

Glitre Nett AS

► **Forarbeid reinvestering av Kystlinja.**

Skredfare vurdering. Leire - Vallemoen.

Oppdragsnr.: **5203419** Dokumentnr.: **RIG-07** Versjon: **J01** Dato: **2024-11-28**



Oppdragsgiver: Glitre Nett AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Anne Tove Sløgedal Løvland
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Tollbodgaten 22, NO-3111 Tønsberg
Oppdragsleder: Grete Klavenes
Fagansvarlig: Are Wigernes Stuvøy
Andre nøkkelpersoner: Nursultan Sharipkhanov

J01	2024-11-28	Skredfare vurdering	NURSHA	AS	GRKLA
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.

► Sammen drag

Norconsult Norge AS er engasjert av Glitre Nett AS, for å bistå med konsesjonssøknad og konsekvensutredning for en ny 132 kV luftledning mellom Leire i Kristiansand og Vallemoen i Lindesnes kommune. I forbindelse med dette, er Norconsults geotekniker involvert for å vurdere skredfare for trasealternativer på denne strekningen.

Denne rapporten omfatter områdeskredfare vurdering for mastepunktene langs trasealternativene, og belyser i tillegg forhold knyttet til flomfare og skred i ikke sensitive materiale som steinsprang, jord- og flomskred. Snøskredfare er ikke vurdert i denne rapporten.

Det er utført vurdering av områdeskredfare etter NVE veileder 1/2019, for mastepunktene under/på marin grense mellom Leire og Vallemoen. Etter en samlet vurdering av topografi, skredsnitt, grunnundersøkelser, og berg i dagen, er det vurdert at mastepunktene ikke kan trues av områdeskred.

Det utført overordnende vurdering av skred i ikke sensitive masser ut fra NVE faresone- og aktsomhetskart. Det er fra kart ikke funnet steder med betydelig fare for steinsprang, jord- og flomskred. Men det finnes imidlertid flere aktsomhetsområder for steinsprang, jord- og flomskred langs strekningen, som ligger på opptil 100 m avstand fra ledningen. Disse områdene er samlet i Tabell 2 og Tabell 3, og er inkludert i rapporten for orientering. Under detaljprosjektering bør disse områdene tas hensyn til ved flytting av mastepunktene.

Ifølge NVEs faresone- og aktsomhetskart, er den planlagte 132 kV ledningen utsatt for flom ved Mandalselva. Det er funnet overalt 3 mastepunkter som berørt av tidligere utarbeidet flom faresone og 4 mastepunkter, berørt av et aktsomhetsområde for flom.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Aktuelt område	5
2	Topografi og grunnforhold	6
2.1	Topografi	6
2.2	Løsmassekart	7
3	Myndighetskrav	8
3.1	Forskrifter	8
3.2	Veiledninger og retningslinjer	8
3.3	Krav til kontroll områdeskred	8
4	Områdeskredfare vurdering	9
4.1	Aktuelle områder for utredning av områdeskredfare	9
4.2	Orientering	9
4.3	Registrerte faresoner i området (prosedyre 1)	10
4.4	Avdekke om et planlagt tiltak ligger i en mulig faresone for kvikkleireskred (prosedyre 2 og 3)	11
4.4.1	Alternativ 1.0 – Trysfjorden	11
4.4.2	Alternativ 1.1 – Trysfjorden	12
4.4.3	Alternativ 1.2 – Trysfjorden	12
4.4.4	Alternativ 1.0 - Valand	12
4.4.5	Alternativ 1.0 og 1.3 – Mandalselva	14
5	Flomfare	18
6	Skredfare i ikke sensitive løsmasser	19
6.1	Orientering	19
6.2	Skredhendelser	19
6.3	Steinsprang aktsomhetsområde	20
6.4	Jord- og flomskred aktsomhetsområde	22
7	Konklusjon	27
8	Referanse	28

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Glitre Nett AS planlegger å etablere en ny 132 kV luftledning mellom Leire i Kristiansand og Vallemoen i Lindesnes kommune. Den nye ledningen skal erstatte eksisterende 110 kV ledningen som nærmer seg sin teknisk levetid. I forbindelse med dette, er Norconsult Norge AS engasjert for å bistå med konsesjonssøknad og konsekvensutredning.

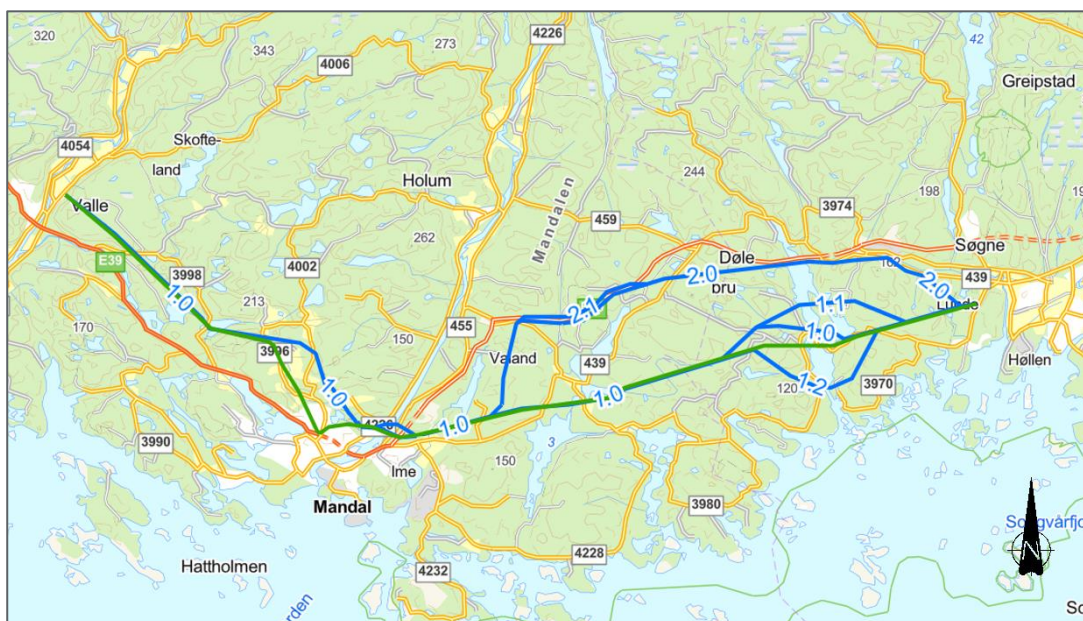
Denne rapporten omfatter kvikkleireskredfare vurdering iht. NVE veileder 1/2019 for mastepunkter langs ledningen. I tillegg skal rapporten vise aktsomhetsområder langs ledningen, knyttet til flomfare og skredfare for andre type av løsmasser, ved å benytte NVE faresone- og aktsomhetskart. Snøskredfare er ikke diskutert i denne rapporten.

1.2 Aktuelt område

Figur 1 viser et oversiktskart over aktuelle traseer, som inngår i vurderingen. De ligger mellom Leire i Kristiansand kommune og Vallemoen i Lindesnes kommunen, og består av 2 delstrekninger: Leire – Halshaug og Halshaug – Vallemoen.

Mellom Leire og Halshaug har traseen to hovedalternativer: 1.0 og 2.0. Hovedalternativ 1.0 går parallelt med den eksisterende 110 kV ledning. Ved Trysfjorden for å unngå nærføring med boliger/hytter, er det vurdert underalternativer 1.1 og 1.2 til 1.0. Ved Mandal er det vurdert underalternativ 1.3, som krysser Mandalselva ca. 300 lenger nord enn 1.0. Hovedalternativ 2.0 med et underalternativ 2.1 følger nye E39 i nord. Mellom Halshaug og Vallemoen, føres det kun ett trasealternativ 1.0. Traseen vil i stor grad følge den eksisterende 100 kV ledningen.

Det er tatt utgangspunkt i grovprosjekterte masteplasseringer. Gjennom senere detaljprosjektering vill avvik fra oppgitte mastepunkt kunne oppstå.

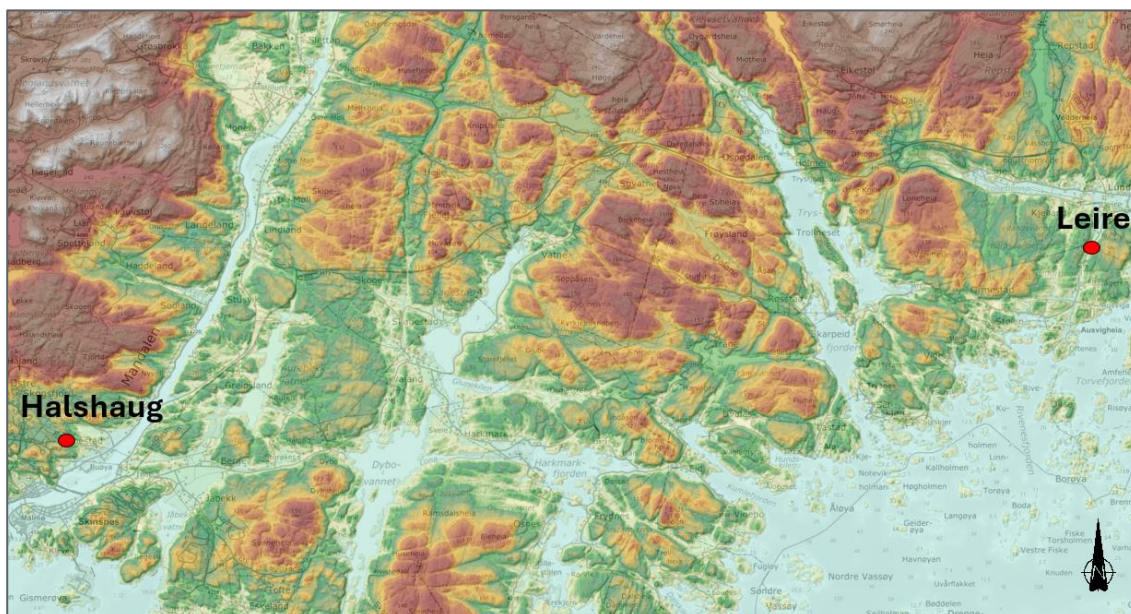


Figur 1: Meldte traseer på strekingen Leire – Vallemoen er vist med blå. Eksisterende ledning som rives er vist med grønn.

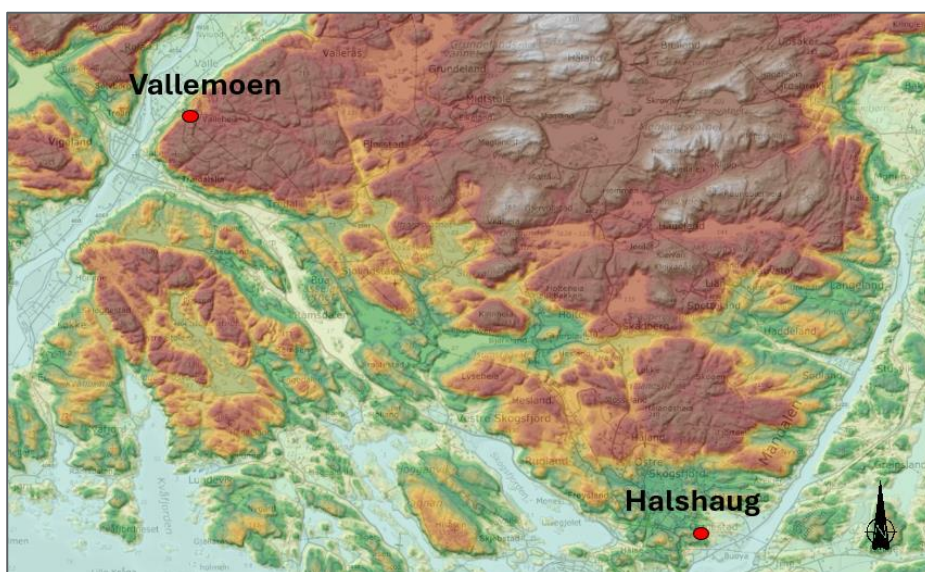
2 Topografi og grunnforhold

2.1 Topografi

De aktuelle trasealternativene ligger hovedsakelig i såkalte landskapsregion «Skagerakkysten», med varierende terreng og landskap. Området består i stor grad av kuperte, skogkledde hei- og fjellandskap med mange forsenkninger og daler dannet av heier, åser og koler. På enkelte områder går traseene gjennom oppdyrkede slettelandskap, kuperte jordbruksarealer og noe myrområder. I tillegg krysser traseene flere vassdrag og innsjø. De største og mest særegne er Mandalselva ved Mandal og Trysfjorden i Søgne.



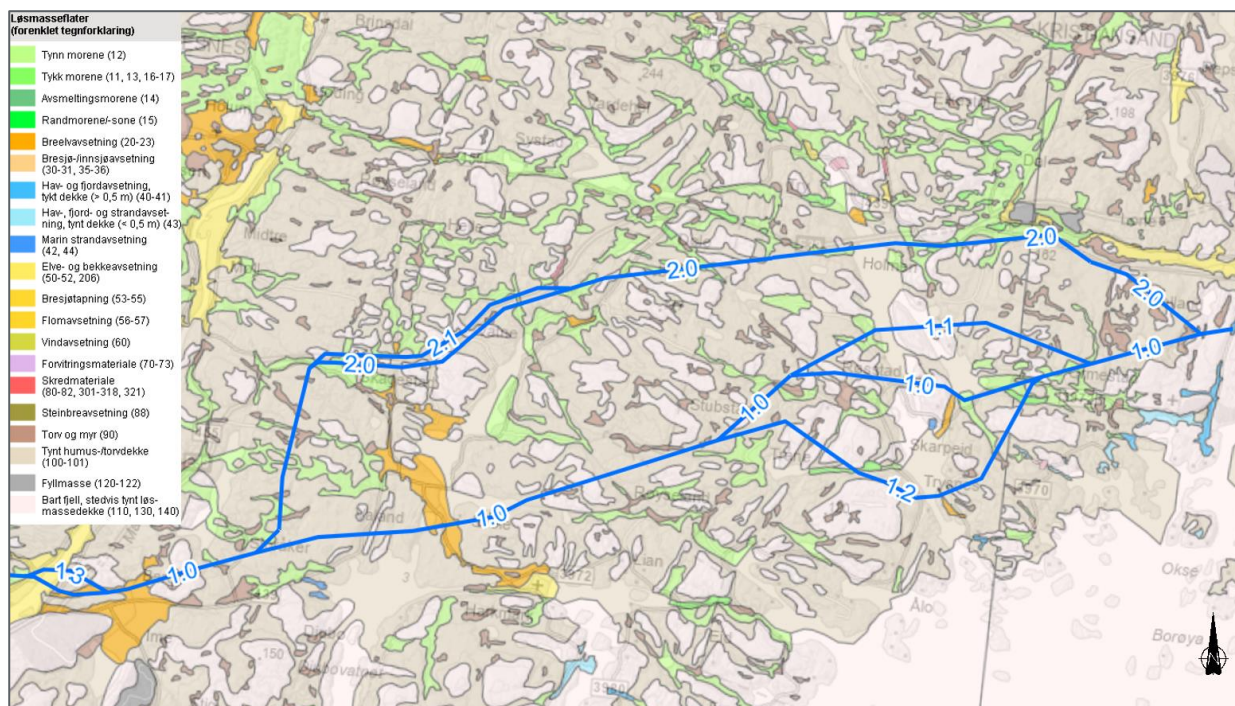
Figur 2 viser kart fra Høydedata.no med relative farger for høydenivå for strekning Leire – Halshaug.



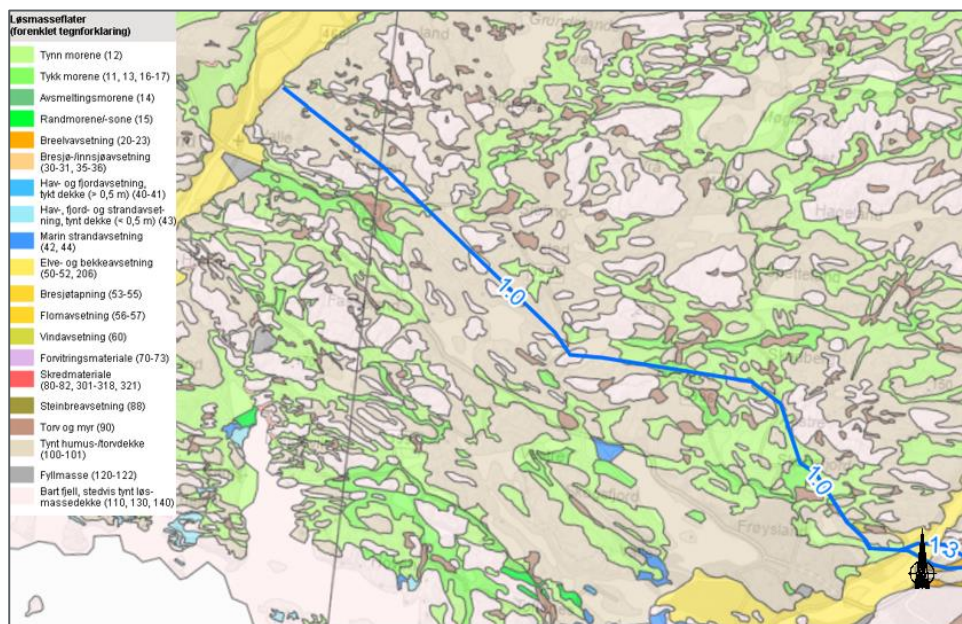
Figur 3 viser kart fra Høydedata.no med relative farger for høydenivå for delstrekning Halshaug – Vallemoen.

2.2 Løsmassekart

Løsmassekart fra NGU i Figur 4 og Figur 5, viser i hovedtrekk bart fjell og organiske materialer over berggrunn, samt flere mindre myrer i høyreliggende områder. Det finnes også et tynt til tykt dekke av moremateriale dukket opp enkelte steder. Under marin grense, kan man finne elve- og breelvavsetninger.



Figur 4: NGU løsmassekart. Delstrekning Leire – Halshaug [4].



Figur 5: NGU løsmassekart. Delstrekning Halshaug – Vallemoen [4].

3 Myndighetskrav

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

3.1 Forskrifter

I henhold til TEK17 § 7-1(1) skal byggverk plasseres, prosjekteres 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 [1]. Denne veilederen utdyper TEK17 § 3 Sikkerhet mot skred.

NVE Retningslinjer nr. 2/2011. Flom og skredfare i arealplaner [2], 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:

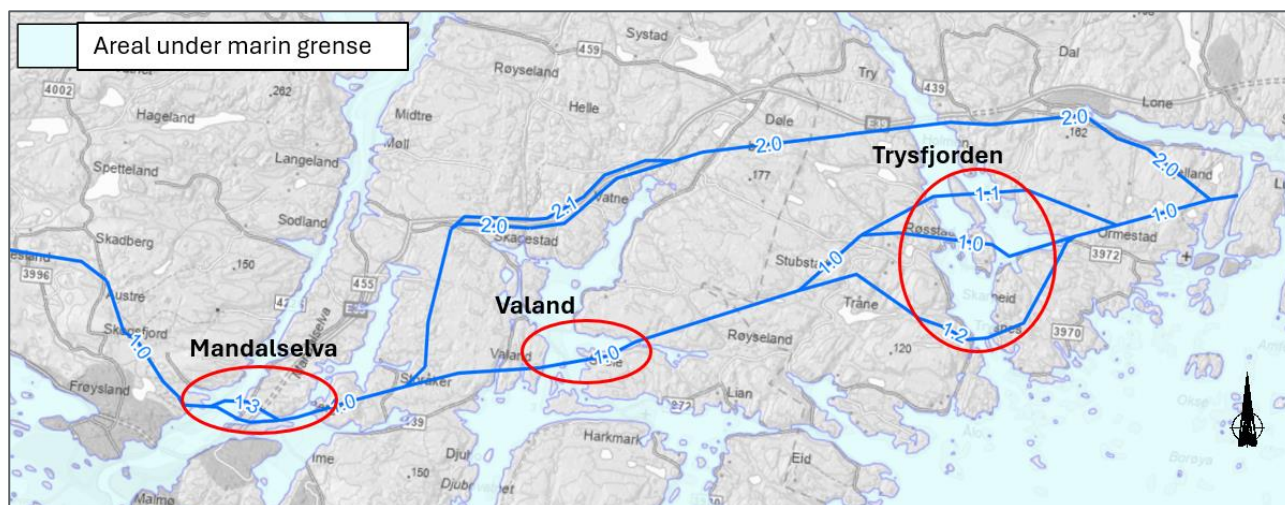
«NVEs kvikkleireveileder 1/2019 har egne krav til kvalitetssikring av prosjektering (NVE, 2020). For tiltakskategoriene K0, K1 og K2 (nærmere forklaring av disse i kapittel 8.11) stilles det krav til kvalitetssikring internt i ansvarlig foretak. For K3 og K4 tiltak skal kvalitetssikringen gjennomføres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

For dette oppdraget er områdeskredfare vurdering avsluttet i trinn 3 av prosedyre gitt i NVE veileder. Dermed bortfaller i prinsippet tiltakskategori for områdeskred for mastepunktene.

4 Områdeskredfare vurdering

4.1 Aktuelle områder for utredning av områdeskredfare

Alternativtraseene ligger i stor grad over marin grense. Det finnes imidlertid noen områder under marin grense mellom delstrekning Leire-Halshaug, som kan være utsatt for områdeskredfare. Disse områdene markert med rødt i Figur 6 og skal utredes for områdeskredfare. Områdene har fått gitt navnene Trysfjorden, Valand og Mandalselva.



Figur 6: Aktuelle lokasjoner for områdeskredfare utredning er vist med rødt.

4.2 Orientering

Utredningen basert på NVE veileder 1/2019 [1], iht. prosedyre etter tabell 3.1 «Prosedyre for utredning av områdeskredfare». Denne prosedyren fordelt på to deler: del 1 – kartlegging av aktsomhetsområder og del 2 – utredning av faresonen. Vurderingene er oppsummert i Tabell 1, og nærmere beskrivelse er gitt i etterfølgende avsnitt.

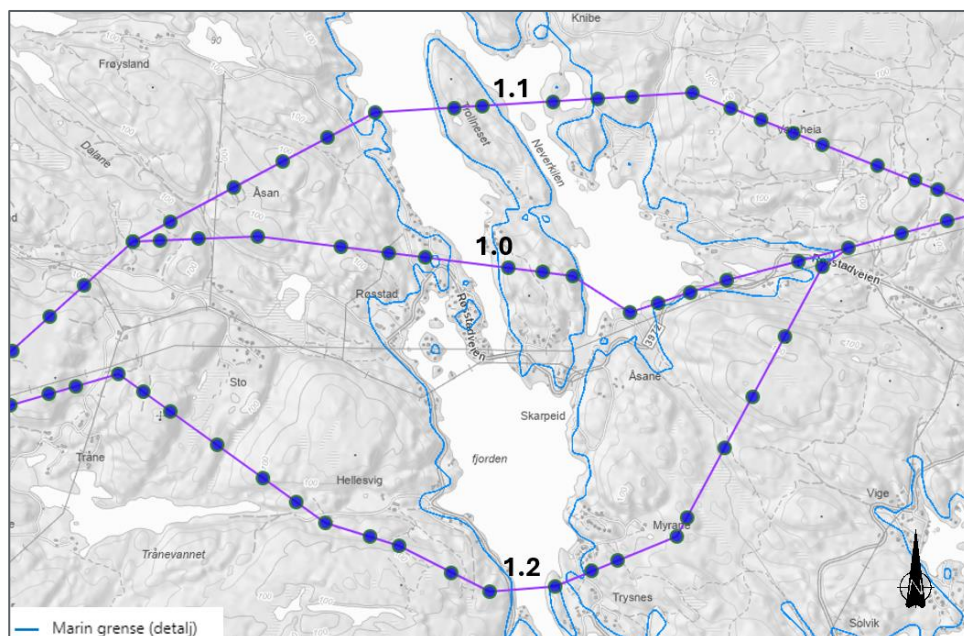
Tabell 1: Gjennomgang av prosedyre for utredning av områdeskredfare/områdestabilitet etter NVE 1/2019

Prosedyre Nr.	Oppgave	Kommentar
1.	Undersøk om det finnes registrerte faresoner (kvikkleiresoner) i området	Trasealternativene ligger ikke i eller nær tidligere kartlagte kvikkleiresoner.
2.	Avgrens områder med mulig marin leire	Det er vurdert at alle mastepunktene som ligger under marin grense og i områder med marin leire, ikke er berørt av aktsomhetsområder for kvikkleireskred. Derfor er det ingen områdeskredfare for de aktuelle mastepunktene.
3. (3a, 3b)	Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred.	
4.	Bestem tiltakskategori	
5.	Gjennomgang av grunnlag - identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løснеområde	
6.	Befaring	-

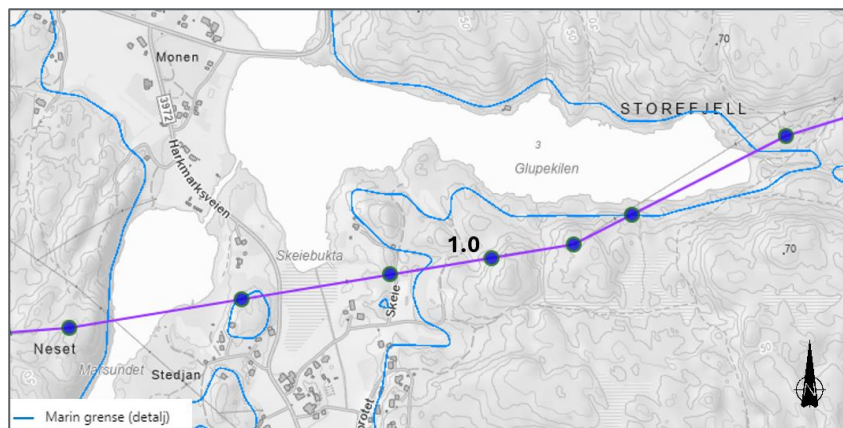
7.	Gjennomfør grunnundersøkelser	-
8.	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	-
9.	Klassifiser faresoner	-
10.	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	-
11.	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	-

4.3 Registrerte faresoner i området (prosedyre 1)

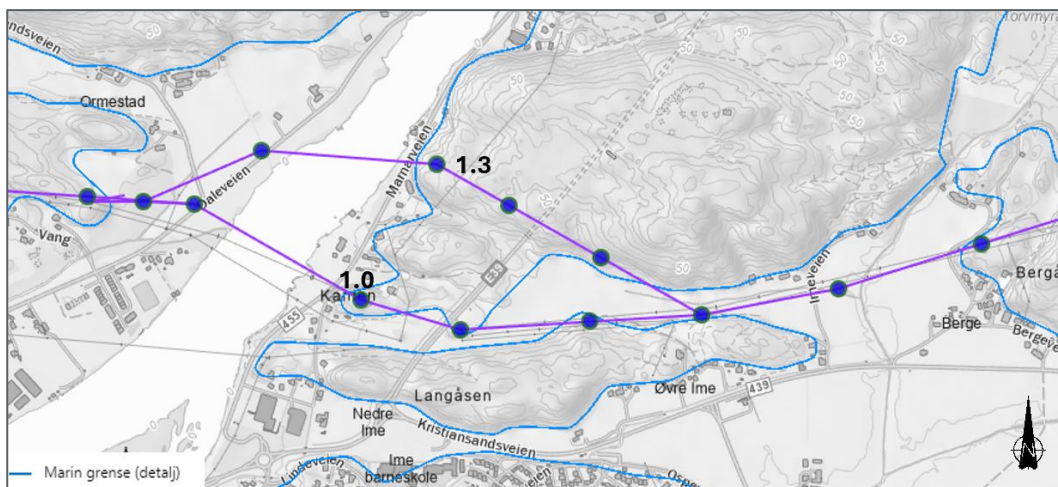
Det skal undersøkes om de aktuelle traseene ligger innenfor registrerte kvikkleiresoner. Fra NVE Atlas [3] kan man se at det er ingen registrerte kvikkleiresoner og kartlagte faresoner i, eller nær områdene Trysfjorden, Valand og Mandalselva (se Figur 7, Figur 8 og Figur 9).



Figur 7: NVE Atlas viser ingen faresoner/kvikkleiresoner i/nær området Trysfjorden.



Figur 8: NVE Atlas viser ingen faresoner/kvikkleiresoner i/nær området Valand.



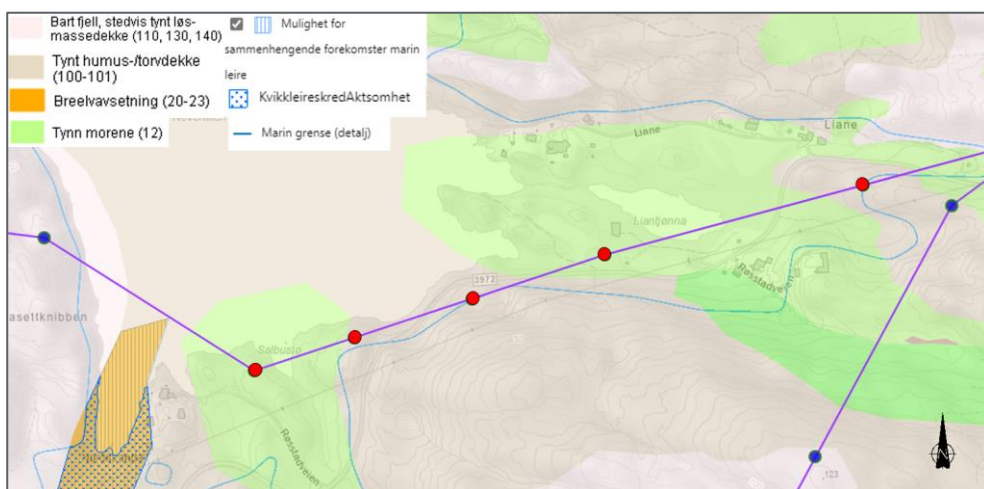
Figur 9: NVE Atlas viser ingen faresoner/kvikkleiresoner i/nær området Mandalselva.

4.4 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. mastepunkter ligger i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Kartet tar hensyn til løsmassekart (og MML kart) og terrengkriterier gitt i kapittel 3.2 til NVE veilederen, og viser automatisk om tiltaket ligger i et løsneområde for skred.

4.4.1 Alternativ 1.0 – Trysfjorden

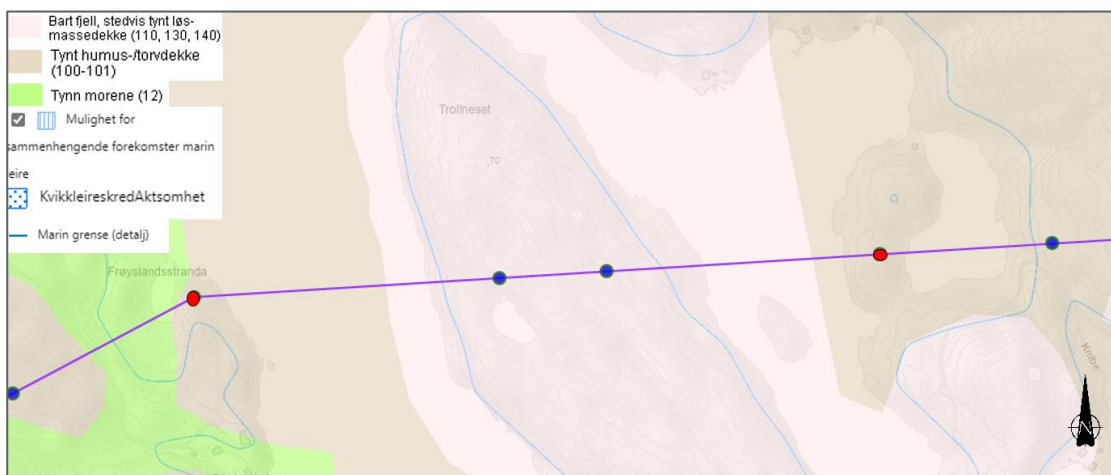
Det er i alt 5 mastepunkt (vist med rødt i Figur 10) langs trasealternativ 1.0, som ligger under og på marin grense i området Trysfjorden, med stort sett fraværende sannsynlighet for marin leire [5]. NGU løsmassekart viser at 3 av dem ligger på tynt dekke av organisk materiale over berggrunn og 2 av dem ligger på usammenhengende/tynt dekke av morenemateriale over berggrunn. Ifølge NVE Atlas aktsomhetskart for kvikkleireskred (Figur 10), ligger ikke mastepunktene i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.



Figur 10: NVE Atlas – aktsomhetskart for kvikkleireskred med løsmassekart. Alternativ 1.0 – Trysfjorden.

4.4.2 Alternativ 1.1 – Trysfjorden

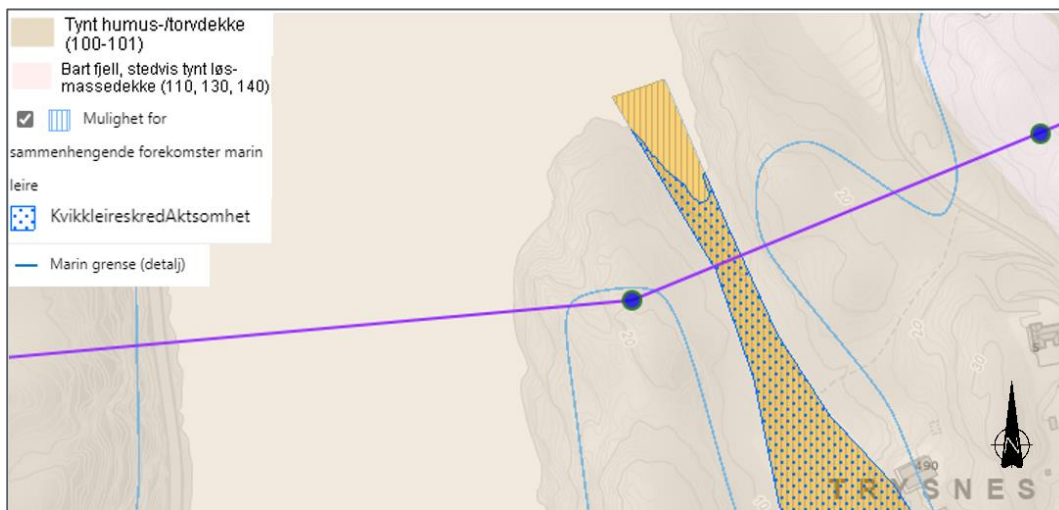
Det er 2 mastepunkter (vist med rødt) i trasealternativ 1.1, som ligger under marin grense i området Trysfjorden. Figur 11 viser at begge mastepunktene ligger på tynt humus-/torvdekk over berggrunn og at mastepunktene ikke ligger i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred.



Figur 11: NVE Atlas – aktsomhetskart for kvikkleireskred med løsmassekart. Alternativ 1.1 – Trysfjorden.

4.4.3 Alternativ 1.2 – Trysfjorden

Ved Trysfjorden ligger mastepunkter til trasealternativ 1.2 over marin grense. Dermed er de ikke utsatt for områdeskredfare (se Figur 12).

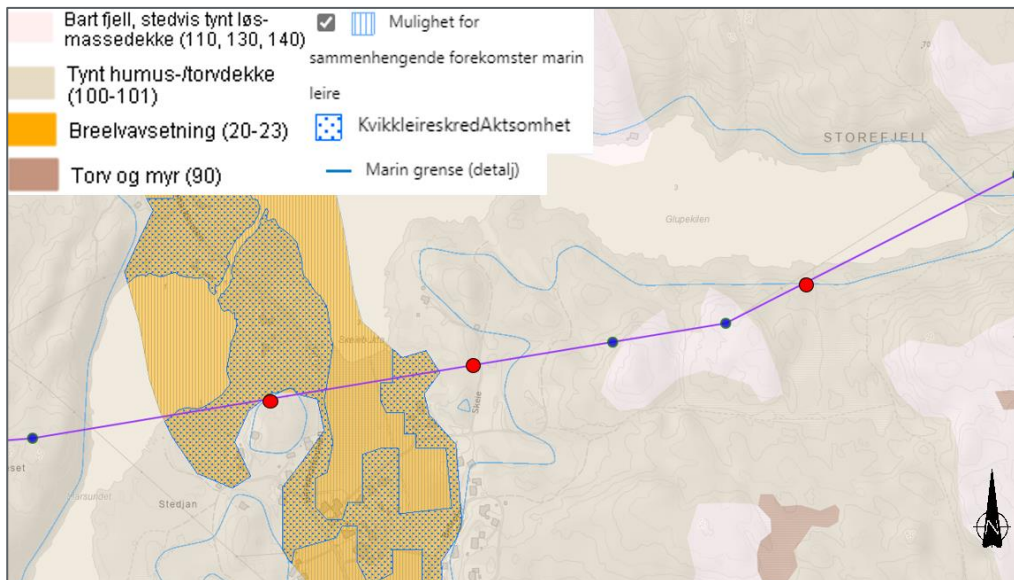


Figur 12: NVE Atlas – aktsomhetskart for kvikkleireskred med løsmassekart. Alternativ 1.2 – Trysfjorden.

4.4.4 Alternativ 1.0 - Valand

Ved Valand er det 3 mastepunkt (vist med rødt) som ligger under/på marin grense. Alle av dem ligger på tynt dekke av humus/torv over berggrunn. Figur 13 viser at mastepunktene ikke ligger i et aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Men det kan merkes at vestligst mastepunkt ligger veldig nær til aktsomhetsområdet. Etter nærmere gjennomgang av flyfoto og «Google street view», ble det observert berg i dagen i flere punkt nord

for mastepunktet (se Figur 14). I tillegg er det en fjellbrønn ca. 160 m nord for mastepunktet, der det ble påtruffet berg på 0,5 m dybde [6]. Dermed er det ingen fare for kvikkleireskred for dette mastepunktet. Om det er et ønske å flytte masten under detaljprosjektering, er det ingen fare så lenge masten er plassert på identifiserte berg i dagen.



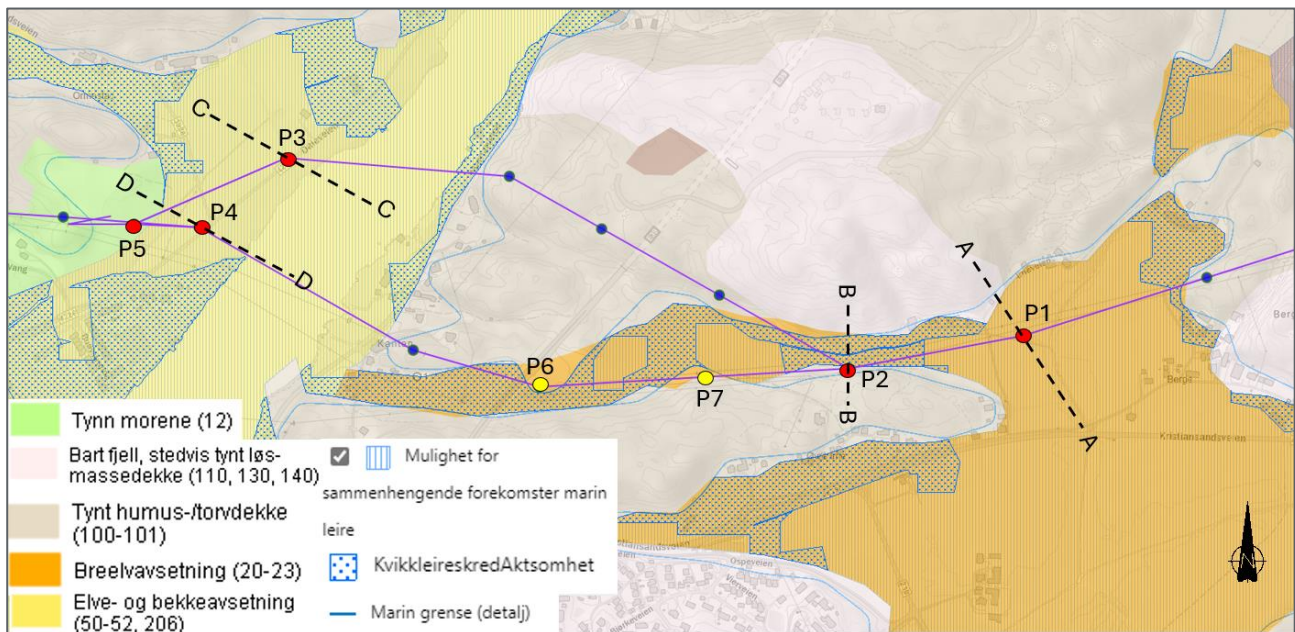
Figur 13: NVE Atlas aktsomhetskart for kvikkleireskred med løsmassekart. Alternativ 1.0 – Valand



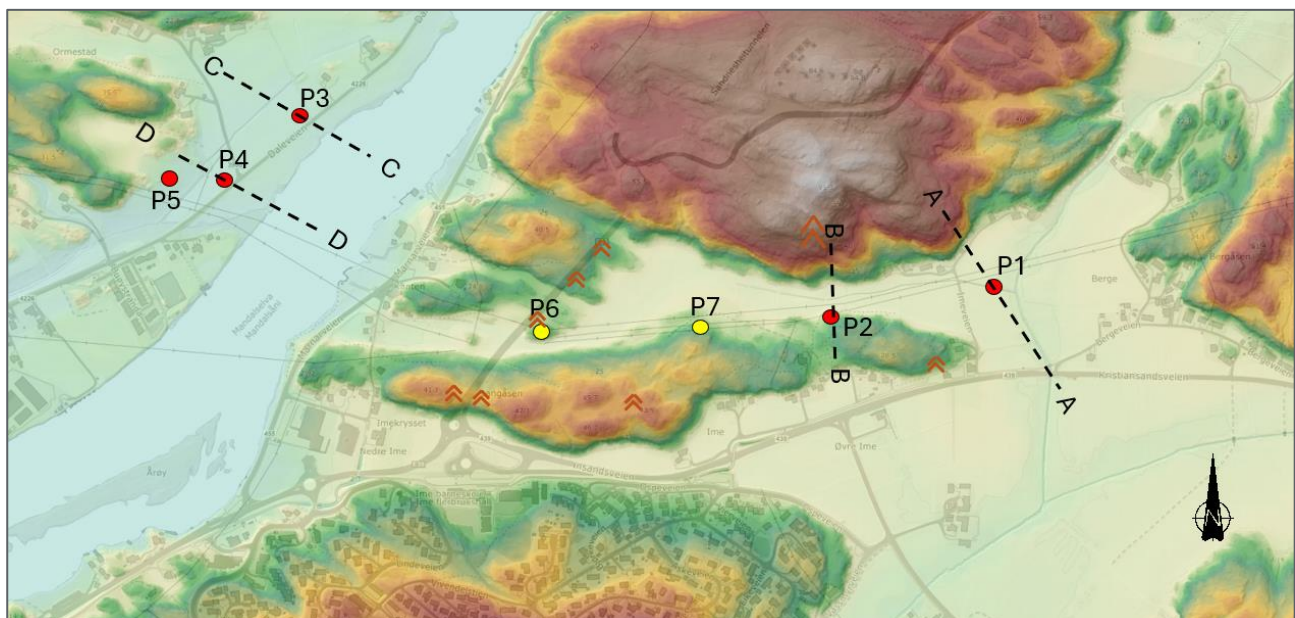
Figur 14: Bildet viser berg i dagen i aktsomhetsområdet for kvikkleireskred, nord for mastepunkt.

4.4.5 Alternativ 1.0 og 1.3 – Mandalselva

I området Mandalselva er det overalt 5 mastepunkter som ligger under marin grense. De er vist med rødt i Figur 15 og er nummerert fra 1 til 5 for vurderingen. Mastepunkt 6 og 7, som er vist med gul, ligger over marin grense.



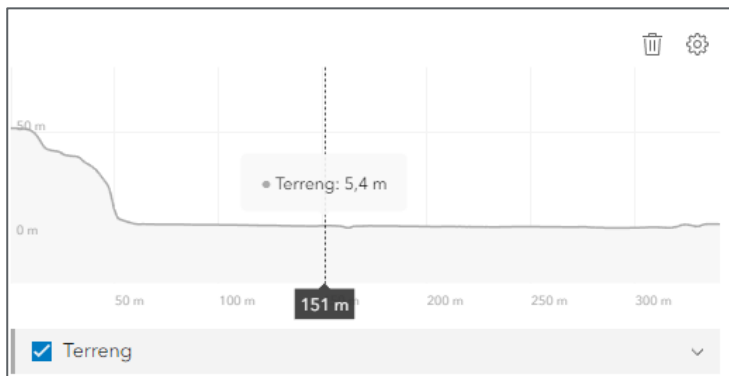
Figur 15: NVE Atlas aktsomhetskart for kvikkleireskred i området Mandalselva.



Figur 16 viser kart fra Høydedata.no med relative farger for høydenivå for området Mandalselva.

Mastepunkt 1

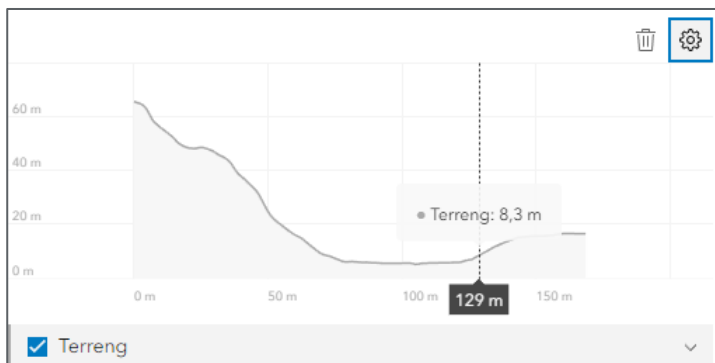
Mastepunkt 1 ligger på breelvavsetninger [4], og i et område med middels sannsynlighet for marin leire [5]. Som er vist i Figur 16 og Figur 17, ligger mastepunktet i et flatt terreng, ca. på kote +5. Nærliggende skråninger med høydeforskjell over 5 m er skapt av berg i dagen. Dermed er det ingen fare for områdeskredfare.



Figur 17: Snitt A-A

Mastepunkt 2

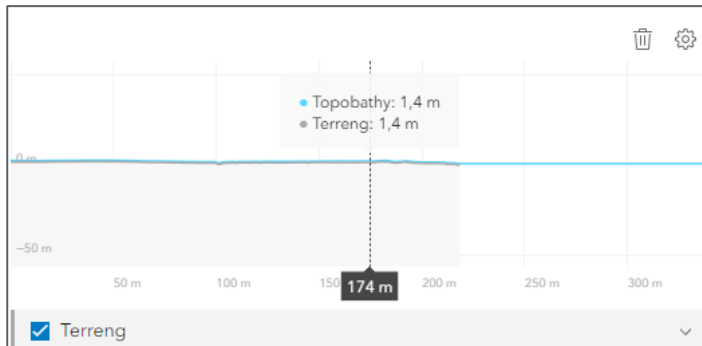
Mastepunkt 2 ligger under maringrense, i et område med svært sett fraværende mulighet for marin leire [5]. Det ligger nesten i foten av en skråning av en ås i sør, og nært til et potensiell løснеområde for kvikkleireskred. Løснеområdet omfatter et flatt terreng med en liten bekk i midten, og en del skråninger av åsene i nord og sør. Det er vurdert at høye skråningene (mer enn 5 m) som inngår i løśnieområdet er bygd opp berg i dagen. Dermed er det ingen fare for kvikkleireskred i aktsomhetsområdet rett nord for mastepunktet.



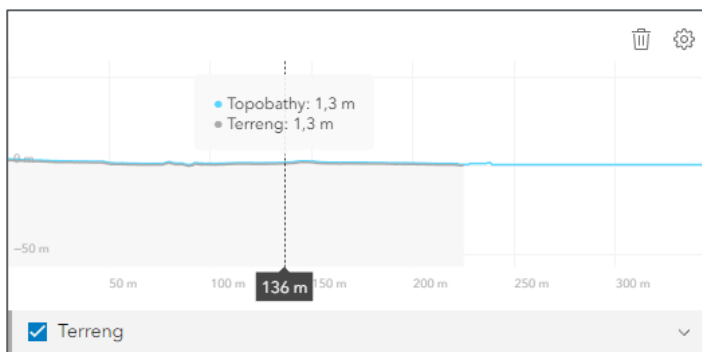
Figur 18: Snitt B-B

Mastepunkt 3 og 4

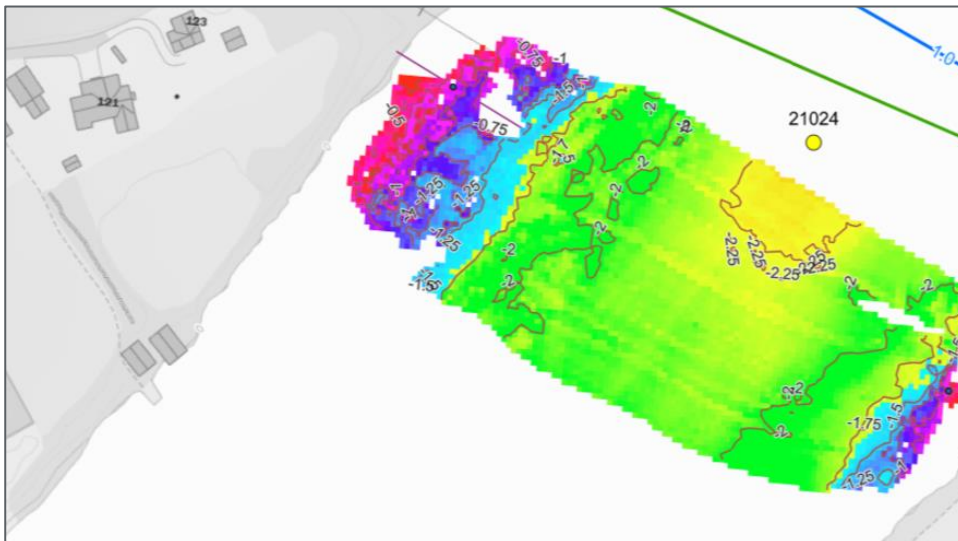
Mastepunkt 3 og 4 ligger ca. på kote +1-1,5 på elvebredden i vestsida av Mandalsevla. Elvebredden er dekket med elve- og bekkeavsetninger [4] og har stor sannsynlighet for marin leire [5]. I følge Figur 15 ligger mastepunktene utenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred. Det ble også undersøkt dybde til Mandalselva, siden NVEs aktsomhetskart for kvikkleireskred har sine begrensninger ved store elver. Ifølge dybdekart i Figur 21, er maksimal dybde til elva ca. 2,5 m ved Daleveien 123. Som et resultat, blir samlet høydeforskjell ikke mer enn 5 m. Dette bekrefter at det er ingen fare for områdeskred for mastepunkt 3 og 4.



Figur 19: Snitt C-C



Figur 20: Snitt D-D



Figur 21: Dybdekartegging av Mandalselva ved Daleveien 123

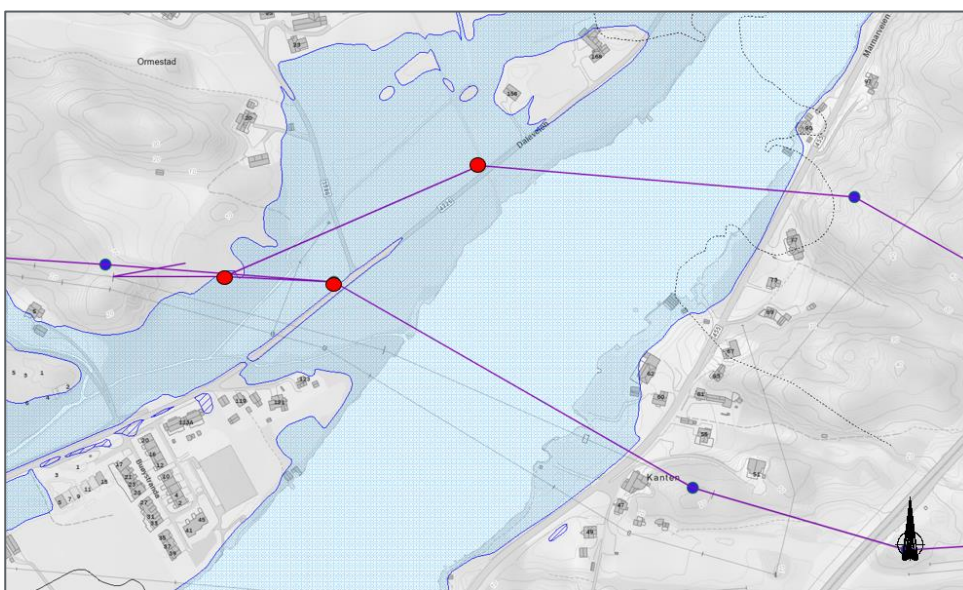
Mastepunkt 5

Mastepunkt 5 ligger på usammenhengende eller tynt dekke av morenemateriale over berggrunn, utenfor aktsomhetsområdet for kvikkleireskred (se Figur 15). Dermed er det ingen fare for kvikkleireskred for dette mastepunktet.

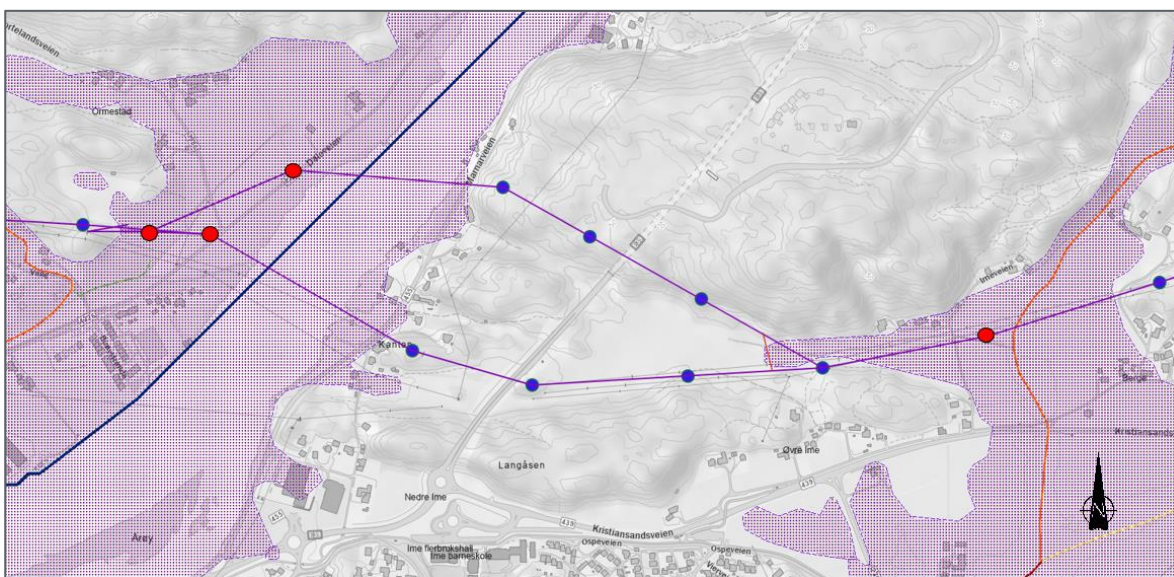
5 Flomfare

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 24 viser flomsonekart for 100-årsflom utarbeidet for Mandalselva. Det er det eneste flomsonekartet langs ledningen, som finnes i NVE Atlas per nå. Fra figuren, kan man se at tre mastepunkt (vist med rødt) er berørt av flom. I tillegg til de tre mastepunktene nevnte ovenfor, berører et aktsomhetsområde for flom et mastepunkt til på Berge gård (se Figur 25).



Figur 24: Flomsonekart for 100-årsflom.



Figur 25: Aktsomhetskart for flom.

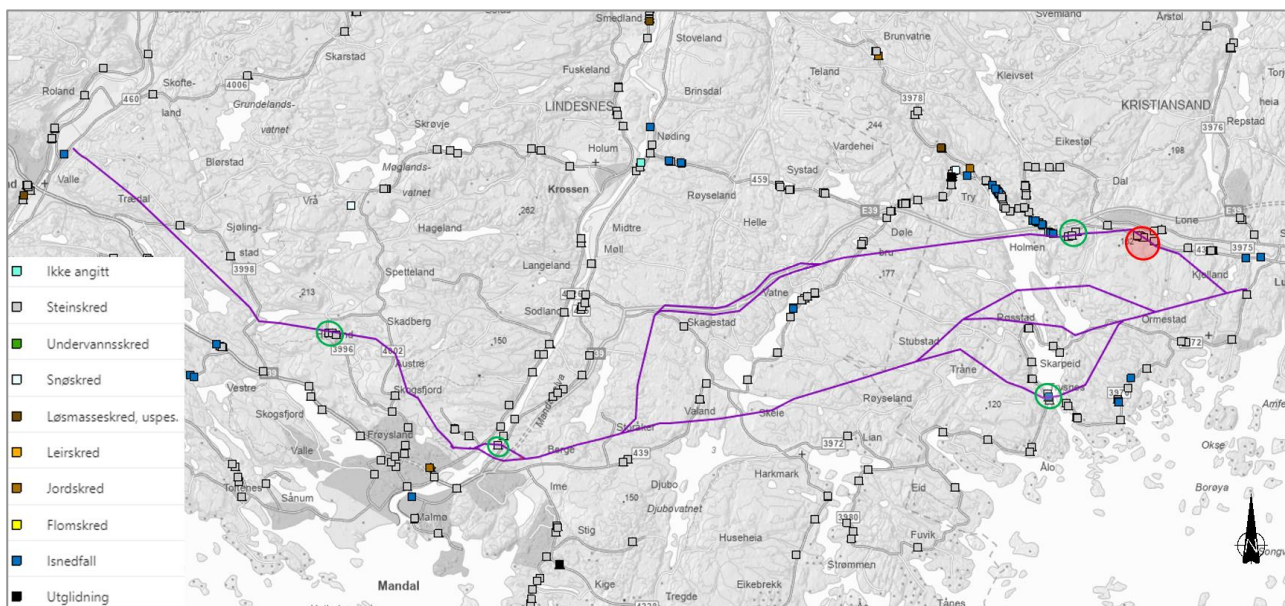
6 Skredfare i ikke sensitive løsmasser

6.1 Orientering

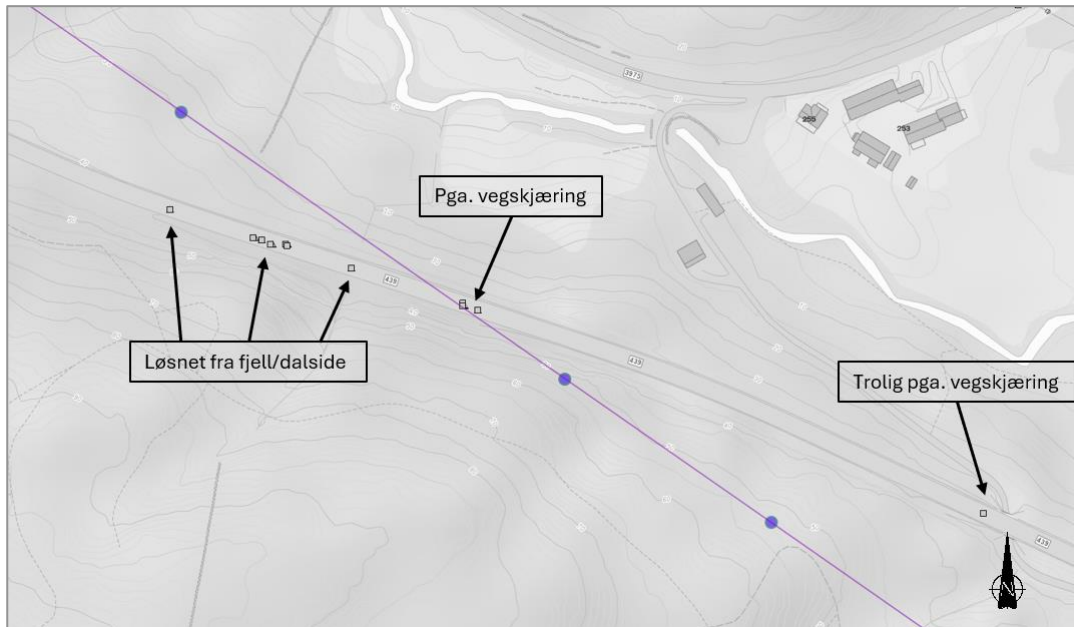
Dette kapitlet omhandler skred i masser som ikke er sensitive slik som kvikkleire/sprøbruddmateriale. Dette er ikke en detaljert gjennomgang, men er kun ment for å få en oversikt over det aktuelle området kan ligge i eller nær en allerede registrert fare/aktomsomhetssone for denne type skredmasse. Det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

6.2 Skredhendelser

NVE Atlas kart i Figur 26 viser historiske skredhendelser i området. Skredhendelser vises som punkt plassert der skredet traff vei eller jernbane. Det er identifisert 5 områder nær luftledningen, der steinsprang oppsto. De er markert med sirkler i figur nedenfor. De som er vist med grønne sirkler, skyldes vegskjæring og dermed er ikke aktuelle. Det finnes imidlertid et område sydøst for Lohnelie industriområde, der skredet løsnet fra dalside (se Figur 27). Der skjedde 6 skredhendelser mellom 2016 og 2024 og alle av dem er klassifisert som steinsprang (<100 m³). På to av dem, er skredvolum mindre enn 1 m³ og 10 m³. For resten er skredvolumet ikke gitt.



Figur 26: NVE Atlas viser skredhendelser i området.



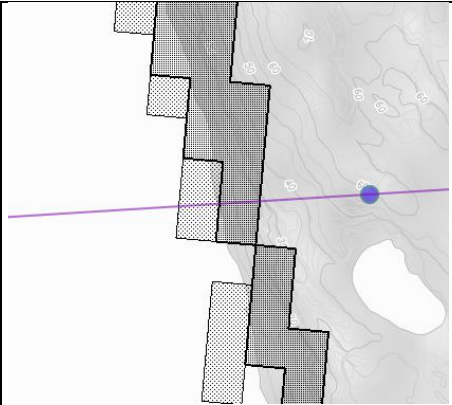
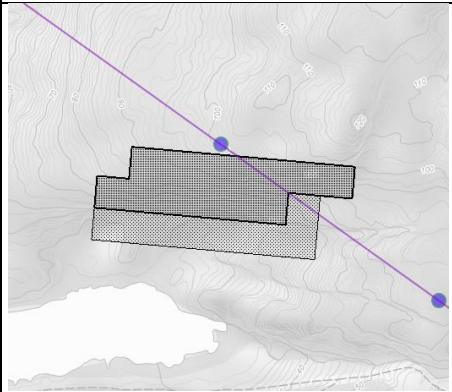
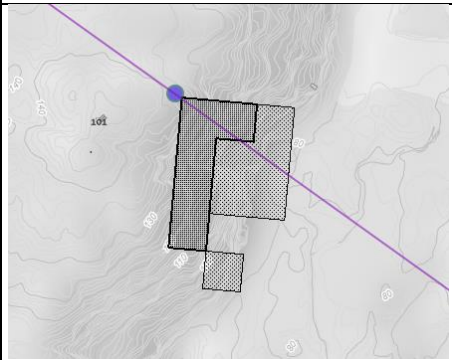
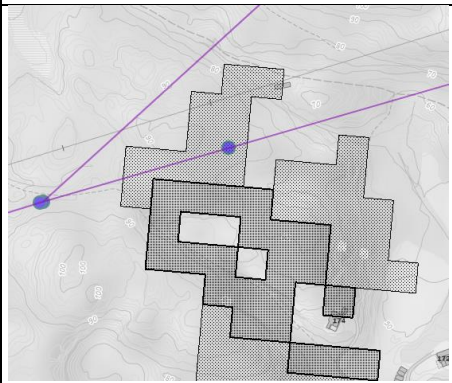
Figur 27: Steinsprang hendelser på fv. 439 sydøst for Lohnelie industriområde.

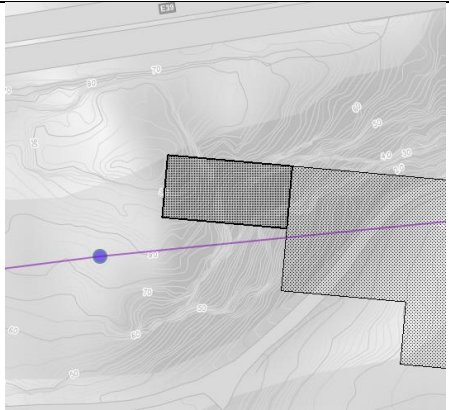
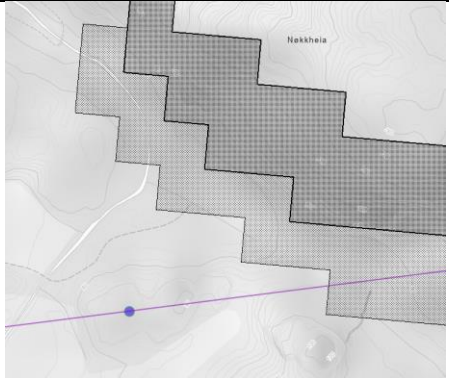
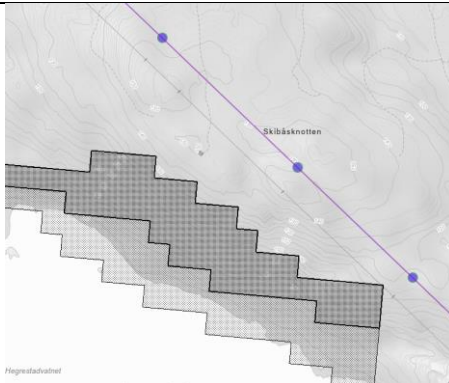
6.3 Steinsprang aktsomhetsområde

I Tabell 2 er det samlet områder (S1-S8) nær de aktuelle traseene, som er utsatt for steinsprang/steinskred på grunnlag av lokale terrengforhold. De fleste berører ikke mastepunkter, og er gitt kun til orientering.

Tabell 2: Steinsprang aktsomhetsområder som ligger nær ledningen.

#	Alternativ	Stedsnavn og beskrivelse.	Utklipp fra kartet
S1	1.0	Aktsomhetsområde S1 ligger på bratt side av Gunnaåsen, der trasealternativ 1.0 krysser Trysfjorden mot Lusodden. Nærmest mastepunkt ligger høyere i terrenget, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	

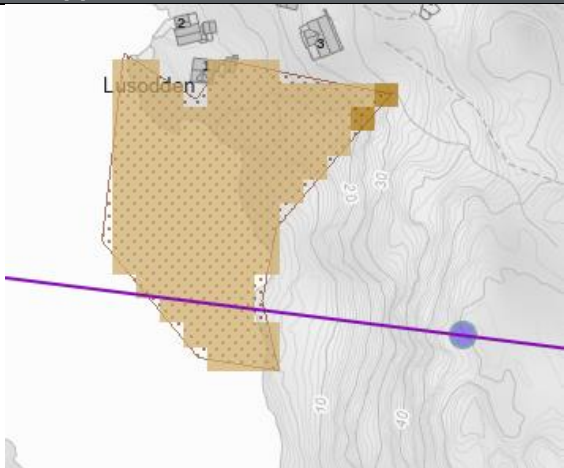
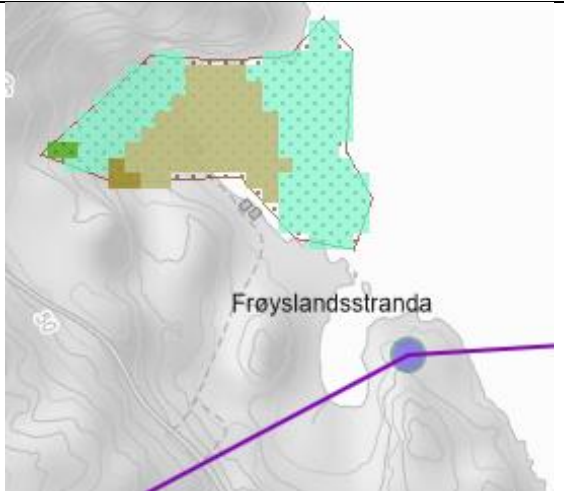
S2	1.1	Aktsomhetsområde S2 ligger på side av Trollneset, der trasealternativ 1.1 krysser Trysfjorden. Det nærmeste mastepunktet ligger lenger øst, høyere i terrenget, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
S3	1.2	Aktsomhetsområde S3 ligger på bratt side av Sandheia, ved Trånevannet. Det nærmeste mastepunktet ligger høyere i terrenget, nært til løснеområdet, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
S4	1.2	Aktsomhetsområde S4 er generert på bratt side av Stoheia, nord for Trånevannet. Det nærmeste mastepunktet ligger i nordvest, høyere i terrenget, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
S5	1.2	Aktsomhetsområde S4 ligger vest for Trånetjønna, der alternativ 1.0 møter med alternativ 1.2. Kartet viser at et mastepunkt fra trasealternativ 1.2, ligger i utløpsområde for steinsprang. Etter nærmere studie av topografi, er det vurdert at sannsynlighet for at steinsprang kan treffe masten er veldig lav.	

S6	2.0	Aktsomhetsområde S6 ligger på vestsida av Trysfjorden, der alternativ 2.0 krysser fjorden og er generert på sydøst side av en ås. Det nærmeste mastepunktet ligger på østside av samme ås, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
S7	2.0	Aktsomhetsområde S6 ligger på sydvest sida av Nøkkheia. Det nærmeste mastepunktet ligger i øst, lavere i terrenget i forhold til løснеområdet, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
S8	1.0	Aktsomhetsområde S8 ligger nord for Hegrestadvatnet, på sørsida av Skibåsknotten. De nærmeste mastepunktene ligger høyere i terrenget i forhold til løснеområdet, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	

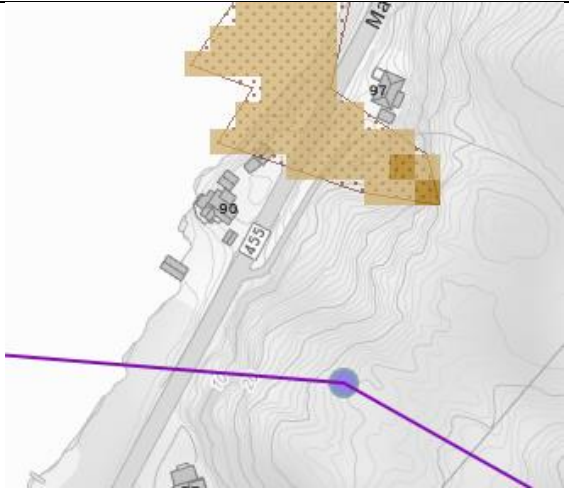
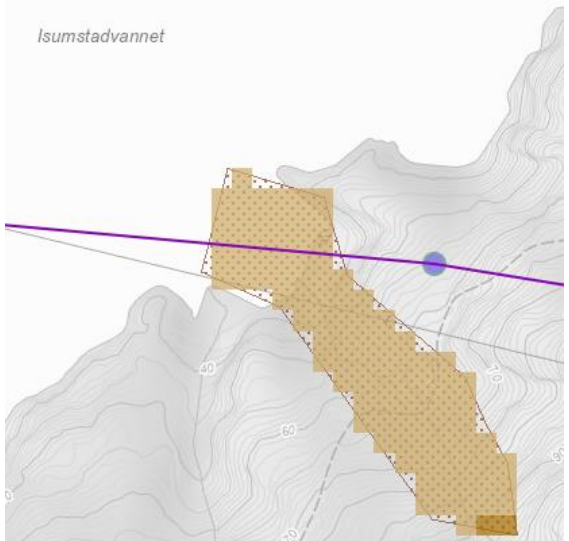
6.4 Jord- og flomskred aktsomhetsområde

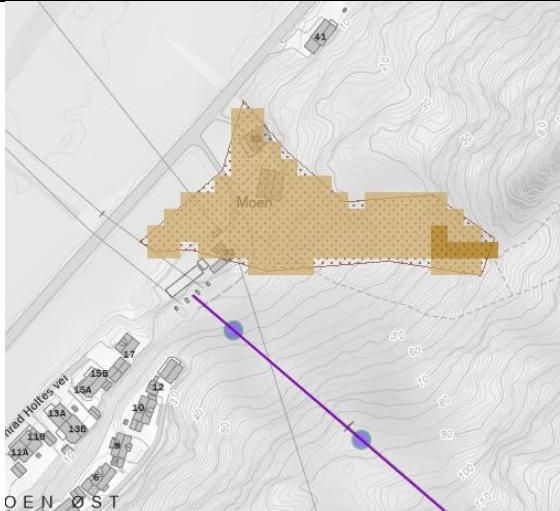
Det ble undersøkt om trasealternativene, eventuelt mastepunktene ligger i eller nær aktsomhetsområder for jord- og flomskred. Disse er som regel bratte, løsmassedekkede skråninger, (>25-30 grader) og raviner med bekker. Etter nærmere studie av aktsomhetskart, ble det ikke identifisert aktsomhetsområder, som berører mastepunktene langs traseene mellom Leire og Vallemoen. Det ble imidlertid laget en tabell, der det ble samlet aktsomhetsområder som ligger nær (opptil 100 m) trasealternativene.

Tabell 3: Aktsomhetsområder for jord- og flomskred, som ligger nær trasealternativene.

#	Alternativ	Stedsnavn og beskrivelse.	Utklipp fra kartet
J1	1.0	Det er et potensielt løснеområde for jordskred, nord for trasealternativ 1.0 ved kryssing av Trysfjorden. Det nærmeste mastepunkt er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
JF1	1.1	Nord for trasealternativ 1.1, ved Frøyslandsstranda, ligger det et aktsomhetsområde for jord- og flomskred. Det nærmest mastepunkt i sør er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
J2	1.2	Det er et område nord for Korgvannet, der jordskred kan løsne fra Krogvannsheia. Det nærmeste mastepunktet til alternativ 1.2 ligger lenger vest, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	

J3	2.0	Sør for Lohne Lier industriområde, krysser trasealternativ 2.0 et område med potensial for jordskred. De nærmeste mastepunktene ligger lavere i terrenget i forhold til løснеområde, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
F1	2.0	Aktsomhetsområde F1 ligger på vestsiden av Trysfjorden, der alternativ 2.0 krysser fjorden. Det nærmeste mastepunktet ligger høyere i terrenget i forhold til flomskred utløsningssone.	
J4	2.1	Nord for E39 ved Ramsdalsbrua, er det et aktsomhetsområde for jordskred. Det nærmeste mastepunktet til trasealternativ 2.1, ligger høyere i terrenget mot øst i forhold til løснеområdet, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	

J5	1.3	Nord for trasealternativ 1.3 ved Mandalselva, er det et aktsomhetsområde for jordskred. Det nærmeste mastepunktet ligger i øst, litt høyere i terrenget i forhold til kildeområdet, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
J6	1.0	Det er et aktsomhetsområde for jordskred ved Stølsåsen, nord for Skogsfjorden. Det nærmeste mastepunktet ligger høyere i terrenget i forhold til løснеområde, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
J7	1.0	Det er et aktsomhetsområde for jordskred, som ligger på nordside av Lyseheia ved Isumstadvatnet. Løснеområdet ligger høyere opp i terrenget i forhold til nærmest mastepunkt. Mastepunktet er berørt verken av løснеområdet eller utløpsområdet.	

JF2	1.0	Det finnes et aktsomhetsområde for jord- og flom skred med få kildepunkter på Tredal. De ligger nord for jordbruksareal i Sjølingstadveien. Trasealternativ 1.0 passerer i nord. De nærmeste mastepunktene ligger høyere i terrenget i forhold til løsneområdene, og er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	
J8	1.0	Det er et aktsomhetsområde for jordskred i Vallemoen. Det ligger på den bratte siden av heia øst for Audnedalsveien, ved slutten av alternativ 1.0. De nærmeste mastepunktene er ikke berørt av aktsomhetsområdet.	

7 Konklusjon

Det er utført vurdering av områdeskredfare etter NVE veileder 1/2019, for mastepunktene under/på marin grense mellom Leire og Vallemoen. Etter en samlet vurdering av topografi, skredsnitt, grunnundersøkelser, og berg i dagen, er det vurdert at mastepunktene ikke kan trues av områdeskred.

Ut fra NVE faresone- og aktsomhetskart, er det i tillegg utført en overordnet vurdering av skred i ikke sensitive masser. Det er fra kartene ikke funnet steder med betydelig fare for steinsprang, jord- og flomskred. Men det finnes imidlertid flere aktsomhetsområder for steinsprang, jord- og flomskred langs strekningen, som ligger nær, på opptil 100 m avstand fra ledningen. Disse områdene er samlet i Tabell 2 og Tabell 3, og er inkludert i rapporten for orientering.

Når det gjelder flomfare, er det funnet kun ett sted ved Mandalselva, hvor 3 mastepunkter er utsatt for flomsone med 100-års gjentakelse, og i tillegg ett mastepunkt som er utsatt for et aktsomhetsområde for flom.

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 \(hoydedata.no\)](#)