



RAPPORT

Åndalsnes - gondolbane

GRUNNUNDERSØKELSER, DATARAPPORT

DOK.NR. 20200050-01-R

REV.NR. 0 / 2020-06-02

Ved elektronisk overføring kan ikke konfidensialiteten eller autentisiteten av dette dokumentet garanteres. Adressaten bør vurdere denne risikoen og ta fullt ansvar for bruk av dette dokumentet.

Dokumentet skal ikke benyttes i utdrag eller til andre formål enn det dokumentet omhandler. Dokumentet må ikke reproduseres eller leveres til tredjemann uten eiers samtykke. Dokumentet må ikke endres uten samtykke fra NGI.

Neither the confidentiality nor the integrity of this document can be guaranteed following electronic transmission. The addressee should consider this risk and take full responsibility for use of this document.

This document shall not be used in parts, or for other purposes than the document was prepared for. The document shall not be copied, in parts or in whole, or be given to a third party without the owner's consent. No changes to the document shall be made without consent from NGI.



Prosjekt

Prosjekttittel: Åndalsnes - gondolbane
Dokumenttittel: Grunnundersøkelser, datarapport
Dokumentnr.: 20200050-01-R
Dato: 2020-06-02
Rev.nr. / Rev.dato: 0

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Romsdalsgondolen AS
Kontaktperson: Terje Vikås
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse, signert den 13. jan. 2020

for NGI

Prosjektleder: Ragnar Moholdt
Utarbeidet av: Thi Minh Hue Le
Kontrollert av: Ragnar Moholdt

Sammendrag

Det planlegges gondolbane på Åndalsnes i Rauma kommune. NGI er engasjert for å utføre geotekniske grunnundersøkelser og vurdering for bunnstasjonen som er planlagt å ligge like ved sjøkanten i Åndalsnes sentrum.

I første omgang ble feltundersøkelsene utført den 14. og 15. mai 2019 med NGIs beltegående borerigg av typen Geotech 607. Det ble utført grunnboring i 4 borpunkter på stedet der bunnstasjonen planlegges (punkt 1-4). I laboratoriet ble det utført rutineundersøkelse av sylinderprøvene. Det ble også utført kornfordelingsanalyse, bestemmelse av plastisitetsgrenser og humusinnhold. Videre ble det utført ødometer med permeabilitetsmåling. Det ble utført prøvebeskrivelse av opptatte poseprøver. I tillegg ble det målt vanninnhold på jordmateriale fra poseprøvene.

Høsten 2019 ble faresone 2389 Jernbanegata identifisert og klassifisert gjennom en oversiktskartlegging utført av Multiconsult i regi av NVE. Bunnstasjonen til Romsdalsgondolen ligger i kartlagt utløpsområde for skred. NGI, ved underleverandør Geostrøm AS, utførte supplerende feltundersøkelser den 21 - 28. jan. 2020 med borerigg av typen Geotech 705. Det ble utført 14 dreietrykksonderinger i kvikkleiresone 2389 Jernbanegata sør og sørøst for bunnstasjonen (punkt 5-19). Planlagt borpunkt 12 ble kuttet ut da det viste seg å være berg i dagen på stedet. Dreietrykksonderingene ble supplert med prøvetaking og trykksondering (CPTU) i 6 av punktene. Det ble installert poretrykksmålere i 2 nivåer i 2 borpunkter.

Grunnundersøkelsene ved bunnstasjonen indikerer at løsmassene på den aktuelle tomte består av 3-6 meter med fyllmasser over 0-4 meter med finsand. Under sandlaget er det påtruffet leire ned til 20 meter dybde der boringene er avsluttet. Ingen av prøvene er klassifisert som kvikkleire / sprøbruddmateriale. Laboratorieundersøkelsene viser at leirmassene har høyt naturlig vanninnhold og plastisitet, men det er ikke påvist kvikkleire (sprøbruddmateriale) ved bunnstasjonen.

Supplerende grunnundersøkelser i faresone Jernbanegata indikerer kvikkleire (sprøbruddmateriale) i et flertall av borpunktene. Boringene indikerer sand til stor dybde i nordvestre del av faresone Jernbanegata, dvs. langs det meste av skråningen ut mot jernbanen. "Mulig kvikkleire" ligger dypt i det området. Mot sør og øst blir sandlaget tynnere og leiren / kvikkleiren ligger grunnere. I øst er det leire og relativt bratt ut mot jernbanen. Her er det påvist kvikkleire i foten av skråningen (punkt 6 og 7). Det er også påvist kvikkleire ved prøvetaking i søndre del av sonen (punkt 14).

Innhold

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Innledning | 6 |
| 2 | Feltundersøkelser | 7 |
| 2.1 | Generelt | 7 |
| 2.2 | Totalsonderinger (TOT) | 9 |
| 2.3 | Dreietrykksonderinger (DRT) | 9 |
| 2.4 | Trykksondering (CPTU) | 10 |
| 2.5 | Poretrykksmålere | 10 |
| 2.6 | Prøvetaking | 10 |
| 3 | Laboratorieundersøkelser | 11 |
| 3.1 | Generelt | 11 |
| 3.2 | Rutineundersøkelser og korfordelingsanalyser | 11 |
| 3.3 | Ødometer med permeabilitetsmåling | 11 |
| 4 | Grunnforhold | 11 |
| 4.1 | Bunnstasjon | 11 |
| 4.2 | Kvikkleiresone 2389 Jernbanegata (løsneområde) | 12 |

Bilag

| | |
|---------|---|
| Bilag 1 | Tegnforklaring plan- og profiltegninger |
|---------|---|

Kart og Tegning

| | |
|-----------------|---|
| Kart nr. 01-02 | Borplan |
| Tegning nr. 010 | Borplan ved bunnstasjonen (med sjøbunnkote) |

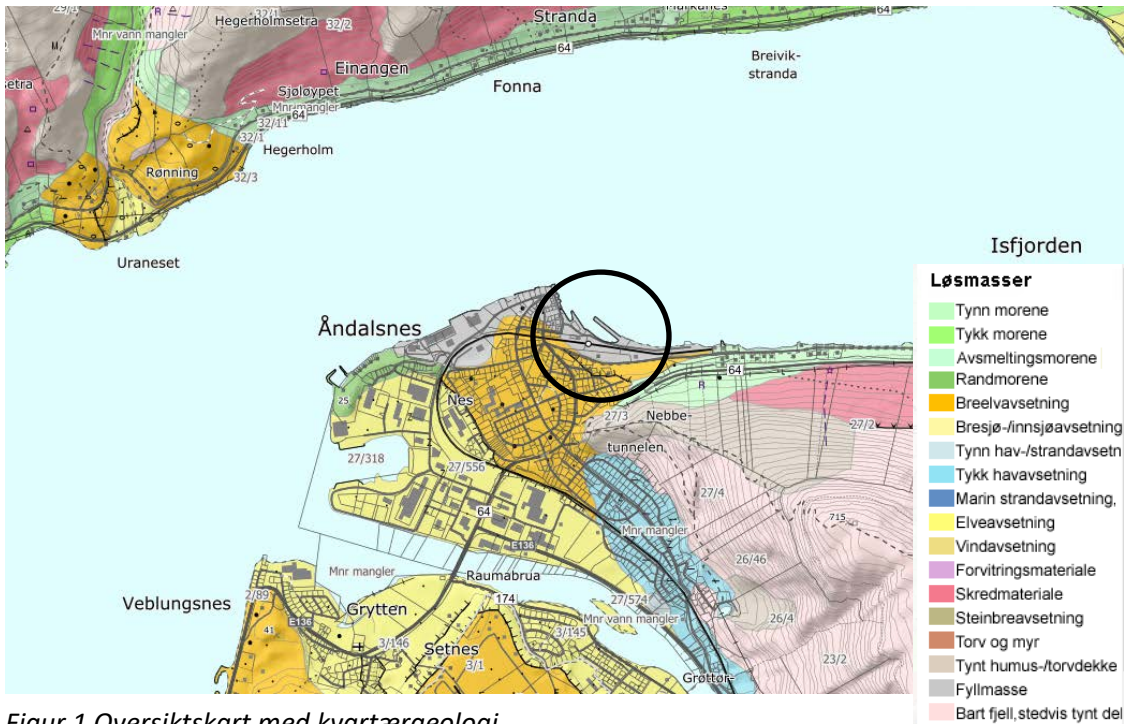
Vedlegg

| | |
|-----------|--------------------------------|
| Vedlegg A | Totalsonderinger |
| Vedlegg B | Dreietrykksonderinger |
| Vedlegg C | CPTU sonderinger |
| Vedlegg D | Poretrykksmålinger |
| Vedlegg E | Prøveserie-Rutineundersøkelser |
| Vedlegg F | Ødometerforsøk |

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Det planlegges gondolbane på Åndalsnes i Rauma kommune (Fig. 1). NGI er engasjert for å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering for bunnstasjonen som er planlagt å ligge like ved sjøkanten i Åndalsnes sentrum. Stedet er markert på Figur 1 (svart ring).



Figur 1 Oversiktskart med kvartærgeologi.

NGI har tidligere utført grunnboring i 4 borpunkter (pkt. 1-4) på stedet der bunnstasjonen planlegges (den 14. og 15. mai 2019). Det ble utført totalsondering i 4 borpunkter, CPTU i 2 borpunkter og det ble satt ned 2 elektriske poretrykksmålere i ett borpunkt. Det ble videre tatt opp 6 skovelprøver (poseprøver) og 3 sylinderprøver. I tillegg ble det utført laboratorieundersøkelser på sylinder og poseprøver. I laboratoriet ble det utført rutineundersøkelse av sylinderprøvene. Det ble også utført kornfordelingsanalyse, bestemmelse av plastisitetsgrenser og humusinnhold. Det ble utført prøvebeskrivelse av opp-tatte poseprøver. I tillegg ble det målt vanninnhold på jordmateriale fra poseprøvene. Det ble utført en ødometertest på prøver fra borepunkt 4 ved bunnstasjonen.

Høsten 2019 ble faresone 2389 Jernbanegata identifisert og klassifisert gjennom en oversiktskartlegging utført av Multiconsult i regi av NVE. Bunnstasjonen til Romsdalsgondolen ligger i kartlagt utløpsområde for skred.

NGI, ved underleverandør Geostrøm AS, utførte supplerende feltundersøkelser den 21 - 28. jan. 2020. Det ble utført 14 borepunkter i kvikkleiresone 2389 Jernbanegata, sør og sørøst for bunnstasjonen (punkt 5-19). Planlagt borpunkt 12 ble kuttet ut da det viste seg å være berg i dagen på stedet. Dreietrykksonderingene ble supplert med prøvetaking og

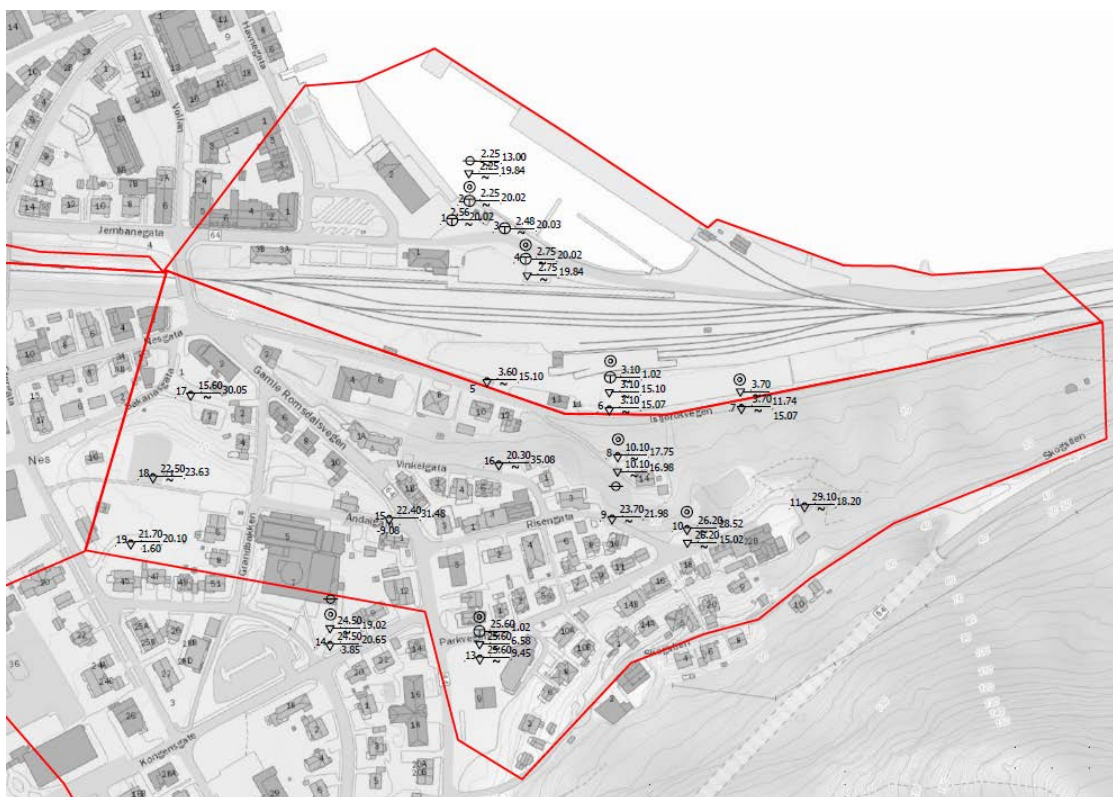
trykksondering (CPTU) i 6 av punktene. Det ble installert poretrykksmålere i 2 nivåer i 2 borpunkter (punkt 8 og 14). Poretrykksmålerne ble avlest den 20.mai, 2020.

Foreliggende rapport inneholder resultater fra felt- og laboratorieundersøkelser (kun måledata) for begge grunnundersøkelsene. Til sammen er det utført totalsondering i 18 borpunkter, CPTU i 8 borpunkter. Det er satt ned elektriske poretrykksmålere i tre borpunkter. Det er videre tatt opp prøver fra 8 borepunkter.

2 Feltundersøkelser

2.1 Generelt

Boring 1-4 ble utført den 14. og 15. mai 2019 av grunnborer Rolf Ove Karlsen. NGIs beltegående borerigg av typen Geotech 607 ble benyttet. Supplerende feltundersøkelser ble utført den 21 - 28. jan. 2020 av Kjetil Hagenlund (Geostrøm AS -underleverandør for NGI) med borerigg av typen Geotech 705 (1995 modell- oppgradert i 2017). Det ble utført grunnboringer i tilsammen 14 borpunkter jf. Figur 2, borplan (Kart 01-02) og tegning 010.



Figur 2 Beliggenhet av grunnboringer

Tabell 1 gir oversikt over boremetoder, dybder og koordinater.

Tabell 1 Oversikt over borpunkter, metode og dybde

| Nr. | X* | Y* | Z* | TOT | DRT | CPTU | Piezometer | 54 mm - prøver | Skovel-prøver |
|-----|-----------|----------|------|------|-------|-------|------------|----------------|---------------|
| 1 | 6938099,9 | 432718,7 | 2,6 | 20 | | | | | |
| 2 | 6938113,8 | 432731,3 | 2,2 | 20 | | 20 | | | 2 stk. |
| | | | | | | | | | (0-2 m) |
| | | | | | | | | | |
| 3 | 6938094 | 432756,7 | 2,5 | 20 | | | | | |
| 4 | 6938071,9 | 432771,8 | 2,8 | 20 | | 20 | | | 3 stk. |
| | | | | | | | | | (8,5-9,5 m) |
| | | | | | | | | | (13-14 m) |
| | | | | | | | | | (15-16m) |
| 5 | 6937984,6 | 432743,9 | 3,6 | | 15,1 | | | | |
| 6 | 6937964,3 | 432832,2 | 3,1 | 1,02 | 15,07 | 15,1 | | | 2 stk. |
| | | | | | | | | | (4-5 m) |
| | | | | | | | | | (6-7 m) |
| 7 | 6937965,3 | 432927,7 | 3,7 | | 15,07 | 11,74 | | | 2 stk. |
| | | | | | | | | | (2-3 m) |
| | | | | | | | | | (5-6 m) |
| 8 | 6937930,5 | 432838,3 | 10,1 | | 17,75 | 16,98 | | | 2 stk. |
| | | | | | | | | | (6 + 12 m) |
| | | | | | | | | | (6 - 7 m) |
| 9 | 6937885,5 | 432834,2 | 23,7 | | 21,98 | | | | |
| 10 | 6937877,9 | 432888,4 | 26,2 | | 28,52 | 15,02 | | | 4 stk. |
| | | | | | | | | | (3-4 m) |
| | | | | | | | | | (6 - 7 m) |
| | | | | | | | | | (9-10 m) |
| | | | | | | | | | (14-15 m) |
| 11 | 6937894,3 | 432973,3 | 29,1 | | 18,2 | | | | |
| 13 | 6937784,4 | 432738,7 | 25,6 | 1,02 | 9,45 | 6,58 | | | 3 stk. |
| | | | | | | | | | (0 - 5 m) |
| | | | | | | | | | |
| 14 | 6937794,2 | 432630,4 | 24,5 | | 20,65 | 19,02 | | | 2 stk. |
| | | | | | | | | | (6 + 12 m) |
| | | | | | | | | | (2-3 m) |
| | | | | | | | | | (4 - 5 m) |
| | | | | | | | | (7 - 8 m) | |
| 15 | 6937885,2 | 432673,2 | 22,4 | | 31,48 | | | | |

| Nr. | X* | Y* | Z* | TOT | DRT | CPTU | Piezometer | 54 mm - prøver | Skovel-prøver |
|-----|-----------|----------|------|-----|-------|------|------------|----------------|---------------|
| 16 | 6937924,6 | 432752,4 | 20,3 | | 35,08 | | | | |
| 17 | 6937974,9 | 432529,8 | 15,6 | | 30,05 | | | | |
| 18 | 6937915,3 | 432502,6 | 22,5 | | 23,63 | | | | |
| 19 | 6937867,5 | 432486,5 | 21,7 | | 20,1 | | | | |

* Koordinatene nord (X) og øst (Y) er oppgitt i ETRS-89 UTM 32N. Høyde er oppgitt i NN2000.

**DRT = Dreietrykksondering, TOT=Totalsondering, CPTU=Trykksondering med poretrykksmåling, Piezometer=Poretrykksmåling.

Borpunktene er innmålt av NGI og Geostrøm AS med GPS. Koordinatene er målt inn i datum ETRS-89 og projeksjon UTM 32N. Høydene ble målt i NN2000.

2.2 Totalsonderinger (TOT)

Totalsondering utføres for innledende tolkning av jordarter, lagdeling og for eventuell påvisning av bergnivå.

Det er utført 4 totalsonderinger ved bunnstasjonen til 20 m dybde uten å påtreffe berg. Under de supplerende grunnundersøkelsene, ble det utført totalsondering i borpunkt 6 og 13 til ca. 1 m dybde. Disse totalsonderingene ble utført som forboring for det ble utført for videre nedboring med dreietrykksondering.

Resultater og en nærmere beskrivelse av metoden finnes i vedlegg A.

2.3 Dreietrykksonderinger (DRT)

Dreietrykksonderinger brukes til å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn. Resultatene gir grunnlag for å identifisere jordarter og vurdere relativ fasthet i grunnen.

Dreietrykksonden har forholdsvis god nedtrengningsevne, men vil stoppe mot stein og blokk. Dreietrykksondering gir ikke pålitelig påvisning av fjell.

Det er utført dreietrykksondering i 14 borpunkter (5-19). Borpunkt 12 var planlagt, men ikke utført på grunn av berg i dagen på punktet. Resultatene og nærmere beskrivelse av metoden finnes i vedlegg B.

2.4 Trykksondering (CPTU)

CPTU-sondering (trykksondering med poretrykksmåling) utføres primært for tolkning av jordparametere som benyttes i beregninger og dimensjonering.

Det er utført 8 CPTU-sonderinger (se Tabell 1). Etter forboring til ca. 2-3,5 m dybde ble CPTU-sonden presset ned til ønskede dybder. Under nedpressingen ble spissmotstand, sidefriksjon og poretrykk registrert for hver 2 cm. Alle CPTU-ene er klassifisert med anvendelsesklasse A.

Resultater og en nærmere beskrivelse av metoden finnes i vedlegg C.

2.5 Poretrykksmålere

Det er satt ned elektriske poretrykksmålere i borpunkt 2, 8 og 14. To poretrykksmålere ble satt ned i hvert punkt på to forskjellige dybder. Tabell 2 gir en oversikt over borpunktene og dybden til målerne.

Tabell 2 Data for poretrykksmålere

| Borpunkt | Terrengekote (m) | Sensor nr. | Målerdybde (m) | Kote målespiss (m) |
|----------|------------------|------------|----------------|--------------------|
| 2 | 2,2 | 15087 | 8 | -5,8 |
| | | 15078 | 13 | -10,8 |
| 8 | 10,1 | 17398 | 6 | 4,1 |
| | | 17399 | 12 | -1,9 |
| 14 | 24,5 | 17407 | 6 | 18,5 |
| | | 17397 | 12 | 12,5 |

Måleren i punkt 2 er avlest den 6.mai 2019. Målerne i punkt 8 og 14 er avlest den 20. mai 2020.

Resultatene fra målingene er vist i vedlegg D.

2.6 Prøvetaking

Prøvetaking utføres for å bestemme materialparametere ved laboratorieforsøk og for å identifisere jordarter og således kontrollere tolkningen av sonderingene.

Det ble tatt til sammen 10 poseprøver / skovelprøver fra borpunkt 2, 4, 6 og 13. Det ble tatt 16 sylinderprøver (54 mm) fra borpunkt 4, 6, 7, 8, 10 og 14. Prøvene ble sendt til NGIs laboratorium i Oslo for undersøkelse.

3 Laboratorieundersøkelser

3.1 Generelt

Laboratorieundersøkelsene er utført i NGIs laboratorium i Oslo.

3.2 Rutineundersøkelser og korfordelingsanalyser

Det er utført standard rutineundersøkelse på alle sylinderprøvene. Dette innebærer prøveåpning med visuell materialbeskrivelse, bestemmelse av naturlig vanninnhold (w), romvekt (γ) og skjærfasthet (s_u) ved konus- og enaksiale trykkforsøk. Det er på utvalgte sylinderprøver også utført kornfordelingsforsøk, samt måling av plastisitetsgrenser ($w_p + w_l$) og humusinnhold.

Det er utført prøvebeskrivelse og målt vanninnhold på representativt materiale fra poseprøvene.

Resultatene fra rutineundersøkelsene er presentert i vedlegg E.

3.3 Ødometer med permeabilitetsmåling

Hensikten med metoden er å bestemme løsmassenes stivhet og permeabilitet. Utført forsøk er av typen CRS (Constant Rate of Strain). Det er utført ett forsøk på sylinderprøven fra 8,5-9,5 meter dypde i borpunkt 4.

Resultatene fra ødometerforsøket er presentert i vedlegg F.

4 Grunnforhold

4.1 Bunnstasjon

Kvartærgeologisk kart fra NGU vist på Figur 1 (over) indikerer at løsmassene består av fyllmasser ved terrengoverflaten. I nærområdet er det kartlagt breelv- og yngre elveavsetninger, samt morene i de øverste jordlagene.

Grunnboringene indikerer fyllmasser med varierende mektighet fra ca. 3 til 6 meter (hhv. i punkt 3 og 1). Prøvetaking viser at fyllmassene inneholder sand, silt og leire, mens sonderingene også indikerer fastere masser (antatt stein) like under terreng. Mektigheten av fyllmasser ser ut til å øke mot vest.

Under fyllmassene er det påtruffet finsand med en mektighet på ca. 4 meter i punkt 1, 2 og 4. I punkt 3 er dette laget vesentlig tynnere / fraværende.

Leire er påtruffet i varierende dybder fra ca. 3,5 meter (i punkt 3) til 10 meter under terreng (i punkt 1). Overflaten av leirlaget ligger høyere øst på tomte enn i vest (kote -1,0 til -7,5). Det er boret ned til 20 meter dybde i alle borpunktene uten å treffe berg. Laboratorieundersøkelser av prøver fra punkt 4 viser at leira har høyt naturlig vanninnhold (>50%) og høy plastisitet (ca. 30%) ned til ca. 15 meter dybde. I 15 meter dybde har opptatt prøve lavere naturlig vanninnhold og plastisitet (hhv. 35-40% og 15 %). Prøven er mer sensitiv ($S_t=14$), men klassifiseres ikke som kvikkleire / sprøbruddmateriale.

4.2 Kvikkleiresone 2389 Jernbanegata (løsneområde)

Supplerende grunnundersøkelser i faresone Jernbanegata indikerer kvikkleire i et flertall av borpunktene. Boringene indikerer sand til stor dybde i nordvestre del av faresone Jernbanegata langs det meste av skråningen ut mot jernbanen. "Mulig kvikkleire" ligger dypt (punkt 15 og 16). Mot sør og øst blir sandlaget tynnere og leiren / kvikkleiren ligger grunnere. I øst (punkt 6-11) er det leire og relativt bratt ut mot jernbanen. Her er det påvist kvikkleire i foten av skråningen (punkt 6 og 7). Boring 8 og 9 indikerer kvikkleire, mens prøver i punkt 10 viser at leira ikke er kvikk der. Boring 11 er nokså lik 10, og det antas ikke kvikkleire. Derimot er det påvist kvikkleire ved prøvetaking i søndre del av sonen (punkt 14).

Plantegninger

| Symbol | Metode | Symbol | Metode |
|--------|---------------------|--------|------------------------------|
| ○ | Enkel sondering | ▽ | Trykksondering (CPTU) |
| ● | Dreiesondering | ⊖ | Poretrykksmåling |
| ◊ | Dreietrykksondering | ■ | Setningsmåling |
| ▼ | Ramsondering | ▣ | Helningsmåling |
| ☆ | Fjellkontrollboring | ⊗ | In situ permeabilitetsmåling |
| ⊕ | Totalsondering | ⊙ | Prøveserie |
| + | Vingeboring | □ | Prøvegrop |

Nivåer og dybder (m)

118 ☆ $\frac{12,8}{-5,7}$ 18,5+3,0

Foran symbol: Punkt nr. (118)
 Over linjen: Kote terreng (12,8) eller elvebunn, sjøbunn ved boring i vann
 Ut for linjen: Boret dybde i løsmasser (18,5) + boret dybde i fjell (+3,0).
 Under linjen: Kote antatt fjell (-5, 7). Antas at fjell ikke er påtruffet angis ~.

Profiltegninger

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| Konturlinjer | | |
| Forboring | | <p>Forboret</p> <p>Forboret med grovere utstyr</p> |
| Avslutning av boring | | <p>Boring avsluttet (årsak ikke angitt)</p> <p>Antatt stein, blokk eller fast grunn</p> <p>Antatt berg</p> <p>Boret i berg</p> |



Tegnforklaring

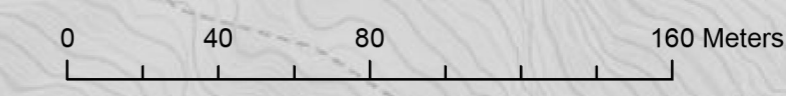
Eksisterende NVE kvikkleiresone
 2389 Jernbanegata

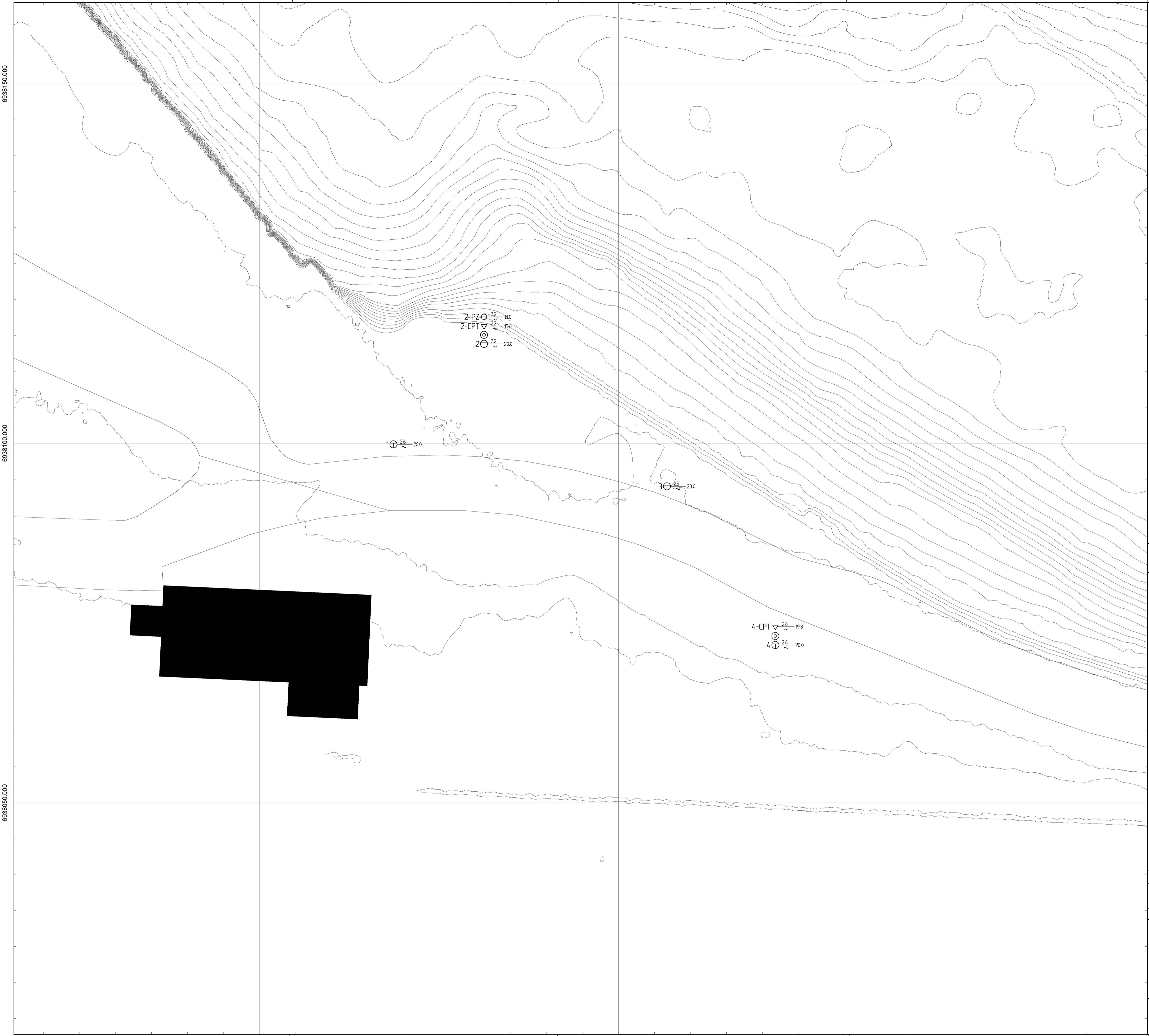
Nye borepunkter

Temakode

- Dreiesondering
- ⊙ Prøvepunkt
- Prøvegrop
- ▽ Dreietrykksondering
- ▽ CPT
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Innmålt punkt
- Enkelsondering
- ▼ Ramsondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊕ Vingeboring
- <all other values>

| | | | |
|---|------------------------|-------------|----------|
| Faresone 2388 Jernbanegata | | | |
| Grunundersøkelser | | | |
| Utført 14-15.05.2019 og 21-28.01.2020 | | | |
| Dato | Utført | Kontrollert | Godkjent |
| 2020-02-20 | TLe | RMo | RMo |
| Original format og målestokk | Kartprojeksjon | | |
| A2 1:2 000 | ETRS 1989 UTM Zone 32N | | |
| Prosjektnr. | Kartnr. | Rev. | |
| 20200050 | 01 | 0 | |
| NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT <small>Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO</small> <small>Sognsvien 72</small> <small>Tlf. 22 02 30 00. Faks: 22 23 04 48</small> <small>www.ngi.no</small> | | | |
| | | | |





- FORKLARINGER:**
- Dreiesonering
 - Enkel sonering
 - ▽ Trykksonering
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⬇ Dreietrykksonering
 - ⊕ Totalsonering
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrøp
 - + Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⋈ Fjell i dagen
- Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

| | | |
|---------|--------------|--|
| Borplan | A1 (594x841) | |
|---------|--------------|--|



| Rev. | Beskrivelse | Dato | Tegn. | Kontroll. | Code |
|------|-------------|------|-------|-----------|------|
| | | | | | |

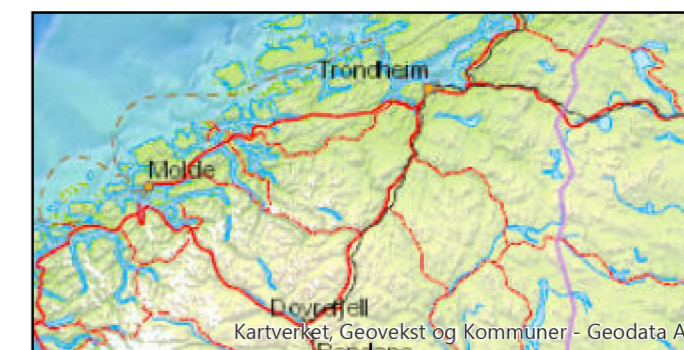
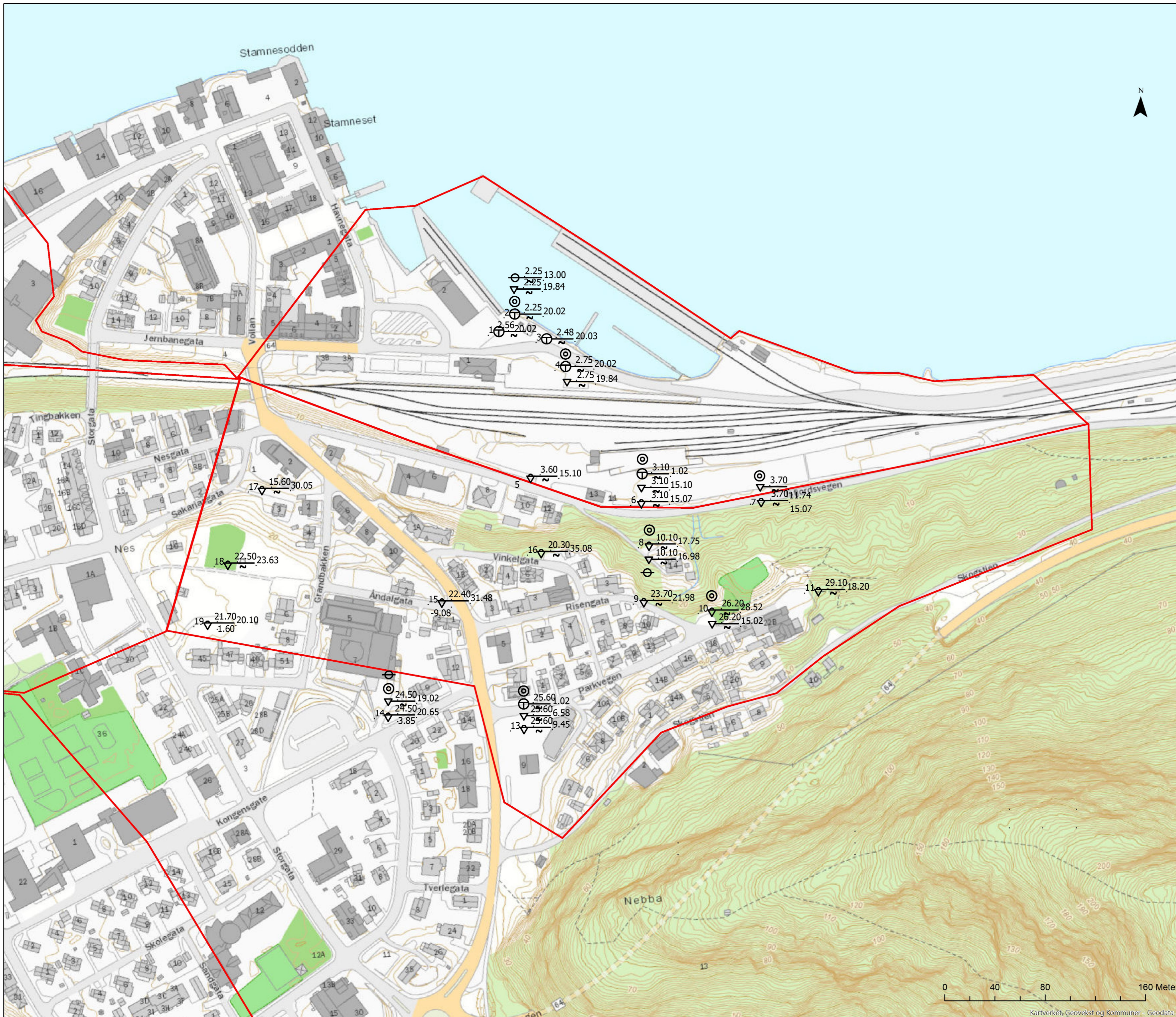
NORDPLAN AS
ÅNDALSNES - GONDOLBANE

Borplan

1:250
1500 (A3)



| | | | | | | | |
|--|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|-----------|
| NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lillelvi Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no | Dato 2019-06-07 | Kontroll / Tegnet RMo | Kontrollert KKS | Godkjent RMo | Oppdragsnr. 20200050-01-R | Tegningnr. 010 | Rev. 0 |
|--|--------------------|--------------------------|--------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|-----------|



Tegnforklaring

Eksisterende NVE kvikkleiresone
 2389 Jernbanegata

Nye borepunkter

Temakode

- Dreiesonering
- ⊙ Prøvepunkt
- Prøvegrop
- ▽ Dreietrykksønring
- ▽ CPT
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsonering
- ⊙ Innmålt punkt
- Enkelsonering
- ▼ Ramsonering
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊕ Vingeboring
- <all other values>

Faresone 2398 Jernbanegata
Grunnundersøkelser
 Uført 14-15.05.2019 og 21-28.01.2020

| | | | |
|------------------------------|------------------------|-------------|----------|
| Dato | Utført | Kontrollert | Godkjent |
| 2020-02-20 | TLe | RMo | RMo |
| Original format og målestokk | Kartprojeksjon | | |
| A2 1:2 000 | ETRS 1989 UTM Zone 32N | | |
| Prosjektnr. | Kartnr. | Rev. | |
| 20200050 | 02 | 0 | |

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
 Postboks 3930 Ullevål Stadion, 0806 OSLO
 Sognsvien 72
 Tlf. 22 02 30 00. Faks: 22 23 04 48
 www.ngi.no



Kartverket, Geovekst og Kommuner - Geodata AS

Vedlegg A

TOTALSONDERINGER

Innhold

| | |
|---------------|---|
| A1 Metode | 2 |
| A2 Resultater | 2 |
| A3 Referanser | 2 |

Figurer

Figur A1-A6 Totalsondering, pkt. 1-4, 6, 13 1:150

A1 Metode

Totalsondering benyttes for å bestemme lagdeling i løsmasser og dybder til fast grunn eller berg.

Metoden regnes for å gi sikker bergpåvisning ved boring 3 m inn i berg.

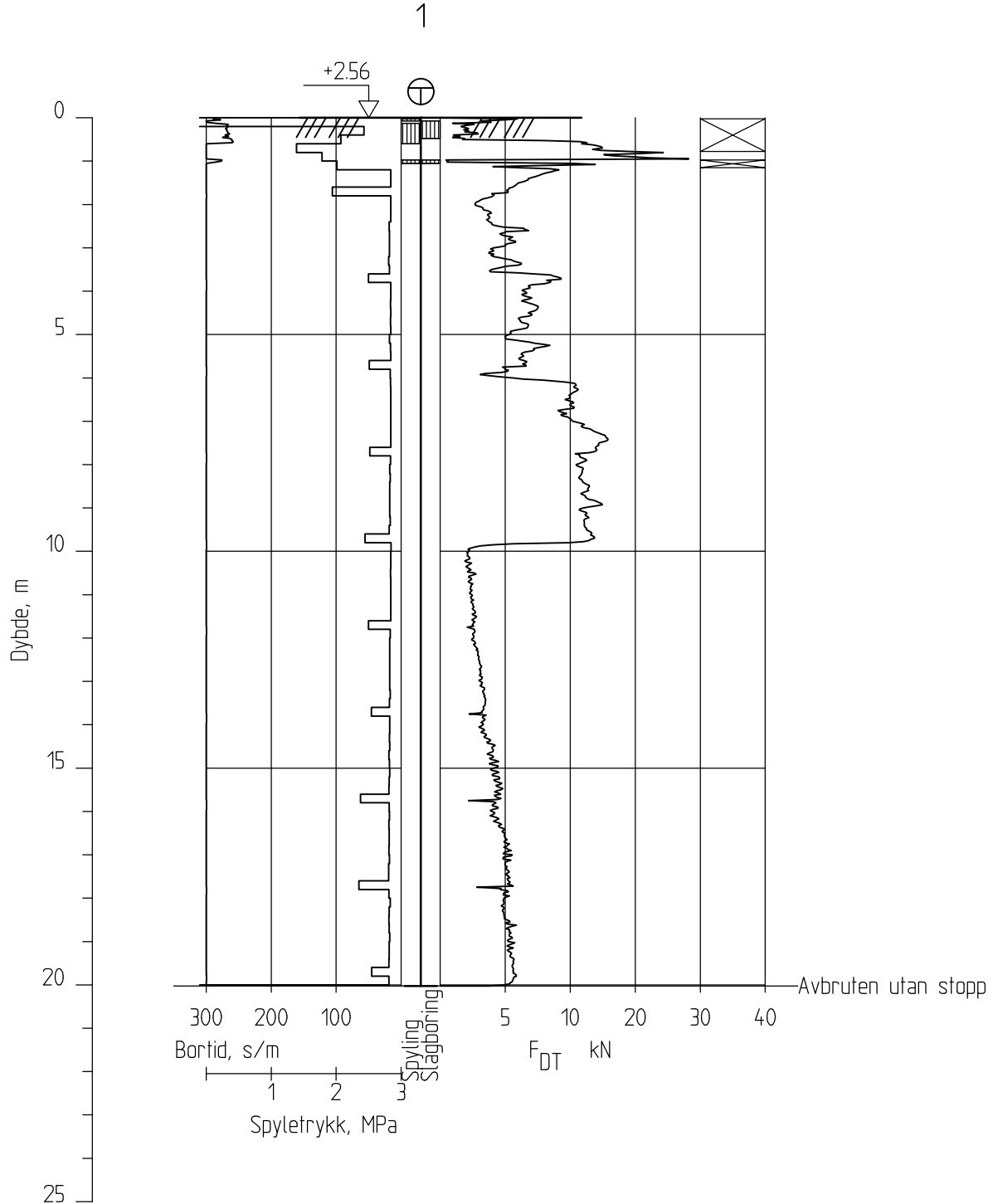
Resultatene gir grunnlag for å identifisere jordarter og vurdere relativ fasthet i grunnen.

A2 Resultater

Resultatene er vist som enkeltboringer på figur A1-A6.

A3 Referanser

/1/ Veiledning for utførelse av totalsondering. Melding nr. 9, Norsk geoteknisk forening, 1994.



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

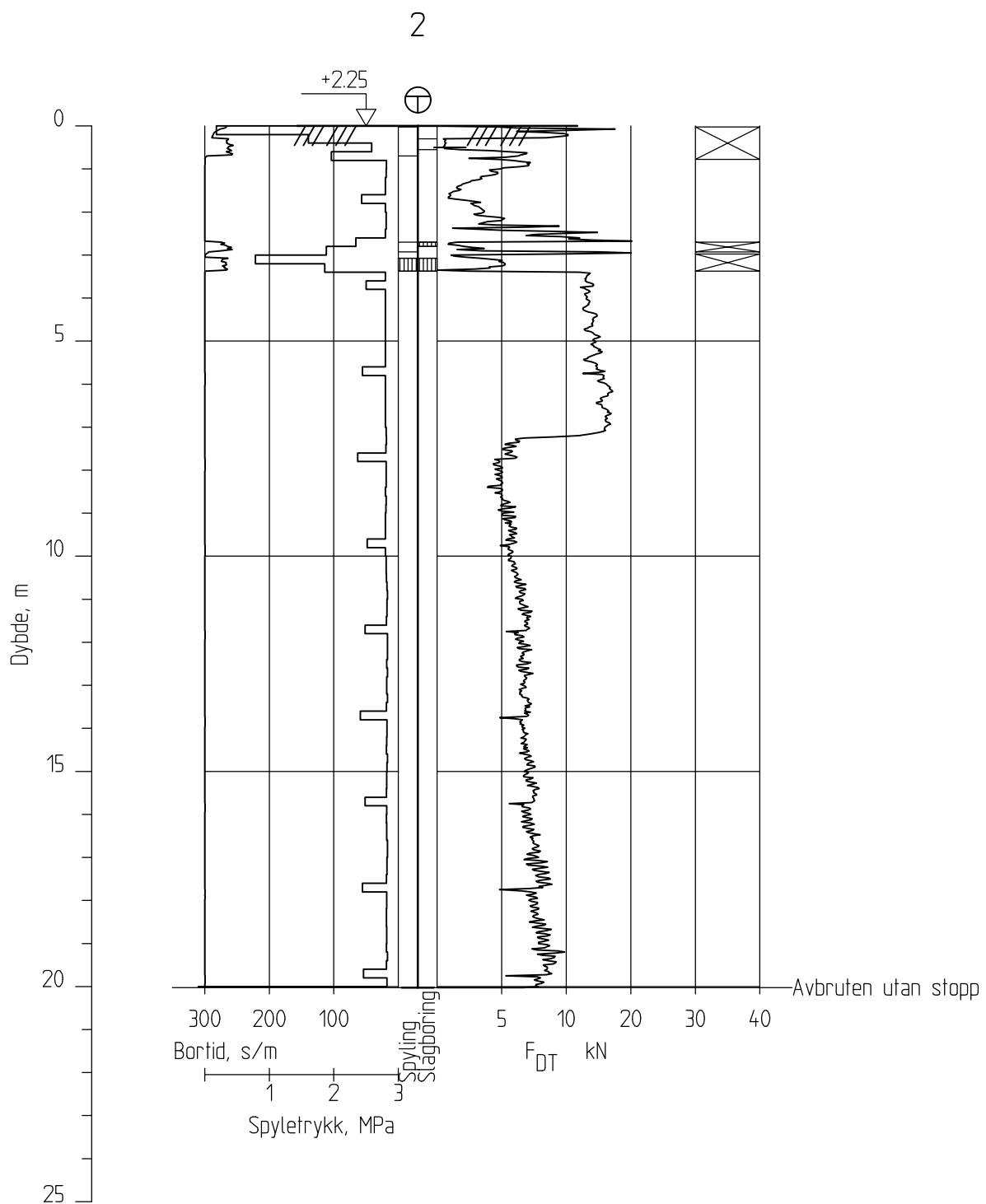
Totalsondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. A1

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 1
Posisjon: X 6938099.86 Y 432718.66 Dato boret :15.05.2019





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

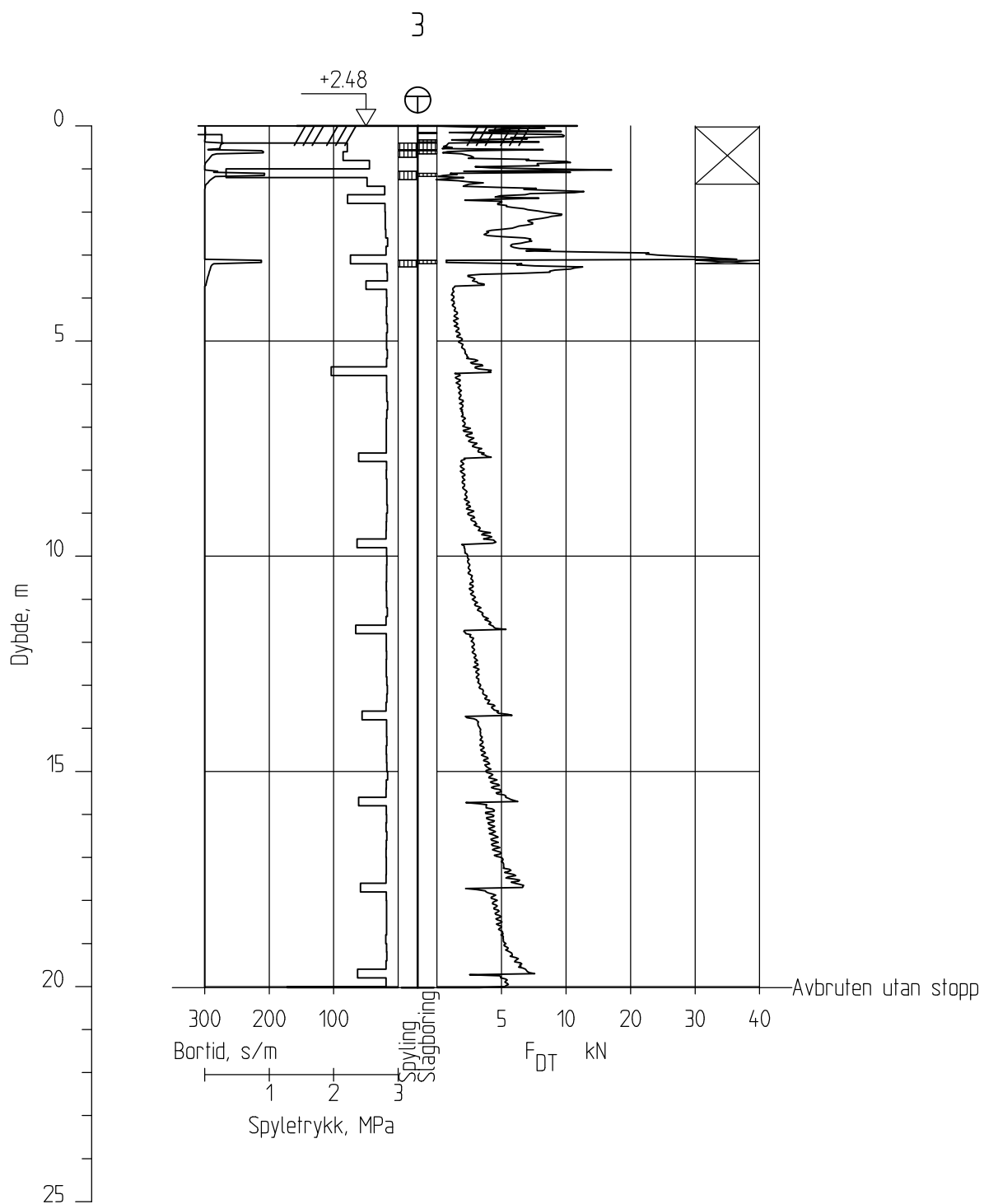
Totalsondering Borprofil
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. A2

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 2
Posisjon: X 6938113.82 Y 432731.27 Dato boret :15.05.2019





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

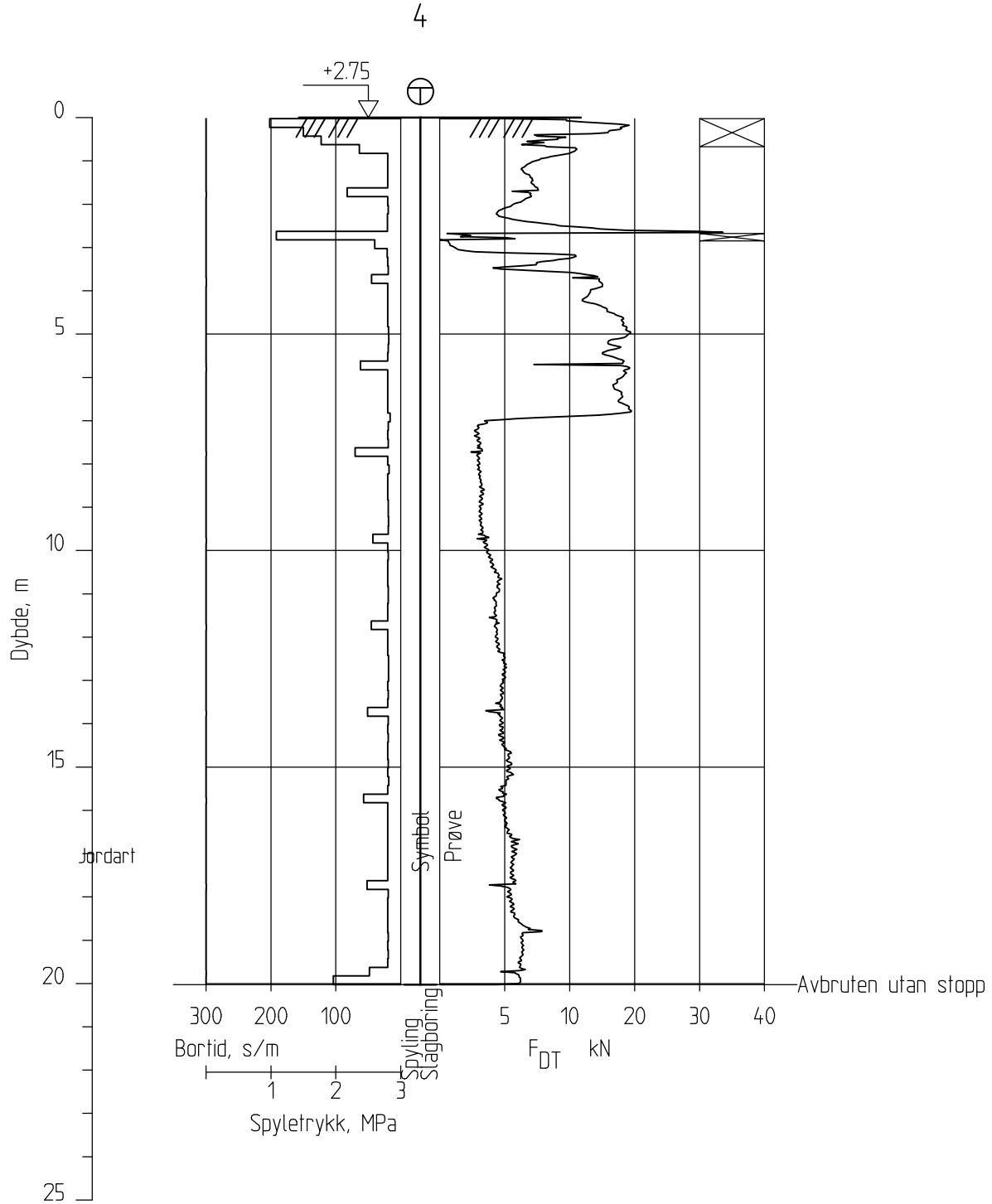
Totalsondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. A3

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 3
Posisjon: X 6938094.01 Y 432756.72 Dato boret :14.05.2019





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

Totalsondering Borprofil
M = 1 : 150

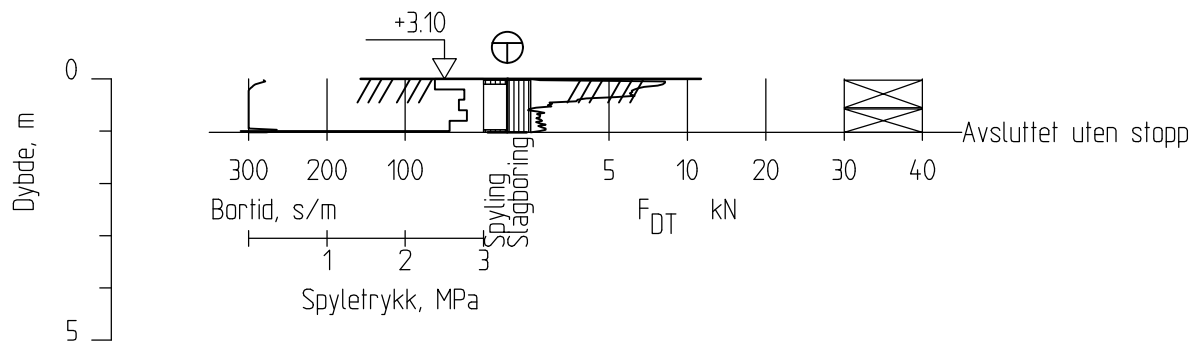
Dato 05.02.2020 Figur nr. A4

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 4
Posisjon: X 6938071.94 Y 432771.81 Dato boret :14.05.2019



6-TOT



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

Totalsondering
M = 1 : 150

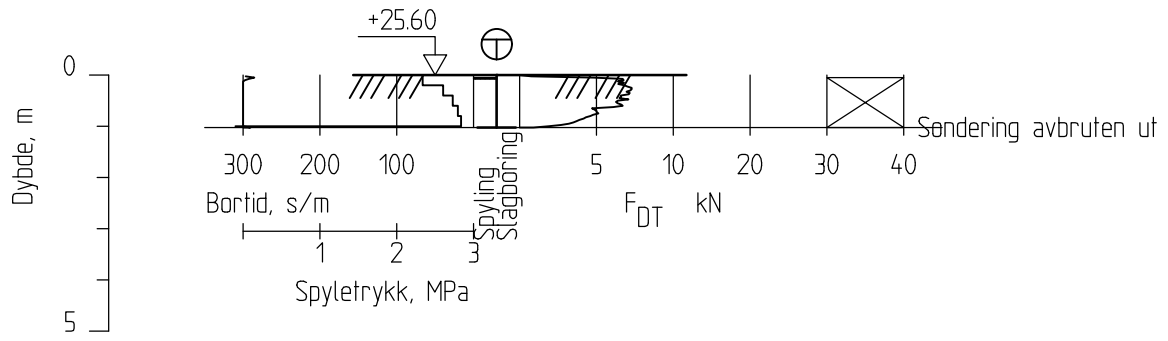
Dato 05.02.2020 Figur nr. A5

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 6-TOT
Posisjon: X 6937964.30 Y 432832.20 Dato boret :21.01.2020



13-TOT



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

Totalsondering
M = 1 : 150

Dato
05.02.2020

Figur nr.
A6

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 13-TOT
Posisjon: X 6937784.40 Y 432738.70 Dato boret :22.01.2020



Vedlegg B

DREIETRYKKSONDERINGER

Innhold

| | | |
|-----------|-------------------|----------|
| B1 | Metode | 2 |
| B2 | Resultater | 2 |
| B3 | Referanser | 2 |

Figurer

Figur B1 – B14 Dreietrykkssonderinger, borpunkt 5-11 og 13-19

B1 Metode

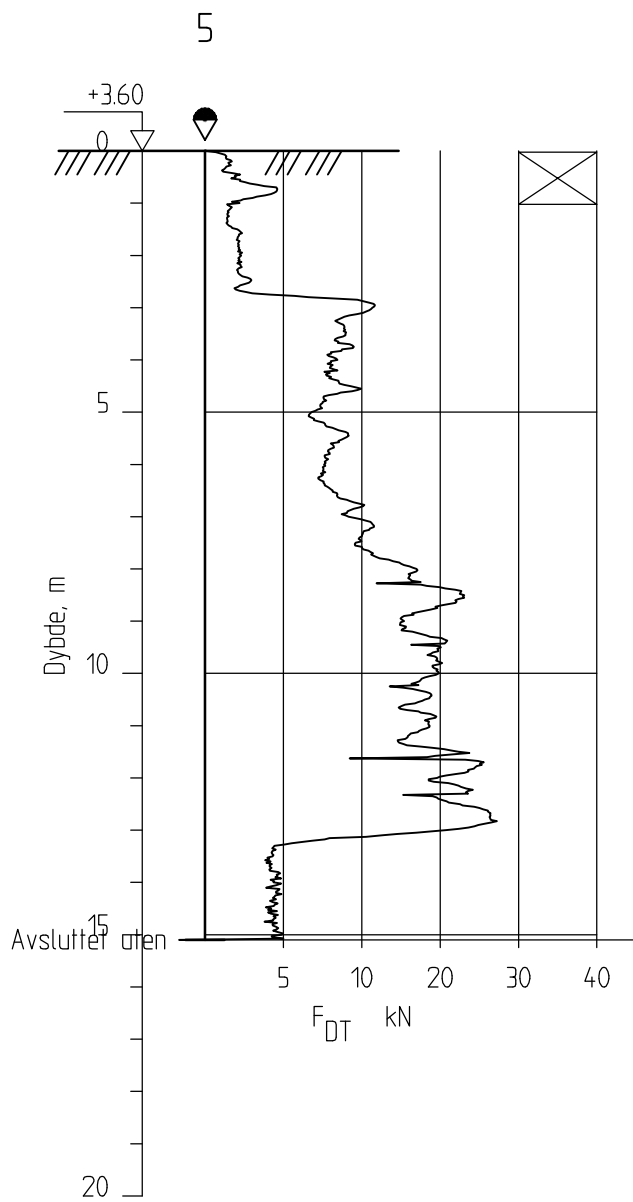
Metoden benyttes for å kartlegge grunnens relative fasthet, eventuelle laggrenser og dybde til berg. Metoden gir bedre indikasjon på lagdeling og sensitiv leire, men er begrenset til boring kun i løsmasser.

B2 Resultater

Resultater er vist som enkeltboringer på figur B1-B14.

B3 Referanser

/B1/ Håndbok R211, Feltundersøkelser
Statens vegvesen, august 1997



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

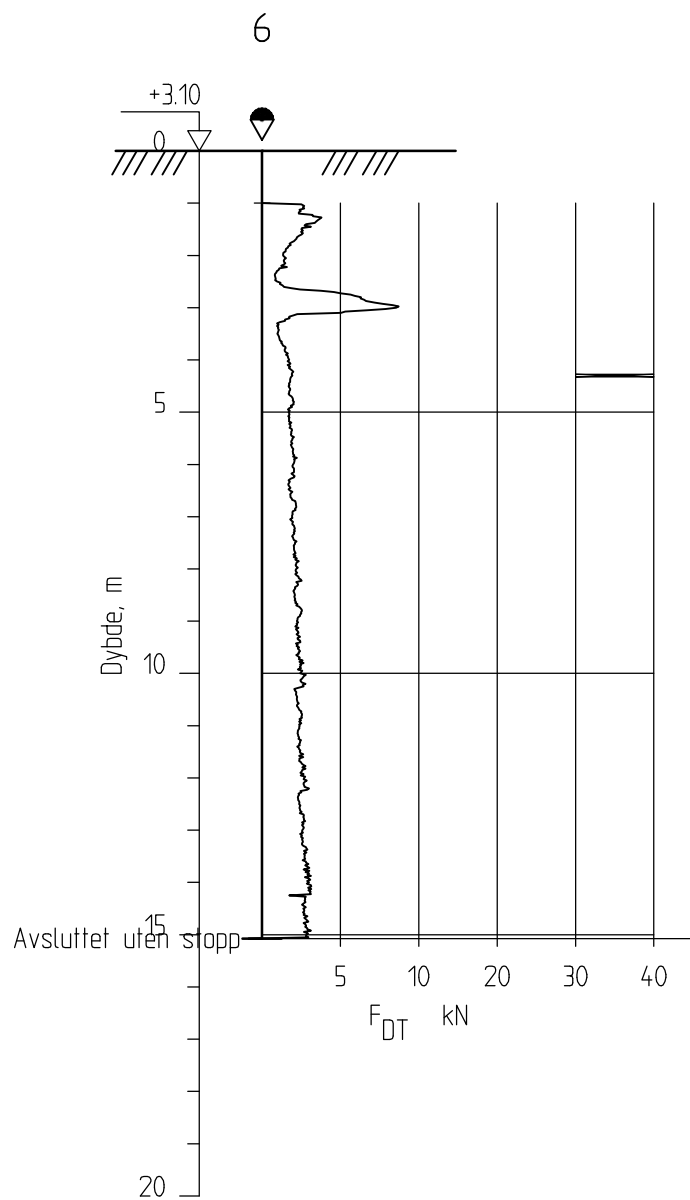
Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B1

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 5
Posisjon: X 6937984.61 Y 432743.90 Dato boret :21.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

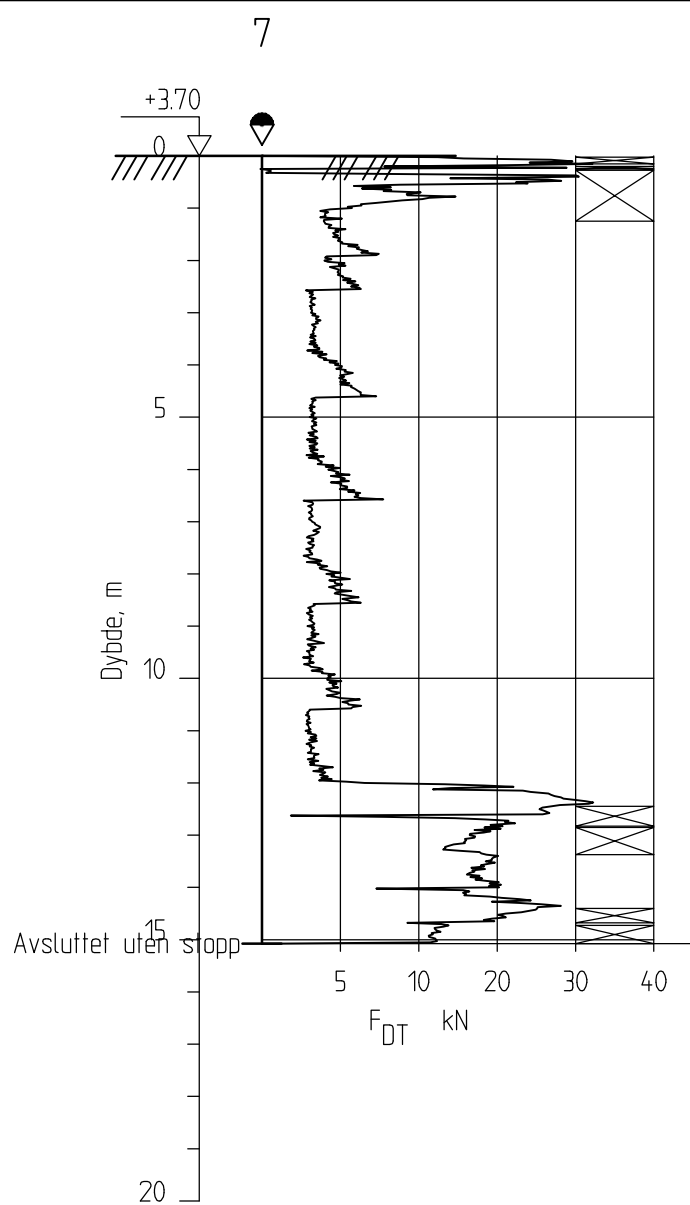
Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B2

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 6
Posisjon: X 6937964.30 Y 432832.20 Dato boret :21.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

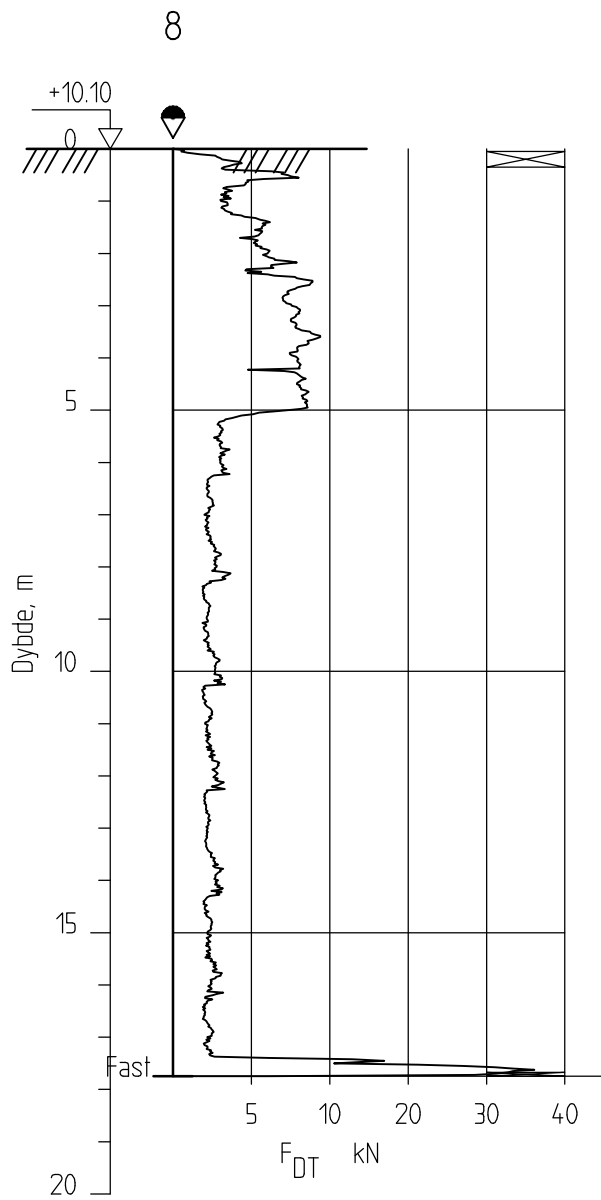
Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B3

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 7
Posisjon: X 6937965.30 Y 432927.70 Dato boret :21.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

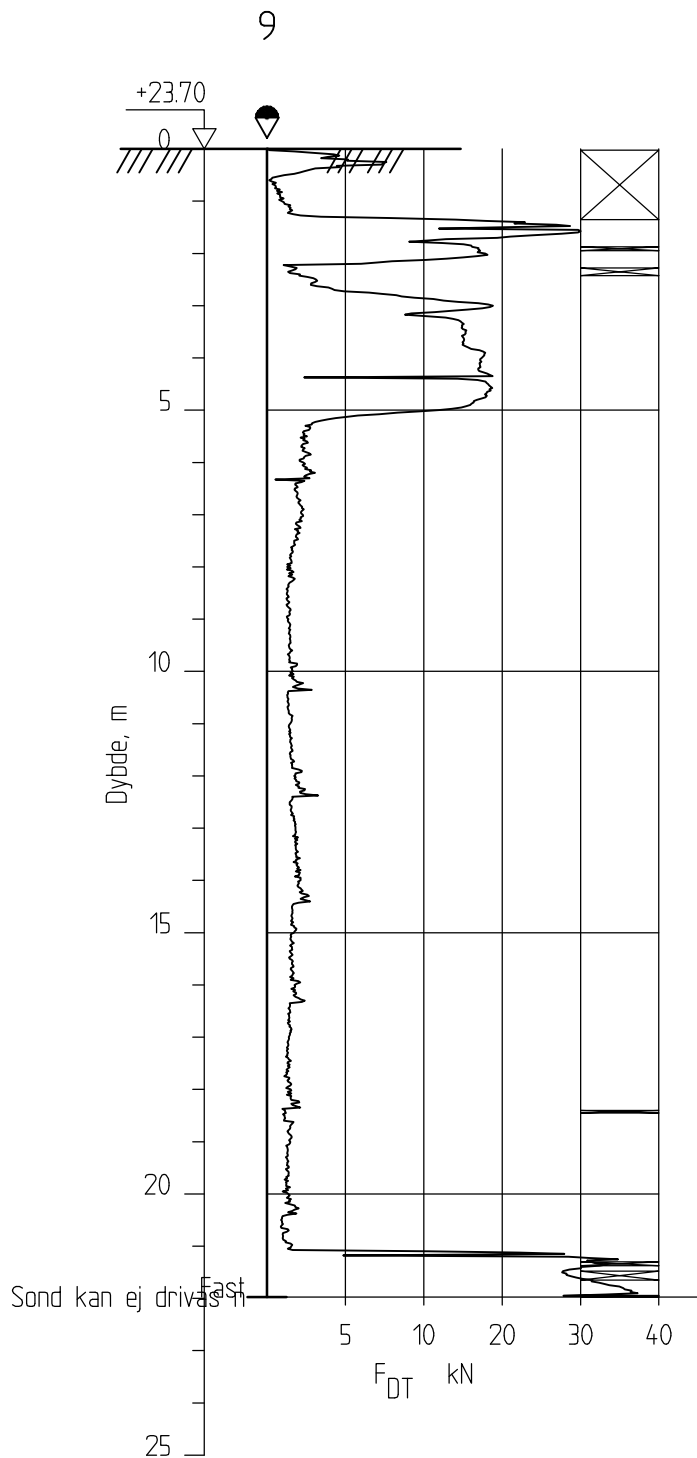
Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B4

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 8
Posisjon: X 6937930.50 Y 432838.30 Dato boret :21.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

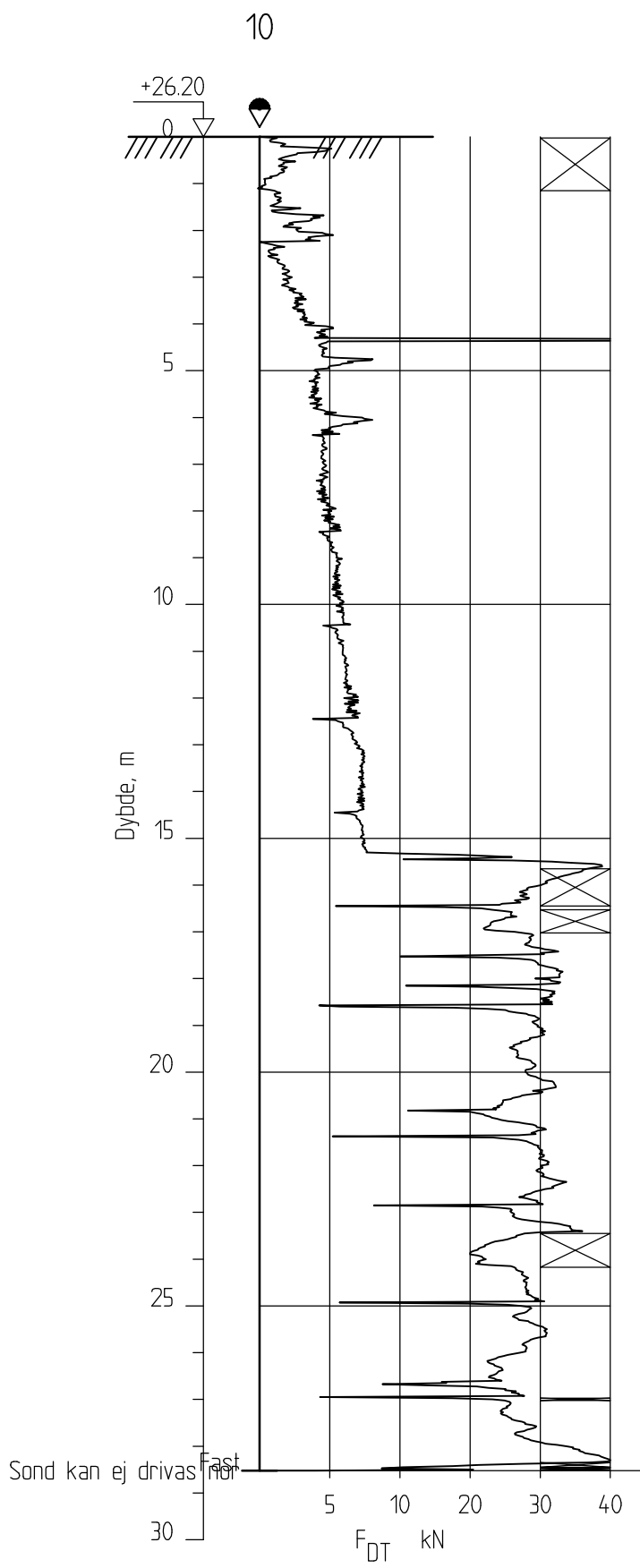
Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B5

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 9
Posisjon: X 6937885.50 Y 432834.20 Dato boret :22.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

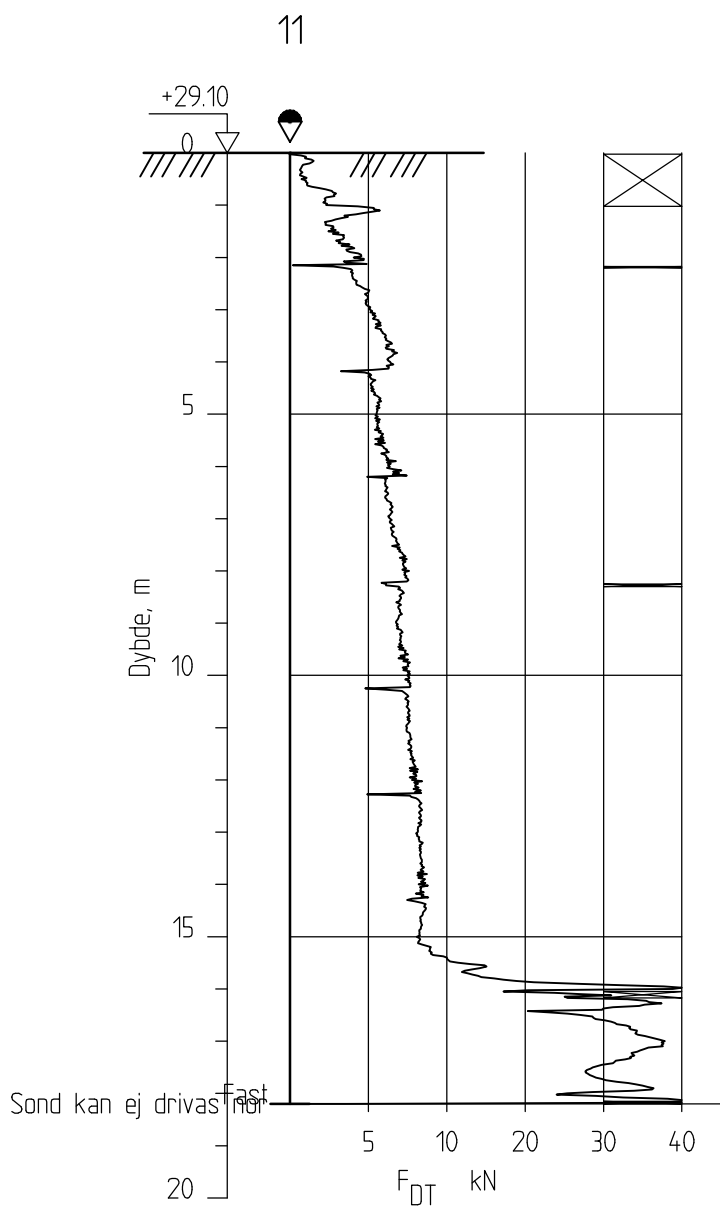
Rapport nr.
20200050-01-R

Dreietrykksondering
M = 1 : 150

| | | | |
|-------|------------|-----------|-----|
| Dato | 05.02.2020 | Figur nr. | B6 |
| Tegn. | TLe | Kontr. | RMo |
| | | Godk. i. | RMo |

Borhull 10
Posisjon: X 6937877.90 Y 432888.40 Dato boret :22.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

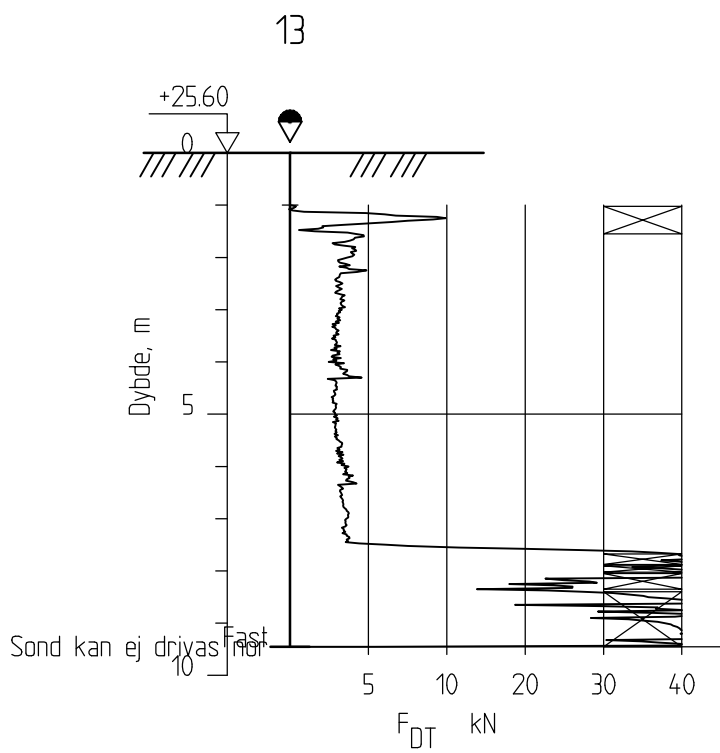
Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B7

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 11
Posisjon: X 6937894.30 Y 432973.30 Dato boret :22.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

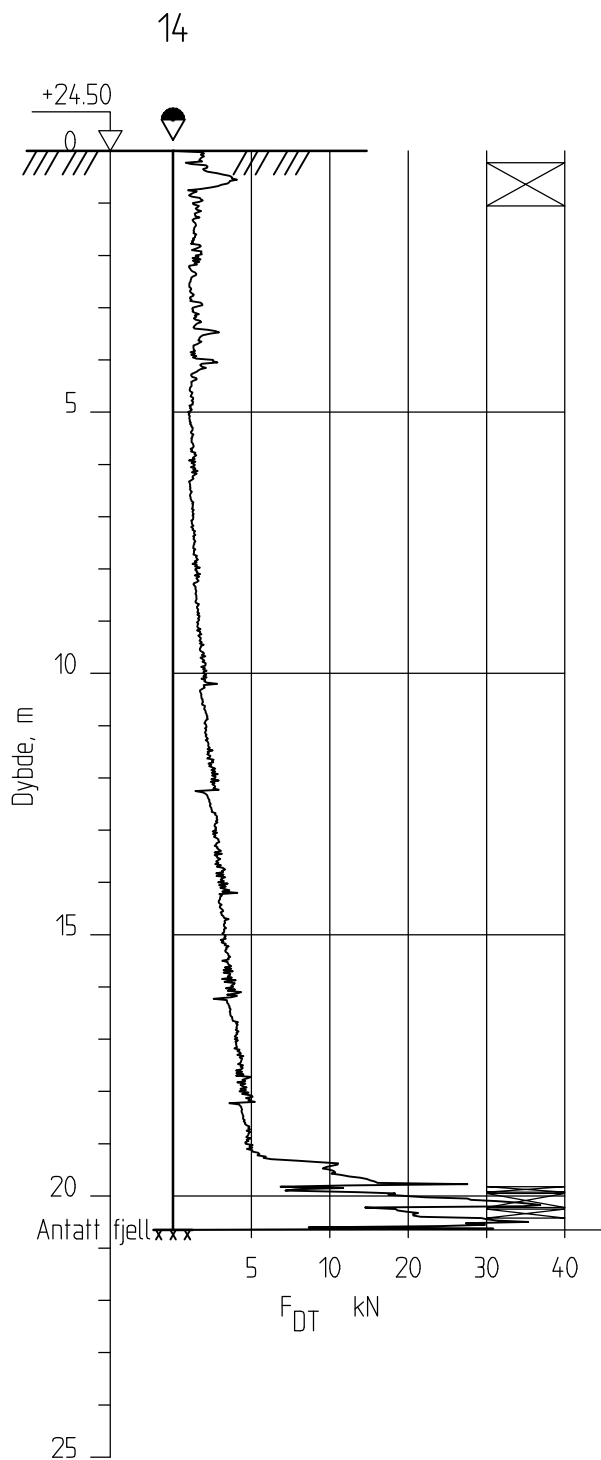
Dreietrykksondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B8

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 13
Posisjon: X 6937784.40 Y 432738.70 Dato boret :22.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

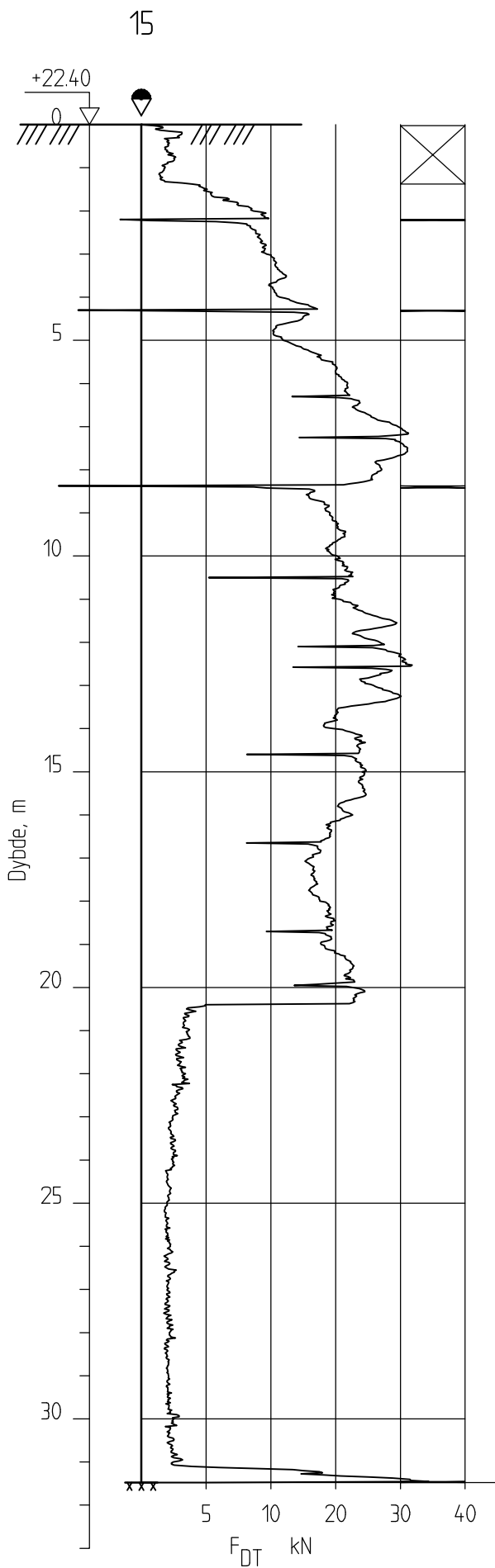
Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B9

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 14
Posisjon: X 6937794.20 Y 432630.40 Dato boret :21.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

Dreietrykksondring
M = 1 : 150

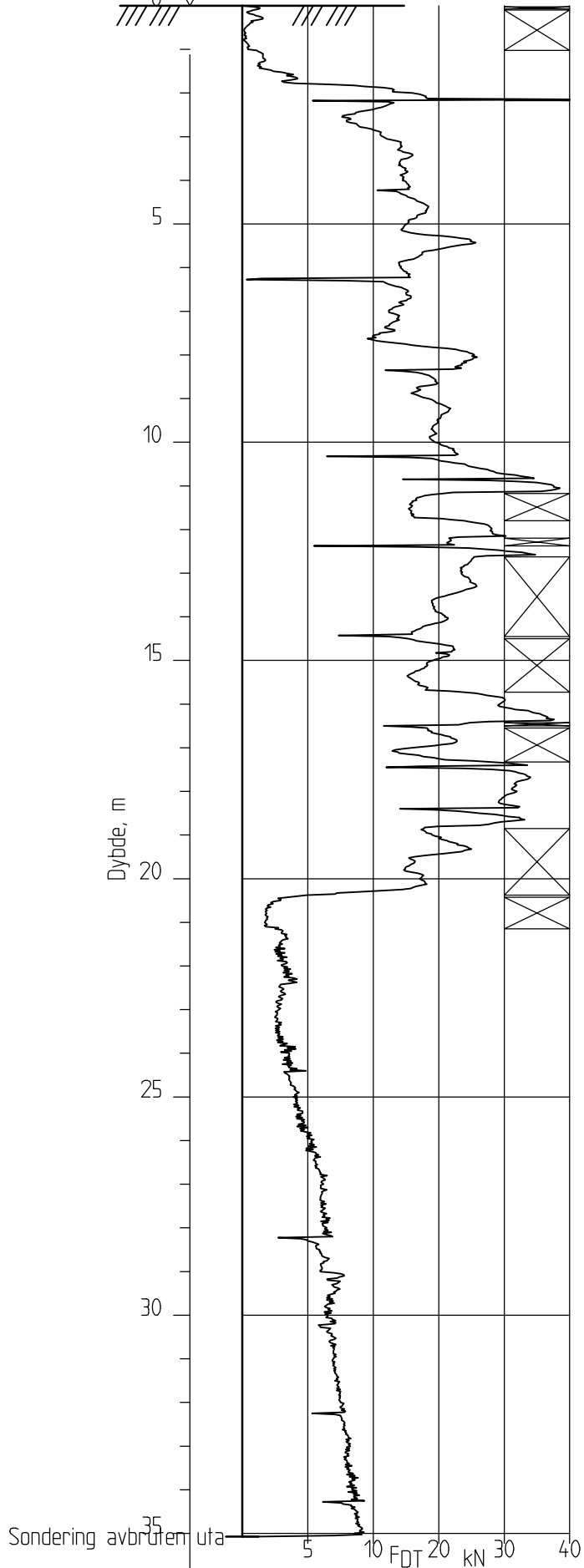
Dato 05.02.2020 Figur nr. B10

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 15
Posisjon: X 6937885.20 Y 432673.20 Dato boret :22.01.2020



+20.30 0 16



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

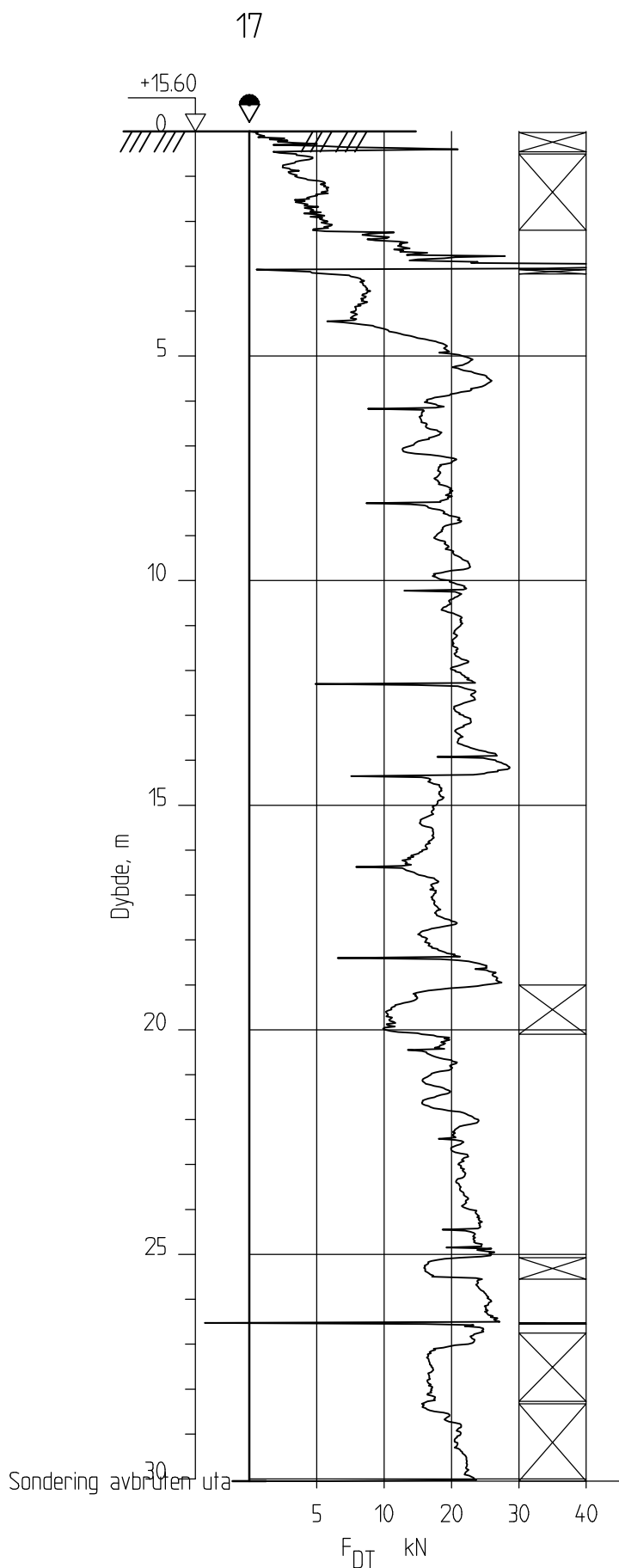
Dreietrykksondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B11

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 16
Posisjon: X 6937924.60 Y 432752.40 Dato boret :22.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

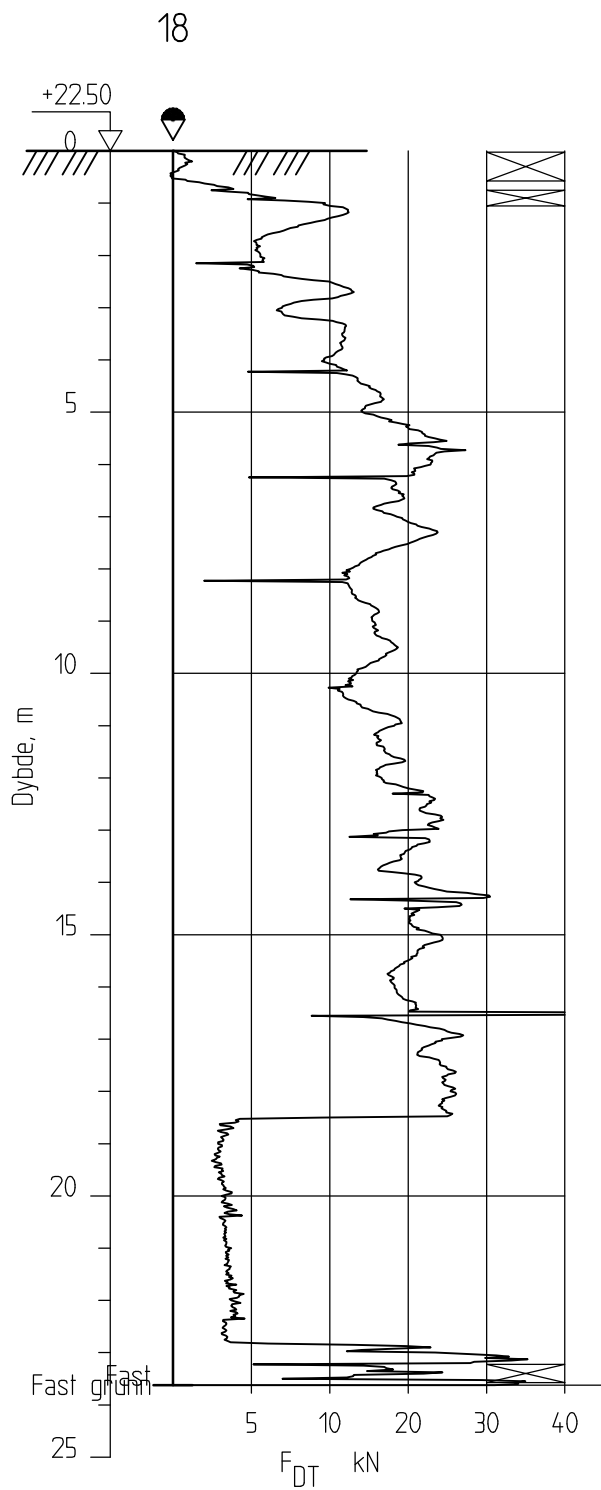
Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B12

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 17
Posisjon: X 6937974.90 Y 432529.80 Dato boret :23.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

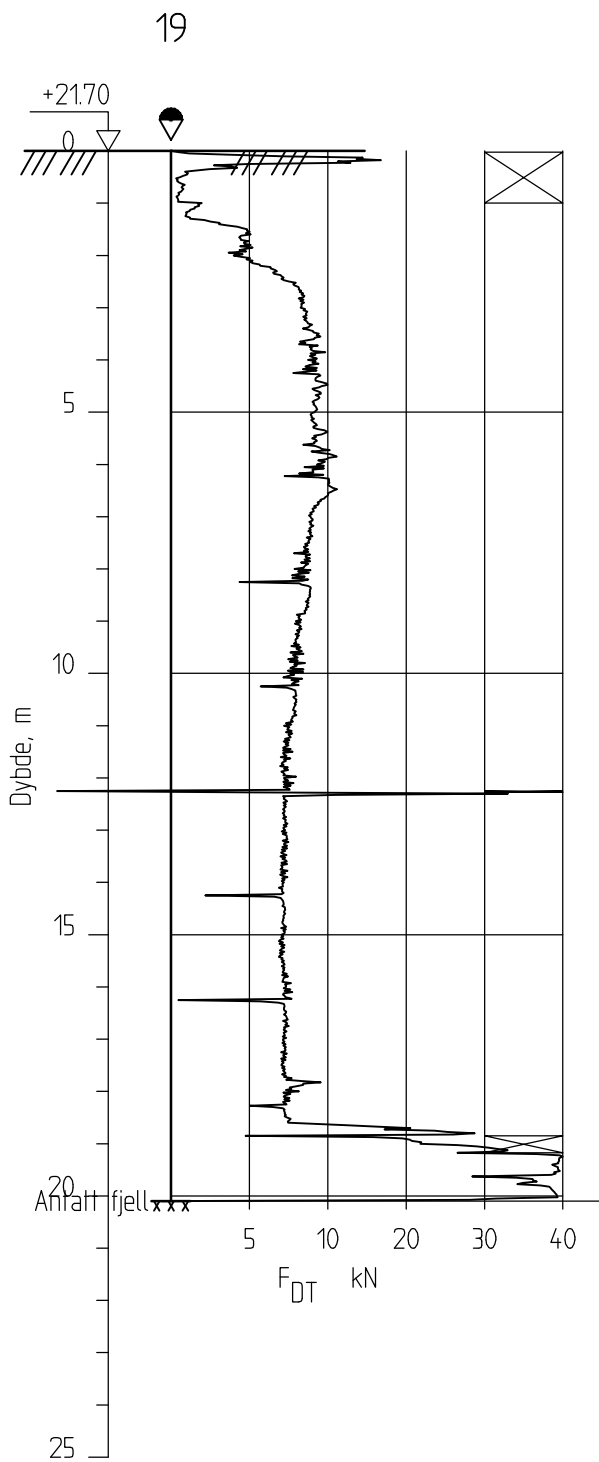
Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B13

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 18
Posisjon: X 6937915.30 Y 432502.60 Dato boret :21.01.2020





Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

Dreietrykkssondering
M = 1 : 150

Dato 05.02.2020 Figur nr. B14

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 19
Posisjon: X 6937867.50 Y 432486.50 Dato boret :21.01.2020



Vedlegg C

TRYKKSONDERINGER (CPTU)

Innhold

| | | |
|-----------|-------------------|----------|
| C1 | Metode | 2 |
| C2 | Utstyr | 2 |
| C3 | Resultater | 2 |
| C4 | Referanser | 2 |

Figurer

Figur C1-C8 CPTU, borpunkt 2, 4, 6, 7, 8, 10, 13 og 14

Tabeller

Tabell C1 CPTU anvendelsesklasse

Bilag

Kalibreringsark CPTU-sonde 5349

Kalibreringsark CPTU-sonde 4580

C1 Metode

Trykksondering med poretrykksmåling (CPTU) benyttes for å tolke lagdelinger, jordart, lagringsbetingelser og jordartens styrkeegenskaper.

Under nedpressingen måles trykket (q_c) mot den koniske spissen og sidefriksjonen (f_s) mot friksjonshylsen. I tillegg måles poretrykket (u) på en eller flere steder langs sondens overflate.

C2 Utstyr

CPTU-sonderingen er utført med en sonde av typen Geotech Nova med sondenummer 5349 og 4580. Kalibreringsarkene er vist i Bilag 1 og 2.

C3 Resultater

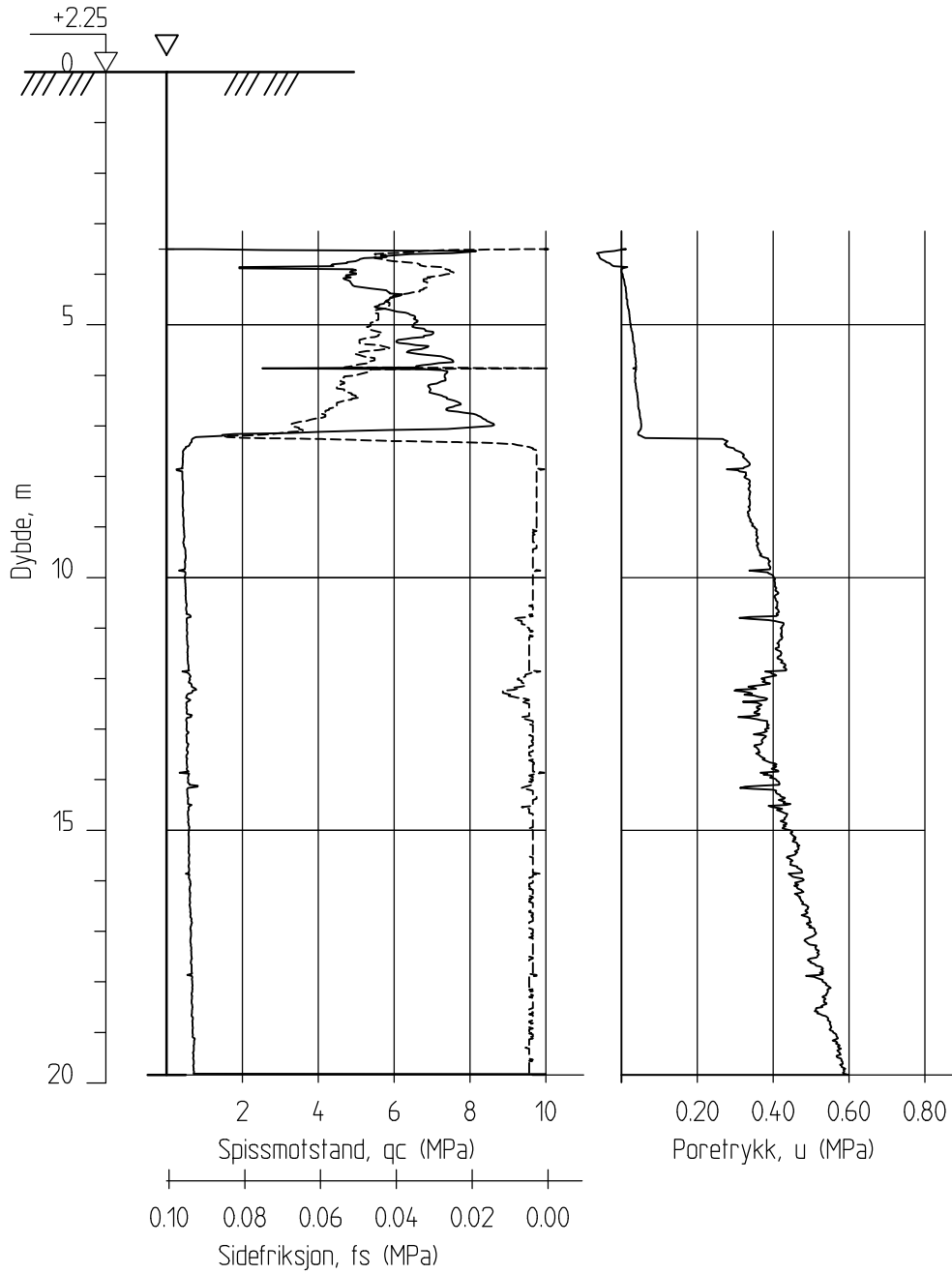
Resultater er vist som enkeltboringer på Figur C1-C8. Her vises målte parametre som spissmotstand (q_c), sidefriksjon (f_s) og poretrykk (u).

C4 Referanser

/1/ Veiledning for utførelse av trykksondering. Melding nr. 5, Norsk geoteknisk forening, 1982 Rev. nr. 3, 2010.

/2/ Håndbok R211. Feltundersøkelser Statens vegvesen, august 1997.

2-CPT



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

CPT-sondering
M = 1 : 150

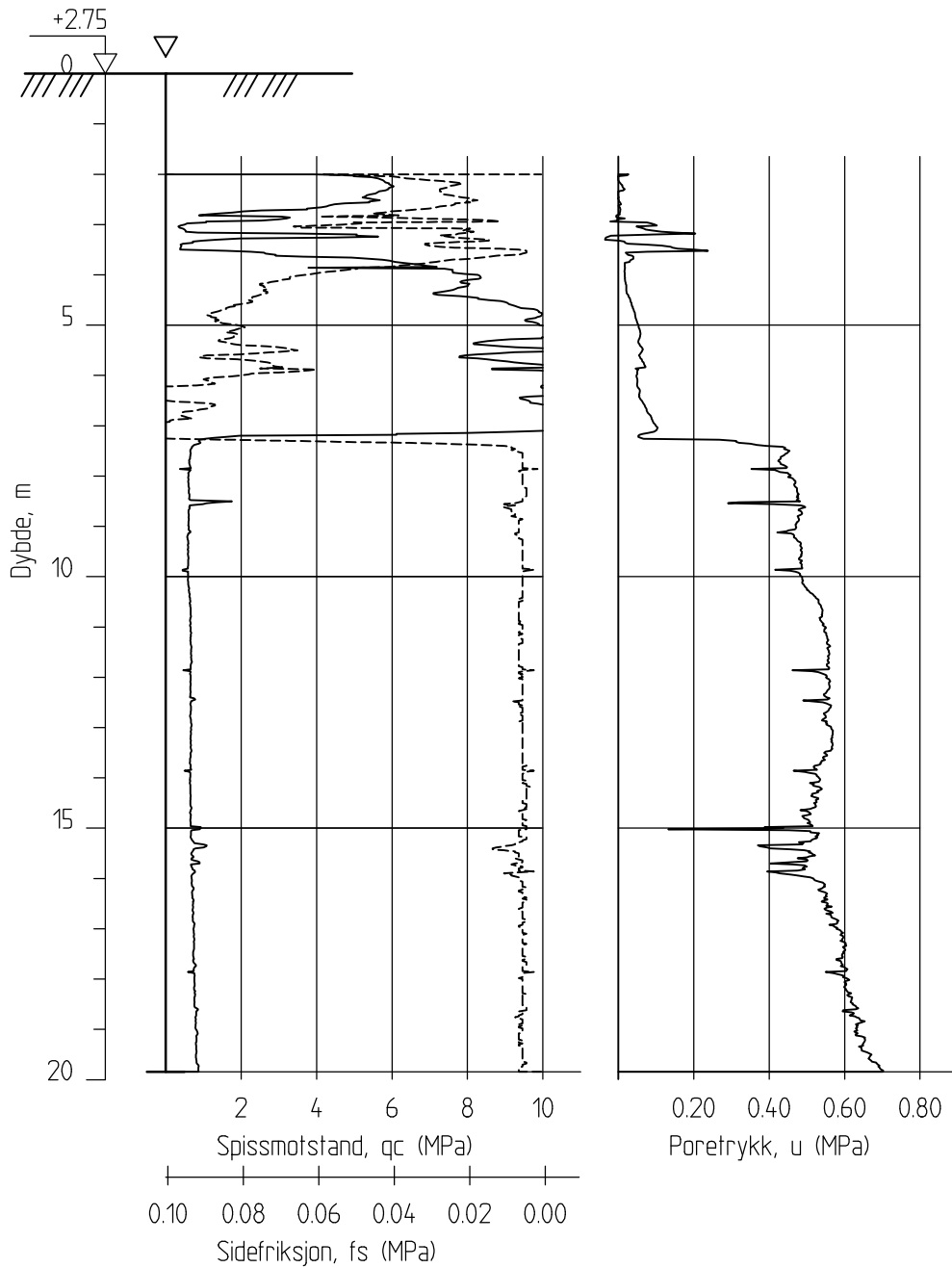
Dato, 05.02.2020 Figur nr. C1

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 2-CPT
Posisjon: X 6938113.82 Y 432731.27 Dato boret 15.05.2019



4-CPT



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

CPT-sondering
M = 1 : 150

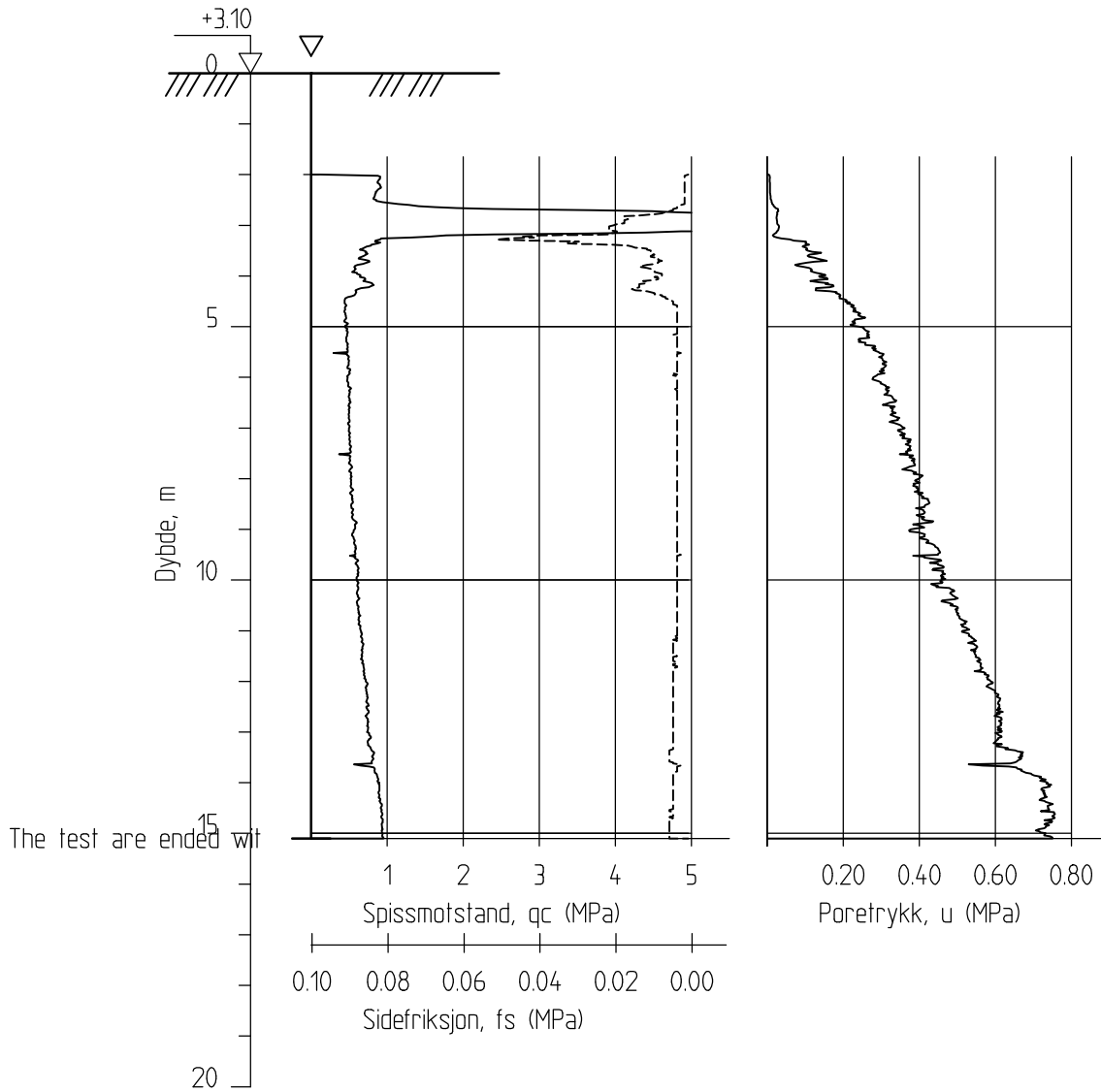
Dato 05.02.2020 Figur nr. C2

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 4-CPT
Posisjon: X 6938071.94 Y 432771.81 Dato boret :16.05.2019



6CPTU



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

CPT-sondering
M = 1 : 150

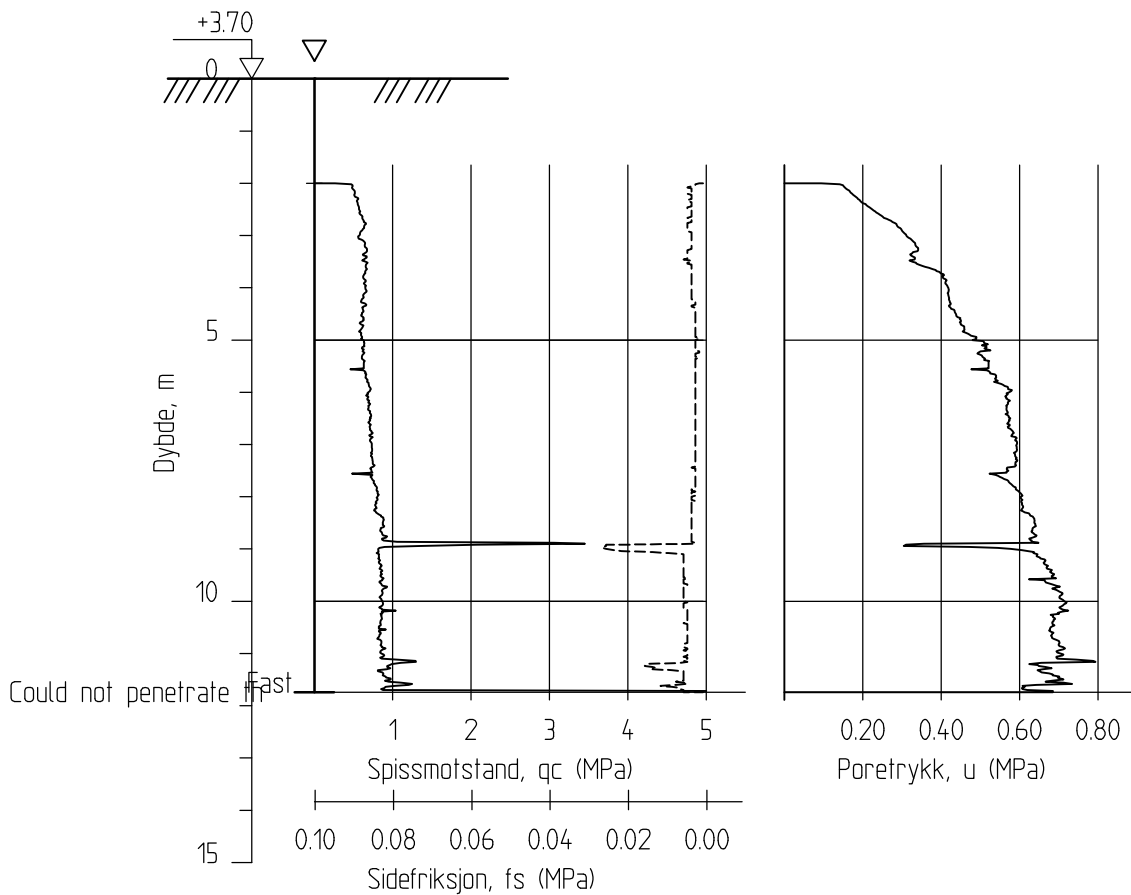
Dato 05.02.2020 Figur nr. C3

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 6CPTU
Posisjon: X 6937964.30 Y 432832.20



7CPTU



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

CPT-sondering
M = 1 : 150

Dato.
05.02.2020

Figur nr.
C4

Tegn.
TLe

Kontr.
RMO

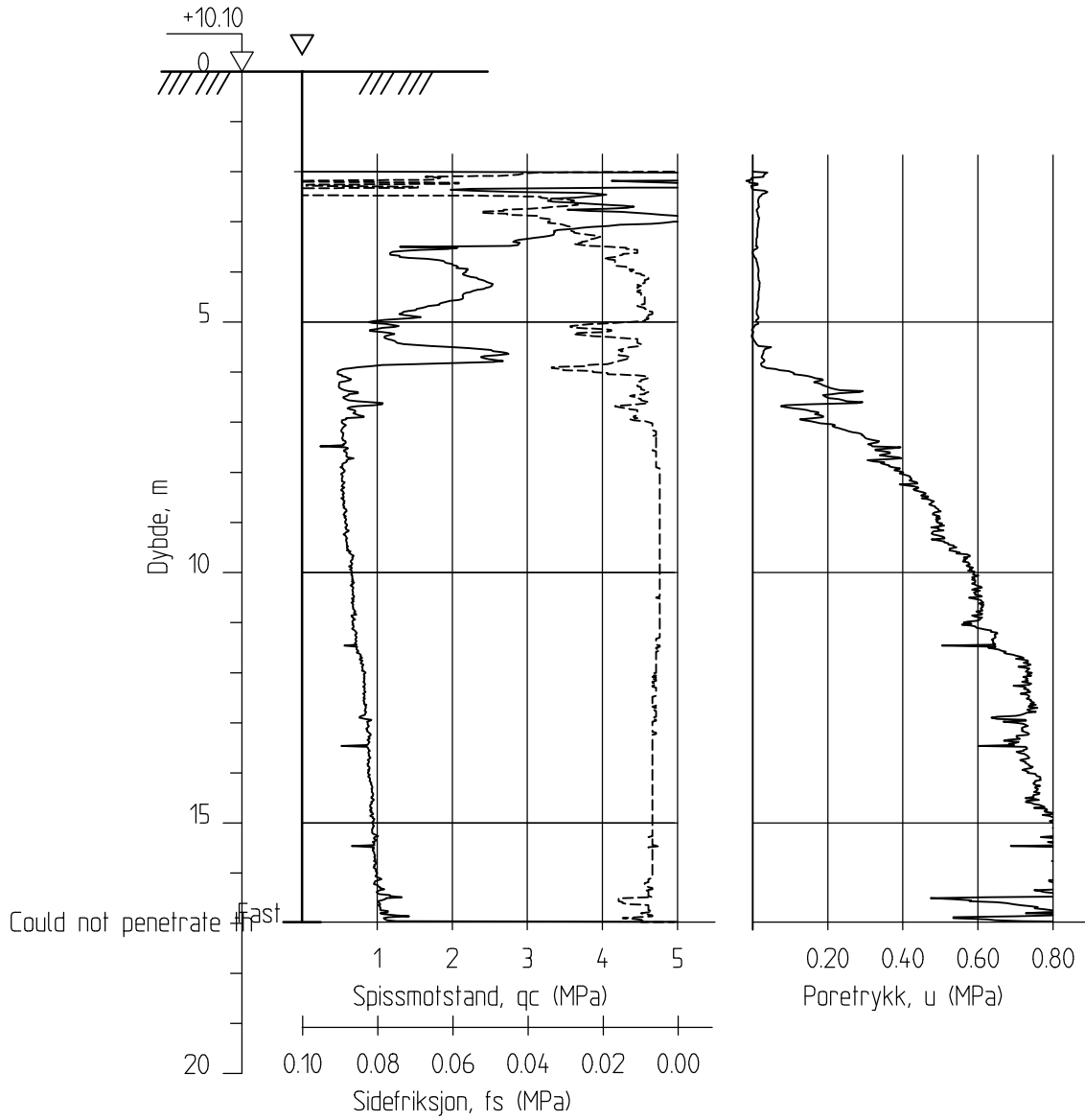
Godk.j.
RMO

Borhull 7CPTU

Posisjon: X 6937965.30 Y 432927.70 Dato boret :27.01.2020



8CPTU



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

CPT-sondering
M = 1 : 150

Dato.
05.02.2020

Figur nr.
C5

Tegn.
TLe

Kontr.
RMo

Godk.j.
RMo

Borhull 8CPTU

Posisjon: X 6937930.50 Y 432838.30

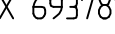
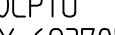
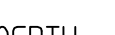
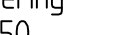
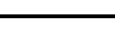
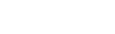
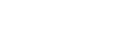
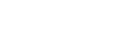
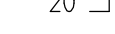
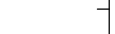
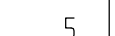
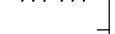
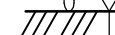
Dato boret :23.01.2020



10CPTU

+26.20

0



5

10

15

20

Dybde, m

1

2

3

4

5

Spissmotstand, qc (MPa)

0.08 0.06 0.04 0.02 0.00

Sidefriksjon, fs (MPa)

0.20 0.40 0.60 0.80

Poretrykk, u (MPa)

The test are ended with

Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.

20200050-01-R

CPT-sondering

M = 1 : 150

Dato.

05.02.2020

Figur nr.

C6

Tegn.

TLe

Kontr.

RMo

Godk.j.

RMo

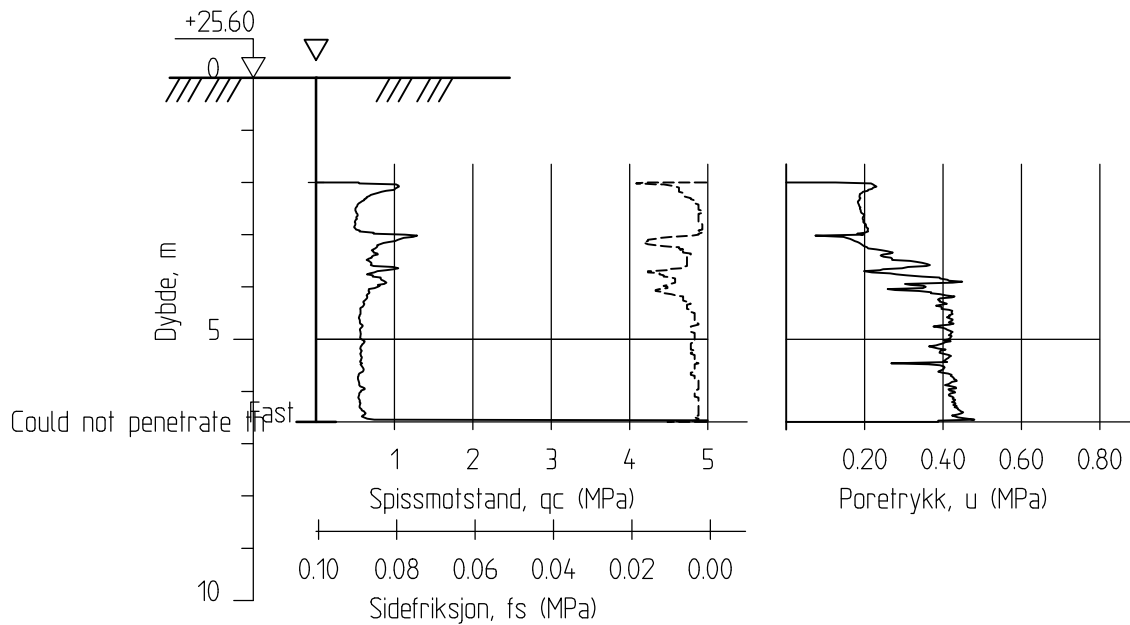
Borhull 10CPTU

Posisjon: X 6937877.90 Y 432888.40

Dato boret :28.01.2020



13CPTU



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

CPT-sondering
M = 1 : 150

Dato.
05.02.2020

Figur nr.
C7

Tegn.
TLe

Kontr.
RMO

Godkj.
RMO

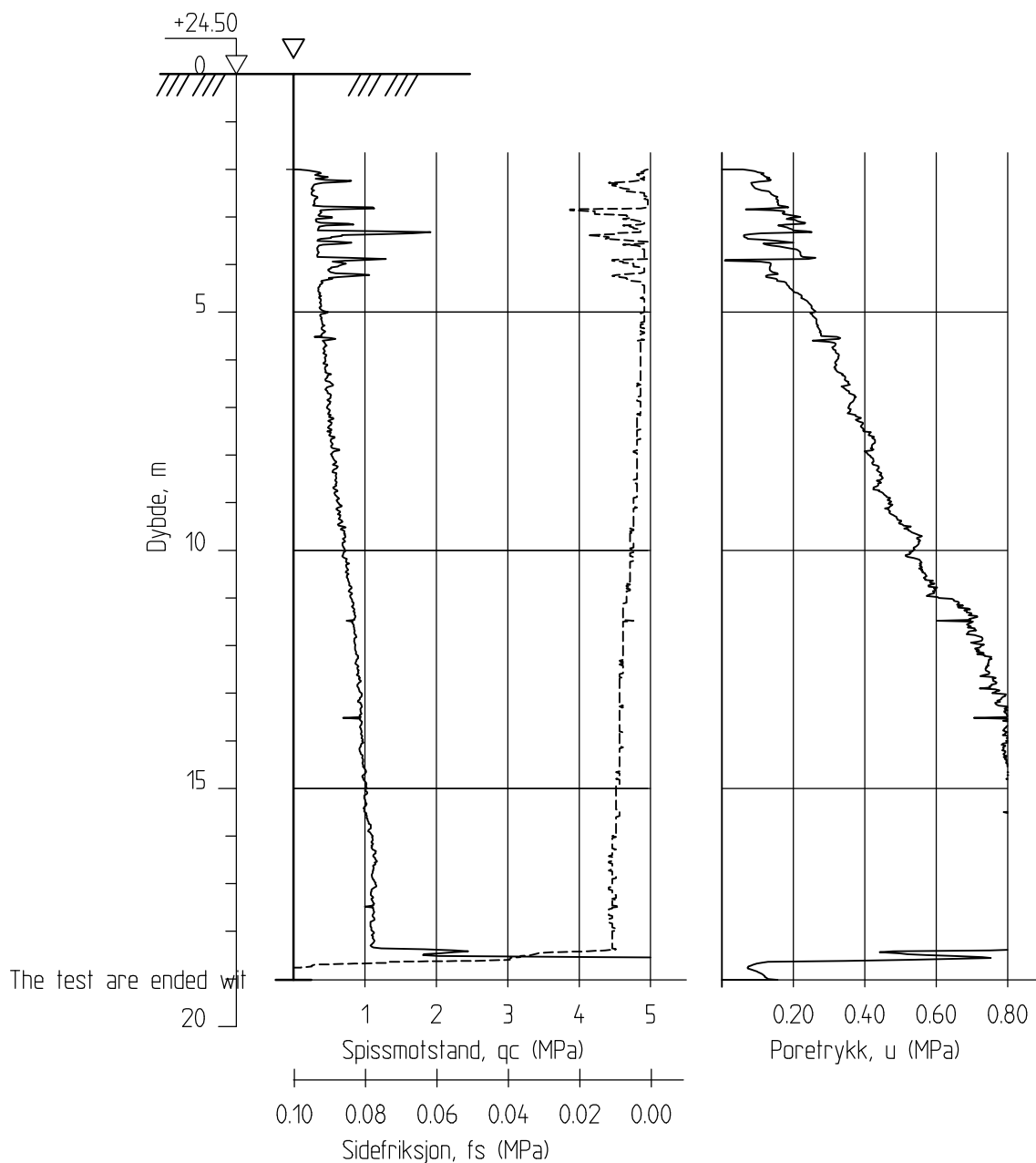
Borhull 13CPTU

Posisjon: X 6937784.40 Y 432738.70

Dato boret :28.01.2020



14CPTU



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

CPT-sondering
M = 1 : 150

Dato. 05.02.2020 Figur nr. E8

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 14CPTU
Posisjon: X 6937794.20 Y 432630.40 Dato boret :28.01.2020



| Borhull nr. | Målinger | TE _{maks} /TO (kPa/°) | ΔR | ΔT (°) | ΔT*TE _{maks} /TO | Siste målerverdi | ΔN | Δ _{TOT} | Relativ nøyaktighet | Kravene til anvendelsesklasse | | | | | | Anvendelses-klasse |
|-------------|------------------------------|--------------------------------|-------|--------|---------------------------|------------------|-------|------------------|---------------------|-------------------------------|------|-----|------|-----|------|--------------------|
| | | | | | | | | | | A1 | | A2 | | A3 | | |
| 2-cpt | q _c (kPa) | 0,6491 | 0,909 | 10,0 | 6,49 | 709 | -11,8 | 19 | 2,7 % | 35 | 5 % | 100 | 5 % | 200 | 5 % | A1 |
| | f _s (kPa) | 0,0098 | 0,01 | | 0,10 | 5 | -0,8 | 0,9 | 19,3 % | 5 | 10 % | 15 | 15 % | 25 | 15 % | A1 |
| | u ₂ (kPa) | 0,0239 | 0,02 | | 0,24 | 589 | 5,8 | 6,1 | 1,0 % | 10 | 2 % | 25 | 3 % | 50 | 5 % | A1 |
| | Helning (°) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 5 | | | | |
| | Nedtrengingslengde (m) | - | - | - | - | - | - | 0,073 | 0,37 % | 0,1 | 1 % | 0,1 | 1 % | 0,2 | 1 % | A1 |
| | Avstand mellom målinger (mm) | - | - | - | - | - | - | 20 | - | 20 | 20 | 50 | | | | A1 |
| 4-cpt | q _c (kPa) | 0,6491 | 0,909 | 10,0 | 6,49 | 872 | 5,5 | 13 | 1,5 % | 35 | 5 % | 100 | 5 % | 200 | 5 % | A1 |
| | f _s (kPa) | 0,0098 | 0,01 | | 0,10 | 4 | -1,5 | 1,6 | 39,6 % | 5 | 10 % | 15 | 15 % | 25 | 15 % | A1 |
| | u ₂ (kPa) | 0,0239 | 0,02 | | 0,24 | 703 | -3,5 | 3,8 | 0,5 % | 10 | 2 % | 25 | 3 % | 50 | 5 % | A1 |
| | Helning (°) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 5 | | | | |
| | Nedtrengingslengde (m) | - | - | - | - | - | - | 0,190 | 0,96 % | 0,1 | 1 % | 0,1 | 1 % | 0,2 | 1 % | A1 |
| | Avstand mellom målinger (mm) | - | - | - | - | - | - | 20 | - | 20 | 20 | 50 | | | | A1 |
| 6-cpt | q _c (kPa) | 1,4875 | 0,458 | 7,4 | 11,01 | 951 | -3,2 | 15 | 1,5 % | 35 | 5 % | 100 | 5 % | 200 | 5 % | A1 |
| | f _s (kPa) | 0,0231 | 0,01 | | 0,17 | 5 | 0,4 | 0,6 | 10,8 % | 5 | 10 % | 15 | 15 % | 25 | 15 % | A1 |
| | u ₂ (kPa) | 0,0403 | 0,034 | | 0,30 | 751 | 0,5 | 0,8 | 0,1 % | 10 | 2 % | 25 | 3 % | 50 | 5 % | A1 |
| | Helning (°) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 5 | | | | |
| | Nedtrengingslengde (m) | - | - | - | - | - | - | 0,037 | 0,24 % | 0,1 | 1 % | 0,1 | 1 % | 0,2 | 1 % | A1 |
| | Avstand mellom målinger (mm) | - | - | - | - | - | - | 20 | - | 20 | 20 | 50 | | | | A1 |
| 7-cpt | q _c (kPa) | 1,4875 | 0,458 | 2,6 | 3,87 | 12778 | 2,3 | 7 | 0,1 % | 35 | 5 % | 100 | 5 % | 200 | 5 % | A1 |
| | f _s (kPa) | 0,0231 | 0,01 | | 0,06 | 6 | 0,1 | 0,2 | 2,9 % | 5 | 10 % | 15 | 15 % | 25 | 15 % | A1 |
| | u ₂ (kPa) | 0,0403 | 0,034 | | 0,10 | 686 | 2,3 | 2,4 | 0,4 % | 10 | 2 % | 25 | 3 % | 50 | 5 % | A1 |
| | Helning (°) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 5 | | | | |
| | Nedtrengingslengde (m) | - | - | - | - | - | - | 0,009 | 0,08 % | 0,1 | 1 % | 0,1 | 1 % | 0,2 | 1 % | A1 |
| | Avstand mellom målinger (mm) | - | - | - | - | - | - | 20 | - | 20 | 20 | 50 | | | | A1 |
| 8-cpt | q _c (kPa) | 1,4875 | 0,458 | 4,2 | 6,25 | 7838 | -3,6 | 10 | 0,1 % | 35 | 5 % | 100 | 5 % | 200 | 5 % | A1 |
| | f _s (kPa) | 0,0231 | 0,01 | | 0,10 | 9 | 0,3 | 0,4 | 4,3 % | 5 | 10 % | 15 | 15 % | 25 | 15 % | A1 |
| | u ₂ (kPa) | 0,0403 | 0,034 | | 0,17 | 958 | 0,7 | 0,9 | 0,1 % | 10 | 2 % | 25 | 3 % | 50 | 5 % | A1 |
| | Helning (°) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 5 | | | | |
| | Nedtrengingslengde (m) | - | - | - | - | - | - | 0,011 | 0,06 % | 0,1 | 1 % | 0,1 | 1 % | 0,2 | 1 % | A1 |
| | Avstand mellom målinger (mm) | - | - | - | - | - | - | 20 | - | 20 | 20 | 50 | | | | A1 |
| 10-cpt | q _c (kPa) | 1,4875 | 0,458 | 6,1 | 9,07 | 839 | -2,8 | 12 | 1,5 % | 35 | 5 % | 100 | 5 % | 200 | 5 % | A1 |
| | f _s (kPa) | 0,0231 | 0,01 | | 0,14 | 9 | 0,5 | 0,7 | 7,1 % | 5 | 10 % | 15 | 15 % | 25 | 15 % | A1 |
| | u ₂ (kPa) | 0,0403 | 0,034 | | 0,25 | 516 | 0,0 | 0,3 | 0,1 % | 10 | 2 % | 25 | 3 % | 50 | 5 % | A1 |
| | Helning (°) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 5 | | | | |
| | Nedtrengingslengde (m) | - | - | - | - | - | - | 0,011 | 0,07 % | 0,1 | 1 % | 0,1 | 1 % | 0,2 | 1 % | A1 |
| | Avstand mellom målinger (mm) | - | - | - | - | - | - | 20 | - | 20 | 20 | 50 | | | | A1 |
| 13-cpt | q _c (kPa) | 1,4875 | 0,458 | 10,0 | 14,87 | 19219 | -4,6 | 20 | 0,1 % | 35 | 5 % | 100 | 5 % | 200 | 5 % | A1 |
| | f _s (kPa) | 0,0231 | 0,01 | | 0,23 | 11 | 0,1 | 0,3 | 3,2 % | 5 | 10 % | 15 | 15 % | 25 | 15 % | A1 |
| | u ₂ (kPa) | 0,0403 | 0,034 | | 0,40 | 389 | 1,2 | 1,6 | 0,4 % | 10 | 2 % | 25 | 3 % | 50 | 5 % | A1 |
| | Helning (°) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 5 | | | | |
| | Nedtrengingslengde (m) | - | - | - | - | - | - | 0,030 | 0,46 % | 0,1 | 1 % | 0,1 | 1 % | 0,2 | 1 % | A1 |
| | Avstand mellom målinger (mm) | - | - | - | - | - | - | 20 | - | 20 | 20 | 50 | | | | A1 |
| 14-cpt | q _c (kPa) | 1,4875 | 0,458 | 10,0 | 14,87 | 12774 | 1,4 | 17 | 0,1 % | 35 | 5 % | 100 | 5 % | 200 | 5 % | A1 |
| | f _s (kPa) | 0,0231 | 0,01 | | 0,23 | 133 | 0,2 | 0,4 | 0,3 % | 5 | 10 % | 15 | 15 % | 25 | 15 % | A1 |
| | u ₂ (kPa) | 0,0403 | 0,034 | | 0,40 | 156 | -1,7 | 2,1 | 1,4 % | 10 | 2 % | 25 | 3 % | 50 | 5 % | A1 |
| | Helning (°) | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2 | 5 | | | | |
| | Nedtrengingslengde (m) | - | - | - | - | - | - | 0,003 | 0,02 % | 0,1 | 1 % | 0,1 | 1 % | 0,2 | 1 % | A1 |
| | Avstand mellom målinger (mm) | - | - | - | - | - | - | 20 | - | 20 | 20 | 50 | | | | A1 |

$\Delta_{TOT} = \Delta N + \Delta R + \Delta T(TE_{maks}/TO)$
Relativ nøyaktighet = $\Delta_{TOT} / \text{Siste målerverdi}$

Δ_{TOT} : samlet målenøyaktighet (kPa)
Hentes fra rådatafil sammen med "nullpunkt før":
 ΔN : avvik fra nullpunktkontroll (kPa)
 ΔT : temperaturendring (°)
Hentes fra kalibreringsskjema:
 ΔR : oppløsningsavvik (kPa)
 TE_{maks} : maksimum temperatureffekt, ubelastet (kPa)
 TO : temperaturområde (°)

Nøyaktigheten av målingene skal være større enn den største av kravene fra Tabell 5.2, NGF-melding nr. 5

| | | |
|--|---------------|------------|
| Åndalsnes - gondolbane | Rapport nr. | Tabell |
| Grunundersøkelser- Datarapport | 20200050-01-R | C1 |
| | Tegner | Dato |
| | Tle | 17.02.2020 |
| | Kontrollert | |
| | RMo | |
| | Godkjent | |
| CPTU anvendelsesklasse i henhold til NGF melding nr. 5 | | |

CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5349

Probe No 5349
 Date of Calibration 2019-01-07
 Calibrated by Joakim Tingström.....
 Run No 701
 Test Class: ISO 1

| Point Resistance | Tip Area 10cm ² | |
|------------------|----------------------------|-----|
| Maximum Load | 100 | MPa |
| Range | 100 | MPa |
| Scaling Factor | 839 | |
| Resolution | 0,9093 | kPa |
| Area factor (a) | 0,844 | |

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 22,72 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

| Local Friction | Sleeve Area 150cm ² | |
|-----------------|--------------------------------|-----|
| Maximum Load | 1 | MPa |
| Range | 1 | MPa |
| Scaling Factor | 3782 | |
| Resolution | 0,0101 | kPa |
| Area factor (b) | 0 | |

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,342 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

| Pore Pressure | | |
|----------------|-------------|-----|
| Maximum Load | 2 | MPa |
| Range | 2 | MPa |
| Scaling Factor | 3823 | |
| Resolution | 0,02 | kPa |

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,837 kPa
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

| Tilt Angle. | Scaling Factor: 0,91 | |
|-------------|----------------------|------|
| Range | 0 - 40 | Deg. |

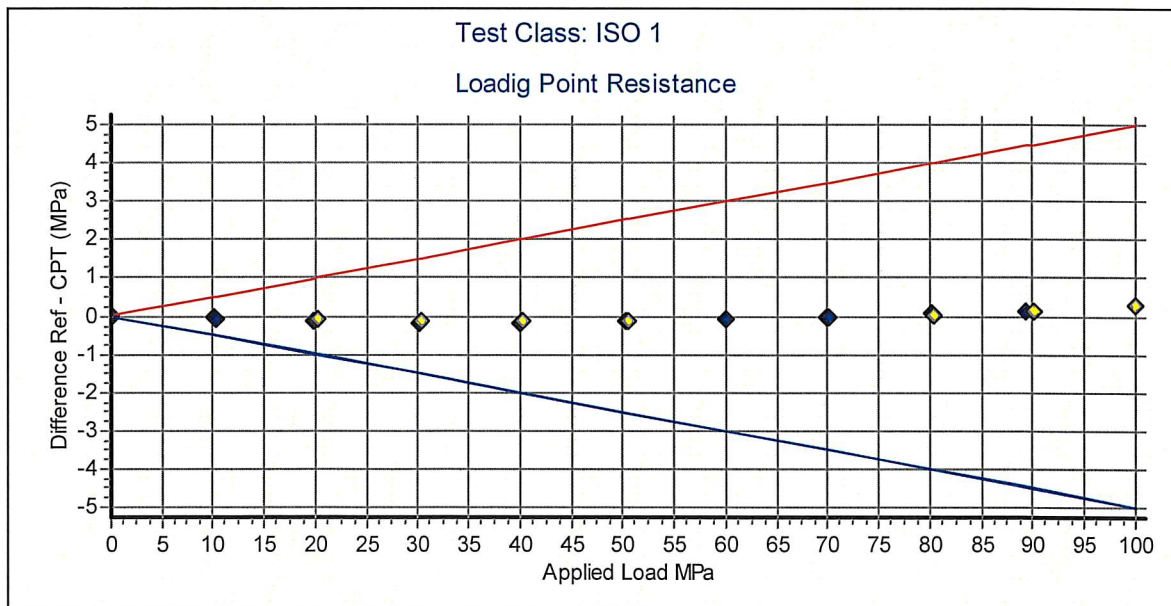
Backup memory
Temperature sensor



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

Probe No: **5349**
 Date of Calibration: **2019-01-07**
 Calibration Run No: **701**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 839
 Reference Cell: 58604

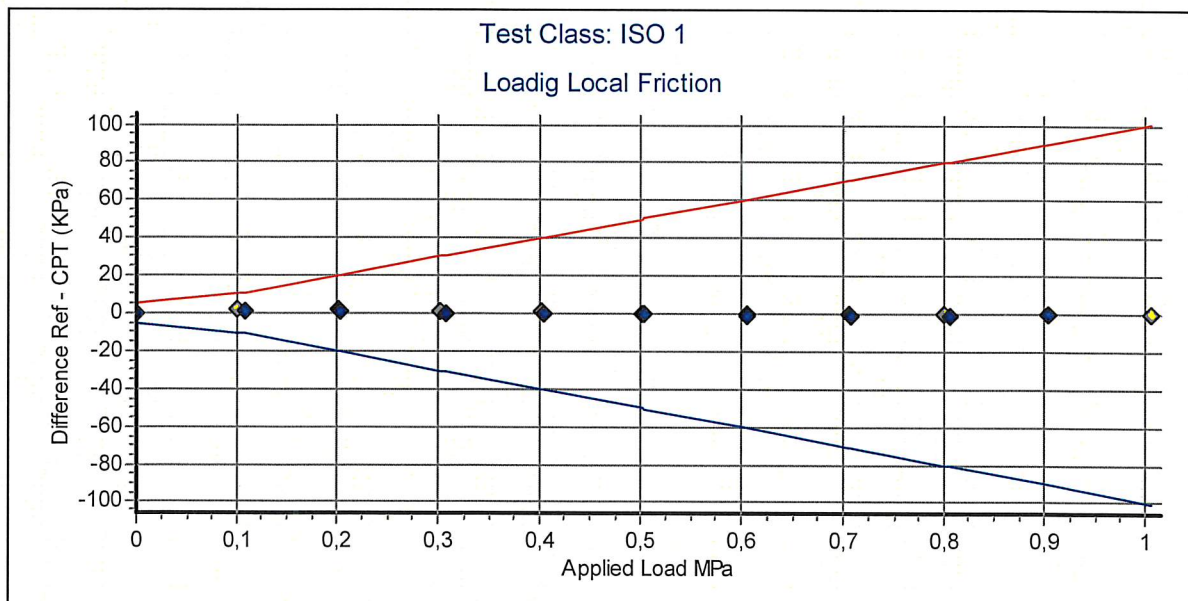
| Applied Load MPa | PointRes. MPa | Difference MPa | Accuracy %/MV | Friction MPa | PorePress MPa |
|------------------|---------------|----------------|---------------|--------------|---------------|
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 10,058 | 10,075 | -0,017 | -0,169 | 0,000 | 0,000 |
| 20,127 | 20,227 | -0,100 | -0,496 | 0,001 | 0,000 |
| 30,256 | 30,401 | -0,145 | -0,479 | 0,001 | 0,000 |
| 40,122 | 40,278 | -0,156 | -0,388 | 0,002 | 0,000 |
| 50,447 | 50,587 | -0,140 | -0,277 | 0,003 | 0,000 |
| 60,054 | 60,153 | -0,099 | -0,164 | 0,003 | 0,000 |
| 70,003 | 70,043 | -0,040 | -0,057 | 0,004 | 0,000 |
| 80,327 | 80,282 | 0,045 | 0,056 | 0,005 | 0,000 |
| 90,051 | 89,903 | 0,148 | 0,164 | 0,005 | 0,000 |
| 100,036 | 99,767 | 0,269 | 0,268 | 0,006 | 0,000 |
| 89,422 | 89,282 | 0,140 | 0,156 | 0,004 | 0,000 |
| 80,251 | 80,195 | 0,056 | 0,069 | 0,003 | 0,000 |
| 70,168 | 70,179 | -0,011 | -0,015 | 0,002 | 0,000 |
| 60,072 | 60,148 | -0,076 | -0,126 | 0,002 | 0,000 |
| 50,383 | 50,505 | -0,122 | -0,242 | 0,001 | 0,000 |
| 39,957 | 40,122 | -0,165 | -0,412 | 0,001 | 0,000 |
| 30,176 | 30,351 | -0,175 | -0,579 | 0,000 | 0,000 |
| 19,846 | 19,996 | -0,150 | -0,755 | 0,000 | 0,001 |
| 10,245 | 10,325 | -0,080 | -0,780 | 0,000 | 0,000 |
| 0,003 | 0,000 | 0,003 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |



Specialists in
 Geotechnical
 Field Equipment

Probe No: **5349**
 Date of Calibration: **2019-01-07**
 Calibration Run No: **701**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 3782
 Reference Cell: 50598

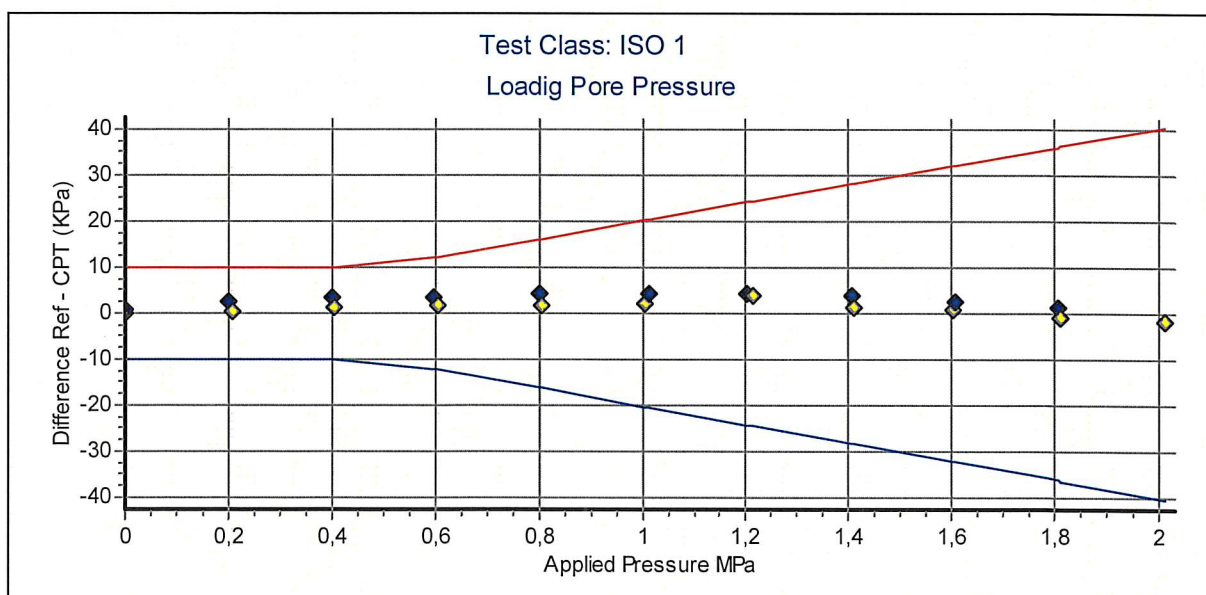
| Ref MPa | Friction MPa | Difference KPa | Accuracy %/MV | PointRes. MPa | PorePress MPa |
|---------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,101 | 0,099 | 1,991 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,202 | 0,200 | 1,961 | 0,980 | 0,000 | 0,000 |
| 0,302 | 0,301 | 1,441 | 0,478 | 0,001 | 0,000 |
| 0,403 | 0,402 | 1,038 | 0,257 | 0,003 | 0,000 |
| 0,502 | 0,502 | 0,461 | 0,091 | 0,004 | 0,000 |
| 0,605 | 0,605 | -0,111 | -0,018 | 0,004 | 0,000 |
| 0,707 | 0,707 | -0,498 | -0,070 | 0,005 | 0,000 |
| 0,800 | 0,801 | -0,494 | -0,061 | 0,006 | 0,000 |
| 0,904 | 0,905 | -0,388 | -0,042 | 0,007 | 0,000 |
| 1,006 | 1,006 | -0,197 | -0,019 | 0,008 | 0,000 |
| 0,904 | 0,905 | -0,458 | -0,050 | 0,007 | 0,000 |
| 0,806 | 0,806 | -0,688 | -0,085 | 0,005 | 0,000 |
| 0,708 | 0,709 | -0,848 | -0,119 | 0,006 | 0,000 |
| 0,606 | 0,607 | -0,773 | -0,127 | 0,004 | 0,000 |
| 0,503 | 0,503 | -0,499 | -0,099 | 0,003 | 0,000 |
| 0,405 | 0,405 | -0,261 | -0,064 | 0,003 | 0,000 |
| 0,307 | 0,307 | 0,205 | 0,067 | 0,002 | 0,000 |
| 0,203 | 0,202 | 0,776 | 0,382 | 0,001 | 0,000 |
| 0,108 | 0,107 | 1,256 | 0,000 | 0,001 | 0,000 |
| 0,000 | 0,000 | 0,181 | 0,000 | 0,004 | 0,000 |



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Probe No: **5349**
 Date of Calibration: **2019-01-07**
 Calibration Run No: **701**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 3823
 Reference Cell: 30410118

| Appl. Press MPa | PorePress MPa | Difference KPa | Accuracy %/MV | PointRes. MPa | Friction MPa | Area Factor A = PR/PP | Area Factor B = LF/PP |
|--------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|
| 0,000 | 0,000 | 0,100 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | |
| 0,209 | 0,209 | 0,602 | 0,288 | 0,163 | 0,000 | 0,779 | 0,000 |
| 0,405 | 0,404 | 1,306 | 0,323 | 0,327 | 0,000 | 0,809 | 0,000 |
| 0,603 | 0,601 | 1,772 | 0,294 | 0,497 | 0,000 | 0,827 | 0,000 |
| 0,806 | 0,804 | 1,941 | 0,241 | 0,671 | 0,000 | 0,834 | 0,000 |
| 1,007 | 1,005 | 2,243 | 0,223 | 0,846 | 0,000 | 0,841 | 0,000 |
| 1,214 | 1,210 | 3,872 | 0,319 | 1,022 | 0,000 | 0,844 | 0,000 |
| 1,409 | 1,408 | 1,493 | 0,106 | 1,196 | 0,000 | 0,849 | 0,000 |
| 1,602 | 1,601 | 1,017 | 0,063 | 1,365 | 0,000 | 0,852 | 0,000 |
| 1,810 | 1,810 | -0,778 | -0,043 | 1,547 | 0,000 | 0,854 | 0,000 |
| 2,011 | 2,013 | -1,795 | -0,089 | 1,724 | 0,000 | 0,856 | 0,000 |
| 1,805 | 1,804 | 1,410 | 0,078 | 1,544 | 0,000 | 0,855 | 0,000 |
| 1,606 | 1,603 | 2,705 | 0,168 | 1,372 | 0,000 | 0,855 | 0,000 |
| 1,406 | 1,403 | 3,707 | 0,264 | 1,200 | 0,000 | 0,855 | 0,000 |
| 1,203 | 1,198 | 4,479 | 0,373 | 1,024 | 0,000 | 0,854 | 0,000 |
| 1,013 | 1,009 | 4,458 | 0,441 | 0,861 | 0,000 | 0,853 | 0,000 |
| 0,802 | 0,798 | 4,476 | 0,560 | 0,680 | 0,000 | 0,852 | 0,000 |
| 0,599 | 0,596 | 3,552 | 0,595 | 0,506 | 0,000 | 0,849 | 0,000 |
| 0,402 | 0,399 | 3,603 | 0,902 | 0,337 | 0,000 | 0,844 | 0,000 |
| 0,202 | 0,200 | 2,390 | 1,195 | 0,164 | 0,000 | 0,820 | 0,000 |
| 0,001 | 0,000 | 1,079 | 0,000 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | |

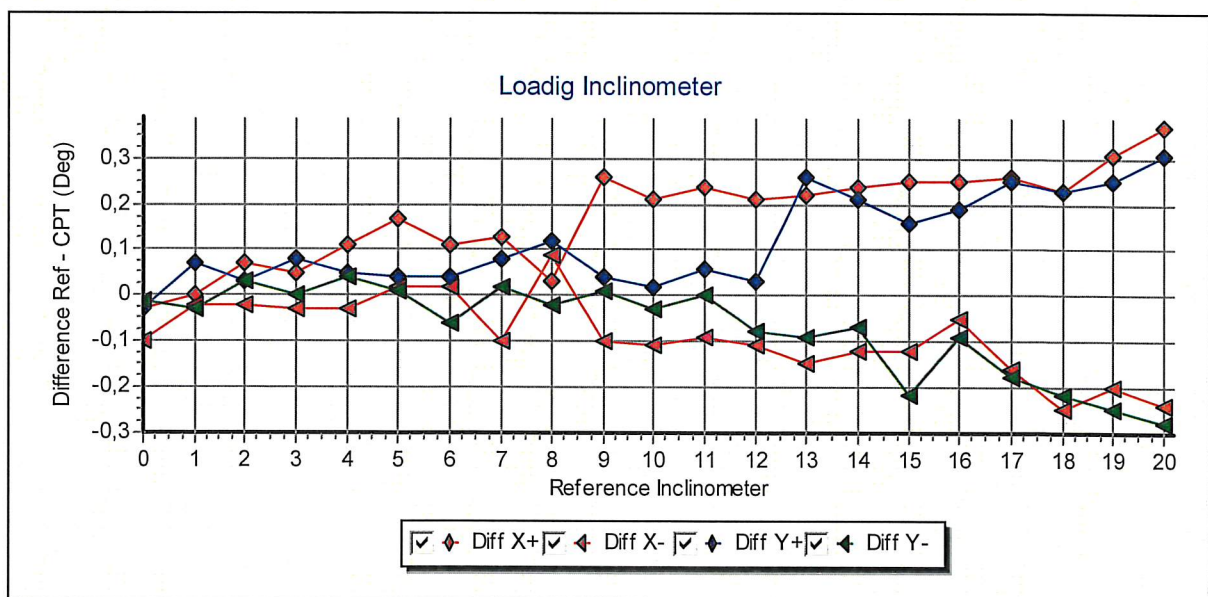


Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

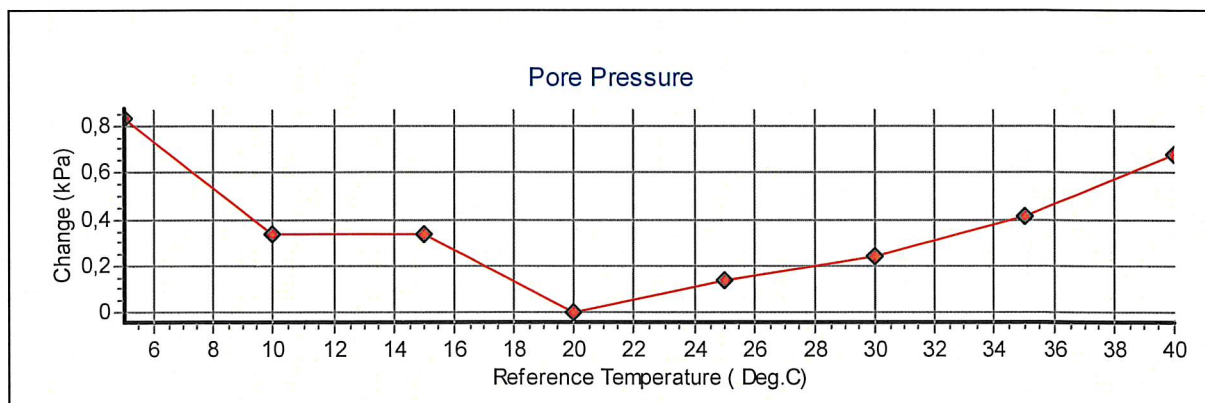
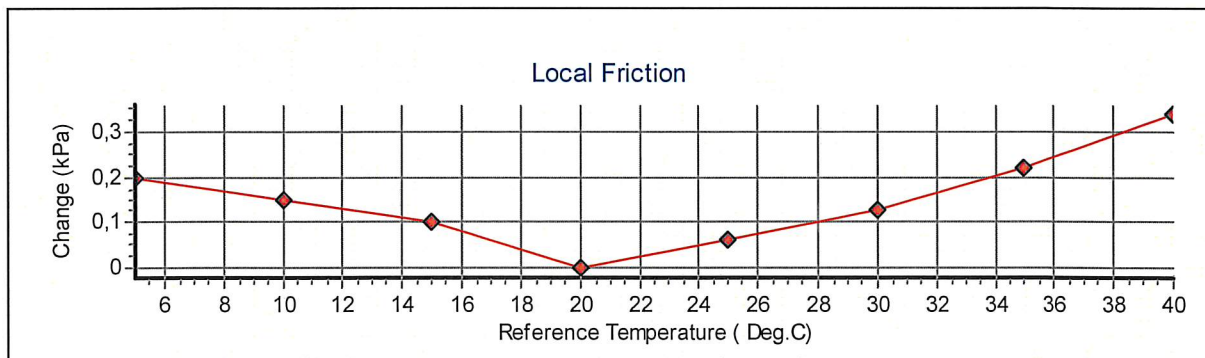
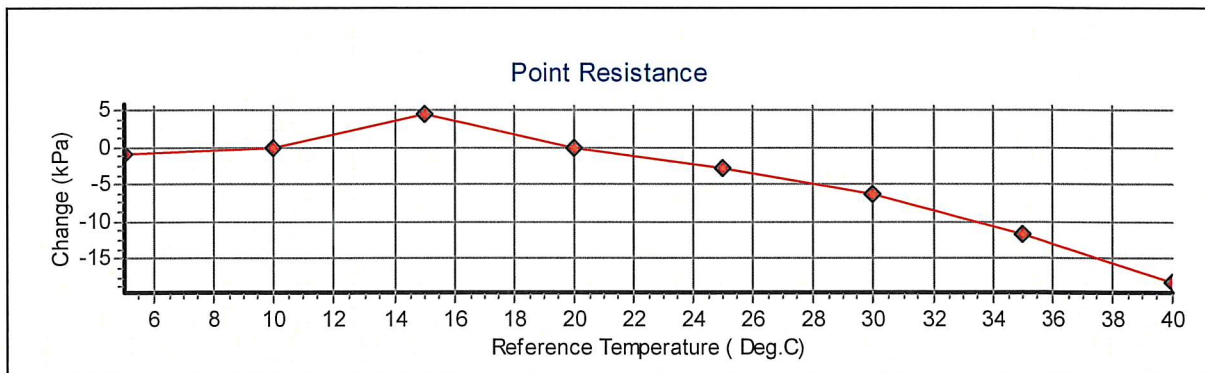


Probe No: **5349**
 Date of Calibration: **2019-01-07**
 Calibration Run No: **701**
 Calibrated by: **Joakim Tingström**
Scaling Factor: 0,91

| Appl. Incin. Deg | X+ Deg | X- Deg | Y+ Deg | Y- Deg | Diff X+ Deg | Diff X- Deg | Diff Y+ Deg | Diff Y- Deg |
|------------------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0,00 | 0,03 | 0,10 | 0,03 | 0,01 | -0,03 | -0,10 | -0,03 | -0,01 |
| 1,00 | 1,00 | 1,02 | 0,93 | 1,03 | 0,00 | -0,02 | 0,07 | -0,03 |
| 2,00 | 1,93 | 2,02 | 1,97 | 1,97 | 0,07 | -0,02 | 0,03 | 0,03 |
| 3,00 | 2,95 | 3,03 | 2,92 | 3,00 | 0,05 | -0,03 | 0,08 | 0,00 |
| 4,00 | 3,89 | 4,03 | 3,95 | 3,96 | 0,11 | -0,03 | 0,05 | 0,04 |
| 5,00 | 4,83 | 4,98 | 4,96 | 4,99 | 0,17 | 0,02 | 0,04 | 0,01 |
| 6,00 | 5,89 | 5,98 | 5,96 | 6,06 | 0,11 | 0,02 | 0,04 | -0,06 |
| 7,00 | 6,87 | 7,10 | 6,92 | 6,98 | 0,13 | -0,10 | 0,08 | 0,02 |
| 8,00 | 7,97 | 7,91 | 7,88 | 8,02 | 0,03 | 0,09 | 0,12 | -0,02 |
| 9,00 | 8,74 | 9,10 | 8,96 | 8,99 | 0,26 | -0,10 | 0,04 | 0,01 |
| 10,00 | 9,79 | 10,11 | 9,98 | 10,03 | 0,21 | -0,11 | 0,02 | -0,03 |
| 11,00 | 10,76 | 11,09 | 10,94 | 11,00 | 0,24 | -0,09 | 0,06 | 0,00 |
| 12,00 | 11,79 | 12,11 | 11,97 | 12,08 | 0,21 | -0,11 | 0,03 | -0,08 |
| 13,00 | 12,78 | 13,15 | 12,74 | 13,09 | 0,22 | -0,15 | 0,26 | -0,09 |
| 14,00 | 13,76 | 14,12 | 13,79 | 14,07 | 0,24 | -0,12 | 0,21 | -0,07 |
| 15,00 | 14,75 | 15,12 | 14,84 | 15,22 | 0,25 | -0,12 | 0,16 | -0,22 |
| 16,00 | 15,75 | 16,05 | 15,81 | 16,09 | 0,25 | -0,05 | 0,19 | -0,09 |
| 17,00 | 16,74 | 17,16 | 16,75 | 17,18 | 0,26 | -0,16 | 0,25 | -0,18 |
| 18,00 | 17,77 | 18,25 | 17,77 | 18,22 | 0,23 | -0,25 | 0,23 | -0,22 |
| 19,00 | 18,69 | 19,20 | 18,75 | 19,25 | 0,31 | -0,20 | 0,25 | -0,25 |
| 20,00 | 19,63 | 20,24 | 19,69 | 20,28 | 0,37 | -0,24 | 0,31 | -0,28 |



Probe No: 5349
Date of Calibration: 2019-01-07
Calibration Run No: 701
Calibrated by: Joakim Tingström



Calibration procedure.

Göteborg: 2019-01-09

We are following the procedure that is described in the European Standard **EN ISO22476-1**:

Point resistance.

The point resistance is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Local friction.

A special adapter unit substitutes the cone and transfers the axial forces to the lower end of the friction sleeve. The friction is calibrated from 0 to maximum range in 10 steps up and down then the sleeve is turned 90 degrees and the calibration repeated. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity.

Pore pressure & Area ratio a and b.

The completed probe is installed in a special chamber and the pore pressure sensor are calibrated from 0 to maximum range in 10 step up and down. Then we adjust the calibration factor to fit the best linearity. At half range the pressure of the point and friction is registered and used for calculation of the area factor.

Tilt inclination.

The tilt sensor is calibrated +/- 20deg. from vertical line in steps of 1 deg. This will be done in 2 orthogonal directions.

Temperature.

The temperature sensor is calibrated in steps of 5°C from 5 to 40 °C.

Temperature compensation.

The Point, Friction and the Pore pressure sensors in the probe is temperature compensated and tested in the range 5 to 40 °C.

Calibration reference equipment.

| | | |
|-----------|-----------------|------------------------------|
| Reference | Load cell | HBM C2/100kN FB088 no.N58604 |
| Reference | Load cell | HBM C2/20kN FB088 no.N50598 |
| Reference | Pressure sensor | HBM P3MB 1MPa no.160410072 |
| Reference | Pressure sensor | HBM P3MB 2MPa no.44410026 |
| Reference | Pressure sensor | HBM P3MB 50MPa no.140510158 |

The reference sensors are connected to the Geotech black box together with the CPT probe. The measuring data from the reference sensors are simultaneously send to the computer and stored in the Geotech calibration software. The completed systems are recalibrated at RISE Research Institutes of Sweden once a year.

Environment.

Air pressure: 1017,4 hPa.

Temperature: 20,0 °C.



Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2019-01-09

| | | | | | |
|---------------------|--|-----------------------------|---|-------------------------|--|
| Cone name | <input type="text" value="5349"/> | Serial number | <input type="text" value="5349"/> | Date of purchase | <input type="text"/> |
| Ranges | | Geometric parameters | | Scaling factors | |
| Point resistance | <input type="text" value="100"/> (Mpa) | Area factor a | <input type="text" value="0,844"/> | Point resistance | <input type="text" value="839"/> |
| Local friction | <input type="text" value="1"/> (Mpa) | Area factor b | <input type="text" value="0"/> | Local friction | <input type="text" value="3782"/> |
| Pore pressure | <input type="text" value="2"/> (Mpa) | Tip area | <input type="text" value="10"/> (cm ²) | Pore pressure | <input type="text" value="3823"/> |
| Tilt sensor | <input type="text" value="40"/> (Deg) | Sleeve area | <input type="text" value="150"/> (cm ²) | Tilt sensor | <input type="text" value="0,91"/> |
| temperature | <input type="text"/> | | | temperature | <input type="text" value="1"/> |
| Elect. Conductivity | <input type="text"/> | | | Elect. Conductivity A | <input type="text"/> |
| | | | | Elect. Conductivity B | <input type="text"/> |
| | | | | Type | <input type="text" value="Nova cone"/> |
| | | | | Memory option | <input type="text" value="With memory"/> |



CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 4580

Probe No 4580
 Date of Calibration 2017-05-18
 Calibrated by Christoffer Hurtig.....
 Run No 432
 Test Class: ISO 1



Point Resistance Tip Area 10cm²

Maximum Load 50 MPa
 Range 50 MPa
 Scaling Factor **1666**
 Resolution 0,4579 kPa
 Area factor (a) 0,859

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 59,498 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Local Friction Sleeve Area 150cm²

Maximum Load 0,5 MPa
 Range 0,5 MPa
 Scaling Factor **3881**
 Resolution 0,0098 kPa
 Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,923 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
 Range 2 MPa
 Scaling Factor **2272**
 Resolution 0,0336 kPa

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1,61 kPa
 Temperature range 0 -40 deg. Celsius.

Tilt Angle. Scaling Factor: 0,94

Range 0 - 40 Deg.

Backup memory
Temperature sensor

Vedlegg D

PORETRYKKS MÅLINGER

Innhold

| | |
|-----------------|---|
| D1 Metode | 2 |
| D2 Utstyr | 2 |
| D3 Installasjon | 2 |
| D4 Resultater | 2 |
| D5 Referanser | 2 |

Figurer

| | |
|-----------|---|
| Figur D1 | Målt poretrykk i borpunkt 2 den 05.06.2019 (stighøyde) |
| Figur D1A | Målt poretrykk i borpunkt 2 fra 15.05.2019 til 05.06.2019 (kurve – poretrykk vs. tid) |
| Figur D2 | Målt poretrykk i borpunkt 8 (stighøyde) |
| Figur D2A | Målt poretrykk i borpunkt 2 fra 27.01.2020 til 20.05.2020 (kurve – poretrykk vs. tid) |
| Figur D3 | Målt poretrykk i borpunkt 14 (stighøyde) |
| Figur D3A | Målt poretrykk i borpunkt 14 fra 28.01.2020 til 20.05.2020 (kurve – poretrykk vs. tid) |

D1 Metode

Poretrykksmålere brukes for å måle poretrykket i grunnen. Dette brukes til beregninger av in-situ spenninger og estimering av grunnvannstand.

D2 Utstyr

Det er installert to elektriske poretrykksmålere av typen Geotech PVT i borpunkt 2, 8 og 14.

D3 Installasjon

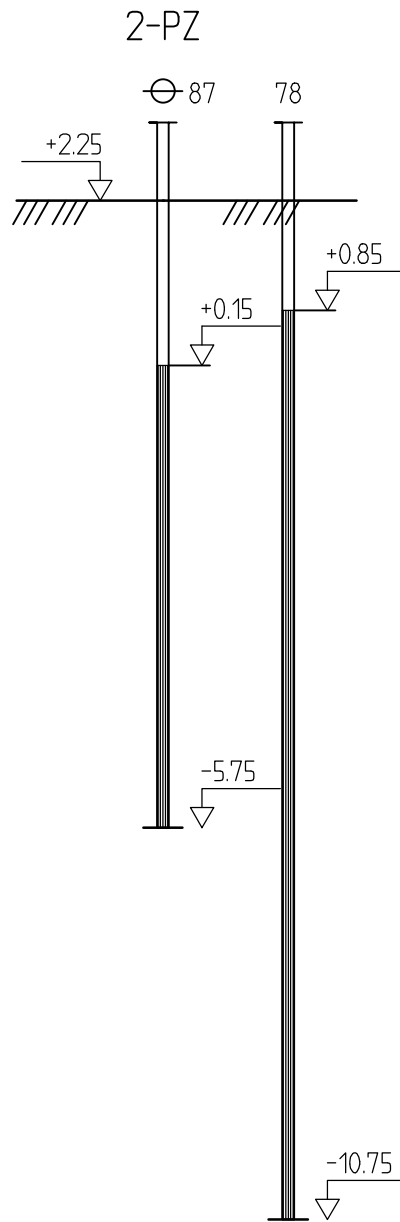
Målerne er installert etter metoden som er beskrevet i NGF melding 6, med nedpressing i løsmasser. Det ble forboret gjennom faste lag over installasjonsdybden før måleren ble presset ned i jomfruelige masser.

D4 Resultater

Målt stighøyde i borpunkt 2, 8, 14 er vist på Figur D1-D3. Figur D1A-D3A viser målt poretrykk over tid og tilsvarende stighøyde på vannet. Måleren måler totaltrykk, og for å regne ut poretrykket er det trukket fra 100 kPa i atmosfæretrykk.

D5 Referanser

/C1/ Veiledning for måling av grunnvannstand og poretrykk
Melding nr. 6, Norsk Geoteknisk Forening, 1982
Rev. Nr. 1, 1989



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

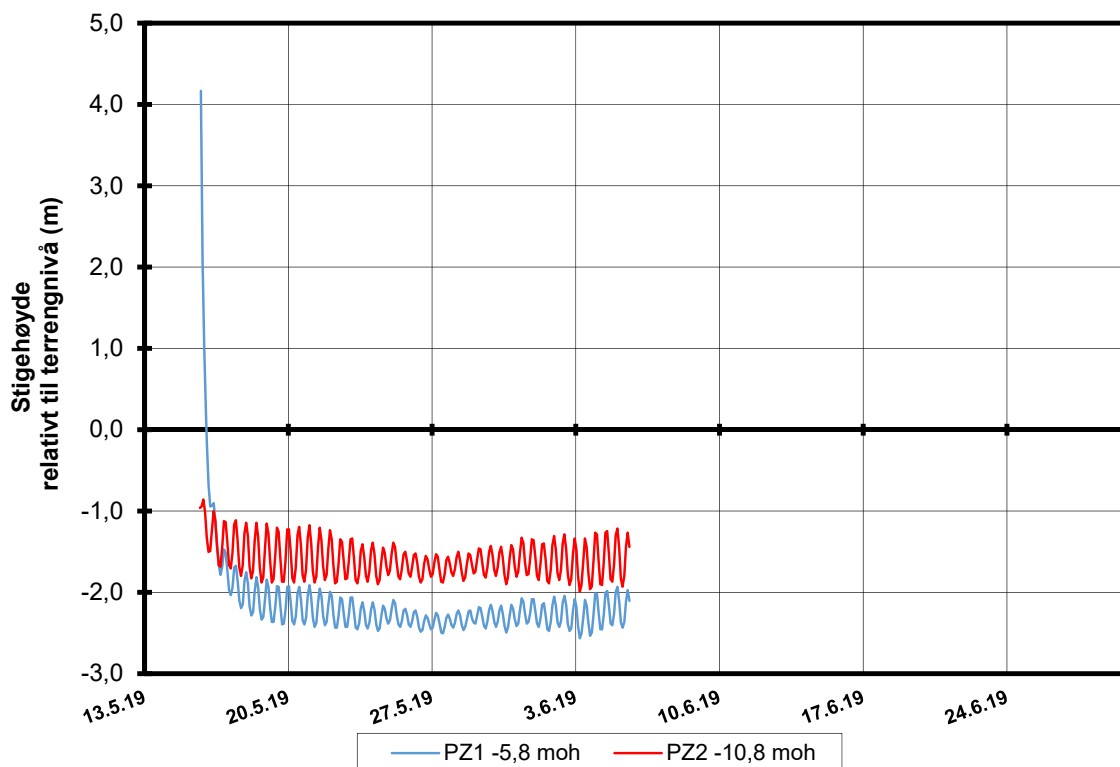
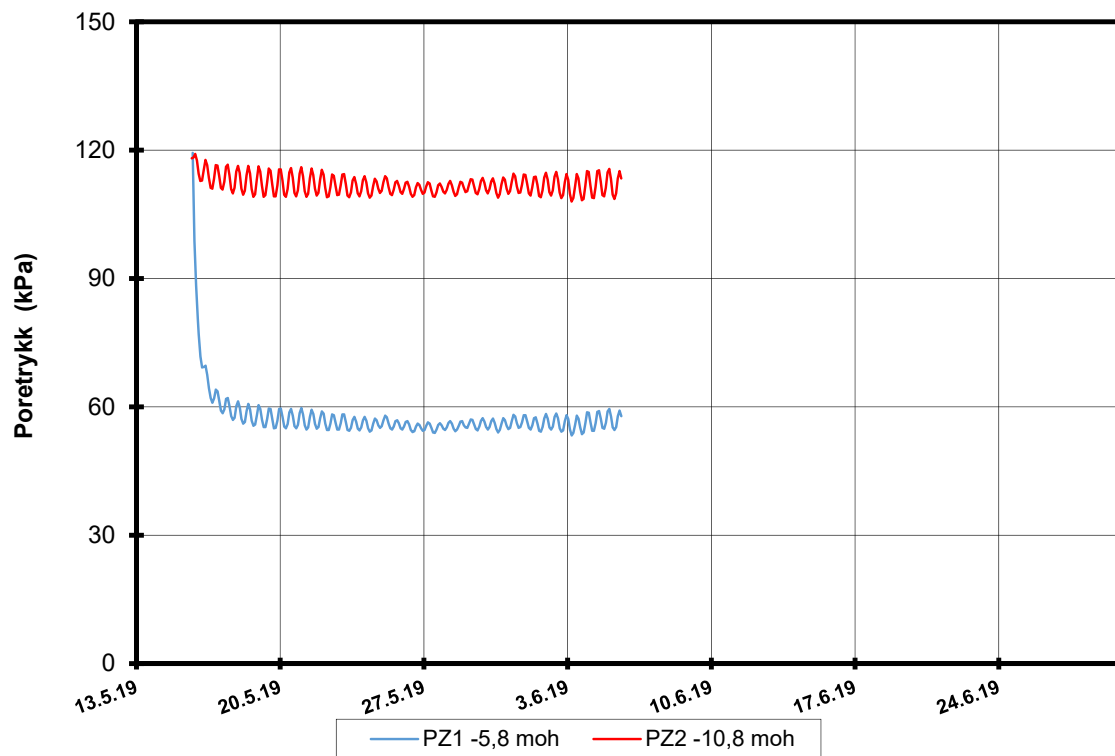
Poretrykkmålinger
M = 1 : 100

Dato. 26.05.2020 Figur nr. D1

Tegn. TLe Kontr. RMo Godk.j. RMo

Borhull 2-PZ
Posisjon: X 6938113.82 Y 432731.27 Dato avlest 05.06.2019:





P:\2020\00\20200050\Background-NGI\Field\Poretrykk\[Poretrykksmåling i borpkt 2_PZ.xlsx]Figur

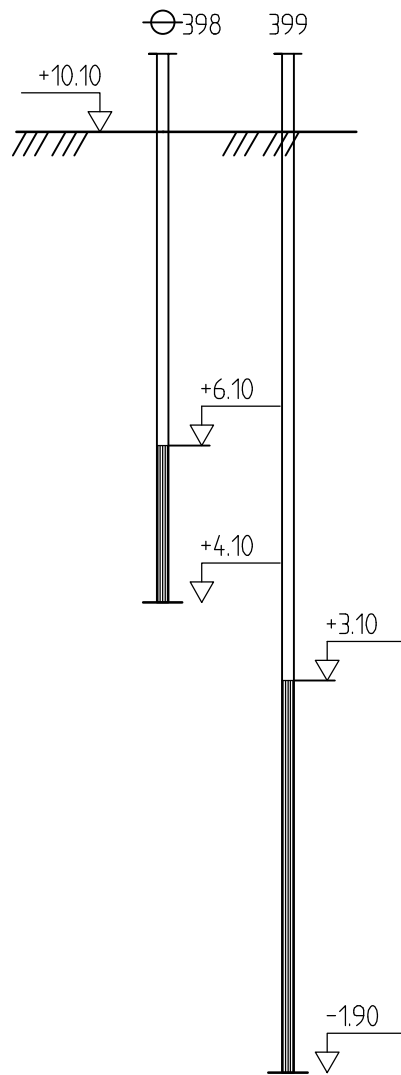
Åndalsnes - Faresone 2389

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 2
 Terrengekote målere: 2,2 moh
 Dato for installasjon: 2019-05-15

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Rapport nr. 20200050 | Figur nr. D1A |
| Tegner Tle | Dato 2020-05-26 |
| Kontrollert RMO | NGI |
| Godkjent RMO | |

8-PZ



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

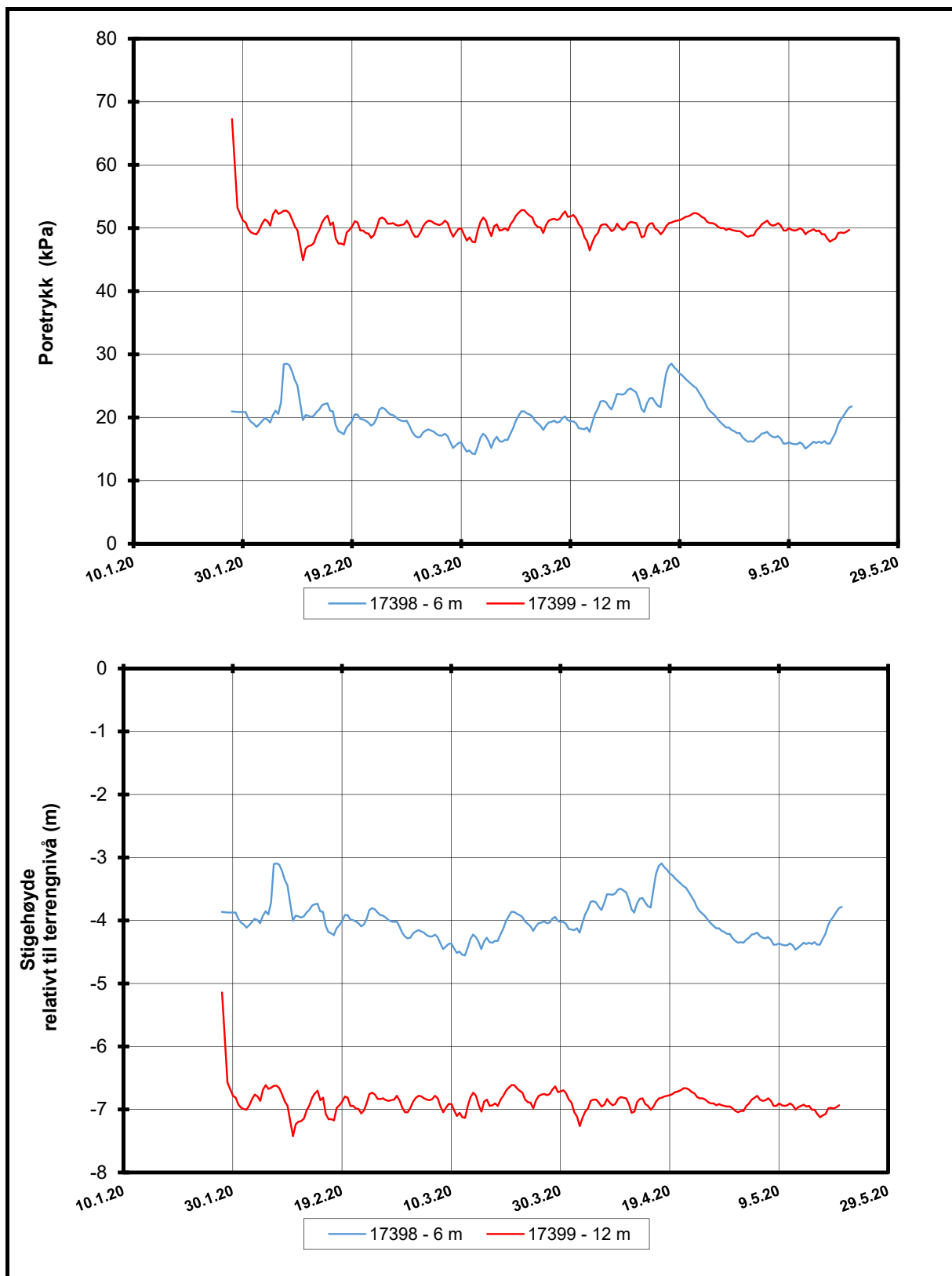
Poretrykkmålinger
M = 1 : 100

Dato. 26.05.2020 Figur nr. D2

Tegn. TLe Kontr. RMc Godk.j. RMc

Borhull 8-PZ
Posisjon: X 6937930.50 Y 432838.30 Dato avlest :20.05.2020



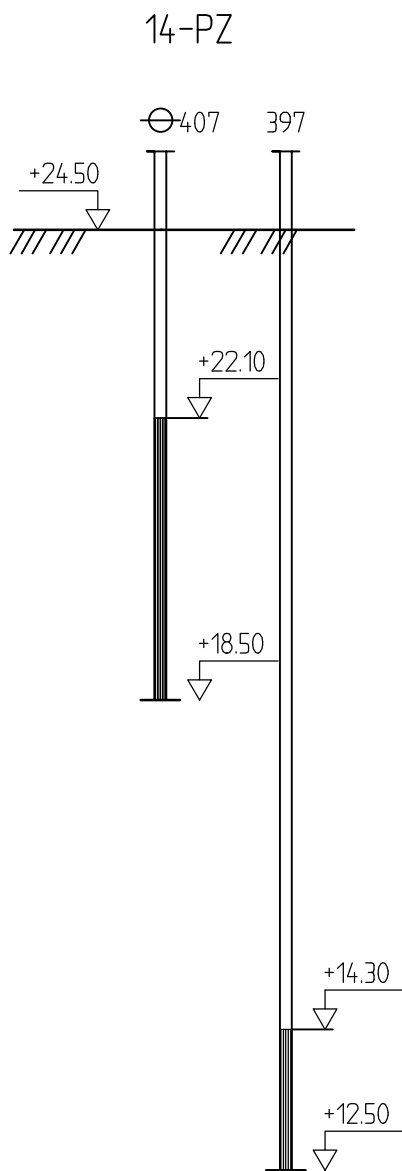


Åndalsnes - Faresone 2389

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 8
 Terrenkote målere: 10,1 moh
 Dato for installasjon: 2020-01-27

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Rapport nr. 20200050 | Figur nr. D2A |
| Tegner TLe | Dato 2020-05-26 |
| Kontrollert RMo | NGI |
| Godkjent RMo | |



Åndalsnes - kvikkleireutredning

Rapport nr.
20200050-01-R

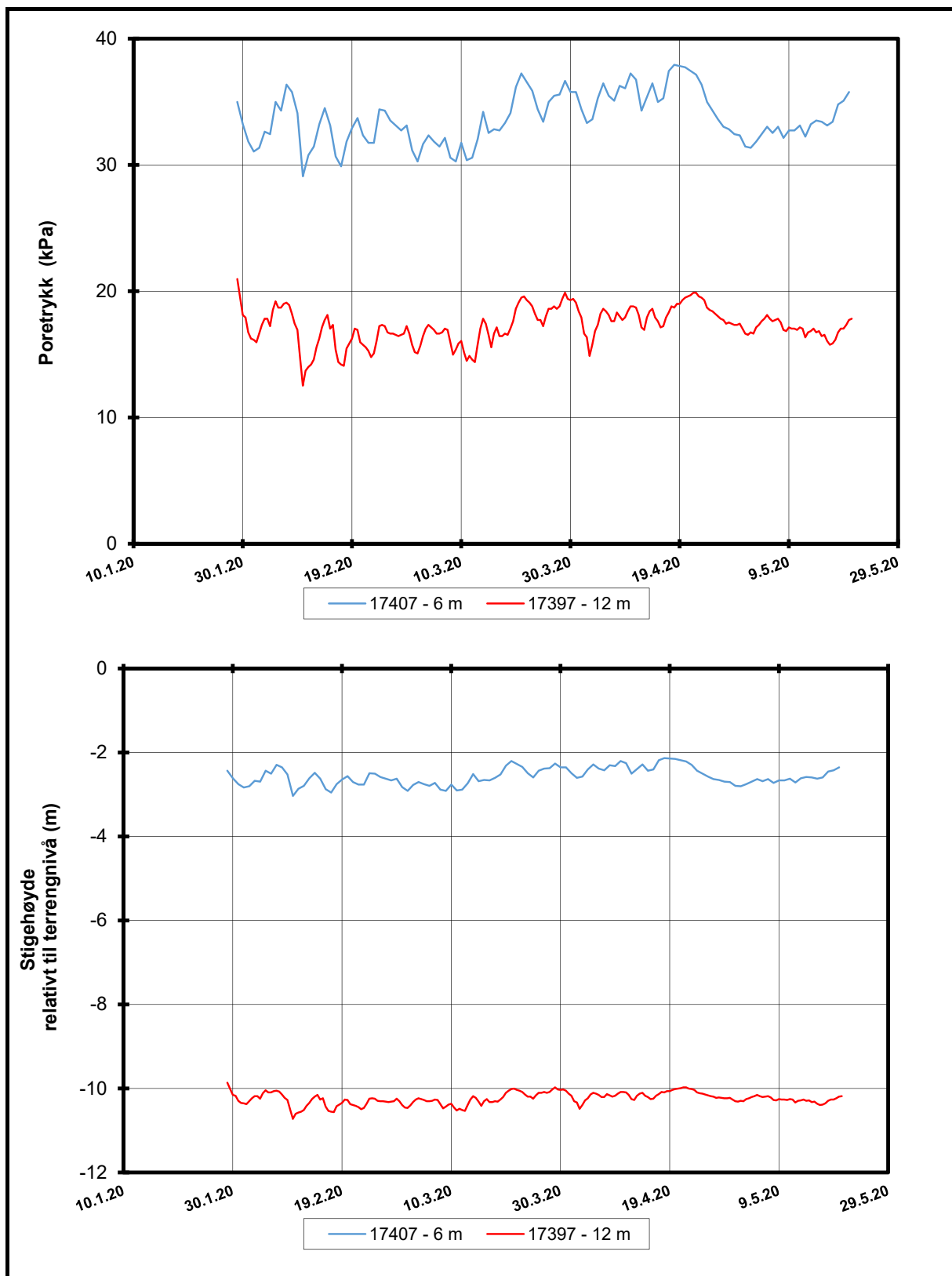
Poretrykkmålinger
M = 1 : 100

Dato. 26.05.2020 Figur nr. D3

Tegn. TLe Kontr. RMo Godkj. RMo

Borhull 14-PZ
Posisjon: X 6937794.20 Y 432630.40 Dato avlest :20.05.2020





Åndalsnes - Faresone 2389

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 14
 Terrenkote målere: 24,5 moh
 Dato for installasjon: 2020-01-28

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Rapport nr. 20200050 | Figur nr. D3A |
| Tegner TLe | Dato 2020-05-26 |
| Kontrollert RMo | NGI |
| Godkjent RMo | |

Vedlegg E

LABORATORIUM – RUTINEUNDERSØKELSE AV PRØVESERIER

Innhold

| | | |
|-----------|---|----------|
| E1 | Prøveåpning og materialbeskrivelse | 2 |
| E2 | Klassifiseringsforsøk | 2 |
| E2.1 | Vanninnhold | 2 |
| E2.2 | Romvekt | 2 |
| E2.3 | Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving | 2 |
| E2.4 | Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksielt trykkforsøk | 2 |
| E2.5 | Kornfordelingsanalyse | 2 |
| E2.6 | Humusinnhold | 3 |
| E3 | Referanser | 3 |

Figurer

| | |
|--------------|--|
| Figur E1-8 | Borprofil, borpunkt 2, 4, 6, 7, 8, 10, 13 og 14. |
| Figur E9-E11 | Kornfordelingsanalyse, borpunkt 4, dybde 2,5 m, 4,5 m og 9,0 m |

E1 Prøveåpning og materialbeskrivelse

Prøver ble tatt i borpunkt 2, 4, 6, 7, 8, 10, 13 og 14. Alle prøver registreres, åpnes og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av materialtype.

Resultatene er vist i Figur E1-E8.

E2 Klassifiseringsforsøk

E2.1 Vanninnhold

Naturlig vanninnhold bestemmes i henhold til NS 8013.

Resultatene er vist i Figur E1-E8.

E2.2 Romvekt

Romvekt bestemmes i henhold til NS 8011.

Resultatene er vist i Figur E1-E8.

E2.3 Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving

Konusprøving utføres i henhold til NS 8015.

Resultatene er vist i Figur E1-E8.

E2.4 Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksielt trykkforsøk

Enaksielt trykkforsøk utføres i henhold til NS 8016.

Resultatene er vist i Figur E1-E8.

E2.5 Kornfordelingsanalyse

Det er utført en kornfordelingsanalyse. Metodene som er brukt kalles "våtsikting" og "falling drop".

Kornfordelingsanalyse utføres i henhold til NS8005 så langt denne er aktuell.

Resultatene er vist i Figur E9-E11.

E2.6 Humusinnhold

Det er utført i alt 3 glødeforsøk for bestemmelse av humusinnhold. Forsøkene er utført på prøver fra dybdeintervallet 2 – 9,5 meter i borpunkt 4.

Forsøkene er utført på tatt prøvemateriale <0,5 mm. Innhold av organisk materiale er angitt i prosent av prøvematerialets tørrvekt. For nærmere beskrivelse av forsøksmetoden henvises det til ref. /2/, kap. 218.

Resultatene er presentert på borprofilene, Figur E2.

E3 Referanser

- /1/ Veiledning for prøvetaking. Melding nr. 11, Norsk geoteknisk forening, 2013.
- /2/ Statens vegvesen. Håndbok R210. Laboratorieundersøkelser. 2016.
- /3/ NS8002. Geoteknisk prøving – Laboratoriemetoder – Konusflytegrensen. Standard Norge 1982.
- /4/ NS8003. Geoteknisk prøving – Laboratoriemetoder – Plastisitetsgrensen. Standard Norge 1982.
- /5/ NS8005. Geoteknisk prøving – Laboratoriemetoder – Kornfordelingsanalyse av jordprøver. Standard Norge 1990.
- /6/ NS8011. Geoteknisk prøving – Laboratoriemetoder – Densitet. Standard Norge 1982.
- /7/ NS8013. Geoteknisk prøving – Laboratoriemetoder – Vanninnhold. Standard Norge 1982.
- /8/ NS8015. Geoteknisk prøving – Laboratoriemetoder – Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved konsuprøving. Standard Norge 1988.
- /9/ NS8016. Geoteknisk prøving – Laboratoriemetoder – Bestemmelse av udrenert skjærstyrke ved enaksial trykkprøving. Standard Norge 1988.
- /10/ Moun, J. Falling drop used for grain size analysis of fine grained materials. Sedimentology, Vol. 5, No. 4, pp 343 – 347. Also publ. In: Norwegian Geotechnical Institute, Publication 70, 1966.

| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve Forsøk | Vanninnhold (%) | | | | | | | Tyngdetetthet (kN/m³) | | | | | Porøsitet (%) | Humus (%) | Skjærfasthet (kN/m²) | | | | | | | | | | S _t Konus/Ving | | | | | | | | | | | |
|-----------|--|--------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|---------------|-----------|----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | SAND middels, noen leireklumper noen middels gruskorn, noe fyllmasser brungrå | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.0 | LEIRE grusig, sandig middels-stor grus, middels sand noe fyllmasser, brun | 2 | | | ○ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

TEGNFORKLARING:

- | | | | | |
|---|--|----------------|-------------------------|----------------------------------|
| ○ | Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense | ○ | Ø = Ødometer forsøk | D = Direkte skjærforsøk (DSS) |
| ○ | Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd | ● | Treksial forsøk, aktiv | P = Permeabilitetsforsøk |
| ○ | Konus forsøk, uforstyrret | ● | Treksial forsøk, passiv | K = Korngraderingsanalyse |
| ▽ | Konus forsøk, omrørt | ⊠ | Direkte skjærforsøk | T = Treksial forsøk |
| + | Vinge boring | S _t | Sensitivitet | K/S = Kalk-/Sement stabilisering |

Dato/Rev. 2019-05-21/9

Åndalsnes gondolbane

Borprofil
Borpunkt nr.: 2

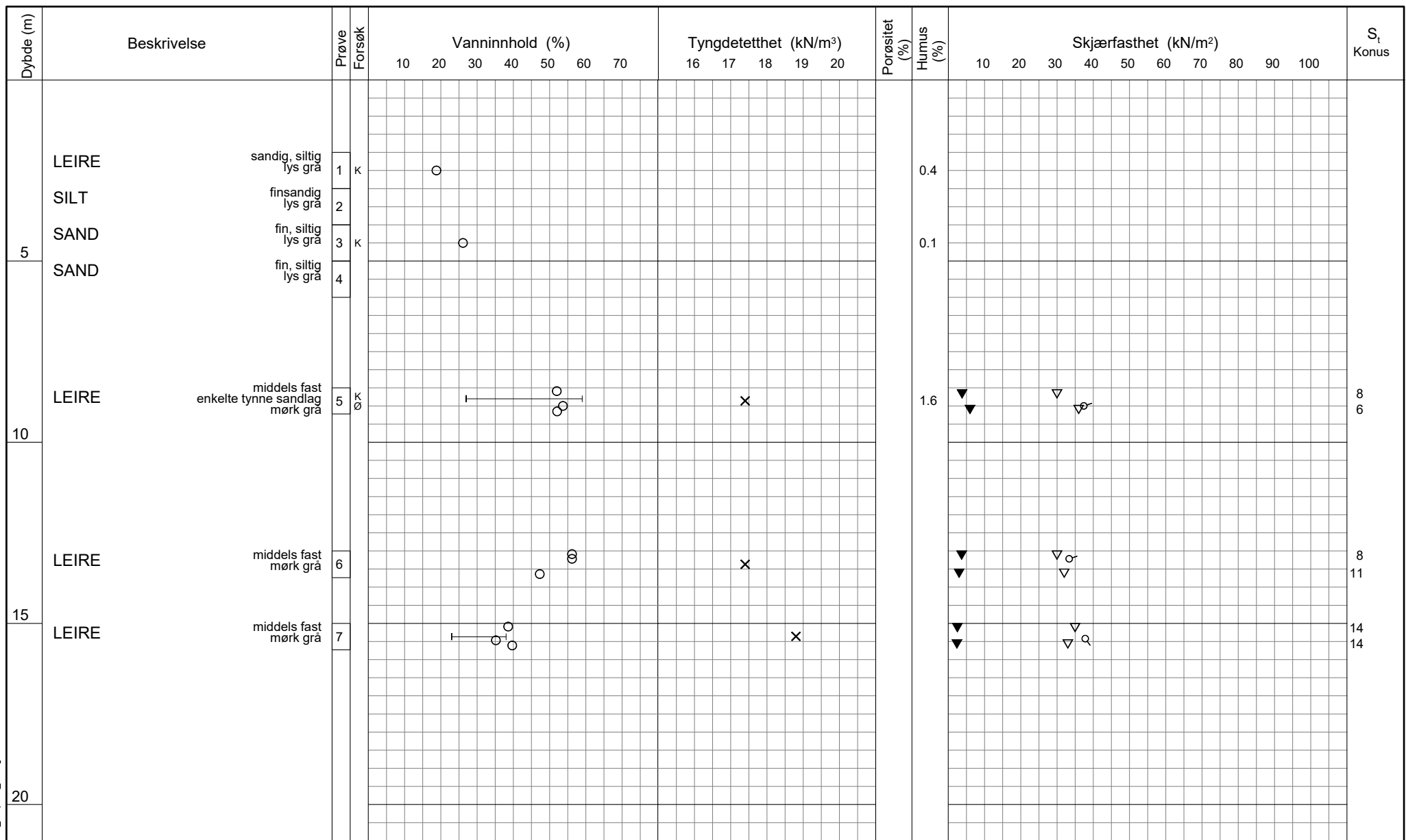
Prøvetype: Poser
Terrengkote: 2.2 moh
Grunnvannst. dybde: 2 m
Dato boret: 2019-05-14

Dokument nr.
20200050-01-R

Figur nr.
E1

| | |
|--------------------|---------------------------------|
| Dato 2019-06-04 | Tegnet av / kontr. EVS / JRB |
|--------------------|---------------------------------|





TEGNFORKLARING:

- | | | |
|--|-----------------------------|----------------------------------|
| ○— Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense | ∅ = ∅dometer forsøk | D = Direkte skjærforsøk (DSS) |
| ○— 15—5—10 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd | ● Treaksial forsøk, aktiv | P = Permeabilitetsforsøk |
| ▽ Konus forsøk, uforstyrret | ● Treaksial forsøk, passiv | K = Korngraderingsanalyse |
| ▼ Konus forsøk, omrørt | ⊞ Direkte skjærforsøk | T = Treaksial forsøk |
| + Vingeboring | S _t Sensitivitet | K/S = Kalk-/Sement stabilisering |

| | | |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Åndalsnes gondolbane | | Dokument nr. 20200050-01-R |
| Borprofil | | Figur nr. E2 |
| Borpunkt nr.: 4 | Prøvetype: Poser & 72 mm | Dato 2019-06-04 |
| | Terrengekote: 2.8 moh | Tegnet av / kontr. EvS / JRB |
| | Grunnvannst. dybde: 4 m | |
| | Dato boret: 2019-05-14 | |



| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve Forsøk | Vanninnhold (%) | | | | | | | Tyngdetetthet (kN/m ³) | | | | | Porøsitet (%) | Humus (%) | Skjærfasthet (kN/m ²) | | | | | | | | | | S _t (konus) | |
|-----------|--|--------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|---------------|-----------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|----------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | | |
| | SAND middels, brungrå | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | LEIRE siltig, bløt til middels fast, noen tynne siltlag, mørk grønngrå(GLEY1-4/10Y) | 2 K | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 12 14 |
| | LEIRE siltig, middels fast, noen tynne siltlag, mørk grønngrå(GLEY1-4/10Y) | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 28 50 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

 Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense


 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd

 S_t Sensitivitet


 T = Tre aksialforsøk

 Konusforsøk, uforstyrret

 Ø = Ødometerforsøk

 K/S = Kalk/Sement stabilisering

 Konusforsøk, omrørt

 P = Permeabilitetsforsøk

 D = Direkte skjærforsøk (DSS)

 + Vingeboring

 K = Korngraderingsanalyse

Software version Beta, 10.01.2020

Andalsnes - Gondolbane

Dokument nr.
20200050-01-R

Figur nr.

E3

Dato
2020-02-11

Tegnet av
ThV

Borprofil Del 1 av 1

Prøvetype: poser / 54 mm

Borpunkt nr.: 6

Terrengkote (moh): 3.1

Grunnvannstand (m): -

Dato boret: 2020-01-23



H:/LABDATA/2020/20200050/Index/Borprofil/20200050_7_Borprofil_Del 1 av 1_Rev0.pdf

| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve Forsøk | Vanninnhold (%) | | | | | | | Tyngdetetthet (kN/m ³) | | | | | Porøsitet (%) | Humus (%) | Skjærfasthet (kN/m ²) | | | | | | | | | | S _t (konus) |
|-----------|---|--------------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|---------------|-----------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | |
| 5 | LEIRE siltig, middels fast, mørk grønngrå (GLE1-4/10Y) | 1 | [Plasticity chart symbols] | | | | | | | x | | | | | | | [Soil strength chart symbols] | | | | | | | | | | 9 11 |
| | KVIKKLEIRE siltig, bløt til middels fast grågrønn | 2 | [Plasticity chart symbols] | | | | | | | x | | | | | | | [Soil strength chart symbols] | | | | | | | | | | 220 120 |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd

Konusforsøk, uforstyrret

Konusforsøk, omrørt

Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version Beta, 10.01.2020

Andalsnes - Gondolbane

Borprofil Del 1 av 1

Borpunkt nr.: 7

Prøvetype: 54 mm

Terrengkote (moh): 3.7

Grunnvannstand (m): -

Dato boret: 2020-01-27

Dokument nr.
20200050-01-R

Figur nr.

E4

Dato
2020-02-11

Tegnet av
ThV



| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve Forsøk | Vanninnhold (%) | | | | | | | Tyngdetetthet (kN/m ³) | | | | | Porøsitet (%) | Humus (%) | Skjærfasthet (kN/m ²) | | | | | | | | | | S _t (konus) | |
|-----------|--|--------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|---------------|-----------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|---------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | | |
| 0 - 5 | SAND fin, leirig enkelte sandlommer grønngrå | 1 | | | Ø | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 - 10 | LEIRE middels fast, siltig i toppen noen tynne siltlag mørk grå | 2 | | | K | | | | | | | | | | | | | | | | ▼ | | | | | | | 2 12 |
| 10 - 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 - 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 - 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

⊖ Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

15-5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd

▼ Konusforsøk, uforstyrret

▼ Konusforsøk, omrørt

+ Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version Beta, 10.01.2020

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------|
| Andalsnes - Gondolbane | | Dokument nr. 20200050-01-R | |
| Borprofil Del 1 av 1 | | Figur nr. E5 | |
| Borpunkt nr.: 8 | Prøvetype: 54 mm | Dato 2020-02-11 | Tegnet av ThV |
| | Terrengkote (moh): 10.1 | | |
| | Grunnvannstand (m): - | | |
| | Dato boret: 2020-01-23 | | |



H:/LABDATA/2020/20200050/Index/Borprofil/20200050_10_Borprofil_Del 1 av 1_Rev0.pdf

| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve Forsøk | Vanninnhold (%) | | | | | | | Tyngdetetthet (kN/m ³) | | | | | Porøsitet (%) | Humus (%) | Skjærfasthet (kN/m ²) | | | | | | | | | | S _t (konus) |
|-----------|--|--------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|---------------|-----------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | |
| 5 | LEIRE tørreskorpeflekker, enkelte gruskorn og trerester olivengrå | 1 | ○ ○ | | | | | | | x | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | —○ ○ ○ | | | | | | | x | | | | | ▼ ▼ | ○ ▼ ▼ | | | | | | | | | | | 8 12 |
| 10 | LEIRE siltig, middels fast mørk grå | 3 | —○ ○ ○ | | | | | | | x | | | | | ▼ ▼ | ○ ▼ ▼ | | | | | | | | | | | 10 10 |
| | | 4 | —○ ○ | | | | | | | x | | | | | ▼ ▼ | ○ ▼ ▼ | | | | | | | | | | | 13 11 |
| 15 | LEIRE siltig, middels fast enkelte finsand- og siltlag mørk grå | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

Software version Beta, 10.01.2020

TEGNFORKLARING:

|—○—| Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

15—○—5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd

S_t Sensitivitet

T = Treksialforsøk

○ Konusforsøk, uforstyrret

Ø = Ødometerforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

▼ Konusforsøk, omrørt

P = Permeabilitetsforsøk

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

+ Vingeboring

K = Korngraderingsanalyse

Andalsnes - Gondolbane

Borprofil Del 1 av 1

Borpunkt nr.: 10

Prøvetype: 54.0 mm / na mm

Terrengkote (moh): 24.5

Grunnvannstand (m): -

Dato boret: 2020-01-23

Dokument nr. 20200050-01-R

Figur nr. E6

Dato 2020-02-11

Tegnet av ThV




| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve Forsøk | Vanninnhold (%) | | | | | | | Tyngdetetthet (kN/m ³) | | | | | Porøsitet (%) | Humus (%) | Skjærfasthet (kN/m ²) | | | | | | | | | | S _t (konus) | | | | |
|-----------|---|--------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|---------------|-----------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|--|--|--|--|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | | | | | |
| 2 | LEIRE, tørrskorpe finsand lommer, enkelte fingeruskorn, grå | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | LEIRE siltig, enkelte finsand lommer, enkelte fingeruskorn, grågrønn | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | LEIRE siltig, noen middels sand, enkelte middels gruskorn, grågrønn | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | LEIRE siltig, noen fin til middels gruskorn, enkelte sandlommer, grågrønn | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | GRUS sandig, enkelte leireklumper, grå | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

 Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense

 5 Enaks. trykkforsøk/def.ved brudd

 Konusforsøk, uforstyrret

 Konusforsøk, omrørt

 Vingeboring

S_t Sensitivitet

Ø = Ødometerforsøk

P = Permeabilitetsforsøk

K = Korngraderingsanalyse

T = Treaksialforsøk

K/S = Kalk/Sement stabilisering

D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version Beta, 10.01.2020

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------|
| Andalsnes - Gondolbane | | Dokument nr. 20200050-01-R | |
| Borprofil Del 1 av 1 | | Figur nr. E7 | |
| Borpunkt nr.: 13 | Prøvetype: poser | Dato 2020-02-11 | Tegnet av ThV |
| | Terrengkote (moh): 24.5 | | |
| | Grunnvannstand (m): - | | |
| | Dato boret: 2020-01-28 | | |




| Dybde (m) | Beskrivelse | Prøve Forsøk | Vanninnhold (%) | | | | | | | Tyngdetetthet (kN/m ³) | | | | | Porøsitet (%) | Humus (%) | Skjærfasthet (kN/m ²) | | | | | | | | | | S _t (konus) |
|-----------|---|--------------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|---------------|-----------|-----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | |
| 5 | KVIKKLEIRE siltig, bløt, enkelte finsandlag/-lommer, enkelte planterester, noen tynne siltlag, grå (GLE Y1-5/N) LEIRE siltig, bløt, grå (GLE Y1-5/N) | 1 | [Graph: Water content vs. weight] | | | | | | | [Graph: Density vs. weight] | | | | | | | [Graph: Shear strength vs. depth] | | | | | | | | | | 40 60 |
| | | 2 | [Graph: Water content vs. weight] | | | | | | | [Graph: Density vs. weight] | | | | | | | [Graph: Shear strength vs. depth] | | | | | | | | | | 21 36 |
| 10 | LEIRE siltig, middels fast, grå (GLE Y1-5/N) LEIRE siltig, middels fast, grå (GLE Y1-5/N) | 3 | [Graph: Water content vs. weight] | | | | | | | [Graph: Density vs. weight] | | | | | | | [Graph: Shear strength vs. depth] | | | | | | | | | | 38 32 |
| | | 4 | [Graph: Water content vs. weight] | | | | | | | [Graph: Density vs. weight] | | | | | | | [Graph: Shear strength vs. depth] | | | | | | | | | | 10 16 |

Alle indeksresultatene er godkjent i KeyLAB

TEGNFORKLARING:

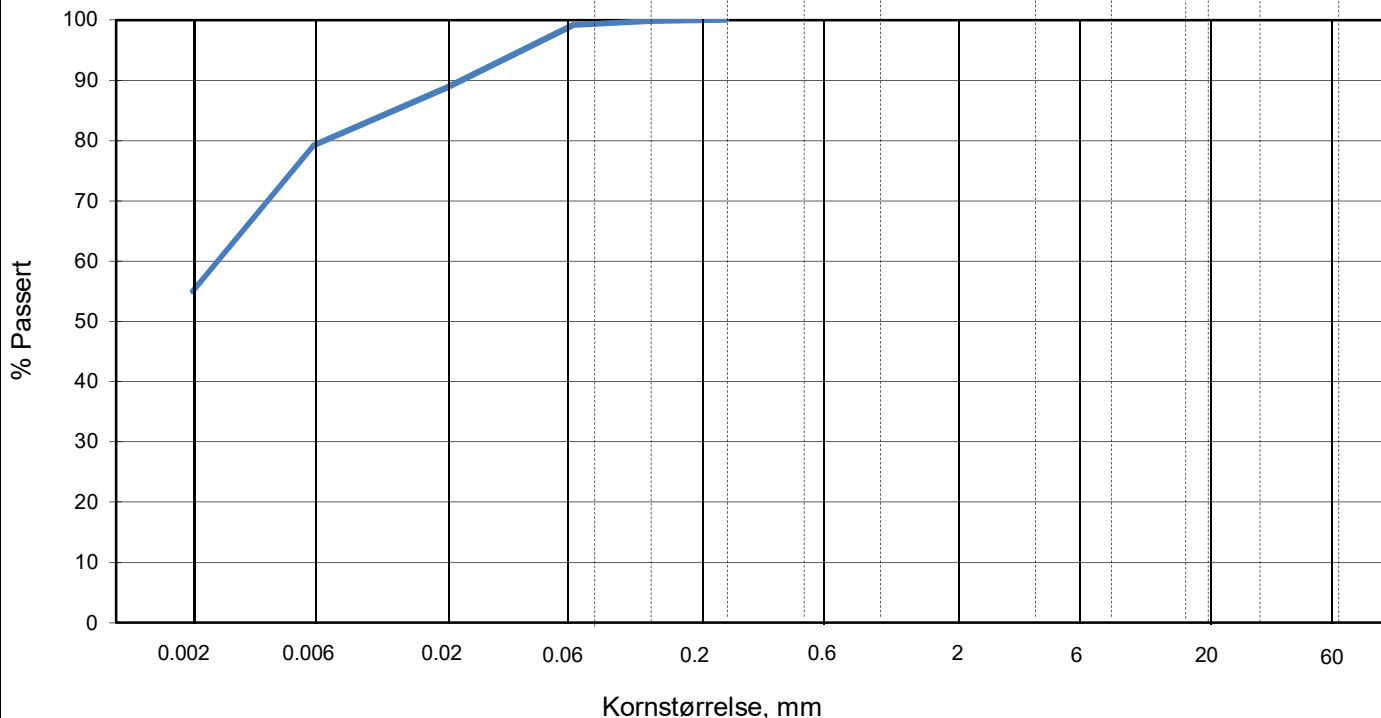
- ⊖ Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
- 15-5 Enaks. trykkforsøk/def. ved brudd
- 10 ▽ Konusforsøk, uforstyrret
- ▼ Konusforsøk, omrørt
- + Vingeboring
- S_t Sensitivitet
- Ø = Ødometerforsøk
- P = Permeabilitetsforsøk
- K = Korngraderingsanalyse
- T = Treksialforsøk
- K/S = Kalk/Sement stabilisering
- D = Direkte skjærforsøk (DSS)

Software version Beta, 10.01.2020

| | | | |
|-------------------------------|----------------------------|---|---------------|
| Andalsnes - Gondolbane | | Dokument nr. 20200050-01-R | |
| Borprofil Del 1 av 1 | | Figur nr. .E8 | |
| Borpunkt nr.: 14 | Prøvetype: 54.0 mm / na mm | Dato 2020-02-11 | Tegnet av ThV |
| | Terrengkote (moh): 24.5 |  | |
| | Grunnvannstand (m): - | | |
| | Dato boret: 2020-01-28 | | |

KORNSTØRRELSFORDELING
hht. NS-EN 17892-4:2016 og laboratorieprosedyre LLP008

| LEIRE | SILT | | | SAND | | | GRUS | | | | | | | | |
|-------|-------------------|---------|------|------|---------|------|------|---------|------|---|------|------|------|------|----|
| | Fin | Middels | Grov | Fin | Middels | Grov | Fin | Middels | Grov | | | | | | |
| | US Standard Sikt | | | 200 | 100 | 50 | 30 | 16 | 8 | 4 | 3/8" | 3/4" | 1.5" | 3" | |
| | ISO Standard Sikt | | | .075 | .125 | .25 | .5 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 19 | 31.5 | 63 |



| Sikting | |
|------------------|-----------|
| Kornstørrelse mm | % Passert |
| 63 | |
| 31.5 | |
| 19 | |
| 16 | |
| 8 | |
| 4 | |
| 2 | |
| 1 | |
| 0.5 | |
| 0.25 | 100 |
| 0.125 | 100 |
| 0.063 | 99 |
| 0.020 | 89 |
| 0.006 | 79 |
| 0.002 | 55 |

| | |
|-----------------------------|--------------|
| Jordartsbetegnelse | LEIRE |
| Test metode(r) | Falling drop |
| Antatt korndensitet (Mg/m3) | 2.75 |

| Fraksjon | % tørr masse |
|----------------|--------------|
| Stein og blokk | 0.0 |
| Grus | 0.0 |
| Sand | 0.8 |
| Silt | 44.3 |
| Leire | 54.9 |

| Anmerkning |
|------------|
| |

| Graderingsanalyse og telegruppe | |
|---------------------------------|-------|
| D60 (mm) | 0.003 |
| D10 (mm) | |
| CU (D60/D10) | |
| Telegruppe | T3 |

Rev. 03/2018-03-23/ Sign. FI

Åndalsnes gondolbane

Boring: 4 Dybde: 9.00 m
Tube: 5

Dokumentnr.
20200050-01-R

Figurnr.
E11

Dato
2019-06-04

Tegnet av
JRo/FI



Vedlegg F

LABORATORIUM - ØDOMETER- / PERMEABILITETSFORSØK

Innhold

| | | |
|-----------|-------------------|----------|
| F1 | Metode | 2 |
| F2 | Resultater | 2 |
| F3 | Referanser | 2 |

| | |
|----------|---|
| Figur F1 | Ødometer, borpunkt 4 – 8,5 m dybde (5-A-1) – plott 1 |
| Figur F2 | Ødometer, borpunkt 4 – 8,5 m dybde (5-A-1) – plott 2 |
| Figur F3 | Permeabilitet, borpunkt 4 – 8,5 m dybde (5-A-1) – plott 3 |

F1 Metode

Ødometerforsøk benyttes til å bestemme jordens forkonsolideringsspenning og deformasjonsegenskaper. Ødometeret gir en endimensjonal deformasjonstilstand som er en forenkling av virkeligheten, men som samtidig er godt tilpasset de vanligste beregningsmodeller for setninger. Disse er hovedsakelig basert på endimensjonal konsolideringsteori.

F2 Resultater

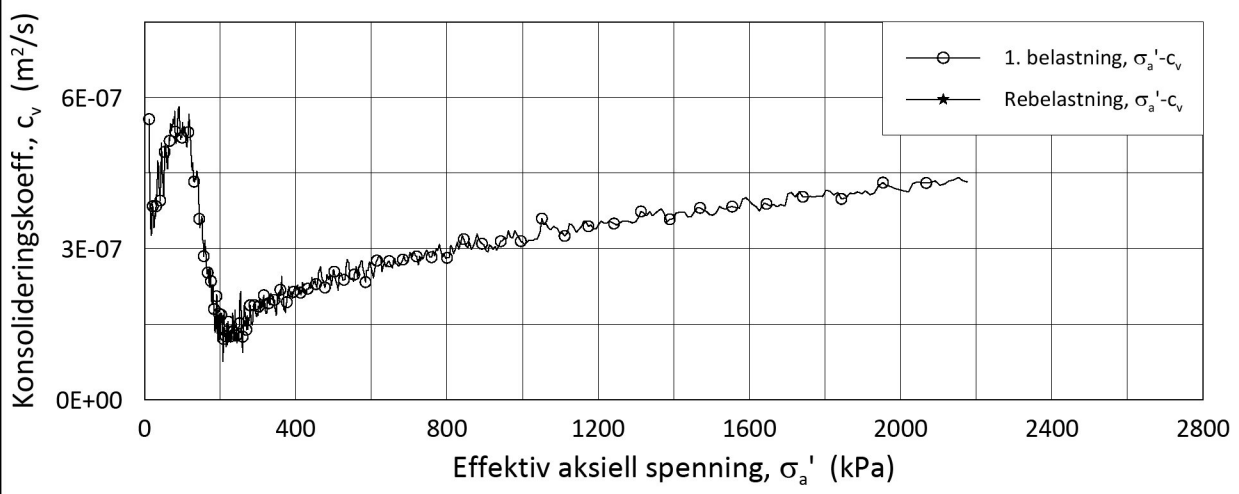
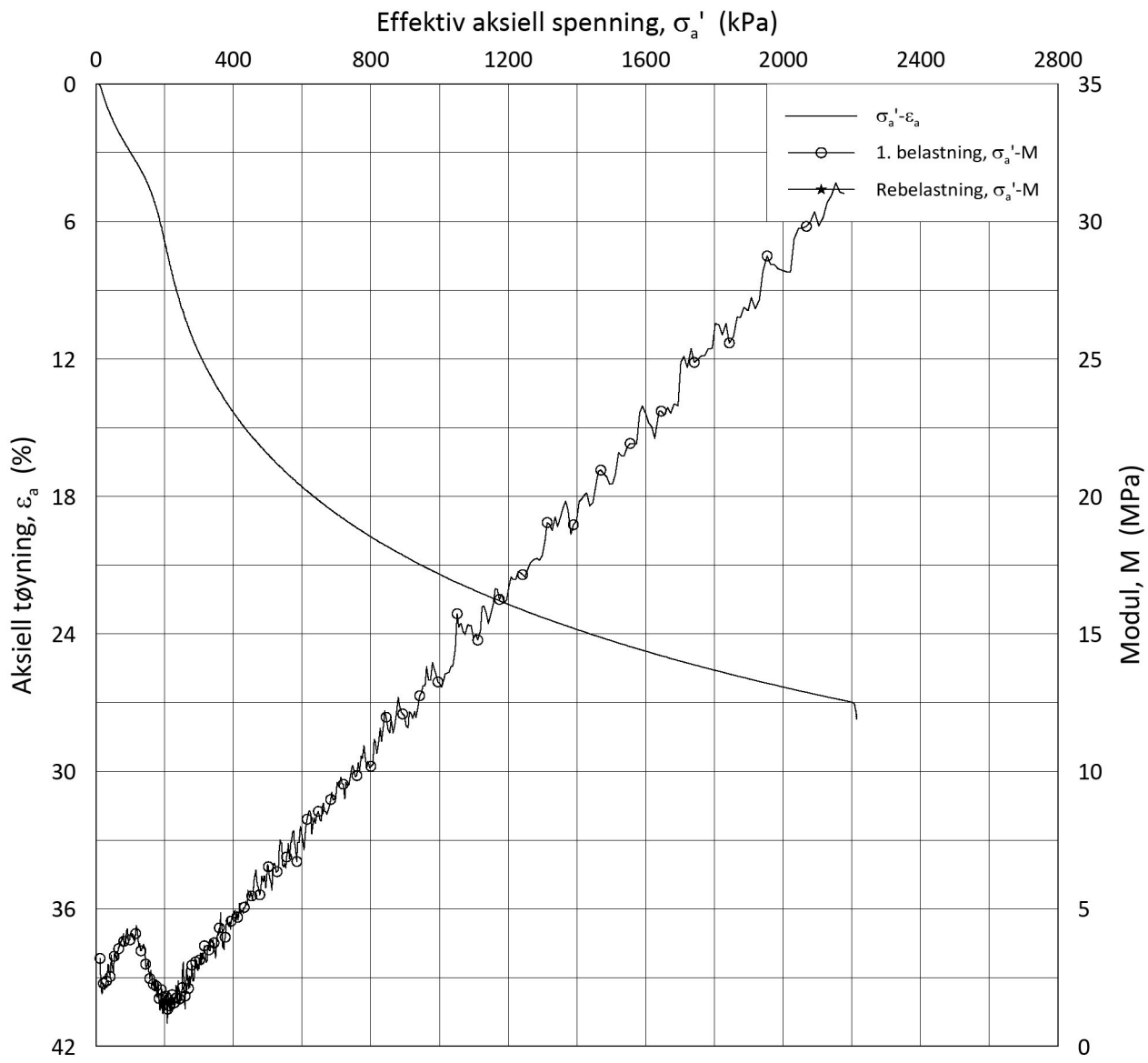
Forsøkene er utført av Norges Geotekniske Institutt (NGI).

Det er utført kontinuerlige ødometerforsøk av typen CRS (Constant Rate of Strain) på prøven fra 8,5-9,5 m dybde i borpunkt 4.

Forsøksresultatene er vist i figur F1 – F3.

F3 Referanser

/1/ Håndbok R210. Laboratorieundersøkelser. Statens vegvesen, 2005.



Date/Rev.: 2019-03-07/02

NS 8018:1993

Åndalsnes - gondolbane

Dokument nr.
20200050-01-R

Oedometer test: **CRS**

Borhull: **4**

Figur nr.
F1

Sylinder: **5**

Dybde = **8.50** m

Dato
2019-05-28

Tegnet av/Kontr.
JRB *FP*

Del: **A**

p_0' = **95.0** kPa

Test: **1**

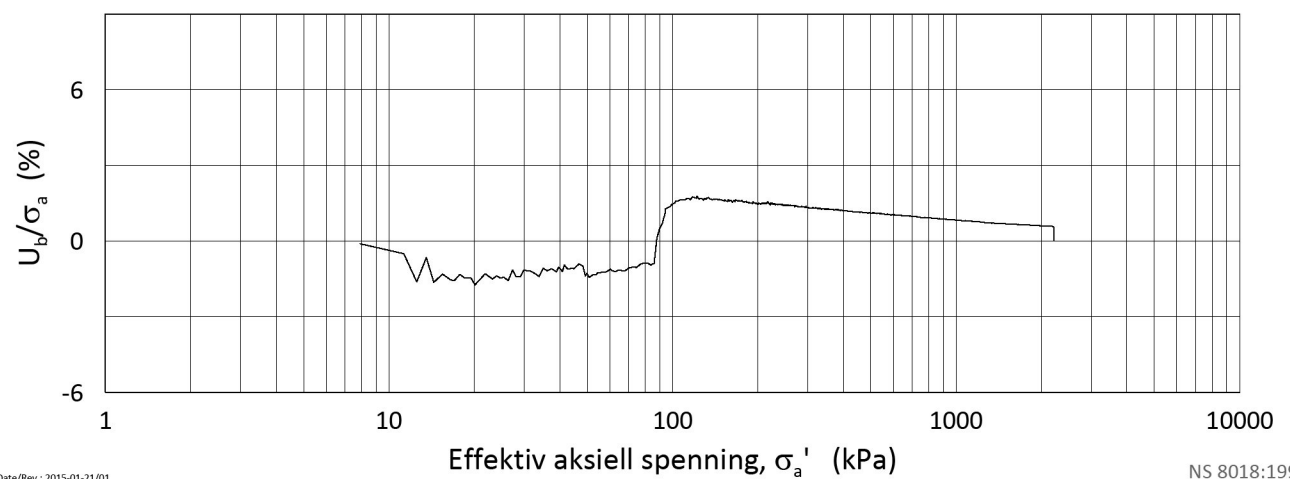
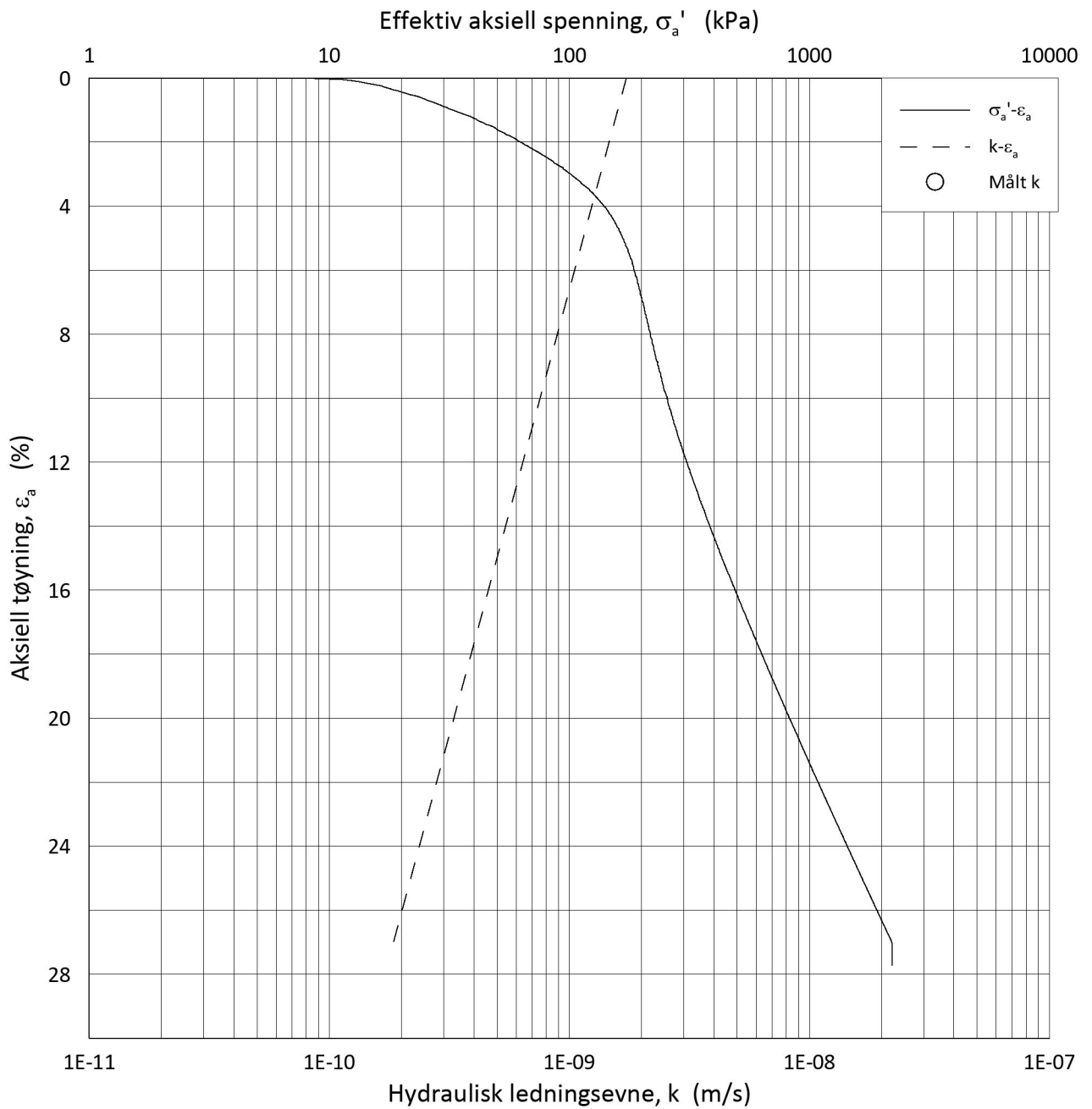
w_i = **49.7** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **17.41** kN/m³



H:\LABDATA\2019\20190293\Oedom\20190293_4_5-A-1_LIN.grf



Date/Rev.: 2015-01-21/01

NS 8018:1993

Åndalsnes - gondolbane

Dokument nr.
20200050-01-R

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **4**

Figur nr.
F2

Sylinder: **5**

Dybde = **8.50** m

Dato
2019-05-28

Tegnet av/Kontr.
JRB *FP*

Del: **A**

p_0' = **95.0** kPa

Test: **1**

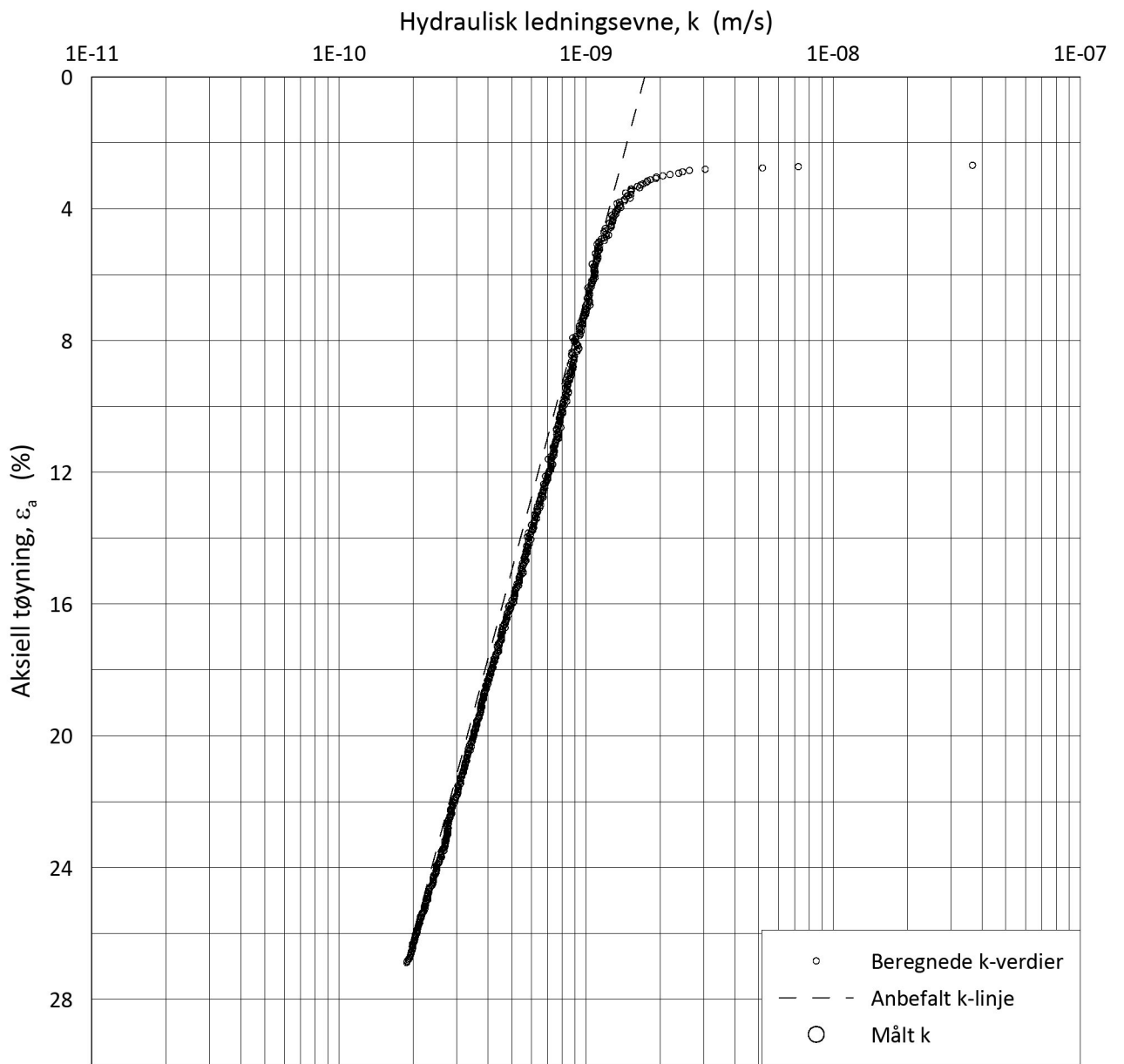
w_i = **49.7** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **17.41** kN/m³



H:\LABDATA\2019\20190293\Oedom\20190293_4_5-A-1_LOG.grf



NS 8018:1993

Åndalsnes - gondolbane

Dokument nr.
20200050-01-R

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **4**

Figur nr.
F3

Sylinder: **5**

Dybde = **8.50** m

Dato
2019-05-28

Tegnet av/Kontr.
JRB

Del: **A**

p_0' = **95.0** kPa

Test: **1**

w_i = **49.7** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **17.41** kN/m³



| | | |
|--|--|--|
| Dokumentinformasjon/Document information | | |
| Dokumenttittel/Document title Grunnundersøkelser, datarapport | | Dokumentnr./Document no. 20200050-01-R |
| Dokumenttype/Type of document Rapport / Report | Oppdragsgiver/Client Nordplan AS | Dato/Date 2020-06-02 |
| Rettigheter til dokumentet iht kontrakt/ Proprietary rights to the document according to contract NGI | | Rev.nr.&dato/Rev.no.&date 0 |
| Distribusjon/Distribution BEGRENSET: Distribueres til oppdragsgiver og er tilgjengelig for NGIs ansatte / LIMITED: Distributed to client and available for NGI employees | | |
| Emneord/Keywords Feltundersøkelser, fylling, sand, leire, stabilitet, fundamentering | | |

| | |
|---|---|
| Stedfesting/Geographical information | |
| Land, fylke/Country Norge, Møre og Romsdal | Havområde/Offshore area |
| Kommune/Municipality Rauma | Felt navn/Field name |
| Sted/Location Åndalsnes | Sted/Location |
| Kartblad/Map 1320 III Rauma | Felt, blokknr./Field, Block No. |
| UTM-koordinater/UTM-coordinates Sone: 32N Øst: 433079 Nord: 6938154 | Koordinater/Coordinates Projeksjon, datum: Øst: Nord: |

| Dokumentkontroll/Document control | | | | | |
|--|--|---|--|--|---|
| Kvalitetssikring i henhold til/Quality assurance according to NS-EN ISO9001 | | | | | |
| Rev/Rev. | Revisjonsgrunnlag/Reason for revision | Egenkontroll av/ Self review by: | Sidemanns-kontroll av/ Colleague review by: | Uavhengig kontroll av/ Independent review by: | Tverrfaglig kontroll av/ Inter-disciplinary review by: |
| 0 | Originaldokument | 2020-05-26 Thi Minh Hue Le | 2020-05-28 Ragnar Moholdt | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | |
|--|----------------------------------|--|
| Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release | Dato/Date 2. juni 2020 | Prosjektleder/Project Manager Ragnar Moholdt |
|--|----------------------------------|--|

NGI (Norges Geotekniske Institutt) er et internasjonalt ledende senter for forskning og rådgivning innen ingeniørrelaterte geofag. Vi tilbyr ekspertise om jord, berg og snø og deres påvirkning på miljøet, konstruksjoner og anlegg, og hvordan jord og berg kan benyttes som byggegrunn og byggemateriale.

Vi arbeider i følgende markeder: Offshore energi – Bygg, anlegg og samferdsel – Naturfare – Miljøteknologi.

NGI er en privat næringsdrivende stiftelse med kontor og laboratorier i Oslo, avdelingskontor i Trondheim og datterselskaper i Houston, Texas, USA og i Perth, Western Australia.

www.ngi.no

NGI (Norwegian Geotechnical Institute) is a leading international centre for research and consulting within the geosciences. NGI develops optimum solutions for society and offers expertise on the behaviour of soil, rock and snow and their interaction with the natural and built environment.

NGI works within the following sectors: Offshore energy – Building, Construction and Transportation – Natural Hazards – Environmental Engineering.

NGI is a private foundation with office and laboratories in Oslo, a branch office in Trondheim and daughter companies in Houston, Texas, USA and in Perth, Western Australia

www.ngi.no

