

Lede AS

► 66 kV Vrangfoss - Holla

Skredfare vurdering

Oppdragsnr.: 52307425 Dokumentnr.: 52307425-RIG01 Versjon: J01 Dato: 2024-12-16



Oppdragsgiver: Lede AS
Oppdragsgivers kontaktperson: David Raudberget
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Tollbodgaten 22, NO-3111 Tønsberg
Oppdragsleder: Åse Hytteborn
Fagansvarlig: Erik Nicolai Skredsvig
Andre nøkkelpersoner: Nursultan Sharipkhanov

J01	2024-12-16	Skredfare vurdering	NURSHA	ERISKR	ASHYT
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag/Konklusjon

Lede AS, den regionale netteieren i Vestfold og Telemark, planlegger å sende inn en konsesjonssøknad for en planlagt, ny 66 kV ledning fra Vrangfoss til Holla i Nome kommune. Den nye forbindelsen skal erstatte den eksisterende 66 kV ledningen fra 1955-1976, som har en estimert levetid på 0 år. Norconsult Norge AS er engasjert for å bistå med konsesjonssøknad og konsekvensutredning.

Det er utført vurdering av områdeskredfare etter NVE veileder 1/2019 for mastepunktene og jordkabel traseene langs trasealternativene mellom Vrangfoss og Holla. Etter en samlet vurdering av topografi, løsmasse- og aktsomhetskart for kvikkleireskred, er det funnet ut at 14 mastepunkter langs trasealternativene og største delen av jordkabel trasealternativene er berørt av et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

Det er valgt tiltakskategori K0 for ett mastepunkt i aktsomhetsområde 2 og tiltakskategori K1 for mastepunkter i aktsomhetsområde 1, 3 og 4. Det er vurdert at alle mastene kan bygges uten å forverre stabiliteten, og at krav til sikkerhet dermed er oppfylt. Det er imidlertid også et krav til K1 om å forebygge erosjon som kan utløse skred som rammer tiltaket. Derfor foreslås det å befare område for å vurdere erosjonsforholdene langs Eidselva og langs raviner med bekker som renner ut til Eidselva. Som grunnlag for prosjektering, anbefales det å utføre grunnundersøkelser ved mastepunktene som ikke kan fundamenteres direkte på berg.

Jordkabel trasealternativene er plassert i tiltakskategori K0 og det kan gjennomføres ved å følge anbefalingene gitt i vedlegg 2 til NVE veileder 1/2019, for å oppfylle krav til sikkerhet. Dette medfører behov for seksjonsvis graving og gjenfylling av grøft på største deler av trasealternativene. Det er imidlertid merket en sone ned mot Eidselva, der deler av kabeltraseene ligger ved skråninger og murer med store høydeforskjeller. Denne sonen er ikke vurdert i denne rapporten, da dette må gjøres på prosjekteringsnivå og graving vil være avhengig av bl.a. lokalstabilitet.

Det er også utført overordnende vurdering av skred i ikke sensitive løsmasser ut fra NVE faresone- og aktsomhetskart. Det er kun et mastepunkt langs trasealternativ 1.0 som er berørt av et aktsomhetsområde for steinsprang og 4 mastepunkter som ligger i et aktsomhetsområde for snøskred. Det er vurdert at sannsynligheten av at steinsprang som treffer mastepunktet er veldig lavt. Sannsynligheten av snøskred er ikke vurdert i denne rapporten.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Aktuelle område	5
2	Topografi og grunnforhold	6
2.1	Topografi	6
2.2	Løsmassekart	6
2.3	Eksisterende grunnundersøkelser	7
3	Myndighetskrav	9
3.1	Forskrifter	9
3.2	Veiledninger og retningslinjer	9
3.3	Krav til kontroll områdeskred	9
4	Utredning av områdeskredfare	10
4.1	Orientering	10
4.2	Registrerte faresoner i området (prosedyre 1)	10
4.3	Avdekke om et planlagt tiltak ligger i en mulig faresone for kvikkleireskred (prosedyre 2 og 3)	12
4.4	Bestemmelse av tiltakskategori	13
4.5	Krav til sikkerhet og videre utredning	14
4.5.1	<i>Mastepunkter</i>	14
4.5.2	<i>Jordkabel trasealternativer</i>	14
5	Flomsonekart	18
6	Skredfare i ikke sensitive løsmasser	19
7	Konklusjon	21
8	Referanse	22

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

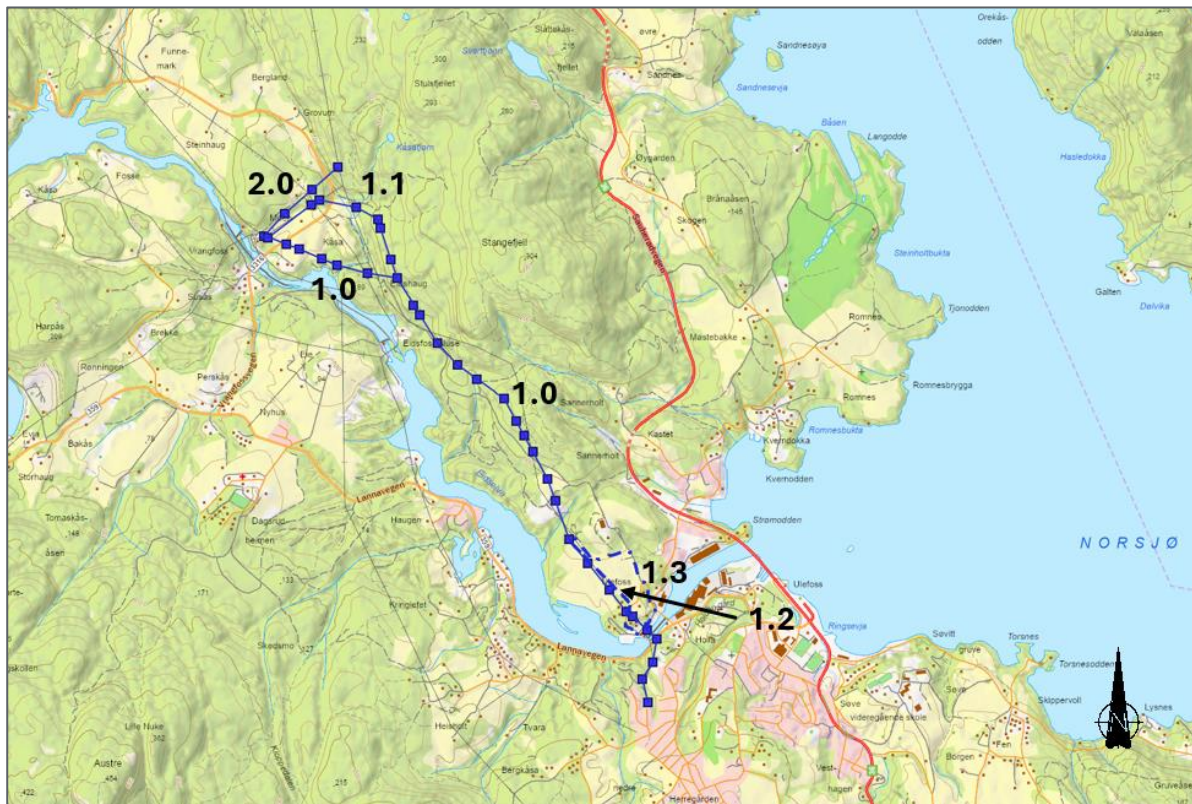
Lede AS, den regionale netteieren i Vestfold og Telemark, planlegger å sende inn en konsesjonssøknad for en planlagt, ny 66 kV ledning fra Vrangfoss til Holla i Nome kommune. Den nye forbindelsen skal erstatte den eksisterende 66 kV ledningen fra 1955-1976, som har en estimert levetid på 0 år. Norconsult Norge AS er engasjert for å bistå med konsesjonssøknad og konsekvensutredning.

Denne rapporten omfatter kvikkleireskredfare vurdering for mastepunkter og jordkabel traseer langs ledningen iht. NVE veileder 1/2019. I tillegg skal rapporten belyse forhold knyttet til flomfare, snøskredfare og skredfare for andre type av løsmasser, ved å benytte NVE faresone- og aktsomhetskart.

1.2 Aktuelle område

Den planlagte 66 kV luftledning starter fra Vrangfoss kraftverket i nord og går i sørøst retning mot Ulefoss, før den føres inn mot Holla transformatorstasjon. Traseen er vist med blå linje i Figur 1 og overlapper i noe steder med den eksisterende 66 kV ledningen vist med grå linje.

I denne rapporten skal det vurderes et hovedalternativ 1.0 til traseen med underalternativ 1.1, som er nordligste linje mellom Vrangfoss og Eidshaug. I tillegg er det et alternativ 2.0, luftledning Vrangfoss-Gvarv på strekningen mellom Vrangfoss og Kåsa. I søndre del av traseen, er det også 2 jordkabel trasealternativer (1.2 og 1.3) som inngår i vurderingen. Ved Lille Ulefoss er det et underalternativ 1.2.1 til 1.2.

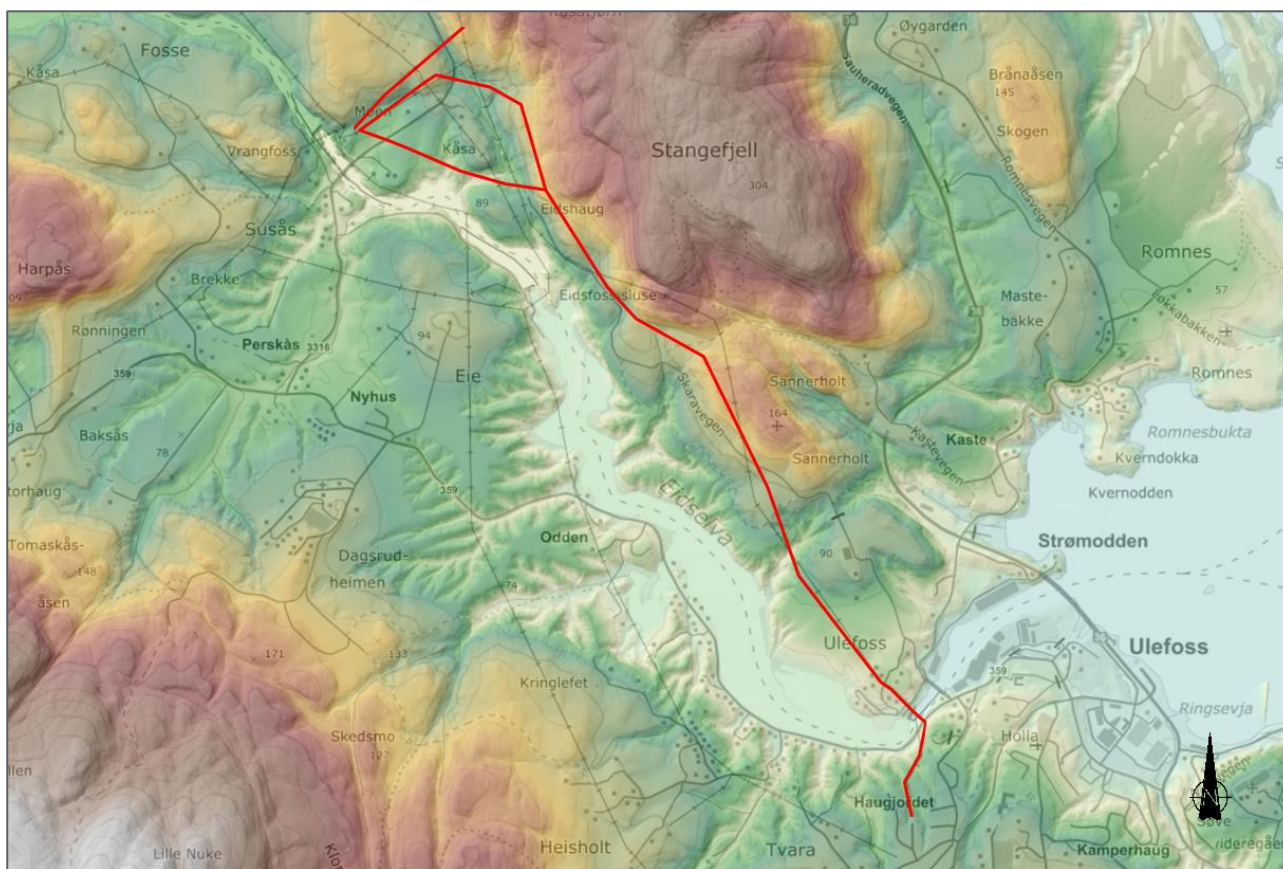


Figur 1 Kart over strekningen vest for Ulefoss, mellom Vrangfoss i nord og Holla i sør. Blå linje er planlagt linje med mastepunkter som blå prikker og jordkabel trasealternativer som stiplet linje.

2 Topografi og grunnforhold

2.1 Topografi

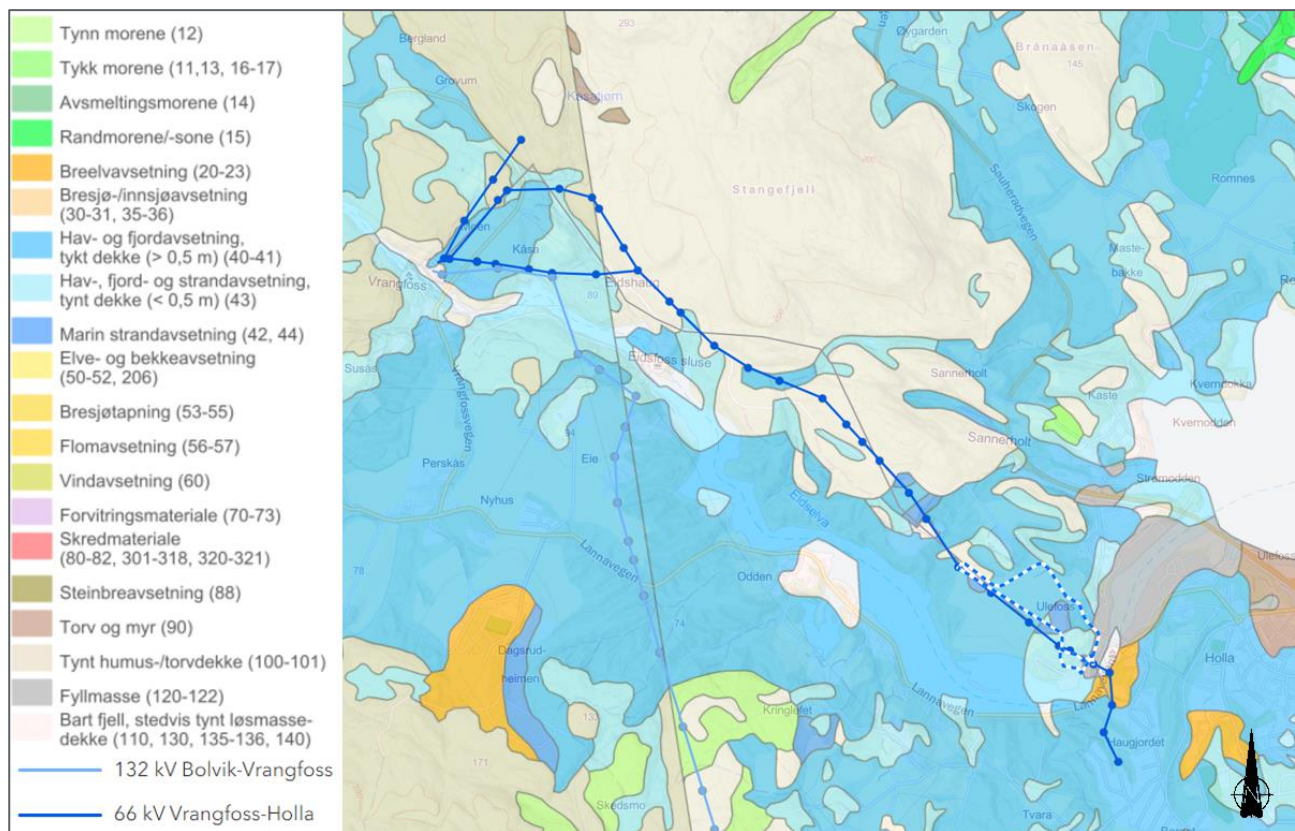
Terrenget langs den nye luftledningen er ganske variert. I området stiger generelt terrenget ned mot øst, fra Stangefjell til Eidselva. Traseen ligger øst for Eidselva, hovedsakelig på dalsiden, med høyeste punkt på toppen av Stangefjell. Traseen går gjennom åpne og skogkledde åser og høyder, og krysser små raviner og bekker på nedside av Stangefjell. Det ligger også jordbruksarealer på enkelte steder langs strekningen.



Figur 2 viser kart fra høydedata.no med relative farger for høydenivå for strekning Vrangfoss – Holla.

2.2 Løsmassekart

Ifølge NGU løsmassekart i Figur 3, ligger ca. halvparten av den aktuelle traseen på hav-, fjord-, og strandavsetninger (41 og 43). Rundt en tredjedel ligger på bart fjell (130) og på tynt dekke av torv/myr over berggrunn (100). Sør for Eidselva, kan man se at ett mastepunkt ligger på breelavsetninger (120).



Figur 3: NGU løsmassekart. Strekning Vrangfoss – Holla.

2.3 Eksisterende grunnundersøkelser

Rapport Hd-581A. Ny riksveg 359/01 Kastet – Stoadalen, SVV, 1982

Rapporten beskriver grunn- og fundamenteringsforhold for en påtenkt vegforbindelse nord for Eidselva fra riksveg 36 ves Kastet bru til riksveg 259 i Stoadalen.

Rapport nr. 2013039371-001, Fv 359 Kastet-Stoa i Nome kommune. SVV, 2013

Rapporten er en datarapport over grunnundersøkelser som ble utført i 1988 for en omlegging av fv. 359 i Nome kommune. Rapporten presenterer undersøkelser bestående av dreietrykksonderinger, fjellkontrollboringer, og prøvetakinger.

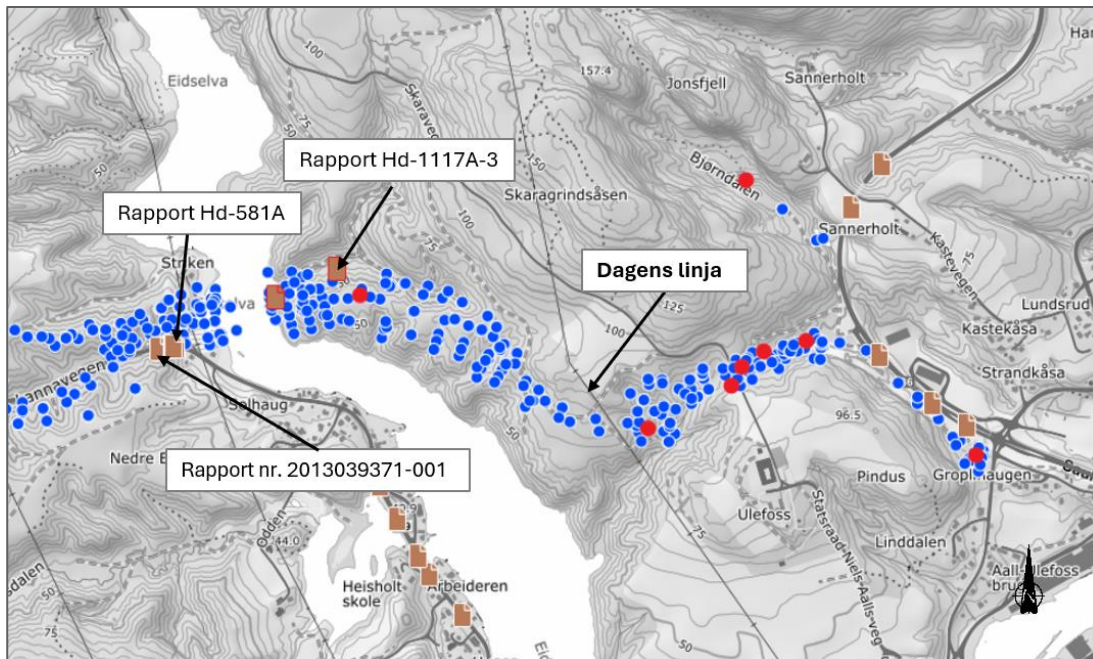
Rapport Hd-1117A-3, FV359 Kaste – Stoadalen. SVV, 2019

Dette er en datarapport som presenterer grunnundersøkelser og målinger utførte i løpet av året 2018 og 2019, for prosjektet FV359 Kaste-Stoadalen. De aktuelle undersøkelsene omfatter 121 totalsonderinger, 26 lokasjoner med trykksponderinger, grunnvannsmålinger med grunnvannsrør i 7 borhull, poretrykkmålinger i 3 lokasjoner og opptak av prøver i 35 borhull.

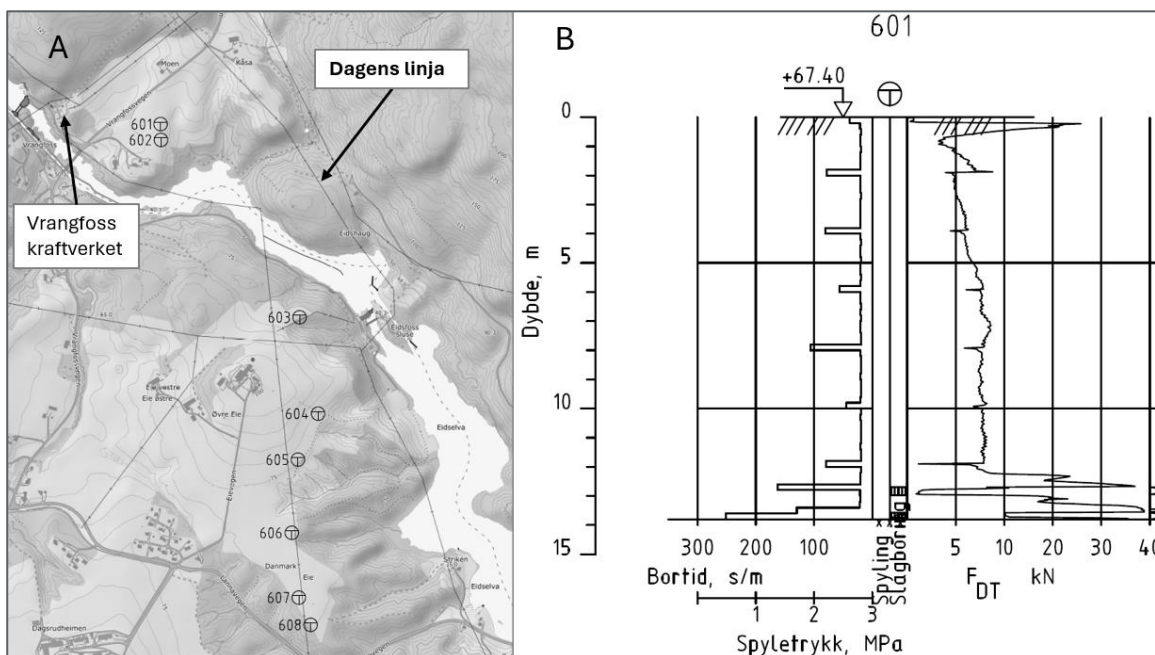
Rapport nr. 3453 R1. Geostrøm, 2022

Denne rapporten er en datarapport, som inneholder resultatene av grunnundersøkelser utført i desember 2022 i forbindelse med skifting av høyspenningsliflinjer på strekningen Vrangfoss-Bolvik. Det ble utført 8

totalsonderinger, 3 trykksonderinger og tatt opp 2 prøveserier bestående av total 7 sylinderprøver. Det er kun 2 borpunkt (601 og 602) som er aktuelle for dette prosjektet. De ligger langs alternativ 1.0 i et jordbruksområde øst for Vrangfoss kraftverket (se Figur 4). De resterende sonderingene ligger på vestsiden av Eidselva. Totalsonderingene 601 og 602 er avsluttet mott antatt berg henholdsvis på dybde 13,8 m og 10,2 m. Borprofiler viser generelt moderat bormotstand helt ned til faste masser i dyden.



Figur 4: Grunnundersøkelser i området. Røde punkter viser borehuller, der det ble påvist kvikkleire/sprøbruddmateriale.



Figur 5: A – Borplan. B – Borprofil 601 (Rapport nr. 3453 R1)

3 Myndighetskrav

Kapitlene nedenfor viser til krav, veiledning og retningslinjer for utredningen.

3.1 Forskrifter

I henhold til TEK17 § 7-1(1) skall byggverk plasseres, prosjekters og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

TEK17 § 7-2 stiller krav til sikkerhet mot flom, stormflo. Dette temaet er vurdert i konsekvensutredningen.

TEK17 § 7-3 stiller krav mot skred. For skred skal følgende skredmekanismer undersøkes (hentet fra forskriftens veileder): skred i fast fjell (fjellskred og steinsprang), i løsmasser (jordskred, flomskred og kvikkleireskred) og i snø (løssnøskred, flakskred og sørpeskred).

3.2 Veiledninger og retningslinjer

NVE Veileder 1/2019. Sikkerhet mot kvikkleireskred, vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddsegenskaper, ref. [1]. Denne veilederen utdyper TEK17 § 3 Sikkerhet mot skred.

NVE Retningslinjer nr. 2/2011. Flom og skredfare i arealplaner, ref. [1], er overordnet og blir ikke direkte benyttet i denne faresoneutredningen. De beskriver hvordan aktsomhetsområder og faresoner med tilhørende krav til nødvendige sikringstiltak bør innarbeides i reguleringsplaner.

3.3 Krav til kontroll områdeskred

Fra referanse: NOU 2022: 3 «På trygg grunn — bedre håndtering av kvikkleirerisiko.», kap. 8.12.3 Kvalitetssikring og kontroll etter NVEs kvikkleireveileder; heter det følgende:

«NVEs kvikkleireveileder 1/2019 har egne krav til kvalitetssikring av prosjektering (NVE, 2020). For tiltakskategoriene K0, K1 og K2 (nærmere forklaring av disse i kapittel 8.11) stilles det krav til kvalitetssikring internt i ansvarlig foretak. For K3 og K4 tiltak skal kvalitetssikringen gjennomføres av uavhengig foretak».

For dette oppdraget er mastene og jordkabel trasealternativene plassert i K0 og K1 innledningsvis, og det er ikke behov for kvalitetssikring av uavhengig foretak. De er imidlertid underlagt krav til sikkerhet som er beskrevet i oppsummeringen i kapittel 7.

4 Utredning av områdeskredfare

4.1 Orientering

Utredningen er basert på NVE 1/2019 iht. prosedyre etter tabell 3.1 «Prosedyre for utredning av områdeskredfare». Denne prosedyren fordelt på to deler (del 1; aktsomhetsområder, og del 2; utredning av faresonen). Prosedyren er nummerert med nr. 1 – 11. Ved avklaringer i innledende prosedyre punkter avsluttes utredningen før punkt 11.

Utredningens del 1 (aktsomhetsområder) baserer seg på informasjon fra NVE atlas sammen med vurderinger av løsne- og utløpsområder.

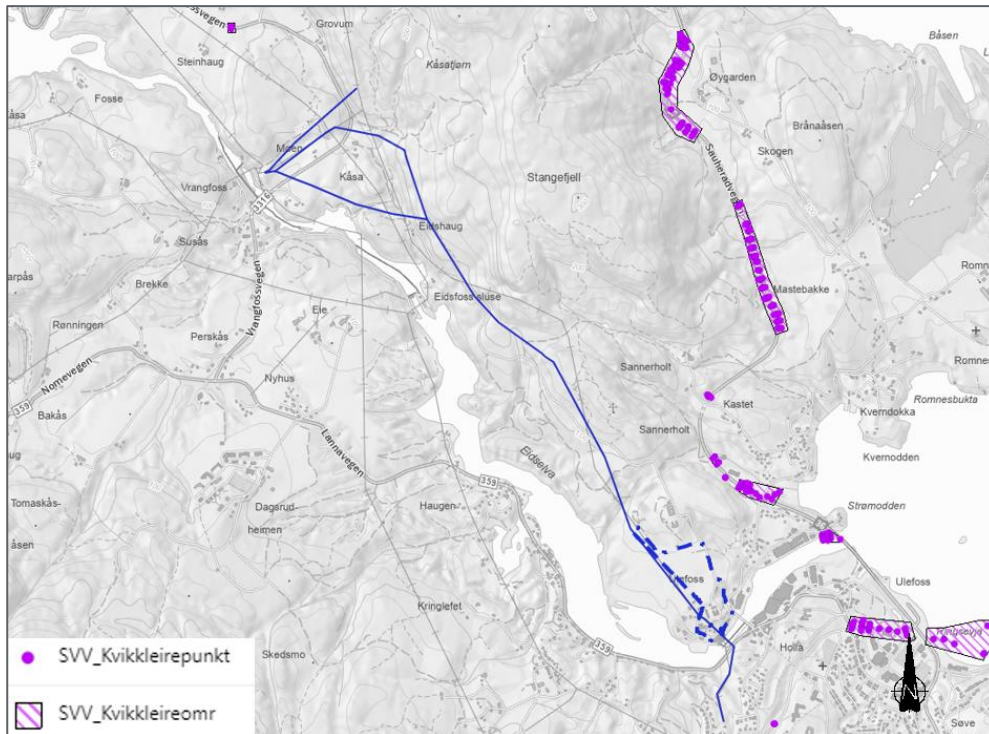
Prosedyren for en fullstendig områdeskred utredning er vist i tabellen under og er en oppsummering av utredningen i denne rapporten. Detaljer fra hver utredningsprosedyre er gitt under de bestemte kapitlene i denne rapporten.

Tabell 1: Gjennomgang av prosedyre for utredning av områdestabilitet etter NVE 1/2019

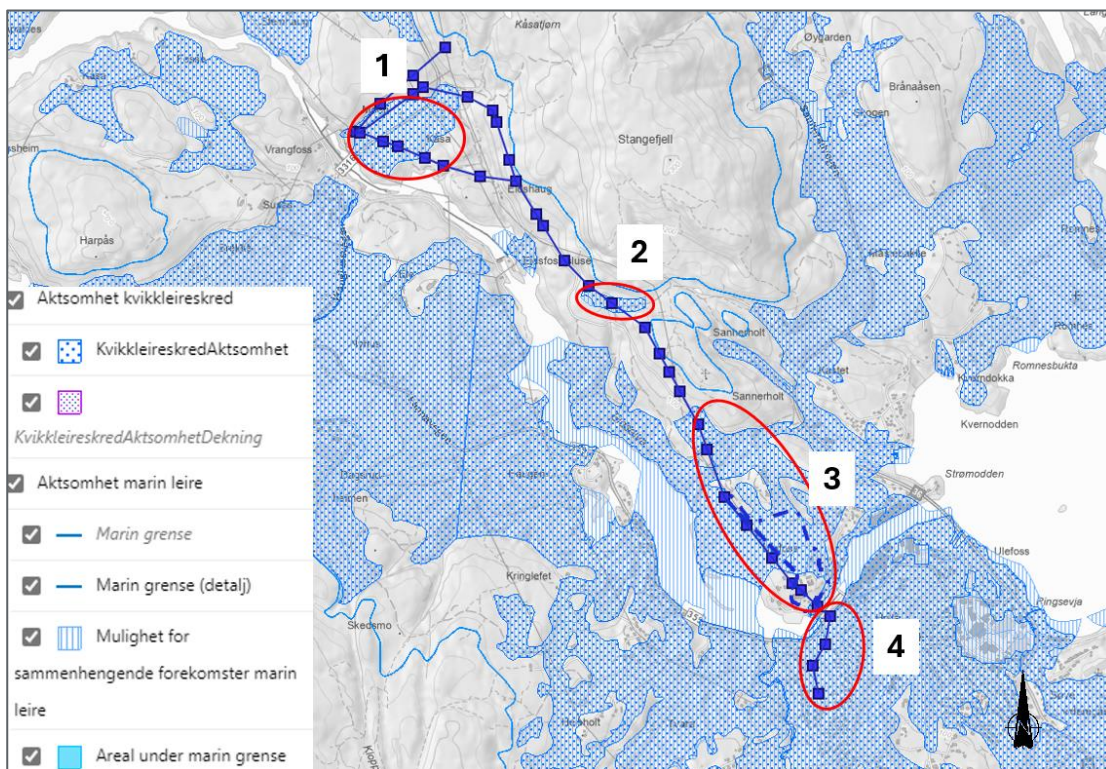
Prosedyre Nr.	Oppgave	Kommentar
1.	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Det er igjen registrert faresoner i eller nær de vurderte trasealternativene.
2.	Avgrens områder med mulig marin leire	Det er funnet ut at i alt ligger 15 mastepunkter i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Begge jordkabel trase alternativene ligger i stor grad i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.
3. (3a, 3b)	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	
4.	Bestem tiltakskategori	Mastepunktene er vurdert å være i tiltakskategori K0 og K1. Jordkabel trasealternativene er klassifisert i tiltakskategori K0.
5.	Gjennomgang av grunnlag - identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde	
6.	Befaring	-
7.	Gjennomfør grunnundersøkelser	-
8.	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	-
9.	Klassifiser faresoner	-
10.	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	-
11.	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	-

4.2 Registrerte faresoner i området (prosedyre 1)

Det skal undersøkes om den aktuelle traseen ligger innenfor registrerte kvikkleiresoner. Fra NVE Atlas kan man se at det ikke er registrert faresoner på, og i nærheten av trasealternativene. Det bør imidlertid bemerkes at det er tidligere registrerte kvikkleireområder langs Sauheradvegen (Rv. 36) sør og øst for Stangefjell.



Figur 6: NVE Atlas – kvikkleire områder fra SVV.

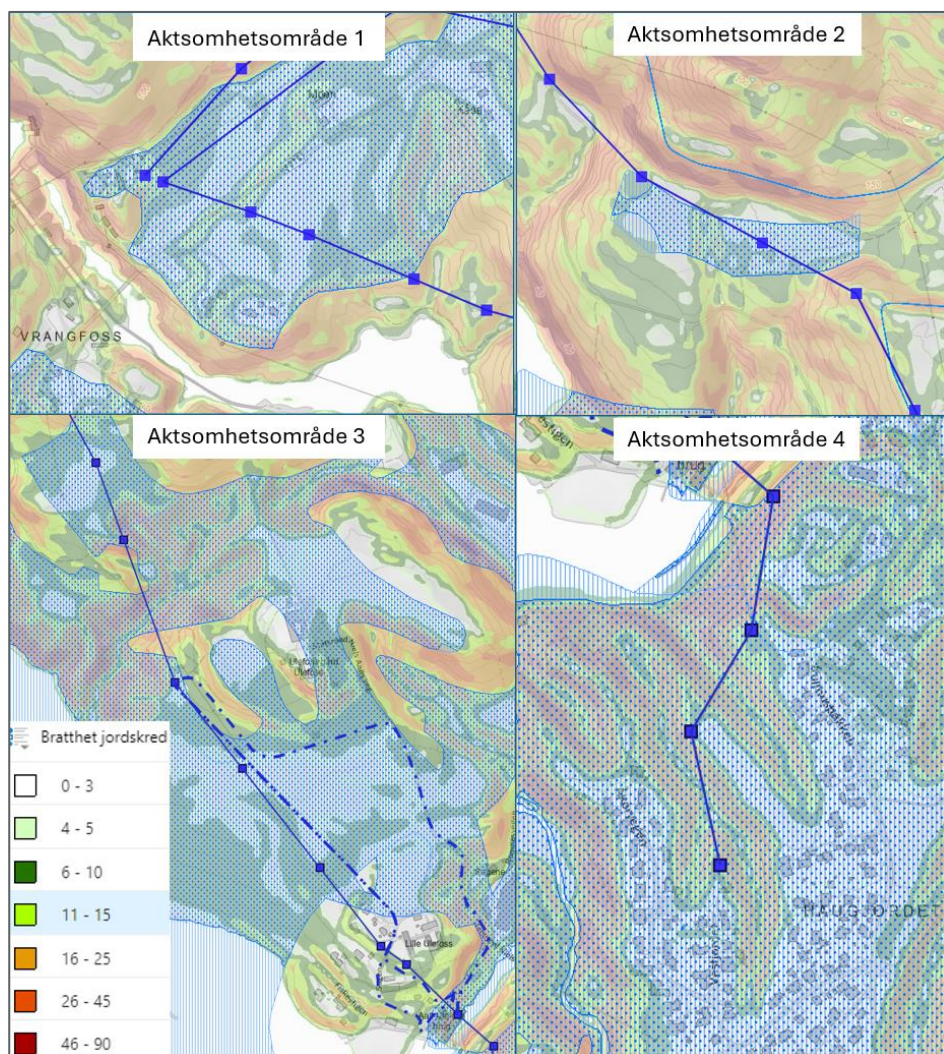


Figur 7: NVE Aktsomhetskart for kvikkleireskred

4.3 Avdekke om et planlagt tiltak ligger i en mulig faresone for kvikkleireskred (prosedyre 2 og 3)

Det nye aktsomhetskart for kvikkleireskred omfatter både steg 2 og 3 i «Prosedyre for utredning av områdeskredfare». Det benyttes direkte for å avdekke om de alternative traseene, evt. masterpunktene og jordkabel trasealternativene ligger i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Kartet tar hensyn til løsmassekart (og MML kart) og terengkriterier gitt i kapittel 3.2 til NVE veilederen, og viser automatisk om tiltaket ligger i et løснеområde for skred.

I henhold til dette kartet i Figur 7, ligger største delen av traseen på et aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Dette området er delt inn i 4 aktsomhetsområder (se Figur 8). Det første aktsomhetsområdet ligger i nord, nær Vrangfoss kraftverk og berører 4 mastepunkter. Det andre, relativt små aktsomhetsområdet ligger nordvest for Skaragrindsåsen og berører ett mastepunkt. Aktsomhetsområde 3 omfatter et større, kupert areal øst for Eidselva mellom Skaragrindsåsen og Aall-Ulefoss kraftverk. Det berører i stor grad jordkabel traseene og 5 mastepunkter. Et punkt i Aall-Ulefoss kraftverk er ikke vurdert som mastepunkt. Aktsomhetsområde 4 ligger på sørsiden av Eidselva, og berører 4 mastepunkter.



Figur 8: Aktsomhetsområder for kvikkleireskred 1 til 4 med bratthetskart (grader)

4.4 Bestemmelse av tiltakskategori

I dette steget er det behov for å bestemme tiltakskategori for mastepunktene og jordkabel som ligger i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Figur 9 fra NVE veilederen gir noen eksempler som støtte for valg av tiltakskategori.

I henhold til NVE veileder 1/2019 [1], kapittel 3.1, skal tiltakskategori velges ut fra konsekvens for tiltaket ved skred. Tiltakskategori skal vurderes av tiltakshaver og planmyndighet, med bistand fra geotekniker. Det er videre beskrevet at «*For infrastrukturtiltak som ledninger og kraftlinjer kan tiltakskategori vurderes ut fra konsekvensen av et skred i form av sårbarhet ved utfall*».

Det må også vurderes om kraftlinja er kritisk for strømforsyningen i området, eller kommunen. 66 kV kraftledning er vurdert å være i middels/lav konsekvens klasse i forhold til bortfall. Ulefoss AS er antatt å tåle kortere bortfall av strømforsyning uten høye kilekostnader. Det samme er slusesystemet i Ulefoss. Det er forutsatt omkoblingsmulighet for planlagt ledningen til andre ledninger i området.

Det er foreslått følgende generelle kriterier for et valg av tiltakskategori for mastepunkter:

1. Hvor det er mulighet for at et områdeskred fører til bortfall av 1-2 master er dette vurdert som tiltakskategori K0.
2. Hvor flere enn 2 sammenhengende mastepunkter kan bli rammet av et områdeskred er dette vurdert som tiltakskategori K1.

Basert på overnevnte kriterier, foreslås det å plassere mastepunktene som ligger i aktsomhetsområde 2 for kvikkleireskred i tiltakskategori K0. Mastepunktene som ligger i aktsomhetsområdet 1, 3 og 4, er klassifisert i tiltakskategori K1.

Det antas at maks utgravingsdybde for kabeltrase alternativene er 2 m. Derfor er jordkabel trasealternativene vurdert som et lite tiltak med svært begrensede terrenginngrep og plassert i tiltakskategori K0.

Tiltaks-kategori	Type tiltak
K0	Små tiltak som medfører svært begrensede terrenginngrep. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Garasjer, naust, tilbygg/påbygg til eksisterende bebyggelse, frittstående uthus, redskapsbod, landbruk- og skogsveger
K1	Tiltak av begrenset størrelse. Lite personopphold. Ingen tilflytting av personer Mindre driftsbygninger i landbruket, lagerbygg av begrenset verdi, lokale VA-anlegg, private og kommunale veger, mindre parkeringsanlegg og trafiksikkerhetstiltak (G/S-veg, midtdeler)
K2	Tiltak som kun innebærer terrengendring; utgraving, opp- og utfylling og masseflytting Massedepionier, komposteringsanlegg, bakkeplanering/nydyrking, massetak, andre masseflyttinger
K3	Tiltak som medfører tilflytting av personer med inntil to boenheter, større byggverk med begrenset personopphold eller tiltak med stor verdi Bolighus/fritidsbolig med inntil to boenheter, større driftsbygninger i landbruket, lagerbygg med større verdi, mindre nærings- og industribygg, mindre utendørs publikumsanlegg, større VA-anlegg
K4	Tiltak som medfører større tilflytting/personopphold, samt tiltak som gjelder viktige samfunnsfunksjoner Bolighus/fritidsboliger med mer enn to boenheter, sykehjem, sykehus, skoler, barnehager, idrettshaller, utendørs publikumsanlegg og nærings- og industribygg

Figur 9: Tiltakskategorier med eksempler på type tiltak

4.5 Krav til sikkerhet og videre utredning

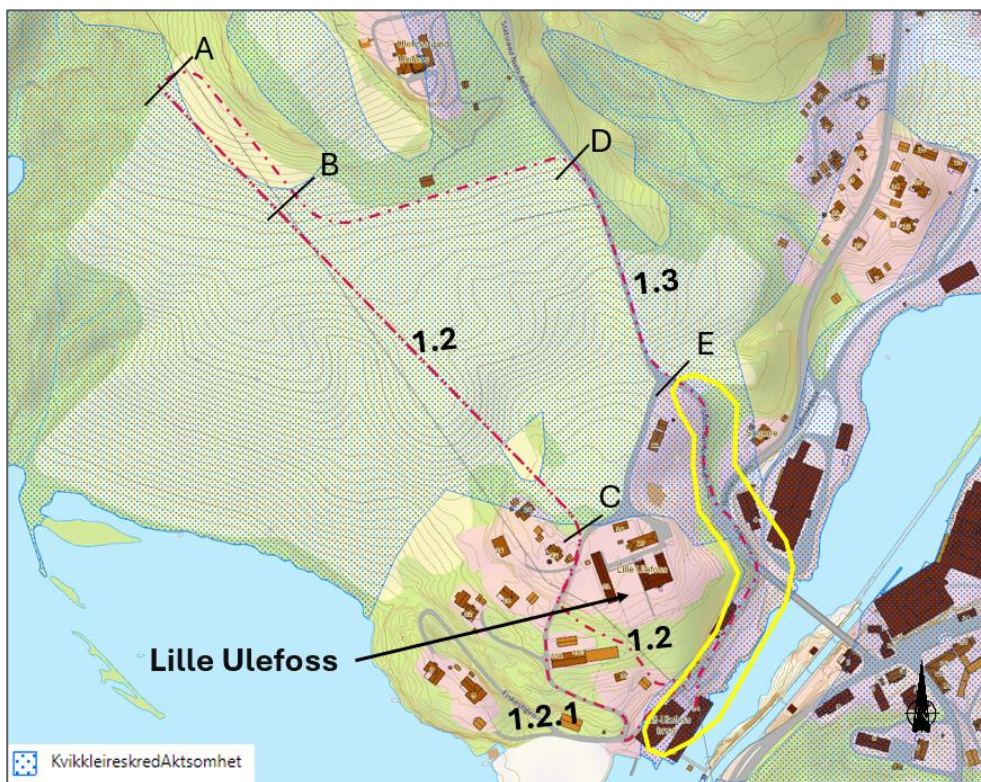
4.5.1 Mastepunkter

I aktsomhetsområde 1, 2, 3 og 4 er det vurdert at bygging av nye master kan gjennomføres uten å forverre stabiliteten. Krav til sikkerhet oppfylles ved at det dokumenteres at tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Det er imidlertid et sikkerhetskrav til K1 om å forebygge erosjon som kan utløse skred som rammer tiltaket. Dermed foreslås det å befare aktsomhetsområdene 1, 3, og 4 for å vurdere erosjonsforholdene langs Eidselva og langs raviner med bekker, som renner ut til Eidselva. Dersom det er aktiv erosjon, bør det utføres grunnundersøkelser for å kartlegge om det finnes kvikkleire i skråningene og/eller gjennomføre tiltak for å forebygge erosjon.

4.5.2 Jordkabel trasealternativer

Orientering

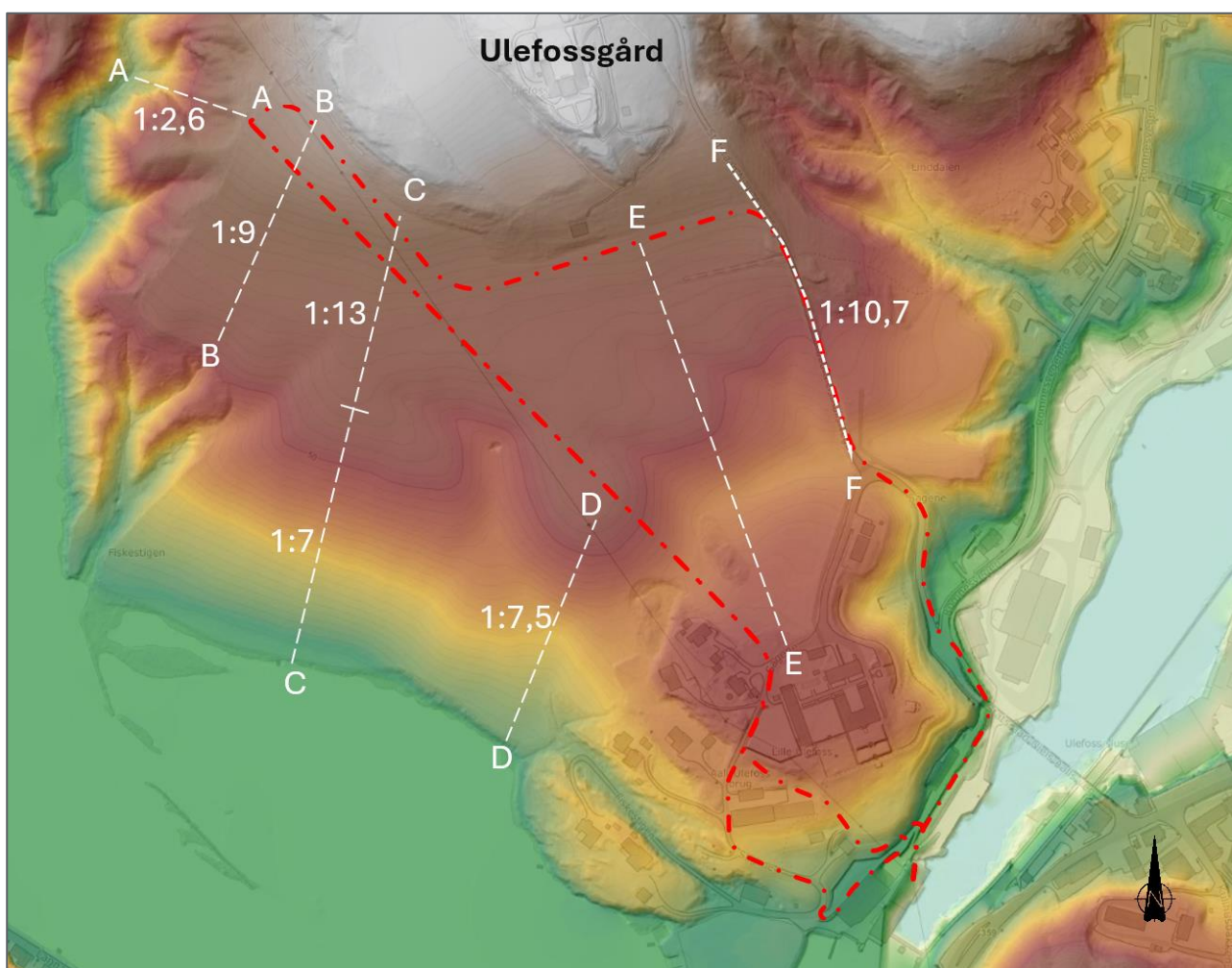
Figur 10 viser oversiktskart med jordkabel trasealternativene og aktsomhetsområder for kvikkleireskred. Som er vist i figuren, berører aktsomhetsområdet for kvikkleireskred mesteparten av jordkabel trasealternativene. Det bør imidlertid bemerkes at deler av trasealternativene innenfor en gul sone vurderes ikke i denne rapporten og bør sjekkes nærmere i detaljprosjekteringsfase eller på stedet, pga. store skråningshøyder og tilstedeværelse av høye murer ved jordkabel traseene. For deler av traseene som ligger utenfor aktsomhetsområdet er det ingen fare for kvikkleireskred. Det er trasealternativ 1.2 og 1.2.1 på Lille Ulefoss (fra profil C til den gule sonen) og trasealternativ 1.3 mellom profil A og B.



Figur 10: Oversiktskart med jordkabel trasealternativer.

Trasealternativ 1.2 mellom profil A og C og trasealternativ 1.3 mellom profil B og E ligger i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred og er klassifisert i tiltakskategori K0. I tiltakskategori K0 kan krav til sikkerhet oppfylles ved at det dokumenteres at tiltaket ikke forverrer stabiliteten. Dette kan oppnås ved å følge anbefalingene gitt i vedlegg 2 til NVEs veileder 1/2019. Anbefalingene gjelder for graving inntil 2 m dype grøfter og avhenger av hvor gravingen gjennomføres i forhold til skråning. Anbefalingene er gitt i følgende tre tilfeller:

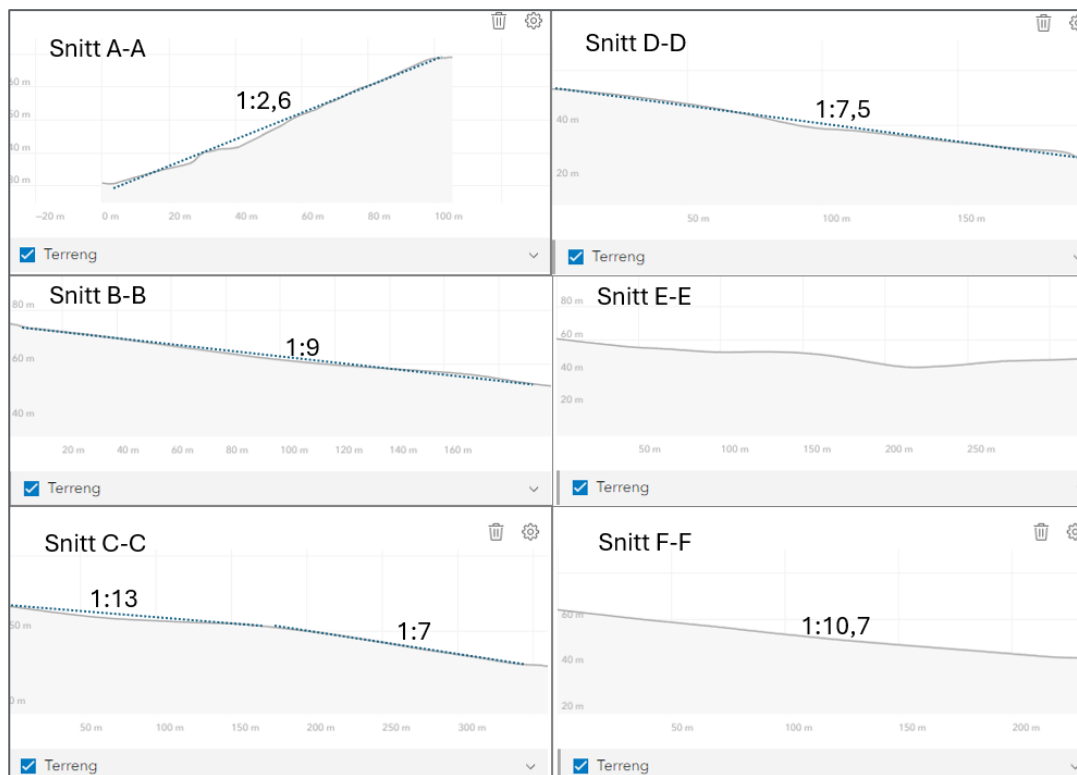
- 1) Graving av grøft i foten og foran en skråning
- 2) Graving av grøfter bak skråningstop
- 3) Graving av grøfter i en skråning



Figur 11: Kart fra høydedata med relative farger for høydenivå og undersøkte terrengprofiler.

Topografi

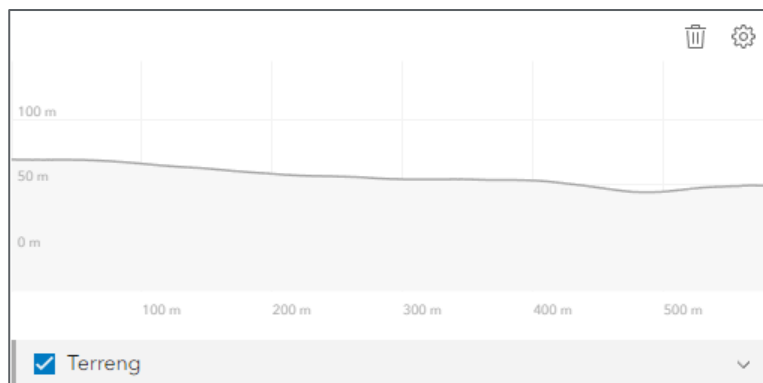
De aktuelle trasealternativene ligger i et område sør for Ulefossgård. Terrengtet i område skråner generelt ned fra nord til sør mot Eidselva. Figur 11 viser høydevariasjoner i området med relative farger. Utvalgte snitt som viser helninger i området, er vist i Figur 12.



Figur 12: Snitt A-A til F-F.

Jordkabel trasealternativ 1.2 mellom profil A og C

Denne strekningen begynner ved kabelendemast vest for Ulefossgård og går gjennom et jordbruksareal parallelt med eksisterende luftledning. I sydøst stopper strekningen i Sagene vei. Terrengen langs strekningen (se Figur 13) starter på ca. kote + 69 ved kabelendemasten og skråner gradvis ned med slak helning mot Sagene 20, der terrenget når sitt laveste punkt på ca. kote + 44. Videre går terrenget opp til ca. kote + 49 i Sagene vei. Terrengen sør for strekningen faller nedover med helning varierende fra 1:13 til 1:7 (se Figur 11 og snitt B-B, C-C og D-D i Figur 12). I nord ved kabelendemast, kan man se en dal med brattere skråning med helning på ca. 1:2,6 (se snitt A-A i Figur 12).



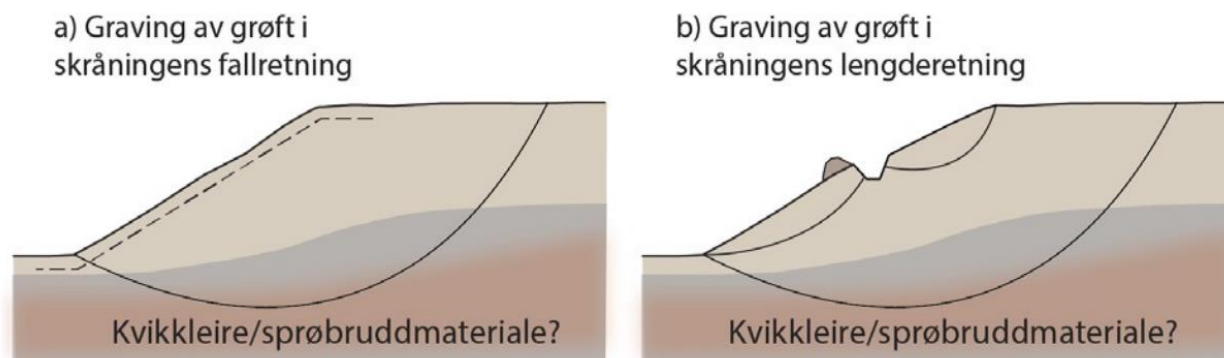
Figur 13: Terreng høydevariasjon langs alternativ 1.2 mellom profil A og C

Det er vurdert at denne strekningen ligger i en skråning. I begynnelsen ved profil A ligger den i skråningens lengderetning og ved profil B ligger den diagonalt på skråningens fallretning. Mellom profil B og C, ligger traseen i stor grad i skråningens fallretning.

Det er vurdert at denne strekningen kan gjennomføres med seksjonsvis graving av grøft med seksjonslengder opp til 6 m ifølge anbefalingene gitt i Figur 14. På grunn av at skråningene i området har en slak helning, kan seksjonslengder for grøft økes fra 6 til 12 m.

Graving av grøfter i en skråning (Figur 9)

- Grøfter i skråningens fallretning kan graves seksjonsvis med seksjonslengder opp til seks meter. Hvis det tilføres masser som skal brukes til igjenfylling av grøfta skal tilsvarende volum av masser kjøres bort. Det skal ikke gjennomføres mellomlagring av masser.
- Ved graving av grøft langs skråningens lengderetning skal geoteknisk vurdering alltid kreves.



Figur 9 Graving av grøft på inntil to meters dybde i skråning

Figur 14: Graving av grøfter i en skråning, figur 9 i NVE veileder 1/2019

Jordkabel trasealternativ 1.3 mellom profil B og D

Denne strekningen ligger rett sør for Ulefoss gård, på kote ca. mellom +59 og +63. Snitt E-E i Figur 12 viser høydevariasjon i terrenget sør for traseen og at det er ca. 20 m fall i høyde over en ca. 220 m lengde. Det er vurdert at traseen ligger i stor grad i skråningens lengderetning og at grøft på denne strekningen kan utføres seksjonsvis, med seksjonslengde opp til 6 m og maks utgravingsdybde lik 2 m målt fra høyeste side.

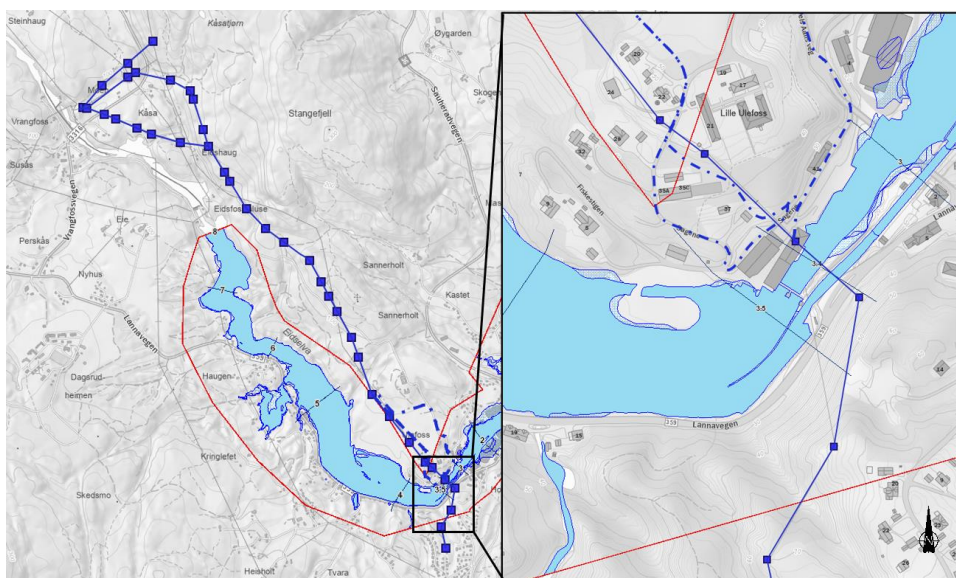
Jordkabel trasealternativ 1.3 mellom profil D og E

Denne strekning til trasealternativ 1.3 følger Statsraad Neils Aalls veg og stopper i sør, i kryss mellom Sagene og Statsraad Neils Aalls veg. Den ligger på kote ca. mellom + 62 i nord og +42 i sør. Traseen ligger i en skråning med en relativt slak helning lik ca. 1:11, og i skråningens fallretning. Det er vurdert at grøft på denne strekningen kan utføres seksjonsvis med seksjonslengde opp til 12 m.

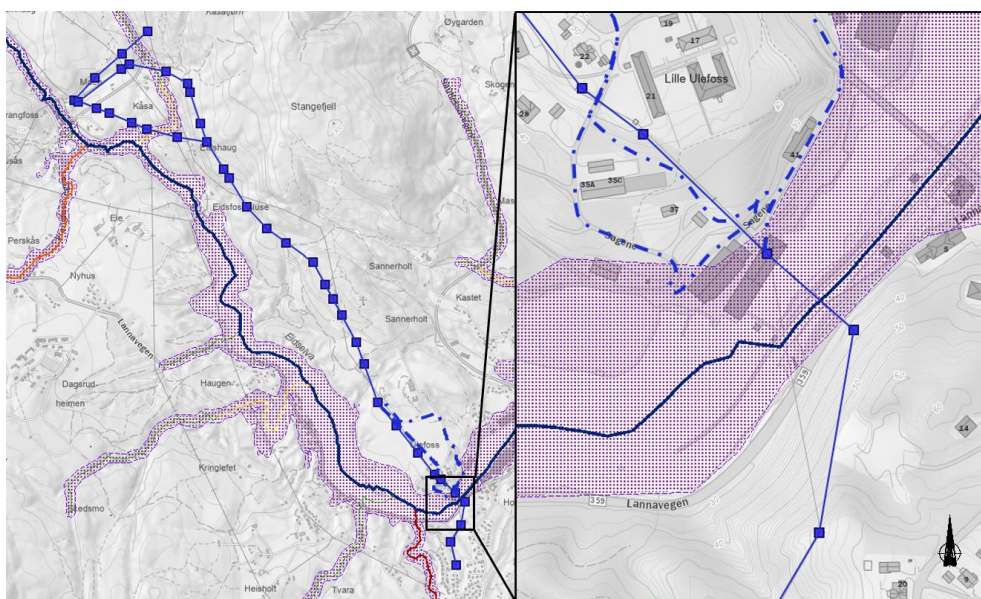
5 Flomsonekart

Temakart fra NVE er undersøkt for flomfare ved flomsonekart og aktsomhetskart. Flomsonekart viser hvilke områder som blir oversvømt i en flomsituasjon og er kartlagte strekninger med stort skadepotensiale. NVEs aktsomhetskart for flom viser hvilke arealer som kan være utsatt for flomfare.

Figur 15 viser flomsonekart for 10-, 50- og 200-årsflom utarbeidet for Eidselva, fra Norsjø opp til utløpet for Eidsfoss kraftverk. Fra figuren kan man se at både flomsone og aktsomhetsområde for flom ikke berører mastepunktene langs luftledningen. Men ifølge Figur 16 er jordkabel trasealternativene ved Aall Ulefoss kraftverk berørt av et aktsomhetsområde for flom i veldig liten grad.



Figur 15 viser en nu 66 kV luftledningen med flomsonekart for 10-, 50- og 200-års flom.



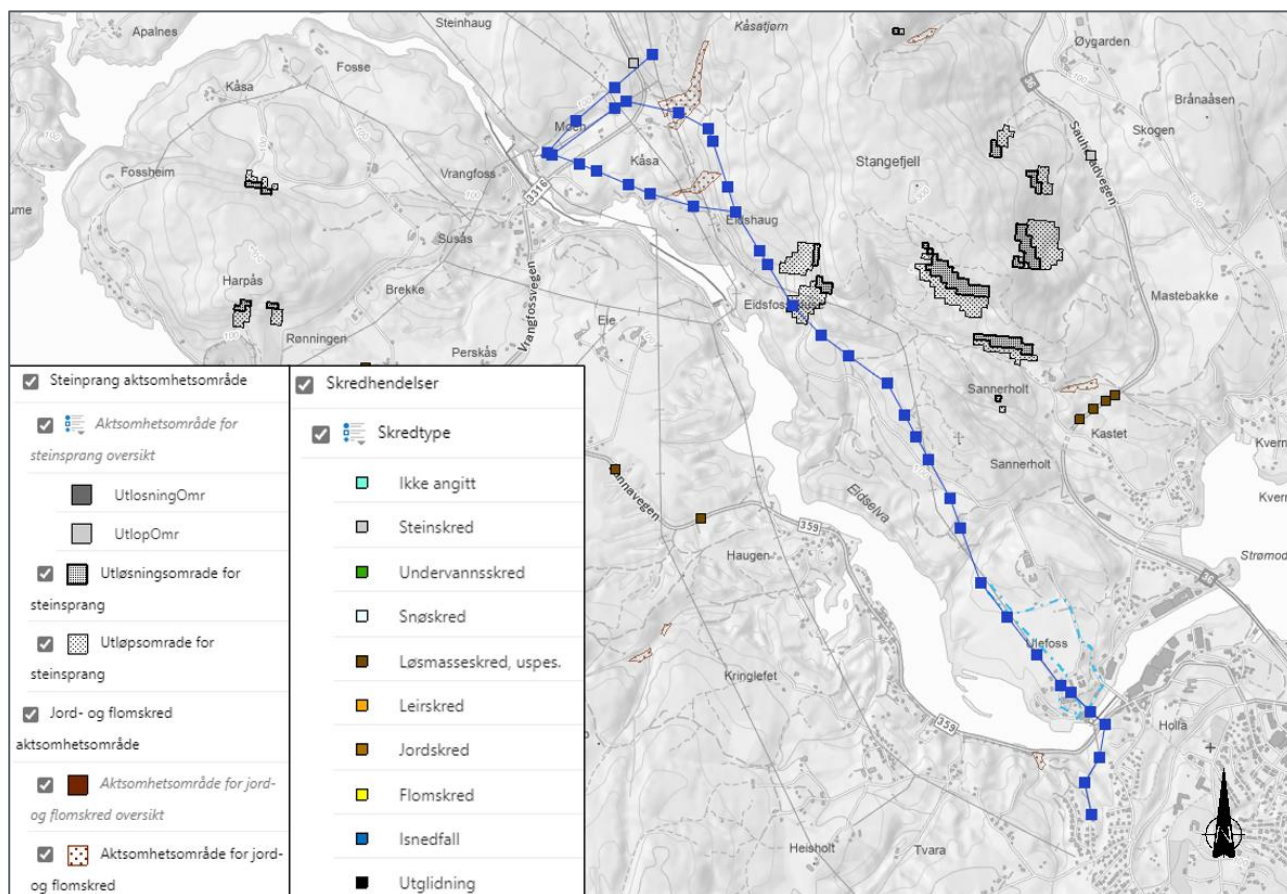
Figur 16 viser en ny 66 kV luftledningen med NVE aktsomhetsområder for flom.

6 Skredfare i ikke sensitive løsmasser

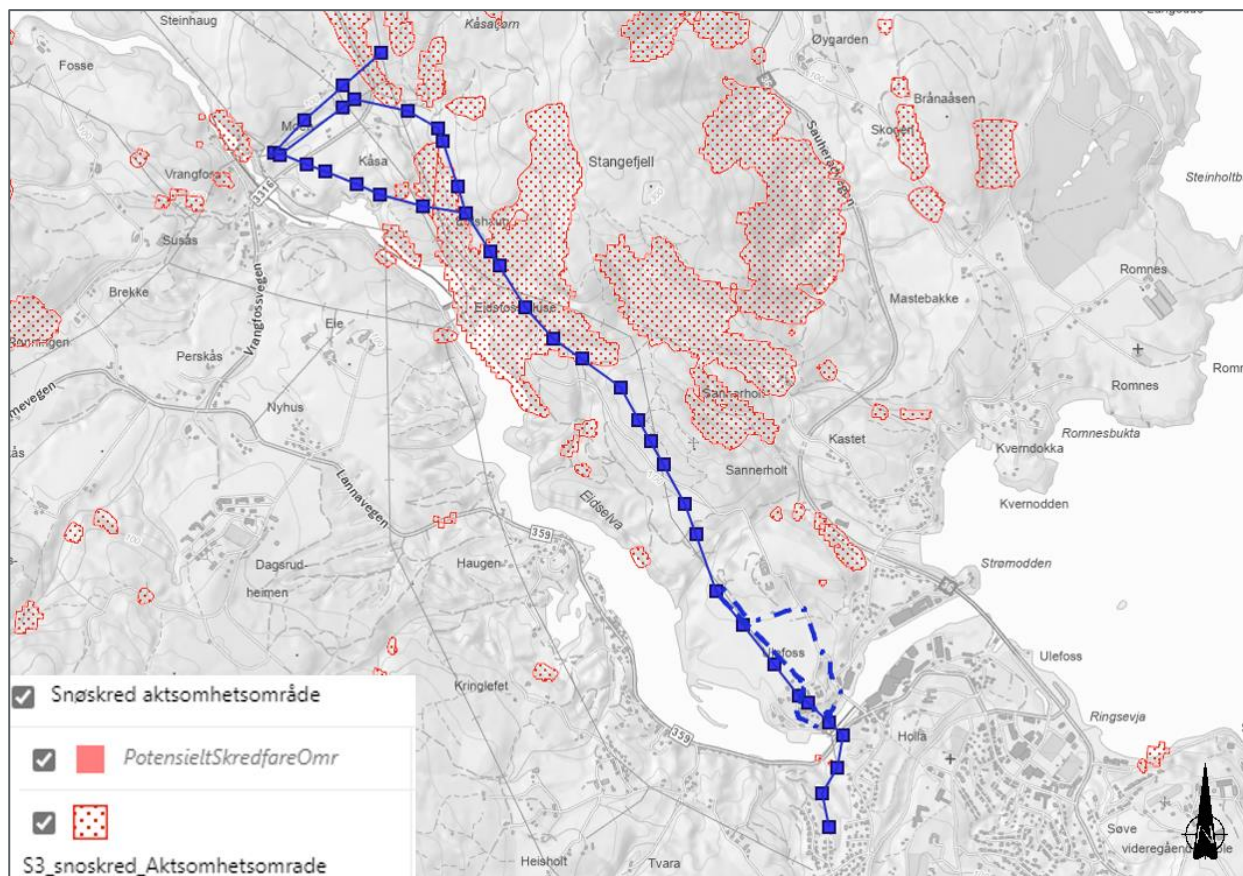
Dette kapitlet omhandler skred i masser som ikke er sensitive slik som kvikkleire/sprøbruddmateriale. Dette er ikke en detaljert gjennomgang, men er kun ment for å få en oversikt over om planlagt luftledning kan ligge i en allerede registrert fare/aktsomhetssone for denne type skredmasse. Det gjøres derfor oppmerksom på at ved stor fare for disse skredtypene må det utarbeides en egen utredning.

Figur 17 viser historiske skredhendelser og aktsomhetsområder for jord-, flomskred og steinsprang. Skredhendelser vises som punkt plassert der skredet traff vei eller jernbane. Det er funnet kun et område i nærheten av trasealternativene, der skredhendelse er registrert. Det er et steinsprang, som løsnet fra fjellside nær alternativ 2.0 på Vrangfossvegen (Fv. 3316) i 2000. Det er ikke gitt mer informasjon om denne hendelsen.

I tillegg kan man merke at ett mastepunkt og 5 mastepunkter øst for Eidsfoss sluse henholdsvis ligger i en utløpssone av et aktsomhetsområde for steinsprang (se Figur 17) og i et aktsomhetsområde for snøskred (se Figur 18).



Figur 17 viser historiske skredhendelser og aktsomhetsområder for jord-, flomskred og steinsprang i området.



Figur 18 viser en ny 66 kV luftledning med NVE aktsomhetsområder for snøskred.

7 Konklusjon

Det er utført vurdering av områdeskredfare etter NVE veileder 1/2019 for mastepunktene og jordkabel traseene langs trasealternativene mellom Vrangfoss og Holla. Etter en samlet vurdering av topografi, løsmasse- og aktsomhetskart for kvikkleireskred, er det funnet ut at 14 mastepunkter langs trasealternativene og største delen av jordkabel trasealternativene er berørt av et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

Det er valgt tiltakskategori K0 for et mastepunkt i aktsomhetsområde 2 og tiltakskategori K1 for mastepunkter i aktsomhetsområde 1, 3 og 4. Det er vurdert at alle mastene kan bygges uten å forverre stabiliteten, og at krav til sikkerhet dermed er oppfylt. Det er imidlertid også et krav til K1 om å forebygge erosjon som kan utløse skred som rammer tiltaket. Derfor foreslås det å befare område for å vurdere erosjonsforholdene langs Eidselva og langs raviner med bekker som renner ut til Eidselva. Som grunnlag for prosjektering, anbefales det å utføre grunnundersøkelser ved mastepunktene som ikke kan fundamenteres direkte på berg.

Jordkabel trasealternativene er plassert i tiltakskategori K0 og det kan gjennomføres ved å følge anbefalingene gitt i vedlegg 2 til NVE veileder 1/2019, for å oppfylle krav til sikkerhet. Dette medfører behov for seksjonsvis graving og gjenfylling av grøft på største deler av trasealternativene. Det er imidlertid merket en sone ned mot Eidselva, der deler av kabeltraseene ligger ved skråninger og murer med store høydeforskjeller. Denne sonen er ikke vurdert i denne rapporten.

Det er også utført overordnende vurdering av skred i ikke sensitive løsmasser ut fra NVE faresone- og aktsomhetskart. Det er kun et mastepunkt langs trasealternativ 1.0 som er berørt av et aktsomhetsområde for steinsprang og 4 mastepunkter som ligger i et aktsomhetsområde for snøskred. Det er vurdert at sannsynligheten av at steinsprang treffer mastepunktet er veldig lavt. Sannsynligheten av snøskred er ikke vurdert i denne rapporten.

8 Referanse

- [1]. NVE veileder 1/2019, «Sikkerhet mot kvikkleireskred. Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper»
- [2]. NVE Retningslinjer 2/2011, «Flom- og skredfare i arealplaner», 2014
- [3]. NVE Temakart: Naturfare-kvikkleire, [NVE Atlas](#)
- [4]. NGU løsmassekart, [Løsmasser \(ngu.no\)](#)
- [5]. NGU mulighet for marin leire kart, [Løsmasser](#)
- [6]. Granada – Nasjonal grunnvannsdatabase, [Granada](#)
- [7]. En detaljert beskrivelse av terreng og overflate, [Høydedata \(hoydedata.no\)](#)