

NOTAT

Oppdrag	Konsesjonssøknad inkl. geotekniske vurderinger	Dokumentkode	10243389-RIG-NOT-002
Emne	Geoteknisk vurdering -sjøkabel	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Kvitebjørn Varme AS	Oppdragsleder	Charlotte Tiller
Kontaktperson		Utarbeidet av	Una Helene Haug Bratlie
Kopi		Ansvarlig enhet	10235011 Geoteknikk Nord

SAMMENDRAG

Kvitebjørn Varme AS har fjernvarmekonsesjon på Tromsøya og ønsker nå utvidelse til deler av fastlandssiden av Tromsø, fra Skjelnan til Gammelgård. Tromsøya og fastlandet skal forbindes med en sjøkabel på bunnen av Tromsøysundet.

Det er sett på to mulige traseer for kryssing. En nordlig trase fra Skattøra til Skjelnan, og en sørlig trase fra Nygård til Kroken.

Det er ikke utført spesifikke grunnundersøkelser for sjøkabelen, men grunnforholdene er beskrevet ut ifra grunnundersøkelser Multiconsult har i nærliggende prosjekter. Siden kabelen vil komme under marin grense kan marine avsetninger påtreffes, og dermed kan ikke kvikkleire eller materiale med sprøbuddsegenskaper utelukkes.

Det er påtruffet bløte løsmasser ved alle fire lokasjonene. Kvikkleire/sprøbruddsmateriale er påvist ved Skattøra, Nygård og Kroken, og kan ikke utelukkes på Skjelnan.

Sjøbunnsbelingen er generelt slakere enn 1:15 ved alle lokasjoner, og det er ingen markant marbakke der et potensielt initialskred kan starte. Tiltaket kan plasseres i tiltakskategori K1, da tiltaket ikke vil påvirke stabiliteten negativt. Det er ikke nødvendig å utrede faresonen.

Områdestabiliteten anses som tilfredsstillende iht. TEK17, §7-3 Sikkerhet mot skred [1].

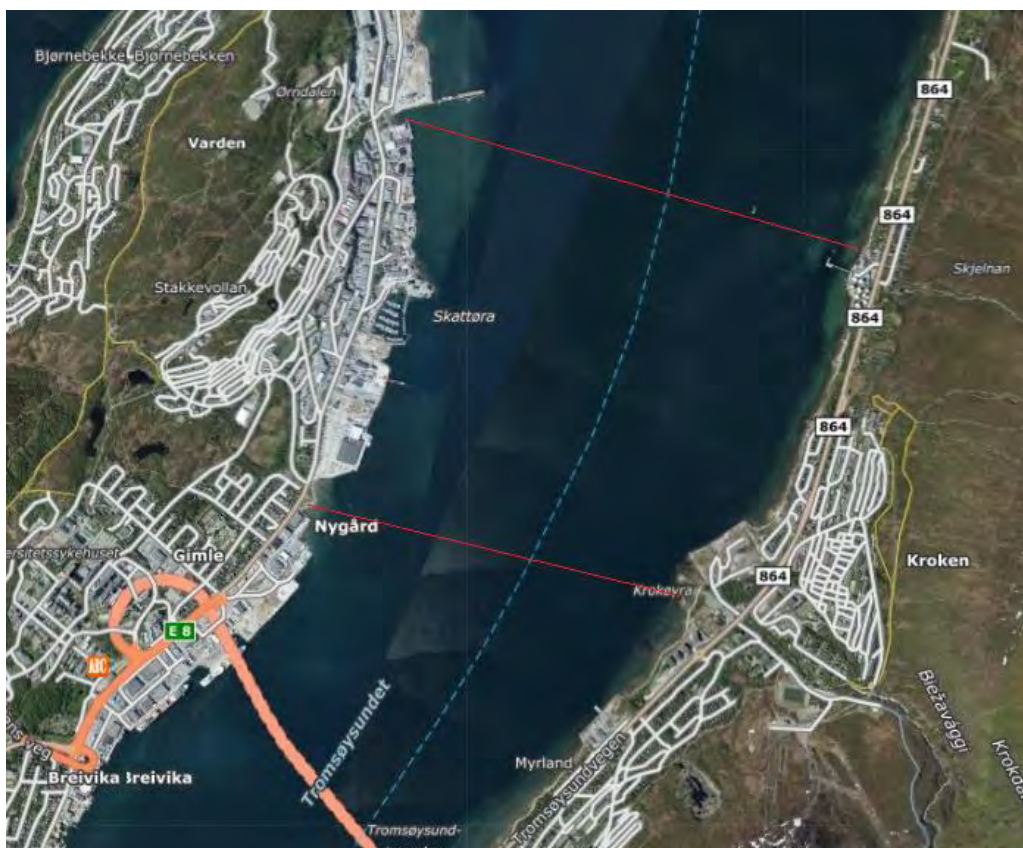
1 Innledning

Kvitebjørn Varme AS har fjernvarmekonsesjon på Tromsøya, og ønsker nå utvidelse til deler av fastlandssiden av Tromsø. Forbindelsen skjer med en sjøkabel på bunnen av Tromsøysundet.

Multiconsult Norge AS er i den forbindelse engasjert som geoteknisk rådgiver. Foreliggende notat omhandler informasjon om grunnforholdene ved to mulige krysningspunkter for sjøkabelen. Det er satt av et belte som er ca. 100 m bredt på de mulige krysningspunktene. Det nordligste alternativet Skattøra-Skjelnan er ca. 2,4 m langt, og det sørligste, Nygård-Kroken, er ca. 2 km langt.

Figur 1-1 viser et kartutsnitt med aktuell strekning.

00	25.05.22	Geoteknisk vurdering	Una Bratlie	Erlend B. Kristiansen	Charlotte Tiller
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Figur 1-1: De to mulige sjøkryssingene ligger nord for undervannstunellen. Traseene er merket med rød linje på både ortofoto

2 Grunnforhold

2.1 Kvartærgeologisk kart

Kvartærgeologisk kart [2] er benyttet til å gi en visuell generell oversikt over landskapsformende prosesser over tid, samt løsmassenes overordnede fordeling. Kartene har ulik egent målestokk, og det viktig å ta i betraktning av detaljeringsgraden ved bruk av kartene.

Utgangspunktet for disse oversiktskartene er i all hovedsak visuell overflatekartlegging, og kun i begrenset omfang fysiske undersøkelser. Kartene gir ingen informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

Områdene som skal vurderes ligger under marin grense. NGUs løsmassekart 1:50 000 viser generelt mest fyllmasser, dvs. løsmasser tilført eller sterkt påvirket av menneskers aktivitet. Siden kartene ikke gir informasjon om løsmassefordeling i dybden og kun begrenset informasjon om løsmassemektighet, kan ikke marin leire utelukkes under marin grense.

Ved Kroken, og utløpet av Krokenelva, viser kartet også elveavsetninger (fluviale avsetninger). Elveavsetning er det typisk sand og grus som dominerer, og materialet er sortert og rundet.

Geoteknisk vurdering - sjøkabel



Figur 2-1: Løsmassekart fra NGU [2]

2.2 Nygård

Det sørligste alternativet har tenkt å benytte området ved Nygård som mulig krysningspunkt over til Kroken.

Multiconsult kjenner til grunnforholdene i dette området fra tidligere utførte grunnundersøkelser. Det vises blant annet til våre rapporter 710791-1 (2009) [3] og 710174-1 (2005) [4]. Det er også gjort supplerende undersøkelser for Molo Nygård Isrenna i nyere tid, prosjekt nr. 10243104 (2022) [5]. Disse grunnundersøkelsene er tatt litt lenger ut fra land enn de fra 2009 og 2005.

Figur 2-2 viser et utsnitt av vår grunnundersøkelsesdatabase, og de borpunktene Multiconsult har i området. Aktuelt område for sjøkabelen er innenfor rød sirkel.

Grunnforholdene er homogene i området. Sjøbunnen har helning ca. 1:20 fra strandsonen til kote minus 5. Videre ut til kote minus 20 er helningen på sjøbunnen ca. 1:18.

Det er utført grunnundersøkelser i forbindelse med Statens Vegvesen sin reguleringsplan for Breivika i 2005. Boringer ved og like utenfor pumpestasjonen nedenfor krysset til Nordøyavegen viser at massene i sjøbunnen består av antatte morenemasser.



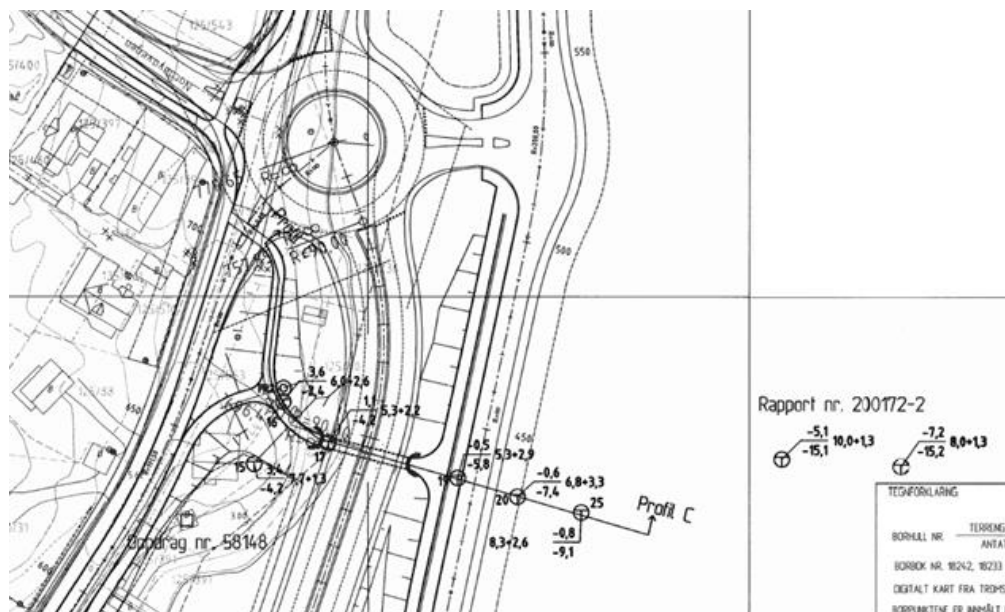
Figur 2-2: Utsnitt av Multiconsult sin grunnundersøkelsesdatabase

Geoteknisk vurdering - sjøkabel

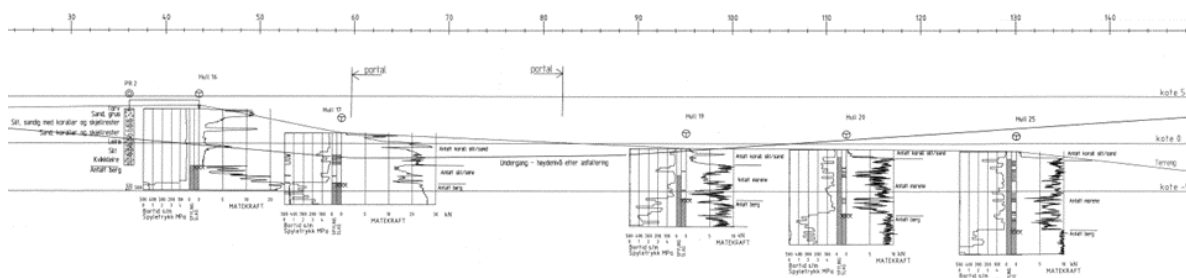
Det er påtruffet ett lag med kvikkleire inne på land, BP. 16. Sondering i borpunkt 17, like ved siden av, indikerer ett lag med leire fra ca. kote minus 2 til minus 4, men sondering antyder ikke sprøbruddmateriale.

Videre utover i sjøen viser borpunkt 19 og 20 at det er et topplag på ca. 1-2 med korallsilt over faste masse. Sonderingene viser at leirlaget ikke strekker seg ut i sjøen til disse borpunktene.

Figur 2-3 viser utklipp av borplanen og figur 2-4 viser profil C med sonderingene.



Figur 2-3: Utsnitt av borplan fra rapport 710174-1



Figur 2-4: Utsnitt av borprofil C fra rapport 710174-1.

Like sør for traseen er det planlagt en ny fylling i sjø. Massene er overskuddsmasser fra ny Kai 28 i Breivika. Det vises til prosjektering av utfyllingen i notat nr. 10213886-RIG-NOT-003 [6]. Figur 2-5 viser planlagt utfyllingsområdet.

Det er også planlagt en større fylling nord for og i området der traseen er tenkt. Denne der det Norconsult som geoteknisk rådgiver for.

Det er en eksisterende sjøkabel i området. Denne kommer ut i sjøen like nord for odden med pumpestasjonen. Se figur 2-6.



Figur 2-5: Planlagt fyllingsområde, utklipp fra 10213886-RIG-NOT-003



Figur 2-6: Skisse av eksisterende sjøkabel, henter fra prosjekt 10213886

2.3 Kroken

Sjøledningen for de sørligste alternativet kommer opp på land ved pumpestasjonen i Kroken, like sør for Krokenelva. I forbindelse med ny vannledning som kommer i land i samme område, ble det utført grunnundersøkelser av Multiconsult. Det vises til rapport nr. 712493-RIG-RAP-002_rev01, datert 07.01.2015 [7].

Figur 2-7 viser et utsnitt av vår grunnundersøkelsesdatabase, og de borpunktene Multiconsult har i området.

Sjøbunnshelningen kommer ikke fram på figuren, men BP. 19 til 22 er utført fra kote minus 2 til minus 8. Bunnshelningen i området er på 1:20. Ut til kote minus 3 er det langgrunt med en helning på 1:40.

Geoteknisk vurdering - sjøkabel

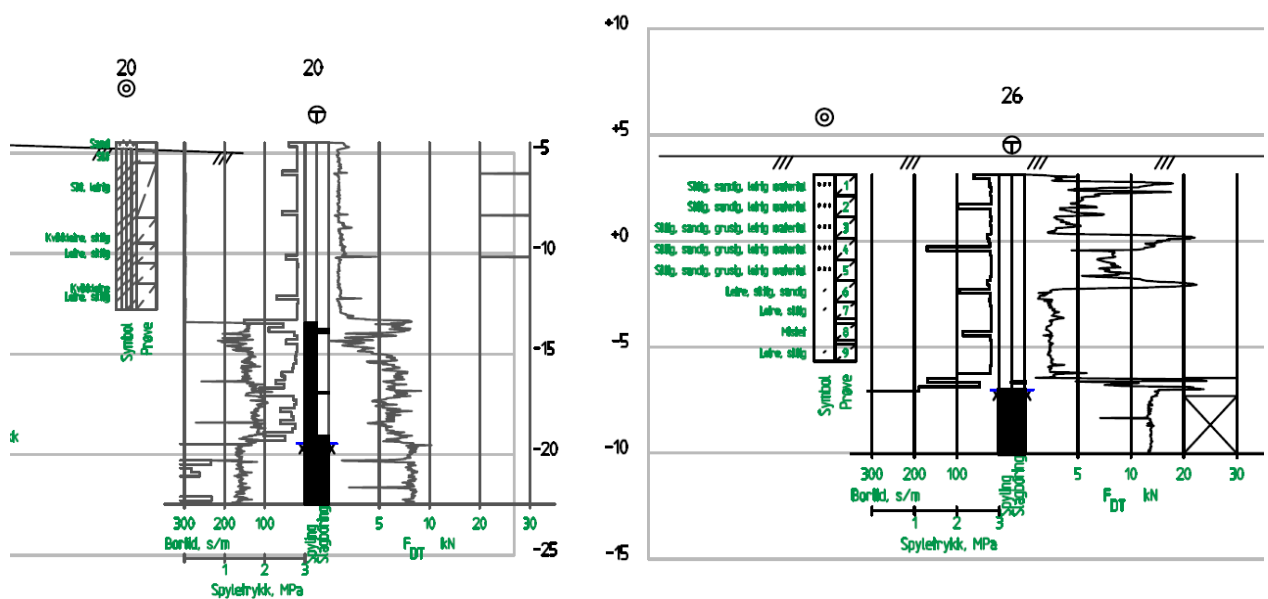


Figur 2-7: Utsnitt av Multiconsult sin grunnundersøkelsesdatabase

Grunnen i sjø består i hovedsak av et over 7 m bløtt lag over mer enn 6 m tykt fast lag. Det bløte laget består av silt og leire. Leiren er kvikk under 4 m. Løsmassemekktigheten varierer mellom 13,7 og 16,6 m.

Grunnen på land består av et lag med lav sonderingsmotstand med en mektighet på mellom 3 – 11 meter. Løsmassemekktigheten er størst i vest og avtar mot øst. Prøveserie i BP. 26 viser øvre lag av siltig, sandig, grusig, leirig materiale. Fra 5 meter under terreng består løsmassene av siltig leire. Det er ikke påtruffet sprøbruddsmateriale på land.

Figur 2-8 viser totalsondering med prøveserie i BP. 20 og 26.



Figur 2-8: Utklipp av borpunkt 20 og 26, 712493-RIG-TEG-102 og -105

2.4 Skattøra

For den nordligste traseen er det tenkt å krysse ved Skattøra.

I bukta, som er mulig ilandføring av sjøkabelen, er det langgrunt ca. 80 meter ut fra land, deretter har sjøbunnen en helning på 1:16 fra kote minus 5 til minus 20. Generelt faller sjøbunnen jevnt uten noen markant marbakke.

I forbindelse med etablering av ny virksomhet for Tromsø Mekaniske AS på Skattøra, ble det utført 146 totalsondering på sjø. Det vises til rapport nr. 710674-1 fra 2009 [8].

De sørligste borpunktene er i området der ny sjøkabel er tenkt ilandført, se figur 2-9. Området der sjøkabelen legges er vist med rød sirkel.

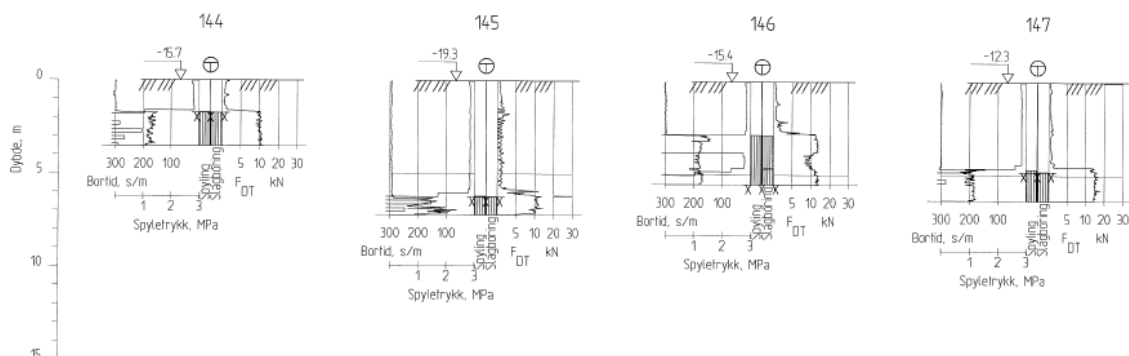


Figur 2-9: Utsnitt av Multiconsult sin grunnundersøkelsesdatabase

I BP. 141 til 147 er løsmassetykkelsen mellom 1,8-6,3 meter, og sonderingsmotstanden er generelt meget lav i alle borpunktene. Stedvis vises et 0-2 meter tykt lag som er noe fastere ned mot berg.

Grunnforholdene synes å være homogene og det er kun tatt opp en prøveserie i området, i BP. 80. de bløte løsmassene synes å være fordelt i to lag, der det øverste laget er sandig, grusig silt med mye skjell/koraller. Derunder det sandig silt og leire med mindre skjellinnhold. Leira er beskrevet som flytende ved omrøring, og betegnes som kvikk.

Figur 2-10 viser utklipp av totalsonderingene.



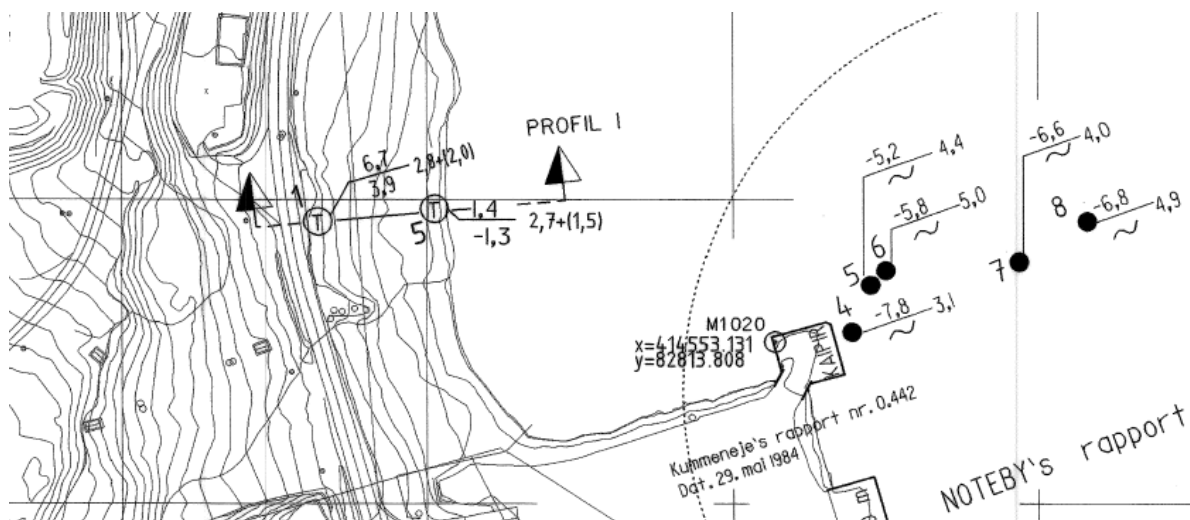
Figur 2-10: Utklipp av borpunkt 144 til 147, tegning. 710674 - 57.

Geoteknisk vurdering - sjøkabel

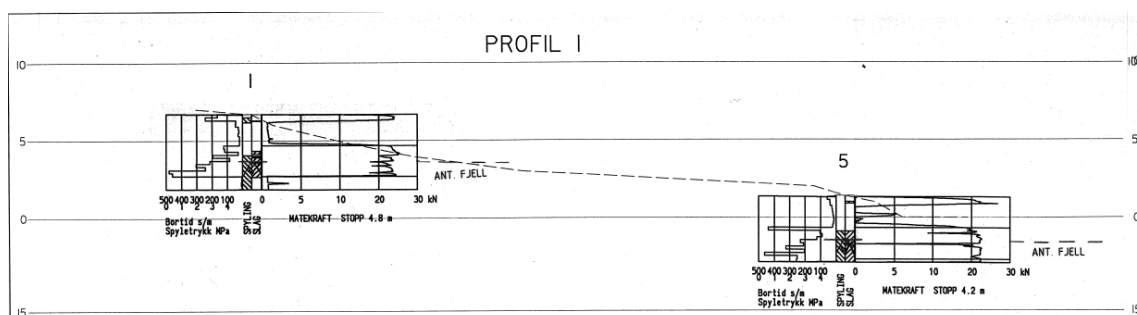
På land har Multiconsult informasjon fra grunnundersøkelser utført i 2001. Det vises til rapport nr. 200218-1 [9]. Det er profil I, BP. 1 og 5 som er relevante for sjøkabelen.

Utklipp av borplan er vist i figur 2-11, og profilet er vist i figur 2-12.

Totalsonderingene viser et topplag med stor sonderingsmotstand, antatt frossent topplag. Underliggende lag har meget liten sonderingsmotstand, antatt leirig silt eller kvikkleire basert på prøveserier i fjæresonen. Det er ikke tatt prøveserie og det finnes dermed ikke laboratoriedata for aktuelle borpunkt. Løsmassemektingheten er ca. 2,7-2,8 i borpunktene.



Figur 2-11: Utklipp av borplan, tegning nr. 200218-1.



Figur 2-12: Utklipp av profil I, tegning nr. 200218-100

2.5 Skjelnan

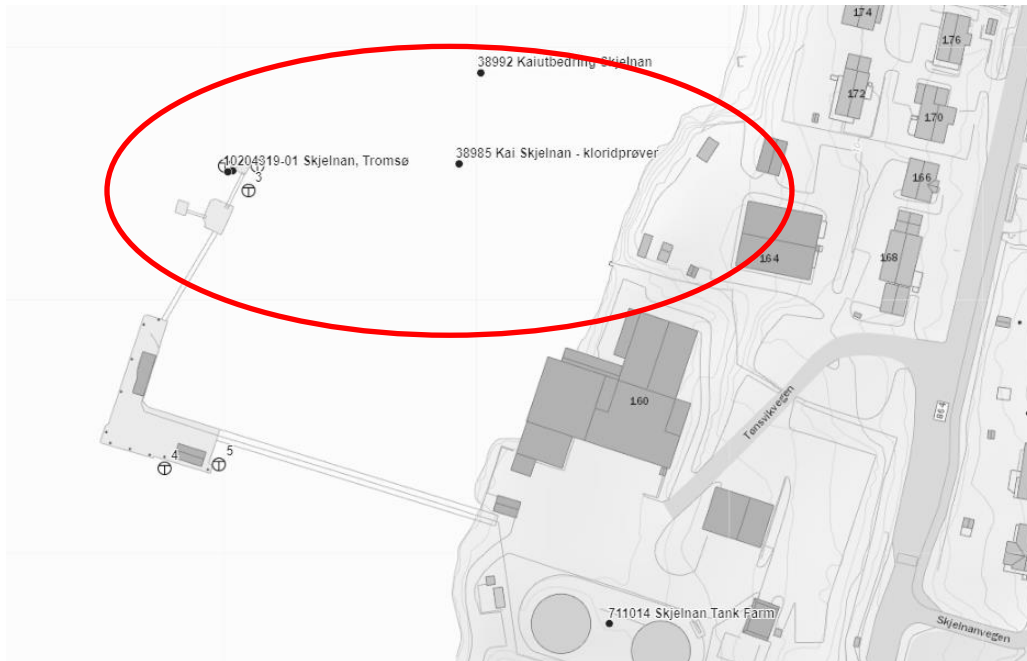
På fastlandet, er Skjelnan vurdert som mulig området for å føre sjøkabelen opp på land for det nordligste alternativet. Det er tenkt at kabelen leggs nord for industriområde til A/S Norske Shell.

Sjøbunnen er langgrunn med helning 1:16 til kote minus 5. Deretter litt brattere og omtrentlig ved fortøyningspunktene er sjøbunnen på kote minus 10. Videre utover er sjøbunnshelningen 1:16 ut til kote minus 40.

Figur 2-13 viser utklipp fra Multiconsult sin grunnundersøkelsesdatabase, og rød ring markerer omtrentlig hvor sjøkabelen kommer.

Multiconsult utførte grunnundersøker på sjø i forbindelse med etablering av ny dykdalb og kaidekke. Det vise til datarapport 10204319-RIG-RAP-001 fra 2018 [10]

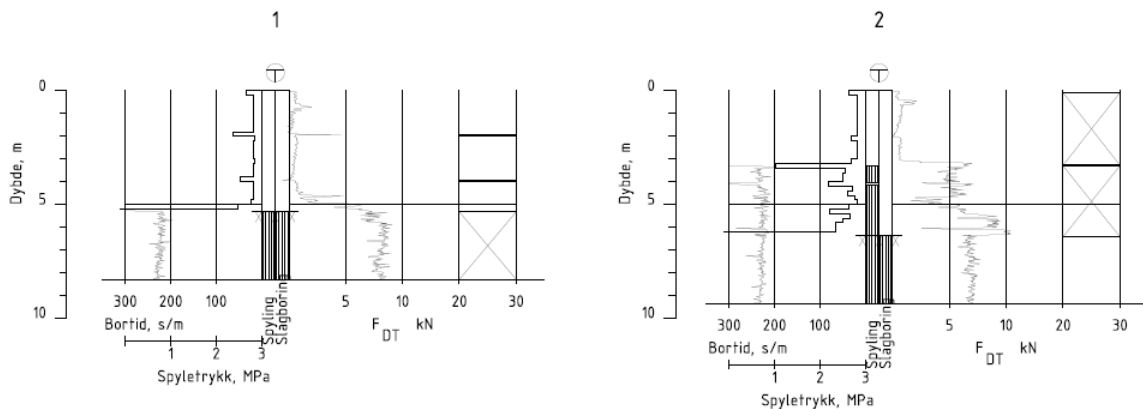
Geoteknisk vurdering - sjøkabel



Figur 2-13: Utsnitt av Multiconsult sin grunnundersøkelsesdatabase

Sonderingene viser at grunnen i hovedsak består av 2 lag. Øverst er det et lag som har lav sonderingsmotstand, og som er opptil ca. 9 meter tykt. Over berg er det et lag som har stor sonderingsmotstand med mektighet opptil 3,5 meter.

Det ble ikke tatt opp prøveserie i forbindelse med grunnundersøkelsen, men lav sonderingsmotstand indikerer masser av bløt silt og leire. Kvikkleire/sprøbruddsmateriale kan ikke utelukkes. Figur 2-14 viser utklipp av totalsonderinger i BP. 1 og 2.

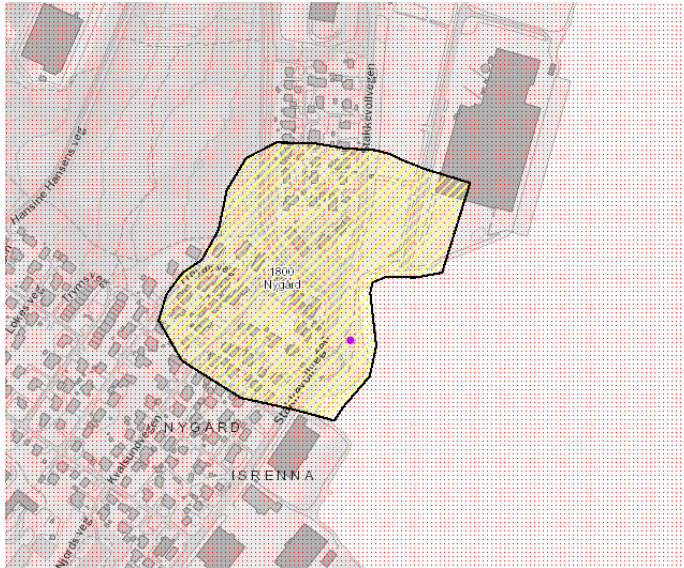


Figur 2-14: Utklipp av borpunkt 1 og 2, tegning nr. 10204319-RIG-TEG-010

3 Eksisterende faresoner for kvikkleire

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [11] er det ett tidligere kartlagte faresone for kvikkleireskred i de aktuelle områdene, se figur 3-1.

Faresone «1800 Nygård» har faregrad lav, konsekvens alvorlig og er plassert i risikoklasse 3.



Figur 3-1: Kartlagt faresone for kvikkleireskred [nve.atlas]

4 Vurdering av sikkerhet mot kvikkleireskred iht. TEK17

I henhold til Byggeteknisk forskrift, TEK17, §7-3 Sikkerhet mot skred [1], skal et byggeområdet vurderes med tanke på kvikkleireskred. I denne vurdering følges retningslinjer i NVEs veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [12].

Følgende vurderinger er gjort:

- Planområdet ligger under marin grense. Marine avsetninger kan dermed ikke utelukkes ved et kartstudie.
- Det er ingen kartlagte faresoner for områdene Skattøra, Kroken og Skjelan. Ved Nygård er det en registrert faresone med faregrad lav.
- Det er påtruffet eller antatt kvikkleire eller materiale med sprøbruddsegenskaper i alle fire områdene.
- Topografien er generelt slakere enn 1:15 ved alle lokasjoner, og det er ingen markant marbakke der et potensielt initialscred kan starte
- Tiltaket kan plasseres i tiltakskategori K1, da inngrepet er et mindre tiltak og ikke vil påvirke stabiliteten negativt. Det er ikke nødvendig å utrede faresonen.

Konklusjon:

Til tross for at det er påtruffet kvikkleire/ sprøbruddmateriale, anses områdestabiliteten som tilfredsstillende iht. TEK17, §7-3 Sikkerhet mot skred [1]. Dette med bakgrunn i topografien i områdene og størrelsen på inngrepet. Det er viktig at større gravearbeider ikke iverksettes uten gjennomgang av geotekniker.

Referanser

- [1] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggeteknisk forskrift (TEK17)»
- [2] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [3] Multiconsult, Molo Isrenna – Skattøra, grunnundersøkelser, rapport nr. 710791-1, datert 11.03.2009
- [4] Multiconsult, *Reguleringsplan Breivika Havneavsnitt Veg, grunnundersøkelser*, rapport nr. 710174-1, datert 05.04.2005
- [5] Multiconsult, *Molo Nygård Isrenna – supplerende grunnundersøkelser*, 10243104-RIG-RAP, xx.xx.2022
- [6] Multiconsult, *Kai 28 Utfylling Nygård, prosjektering og prosjekteringsforutsetninger*, 10213886-RIG-NOT-003_rev02, datert 07.01.2021
- [7] 712493-RIG-RAP-002_rev01, datert 07.01.2015
- [8] Multiconsult, rapport nr. 710674-1, *Nye Tromsø Marina Skattøra, grunnundersøkelser, datarapport*, datert 23.02.2009
- [9] Noteby AS/Multiconsult, rapport nr. 200218-1, *Skattøra Nord, landområde, grunnundersøkelser, datarapport*, datert 26.02.2001.
- [10] Multiconsult, Skjelnan, Tromsø, datarapport – geotekniske grunnundersøkelser , 10204319-RIG-RAP-001, datert 20.03.2018
- [11] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no
- [12] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Veilder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred».