

NOTAT

Oppdrag	Konsesjonssøknad inkl. geotekniske vurderinger	Dokumentkode	10243389-RIG-NOT-001
Emne	Geoteknisk vurdering	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.

Det er ikke utført grunnundersøkelser for rørtraseen, men grunnforholdene er beskrevet ut ifra foreliggende grunnundersøkelser Multiconsult har i nærheten fra andre prosjekter. Rørtraseen går både over og under marin grense. Under marin grense kan marine avsetninger påtreffes, og dermed kan ikke kvikkleire eller materiale med sprøbuddsegenskaper utelukkes.

For store deler av strekningen vil gravearbeidene foregå i friksjonsmasser, dvs. sand og grus. I enkelte områder vil gravenivået trolig komme ned i leire. Dette gjelder blant annet ved Kroken vest og Tomasjordnes.

Det er påtruffet sprøbruddsmateriale og kvikkleire i Tromsdalen.

Områdestabiliteten anses som tilfredsstillende iht. TEK17, §7-3 Sikkerhet mot skred [1] for områdene Skjelnan til Tromsdalen og Solstrandvegen til Gammelgård.

I Tromsdalen, ved TUIL Arena må det gjøres en grundigere utredning av områdestabiliteten, da det er påtruffet kvikkleire.

1 Innledning

Kvitebjørn Varme AS har fjernvarmekonsesjon på Tromsøya, og ønsker nå utvidelse til deler av fastlandssiden av Tromsø.

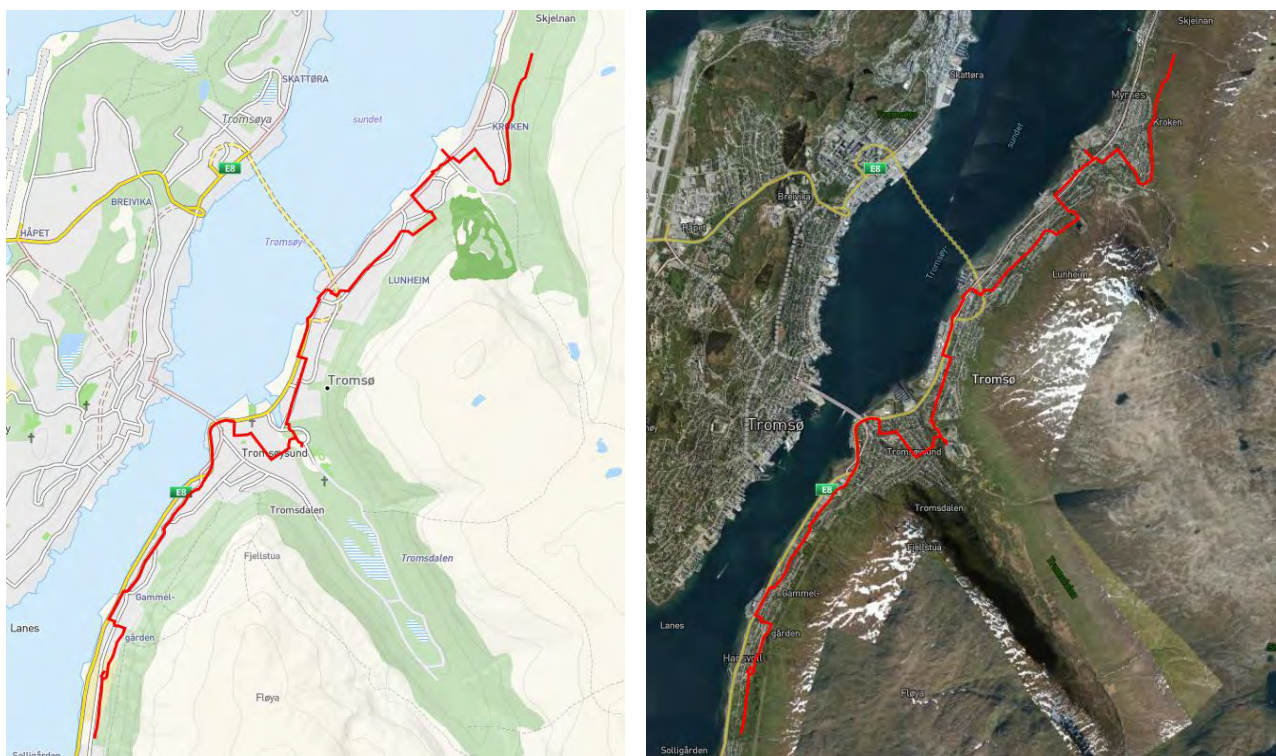
Multiconsult Norge AS er i den forbindelse engasjert til å vurdere sikkerheten mot kvikkleireskred i henhold til TEK17, § 7-3 «Sikkerhet mot skred» [1]. I denne vurderingen følges retningslinjer i NVE Veileder 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [2].

Foreliggende notat omhandler en geoteknisk vurdering av grunnforhold og områdestabiliteten langs hele strekningen på fastlandet, fra Skjelnan til Gammelgård. Det er også gitt innspill til utførelsen av grøftearbeidet.

Figur 1-1 viser et kartutsnitt med aktuell strekning.

00	08.04.2022	Vedlegg til konsesjonssøknad	Una H.H. Bratlie	Silje R. Ramberg	Charlotte Tiller
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Geoteknisk vurdering



Figur 1-1: Utsnitt som viser traseen på fastlandet. Traseen er merket med rød linje på både kart og ortofoto

2 Områdebeskrivelse og grunnforhold

Kvartærgeologisk kart [3] 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 løsmassemekanisk styrke. For mer informasjon om kvartærgeologiske kart og anvendelse/kvalitet vises til www.ngu.no.

2.1 Skjelnan – Kroken

Traseen går over marin grense på strekningen mellom Skjelnan og Kroken. I figur 2-1 er traseen markert med rød strek i utsnittet til venstre og marin grense med blå strek til høyre.

Ifølge NGUs løsmassekart 1:50 000 består grunnen av morenemateriale [3]. Morenemateriale er materiale plukket opp, transportert og avsatt av isbreer. Det er vanligvis hardt sammenpakket, dårlig sortert og kan inneholde alt fra leir til stein og blokk. Tykkelsen på avsetningene er normalt mindre enn 0,5 m, men den kan helt lokalt være noe mer.

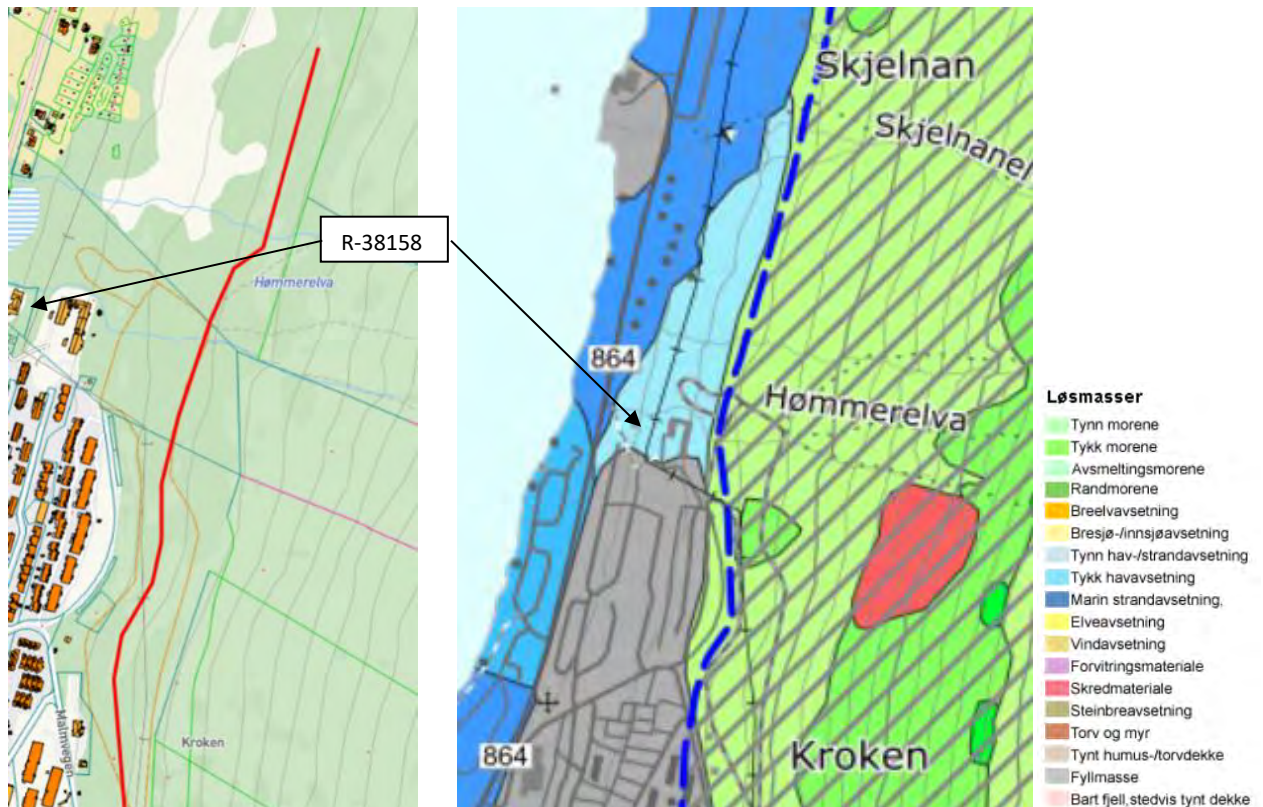
38158 Barnehage på Skjelnan

Det er ingen grunnundersøkelser i traseen, men ved barnehagen like nedenfor Skjelnan skole, er det utført sjaktgraving til fjell i 1987 av Noteby. Her viser kvartærgeologisk kart mulighet for marine avsetninger, men i rapport nr. R-38158 står det at løsmassene består av humusholdig siltig og sandig grus. Registrerte dybde til fjell er mellom 0,1 til 2,0 [5].

2.1.1 Sprenging/pigging og supplerende grunnundersøkelser

Det antas at det er friksjonsmasser over berg der traseen går. Det kan bli behov for sprenging av berg for å etablere grøft til kabel.

På bakgrunn av kvartærgeologiske kart og ortofoto, samt størrelsen på terrenngrepene i prosjektet er det vurdert at det ikke er behov for stedspecifikke geotekniske grunnundersøkelser for denne strekningen.



Figur 2-1: Kart over strekningen Skjelnan-Kroken. Løsmassekart til høyre [3]

2.2 Kroken – Steinbruddet

Traseen går først over, men krysser så marin grense like sør for Kroken kommunale barnehage, og ligger generelt under marin grense resten av strekningen mot Steinbruddet. I figur 2-2 er traseen markert med rød strek i utsnittet til venstre og marin grense med blå strek til høyre.

NGUs løsmassekart 1:50 000 viser breelvavsetning, glasifluviale avsetninger (oransje), og elvebekkeavsetninger, fluviale avsetninger (gul) rundt Krokenelva [3]. Breelvavsetninger består av sedimentet sorterte, ofte skråstilte lag av forskjellig kornstørrelse fra fin sand til stein og blokk. I elveavsetning er det typisk sand og grus som dominerer, og materialet er sortert og rundet.

Langs sjøen, går traseen gjennom marine strandavsetninger og hav- og fjordavsetning. Marine strandavsetninger er materiale avsatt av bølge- og strømkraft i strandsonen. Kornstørrelsen varierer fra silt og leire til blokk, men sand og grus er vanligst. Avsetningstypen kan bestå av kvikkleire siden det er en marin avsetning. Marine strandavsetninger ligger ofte over andre avsetningstyper, som for eksempel morenemasser.

Hav- og fjordavsetninger er finkornet sediment som er avsatt i stillestående vannmasser på havbunnen. Silt og leire er oftest de dominerende kornstørrelsene, og kvikkleire kan forekomme i denne løsmassetypen.

10225049 Kroken skole

Det er utført en god del grunnundersøkelser på tomter nær traseen. Ved Kroken skole viste grunnundersøkelsene 1-2 m dybde til berg. Massene er faste og består av velgradert siltig, sandig, grusig materiale. Det vises til rapport nr. 10225049-RIG-RAP-001 [6].

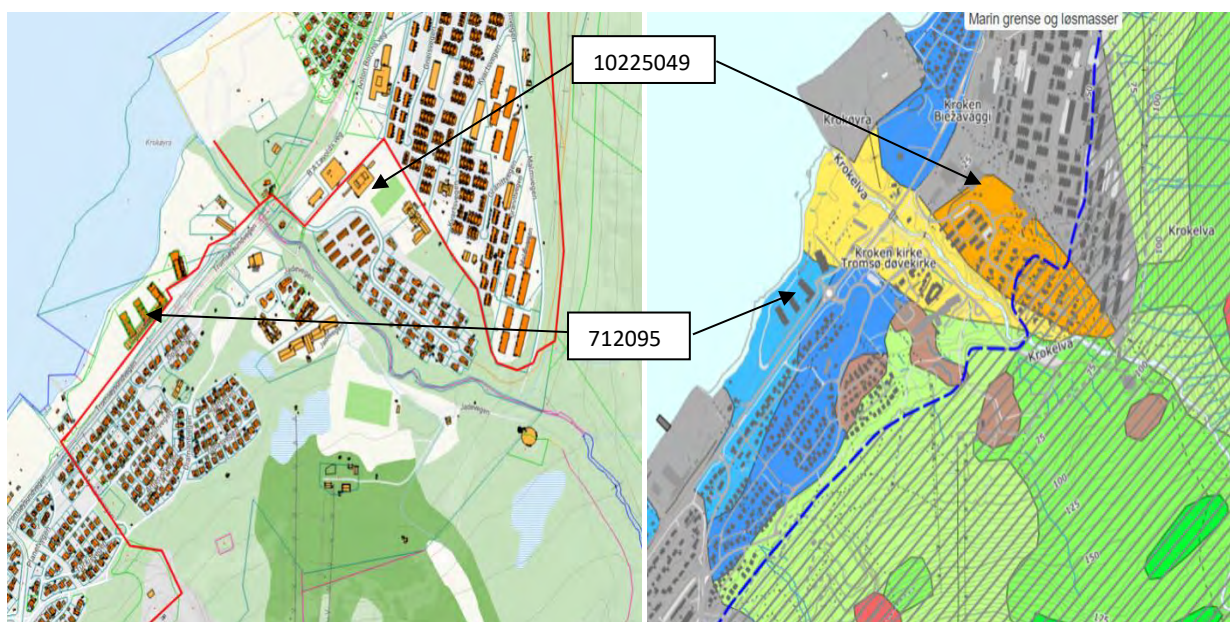
712095 Kroken Vest

For boligområdet Kroken vest nede ved sjøen, viste grunnundersøkelser at grunnen består av 2 lag. Generelt et lag med lav til middels sonderingsmotstand over et lag med noe høyre sonderingsmotstand. Prøveserier viser leire 0,3 meter og 2 meter under terreng. Leira er middels sensitiv. Dybder til berg er i intervallet 4-10 meter. Det vises til rapport 712095-RIG-RAP-001 [28].

2.2.1 Sprenging/pigging og supplerende grunnundersøkelser

Det antas at det er friksjonsmasser over berg i mesteparten av traseen, men det kan bli graving i leire langs sjøen. Stort sett ligger fjellet dypere enn gravenivå, men det kan bli aktuelt med sprenging/pigging ved Kroken skole.

Det er ikke utført grunnundersøkelser der traseen legges opp mellom boligfeltene. Supplerende grunnundersøkelser kan bli aktuelt.



Figur 2-2: Kart over strekningen Kroken-Steinbruddet. Løsmassekart til høyre [3]

2.3 Steinbruddet – Tomasjordnes

Trassen følger et kort stykke over, før den følger marin grense gjennom Lunheim. Videre går traseen ned mot havet igjen ved Tomasjordnes. I figur 2-3 er traseen markert med rød strek i utsnittet til venstre og marin grense med blå strek til høyre.

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 løsmassemekanisk styrke, kan ikke marin leire utelukkes under marin grense. Ved Tomasjordnes, er området markert som marin avsetning.

Kart fra NVE Atlas [4] viser at det finnes en eksisterende faresone for kvikkleire ved Tomasjordnes; «1801 Tomasjordneset», med faregrad lav, se figur 2-4. Utstrekningen av denne sonen er basert på

Geoteknisk vurdering

funn av kvikkleire i grunnundersøkelser gjort på sjø i prosjektet 200360 Tomasjordneset boligpark. Det vises til kvikkleirekartlegging utført av NGI for Tromsø m/omland i 2012 [7].

200360 Tomasjordneset boligpark

I prosjektet *Tomasjordneset boligpark* er det utført en rekke grunnundersøkelser både på sjø og på land. På land, innenfor strandlinjen består grunnen generelt av lag med friksjonsmasser over leire. Det er ikke påtruffet kvikkleire/sprøbrudd. Det vises til rapport 200360-1 (2002) [8].

På sjø viser grunnundersøkelsene hovedsakelig bløt korallsilt over kvikkleire, se rapport. 200360-4 (2003) [9] og 200360-7 (2004) [10].

71168 Spar Tomasjord

Grunnundersøkelser for Spar Tomasjord i kvikkleiresonen viser et topplag med sand på 1-3 meter over et middels fast lag med silt/leire på 3-7 meter. Over berg er det et fast lag på 1-5 meter. Det er ikke påtruffet kvikkleire eller sprøbruddsmateriale. Det vises til notat nr. n711681 (2013) [11].

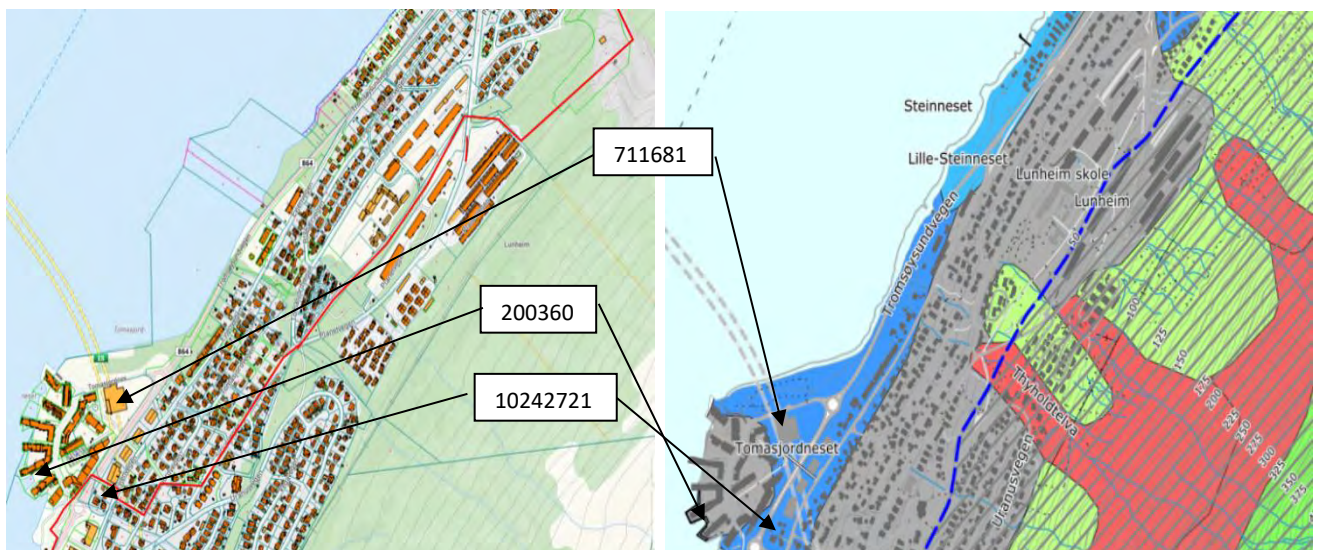
10242721 Evjenvegen 128

Det er også i nyere tid utført grunnundersøkelser ved Evjenvegen 128, se rapport nr. 10242721-RIG-RAP-001 (2022) [12]. Dette området ligger også i kvikkleiresonen. Grunnundersøkelsene viser at området generelt består av middels faste til faste masser. Prøveserie viser at massene består av et topplag av sandig, grusig materiale ned til ca. 1 m dybde. Derunder er det leire med varierende innhold av silt og sand ned til ca. 4 m dybde. Det er ikke påtruffet masser med sprøbruddegenskaper i området.

2.3.1 Sprenging/pigging og supplerende grunnundersøkelser

Det antas at det er friksjonsmasser i mesteparten av traseen, men graving i leire kan bli aktuelt ved Tomasjordnes. Berg er antatt dypere enn gravenivå, men dybde til berg er ikke kartlagt ved Lunheim.

Det bør vurderes behov for supplerende grunnundersøkelser der traseen går gjennom Lunheim.



Figur 2-3: Kart over strekningen Steinbruddet-Tomasjordnes. Løsmassekart til høyre [3]

2.4 Tomasjordnes – Tromsdalen

Traseen går under marin grense på hele strekningen. Først langs sjøen for så å legges gjennom et boligfelt i Evjenvegen frem til Tromsdalselva. I figur 2-4 er traseen markert med rød strek i utsnittet til venstre og marin grense med blå strek til høyre.

NGUs løsmassekart 1:50 000 viser generelt marine strandavsetninger og hav- og fjordavsetning (blå), og et belte av fyllmasser ca. midt på strekningen (grå). Løsmassene kan bestå av kvikkleire siden det er en marine avsetninger og under marin grense.

711475 Evjenvegen 65

Det er utført noen grunnundersøkelser på tomter nær traseen. I Evjenvegen 65 ble det utført grunnundersøkelser i 2013 i forbindelse med etablering av nye boligblokker, se rapport nr. 711475 [13].

Undersøkelser viser at grunnen består i hovedsak av 3-4 lag. Det øvre laget på 0-2 m viser varierende sonderingsmotstand og består av fyllmasser. Stedvis er det et topplag på 0-1 m med torv. Underliggende lag er 0-3 m og består av bløt silt/leire. Over berg er det masser med middels til meget stor sonderingsmotstand som antas å bestå av sandig grusig morene. Antatt berg er påtruffet ca. 4-9 meter under terreng.

10211578 Tomasjordvegen boligområde og 710478 Tromstun skole.

Lenger sør på strekningen er Tomasjordvegen boligområde, og like øst er Tromstun skole. Multiconsult har tidligere utført grunnundersøkelser her. Det vises til rapport nr. 10211578-RIG-RAP-001 fra 2019 [14], og til rapport nr. 710478-1 fra 2007 [15].

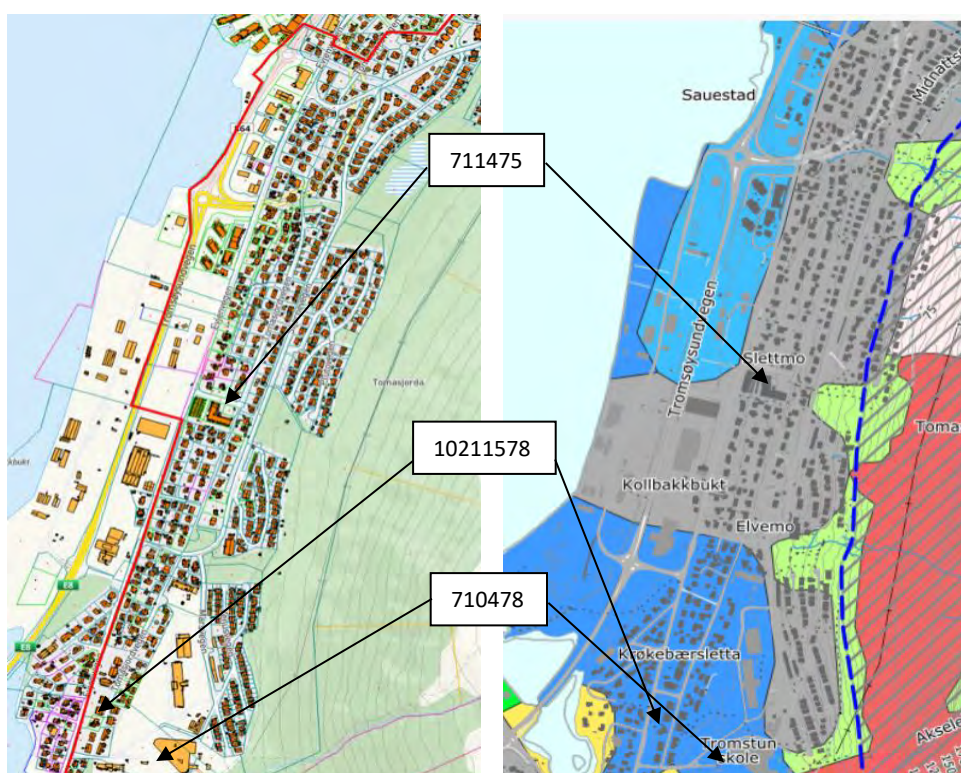
Ved Tomasjordvegen viser grunnundersøkelsene at området består av et middelsfast topplag av sand med mektighet opptil ca. 5 meter. Derunder er det øst i området et lag bløtt lag av siltig leire med mektighet opptil ca. 10 meter. Over berg er det faste masser med mektighet opptil ca. 4 meter. Det er påtruffet to enkeltprøver på henholdsvis dybde 4 og 7 meter som klassifiseres som **sprøbruddmateriale**.

På området like øst (og sør), ned mot Elvestrand barnehage og ved Tromstun skole, består hovedsakelig grunnen av fast og lite sensitiv leire. Stedvis er det et topplag av siltig sand. Det er ikke påtruffet sprøbruddmateriale i dette området. Stabiliteten ned mot elva ansees som tilfredsstillende.

2.4.1 Sprenging/pigging og supplerende grunnundersøkelser

Det antas at det er friksjonsmasser i mesteparten av traseen, men underliggende leire. Berg er antatt dypere enn gravenivå og sprenging/pigging blir trolig ikke aktuelt.

På bakgrunn av tilgjengelig informasjon fra grunnundersøkelser, samt størrelsen på terrenginngrepene i prosjektet, er det vurdert at det ikke er behov for stedspecifikke geotekniske grunnundersøkelser for denne strekningen.



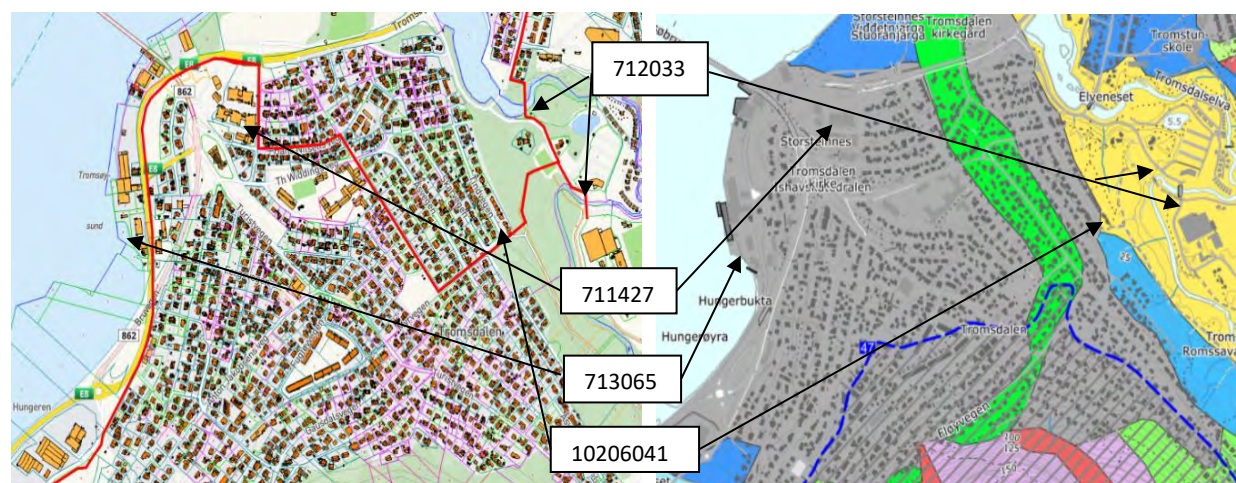
Figur 2-4: Kart over strekningen Tomasjordnes – Tromsdalen. Løsmassekart til høyre [3]

2.5 Tromsdalen – Solstrandvegen

Traseen går under marin grense på hele strekningen, og krysser Tromsdalselva øst for Røddbrua på Elveneset. I figur 2-5 er traseen markert med rød strek i utsnittet til venstre og marin grense med blå strek til høyre.

NGUs løsmassekart 1:50 000 viser både elveavsetninger (gul) rundt Tromsdalselva, noe marine avsetninger (blå), morene (grønn) og for det meste fyllmasser (grå). Løsmassene kan bestå av kvikkleire siden området ligger under marin grense.

Kart fra NVE Atlas [4] viser at det finnes en eksisterende faresone for kvikkleire i Tromsdalen «1802 Tromsdalen østre», med faregrad lav, og «1803 Tromsdalen vestre», med faregrad middels. I tillegg er det påtruffet punkter/områder med sprøbudd/kvikkleire ned mot sjøen (lilla punkter). Se figur 2-6.



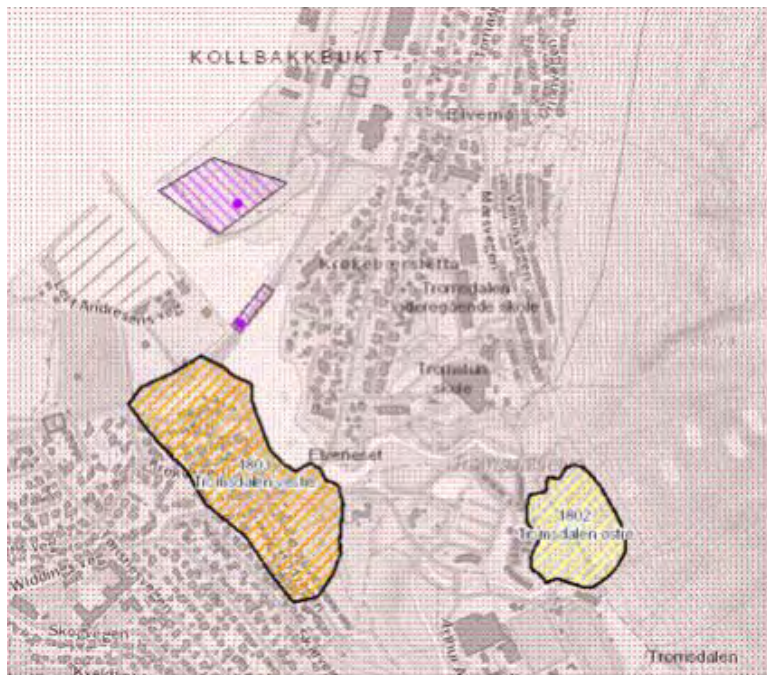
Figur 2-5: Kart over strekningen Tromsdalen - Solstrandvegen. Løsmassekart til høyre [3]

712033 Tromsdalen idrettspark.

Rørtraseen er lagt utenom og rundt de kartlagte kvikkleiresonene/områdene. Det er påtruffet kvikkleire i prosjektet *Tromsdalen idrettspark*. Det vises til rapport nr. 712033-RIG-RAP-001_rev02 (2014) [16]. Det er utført sonderinger over et større område fra Rødbrua i utløpet av Tromsdalselva til gravlunden ca. 700m lengre inn i dalen.

Løsmassene består i hovedsak av et topplag på 1-2 m med sand/silt/grus. Underliggende lag er leire med sprøbruddegenskaper og mektighet i hovedsak mer enn 5 m. Kvikkleire er påtruffet ved Kunstisbanen, Kunstgressbanen samt i området oppstrøms og nedstrøm ny bru inn mot TUIL Arena. I starten av Arthur Arntzens veg (tidl. Elvestrandveien) er det middels fast leire som ikke har sprøbruddegenskaper.

Ved graving for traseen i dalbunnen, skal geotekniker kontaktes om det påtreffes leire.



Figur 2-6: Kvikkleiresoner i Tromsdalen, faregrad lav (gul) og middels (oransje) [4]

10206041 Tindevegen

I *Tindevegen*, i skråningen vest for TUIL Arena, er det utført grunnundersøkelser som viser ca. 2 m med torv, derunder er det sandig, leirig silt som går over til middels fast siltig leire. Området ligger i utkanten av kvikkleiresone «1803 Tromsdalen vest», og det er ikke påtruffet sprøbrudd eller kvikkleire i prosjektet, men i dalbunnen er det i tidligere grunnundersøkelser stedvis funnet bløt kvikkleire. Det vises til rapport nr. 10206041-RIG-RAP-001 (2018) [17].

711427 Otium

Det er heller ikke påtruffet sprøbrudd eller kvikkleire ved Otium (Tromsdalen sykehjem), rapport nr. 711427-1 (2012) [18]. Grunnen består av faste til meget faste masser av sand og grus. Enkelte siltlag kan påtreffes, og løsmassemekktigheten synes å være over 38 m. I prosjekt «Småhus rus og psykiatri, Tromsdalen», notat 10243081-RIG-NOT-001 like øst/nordøst for Otium, er det vurdert at kravet til sikkerhet mot kvikkleireskred i henhold til TEK17, §7-3 er oppfylt for tiltaket [19]. Områdestabiliteten for rørtraseen anses også som tilfredsstillende i dette området.

713065 IMES kaia og 711334 Tromsøysundveien 7

Videre sørover langs sjøen er det blant annet gjort grunnundersøkelser for IMES kaia i forbindelse med utvidelse av kaia. Det vises til rapport nr. 713065-RIG-RAP-001 (2017) [20]. Sjøbunnsmassene består hovedsakelig av et øvre lag, 4-6m tykt, med sand, silt og grus, og et nedre lag som antas å

være morene. På land, rett øst for IMES kaia, *Tromsøysundveien 7*, er det påtruffet generelt faste masser, antatt sand/silt over sand/grus/stein [21].

2.5.1 Sprenging/pigging og supplerende grunnundersøkelser

Det antas at det er friksjonsmasser i mesteparten av traseen, men med underliggiggene leire/kvikkleire eller faste masser. Berg er antatt dypere enn gravenivå og sprenging/pigging blir er trolig ikke aktuelt.

På bakgrunn av tilgjengelig informasjon fra grunnundersøkelser, samt størrelsen på terrenginngrepene i prosjektet er det vurdert at det ikke er behov for stedspecifikke geotekniske grunnundersøkelser for denne strekningen.

2.6 Solstrandvegen

Traseen går under marin grense på hele strekningen langs Solstrandvegen. I figur 2-7 er traseen markert med rød strek i utsnittet til venstre og marin grense med blå strek til høyre.

NGUs løsmassekart 1:50 000 viser både marine avsetninger, både marine strandavsetninger (mørkeblå) og hav- og fjordavsetninger (lyseblå). Løsmassene kan bestå av kvikkleire siden området ligger under marin grense.

10208569 Pyramiden

Det er gjort grunnundersøkelser for ulike byggeprosjekter i nærheten til der traseen kommer. Lengst mot nord ligger Pyramiden kjøpesenter. Her ble det utført grunnundersøkelser i 2018 for utvidelse av kjøpesenteret, samt nye leilighetsblokker. Det vises til rapport nr. 10208569-RIG-RAP-001 [22].

Løsmassene vest for Pyramiden kjøpesenter består generelt av 1-2 meter sandig, grusig materiale. Derunder er det vekslende siltig, sandig, leirig materiale og siltig, grusig, sandig, leirig materiale ned til ca. 6 meter. Videre i dybden og over berg er det et lag som har stor sonderingsmotstand. Registrert dybde til antatt berg varierer mellom ca. 1 og 9 meter i borpunktene.

58116 Hungeren skole

For Hungeren skole ble det utført grunnundersøkelser i 1997, det vises til rapport nr. 58116-1 [23]. Det ble utført 7 totalsonderinger som viser at dybden til fjell varierer mellom ca. 3 til 7 meter. Løsmassene synes å bestå av to typer, øverst et lag på 1-3 meter med sandig, grusig materiale over et lag på 1-6 meter med meget faste masser, som antas å bestå av grusig sand og finsandig silt.

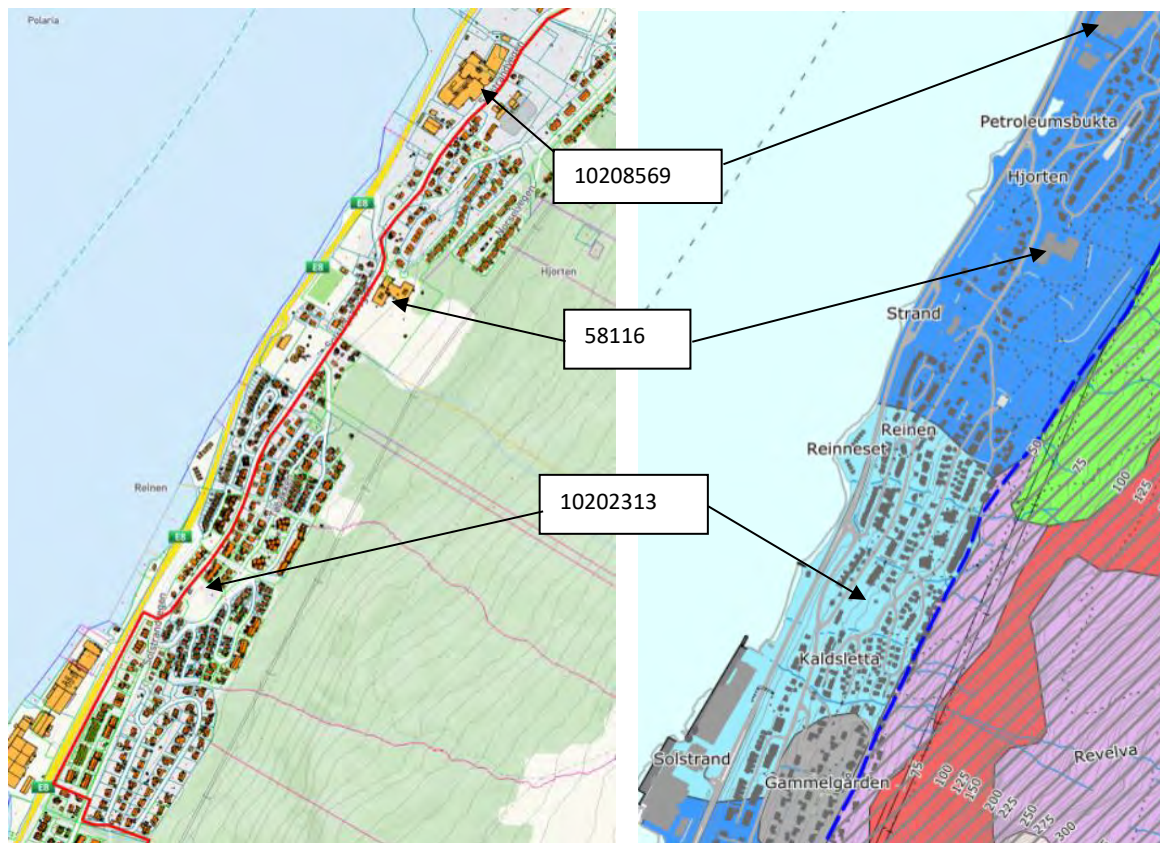
10202313 Solsia Park

Lenger sør på strekningen er det boret for leilighetsblokk ved Solstrandvegen 146 ved Gammelgård. Grunnundersøkelsene i prosjektet *Solsia Park*, rapport 10202313-RIG-RAP-001_rev01 (2019) [24]. Løsmassene består av sand, grus i toppen og blir siltig med dybden. Fra 2 til 5 m dybde påtreffes et fast morenelag av sand, grus, silt. Morenelaget har tykkelse opptil 4 meter.

2.6.1 Sprenging/pigging og supplerende grunnundersøkelser

Det antas at det er friksjonsmasser i mesteparten av traseen. Berg er antatt dypere enn gravenivå og sprenging/pigging blir er trolig ikke aktuelt.

På bakgrunn av tilgjengelig informasjon fra grunnundersøkelser, samt størrelsen på terrenginngrepene i prosjektet er det vurdert at det ikke er behov for stedspecifikke geotekniske grunnundersøkelser for denne strekningen.



Figur 2-7: Kart over strekningen Solstrandvegen. Løsmassekart til høyre [3]

2.7 Gammelgård

Traseen går langs eller under marin grense på hele strekningen ved Gammelgård. I figur 2-8 er traseen markert med rød strek i utsnittet til venstre og marin grense med blå strek til høyre.

NGUs løsmassekart 1:50 000 viser at traseen går i forvittringsmateriale (lilla), men marine strandavsetninger (mørkeblå) kan også påtreffes under marin grense. Forvittringsmateriale er løsmasser dannet på stedet ved fysisk eller kjemisk nedbryting av berggrunnen.

713444 Sleipelvsvegen 9

Rørtraseen legges i skråningen ovenfor boligene. Det er utført grunnundersøkelser på østsiden av traseen, i områdene ned mot sjøen. Det er gjort grunnundersøkelser for et boligprosjekt i Sleipelvsvegen 9 i 2016. Grunnen består av sandig, siltig, leirig materiale, siltig leire og faste masser over berg. Løsmassestyktheten varierer mellom 5,3 – 6,5 m. Det vises til rapport nr. 713444-RIG-RAP-001 [25].

712190 Midtre Kaldslett

I 2014 ble det utført grunnundersøkelser for boligfelt ved Midtre Kaldslett. Grunnen er homogen med ensgraderte sand/silt over morene. Massene er meget telefarlig, som må tas hensyn til ved graving. Løsmassestyktheten øker fra ca. 1 m i øvre del til over 10 m i nedre del av utbyggingsområdet. Det er ikke sprøbruddsmateriale i området. Det vises til rapport nr. 712190-RIG-RAP-1 [26].

10203492 Nordmannsgård

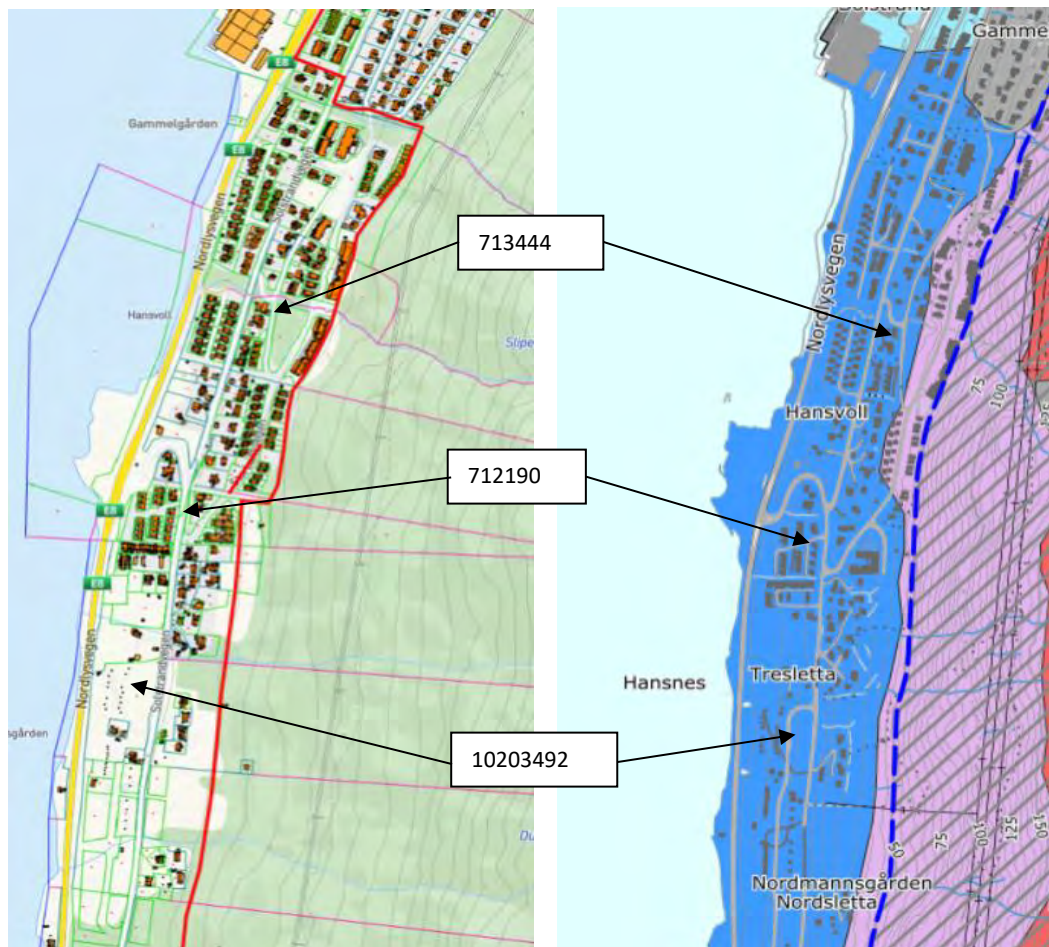
Lengst sør på strekningen, ligger det nye boligområdet ved Nordmannsgård. Det er utført grunnundersøkelser her i 2018 bestående av 27 totalsonderinger og det ble tatt opp 4 prøveserier.

Løsmassene består øverst av sand over sandig, siltig leire. Over berg er det morene. Løsmassene har en mektighet på mellom 1,4 og 8,6 m. Det vises til rapport nr. 10203492-01-RIG-RAP-001 [27]

2.7.1 Sprenging/pigging og supplerende grunnundersøkelser

Det antas at det er friksjonsmasser i mesteparten av traseen. Berg er antatt dypere enn gravenivå, men siden det ikke er utført grunnundersøkelser i traseen og kvartærgeologisk kart viser forvittringsmateriale, kan det være kort til fjell. Det er dermed mulighet for sprenging/pigging.

På bakgrunn av tilgjengelig informasjon fra grunnundersøkelser, samt størrelsen på terrenginngrepene i prosjektet er det vurdert at det ikke er behov for stedspecifikke geotekniske grunnundersøkelser for denne strekningen.



Figur 2-8: Kart over strekningen Gammelgård. Løsmassekart til høyre [3]

2.8 Oppsummering grunnforhold

3 Eksisterende faresoner for kvikkleire

I henhold til faresonekart på NVE-Atlas [4] er det 3 tidligere kartlagte faresoner for kvikkleireskred i de aktuelle områdene.

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» [2].

Følgende vurderinger er gjort:

- Deler av rørtraseen ligger under marin grense. Marine avsetninger kan dermed ikke utelukkes ved et kartstudium
- Det er 3 kartlagte faresoner eller aktsomhetsområder i nærheten av/på planområdet
- Topografien langs traseen er flere steder brattere enn 1:15 og gir ikke mulighet til å avkrefte områdeskredfaren
- Grunnforhold er oppsummert i tabell i kap. 2.8.

Konklusjon:

Inngrepene som skal gjøres i prosjektet, er relativt små og vil stort sett ikke påføre ekstra belastning til grunnen.

Enkelte steder er det topografiske forhold som gjør områdeskred mulig, men det er ikke påtruffet sprøbruddmateriale eller kvikkleire i grunnundersøkelser på land i den aktuelle strekningen Skjelnan til Tromsdalen eller fra Solstrandvegen til Gammelgård. Her er det dermed ingen risiko for omseggripende skred.

Traseen går gjennom en kvikkleiresone ved Tomasjordnes «1801 Tomasjordneset», men det er ikke påtruffet materiale med sprøbruddegenskaper eller kvikkleire i grunnundersøkelser på land der traseen går. Et mulig initialskred i marbakken, der det er funnet kvikkleire, som brer seg bakover, vil ikke nå tiltaket basert på terrenghelning 1:15.

Områdestabiliteten anses som tilfredsstillende iht. TEK17, §7-3 Sikkerhet mot skred [1] for områdene Skjelnan til Tromsdalen og Solstrandvegen til Gammelgård.

I Tromsdalen (enden av Tomasjordvegen) er det påtruffet enkeltprøver med sprøbruddegenskaper. Til tross for dette anses det lite sannsynlig at graving for traseen vil påvirke områdestabiliteten. Dette på bakgrunn av at terreng er flatt, og at det ikke er påtruffet sprøbruddsmateriale mot sør, der et eventuelt skred kan starte [15]. Områdestabiliteten anses som tilfredsstillende iht. TEK17, §7-3 Sikkerhet mot skred [1] for dette området.

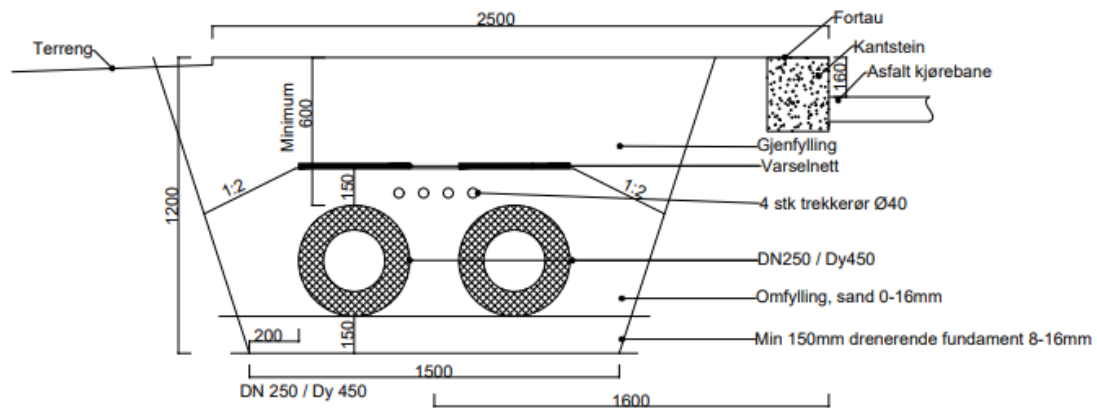
I Tromsdalen, ved TUIL Arena må det gjøres en grundigere utredning av områdestabiliteten, da det er påtruffet kvikkleire.

5 Innspill til utførelse

5.1 Grave- og fyllingsarbeider

Fjernvarmerørene legges i gjenfylte grøfter. Grøftedybden er antatt å bli ca. 1,2 meter, men noe steder blir den opp mot 1,4 meter, f.eks. ved kryssing av hovedveier. Prinsippskisse av en grøft med fjernvarmerør er vist i figur 5-1.

Grøfter grunnere enn 2 meter trenger normalt ikke å prosjekteres, men noen retningslinjer bør likevel følges:



Figur 5-1: Prinsippsnitt fjernvarmerør i grøft. Utklipp fra tegning 3000-FV-401_revC, 20.01.2016 [Kvitebjørn Varme]

Midlertidige graveskråninger anbefales generelt å anlegges med helning 1:1,5 eller slakere, men for midlertidige smale grøfter der det ikke er personopphold kan de stå brattere over korte perioder. Det forutsettes seksjonsvis graving og at grøfta ikke står åpent over lengre tid.

Det må også etableres en eller flere rømningsveier i grøfter som er dypere enn 1 meter. En godkjent stige, pluss et utløp i enden av grøften.

Lages det brattere graveskråninger enn 1:1, bør en geotekniker involveres for å vurdere egnetheten til løsmassene. Det er stort sett graving i friksjonsmasser, men i enkelte området er det påtruffet leire. Dette bør følges opp i anleggsfasen.

Graveskråninger under grunnvannstanden vil slakes ned og det vil kunne oppstå lokale overflateglidninger. Det er ikke registrert hvor grunnvannet ligger, men det er antatt i terreng eller 1 meter under terrengnivå. Dette kan også endre seg gjennom året.

Dersom grunnvannstanden påtreffes over gravenivå, vil graveskråninger kunne slakes ned til 1:2-1:3. Ved regnvær vil det også kunne oppstå overflateglidninger og nedslaking av graveskråning. Det må vurderes behov for pumpe.

Dersom en påtreffer vannførende lag i skjæringsskråninger, kan det bli aktuelt å legge på et belastet filter eksempelvis fiberduk og pukk.

Det må unngås å grave i foten av en skråning. For eksempel gjelder dette i Tromsdalen ved Tindevegen.

Tilbakefylling av masser må være telesikre og drenerende friksjonsmasser, telegruppe T1. Det vil si at stedlige masser som oftest ikke benyttes da disse tilhører gruppe T2 – T4.

Dersom arbeider utføres som vinterarbeider må det påses at tilbakefylte masser ikke inneholder is eller tele samt det ikke tilbakefylles på frossen grunn. Frostdybden i Tromsø kommune er iht. Byggforskerien H0 = 1,5m [28].

Tilbakefylte masser legges ut lagvis og komprimeres etter NS3458 (komprimeringsstandarden).

5.2 Mellomlagring av masser

Oppgravde masser plasseres minimum 1 meter fra grøftekant. Hvis det ikke er plass til massene på området, kjøres disse til midlertidig lagringsplass.

5.3 Eksisterende bebyggelse

Det skal tas spesielle forholdsregler ved graving der grunnen har ekstra belastning, for eksempel eksisterende bebyggelse. Det antas åpen graving der bebyggelsen er mer enn 2 meter fra skråningstoppen til grøfta. Dersom traseen til ledninger/kabler/rør kommer nærmere husvegg enn 4,5 meter, må det benyttes avstiving, for eksempel grøftekasse eller kledning, stendere og stivere. Grøftekasse må detaljprosjekteres.

5.4 Setninger

Det kan oppstå setninger i tilbakefylte masser, og i stedlige masser. Så lenge fyllinger komprimeres godt og ikke inneholder tele, forventes det generelt lite setninger. De stedlige massene er faste så setningene på grunn av økt belastning forventes å være små samt utvikles i løpet av anleggsperioden.

For å minimere setninger mellom ny og gammel fylling, anbefales utkiling av veg.

5.5 Sprenging

Det kan bli aktuelt med pigging/sprenging av berg dersom berg kommer over gravenivå. Berget antas hovedsakelig å ligge dypere enn 1,5 meter, men på strekningen Skjelnan – Kroken viser grunnundersøkelser vest for traseen dybde til fjell mellom 0,1 til 2,0 meter [5]. Også helst sør ved Nordmannsgård, på strekningen Gammelgård er berg påtruffet 1,4 meter under terreng.

Referanser

- [1] Direktoratet for byggkvalitet, «Byggeteknisk forskrift (TEK17)»
- [2] Norges vassdrags- og energidirektorat, «Veilder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred».
- [3] NGU, «Løsmasser - Nasjonal løsmassedatabase - kvartærgeologiske kart».
- [4] Norges Vassdrags- og energidirektorat (NVE): atlas.nve.no
- [5] Noteby, *Barnehage på Skjelnan, grunnundersøkelser*, rapport nr. R-38158, datert 11.05.1987
- [6] Multiconsult, *Kroken skolen, datarapport- geotekniske grunnundersøkelser*, 10225049-RIG-RAP-001, datert 26.03.2021
- [7] NGI, *Kvikkleirekartlegging for Tromsø m/omland, risiko for kvikkleireskred*, rapport nr. 20100613-01-R, datert 16.11.2012
- [8] Multiconsult, *Tomasjordneset boligpark, Grunnundersøkelser, geoteknisk vurdering*, rapport nr. 200360-1, datert 07.10.2002
- [9] Multiconsult, *Tomasjordneset boligpark, Grunnundersøkelser og orienterende geoteknisk vurdering*, rapport nr. 200360-4, datert 10.12.2003
- [10] Multiconsult, *Tomasjordneset boligpark, Grunnundersøkelser ved pir2 og pir3*, rapport nr. 200360-7, datert 12.03.2014
- [11] Multiconsult, *Utbygging av forretning Tomasjord, grunnundersøkelser, orienterende geotekniske vurdering*, rapport nr. 710178-1, datert 21.12.2004 (Eurospar).
- [12] Multiconsult, *Evjenvegen 128, datarapport og områdestabilitet*, 10242721-RIG-RAP-001, datert 18.02.2022

Geoteknisk vurdering

- [13] Multiconsult, *Evjenvegen 65, grunnundersøkelser og orienterende vurdering*, rapport nr. 711475-1_rev01, datert 10.04.2013
- [14] Multiconsult, *Boligområde Tomasjordvegen, Datarapport-geotekniske grunnundersøkelser*, 10211578-RIG-RAP-001, datert 14.06.2019
- [15] Multiconsult, *Tromstun skole, grunnundersøkelser, orienterende geoteknisk vurdering*, rapport nr. 710478-1, datert 15.02.2007
- [16] Multiconsult, *Tromdalen Idrettspark, grunnundersøkelser, datarapport*, 712033-RIG-RAP-001_rev02, datert 22.12.2014
- [17] Multiconsult, *Tindevegen, datarapport-geotekniske grunnundersøkelser*, 10206041-RIG-RAP-001, datert 28.09.2018
- [18] Multiconsult, *Otium, grunnundersøkelser, orienterende geoteknisk vurdering*, rapport nr. 711427-1, datert 21.11.2012
- [19] Multiconsult, *Småhus rus og psykiatri Tromsdalen, vurdering av sikkerhet mot skred*, 10243081-RIG-NOT-001, datert 17.02.2022
- [20] Multiconsult, *Kaiutvidelse ved IMES, grunnundersøkelser*, 713065-RIG-RAP-001, datert 02.05.2017
- [21] Multiconsult, *Tromsøysundveien 7, grunnundersøkelser, orienterende geoteknisk vurdering*, rapport nr. 711334-1, datert 20.04.2012
- [22] Multiconsult, *Pyramiden Tromsdalen, datarapport – geoteknisk grunnundersøkelser*, 10208569-RIG-RAP-001, datert 03.12.2018
- [23] Noteby, *Hungeren skole, grunnundersøkelser*, rapport nr. 58116-1, datert 26.09.1997
- [24] Multiconsult, *Solsia Park – Solstrandvegen 146, grunnundersøkelser, datarapport*, 10202313-RIG-RAP-001_rev01, datert 02.04.2019
- [25] Multiconsult, *Slipelvsvegen 9, grunnundersøkelser, orienterende geoteknisk vurdering*, nr. 713444-RIG-RAP-001, datert 15.06.2016
- [26] Multiconsult, *Midtre Kaldslett, Orienterende geoteknisk vurdering*, 712190-RIG-RAP-1, datert 16.09.2014
- [27] Multiconsult, *Nordmannsgård, datarapport – geotekniske grunnundersøkelser*, 10203492-01-RIG-RAP-001, datert 25.04.2018
- [28] Multiconsult, *Kroken Vest, geoteknikk*, 712095-RIG-RAP-001, datert 30.11.2016