

# DATARAPPORT FRA GRUNNUNDERSØKELSE

**NRH Trondheim AS**  
**Munkegata 35, Dyrehaven**

Oppdrag nr: 1350050500

Rapport nr. 1

**Dato: 22.06.2022**


Fylke Trøndelag	Kommune Trondheim	Sted Sentrum	UTM-sone: 32 05695 70345
Byggherre			
Oppdragsgiver NRH Trondheim AS			
Oppdrag formidlet av Koteng AS v/ Imre Koteng			
Oppdragsreferanse Oppdragsbekreftelse av 01.03.2022			
Antall sider 5	Tegn.nr 101 - 107	Bilag.nr. 3	Antall tillegg 2

Prosjekt-tittel

## Munkegata 35, Dyrehaven

Rapport-tittel

## Grunnundersøkelser Datarapport

Oppdrag nr: 1350050500	Rapport nr: 1	Rev:	Dato: 22.06.2022	Kontr: IRBL
Oppdragsleder: Bjørnar Kristiansen		Utarbeidet av: 		
<p>SAMMENDRAG</p> <p>Det er i forbindelse med en planlagt utbygging i Munkegata 35 utført grunnundersøkelser i form av 2 totalsonderinger, 1 trykksondering og en prøveserie. Grunnen i området består av et øvre lag av grov grus og/eller stein. Fra 3 – 4 meter under terreng går massene over til sand. Sonderingene tyder på lagdelte sand- og siltmasser ned til stor dybde. Mulig overgang til leire fra ca 40 meters dybde.</p> <p>Dybden til berg er ukjent da sonderingene er avsluttet 40 og 60 meter under terreng uten bergkontakt.</p>				

## INNHold

1	INNLEDNING .....	3
1.1	Prosjekt .....	3
1.2	Innhold .....	3
2	UNDERSØKELSER .....	3
2.1	Feltundersøkelser .....	3
2.2	Oppmåling .....	3
2.3	Laboratorieundersøkelser .....	3
2.4	Resultater .....	3
2.5	Miljøforhold .....	3
3	GRUNNFORHOLD .....	5
3.1	Løsmasser .....	5
3.2	Grunnvann .....	5
3.3	Berg .....	5

## TEGNINGER

Tegn. nr.	Rev. nr.	Tittel	Målestokk
101		OVERSIKTSKART	1 : 50 000
102		SITUASJONSPLAN	1 : 500
103		TOTALSONDERING PKT 1	1 : 200
104		TOTALSONDERING PKT 2	1 : 200
105		CPTU PKT 2	1 : 200
106		BORPRPROFIL PKT 2	1 : 200
107		KORNFORDELINGSANALYSER	

## BILAG

Bilag. nr.	Rev. nr.	Tittel
1		CPTU KALIBRERINGSSKJEMA
2		KVALITETSKONTROLL CPTU PKT 2
3		PORETRYKKS MÅLING PKT 2

## TILLEGG

- I MARKUNDERSØKELSER
- II LABORATORIEUNDERSØKELSER

## **1 INNLEDNING**

### **1.1 Prosjekt**

NRH Trondheim AS planlegger en utbygging/nybygg i bakgården på Munkegata 35. Rambøll har i den forbindelse gjennomført grunnundersøkelser etter angivelse fra Norconsult som har oppdragets RIG.

### **1.2 Innhold**

Rapporten inneholder samlede resultater fra grunnundersøkelsen med data fra felt og laboratorium. Rapporten inneholder ingen geoteknisk vurdering.

## **2 UNDERSØKELSER**

### **2.1 Feltundersøkelser**

Det er i uke 13 utført 2 totalsonderinger og en CPTU slik det fremkommer av situasjonsplanen på tegning 102. For nærmere klassifisering av løsmasser og grunnvannsforhold er det tatt opp 7 representative poseprøver og installert 1 stk hydraulisk poretrykksmåler i borpunkt 2.

### **2.2 Oppmåling**

Punktene er satt ut i forhold til kart. Det er ikke utført innmåling med koordinater. Borpunktens høyde er tatt ut fra kart og derfor angitt med parentes på situasjonsplanen.

Kartkoordinater er gitt i UTM sone 32, mens høyder refereres til NN 2000.

### **2.3 Laboratorieundersøkelser**

Det er på opptatte prøver utført klassifisering og måling av vanninnhold. På grunn av grove masser i de øverste meterne var det vanskelig å få opp mye prøvemateriale, klassifiseringen kan i så måte være noe unøyaktig.

Det er på 2 utvalgte prøver utført kornfordelingsforsøk.

### **2.4 Resultater**

Resultater fra utførte totalsonderinger og CPTU er presentert som enkeltboringer på tegning 103 – 105.

Resultater fra rutineundersøkelser i laboratoriet er vist i eget borprofil på tegning 106, mens kornfordelingsforsøk er grafisk fremstilt på tegning 107.

Tillegg I og II gir forklaring og metodebeskrivelse på utførte felt- og laboratorieundersøkelser.

### **2.5 Miljøforhold**

Rambøll Norge AS er ISO-sertifisert iht. NS-EN ISO 9001:2008 og NS-EN ISO 14001:2004 og søker i sine oppdrag å identifisere og imøtekomme miljøaspekter som er relevante for det enkelte oppdrag. I dette oppdraget er følgende miljøaspekter vurdert i forbindelse med de utførte grunnundersøkelser.



- Utslipp

Vi har i løpet av vårt feltarbeid ikke hatt uhell eller feil på utstyr som har påført omgivelsene skader.


- Forurenset grunn

Tiltaket/planområdet ligger ikke i et allerede registrert aktsomhetsområde for forurenset grunn.

- Kulturminner

Flere av bygningene i kvartalet er fredet, noe som også gjelder all grunn i området som følge av aktivitet tilbake i middelalderen.



 **90288-1** Trondheim middelalderby

Vernestatus	Automatisk fredet
Kommune	Trondheim (5001)
Lokalitetsart	Byanlegg
Enkeltminneart	Bygrunn

### **3 GRUNNFORHOLD**

#### **3.1 Løsmasser**

Sonderinger og prøvetaking viser at det øvre laget består av grov grus og/eller stein. Fra 3 – 4 meter under terreng går massene over til sand med en del silt. Sonderingene tyder på lagdelte sand- og siltmasser ned til stor dybde. Mulig overgang til leire fra ca 40 meters dybde.

#### **3.2 Grunnvann**

Det er installert et hydraulisk piezometer i punkt 2 med filterspiss 7 meter under terreng. Avlesning ivaretas av Norconsult.

#### **3.3 Berg**

Dybden til berg er ukjent da sonderingene er avsluttet 40 og 60 meter under terreng uten bergkontakt.





20.06.2022			KASG	IRBL	BKN
Rev	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr: 1350050500    Målestokk: 1: 50 000    Status:

MUNKEGATA 35, DYREHAVEN  
NRH TRONDHEIM AS

OVERSIKTSKART

UTM-ref(Sone32): 05695 70345

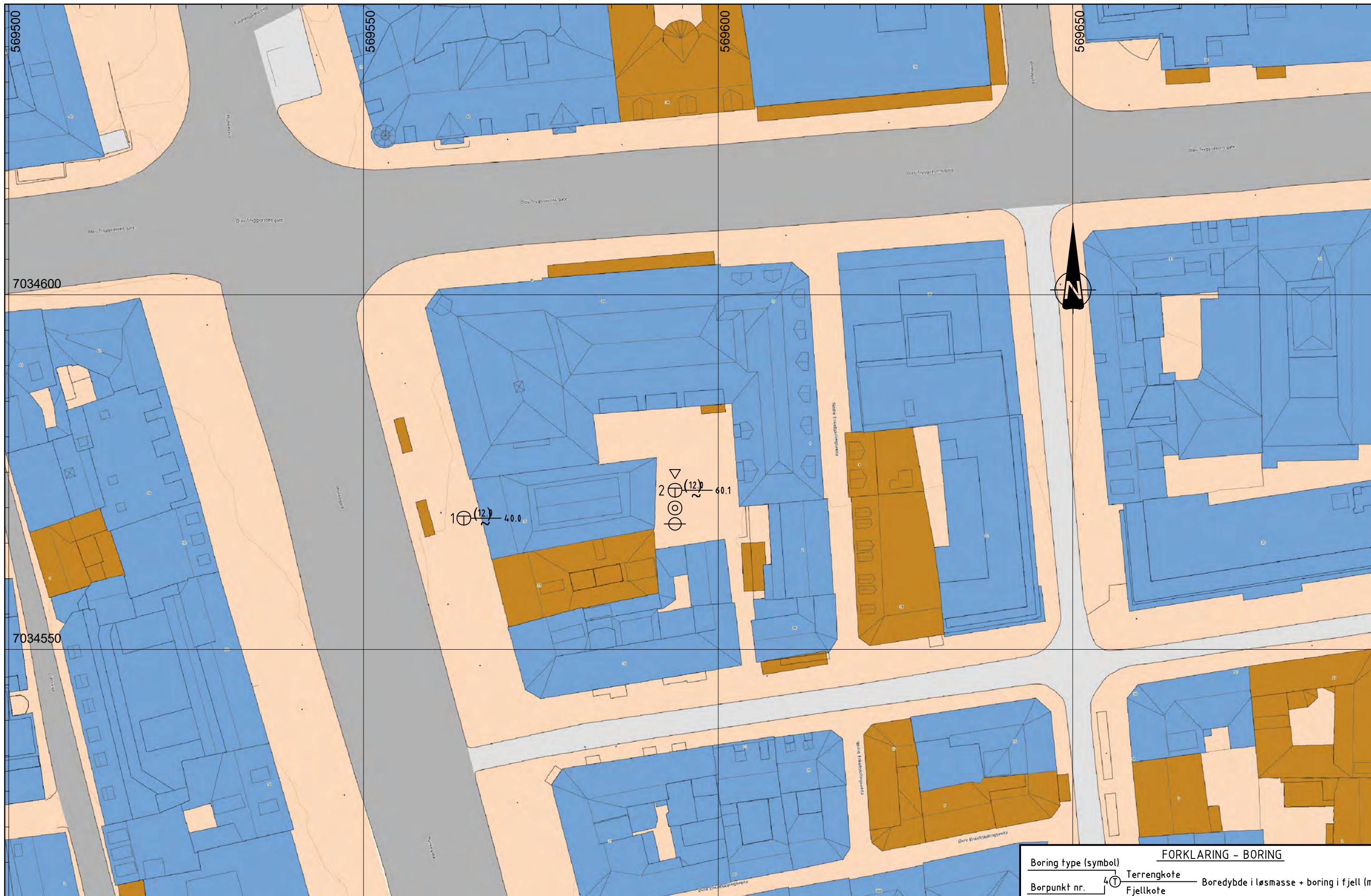
**RAMBOLL**

Ramboll Norge AS  
P.b. 9420 Torgarden  
7493 Tr.heim  
TLF: 73 84 10 00  
www.ramboll.no

Tegning nr: 101

Rev:





FORKLARING - BORING			
Boring type (symbol)	4	Terrengkote	Boredybde i løsmasse + boring i fjell (m)
Borpunkt nr.	1	Fjellkote	

00	20.06.2022		KASG	IRBL	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					

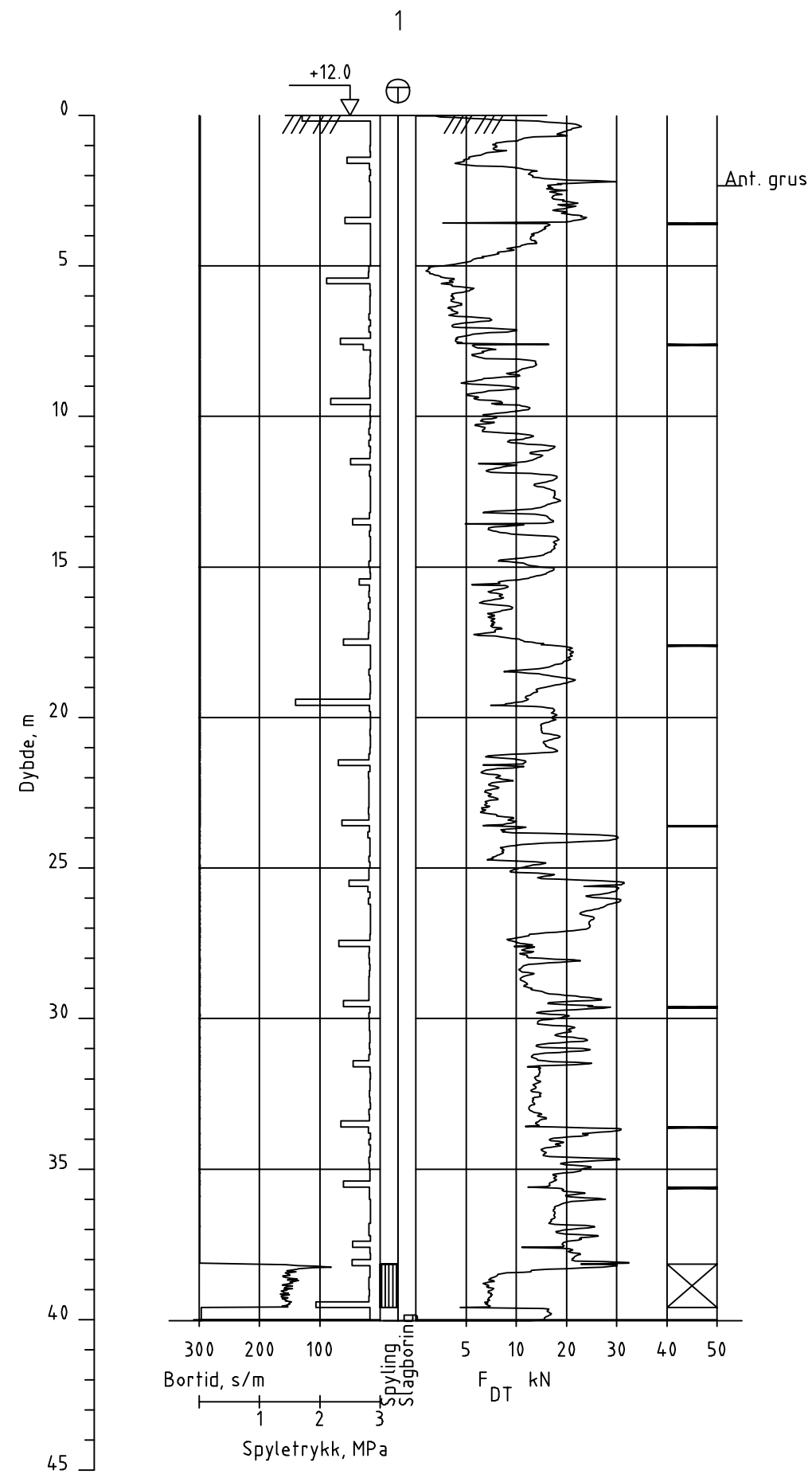
**RAMBOLL**  
 Rambøll Norge AS  
 P.b. 9420 Torgarden  
 7493 Trondheim  
 TLF: 73 84 10 00  
 www.ramboll.no

OPPDRAG  
**MUNKEGATA 35, DYREHAVEN**  
 OPPDRAGSGIVER  
**NRH TRONDHEIM AS**

INNHOOLD  
**SITUASJONSPLAN**  
 ⊕ Totalsondering ⊖ Piezometer  
 ⊙ Prøveserie  
 ∇ Trykksondering (CPT)

OPPDRAG NR.	MÅLESTOKK	BLAD NR.	AV
1350050500	1:500	01	01
TEGNING NR.		REV.	
102			





1	20.06.2022		KASG	IRBL	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



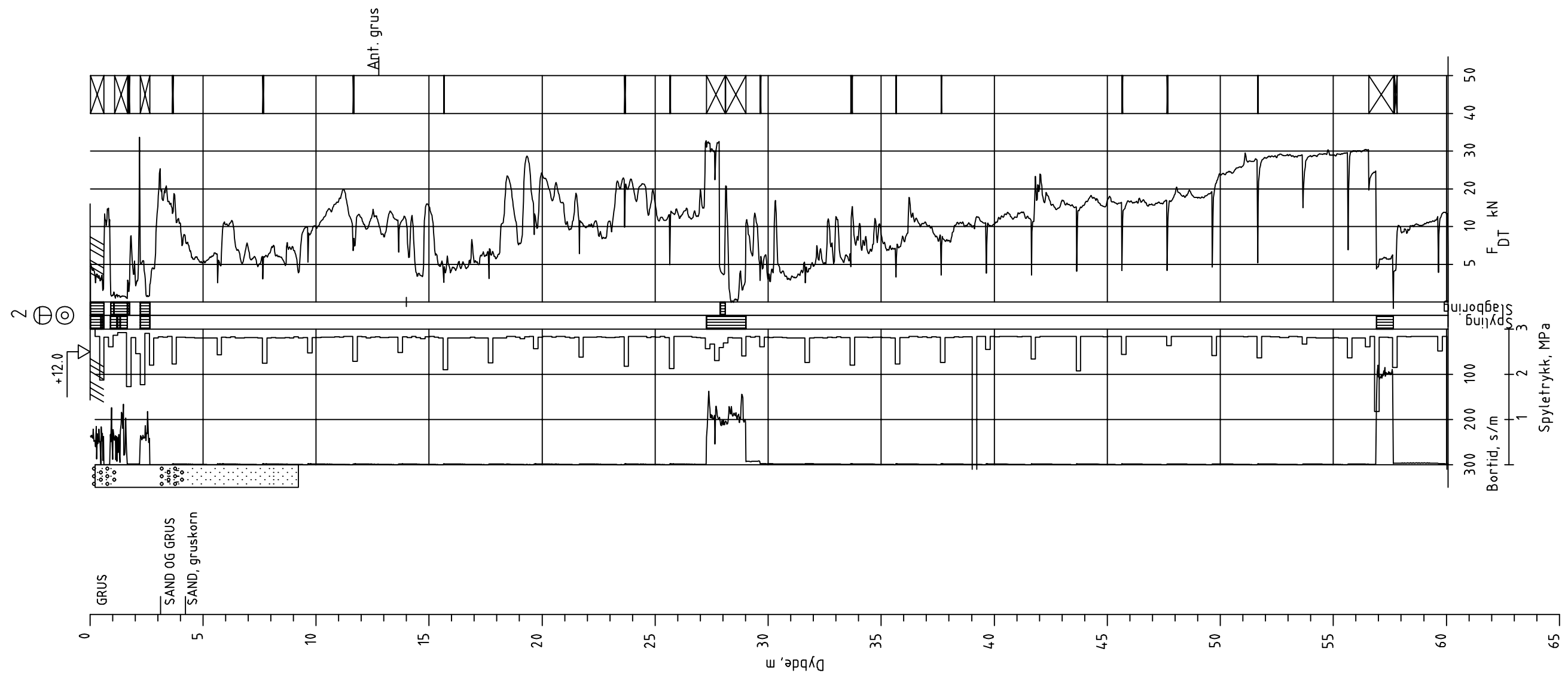
Rambøll Norge AS  
P.b. 9420 Torgarden  
7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00  
www.ramboll.no

OPPDRAG  
**MUNKEGATE 35, DYREHAVEN**

OPPDRAGSGIVER  
**NRH TRONDHEIM AS**

INNHOOLD  
**BORERESULTATER**  
⊕ Totalsondering

OPPDRAG NR. 1350050500	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 103			REV. 0



1	24.06.2022		KASG	IRBL	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



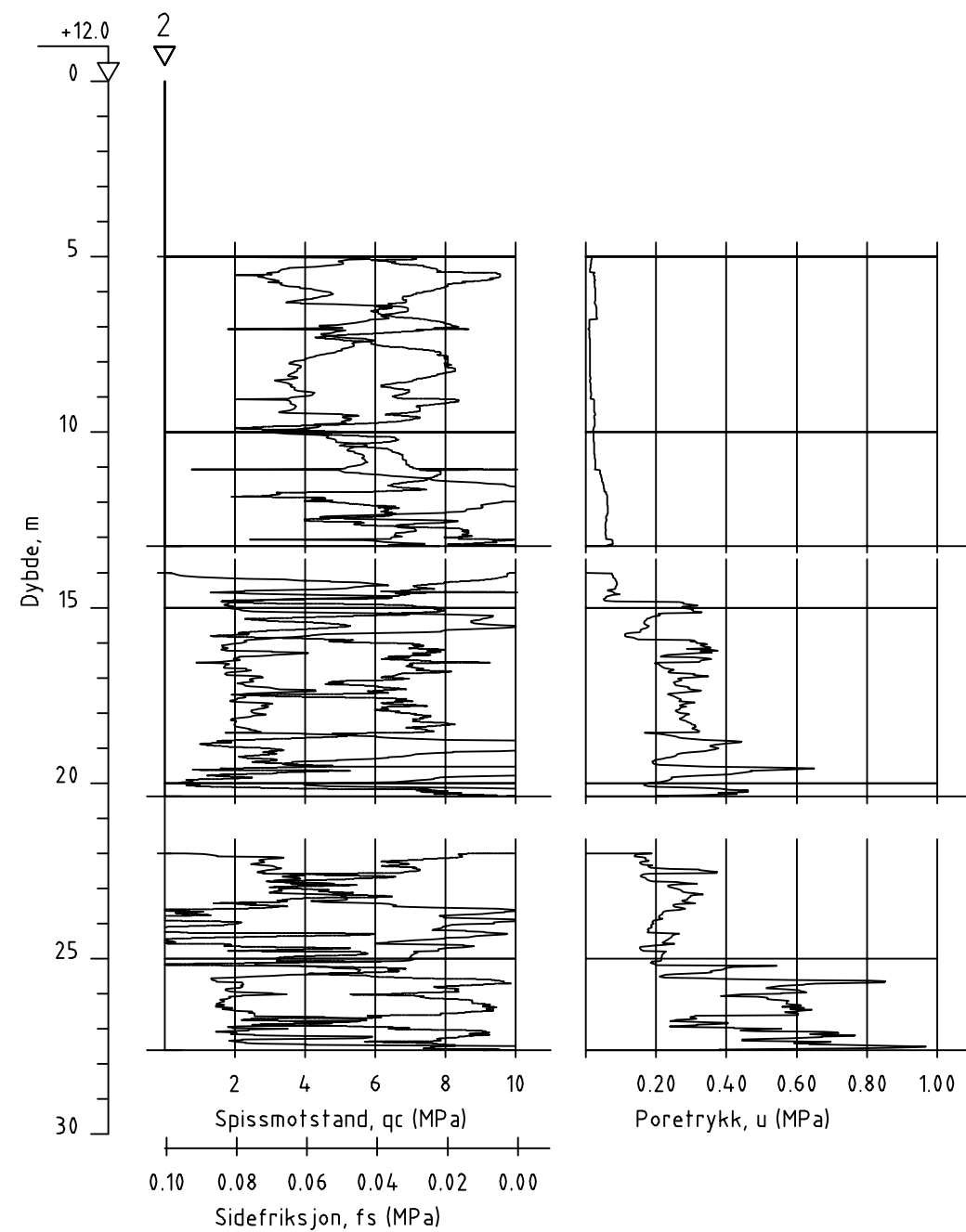
Rambøll Norge AS  
P.b. 9420 Torgarden  
7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00  
www.ramboll.no

OPPDRAG  
**MUNKEGATE 35, DYREHAVEN**

OPPDRAGSGIVER  
**NRH TRONDHEIM AS**

INNHold  
**BORERESULTATER**  
⊕ Totalsondering  
⊙ Prøvetaking

OPPDRAG NR. 1350050500	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. 104			REV. 0



00	20.06.2022		KASG	IRBL	BKN
REV.	DATO	ENDRING	TEGN	KONTR	GODKJ
TEGNINGSSTATUS					



Rambøll Norge AS  
P.b. 9420 Torgarden  
7493 Trondheim  
TLF: 73 84 10 00  
www.ramboll.no

OPPDRAG  
**MUNKEGATE 35, DYREHAVEN**

OPPDRAGSGIVER  
**NRH TRONDHEIM AS**

INNHold  
**BORERESULTATER**  
▽ Trykksøndering (CPT)

OPPDRAG NR. 1350050500	MÅLESTOKK 1:200	BLAD NR. 01	AV 01
TEGNING NR. <b>105</b>			REV.

Dybde, m	Jordart	Sign.	Lab. nr	Vanninnhold (w) i %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ( $c_u$ ) i kPa				S <sub>t</sub>
				20	40	60	80		10	20	30	40	
5	GRUS sandig		01										
	SAND OG GRUS enkelte siltige klumper		02										
	SAND, gruskorn		03										
			04										
			05										
			06										
			07										
10													
15													
20													

Enkelt trykkforsøk : (strek angir def.% v/brudd)

Konusforsøk - Omrørt/uforstyrret: ▼ / ▽

Penetrometerforsøk Konsistensgrense  $w_p$  —————  $w_L$

Konusforsøk er utført i hht ISO 17892-6:2017

T= Treksialforsøk      Ø= Ødometerforsøk

K= Kornfordeling      Gl%= Glødetap

1	20.06.2022		KASG	IRBL	BKN
Rev.	Dato	Tekst	Utarb	Kontr	Godkj

Oppdrag nr. 1350050500      Målestokk: 1:100      Status:



Munkegate 35, Dyrehaven  
NRH Trondheim AS

Rambøll Norge AS  
Pb. 9420 Torgarden  
7493 Tr.heim  
TLF: 73 84 10 00  
www.ramboll.no  
Tegning nr.

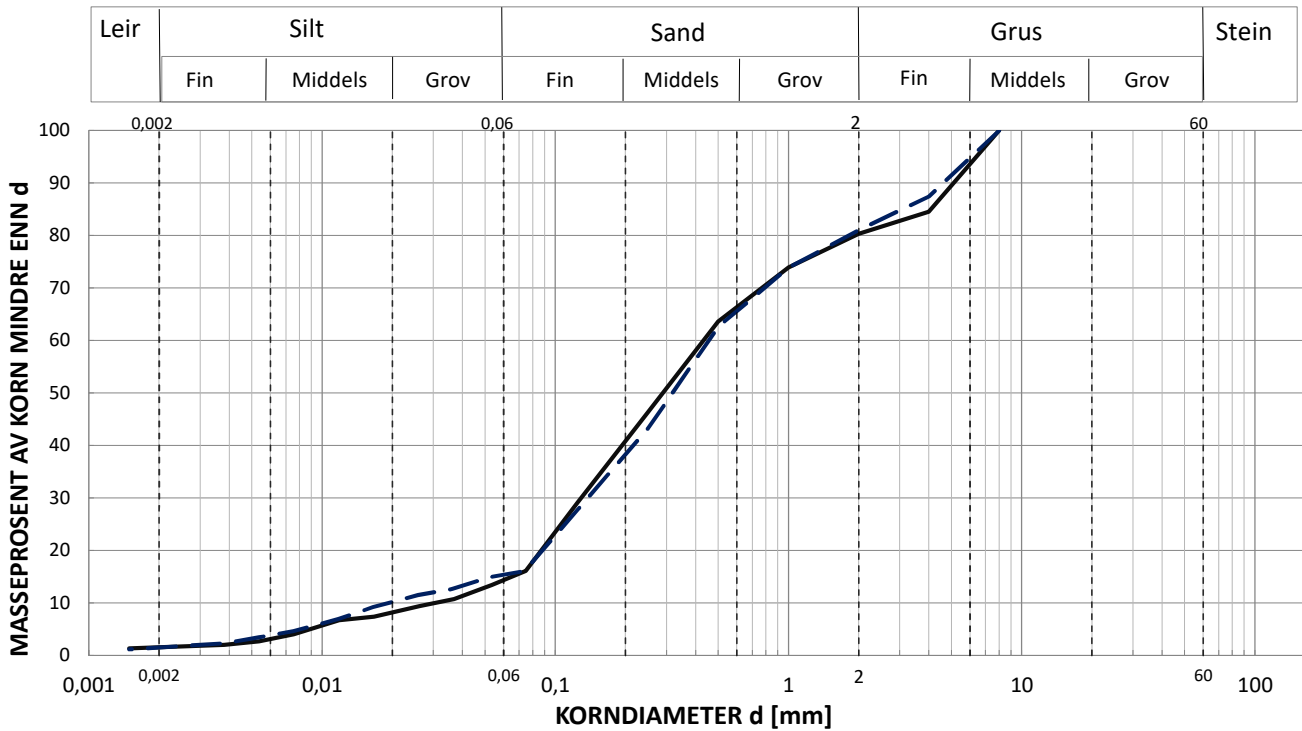
BORPROFIL HULL NR.: 2

TERRENGHØYDE: 12      PRØVETYPE:

106

Rev.





Symbol	—	- - -	- · - · -	- - - - -	- · - · -
Prøve	A	B	C	D	E
Borhull	2	2			
Dybde	6,0-7,0m	7,0-8,0m			
labnr	5	6			
Beskrivelse	Sand	Sand			
$d_{10}$	0,031	0,020			
$d_{25}$	0,109	0,113			
$d_{50}$	0,303	0,337			
$d_{60}$	0,448	0,466			
$d_{75}$	1,175	1,155			
$C_u$	14,3	23,6			
% < 0,02mm	8,1	10,1			
% < 0,063mm	14,6	15,5			
% < 0,2mm	39,5	37,1			
Telegruppe	T2	T2			

$$C_u = d_{60}/d_{10} \quad (\text{alternativt } d_{75}/d_{25})$$



Rambøll, Divisjon Geo  
Kobbes gt. 2, N-7042 Trondheim

Version 2018-11-06

Munkegata 35/Dyrehaven

NRH Trondheim AS

KORNFORDELINGSFORSØK

Revisjon

Oppdrag

1350050500

Tegn./kontr.  
KBH/ **KAS**

Bilag

Dato  
07.06.2022

Tegn. Nr.

**10**

# CALIBRATION CERTIFICATE FOR CPT PROBE 5049

Probe No 5049  
 Date of Calibration 2022-05-18  
 Calibrated by Alexander Dahlin.....  
 Run No 2150  
 Test Class: ISO 1

<b>Point Resistance</b>		<b>Tip Area 10cm<sup>2</sup></b>	
Maximum Load	50	MPa	
Range	50	MPa	
Scaling Factor	<b>1575</b>		
Resolution	0,4844	kPa	
Area factor (a)	0,85		

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 13,555 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Local Friction</b>		<b>Sleeve Area 150cm<sup>2</sup></b>	
Maximum Load	0,5	MPa	
Range	0,5	MPa	
Scaling Factor	<b>3769</b>		
Resolution	0,0101	kPa	
Area factor (b)	0		

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,283 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Pore Pressure</b>			
Maximum Load	2	MPa	
Range	2	MPa	
Scaling Factor	<b>3971</b>		
Resolution	0,0192	kPa	

## ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0,595 kPa  
 Temperature range 5 –40 deg. Celsius.

<b>Tilt Angle.</b>		<b>Scaling Factor: 0,97</b>	
--------------------	--	-----------------------------	--

Range 0 - 40 Deg.

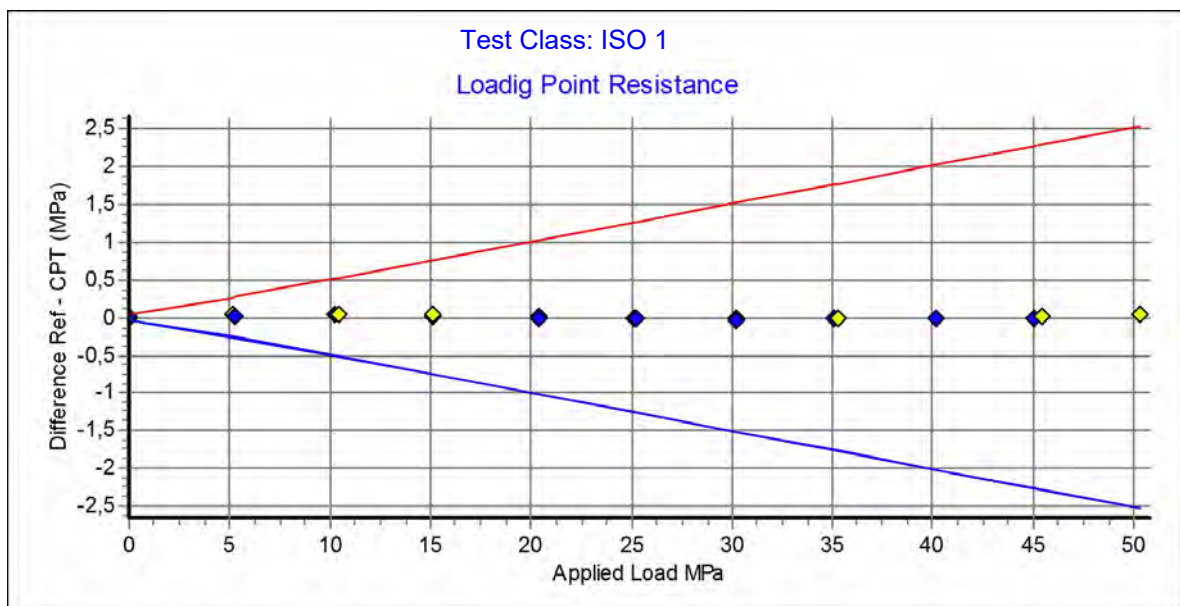
**Backup memory**  
**Temperature sensor**



Specialists in  
 Geotechnical  
 Field Equipment

Probe No: **5049**  
 Date of Calibration: **2022-05-18**  
 Calibration Run No: **2150**  
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**  
**Scaling Factor: 1575**  
 Reference Cell: **58604**

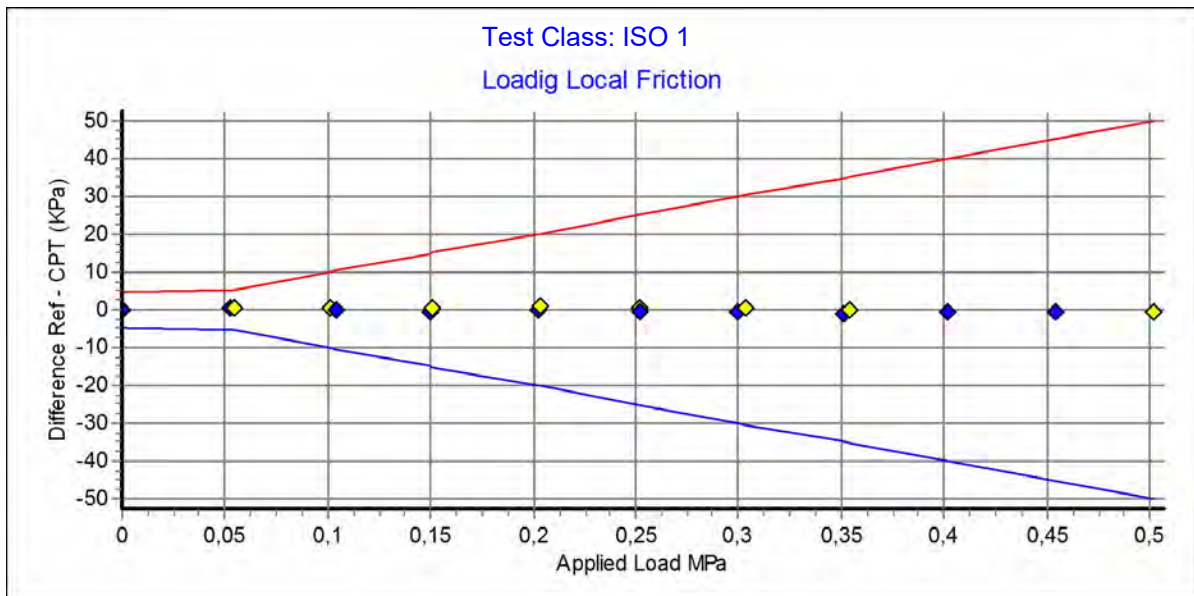
Applied Load MPa	PointRes. MPa	Difference MPa	Accuracy %/MV	Friction MPa	PorePress MPa
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5,145	5,116	0,029	0,563	0,001	0,000
10,474	10,427	0,047	0,448	0,002	0,000
15,131	15,101	0,030	0,198	0,002	0,000
20,340	20,333	0,007	0,034	0,003	0,000
25,144	25,146	-0,002	-0,008	0,003	0,000
30,188	30,203	-0,015	-0,049	0,004	0,000
35,270	35,279	-0,009	-0,025	0,004	0,000
40,192	40,193	-0,001	-0,002	0,005	-0,001
45,432	45,422	0,010	0,022	0,005	-0,001
50,294	50,259	0,035	0,069	0,006	-0,001
44,990	44,994	-0,004	-0,008	0,004	0,000
40,202	40,225	-0,023	-0,057	0,004	0,000
35,105	35,128	-0,023	-0,065	0,003	0,000
30,192	30,221	-0,029	-0,096	0,002	0,000
25,251	25,276	-0,025	-0,099	0,002	0,000
20,395	20,406	-0,011	-0,053	0,002	0,000
15,082	15,076	0,006	0,039	0,001	0,000
10,242	10,215	0,027	0,263	0,000	0,000
5,298	5,278	0,020	0,377	0,000	0,000
0,000	-0,005	0,005	0,000	0,000	0,000



Specialists in Geotechnical Field Equipment

Probe No: **5049**  
 Date of Calibration: **2022-05-18**  
 Calibration Run No: **2150**  
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**  
**Scaling Factor: 3769**  
 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
0,054	0,053	0,690	0,000	0,004	0,000
0,101	0,101	0,615	0,000	0,002	0,000
0,151	0,150	0,693	0,000	0,004	0,000
0,203	0,202	0,947	0,467	0,005	0,000
0,252	0,252	0,515	0,204	0,005	0,000
0,304	0,304	0,618	0,203	0,005	0,000
0,354	0,354	-0,003	0,000	0,006	0,000
0,402	0,403	-0,467	-0,116	0,007	0,000
0,454	0,454	-0,520	-0,114	0,009	0,000
0,502	0,502	-0,656	-0,130	0,009	0,000
0,454	0,455	-0,548	-0,120	0,007	0,000
0,402	0,403	-0,467	-0,116	0,005	0,000
0,351	0,352	-1,038	-0,294	0,005	0,000
0,300	0,300	-0,499	-0,165	0,004	0,000
0,252	0,253	-0,394	-0,156	0,002	0,000
0,202	0,203	-0,251	-0,124	0,003	0,000
0,150	0,151	-0,524	0,000	0,002	0,000
0,104	0,104	0,084	0,000	0,001	0,000
0,053	0,053	0,403	0,000	0,001	0,000
0,000	0,000	0,142	0,000	0,000	0,000

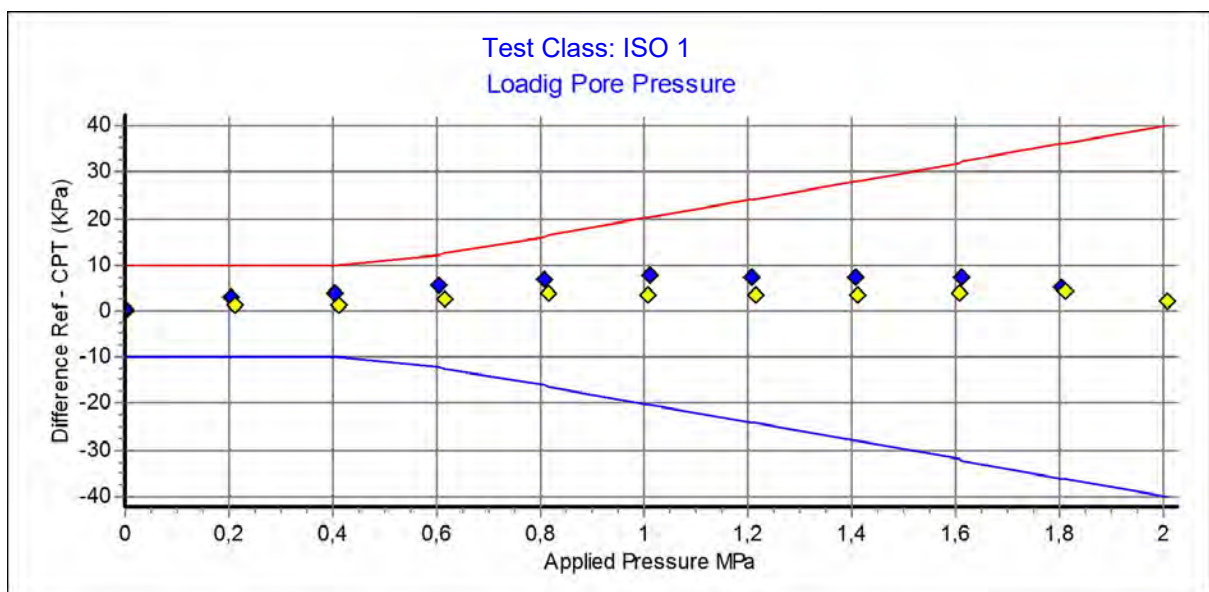


Specialists in Geotechnical Field Equipment



Probe No: **5049**  
 Date of Calibration: **2022-05-18**  
 Calibration Run No: **2150**  
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**  
**Scaling Factor: 3971**  
 Reference Cell: 153810109

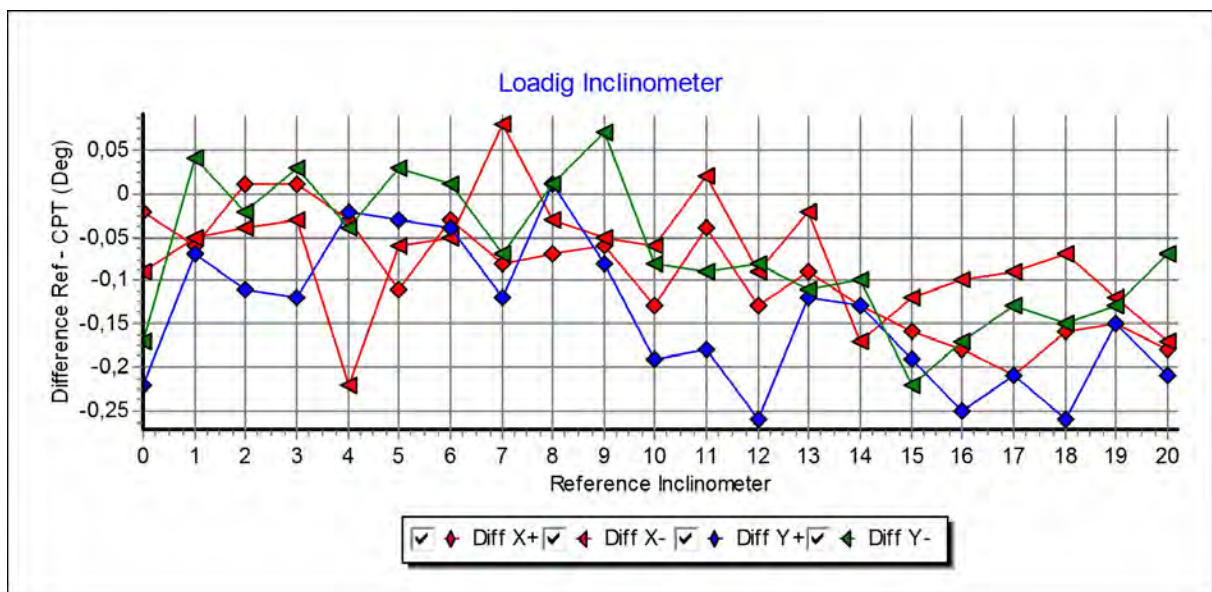
Appl. Press MPa	PorePress MPa	Difference KPa	Accuracy %/MV	PointRes. MPa	Friction MPa	Area Factor A = PR/PP	Area Factor B = LF/PP
0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	
0,213	0,211	1,395	0,658	0,174	0,000	0,824	0,000
0,411	0,410	1,387	0,337	0,334	0,000	0,814	0,000
0,615	0,613	2,444	0,398	0,510	0,000	0,832	0,000
0,815	0,812	3,719	0,458	0,680	0,000	0,837	0,000
1,005	1,001	3,622	0,361	0,843	0,000	0,842	0,000
1,213	1,210	3,409	0,281	1,029	0,000	0,850	0,000
1,412	1,409	3,561	0,252	1,201	0,000	0,852	0,000
1,605	1,601	4,027	0,251	1,375	0,001	0,858	0,000
1,811	1,807	4,180	0,231	1,555	0,001	0,860	0,000
2,006	2,004	2,032	0,101	1,724	0,001	0,860	0,000
1,804	1,799	5,072	0,281	1,545	0,001	0,858	0,000
1,610	1,603	7,200	0,449	1,376	0,000	0,858	0,000
1,405	1,397	7,245	0,518	1,200	0,000	0,859	0,000
1,208	1,200	7,394	0,615	1,027	0,000	0,855	0,000
1,011	1,003	7,715	0,768	0,856	0,000	0,853	0,000
0,807	0,800	7,026	0,877	0,681	0,000	0,851	0,000
0,604	0,599	5,465	0,912	0,508	0,000	0,848	0,000
0,403	0,399	3,776	0,945	0,334	0,000	0,837	0,000
0,204	0,201	2,988	1,480	0,161	0,000	0,801	0,000
0,000	0,000	0,643	0,000	0,004	0,000	0,000	



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment

Probe No: **5049**  
 Date of Calibration: **2022-05-18**  
 Calibration Run No: **2150**  
 Calibrated by: **Alexander Dahlin**  
**Scaling Factor: 0,97**

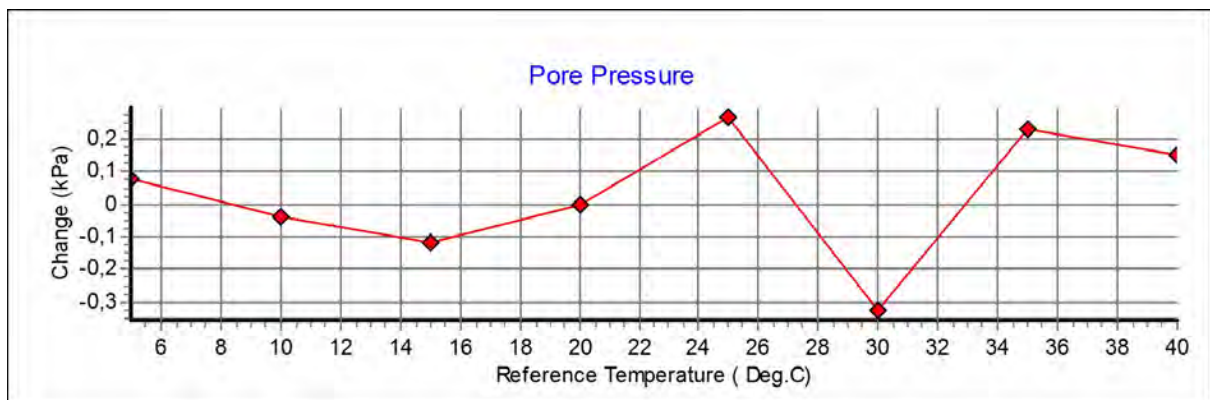
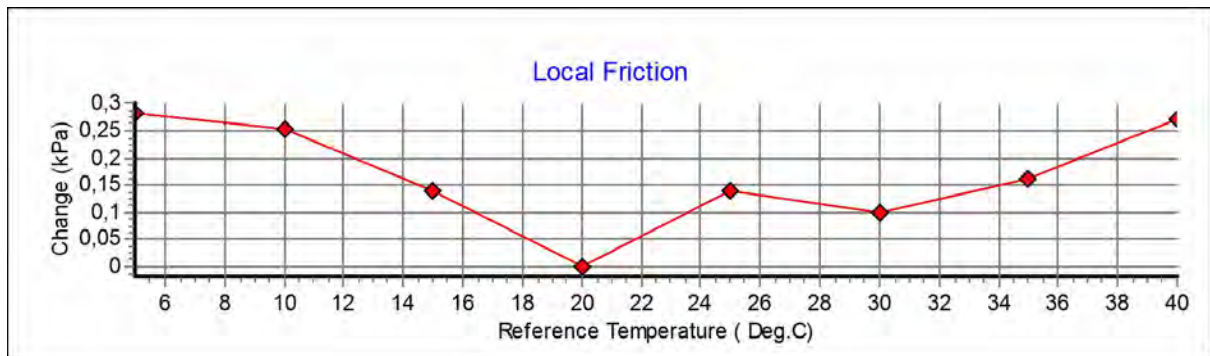
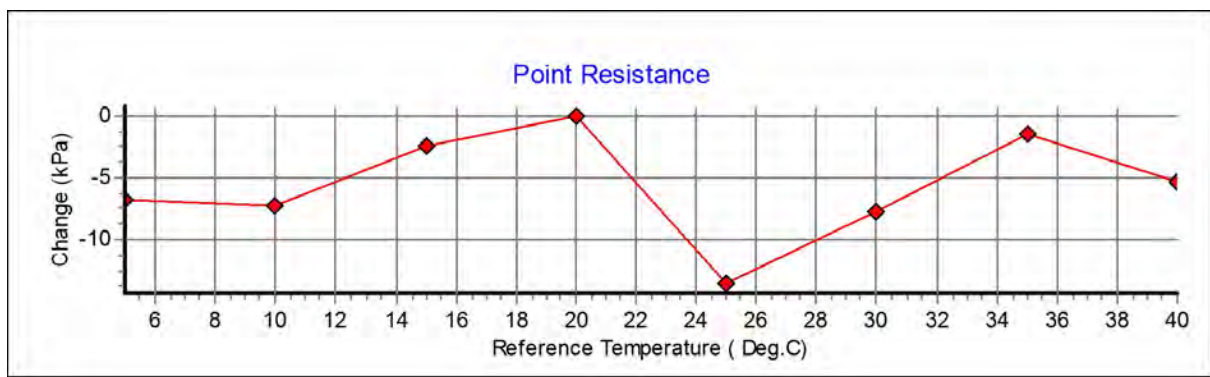
Appl. Incin. Deg	X+ Deg	X- Deg	Y+ Deg	Y- Deg	Diff X+ Deg	Diff X- Deg	Diff Y+ Deg	Diff Y- Deg
0,00	0,02	0,09	0,22	0,17	-0,02	-0,09	-0,22	-0,17
1,00	1,06	1,05	1,07	0,96	-0,06	-0,05	-0,07	0,04
2,00	1,99	2,04	2,11	2,02	0,01	-0,04	-0,11	-0,02
3,00	2,99	3,03	3,12	2,97	0,01	-0,03	-0,12	0,03
4,00	4,03	4,22	4,02	4,04	-0,03	-0,22	-0,02	-0,04
5,00	5,11	5,06	5,03	4,97	-0,11	-0,06	-0,03	0,03
6,00	6,03	6,05	6,04	5,99	-0,03	-0,05	-0,04	0,01
7,00	7,08	6,92	7,12	7,07	-0,08	0,08	-0,12	-0,07
8,00	8,07	8,03	7,99	7,99	-0,07	-0,03	0,01	0,01
9,00	9,06	9,05	9,08	8,93	-0,06	-0,05	-0,08	0,07
10,00	10,13	10,06	10,19	10,08	-0,13	-0,06	-0,19	-0,08
11,00	11,04	10,98	11,18	11,09	-0,04	0,02	-0,18	-0,09
12,00	12,13	12,09	12,26	12,08	-0,13	-0,09	-0,26	-0,08
13,00	13,09	13,02	13,12	13,11	-0,09	-0,02	-0,12	-0,11
14,00	14,13	14,17	14,13	14,10	-0,13	-0,17	-0,13	-0,10
15,00	15,16	15,12	15,19	15,22	-0,16	-0,12	-0,19	-0,22
16,00	16,18	16,10	16,25	16,17	-0,18	-0,10	-0,25	-0,17
17,00	17,21	17,09	17,21	17,13	-0,21	-0,09	-0,21	-0,13
18,00	18,16	18,07	18,26	18,15	-0,16	-0,07	-0,26	-0,15
19,00	19,15	19,12	19,15	19,13	-0,15	-0,12	-0,15	-0,13
20,00	20,18	20,17	20,21	20,07	-0,18	-0,17	-0,21	-0,07



# Calibration of temperature effect when not loaded.

Göteborg:2022-05-18

Probe No: **5049**  
Date of Calibration: **2022-05-18**  
Calibration Run No: **2150**  
Calibrated by: **Alexander Dahlin**



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment



# Calibration procedure.

Göteborg: 2022-05-18

Upon delivery, the equipment complies with ISO 22476-1:2012, including Technical Corrigendum 1 (ISO 22476-1:2012/Cor 1:2013)

## 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: 1025,0 hPa.



Specialists in  
Geotechnical  
Field Equipment



# Cptlog Cone data base information

Göteborg: 2022-05-18

## Cone name

5049

## Serial number

5049

## Date of purchase

User.

## Ranges

Point resistance

50

(Mpa)

## Geometric parameters

Area factor a

0,85

## Scaling factors

Point resistance

1575

Local friction

0,5

(Mpa)

Area factor b

0

Local friction

3769

Pore pressure

2

(Mpa)

Tip area

10

(cm<sup>2</sup>)

Pore pressure

3971

Tilt sensor

40

(Deg)

Sleeve area

150

(cm<sup>2</sup>)

Tilt sensor

0,97

temperature

©

temperature

1

Elect. Conductivity

(mS/m)

Elect. Conductivity A


## Type

Nova cone

## Memory option

With memory

# DOKUMENTASJON MÅLEDATA - GEOTECH SONDER

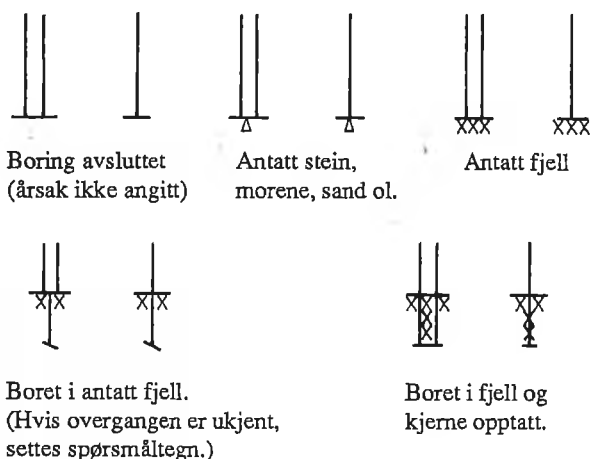
Sonde nr.:	5049	Oppløsning:	18-bit
SONDEDATA			
Arealforhold, a:	0,848	Arealforhold, b:	0
Kalibreringsdato:	05.05.2021	Utførende:	Geotech AB
EGENSKAP (fra kalibreringsark)	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimum spenning [MPa]	50	0,5	2
Måleområde [MPa]:	50	0,5	2
Oppløsning 12-bit [kPa]:	-	-	-
Oppløsning 18-bit [kPa]:	0,485	0,0101	0,0192
Max. temp. effekt, ubelastet [kPa]:	15,027	0,282	0,672
Temperaturområde [°C]:	5-40	5-40	5-40
Merknad:			
UTFØRELSE			
Borpunkt nr.:	2	Dato:	29.03.2022
Borleder:	Krogstad, John Løvås	Assistent:	Innleid
Filtertype:	Spaltefilter	Metningsmedium:	Silikonfett/frostvæske
Forankring:	Ja	Sondetemperatur start [°C]:	6,1
Forboring [m]:	5	Sondetemperatur slutt [°C]:	12,8
Sum boring [m]:	13,25	Kontroll skriver [m]:	13,25
Avstand mellom målinger [mm]:	20	Max. helning [°]:	5,3
Er det kontrollert at riktige/siste kalibreringsdata for sonden er lagt inn i programvaren?			Ja
Merknad nullpunktskontroll:			
MÅLEVARIABLE			
EGENSKAP	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Maksimal temperatureffekt [kPa]:	2,5170	0,0472	0,1126
NULLPUNKTKONTROLL			
FAKTOR	NA (q)	NB (f)	NC (u)
Før sondering:			
Etter sondering:			
Avvik [MPa/kPa/kPa]:	0,0087	-1,9	-0,8
NØYAKTIGHETSVURDERING GEOTECH - VURDERING AV ANVENDELSESKLASSE			
MÅLESTØRRELSE	SPISSMOTSTAND	SIDEFRIKSJON	PORETRYKK
Samlet nøyaktighet, $\Delta_{TOT}$ [kPa]:	11,7020	1,9573	0,9318
Tillatt nøyaktighet A1, $\Delta_k$ [kPa]:	35	5	10
Tillatt nøyaktighet A2, $\Delta_k$ [kPa]:	100	15	25
Tillatt nøyaktighet A3, $\Delta_k$ [kPa]:	200	25	50
ANVENDELSESKLASSE:	1	1	1
Vurdering profil:			
Oppdragsgiver: <b>NRH Trondheim AS</b> Dokumentasjon av utstyr og målenøyaktighet	Oppdrag: <b>Munkegata 35 / Dyrehaven</b>		
Borpunkt nr.:	2	Sonde:	5049
	Dato:	29.03.2022	Tegnet: Krogstad, John Løvås
	Oppdragsnr.:	1350050500	Kontrollert: BKN
		Bilag nr.:	2



## MARKUNDERSØKELSER

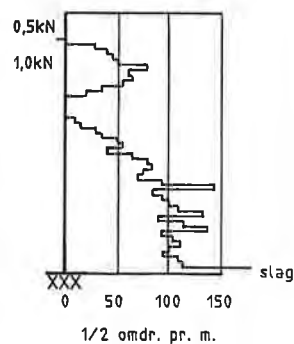
Sonderinger utføres for å få en orientering om grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt fjell eller annen fast grunn.

Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper).



### Dreiesondering

utføres med 22 mm stålstenger med glatte skjøter påsatt en 200 mm lang spiss av firkantstål som er tilspisset i enden og vridt en omdreining. Boret belastes med inntil 1 kN og hvis det ikke synker for denne last, dreies det ned med motor eller for hånd. Antall halve omdreininger pr. 20 cm synkning noteres. Ved opptegninger vises antall halve omdreininger pr. meter synkning grafisk med dybden i borhullet og belastningen angis til venstre for borhullet.



### Totalsondering

kombinerer dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det brukes hydraulisk drevet borrhigg. Boring gjennom stein og blokk og ned i berg utføres ved slag og spyling.

Boredata (nedpressingskraft, synkhastighet, spyletrykk etc.) måles ved elektriske givere og overføres automatisk til en elektronisk registreringsenhet (Geoprinter). Resultatene tegnes opp vha. EDB.

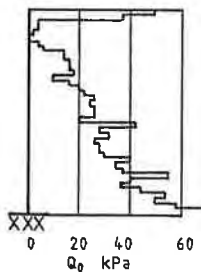
### Ramsondering

utføres med 32 mm stålstenger med glatte skjøter og en normert spiss. Boret rammes ned i grunnen av et fall-lodd med vekt 0,635 kN og konstant fallhøyde 0,6 m. Motstanden mot nedramming registreres ved antall slag pr. 20 cm synkning.

Rammemotstanden:

$$Q_0 = \frac{\text{Loddvækt} \times \text{fallhøyde}}{\text{synkning pr. slag}} \text{ (kNm/m)}$$

angis i diagram som funksjon av dybden.



### Fjellkontrollboring

utføres med 32 mm stenger med muffeskjøter og hardmetallkroner nederst. Boret drives av en tung trykkluftdrevet borhammer under spyling med vann av høyt trykk. Når fjell er nådd, bores noe ned i fjellet, vanligvis ca. 3 meter, under registrering av borsynk for sikker påvisning.

### Prøvetaking

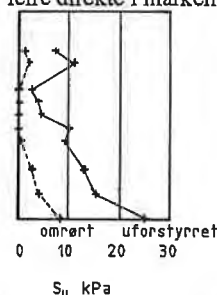
utføres for undersøkelse i laboriet av grunnens geotekniske egenskaper.

Uforstyrrede prøver tas opp med NGI's 54 mm stempelprøvetaker. Prøvene skjæres ut med tynnveggede stålsylindere med innvendig diameter 54 mm og lengde 80 cm (evt. 40 cm). Prøvene forsegles i begge ender for å hindre uttørking før de åpnes i laboriet.

Representative prøver tas med forskjellige typer støtbor- og ram-prøvetaker, ved sandpumpe i nedspylte eller nedrammede foringsrør, av oppspylt materiale ved nedspyling av foringsrør og ved skovlboring i de øvre lag. Slike prøver tas hvor grunnen ikke egner seg for vanlig sylindrerprøvetaker og hvor slike prøver tilfredsstillende formålet.

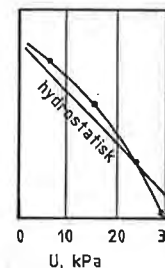
### Vingeboring

bestemmer udrenert skjærstyrke ( $s_u$ ) av leire direkte i marken (in situ). Måling utføres ved at et vingekor, som er presset ned i grunnen, dreies rundt med bestemt jevn hastighet til brudd i leira. Maksimalt dreiemoment gir grunnlag for å beregne leiras udrenerte skjærstyrke, som også måles i omrørt tilstand etter brudd.



### Porevanntrykket

i grunnen måles med et piezometer. Dette består av et sylindrisk filter av sintret bronse som trykkes eller rammes ned til ønsket dybde ved hjelp av rør. Vanntrykket ved filteret registreres enten hydraulisk som stige høyden i en plastslange inne i røret (ved overtrykk påsettes manometer over terreng) eller elektronisk ved hjelp av en direkte trykkmåler innenfor filteret.

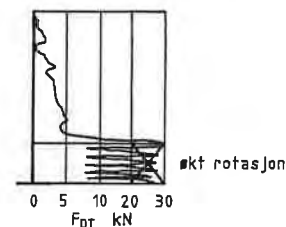


Grunnvannstanden observeres vanligvis direkte ved vannstand i borhullet.

### Dreietrykksondering

utføres med 36 mm glatte skjøtbare stålstenger påsatt en normert spiss. Borstangen trykkes ned med konstant hastighet 3 m/min. og konstant rotasjon 25 omdr./min.

Sonderingsmotstanden registreres som den til en hver tid nødvendige nedpressingskraft for å holde normert nedtrengnings-hastighet. Når motstanden øker slik at normert nedtrengnings-hastighet ikke kan opprettholdes, økes rotasjonshastigheten. Dette anføres i diagrammet.



**LABORATORIEUNDERSØKELSER**

Ved åpning av prøven beskrives og klassifiseres jordarten. Videre kan bestemmes:

**Romvekt**

( $\gamma$  i  $\text{kN/m}^3$ ) for hel sylinder og utskåret del.

**Vanninnhold**

( $w$  i %) angitt i prosent av tørrvekt etter tørking ved  $110^\circ\text{C}$ .

**Flytegrense**

( $w_L$  i %) og **utullingsgrense** ( $w_p$  i %) som angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk (formbart) område av leirmateriale. Differansen  $w_L - w_p$  benevnes plastisitetsindeks. Er det naturlige vanninnhold over flytegrensen, blir materialet flytende ved omrøring.

**Udrenert skjærstyrke**

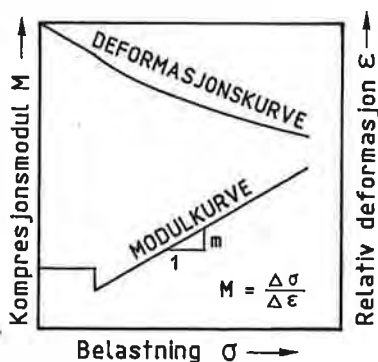
( $s_u$  i  $\text{kN/m}^2$ ) av leire ved hurtige enaksiale trykkforsøk på uforstyrrede prøver med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6 \text{ cm}^2$  (evt. hel prøve) og høyde 10 cm. Skjærstyrken settes lik halve trykkfastheten. Dessuten måles skjærstyrken i uforstyrret og omrørt tilstand ved konusforsøk, hvor nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt registreres og skjærstyrken tas ut av en kalibreringstabell. Penetrometer, som også er en indirekte metode basert på innsynkning, brukes særlig på fast leire.

**Sensitiviteten ( $S_p$ )**

er forholdet mellom udrenert skjærstyrke av uforstyrret og omrørt materiale, bestemt på grunnlag av konusforsøk i laboratoriet. Med **kvikkleire** forstås en leire som i omrørt tilstand er flytende, omrørt skjærstyrke  $< 0,5 \text{ kN/m}^2$ .

**Kompressibilitet**

av en jordart ved ødometerforsøk. En prøve med tverrsnitt  $20 \text{ cm}^2$  og høyde 2 cm belastes trinnsvis i et belastningsapparat med observasjon av sammentrykningen for hvert trinn som funksjon av tiden. Resultatet tegnes opp i en deformasjons- og modulkurve og gir grunnlag for setningsberegning.



**Humusinnhold**

(relativt) ut fra fargeomslag i en natronlutopløsning.

En nøyaktigere metode er våt-oksidasjon med hydrogenperoksyd der humusinnholdet settes lik vekttapet (evt. glødetapet ved humusrike jordarter) og uttrykkes i vektprosent av tørt materiale.

**Saltinnhold**

( $\text{g/l}$  eller  $\text{o/oo}$ ) i porevannet ved titrering med sølvnitrat-oppløsning og kaliumkromat som indikator.

**Kornfordeling**

ved sikting av fraksjonene større enn  $0,06 \text{ mm}$ . For de finere partikler bestemmes den ekvivalente korndiamter ved hydrometeranalyse. En kjent mengde materialer slemmes opp i vann og romvekten av suspensjonen måles i en bestemt dybde som funksjon av tiden. Kornfordelingen kan så beregnes ut fra Stoke's lov om kulers sedimentasjonshastighet.

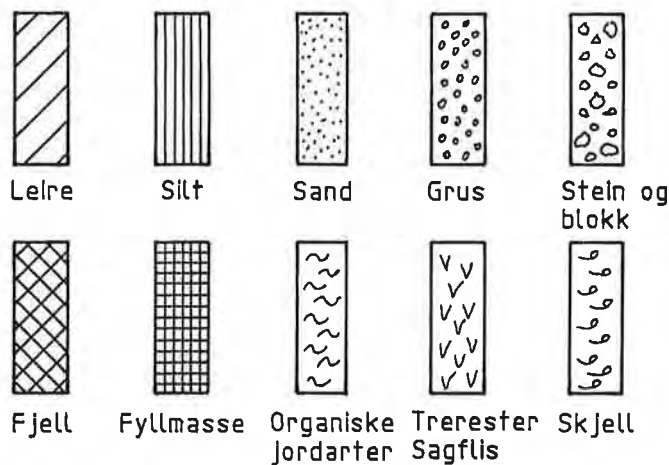
Fraksj. betegn.	Leir	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørr. mm	$< 0,002$	$0,002-0,06$	$0,06-2$	$2-60$	$60-600$	$> 600$

**Jordarten**

benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den dominerende, og adjektiv for medvirkende fraksjon. Jordarten angis som leire når leirinnholdet er over 15%. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle kornstørrelser fra leir til blokk.

**Organiske jordarter**

klassifiseres etter opprinnelse og omdanningsgrad (torv, gytje, dy, matjord).



**Anmerkning**

- T = tørrskorpe
- R = resedimenterte masser
- K = kvikkleire
- Ved blandingsjordarter kombineres signaturene.
- Morene vises med skyggelegging.
- For konkresjoner kan bokstavsymboler settes inn i materialsignaturen:
  - Ca. = kalkkonkresjoner
  - Fe = jernkonkresjoner
  - AH = aurlulle