



RAPPORT

Åndalsnes - gondolbane

GRUNNUNDERSØKELSER, DATARAPPORT

DOK.NR. 20190293-01-R

REV.NR. 0 / 2019-06-07

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.: 20190293-01-R
Dato: 2019-06-07
Rev.nr. / Rev.dato: 0 /

Oppdragsgiver

Oppdragsgiver: Nordplan AS
Kontaktperson: Oddvin Myklebust
Kontraktreferanse: Oppdragsbekreftelse, signert den 14. mai 2019

for NGI

Prosjektleder: Ragnar Moholdt
Utarbeidet av: Ragnar Moholdt
Kontrollert av: Katharina Kahrs

Sammendrag

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

Feltundersøkelsene ble 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. 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 laboratoriet er det utført rutineundersøkelse av sylinderprøvene. Det er også utført kornfordelingsanalyse, bestemmelse av plastisitetsgrenser og humusinnhold. Videre er det utført ødometer med permeabilitetsmåling. Det er utført prøvebeskrivelse av opptatte poseprøver. I tillegg er det målt vanninnhold på jordmateriale fra poseprøvene.

Grunnundersøkelsene 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.

Laboratorieundersøkelsene viser at leirmassene har høyt naturlig vanninnhold og plastisitet, men ingen av prøvene er klassifisert som kvikkleire / sprøbruddmateriale.

Innhold

1	Innledning	6
2	Feltundersøkelser	7
2.1	Generelt	7
2.2	Totalsonderinger (TOT)	8
2.3	CPTU – sondering	8
2.4	Poretrykksmålere	9
2.5	Prøvetaking	9
3	Laboratorieundersøkelser	9
3.1	Generelt	9
3.2	Rutineundersøkelser og korfordelingsanalyser	9
3.3	Ødometer med permeabilitetsmåling	10
4	Grunnforhold	10

Bilag

Bilag 1 Tegnforklaring plan- og profiltegninger

Tegning

Kart nr. 001 Oversiktskart
 Tegning nr. 010 Borplan

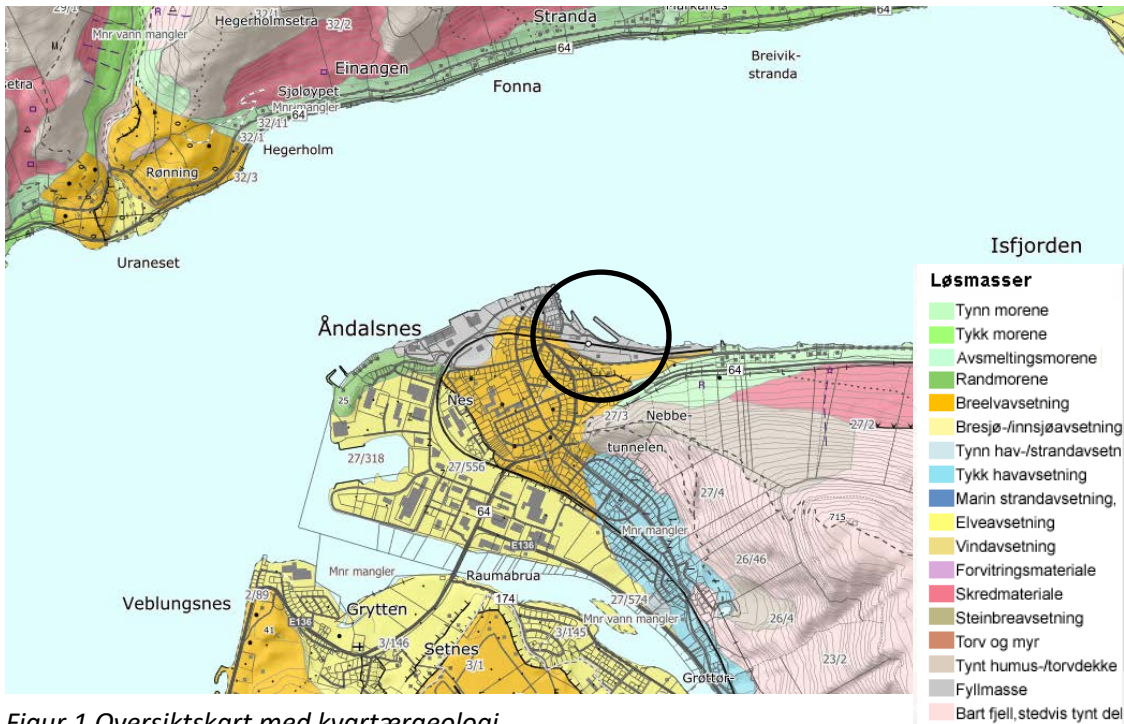
Vedlegg

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

Kontroll- og referanseside

1 Innledning

Det planlegges gondolbane på Åndalsnes i Rauma kommune, jf. oversiktskart nr. 001. NGI er engasjert for å utføre grunnundersøkelser for bunnstasjonen som er planlagt å ligge like ved sjøkanten i Åndalsnes sentrum. Stedet er markert på Figur 1 (svart ring) og vist på kart nr. 001.



Figur 1 Oversiktskart med kvartærgeologi.

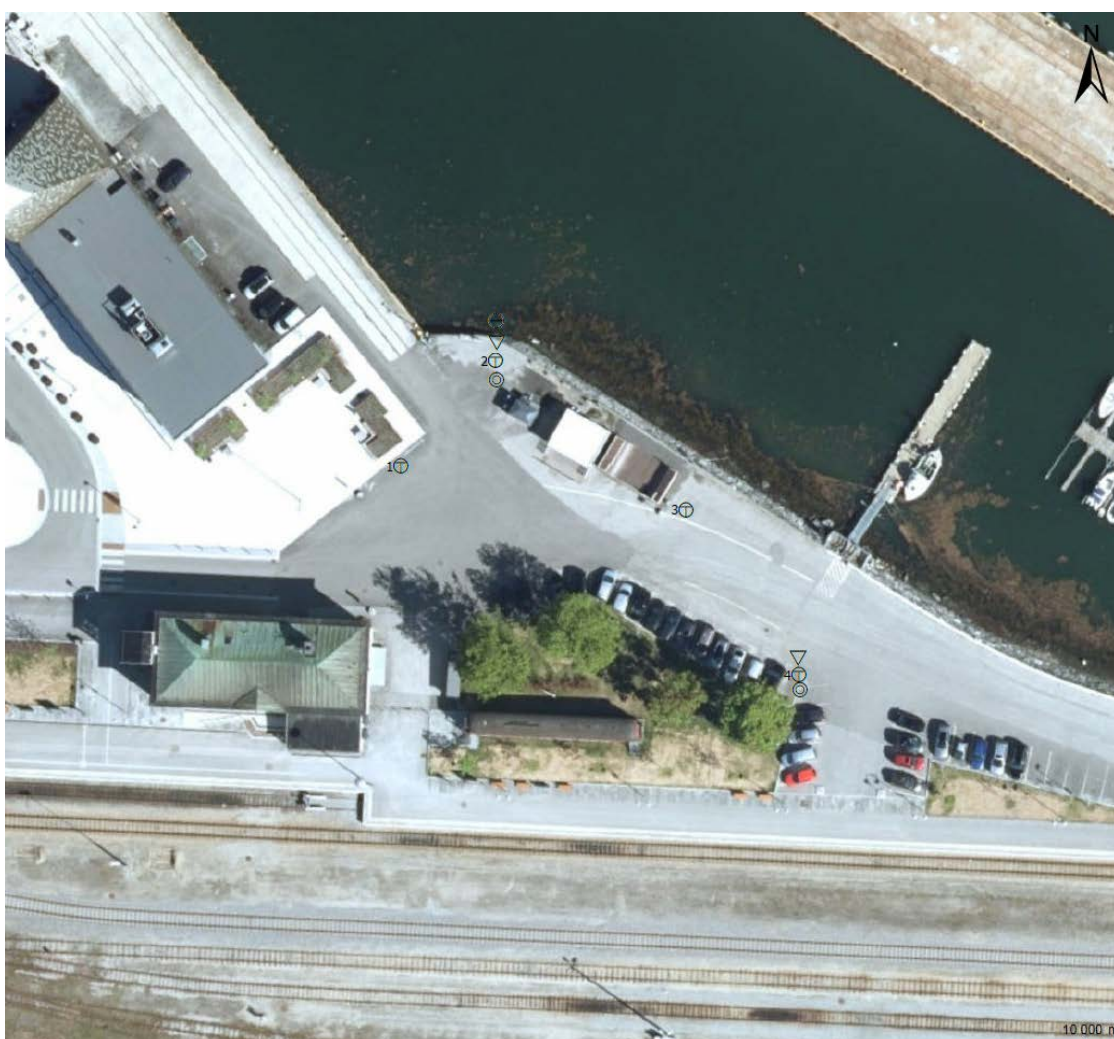
Foreliggende rapport inneholder resultater fra felt- og laboratorieundersøkelser (kun måledata). I felt er det utført totalsondering i 4 borpunkter, CPTU i 2 borpunkter og det er satt ned 2 elektriske poretrykksmålere i ett borpunkt. Det er videre tatt opp 6 skovelprøver (poseprøver) og 3 sylinderprøver.

I laboratoriet er det utført rutineundersøkelse av sylinderprøvene. Det er også utført kornfordelingsanalyse, bestemmelse av plastisitetsgrenser og humusinnhold. Videre er det utført ødometer med permeabilitetsmåling. Det er utført prøvebeskrivelse av opptatte poseprøver. I tillegg er det målt vanninnhold på jordmateriale fra poseprøvene.

2 Feltundersøkelser

2.1 Generelt

Feltundersøkelsene ble utført den 14. og 15. mai 2019 av grunnborer Rolf Ove Karlsen. NGIs beltegående borerigg av typen Geotech 607 ble benyttet. Det ble utført grunnboring i 4 borpunkter på stedet der bunnstasjonen planlegges, jf. Figur 2 og borplan, tegning 010.



Figur 2 Beliggenhet av grunnboringer, punkt 1-4

Tabell 1 gir oversikt over boremetoder, dybder og koordinater.

Tabell 1 Oversikt over borpunkter, metode og dybde

Nr.	X*	Y*	Z*	TOT	CPTU	Piezometer	54 mm - prøver	Skovelprøver
1	6938099.9	432718.7	2.6	20 m				
2	6938113.8	432731.3	2.2	20 m	20 m	2 stk. (8 + 13 m)		2 stk. (0-2 m)
3	6938094.0	432756.7	2.5	20 m				
4	6938071.9	432771.8	2.8	20 m	20 m		3 stk. (8,5-9,5 m) (13-14 m) (15-16m)	4 stk. (2-6 m)

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

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

Borpunktene er innmålt av NGI 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 til 20 m dybde uten å påtreffe berg.

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

2.3 CPTU – sondering

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

Det er utført 2 CPTU-sonderinger (borpunkt 2 og 4). Etter forboring til 2-3,5 m dybde ble CPTU-sonden presset ned til 20 meter. Under nedpressingen ble spissmotstand, sidefriksjon og poretrykk registrert for hver 2 cm.

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

2.4 Poretrykksmålere

Det er satt ned to elektriske poretrykksmålere i borpunkt 2. Tabell 2 gir en oversikt over borpunkt og dybden til målerne.

Tabell 2 Data for poretrykksmålere

Borpunkt	Terrengkote (m)	Sensor nr.	Målerdybde (m)	Kote målepiss (m)
2	2,2	15087	8	-5,8
		15078	13	-10,8

Resultatene fra målingene er vist i vedlegg C.

2.5 Prøvetaking

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

Det ble tatt 2 poseprøver / skovelprøver fra borpunkt 2. I borpunkt 4 ble det tatt opp 4 poseprøver /skovelprøver og 3 sylinderprøver (54 mm). 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 kornfordelingsanalyser

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 D.

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 dybde i borpunkt 4.

Resultatene fra ødometerforsøket er presentert i vedlegg E.

4 Grunnforhold

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.

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	
	Terreng
	Berg
	Vannstand
	Grunnvannsspeil

Forboring	
	Forboret
	Forboret med grovere utstyr

Avslutning av boring	
	Boring avsluttet (årsak ikke angitt)
	Antatt stein, blokk eller fast grunn
	Boret i berg



Tegnforklaring

Borpunkter


Temakode

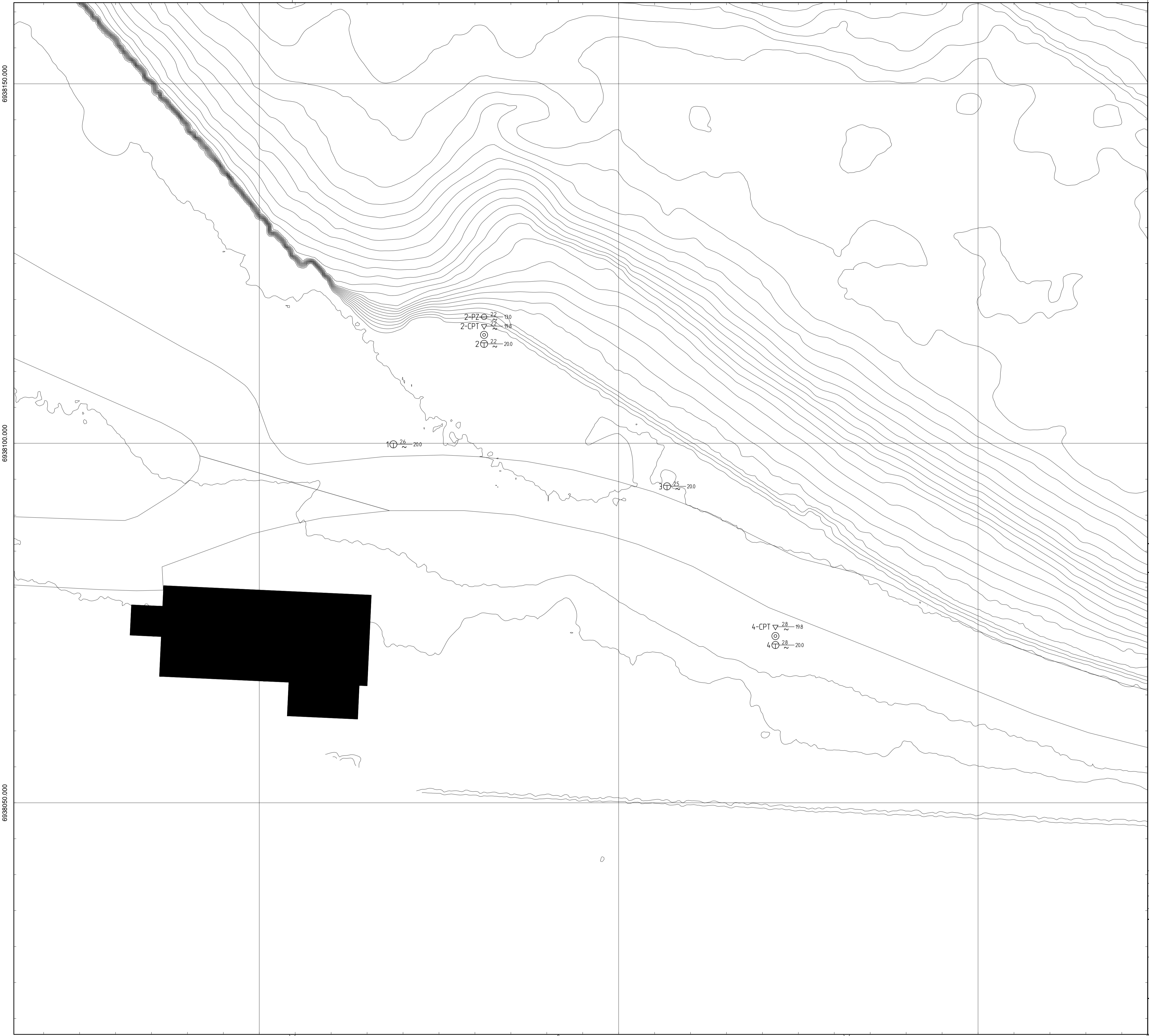
- Dreiesondering
- ⊙ Prøvepunkt
- Prøvegrop
- ▽ Dreietrykksondering
- ▽ CPT
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Totalsondering
- ⊙ Innmålt punkt
- Enkelsondering
- ▼ Ramsondering
- ⊖ Poretrykksmåling
- + Vingeboring

Norplan AS
Gondolbane Åndalsnes
 Plan for grunnboringer

Dato	Utført	Kontrollert	Godkjent
09/06-2019	RMo	KKs	RMo
Original format og målestokk	Kartprojeksjon		
A3 1:500	ETRS 1989 UTM Zone 32N		
Prosjektnr.	Kartnr.	Rev.	
20190293	001	0	

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





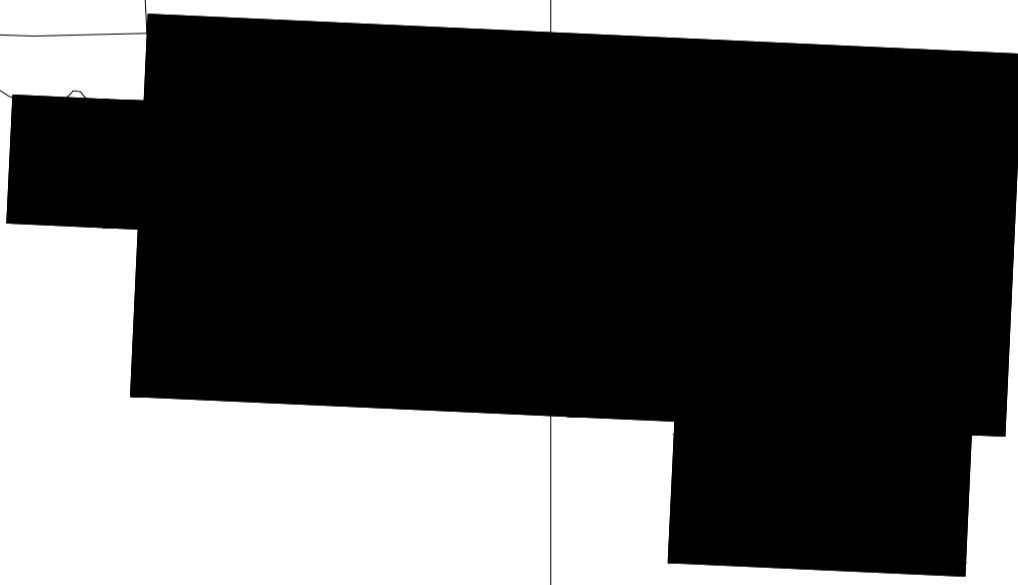
- FORKLARINGER:**
- Dreiesondring
 - Enkel sondring
 - ▽ Trykksondring
 - ☆ Fjellkontrollboring
 - ⬇ Dreietrykksondring
 - ⊕ Totalsondring
 - ⊙ Prøveserie
 - Prøvegrav
 - + Vingeboring
 - ⊖ Poretrykksmåling
 - ⋈ Fjell i dagen
- Borhull nr. $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$ Boret dybde + (boret i fjell)

2-PZ ⊙ $\frac{22}{22}$ - 130
 2-CPT ▽ $\frac{22}{22}$ - 198
 ⊙ $\frac{22}{22}$ - 200
 ⊕ $\frac{22}{22}$ - 200

1 ⊕ $\frac{26}{26}$ - 200

3 ⊕ $\frac{25}{25}$ - 200

4-CPT ▽ $\frac{28}{28}$ - 198
 ⊙ $\frac{28}{28}$ - 200
 ⊕ $\frac{28}{28}$ - 200



Tegningstittel: Borplan	Tegningsnr: A1 (594x841)	Rev:
----------------------------	-----------------------------	------

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontroll.	Godkj.

NORDPLAN AS
ÅNDALSNES - GONDOLBANE

Original format: A1
 Tegningens tittel: Borplan 010.dwg
 Skala: 1:250
 1500 (A3)

NGI Sognsveien 72 - PO Box 3930 Lilleveit Stadion NO-0806 Oslo, Norway T: (+47) 22 02 30 00 F: (+47) 22 23 04 48 www.ngi.no	Dato: 2019-06-07 Oppdragsnr: 20190293	Konstr./Tegnet: RMo Tegningnr: 010	Kontrollert: KKS	Godkjent: RMo Rev: 0
---	--	---------------------------------------	------------------	-------------------------



Vedlegg A

TOTALSONDERINGER

Innhold

A1 Metode	2
A2 Resultater	2
A3 Referanser	2

Figurer

Figur A1-A4	Totalsondering, pkt. 1-4	1:100
-------------	--------------------------	-------

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.

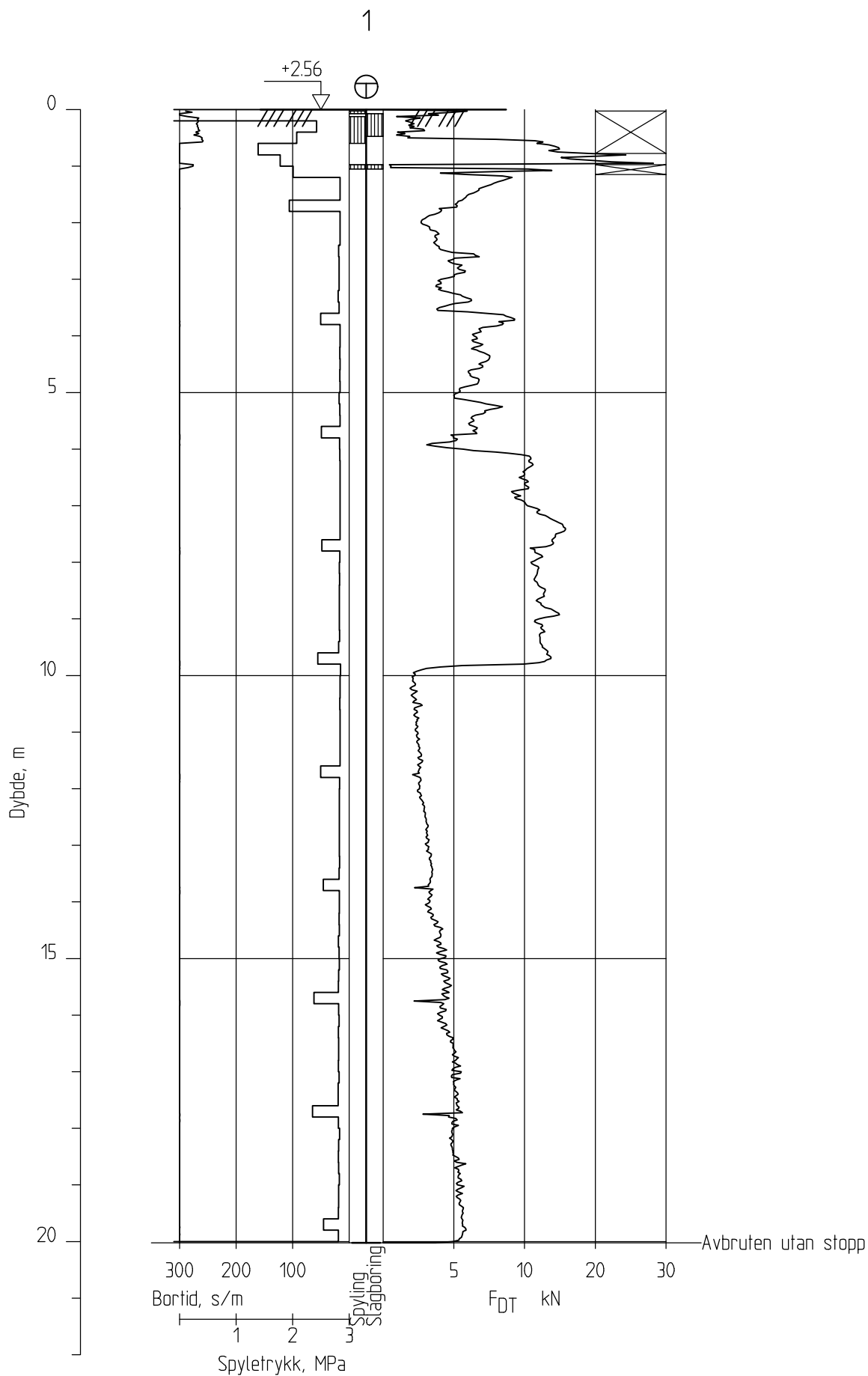
Resultatene gir grunnlag for å identifisere jordarter og vurdere relativ fasthet i grunnen.

A2 Resultater

Resultatene er vist som enkeltboringer på figur A1-A4.

A3 Referanser

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



ÅNDALSNES - GONDOLBANE

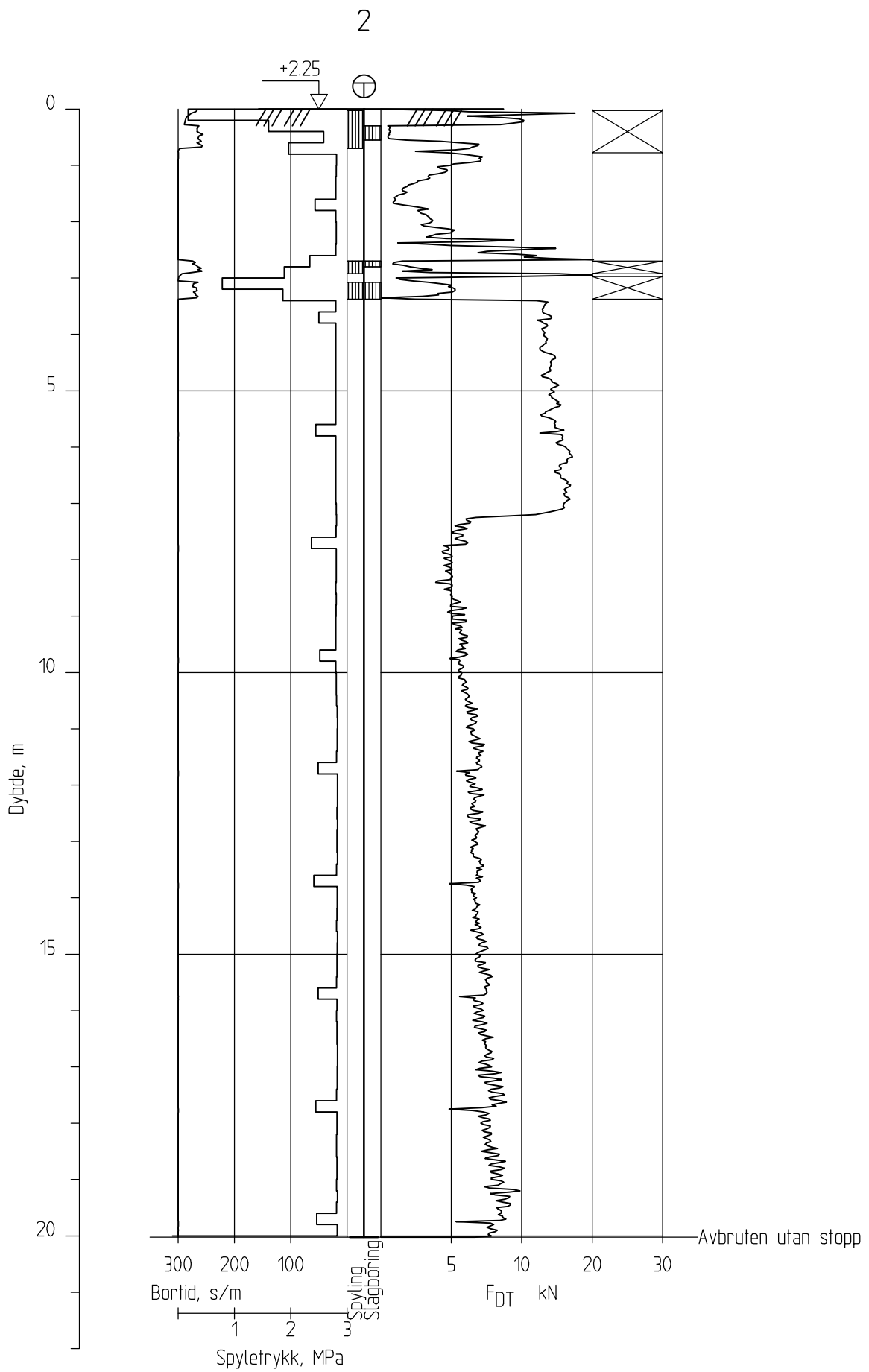
Rapport nr.
20190293-01-R

Totalsondering
Borpunkt 1
M=1:100

Dato. 07.06.2019 Figur nr. A1

Tegn. RMo Kontr. KKS Godkj. RMo





ÅNDALSNES - GONDOLBANE

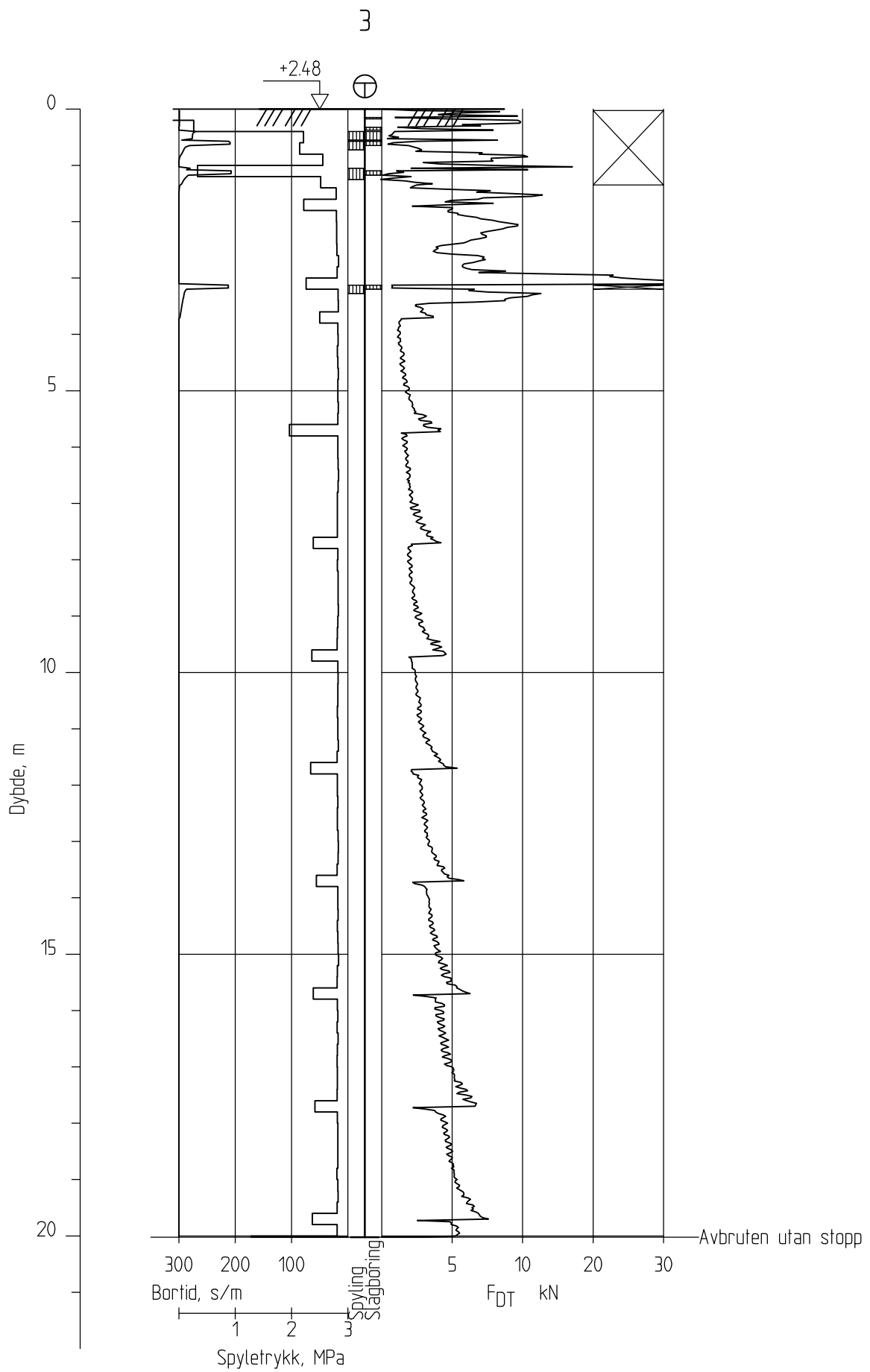
Totalsondering
Borpunkt 2
M=1:100

Rapport nr.
20190293-01-R

Dato. 07.06.2019 Figur nr. A2

Tegn. RMo Kontr. KKS Godkj. RMo





ÅNDALSNES - GONDOLBANE

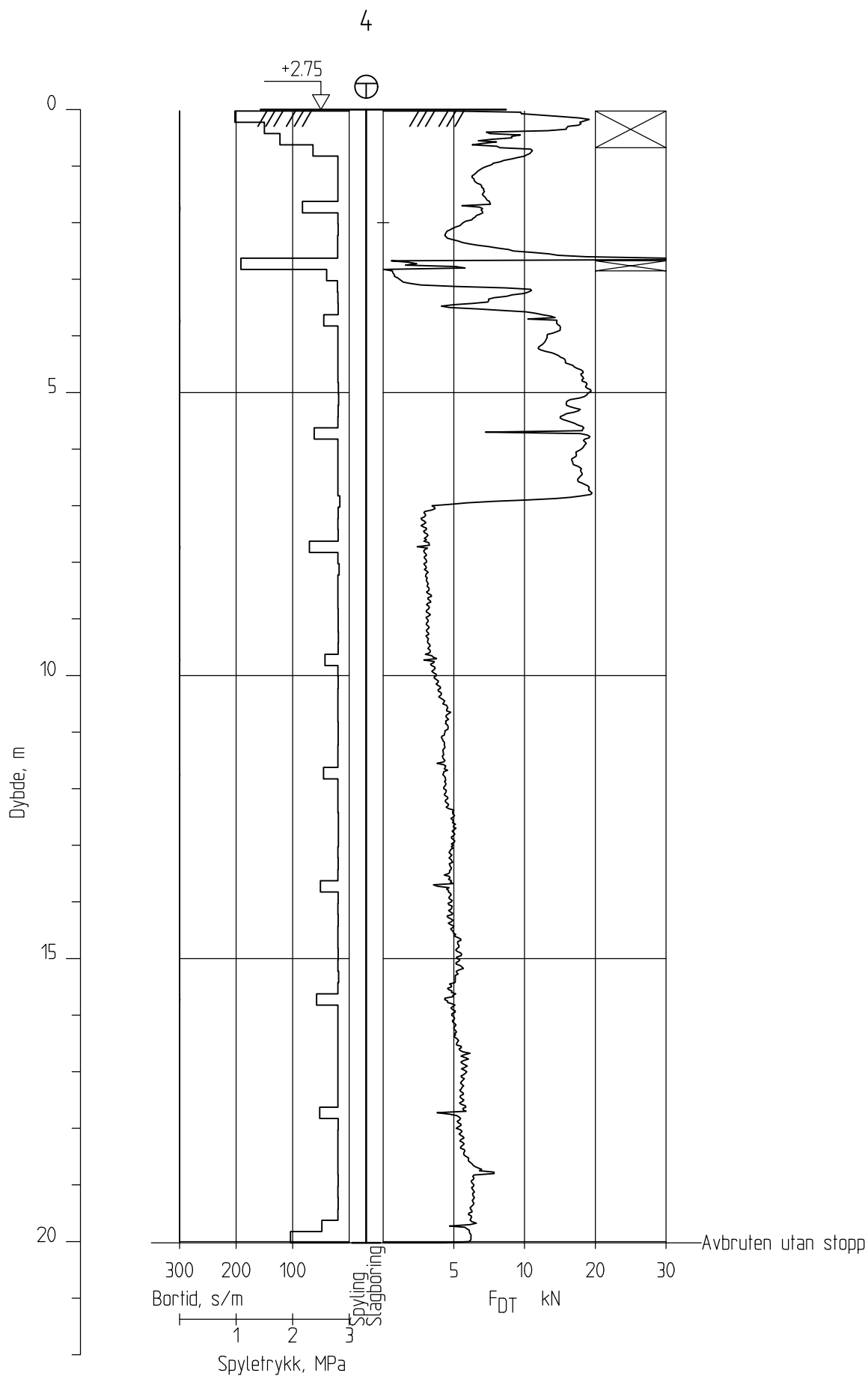
Rapport nr.
20190293-01-R

Totalsondering
Borpunkt 3
M=1:100

Dato. 07.06.2019 Figur nr. A3

Tegn. RMo Kontr. KKS Godkj. RMo





ÅNDALSNES - GONDOLBANE

Rapport nr.

20190293-01-R

Totalsondering
Borpunkt 4
M=1:100

Dato. 07.06.2019

Figur nr.
A4

Tegn.
RMO

Kontr.
KKS

Godkj.
RMO

NGI

Vedlegg B

TRYKKSONDERINGER (CPTU)

Innhold

B1	Metode	2
B2	Utstyr	2
B3	Resultater	2
B4	Referanser	2

Figurer

Figur B1-B2 CPTU, pkt. 2 og 4

Tabeller

Tabell B1 CPTU anvendelsesklasse

Bilag

Kalibreringsark CPTU-sonde 5349

B1 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.

B2 Utstyr

CPTU-sonderingen er utført med en sonde av typen Geotech Nova med sonde nummer 4763. Kalibreringsarkene er vist i Bilag 1.

B3 Resultater

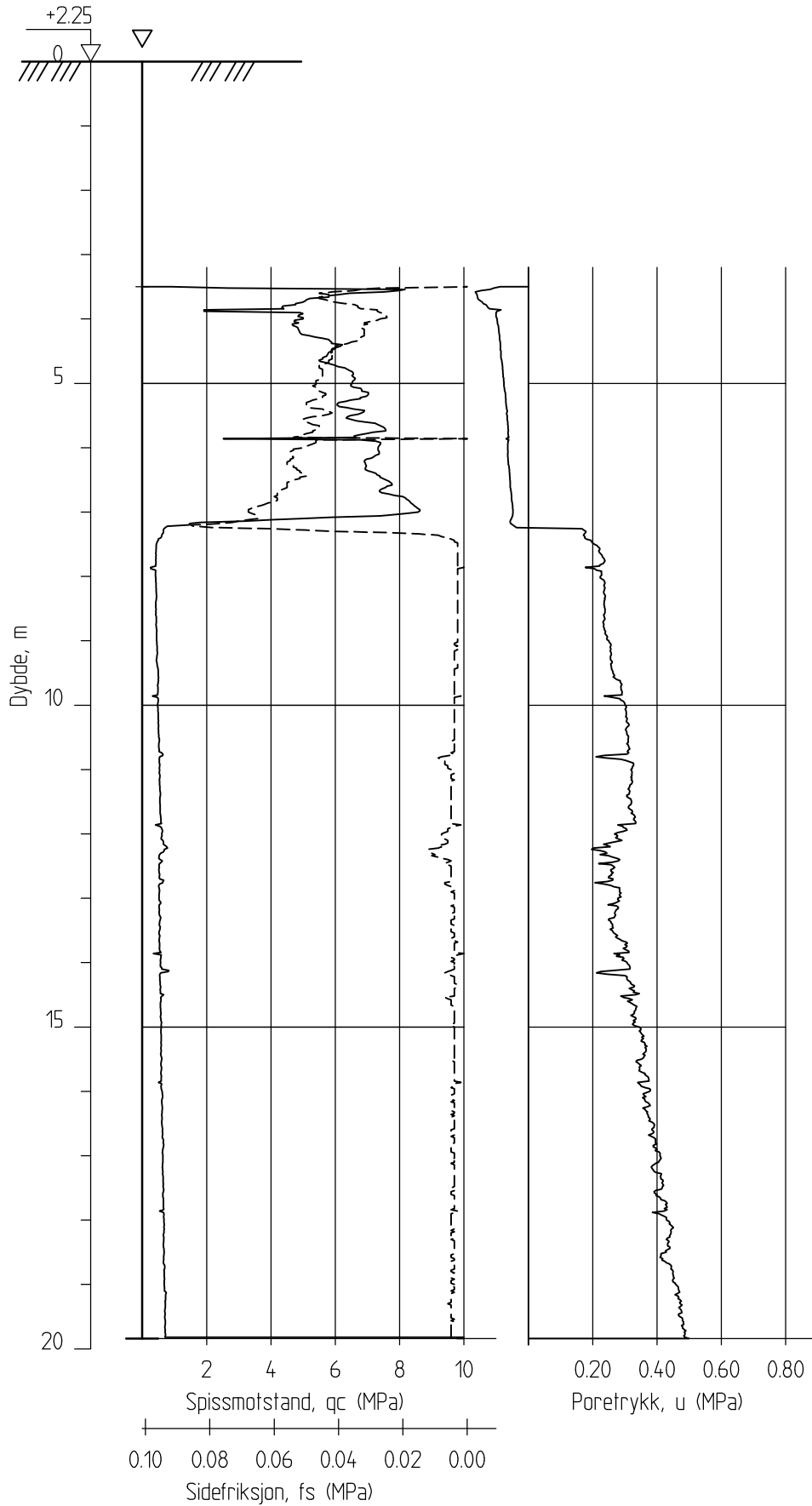
Resultater er vist som enkeltboringer på Figur B1-B2. Her vises målte parametre som spissmotstand (q_c), sidefriksjon (f_s) og poretrykk (u).

B4 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 - GONDOLBANE

Trykksondering (CPTU)
 Borpunkt 2
 M=1:100

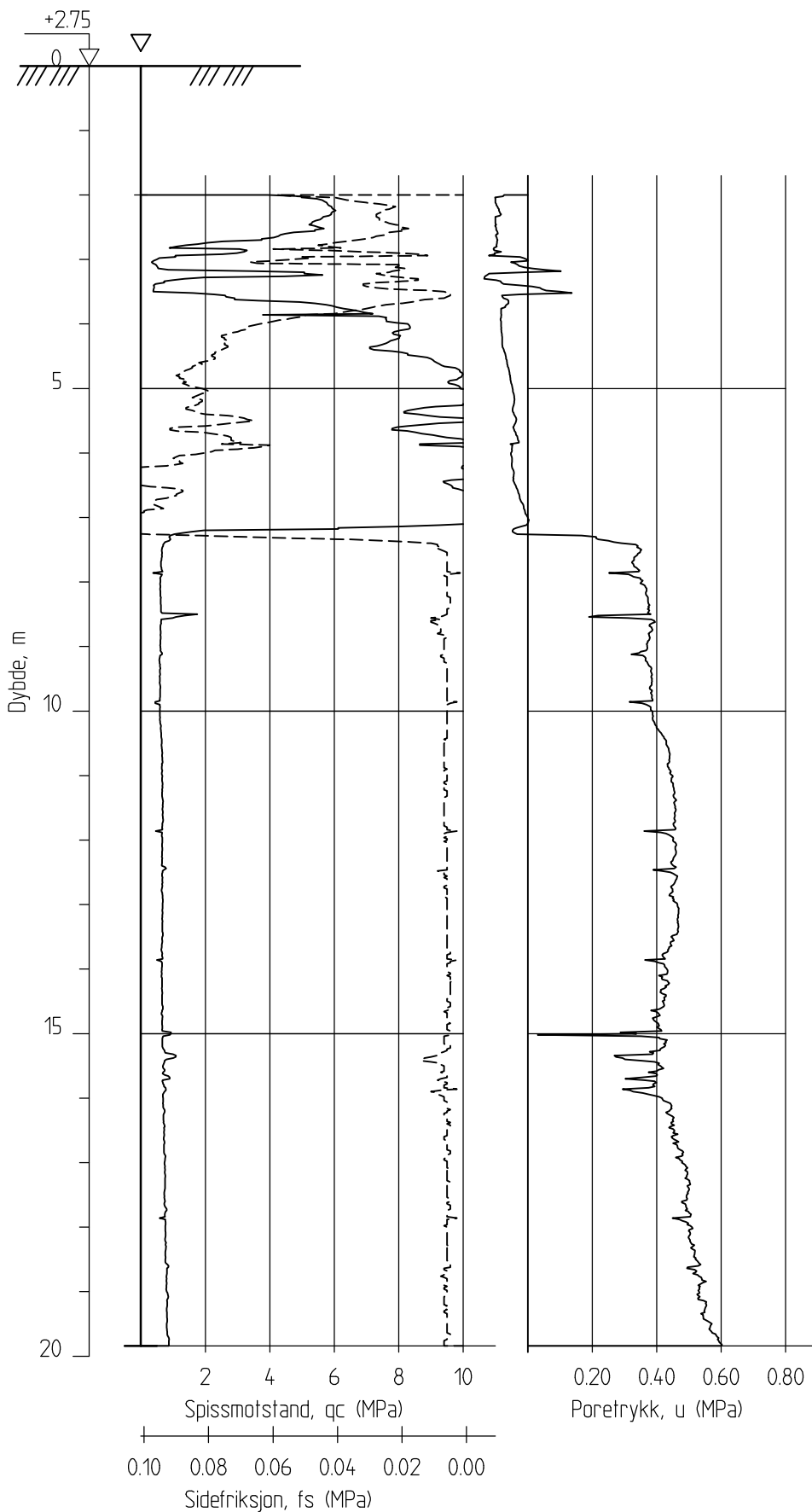
Rapport nr.
 20190293-01-R

Dato. 07.06.2019 Figur nr. B1

Tegn. RMo Kontr. KKS Godkj. RMo



4-CPT



ÅNDALSNES - GONDOLBANE

Trykksondering (CPTU)
 Borpunkt 4
 M=1:100

Rapport nr.
 20190293-01-R

Dato. 07.06.2019 Figur nr. B2

Tegn. RMo Kontr. KKS Godkj. RMo



Bor-hull nr.	Målinger	TE _{maks} /TO (kPa/°)	ΔR	ΔT (°)	ΔT*TE _{maks} / TO	Siste målerverdi	ΔN	Δ _{TOT}	Relativ nøyak- tighet	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		
	Nedtrengings- lengde (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		
	Nedtrengings- lengde (m)	-	-	-	-	-	-	0.190	0.96 %	0.1	1 %	0.1	1 %	0.2	1 %	A1
	Avstand mellom målinger (mm)	-	-	-	-	-	-	20	-	20		20		50		A1

$$\Delta_{TOT} = \Delta N + \Delta R + \Delta T(TE_{maks}/TO)$$

$$\text{Relativ nøyaktighet} = \Delta_{TOT} / \text{Siste målerverdi}$$

Δ_{TOT}: samlet målenøyaktighet (kPa)

Hentes fra rådatafil sammen med "nullpunkt før":

ΔN: avvik fra nullpunktkontroll (kPa)

ΔT: temperaturendring (°)


Hentes fra kalibrerings skjema:

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 Grunnundersøkelser- Datarapport CPTU anvendelsesklasse i henhold til NGF melding nr. 5	Rapport nr.	Tabell		
	20190293-01-R	B1		
	Tegner	Dato		
	RMo	07.06.2019		
Kontrollert KKs Godkjent RMo				

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.

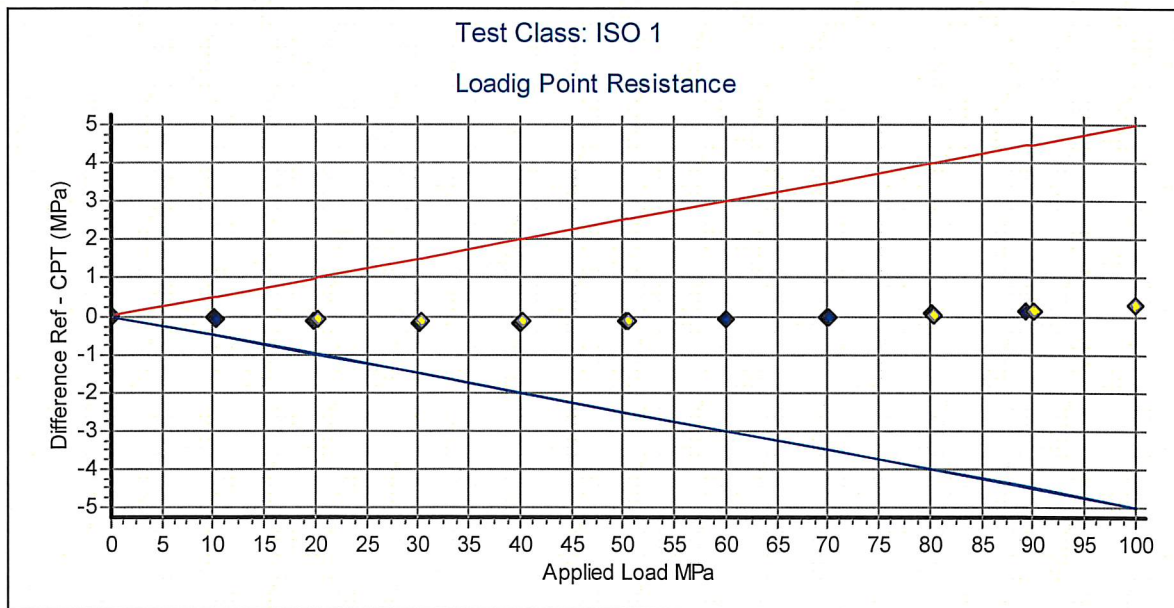
Backup memory
Temperature sensor



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

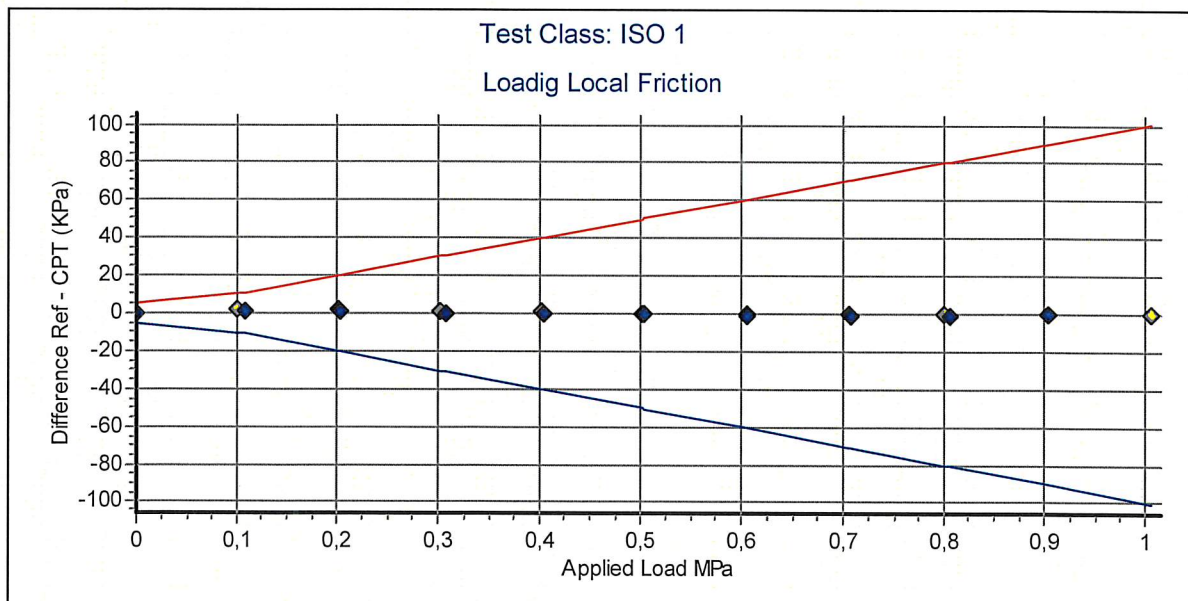
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10,058	10,075	-0,017	-0,169	0,000	0,000
20,127	20,227	-0,100	-0,496	0,001	0,000
30,256	30,401	-0,145	-0,479	0,001	0,000
40,122	40,278	-0,156	-0,388	0,002	0,000
50,447	50,587	-0,140	-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

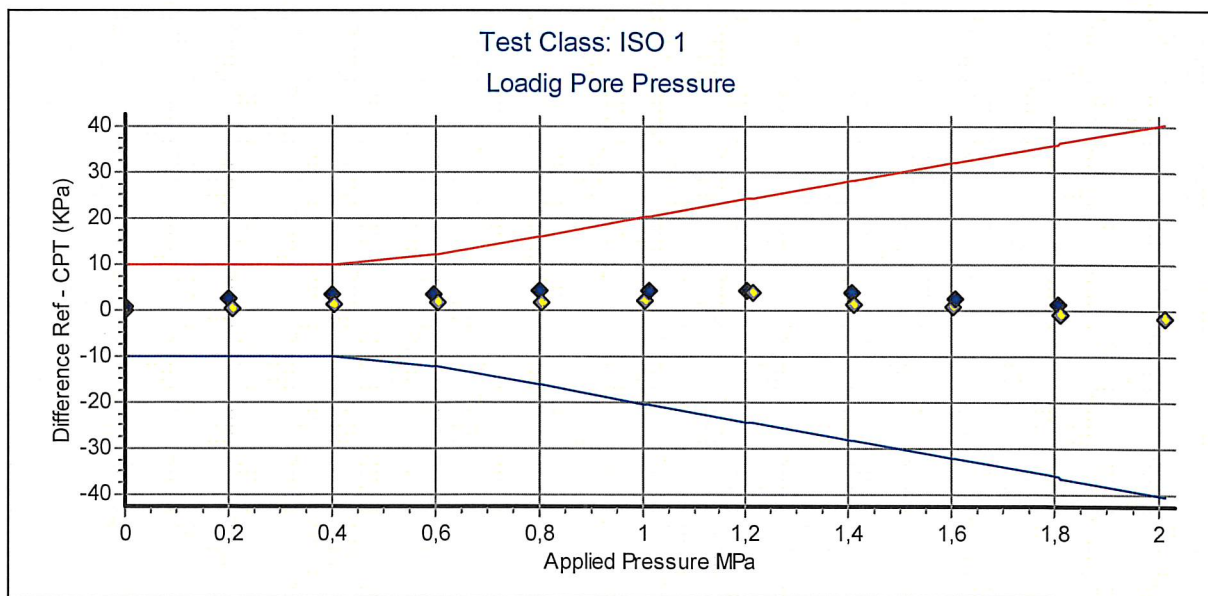
Ref MPa	Friction MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,101	0,099	1,991	0,000	0,000	0,000
0,202	0,200	1,961	0,980	0,000	0,000
0,302	0,301	1,441	0,478	0,001	0,000
0,403	0,402	1,038	0,257	0,003	0,000
0,502	0,502	0,461	0,091	0,004	0,000
0,605	0,605	-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

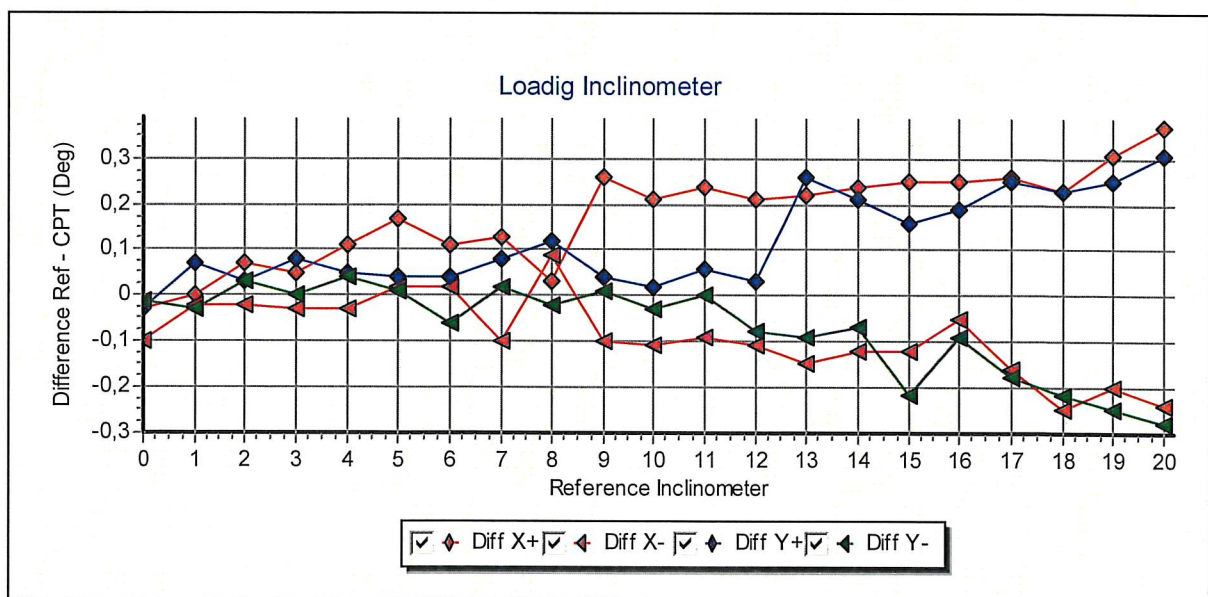
Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,209	0,209	0,602	0,288	0,163	0,000	0,779	0,000
0,405	0,404	1,306	0,323	0,327	0,000	0,809	0,000
0,603	0,601	1,772	0,294	0,497	0,000	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	



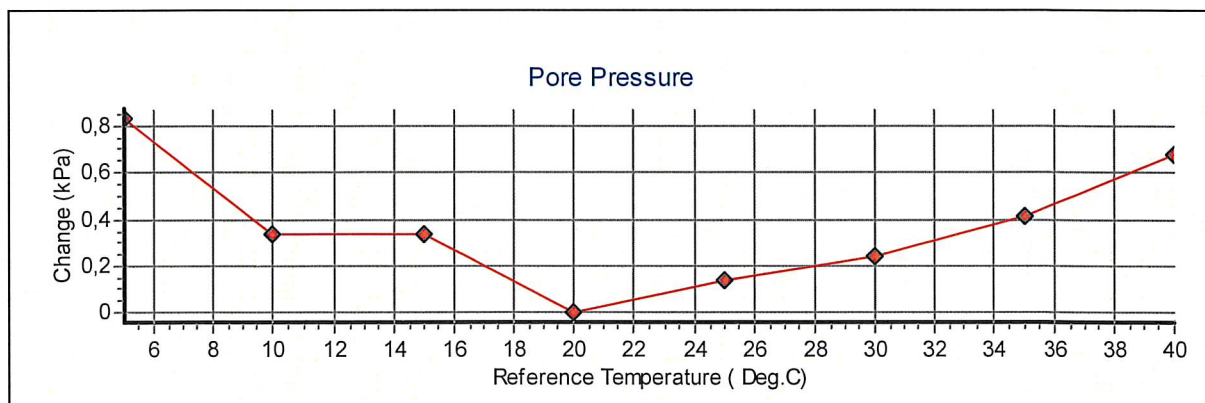
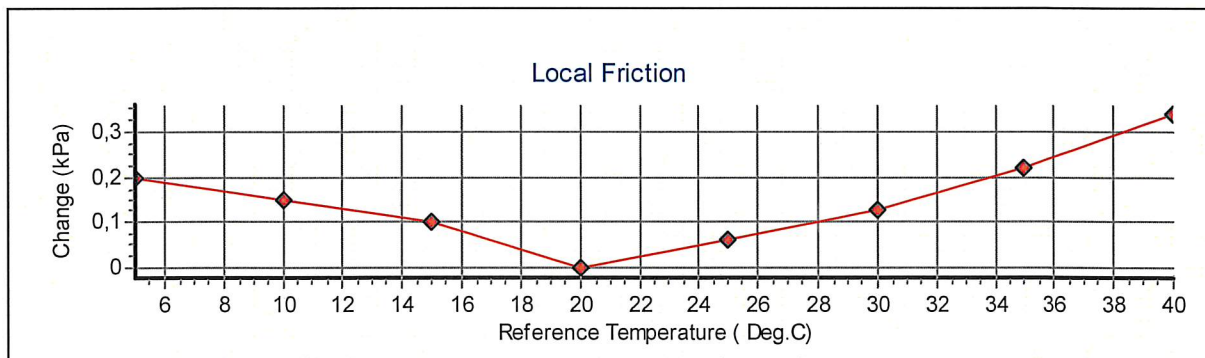
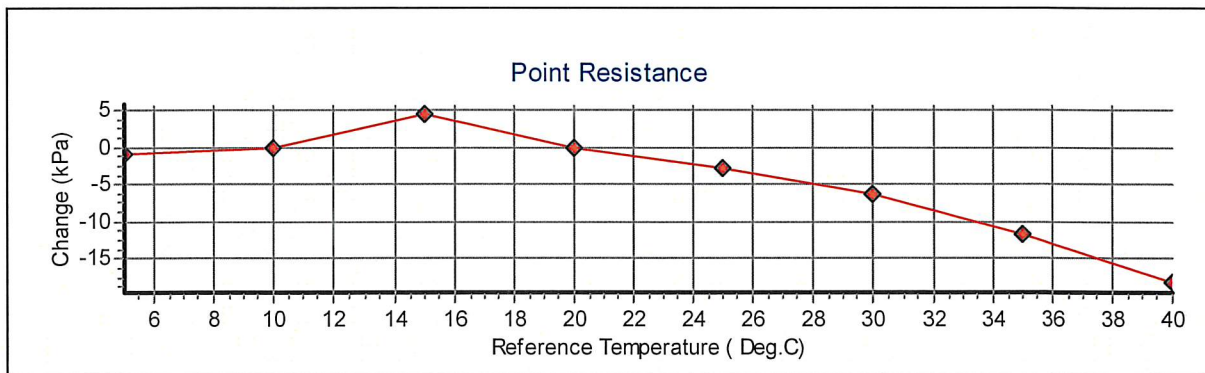
Specialists in
Geotechnical
Field Equipment

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"/>



Vedlegg C

PORETRYKKS MÅLINGER

Innhold

C1	Metode	2
C2	Utstyr	2
C3	Installasjon	2
C4	Resultater	2
C5	Referanser	2

Figurer

Figur C1	Målt poretrykk i borpunkt 2 fra 15.05.2019 til 05.06.2019 (kurve – poretrykk vs. tid)
Figur C2	Målt poretrykk i borpunkt 2 den 05.06.2019 (stighøyde)

C1 Metode

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

C2 Utstyr

Det er installert to elektriske poretrykksmålere av typen Geotech PVT i borpunkt 2.

C3 Installasjon

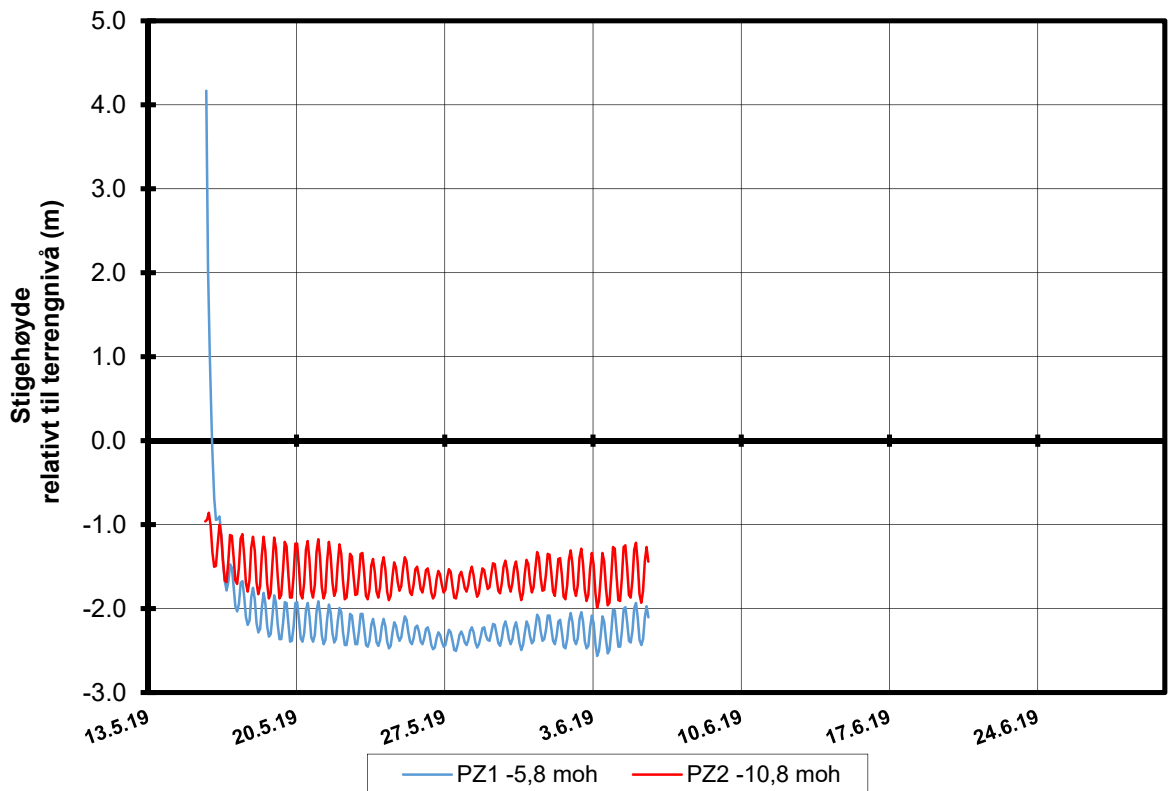
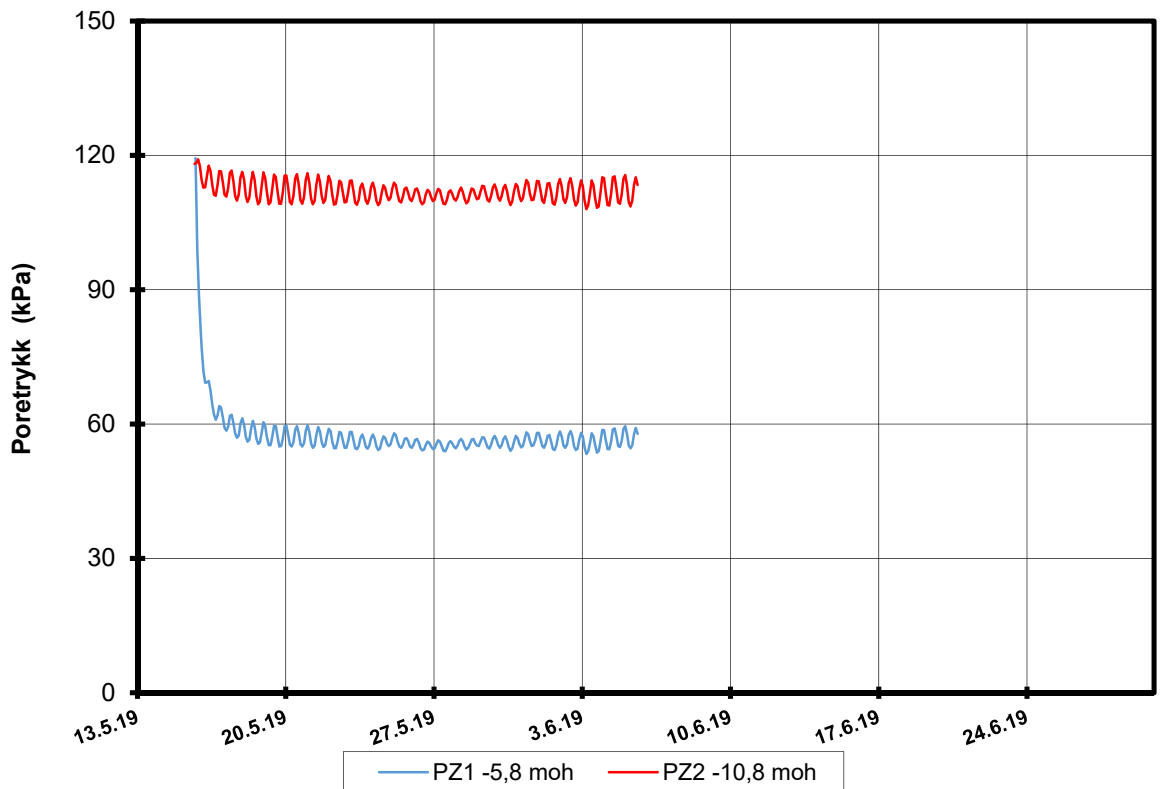
Målerne er installert etter metoden som er beskrevet i NGF melding 6, med nedpressing i løsmasser. Det ble forboret gjennom faste lag over installasjonsdybden før måleren ble presset ned i jomfruelige masser.

C4 Resultater

Figur C1 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. Målt stighøyde den 05.06.2019 er vist på Figur C2.

C5 Referanser

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



P:\2019\02\20190293\Background\Field[Poretrykksmåling i borpkt 2_PZ.xlsx]Figur

Åndalsnes - gondolbane

Resultater fra elektriske poretrykksmålere (PVT)

Borhull: 2
 Terrengkote målere: 2.2 moh
 Dato for installasjon: 2019-05-15

Rapport nr.
20190293-01-R

Figur nr.
C1

Tegner

RMo

Dato

2019-06-07

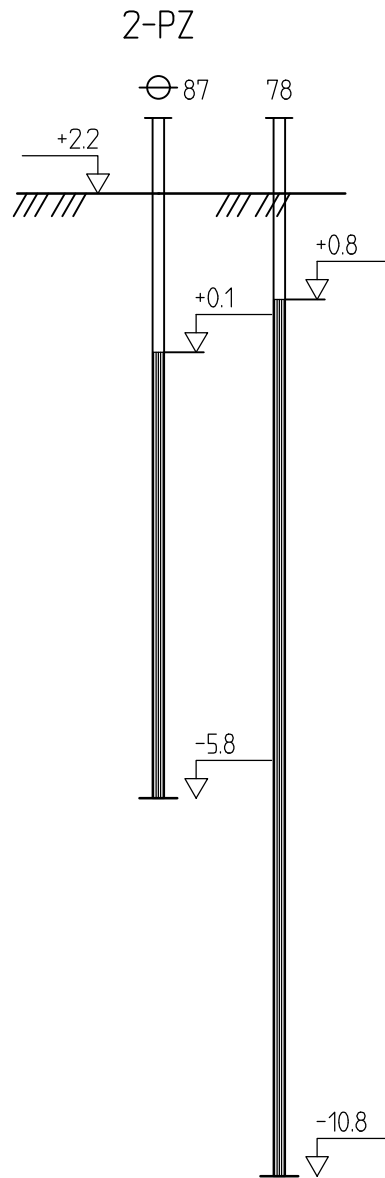
Kontrollert

KKs

Godkjent

RMo

NGI



ÅNDALSNES - GONDOLBANE

Rapport nr.

20190293-01-R

Poretrykksmåling - avlesning den 5. juni 2019
 Børpunkt 2
 M=1:100

Dato. 07.06.2019 Figur nr. C2

Tegn. RMO Kontr. KKS Godkj. RMO



Vedlegg D

LABORATORIUM – RUTINEUNDERSØKELSE AV PRØVESERIER

Innhold

D1	Prøveåpning og materialbeskrivelse	2
D2	Klassifiseringsforsøk	2
D2.1	Vanninnhold	2
D2.2	Romvekt	2
D2.3	Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving	2
D2.4	Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksielt trykkforsøk	2
D2.5	Kornfordelingsanalyse	2
D2.6	Humusinnhold	3
D3	Referanser	3

Figurer

Figur D1	Borprofil, borpunkt 2
Figur D2	Borprofil, borpunkt 4
Figur D3	Kornfordelingsanalyse, borpunkt 4, dybde 2,5 m
Figur D4	Kornfordelingsanalyse, borpunkt 4, dybde 4,5 m
Figur D5	Kornfordelingsanalyse, borpunkt 4, dybde 9,0 m

D1 Prøveåpning og materialbeskrivelse

Prøver ble tatt i borpunkt 2 og 4. Alle prøver registreres, åpnes og det foretas visuell klassifisering og beskrivelse av materialtype.

Resultatene er vist i Figur D1-D2.

D2 Klassifiseringsforsøk

D2.1 Vanninnhold

Naturlig vanninnhold bestemmes i henhold til NS 8013.

Resultatene er vist i Figur D1-D2.

D2.2 Romvekt

Romvekt bestemmes i henhold til NS 8011.

Resultatene er vist i Figur D1-D2.

D2.3 Udrenert og omrørt skjærstyrke (s_u) ved konusprøving

Konusprøving utføres i henhold til NS 8015.

Resultatene er vist i Figur D1-D2.

D2.4 Udrenert skjærstyrke (s_u) ved enaksielt trykkforsøk

Enaksielt trykkforsøk utføres i henhold til NS 8016.

Resultatene er vist i Figur D1-D2.

D2.5 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 D3-D5.

D2.6 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 2.

Forsøkene er utført på uttatt 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 D1 og D2.

D3 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.

H:\LABDATA\2019\20190229\In-dek\Borprofil\B12_Borprofil_5m.grf

Dybde (m)	Beskrivelse	Prøve Forsøk	Vanninnhold (%)							Tyngdetetthet (kN/m³)					Porøsitet (%)	Humus (%)	Skjærfasthet (kN/m²)										S _i 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																																									

TEGNFORKLARING:

- | | | |
|---|---|--|
| ○—○ Plastisitetsgrense/Vanninnhold/Flytegrense
15—○—5
10
▽ Konus forsøk, uforstyrret
▼ Konus forsøk, omrørt
+ Vinge boring | ● Treksial forsøk, aktiv
● Treksial forsøk, passiv
▤ Direkte skjærforsøk
S _i Sensitivitet | Ø = Ødometer forsøk D = Direkte skjærforsøk (DSS)
P = Permeabilitetsforsøk
K = Korngraderingsanalyse
T = Treksial forsøk
K/S = Kalk-/Sement stabilisering |
|---|---|--|

Dato/Rev. 2019-05-21/9

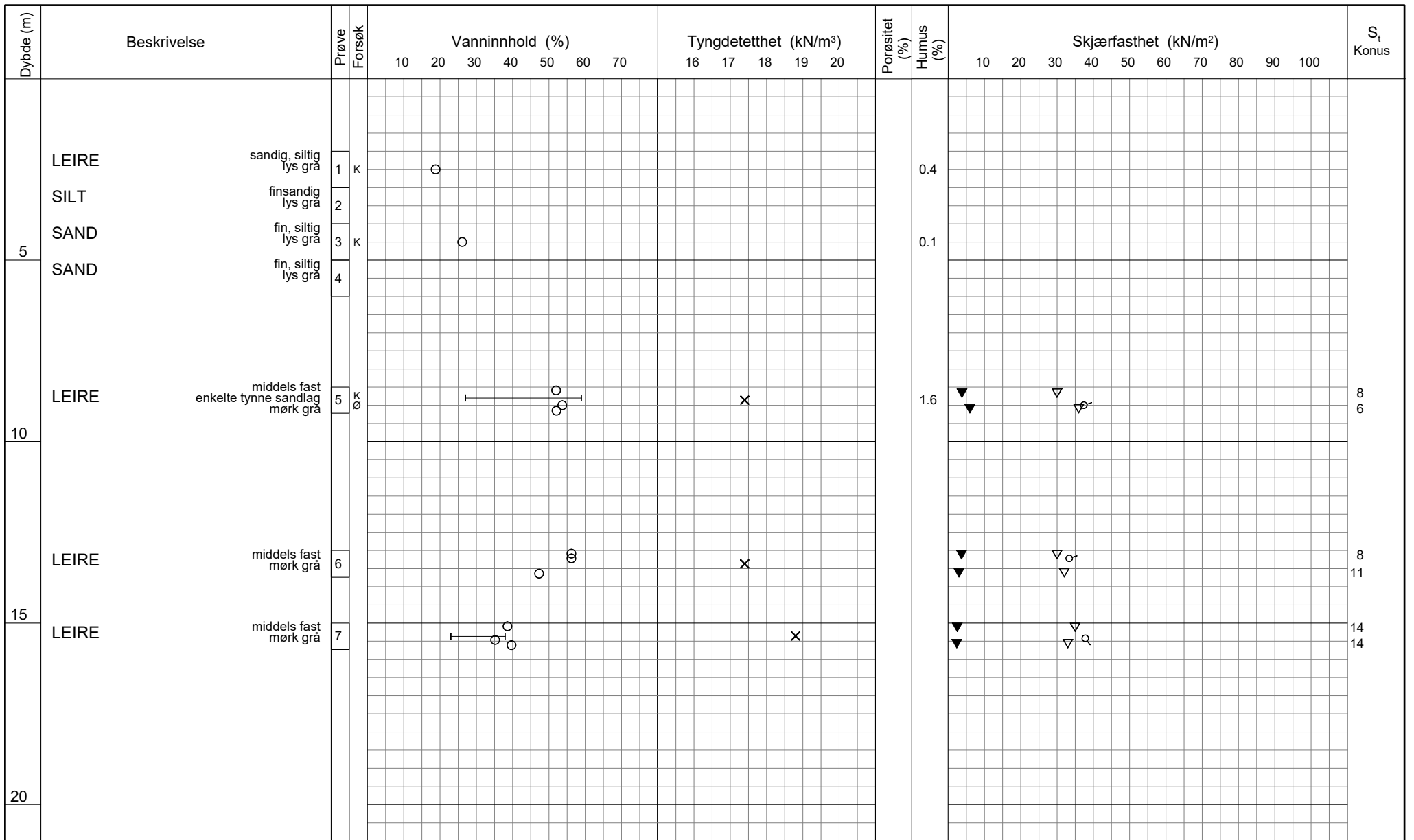
Åndalsnes gondolbane

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

Dokument nr. 20190293-01-R	
Figur nr. D1	
Dato 2019-06-04	Tegnet av / kontr. EVS / JRB



H:\LABDATA\2019\20190623\index\Borprofil\BH4_Borprofil_20m.grf



TEGNFORKLARING:

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

Åndalsnes gondolbane

Borprofil
Borpunkt nr.: 4

Prøvetype: Poser & 72 mm
Terrenkote: 2.8 moh
Grunnvannst. dybde: 4 m
Dato boret: 2019-05-14

Dokument nr. 20190293-01-R	
Figur nr. D2	
Dato 2019-06-04	Tegnet av / kontr. EvS / JRB

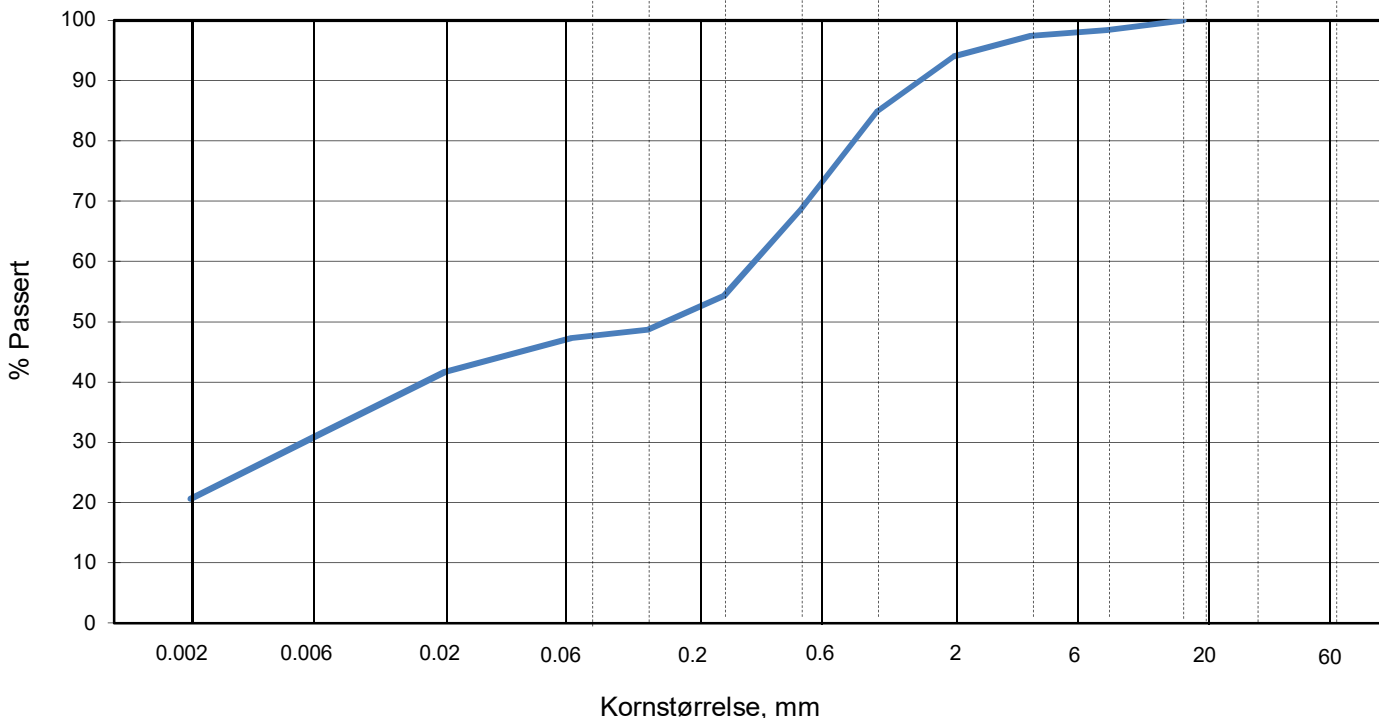


Dato/Rev. 2019-05-21/8

KORNSTØRRELSFORDELING

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

L E I R	SILT			SAND			GRUS								
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov						
				200	100	50	30	16	8	4	3/8"	3/4"	1.5"	3"	
				.075	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	19	31.5	63



Sikting	
Kornstørrelse mm	% Passert
63	
31.5	
19	
16	100
8	98
4	97
2	94
1	85
0.5	69
0.25	54
0.125	49
0.063	47
0.020	42
0.006	31
0.002	21

Jordartsbetegnelse	LEIRE, sandig, siltig
Test metode(r)	våt Sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m3)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	5.9
Sand	46.8
Silt	26.7
Leire	20.6

Anmerkning

Graderingsanalyse og telegruppe	
D60 (mm)	0.329
D10 (mm)	
CU (D60/D10)	
Telegruppe	T4

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

Åndalsnes gondolbane

Dokumentnr.
20190293-01-R

Boring: 4

Dybde: 2.50 m

Figurnr.
D3

Tube: 1

Dato
2019-06-04

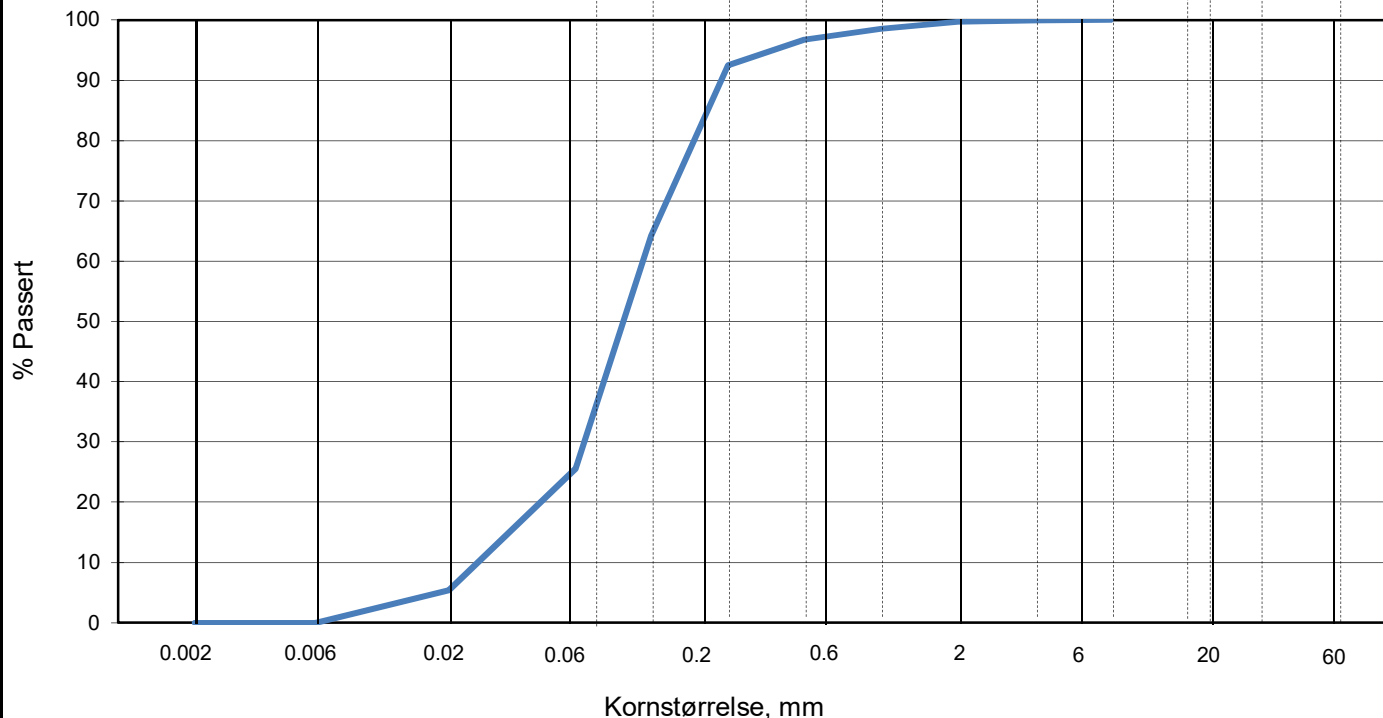
Tegnet av
FP/FI



KORNSTØRRELSFORDELING

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

L E I R	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	100
4	100
2	100
1	99
0.5	97
0.25	93
0.125	64
0.063	26
0.020	5
0.006	0
0.002	0

Jordartsbetegnelse	SAND, fin, siltig
Test metode(r)	våt Sikting + falling drop
Antatt korndensitet (Mg/m ³)	2.75

Fraksjon	% tørr masse
Stein og blokk	0.0
Grus	0.3
Sand	74.1
Silt	25.6
Leire	0.0

Anmerkning
Prøven er splittet i tre deler.

Graderingsanalyse og telegruppe		
D60	(mm)	0.116
D10	(mm)	0.026
CU (D60/D10)		4.5
Telegruppe		T2

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

Åndalsnes gondolbane

Boring: 4
Tube: 3

Dybde: 4.50 m

Dokumentnr.
20190293-01-R

Figurnr.
D4

Dato
2019-06-04

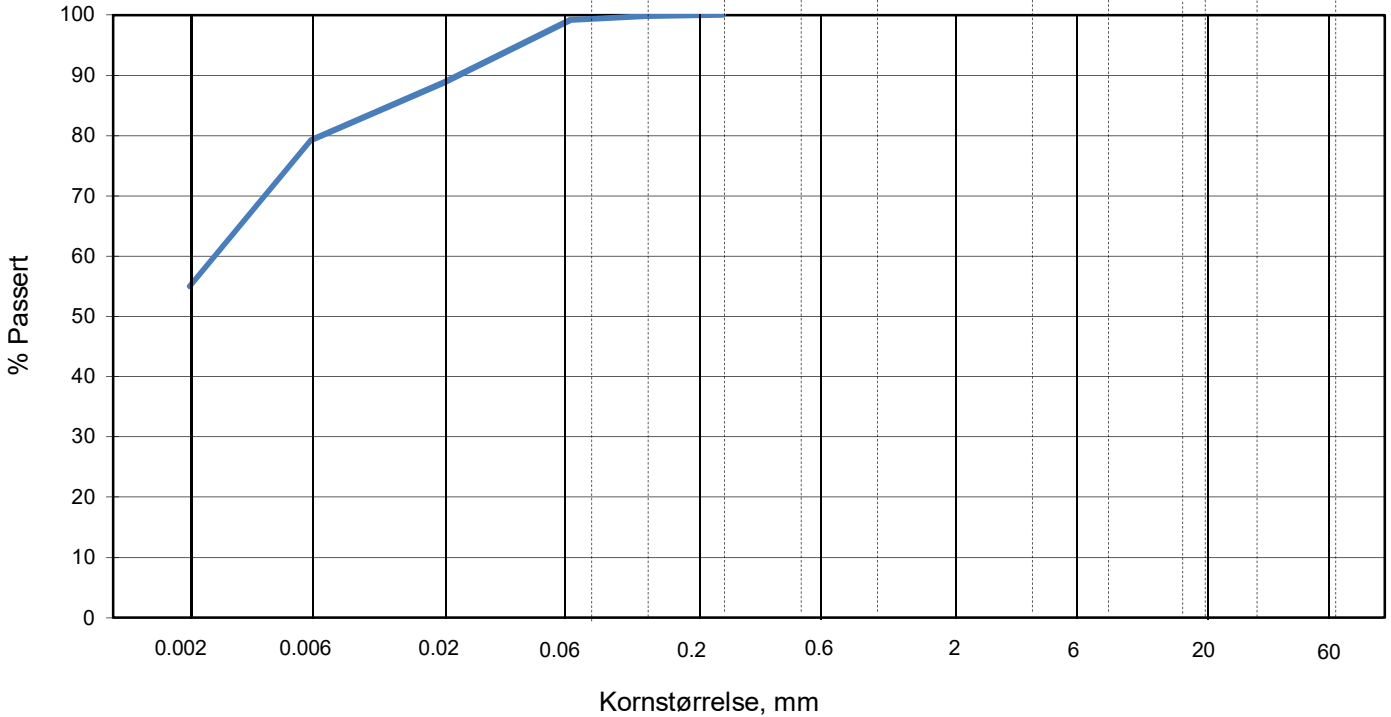
Tegnet av
FP/FI



KORNSTØRRELSFORDELING

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

L E I R	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
Tube: 5

Dybde: 9.00 m

Dokumentnr.	20190293-01-R	
Figurnr.	D5	
Dato	2019-06-04	Tegnet av
		JRo/FI



Vedlegg E

LABORATORIUM - ØDOMETER- / PERMEABILITETSFORSØK

Innhold

E1	Metode	2
E2	Resultater	2
E3	Referanser	2

Figur E1	Ødometer, borpunkt 4 – 8,5 m dybde (5-A-1) – plott 1
Figur E2	Ødometer, borpunkt 4 – 8,5 m dybde (5-A-1) – plott 2
Figur E3	Permeabilitet, borpunkt 4 – 8,5 m dybde (5-A-1) – plott 3

E1 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.

E2 Resultater

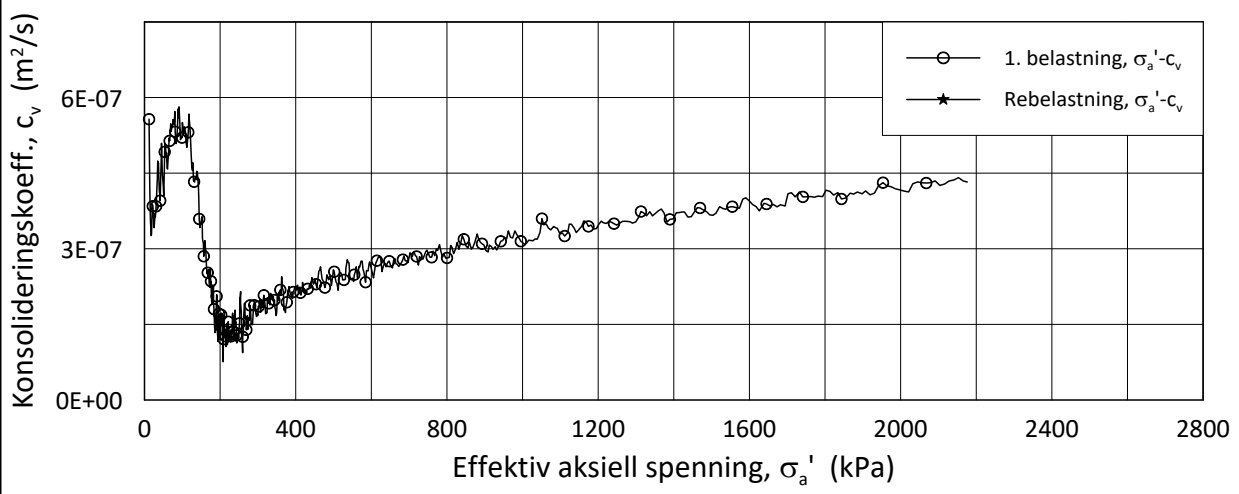
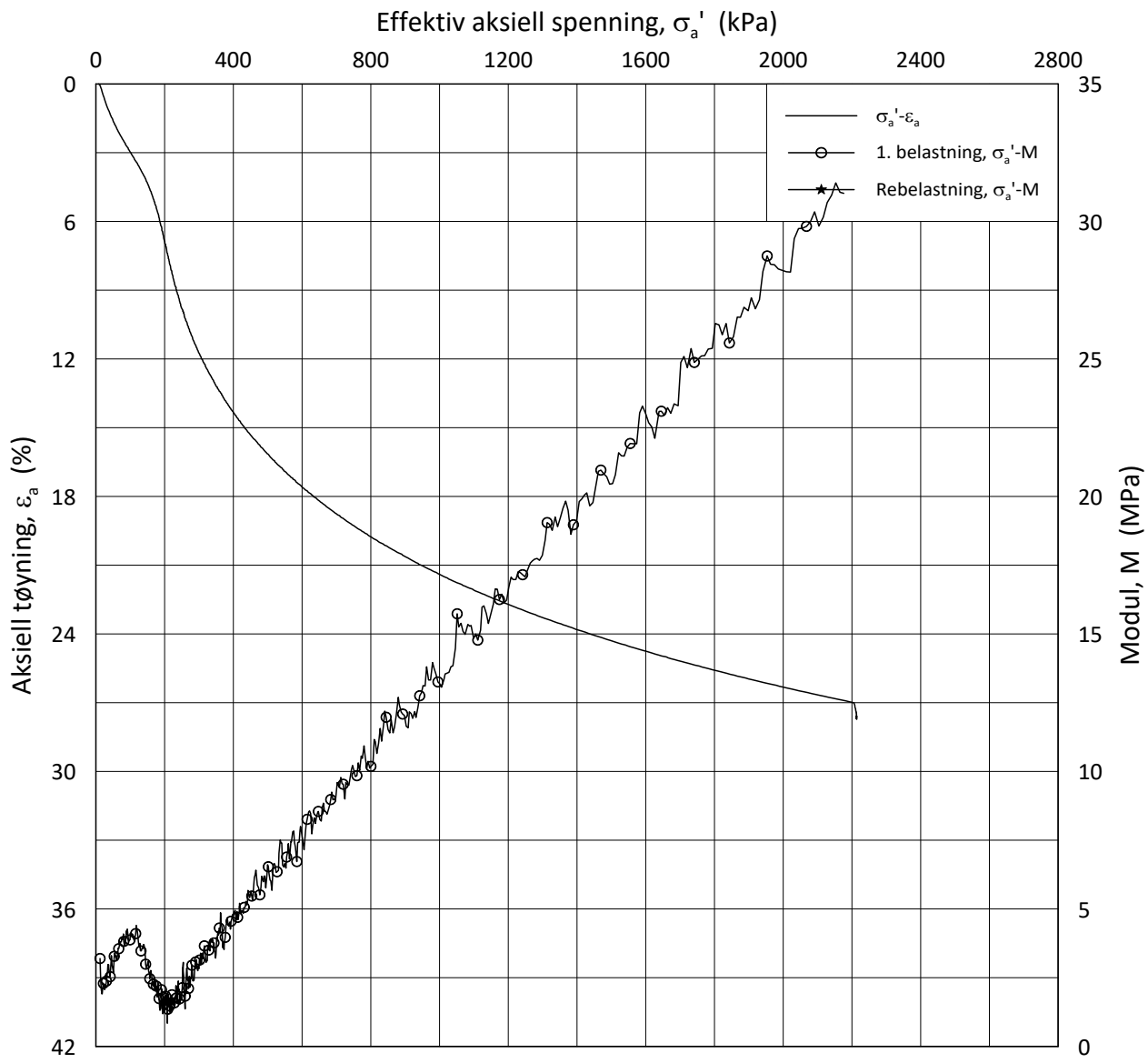
Forsøkene er utført av Norges Geotekniske Institutt (NGI).

Det er utført kontinuerlige ødometerforsøk av typen CRS (Constant Rate of Strain) på prøven fra 8,5-9,5 m dybde i borpunkt 2.

Forsøksresultatene er vist i figur E1 – E3.

E3 Referanser

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



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

NS 8018:1993

Åndalsnes - gondolbane

Dokument nr.
20190293-01-R

Oedometer test: **CRS**

Borhull: **4**

Figur nr.
E1

Sylinder: **5**

Dybde = **8.50** m

Dato
2019-05-28

Tegnet av/Kontr.
JRB *FP*

Del: **A**

p_0' = **95.0** kPa

Test: **1**

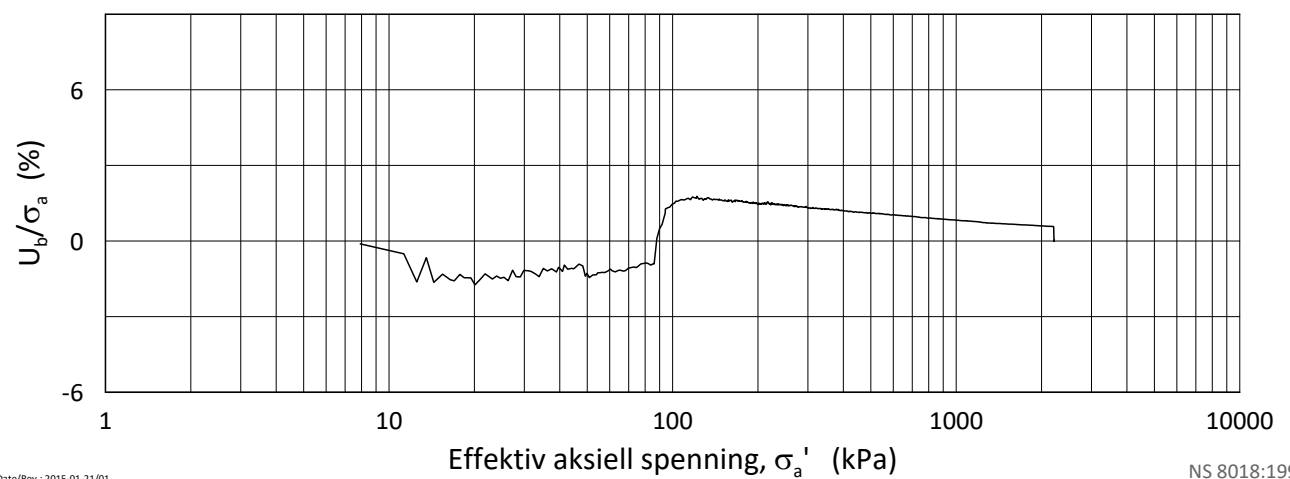
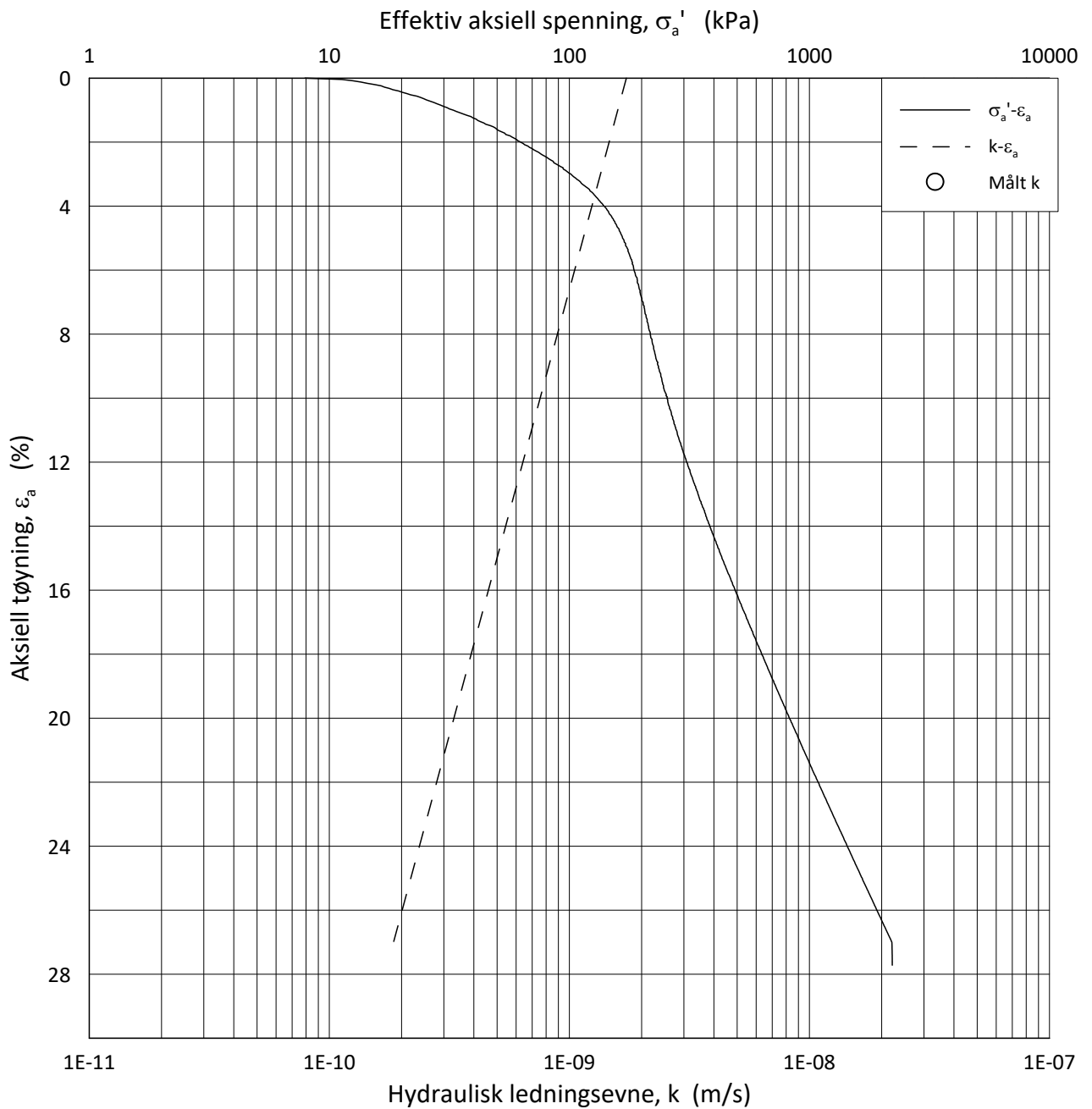
w_i = **49.7** %

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.
20190293-01-R

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **4**

Figur nr.
E2

Sylinder: **5**

Dybde = **8.50** m

Dato
2019-05-28

Tegnet av/Kontr.
JRB *FP*

Del: **A**

p_0' = **95.0** kPa

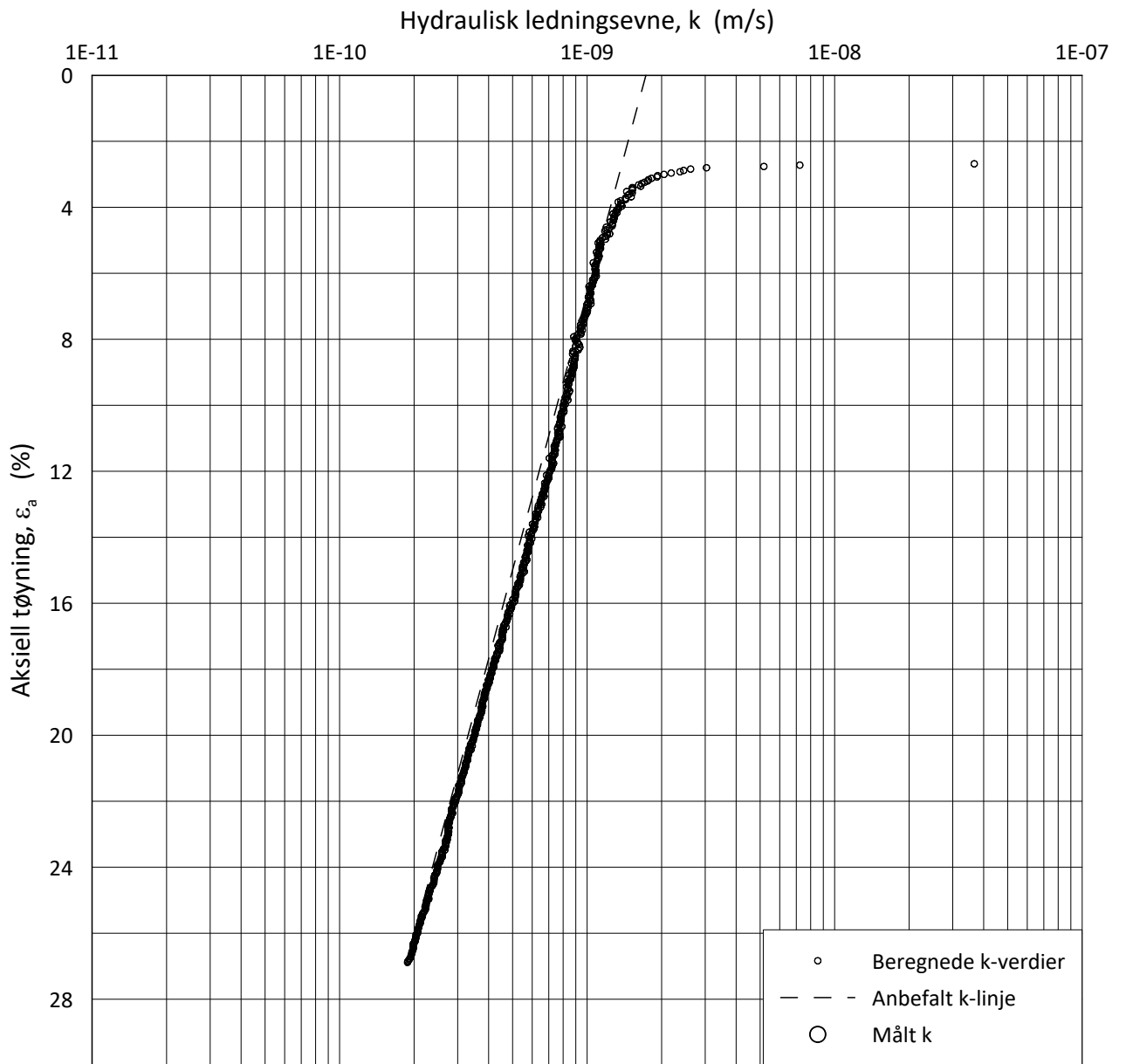
Test: **1**

w_i = **49.7** %

Lab.: **NGI Oslo**

γ_i = **17.41** kN/m³





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

NS 8018:1993

Åndalsnes - gondolbane

Dokument nr.
20190293-01-R

Ødometer test: **CRS**

Borhull: **4**

Figur nr.
E3

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. 20190293-01-R
Dokumenttype/Type of document Rapport / Report	Oppdragsgiver/Client Nordplan AS	Dato/Date 2019-06-07
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	2019-05-31 Ragnar Moholdt	2019-06-07 Katharina Kahrs		

Dokument godkjent for utsendelse/ Document approved for release	Dato/Date 7. juni 2019	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

