



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1677-2 Høgskoleringen - Strindvegen, supplerende grunnundersøkelser

08.05.2017



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling**Rapport R1677-2****HØGSKOLERINGEN-STRINDVEGEN, SUPPLERENDE
GRUNNUNDERSØKELSER****Datarapport**

Trondheim:

08.05.2017

Rev. / dato:

Oppdragsgiver:

Veg

Oppdrag fra: Petter Fuglaas

Repr. punkt:

Euref 89. øst: 570 320

Euref 89 nord: 7 032 770

Sted:

Gløshaugen

Antall tekstsider:

3

Feltarbeid utført:

10 – 11.04.2017

Antall bilag:

2

Feltmetoder:

Totalsondering

Prøvetaking

Poretrykksmålere

Emneord:

Saksbehandler:


John Leirvik

Kvalitetssikrer:


Tone Furuberg**Sammendrag:**

I forbindelse med Miljøpakkens kollektiv og gs-veg prosjekt i Strindvegen og Høgskoleringen er det behov for grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering.

I denne rapporten finnes resultatene fra de supplerende grunnundersøkelsene for prosjektet. Det er tidligere utført grunnundersøkelser for prosjektet, rapport R.1677 (2016).

Det er gjort 5 totalsonderinger og tatt opp prøver i 3 punkt. Det er i tillegg satt ned elektriske poretrykksmålere i 2 punkt.

Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart. Resultater er vist i tegninger og billag. Dette er en ren datarapport, for vurderinger av grunnforholdene vises det til Sweco sine geotekniske vurderinger.

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

I forbindelse med Miljøpakkens kollektiv og gs-veg prosjekt i Strindvegen og Høgskoleringen er det behov for grunnundersøkelser og geoteknisk prosjektering.

1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling, har fått i oppdrag av Petter Fuglaas, på vegne av Miljøpakken, å gjøre grunnundersøkelser for prosjektet. Borplan er utarbeidet av SWECO som er geoteknisk konsulent for prosjektet.

I denne rapporten presenteres resultatene fra de supplerende grunnundersøkelsene for prosjektet.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 5 totalsonderinger og tatt opp prøver i 3 punkt. Det er i tillegg satt ned elektriske poretrykksmålere i 2 punkt. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2 og 3.

Sonderingsresultater er vist på egne profiler i tegning 31-35. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborene med Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført 10-11.04.2017.

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 51-53.

I tillegg er det utført kornfordelingsanalyser, tegning 91.

2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Det er tidligere utført flere grunnundersøkelser i området. Det vises til datarapport R.1677, ref. /1/, for en oversikt over disse.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget framgår av situasjonskartet.

3.2 Løsmasser

Det vises til sonderinger og borprofil i tegning 31-33 for resultatene av grunnundersøkelsene. Dette er en ren datarapport hvor løsmassene ikke er nærmer vurdert, det vises til Sweco notater og rapporter for nærmere beskrivelser av grunnforhold.

3.3 Grunnvann

Det er installert elektriske poretrykksmålere i to borpunkt, borpunkt 5b og 22.

For kontinuerlige målinger vises det til bilag 2, mens det på tegning 36 er vist resultater fra 25.04.2017.

3.4 Fjell

Sonderingene 23, 24, 25 og 26 ble avsluttet mot *antatt* fjell. Det ble ikke utført fjellkontrollboringer. Kotenivå på antatt fjell er vist på situasjonskart i tegning 02.

4. REFERANSER

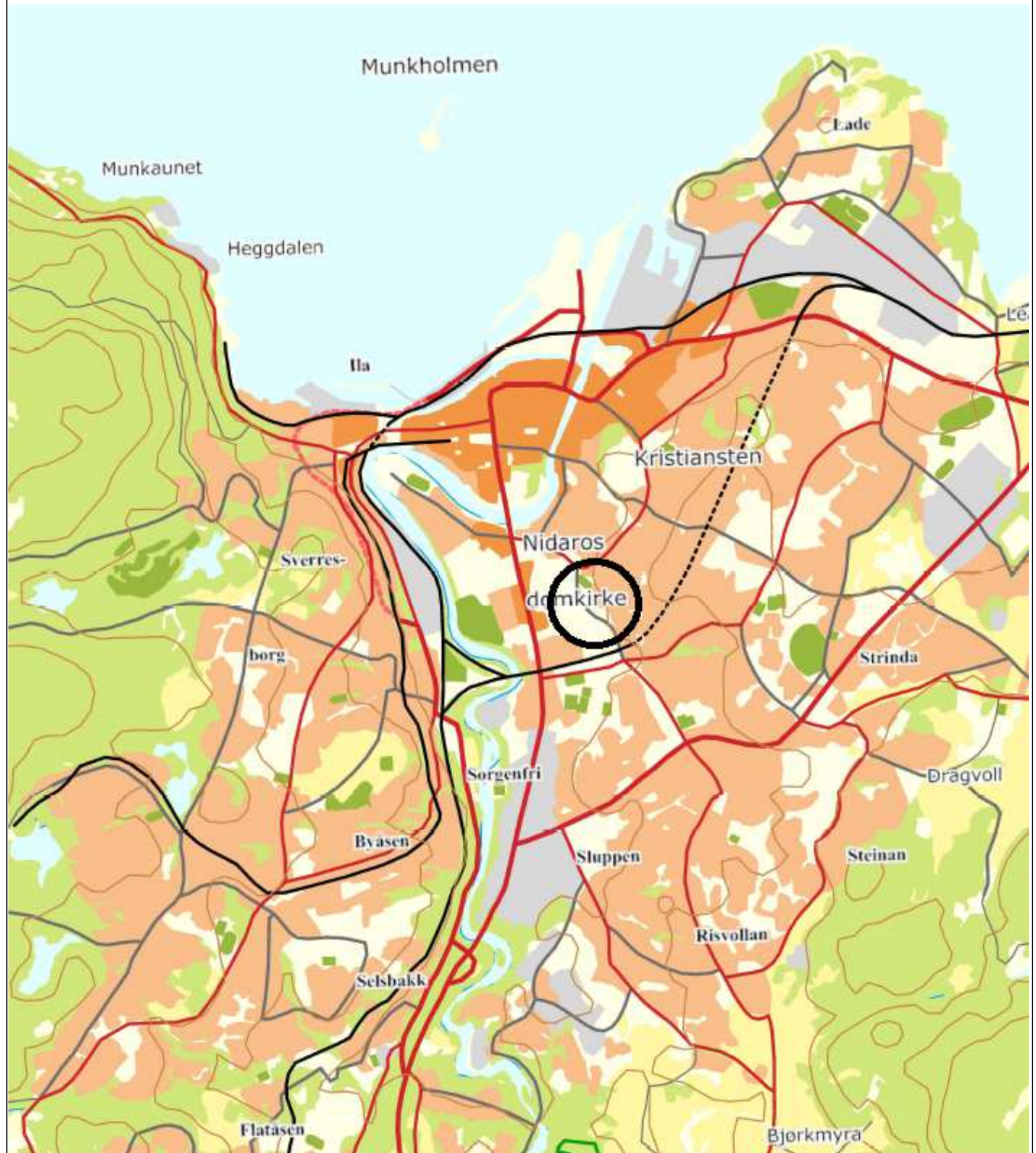
- /1/ R.1677, Høgskoleringen - Strindvegen, geoteknisk datarapport, Trondheim kommune. 10.07.2016.

5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
01		Oversiktskart
02		Situasjonskart 1, målestokk 1:500
03		Situasjonskart 2, målestokk 1:500
31		Totalsondering, bp. 5 og 5B
32		Totalsondering, bp. 23 og 24
33		Totalsondering, bp.25 og 26
36		Poretrykksmålinger, bp. 5 og 22. Avlesning 25.04.2017
51		Borprofil, punkt 5B
52		Borprofil, punkt 23
53		Borprofil, punkt 25
91		Kornfordelingsanalyser, bp. 23
92		Kornfordelingsanalyser, bp. 25
99		Koordinater for innmålte punkt

6. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Revisjon</i>	<i>Tema</i>
01		Kalibreringsskjema for poretrykksmålere i bp. 5 og 22
02		Poretrykksmålinger, bp. 5 og 22. Avlesninger perioden 07.04.2017-25.04.2017



R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen
Oversiktskart

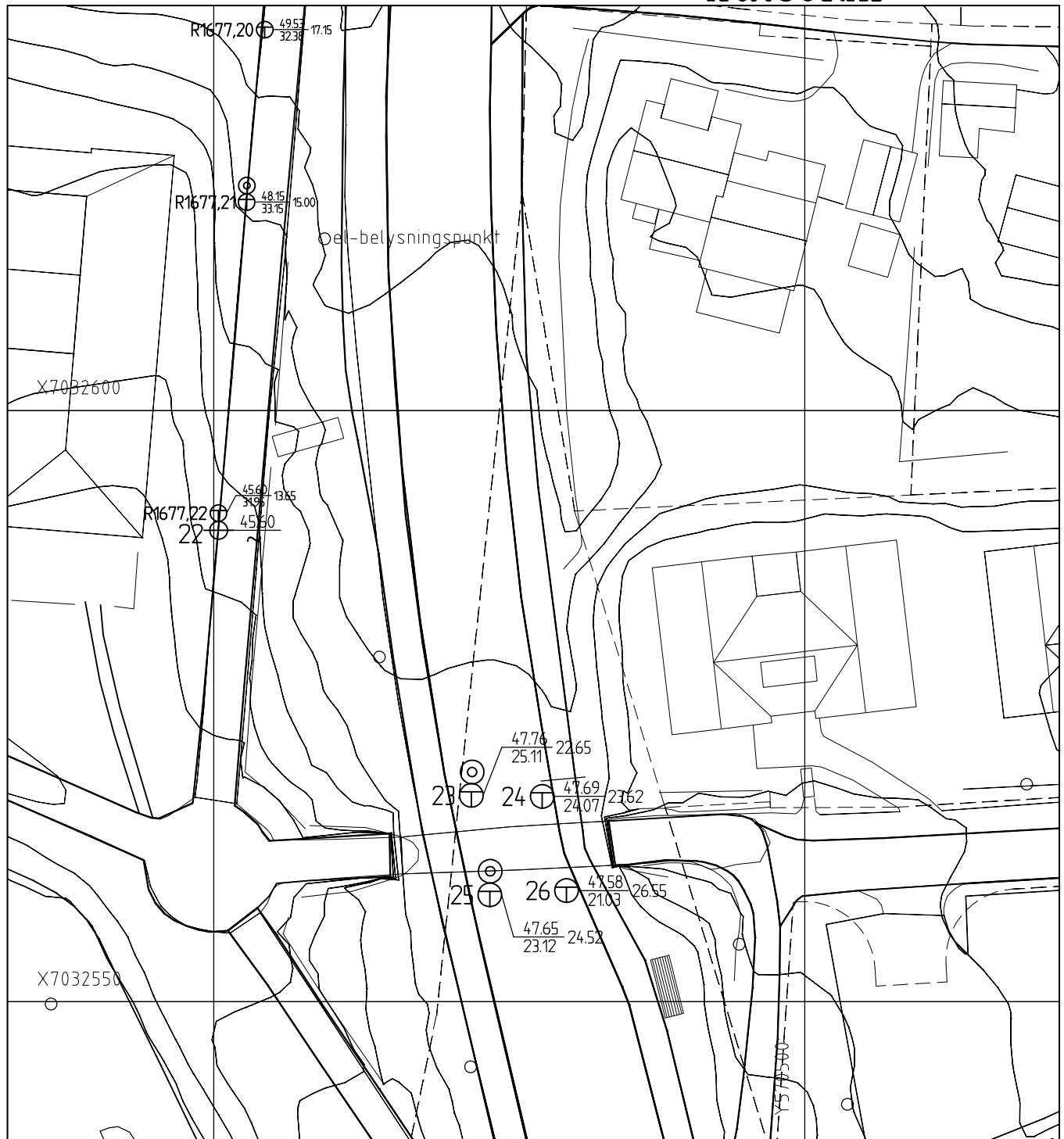
Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	08.05.2017
Målestokk:	-



TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr.
R.1677-2

Tegn.nr.
01



TEGNFORKLARING :

- | | | | |
|-------------------|-----------------------|----------------|--------------------|
| ● Dreiesondering | ☆ Fjellkontrollboring | ⊙ Prøveserie | ⊕ Poretrykksmåling |
| ○ Enkel sondering | ◆ Dreietrykksondering | □ Prøvegrop | ⋈ Fjell i dagen |
| ▽ Trykksondering | ⊕ Totalsondering | + Vingebooring | ○ Torvdybdemåling |

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

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

R1677,x: Trondheim kommune 2016

R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen

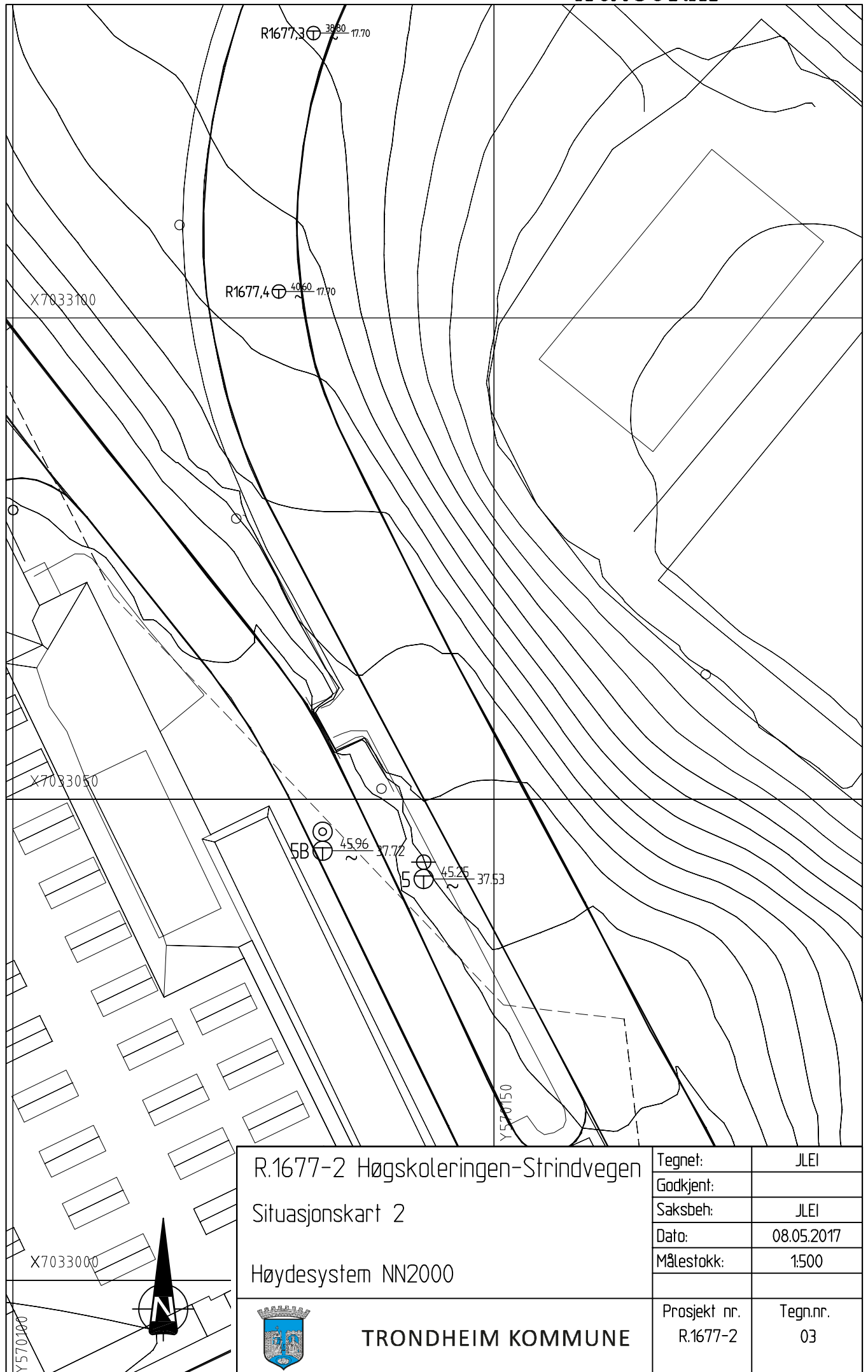
Situasjonskart 1

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	08.05.2017
Målestokk:	1:500
Prosjekt nr. R.1677-2	Tegn.nr. 02



R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen

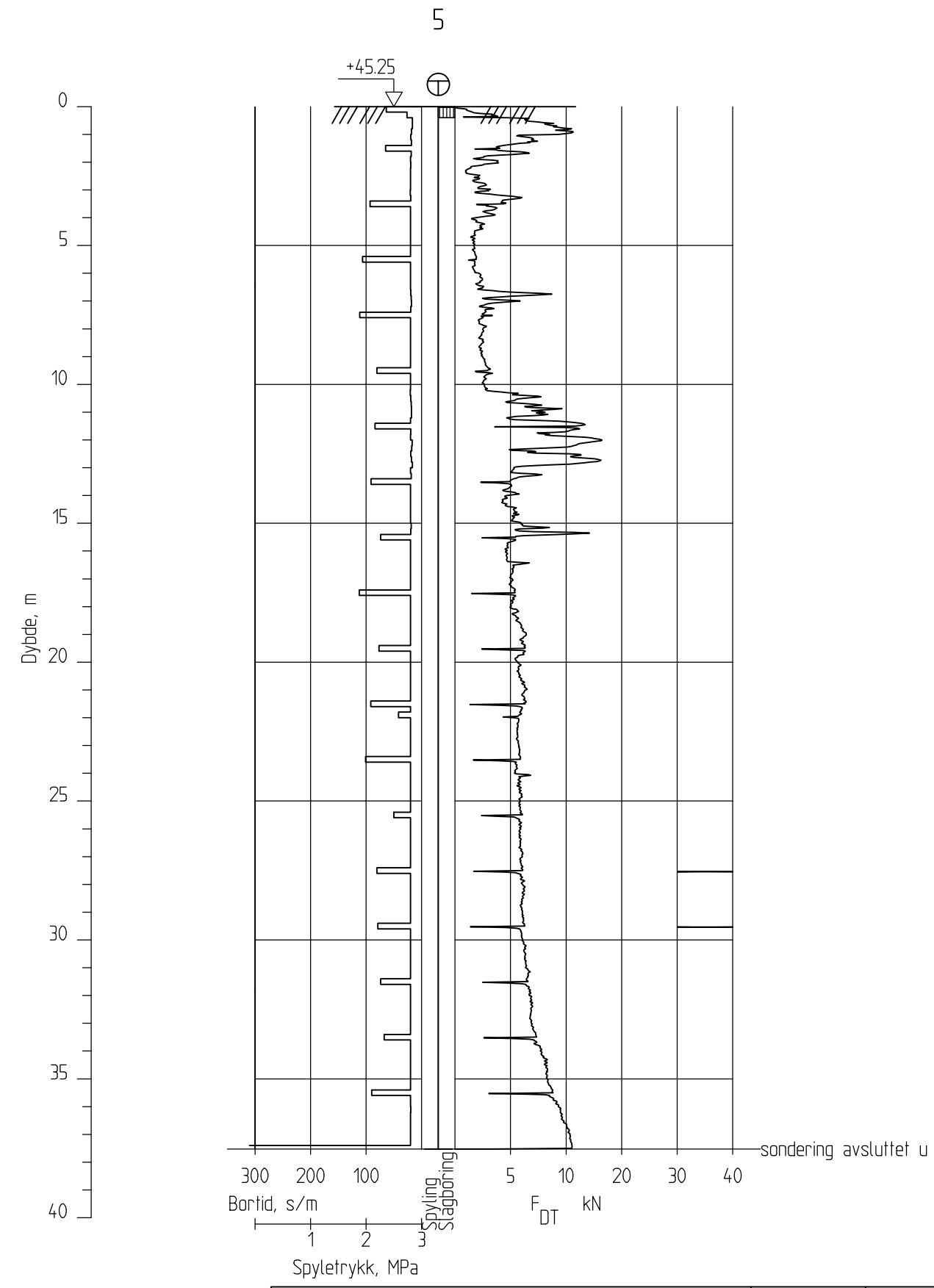
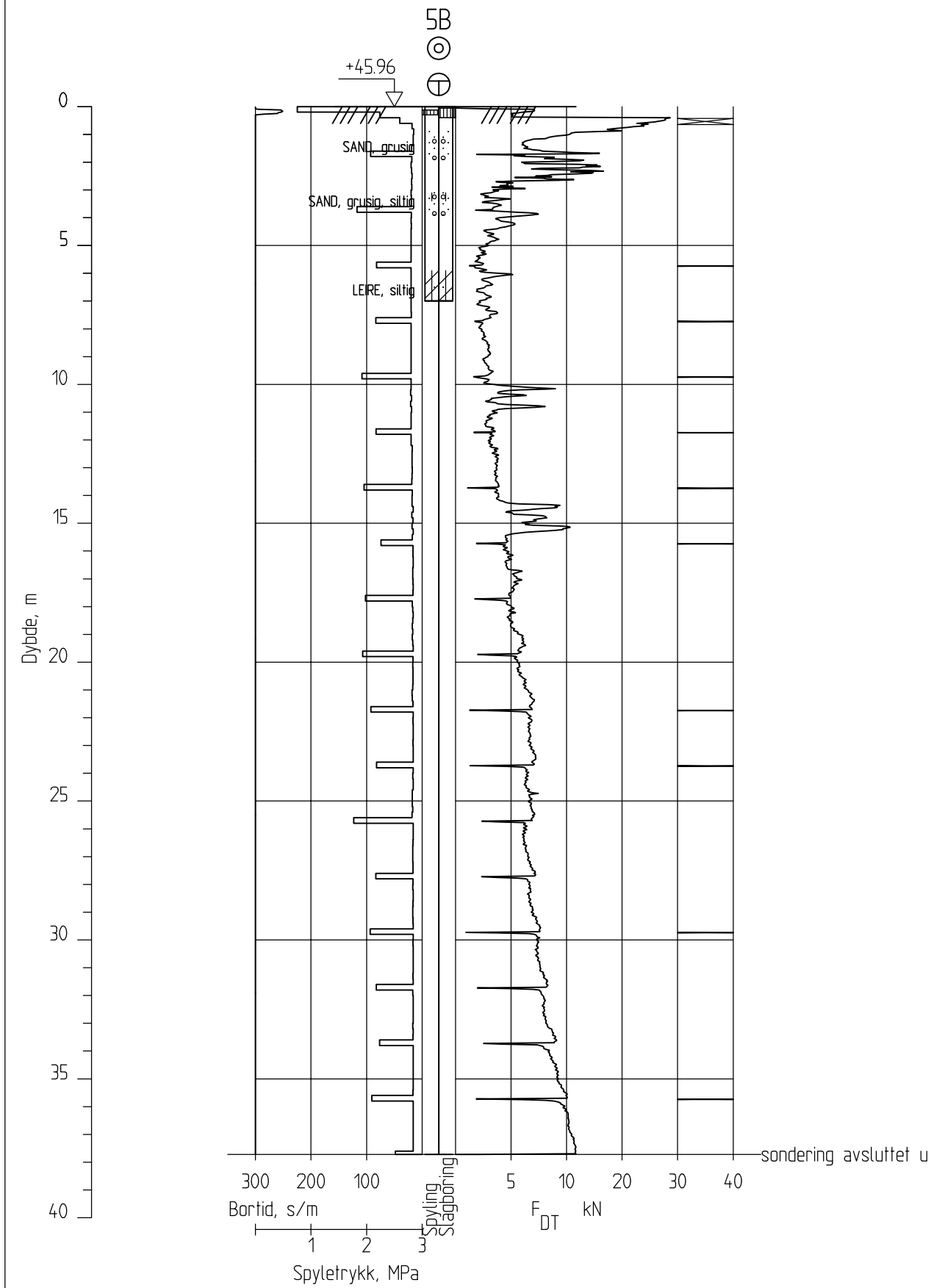
Situasjonskart 2

Høydesystem NN2000

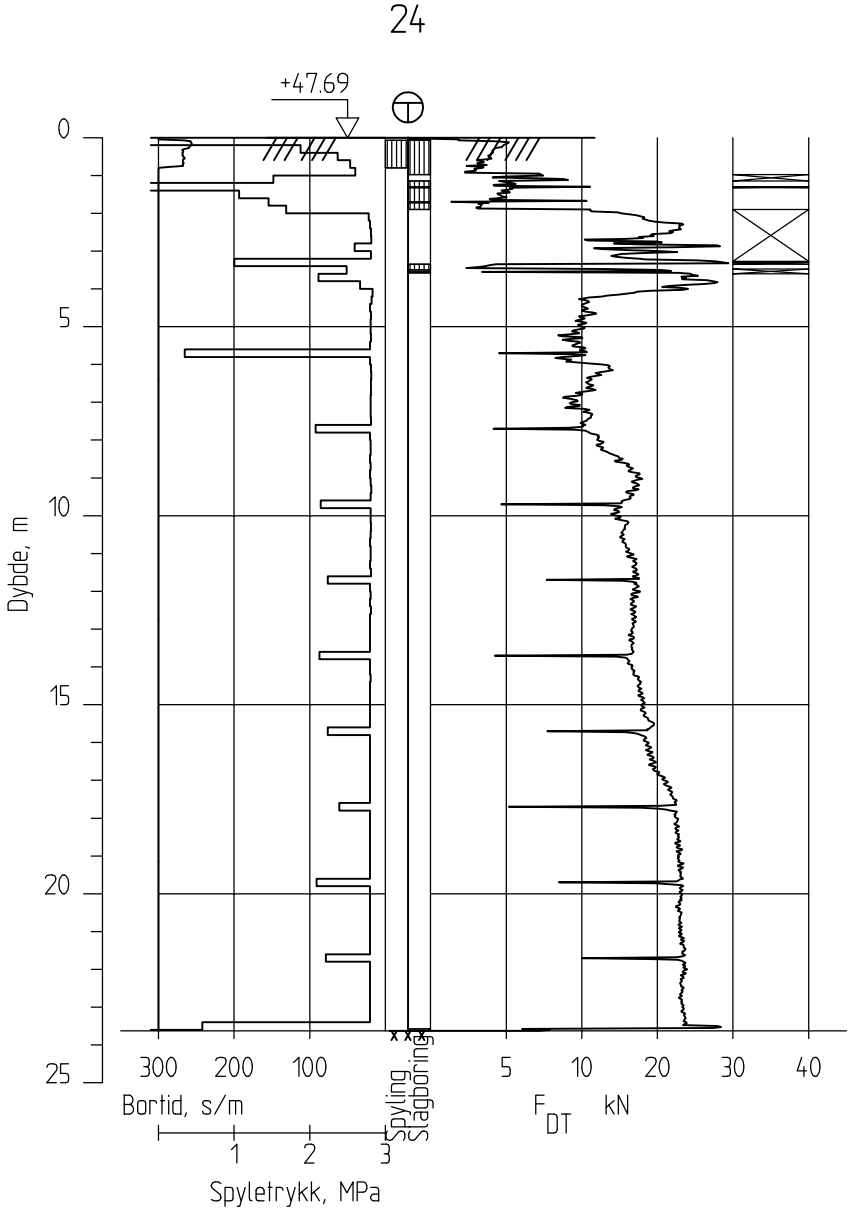
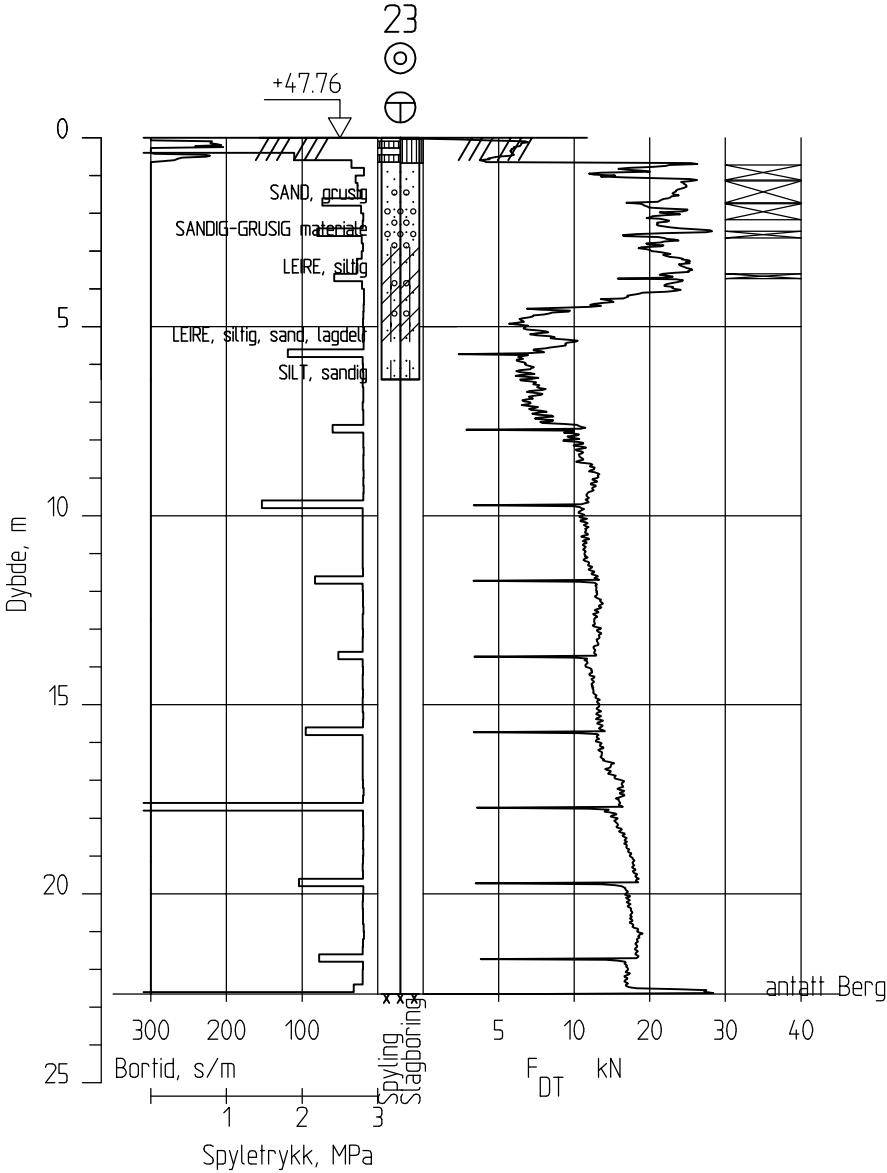


TRONDHEIM KOMMUNE

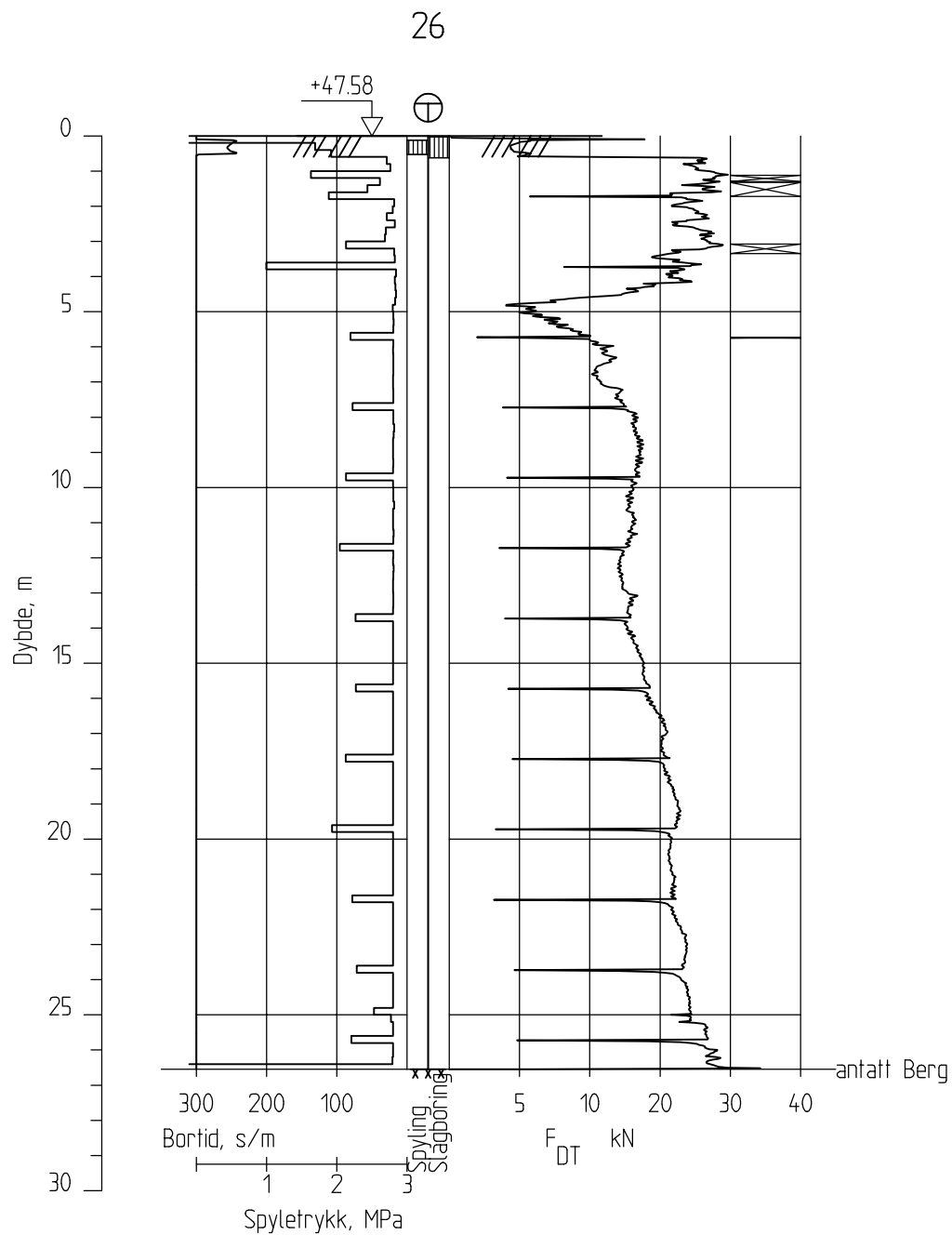
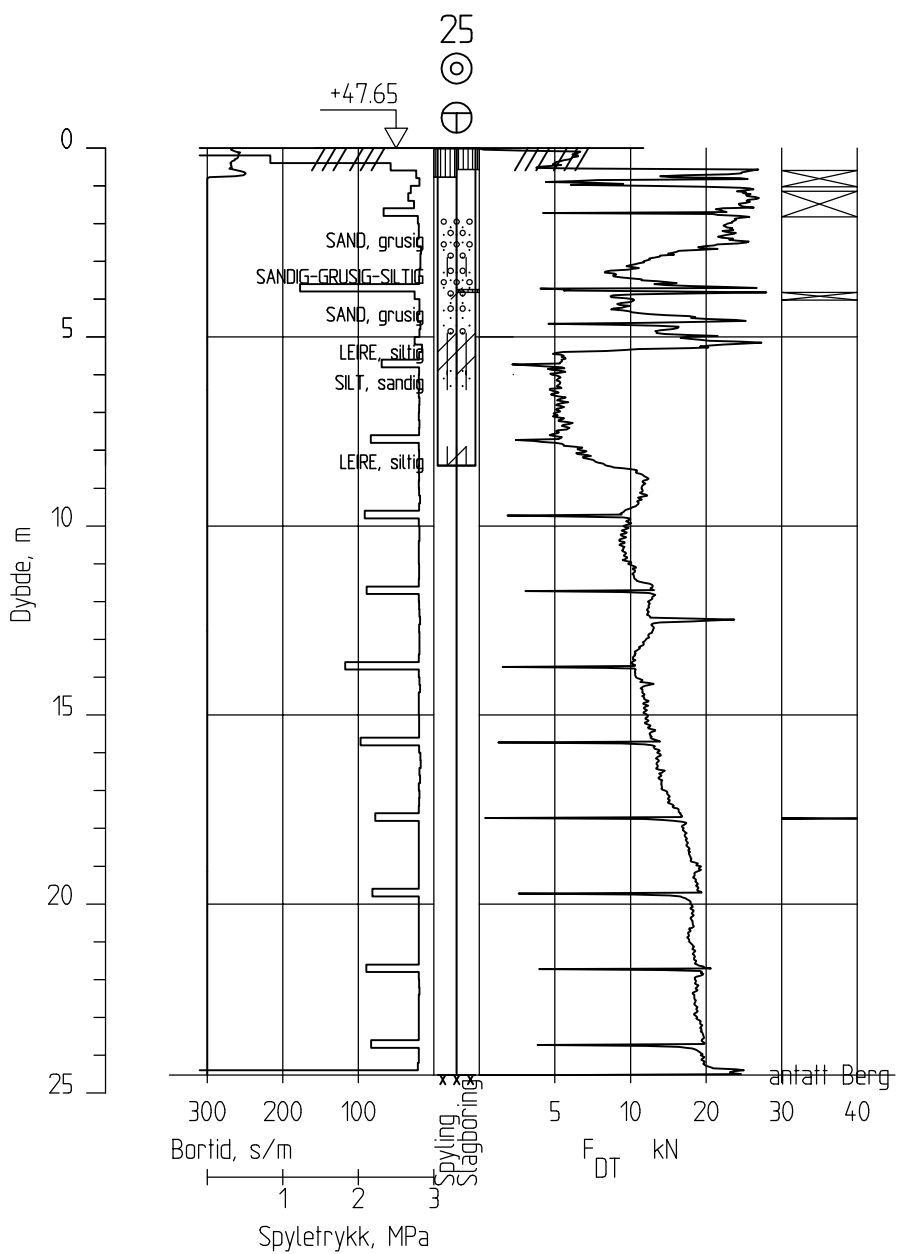
Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	08.05.2017
Målestokk:	1:500
Prosjekt nr. R.1677-2	Tegn.nr. 03



R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen Sonderinger, bp. 5 og 5B Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	08.05.2017
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr.	Tegn.nr.
	R.1677-2	31



R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen Sonderinger, bp. 23 og 24 Høydesystem NN2000	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	08.05.2017
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1677-2	Tegn.nr. 32

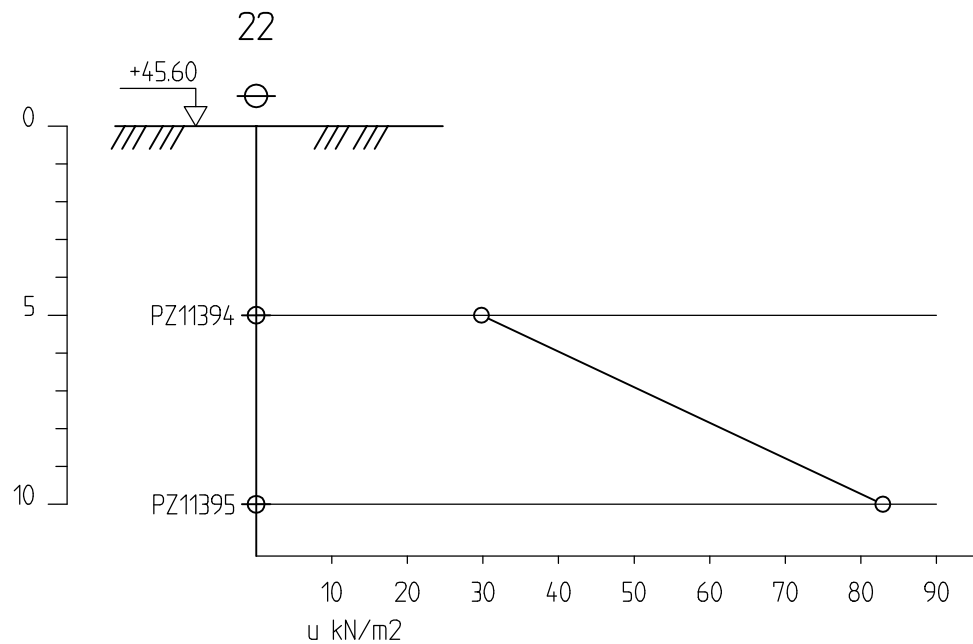
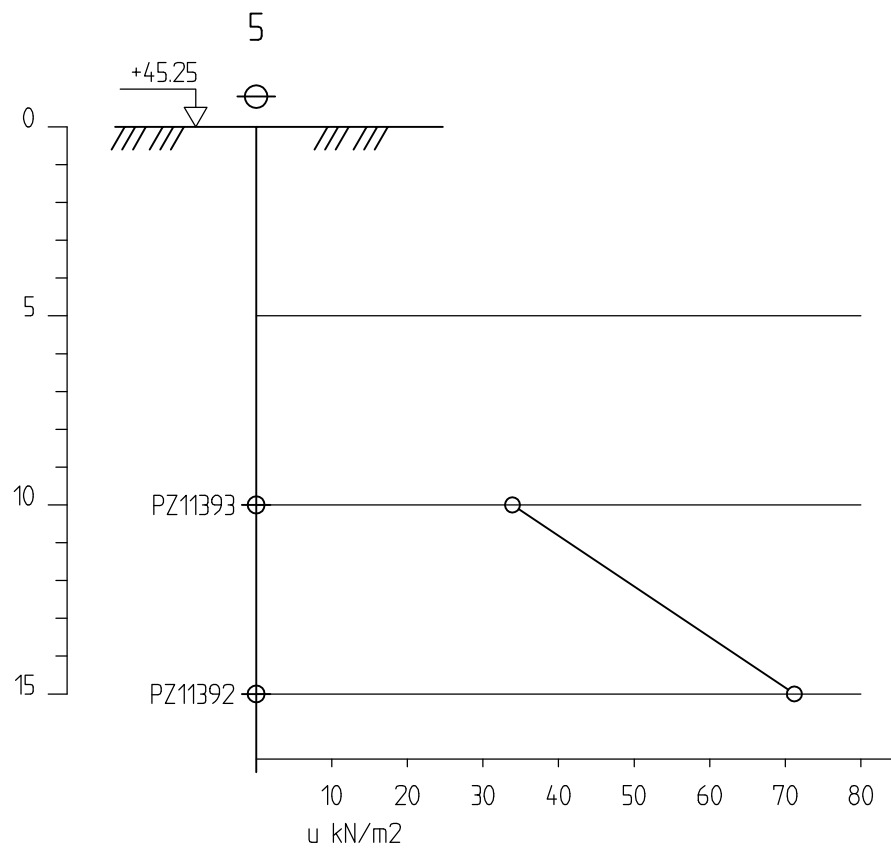


R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen
Sonderinger, bp. 25 og 26
Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	08.05.2017
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1677-2	Tegn.nr. 33



R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen

Poretrykksmålinger, bp. 5 og 22

Avlesning vist: 25.04.2017

For kontinuerlige målinger, se bilag 2



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	JLEI
Godkjent:	
Saksbeh:	JLEI
Dato:	27.04.2017
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1677-2	Tegn.nr. 36

Dybde m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFASTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	SAND, grusig vegoverbygging		05	7%											
	SAND, grusig, siltig ANTATT FYLLMASSER		06												
	LEIRE, siltig skjellrester, små sandlenser		07												
10															
15															
20															

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

○ NATURLIG VANNINNHold
— W_L FLYTEGRENSE
— W_F — " — KONUSMETODE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
ONa= HUMUSINNHold
Ogl = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
5-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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

Sted: HØGSKOLERINGEN-STRINDVEGEN

Prosjekt nr. R.1677-2 Dato: 05.05.2017

TRONDHEIM KOMMUNE

Prøvetaker: SKRUE

Boring nr. 5B

Tegn.nr. 51

DYBDE m	TERRENGKOTE ↓	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	SAND, grusig vegoverbygging		08	5%											
			09	6% K											
			10	○											
			11	○											
			01												
10	LEIRE, siltig, SAND, SILT lagdelt brunt og svart i øverste del, fyllmasse?		02						19,7 (18,5)						
15	SILT, sandig ett lag med leire (ca. 5cm) små stein, enk. plante- rester i silt delen								19,1 (19,8)						
20															

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

○ NATURLIG VANNINNHold
— W_L FLYTEGRENSE
— W_F — " — KONUSMETODE
— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
ONa = HUMUSINNHold
Ogl = GLØDETAP
 γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
5-5 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

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

Sted: HØGSKOLERINGEN-STRINDVEGEN

Prosjekt nr. R.1677-2 Dato: 08.05.2017

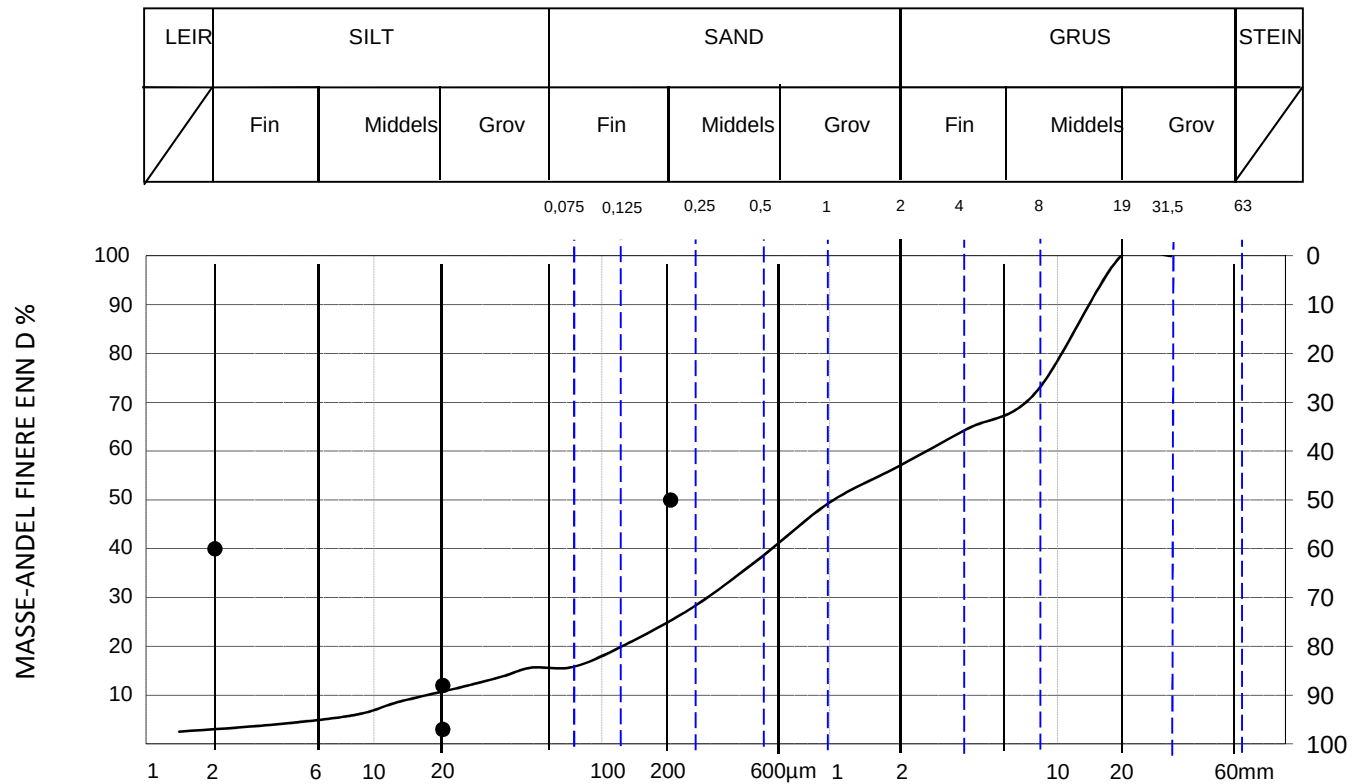
TRONDHEIM KOMMUNE

Prøvetaker: SKRUE/54mm

Boring nr. 23

Tegn.nr. 52

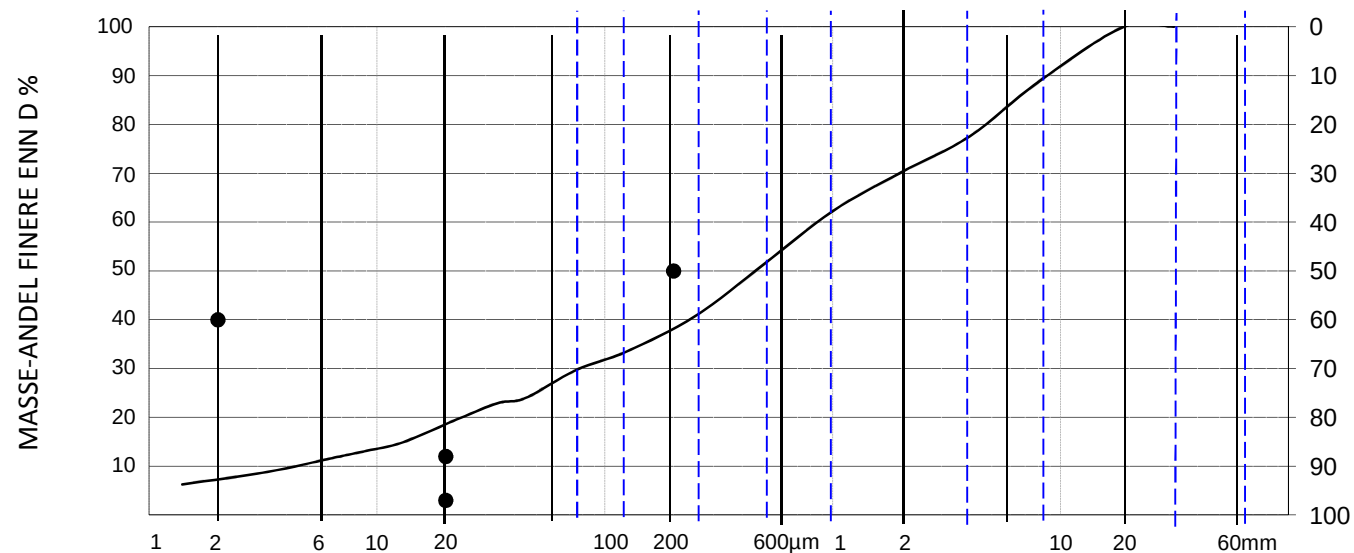
	TRONDHEIM KOMMUNE KOMMUNALTEKNIKK GEOTEKNISK AVDELING	Sted: Høgskoleringen-Strindvegen			
		Hull / prøve	23-09	Dybde	2-3m
Oppdragsgiver:		Dato:	5.5.2017	Rapport nr.:	R1677-2
Oppdrag ved:		Sign.:	8DA	Tegning:	91



● Telekriterier

	TRONDHEIM KOMMUNE KOMMUNALTEKNIKK GEOTEKNISK AVDELING	Sted: Høgskoleringen-Strindvegen			
		Hull / prøve	25-13	Dybde	3-4m
Oppdragsgiver:		Dato:	5.5.2017	Rapport nr.:	R1677-2
Oppdrag ved:		Sign.:	8DA	Tegning:	92

LEIR	SILT			SAND			GRUS			STEIN				
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov					
				0.075	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	19	31.5	63



● Telekriterier

Borpunkt	x-koordinat	y-koordinat	Høydesystem (NN2000)
5	7033041,73	570142,71	45,25
5B	7033044,66	570132,20	45,96
22	7032589,88	570450,44	45,60
23	7032567,47	570471,81	47,76
24	7032567,38	570477,81	47,69
25	7032559,05	570473,37	47,65
26	7032559,41	570479,86	47,58

R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen Koordinatliste	Tegnet:	JLEI
	Godkjent:	
	Saksbeh:	JLEI
	Dato:	08.05.2017
	Målestokk:	-
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1677-2	Tegn.nr. 99

R1677-2 Høgskoleringen - Strindvegen

28.04.2017

Bilag 1

Kalibreringsskjema for poretrykksmålere i bp. 5 og 22

<i>Bilag</i>	<i>Punkt.</i>	<i>Poretrykksmåler</i>	<i>Dybde poretrykksmålere</i>
1a	5b	11393	10 m
1b	5b	11392	15 m
1c	22	11394	5 m
1d	22	11395	10 m

Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11393 (with memory)

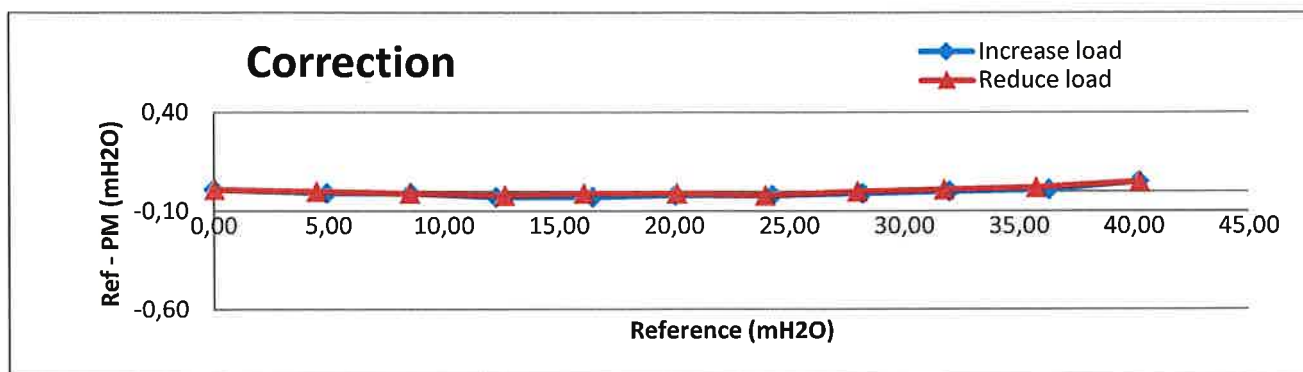
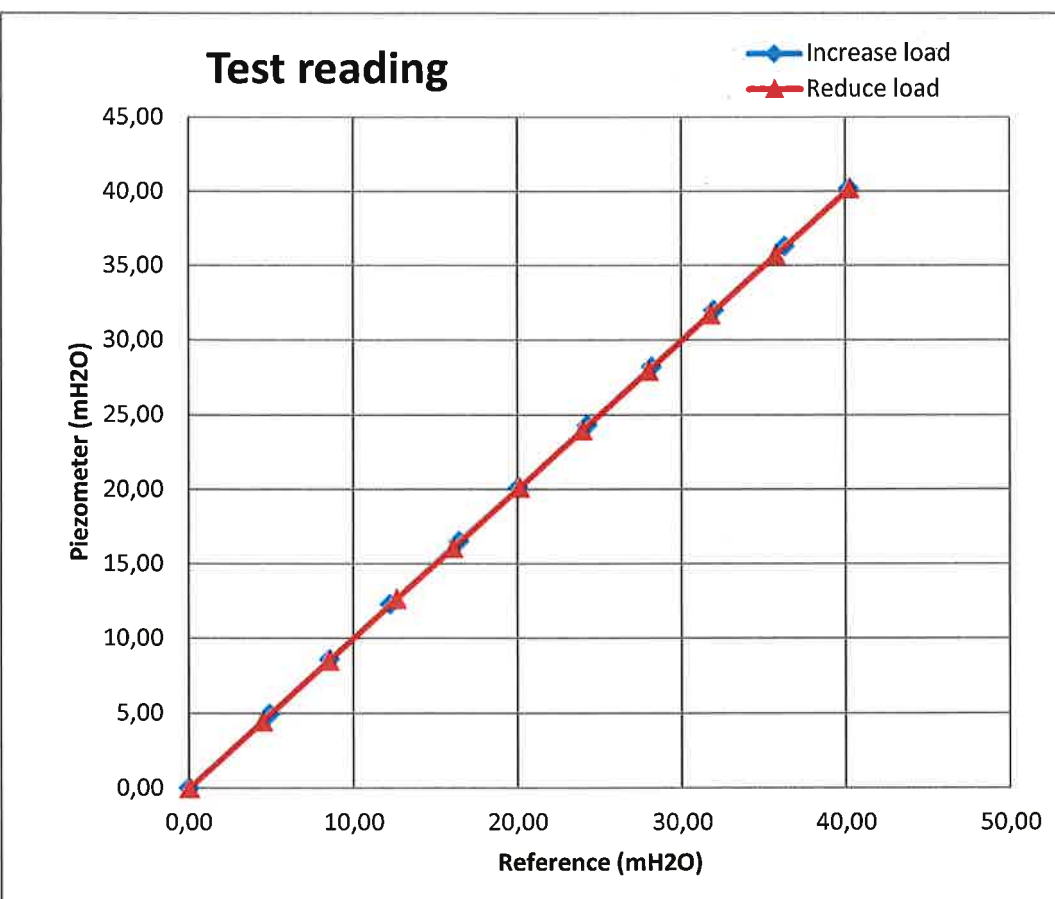
Calibration day: 20170306

Calibrated by: 

Mikael Engdahl

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

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,01	0,00	0,01
4,92	4,93	-0,01
8,57	8,58	-0,01
12,26	12,29	-0,03
16,47	16,50	-0,03
20,07	20,09	-0,02
24,29	24,31	-0,02
28,20	28,21	-0,01
31,98	31,98	0,00
36,31	36,30	0,01
40,24	40,19	0,05
35,73	35,71	0,02
31,74	31,73	0,01
27,96	27,96	0,00
23,95	23,97	-0,02
20,11	20,12	-0,01
16,07	16,08	-0,01
12,63	12,65	-0,02
8,51	8,52	-0,01
4,46	4,46	0,00
0,01	0,00	0,01



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11392 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170306

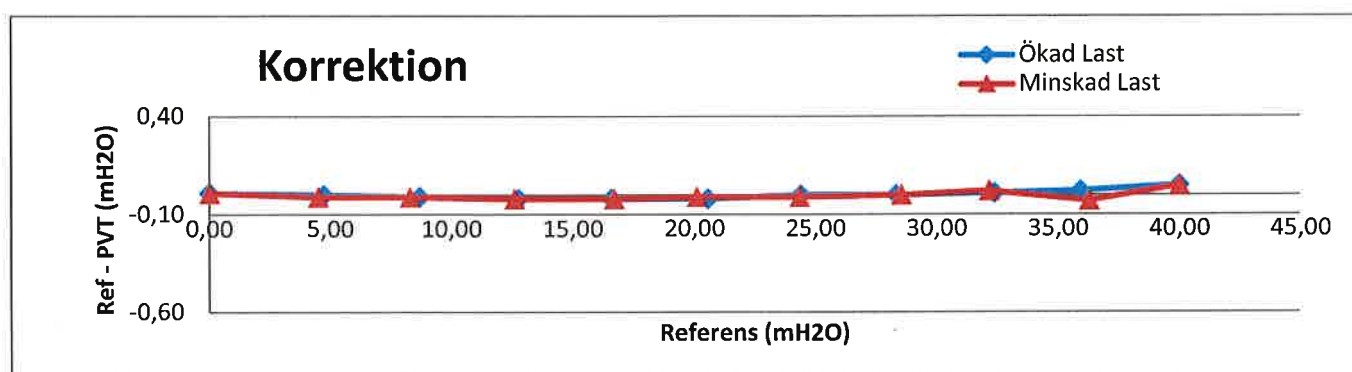
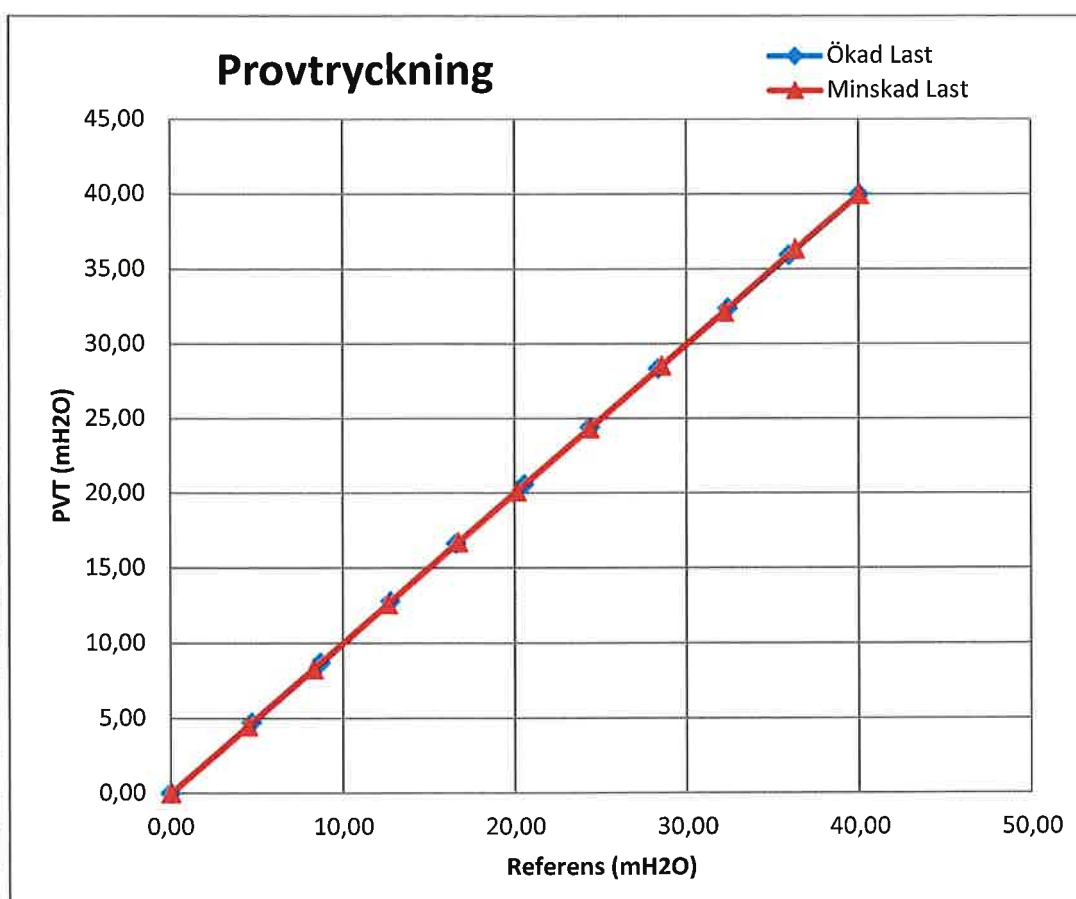
Kalibrerad av: 

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH ₂ O	PVT mH ₂ O	Korr mH ₂ O
0,01	0,00	0,01
4,72	4,72	0,00
8,70	8,71	-0,01
12,76	12,78	-0,02
16,60	16,62	-0,02
20,57	20,59	-0,02
24,41	24,41	0,00
28,35	28,35	0,00
32,39	32,38	0,01
35,93	35,91	0,02
40,02	39,97	0,05
36,30	36,33	-0,03
32,17	32,15	0,02
28,54	28,54	0,00
24,34	24,35	-0,01
20,10	20,11	-0,01
16,69	16,71	-0,02
12,59	12,61	-0,02
8,28	8,29	-0,01
4,48	4,49	-0,01
0,01	0,00	0,01



Kalibreringscertifikat för PVT-mätare

PVT-Serienummer: 11394 (med minne)

Kalibreringsdag: 20170306

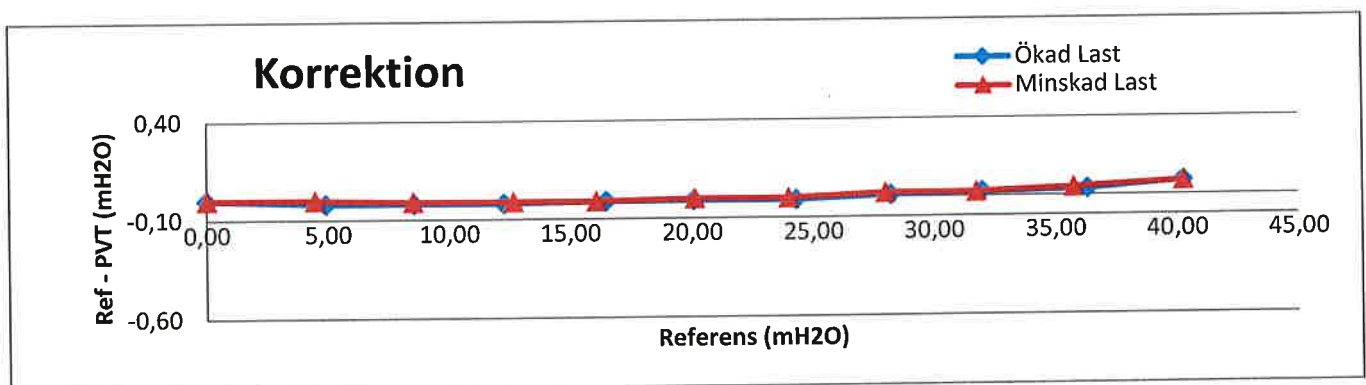
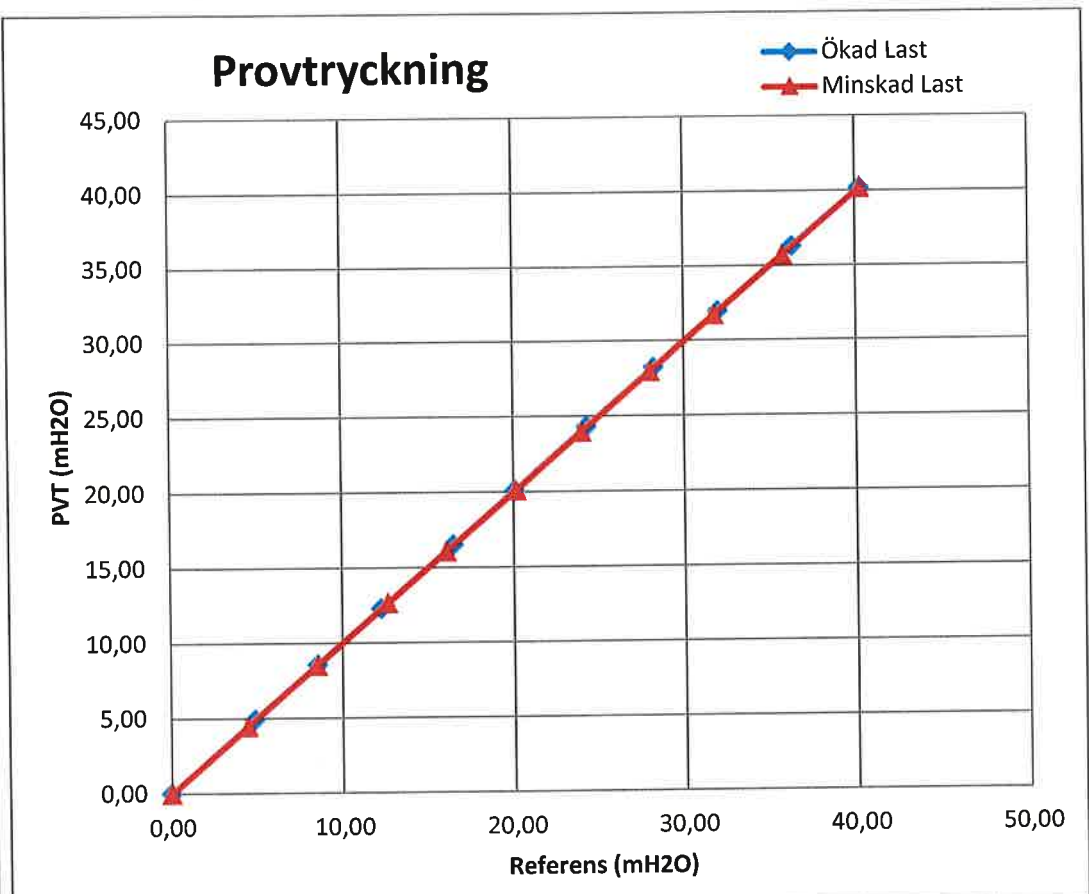
Kalibrerad av: 

Mikael Engdahl

Referensutrustning: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PVT mH2O	Korr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,91	4,93	-0,02
8,56	8,58	-0,02
12,27	12,29	-0,02
16,49	16,50	-0,01
20,08	20,09	-0,01
24,30	24,31	-0,01
28,22	28,21	0,01
32,00	31,98	0,02
36,33	36,30	0,03
40,26	40,19	0,07
35,75	35,71	0,04
31,75	31,73	0,02
27,98	27,96	0,02
23,97	23,97	0,00
20,12	20,12	0,00
16,07	16,08	-0,01
12,64	12,65	-0,01
8,51	8,52	-0,01
4,46	4,46	0,00
0,00	0,00	0,00



Calibration certificate for piezometer

PM Serial number: 11395 (with memory)

Calibration day: 20170306

Calibrated by:

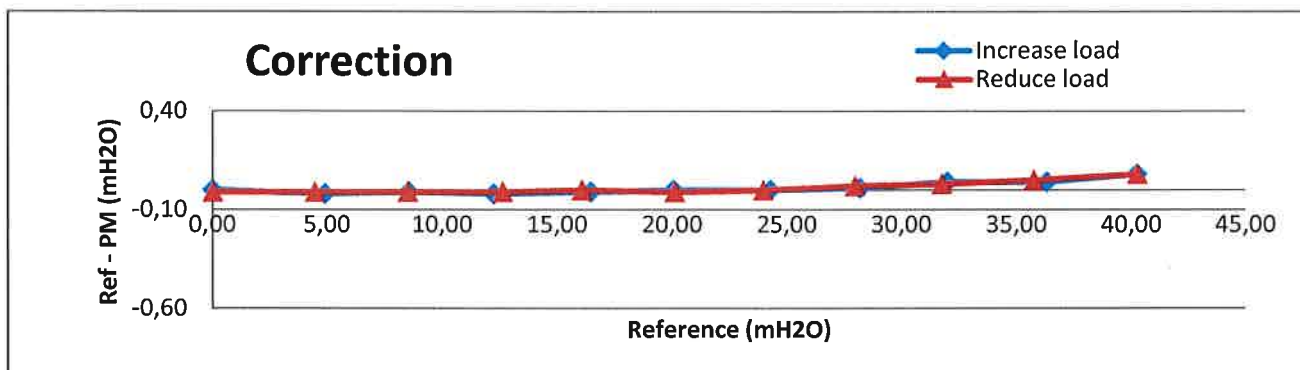
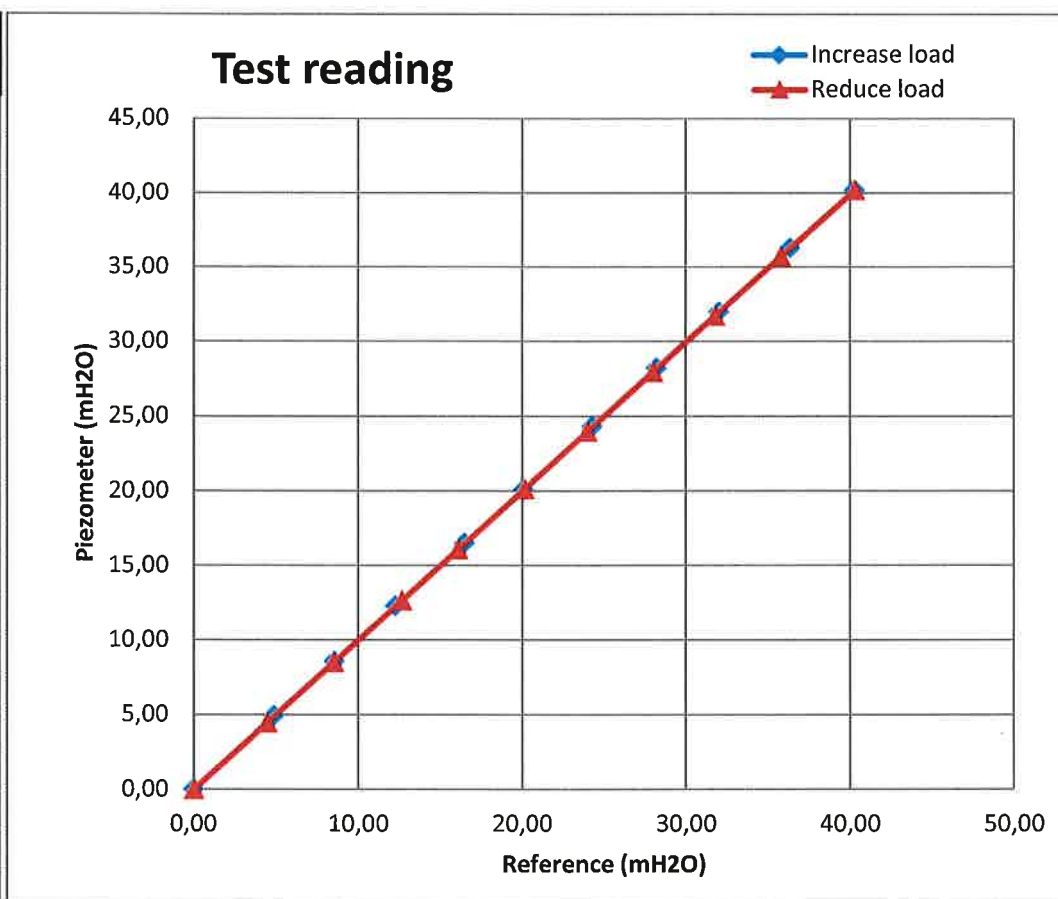


Mikael Engdahl

Reference equipment: GE Druck PACE 1000

S/N: 4393171

Ref mH2O	PM mH2O	Corr mH2O
0,00	0,00	0,00
4,91	4,93	-0,02
8,57	8,58	-0,01
12,27	12,29	-0,02
16,49	16,50	-0,01
20,09	20,09	0,00
24,31	24,31	0,00
28,22	28,21	0,01
32,02	31,98	0,04
36,34	36,30	0,04
40,27	40,19	0,08
35,76	35,71	0,05
31,76	31,73	0,03
27,98	27,96	0,02
23,97	23,97	0,00
20,11	20,12	-0,01
16,08	16,08	0,00
12,64	12,65	-0,01
8,51	8,52	-0,01
4,45	4,46	-0,01
0,00	0,01	-0,01



R1677-2 Høgskoleringen - Strindvegen

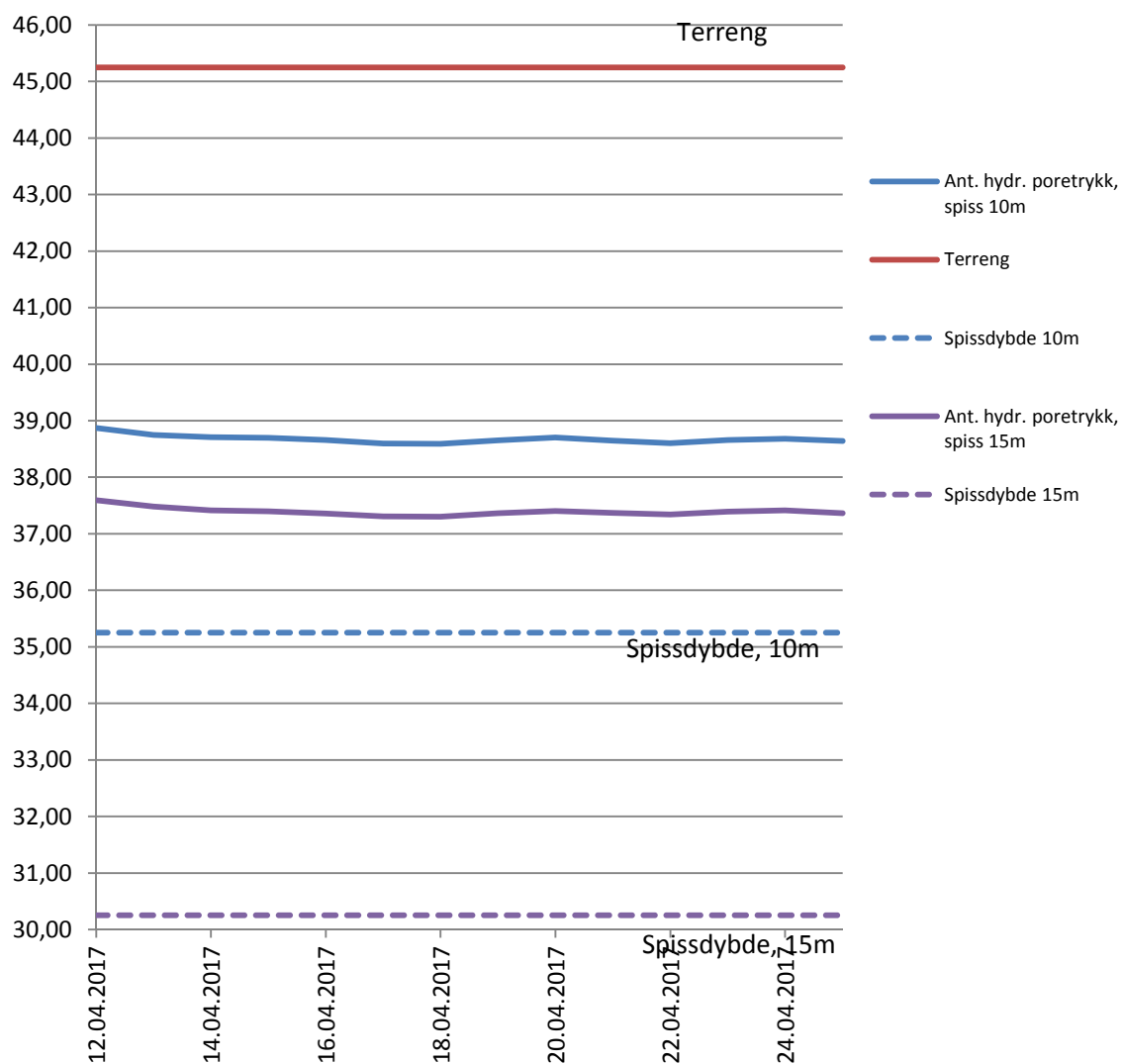
28.04.2017

Bilag 2

Poretrykksmålinger i bp. 5 og 22

<i>Bilag</i>	<i>Punkt.</i>	<i>Dybde poretrykksmålere</i>
2a	5b	10 m og 15 m
2b	22	5 m og 10 m

Bp. 5. Spissdybde 10m og 15m



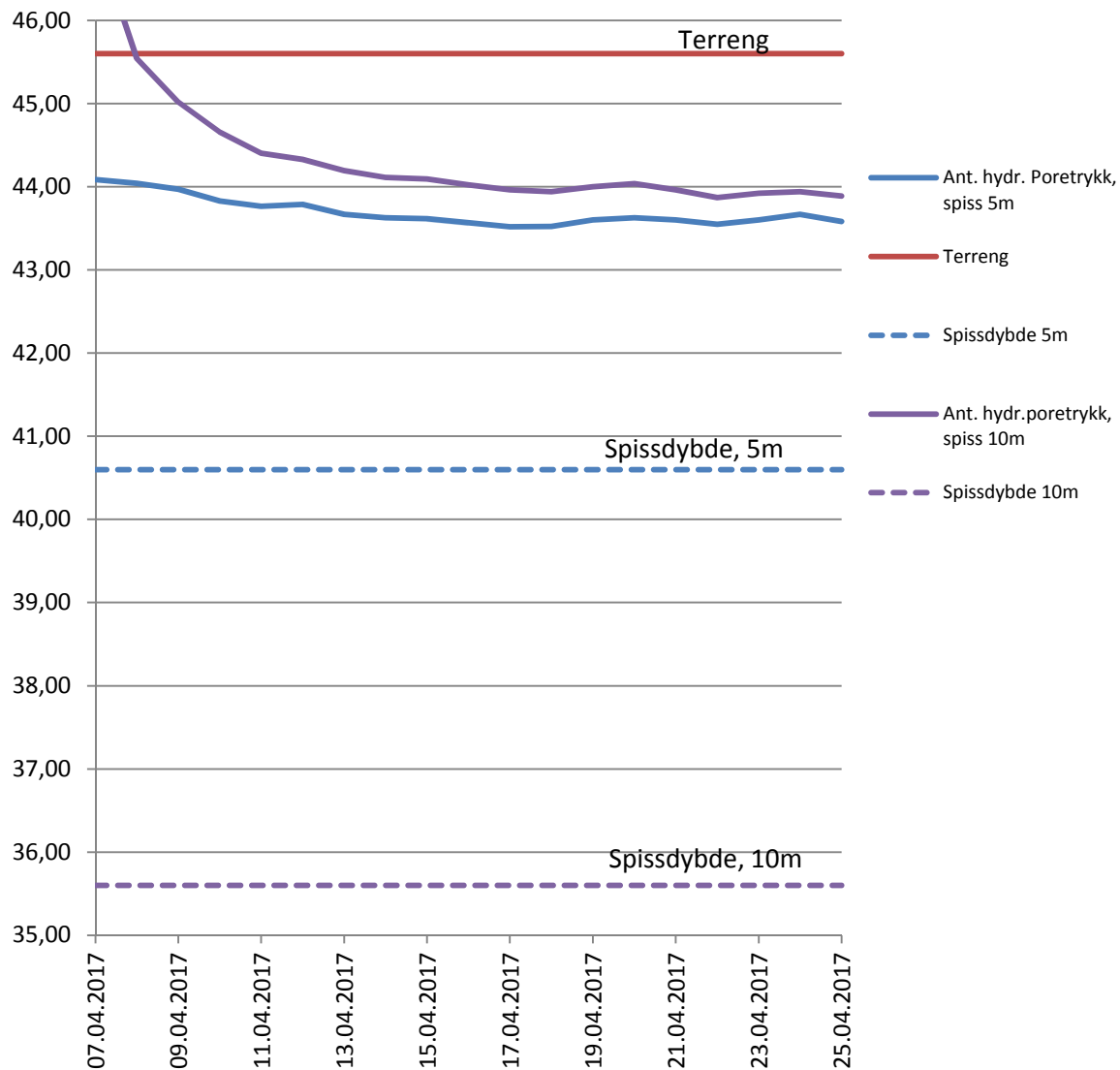
R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen
Bp. 5. Spissdybde 10m og 15m
Elektrisk poretrykksmåler



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	jlei
Godkjent:	
Saksbeh:	jlei
Dato:	28.04.2017
Prosjekt nr.	Vedlegg nr.
R.1677-2	2a

Bp. 22. Spissdybde 5m og 10m



R.1677-2 Høgskoleringen-Strindvegen Bp. 22. Spissdybde 5m og 10m Elektrisk poretrykksmåler  TRONDHEIM KOMMUNE	Tegnet:		jlei
	Godkjent:		
	Saksbeh:		jlei
	Dato:		28.04.2017
	Prosjekt nr.		Vedlegg nr.
	R.1677-2		2b