



# TRONDHEIM KOMMUNE

## Kommunalteknikk



Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1702 Jarveien

26.04.2017



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk  
Geoteknisk avdeling

<b>Rapport R1702</b>	<b>JARVEIEN</b>		
	<b>Datarapport</b>		
Trondheim:	26.04.207		
Rev. / dato:			
Oppdragsgiver:	VA	Oppdrag fra: Olav Nilssen	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 568 500	Euref 89 nord: 7 026 200	
Sted:	Heimdal	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	23 – 30.03.2017	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	Totalsondering	Prøvetaking
Emneord:	Torv	Sand	Leire
Saksbehandler:	 John Leirvik	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg

**Sammendrag:**

Avløpsledninger langs Jarveien skal separeres. Det er kjent at det er mye torv i området, og man er usikker på lagdelingen av torv og fastere masser i dybden langs Jarveien.

Det er gjort 14 dreietrykksonderinger, 3 totalsonderinger og tatt opp prøver i 5 punkt. Det ble også gjort torvdybderegistrering i flere punkt. Det er installert elektriske poretrykksmålere i 3 punkt.

Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2. Sonderingsresultater er vist på egne profiler i tegning 11 og 12.

Grunnundersøkelsene viser torv de øverste meter. I enkelte punkt er sonderingsmotstanden lav også noe videre i dybden, men prøver viser at dette er sand. Det vises til tegningene for detaljer.

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Prosjekt

Avløpsledninger langs Jarveien skal separeres. Det er tidligere kjent at det er mye torv i området, og man er usikker på lagdelingen av torv og fastere masser i dybden langs Jarveien.

### 1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling, har fått i oppdrag av Olav Nilssen, VA, å gjøre grunnundersøkelser etter borplan utarbeidet av Multiconsult. Hensikten med grunnundersøkelsen var å kartlegge grunnforhold langs traséen.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

### 2.1 Feltarbeid

Det er gjort 14 dreietrykksonderinger, 3 totalsonderinger og tatt opp prøver i 5 punkt. Det ble også gjort torvdybderegistrering i flere punkt, se avsnitt 3.3. Det ble installert elektriske poretrykksmålere i 3 punkt. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskartet i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på terrengprofiler i tegning 11 og 12. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene med Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført 23-30.03.2017.

### 2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt og vanninnhold bestemt. Den udrenerte skjærfastheten er bestemt ved hjelp av konusforsøk og trykkforsøk, mens udrenert skjærfasthet i omrørt tilstand er bestemt ved konusforsøk. Sensitivitet er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt på borprofil i tegning 51-55.

### 2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Trondheim kommune har tidligere gjort grunnundersøkelser langs traséen:

R.1202	Jarveien	Trondheim kommune	2003
R.1202-2	Jarveien	Trondheim kommune	2004

## 3. GRUNNFORHOLD

### 3.1 Topografi

Terrenget langs traséen er rimelig flatt, og faller fra kote +157 i sør til kote +153,5 i nord.

### 3.2 Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser torv de øverste meter. I enkelte punkt er sonderingsmotstanden liten også noe videre i dybden, men prøver viser at dette er sand. Det vises til tegningene for detaljer.

### 3.3 Torvdybdemålinger

Det ble tatt opp skovlprøver av torv i flere borpunkt, disse ble ikke analysert i laboratoriet,

men en oversikt vises i tabellen nedenfor.

*Tabell 1 Torvdybder*

<i>Bp.</i>	<i>Torvdybdemåling (tekst fra feltloggbok)</i>
2	Torv ned til ca. 3,2m
3	Torv ned til 3,2m
5	Antatt torv ned til 3,2m.
6	Torv ned til ca. 3,2m
7	Torv fra ca. 0,8m til 3,4m
8	Torv fra ca. 0,8m til 3,8m
9	Torv ned til ca. 3,8m
10	Torv fra ca. 1m til 3,7m
13	Torv ned til ca. 4,2m
14	Torv ned til ca. 4,2m
15	Torv ned til 3,8m
16	Torv ned til ca. 4,2m
17	Torv ned til 4m
18	Torv ned til ca. 3,5m

### 3.4 Grunnvann

Det er installert elektriske poretrykksmålere i tre borpunkt. Resultatene fra disse er vist i bilag 2.

*Tabell 2 Installerte poretrykksmålere*

<i>Punkt.</i>	<i>Poretrykksmåler</i>	<i>Dybde poretrykksmålere</i>
2	11376	6 m
9	11377	4 m
9	11379	7 m
16	11378	4 m

### 3.5 Fjell

Noen av sonderingene ble avsluttet mot antatt fjell, men det er ikke fjell i grøftedybde. Det vises til sonderingsresultat i tegning 11 og 12.

## 4. TEGNINGSLISTE

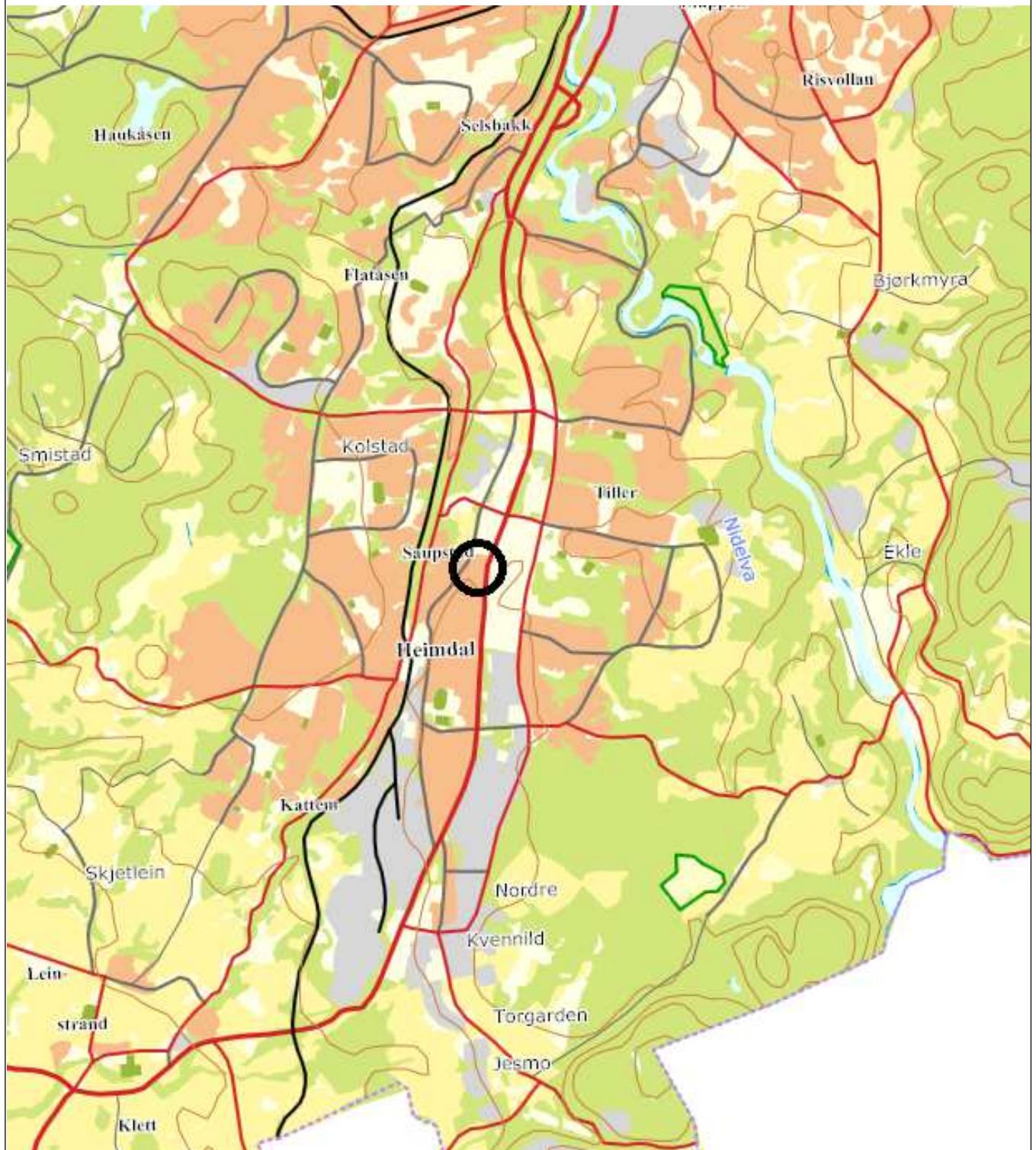
<i>Tegning</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
01		Oversiktskart
02		Situasjonskart, målestokk 1:250
11		Profil A-1
12		Profil A-2
51		Borprofil, punkt 4
52		Borprofil, punkt 8
53		Borprofil, punkt 10
54		Borprofil, punkt 14

<i>Tegning</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
55		Borprofil, punkt 18
99		Koordinater for innmålte punkt

## **5. BILAG**

01	Kalibrerings skjema for poretrykksmålere
02	Poretrykksmålinger bp. 2, 9 og 16





R.1702 Jarveien

Oversiktskart

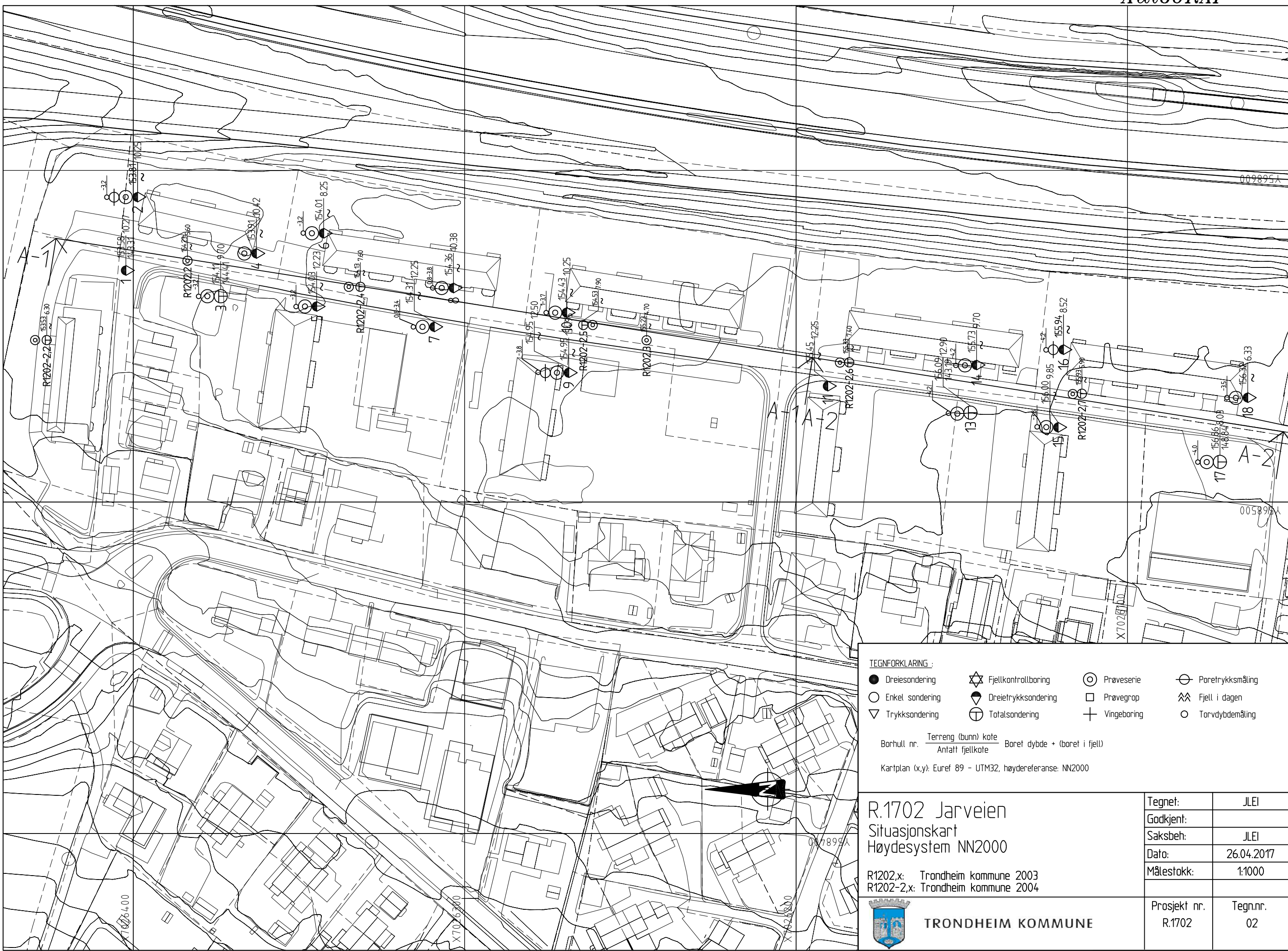
Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	19.04.2017
Målestokk:	-
Prosjekt nr. R.1702	Tegn.nr. 01






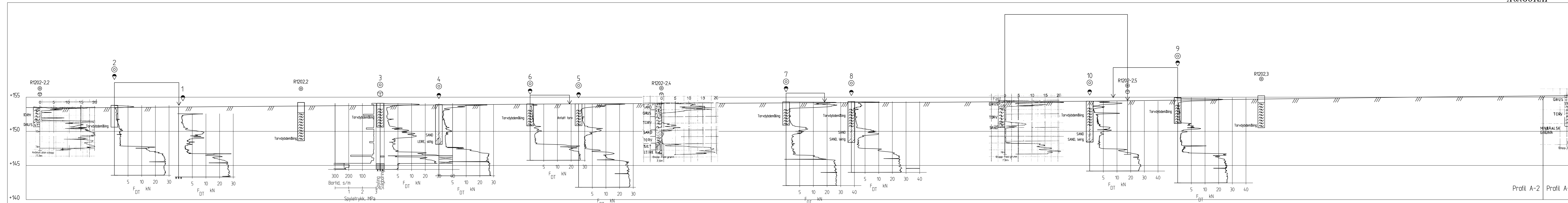
**TEGNFORKLARING :**

● Dreiesondring	⬠ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊕ Poretrykksmåling
○ Enkel sondring	⬇ Dreietrykksondring	□ Prøvegrop	⌘ Fjell i dagen
▽ Trykksondring	⊕ Totalsondring	+ Vingebooring	○ Torvdybdmåling


Borhull nr.  $\frac{\text{Terreng (bunn) kote}}{\text{Antall fjellkote}}$  Boret dybde + (boret i fjell)

Kartplan (x,y): Euref 89 - UTM32, høydereferanse: NN2000

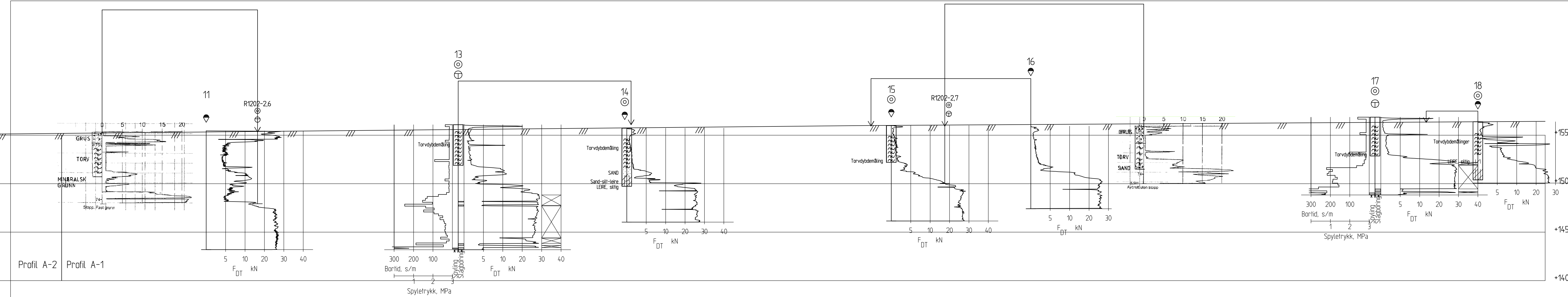
R.1702 Jarveien		Tegnet:	JLEI
Situasjonskart		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbeh:	JLEI
R1202.x: Trondheim kommune 2003		Dato:	26.04.2017
R1202-2.x: Trondheim kommune 2004		Målestokk:	1:1000
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		Prosjekt nr.	R.1702
		Tegn.nr.	02



Profil A1  
1 : 200

R.1702 Jarveien Profil A-1  Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Data:	26.04.2017
	Målestokk:	1:200
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Prosjekt nr. R.1702	Tegn.nr. 11





Profil A-2 Profil A-1

Profil A2  
1 : 200

R.1702 Jarveien Profil A-2  Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	JLEI
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	26.04.2017
 TRONDHEIM KOMMUNE	Målestokk:	1:200
	Prosjekt nr. R.1702	Tegn.nr. 12

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>			
				20	30	40	50	20		40	60	80	100					
5	SAND noe leirig, humusholdig (medført fra øvre lag?)		01															
	LEIRE, siltig sandlinsjer, noe humus- holdig, ubetyd. skjellrester øverste 5-10cm mye sand		02						18,6 (18,3)	▼1,5 ▼1,8 autolock								14 13
10																		
15																		
20																		

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

JARVEIEN

Prosjekt nr.

R.1702

Dato:

07.04.2017

Boring nr.

4

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

51

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50		20	40	60	80	100	
	Fra loggbok: TORV													
5	SAND noe leirig, noe humusholdig (medført fra øvre lag?)		03		o									
	SAND, leirig humusholdig (medført fra øvre lag?)		04		o									
10														
15														
20														

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

o NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

JARVEIEN

Prosjekt nr.

R.1702

Dato:

07.04.2017

Boring nr.

8

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

52

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
	Fra loggbok: TORV														
5	SAND noe leirig, noe humusholdig (medført fra øvre lag?)		05		o										
	SAND, leirig noe humusholdig (medført fra øvre lag?)		06		o										
10															
15															
20															

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

o NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

JARVEIEN

Prosjekt nr.

R.1702

Dato:

07.04.2017

Boring nr.

10

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

53



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50		20	40	60	80	100	
	Fra loggbok: TORV													
5	SAND noe leirig, noe humusholdig (medført fra øvre lag?)		07		o									
	SAND-SILT_LEIRE-BLANDING noe humus (medført fra øvre lag?)		08	o										
	LEIRE, siltig fast, sprøtt		09	o										134 ▼
10														
15														
20														

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

o NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
ONa = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊕-⊖ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

JARVEIEN

Prosjekt nr.

R.1702

Dato:

07.04.2017

Boring nr.

14

Prøvetaker:

SKRUE

Tegn.nr.

54

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN m <sup>3</sup>	SKJÆRFESTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50		20	40	60	80	100	
	Fra loggbok: TORV													
5	LEIRE, siltig enk. svært tynne siltlag veldig fast og sprøtt fast, veldig sprøtt		10					21,3						>250/162 >2
			11						autolock					>250 56 >
10														
15														
20														

PR = PRØVESERIE  
SK = SKOVLEBORING  
PG = PRØVEGROP  
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHold  
—| W<sub>L</sub> FLYTEGRENSE  
—| W<sub>F</sub> — " — KONUSMETODE  
—| W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHold  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖-5 % DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>t</sub> SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

JARVEIEN

Prosjekt nr.

R.1702

Dato:

07.04.2017

Boring nr.

18


Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Tegn.nr.

55

Bp.	x-koordinater	y-koordinater	Høyde (NN2000)
1	7026402,24	568569,86	153,58
2	7026398,71	568592,01	153,81
3	7026373,59	568562,09	154,11
4	7026362,86	568574,98	153,91
5	7026344,68	568559,00	154,03
6	7026342,55	568581,08	154,01
7	7026309,20	568552,85	154,31
8	7026303,38	568564,58	154,36
9	7026268,61	568539,03	154,95
10	7026269,24	568557,15	154,43
11	7026190,46	568534,98	155,45
13	7026147,40	568526,96	156,09
14	7026145,58	568541,35	155,73
15	7026120,95	568522,55	156,00
16	7026119,38	568545,99	155,94
17	7026072,14	568512,12	156,86
18	7026063,75	568531,50	156,32

R.1702 Jarveien Koordinatliste  Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	19.04.2017
	Målestokk:	-
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1702	Tegn.nr. 99

R1702 Jarveien

25.04.2017

Bilag 1

Kalibreringskjema for poretrykksmålere



## Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11376 (with memory)

Calibration day: 20170304

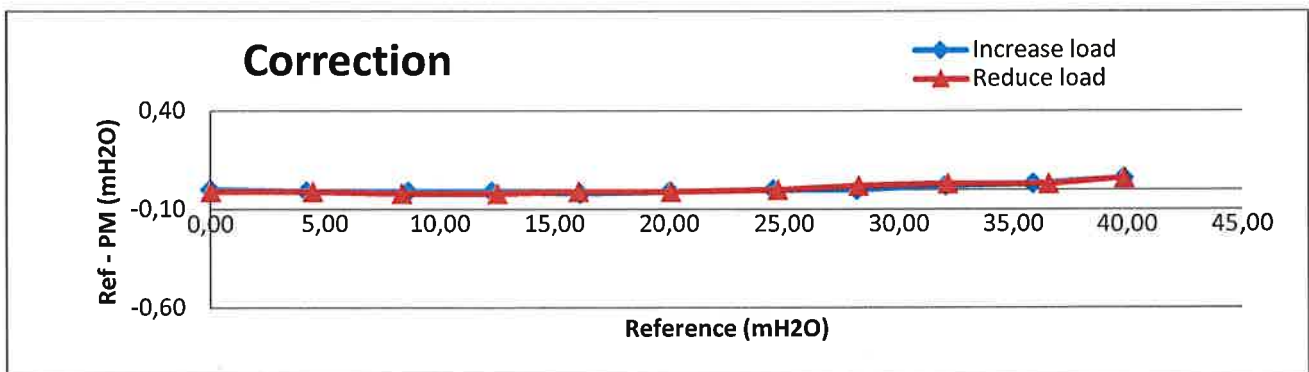
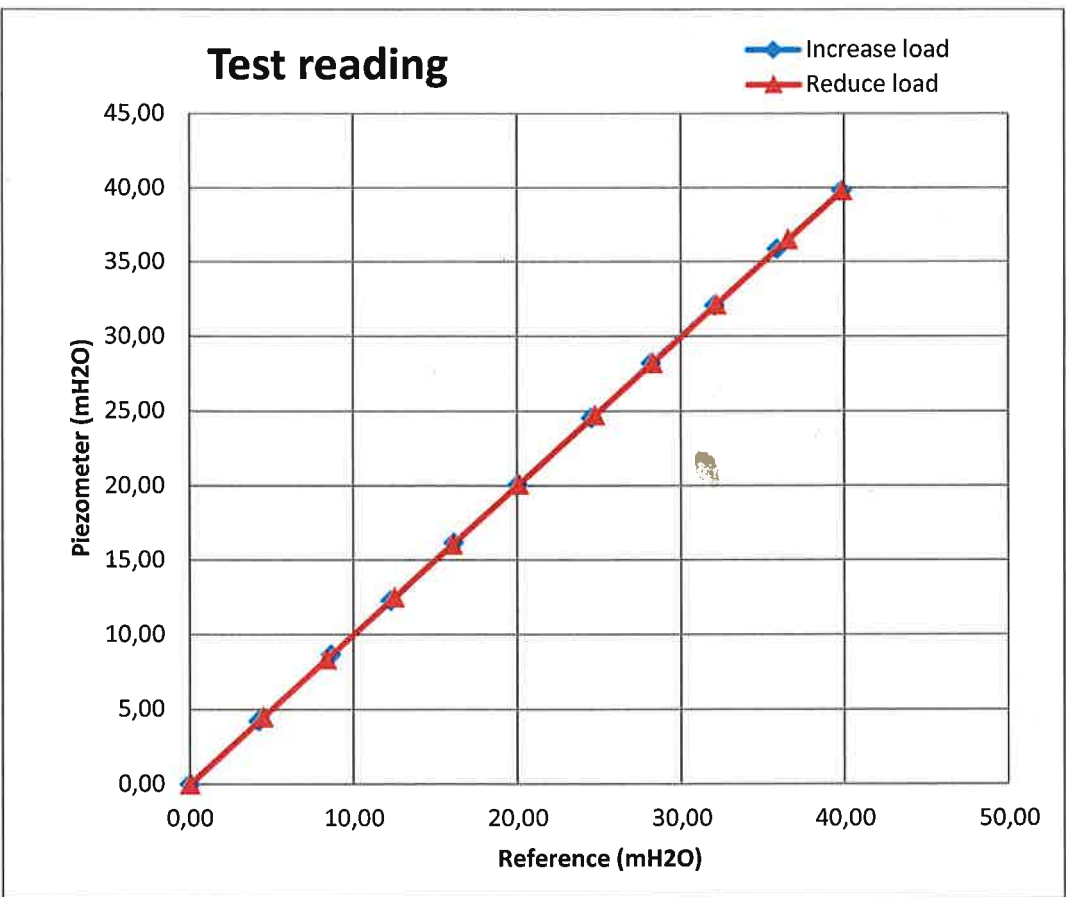
Calibrated by:  .....

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,21	4,22	-0,01
8,64	8,65	-0,01
12,28	12,29	-0,01
16,14	16,16	-0,02
20,06	20,07	-0,01
24,55	24,55	0,00
28,20	28,20	0,00
32,09	32,07	0,02
35,90	35,87	0,03
39,86	39,80	0,06
36,55	36,52	0,03
32,16	32,13	0,03
28,26	28,24	0,02
24,74	24,74	0,00
20,08	20,09	-0,01
16,05	16,06	-0,01
12,50	12,52	-0,02
8,34	8,36	-0,02
4,46	4,47	-0,01
0,00	0,01	-0,01



## Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11379 (with memory)

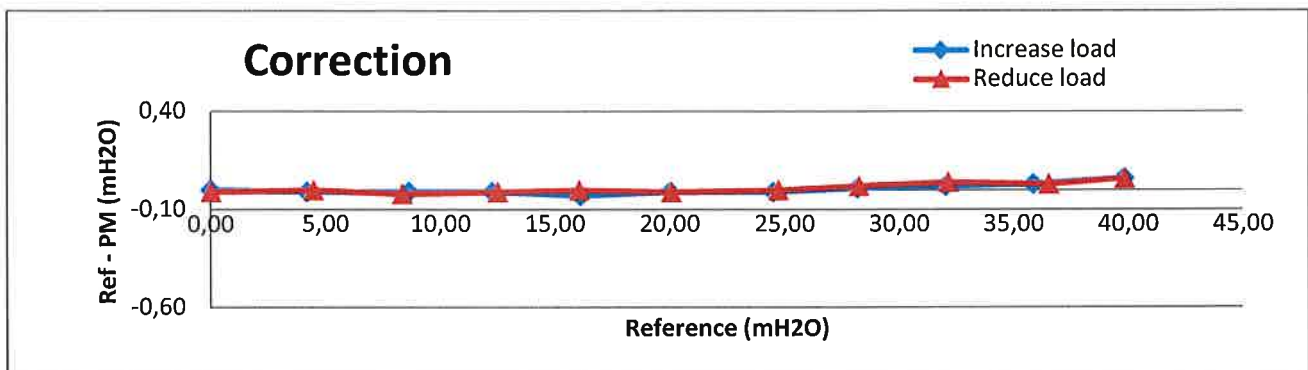
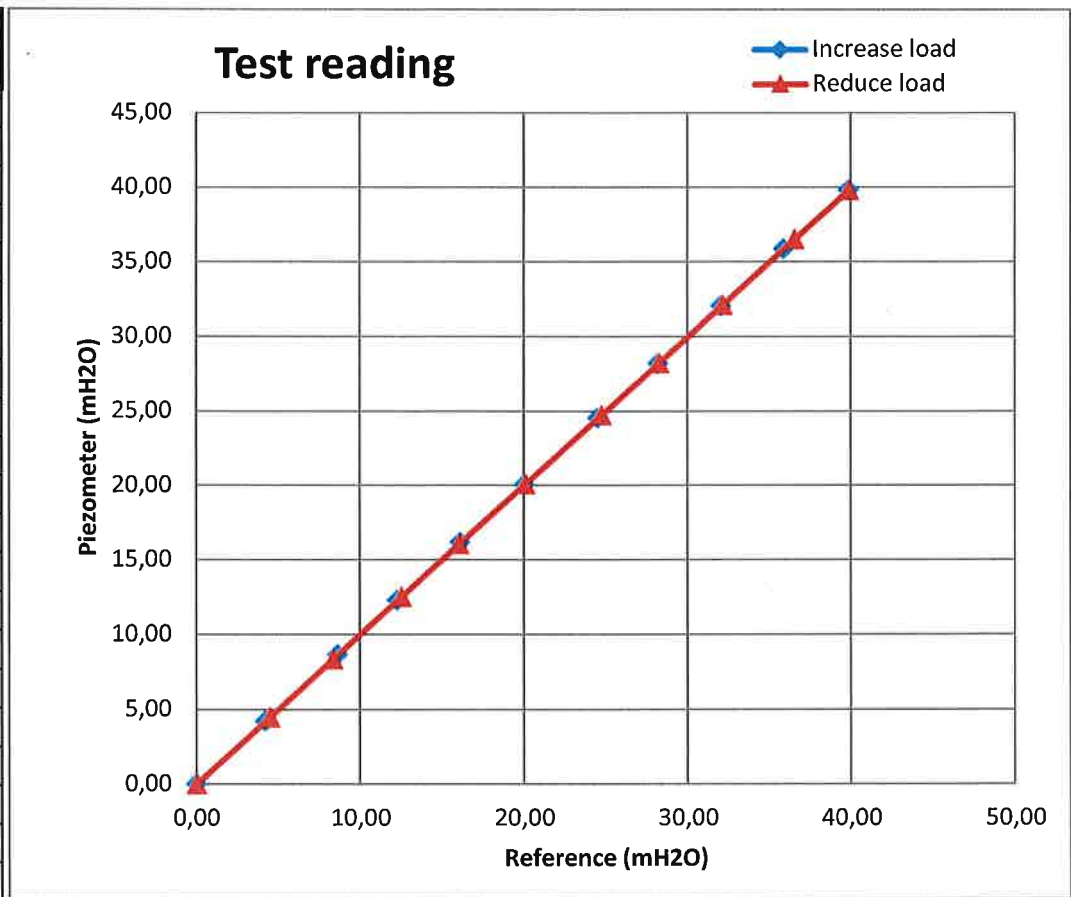
Calibration day: 20170304

Calibrated by: 

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000 S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,21	4,22	-0,01
8,64	8,65	-0,01
12,28	12,29	-0,01
16,13	16,16	-0,03
20,06	20,07	-0,01
24,54	24,55	-0,01
28,21	28,20	0,01
32,09	32,07	0,02
35,90	35,87	0,03
39,86	39,80	0,06
36,55	36,52	0,03
32,17	32,13	0,04
28,26	28,24	0,02
24,74	24,74	0,00
20,08	20,09	-0,01
16,06	16,06	0,00
12,51	12,52	-0,01
8,34	8,36	-0,02
4,47	4,47	0,00
0,00	0,01	-0,01



## Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11377 (with memory)

Calibration day: 20170304

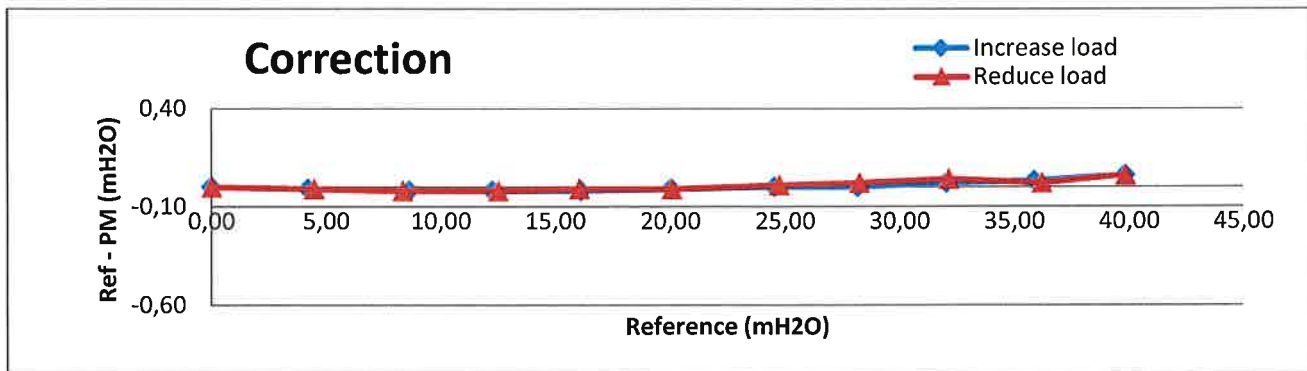
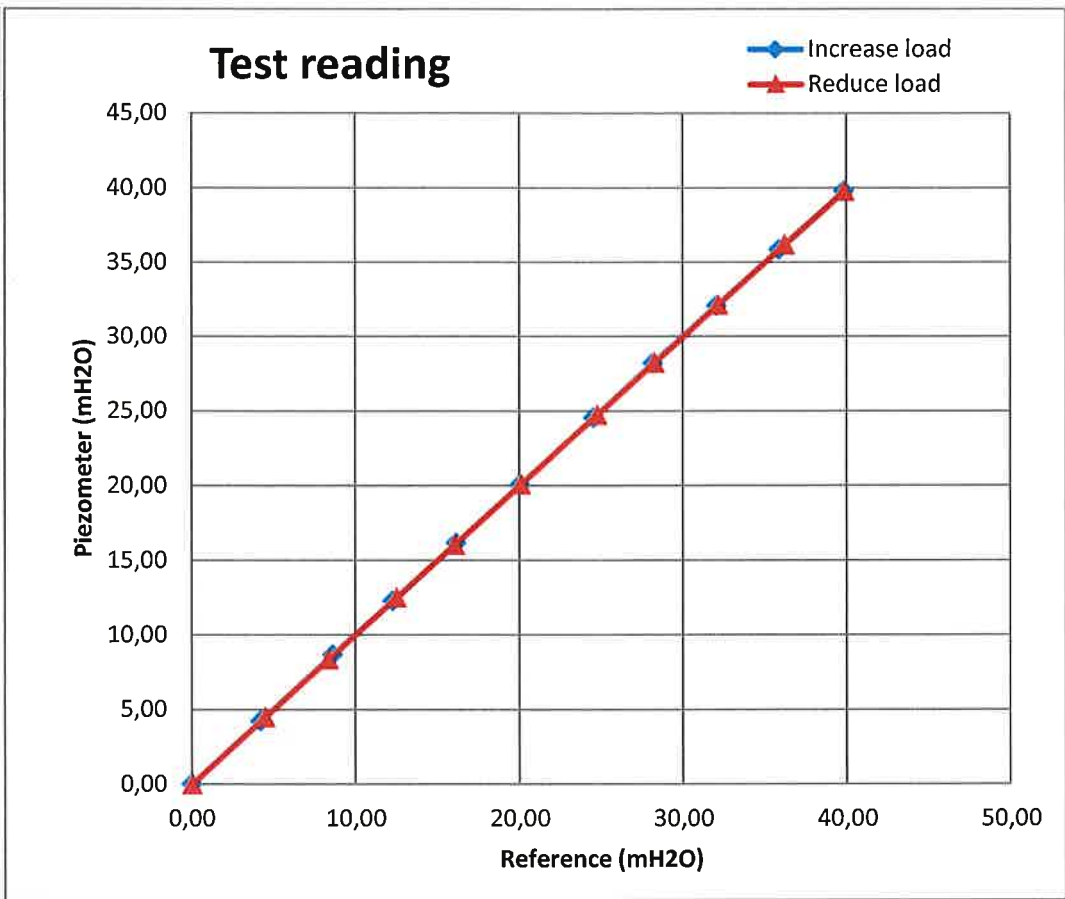
Calibrated by:  .....

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,21	4,22	-0,01
8,63	8,65	-0,02
12,27	12,29	-0,02
16,14	16,16	-0,02
20,06	20,07	-0,01
24,55	24,55	0,00
28,20	28,20	0,00
32,09	32,07	0,02
35,90	35,87	0,03
39,86	39,80	0,06
36,21	36,19	0,02
32,17	32,13	0,04
28,26	28,24	0,02
24,75	24,74	0,01
20,08	20,09	-0,01
16,05	16,06	-0,01
12,50	12,52	-0,02
8,34	8,36	-0,02
4,46	4,47	-0,01
0,00	0,00	0,00



## Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11378 (with memory)

Calibration day: 20170304

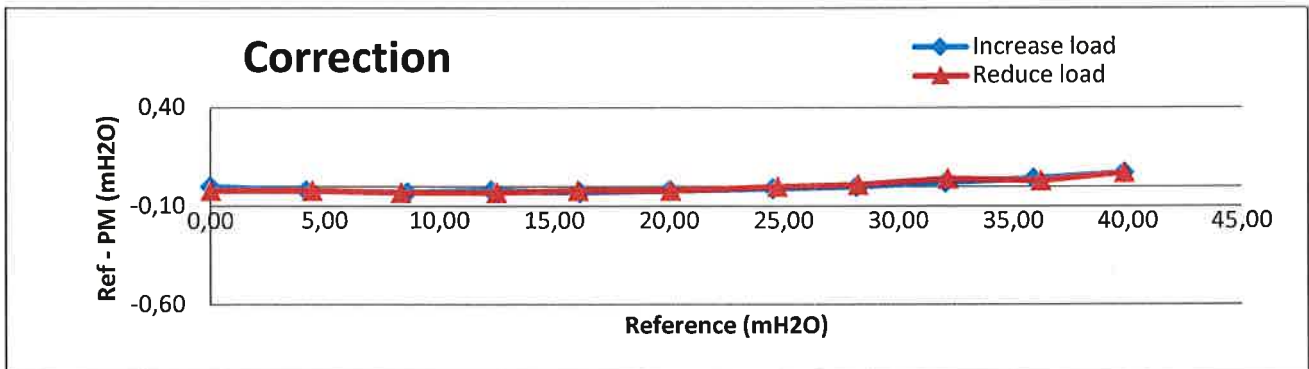
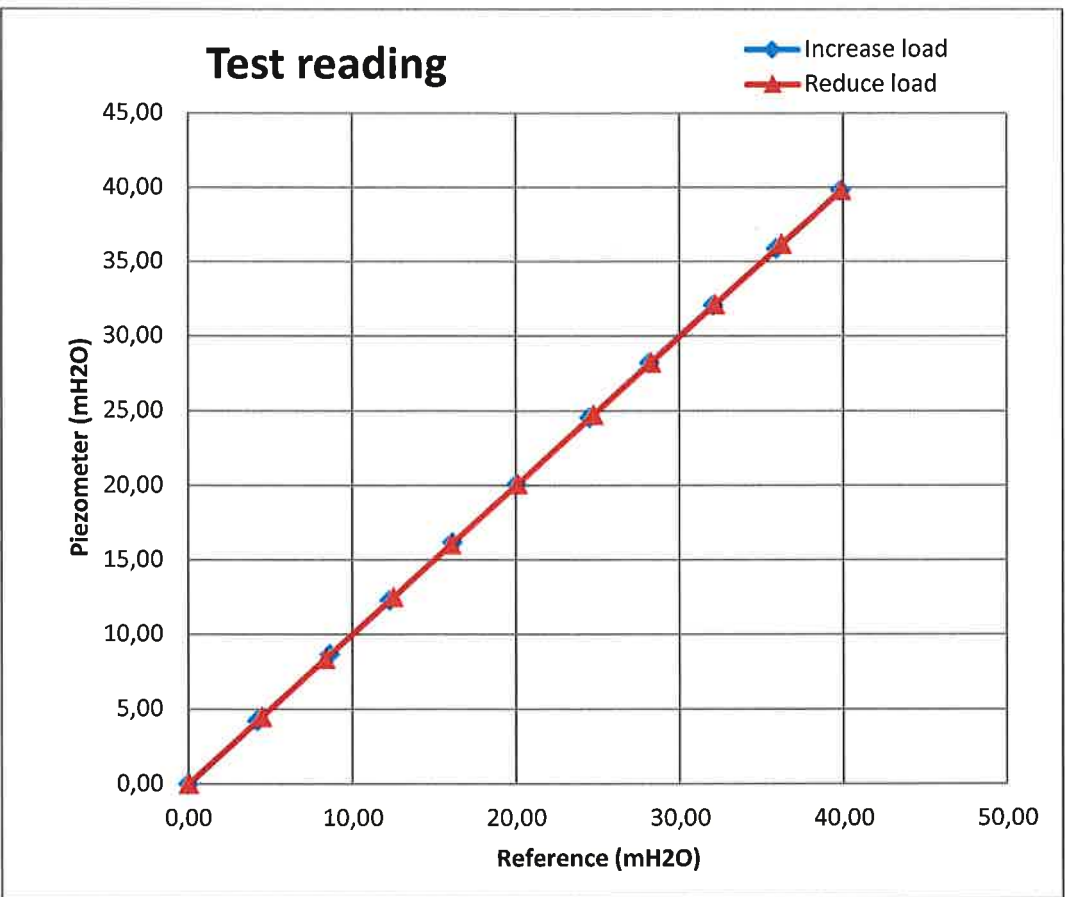
Calibrated by:

Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,20	4,22	-0,02
8,62	8,65	-0,03
12,27	12,29	-0,02
16,13	16,16	-0,03
20,05	20,07	-0,02
24,54	24,55	-0,01
28,20	28,20	0,00
32,09	32,07	0,02
35,91	35,87	0,04
39,87	39,80	0,07
36,22	36,19	0,03
32,17	32,13	0,04
28,25	28,24	0,01
24,74	24,74	0,00
20,07	20,09	-0,02
16,04	16,06	-0,02
12,49	12,52	-0,03
8,33	8,36	-0,03
4,45	4,47	-0,02
0,00	0,02	-0,02





R1702 Jarveien

26.04.2017

Bilag 2

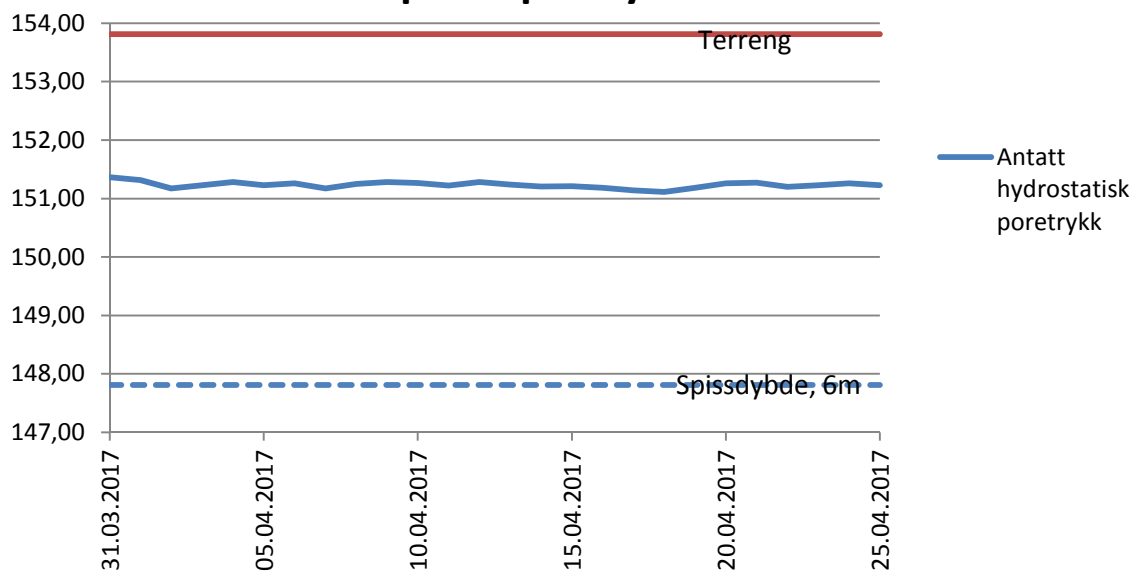
Poretrykksmålinger bp. 2, 9 og 16:


Bilag 2a Poretrykksmålinger bp. 2

Bilag 2b Poretrykksmålinger bp. 9

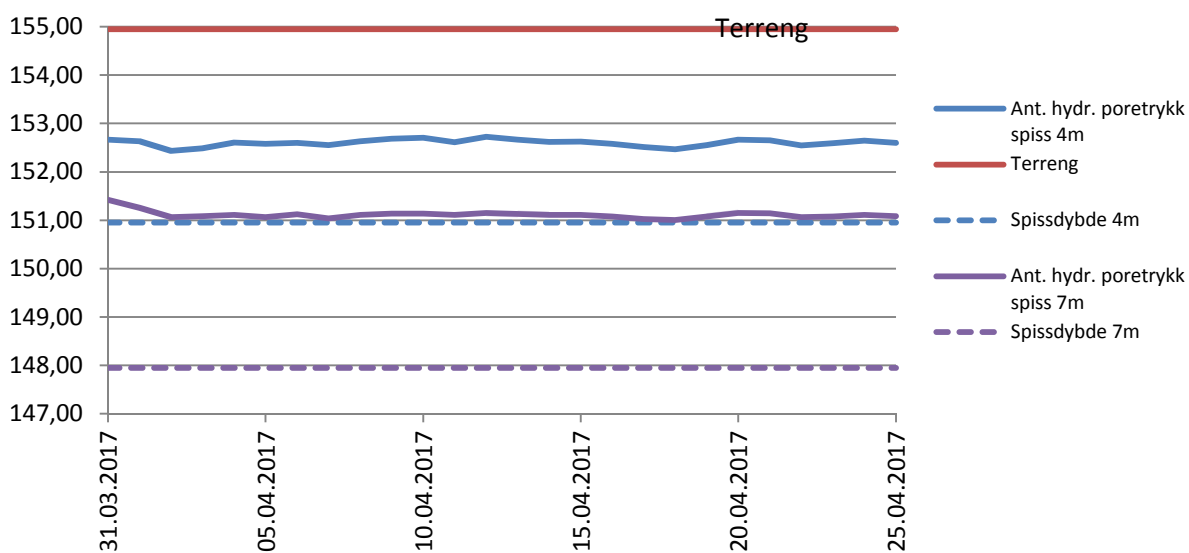
Bilag 2c Poretrykksmålinger bp. 16


## Bp. 2. Spissdybde 6 m



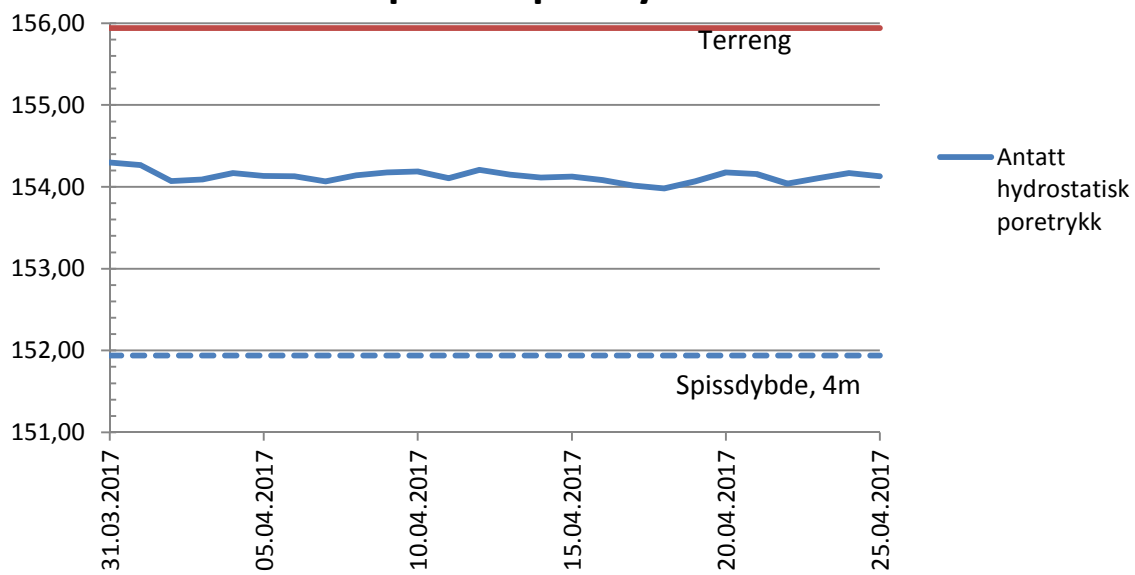
R.1702 Jarveien Bp. 2. Spissdybde 6m Elektrisk poretrykksmåler	Tegnet:	jlei
	Godkjent:	
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Saksbeh:	jlei
	Dato:	26.04.2017
	Prosjekt nr.	Vedlegg nr.
	R.1702	2a


### Bp. 9. Spissdybde 4 m og 7 m



R.1702 Jarveien Bp. 9. Spissdybde 4m og 7m Elektrisk poretrykksmåler	Tegnet:	jlei
	Godkjent:	
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Saksbeh:	jlei
	Dato:	26.04.2017
	Prosjekt nr.	Vedlegg nr.
	R.1702	2b

### Bp. 16. Spissdybde 4 m



R.1702 Jarveien Bp. 16. Spissdybde 4m Elektrisk poretrykksmåler	Tegnet:	jlei
	Godkjent:	
 <b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	Saksbeh:	jlei
	Dato:	26.04.2017
	Prosjekt nr.	Vedlegg nr.
	R.1702	2c