

NOTAT RIG 001

| | | | |
|----------------|---|-----------------|--------------------------------|
| OPPDRAAG | Fjernvarmetrase til Sefa Park, Sarpsborg | DOKUMENTKODE | 10254920-RIG-NOT-001 |
| EMNE | Geoteknisk vurdering | TILGJENGELIGHET | Åpen |
| OPPDRAAGSGIVER | Østfold Energi AS | OPPDRAAGSLEDER | Dag Erik Julsheim |
| KONTAKTPERSON | Cato André Strand | SAKSBEH | Dag Erik Julsheim |
| KOPI | COWI AS ved Tommy Aslaksen | ANSVARLIG ENHET | 10111063 Østfold Geoteknikk |

1 Innledning, prosjekt

Østfold Energi AS skal etablere nytt fjernvarmenett omtrent fra krysset Olav Haraldssons gate/Glengsgata og ned Aarslandsgate nesten ned til St. Nikolas-gate i øst. Lengden blir ca. 180 m.

Generelt blir gravedybden rundt 1.35 m. Der traseen krysser Olav Haraldssons gate blir gravedybden ca. 1.9 m.

Dette notatet gir en geoteknisk vurdering av prosjektet.

Generelt vises til vedlegg nr. 1 som er en orienterende plan grunnforhold.

2 Grunnforhold

Det er tidligere utført flere grunnundersøkelser i område, se vedlegg nr. 1. Under følger en kortfattet orientering om grunnforholdene.

Grunnundersøkelsene viser at det trolig er små dybder til berg i området. Det kan ikke sees bort fra at man kan komme ned på berg selv med de angitte, små gravedybdene.

Prøveserien tatt opp i område ved pel 0 for prosjektet, viser under topplaget at det er leire, sand og silt til rundt 1 m dybde. Derunder er det et ca. 2.5 m tykt lag med fast siltig leire, og derunder er det angitt fast leirig morene. Prøveserien ble avsluttet mot faste masser i ca. 4,5 m dybde. For detaljerte data av denne prøveserien, PR. I, vises til vedlagte tegning nr. 17822-10 utarbeidet av NOTEBY (nå Multiconsult AS).

Nærmeste prøveserie ved andre enden av tiltaket, på tomte med adresse St. Nikolas-gate 16, viser prøveserien at det under topplaget er materiale med silt sand og leire til ca. 2 m dybde. Derunder og ned til ca. 2,7 m dybde der prøveserien ble avsluttet mot faste masser, er det fast til middels fast siltig, sandig leire. For detaljerte data av denne prøveserien, prøveserie borpunkt 1, vises til vedlagte tegning nr. 10246130-RIG-TEG-200.

Grunnvannstanden i området antas i rundt 2 – 3 m dybde.

| | | | | | |
|------|------------|------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| 00 | 10.11.2023 | Utarbeidet notat | Dag Erik Julsheim | Espen Fiskum | Dag Erik Julsheim |
| REV. | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KONTROLLERT AV | GODKJENT AV |

3 Geoteknisk vurdering

Det blir generelt beskjedne utgravingsdybder for anlegget med gravedybde generelt rundt 1,35 m, og rundt 1,9 m der man krysser Olav Haraldssons gate.

3.1 Områdestabilitet

Tidligere var den aktuelle strekningen innenfor en aktsomhetszone for kvikkleireskred. I forbindelse med planlagt bygging på tomta med adresse St. Nikolas-gate 16 (Sefa Park) ble det gjort grunnundersøkelser og en ny vurdering av aktsomhetssonen. Denne konkluderte med at sonen kunne justeres og at traseen nå kommer utenfor ny grense for aktsomhetssonen. Vurderingen ble utført av oss, og GeoKonsept AS har utført uavhengig kontroll. Endret/justert sone ble meldt inn til databasen til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) den 01.11.2023. Vi vet ikke når endringen kommer inn i databasen som er tilgjengelig for alle (nve.atlas).

For ordens skyld gjøres oppmerksom på at den beskjedne utgravingen vil ha neglisjerbar påvirkning på områdestabiliteten.

3.2 Utgraving for ledningene

Det kan som angitt være små dybder til berg i området, og kan bli behov for sprengning. For nærmere å bestemme om dette blir aktuelt, anbefales at det utføres enkle undersøkelser i traseen f.eks. presse ned et 3 m stålrør med gravemaskin. Dybde for undersøkelsene og avstand mellom punktene avhenger av valgt metode.

For å få bedre opplysninger om grunnforholdene skal det prøvegraves i traseen, prøvegroper med gravemaskin ned til minst rundt 1 m under gravenivå. Dette utføres strekningsvis for å få oversikt over grunnforholdene. Hvis det registreres bløt leire eller man blir usikker på utførelsen, skal geoteknisk rådgiver kontaktes umiddelbart.

I faste leirmasser anbefales generelt at graveskråningene ikke er brattere enn 1 : 1. Der det er topplag med pukk eller mye silt i massene, må graveskråningene være slakere og vurderes på stedet. For dette prosjektet kan all utgravingen komme i faste masser, og det kan være tilrådelig med brattere graveskråninger. Dette må vurderes av geoteknisk rådgiver. Ved brattere graveskråninger må sidene sikres med grøftekasser.

Kortfattet gjelder følgende krav til utgravingen:

- Grøftarbeider må utføres i henhold til «Forskrift om utførelse av arbeider, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid)» og spesielt kapittel 21 Gravearbeid. Gjeldene fra 1 januar 2022.
- All maskinbruk skal være i grøftens lengderetning, det vil si at grøftkantene ikke skal trafikkeres.
- Der det er krav til et minimum av setninger etter arbeidene, må all oppfylling utføres som en kvalitetsfylling, og steinmassene må være velgraderte og komprimeres minst i henhold til krav til normal komprimering i NS 3458. Selv med denne komprimeringen vil det bli egensetninger i steinfyllinga og det må antas rundt 0.5 % av lagtykkelsen. Endelig justering av terrenget bør derfor, hvis mulig, ventes med minst 2 – 3 måneder.

Det gjøres oppmerksom på at det ved vibrerende, tungt komprimeringsutstyr kan bli store rystelser. Rystelsene kan reduseres ved å bruke lettere utstyr og/eller ren statisk komprimering (uten vibrering). Dette krever trolig mindre lagtykkelser ved komprimeringen, se krav til normal komprimering i NS 3458.

- All lagring av masser i området **skal** godkjennes av byggherren/vurderes av geoteknisk rådgiver.

Geoteknisk vurdering

- Maksimal belastning på terrenget er 10 kN/m².
- Hvis det er tegn/mistanke til bevegelser i massene (bunnen i gropen kommer opp, deformasjoner på terrenget eller annet), skal gropen straks fylles igjen og geoteknisk rådgiver kontaktes.

Utgravingen blir såpass liten at det normalt ikke skal medføre fare for senkning av grunnvannstanden.

4 Deformasjoner på nabobygg og tilstøtende terreng

For dette prosjektet anser vi risikoen for deformasjoner/skader på tilstøtende terreng/nabobygg som liten.

Om det blir skader på dem avhenger av tilstanden til byggene, og i hvilken grad de har evne til å «oppta» deformasjonene uten skader. Det vil si at eventuelle skader avhenger av de indre spenninger i byggene som de har i dag.

For å redusere deformasjonene til et minimum, er det imidlertid meget viktig at rystelsene reduseres til et minimum. Alle fastere masser må graves forsiktig bort. Det er viktig at man ikke slår med gravemaskinskuffen for å «løsne opp faste masser», fordi dette medfører store rystelser trolig over relativt stor avstand.

Det gjøres igjen oppmerksom på at det ved vibrerende, tungt komprimeringsutstyr kan bli store rystelser. Rystelsene kan reduseres ved å bruke lettere utstyr og/eller ren statisk komprimering (uten vibrering). Dette krever trolig mindre lagtykkelser ved komprimeringen, se krav til normal komprimering i NS 3458.

Hvis det blir sprengning kan dette øke risikoen for skader hvis ikke sprengningen utføres forsiktig.

5 Kontroll

Grunnarbeidene vil vi angi som enkle med små gravedybder. Det skal i utgangspunktet være gode masser å grave i, og god sikkerhet mot bunnopp-pressing.

Når entreprenøren er valgt bør det så tidlig som mulig være et møte for nærmere å diskutere hvordan arbeidene bør legges opp (anleggsveier, «angrepspunkter» mm). For alle som skal være med under arbeidene holdes et møte for i detalj å gå gjennom arbeidene. Det må utføres en sikker jobb analyse (SJA). Ved bytte av personell må man gå gjennom arbeidene på nytt med disse.

Det bør vurderes montert setningsbolter i nærliggende bygg for måling av deformasjoner/setninger. Dette for kontroll av setninger før, under, og etter bygging. Boltene bør monteres så tidlig som mulig for å kunne måle/dokumentere eventuelle pågående setninger på boligene i området.

Det bør vurderes å utføre en tilstandskontroll på de nærmeste nabobyggene. Det gunstigste vil være å utføre tilstandskontrollen med videokamera. Dette bør utføres like før byggestart.

Under grunnarbeidene bør det vurderes montert rystelsesmåler(e) for kontroll/dokumentasjon av rystelsene på nabobyggene.

6 SHA og input til kontrollplaner

Valgte løsninger for etablering av fjernvarmeledninger og utførelse av grunnarbeider er i utgangspunktet tradisjonelle og innebærer ingen økt risiko i forhold til sammenlignbare arbeider.

Risikoelementene knyttet til anleggsarbeidene må håndteres av utførende entreprenør. Entreprenøren må som sin del av egen HMS/SHA-planlegging utføre selvstendig risikovurdering knyttet til arbeidene og foreslå begrensende tiltak. For arbeider vurdert som kritisk utføres SJA (sikker-jobb-analyse). For å sikre at geotekniske forhold ivaretas må det utføres kontroll av ulike forhold. Forslag til kontrollplan er vist i tabell nr.1.

Tabell nr. 1: Innspill til kontrollplan for utførelse av gravearbeider

| Kontrollpunkt | Omfang/beskrivelse | Ansvarlig |
|--|---|---|
| Geometri, graveskråninger og gravenivå | Kontrollere at helning på midlertidige graveskråninger er iht. prosjektert løsning. <ul style="list-style-type: none"> 1:1 for grøfter | Entreprenør |
| | Kontrollere nivå for graveplanum. Innmåling for å dokumentere utgravingsnivået. | Entreprenør |
| Utskifting av dårlige masser (humusholdige masser, erosjonsømfintlige masser) under pumpestasjon | Visuell observasjon av gravemasser og masser i graveplanum/traubunn utføres kontinuerlig av graveentreprenør i samråd med byggeleder. Ev. masseutskifting dersom det er vurdert nødvendig. | Entreprenør/ byggeleder (RIG ved behov) Entreprenør/ byggeleder/ RIG |
| Håndtering av utgravde masser | Mellomlagres iht. angitte retningslinjer. Omrørte masser kjøres vekk og skal ikke gjenbrukes til oppfylling. | Entreprenør Entreprenør |
| Uventede grunnforhold ved graving | Vurdering av behov for masseutskifting og/eller grunnstabilisering. Håndtering av tilsigende vann i byggegropene. Ressurser for å pumpe ut vannet. | Entreprenør med bistand fra RIG Entreprenør |
| Naboforhold | Påvise kabler, ledninger og øvrig infrastruktur i grunnen slik at disse ikke skades under graving/fylling. | Entreprenør |
| | Ikke undergrave fundamenter for konstruksjoner. | Entreprenør |
| | Sikring (fysisk hinder) rundt byggegropa og mot veg. | Entreprenør |
| | Istandsetting ved anleggets ferdigstilling. | Entreprenør |

Vedlegg:

Vedlegg nr. 1:

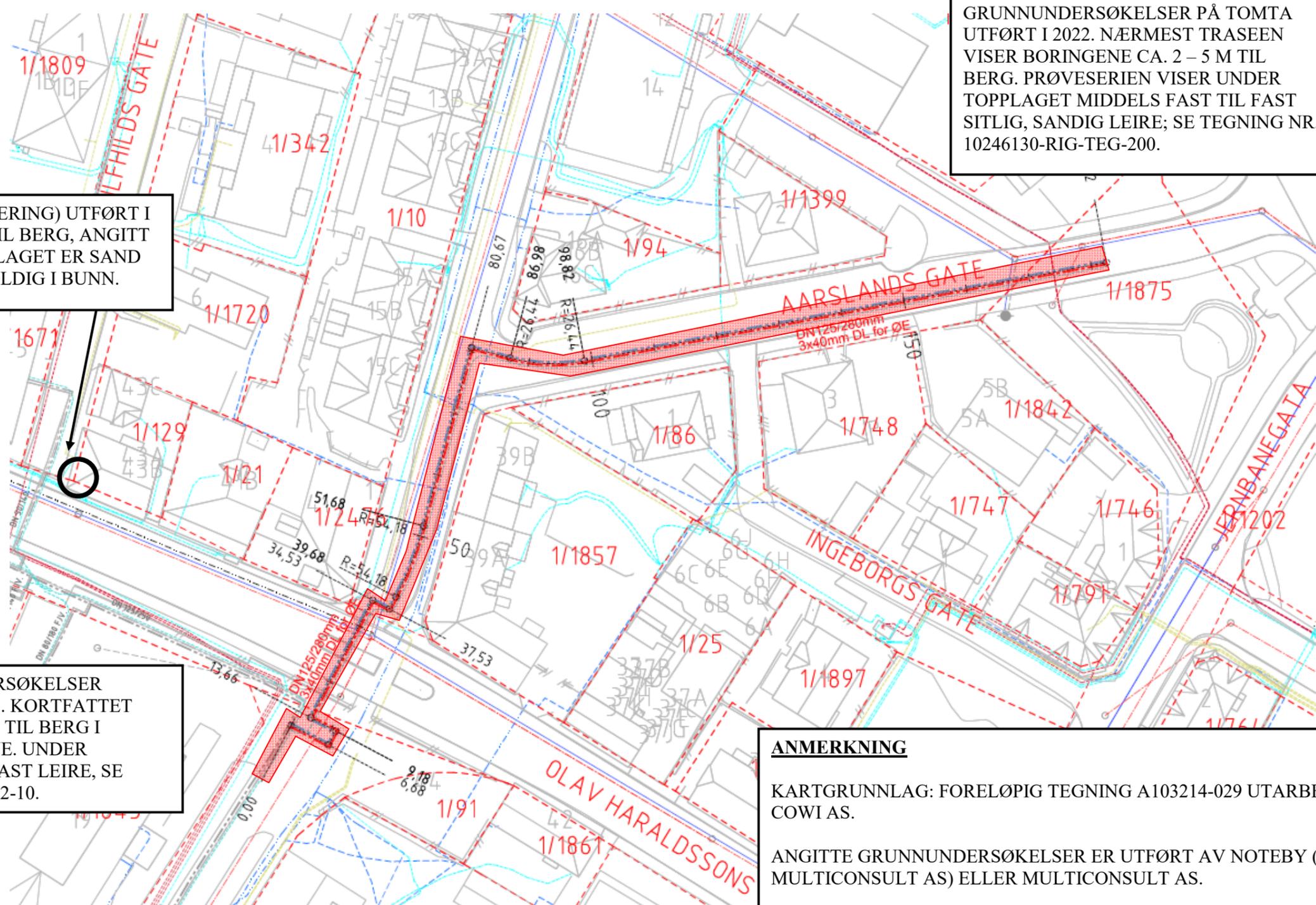
Tegning nr. 17822-10:

Tegning nr. 10246130-RIG-TEG-200:

Orienterende plan grunnforhold

Geotekniske data prøveserie PRI og SKI

Geotekniske data prøveserie ved borpunkt 1

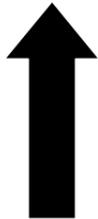


GRUNNUNDERSØKELSER PÅ TOMTA UTFØRT I 2022. NÆRMEST TRASEEN VISER BORINGENE CA. 2 – 5 M TIL BERG. PRØVESERIEN VISER UNDER TOPPLAGET MIDDELS FAST TIL FAST SITLIG, SANDIG LEIRE; SE TEGNING NR. 10246130-RIG-TEG-200.

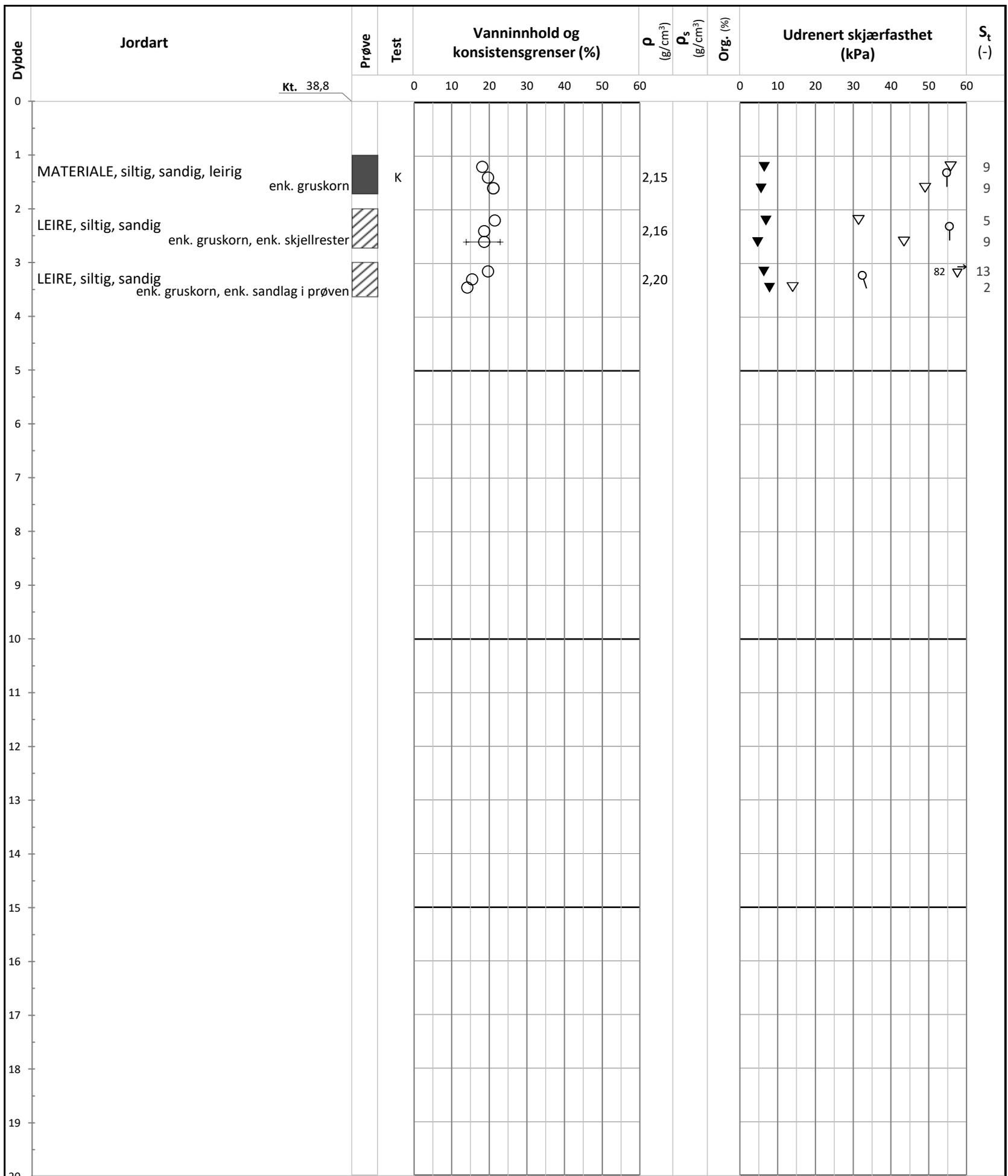
BORING (DREIESONDERING) UTFØRT I 1951. OMTRENT 3 M TIL BERG, ANGITT AT DET UNDER TOPPLAGET ER SAND OG SILT, NOE LEIRHOLDIG I BUNN.

GRUNNUNDERSØKELSER UTFØRT I 1978. KORTFATTET RUNDT 5-12 M TIL BERG I BORPUNKTENE. UNDER TOPPLAGET FAST LEIRE, SE TEGNING 17822-10.

ANMERKNING
 KARTGRUNNLAG: FORELØPIG TEGNING A103214-029 UTARBEIDET AV COWI AS.
 ANGITTE GRUNNUNDERSØKELSER ER UTFØRT AV NOTEBY (NÅ MULTICONSULT AS) ELLER MULTICONSULT AS.



| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontr. | Godkj. |
|------|--|-------------------------|-------------|--------|------------|
| | ORIENTERENDE PLAN GRUNNFORHOLD | Original format A3 | Fag | GEO | |
| | ØSTFOLD ENERGI FJERNVARMETRASE TIL SEFA PARK, SARPSBORG | Målestokk | | | |
| | Multiconsult Storgata 33/35 – Pb. 1424 – 1602 Fredrikstad Tlf. 69 38 39 00 - Fax: 69 38 39 99 | Dato 10.11.2023 | | | |
| | | Oppdrag nr. 10254920 | Vedlegg nr. | 1 | Rev. 00 |



Kt. 38,8

| | | | | |
|------------------|---|---|---|--|
| Symboler: | T: Treaksialforsøk Ø: Ødometerforsøk K: Korngradering | ρ Densitet ρ_s Korndensitet Org. Organisk innhold S_t Sensitivitet | ○ Vanninnhold +—+ Plastisitetsindeks (I _p) | ▽ Uomrørt konus ▼ Omrørt konus Enaksialforsøk (strek angir aksial tøyning (%) ved brudd) |
|------------------|---|---|---|--|

| | | | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Barlindhaug Eiendom AS | Utarbeidet | Kontrollert | Godkjent |
| | GEO | SIOR | DEJ |
| St. Nikolas-gate 16, Sarpsborg | Borpunkt | Dato | Revisjon |
| | 1 | 08.09.2022 | 00 |
| Multiconsult | Oppdragsnummer | Tegningsnummer | |
| | Prøveserie | 10246130 | RIG-TEG-200 |