

**Vurdering av
naturfare i samband
med
konsesjonssøknad for
132 kV-leidning Sima
– Klyve - Bu, Eidfjord
kommune**



Sunnfjord Geo Center



Prosjektinformasjon og status

Prosjektnummer:	Dokumentkode:	Dokumentnr.:	Dokumenttittel:
2023-10-349	SF-H30-M03-01	01r	Vurdering av naturfare i samband med konsesjonssøknad for 132 kV-leidning Sima – Klyve – Bu, Eidfjord kommune
Revisjon:	Skildring:	Leveransedato:	
1	Mindre endringer/tydeleggjering i tekst	05.12.2024	
0	Internt kvalitetssikra rapport klar til utsending	18.10.2024	
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	
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:	
Naturfare	Rapport	Eidfjord	
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hending/avvik meldt:	
Risikogruppe 2	10.06.2024	Nei	
Feltarbeid utført av:	Dato for feltarbeid:		
Torkjell Ljone	10. – 13. juni 2024		
Dokument utarbeidd av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:	
Rev 0: Torkjell Ljone	18.10.2024	Torkjell Ljone (sign.)	
Rev 1: Torkjell Ljone	05.12.2024	Torkjell Ljone (sign.)	
Sidemannskontroll gjennomført av:	Godkjend, dato:	Signatur:	
Rev 0: Martin Solheim	03.10.2024	Martin Solheim (sign.)	
Rev 1: Torkjell Ljone	05.12.2024	Torkjell Ljone (sign.)	

Samandrag

Sunnfjord Geo Center (SGC) har på oppdrag frå Jøsok Prosjekt vurdert naturfare i samband med konsesjonssøknad for ny 132 kV kraftleidning frå Sima via Klyve transformatorstasjon til Bu transformatorstasjon i Eidfjord kommune

SGC har vurdert skredfare (skred frå bratt terreng), flaumfare og områdestabilitet for trasealternativa og ny transformatorstasjon.

Skredfarevurderinga viser at det er påvist skredfare frå bratt terreng ved fleire mastepunkt. Som resultat av dette er mastepunkt flytta til tryggare plasseringar i prosjekteringa. Enkelte mastepunkt kan likevel ikkje flyttast, eller ikkje flyttast tilstrekkeleg ut av fareområde. Dersom det skal vera luftlinje i desse partia, vil det vera mastepunkt med samla nominelt årleg sannsyn for skred høgare enn 1/150 på enkelte av mastepunkta.

Skredfaren for kvart mastepunkt er vist i Tabell 3, og denne viser at samla nominelt sannsyn for skred er høgare enn 1/150 per år ved M28, M29, M30, M31, M32, M62 og M82A, og snøskred inkludert skredvind er dimensjonerande skredtype. Då det er vanskeleg å etablere eksterne konstruksjonar som reduserer både faste massar og skredvind, må mastene i best mogeleg grad konstruerast for å tola kreftene i størst mogeleg grad.

Begge dei to transformatorstasjonane har samla nominelt årleg sannsyn for skred lågare enn 1/1000 per år, og oppfyller difor gjeldande tryggleikskrav.

Det er ingen mastepunkt innafor område med fare for flaum eller erosjon, og SGC konkluderer med at det ikkje er behov for utrekning av flaumstorleikar eller sikring mot flaum.

Det er utført områdestabilitetsvurdering etter NVE sin kvikkleirerettleiar (2020C) og dette er vist i SGC (2024). Rapporten konkluderer med at det er behov for grunnundersøking enkelte stadar. Resultatet frå grunnundersøking er ikkje klart når denne rapporten er ferdigstilt.



Innholdsliste

1. Innleiing	5
1.1 Bakgrunn	5
1.2 Krav	6
1.3 Framgangsmetode	7
2. Grunnlagsdata	8
2.1 Digital terrengmodell og hellingskart	8
2.2 Berggrunn	8
2.3 Lausmassar	12
2.4 Dreneringsvegar	16
2.5 Skog og flyfoto	16
2.6 Aktsemdkart	16
2.7 Klimaanalyse	17
2.8 Historiske skredhendingar	20
2.9 Tidlegare naturfarevurderingar	26
2.10 Eksisterande sikringstiltak	26
2.11 Kartlegging og synfaring	27
3. Naturfarevurdering	28
3.1 Skredfare – skred frå bratt terreng mot trasé	28
3.2 Skredfare – skred frå bratt terreng mot transformatorstasjonar	35
3.3 Flaumfare	38
3.4 Kvikkleire/områdestabilitet	39
3.5 Konklusjon	39
3.6 Tiltak for å redusera sannsyn for skade frå skred	39
4. Modellering	41
4.1 RAMMS	41
4.2 Rockyfor3D	43
5. Referansar	44
6. Vedlegg	45
6.1 Informasjonspunkt	45
6.2 Bilete	46
6.3 Kartvedlegg	51

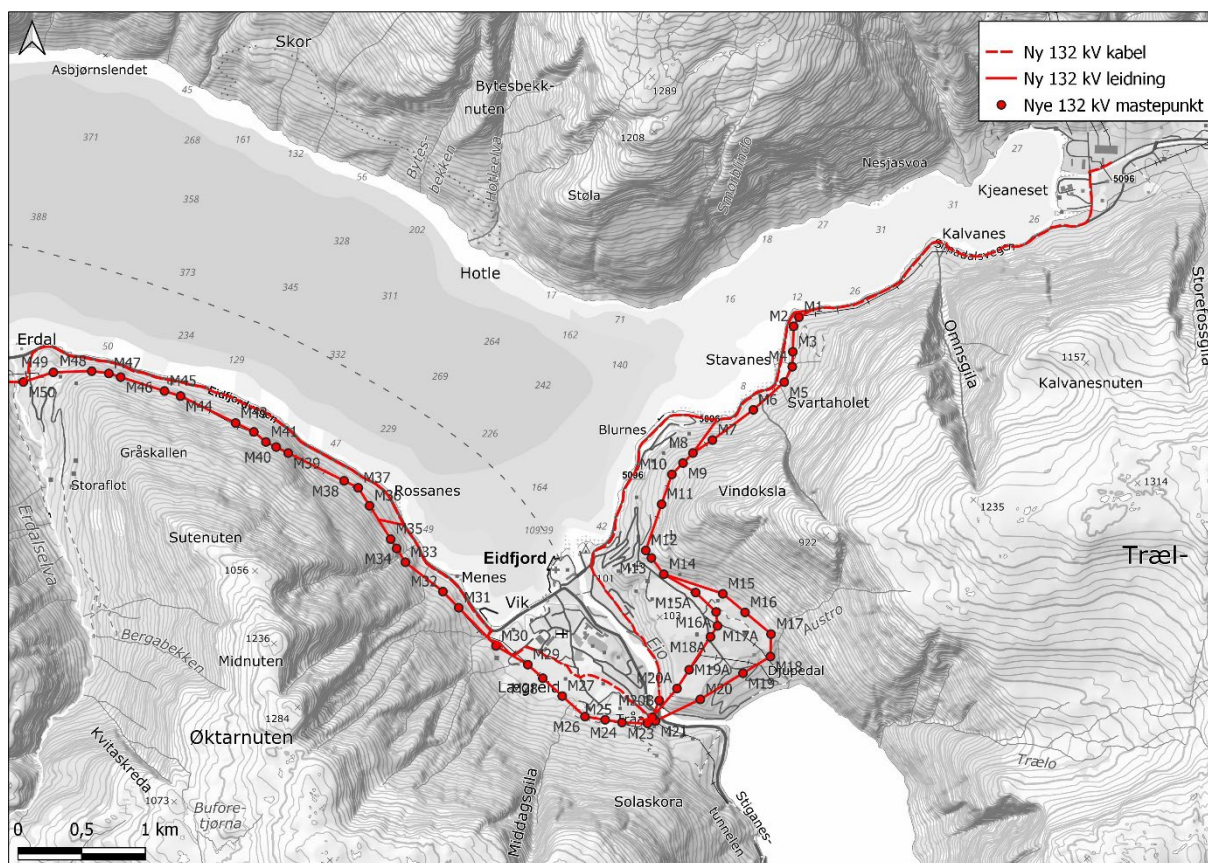
1. Innleiing

1.1 Bakgrunn

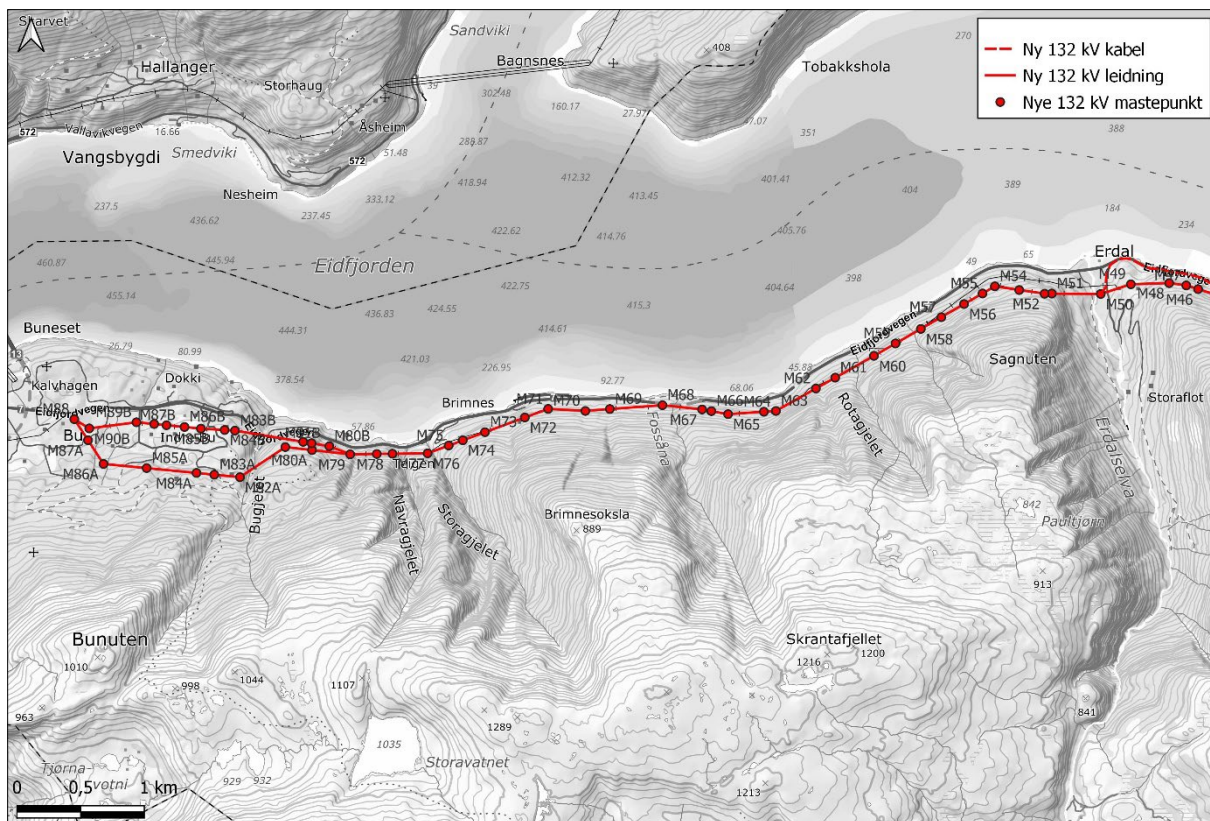
Sunnfjord Geo Center AS (SGC) har på oppdrag frå Jøsok Prosjekt AS vurdert naturfare i samband med konsesjonssøknad for ny 132 kV kraftleidning frå Sima via Klyve transformatorstasjon til Bu transformatorstasjon i Eidfjord kommune. Traseen skal gå delvis som jordkabel og delvis som luftleidning, og naturfarevurderinga er gjort for begge delar, og ulike alternativ av desse. Det er ikkje avgjort i kor stor del traseen skal gå i jordkabel. Transformatorstasjonane på både Klyve og på Bu skal utvidast og naturfarevurderinga gjeld òg for desse stasjonane.

I tillegg til denne rapporten som er overordna rapport for naturfarevurdering for traséalternativa det vert søkt om, har SGC (2024) utført områdestabilitetsvurdering for dei same traséalternativa. Områdestabilitetsvurderinga er utført etter NVE (2020C) sin rettleiar 1/2019 *Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Vurderingar av områdestabilitet er difor ikkje tatt med i denne rapporten.

Oversikt over traséalternativa som det vert søkt om er vist i Figur 1 og Figur 2, med nummerering av masteplasseringar.



Figur 1: Kartet viser ny 132 kV luftleidning og jordkabel i austlege del av traseen frå Sima i aust, via Klyve mot Erdal i vest.



Figur 2: Kartet viser ny 132 kV luftleidning i vestlege del av traseen frå Erdal til Bu.

1.2 Krav

Vurdering av naturfare er gjort ut i frå NVE (2024); *Konsesjonssøknad nettanlegg*. I kapittel 6.1 «Generell vurdering av sikkerhet og beredskap» i rettleiaren står det at det skal det gjerast ei vurdering av «risiko for og konsekvenser av hhv. naturgitt skade, belastningar og brukshindringar på anlegget. Med naturgitt skade menes skred (snø, kvikkleire, jord, m.m.), flom, stormflo, trefall, uvær (vind, nedbør, tordenvær, ising og salting m.m.), skogbrann, hakkespett etc.» Sunnfjord Geo Center er engasjert for å vurdere fare for skred frå bratt terreng, kvikkleireskred/områdeskred og flaum- og stormflore i samsvar med kapittel 6.2 «Vurdering av flom- og skredfare» i rettleiaren.

Vurdering av om anlegget kan vera utsett for skred eller flaum kan gjerast på bakgrunn av NVE sine aktsemdkart eller eventuelt eksisterande faresoner. For delar av anlegget som kan vera utsett for skred og flaum skal det utførast ei nærare kartlegging og vurdering av fareområde og gjentakshfrekvens for desse hendingane. For leidningar skal det gjerast ei vurdering av faren for at anlegget verta skada av flaum og skred, og konsekvensane av ei slik hending. For særleg utsette strekningar bør det gjennomførast ei nærare kartlegging av fare for flaum og skred.

For nye stasjonar skal det utarbeidast faresonekart med skredsannsyn tilsvarande tryggleiksklassane i TEK17 §7.2 og §7.3, eller eventuelt andre årlege sannsyn der dette er hensiktsmessig.

Frå rettleiaren (NVE, 2024) er det tiltakshavar/søkar som bestemmer kva tryggleiksnivå det planlagde anlegget (traseen) bør tilfredsstilla når det gjeld flaum- og skredfare. SGC har fått opplyst frå Jøsok Prosjekt AS at tiltakshavar ynskjer at høgste nominelle årlege sannsyn for skred mot anlegget er 1/150. For transformatorstasjonane på Klyve og Bø som begge skal

utvidast, er det bestemt at årleg høgste nominelle årlege sannsyn for skred er 1/1000 og for flaum 1/200.

Dersom kartlegginga viser at anlegget ikkje har ønska tryggleiksnivå med omsyn til skred og flaum, skal det gjerast vurderingar av tiltak for å sikra anlegget, dimensjonera og konstruera anlegget slik at det toler kreftene og/eller vurderer alternative plasseringar av anlegget.

1.3 Framgangsmetode

SGC har i denne vurderinga utført feltarbeid til fots og/eller med drone langs heile traseen. Feltarbeidet har kartlagt losneområde for skred, skredavsetjingar, elve- og bekkeløp, lausmassekartlegging og påvising av berg i dagen med meir. Aktsemdkart for skred, flaum og potensielle marine avsetjingar henta frå atlas.nve.no er nytta til å identifisera fokusområde for naturfarevurderinga i lag med feltarbeidet. SGC har i tillegg nytta seg av ulikt grunnlagsmateriale vist i kapittel 2.

SGC skil mellom skred frå bratt terreng (snøskred, sørpeskred, steinsprang, steinskred, jord- og flaumskred) og områdeskred/kvikkleireskred, og desse vurderingane er presentert i separate rapportar.

For skred frå bratt terreng er det vurdert skredfare på dei valde mastepunkta. Det er tatt omsyn til om skred kan gjera skade på sjølve mastepunktet, og ikkje for eit større område rundt mastene. Dette fordi sannsynet for at til dømes eit steinsprang treff og gjev skade på ei mast, er lågare enn at det går steinsprang innafor ein radius på 15-30 m kring ei mast. Der det er påvist skredfare høgare enn bestemt tryggleiksnivå vert det føreslått om mast kan flyttast til sikrere terreng, eller om den eventuelt kan sikrast. SGC har hatt dialog med Jøsok Prosjekt og linjeeigar Indre Hordaland KraftNett (IHK), og fleire mastepunkt og kraftleidning er flytta i prosjekteringa då det er vurdert for høg skredfare. I områda der det er alternativ med jordkabel, er dette hovudsakleg grunna tidlegare utfordringar med skredfare mot eksisterande linje. Kabelen skal leggjast på nedside av bilveg, gravast tilstrekkeleg djupt og sikrast med betongrøyr og PE-røyr. Det er vurdert at dette vert gjort på ein måte som sikrar tilstrekkeleg tryggleik mot skade frå skred frå bratt terreng. For jordkabel er det gjort områdestabilitetsvurdering då denne type skred kan påverka kabelen.

Der det skal plasserast mastepunkt innafor aktsemdområdet for flaum, skal det etter NVE (2024) gjerast ei nærare kartlegging og vurdering av fareområde og gjentakfrekvens for hendingar. For leidningar skal det gjerast ei vurdering av faren for at anlegget kan skadast av flaum, og for særleg utsette strekningar bør det gjennomførast nærare kartlegging av flaumfare. I denne vurderinga i samband med konsesjonssøknad er eksisterande flaumsoner nytta der desse er tilgjengeleg, og i tillegg er aktsemdkart for flaum i lag med topografisk studie nytta til å identifisera potensielle område med flaumfare. Det er ikkje gjort egne utrekningar av flaumstorleikar i dette prosjektet. Mastepunkt i eller i nærleik av aktsemdområde for flaum er identifisert, og det er vurdert om det er behov for vidare utgreiing av flaum- og erosjonsfare.

For delane av traseen som er under marin grense er det kartlagt lausmassar og område med berg i dagen. For desse områda er det utført områdestabilitetsvurdering i eigen rapport (SGC, 2024).

2. Grunnlagsdata

2.1 Digital terrengmodell og hellingskart

I dette prosjektet er det henta terrengmodell frå prosjekt *Eidfjord_Ulvik_Granvin 2014*. Terrengmodellen er henta ut med oppløysing på 1 x 1 m. Terrengmodellen eignar seg godt til identifisering av former i terrenget som er avgjerande for skredfare. Dette kan vera renner og former som styrer drenering 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 identifisera potensielle losneområde for skred.

Heile traseen går i eller nedanfor svært bratte og høge fjellsider med toppar mellom 900 – 1400 moh., der terrenget flatar ut mot Hardangervidda i sør. Fjellsidene er fleire stadar gjennomskorne av gjel og elveløp som renn mot fjorden i nord. Skyggerelieffkart viser mektige skredvifter ved utløpet til fleire av desse gjela. Aust for Eidfjord sentrum og elva Eio er det ein randterrasse frå nedsmeltinga av siste istid med høgde kring 100 – 120 moh.

Hellingskart er vist i vedlegg.

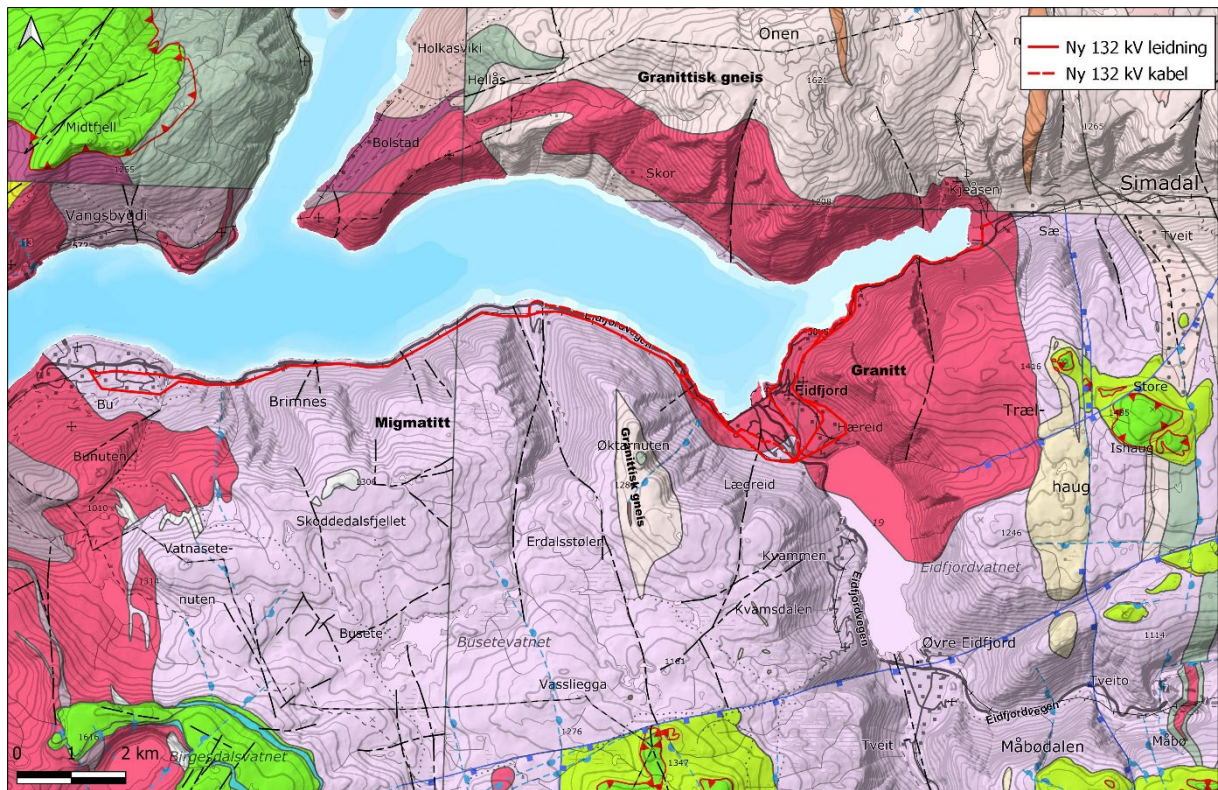
2.2 Berggrunn

Berggrunnen langs traseen er av NGU kartlagt (1: 50 000) som granitt i austleg del og migmatitt i vestleg del. Migmatitten, som er ein omdanningsbergart, er omdanna frå granitt og granodioritt.

Heile traseen går i eller nedanfor svært bratte og høge fjellsider, og det er fjellsidene i aust, der det er granitt som er brattast. Under feltarbeidet er det tatt dronebilete langs alle fjellsidene over traseen. Eidfjordgranitten er grovkorna og viser eksfoliasjon (avskaling frå trykkavlastning) langs overflata til fjellet (Figur 4, Figur 5). Eit sprekkese sett normalt på overflata har ført til utrasing av flak og det er i dag fleire område med overheng, og utan støtte i skredretninga. Bergarten er elles massiv og vart tidlegare mykje nytta som brustein. Eksfoliasjon i lag med bratt overflate i fjellsidene gjer at det er store område utan lausmassar og vegetasjon i fjellsidene, særleg i austlegaste langs Simadalsfjorden og ved Hæreid.

Frå Klyve og langs traseen vidare austover er det kartlagt migmatitt, forutan nedre delar av Lægreid der det òg er granitt. Dei bratte losneområda for steinsprang og steinskrud er høgare oppe i fjellsida, der det er migmatitt og granittisk gneis på toppen ved Ruvlenutane, Øktarnuten og Midnuten. Dei store skredviftene av blokker som ligg frå Lægreid og nordover langs fjorden består hovudsakleg av migmatitt. Migmatitten viser òg eksfoliasjon, men i mindre grad enn i granitten, og den har eit meir kaotisk sprekkemønster og meir ujamn overflate (sjå Figur 7 og Figur 8).

Kartlagde steinsprang- og steinskrudavsetjingar i lag med skredhistorikk viser at det har vore høg skredaktivitet i dette området.



Figur 3: Berggrunnskart over Eidfjord (NGU 1:50 000, ngu.no), viser at det er kartlagt granitt og migmatitt langs den planlagde traseen.



Figur 4: Dronebilde som viser granitten i fjellsida ved Stavanes i Simadalsfjorden. Ormagjeli er synleg til høgre i bildet som er tatt mot søraust.



Figur 5: Avstandsbilete som viser fjellsida over Hæreid bestående av granitt og prega av eksfoliasjon. Biletet er tatt frå Klyve og viser mot nordaust.



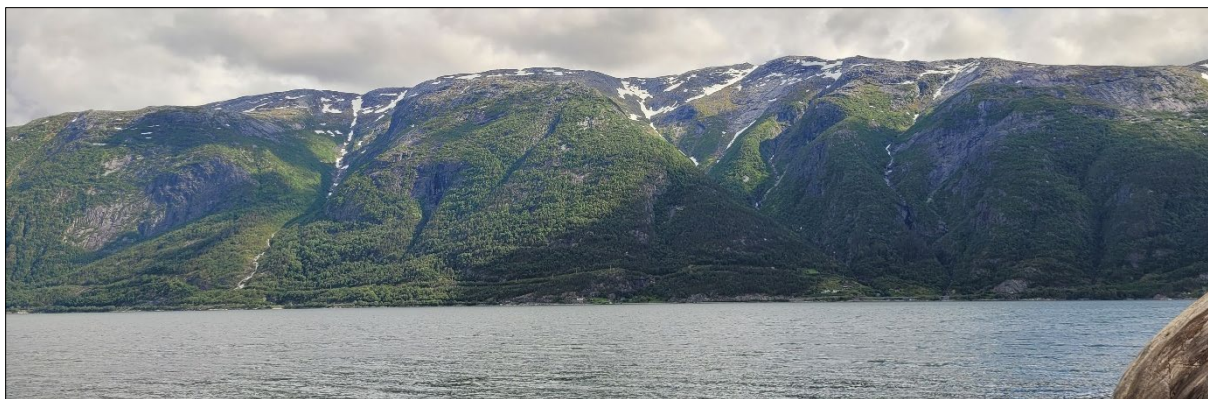
Figur 6: Dronebilete tatt frå Hæreid og mot vest. Klyve stasjon er heilt venstre i biletet og mot høgre ser ein fjellsida og skredviftene utover fjorden.



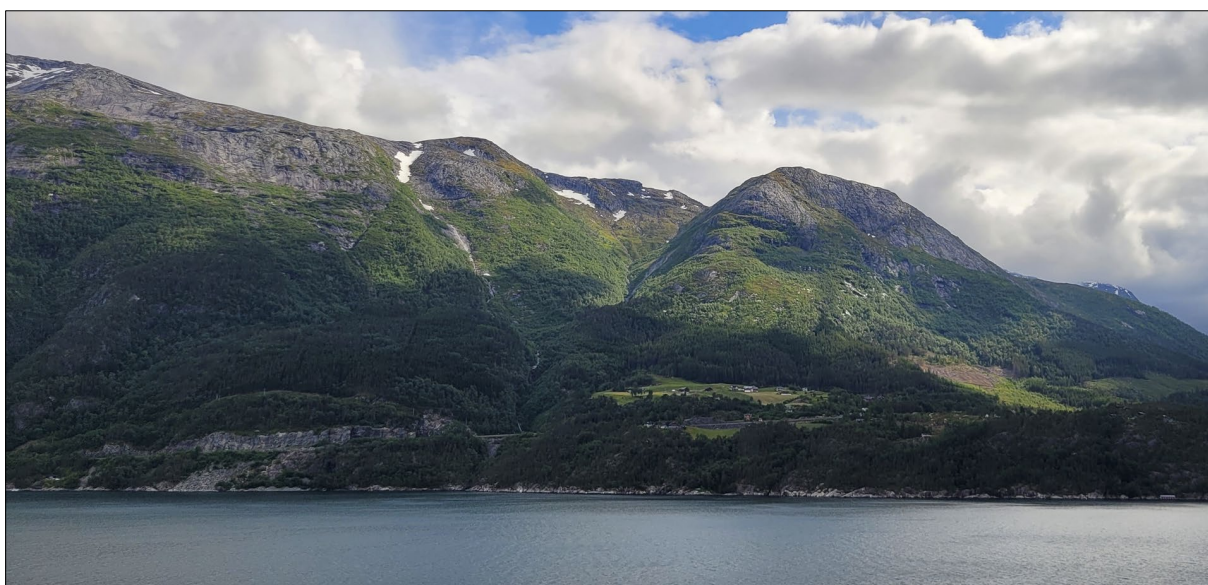
Figur 7: Dronebilde som viser fjellsida opp mot Sutenuten. Ny luftleidning er planlagt langs eksisterende trasé i fjellsida, og mastepunkt 39 – 42 er omtrent midt i bildet som er tatt mot søraust.



Figur 8: Dronebilde tatt mot sørvest og viser fjellsida frå Insta Rotagjelet og utover mot Brimnes. Skredvallen langs vegen nærmast i bildet er i Ytste Rotagjelet.



Figur 9: Ovesiktsbilete av fjellsida ved Brimnes. Skrantagelet og Fossåna til venstre i biletet og Brimnes midt i biletet. Biletet er tatt mot sør.



Figur 10: Oversiktsbilete av fjellsida ved Bu. Biletet er tatt mot sør.

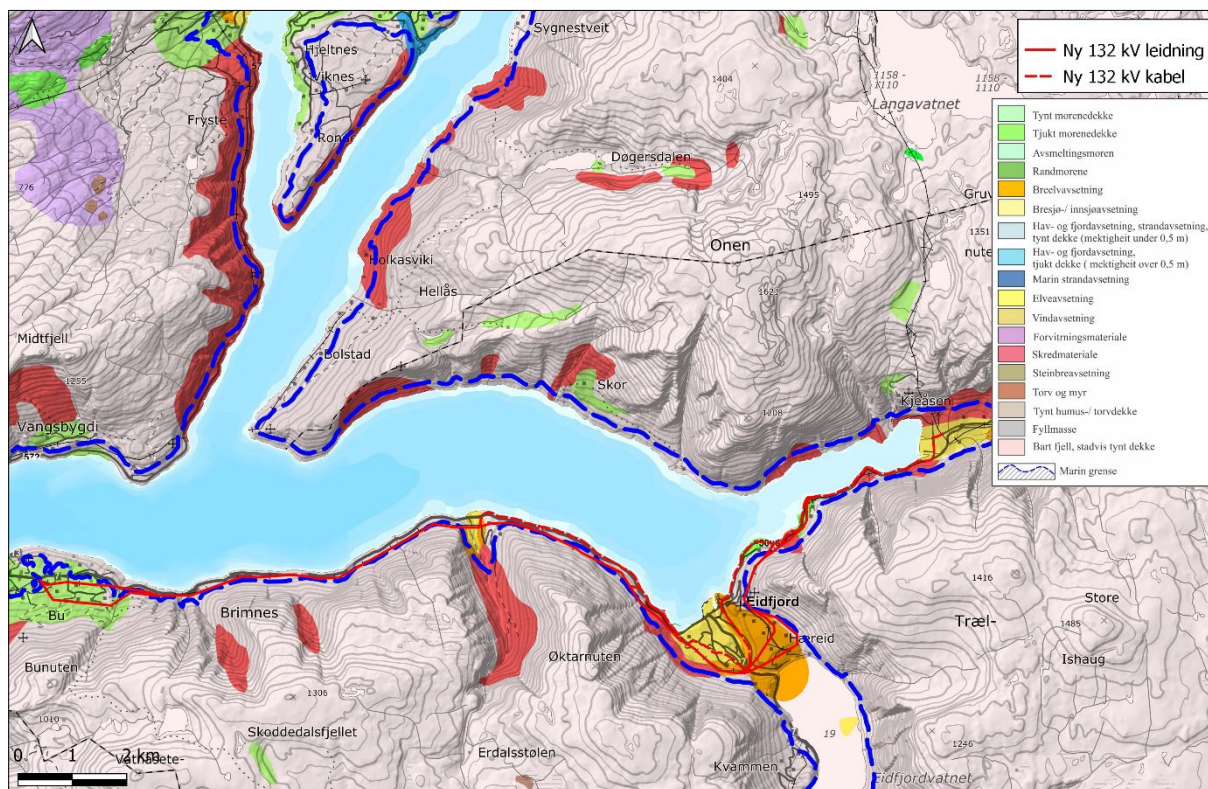
2.3 Lausmassar

Lausmassekartet (1:250 000) til NGU viser at det er kartlagd elve- og bekkeavsetjingar ved utløpet til elva Sima, ved utløpet til Eio i Eidfjord sentrum og ved utløpet til Erdalselva. Terrassen på Hæreid er ein randterrasse og består av glasifluviale avsetjingar (Figur 12). Der traseen går i fjellsidene er det hovudsakleg kartlagd bart fjell eller tynt dekke og enkelte område med skredavsetjingar eller moreneavsetjingar.

Kartlegging av lausmassedekke er ein viktig del av feltarbeidet. Skredavsetjingar fortel om tidlegare skredprosessar og kan nyttast til å vurdera framtidige skredprosessar. For områdestabilitetsvurderinga er kartlegging av lausmassedekke og fast fjell viktig med omsyn til eventuelle grunnundersøkingar. SGC sitt feltarbeid stadfestar i stor grad kartlegginga til NGU, men sidan NGU-kartet er i målestokk 1:250 000 er det høgare detaljgrad på SGC si kartlegging. Det er likevel ikkje utført full kvartærgeologisk kartlegging, men fokusert på lausmassar som kan påverka naturfare mot traseen, og identifisering av fast fjell i samband med områdestabilitetsvurderinga (SGC, 2024).

I dei bratte fjellsidene er det hovudsakleg bart fjell eller tynt lausmassedekke. Utanom i gjela og dreneringsvegane er det relativt få jord- og flaumskredhendingar i Eidfjord. Bratte fjellsider utan eller med tynt lausmassedekke gjer at lausmasseskred ikkje får erodert og akkumulert større volum etter utløyising.

Frå Sima og utover mot Eidfjord går jordkabel og luftleidning hovudsakleg på fast fjell, eller i område med skred- eller tynne moreneavsetjingar. Dei mektigaste lausmasseavsetjingane har ein i Sauurane og i utløpa til Omnsgila og Ormagjeli, der det er skredavsetjingar av hovudsakleg steinblokker. Stasjonen på Klyve er på fast fjell, og frå Læg Reid og vidare vestover går traseen i elveavsetjingar nedanfor fleire kjente skredløp for både snøskred, steinskred og flaumskred (Figur 21). Frå Kyrskreda og utover fjorden mot Bu er det generelt lite lausmassar i den bratte fjellsida og lite skredavsetjingar. Det er fleire elver og bekkar som renn i gjel nedover fjellsida, og det er antatt at store mengder skredmateriale er frakta ut på fjorden i desse løpa (Figur 14). På Bu vert terrenget slakare, og det er kartlagt tynt morenedekke over fast fjell. Mest skredavsetjingar er det i Bugjelet og i fjellsida ned mot innmarka til Bu (Figur 15). Det er ikkje kartlagt skredavsetjingar langs traseane på Bu.



Figur 11: Lausmassekart (NGU 1:250 000, ngu.no) viser at traseen hovudsakleg går i område kartlagt som bart fjell. Eidfjord sentrum er einaste området der det er kartlagt mektige lausmasselag, beståande av glasifluvialt og fluvialt materiale.



Figur 12: Biletet viser terrassen på Hæreid som består av ca. 100 m med glasifluviale avsetjingar.



Figur 13: Dronebilete av Storura, som går ned mot Menes, nordvest for Eidfjord sentrum, infopunkt 18.



Figur 14: Dronebilde som viser garden Teigen på Ytre Brimnes, mellom Teigelvi til venstre og Novragjelselvi til høyre. Biletet er tatt mot sør.



Figur 15: Dronebilde av Indre Bu der det er tynt morenedekke over fjell. Bugjelet er til venstre i biletet.

2.4 Dreneringsveggar

Både jordkabel og luftleidning går langs fjorden og kryssar difor alle dreneringsvegane som renn nedover fjellsidene. Aktsemdkart for flaum viser at det berre er to mastepunkt, M4 og M27, som er innafor aktsemdområde for flaum. Dei fleste kjente skredløpa er òg langs dreneringsvegane, og både eksisterande og nye mastepunkt er difor prosjektert i avstand til desse i prosjekteringsfasen, så langt det er mogeleg. Synfaringa og kartstudie viser at bekkane og elvene renn på fast fjell, i område der det hovudsakleg er fast fjell langs løpa òg. Dette gjer at det er avgrensa potensiale for erosjon. Fleire stadar ligg det flaum- og skredavsetjingar i dreneringsvegane, og erosjonen er i stor grad avgrensa til transport av desse.

Det er ikkje dekning for NIBIO sitt markfuktkart i Eidfjord.

2.5 Skog og flyfoto

Skog kan ha positiv effekt på skred frå bratt terreng ved at den kan hindra utløyising av snøskred og redusera utløp av skred. Samtidig kan røtene stabilisera eit lausmassedekke i bratt terreng. Ved at skogen tek opp vatn frå bakken, vert sannsynet for utløyising av jordskred òg redusert. NVE sine nye aktsemdkart for snøskred viser at det er relativt store område i hovudsakleg nedre del av fjellsidene som har skog som effektiv hindrar utløyising av snøskred. Aktsemdkarta for snøskred viser utløp ned til fjorden langs store delar av traseen, både med og utan omsyn til skog. Dette er hovudsakleg grunna at det er tynn skog i øvre delar, og losneområde for snøskred over tregrensa.

NIBIO sine skogressurskart viser at skogen fleire stadar veks tett nok til å oppfylle NVE sine krav til å effektivt hindra utløyising av snøskred, med kronedekning over 80 % og brysthøgddiameter over 12 cm. Det er i nedre delar av fjellsidene skogen har desse eigenskapane, slik aktsemdkarta til NVE òg viser. Der det er losneområde for snøskred ovanfor, har ikkje denne skogen stor effekt på å bremsa skreda. Skogen i fjellsida over traseen er vurdert til å hindra utløyising av små snøskred utanfor kjente skredbanar, redusera sannsynet for jord- og flaumskred og redusera utløp for steinsprang. Skredfarevurderinga er utført med dagens skogforhold, og der skogen er vurdert til å ha positive eigenskapar med omsyn til skred, er det naturleg lauvskog og/eller furuskog i bratt terreng. Dette er skog som ikkje er drivverdig, då den er i terreng som hovudsakleg er for bratt til flathogst, og med låg økonomisk verdi. Denne skogen vil difor ikkje verta fjerna i stor nok grad til at det endrar tilhøva for skredfarevurderinga, og denne skogen er difor ikkje markert i kart. På Bu er det granskogplantingar som SGC antar skal hoggast. Her er terrenget slakare, og det er avstanden frå linjetraseane til losneområda stor. Det er ikkje tatt omsyn til denne skogen i skredfarevurderingane som er utført i dette området, og skogen treng difor ikkje vernast.

I vurdering av naturfare, og særleg skredfare, er det studert historiske flyfoto for å sjå etter spor etter tidlegare skred- og flaumhendingar. Flyfoto er henta frå norgeibilder.no, og langs traseen er det tilgjengelege flyfoto tilbake til 1961. Der det er observert skredhendingar på eldre flyfoto, som er i nærleiken av traseen, er desse teikna inn som skredbanar på registreringskart.

2.6 Aktsemdkart

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) er ansvarleg for aktsemdkart for steinsprang, snøskred, flaum- og jordskred, flaum og kvikkleireskred 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 som i hovudsak gjeld for tiltak i tryggleiksklassane S1 og S2. 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.

Aktsemdkartet for flaum viser kva område som kan vera utsett for flaum. Aktsemdsområda er generert basert erfaringstal for norske vassdrag som vert kombinert med ein terrengmodell. Aktsemdsområda er oftast konservativt store, og ei meir detaljert kartlegging vil som regel redusere aktsemdsområda si utstrekning.

Aktsemdkart for kvikkleireskred viser område med potensiell fare utløysing og utløp for kvikkleireskred.

Aktsemdkarta viser at det berre er nokre mastepunkt på Hæreidterrassen, i Erdal og på Bu som er heilt utanfor aktsemdområde for skred frå bratt terreng (snøskred, steinsprang og jord- og flaumskred). M4 og M27 er innafor ytre avgrensing til aktsemdområde for flaum. Aktsemdkart er vist i vedlegg.

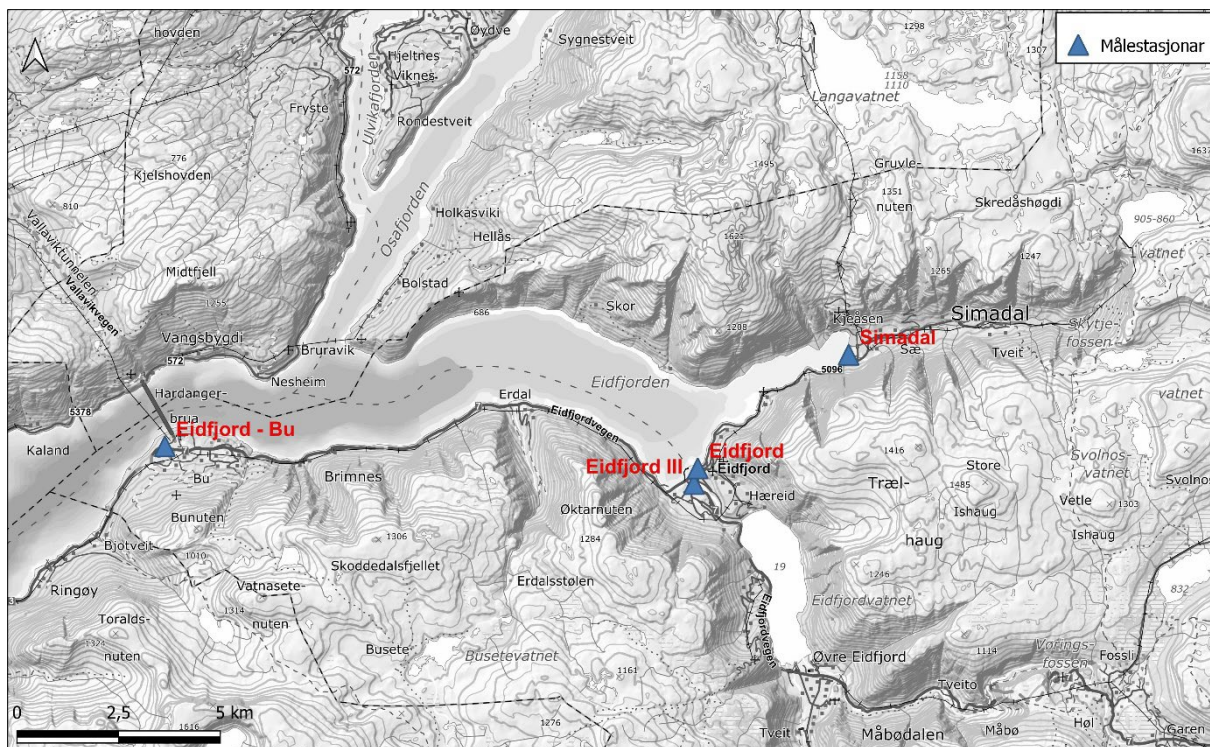
Aktsemdkart for kvikkleireskred viser at heile jordkabeltraseen og store delar av luftleidninga er i aktsemdområde. Kvikkleireskred er vurdert i (SGC, 2024), og aktsemdkartet er vist i den rapporten.

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 sjølvsgt mengde og stabilitet på snø. Det er henta inn relevant klimadata som er nytta til klimaanalyse. Tabell 1 og Figur 16 viser nokre av vêrstasjonane i nærleiken av kartlagd område som klimaanalysen bygger på.

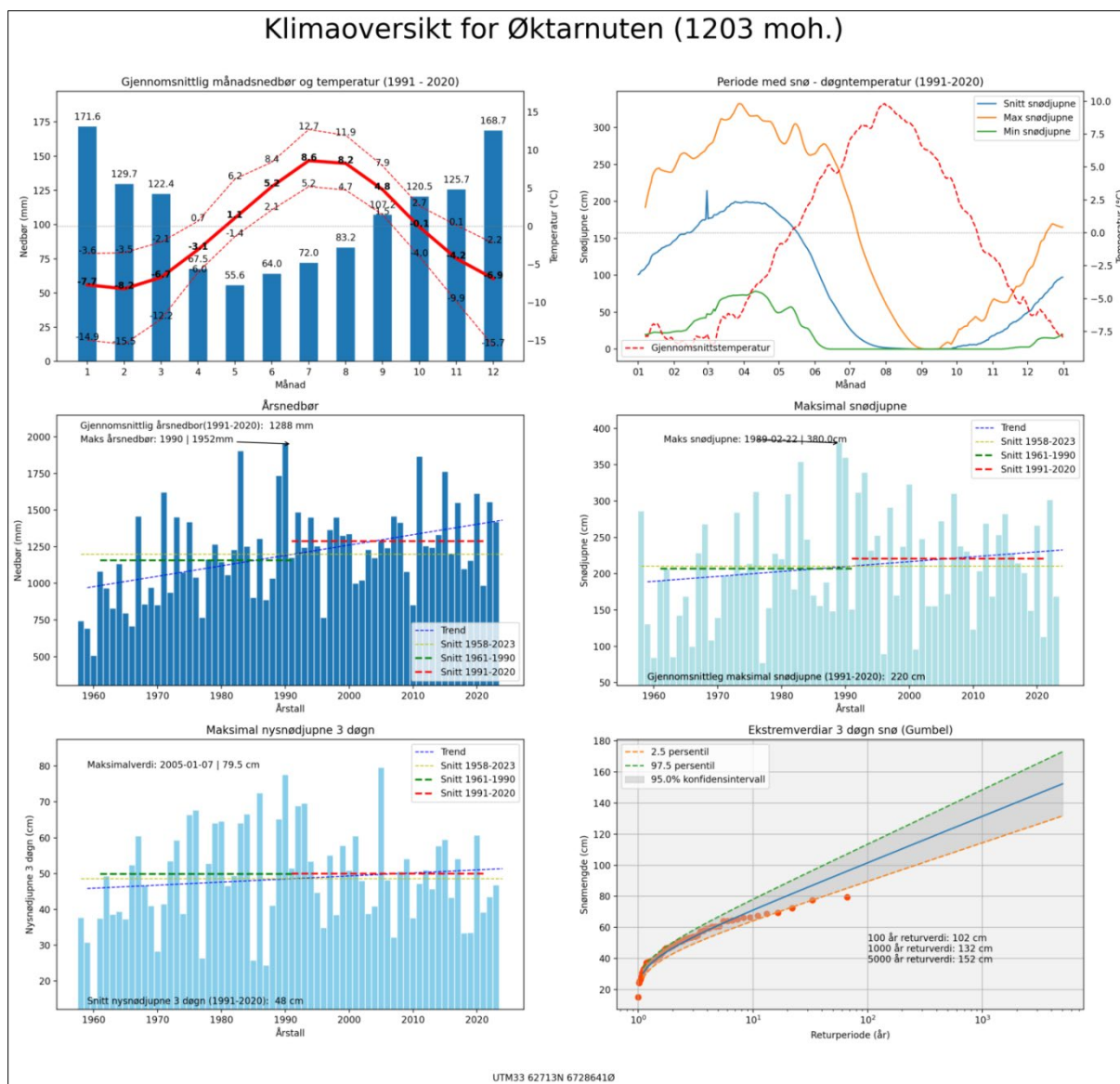
Tabell 1: Vêrstasjonar nytta i klimaanalysen. Årsnormal nedbør viser til klimaperiode 1991-2020, eller gjennomsnitt av dei åra stasjonen har hatt målingar i denne klimaperioden.

Stasjon	Moh.	Måleperiode	Årsnormal nedbør (mm)	Maks snødjupne (cm)	Kommentar
Simadal	3	1978-2008	1356	50	
Eidfjord	5	1918 - 2002	1196	14	
Eidfjord III	8	2003 - no	1196	117	
Eidfjord - Bu	117	1978 - 2005	1671	98	

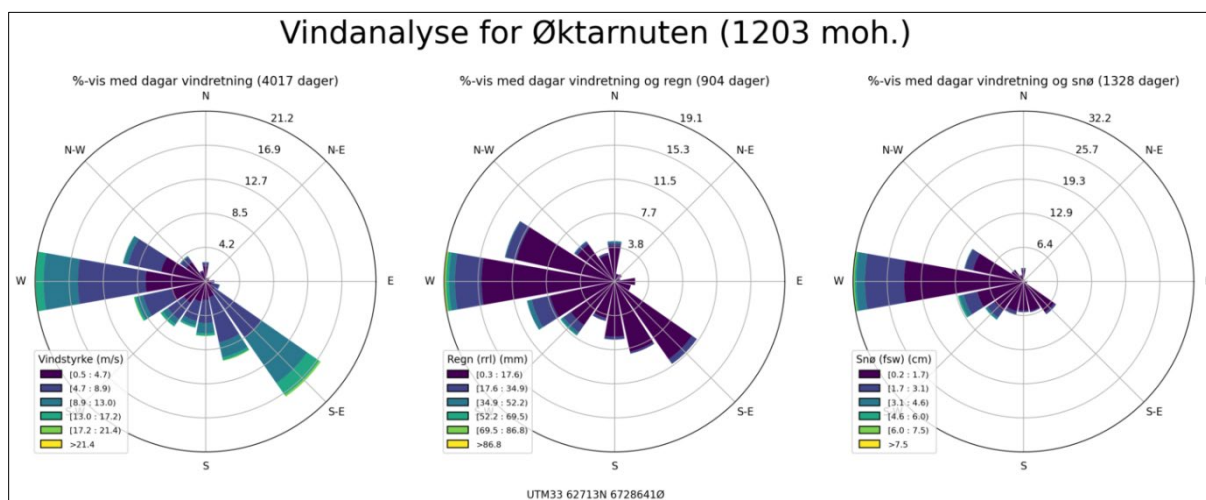


Figur 16: Lokalisering av målestasjonane som er nytta i klimaanalysen.

Data til klimaanalysen er henta ut frå NVE si API-løysing (api.nve.no) med data frå senorge2-datasettet. Til å henta ut data er det nytta NVE si digitale løysing utvikla av Asplan Viak (2023). Det er henta ut klimadata frå fire relevante område i fjellsidene over traseen, og desse viser variasjon i årsnedbør mellom 1288 mm ved Øktarnuten og 1763 ved Klinkeskarv ved Bu, og dermed ein liknande variasjon som vist i Tabell 1. Figur 17 og Figur 18 viser relevante klimadata henta ut frå Øktarnuten, og er vurdert som mest passande, sidan dei fleste skredbanane går i denne fjellsida. Snitt for 3-døgns nysnøtilvekst vert nytta som utgangspunkt for å finna brotkant til modellering av snøskred med ulike returintervall.



Figur 17: Relevant klimadata henta frå NVE API for område øvst i påverknadsområdet.

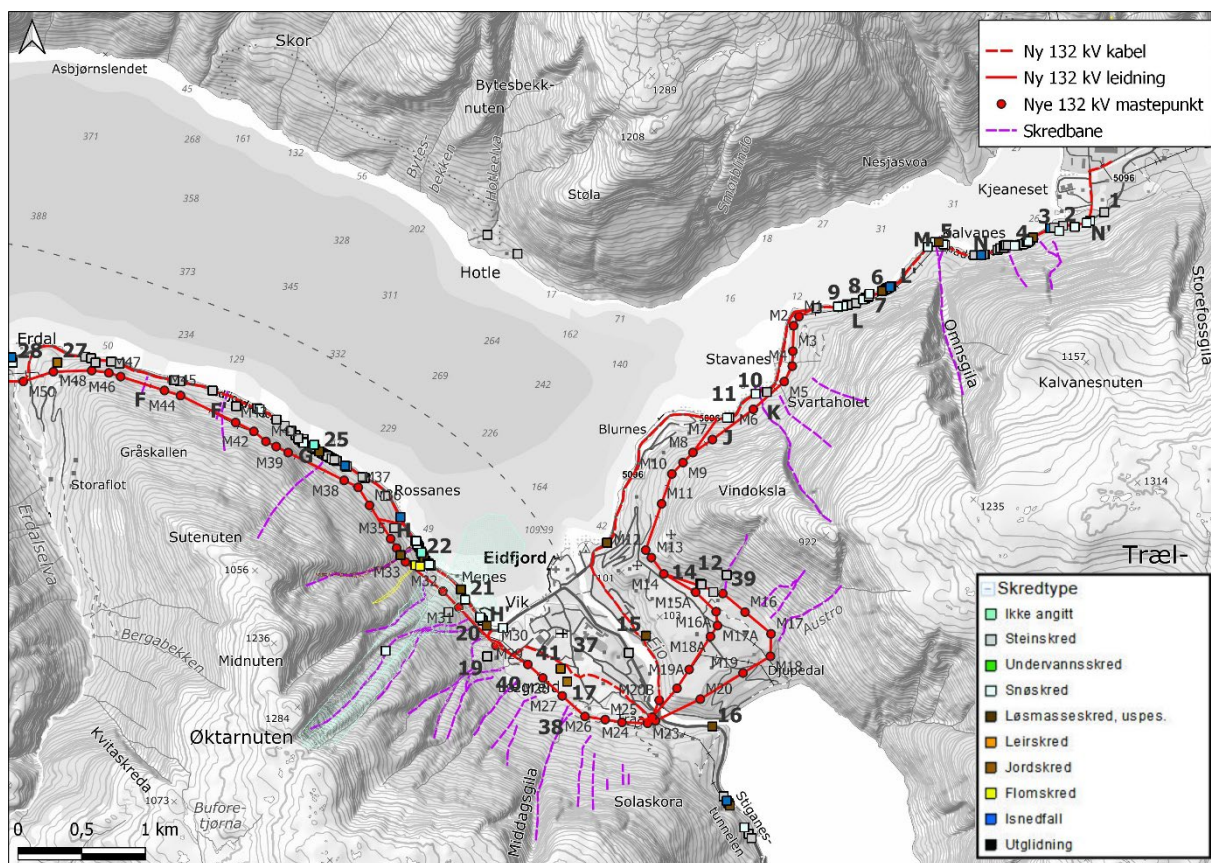


Figur 18: Frekvensfordeling av vindretning og vindstyrke og vindretning i dagar med nedbør som høvesvis regn og snø for område øvst i påverknadsområdet.

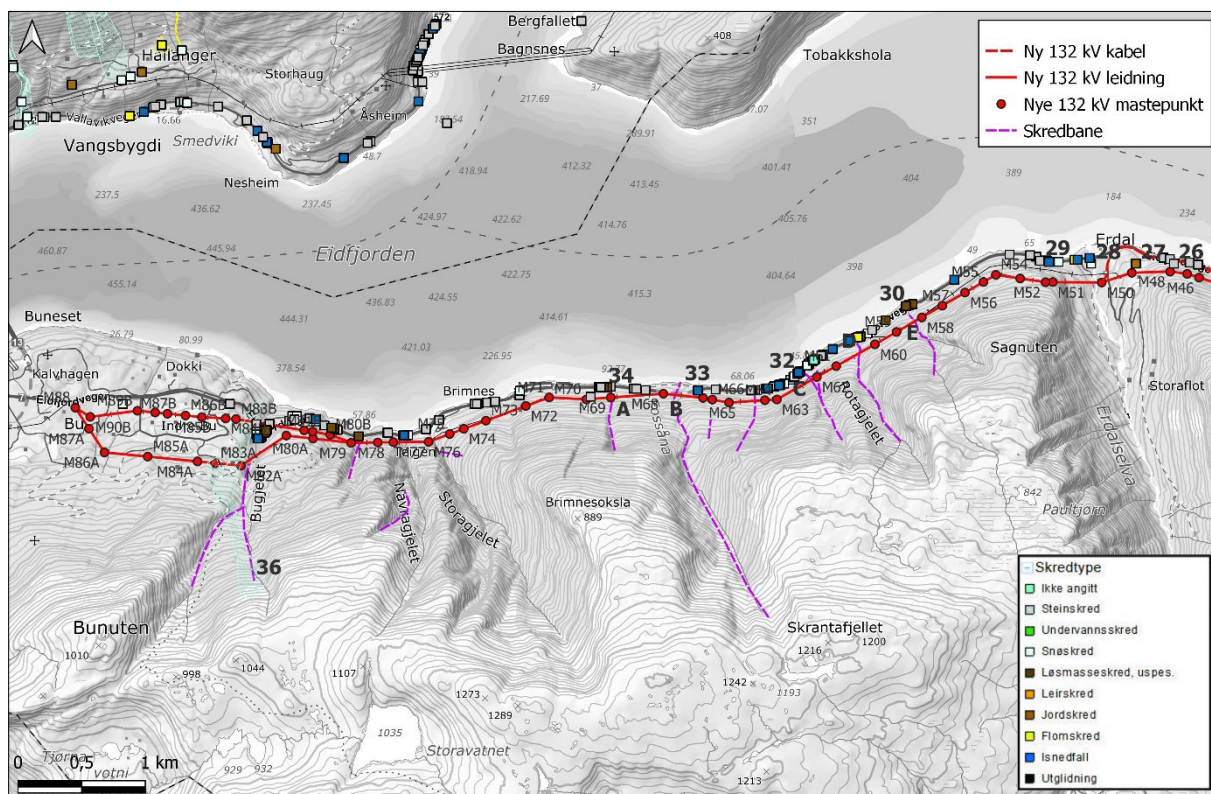
Skredfarevurderinga er utført ut i frå dagens klima og vêrtilhøve, men det er likevel viktig å ha ei forståing for at klimaet (klima er gjennomsnittsvêret over ein periode på 30 år) er i endring. Dei store forskingsinstitusjonane sine klimamodellar gjev meir og meir pålitelege prognosar om global klimautvikling 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 Hordaland* (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. For område langs traseen som går i lågt og slakt terreng er det venta at faren for tørr snøskred vert redusert, men nedbør som regn på snødekt underlag kan auka faren for våte snøskred. Elles er det vurdert at det er faren for jord- og flaumskred som vil auka mest i området grunna hyppigare ekstremnedbørshendingar (styrtregn).

2.8 Historiske skredhendingar

På NVE Atlas finn ein oversikt over skredhendingar i Noreg som er registrert i den nasjonale skreddatabasen. Det er svært mange registreringar langs traseen, og mange er utan informasjon og er vurdert som mindre utrasingar frå skjering og skråning tett på veg, nedanfor eksisterande trasé. Mange skredhendingar er identifisert frå historiske flyfoto. Ofte er det vanskeleg å bestemma skredtype, og utan vidare informasjon, er desse teikna som skredbanar på registreringskart, og ikkje lista opp i dette kapitlet. SGC har òg mottatt skredhistorikk frå Indre Hordaland KraftNett (IHK) som eig eksisterande kraftlinje, som vart bygd for kring 50 år sidan. Figur 19 og Figur 20 viser registrerte og relevante skredhendingar ved traseen, og i Tabell 2 er det informasjon om dei relevante skredhendingane. Relevante hendingar frå skreddatabase, lokalkjende og andre kjelder er vist med nummerering. Skredhistorikken frå IHK som går direkte på skredregistreringar på eksisterande trasé er vist med bokstavar i tabell og kart. Figur 21 viser i tillegg bilete av infotavle om skredhendingar i Eidfjord, og som viser namn på dei ulike skredløpa i dette området.



Figur 19: Skredhendingar i nærleiken av trase. Relevante skredhendingar er merka med nummer og bokstavar og har meir info i tabell under.



Figur 20: Skredhendingar i nærleiken av trase. Relevante skredhendingar er merka med nummer og bokstavar og har meir info i tabell under.



Figur 21: Informasjonstavle som viser skredløpa og skredviftene på vestsida av sørvestsida av Eidfjord.

Tabell 2: Skildring av relevante skredhendingar i nærleiken til undersøkingsområdet. Nummereringa viser til nummer på figuren over. SHDB = Skredhendingsdatabasen. Tekst frå SHDB er i kursiv og SGC si tolking eller eigen innhenta informasjon er i normal skrift.

#	Skredtype	Dato	Kjelde	Skildring og tolking
1	Steinsprang	14.11.2015	SHDB	Skredbeskrivelse: Stein på fv. 103 løsnet fra fjell/dalside >200m over veg.
2	Snøskred, uspesifisert		SHDB	Snøskredhendingar utan vidare informasjon
3	Steinsprang og snøskred		SHDB	Fleire hendingar utan informasjon
4	Steinsprang, snøskred og jordskred		SHDB	Mange hendingar utan informasjon. Nokre av registreringane har informasjon om losneområde 0-50 frå skråning over veg.
5	Steinsprang og snøskred		SHDB	Fleire hendingar utan informasjon.
6	Steinsprang, snøskred og jordskred		SHDB	Fleire hendingar utan informasjon.
7	Snøskred	10.02.2015	SHDB	<i>Skredbeskrivelse: Ca 6 plussgrader langs fjorden. tining høyt til fjells. det er gått mange naturlig utløste skred i dag, og det forventes mange naturlig utløste skred i dagene som kommer. dette på grunn av mildvær.</i>
8	Snøskred og steinsprang		SHDB	Fleire hendingar utan informasjon



9	Snøskred og steinsprang		SHDB	Fleire hendingar utan informasjon
10	Steinsprang (<100 m ³)	09.06.1908	SHDB	<i>Eidfjord. Hæreid. Stavaness. Husmannsenke Ragnhild Torbjørnsdotter, 77 år gammal (f. 1831), med bustad på Hæreid, omkom ved eit steinsprang kl 22.00-23.00 tysdag 9. juni 1908. "Omk. under stenscred". Dette var ein liten plass (Stavaness) ved Simadalsfjorden på Stavanessanden, rett sør for garden Stavaness. Plasskvinnas som omkom, var åleine heime og var sengjeliggande, og ein stor stein kom frå fjellet ovanfor og knuste huset og slo i hel kvinna. Dei fann henne att om morgonen, død inne i ruinane. Skredet tok stova, låa og eldhuset og øydela jord og skog. Staden vart etter dette fråflytta, og berre noko av husmurane er att i dag.</i>
11	Snøskred og steinsprang		SHDB	Snøskred og steinsprang utan informasjon
12	Steinsprang (<100 m ³)	2017	SHDB	<i>Ferskt steinsprang, 4-5 m³ blokk, ble observert under befaringen. Antatt løseområdet fra ferskt sår i fjellsiden. Det siste spranget til blokka ble målt til 16 m. Skade på skog; Flere trær kuttet av 2-5 m opp på stammen.</i>
13	Lite fjellskred (100 – 10 000 m ³).	1671	SHDB	<i>Årstalet kan event. vere 1672. Eidfjord. På garden Hæreid (Hæreid), på eidet mellom fjorden og Eidfjordvatnet, kravde dei avtaksforretning (den 24.7. 1672) m.a. ved at eit stort fjellstykke hadde rasa ut og gjort mykje skade på garden. Dei fekk nedsett skyld. Uklart skadeomfang. Husdyrtap? Folkeskade?</i>
14	Lite fjellskred (100 – 10 000 m ³).	1955	SHDB	<i>Lokalkjent Olaf Bu forteller at avsetningene etter steinscred på 1950-tallet ligger her.</i>
15	Lausmassescred, uspesifisert	1980	SHDB	<i>Lokalkjent Olaf Bu forteller at her var det grusuttak etter krigen. Starten av 1980-tallet gikk det skred her under flom, da vannet eroderte i løsmassene i ravinen.</i>
16	Lausmassescred, uspesifisert	2001	SHDB	
17	Jordscred	1723	SHDB	<i>Eidfjord. Garden Lægreid vart råka av jordscred i 1723. Også av snøskred og flaum. Avtaksforretning av 1.8. 1724 gav reduksjon av skylda.</i>
18	Jordscred	1682	SHDB	<i>Eidfjord. Lægreid. Den 25.9. 1682 vart det halde avtaksforretning etter skade på garden. Lægreid (Nedre Lægreid) var prestegarden i bygda. Tre prestar vitna på at fjellskred dette året hadde gjort svære skadar på åker og eng, etter nokre forferdelege uversdøgn. Mesteparten av jorda vart dekt av veldige grus- og steinhaugar, og utetter stranda vart slåttemarka ført på sjøen og øydela for alltid. Dette var av både fjellskred og sandscred (truleg i hovudsak jordscred), og garden var så øydela at skylda vart sett ned til berre ½ lp smør. Også Øvre Lægreid fekk stor skade, med skadetakst på 3 lp. smør.</i>
19	Fjellskred (>10 000 m ³)	10.01.1945	SHDB	<i>Eidfjord, Lægreid i Eidfjord. Ifølgje rapport frå NGI skal det mellom kl 12 og 13, den 10. apr. 1945, ha losna eit ca. 100 000 m³ stort steinscred frå Ulfkjæft og ned på Lægreiddeltaet. Skredet skal ha losna ca. 600 m.o.h. og skal ha fulgt ein kløft nedover fjellsida og mesteparten skal ha lagt seg i ein skredvifte på deltaflaten. I følgje augevitner skal nokon store blokkar ha losna i fjellsida, så var det stille 3-4 minuttar før heile skredet kom. Det sto på i 1-2 minuttar. Endel store blokkar som vart liggjande igjen i bruddstaden kom ned i mai same år. Disse blokkane kan sjåast på skredvifta i dag. Skredet er kvalitetssjekket.</i>
20	Snøskred		SHDB	Fleire snøskred som har gått ned i fjorden. Ingen informasjon.



21	Snøskred	16.03.2002	SHDB	Den 16. mars 2002, rett før kl. 10.00, kom eit snøskred i Eidfjord, på riksveg 7, som tok ein buss 1 km frå Eidfjord på veg frå Bergen, kl. 10. Bussen var frå Geilo Turbuss, med sjåfør og fire personar. Skredet losna høgt oppe frå fjellsida. Sjølv snøskredet (Storuraskredet) mot Menes råka ikkje direkte bussen, men skredvinden var så sterk at bussen vart kasta på Eidfjorden. To døde, ein mann og ei kvinne, medan 3 vart redda ut i siste liten, ein sterkt skadd. Kartreferansen etter teknisk etat, Eidfjord. SGC får opplyst at det nesten ikkje kom snø ned i bilvegen, og at det var vind åleine som førte bussen på fjorden.
22	Lausmasseskred og snøskred		SHDB	Fleire registrerte jord-, flaumskred og snøskred med lite informasjon. Under synfaring vart det observert ferske steinsprangblokker her, og vurdert at store skred i Kyrskreda når ned hit.
23	Snøskred og lausmasseskred		SHDB	Kjent skredløp. Store snøskred i 1968, 1983. Sikra med skredoverbygg. I 2020 gjekk det stort snøskred som sperra tunnelen og stengde vegen.
24	Snøskred, lausmasseskred, steinsprang		SHDB	Menesbekken (Hagaskredo). Sørpeskred på Hagaskredo, Eidfjord, RV7. Skredet har løst seg frå fjell/dalside. Anslått skredvolum på veg er mindre enn 1000m³. Vegen var stengd for all trafikk i underkant av et døgn. Polygon er tegnet basert på vedlagt flyfoto. Løsneområdet er antatt basert på bildene, og har noe usikkerhet. Farevarsel fra NVE: 16.12.23: Oransje (3) varsel. Det er utført en kvalitetskontroll av denne skredhendelsen. Kjent skredløp med fleire skredhendingar i nyare tid. Sikra med skredvoll.
25	Steinsprang		SHDB	Mange skredhendingar, hovudsakleg steinsprang registrert utan informasjon. Antatt frå skjering eller bratt skråning tett på veg, og mange truleg frå område nedanfor eksisterande trasé.
26	Steinsprang	06.03.1990	SHDB	Eidfjord. Noko innanfor Erdal gjekk eit steinskred rett før kl. 16.00 den 6. mars 1990 over RV 7 der ei kvinne på 30 år i bil omkom. Dette skjedde mellom Rossanes og Erdal, etter at bilen hadde passert Erdal. Det losna eit stort steinskred 150 meter oppe i fjellsida og rasa over vegen og bilen, som vart heilt knust. Ho var åleine i bilen. Hjelpemannskap og redningshelikopter kom straks til, men livet hennar stod ikkje til å redde. Vegen vart stengd ei tid. Det hadde vore store nedbørmengder forut. Ut i frå bilete i Hardanger Folkeblad er denne registreringa feilplassert. Riktig plassering er lenger inn i fjorden ved skredhending 25.
27	Jordskred	1651	SHDB	Eidfjord. Erdal i Eidfjord. Erdals Affaldsbrev av 11. juni 1653 viser til ei rad avtaksforretningar i Kinsarvik, Ulvik og Eidfjord, og stadfestar at det i denne tida 1651/52, på ettervinter eller vår, har vore råka av steinskred eller «fjeldschred» som det blir formulert i skrivet, og gardane har fått sterkt nedsett skyld. Jordskade, elles uklart skadeomfang. Truleg var dette mest jordskred. Sjå ldnr. 12008. Antatt steinskred og ikkje jordskred slik det er registrert som.
28	Snøskred	1670	SHDB	Årstalet 1670 er ca. Eidfjord. Ved garden Erdal Vestre omkom ein kar, Mikkil Erdal, saman med to andre i eit snøskred. Ein stor snøskalv stokk ut i Svartesvå. Dvs. alle tre døde. Kartreferansen er omtrentleg.
29	Flaumskred	2005	SHDB	En rekke skredhendelser ble utløst i forbindelse med ekstremværet Kristin med store nedbørmengder 13. september. Enkelte steder fikk over 150 mm nedbør. Usikker



				<i>plassering, tidspunkt og skredtype. Mulig flomskred, veien ble delvis stengt. Usikker plassering, tidspunkt og skredtype. Det er utført en kvalitetskontroll av hendelsen.</i>
30	Snø- og flaumskred	2005, 2011, 2013	SHDB	Inste Rotagjel. Snøskred og flaumskred i bekkeløp som har gått ut i veg.
31	Snø og lausmasseskred		SHDB	Ytste Rotagjel. Kjent skredløp md fleire skredhendingar. Sikra med steinvoll.
32	Snøskred og steinsprang		SHDB	Furlo. Kjent skredløp for snøskred og steinsprang. Rasoverbygg (tunnel i dag).
33	Snøskred			Fossåna. Kjent skredløp. Vegen går i tunnel. Gamlevegen går langs fjorden.
34	Lausmasseskred og snøskred		SHDB	Fleire skredhendingar langs bekkeløpa som kjem ned.
35	Fleire		SHDB	Bugjelet. Fleire skredhendingar i elveløpet.
36	Snøskred	Ca. 1994	Lokalkjend	Snøskred for kring 30 år sidan. Førte til skredvind ned mot husa på Indre bu i fylgje lokalkjend.
37	Snøskred	Ca. 2020	Video	Snøskred i Grjotsdøl kring 2020. Skredvind og snødrift ned til sentrum. Ingen skade.
38	Flaumskred	Ca 2022	Observert på synfaring	Flaumskred har gått for nokre få år sidan i Middagsgjeli. Ca 75 m ovanfor planlagd M27 har delar av skredet spora ut av elveløpet og stoppa kring 40 m sør for mastepunktet. Det er teikn på at eldre skred har spora av same stad tidlegare og gått lenger ned. M27 er på ein gamal skredleve som er vurdert som eldre enn 150 år. Plassering av punkt er der nyleg skred har spora av og stoppa. Figur 30. Skredet har truleg starta som snøskred i øvre delar og gått over til flaumskred i nedre del av elva, der det er lausmassar.
39	Steinskred	Noko før 1961	Observert på flyfoto	Steinskred losna kring 450 moh. med utløp like aust for M15. Modellering av steinsprang viser same skredbane.
40	Snøskred	1993	Skred AS (2021)	Snøskred faste massar stoppa her. Så vidt forbi M29.
41	Snøskred	1900	Skred AS (2021)	Snøskred faste massar stoppa her.
A	Flaumskred, sørpeskred	Fleire hendingar	IHK	<i>Rasutsett bekkeløp. Mastepunkt må flyttast. Dårleg grunn der mast står i dag. Ny mast (M69) vert flytta frå austsida til vestsida av elveløpet.</i>
B	Snøskred		IHK	<i>Snøskred i Fossåna. Eksisterande mastepunkt er flytta litt mot fjorden på grunn av dette.</i>
C	Snøskred, flaumskred	Fleire hendingar	IHK	<i>Utsett for snøskred. To eksisterande mastepunkt har vorte treft av ras.</i>
D	Snøskred, steinsprang/flogstein	Fleire hendingar	IHK	<i>Snø/stein. Linjetråd har vorte øydelagt.</i>
E	Snøskred, flaumskred	Fleire hendingar	IHK	<i>Ingen kjente feil, men rasløp.</i>
F	Steinsprang	Fleire hendingar	IHK	<i>Steinsprang mellom punkt. Diverse kordellbrot.</i>
G	Steinskred		IHK	<i>Steinras. Skifta fasar. Utsett for både store ras og steinsprang. Stort steinskred gjekk mellom 2008 og 2013 heilt ned til fjorden. Tett på eksisterande mast.</i>
H	Snøskred, steinskred, flaumskred	Fleire hendingar	IHK	<i>Stein- og snøras. Heile strekk veldig utsett. Fleire master skifta. fasar skifta, div reperasjonar.</i>
I	Snøskred		IHK	<i>Kordellbrot</i>

J	Steinsprang		IHK	<i>Ras - kordelbrot etter steinsprang</i>
K	Flaumskred		IHK	<i>Rasløp. Ikkje kjente skadar på linje, men vegen har tidvis vore "borte" i ras. Eventuell kabel må mekanisk beskyttast.</i> <i>Fleire synlege flaumskred på flyfoto. Tydelege levear i fjellsida. Eksisterande master står utanfor leveane. Ingen planlagde master her.</i>
L	Steinsprang, snøskred	Fleire hendingar	IHK	<i>Ras: Steinsprang/snø. Kabelbrot og retting av master. Rassikra med nett mellom linja og FV.</i>
M	Steinskred, flaumskred	Fleire hendingar	IHK	<i>Steinras. To mastene nærmast har vorte skada. Vegen har rast ut. Utfordrande med kabel.</i>
N	Snøskred, steinsprang, lausmasseskred	Fleire hendingar	IHK	<i>Veldig rasutsett. Vegen stent opptil fleire gongar i året.</i>

2.9 Tidlegare naturfarevurderingar

SGC har undersøkt NVE sin databasar for tidlegare naturfarevurderingar i området. I temakarta ligg det inne to skredfarevurderingar der faresonene er vist i kartet. Den eine rapporten er NGI si skredfarevurdering for busette område i Eidfjord, Ulvik og Granvin utført i 2018 (NVE, 2018). Langs traseen er det kartlagt i Eidfjord sentrum og nordover til Menes. Rapporten og SGC si tolking ut i frå kartleggingsområdet til rapporten viser at M7-M15 og M17 har sannsyn for skred høgare enn 1/100 per år, og dermed ikkje oppfyller tryggleikskrava som er sett i denne rapporten (1/150 per år). Den andre rapporten er utført av Skred AS (2021) og gjeld eit område ved Lægreid som dekker brannstasjonen der. Rapporten har tatt høgde for skredvind frå snøskred, og dette er dimensjonerande for faresonene. Kartleggingsområdet er nedanfor dei planlagde mastepunkta for traseen, men ut i frå faresonene ser ein at M28 – M30 har høgare skredsannsyn enn 1/100 per år, og oppfyller difor heller ikkje tryggleikskrava.

Det er fleire rapportar som ikkje ligg ute med faresoner i temakartet, men med lenke til rapport der det er vist faresoner. Multiconsult (2015) har utført skredfarevurdering for delar av Eidfjord sentrum, og eit større område enn Skred (2021). Relevante konklusjonar i Multiconsult sin rapport er at transformatorstasjonen på Klyve er utanfor faresone med årleg sannsyn større enn 1/5000, og det same er M21 – M26. M27 og M30 – M33 er i faresone med årleg sannsyn større enn 1/100. M28 og M29 har skredsannsyn mellom 1/1000 og 1/5000 per år. Dette området er dekkja av Skred AS si kartlegging (2021), der dei påpeikar at Multiconsult ikkje har tatt omsyn til skredvind i tilstrekkeleg grad. Sidan Skred AS si vurdering i tillegg er nyare og føl siste rettleiar til NVE, vert denne vurderinga vektlagt der det er overlapp. Det er fleire andre eldre skredfarevurderingar som er tilgjengelege, men desse er vurdert til å ha liten eller ingen relevans for skredfare mot traseen.

Av flaumfarevurderingar som er tilgjengeleg, har NVE (2005) utført flaumutrekning for Eidfjordvatnet og Eio. M20B er så vidt innafor 200-års flaumson og utanfor 100-års flaumsone, Jordkabeltrasé langs Eio er over same 200-års flaumsone.

2.10 Eksisterande sikringstiltak

Det er fleire sikringstiltak langs traseen. Dei fleste er utført for å sikra bilveg, med blant anna skredoverbygg/tunnelar mellom Eidfjord og Bu. For luftlinja som går høgare oppe i fjellsida, har ikkje desse sikringstiltaka effekt. Inn mot Sima, mellom Stavanessodden og Kalvanes er det eit kring 500 m langt parti over bilvegen som er sikra med steinsprangnett. Her er det planlagt

jordkabel, og nettet vil difor redusera sannsynet for skred mot jordkabelen. Databasen til NVE viser elles at det er utført erosjonssikring av ein del elve- og bekkeløp, der Austro og Middagsgjeli har relevans for traseen. Informasjonen som er tilgjengeleg er mangelfull, og SGC klarte ikkje å sjå desse tiltaka under synfaringa. For skredfare er det difor ikkje lagt vekt på desse erosjonssikringane. Ved Furlo er det utført relativt enkelt sikringstiltak iform av autovern for å sikra eksisterande master mot snøskred frå elva, som ofte sporar ut av elveløpet her (sjå skredhistorikk punkt C). Dette sikringstiltaket er øydelagt av skred og restar frå autovernet er lokalisert kring 70 meter nedanfor der det vart sett opp.

SGC er ikkje kjent med at det er andre sikringstiltakskonstruksjonar i samband med sikring av master. Sikring av master har vorte utført hovudsakleg med å plassera dei gunstig i forhold til kjente skredbanar og flytting av master som har vorte råka av skred. Den eksisterande lufttraseen har rundtømmermaster, som er kjent for å kunne tola høge skredtrykk frå snøskred.

2.11 Kartlegging og synfaring

Synfaring er ein viktig del av grunnlagsmaterialet for naturfarevurderinga. Før synfaringa vert relevant grunnlagsmateriale gjennomgått, og potensielle losneområde for skred og område med potensiell flaumfare identifisert. Under synfaringa vert det gjort kartlegging av skredmateriale, skredbanar, lausmassedekke, fjell i dagen, dreneringsvegar 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. Bekke- og elveløp vert studert, og i område under marin grense vert lausmassane studert og område med fast fjell kartlagt. Registreringar frå feltarbeidet er vist i registreringskart (vedlegg). I kartet er det fokusert på registreringar som kan ha påverknad mot den/dei planlagde traseane. Losneområde for skred som ikkje kan nå traseen er difor ikkje i like stor grad registrert. På grunn av svært store fjellsider og mange relativt små losneområde er ikkje losneområda teikna med høg detaljgrad, og det kan difor vera andre losneområde i nærleiken som ikkje er markert. Losneområde som er vurdert med losnesannsyn betydeleg lågare enn 1/150 per år, er òg i mindre grad markert i kartet.

I område som har vanskeleg tilkomst 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 Mavic Pro Air 2. Alle fotografi i rapporten er teke av SGC, dersom ikkje anna er opplyst.

3. Naturfarevurdering

3.1 Skredfare – skred frå bratt terreng mot trasé

Aktsemdkartet for skred (vedlegg), viser at det berre er nokre få mastepunkt som er utanfor aktsemdområde for alle skredtypar, og skred frå bratt terreng er vurdert ved alle mastepunkta.

Trasealternativa som det vert søkt konsesjon for, går i kring 20 km med fjellsider. Skredfaren er synleggjort i Tabell 3 for kvart enkelt mastepunkt, med vurderingane som ligg bak det vurderte skredsannsynet. Kor aktuelle dei ulike skredtypane er langs traseen er diskutert generelt i delkapitla under. For transformatorstasjonane er det laga eigne faresonekart. SGC har gjeve tilbakemelding til Jøsok Prosjekt, og dei har i lag med Indre Hordaland KraftNett flytta fleire mastepunkt i prosjekteringa på grunn av skredfare. Mastepunkta som er lista opp i tabellen er difor dei endelege mastepunkta som det vert søkt om.

Skred frå bratt terreng kan i tillegg til å skada master òg gjera skade på luftleidning, og skredhistorikken viser at dette har vore tilfelle fleire stadar langs eksisterande trasé tidlegare. Dette er det vanskeleg å vurdere sannsyn for på eit gitt område, og i tillegg vanskeleg å sikra mot. Dei nye mastene vert høgare enn eksisterande master, og luftleidninga vil difor komma høgare over bakken. Sannsynet for skade på luftleidninga vert difor lågare. SGC har ikkje konkret vurdert skredfare mot luftleidning, då det er både vanskeleg å vurdere sannsyn for, og vanskeleg å sikra mot.

Skredfare frå bratt terreng mot jordkabel er ikkje vurdert spesifikt, då det er antatt at jordkabelen vert grave tilstrekkeleg ned og lagt i røyr slik at sannsynet for at skred frå bratt terreng gjev skade på eit spesifikt kort strekk vert lågare enn 1/150 per år. Vurdering av kvikkleireskred for jordkabel er vurdert i SGC (2024).

3.1.1 Steinsprang og steinskred

Steinsprang og steinskred er vanlege skredtypar i Eidfjord, og skredhistorikken viser at det er desse skredtypane som oftast er registrert. Steinsprang, som er mindre hendingar opp til 100 m³ vil skje hyppigare enn større steinskredhendingar, og losnesannsynet for steinskred i eit konkret område er generelt vurdert som lågare enn 1/150 per år. Likevel vil steinsprang og steinskred fylgja dei same banane, og sidan det i dei fleste områda er bratt mellom losneområda og ned til traseen, vil begge skredtypane ha potensiale til å nå forbi traseen. På grunn av dette er steinsprang og steinskred vurdert under eitt.

Til å vurdere sannsynet for steinsprang og steinskred langs traseen er det lagt særleg vekt på sprekketilstand i losneområda, kartlegging av tidlegare steinsprang- og steinskredblokker og modelleringsresultat. Det er tatt dronebilette av fjellsidene, og sprekketilstanden og losnesannsyn er vurdert ut i frå desse. Dronebilette, i lag med feltkartlegging, flyfoto og skyggerelieffkart er nytta til kartlegging av skredmateriale. Modelleringsresultata som er diskutert i kap. 4.2 og vist i kartvedlegg, tek ikkje omsyn til tilstanden i dei ulike losneområda, og simulerer blokkutfall frå alle område som er bratte nok. I fjellsidene langs traseen er det fleire område med glatt og massivt fjell, utan utstikkande og oppsprokne fjellparti. Når ein tek med at sannsyn på 1/150 per år, er relativt høgt i skredfaresamanheng, viser difor modelleringsresultata ofte eit særleg konservativt resultat.

3.1.2 Snøskred

Snøskred er òg vanleg skredtype i Eidfjord og går i større grad enn steinsprang og steinscred i kjente skredløp. Skredhistorikken viser at fleire mastepunkt har vorte skada av snøskred. Nokre master har tidlegare vorte flytta på grunn av snøskred, og nye masteplasseringar tek omsyn til kjente snøskredløp for å redusera sannsynet for skade. I vurdering av snøskred er det lagt særleg vekt på skredhistorikken og dei kjente skredløpa, men med losnesannsyn på 1/150 kan det òg oppstå snøskred utanfor dei kjente løpa. Fjellsidene langs traseen er ofte svært bratte, med glatt fjell i dei potensielle losneområda for snøskred. Dette fører til at snøen oftast glir ut før det er akkumulert store nok snømengder til å gje snøskred med skadepotensiale. Sidan snøskred og skavlbrøt øydelegg skog er det utført studie av historiske flyfoto langs heile traseen for å identifisera om det har gått snøskred i nærleiken av traseen.

Det er utført modellering av utløp og dette er diskutert i kap. 4.1 og vist i kartvedlegg. Modelleringane er utført i kjente skredløp og i område utanfor desse, der det potensielt kan losna snøskred under dei rette vêrtilhøva.

Det er gjort vurdert av skredvind, som òg er kjent problem i fleire av skredløpa, men det er ikkje rekna på kva krefter det er i skredvinden.

3.1.3 Sørpeskred

Det er ikkje registrerte sørpeskredhendingar som har vore i konflikt med eksisterande trasé, og det er ein lite vanleg skredtype i dette området. Det er likevel mange uspesifiserte snøskred og våte snøskredhendingar i skreddatabasen, og enkelte av desse kan truleg definerast som sørpeskred. Dette er i så fall i dreneringsvegane og dei etablerte skredløpa der flaumskred og snøskred er vanlegare skredtypar. Terrenget er generelt for bratt for sørpeskred, men i enkelte av gjela kan snøskred demma opp vatnet som kan føra til sørpeskred. Utanom desse skredløpa er terrenget for bratt for sørpeskred, og sannsynet er vurdert som lågare enn 1/150 per år.

I skredløpa er snøskred eller flaumskred dimensjonerande for skredfaren og sørpeskred vert difor ikkje vurdert vidare.

3.1.4 Jord- og flaumskred

Aktsemdkartet for jord- og flaumskred (kap. 2.6) viser at det er store område av trasealternativa som er innafor desse skredtypane. Skredhistorikken viser at flaumskred er vanleg skredtype, og at jordskred ikkje er hyppig registrert. Dette har med at flaumskred skjer i bekke- og elveløpa der det er konsentrert drenering og tilgang på lausmassar, mens det i fjellsidene elles er generelt lite lausmassar og store område med fjell i dagen. I terreng over 25° består lausmassane hovudsakleg av tynt lausmassedekke av morene eller organisk materiale over glatt fjell, eller tjukkare lag med skredmateriale som ur og vifter. Urene og viftene er i hovudsak vurdert til å ligga stabilt med losnesannsyn for jordskred lågare enn 1/150 per år, utanom erosjon langs skredløpa/dreneringsvegane. Ekstremnedbør kan føra til utrasing i det tynne lausmassedekket i bratt terreng, og det er identifisert enkelte slike utrasingar på historiske flyfoto og under feltarbeidet. Sidan det er flekkvise område med lausmassar innimellom bart fjell, er det avgrensa erosjonspotensiale for jordskred i store delar av fjellsidene. Dette gjer at jordskred oftast er mindre utrasingar, utan eller med avgrensa skadepotensiale mot mastepunkt og at det er lågt potensial for store jordskred.

Det er utført modellering av flaumskred i dreneringsvegane der flaumskred er vurdert å vera aktuell skredprosess, med hovudvekt på dreneringsvegane som er tett på mastepunkt. Modellering av jordskred er utført over transformatorstasjonen på Klyve, der det er lausmassar i bratt terreng, og sidan skredfarevurderinga her er utført for skredsannsyn større enn 1/1000 per år.

3.1.5 Tabell skredsannsyn

Tabell 3: Tabell med vurdert skredsannsyn for kvart mastepunkt. Mastepunkt der skredfare er vurdert som høgare enn akseptert er markert med raudlege linjer.

Mast	Skredsannsyn	Aktuelle skredtypar	Vurdering
M1	<1/150	Steinsprang	Berre steinsprang i dette området. Ryggforma styrer utløpa i andre retningar.
M2	<1/150	Steinsprang	Berre steinsprang i dette området. Ryggforma styrer utløpa i andre retningar.
M3	<1/150	Steinsprang, snøskred	Utanfor konsentrerte skredløp og i ytre delar av observerte steinsprangblokker.
M4	<1/150	Steinsprang, snøskred	Utanfor konsentrerte skredløp og i ytre delar av observerte steinsprangblokker.
M5	<1/150	Steinsprang, snøskred	Utanfor konsentrerte skredløp og i ytre delar av observerte steinsprangblokker.
M6	<1/150	Snøskred, flaumskred	Mastepunkt er utanfor kjent skredløp og står på rygg med gamle furutre over. Antatt alder over 70 år.
M7	<1/150	Steinsprang	Mastepunkt er på lita ryggform. Massivt fjell over. Ingen historikk med skred mot eksisterande trasé.
M8	<1/150	Steinsprang	Mastepunkt er på lita ryggform. Massivt fjell over. Ingen historikk med skred mot eksisterande trasé.
M9	<1/150	Steinsprang	Mastepunkt er på lita ryggform. Massivt fjell over. Ingen historikk med skred mot eksisterande trasé.
M10	<1/150	Steinsprang	Mastepunkt er på lita ryggform. Massivt fjell over. Ingen historikk med skred mot eksisterande trasé.
M11	<1/150	Steinsprang	Lågt losesannsyn i massivt fjell. Lite losneområde som har potensiale til å ha skredbanar mot mastepunkt. Relativt gamal skog over. Ingen skredhistorikk.
M12	<1/150		Ryggform. Ingen modellering av utløp når hit.
M13	<1/150		Ryggform. Ingen modellering av utløp når hit.
M14	<1/150		Mastepunkt på ein 6 m høg fjelltopp på ei ryggform. Ingen modelleringar med utløp hit.
M15	<1/150	Steinsprang, steinskred, flaumskred, snøskred	Utanfor utløp for steinsprang og snøskred, men tett på. Kan redusere skredfare med å flytta punktet 10 m vestover. Gjeikk fjellskred i renna like aust for masta noko før 1961. Masta står i granskogfelt som er planta som vernskog mot skred. Masteplassering her vil føra til hogst som kan gje lenger utløp av skred (steinsprang og flaumskred) ut på terrassen mot bustadhus.
M15A	<1/150		Utanfor utløpsbanar for skred. Mastepunkt på eksisterande trasé, utan skredhistorikk.



M16	<1/150	Steinsprang	I ytre delar av observerte steinsprangblokker.
M16A	<1/150		Utanfor utløpsbanar for skred. Mastepunkt på eksisterande trasé, utan skredhistorikk.
M17	<1/150	Steinsprang, snøskred, flaumskred	I ytre delar av observerte steinsprangblokker. Kjent skredløp, men massane føl løpet ned mot Eidfjordvatnet. Ikkje kjent at det er skredvind i løpet.
M17A	<1/150		Utanfor utløpsbanar for skred. Mastepunkt på eksisterande trasé, utan skredhistorikk.
M18	<1/150		Utanfor utløpsbanar for skred.
M18A	<1/150		Utanfor utløpsbanar for skred. Mastepunkt på eksisterande trasé, utan skredhistorikk.
M19	<1/150		Utanfor utløpsbanar for skred.
M19A	<1/150		Utanfor utløpsbanar for skred. Mastepunkt på eksisterande trasé, utan skredhistorikk.
M20	<1/150		Utanfor utløpsbanar for skred.
M20A	<1/150		Utanfor utløpsbanar for skred. Mastepunkt på eksisterande trasé, utan skredhistorikk.
M20B	<1/150		Ved foten av deltaskråning som ikkje viser spor etter utrasingar her, og utanfor utløpsbanar for skred.
M21	<1/1000	Steinsprang	Klyve stasjon. Ligg berre enkeltvis steinsprangblokker her, som er antatt å vera eldre enn 1000 år, og med opphav frå lokale hamrar. Ingen skredbanar frå fjellsida som har retning mot stasjonen. Sjå elles kapittel 3.2.1.
M21A	<1/1000	Steinsprang	Klyve stasjon. Ligg berre enkeltvis antatt gamle skredblokker, truleg frå lokale hamrar. Ingen skredbanar frå fjellsida som har retning mot stasjonen. Sjå elles kapittel 3.2.1.
M23	<1/1000	Steinsprang	Klyve stasjon. Ligg berre enkeltvis antatt gamle skredblokker, truleg frå lokale hamrar. Ingen skredbanar frå fjellsida som har retning mot stasjonen. Sjå elles kapittel 3.2.1.
M24	<1/150	Steinsprang, snøskred	Utpå flate og utanfor modellert utløp.
M25	<1/150	Steinsprang, snøskred	Utpå flate og utanfor modellert utløp.
M26	<1/150	Steinsprang, snøskred	Utpå flate og utanfor modellert utløp.
M27	<1/150	Flaumskred, snøskred	Utanfor utløpsbanar for flaumskred og jordskred og utanfor kartlagt flaumskredutløp.
M28	>1/150	Snøskred	Historiske snøskred har med faste massar like langt og forbi i 1993 og 1900 i nordvest. Skredvind har gått forbi fleire gonger, sist i 2020. Historiske jordskred i området frå 1600- og 1700-talet. Samla sannsyn vurdert som høgare enn 1/150 med skredvind som dimensjonerande skredtype.
M29	>1/150	Snøskred	Snøskred med faste massar stoppa like ovanfor i 1993. Snøskred med faste massar gjekk forbi her i 1900. Skredvind har passert området endå fleire gonger, sist i 2020. IHK sin skredhistorikk viser at det har vore kordelbrot her. Samla sannsyn er vurdert som større enn 1/150, med skredvind som dimensjonerande skredtype. Sannsynet for faste massar isolert sett er òg vurdert som høgare enn 1/150 per år.
M30	>1/150	Snøskred (skredvind)	Mastepunkt ligg i fjellskredavsetjing frå 1945, men sannsynet for nye fjellskred er vurdert som betydeleg lågare enn 1/150 per år. Utanfor modellerte utløp for snøskred, men innafor



			utløp av skredvind slik Skred AS (2021) òg viser. Skredvindkreftene her er vurdert å ha avgrensa skadepotensiale mot mast.
M31	>1/150	Snøskred	Kjent snøskredløp både for faste massar og særleg skredvind. Kan oppstå svært høg skredvind med stort skadepotensiale på mast og linje. Vanskeleg å dimensjonera masta eller sikra den i dette området på grunn av fundamentering i grov ur. Figur 35.
M32	>1/150	Snøskred	Kjent snøskredløp både for faste massar og særleg skredvind. Kan oppstå svært høg skredvind med stort skadepotensiale på mast og linje. Vanskeleg å dimensjonera masta eller sikra den i dette området på grunn av fundamentering i grov ur. Figur 35.
M33	>1/150	Snøskred (skredvind)	Mastepunkt er utanfor utløp av kjent snøskredløp. Mastepunkt er flytta 10 m søraust for eksisterande mast, som har vore tett på snøskredhending, men ikkje skada tidlegare. Ny plassering er innafør utløp for skredvind, men relativt låge krefter på dette returintervallet.
M34	<1/150		Ryggform og ingen skredløp mot mastepunkt.
M35	<1/150		Ryggform og ingen skredløp mot mastepunkt.
M36	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn i massivt fjell. Ingen konsentrerte skredbanar mot mast.
M37	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn i massivt fjell. Ingen konsentrerte skredbanar mot mast.
M38	<1/150	Steinsprang, snøskred	Lågt losnesannsyn for steinsprang og flate nedanfor øvste losneområde der mesteparten av utfall stoppar. Utanfor snøskredbanar.
M39	<1/150	Steinsprang, snøskred	Lågt losnesannsyn i massivt fjell. Ingen konsentrerte skredbanar mot mast.
M40	<1/150	Steinsprang, snøskred	Lågt losnesannsyn for steinsprang og flate nedanfor øvste losneområde der mesteparten av utfall stoppar. Utanfor snøskredbanar.
M41	<1/150	Steinsprang, snøskred	Lågt losnesannsyn i massivt fjell. Ingen konsentrerte skredbanar mot mast.
M42	<1/150	Steinsprang, snøskred	Lågt losnesannsyn for steinsprang og flate nedanfor øvste losneområde der mesteparten av utfall stoppar. Utanfor snøskredbanar.
M43	<1/150	Steinsprang, snøskred	Lågt losnesannsyn i massivt fjell. Ingen konsentrerte skredbanar mot mast.
M44	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn i massivt fjell. Ikkje kjent at det går snøskred her, vurdert å berre vera små skavlbrøt i dei bare områda. Mastepunkt på ryggform.
M45	<1/150	Steinsprang, jordskred	Lågt losnesannsyn i massivt fjell. Mastepunkt plassert utanfor mest sannsynlege skredbanar for steinsprang og lausmasseskred. Ikkje kjent at det går snøskred her.
M46	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn i massivt svafjell. Ingen spor på historiske flyfoto etter skredhendingar.
M47	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn i massivt svafjell. Ingen spor på historiske flyfoto etter skredhendingar.
M48	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn i massivt svafjell. Ingen spor på historiske flyfoto etter skredhendingar.
M49	<1/150		Mastepunkt på rygg utanfor modellerte skredbanar.



M50	<1/150		Elveløpet er for slakt for skred. Utanfor aktsemdområde for skred.
M51	<1/150	Steinsprang	Små losneområde for steinsprang og lågt losnesannsyn. Slakt terreng over mastepunkt. Ingen spor på historiske flyfoto.
M52	<1/150	Steinsprang	Små losneområde for steinsprang og lågt losnesannsyn. Slakt terreng over mastepunkt. Ingen spor på historiske flyfoto.
M53	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn og lågt sannsyn for treff på kvar enkelt mast. Ingen spor etter tidlegare skredhendingar på flyfoto og ingen historikk mot eksisterande trasé.
M54	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn og lågt sannsyn for treff på kvar enkelt mast. Ingen spor etter tidlegare skredhendingar på flyfoto og ingen historikk mot eksisterande trasé.
M55	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn og lågt sannsyn for treff på kvar enkelt mast. Ingen spor etter tidlegare skredhendingar på flyfoto og ingen historikk mot eksisterande trasé.
M56	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn og lågt sannsyn for treff på kvar enkelt mast. Ingen spor etter tidlegare skredhendingar på flyfoto og ingen historikk mot eksisterande trasé.
M57	<1/150	Steinsprang	Lågt losnesannsyn og lågt sannsyn for treff på kvar enkelt mast. Ingen spor etter tidlegare skredhendingar på flyfoto og ingen historikk mot eksisterande trasé.
M58	<1/150	Snøskred, flaumskred	Utanfor skredløpet til Insta Rotagjelet. Ikkje kjente skredhendingar på eksisterande trasé.
M59	<1/150	Snøskred, flaumskred	Utanfor skredløpet til Insta Rotagjelet. Ikkje kjente skredhendingar på eksisterande trasé.
M60	<1/150	Snøskred, flaumskred, steinsprang	Utanfor skredløpet til Ytsta Rotagjelet, og sannsyn for steinsprang lågare enn 1/150 per år. Ikkje kjente skredhendingar på eksisterande trasé.
M61	<1/150	Snøskred, flaumskred, steinsprang	Utanfor skredløpet til Ytsta Rotagjelet, og sannsyn for steinsprang lågare enn 1/150 per år. Ikkje kjente skredhendingar på eksisterande trasé.
M62	>1/150	Snøskred, flaumskred	Mastepunkt innafor kjent snøskredløp i Furlo, der snøskred sporar ut av elveløpet. To master er tatt her tidlegare. No er det ei mast som er plassert i lengst mogeleg avstand frå elveløp. Masteplasseringa er i ytre grense frå kjent skredløp, og det er observert steinblokker på 10 – 20 kg ved mastepunktet, som er frå fersk snøskredhending.
M63	<1/150	Steinsprang	Stort losneområde, men massivt. Mesteparten av skredmaterialet her ligg lenger oppe i fjellsida. Ingen andre skredbanar enn steinsprang mot mast. Sannsyn for treff med skadepotensiale vurdert som < 1/150.
M64	<1/150	Steinsprang	Stort losneområde, men massivt. Mesteparten av skredmaterialet her ligg lenger oppe i fjellsida. Ingen andre skredbanar enn steinsprang mot mast. Sannsyn for treff med skadepotensiale vurdert som < 1/150.
M65	<1/150	Steinsprang	Lite påverknadsområde for steinsprang, og berre små hamrar som er losneområde. Jordskredutglidingar kan førekomma, men med skadepotensiale vurdert som for lågt sannsyn.
M66	<1/150	Flaumskred, steinsprang	Er nedanfor eit observert flaumskredløp. Det er ingen endringar i skredløpet på historiske flyfoto og skredbanen går ikkje ned til masta. Berre små utfall av stein frå små lokale hamrar her.
M67	<1/150	Steinsprang	Berre små utfall av stein frå små lokale hamrar her.



M68	<1/150	Snøskred	Utanfor kjent snøskredløp og skjerma av ryggform. Innafor skredvindområde, men utan øydeleggende krefter.
M69	<1/150	Snøskred, flaumskred	Mastepunkt er så vidt utanfor modellerte skredløp for snøskred og flaumskred. Mastepunktet er flytta frå austsida til vestsida av Vikebekken for å fundamenterast på fast fjell.
M70	<1/150	Snøskred, steinsprang	Utanfor snøskredløp, og få steinsprang som når så langt. Storura er antatt å vera ei samla utrasing frå hammaren like over.
M71	<1/150	Steinsprang, jordskred	Berre små losneområde for steinsprang. Vurdert å vera fare for jordskredutglidingar, men ingen spor på historiske flyfoto og ingen skredhistorikk elles.
M72	<1/150	Steinsprang, jordskred	Berre små losneområde for steinsprang. Vurdert å vera fare for jordskredutglidingar, men ingen spor på historiske flyfoto og ingen skredhistorikk elles.
M73	<1/150	Steinsprang	Små losneområde for steinsprang. Kombinasjon av lågt losnesannsyn og treff er lågare enn 1/150 per år.
M74	<1/150	Steinsprang	Små losneområde for steinsprang. Kombinasjon av lågt losnesannsyn og treff er lågare enn 1/150 per år. Ingen tidlegare skredhendingar her i fylgje lokalkjent.
M75	<1/150	Steinsprang	Små losneområde for steinsprang. Kombinasjon av lågt losnesannsyn og treff er lågare enn 1/150 per år. Ingen tidlegare skredhendingar her i fylgje lokalkjent.
M76	<1/150	Steinsprang	Mastepunkt på ryggform. Lite losneområde for steinsprang som har potensiale til å treffa mastepunktet.
M77	<1/150	Steinsprang	Mastepunktet er på ryggform utanfor steinsprangbanar. Dronebiletet viser potensielt ustabil blokk ved masteplassing, og punktet er difor flytta ca. 5 m (sjå Figur 37 i vedlegg).
M78	<1/150	Steinsprang	På ryggform som leier steinsprang andre stadar.
M79	<1/150	Steinsprang	På ryggform som leier steinsprang andre stadar.
M80A	<1/150	Steinsprang	Slakt terreng med berre små hamrar. Ingen spor etter skred eller skredhistorikk på eksisterande linje.
M80B	<1/150	Steinsprang	Mastepunkt på ryggform utanfor skredløp.
M81A	<1/150	Steinsprang	Slakt terreng med berre små hamrar. Ingen spor etter skred eller skredhistorikk på eksisterande linje. Mastepunkt på ryggform.
M81B	<1/150	Steinsprang	Slakt terreng med berre små hamrar. Ingen spor etter skred eller skredhistorikk på eksisterande linje. Mastepunkt på større ryggform.
M82A	>1/150	Snøskred, skredvind	Kjent at skredvind frå skred i Bugjelet kan ha denne retninga. Ikkje kjent at det har ført til skade på verken hus eller eksisterande trasé, men vurdert til å kunne påverka denne masteplassinga. Ingen andre skredbanar mot mastepunkt.
M82B	<1/150	Steinsprang	Slakt terreng med berre små hamrar. Ingen spor etter skred eller skredhistorikk på eksisterande linje. Mastepunkt på større ryggform.
M83A	<1/150	Snøskred, skredvind	Kjent at skredvind frå skred i Bugjelet kan ha denne retninga. Ikkje kjent at det har ført til skade på verken hus eller eksisterande trasé. Ingen andre skredbanar mot mastepunkt. Vurdert til å vera utanfor skadepotensiale frå skred.
M83B	<1/150		Utanfor aktsemdområde for skred og ingen skredhistorikk på eksisterande trasé.

M84A	<1/150		Utanfor modellerte skredbanar for snøskred og aktsemdområde for lausmasseskred og steinsprang.
M84B	<1/150		Utanfor aktsemdområde for skred og ingen skredhistorikk på eksisterande trasé.
M85A	<1/150		Utanfor modellerte skredbanar for snøskred og aktsemdområde for lausmasseskred og steinsprang.
M85B	<1/150		Utanfor aktsemdområde for skred og ingen skredhistorikk på eksisterande trasé.
M86A	<1/150		Utanfor modellerte skredbanar.
M86B	<1/150		Utanfor aktsemdområde for skred og ingen skredhistorikk på eksisterande trasé.
M87A	<1/150		Utanfor modellerte skredbanar og aktsemdområde for skred.
M87B	<1/150		Utanfor aktsemdområde for skred og ingen skredhistorikk på eksisterande trasé.
M88	<1/1000		Utanfor modellerte skredbanar, og aktsemdområde for skred.
M88B	<1/150		Utanfor aktsemdområde for skred og ingen skredhistorikk på eksisterande trasé.
M89B	<1/150		Utanfor aktsemdområde for skred og ingen skredhistorikk på eksisterande trasé.
M90B	<1/150		Utanfor aktsemdområde for skred og ingen skredhistorikk på eksisterande trasé.

3.2 Skredfare – skred frå bratt terreng mot transformatorstasjonar

3.2.1 Klyve stasjon

Klyve stasjon er på fast fjell i nedre delar av ei fjellside som går opp til Middagsnuten på kring 1050 moh. Skyggerelieffkart og topografisk kart viser renneformer nedover fjellsida som går enten vest for eller aust for stasjonen. Kring 100 m ovanfor stasjonen er det ein fjellrygg som leiar drenering aust for stasjonen. Det er kartlagt enkeltvise steinsprangblokker like ovanfor stasjonsområdet (Figur 22). Nokre av desse er tolka å vera gamle utrasingar frå losneområda i fjellsida, mens fleire av blokkene er vurdert å vera frå lokale hamrar. På terrassen som ligg kring 78 moh. og vidare oppover fjellsida aukar konsentrasjonen av steinsprangblokker. Modellering av steinsprang viser òg at mesteparten av blokkene stoppar i fjellsida over stasjonen, og at steinsprangbanar som når lenger vert styrt mot aust grunna fjellryggen.

Fjellsida er skogkledd utanom i dei brattaste områda, der det er for bratt til akkumulasjon av snø. Det er ingen kjente skredbanar for snøskred ned mot stasjonen, og snøskred er vurdert å ikkje vera ein aktuell skredtype her.

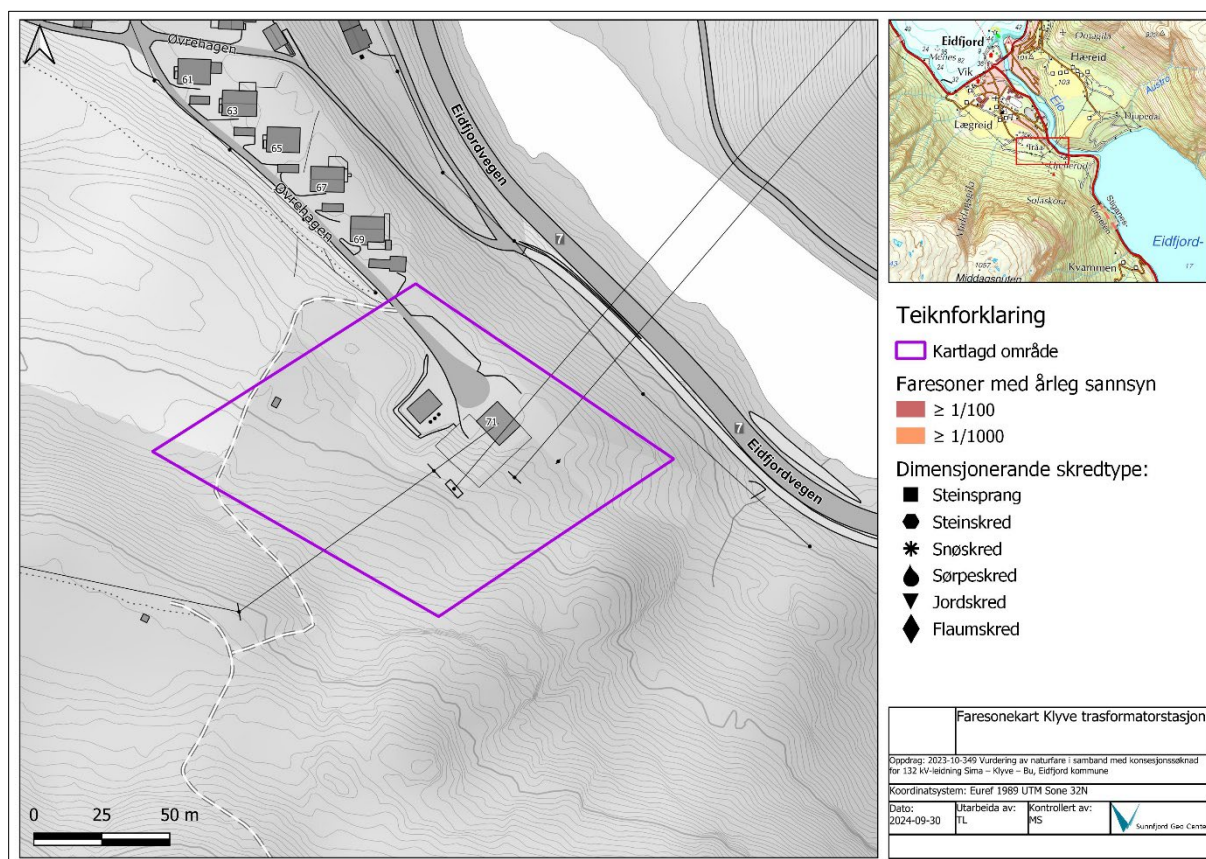
Nedanfor det nedste bratte fjellpartiet, er det eit område med helling mellom 30° - 45°, og med tynt lausmassedekke og lauvskog. Lausmassane er her vurdert som ustabile med potensiale for større jordskred med losnesannsyn ned mot 1/1000 per år. Modellering av utløp for jordskred viser at skreda raskt mister energi når dei når ned på terrassen, og at fjellryggen leiar skred mot aust. Det er ikkje utløp ned mot stasjonen.

Skredfarevurderinga til Multiconsult (2015) konkluderer med at sannsynet for skred på stasjonen er lågare enn 1/5000 per år.

SGC konkluderer med at samla nominelt årleg sannsyn for skred er lågare enn 1/1000 på stasjonen. Faresonekart er vist i Figur 23.



Figur 22: Dronebilde av Klyve stasjon og fjellsida opp mot Middagsnuten. I granskogen over stasjonen er det ein fjellrygg som leiir drenering og eventuelle lausmasseskred aust for stasjonen.



Figur 23: Faresonekart for Klyve transformatorstasjon.

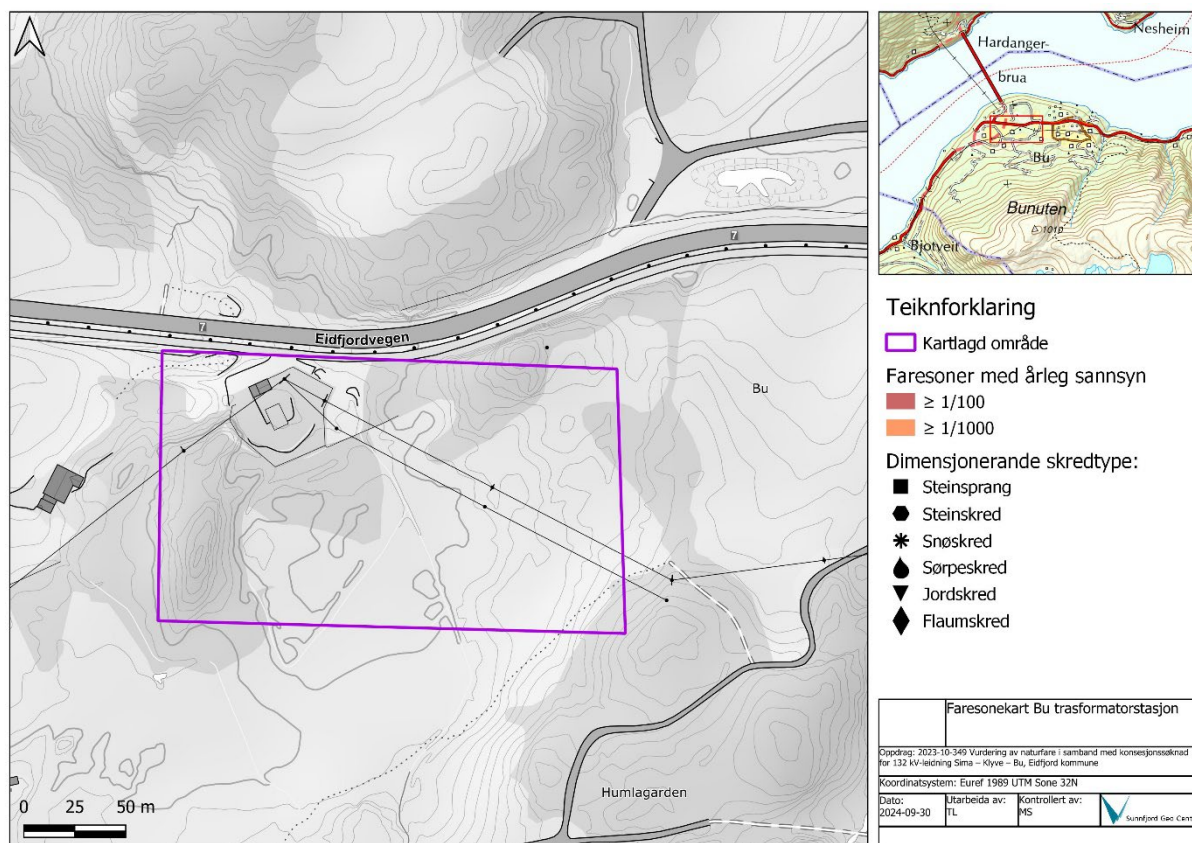
3.2.2 Bu stasjon

Transformatorstasjonen på Bu ligg på ei flate i nedre del av ei fjellside som går opp mot Bunuten (1010 moh.). Aktsemdkarta viser at det ikkje er aktsemdområde for skred frå bratt terreng på eksisterande stasjon, og at sjølv aktsemdsone for jord- og flaumskred, ikkje når så langt ut på flata. Skyggerelieffkart viser at det er drenering og erosjonsspor nedover i fjellsida, og at desse går ned aust for stasjonen. Det er kjent skredløp for snøskred i Bugjelet, som kan gje skredvind mot gardane på Indre Bu, men transformatorstasjonen er for langt unna, og ikkje innafor området som skredvind kan nå. Det er ingen kjente skredhendingar i dette området, og SGC vurderer at skred i fjellsida ikkje kan nå ned til stasjonen.

SGC konkluderer med at samla nominelt årleg sannsyn for skred er lågare enn 1/1000 ved transformatorstasjonen. Faresonekart er vist i Figur 25.



Figur 24: Dronebilde av transformatorstasjon på Bu og fjellsida ovanfor.



Figur 25: Faresonekart for Bu transformatorstasjon.

3.3 Flaumfare

NVE (2005) har kartlagt flaumfare i Eio i Eidfjord sentrum og denne rapporten viser at M20A er innafor 200 års flaumsone, og utanfor 100 års flaumsone, og at jordkabelalternativet er planlagt utanfor 200 års flaumsone. NVE sitt aktsemdkart for flaum viser at jordkabelalternativ kryssar aktsemdsone for flaum frå dreneringsvegar som renn ut i Simadalsfjorden, ned i Eio og ved Gamlenausta. Jordkabelen vert grave ned og sikra med røyr og det er difor antatt at flaum ikkje vil skada jordkabel i desse områda. Der det i same område går snøskred og flaumskred, vert jordkabelen sikra ytterlegare med betongrøyr i tillegg til PE-røyr.

M4 er einaste mastepunkt som er innafor aktsemdsone for flaum. M4 står på ei lita høgde 2 m høgare enn bekken som går 12 m nord for mastepunktet. Maksimal vasstandstiging som genererer aktsemdsone er på 1,41 m. Det er difor grov oppløysing på aktsemdkartet som fører til aktsemdsone på mastepunktet. Under synfaringa var det ikkje drenering i bekken, og ingen spor etter tidlegare flaumar. Det står ei eksisterande mast i same området, som ikkje har vore skada av flaum på 50 år. SGC vurderer at det ikkje er behov for vidare utgreiing av flaumstorleikar eller sikring mot flaum for dette mastepunktet. Stormflo og havnivå

I fylgje rapport for framtidig havnivåstiging og stormflo (Simpson et al., 2024), er alle mastepunkt over dei mest konservative estimat for stormflo og forventa havnivåstiging. Alternativ for jordkabel er over 200 års stormflo i 2100 forutan der kabelen kryssar bekken som renn ut ved Prestkoneholet i Sima, der den uansett skal ligga i vatn. Det er difor ikkje behov for ytterlegare tiltak på grunn av stormflo eller havnivåstiging for denne traseen.

3.4 Kvikkleire/områdestabilitet

SGC (2024) har utført områdestabilitetsvurdering som konkluderer med at store delar av traseen er utanfor fare for kvikkleireskred, men at det er behov for grunnundersøking på enkelte lokalitetar på grunn av tjukke lausmasseavsetjingar. Områdestabilitetsvurderinga er utført etter NVE sin rettleiar for vurdering av kvikkleirskred (2020C), og er stoppa i steg 6. Grunnundersøkingar er under bestilt, men resultatet frå desse er ikkje klare.

3.5 Konklusjon

Skredfarevurderinga viser at det er påvist skredfare frå bratt terreng ved fleire mastepunkt. Som resultat av dette er mastepunkt flytta til tryggare plasseringar i prosjekteringa. Enkelte mastepunkt kan likevel ikkje flyttast, eller ikkje flyttast tilstrekkeleg ut av fareområde. Dersom det skal vera luftlinje i desse partia, vil det vera mastepunkt med samla nominelt årleg sannsyn for skred høgare enn 1/150 på enkelte av mastepunkta.

Skredfaren for kvart mastepunkt er vist i Tabell 3, og denne viser at skredfaren er høgare enn 1/150 per år ved M28, M29, M30, M31, M32, M62 og M82A. For desse mastepunkta er det i kapittel 3.6 forslag til korleis ein kan redusera sannsynet for skade frå skred.

Begge dei to transformatorstasjonane har samla nominelt årleg sannsyn for skred lågare enn 1/1000 per år, og oppfyller difor tryggleikskrava som er bestemt for desse stasjonane. For transformatorstasjonane er det laga faresonekart som viser kva område som har tilstrekkeleg tryggleiksnivå.

I vurdering av flaumfare er det nytta eksisterande flaumfarevurdering i Eio og elles aktsemdkart for flaum. Det er berre eitt mastepunkt innafor aktsemdsone for flaum, og SGC har vurdert at det ikkje er reell fare for flaum eller erosjon. SGC konkluderer med at det ikkje er behov for utrekning av flaumstorleikar eller sikring mot flaum.

Det er utført områdestabilitetsvurdering etter NVE sin kvikkleirerettleiar (2020C) og dette er vist i SGC (2024). Rapporten konkluderer med at det er behov for grunnundersøking enkelte stadar. Resultatet frå grunnundersøking er ikkje klart når denne rapporten er ferdigstilt.

3.6 Tiltak for å redusera sannsyn for skade frå skred

M28 og M29 er på Lægreidsflata der skredhistorikk viser at det har gått fleire snøskred. Det er dokumentert at faste massar frå snøskred har gått like langt eller forbi desse mastene minst to gonger siste 150 år, og fleire gonger med berre skredvind. Å stoppa snøskred med voll vil krevja mykje areal på dyrka mark, og ein klarar likevel ikkje å hindra stoppa skredvind tilstrekkeleg. Her bør ein vurdere å sikra med plogkonstruksjon på mastene for at kreftene i snøskred skal verta redusert. Skredvind som kan ha skadepotensiale i høgda er det vanskeleg å sikra mot anna enn å dimensjonera mast og leidning best mogeleg.

M30 er utanfor utløp av snøskred med faste massar, og innafor ytre delar av utløp for skredvind med skadepotensiale. Her må masta dimensjoneraast for å tola kreftene i stort mogeleg grad.

M31 og M32 er i ei grov ur (Storura, infopunkt 18, Figur 35), som både gjer det krevjande å fundamentera master her, og samtidig vanskeleg å etablera eksterne sikringstiltak. Skredhistorikken viser at det går store snøskred over ura, med svært høge skredkrefter. I den mest alvorlege skredhendinga vart ein buss blåst langt utpå fjorden på grunn av skredvind. Så høge skredkrefter kan ein ikkje dimensjonera mastene til å tola, og eksterne installasjonar som

skal skjerma mastene, til dømes plogvollar, vil ikkje fungera mot skredvind som har øydeleggande krefter i heile masta si høgde. Dersom det skal vera luftleidning med masteplasseringar i denne ura, må denne skredrisikoen akseptast. Alternativet er jordkabel langs fjorden. M33 er òg innafor utløp av skredvind, men med lågare krefter i dette løpet. Her er det vurdert at masta vil tola kreftene for dimensjonerande skredvind, men at det kan verta skade på leidning slik skredhistorikken til IHK òg viser.

M62 ved Furlo er i ytre delar av kjent snøskredløp og i området der master tidlegare har vorte skada av snøskred. Snøskreda her fraktar med seg stein og blokker frå elveløpet, som kan gjera skade masta. Det er observert steinblokker frå nyleg snøskred mellom 10 – 20 kg i dette området. Skredvind er vurdert å ikkje vera problem her. På grunn av bratt terreng er det vanskeleg å etablera leievoll, så her kan det vurderast å etablera ein plogkonstruksjon på masta for å fordela skredkreftene over eit større areal.

M82A er plassert i området der det er kjent at det er skredvind frå snøskred i Bugjelet. Det er ikkje kjent at skredvinden har ført til skade på bygningar på Indre Bu, men masta er nærmare skredløpet og er vurdert til å kunne ta skade. Masta bør dimensjonerast for å tola skredvind.

4. Modellering

4.1 RAMMS

RAMMS::Debris Flow (v. 1.8.0) er nytta til modellering av jordskred og flaumskred. Modelleringane av jord- og flaumskred er gjort ut i frå anbefalingar i NVE, 2020B frå representative startpunkt øvst i dei potensielle losneområda, i tillegg til enkelte skråningar over 30° med lausmassar. Losneområda brukt i modellering er mindre i utstrekking enn dei potensielle losneområda som er vist i registreringskarta. Det er gjort modellering frå enkelte representative losneområde i nærleik av traseen, og ikkje alle potensielle losneområde for desse skredtypene. Resultatet viser kor terrenget vil styra jord- og flaumskred, og dette er nytta opp mot vurderingar av losnesannsyn i dei ulike områda. Erosjonspolygong og erosjonsdjupne er vurdert ut i frå feltkartlegging og kartdata.

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 tilpassing til lokale tilhøve og returperiode. Brotkant er delvis tilpassa returperiode på 150 år, men med friksjonsparametrar på 300 år, er vurderingane gjort for 1/150 års scenario konservative. Det er nytta standard friksjonsparametrar 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 fastsetja faresoner.

Tabell 4: Parametrar nytta til modellering av snøskred med returintervall på 150 år

Snøskred 150 år returintervall, Stavaness - Hæreid	
Friksjonsparametrar	300 år, små skred
Brotkanthøgde	150 cm
Volum losneområde	962 – 14652 m ³
Opplysing terrengmodell	5 x 5 m
Høgdejustert	500 m / 0 m
Skog	Nei
Medrivning av snømassar langs skredbane	Nei

Tabell 5: Parametrar nytta til modellering av snøskred med returintervall på 150 år

Snøskred 150 år returintervall, Klyve - Erdalen	
Friksjonsparametrar	300 år, små skred 300 år, medium skred
Brotkanthøgde	130 cm
Volum losneområde	Små: 1528 – 15335 m ³ Medium: 20860 – 67720 m ³
Opplysing terrengmodell	5 x 5 m
Høgdejustert	500 m / 0 m
Skog	Nei
Medrivning av snømassar langs skredbane	Nei

Tabell 6: Parametrar nytta til modellering av snøskred med returintervall på 150 år

Snøskred 150 år returintervall, Brimnes	
Friksjonsparametrar	300 år, små skred 300 år, medium skred
Brotkanthøgde	100 - 120 cm, etter høgde på losneområde
Volum losneområde	Små: 989 – 9423 m ³ Medium: 23780 – 97061 m ³
Opplysing terrengmodell	5 x 5 m
Høgdejustert	500 m / 0 m
Skog	Nei
Medriving av snømassar langs skredbane	Nei

Tabell 7: Parametrar nytta til modellering av snøskred med returintervall på 150 år.

Snøskred 150 år returintervall, Bu	
Friksjonsparametrar	300 år, små skred 300 år, medium skred
Brotkanthøgde	100 - 120 cm, etter høgde på losneområde
Volum losneområde	Små: 3408 – 23675 m ³ Medium: 38022 – 54649 m ³
Opplysing terrengmodell	5 x 5 m
Høgdejustert	500 m / 0 m
Skog	Nei
Medriving av snømassar langs skredbane	Nei

Tabell 8: Parametrar nytta til modellering av snøskred med returintervall 1000 år.

Snøskred 1000 år returintervall, Klyve stasjon	
Friksjonsparametrar	300 år, medium skred
Brotkanthøgde	130 cm
Volum losneområde	8770 – 28356 m ³
Opplysing terrengmodell	5 x 5 m
Høgdejustert	500 m / 0 m
Skog	Nei
Medriving av snømassar langs skredbane	Nei

Tabell 9: Parametrar nytta til modellering av flaumskred

Flaumskred	
Friksjonsparametrar	$X_i = 400 \text{ m/s}^2$, $\mu = 0.05$
Brotkanthøgde	0,2 – 1,0 m
Losnevolum	300 – 1000 m ³
Opplysing terrengmodell	3 x 3 m
Erosjon	2000 kg/m ³ , 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,1 – 0,3 m.

Tabell 10: Parametrar nytta til jordskredmodellering

Jordskred	
Friksjonsparametrar	$\text{Xi} = 200 \text{ m/s}^2$, $\text{Mu} = 0.2$
Brotkanthøgde	1,0 m
Høgdeskilnad losneområde	10 – 15 m
Opplysing terrengmodell	3 x 3 m
Erosjon	2000 kg/m ³ , 0,013 m/s, 0,05 m per kPa, 1,0 kPa, 0,1 m.

4.2 Rockyfor3D

For modellering av utbreiing av steinsprang frå ulike losneområde er programvara Rockyfor3D nytta. Rockyfor3D er ein modell som bereknar utløp av steinsprang (som enkeltblokker) ved hjelp av deterministiske og stokastiske algoritmar, med kjeldeområde definert i terreng brattare enn 45° (Dorren, 2016). I programmet er det brukt funksjonen *Rapid Automatic Simulation*. Dette gjer at terrengtype og terrengruheit er parametrar 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. Denne metoden gjer at det òg vert utført modelleringar frå bratte område, sjølv om desse ikkje er reelle losneområde for steinsprang. Registreringskart og kart med modelleringsresultat viser kva losneområde som er identifisert som reelle losneområde.

Utløp av dei simulerte blokkene vert vist med utløpssannsyn. Forskingsrapport (NVE, 2020C) og brukarmanual (Dorren, 2016) 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 parametrar til modelleringa er vist i tabell under, og resultat er vist i vedlegg.

Tabell 11. Inndata brukt ved modelleringane av steinsprang i Rockyfor3D.

Inndata	Verdi	Kommentar
Opplysing terrengmodell	5 x 5 m	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	50	Høgt tal for å oppnå eit meir presist sannsyn innanfor modelleringa
Variasjon i blokkstorleik	0 %	
Ekstra fallhøgde	0 m	
Terrengruheit (rg70, rg20 og rg10) og jordtype	Berekna automatisk av modellens algoritmar, basert på terrengmodellen	
Skog	Nei	

5. Referansar

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

Multiconsult, 2015. *Menes-Vik-Lægreid. Kartlegging av skredfare*. Rapport 616233 datert 18.12.2015

NKSS, 2022. *Klimaprofil Hordaland*

NVE, 2005. *Flaumsonekart Delprosjekt Eidfjord*. Rapport nr. 14/2005

NVE, 2014. *Flaum- og skredfare i arealplanar*. Retningslinjer nr. 2/2011. Revidert 22. mai 2014.

NVE, 2018. *Skredfarekartlegging i Eidfjord, Ulvik og Granvin kommuner*. Ekstern rapport nr. 5/2018.

NVE, 2020. *Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng*. Versjonsdato: 12.11.2020 <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng> Henta: 01.08.2024

NVE, 2020B: *FOU 80607 – RAMMS::Debris Flow for beregning av jordskred*. Ekstern rapport nr 20/2020

NVE, 2020C. *Sikkerhet mot kvikkleireskred*. Veileder Nr. 1/2019.

NVE, 2024. *Konsesjonssøknad for nettanlegg*. <https://veiledere.nve.no/konsesjonssoknad-nettanlegg/> Henta: 20.08.2024

Multiconsult, 2015. *Menes-Vik-Lægreid*. Dokumentkode 616233-RIGberg-Rap-001.

Simpson, M.J.R., Bonaduce, A., Borck, H.S., Breili, K., Breivik, Ø., Ravndal, O.R., Richter, K., 2024. *Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6*. Norwegian Centre for Climate Services report 1/2024, ISSN 2704-1018, Oslo, Norway.

SGC, 2024. *Vurdering av områdestabilitet ved nytt nettanlegg mellom Sima – Klyve – Bu i Eidfjord kommune*, rapport 2023-10-349B datert 09.09.2024

Skred AS, 2021. *21336 Eidfjord, Lægreid – Kartlegging av faresoner for skred*. Rapport datert 29.09.2021

6. Vedlegg

6.1 Informasjonspunkt

Tabell 12: Oversikt og skildring av infopunkt vist i registreringskart

#	Skildring
1	Spor etter ferske skred. Snøskred/flaumskred
2	Spor etter nyleg skred. Snøskred/flaumskred. Levear langs skredløpet. Dagens master er utanfor levee/skredløp. Figur 26.
3	Skredblokker ned til og forbi linje. Ingen ferske blokker. Snitt i lausmassar indikerer min 0,5 m morenemateriale. Figur 27.
4	M6 er på rygg, utanfor kjent skredløp. Gamle furutre ovanfor indikerer minimum 50 år sidan skredhending
5	Enkelte store steinsprangblokker ligg utpå terrassen.
6	Spor etter ferskt lite snøskred. Skavlbrøt frå det bratte fjellet. Figur 28.
7	Ytste observerte steinsprangblokker i området ligg ovanfor transformatorstasjonen
8	Ei flate antatt som deltaflate med til dels svært store steinsprangblokker. Avgrensar utløp vidare nedover. Figur 29
9	Lite skredmateriale i fjellsida. Lausmassane består av 10 - 20 cm lag organisk materiale over fjell
10	M27 er plassert på gamal skredlevee med steinblokker. Alder antatt eldre enn 150 år.
11	Ur av kanta blokker under 0,5 m ³ . Antatt gammalt steinskred.
12	Maks utløp relativt ferskt flaumskred. Under 5 år.
13	Spreidde kvite steinar indikerer ferskt snøskred
14	Maks utløps ferske skredmassar.
15	Steinmur, om lag 1,5 m høg bygd som sikringstiltak. Vurdert å ha litt effekt mot flaumskred mot M29. Figur 33
16	Spor etter lite flaumskred som har skjedd nyleg. Utan skadepotensiale mot master.
17	M30 er plassert nedanfor ca. 3600 m ³ steinblokk og dermed skjerma mot nye skred.
18	Stor ur av blokker (Storura). Danna av steinsprang og steinskred. Snøskred går i kjente løp i dette området.
19	Ligg fleire ferske skredblokker i området, antatt frå snøskred. Blokkene ligg sør for hovudløpet og utanfor levee. Blokkene er lokalisert ca. 100 m lenger nede i terrenget i forhold til M33, men sporar truleg ut av skredløpet nedafor denne masta. Figur 34.
20	Stor høgdeskilnad mellom M38 på 70 moh. og M39 på 200 moh. Linja er lågt over bakken. Tidlegare problem med ras på linje
21	Runda blokker. Vurdert som gamle flaummassar. Mykje eldre enn 150 år.
22	Ferske blokker frå snøskred rundt M62. Det er bygd enkelt sikringstiltak her, som er øydelagt av snøskred.
23	M69 langt unna skredløp. Ingen ferske skredblokker i nærleiken.
24	Ikkje kjent at det har gått skred her i fylgje lokalkjent. Har gått skred i elvene.
25	Spor etter nyleg snøskred eller flaumskred
26	Ingen spor skred i dette området

6.2 Bilete



Figur 26: Skredløp med levee i Ormagjeli, infopunkt 2. Eksisterande master er utanfor skredløp og har ikkje vorte råka av skred i fylgje IHK.



Figur 27: Skredblokker og snitt i lausmassar som viser at lausmassane består av morenemateriale. Infopunkt 3.



Figur 28: Spor etter lite snøskred. Antatt skavlbrøt fra den bratte fjellsida. Har ikkje gått ned til traseen. Infopunkt 6.



Figur 29: Ei flate på kring 78 moh. overfor Klyve og Trå. Flata er antatt deltaflate frå nedsmeltinga av siste istid. Det ligg spreidd store steinsprangblokker på flata. Infopunkt 7.



Figur 30: Flaumskred frå kring 2022 har spora ut av hovudskredløpet i Middagsgjeli. Skredhending 38 i Tabell 2.



Figur 31: M27 skal plasserast på ein levee av steinblokker. Alder er antatt eldre enn 150 år. Det er aktive skredløp på begge sider av leveen. Infopunkt 9.



Figur 32: Spredde kvite steinar indikerer ferskt snøskred og viser at snøskred brer seg relativt langt utover i vifteform frå skredløpet (Grjotsdøl) i dette området.



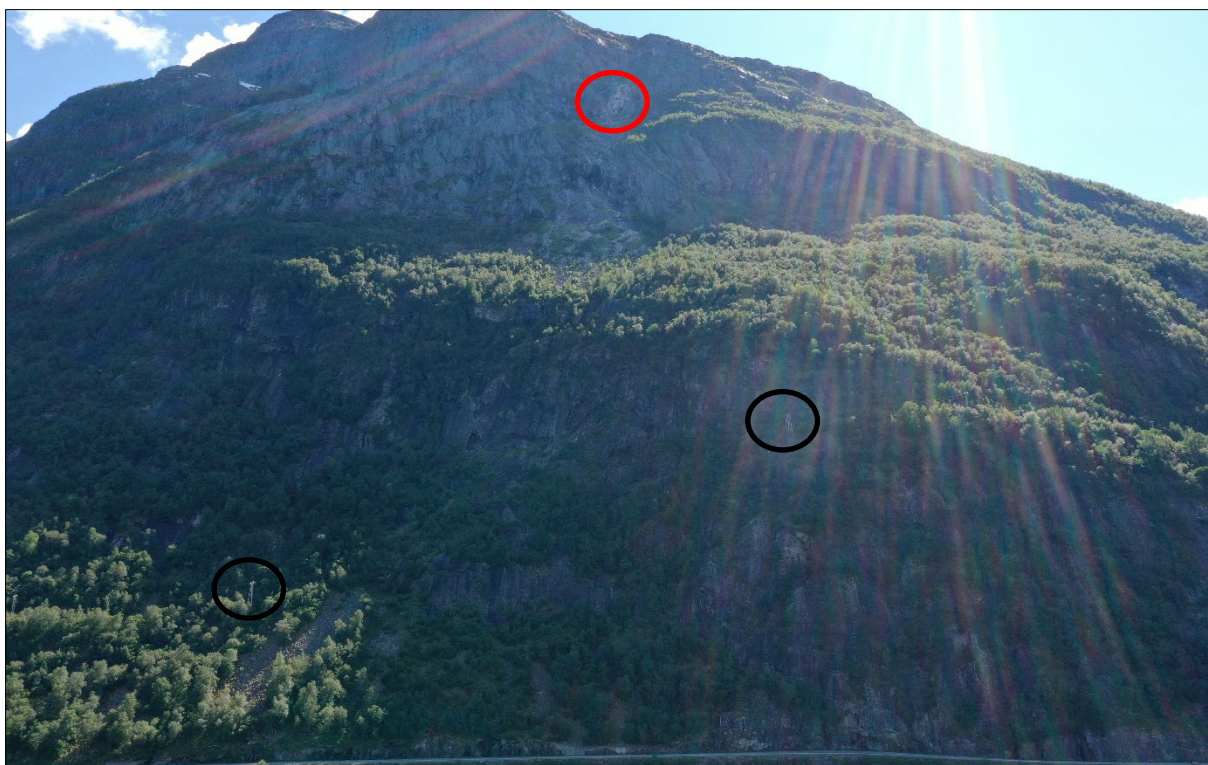
Figur 33: Steinmur bygd som skredsikring. Infopunkt 15.



Figur 34: Fersk skredblokk, antatt frå snøskred. Lokalisert ca. 100 m nedanfor M33. Ligg fleire ferske blokker i same området.



Figur 35: Storura som går ned mellom Gamlenausta og Menes. Snøskredløp ned vifta. Infopunkt 18.



Figur 36: Stor høgdeskilnad mellom eksisterande master i dette området (svarte sirkclar), og linja er tett på fjellsida. Nye master M38 og M39 får lengre spenn. Losneområdet for steinskredhendinga som har skjedd mellom 2008 og 2012 er markert øvst i fjellsida (raud sirkel).



Figur 37: M77 var tenkt plassert ved eksisterande mast midt i bildet. Skredfare er vurdert som lågare enn 1/150 her, men mastepunkt er flytta for å unngå fundamentering på potensielt ustabil blokk.

6.3 Kartvedlegg

- Registreringskart
- Hellingskart
- Aktsemdkart

