil, og frå kvart av kjeldeområda langs profilet er det simulert 100 steinsprang, uavhengig av faktisk losnesannsyn. Kartgrunnlaget er henta frå Kartverket og består av terrengmodell med oppløysing 1 punkt per m². Som underlag har vi nytta ulike sett med parametrar som er justert for å representera vanlege underlag i Noreg, og desse er vist i Tabell 4.

Modelleringane vert ikkje nytta direkte i vurdering av faresoner, men brukt som eit hjelpemiddel i lag med blant anna kartlegging av skredblokker og vurdert losnesannsyn i losneområda.

Resultat frå modellering er vist i kartvedlegg, og figur under.

Tabell 4: Oversikt over ulike underlag og deira tilhøyrande parametrar. Standardavvik i parentes.

#	Slope Material	Normal restitution	Tangential restitution	Friction Angle	Slope Roughness (°)	Dynamic Friction	Rolling Resistance
	Fjelloverflate	0,52 (0,04)	0,94 (0,02)	Kalkulert frå Rt	0	0,50	0,15
	Fjellblottingar	0,35 (0,04)	0,85 (0,04)	Kalkulert frå Rt	0	0,50	0,15
	Ur	0,32 (0,04)	0,82 (0,04)	Kalkulert frå Rt	0	0,50	0,30
	Ur med vegetasjon	0,32 (0,04)	0,80 (0,04)	Kalkulert frå Rt	0	0,50	0,40
	Jord/blaut mark	0,30 (0,04)	0,80 (0,04)	Kalkulert frå Rt	0	0,55	0,60
	Asfalt	0,40 (0,04)	0,90 (0,04)	Kalkulert frå Rt	0	0,50	0,40



Figur 26: Resultat frå steinsprangsimulering langs profil 1 med *rigid body*..

4.3 RAMMS

RAMMS::Debrisflow (v. 1.8.0) er nytta til modellering av strøymingsanalyse. Strøymingsanalysen er utført ved å leggja eit stort losneområde i øvre del av fjellsida og simulering med parametarar tilsvarende sørpeskred for å få lange utløp. Analysen viser då kor terrenget styrer drenering, og dette kan brukast til å avgrensa påverknadsområde og til å vurdere potensielle losneområde ut i frå drenering.

RAMMS::Avalanche (v. 1.8.0) er nytta til modellering av snøskred. For val av brotkanthøgde er det nytta anbefalingar i rettleiar frå NVE (NVE, 2020), med lokale tilpassingar. Brotkant er justert etter gjennomsnittshelling i losneområda i samsvar med Salm et al, 1990 og i tillegg vurdert for snødrift. Det er nytta standard friksjonsparametarar for underlag vald av programmet ut i frå storleiken på losneområda. Resultata vert vurdert opp mot skredhistorikk i området og kartlegging av snøskredavsetjingar der dette er kjent, i tillegg til topografi og klimastatistikk. I modelleringane er det utført høgdejustering etter programmet sine anbefalingar for denne regionen.

Modelleringane fortel ingenting om losnesannsyn og dette vert vurdert ut i frå blant anna skredhistorikk, skredavsetjingar, observasjonar frå synfaring og fagleg skjønn. Resultata er ikkje nytta direkte til å fastsetje faresoner.

Resultat frå modelleringar er vist i kartvedlegg, og parametarar nytta i modelleringane er vist i tabellar under.

Tabell 5: Parametrar nytta til modellering av strøymingsanalyse

Strøymingsanalyse		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Stort samanhengande losneområde i øvre del av påverknadsområdet
	Skredbane	Bratt fjellside med helling 20-85°
	Utløp	Dyrka mark
Friksjonsparametrar		
Startvolum		5104 m ³
Høgdeskilnad losneområde		-
Opplysing terrengmodell		2 x 2
Erosjon		-

Tabell 6: Parametrar nytta til modellering av snøskred

Snøskred		
Skildring av terreng		
	Losneområde	Hylleparti med moglegheit for oppsamling av snø, 30° – 50°
	Skredbane	Kupert fjellside med helling 15-55°
	Utløp	Kupert fjellside med helling 15-55°
Friksjonsparametrar		
Brotkanthøgde		100 cm
Kohesjon		0 (Pa)
Volum losneområde		L1 - 1327 m ³
Opplysing terrengmodell		3 x 3 m
Høgdejustert		500 m / 200 m
Skog		Nei
Medriving av snømassar langs skredbane		Nei

5. Referansar

- Asplan Viak, 2023. *AV-Klima*. frå <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/> Henta 07.11.2025
- Dorren, L.K.A., 2024. Rockyfor3D (v6.0) revealed – Transparent description of the complete 3D rockfall model. ecorisQ paper (www.ecorisq.com)
- Førsund, F.B., 1990. *Førde bygdebok. Gardssoge og saga om folket*. Utgitt av Førde kommune
- 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: 10.11.2025
- 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*.

Internett/nyheitskjelder

- Firda, 2020: <https://www.firda.no/eg-stod-bak-denne-steinen-og-goymde-meg-mens-fjellet-kom-ramlande/s/5-15-1091228>

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 skildring av infopunkt vist i registreringskart

#	Skildring
1	Blokker utan vegetasjon, antatt å vere grove fram i samband med utarbeiding av skogsveg
2	Skredmateriale. Ingen teikn i skogen etter jordsig, og lausmassane er vurdert å ligge stabilt.
3	Hammarparti med oppsprekking vendt mot kartlagt område
4	Brotplan orientert nord-sør. Oppsprokke fjellparti med sprekkdanning langs fjelloverflata dannar ein flakstruktur
5	Grovt skredmateriale ovanfor kartlagt område gjev høg terrengruheit

6.2 Bilete frå synfaring



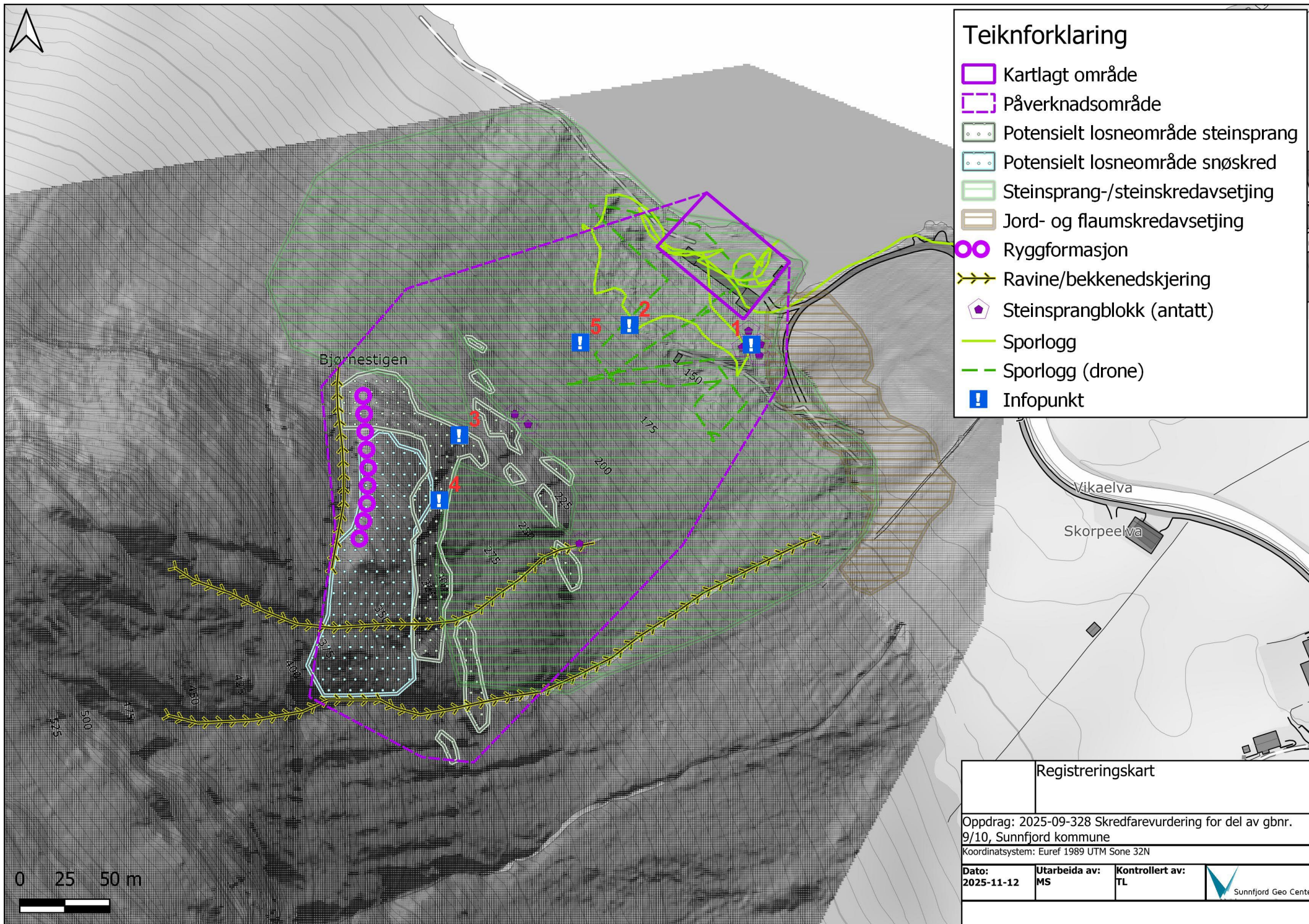
Figur 27: Skogen direkte ovanfor kartlagt område viser ingen teikn til jordsig, og det er vurdert at skredmateriale ligg stabilt. Infopunkt 2.

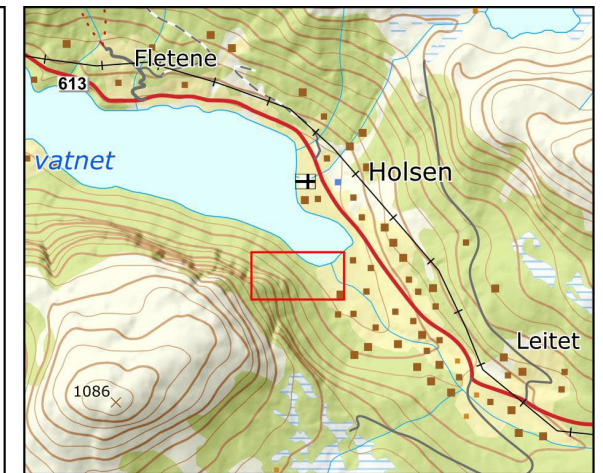


Figur 28: Skredmateriale i påverknadsområdet mellom kartlagt område og hammarpartia (infopunkt 3) er grovt og består hovudsakleg av blokker større enn 1 m³. Dette, kombinert med vegetasjonen, fører til høg ruheit i terrenget og reduserer losnesannsynet for snøskred. Infopunkt 5.

6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Faresonekart
- Hellingskart
- Modelleringsresultat





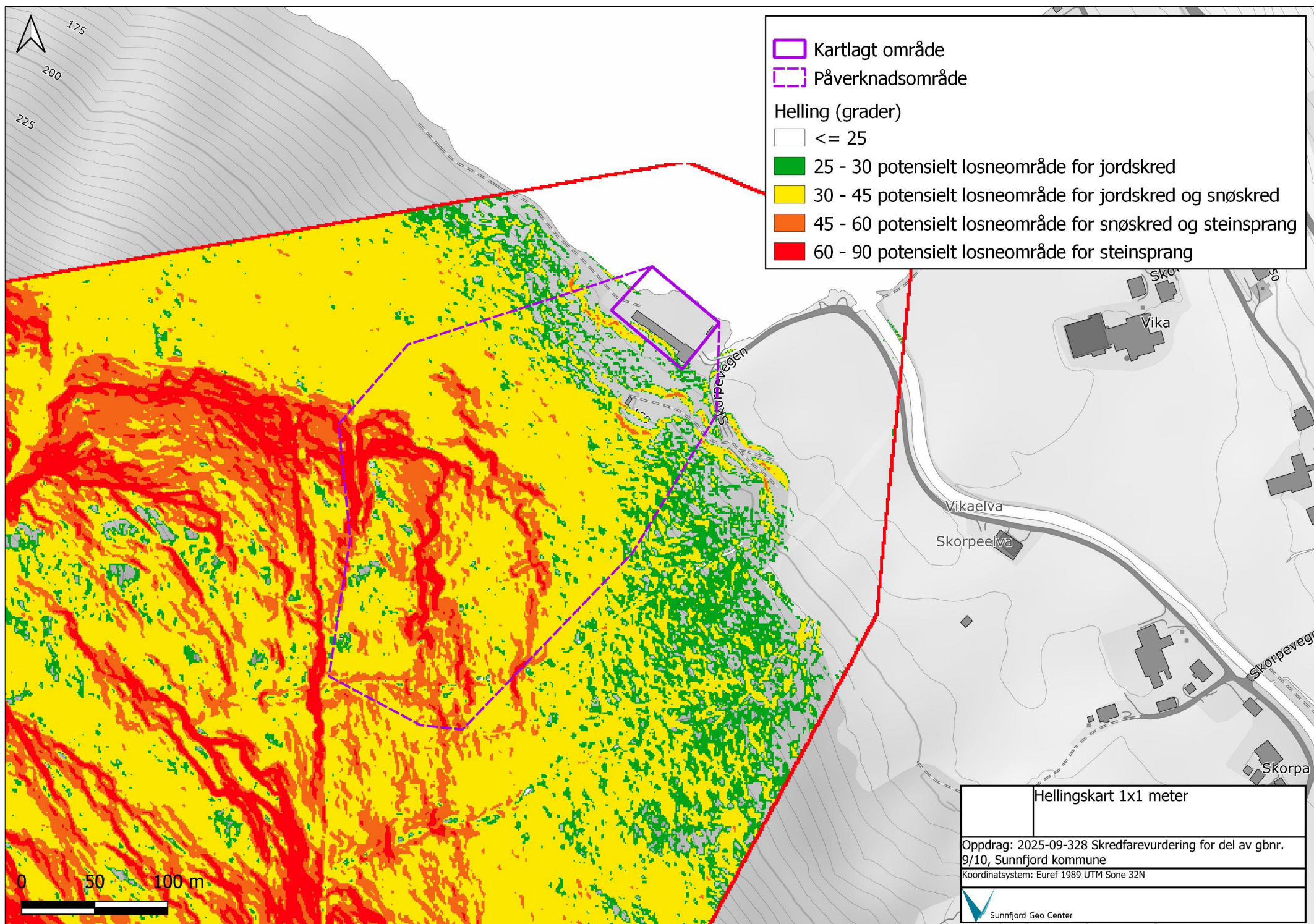
Teiknforklaring

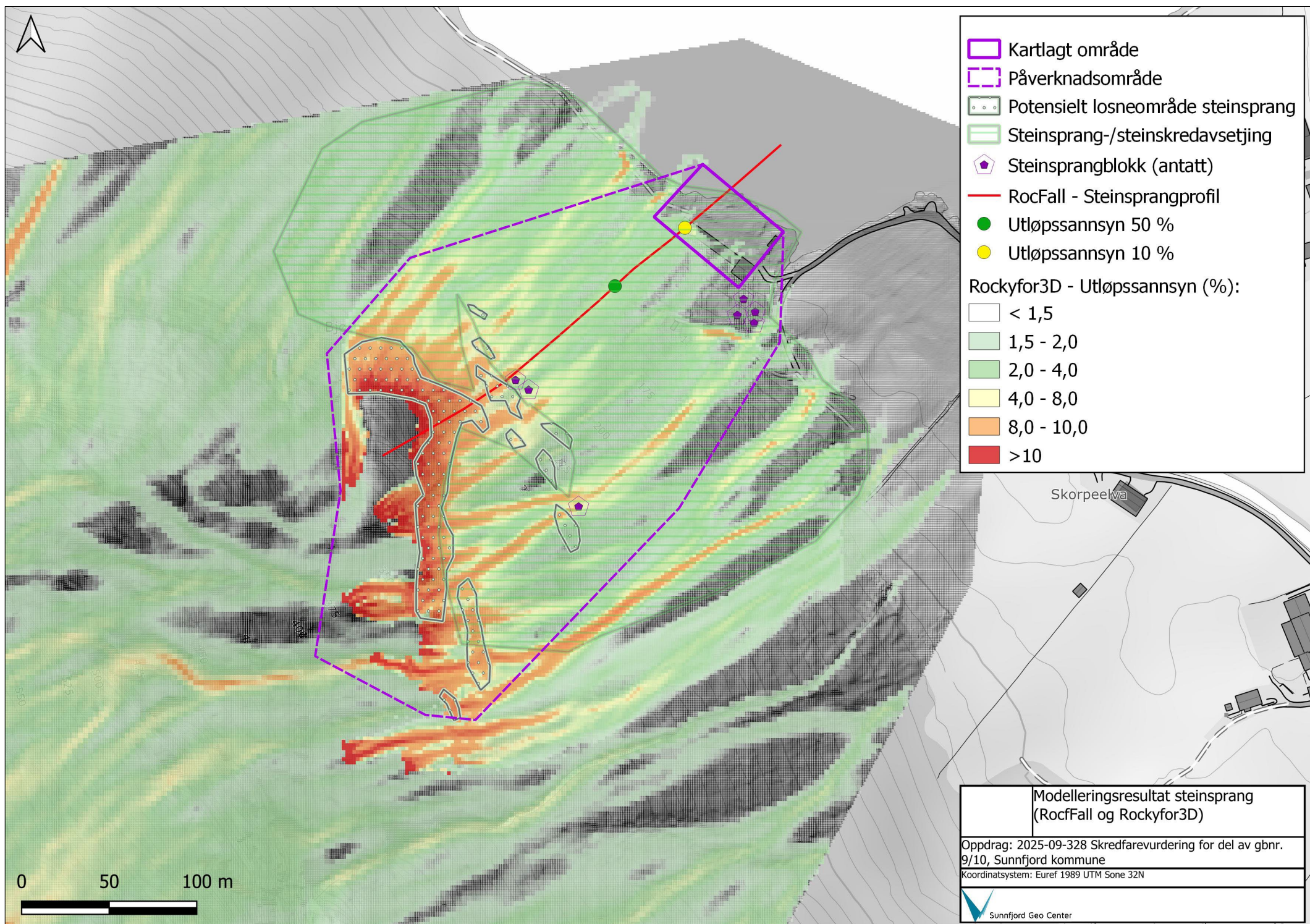
Kartlagt område

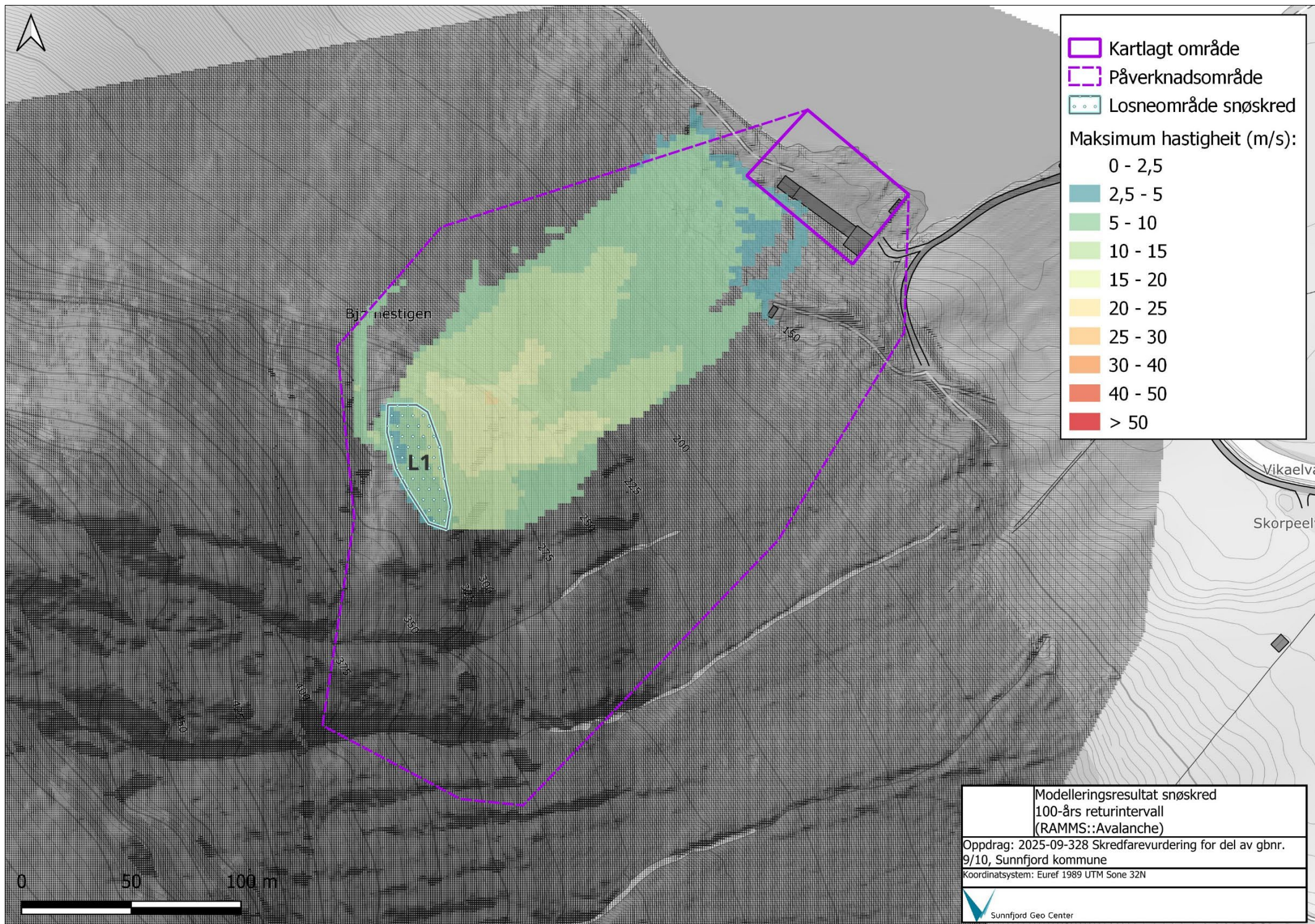
Faresoner med årleg sannsyn

$\geq 1/100$

Faresonekart			
Oppdrag: 2025-09-328 Skredfarevurdering for del av gbnr. 9/10, Sunnfjord kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N			
Dato: 2025-11-12	Utarbeida av: MS	Kontrollert av: TL	 Sunnfjord Geo Center



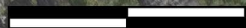






-  Kartlagt område
-  Påverknadsområde
-  Skog med betydning for skredfarevurderinga

0 50 100 m



Hellingskart 1x1 meter

Oppdrag: 2025-09-328 Skredfarevurdering for del av gbnr.
9/10, Sunnfjord kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N



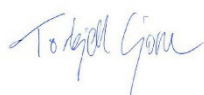
6.4 Eigenerklæringsskjema

**Eigenerklæringsskjema for å utføre skredfarevurdering i samsvar med rettleiaren
Sikkerhet mot skred i bratt terreng – Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak.**

Firma:	Sunnfjord Geo Center AS	Org. nr.:	998 899 834
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 veiledere, retningslinjer 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. Enkeltpersonforetak (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).	☒	☐	

Signatur:

Torkjell Ljone



Stad og dato:

Bergen, 16.06.2025