

Oppdragsgiver: **Bodø Kommune**

Oppdragsnr.: **5186269** Dokumentnr.: **RIG 01**

**Til:** Jan Erik Thorbergsen

**Fra:** Espen Karlsen

**Dato** 2019-09-12

## ► Innledende geoteknisk vurdering av grunnforhold.

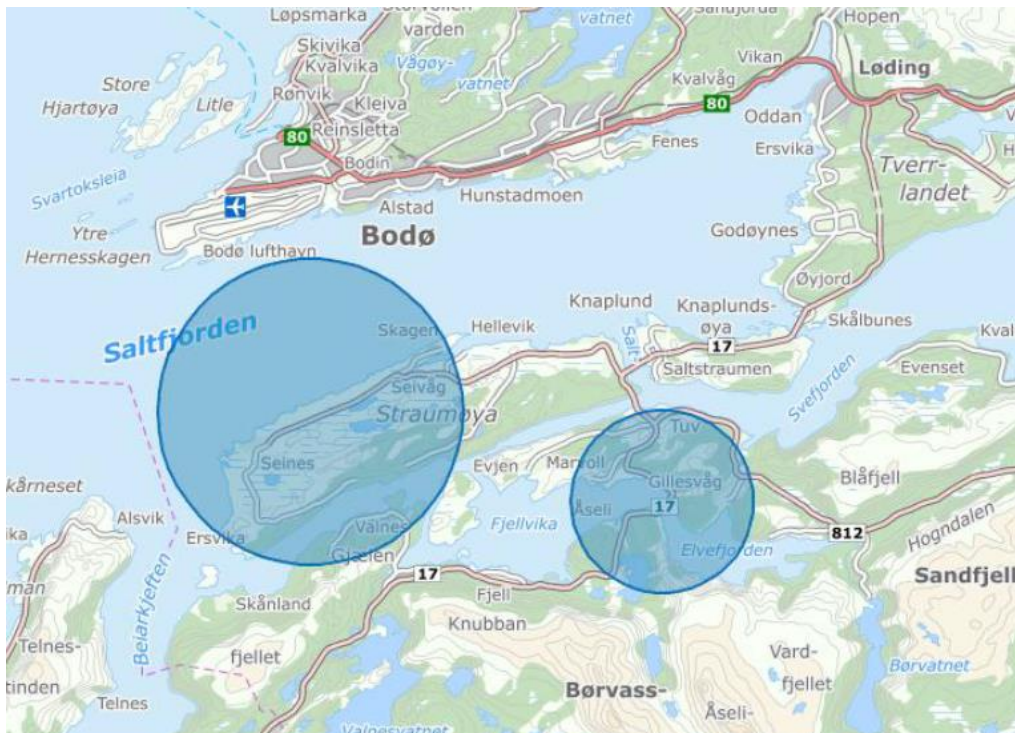
### Oppsummering/Sammendrag

På strekningen Seivåg/Ersvik er det ikke funnet områder som krever videre grunnundersøkelser før arbeidene starter. Områdestabiliteten er funnet ok og det vurderes at gravearbeidene ikke vil påvirke denne. Risikoen ved nedgraving av ny vannforsyning er derfor begrenset til lokal stabilitet og setninger på installasjoner som følge av endret vannstand i områder med myr/torv. Tiltak for å sikre lokal stabilitet og vannstand beskrives i eget prosjekteringsnotat. Det anbefales at geotekniker bistår graveentreprenør ved behov under anleggsfasen.

Ved vannledningstraséen mellom Gillesvåg og Koddvåg er det identifisert ett punkt nær Gillesvåg der vi anbefaler at det utføres grunnundersøkelse ved prøvegraving før arbeidene starter. Punktet er klassifisert som et mulig område for leirskred som kan initieres ved graving. Deler av strekningen er klassifisert som aktsomhetsområde for snøskred og steinsprang/jordskred (figur 7). For å sikre at arbeidene kan gjennomføres på en trygg måte uten risiko for liv og helse må det tas hensyn til nedbør og skredfare under arbeidene. Tiltak for oppfølging er beskrevet i notatets kapittel 4 – Geotekniske vurderinger.

## 1. Innledning

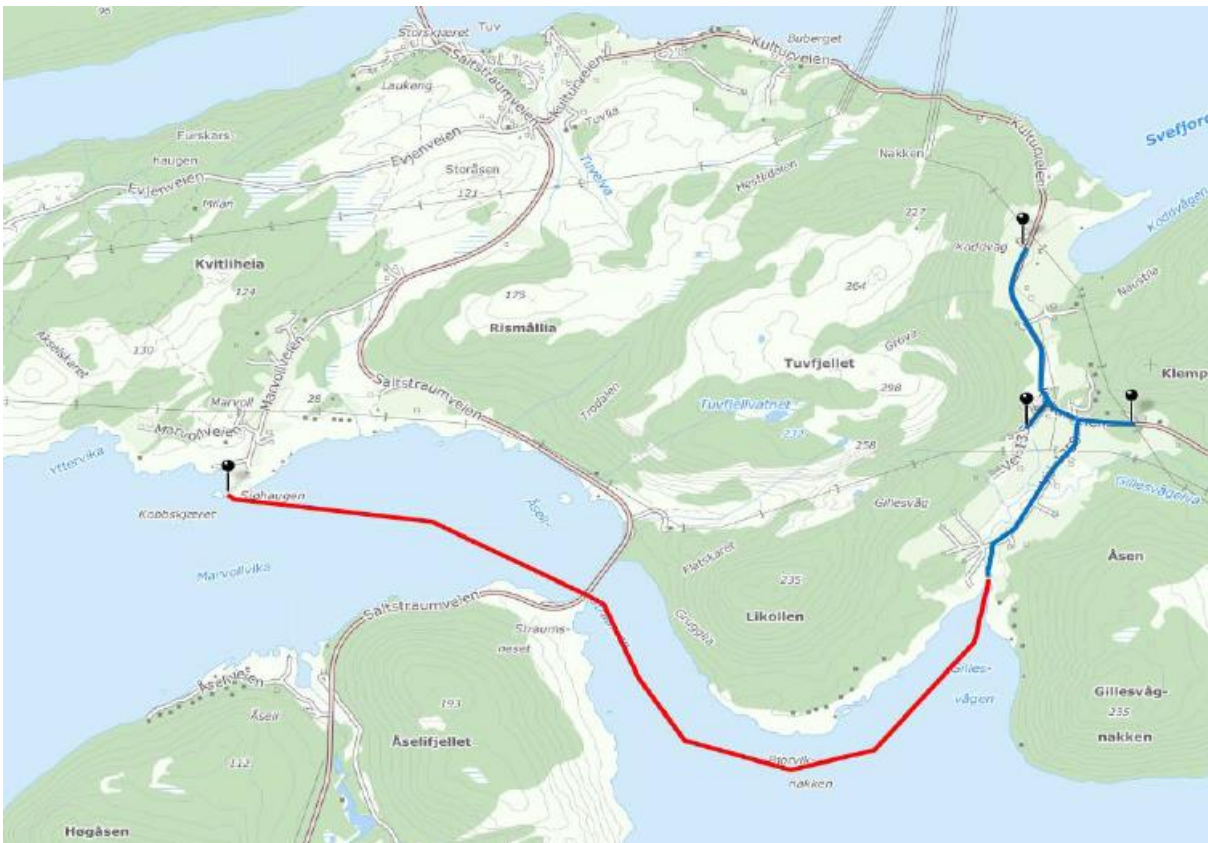
Det er vedtatt utbygging av vannforsyning til Seines og Gillesvåg/Koddvåg. I den forbindelse ble det utarbeidet «Skisseprosjekt/Vurderinger -Fremføring vann til Gillesvåg/Koddvåg og Seines». Skisseprosjekt er lagt til grunn for føringer i forprosjektet og dette notatet. Dette notatet er utarbeidet for å sammenstille eksisterende informasjon om grunnforholdene, og gjøre en vurdering av stabilitet og behov for ytterligere grunnundersøkelser før gravearbeidene starter. Figur 1 viser de aktuelle områdene der traséene er planlagt. Dette dokumentet har ikke undersøkt stabilitet og grunnforhold under havnivå. Undervannsledningen og dens stabilitet blir ivaretatt av egen prosjektering.



Figur 1 Oversiktskart over de aktuelle områdene.

## 2. Strekning Gillesvåg/Koddvåg

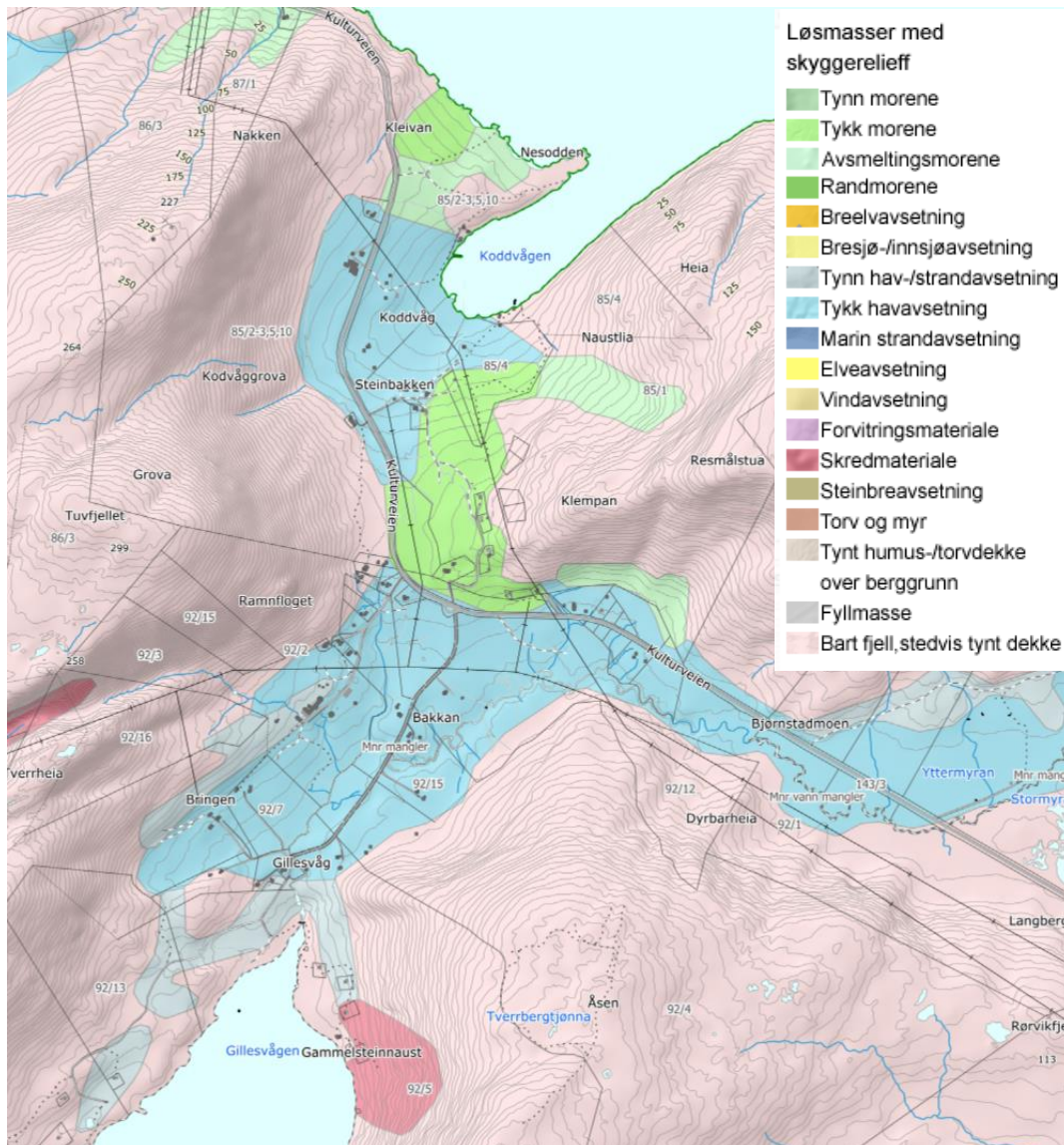
Det er ikke utført prosjektspesifikke grunnundersøkelser for området. Informasjon om grunnforholdene baserer seg derfor på offentlige tilgjengelige data og befaring i felt. Figur 2 viser det aktuelle området der trasen markert i blått er den som er undersøkt i dette notatet. Rød linje viser strekningen der vannledning plasseres på sjøbunn.



Figur 2 Vannledningstrase mellom Gillesvåg og Koddvåg.

## 2.1 Løsmassekart NGU

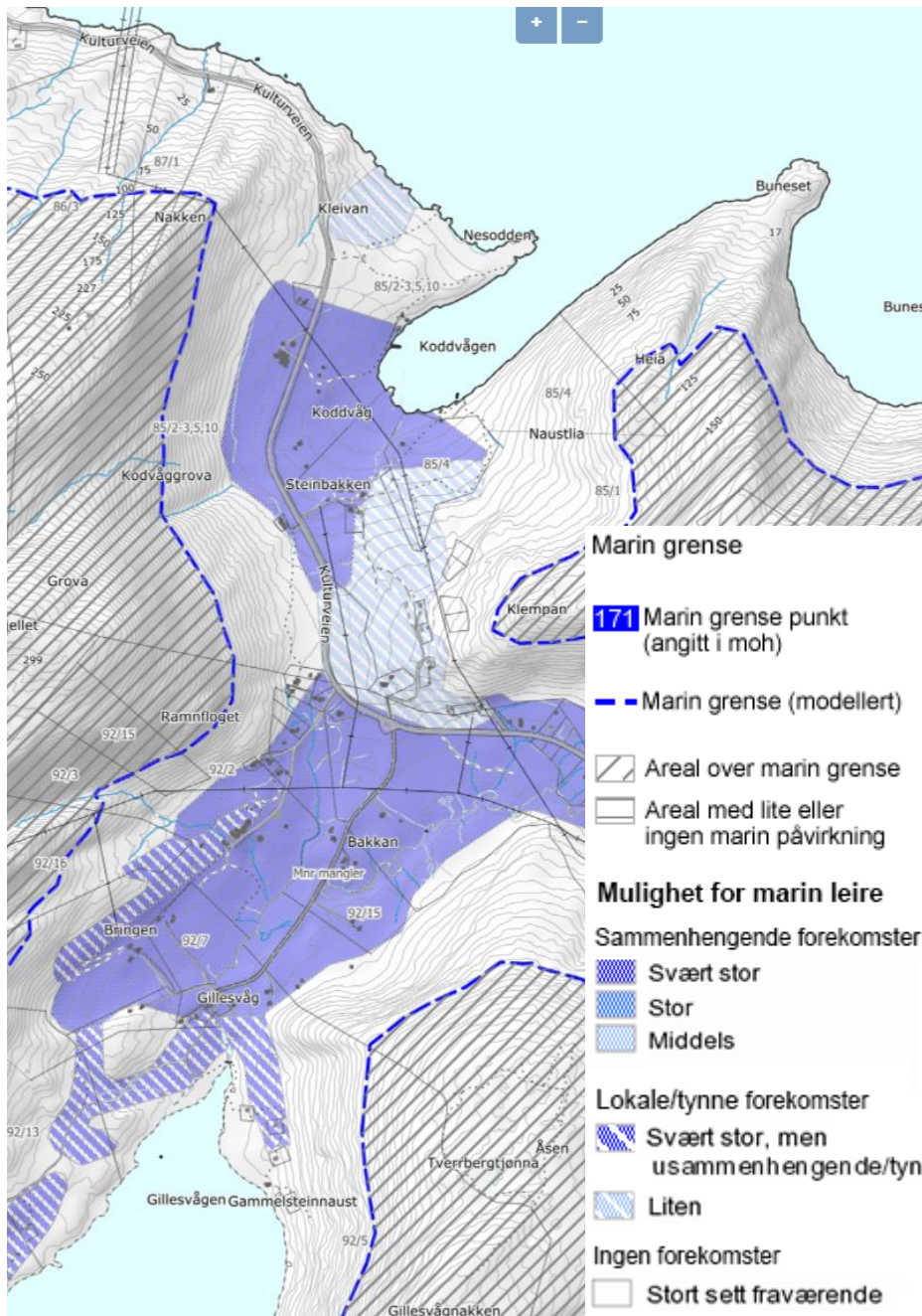
Det kvartærgeologiske løsmassekartet utgitt av Norges Geologiske Undersøkelse viser at størstedelen av traséen er kartlagt som tykk havavsetning.



Figur 3 Løsmassekart utgitt av NGU. [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)

## 2.2 Marin grense og mulighet for marin leire

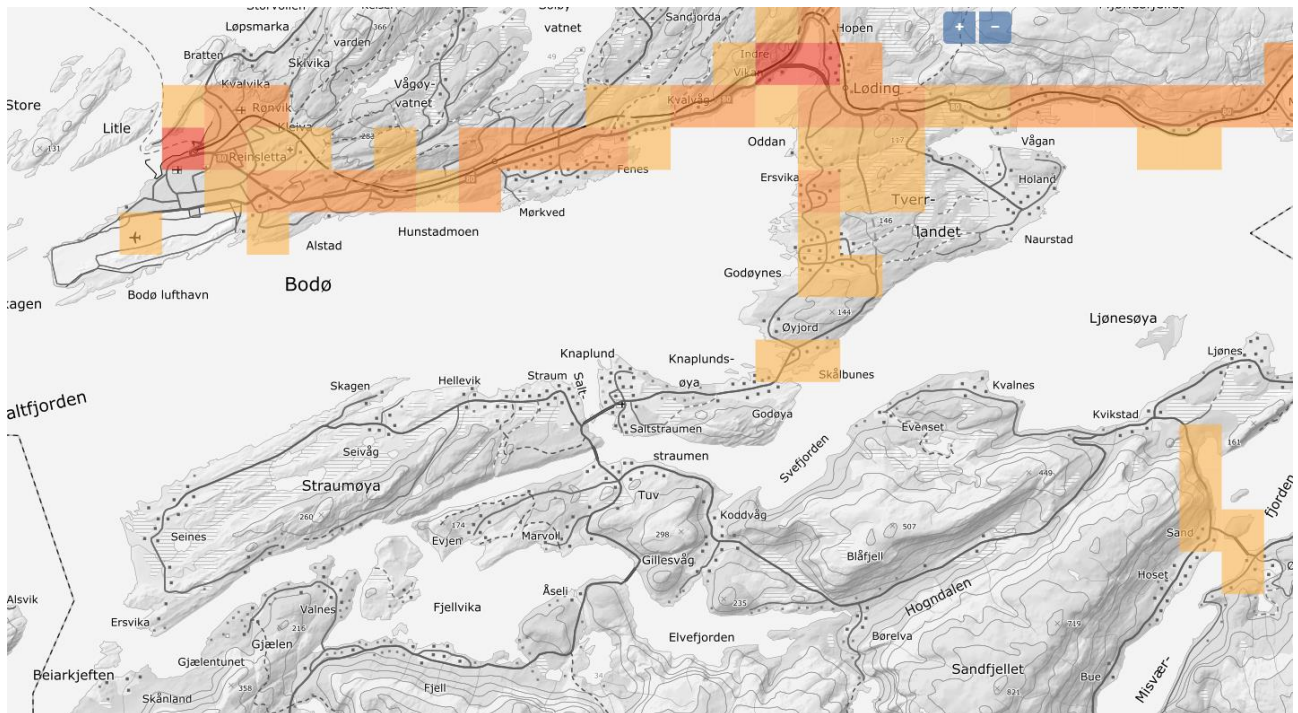
Temakartet for marin grense og mulighet for marin leire viser at størstedelen av traséen er kartlagt som svært stor mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire.



Figur 4 Marin grense og mulighet for marin leire, NGU [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)

### 2.3 Nasjonal database for grunnundersøkelser – NADAG

Den nasjonale databasen for grunnundersøkelser – NADAG har ingen tidligere registrerte grunnundersøkelser i det aktuelle området.



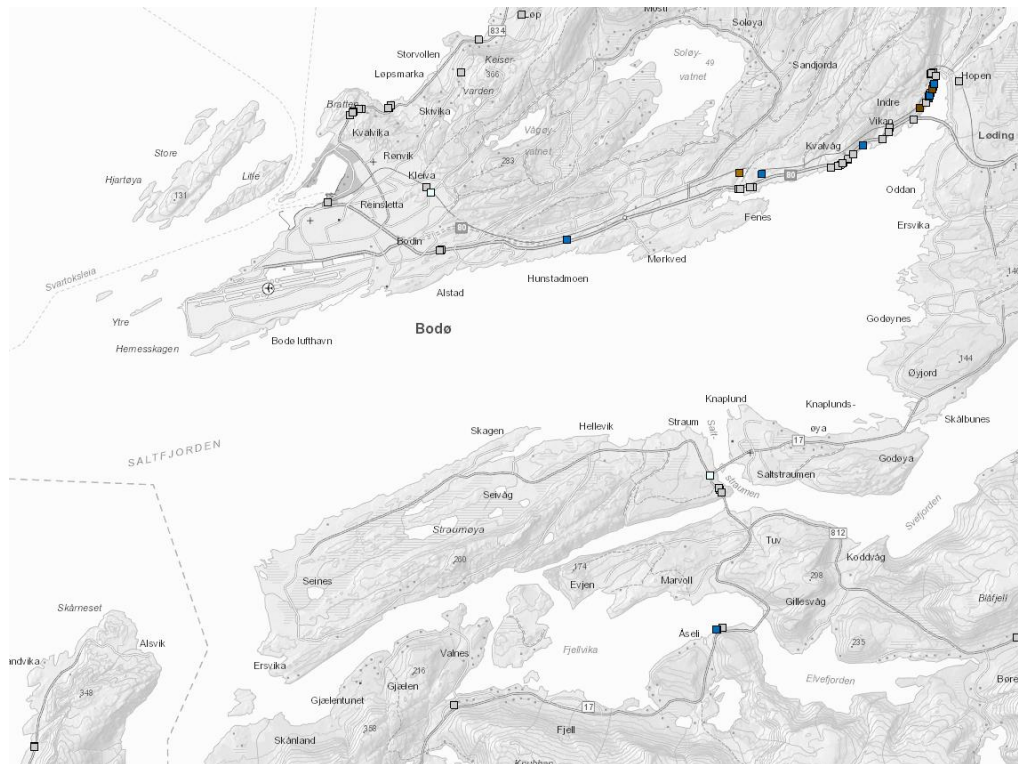
Figur 5 Oversiktskart fra nasjonal database for grunnundersøkelser. <https://geo.nqu.no/kart/nadag/>

### 2.4 Internt arkiv for grunnundersøkelser

Norconsult arkiv har ingen registrerte grunnundersøkelser for området.

## 2.5 Tidligere skredhendelser langs traséen.

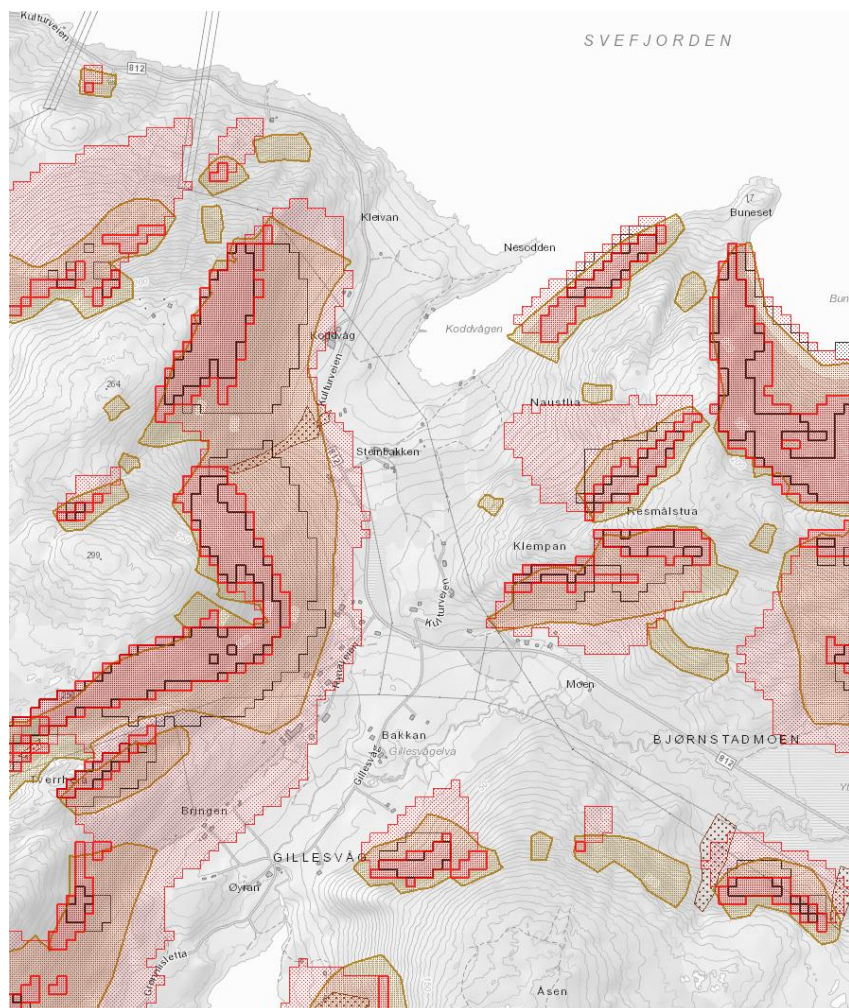
Det er ikke registret skredhendelser langs eller nær traséen.



Figur 6 Tidligere registrert skredhendelser. <https://gis3.nve.no/link/?link=SkredHendelser>

## 2.6 Aktsomhetsområder skred – NVE

Aktsomhetskartet utarbeidet av NVE viser områder som basert på en GIS-analyse kan være skredutsatte. Ved bygging innenfor områdene som er dekket av aktsomhetskartet skal reel skredfare utredes i henhold til kravene i byggeteknisk forskrift. Deler av traséen ligger innenfor områder kartlagt som skredutsatt terreng.

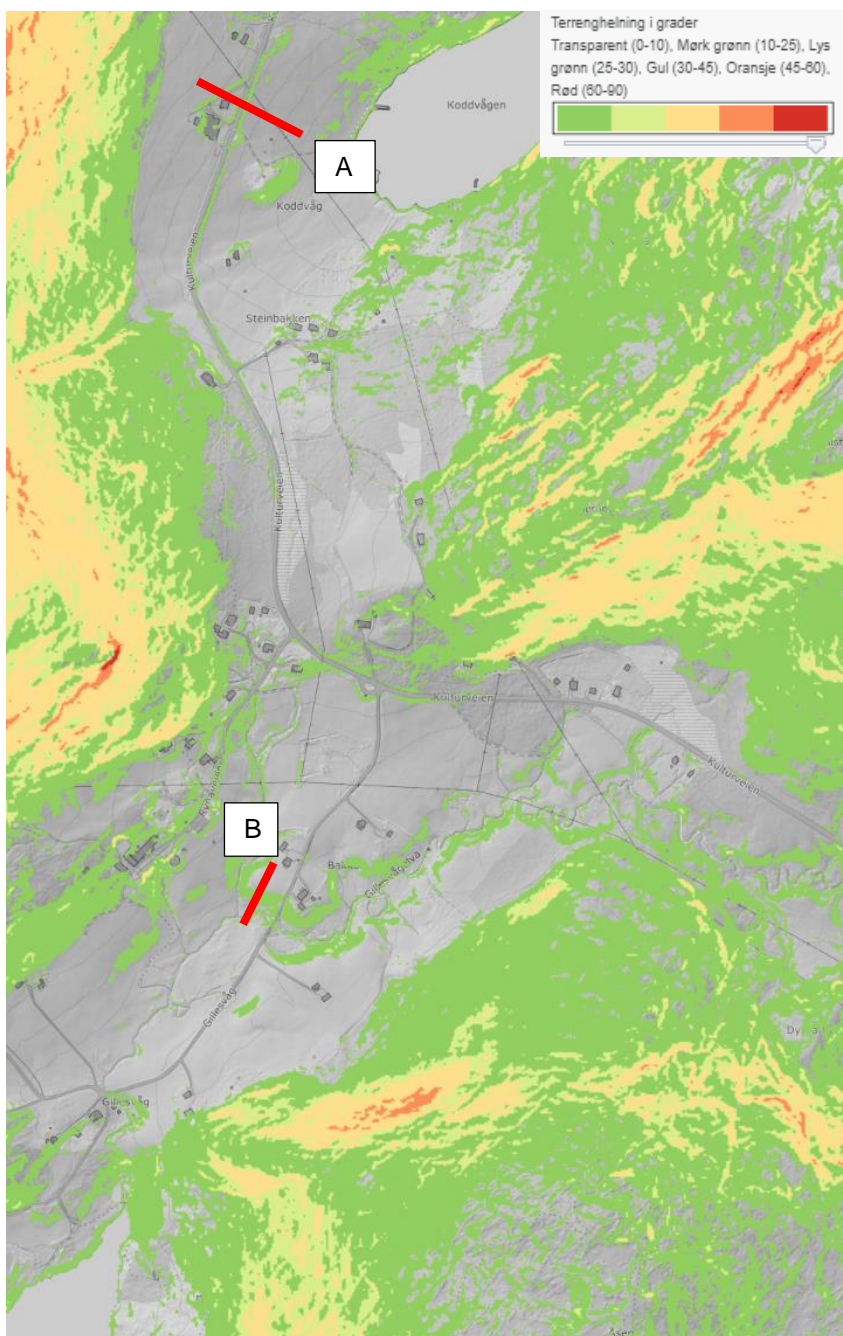


Figur 7 Aktsomhetsområder for skred, <https://gis3.nve.no/link/?link=aktsomhet>



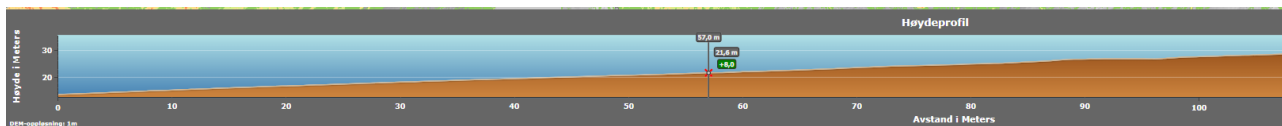
## 2.7 Topografi og bratthetskart

Figur 8 viser et utsnitt av området hentet fra Høydedata.no. Kartet baserer seg på en laserscanning av terrenget som ble utført i 2017. Det er utført 2 (Snitt A og Snitt B) snitt som vist i figur 8 i områder der det er potensiale for å treffe på marin leire.



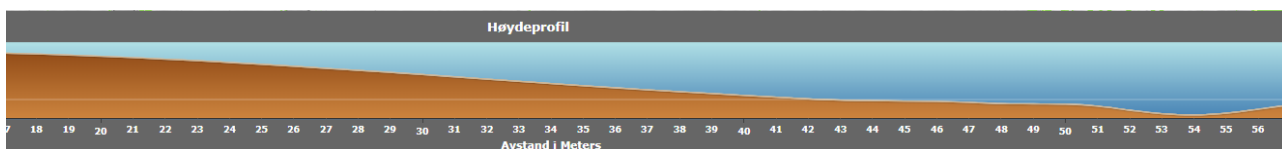
Figur 8 Bratthetskart fra Kartverket <https://hoydedata.no/LaserInnsyn/>

## Snitt A-A – figur 8



Snitt A-A er tatt på tvers av veilinjen i Koddvåg. Snittet viser at terrenget har en jevn helling med gradient 1:16 og er representativt for området.

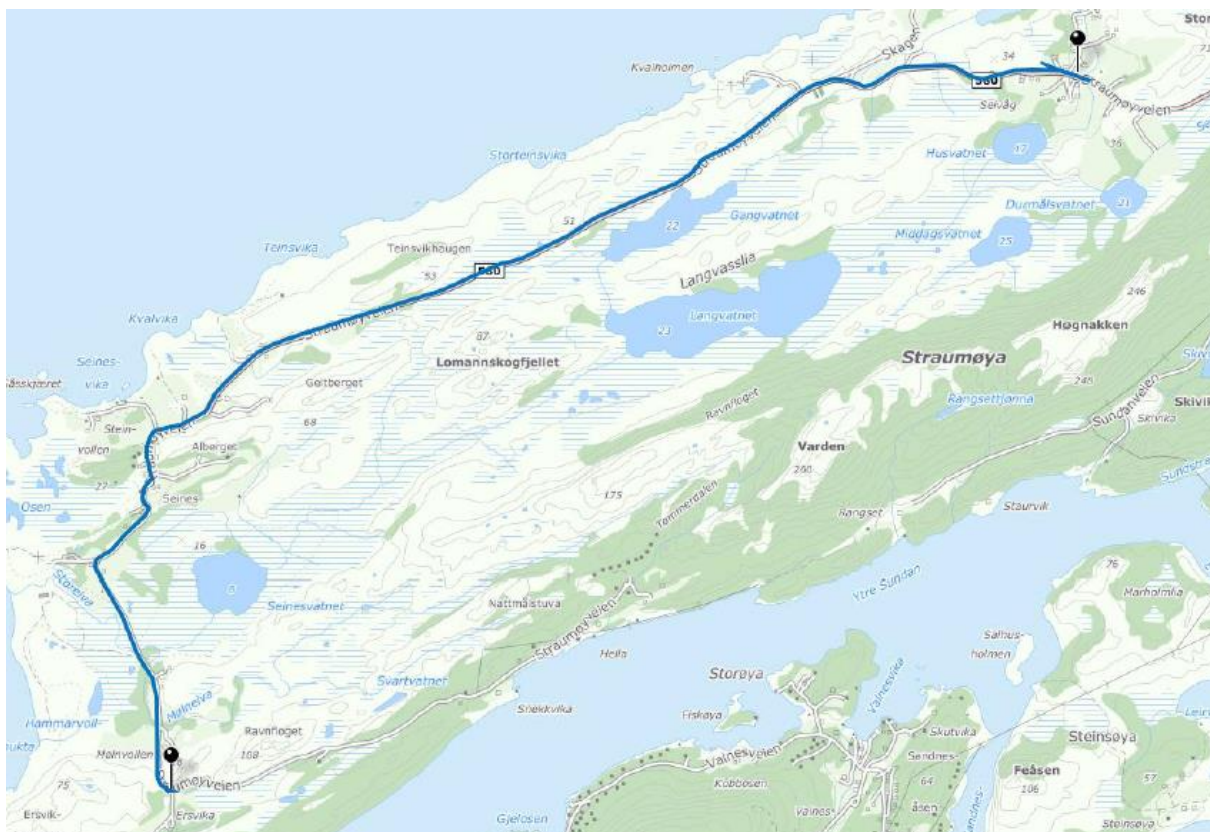
## Snitt B-B – figur 8



Snitt B-B er tatt langs veien i Gillesvåg der veien krysser elven. Snittet viser at terrenget har en helling på ca. 1:4.

### 3. Strekning Seines/Ersvik

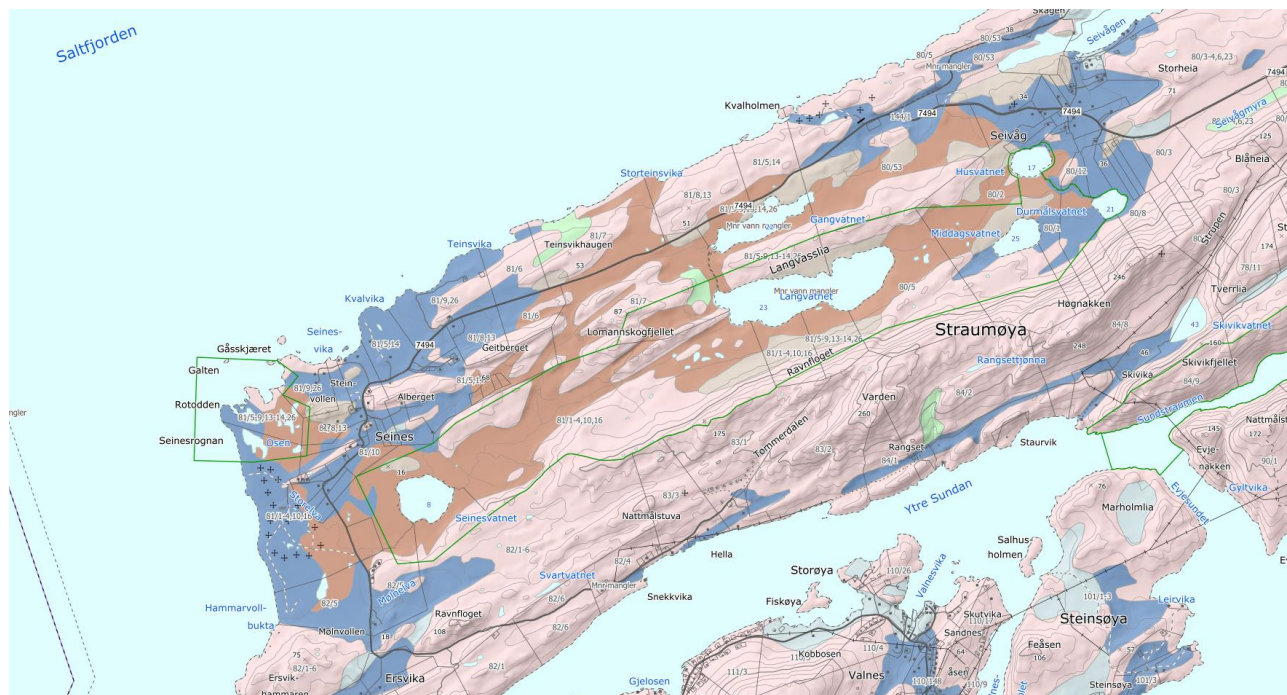
Den planlagte traséen for strekningen Seines/Ersvik er vist på figur 9. Vannledningstraséen følger Fylkesvei 7494.



Figur 9 Oversiktskart for vannledningstrase til Seines/Ersvik.

### 3.1 Løsmassekart NGU

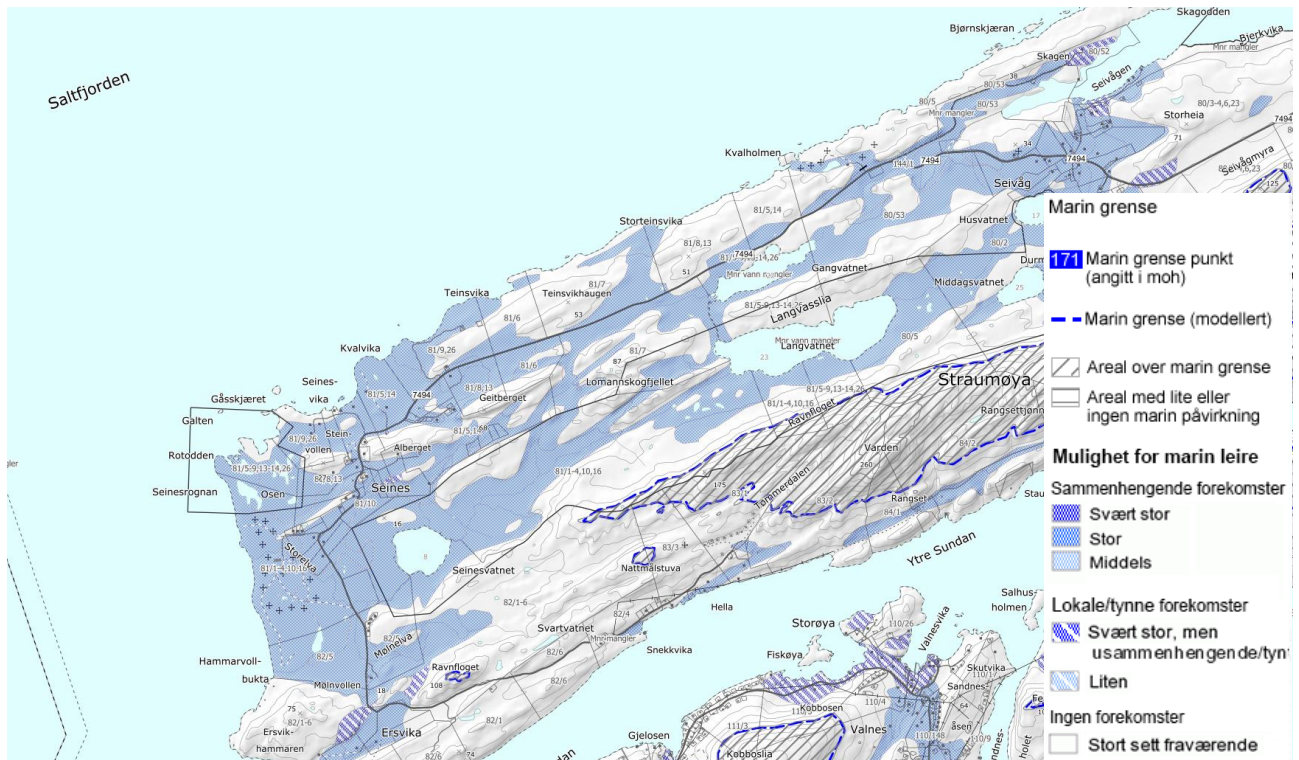
Det kvartærgeologiske løsmassekartet (figur 10) utgitt av Norges Geologiske Undersøkelse viser at traséen går igjennom både marin strandavsetning, torv og myr, og bart fjell.



Figur 10 Løsmassekart for strekningen Seines/Ersvik.

### 3.2 Marin grense og mulighet for marin leire.

Temakartet for marin grense og mulighet for marin leire viser størsteparten av traséen er kartlagt som svært stor mulighet for sammenhengende forekomster av marin leire.



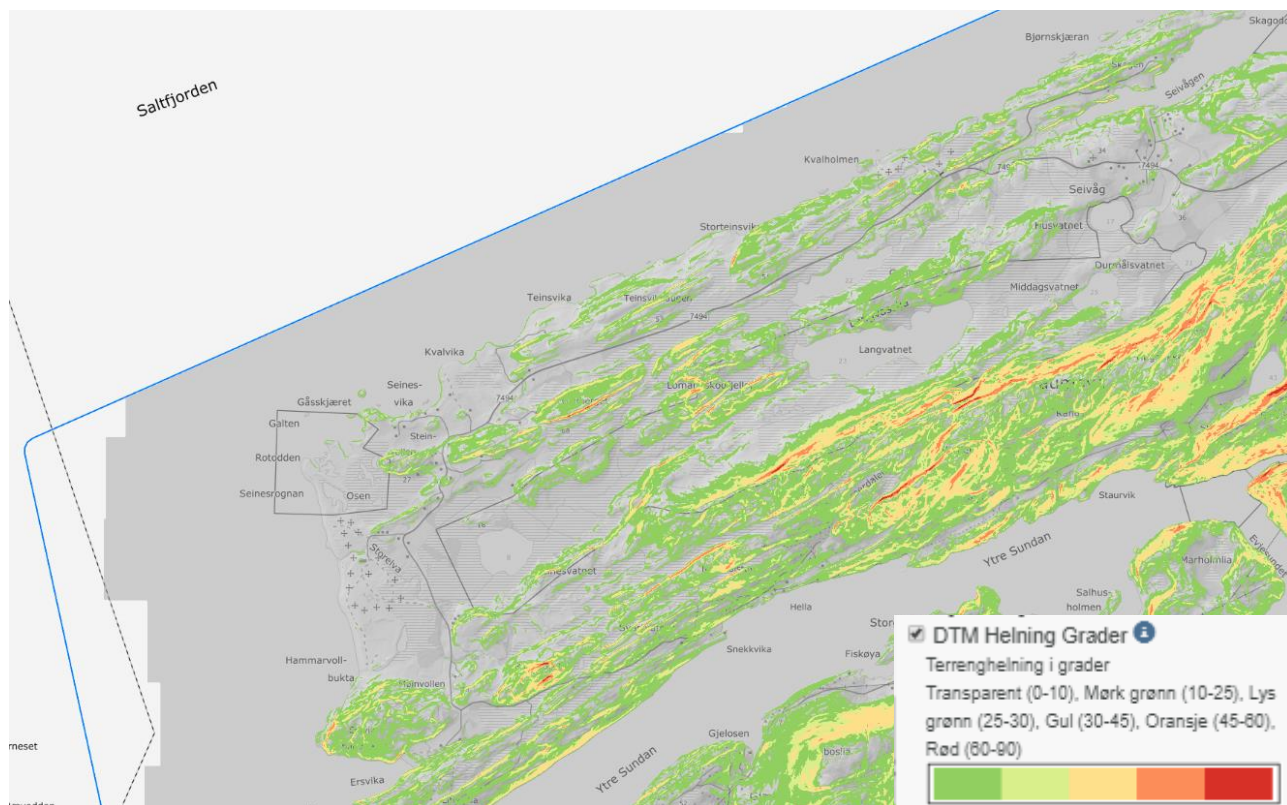
Figur 11 Marin grense og mulighet for marin leire, NGU [http://geo.ngu.no/kart/losmasse\\_mobil/](http://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/)

### 3.3 Eksisterende grunnundersøkelser

Det er ikke funnet grunnundersøkelser for strekningen i arkivet til Norconsult. NADAG har heller ikke registrert grunnundersøkelser på tomten.

### 3.4 Topografi og bratthetskart

Kartet i figur 12 viser at området er flatere sammenlignet med traséen mellom Koggvåg og Gillesvåg. Vi har utført en kontroll av brattheten i områder som er markert med mulighet for marin grense for å undersøke om det er tilstrekkelig bratt til at arbeider kan påvirke områdestabiliteten. Utsnittene som er kontrollert er ikke vist i notatet.



Figur 12 Brattehetskart for traséen ved Seines.

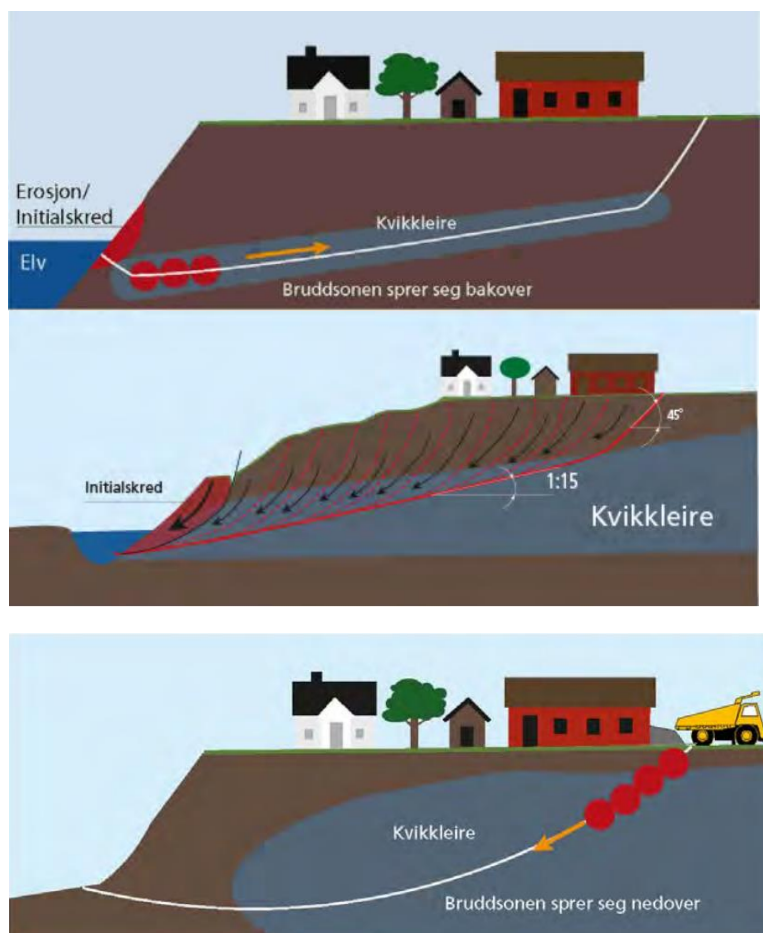
#### 4. Geotekniske vurderinger

Det er utført vurderinger av tiltakets muligheter for å påvirke områdestabiliteten og være en mulig utløsende faktor for leirskred. Vurderinger er utført i henhold til publikasjon 2/2011 Flaum- og skredfare i arealplaner (1) og Sikkerhet mot kvikkleireskred (2). Slike skred kan kun gå der det både er tilstrekkelig bratthet eller høydeforskjell i terrenget, og mulighet for forekomst av marin leire som illustrert i figur 12.

På strekningen fra Seines til Ersvik viser figur 12 at store deler av strekningen har potensialet for marine avsetninger. Det er det ikke funnet områder langs den planlagte traséen med høydeforskjeller eller bratthet som tilsier at arbeidet med grøftegraving kan medføre risiko for leirskred av større omfang da terrenget langs traséen er slakt og uten store høydeforskjeller. Bilder fra befaring og kart viser at veien trolig er bygget på myr for deler av strekningen. De mest fremtredende risikoene er vurdert til å være lokale brudd der veikroppen er bygget på myr/torv og drenering av myr med påfølgende setningsskader på veikroppen og andre konstruksjoner som er bygget på myr.

Langs traséen ved Koddvåg/Gillesvåg er det funnet ett punkt der det er potensiale for å utløses et leirskred ved graving. Området er vist i snitt B-B i figur 8. Vi anbefaler at det utføres en grunnundersøkelse ved prøvegraving og vingeboring for å kontrollere grunnforholdene. Dersom det viser seg å være bløt/sensitiv leire stilles det krav til ytterligere grunnundersøkelser for å avgjøres om leiren betegnes som kvikk. Blir det funn av kvikkleire må det utføres beregninger av stabilitet og avgrensning av kvikkleiresonen i henhold til ref. 2.

Strekningen er eksponert for snøskred langs deler av strekningen og steinsprang/jordskred på ett punkt (figur 7). Risiko for snø- og jordskred er knyttet til været under anleggsperioden og kan derfor håndteres på en god måte med oppfølging under arbeidene. Dersom det meldes ekstremnedbør eller svært store nedbørmengder over en lengre periode under arbeidsperioden anbefaler vi at det iverksettes ekstra tiltak for å sikre arbeidene på den eksponerte strekningen. Dersom arbeidet skal utføres på vinterstid anbefales det at Norconsults geotekniker varsles for å kunne vurdere skredfaren og innstille arbeidet på eksponerte områder i perioder med økt skredfare.



Figur 13 Illustrasjoner for initiering av kvikkleireskred.

## 5. Referanser

- (1) Flaum- og skredfare i arealplaner, retningslinjer nr. 2/2011, NVE revidert 22.05.2014.
- (2) Sikkerhet mot kvikkleireskred, veileder nr 7 – 2014, NVE.

J02	2019-09-12	Til bruk	ESPKAR	MALUN	PE
A01	2019-09-09	Til internt bruk	ESPKAR		
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.