



# TRONDHEIM KOMMUNE

## Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1641. Lade skole

05.05.2015



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk  
Geoteknisk avdeling

<b>Rapport R1641</b>	<b>LADE SKOLE</b>		
	<b>Datarapport</b>		
Trondheim	05.05.2015		
Rev. / dato:			
Oppdragsgiver:	Utbyggingsenheten	Oppdrag ved: Hilde Grunnan Bendiksen	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 571650	Euref 89 nord: 7036200	
Sted:	Lade	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	24-25.03 og 15.04.2015	Antall bilag:	
Feltmetoder:	Totalsondering	Fjellkontroll	Prøvetaking
Emneord:	Grunnforhold		
Saksbehandler:	Kvalitetssikrer:		
<i>Shaima Ali Alnajim</i> Shaima Ali Alnajim	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg		

**Sammendrag:**

Trondheim kommune planlegger å bygge ny Lade skole. Eksisterende Lade skole skal rives før nybygg blir oppført. Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling har fått i oppdrag av Hilde Grunnan Bendiksen, Utbyggingsenheten, å utføre grunnundersøkelser for prosjekteringsfasen. Grunnundersøkelser er utført etter borplan utarbeidet av Reinertsen som har ansvaret for geoteknisk prosjektering.

Geoteknisk avdeling har tidligere utført grunnundersøkelser på eiendommen. Hensikten med grunnundersøkelsen var å kartlegge grunnforhold for å vurdere bebyggbarheten for tomta.

Det er gjort 7 totalsonderinger. I tillegg ble det tatt opp til sammen 8 54 mm sylinderprøver i 2 punkt.

Sonderingene er utført 3 m ned i fjell. Grunnen består hovedsakelig av leire, som er siltig enkelte steder, over antatt fjell. Det er påvist sprøbrudleire i punkt 5 og 6.

Fjellet er antatt å ligge ca. 14-22 m under terrenget i de vestligste sonderingene, mens det ligger ca. 31-36 m under terrenget i de østligste sonderingene.

Denne rapporten inneholder kun presentasjon av resultater fra grunnundersøkelser, felt og lab.

## **1. INNLEDNING**

### **1.1 Prosjekt**

Trondheim kommune planlegger å bygge en ny Lade skole på eiendom Gnr/Bnr 414/235. Per i dag er eiendommen bebygd. Eksisterende Lade skolen skal rives før nybygg oppføres.

### **1.2 Oppdrag**

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling, har fått i oppdrag av Hilde Grunnan Bendiksen, Utbyggingsenheten, å gjøre grunnundersøkelser. Grunnundersøkelsene er utført etter borplan utarbeidet av Reinertsen som er geoteknisk prosjekterende for dette prosjektet.

## **2. UTFØRTE UNDERSØKELSER**

### **2.1 Feltarbeid**

Det er gjort 7 totalsonderinger med fjellkontrollboring 3 m ned i fjell og tatt opp 8 54 mm sylinderprøver i 2 punkt. Plassering av borpunkt og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist i tegning 31-34.

Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av grunnborerne som brukte Leica Viva GS08 plus.

Feltarbeidene ble utført i perioden 24 - 25.03 og 15.04.2015.

### **2.2 Laboratorieundersøkelser**

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt, vanninnhold og plastisitetsindeks (IP) 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 51-52.

### **2.3 Tidligere grunnundersøkelser**

Tidligere utførte grunnundersøkelser på eiendommen er følgende:

- R.0053 Lade skole, Trondheim kommune
- 00242 Lade skole, Kummeneje
- R1610 Lade skole, Trondheim kommune

## **3. GRUNNFORHOLD**

### **3.1 Topografi**

Terrenget på skoletomta er relativt flatt, fra kote ca. 25 til 30 moh. Vest for tomta stiger terrenget bratt opp.

### **3.2 Løsmasser**

Grunnundersøkelsene viser at grunnen i området grovt sett består av leire som inneholder enkelte steder sand- og gruskorn og tynne siltlag.

I punkt 5, er det leire som inneholder sand- og gruskorn over fjell som er påtruffet 31 m under terrenget. Det er påvist sprøbruddleire<sup>1</sup> fra 10 til 11 m dybde. Leira har middels skjærfasthet og vanninnholdet ligger mellom 30-35 %.

I punkt 6 består grunnen av leire, som er siltig over fjell. Skjærfasthet er lav til middels. Vanninnhold er 30-35 %. Det er påvist sprøbruddleire fra 8-9 og fra 10-12 m dybde.

### 3.3 Grunnvann

Det er ikke gjort poretrykksmålinger eller målinger av grunnvannstanden i forbindelse med denne grunnundersøkelsen.

### 3.4 Fjell

Totalsonderinger er utført med fjellkontrollboring 3 meter ned i fjell. Fjellet er antatt å ligge ca. 14-22 m under terreng mot vest, mens det ligger ca. 31-36 m under terreng mot øst.

## 4. TEGNINGSLISTE

Tegning	Revisjon	Tema
01	00	Oversiktskart
02	01	Situasjonskart, målestokk 1:1000
31	00	Sondering 1 og 2, målestokk 1:200
32	00	Sondering 3 og 4, målestokk 1:200
33	00	Sondering 5 og 6, målestokk 1:200
34	00	Sondering 7, målestokk 1:200
51	00	Borprofil, punkt 5
52	00	Borprofil, punkt 6
99	00	Koordinater for innmålte punkt

## 5. REFERANSER

- 01 NVE retningslinje 2-2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar", sist revidert 22. mai 2014

<sup>1</sup> Sprøbruddleire (nesten kvikkleire) er leire med sensitivitet  $>15$  og omrørt skjærfasthet  $s_r < 2$  kPa, jf. ref. 1

Strindfjorden



Lade skole

Oversiktskart



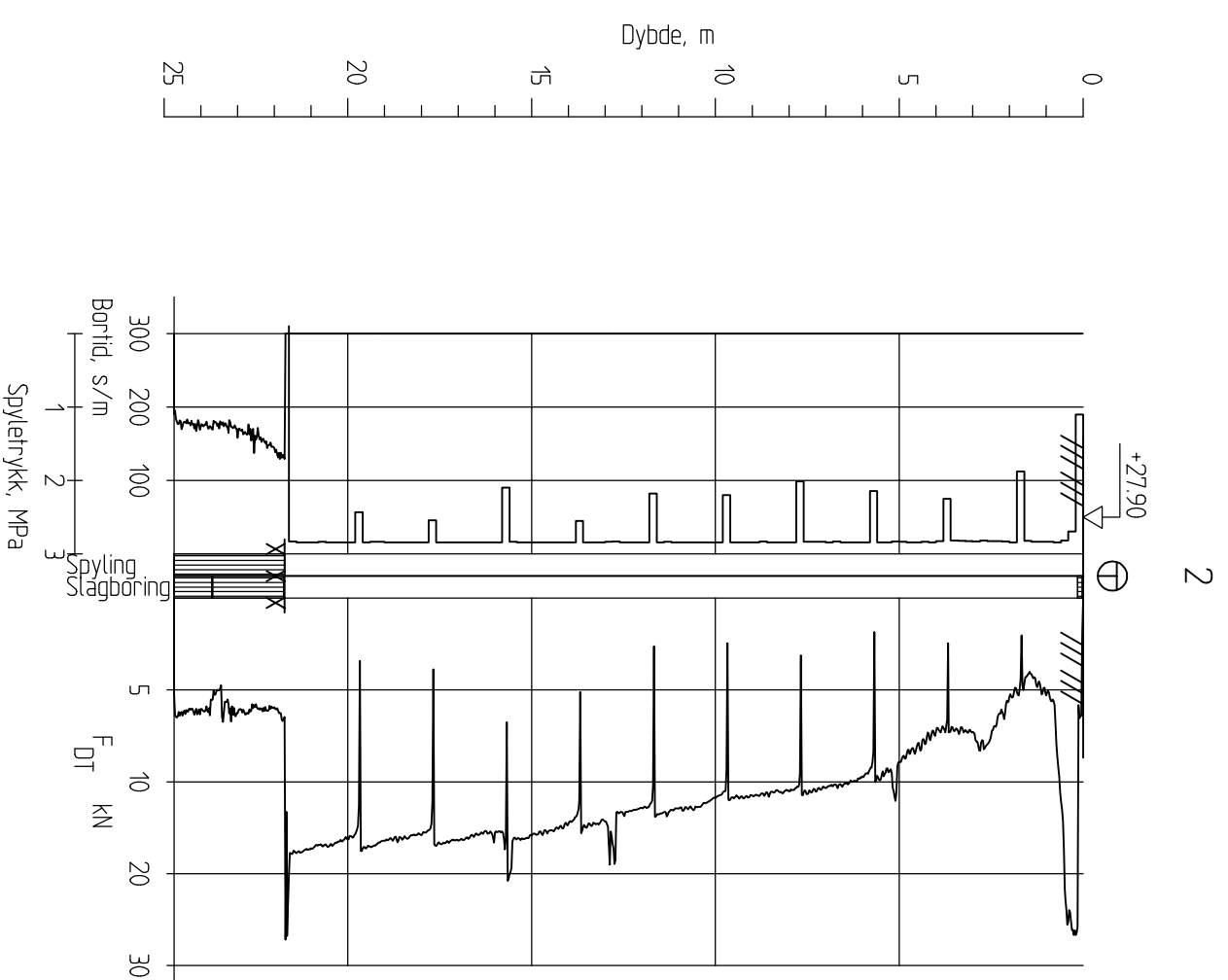
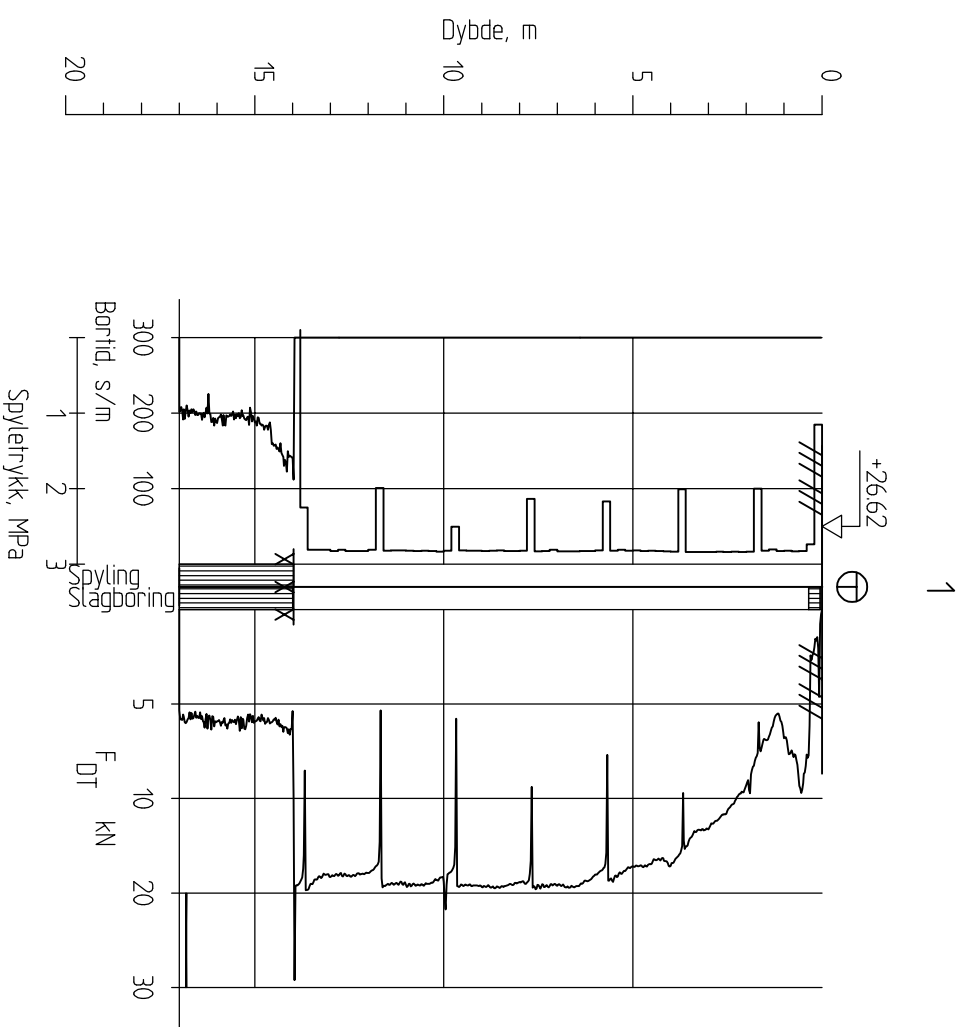
TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	30.04.2015
Målestokk:	1:50000
Prosjekt nr. R.1641	Tegn.nr. 01

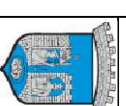


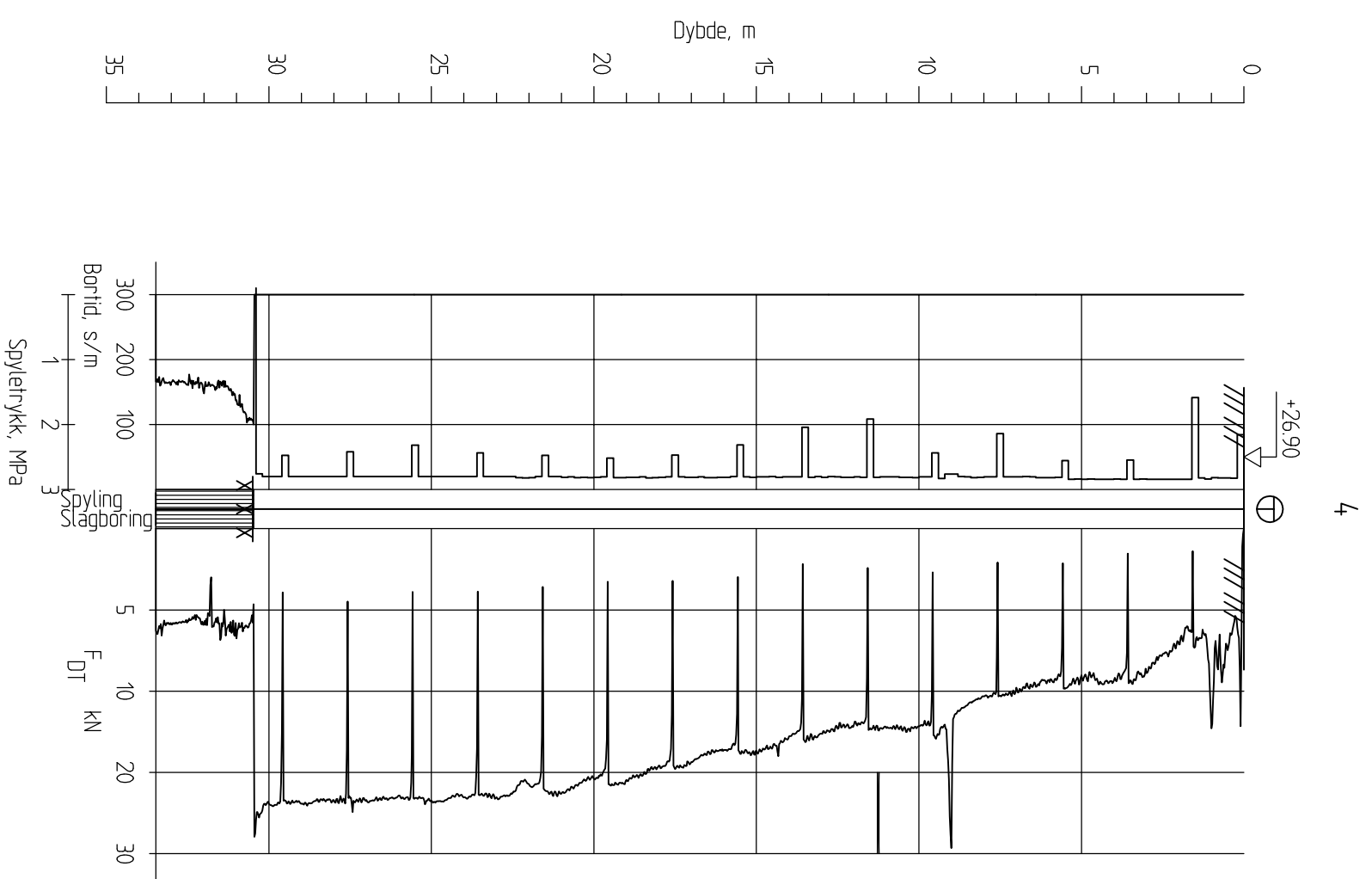
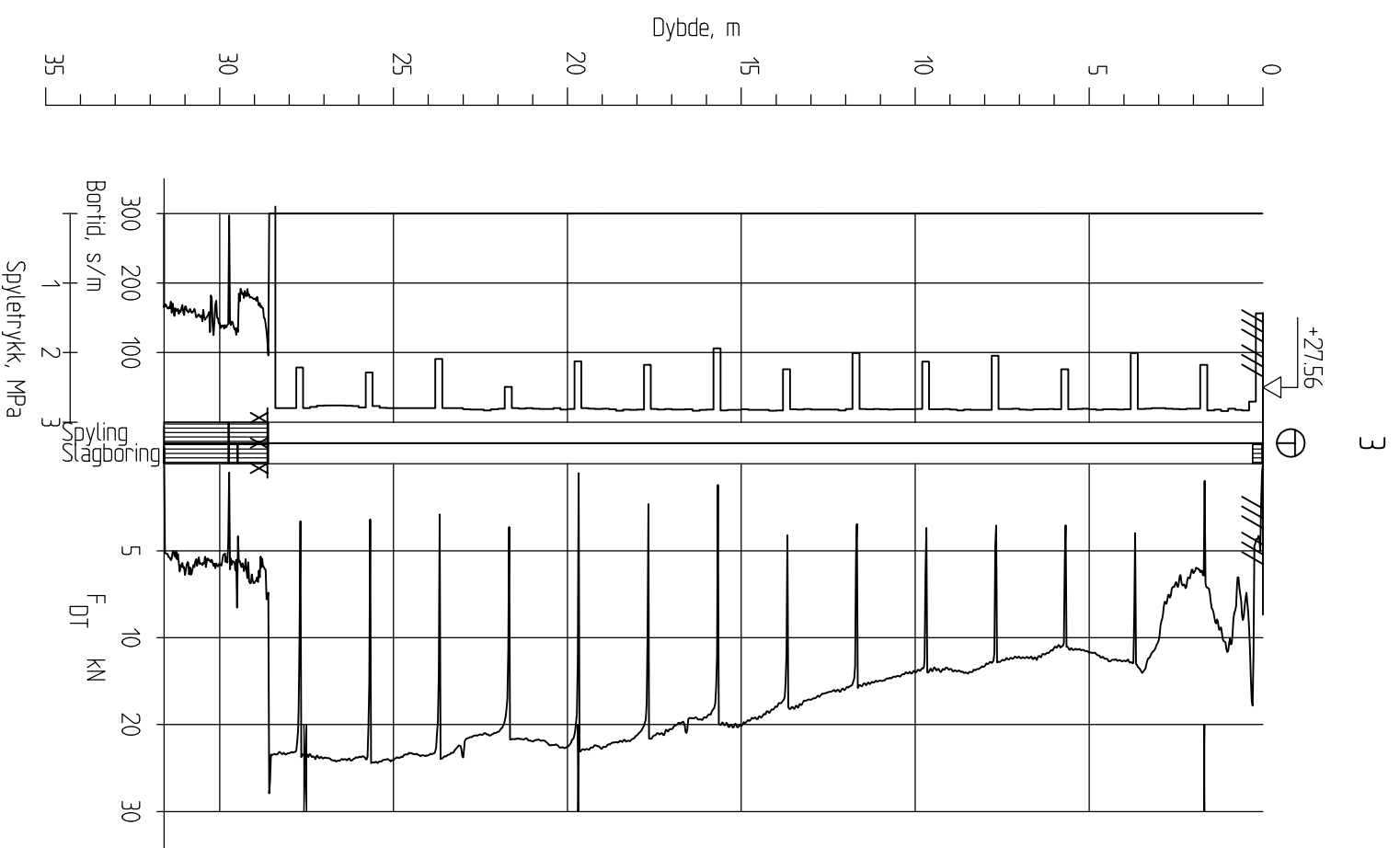


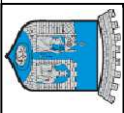
<p><b>TEGNFORKLARING:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Dreiesondering</li> <li>○ Enkel sondering</li> <li>▽ Trykksondering</li> <li>⊕ Totalsondering</li> <li>Borhull nr. <u>          </u> Terrang (bunn) kote <u>          </u> Borrel dybde + (borrel i fjell)</li> <li>Amtall fjelkkote</li> <li>Karfilan (x,y): Euret 89 - UTM32, høyderferanse: NN2000</li> <li>----- Eiendomsgranse</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>⊗ Fjellkontrollboring</li> <li>⊕ Dreiertrykksondering</li> <li>⊕ Totalsondering</li> <li>⊕ Proveserie</li> <li>□ Prøvegrop</li> <li>⊕ Vingeboring</li> <li>⊕ Poretrykksmåling</li> <li>AA Fjell i dagen</li> <li>○ Torvdybdemåling</li> </ul>
<p><b>Lade skole</b></p> <p><b>Situasjonskart</b></p> <p>Høydesystem NN2000</p>		<p>Tidligere rapport: <u>          </u></p> <p>TK1: R16/0-Lade skole</p>
<p><b>TRONDHEIM KOMMUNE</b></p>		<p>Tegnet: SHNA</p> <p>Godkjent: <u>          </u></p> <p>Saksbeh: SHNA</p> <p>Dato: 16.04.2015</p> <p>Målestokk: 1:1000</p> <p>Revisjon: 01</p> <p>Prosjekt nr. R.1641</p> <p>Tegn.nr. 02</p>



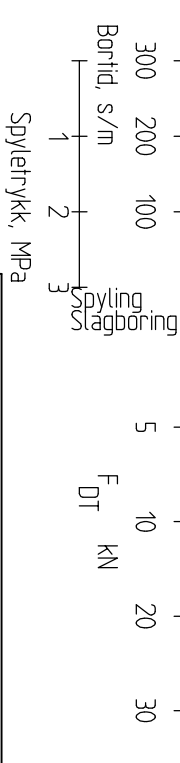
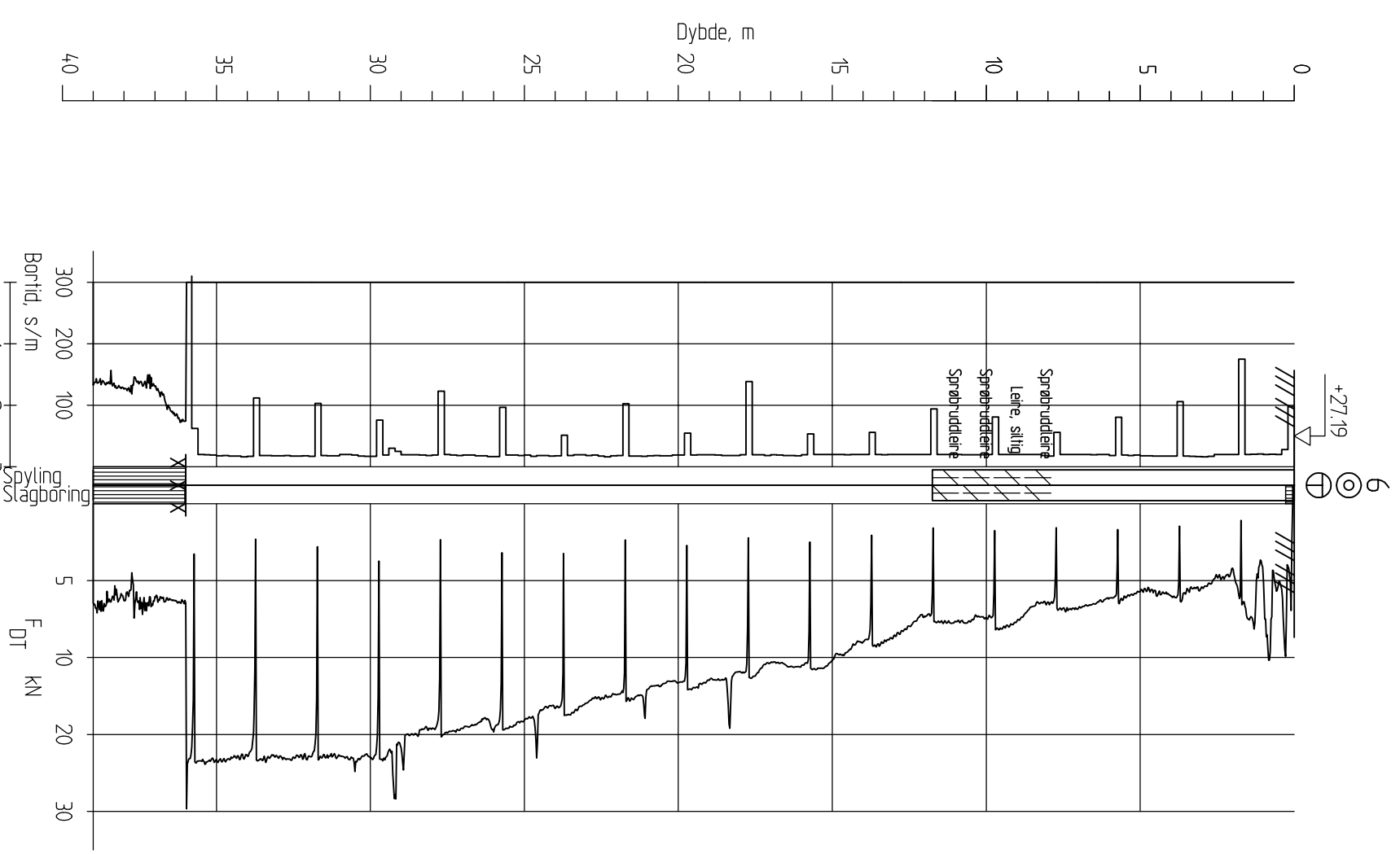
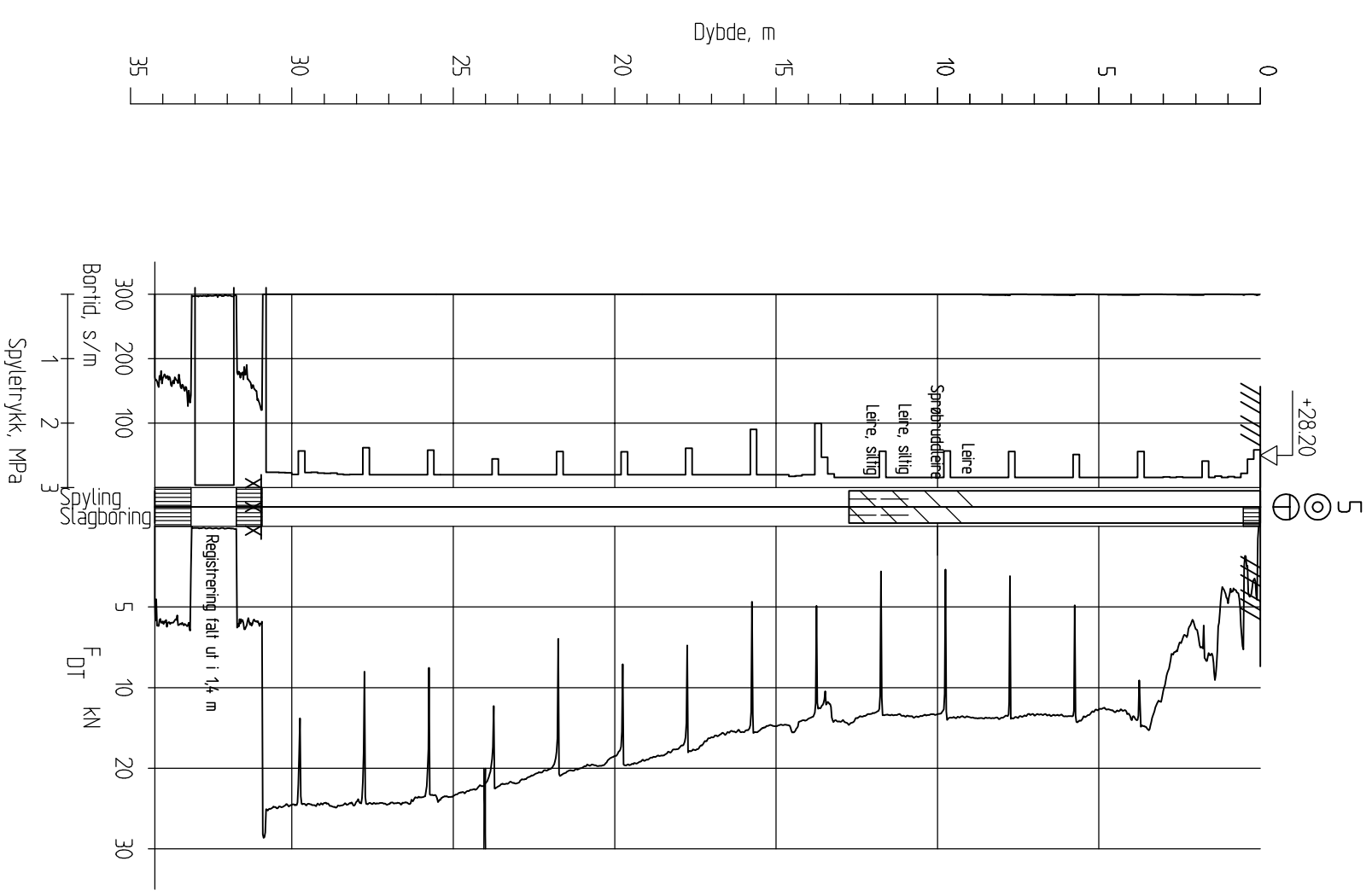
<p>Lade skole</p> <p>Sondering 1 og 2</p> <p>⊕ Totalsondering ⊙ Prøveserie</p> <p>Høydesystem NN2000</p>		<p>Tegnel: SHNA</p> <p>Godkjent:</p> <p>Saksbehr: SHNA</p> <p>Dato: 30.04.2015</p> <p>Målestokk: 1:200</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>		<p>Prosjekt nr.: R.1641</p> <p>Tegn.nr.: 31</p>





<p><b>Lade skole</b></p> <p>Sondering 3 og 4</p> <p>⊕ Totalsondering   ⊙ Prøveserie</p> <p>Høydesystem NN2000</p>		<p>Tegnel: SHNA</p> <p>Godkjent:</p> <p>Saksbehn: SHNA</p> <p>Dato: 30.04.2015</p> <p>Målestokk: 1:200</p>
<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p> <p>Prosjekt nr.: R.1641</p>		<p>Tegn.nr.: 32</p>

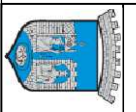




Lade skole

Sondering 5 og 6

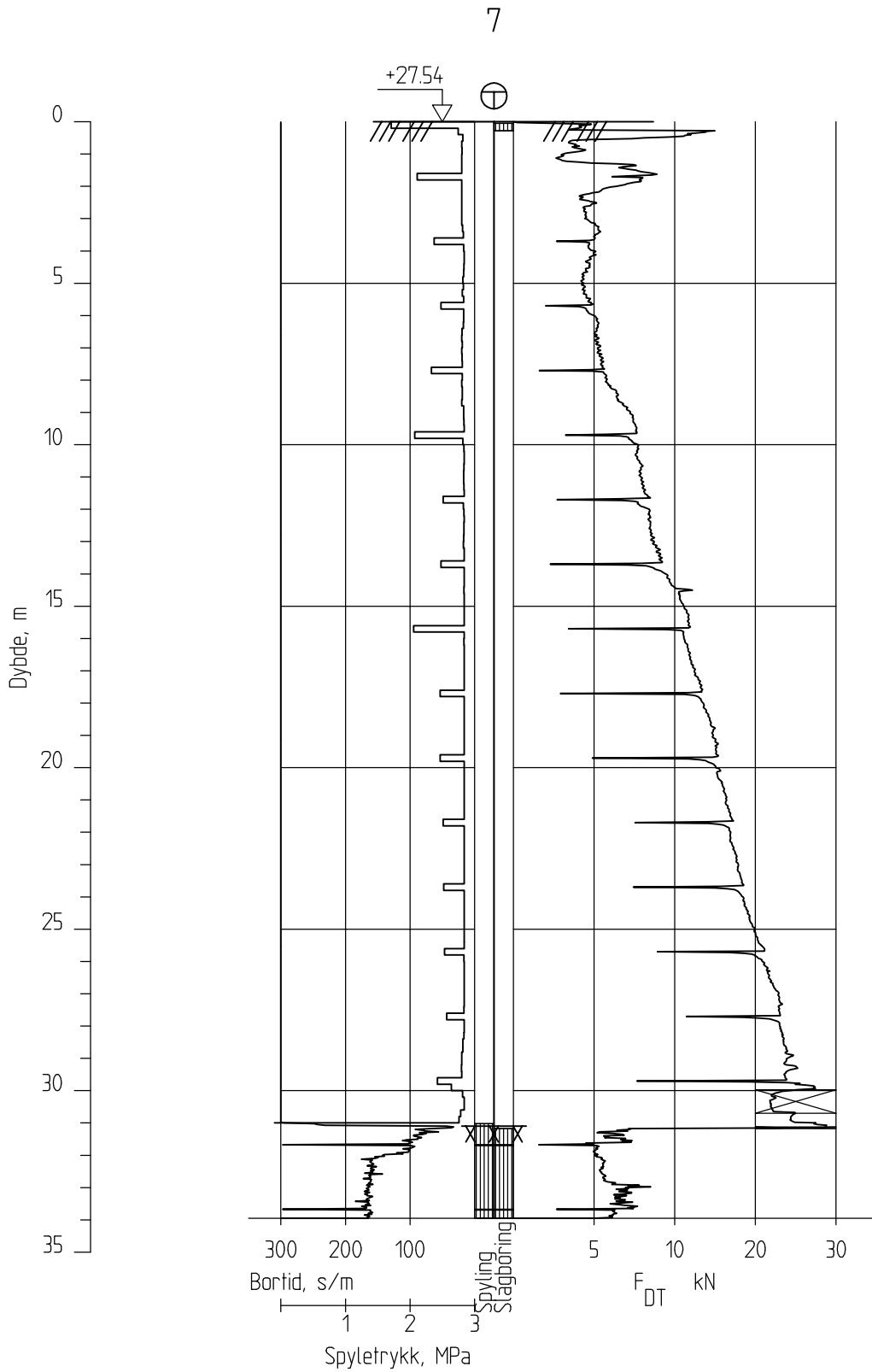
⊕ Totalsondering ⊕ Prøveserie  
 Høydesystem NN2000




TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnelt:	SHNA
Godkjent:	
Saksbehr:	SHNA
Dato:	30.04.2015
Målestokk:	1:200

Prosjekt nr.:	R.1641	Tegn.nr.:	33
---------------	--------	-----------	----



Lade skole Sondering 7 ⊕ Sondering ⊙ Prøvetaking Høydesystem NN2000	Tegnet:	SHNA
	Godkjent:	
	Saksbeh:	SHNA
	Dato:	30.04.2015
	Målestokk:	1:200
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1641	Tegn.nr. 34

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	SKJÆRFASTHET Su (kN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>
				20	30	40	50		20	40	60	80	100	
5														
10	LEIRE enk. sand-/gruskorn		01	W <sub>p</sub>	W <sub>f</sub>			19,3 (19,2)	1,8					14
	enk. sand-/gruskorn		02	W <sub>p</sub>	W <sub>f</sub>			19,2 (19,2)	1,6 1,8					15 14
	LEIRE, siltig enk. sand-/gruskorn		03	W <sub>p</sub>	W <sub>f</sub>			19,4 (19,3)	1,9					14 12
	enk. sand-/gruskorn		04	W <sub>p</sub>	W <sub>f</sub>			19,5 (19,2)						10 11
15														
20														

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

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

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOOLD  
O<sub>gl</sub> = 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:

LADE SKOLE

Prosjekt nr.

R.1641

Dato:

30.04.2015

Boring nr.

5

Prøvetaker:

54mm

Tegn.nr.

51

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD 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														
10	LEIRE, delvis siltig enk. sand-/gruskorn		05	W <sub>p</sub>	W <sub>f</sub>	○		19,6 (19,1)	1,8					13
	LEIRE, siltig enk. sand-/gruskorn		06	W <sub>p</sub>	W <sub>f</sub>	○		19,4 (19,1)	1,9	1,0				13
	sand-/gruskorn		07	W <sub>p</sub>	W <sub>f</sub>	○		19,4 (19,5)	1,7	1,3				6
	enk. lag med gruskorn		08	W <sub>p</sub>	W <sub>f</sub>	○		19,3 (19,1)	1,1	1,3				15
15														
20														

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

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

n = PORØSITET  
 ONa = HUMUSINNHOOLD  
 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

<p>TRONDHEIM KOMMUNE</p>	Sted:	LADE SKOLE	Prosjekt nr.	R.1641	Dato:	30.04.2015
	Prøvetaker:	54mm	Boring nr.	6	Tegn.nr.	52



Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1	7036233,49	571617,04	26,62
2	7036211,96	571619,54	27,90
3	7036212,64	571650,87	27,56
4	7036223,52	571671,13	26,90
5	7036198,39	571667,19	28,20
6	7036212,38	571688,92	27,19
7	7036209,55	571672,50	27,54

Lade skole  
Koordinater for innmålte punkt.

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	30.04.2015
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1641	Tegn.nr. 99