



**Vurdering av  
områdestabilitet i  
forbindelse med  
konsesjonssøknad for  
132 kV-ledning  
Magnhildskaret - Florø**



Sunnfjord Geo Center

## Prosjektinformasjon og status

|                                                                                                        |                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Prosjektnummer:</b>                                                                                 | <b>Dokumentkode:</b>            | <b>Dokumentnr.:</b>                                                                                                                                                   | <b>Dokumenttittel:</b>                                                                                     |
| 2022-11-337B                                                                                           | GT-H30-M03-00                   | 01r                                                                                                                                                                   | Vurdering av områdestabilitet i forbindelse med konsesjonssøknad for 132 kV-ledning Magnhildskaret - Florø |
| <b>Revisjon:</b>                                                                                       | <b>Beskrivelse:</b>             | <b>Leveransedato:</b>                                                                                                                                                 |                                                                                                            |
| 0                                                                                                      | Godkjent rapport                | 03.05.2023                                                                                                                                                            |                                                                                                            |
|                                                                                                        |                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |
| <b>Kontraktør:</b>                                                                                     |                                 | <b>Kontaktinformasjon:</b>                                                                                                                                            |                                                                                                            |
|  Sunnfjord Geo Center |                                 | Sunnfjord Geo Center AS<br>Stongfjordvegen 577<br>6984 Stongfjorden<br>Tlf.: 577 31 900<br>E-post: post@sunnfjordgeocenter.no<br>Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA |                                                                                                            |
|                                                                                                        |                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |
| <b>Fagområde:</b>                                                                                      | <b>Dokumenttype:</b>            | <b>Lokalitet:</b>                                                                                                                                                     |                                                                                                            |
| Geoteknikk, områdestabilitet                                                                           | Rapport                         | Magnhildskaret – Florø                                                                                                                                                |                                                                                                            |
| <b>HMS-risikovurdering før feltarbeid:</b>                                                             | <b>Dato for risikovurdering</b> | <b>Hendelse/avvik meldt:</b>                                                                                                                                          |                                                                                                            |
| Risikogruppe 2 – bratt terreng                                                                         | 15.11.2022                      | Nei                                                                                                                                                                   |                                                                                                            |
| <b>Feltarbeid utført av:</b>                                                                           | <b>Dato for feltarbeid:</b>     |                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |
| Torkjell Ljone                                                                                         | 16.11.2022                      | Torkjell Ljone (sign.)                                                                                                                                                |                                                                                                            |
| <b>Rapport utarbeidet av:</b>                                                                          | <b>Dato for ferdigstilling:</b> | <b>Signatur:</b>                                                                                                                                                      |                                                                                                            |
| Rev 0: Ramin Jalali                                                                                    | 27.04.2023                      | Ramin Jalali (sign.)                                                                                                                                                  |                                                                                                            |
|                                                                                                        |                                 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                            |
| <b>Sidemannskontroll gjennomført av:</b>                                                               | <b>Godkjent, dato:</b>          | <b>Signatur:</b>                                                                                                                                                      |                                                                                                            |
| Rev 0: Atle Nesje                                                                                      | 28.04.2023                      | Atle Nesje (sign.)                                                                                                                                                    |                                                                                                            |
| Rev 0: Torkjell Ljone                                                                                  | 03.05.2023                      | Torkjell Ljone (sign.)                                                                                                                                                |                                                                                                            |

## Sammendrag

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Jøsok Prosjekt AS, for å gjennomføre en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med konsesjonssøknad for ny 132 kV kraftledning fra eksisterende stasjon i Magnhildskaret til eksisterende transformatorstasjon på Nybø i Florø. Det aktuelle tiltaksområdet ligger over marin grense i mesteparten av området.

Tiltakskategori er vurdert til å være **K3** iht. Tabell 3.2 i veilederen for sikkerhet mot kvikkleire fra NVE. Da klassifiseres dette tiltaket som et tiltak med stor verdi.

Løsmassekartet fra NGU viser at tiltaksområdet ligger i områder med morenemateriale, organiske materiale og bart fjell i mesteparten av traséen. Det er ikke kartlagt leire innenfor tiltaksområdet.

Ved befaring, opptegning av aktsomhetsområder til kritiske skråninger og gjennomgang av tilgjengelig data fra NADAG, GRANADA, er det konkludert med at tiltaksområdet ligger utenfor mulige løsneområder eller utløpsområder for områdeskred, og utredningen av prosedyren avsluttes iht. steg 6 i Tabell 3.1 (NVE 1/2019).

Områdestabilitet er vurdert ivaretatt. Ettersom denne vurderingen avsluttes ved steg 6 i prosedyren, er det ikke krav til uavhengig kvalitetskontroll av dette notatet.

Tabell 1: Prosedyre for utredning av områdeskred, hentet fra Tabell 3.1. i *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, 1/19.

| Prosedyre for utredning av områdeskredfare |                                                                                      |              |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Steg                                       | Beskrivelse                                                                          | Merknad      |
| 1                                          | Undersøk om det finnes registrerte faresoner                                         | Utført       |
| 2                                          | Avgrens områder med mulig marin leire                                                | Utført       |
| 3                                          | Avgrens områder med terreng som kan være utsatt for områdeskred                      | Utført       |
| 4                                          | Bestem tiltakskategori                                                               | Utført       |
| 5                                          | Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løsneområde | Utført       |
| 6                                          | Befaring                                                                             | Utført       |
| 7                                          | Gjennomfør grunnundersøkelser                                                        | Ikke aktuelt |
| 8                                          | Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder                   | Ikke aktuelt |
| 9                                          | Klassifiser faresoner                                                                | Ikke aktuelt |
| 10                                         | Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet                                               | Ikke aktuelt |
| 11                                         | Meld inn faresoner og grunnundersøkelser                                             | Ikke aktuelt |

# Innholdsfortegnelse

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Innledning.....</b>                                                                  | <b>1</b>  |
| <b>2. Regelverk og krav for prosjektet.....</b>                                            | <b>2</b>  |
| 2.1 Relevante regelverk.....                                                               | 2         |
| 2.2 Sikkerhetskrav.....                                                                    | 3         |
| 2.3 Kvalitetssikring .....                                                                 | 3         |
| <b>3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løsneområde .....</b> | <b>4</b>  |
| 3.1 Topografiske kart .....                                                                | 4         |
| 3.2 Kvartærgeologiske kart og marin grense.....                                            | 10        |
| 3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser .....                             | 14        |
| 3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løsneområde.....                                 | 15        |
| 3.5 Beskrivelse av eksisterende kartlagt kvikkleiresone .....                              | 15        |
| <b>4. Befaring .....</b>                                                                   | <b>17</b> |
| 4.1 Grytadalen.....                                                                        | 17        |
| 4.2 Nordsiden av Nordalsfjorden og Store Terøya.....                                       | 18        |
| 4.3 Florø .....                                                                            | 20        |
| <b>5. Konklusjon .....</b>                                                                 | <b>23</b> |
| <b>6. Referanser .....</b>                                                                 | <b>24</b> |

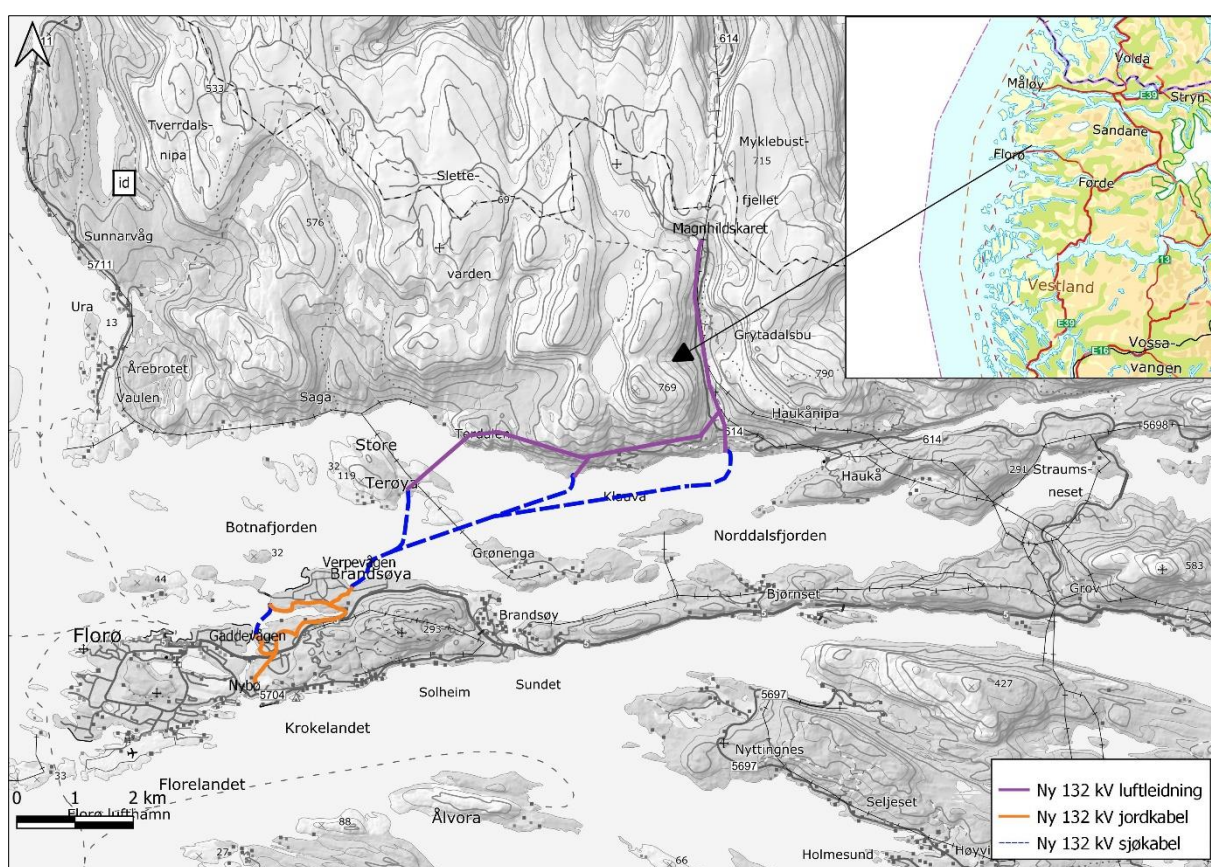


# 1. Innledning

Sunnfjord Geo Center er engasjert av Jøsok Prosjekt AS for å gjennomføre en vurdering av områdestabilitet i forbindelse med konsesjonssøknad for ny 132 kV kraftledning fra eksisterende stasjon i Magnhildskaret til eksisterende transformatorstasjon på Nybø i Florø. Traséen skal gå som luftledning fra stasjonen ved Magnhildskaret og det er tre alternative kryssinger som sjøkabel over Norddalsfjorden og Botnafjorden til landtak ved Verpevågen på sørsiden av fjorden. Her går traséen videre i jordkabel til ny transformatorstasjon på Botnaneset, og blir her koblet sammen med eksisterende transformatorstasjon på Nybø med jordkabel og sjøkabel til Gaddevågen, som er vist i Figur 1.

Tiltakskategori er vurdert til å være **K3** iht. Tabell 3.2 i veilederen for sikkerhet mot kvikkleire (NVE, 2019). Da klassifiseres dette tiltaket som et tiltak med stor verdi.

Denne rapporten er utarbeidet etter NVE (2019) sin veileder for *Sikkerhet mot kvikkleireskred*, og tar for seg steg 1-6 i prosedyren.



Figur 1: Kart som viser plassering av tiltaksområdet, der mulig plassering av ny 132 kV kraftledning er markert. Kilde: [www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no).

## 2. Regelverk og krav for prosjektet

### 2.1 Relevante regelverk

Byggeteknisk forskrift TEK17§7 beskriver krav til sikkerheten mot naturfare for nye byggverk, som gitt i plan- og bygningsloven §28-1. For vurdering av sikkerhet mot områdeskred (kvikkleire), henviser forskriften til veilederen *Sikkerhet mot kvikkleireskred* av NVE (2019). Denne vurderingen følger prosedyren i tabell 3.1 i kapittel 3.2 i veilederen. Andre relevante lover, forskrifter, veiledere, standarder og håndbøker for prosjektering som ligger til grunn i denne vurderingen er oppsummert i Tabell 2. Andre referanser oppgis i referansekapittelet til slutt i rapporten.

Tabell 2: referanser til lover, standarder, veiledere og håndbøker som er brukt i den geotekniske vurderingen.

| Standarder, forskrifter, håndbøker og veiledere |                                                            |                                                                                              |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Referanse                                       | Dokument-ID                                                | Navn                                                                                         |
| Plan- og bygningsloven, 2008                    | Plan- og bygningsloven                                     | §28-1<br>§29-5                                                                               |
| Direktoratet for byggkvalitet, 2017             | TEK 17 §7-3                                                | Byggeteknisk forskrift, Sikkerhet mot naturpåkjenninger                                      |
| Direktorat for Byggkvalitet, 2017               | TEK 17 §10-2                                               | Byggeteknisk forskrift, Konstruksjonssikkerhet                                               |
| Direktorat for Byggkvalitet, 2016               | SAK10                                                      | Byggesaksforskriften                                                                         |
| Norsk Standard, 1990                            | NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016                            | Eurokode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner                                     |
| Norsk Standard, 1997                            | NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016                          | Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering                                                         |
| Norsk Standard, 2008                            | NS-EN 1(1997):2008                                         | Eurokode 7: Del 2: Regler basert på grunnundersøkelser og laboratorieprøver.                 |
| SVV, 2014                                       | Statens vegvesen, Håndbok V220                             | Geoteknikk i vegbygning                                                                      |
| NVE, 2019                                       | NVE veileder, rapport 1/2019                               | Sikkerhet mot kvikkleireskred                                                                |
| NVE, 2014                                       | NVE rapport 14/2014, Naturfareprosjektet Dp. 6 kvikkleire. | En omforent anbefaling for bruk av anisotropifaktorer i prosjektering i norske leirer.       |
| NVE, 2020                                       | Ekstern rapport 9/2020                                     | Oversiktkartlegging og klassifisering av faregrad, konsekvens og risiko for kvikkleireskred. |

## 2.2 Sikkerhetskrav

Sikkerhetskrav i NVEs veileder for sikkerhet mot kvikkleireskred avhenger av tiltakskategori og faregrad i eventuell kvikkleiresone. Det gjeldende tiltaket er ikke innenfor en kartlagt faresone.

Tiltaket innebærer ingen tilflytting, men er vurdert som et tiltak med stor verdi, og kan derfor plasseres i tiltakskategori K3 (Tabell 3).

Hvis tiltaket forverrer stabiliteten skal det kreves absolutt sikkerhetsfaktor  $F_{cu} \geq 1,40 \cdot f_s$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , hvor  $f_s$  er sprøhetsforholdet som korrigerer for sprøbruddeffekt i de udrenerte beregningene.

For tiltak som ikke forverrer stabiliteten er kravet til sikkerhet  $F_{cu} \geq 1,40$  og  $F_{c\phi} \geq 1,25$ .

For skråninger i faresonen som ligger utenfor influensområdet til tiltaket, gjelder krav til sikkerhet  $F_{c\phi} \geq 1,25$ , samt krav til robusthet  $F_{cu} \geq 1,20$ . Ved lavere sikkerhet og/eller robusthet skal  $F_{c\phi}$  og  $F_{cu}$  økes prosentvis.

Tabell 3: Definerings av tiltakskategori for ulike type tiltak, tabell 3.2 fra NVE (2019).

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

## 2.3 Kvalitetssikring

Vurderinger og utarbeidelse av dokumentasjon skal gjennomføres av foretak med geoteknisk kompetanse. Nivå på kvalitetssikring bestemmes fra tiltakskategori og forekomst av sprøbruddsmateriale.

Ifølge NVE sin nettside er det ikke behov for uavhengig kvalitetskontroll, hvis utførende geotekniker entydig kan dokumentere at tiltaket ikke kan bli berørt av et områdeskred ved gjennomgang av prosedyrens steg 5, 6 og 7. Denne utredningen avsluttes på steg 6. Dermed er det ikke behov for kvalitetskontroll av uavhengig foretak.



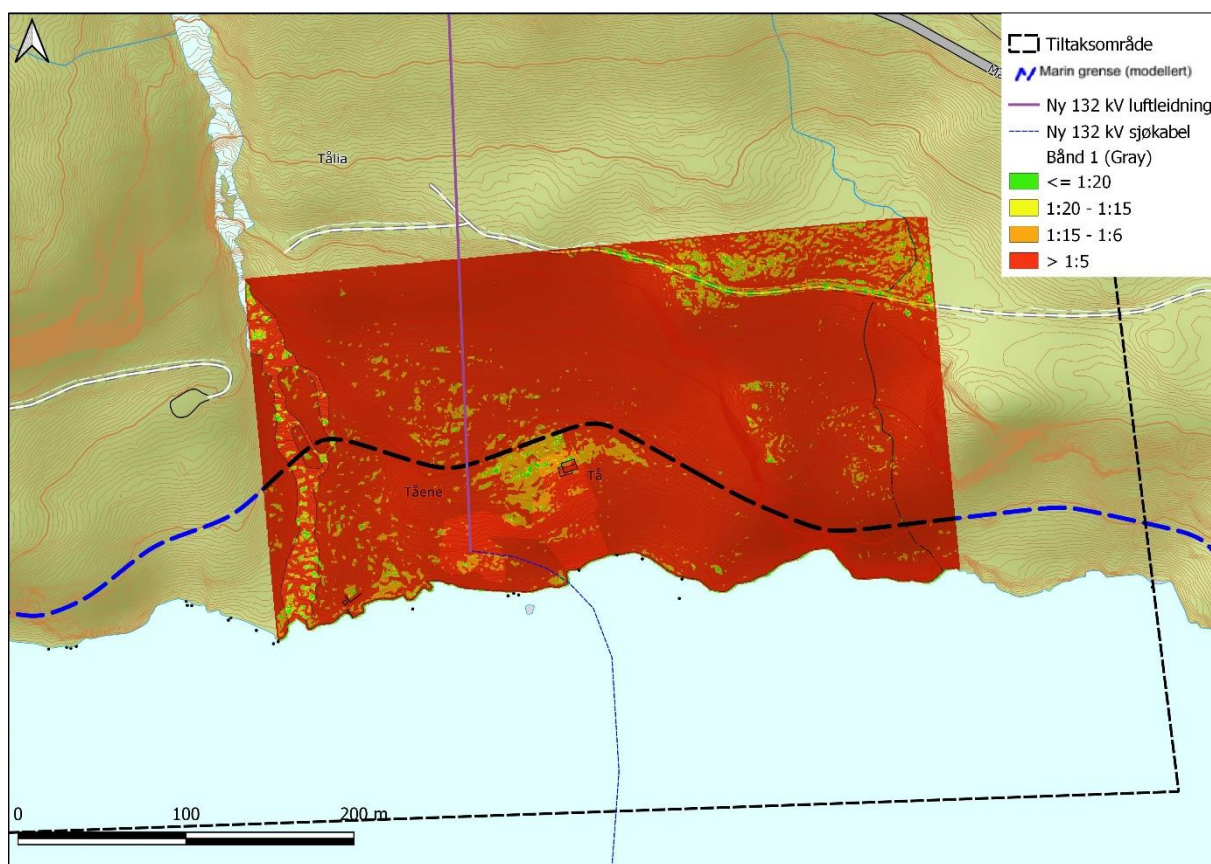
### 3. Grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og potensielt løснеområde

#### 3.1 Topografiske kart

Eventuelle løснеområder skal iht. NVE (2019) vurderes å være «kritiske skråninger», som har høyde over 5 meter og helning brattere enn 1:20 (1:15 dersom det utredes av geotekniker). Bakover fra skråningens bunn skal areal med lengde inntil 20 ganger skråningshøyden (15 ganger hvis det utredes av geotekniker) også inngå som mulige løснеområder. L'Heureux (2012) beskriver at sammenhengen mellom skråningshøyde og utstrekningen til løснеområder er svært uklar, og et slikt kriterium bør brukes med forsiktighet. Bekkeraviner, skredgroper og andre topografiske variasjoner kan vurderes å begrense utbredelsen av løснеområder for kvikkleireskred. Der det er mindre enn 2 m mektighet til fjell anses det ikke å være fare for å utløse kvikkleireskred. Eventuelle utløpsområder er inntil 3 ganger lengden til løснеområdene, men dette vil variere med topografien i skredløpet og viskositeten til skredmateriale.

##### 3.1.1 Grytadalen

Helningsdata fra en del av undersøkelsesområdet er vist i Figur 2. Terrengmodellen er hentet fra prosjekt *Flora 2013* fra kartverkets tjeneste [hoeydedata.no](http://hoeydedata.no). Terrengmodellen viser at tiltaksområdet langs traséen ligger i nærheten av skråninger som er brattere enn 1:20 og med en høydeforskjell på over 5 meter. Alle skråninger i nærheten av tiltaket i dette området anses som kritiske, men de ligger under marin grense bare der den når ned til fjorden (Tåene) som vist i Figur 2. Flyfoto fra 2007 viser fjell i dagen for denne delen av tiltaket som er under marin grense (Figur 3).



Figur 2: Helningskart over området på Tåene. Kilde: [hoeydedata.no](http://hoeydedata.no).

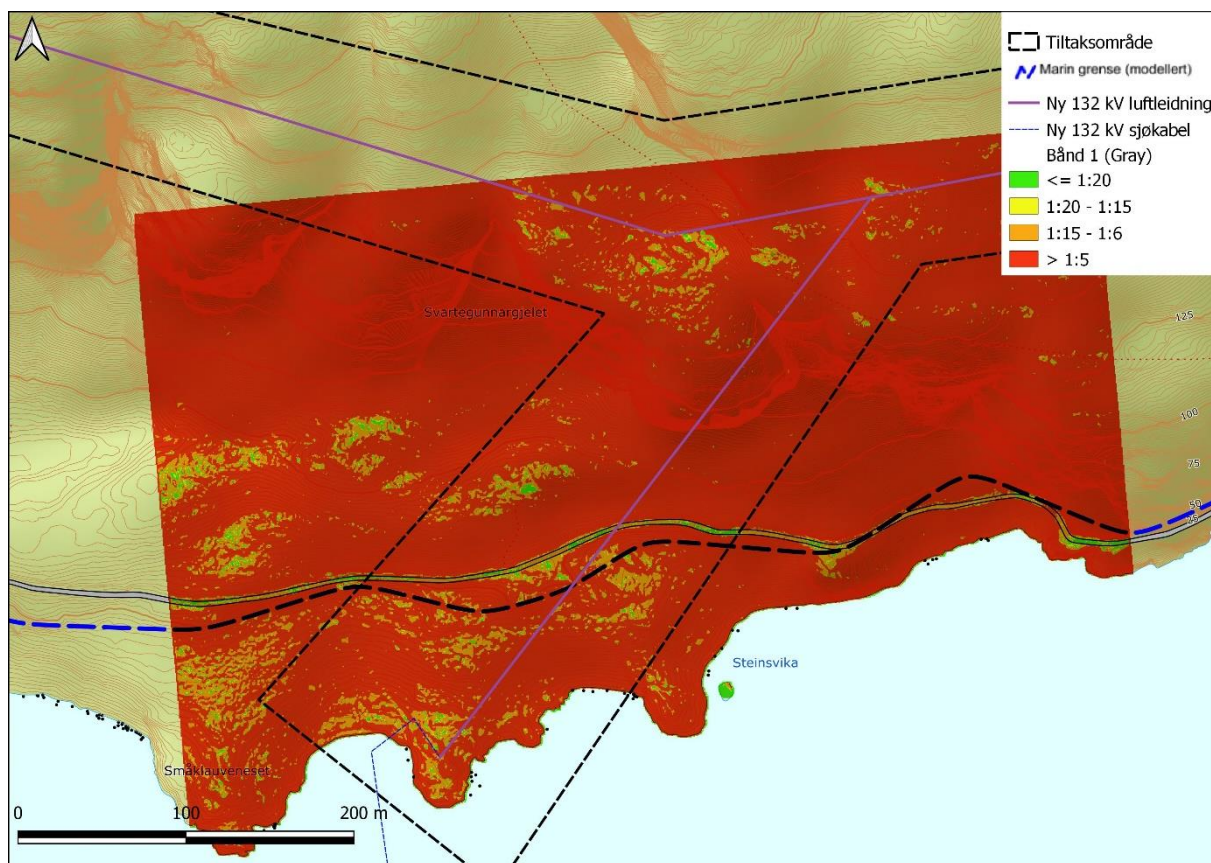


Figur 3: Flyfoto fra Tåene. Kilde: norgeibilder.no

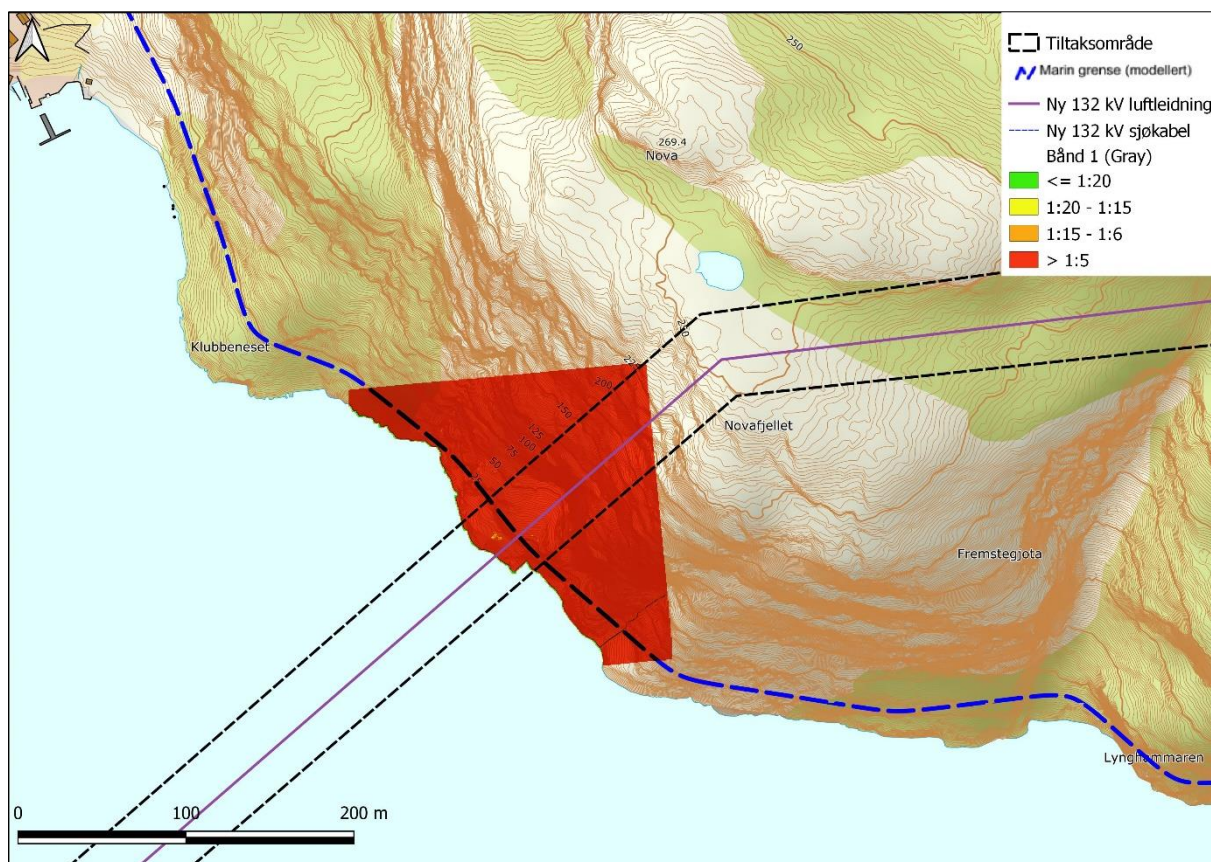
### 3.1.2 Nordsiden av Norddalsfjorden og Store Terøya

Terrengmodellen viser at tiltaksområdet langs hele traséen ligger i nærheten av skråninger brattere enn 1:20 og med en høydeforskjell på over 5 meter. Alle skråninger i nærheten av tiltaket i dette området anses som kritiske, men de ligger under marin grense bare der den går ned mot Norddalsfjorden på to steder, som vist i Figur 4 og Figur 5. Flyfotoet i Figur 6 og Figur 7 viser at tiltaket ligger i et område med fjell i dagen.





Figur 4: Helningskart over området på nordsiden av Norddalsfjorden. Kilde: hoydedata.no.

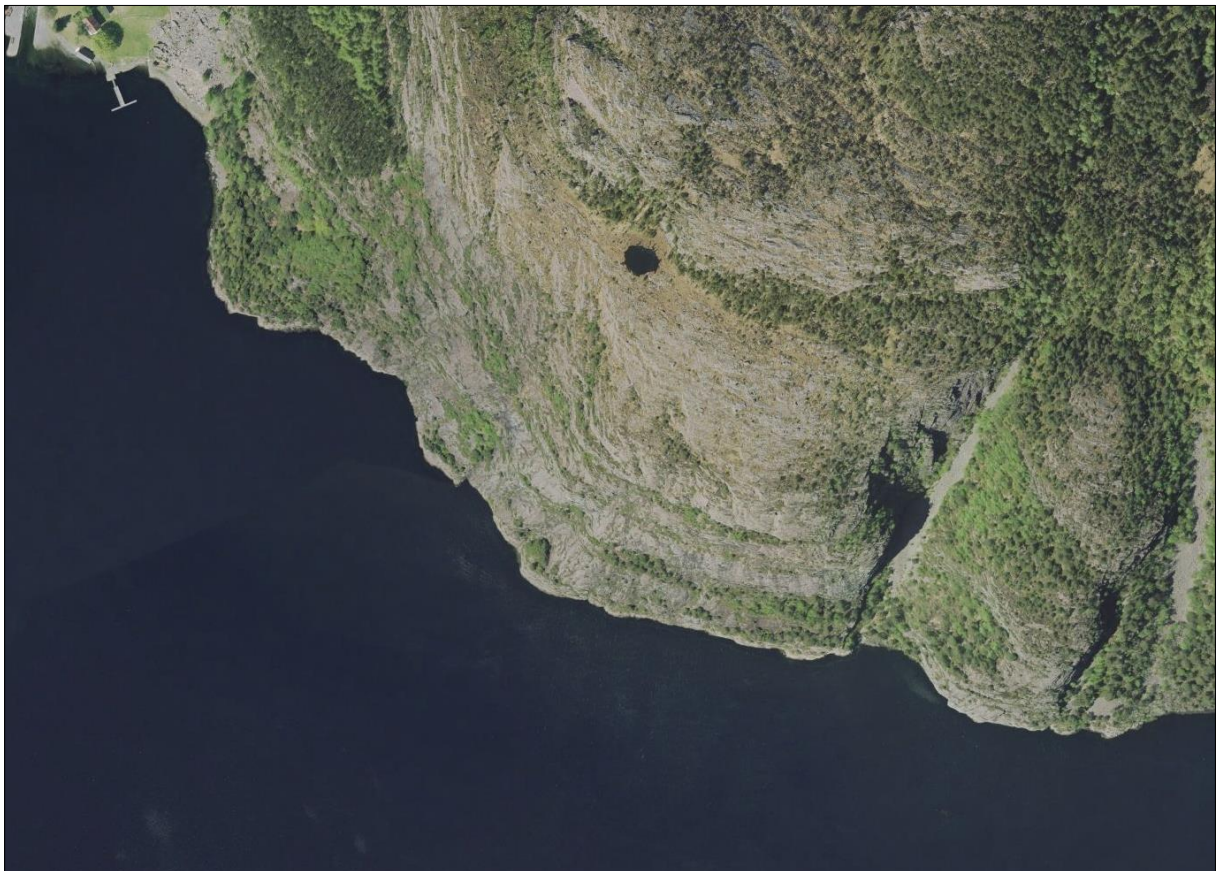


Figur 5: Helningskart over området på nordsiden av Norddalsfjorden. Kilde: hoydedata.no.





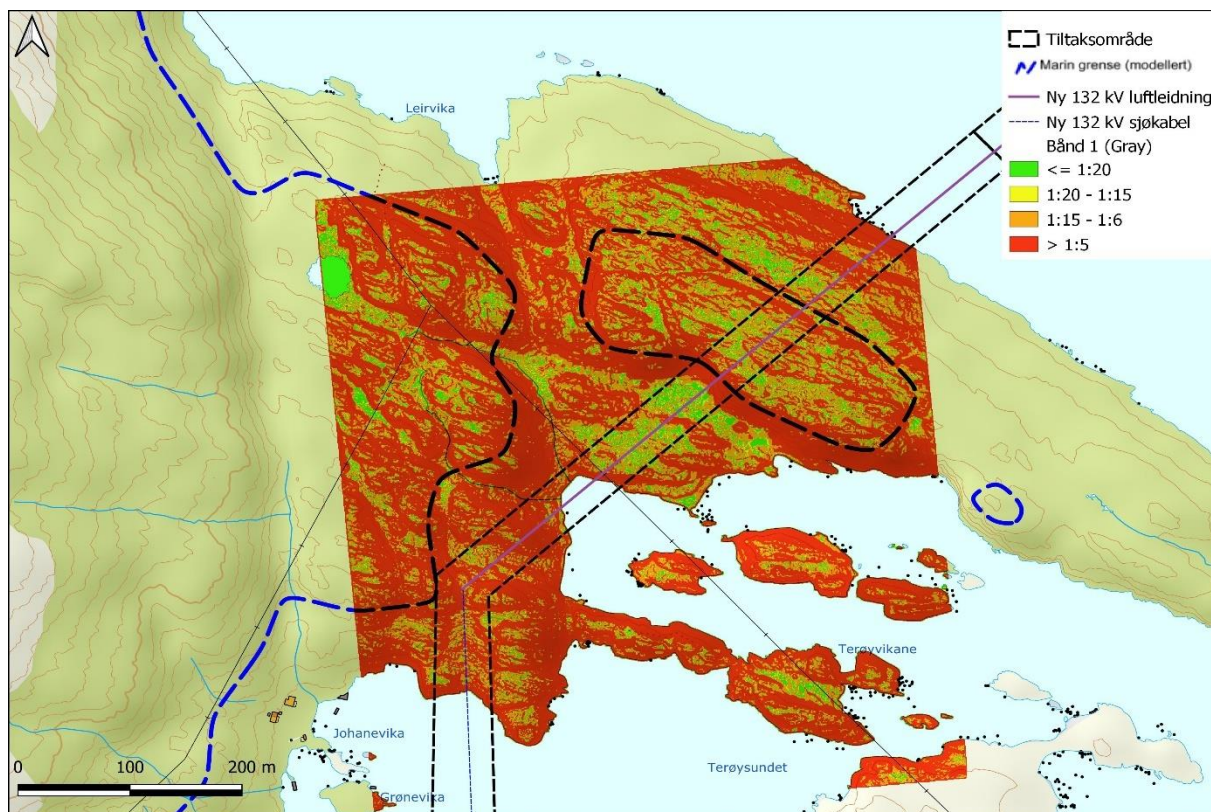
Figur 6: Vertikalfoto over området på nordsiden av Norddalsfjorden. Kilde: norgebilder.no.



Figur 7: Vertikalfoto over området på nordsiden av Norddalsfjorden. Kilde: norgebilder.no.



På Store Terøya, som er vist i Figur 8, ligger mesteparten av tiltaket under marin grense, men som vist i Figur 9, anses hele området å bestå av fjell i dagen.



Figur 8: Helningskart over området på Store Terøya. Kilde: hoydedata.no.

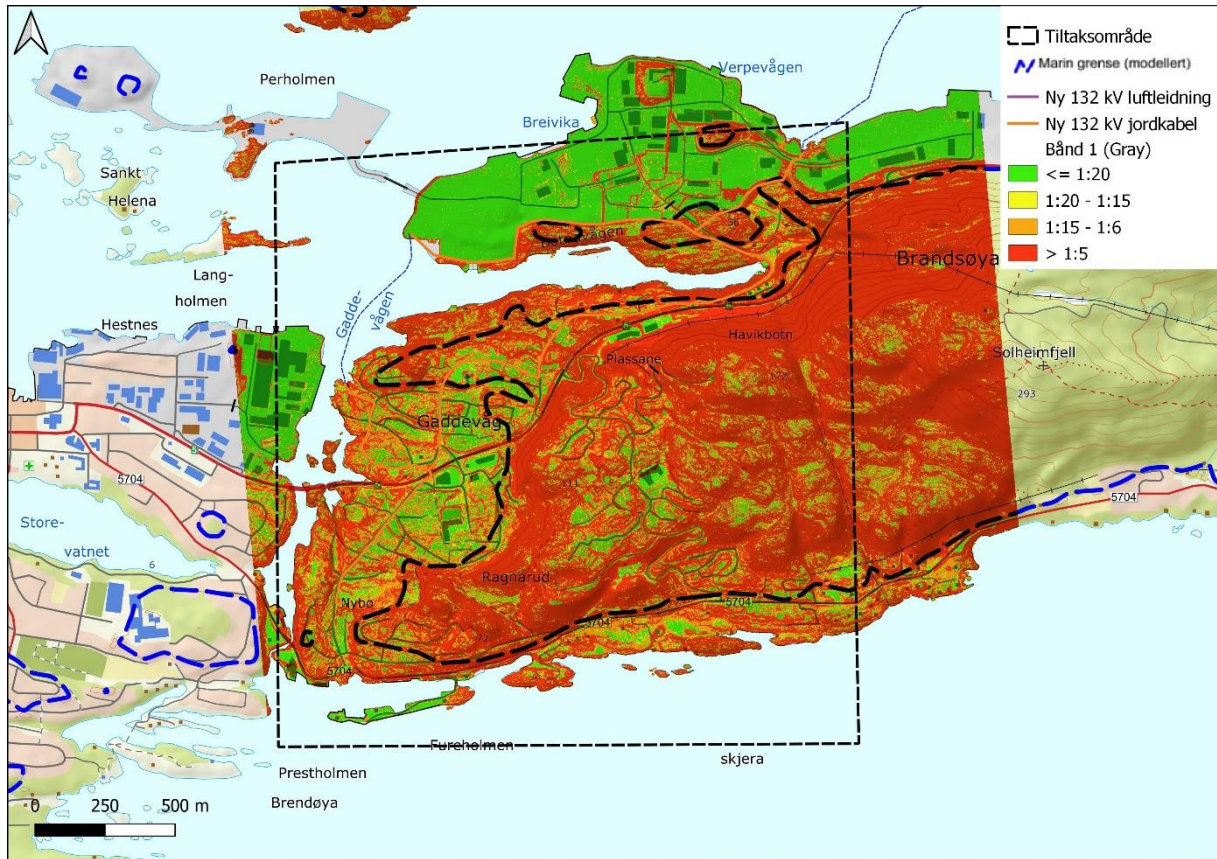


Figur 9: Flyfoto fra Store Terøya. Kilde: norgebilder.no



### 3.1.3 Florø

Terrengmodellen viser at hele tiltaksområdet ligger i et område der terrenget er brattere enn 1:20 og med en høydeforskjell på over 5 meter. Alle skråninger i nærheten av tiltaket i dette området er å anses som kritiske (Figur 10), bortsett fra plasseringen av stasjonen som er på en utbygd flate. Ifølge et flyfoto over dette området (Figur 11), ligger hele tiltaksområdet på bart fjell, bortsett fra plasseringen av stasjonen som ligger på en utfylling utført i 2007. De eldre bildene fra området (1951) i Figur 12, viser fjell i dagen i dette området.



Figur 10: Helningskart over området i Florø. Kilde: hoydedata.no.



Figur 11: Flyfoto fra Florø. Kilde: norgebilder.no



Figur 12: Plassering av stasjonen. Bildene er fra 1951 (til venstre) og 2018. Kilde: norgebilder.no

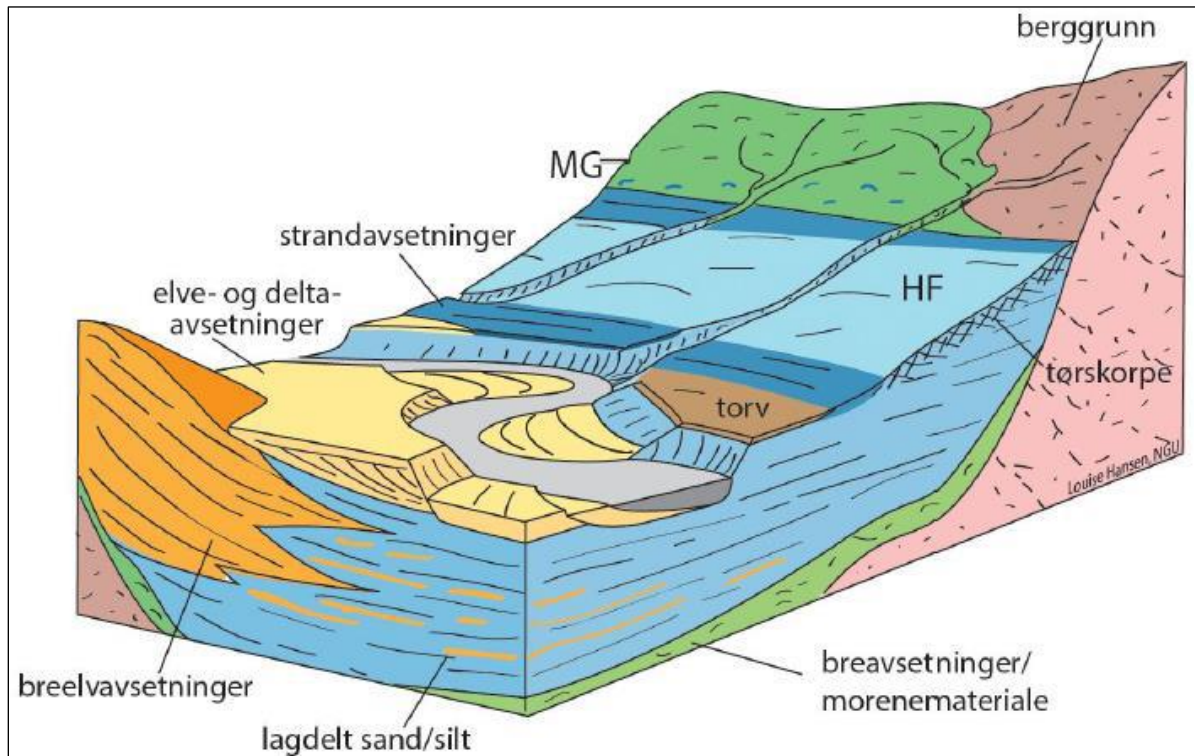
### 3.2 Kvartærgeologiske kart og marin grense

Løsmassene på overflaten i området er kartlagt av NGU på kart med målestokk 1:50 000, som gir en lavere detaljgrad enn hva som kreves for å konkludere om det kan være kvikkleire i grunnen eller ikke. I tillegg gjør vegetasjon på overflaten at løsmassene ikke kan observeres,



og tolkningen innehar derfor stor usikkerhet. Kartet viser bare til avsetningen på overflaten, og andre jordarter kan eksistere dypere.

Det forventes at løsmassene har en kronologisk oppbygging, som helt eller delvis viser avsetningsprosessene etter siste istid. Det innebærer at morene normalt er avsatt på fast fjell, under marin leire, som igjen kan ligge under breelvavsetninger. Episodiske skredhendelser og kontinuerlig elveerosjon kan deretter omfordele løsmassene og forme landskapet slik det fremstår i dag (Figur 13).



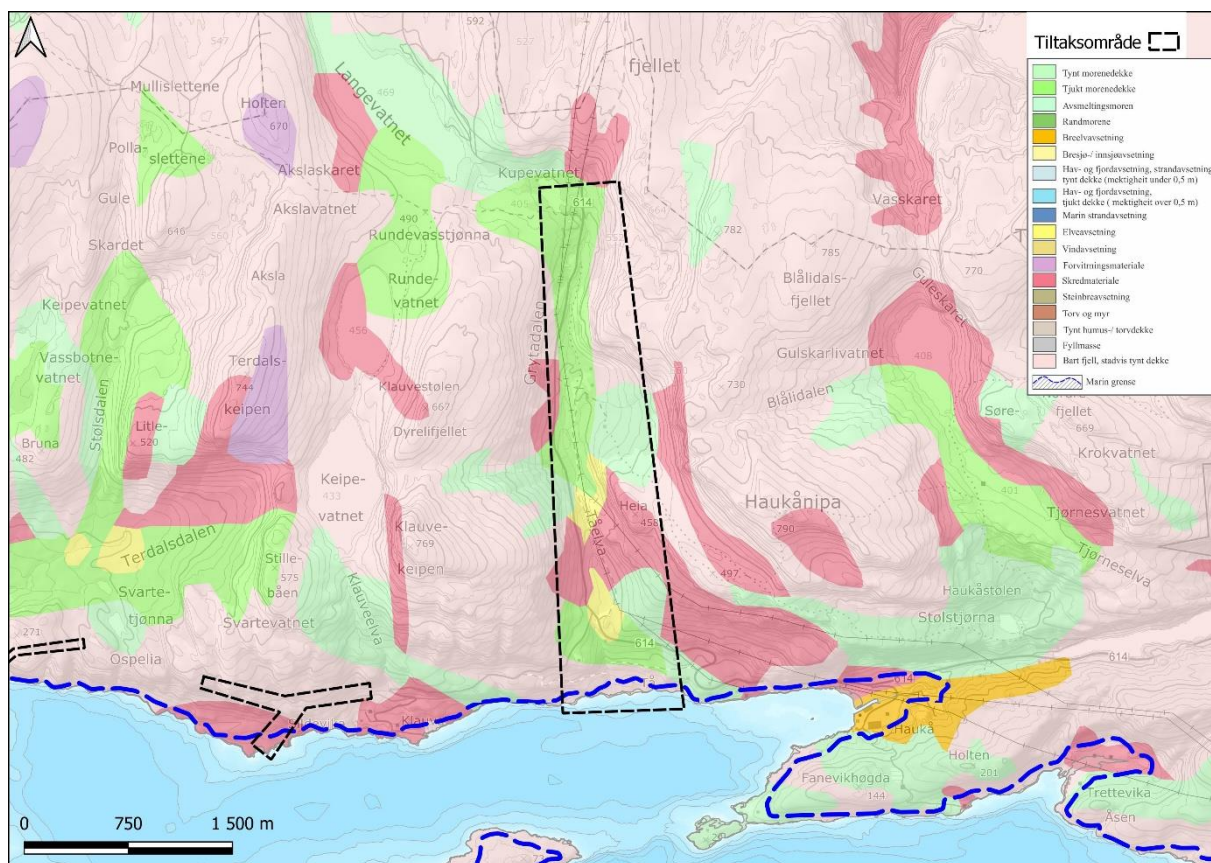
Figur 13: Typisk oppbygging av løsmasser avsatt langs norske fjorder etter siste istid. Illustrasjon fra NGU.

### 3.2.1 Grytadalen

Ifølge løsmassekartet til NGU, ligger tiltaksområdet over marin grense, bortsett fra området der kraftlinjen går ned mot fjorden (Figur 2). Ifølge NGUs nettside vist i Figur 14, ligger tiltaksområdet på forskjellige typer avsetninger hele veien til fjorden. Disse avsetningene inkluderer:

- 1- Morenemateriale, sammenhengende dekke, stedvis med stor mektighet
- 2- Elve- og bekkeavsetning (fluvial avsetning)
- 3- Skredmateriale, sammenhengende dekke
- 4- Bart fjell (under marin grense)





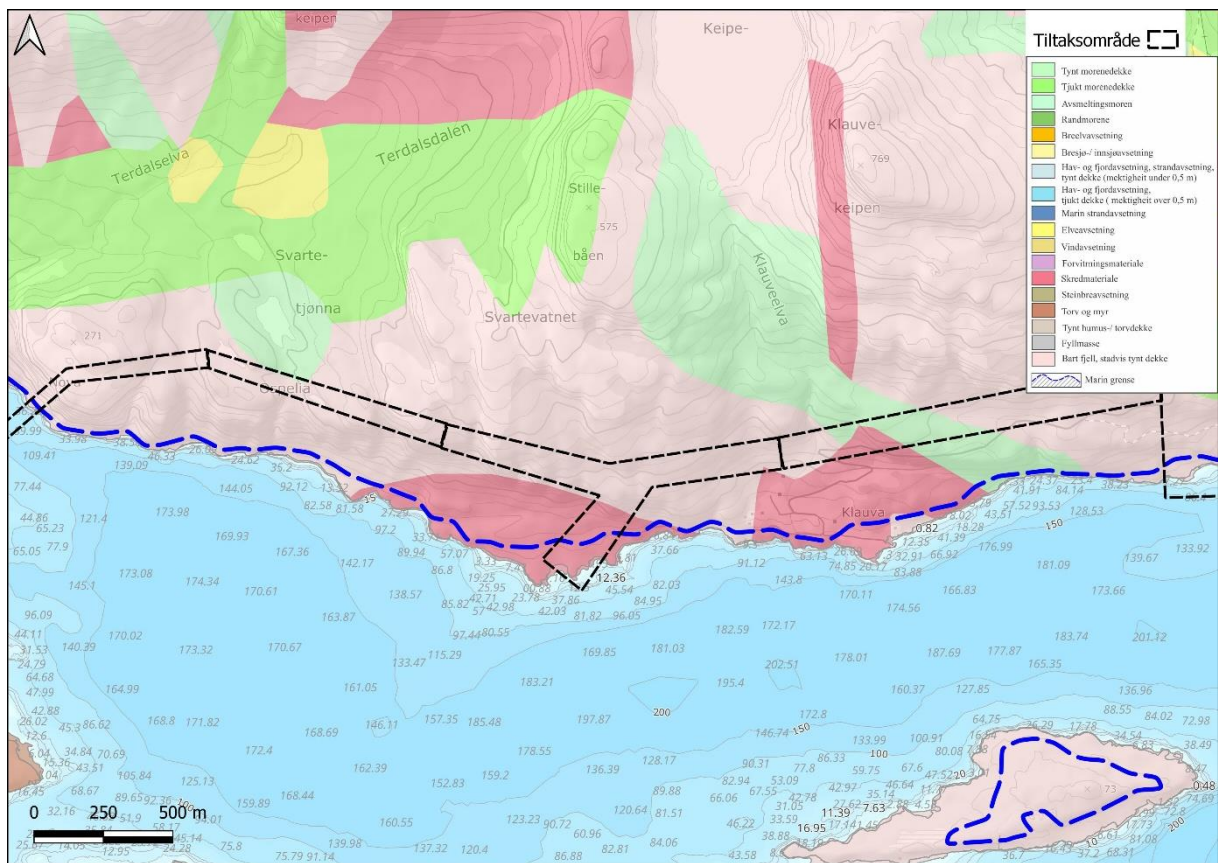
Figur 14: Løsmassekart utarbeidet av NGU. Blå stiplet linje viser marin grense. Kilde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).

### 3.2.2 Nordsiden av Nordalsfjorden og Store Terøya

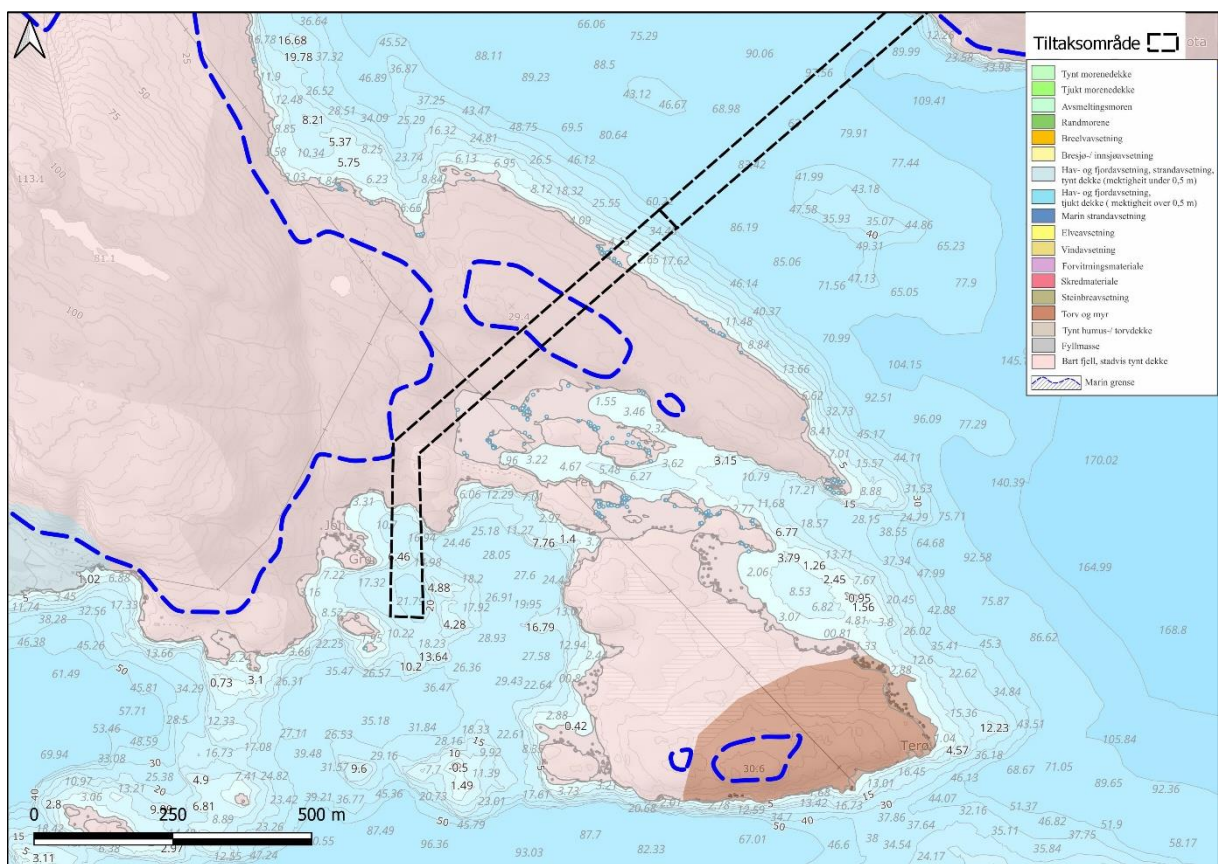
Ifølge løsmassekartet til NGU ligger tiltaksområdet over marin grense, mens kraftlinjen går langs fjorden under marin grense der den går ned mot Norddalsfjorden. I dette området (nordsiden av Norddalsfjorden), ligger tiltaket på løsmassetypene som vist i Figur 15:

- 1- Morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen
- 2- Skredmateriale, sammenhengende dekke
- 3- Bart fjell

På Store Terøya ligger tiltaket under marin grense, men som er vist i Figur 16, ifølge NGU, ligger hele tiltaket på bart fjell.



Figur 15: Løsmassekart utarbeidet av NGU. Blå stiptet linje viser marin grense. Kilde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).

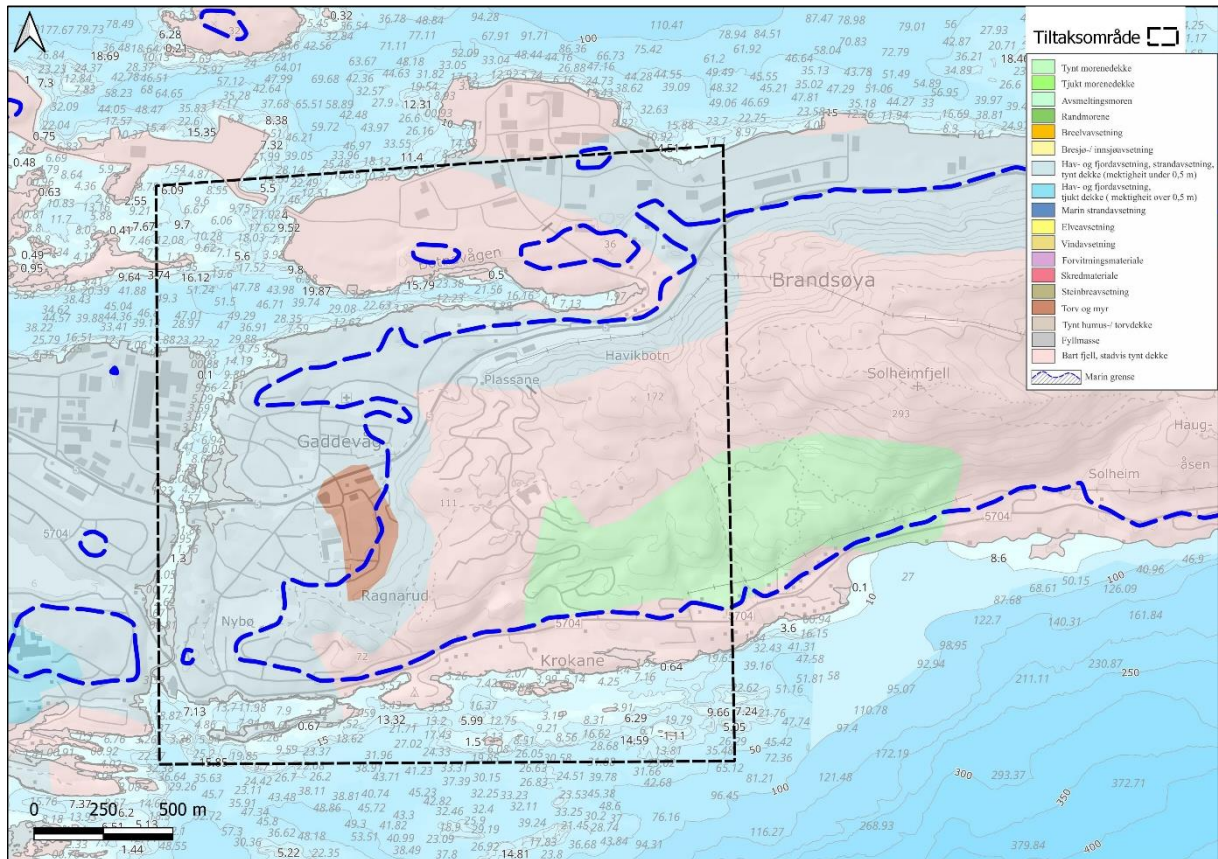


Figur 16: Løsmassekart utarbeidet av NGU. Blå stiptet linje viser marin grense. Kilde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).



### 3.2.3 Florø

Ifølge løsmassekartet til NGU ligger tiltaksområdet under marin grense i mesteparten av området. Tiltaksområdet ligger ifølge kartet på hav-, fjord- og strandavsetninger, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen, bortsett fra området som ligger i Botnavågen-området som består av bart fjell, som vist i Figur 17.



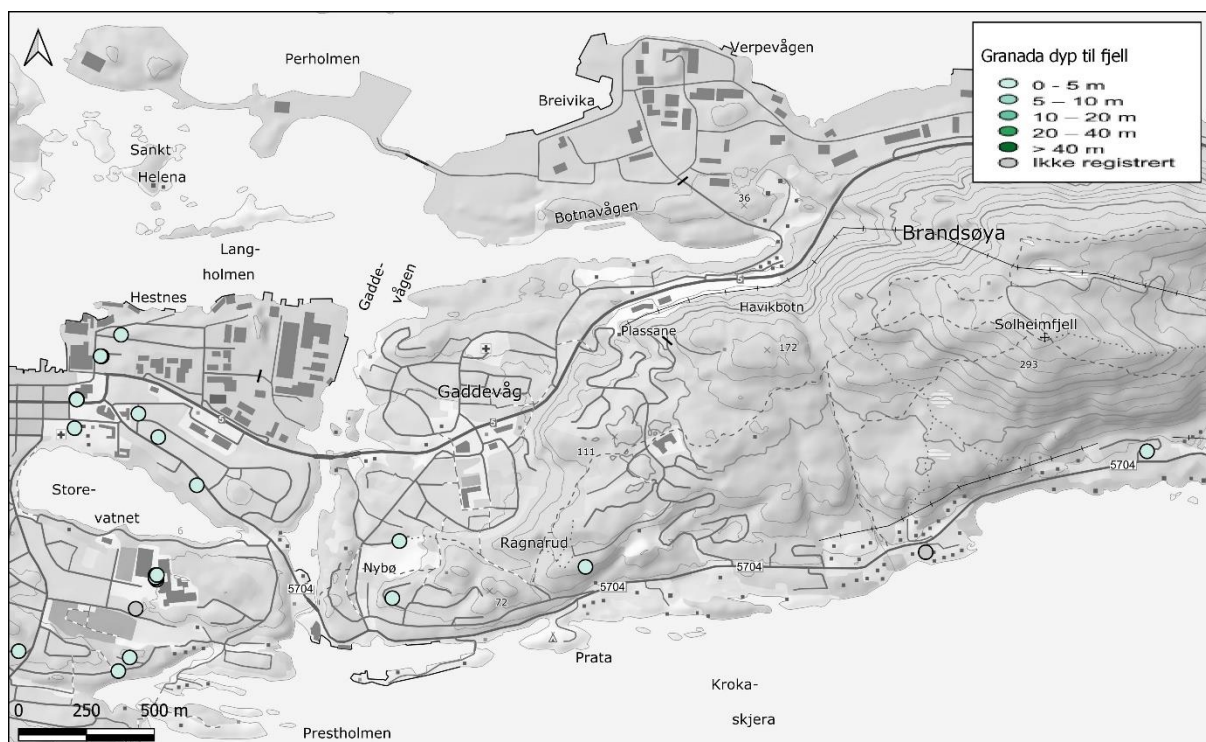
Figur 17: Løsmassekart utarbeidet av NGU. Blå stiptet linje viser marin grense. Kilde: [www.ngu.no](http://www.ngu.no).

### 3.3 Oppsummering av tidligere utførte grunnundersøkelser

Det er ikke mange grunnundersøkelser i området registrert i NADAG, men i Florø viser en undersøkelse rundt Verpevikaområdet (*Statens Vegvesen, Fv. 5704, nr. 060107, Brandsøy-Solheim*) en fjelloverflate på under 5 meter og undersøkelsen gir en grov oversikt av området. Det må bemerkes at dette området ble vist som dekket med morenemateriale, usammenhengende eller tynt dekke over berggrunnen ifølge NGU-nettsiden.

Fra noen punkter på GRANADA, viser at det er bart fjell på grunt dyp (under 2 m) i Florø, men disse er ikke i nærheten av tiltaksområdet. Plasseringer av disse punkter er vist i Figur 18.





Figur 18: De blå punktene viser dybder til fjell på GRANADA.

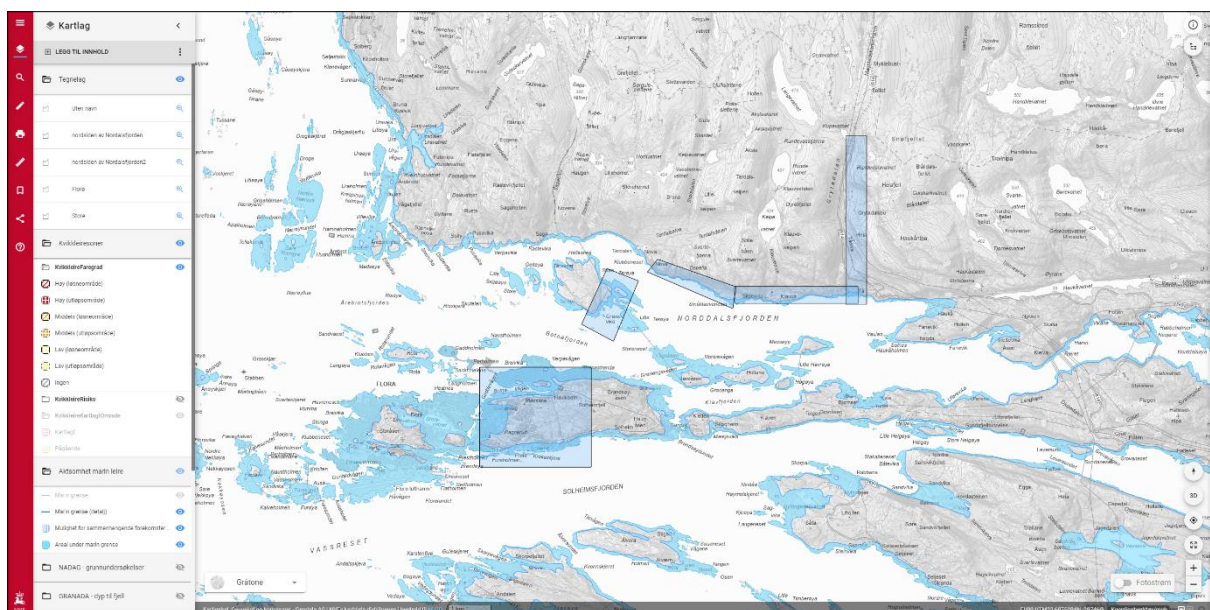
### 3.4 Identifikasjon av skråninger og mulig løснеområde

NGU sitt løsmassekart, topografiske kart, tidligere utførte grunnundersøkelser, den nasjonale grunnvannsdatabasen, og NGU sin grusdatabase gir et godt grunnlag for avsetningsmiljø og forventede løsmasser.

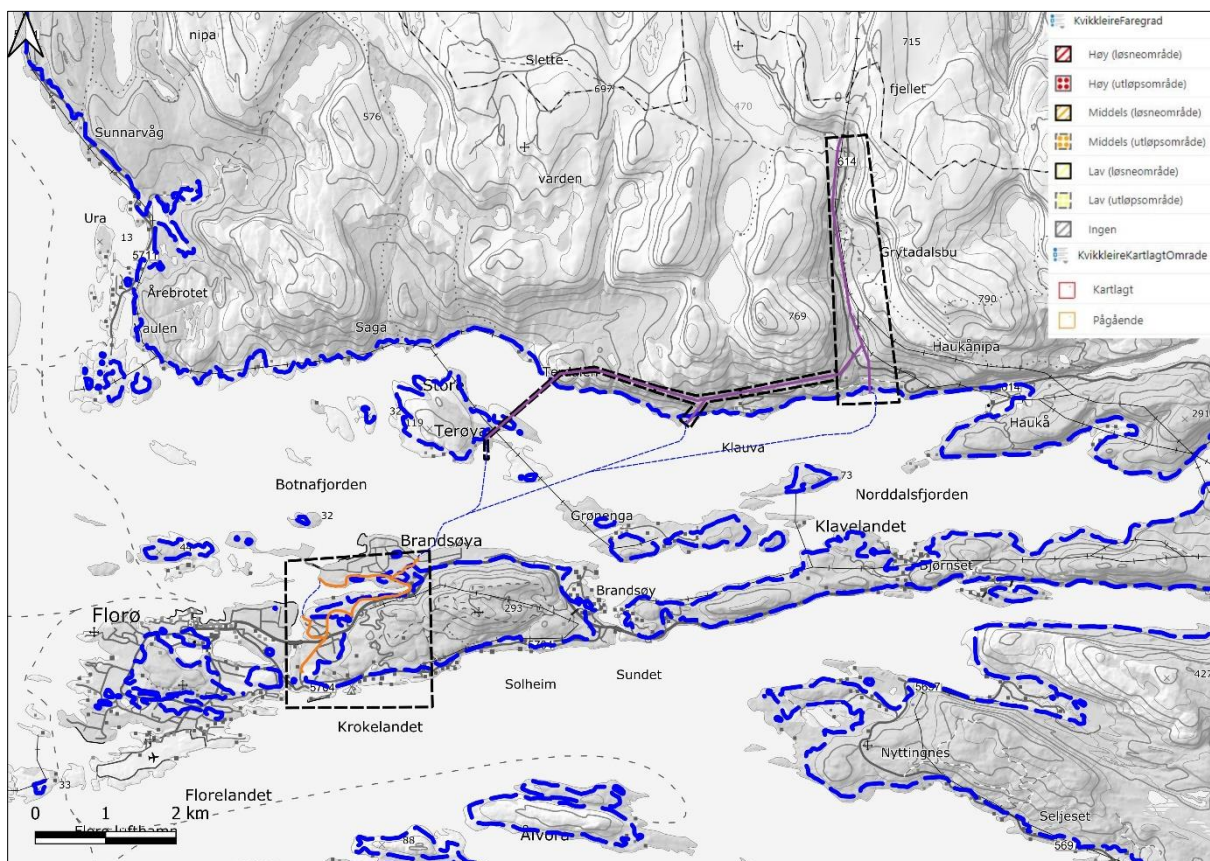
Som det ble nevnt i avsnitt 3.1, er tiltaket omgitt av kritiske terrengskråninger brattere enn 1:20 og med en høydeforskjell på over 5 meter, unntatt et begrenset område i Florø.

### 3.5 Beskrivelse av eksisterende kartlagt kvikkleiresone

Tiltaket ligger ikke i et løснеområde for en registrert kvikkleiresone av NGI og NVE, og det ligger ikke innenfor områder med mulighet for marin leire (Figur 19). Det er ingen kartlagte forekomster av kvikkleire i tiltaksområdet, eller i nærheten (Figur 20).



Figur 19: Tiltaksområdet ligger ikke innenfor registrert kvikkleiresone og ligger heller ikke innenfor områder markert som «mulighet for marin leire». Kilde: [www.temakart.nve.no](http://www.temakart.nve.no).



Figur 20: Kvikkleire-faregrad og kartlagte områder som kan inneholde kvikkleire. Kilde: [nve.no](http://nve.no).



## 4. Befaring

Sunnfjord Geo Center v/ Torkjell Ljone var på befaring den 16.11.2022. Under befaringen ble det kartlagt fjell i dagen, der dette var synlig, langs hele kraftlinjetraséen. Beskrivelsene for hver region kommer i følgende avsnitt.

### 4.1 Grytadalen

I dette området er det bare på Tåene at kraftlinjen går gjennom et område som ligger under marin grense. I dette området ble det observert at hele området består av fjell i dagen eller at løsmassene er dekket av eldre steinsprangblokker og organiske materiale. Dette løsmassedekket er estimert til å være maksimalt 10-20 cm tykt, foruten enkelte større steinsprangblokker. I det følgende kommer noen bilder som viser grunntilstanden i dette området (Figur 21 og Figur 22).



Figur 21: Fjell i dagen, steinsprangblokker og organisk materiale i tiltaksområdet ved Tåene.





Figur 22: Tåene, med fjell i dagen der det er mulighet for overgang fra luftledning til sjøkabel.

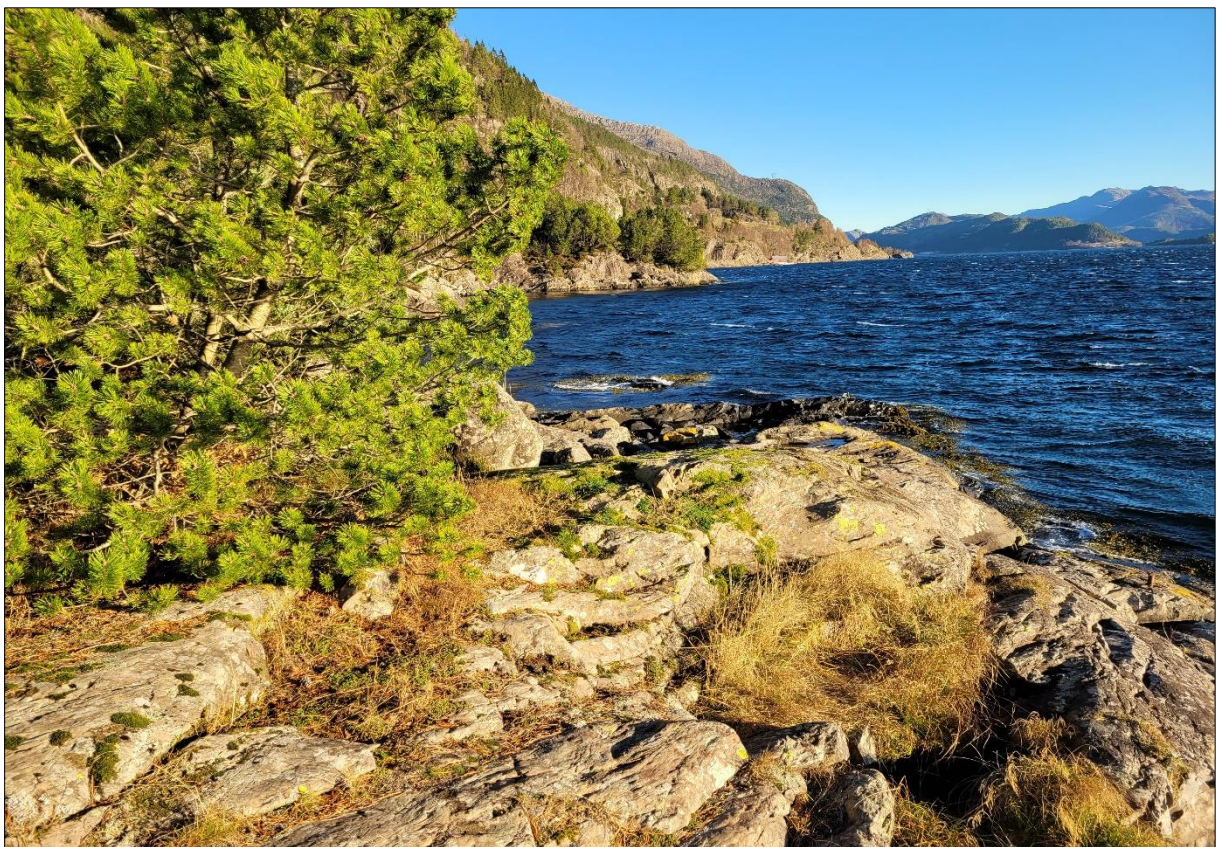
#### **4.2 Nordsiden av Nordalsfjorden og Store Terøya**

Det er to områder der det kan bli overgang fra luftledning og sjøkabel. Dette er ved Småklauveneset og på Store Terøya, der tiltaksområdet er under marin grense. På befaringen ble det påvist fjell i dagen, og elles består løsmassene av et tynt lag organisk materiale og morenemateriale (< 20 cm) og eldre steinsprangavsetninger. Det ble ikke gjennomført befaring på Store Terøya, og konklusjonen er gjort basert på avsnittene 3.1 og 3.2. Hele øya består av fjell i dagen uten løsmasser. Figur 23 og Figur 24 viser bilder fra befaring ved Småklauveneset.





Figur 23 Bildet viser steinsprangblokker og organisk materiale i området over marin grense ved Småklauveset.



Figur 24: Bildet viser fjell i dagen ved overgang fra luftledning til sjøkabel ved Småklauveset.



### 4.3 Florø

Det er planlagt landtak med overgang fra sjøkabel til jordkabel i Verpevågen og i Gaddevågen. Under befaringen ble det påvist at det er fast fjell i begge disse områdene. Løsmassene består her av strandavsetninger (grus og stein) og/eller fjell i dagen eller tynt dekke av organisk materiale. I bebygd område over marin grense er det observert og kartlagt bart fjell (Figur 25, Figur 26, Figur 27).

For ny transformatorstasjon, som skal bygges på eksisterende fylling over fast fjell refereres det til avsnitt 3.1.3. Bilde av området vises i Figur 28.

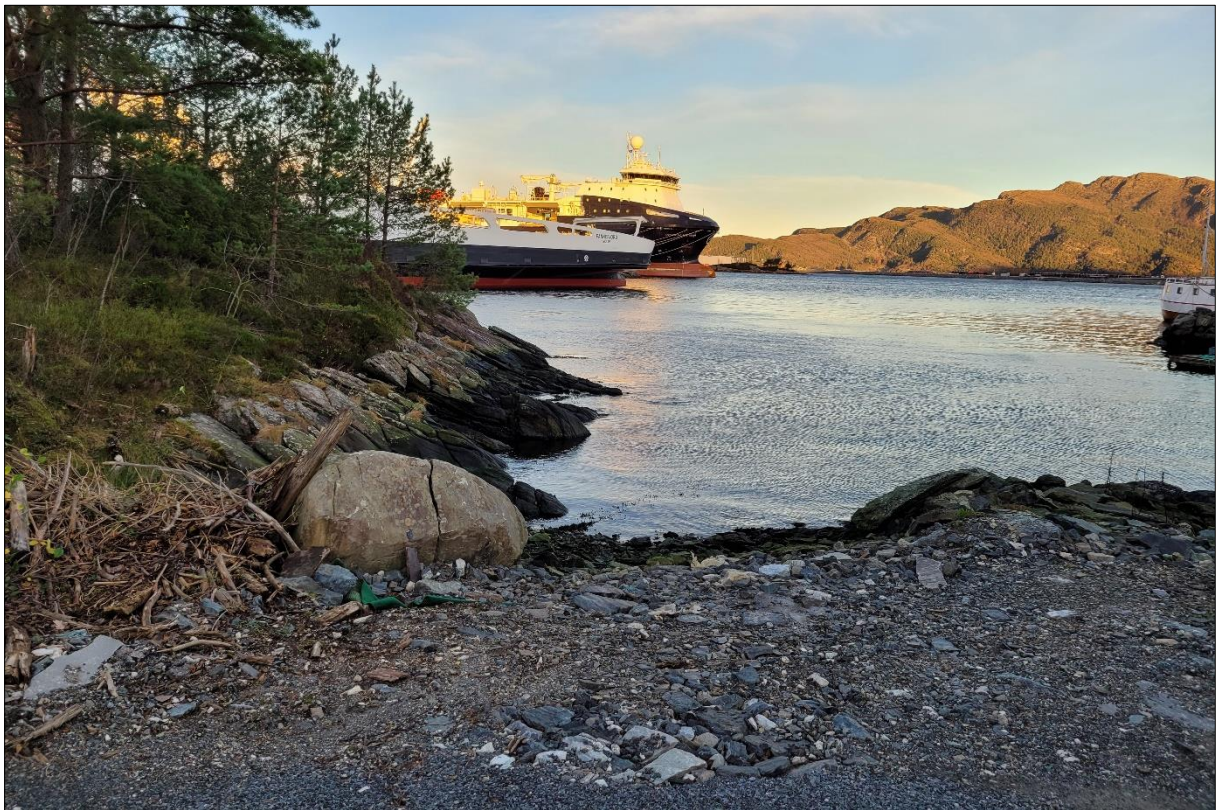


Figur 25: Bildet er tatt på sørsida av Botnavågen, like over marin grense og viser fjell i dagen (grønn firkant) som det ble observert langs hele traséen i Florø.





Figur 26: Fjell i dagen og strandavsetninger ved område for landtak i Verpevågen.



Figur 27: Fjell i dagen og strandavsetninger ved område for landtak i Gaddevågen.





Figur 28: Plassering av ny transformatorstasjon. Området er fylling fra 2007, som er plassert over fast fjell.



## 5. Konklusjon

Under befaring, opptegning av aktsomhetsområder til kritiske skråninger og gjennomgang av tilgjengelig data fra NADAG, GRANADA, er det konkludert med at tiltaksområdet ikke ligger i et aktsomhetsområde for områdeskred fra kritiske skråninger.

Langs kritiske skråninger er det observert fjell i dagen ved flere lokaliteter. Fast fjell er observert ved skråningstopp og på deler av overflaten. Løsmassene ligger dermed omringet av fjell, og observasjoner indikerer at det er tynt løsmassedekke over fast fjell i hele delen av tiltaksområdet som er under marin grense. SGC konkluderer med at det ikke er fare for områdeskred og at det ikke er nødvendig å gjennomføre grunnundersøkelser i området.

Tiltaket ligger ikke innenfor mulig løsneområder eller utløpsområder for områdeskred og utredningen av prosedyren avsluttes iht. steg 6 i Tabell 3.1 (NVE 1/2019).

Krav til områdestabilitet vurderes ivaretatt.

Siden denne vurderingen av et K3-tiltak avsluttes ved steg 6 i prosedyren, er det ikke krav til uavhengig kvalitetskontroll av dette notatet.

## 6. Referanser

L'Heureux, 2012: *A study of the retrogressive behavior and mobility of Norwegian quick clay landslides*, publisert i 11th International Symposium on Landslides

NVE, 2019: *Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred: vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper*.

Statens Vegvesen, Fv. 5704, nr. 060107, Brandsøy-Solheim

Kart, satellittbilder og topografiske profil:

|                |                                                                       |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kartverket,    | <a href="http://www.norgeskart.no">http://www.norgeskart.no</a>       |
|                | <a href="http://www.hoydedata.no">http://www.hoydedata.no</a>         |
| Google         | <a href="http://www.google.com/maps">http://www.google.com/maps</a>   |
| Norge i bilder | <a href="https://www.norgeibilder.no">https://www.norgeibilder.no</a> |

Geologiske og klimatiske data:

|                                                                            |                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Norges geologiske undersøkelse,                                            | <a href="http://www.ngu.no">http://www.ngu.no</a>                                             |
| GRANADA-grunnavannsdatabasen                                               | <a href="http://www.geo.ngu.no/kart/granada">http://www.geo.ngu.no/kart/granada</a>           |
| Norges vassdrags- og energidirektorat,                                     | <a href="http://www.nve.no">http://www.nve.no</a>                                             |
| NADAG - Nasjonal database for grunnundersøkelser Geotekniske undersøkelser | <a href="https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/">https://geo.ngu.no/kart/nadag-avansert/</a> |