

**Skredfarevurdering for
gbnr. 48/5 mfl. på
Lindsetflata, Stryn
kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnr.:	Dokumentmal:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2025-03-093	SF-H30-M01-04b	01R	Skredfarevurdering for gbnr. 48/5 mfl. på Lindsetflata, Stryn kommune	
Feltarbeid utført av:	Dato, feltarbeid:	HMS-risikovurdering:	Dato, risikovurdering:	Hending/avvik meldt:
Martin Solheim	13.03.2025	Risikogruppe 1	13.03.2025	Nei
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:		
Skredfare	Rapport	Lindsetflata på Bergsida, Stryn kommune		
Revisjon:	Forfatter:	Revisjonslogg:	Internkontroll:	Dato, ferdigstilling:
0	Sunniva Alsaker Tunheim	Internt kvalitetssikra notat klar til utsending	Martin Solheim	21.03.2025
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

Oppdragsgiver:

Sølvberg Bygg AS

Utførende foretak:

Sunnfjord Geo Center AS

Skredfareutredning for:

☐ detaljreguleringsplan, område spesifisert i kartutsnitt/vedlegg

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

Kartlagt område består i dag av en større flate der det er planer om ny boligbebyggelse. Skredfarevurderingen er gjort for tiltak i sikkerhetsklasse S1 og S2.

Befaring utført av og når:

Befaring utført av Martin Solheim, 14.03.2025

.....



Sammendrag

Sunnfjord Geo Center AS har utført skredfarevurdering etter TEK17 og NVE veileder (2020) for et område på Lindsetflata, gbnr. 48/5 mfl., ved Bergsida, Stryn kommune. Det er vurdert skredfare med samlet nominelt årlig sannsynlighet større enn 1/100 og 1/1000. Skredfarevurderingen er utført i forbindelse med planlagt oppføring av bolighus på eiendommen. Tiltaket faller inn under sikkerhetsklasse S2 i TEK17.

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

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

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

Vurderingene som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengforholdene slik de var på befaringstidspunkt. Eventuelle menneskelige inngrep i området vil kunne endre de geologiske og hydrologiske forholdene, og dermed også skredfaren.



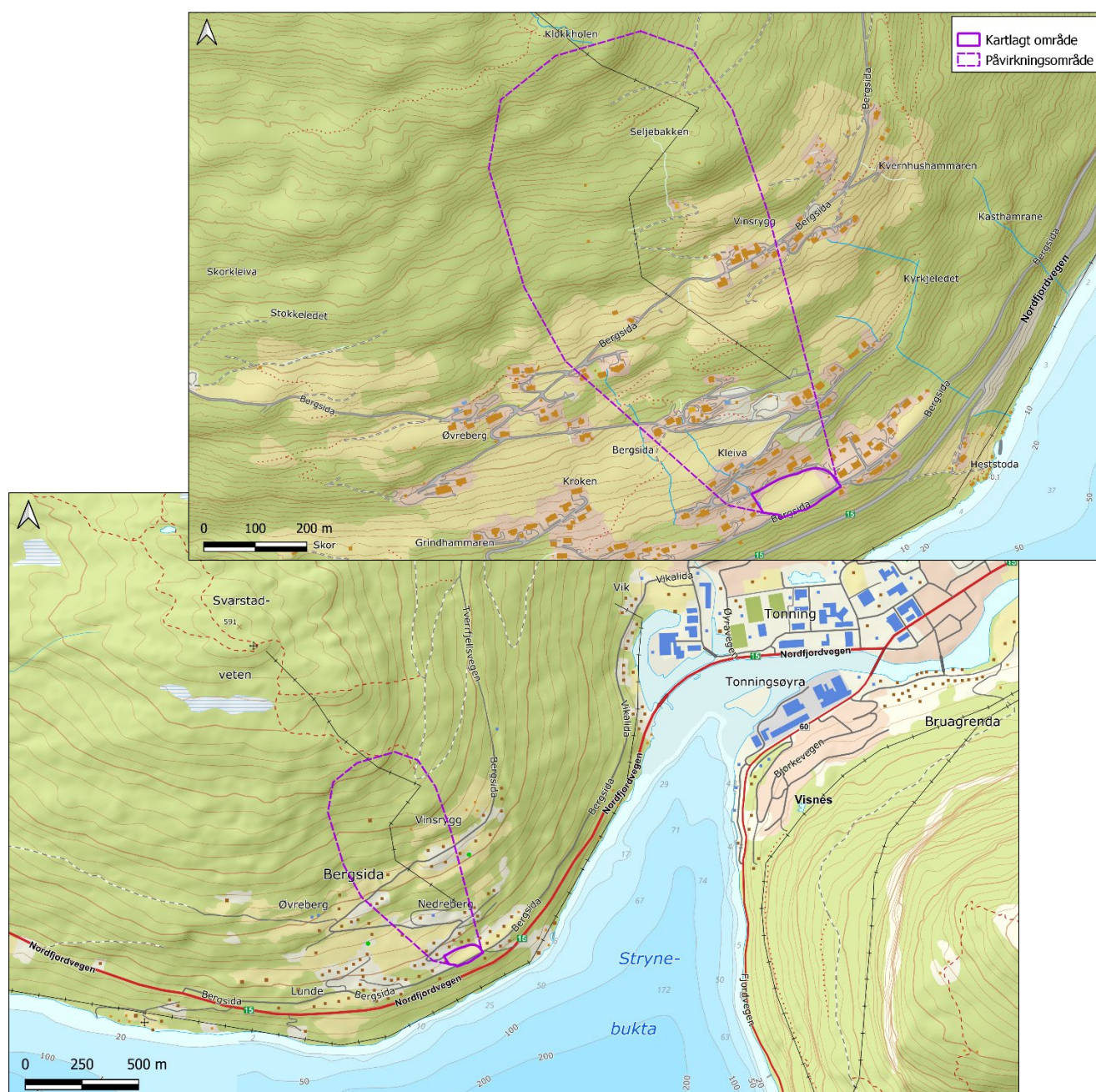
Innholdsliste

1. Det undersøkte området.....	7
1.1 Områdebeskrivelse.....	7
2. Grunnlagsmateriale og observasjoner.....	9
2.1 Digital terrengmodell og topografi.....	9
2.2 Berggrunn.....	11
2.3 Løsmasser.....	13
2.4 Dreneringsveier.....	15
2.5 Skog og flyfoto.....	16
2.6 Aktsomhetskart.....	17
2.7 Klimaanalyse.....	18
2.8 Historiske skredhendelser.....	21
2.9 Tidligere skredfarevurderinger.....	22
2.10 Eksisterende sikringstiltak.....	22
2.11 Kartlegging og befaring.....	22
3. Skredfareutredning per skredtype.....	24
3.1 Steinsprang.....	24
3.2 Steinskred.....	24
3.3 Snøskred.....	24
3.4 Jordskred.....	25
3.5 Flomskred.....	25
3.6 Sørpeskred.....	26
3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon.....	27
3.8 Forutsetninger for vurderingene.....	27
4. Modellering.....	28
4.1 RAMMS.....	28
5. Referanser.....	30
6. Vedlegg.....	31
6.1 Informasjonspunkt.....	31
6.2 Bilder fra befaring.....	31
6.3 Kartvedlegg.....	32
6.4 Egenerklæringsskjema.....	39

1. Det undersøkte området

1.1 Områdebeskrivelse

Det kartlagte området består av en større flate på Bergsida og ligger innenfor gbnr. 48/5 og deler av gbnr. 48/67, 48/1, 48/2 og 48/10, i Stryn kommune. Lindsetflata strekker seg mellom 70 - 85 moh., og ligger sør for Svarstadveten (591 moh.). Fra fjellsiden renner det flere dreneringsveier og en av dreneringsveiene renner gjennom vestlige grense til kartlagt område. Påvirkningsområdet strekker seg fra kartlagt område og opp der terrenget slakker ut ved Klokkholen, ca. 425 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 større på Bergsida, sør for Svarstadveten i Stryn kommune.



Figur 2: Bilde tatt fra midtre del av påvirkningsområde og viser kartlagt område innenfor hvitt rektangel og nedre halvdel av påvirkningsområdet.



Figur 3: Bildet er tatt fra midtre del av påvirkningsområdet og viser øvre halvdel påvirkningsområdet. Berggrunn innenfor hvit rektangel viser området ved infopunkt 1.

2. Grunnlagsmateriale og observasjoner

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

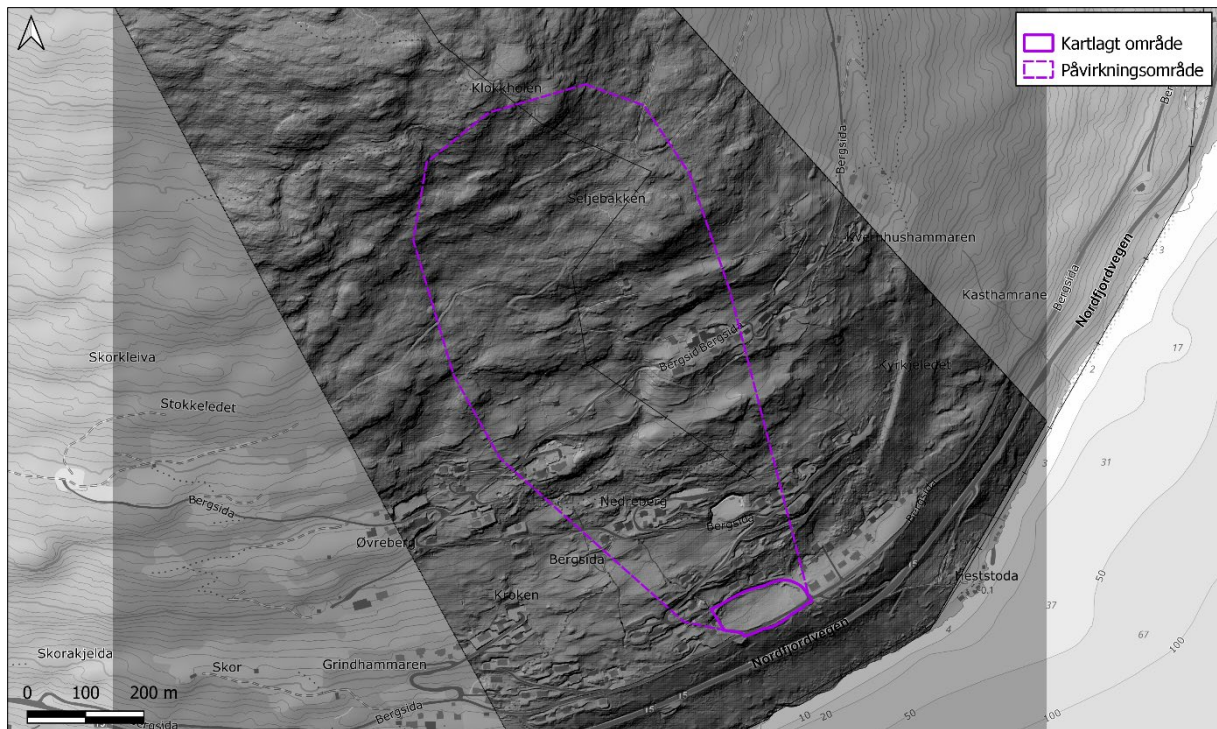
Skredhistorikken er særs viktig for skredfarevurderingen fordi skred ofte går igjen der de har gått tidligere, samtidig som dette er til hjelp for vurdering av skredfrekvens. I denne skredfarevurderingen er det benyttet feltarbeid, skreddatabasen til NVE, lokalkjente, terrengmodell og sammenlikning av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

2.1 Digital terrengmodell og topografi

Terrengmodell fra prosjekt NDH Stryn 10 pkt. 2022 er hentet fra hoydedata.no, og denne har en oppløsning på 10 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 70 – 85 moh. og er tilnærmet flatt. Terrenget i påvirkningsområdet er slakt hellende dominert av en helning under 15°. Det er stedvis mindre sammenhengende partier med helning over 25°, og helningen i disse områdene er 70° på det meste, men ligger stort sett mellom 30 - 50°. Registrerte dreneringsveier renner stort sett i slakt terreng med helning under 25°, og stedvis partier med helning opp til 60°.

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.

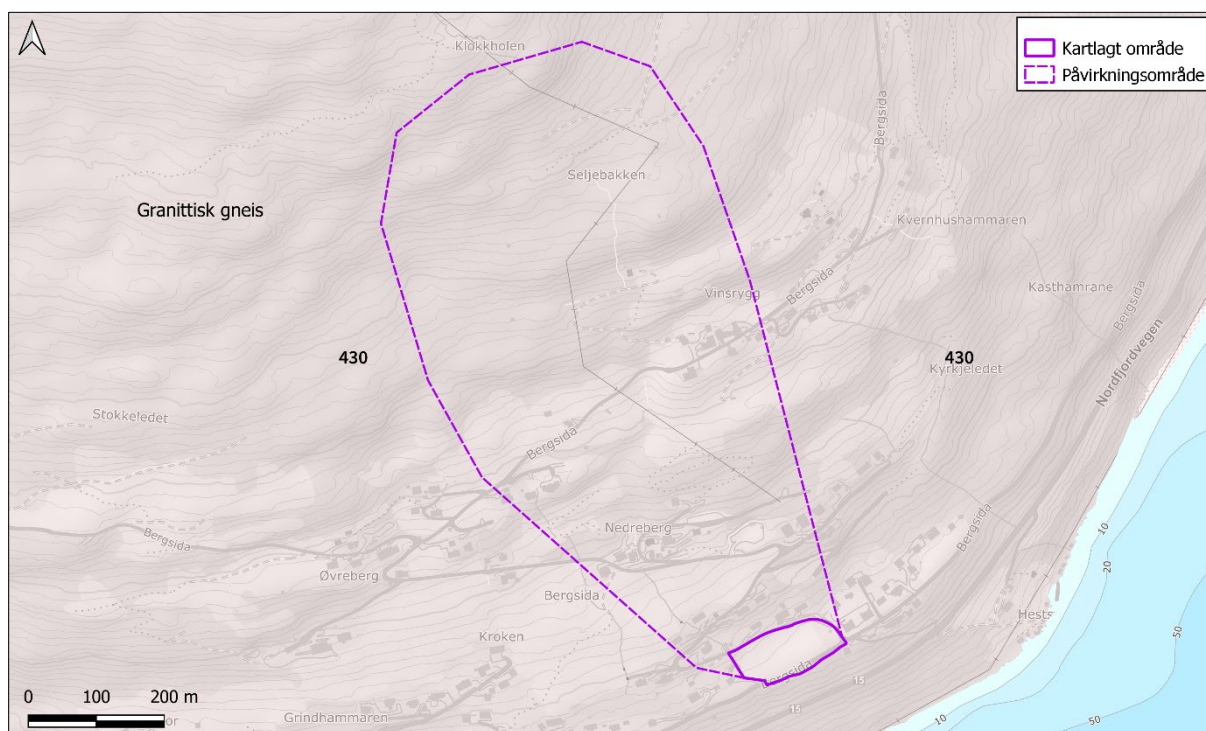


Figur 5: 3-D fremstilling fra flyfoto av kartlagt område (innenfor svart omriss) og påvirkningsområdet. Bildet viser mot nordøst. Kilde norgebilder.no

2.2 Berggrunn

Berggrunnen ved Lindsetflata er av NGU kartlagt som granittisk gneis i kartlagt område og påvirkningsområdet. Kartleggingen er gjort i målestokk 1:250 000 og strukturmåling ved Svarstadveten viset fall på 40° i sørvestlig retning.

Under befaring er det observert fjell i dagen i form av enkelte veiskjæringer langs bilvei opp Bergsida (Figur 7), fjell langs dreneringsveier i deler av påvirkningsområdet (Figur 8), og en bergknaus 500 m nord for kartlagt område (infopunkt 1). Unaturlige veiskjæringer blir ikke vurdert og fjellblotninger langs dreneringsveiene er mindre enn 1m høye. Bergknausen ved infopunkt 1 ligger ca. 500 m nord for kartlagt område, og ligger så langt vekk at det ikke er fare for steinsprang i kartlagt område herfra (Figur 3, infopunkt 1). Befaring viser at berggrunnen består av granittisk gneis og foliasjonsmåling viser strøk mot nordøst-sørvest med ca. 50° fall ut av fjellet.



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 langs veiskjæring i nedre del av påvirkningsområdet, ovenfor veien for kartlagt område.

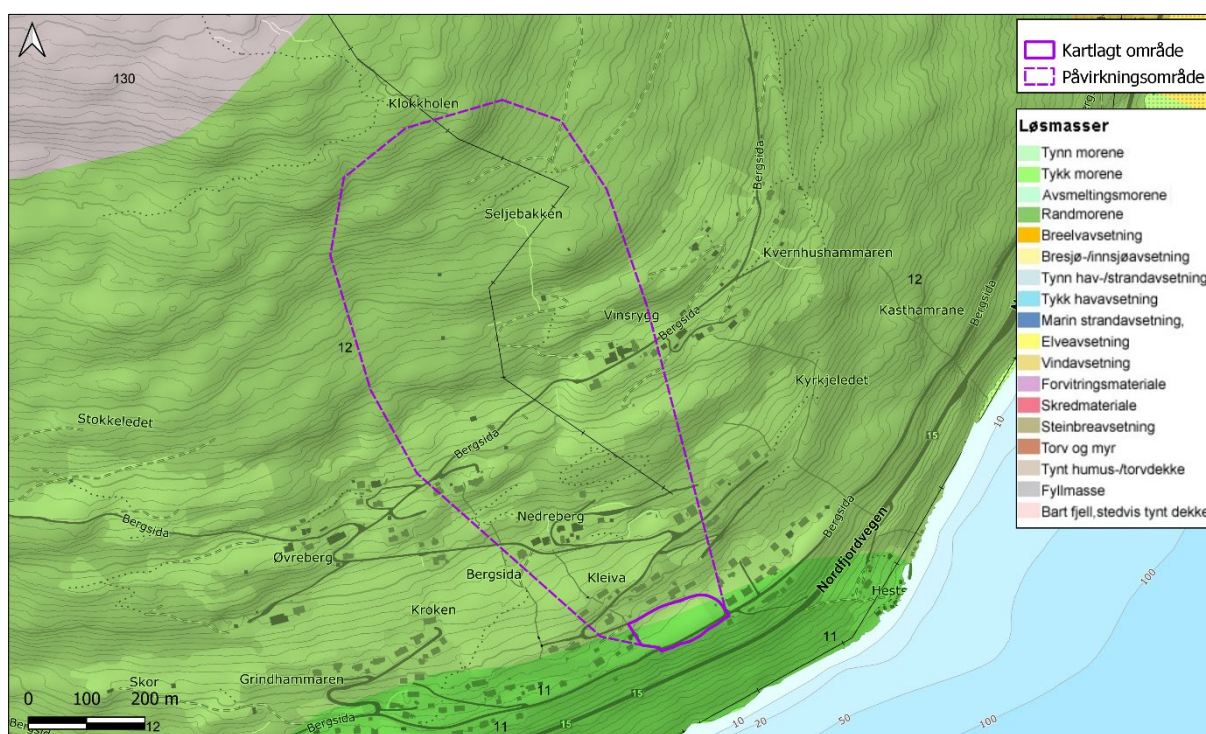


Figur 8: Fjell i dagen ved dreneringsvei i midtre del av påvirkningsområdet, omtrent 430 m nord for kartlagt område.

2.3 Løsmasser

Løsmassekartet til NGU viser at det er kartlagt tykke moreneavsetninger i store deler av kartlagt område, og tynne moreneavsetninger lengst nord. Hele påvirkningsområdet består av tynne moreneavsetninger. Løsmassekartleggingen er gjort i målestokk 1:250 000 (Figur 9)

Befaring viser at kartlagt område består av tykke moreneavsetninger. Geotekniske grunnundersøkelser viser at løsmassetykkelsen på Lindsetflata er ca. 6,7 m, og består av morenemateriale (Figur 10) (VSO, 2022). Påvirkningsområdet består av tynne moreneavsetninger på opptil ca. 20 cm tykkelse og stedvis er det bart fjell (Figur 11). Det er ikke observert spor etter skredhendelser i løsmassene, og det er heller ikke tegn til jordsig i skogen i påvirkningsområdet.



Figur 9: Løsmassekart (NGU 1:250 000) viser at det er kartlagt morenemateriale i kartlagt område og påvirkningsområde. Kilde: NGU WMS



Figur 10: Bildet viser flaten ved kartlagt område, og er her det tykkere moreneavsetning på ca. 6,7 m.



Figur 11: Bildet viser eksponerte løsmasser av morenemateriale midtre del av påvirkningsområdet. Bildet viser også dreneringsvei ved infopunkt 2.

2.4 Dreneringsveier

Det renner flere mindre dreneringsveier i påvirkningsområdet, og ifølge løsmassekartet fra NGU renner dreneringsveiene på tynt morenemateriale. Befaring viser at dreneringsveier i påvirkningsområdet renner på fast fjell og stedvis tynt morenemateriale opp til 20 cm på det meste. Fra Nedreberg gjennom Kleiva og ned til kartlagt område renner det en bekk gjennom et rør med utløp 40 m nordvest for kartlagt område (Figur 12, infopunkt 3). Bekke-/elveløpet renner videre på fast fjell og i tynt løsmassedekke mot kartlagt område (Figur 13).

For å vurdere hvor vann vil renne under nedbørshendelser, utenom de kartlagte dreneringsveiene, er det benyttet strømningsanalyse (Kap. 4.1 og kartvedlegg). Denne viser at det vann hovedsakelig vil følge bekke-/ og elveløpet i påvirkningsområde med utløp gjennom kartlagt område.



Figur 12: Bildet viser bekke-/ elveløp som drenerer i rør

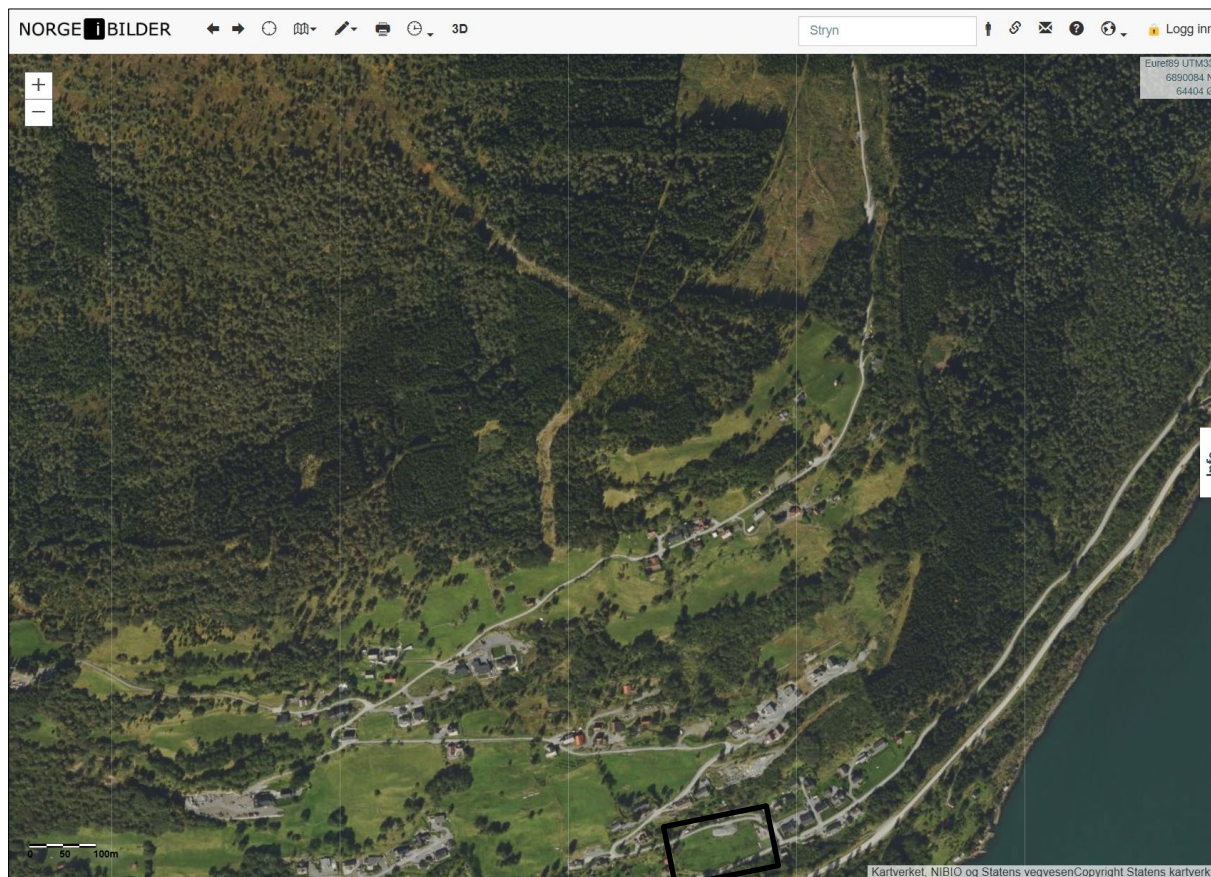


Figur 13: Dreneringsvei ved nordvestlige hjørne til kartlagt område. Vannet rennet under veien *Bergsida* og gjennom kulvert til vestlige grense i kartlagt område.

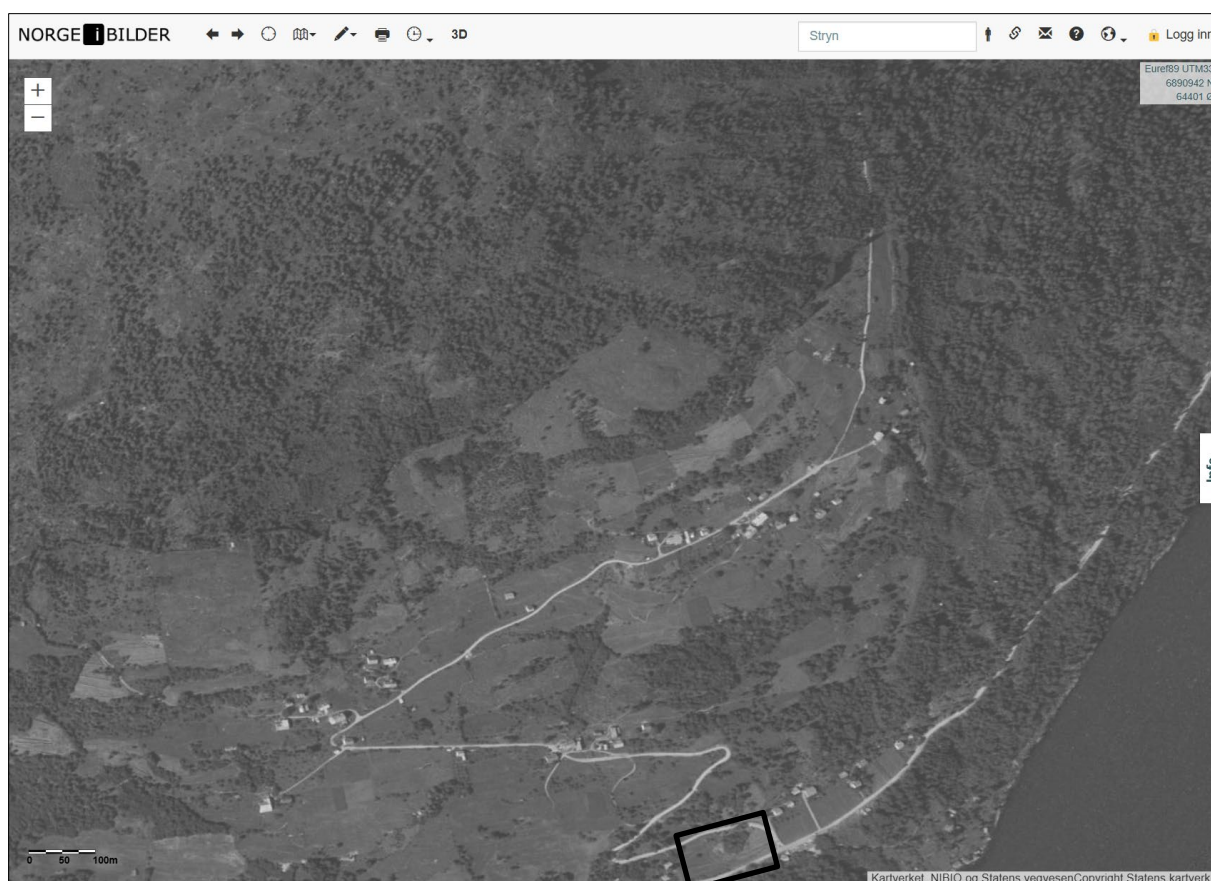
2.5 Skog og flyfoto

Skogen i påvirkningsområdet består av blandingsskog, 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). Mellom 2006 og 2010 er det endring i skogen vest for påvirkningsområdet på grunn av hogst, men ellers er det ikke observert endringer på flyfotoene.



Figur 14: Flyfoto fra 2024. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Skogen i påvirkningsområdet består hovedsakelig av blandingsskog. Vertikalfoto: norgebilder.no



Figur 15: Flyfoto fra 1966 viser tilsvarende vegetasjonsforhold på den tiden. Kartlagt område er innenfor svart rektangel. Vertikalfoto: norgeibilder.no

2.6 Aktsomhetskart

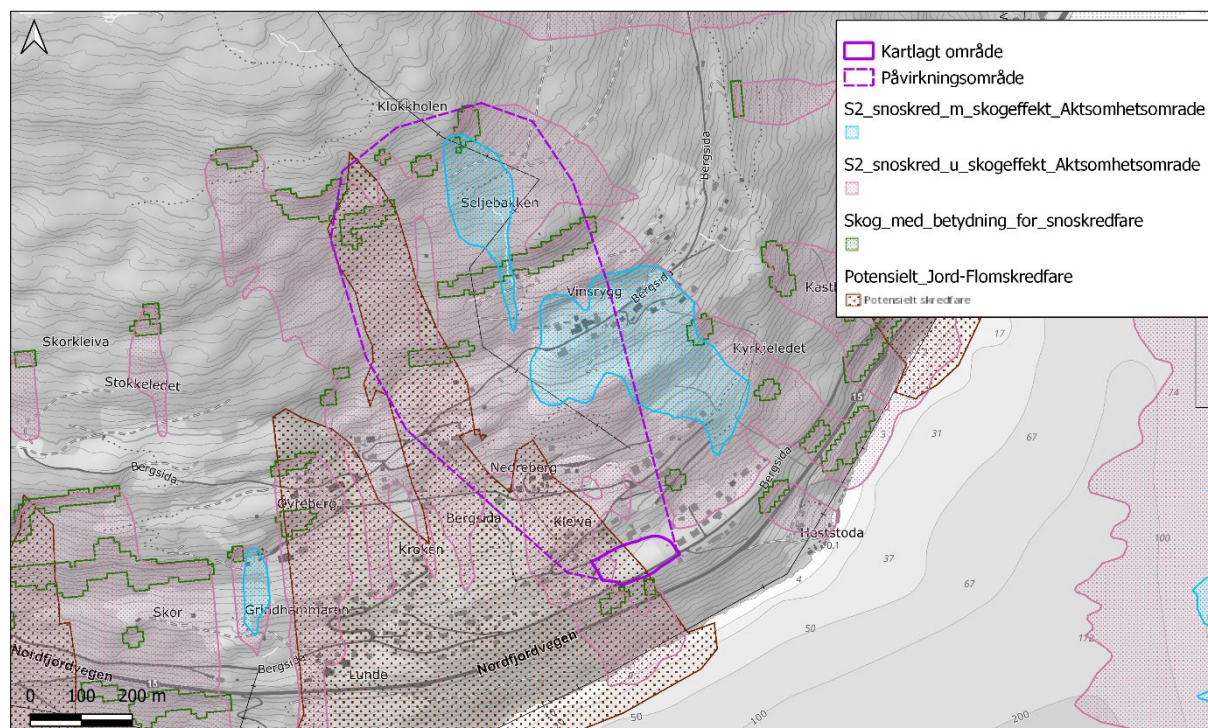
Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarlig for aktsomhetskart for steinsprang, snøskred og flom- og jordskred på temakart.nve.no, og tilgjengelig som wms-tjeneste.

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 steinsred.

Det er aktsomhetsområde for snøskred i vestlige del av kartlagt område og jord- og flomskred i vestlige halvdel av kartlagt område. Aktsomhetskart for snøskred viser at det er

aktsomhetssone for snøskred uten påvirkning av skog. Dersom en tar hensyn til skogen, ligger kartlagt område utenfor aktsomhetsområde for snøskred. Aktsomhetskart er vist i (Figur 16).



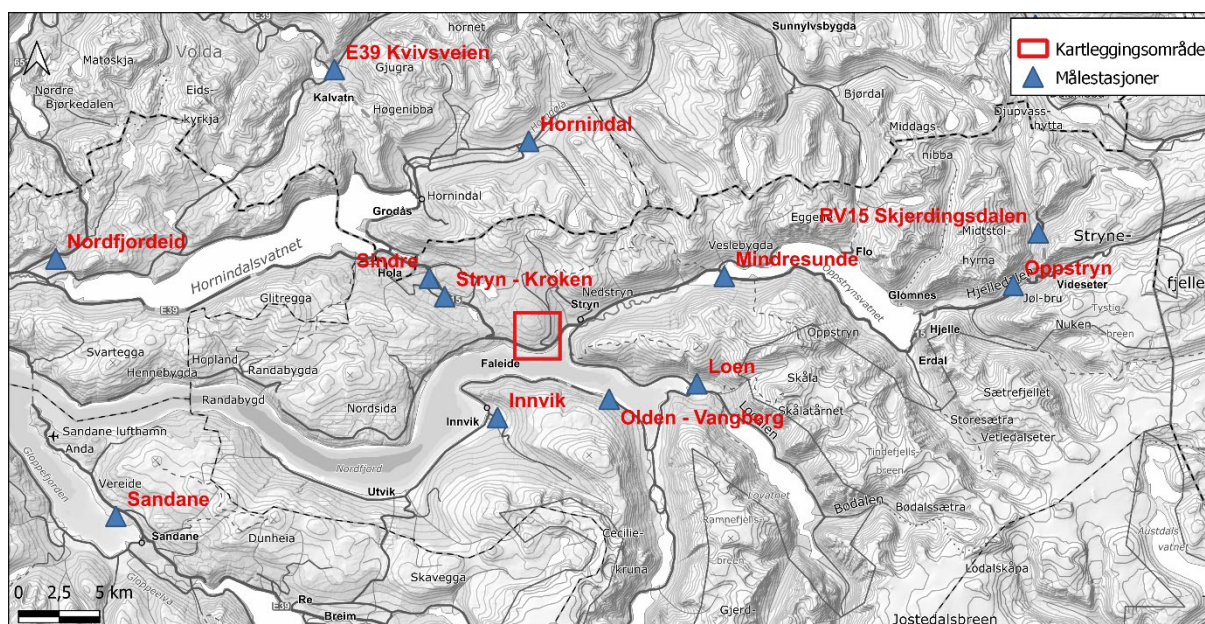
Figur 16: Aktsomhetsområde for snøskred og jordskred i vestlige del av kartlagt område. Kart: NVE WMS

2.7 Klimaanalyse

Klima og vær henger tett sammen med skredfare. Temperatur og nedbør er avgjørende for stabiliteten til løsmasser, vannavrenning, flomskredfare, steinsprangfare som følge av frostsprengning og selvsagt mengde og stabilitet på snø. Det er hentet inn relevant klimadata som er benyttet til klimaanalyse. Tabell 1 og Figur 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
Stryn - Kroken	208	1993 - nå	1661	114	
Loen	39	1971 - 1988		124	
Sindre	116	1895 - 2005	1686	163	
Innvik	32	1950 - 2005	1211	90	
Hornindal	349	1895 - nå	1995	290	

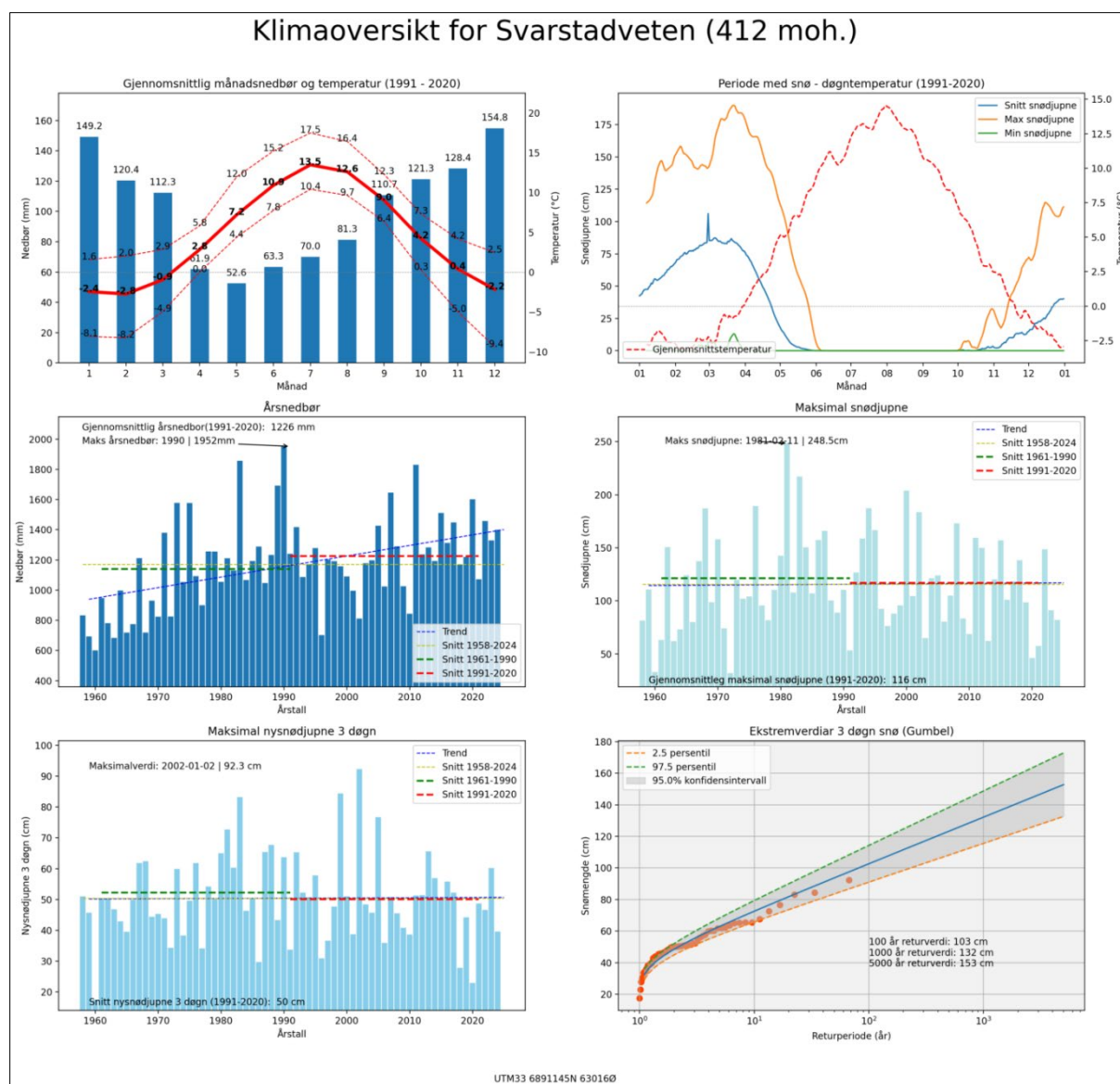


Figur 17: Lokalisering av målestasjonene som er benyttet i klimaanalysen.

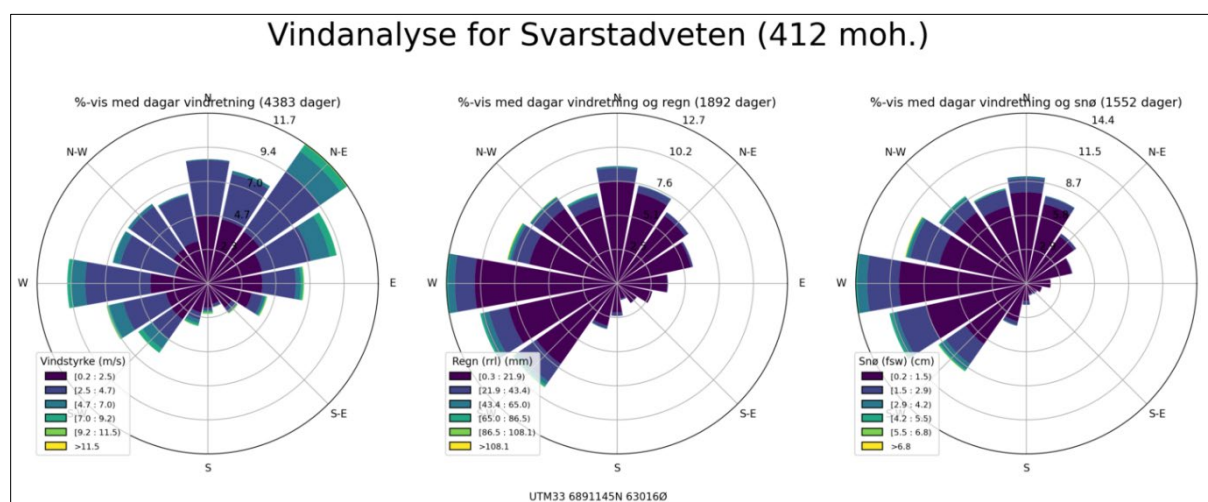
Data til klimaanalysen er hentet ut fra NVE si API-løsning (api.nve.no) med data fra senorge 2018-datasettet. Til å hente ut data er det benyttet NVE si digitale løsning utviklet av Asplan Viak (2023). Figur 18 og Figur 19 viser relevante klimadata hentet ut fra et område øverst i påvirkningsområdet.

Stryn ligger i et intermediært marint klima, med relativt mye nedbør og høye fjell. I påvirkningsområdet har gjennomsnittlig årsnedbør forrige klimaperiode vært 1226 mm. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er 116 cm, og snittet for 3-døgns nysnøtilvekst er 50 cm. 3-døgns nysnøtilvekst blir benyttet som bruddkanthøyde til snøskredmodellering og med et returintervall på 1000 år tilsvarer dette til 132 cm, ved gumbel-fordeling.

Analysen viser at sterkeste og hyppigste vindretning er fra nordlig sektor, og at regn og snø hovedsakelig kommer med vind fra vest. Fjellsiden i påvirkningsområdet vender mot sørøst, og kan være noe mer utsatt for snøakkumulasjon på grunn av dominerende vindretning. På grunn av mindre akkumulasjonsområder i påvirkningsområdet og konservative verdier for returintervall på 1000 år, er det ikke tatt hensyn til snødrift for valg av bruddkant.



Figur 18: Relevant klimadata hentet fra NVE API for område øverst i påvirkningsområdet.



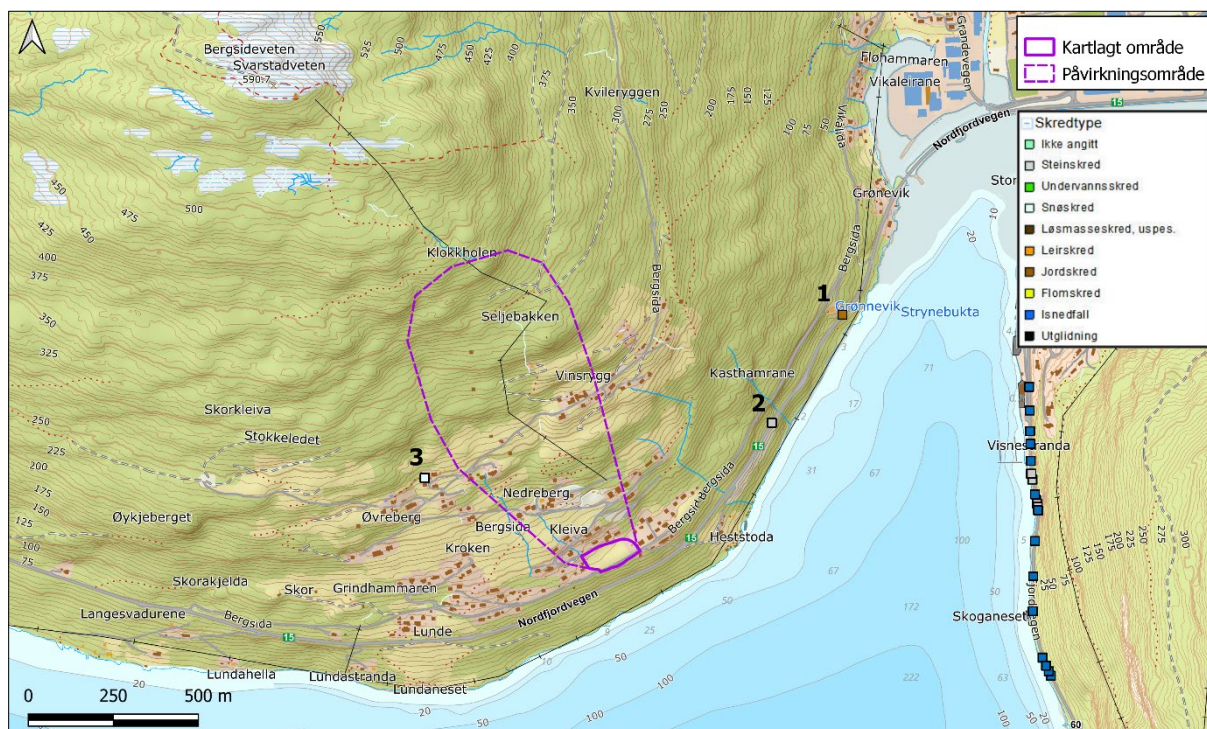
Figur 19: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke og vindretning i dager med nedbør som henholdsvis regn og snø for området øverst i påvirkningsområdet.

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 2 registreringer på rv. 15 øst for kartlagt område; et jordskred og ett steinsprang langs veien. Beskrivelsene viser at dette er utglidning og utrasing fra skråninger tett på veien.

Nordvest for kartlagt området er det registrert et snøskred, uten videre beskrivelse. Dette er ikke synlig på flyfoto fra 2020 og plasseringen indikerer at det kun er en liten utglidning. 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	Jordskred	09.02.2020	SHDB	Jord/løsmasse på RV. 15 løsnet fra vegskjæring 0-50m over veg.
2	Steinsprang	10.12.2021	SHDB	Stein på RV15 løsnet fra ur 5-20m.
3	Løssnøskred	27.05.2020	SHDB	Middels til stort. Usikker registrering. SGC: Hendingen er registrert ved en bolig. Det er ingen tegn etter skred på flyfoto fra 2020, og det er ikke registrert noen skade. Antatt å vere en liten utgliding.

2.9 Tidligere skredfarevurderinger

Det er gjennomført 2 skredfarevurderinger i nærheten til kartlagt område, en fra Hole Geo AS (Hole Geo, 2020A) og en fra Sunnfjord Geo Center AS (SGC, 2023). Vurderingene ligger henholdsvis 135 m nord og 135m nordøst for kartlagt område. Begge vurderingene har tilnærmet samme påvirkningsområde som denne vurderingen, og vurderingene konkluderer med følgende:

- Hole Geo AS:
«Største nominelle årlege sannsyn for at skred kan ramme byggetomta er mindre enn 1/5000. I følge Byggt teknisk forskrift (TEK 17) kan byggetomta nyttast til byggverk som krev tryggleiksklasse S3 for skred under føresetnad av at grendahuset blir bygd som planlagt på Figur 2 og at det blir utført sikring og reinsking for steinsprang og isnedfall i fjellhammaren nordaust for byggetomta.»
- SGC: «Samlet sannsynlighet for skred fra påvirkningsområdet ovenfor kartlagt område og inn i kartlagt område, er vurdert som lavere enn 1/1000 per år. Det er fare for steinsprang fra en liten lokal skrent på oversiden av eksisterende vei inne i kartleggingsområdet. Steinsprang vil ha utløp til vei eller grøft, og være uten skadepotensiale på vei eller grøft».

Det er også gjennomført en skredfarevurdering for Lindsetflata, av Hole Geo AS (2020B). Rapporten konkluderer med «Ifølge Byggt teknisk forskrift (TEK 17) kan planområdet nyttast til byggverk som krev tryggleiksklasse S2 for skred, og F2 for flaum dersom det blir utført tiltak mot flaum frå bekk vest for planområdet.»

2.10 Eksisterende sikringstiltak

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

2.11 Kartlegging og befarings

Befaring er en viktig del av grunnlagsmaterialet for skredfarevurderingen. Før befarings blir relevant grunnlagsmateriale gjennomgått, og potensielle løseområder for skred identifisert. Under befarings blir det gjort kartlegging av skredmateriale, skredbaner, løsmassedekke med mer. Det blir gjort vurdering om de identifiserte løseområdene er reelle. For løsmasseskred blir det undersøkt om det er løsmasser i de potensielle løseområdene, eller om det er mulighet for at det blir tilført løsmasser til disse. For skred fra fast fjell blir løseområdene undersøkt med hensyn til grad av oppsprekking, og dette sammen med eventuelle skredblokker nedenfor er med på å gjøre en vurdering av fremtidig løsesannsynlighet. I områder der deler av

påvirkningsområdet er utilgjengelig til fots, eller der det er vanskelig å få oversikt på grunn av bratte fjellsider eller skog, blir det benyttet drone til fotografering. Dronefoto er nyttige til identifisering av løseområder, vurdering av oppsprekking og til kartlegging av skredspor- og avsetninger, blant annet. I dette prosjektet er det benyttet drone av typen Mavic 3 Pro. 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. Befaring viser at disse områdene er avgrenset til veiskjæringer, mindre knauser, eller potensielle løsneområder som ligger for langt vekke til å kunne nå kartlagt område (infopunkt 1), og steinsprang blir derfor ikke videre vurdert.

3.2 Steinskred

Er steinskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

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

3.3 Snøskred

Er snøskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

Det er områder som er brattere enn 25° i påvirkningsområdet, hvor det teoretisk kan gå snøskred dersom en ser for seg at det ikke er skog til stede. Gjennomsnittlig maksimal snødybde forrige klimaperiode var 116 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 vestlige del av kartlagt område dersom en ikke tar hensyn til skogen i påvirkningsområdet. Vurderingen vår er gjort uten påvirkning av skog og teoretiske løsneområder begrenser seg til mindre skråninger hvor topografien varierer. Det er begrensede områder med potensiale for betydelig snøakkumulasjon i terreng som er bratt nok til å løse ut snøskred, og det må komme mye snø dersom det skal dannes sammenhengende lag i disse områdene.

Løsneområder er identifisert der det er konkave områder, og med helning over 25° . Felles for løsneområdene er at de er avgrenset i størrelse, det er små områder for betydelig snøakkumulasjon og terrenget nedenfor løsneområdene flater raskt ut. Det er ikke kjent at det har gått snøskred i påvirkningsområdet tidligere. Det er registrert ett snøskred rett vest for påvirkningsområdet, men det er ikke funnet tegn til dette på flyfoto fra samme år og heller ikke registrert noe skade, og det er tolket at dette er en liten utgliding. Basert på dette er løsesannsynlighet vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Det er identifisert hypotetiske løsneområder for snøskred i ulike deler av påvirkningsområdet, gitt at en ser bort ifra skog. Det er modellert snøskred fra 7 ulike løsneområder. Modelleringen er utført med dynamisk modell, RAMMS (Kap. 4.1). Resultatet viser at på grunn av avgrenset løsneområde, og slakere terreng like nedenfor løsneområdene, så oppnår snøskredene aldri store hastigheter og får relativt kort utløp. Snøskredene stopper opp før de når inn i kartlagt område.

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 hovedsakelig er tynne moreneavsetninger i påvirkningsområdet. Jordskred er en aktuell prosess.

Utredning av løsneområde og løsnensannsynlighet

Aktsomhetskartet for jord- og flomskred viser at det er potensielle løsneområder i konkave områder i påvirkningsområdet, og at det er aktsomhetsområde i vestlige halvdel av kartlagt område. Befaringen viser at løsmassene består av tynne moreneavsetninger opp til ca. 20 cm tykt, og stedvis bart fjell. Påvirkningsområdet er generelt slakt hellende der store deler av området har en helning under 15°. Likevel er det enkelte områder med større helning som også inneholder tynne løsmasser. Løsneområder er identifisert i konkave områder med tynt løsmassedekke og helning over 20°. Ekstremnedbør er vurdert som utløsningsmekanisme for jordskred i konkave områder med løsmasser. Sannsynligheten for jordskred med skadepotensiale er vurdert som mellom 1/100 og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Terrenget fremfor identifiserte løsneområder flater ut og jordskred fra løsneområdene vil raskt miste energi. Terrengformene vil også styre eventuelle jordskred i elveløp og renneformasjoner i terrenget, og på grunn av lite løsmasser og flate områder i påvirkningsområdet er det lavt erosjonspotensiale. Det er utført modellering fra potensielle løsneområder med RAMMS : *Debris flow* med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Resultatet viser at jordskredene ikke oppnår høye hastigheter, og dermed får korte utløp og raskt vil stoppe opp på flatene fremfor løsneområdene. Modellering viser at jordskred fra løsneområdet tettest på kartlagt område, vil stoppe opp ca. 400 m nordvest for 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 bekke-/elveløp som er brattere enn 15° i påvirkningsområdet og som stedvis har løsmasser i deler av løpet. Flomskred er en aktuell prosess.

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Aktsomhetskartene for mellomstore flomskred viser ingen potensielle løснеområder i påvirkningsområdet. Befaring og løsmassekart fra NGU viser at det er lite løsmasser (<20 cm) i dreneringsveiene i påvirkningsområdet og at det stedvis er bart fjell. Det er identifisert to løснеområder for flomskred, langs bekke-/ elveløpet fra midtre deler av påvirkningsområde.

Elven drenerer stedvis i bratt terreng med løsmasser, og sannsynligheten for utløsning av flomskred er vurdert som mellom 1/100 år og 1/1000 per år.

Utredning av utløp

Det er utført modellering fra potensielle løснеområder med RAMMS : Debris flow med utgangspunkt i standardiserte verdier (NVE, 2020B). Modelleringene tar utgangspunkt i bruddkanthøyde på 1 m og erosjon med 0.2 m løsmasser langs hele påvirkningsområdet. Modelleringsresultatene viser at flomskred vil følge bekke-/ elveløpet, men at det aldri oppnår høye hastigheter på grunn av lav terrenggradient. På grunn av varierende terreng og større områder med relativt flatt og/eller kupert terreng, vil flomskred raskt miste energi og stoppe før det når kartlagt område.

Når flomskred inn i kartleggingsområdet?

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

3.6 Sørpeskred

Er sørpeskred aktuell prosess i påvirkningsområdet?

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

Utredning av løснеområde og løsnesannsynlighet

Terrenget i påvirkningsområdet er småkupert, og det er få plasser som der det kan samle seg større snømengder langs bekkeløp. Det er identifisert ett potensielt område, langs bekken på bøen nedenfor infopunkt 2. Terrenget danner her en slak renne som kan akkumulere en del snø der det potensielt kan samle seg vann i snødekket. Løsmassedekket er tynt og det er kort til fjell, noe som gjør at bekkeløpet ikke er dypt. Dette vil begrense styringseffekten denne vil ha, og vann vil derfor raskt finne nye veier ved oppdemming nedover i terrenget. Store deler av terrenget nedover mot kartlagt område er også tilnærmet flatt, og eventuelle sørpeskred vil ikke kunne oppnå høye hastigheter. Det er derfor vurdert at eventuelle sørpeskred hovedsakelig vil være små utglidinger som ikke vil føre til skadepotensiale. Sørpeskred er derfor ikke videre utredet.

3.7 Samlet nominelt årlig skredsannsynlighet og konklusjon

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

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

Vurderingene som er utført i denne rapporten tar utgangspunkt i terrengforholdene slik de var på befaringstidspunkt. Eventuelle 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 blandingsskog i deler av påvirkningsområdet. Det er ikke tatt hensyn til skogen i skredfarevurderingen.

4. Modellering

4.1 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 løснеområde 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 løснеområder.

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

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

Modelleringene forteller ingenting om løsnestannsynlighet 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 3: Parametere benyttet til modellering av strømningsanalyse

Strømningsanalyse		
Beskrivelse av terreng		
	Løснеområde	Stort sammenhengende løснеområde i midtre og øvre del av påvirkningsområdet
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 15-70°
	Utløp	Kupert fjellside med helning under 25°
	Friksjonsparametere	$\mu = 3000 \text{ m/s}^2$, $\mu_0 = 0.05$
	Bruddkanthøyde	0,1 m
	Høydeforskjell løснеområde	-
	Oppløsning terrengmodell	2 x 2
	Erosjon	-

Tabell 4: Parametere benyttet til modellering av snøskred

Snøskred		
Beskrivelse av terreng		
	Løснеområde	Konkave område med mulighet for oppsamling av snø, 30° – 60°
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 15-70°
	Utløp	Kupert fjellside med helning under 25°
	Friksjonsparametere	300 år, små skred
	Bruddkanthøyde	132 cm
	Volum løснеområde	1: 900 m ³ 2: 905 m ³ 3: 3207 m ³ 4: 1595 m ³ 5: 720 m ³ 6: 808 m ³ 7: 509 m ³
	Oppløsning terrengmodell	2 x 2 m
	Høgdejustert	500 m / 200 m



Skog	Nei
Meddriving av snømasser langs skredbane	Nei

Tabell 5: Parametere nytta til modellering av jordskred

Jordskred		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Tynt løsmassedekke på fast fjell, 30° - 45°, små konkave former
	Skredbane	Kupert fjellside med helning 15-70°
	Utløp	Kupert fjellside med helning under 25°
Friksjonsparametere		$\text{Xi} = 200 \text{ m/s}^2$, $\text{Mu} = 0.2$
Bruddkanthøyde		1 m
Høydeforskjell løsneområder		10 – 15 m
Volum løsneområder		1: 265 m ³ 2: 714 m ³
Oppløsning terrengmodell		2 x 2 m
Erosjon		2000 kg/m ³ , 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0.2 m.

Tabell 6: Parametere nytta til modellering av flomskred

Flomskred		
Beskrivelse av terreng		
	Løsneområde	Elveløp 30° - 45° på fast fjell med stedvis tynt løsmassedekke
	Skredbane	Langs elve-/bekkeløp
	Utløp	Elveløp i slakt område langs fjellside
Friksjonsparametere		$\text{Xi} = 200 \text{ m/s}^2$, $\text{Mu} = 0.2$
Bruddkanthøyde		1 m
Høydeforskjell løsneområder		10 – 15 m
Volum løsneområder		1: 79 m ³ 2: 72 m ³
Oppløsning terrengmodell		2 x 2
Erosjon		2000 kg/m ³ , 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0.2 m.

5. Referanser

- Asplan Viak, 2023. *AV-Klima*. Fra <https://nve-av-klima.azurewebsites.net/>. Hentet 13.03.2025
- Hole Geo AS, 2020A. *Vurdering av skred- og flaumfare for byggetomt til Bergsida Grendahus, G.nr 48, B.nr 75, Stryn kommune*. Levert 22.01.2020
- Hole Geo AS, 2020B. *Tillegg til tidlegare skredfarevurdering på Nedreberg, G.nr. 48, B.nr. 5, Stryn kommune*. Levert 25.04.2020.
- 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: 13.03.2025
- NVE, 2020B. *FOU 80607 – RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred*. Ekstern rapport nr 20/2020
- NVE, 2021. *Identifisering av løseområder for sørpeskred*. Ekstern rapport 8/2021.
- Sunnfjord Geo Center AS (SGC), 2023. *Skredfarevurdering for gbnr. 48/4 mfl. På Skogabakkane, Stryn kommune*. Prosjektnr: 2023-10-367 01r. Levert 17.11.2023
- VSO Consulting (VSO), 2022. *Lindsetflata (48/5), Stryn kommune. Geoteknisk vurdering (Notat)*. 21.01.2022.

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	Berggrunn i midtre del av påvirkningsområdet. Potensielle utfall her vil ikke nå kartlagt område og er dermed ikke videre vurdert.
2	Dreneringsvei i midtre del av påvirkningsområde. Bekke-/elveløpet renner på fast fjell med stedvis 0-20 cm løsmasser.
3	Bekke-/ elveløp på fast fjell i nedre del av påvirkningsområde. Drenerer i rør med utløp på andre siden av veien.

6.2 Bilder fra befaring



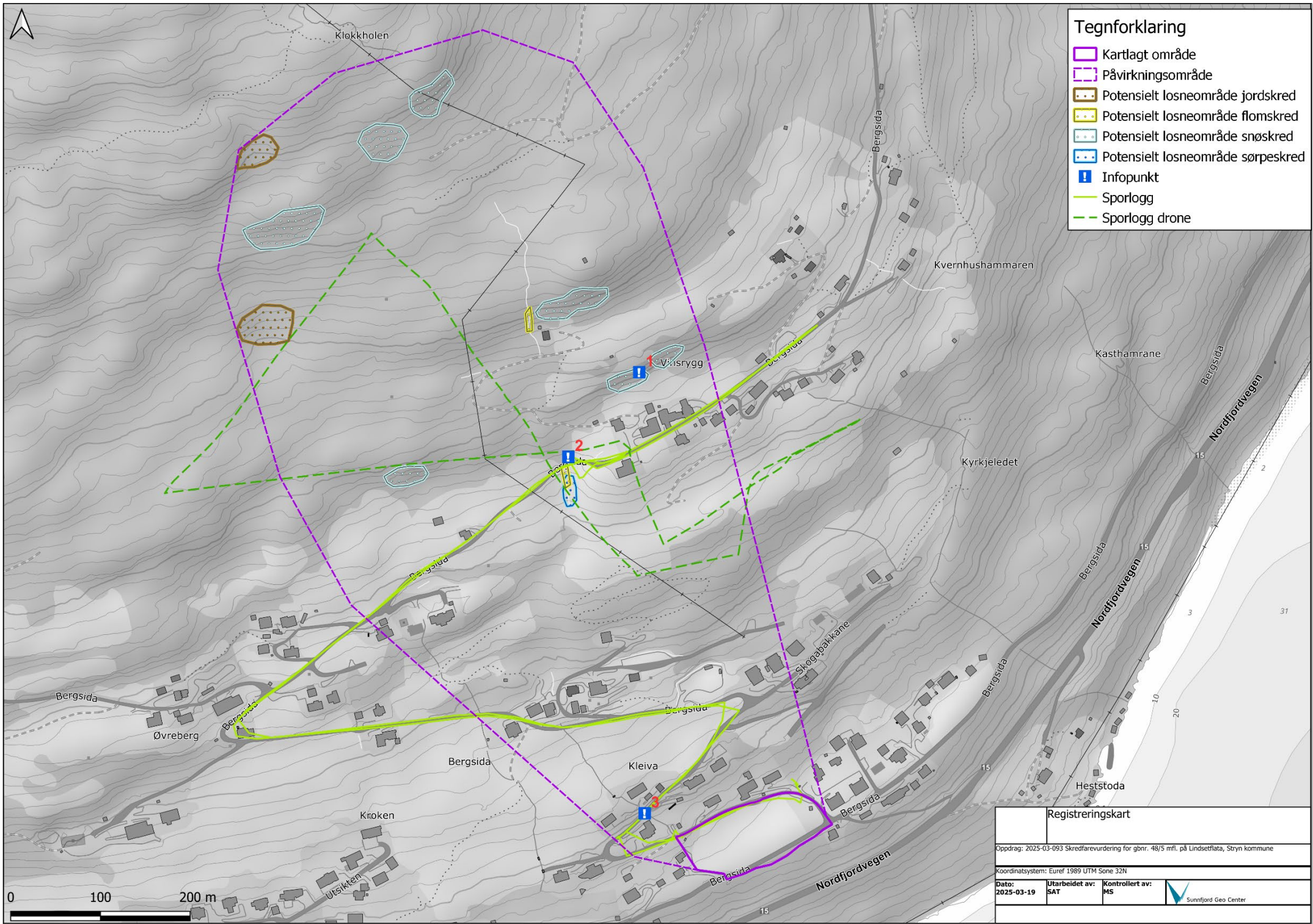
Figur 21: Dreneringsvei gjennom midtre deler av påvirkningsområdet. Bildet viser dreneringsvei som renner gjennom rør under dagens bilvei. Infopunkt 2.

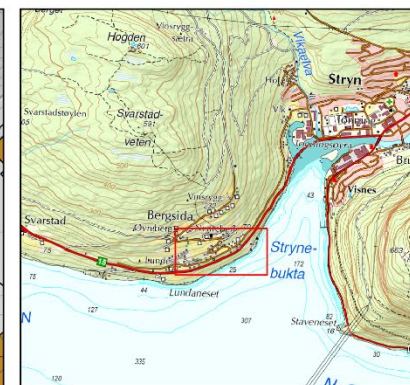


Figur 22: Dronebilde som viser dreneringsvei gjennom midtre deler av påvirkningsområdet. Bekke-/elveløpet renner på bart fjell og i tynne løsmasser (<20 cm). Infopunkt 2.

6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Faresonekart
- Hellingskart
- Modelleringsresultat





Tegnforklaring

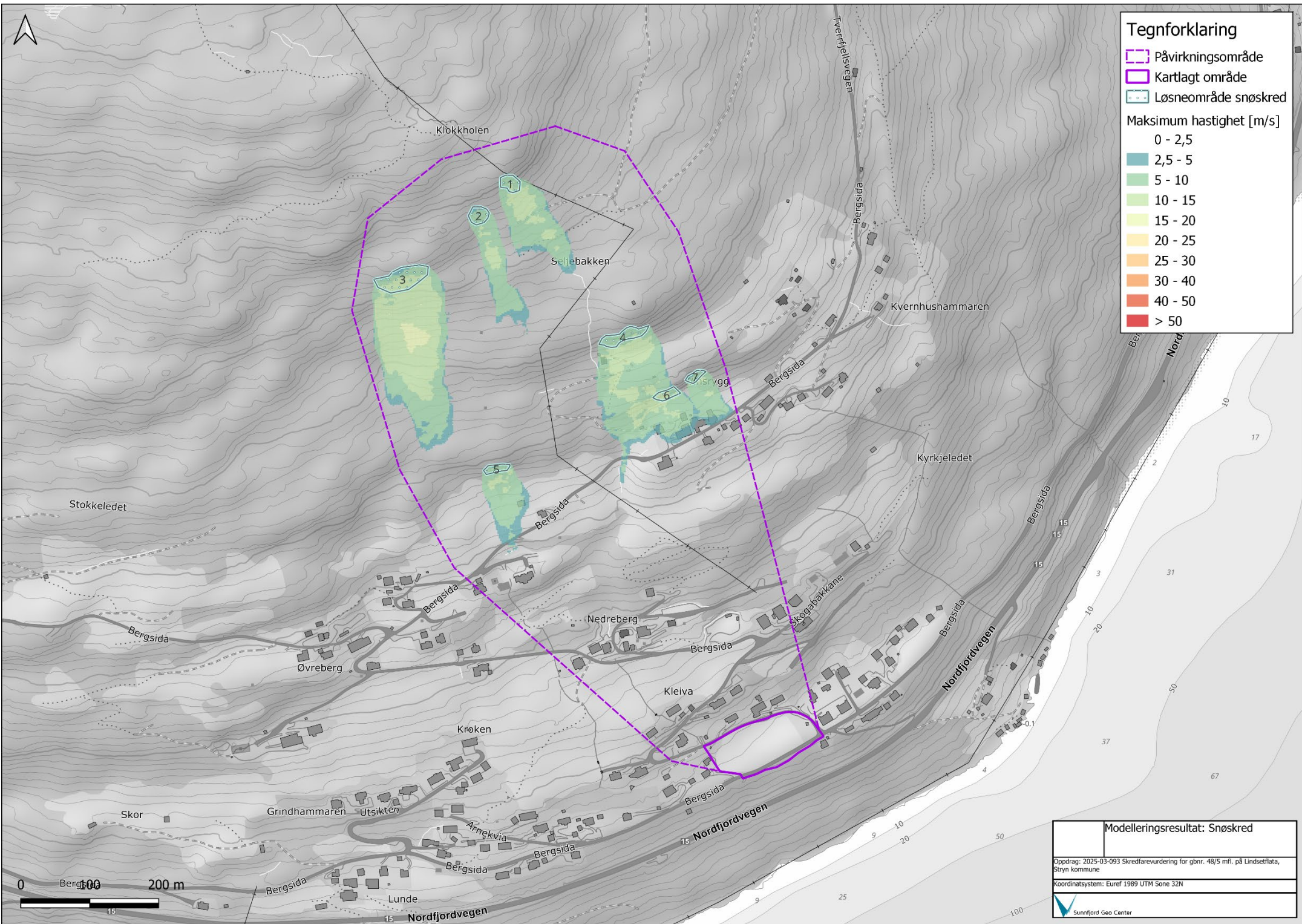
Kartlagt område

Faresoner med årlig sannsynlighet

$\geq 1/100$

$\geq 1/1000$

Faresonekart			
Oppdrag: 2025-03-093 Skredfarevurdering for gbnr. 48/5 mfl. på Lindsettlåta, Stryn kommune			
Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N			
Dato: 2025-03-19	Utarbeidet av: SAT	Kontrollert av: MS	av: Sunnfjord Geo Center



Tegnforklaring

- Påvirkningsområde
- Kartlagt område
- Løseområde snøskred

Maksimum hastighet [m/s]

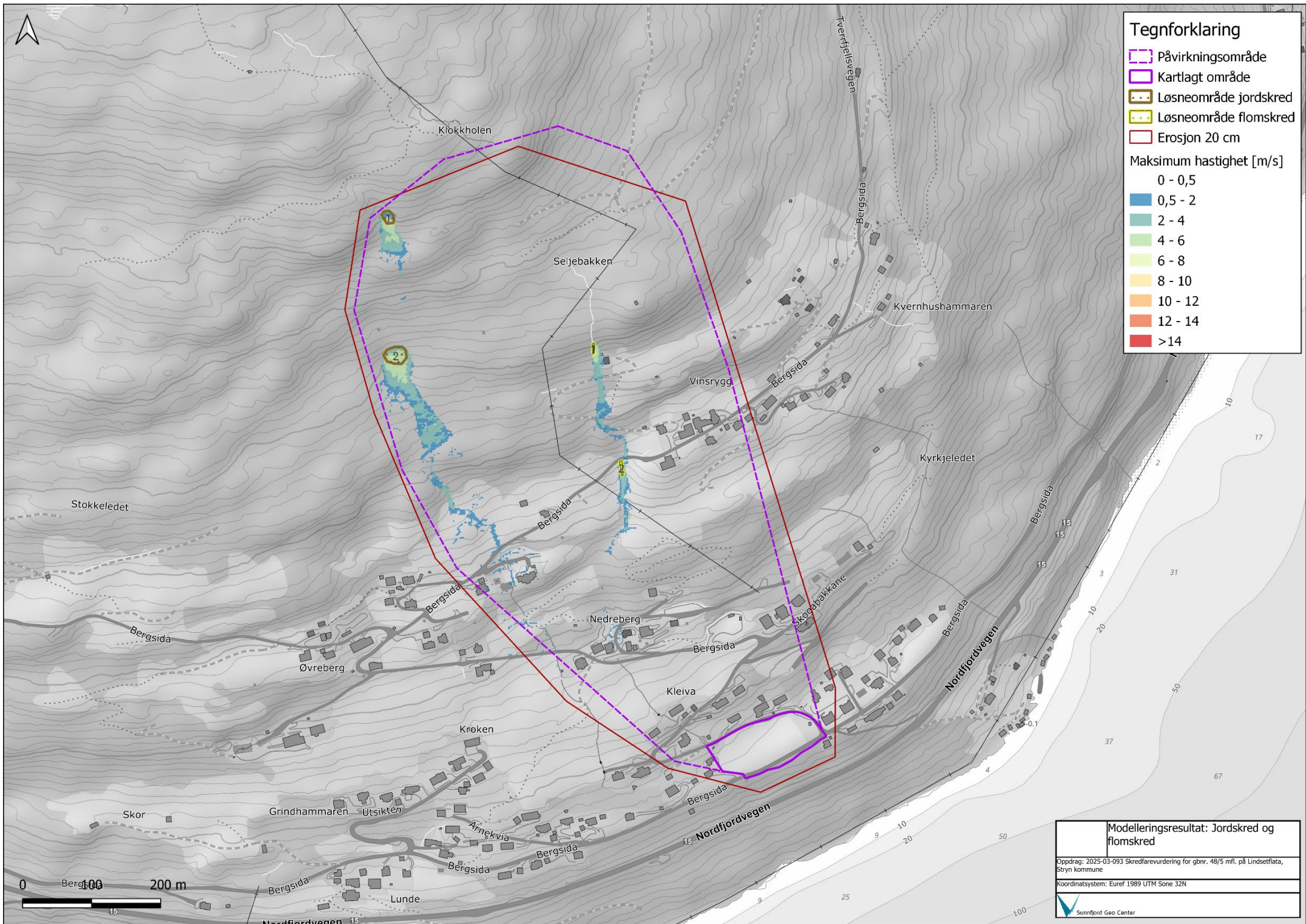
- 0 - 2,5
- 2,5 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 40
- 40 - 50
- > 50

Modelleringsresultat: Snøskred

Oppdrag: 2025-03-093 Skredfarevurdering for gbnr. 48/5 mfl. på Lindsetflata, Stryn kommune

Koordinatsystem: Euref 1989 UTM Sone 32N

Sunnfjord Geo Center



6.4 Egenerklæringsskjema

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

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

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

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

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

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

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



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

Sunniva A. Tunheim

Sunniva Tunheim

Sted og dato:

Florø, 20.03.2025
