



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1610. Lade skole

15.10.2014



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1610	LADE SKOLE		
	Datarapport		
Trondheim	15.10.2014		
Rev. / dato:			
Oppdragsgiver:	Utbyggingsenheten	Oppdrag ved: Randi Lile	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 7036200	Euref 89 nord: 571650	
Sted:	Lade	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	13 – 19.08.2014	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Total – trykksondering	Prøvetaking	
Emneord:	Grunnforhold	Bebyggbarhet	
Saksbehandler:  Shaima Ali Alnajim		Kvalitetssikrer:  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 Randi Lile, Utbyggingsenheten, å utføre grunnundersøkelser for prosjektet. Hensikten med grunnundersøkelsen er å kartlegge grunnforhold for å vurdere bebyggbarheten for tomte. Det er gjort 6 totalsonderinger og 2 trykksonderinger. I tillegg ble det tatt opp til sammen 9 representative prøver og 12 54 mm sylinderprøver i 4 punkt. Hydrauliske poretrykkmålere er satt ned i punkt 4 for å måle grunnvannstands nivå. Grunnen består hovedsakelig av leire over antatt fjell. Leira inneholder enkelte steder sand - og gruskorn og tynne siltlag. Det er påvist sprøbrudde leire i 3 punkt. Grunnvannsnivå er registrert ca. 2,3 m under terrenget. Fjellet er antatt å ligge ca. 10-16 m under terreng i de vestligste sonderingene, mens det ligger ca. 32-39 m under terreng i de østligste sonderingene. Geoteknisk vurdering av tomtas bebyggbarhet presenteres i eget notat.			

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 Randi Lile, Utbyggingsenheten, å gjøre grunnundersøkelser. Hensikten med grunnundersøkelsen er å kartlegge grunnforhold på tomte for å skaffe grunnlag for å vurdere tomtas bebyggbarhet i forbindelse med regulering. Bebyggbarhet blir vurdert i eget notat.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 6 dreietrykksonderinger, 2 trykksonderinger og tatt opp til sammen 9 representative prøver og 12 54 mm sylinderprøver i 4 punkt. Hydrauliske poretrykkmålere er satt ned i punkt 4 på to ulike nivåer for å måle grunnvannstands nivå. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på terrengprofil A og B i tegning 11-12.

Trykksonderingsresultat (CPTU) er vist i tegning 31-32.

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

Kalibreringsskjema og anvendelsesklasse for CPTU-sonderinger, iht. NGF melding nr. 5, er vist i henholdsvis bilag 01 og 02. CPTU-sonden er sist kalibrert 19.03.2013 og har dermed tilfredsstillende kvalitet iht. NGF-melding nr. 5.

Feltarbeidene ble utført i perioden 13-19.08.2014.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvene som ble tatt opp er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. Prøvene er beskrevet og klassifisert. Videre er romvekt, vanninnhold og plastisitet indeks (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 51-54.

Effektive skjærstyrkeparametere, prekonsolideringstrykk og kompressibilitet for leira er bestemt ved å utføre treaksialforsøk og ødometerforsøk. Det ble utført 2 treaksialforsøk på prøver fra hull 4 på nivå 5,32 og 5,43 meter under terreng. Det ble utført 2 trinnvise ødometerforsøk. Prøvene er tatt opp fra hull 5, henholdsvis fra nivå 4,35 og 6,35 meter under terreng.

Resultater fra treaksialforsøk og ødometerforsøk er vist i tegning 71-72 og 81-82. I tillegg er det utført kornfordelingsanalyser av 2 prøver, kornfordelingskurvene er vist i tegning 91-92.

2.3 Tidligere grunnundersøkelser

Tidligere utførte grunnundersøkelser på eiendommen er følgende:

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

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.

Løsmassemektingen er liten mot vest, jamfør eldre rapporter. Den øker betydelig mot øst.

Mot vest, punkt 2, er det fyllmasser over leire som inneholder sand- og gruskorn enkelte steder. Det er påvist sprøbruddleire¹ fra 6 til 12 m dybde. Leira har lav skjærfasthet og vanninnholdet ligger mellom 20-30 %.

Midt på tomta, i punkt 4, er det tørrskorpeleire over leire som kan være siltig enkelte steder. Det er en del sand- og gruskorn i leira som har lav til middeles skjærfasthet. Vanninnhold er 24-34 %. Det er påvist sprøbruddleire fra 7-8 m dybde. Ut fra trykksondering i punkt 4 kan leira klassifiseres som bløt til 15 m dyp.

Mot øst, punkt 5 og 6, er det tørrskorpeleire over leire som enkelte steder inneholder silt og gruskorn. Det er forskjell mellom resultat fra borprofil 5 og 6. Det er påvist sprøbruddleire i punkt 6 fra 8 til 13 m dyp, mens prøvetakinger på samme dybder i punkt 5 ikke viser samme løsmasser. Skjærfasthet for leira i punkt 6 klassifiseres som lav og i punkt 5 er skjærfasthet middels til lav mot dybden. Mot dybden er vanninnhold ca. 30 % i begge punkt.

3.3 Grunnvann

Hydrauliske poretrykkmålere ble satt ned i hull 4 på 2 ulike nivåer. Grunnvannsnivå ligger ca. 2,3 m under terreng og poretrykket øker mindre enn hydrostatisk med dybden fra 6 m og nedover. Resultat fra poretrykksmålingene er vist i profil A i tegning 11.

3.4 Fjell

Alle sonderinger er avsluttet mot fjell. Fjellet er antatt å ligge ca. 10-16 m under terreng i punkt 1 og 2 i vest, mens det ligger ca. 32-39 m under terreng mot øst i punkt 5 og 6.

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

4. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:1000
11	Profil A
12	Profil B
31	CPTU P4 sonderingsresultat
32	CPTU P5 sonderingsresultat
51	Borprofil, punkt 2
52	Borprofil, punkt 4
53	Borprofil, punkt 5
54	Borprofil, punkt 6
71	Treaksialforsøk, deviatorspenningsti og mobiliseringsforløp, borhull 4, dybde 5,32 og 5,43.
72	Treaksialforsøk, mobiliseringsforløp, borhull 4, dybde 5,32 og 5,43.
81	Ødometerforsøk, hull 5, dybde 4,35
82	Ødometerforsøk, hull 5, dybde 6,35
91	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 2/4
92	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 5/16
99	Koordinater for innmålte punkt

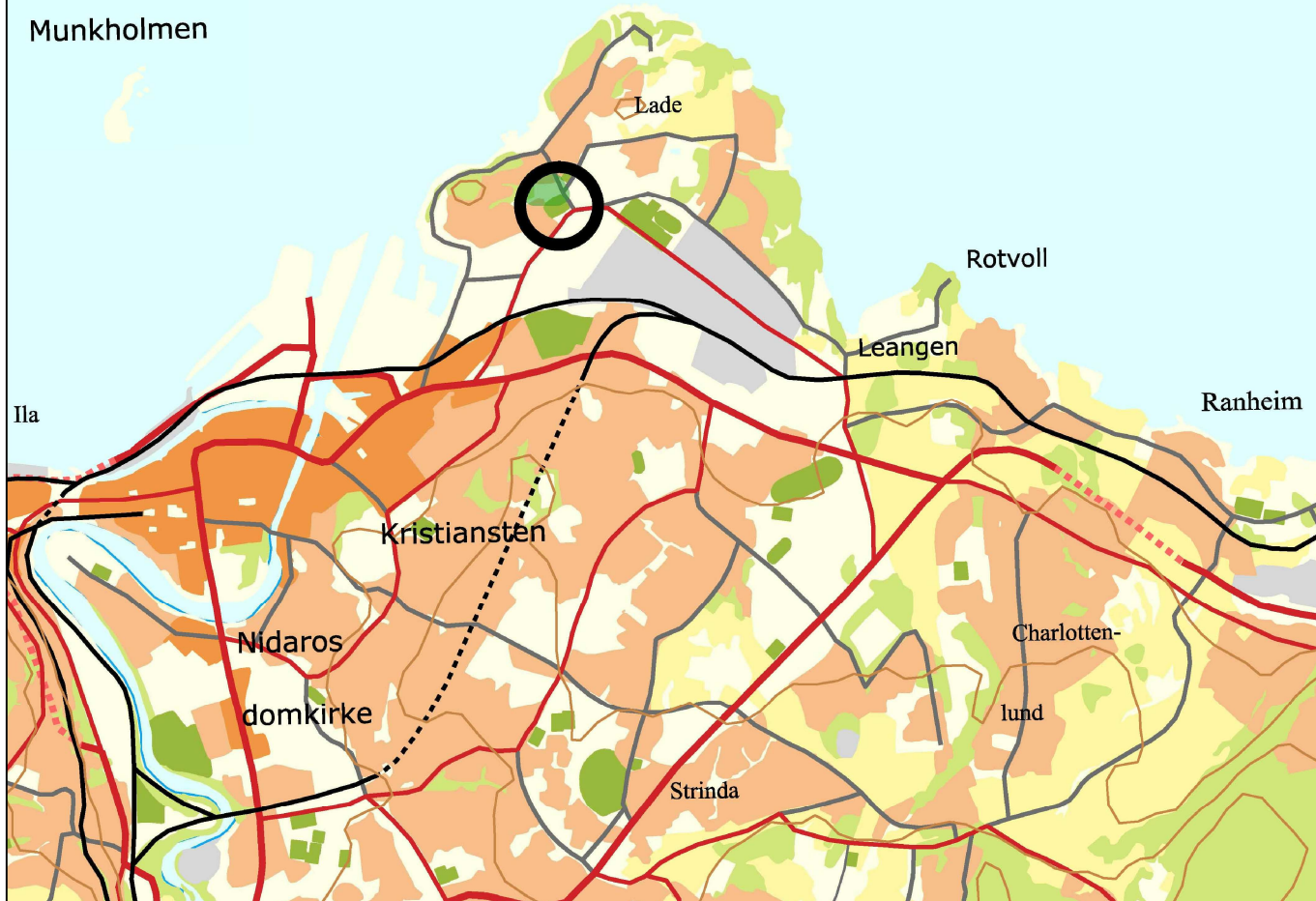
5. REFERANSER

01	NVE retningslinje 2-2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar", sist revidert 22. mai 2014
02	NGF melding nr. 5 Trykksondering

6. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Tema</i>
01	Kalibreringsskjema for CPTU- sonde 4352, kalibrert 2013-03-19
02	Anvendelsesklasse for CPTU- sondering 4 og 5 etter NGF-melding nr. 5

Strindfjorden



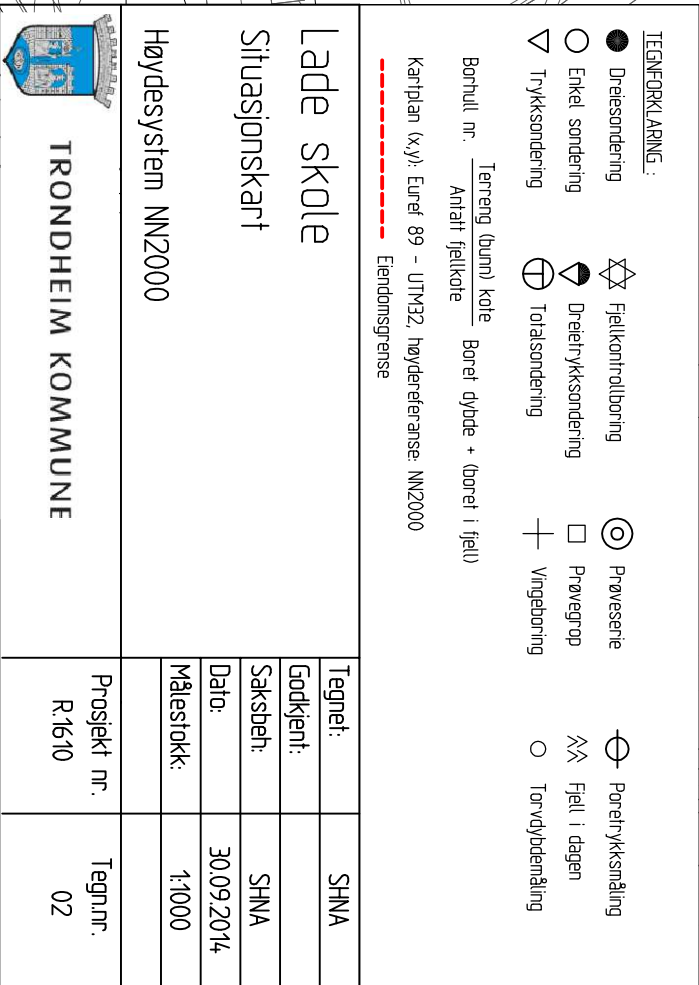
Lade skole

Oversiktskart

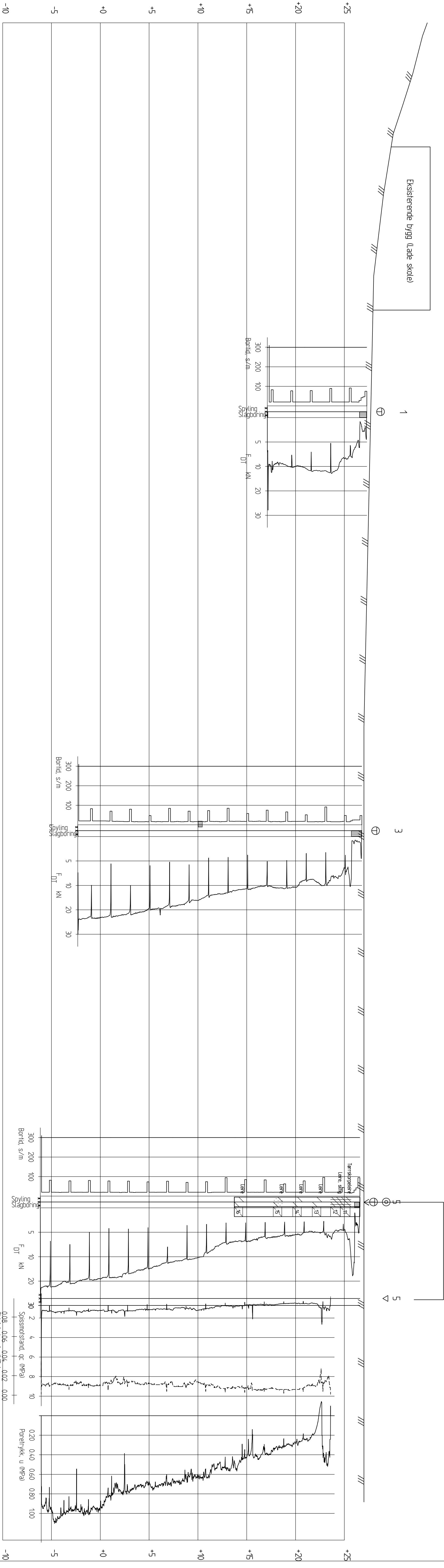


TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	30.09.2014
Målestokk:	1:50000
Prosjekt nr. R.1610	Tegn.nr. 01







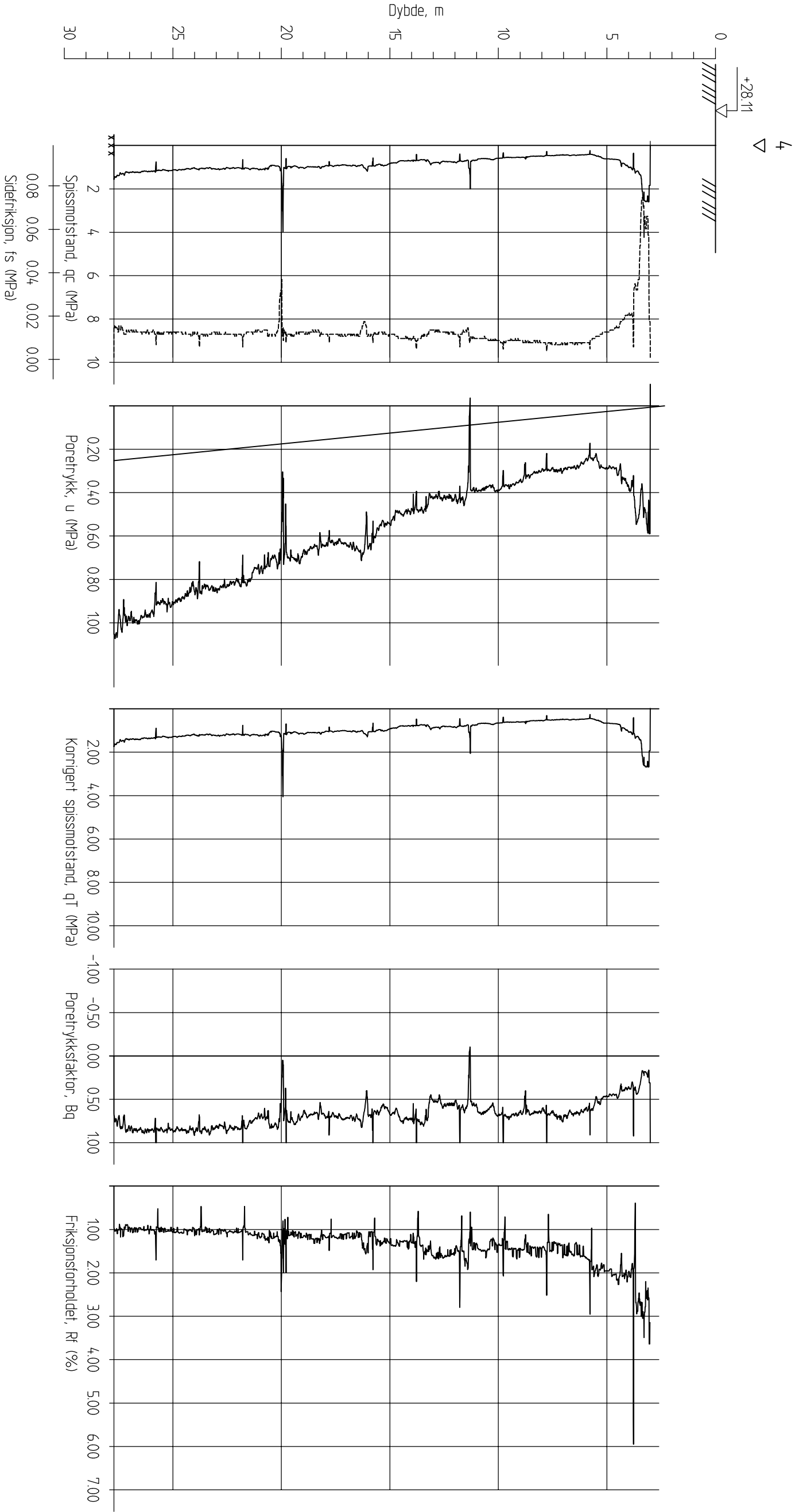
Profil B-B

1 : 200

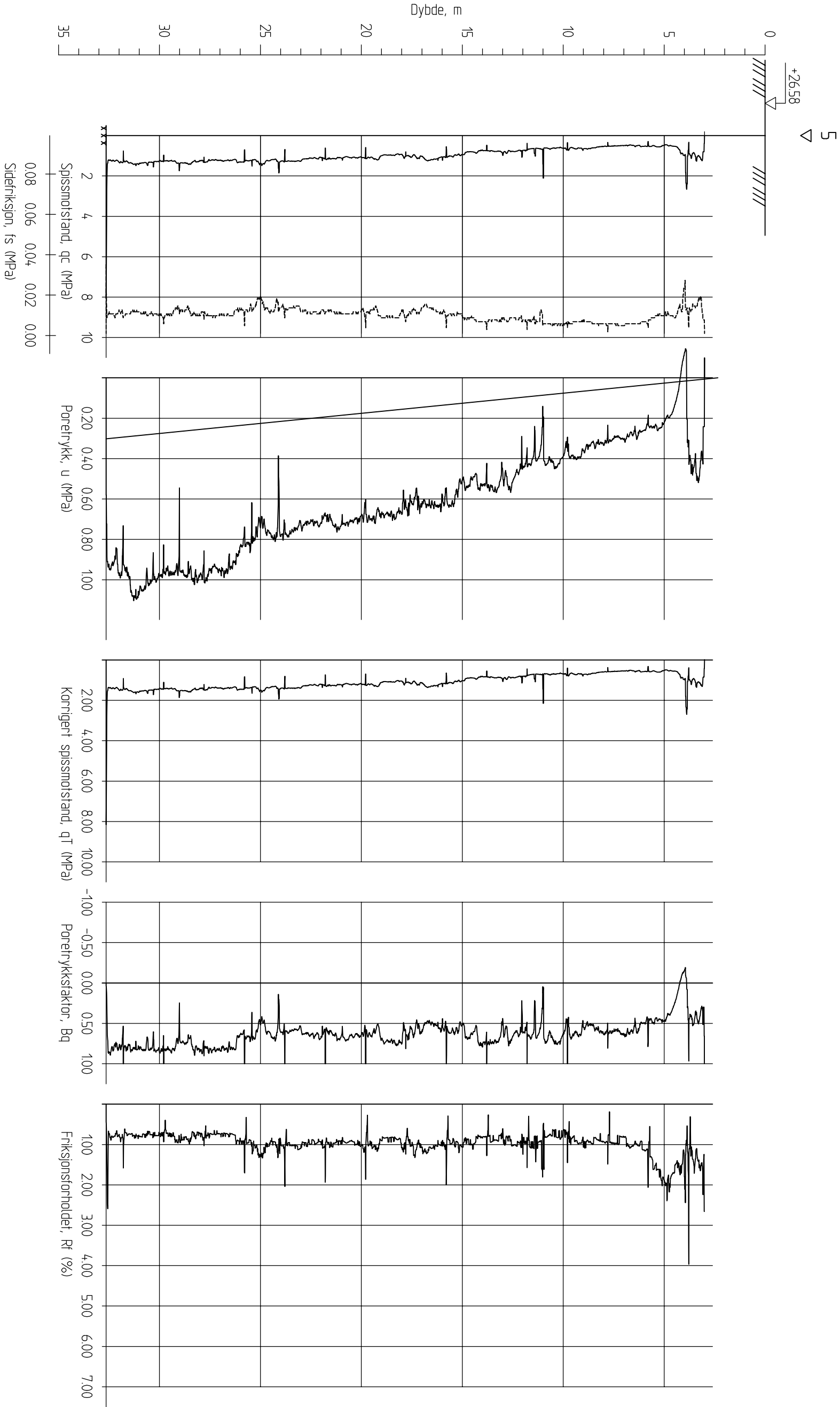
Lade skole		Tegnet:	SHNA
Profil B		Godkjent:	SHNA
Høydesystem NN2000		Saksbeht:	30.09.2014
		Dato:	12.00
		Målestokk:	
		Prosjekt nr.:	Tegnmr.:
		R:1610	12



TRONDHEIM KOMMUNE

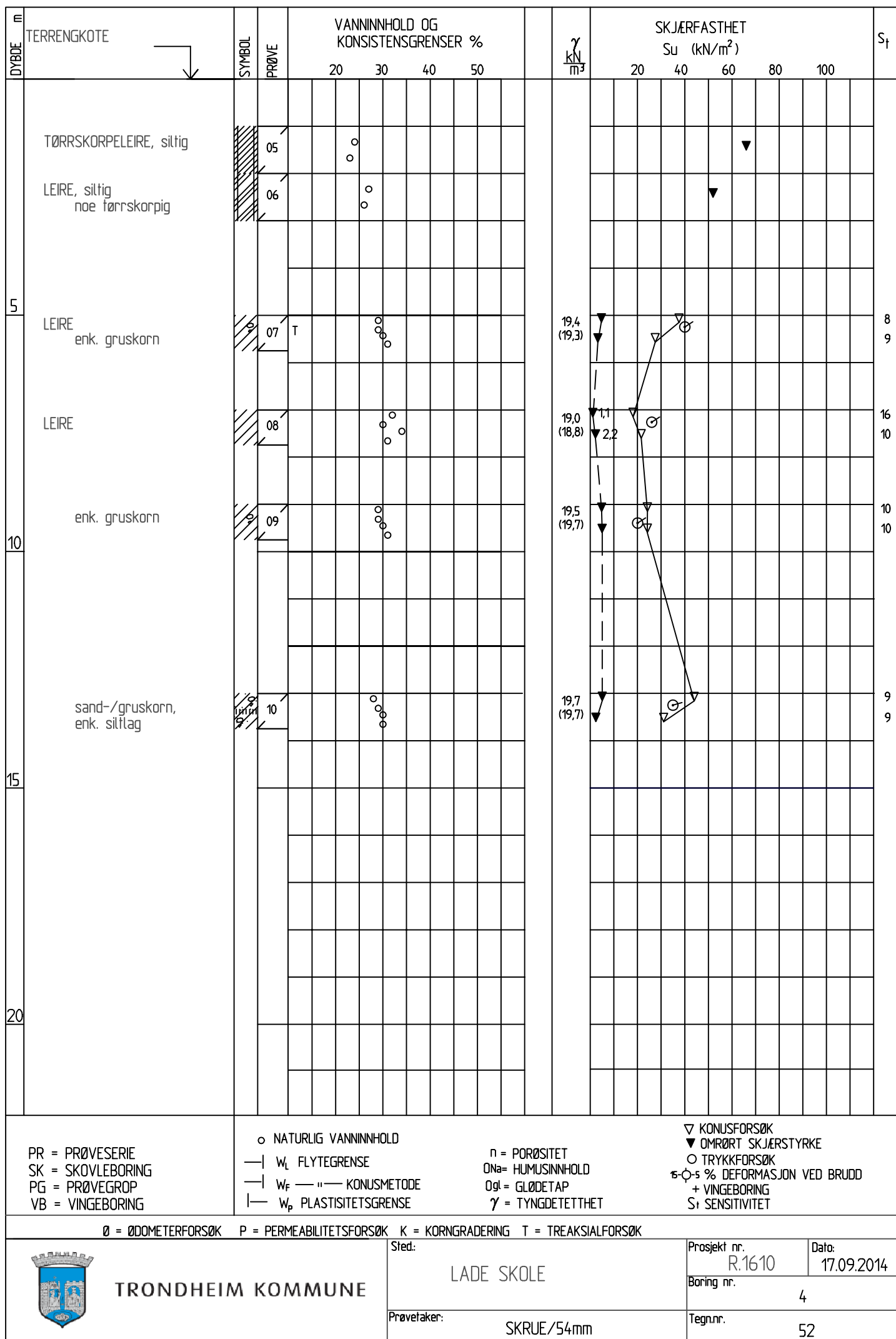


Lade skole CPTU 4 med poretrykks- Bq og friksjonsforhold Rf Høydesystem NN2000		Tegnet:	SHNA
		Godkjent:	
		Saksber:	SHNA
		Dato:	08.10.2014
		Målestokk:	1:200
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr. R.1610	Tegn.nr. 31



Lade skole		Tegnet:	SHNA
CPTU 5 med poretrykks- Bq og		Godkjent:	
friksjonsforhold Rf		Saksber:	SHNA
Høydesystem NN2000		Dato:	08.10.2014
		Målestokk:	1:200
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr. R.1610	Tegn.nr. 32

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	LEIRE, siltig sand-/gruskorn sand-/gruskorn, teglrester FYLLMASSER		01																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		



DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFASTHET S _u (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	TØRRSKORPELEIRE, siltig		11		W _p		W _f								
	12			W _p		W _f									
	LEIRE, siltig														
	LEIRE		13	Ø					20,2 (19,4)						3 8
	enk. stein														
10	enk. gruskorn		14	Ø					19,2 (19,1)						11 9
	sand-/gruskorn		15						20,0 (20,0)						12 15
15	sandkorn, enk. gruskorn		16	K					20,1 (19,7)						3 9
20															

PR = PRØVESERIE

SK = SKOVLEBORING

PG = PRØVEGROP

VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD

— W_L FLYTEGRENSE

— W_F — — — KONUSMETODE

— W_p PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET

ONa= HUMUSINNHOOLD

Ogl = GLØDETAP

γ = TYNGDETETTHET

▽ KONUSFORSØK

▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE

○ TRYKKFORSØK

5% DEFORMASJON VED BRUDD

+ VINGEBORING

S_t SENSITIVITET

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

TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

LADE SKOLE

Prøvetaker:

SKRUE/54mm

Prosjekt nr.

R.1610

Dato:

17.09.2014

Boring nr.

5

Tegn.nr.

53

DYBDE m	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %					γ kN/m ³	SKJÆRFASTHET S _u (kN/m ²)					S _t
				20	30	40	50	20		40	60	80	100		
5	LEIRE, siltig sand-/gruskorn, teglrester Fyllmasser TØRRSKORPELEIRE, siltig		17		○										139 ▼
			18	W _p	○	W _f						▼			
			19	W _p	○	W _f				▼					
10	LEIRE gruskorn		20		○	○	○			19,8 (19,7)	▼	○	○		3 12
15	LEIRE enk. siltlag, enk. gruskorn		21		○	○	○			19,1 (18,7)	▼	○	○		15 17
20															

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

○ NATURLIG VANNINNHold

— W_f FLYTEGRENSE

— W_f — — — KONUSMETODE

— W_p PLASTISITETSGRENSE

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

▼ KONUSFORSØK

▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE

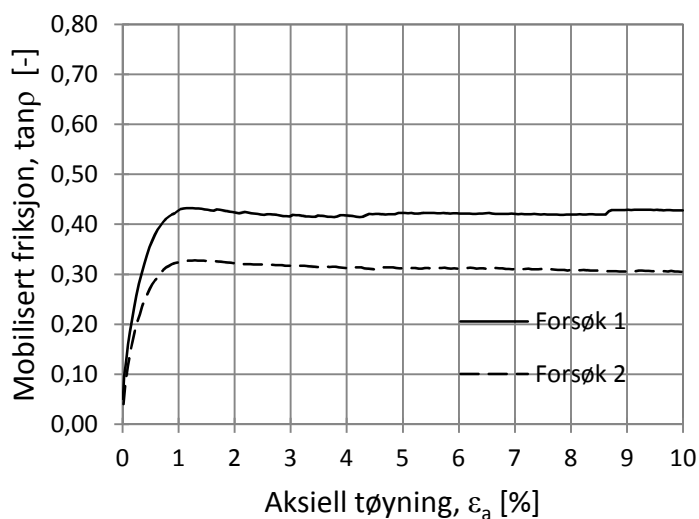
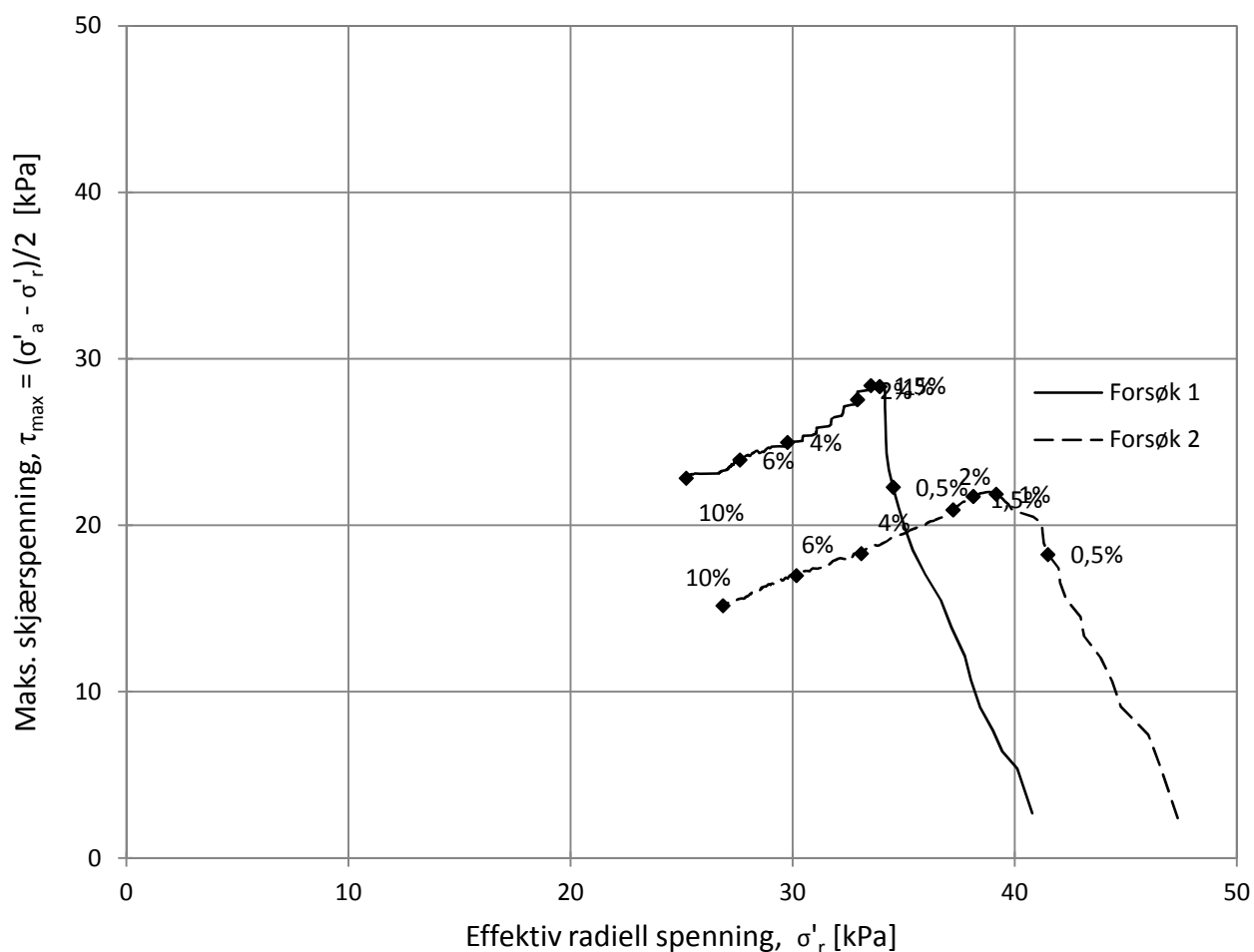
○ TRYKKFORSØK

○ 5 % DEFORMASJON VED BRUDD

+ VINGEBORING

S_t SENSITIVITET

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



Forsøk 1, dybde d=5,32

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	1,66	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	40	Vanninnhold	30 %
---	------	--	----	-------------	------

Forsøk 2, dybde d=5,43

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	2,18	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	50	Vanninnhold	31 %
---	------	--	----	-------------	------

a= 10 kPa er benyttet for tolkning av $\tan \phi$

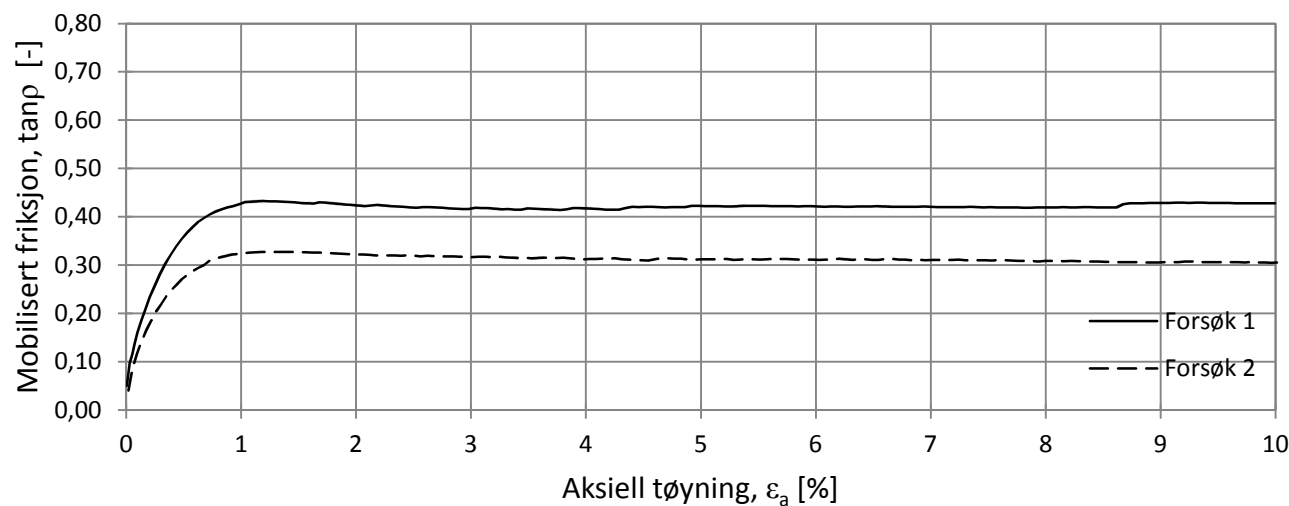
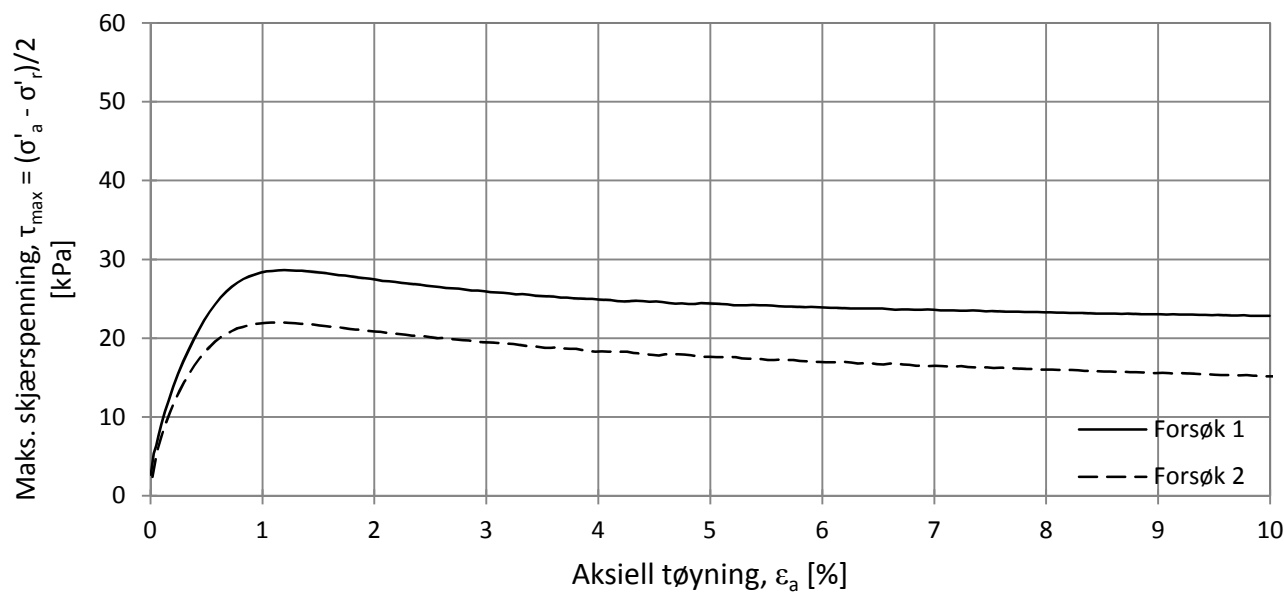
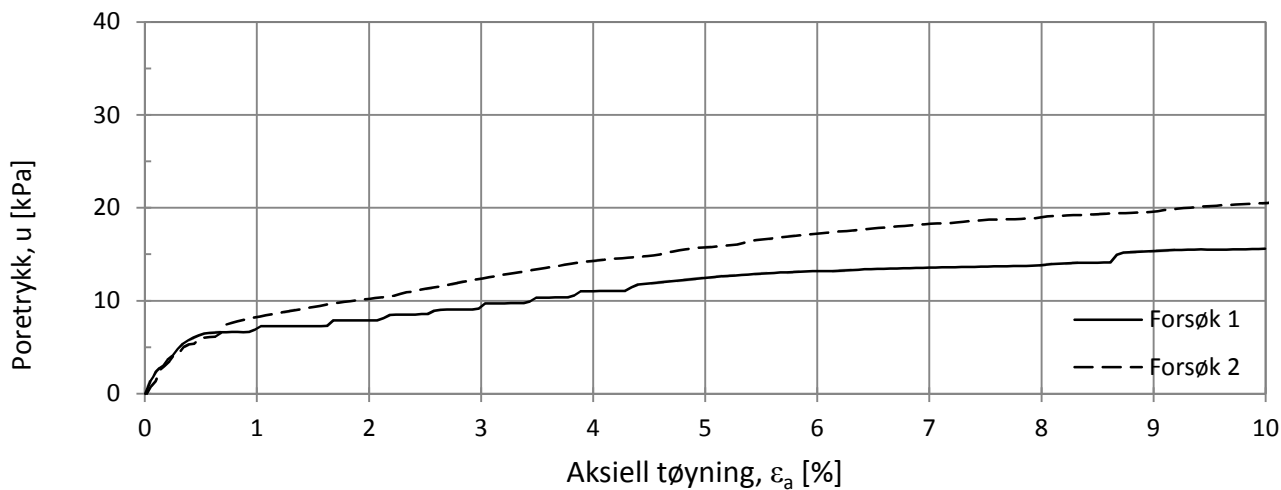


TRONDHEIM KOMMUNE

Lade skole

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti og mobiliseringsforløp

Borhull:	4
Tegnet:	8DA
Godkjent:	
Saksbehandler:	2fx
Dato:	17.09.2014
Prosjekt nr.	R1610
Tegn.nr.	71



Forsøk 1, dybde d=5,32

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	1,66	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	40	Vanninnhold	30 %
---	------	--	----	-------------	------

Forsøk 2, dybde d=5,43

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	2,18	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	50	Vanninnhold	31 %
---	------	--	----	-------------	------

a= 10 kPa er benyttet for tolkning av $\tan \phi$

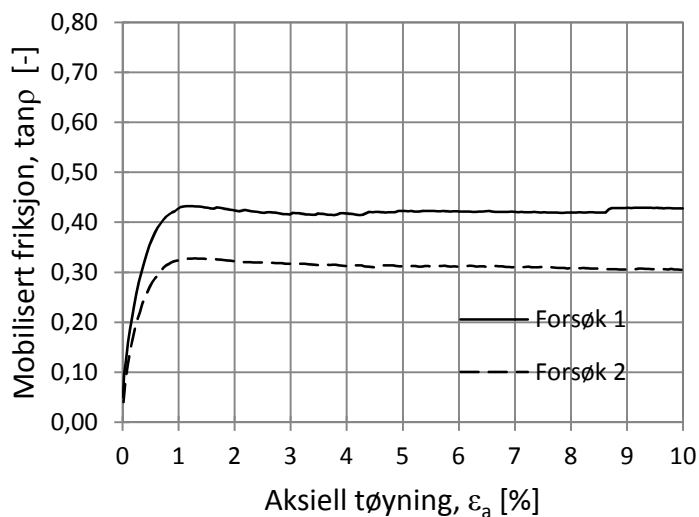
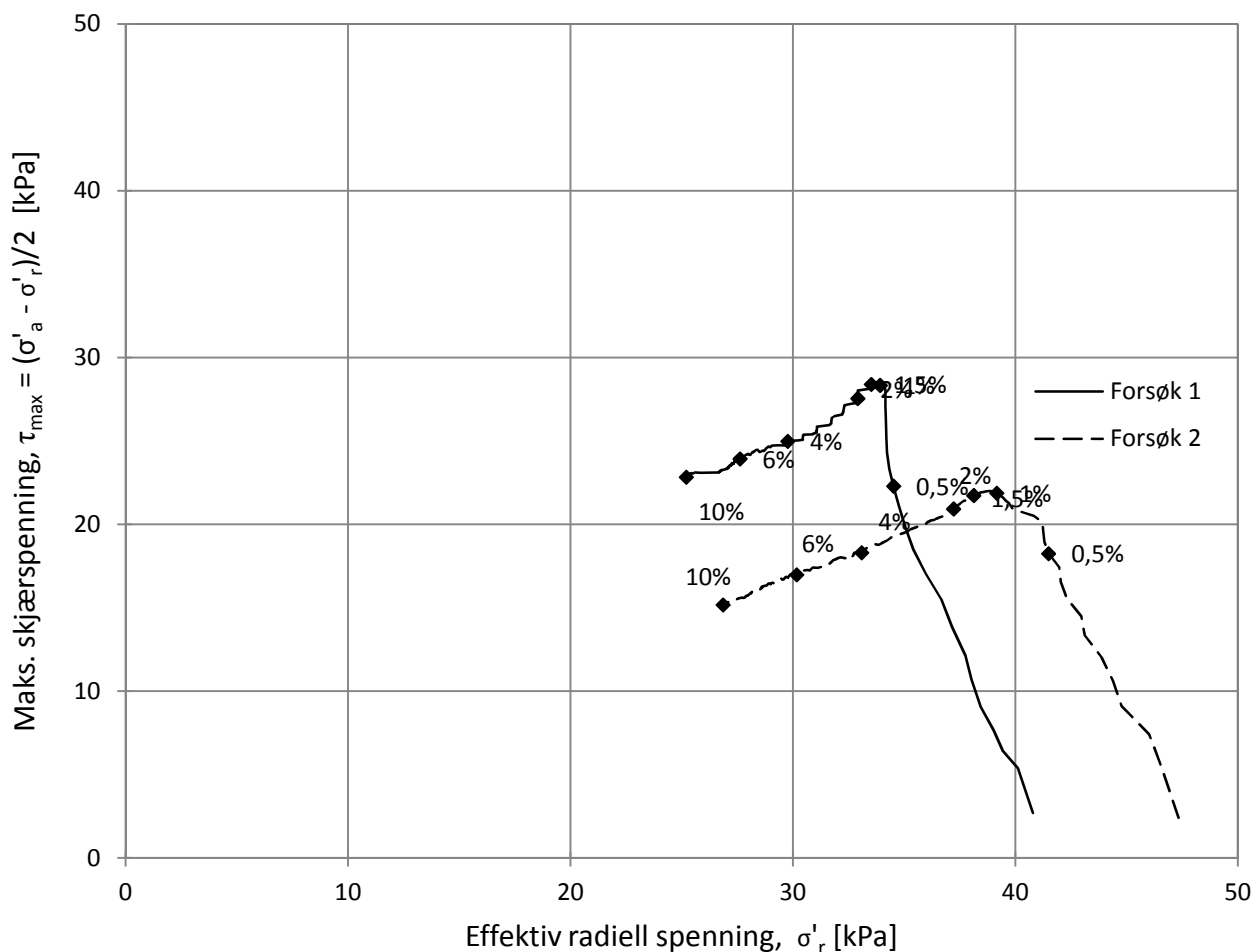


TRONDHEIM KOMMUNE

Lade skole

Treaksialforsøk. Mobiliseringsforløp

Borhull:	4
Tegnet:	8DA
Godkjent:	
Saksbehandler:	2fx
Dato:	17.09.2014
Prosjekt nr.	R1610
Tegn.nr.	72



Forsøk 1, dybde d=5,32

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	1,66	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	40	Vanninnhold	30 %
---	------	--	----	-------------	------

Forsøk 2, dybde d=5,43

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	2,18	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	50	Vanninnhold	31 %
---	------	--	----	-------------	------

a= 10 kPa er benyttet for tolkning av $\tan \phi$

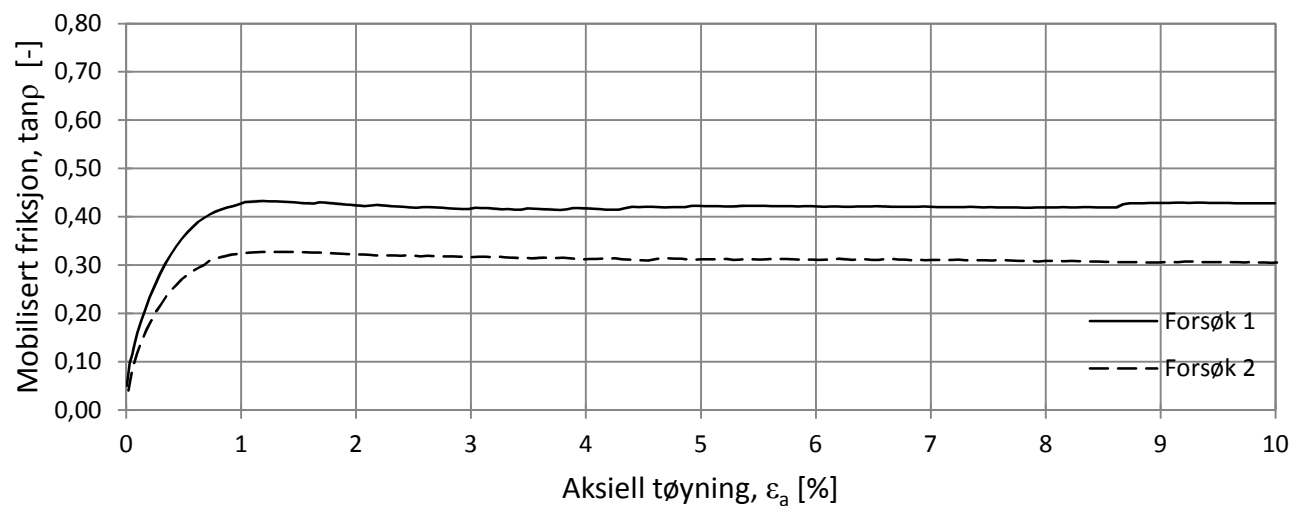
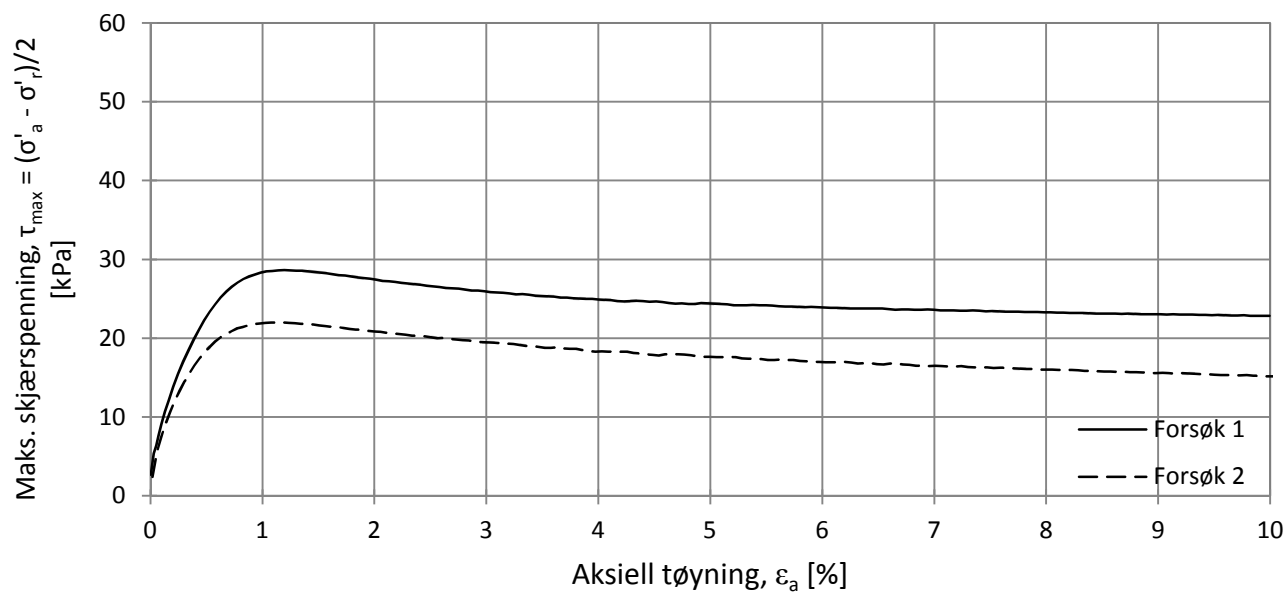
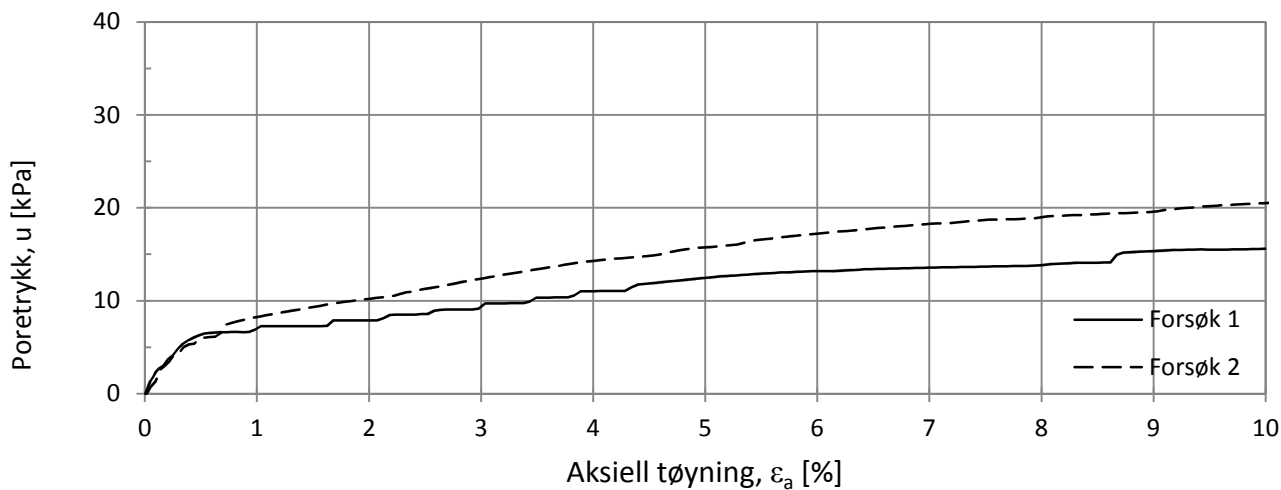


TRONDHEIM KOMMUNE

Lade skole

Treaksialforsøk. Deviatorspenningssti og mobiliseringsforløp

Borhull:	4
Tegnet:	8DA
Godkjent:	
Saksbehandler:	2fx
Dato:	17.09.2014
Prosjekt nr.	R1610
Tegn.nr.	73



Forsøk 1, dybde d=5,32

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	1,66	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	40	Vanninnhold	30 %
---	------	--	----	-------------	------

Forsøk 2, dybde d=5,43

Volumtøyning i konsolideringsfase, ϵ_{vol} (%)	2,18	Konsolideringsspenning, σ'_c (kPa):	50	Vanninnhold	31 %
---	------	--	----	-------------	------

a= 10 kPa er benyttet for tolkning av $\tan \phi$



TRONDHEIM KOMMUNE

Lade skole

Treaksialforsøk. Mobiliseringsforløp

Borhull:	4
Tegnet:	8DA
Godkjent:	
Saksbehandler:	2fx
Dato:	17.09.2014
Prosjekt nr.	R1610
Tegn.nr.	74

**TRONDHEIM KOMMUNE**

Kommunalteknikk

GEOTEKNISK FAGGRUPPE**Ødometerforsøk**

Prosj. :

R1610 Lade skole

Boring

5

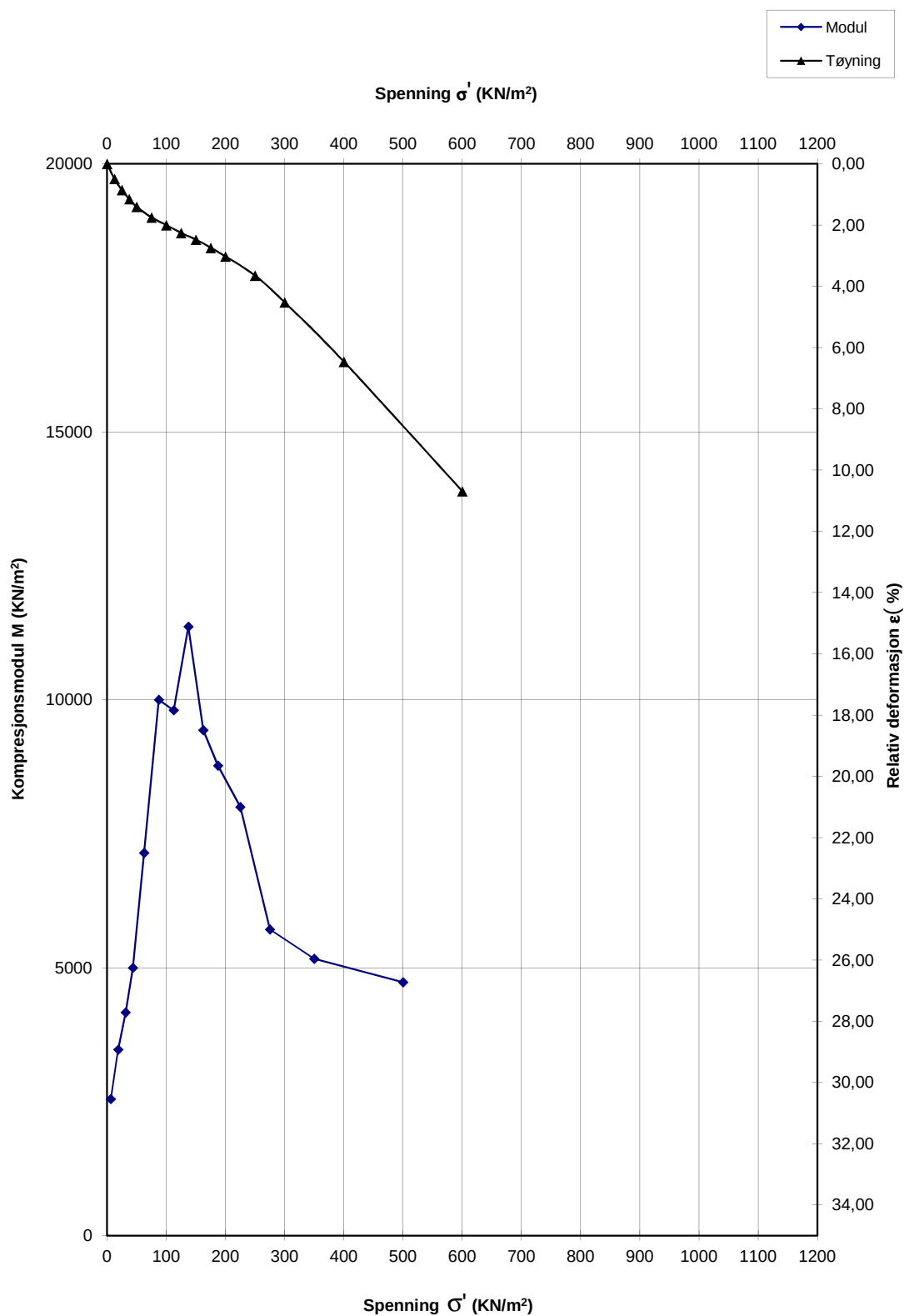
Dato :

27.08.2014

Operatør

8da

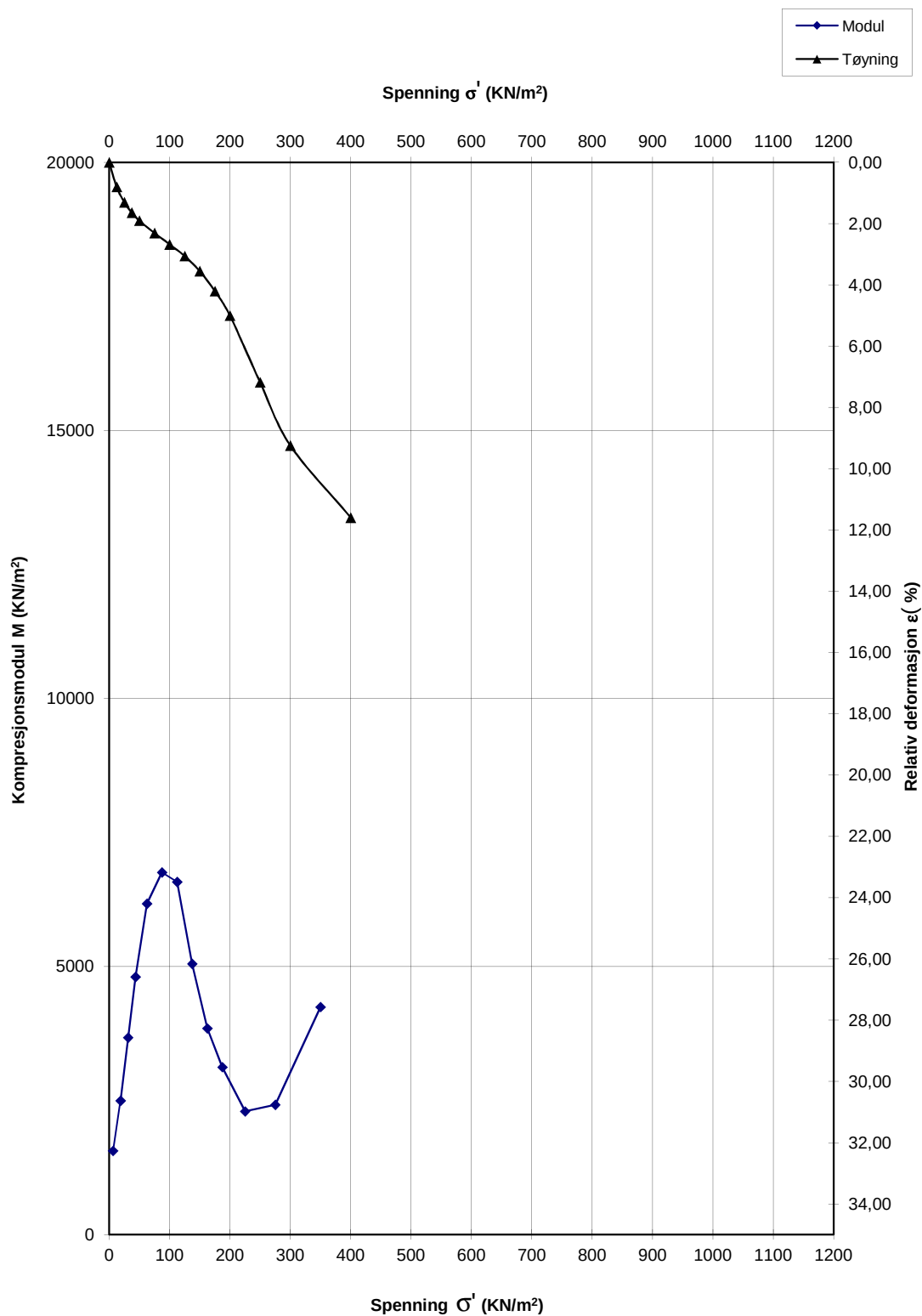
Tegn. Nr.

81**ØDOMETERFORSØK**

Lab. Nr.	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
13	5	4,35m				LEIRE	



ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr.	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
14	5	6,35m				LEIRE	



TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Lade skole

Hull / prøve 2-04

Dybde 11,45m

Oppdragsgiver:

Dato: 10.9.2014

Rapport nr.:

R1610

Oppdrag ved:

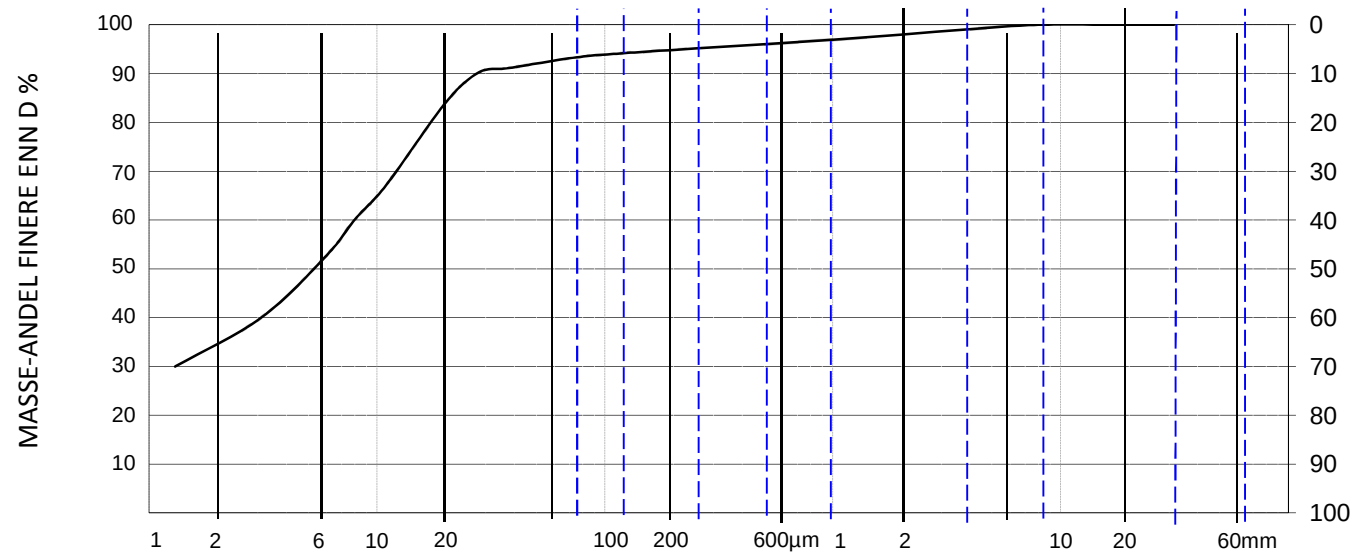
Sign.: 8DA

Tegning:

91

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





TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Lade skole

Hull / prøve 5-16

Dybde 12,35m

Oppdragsgiver:

Dato: 11.9.2014

Rapport nr.:

R1610

Oppdrag ved:

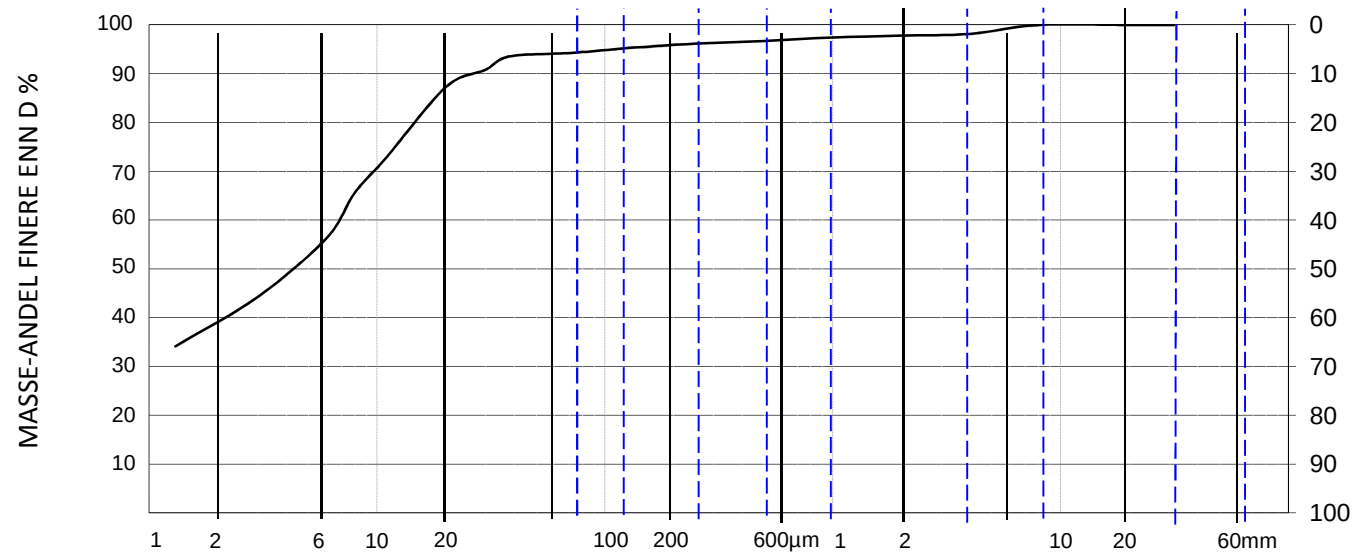
Sign.: 8DA

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



Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde NN2000
1	7036225,09	571608,07	27,30
2	7036200,00	571607,88	28,99
3	7036225,04	571650,95	26,79
4	7036200,10	571650,88	28,11
5	7036225,13	571688,96	26,58
6	7036200,12	571688,92	27,53

Lade skole
Koordinater for innmålte punkt.

Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	SHNA
Godkjent:	
Saksbeh:	SHNA
Dato:	01.10.2014
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1610	Tegn.nr. 99

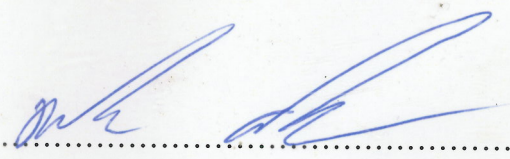
R 1610 Lade skole

08.10.2014

Bilag 01

Kalibreringsskjema for sonde 4352, datert 2013-03-19

Probe No 4352
 Date of Calibration 20130913
 Replacement of
 Calibrated by Fredric Nyström
 File name 4352 20130913 122855.doc



Point Resistance		Tip Area 10cm ²
Maximum Load	50	MPa
Range	50	MPa
Scaling Factor	1196	
Resolution	0.6379	kPa (17 bit resolution)
Area factor (a) at 1MPa	0.833	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 33.1708 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction		Sleeve Area 150cm ²
Maximum Load	0.5	MPa
Range	0.5	MPa
Scaling Factor	3738	
Resolution	0.0102	kPa (17 bit resolution)
Area factor (b) at 1MPa	0	

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0.6528 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure		
Maximum Load	2	MPa
Range	2	MPa
Scaling Factor	3975	
Resolution	0.0192	kPa (17 bit resolution)

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0.9408 kPa
 Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Tilt Angle.	Scaling Factor 1	
Range	0 - 40	Deg.

Temperature sensor.	Scaling Factor 1	
Range	0 - 40	Deg. Celsius

BACK-UP MEMORY



R 1610 Lade skole

08.10.2014

Bilag 02

CPTU-sonderinger 4 og 5. Anvendelsesklasse etter NGF-melding nr. 5

Krav etter NGF - melding nr. 5, rev nr. 3 - 2010 - Tabell 5.2					CPTU 4 / Forsøkstype TE2					
Anvendelses- klasse	Forsøkstype	Målestørrelse	Tillatt minimums- nøyaktighet	Maksimum avstand mellom målinger	Nullpunkt			Avstand mellom målinger (mm)	Helning (grader)	Nedtrengningsl engde
					Målestørrelse	Avvik (kPa)	Relativt avvik (%)			
1	TE2	Spissmotstand	35 kPa eller 5%	20 mm	Spissmotstand	1,3	0			
		Sidefriksjon	5 kPa eller 10%		Sidefriksjon	0,5	0,4			
		Poretrykk	10 kPa eller 2%		Poretrykk	0,9	0,4			
		Avstand mellom målinger	20 mm		Avstand mellom målinger			10		
		Helning	2°		Helning					
		Nedtrengningslengde	0.1 m eller 1%		Nedtrengningslengde					
2	TE1 TE2	Spissmotstand	100 kPa eller 5%	20 mm	Spissmotstand					
		Sidefriksjon	15 kPa eller 15%		Sidefriksjon					
		Poretrykk	25 kPa eller 3%		Poretrykk					
		Avstand mellom målinger	20 mm		Avstand mellom målinger					
		Helning	2°		Helning					
		Nedtrengningslengde	0.1 m eller 1%		Nedtrengningslengde					
3	TE1 TE2	Spissmotstand	200 kPa eller 5%	50 mm	Spissmotstand					
		Sidefriksjon	25 kPa eller 15%		Sidefriksjon					
		Poretrykk	50 kPa eller 5%		Poretrykk					
		Avstand mellom målinger	50 mm		Avstand mellom målinger					
		Helning	5°		Helning				5,86	
		Nedtrengningslengde	0.2 m eller 2%		Nedtrengningslengde					
4	TE1	Spissmotstand	500 kPa eller 5%	50 mm	Spissmotstand					
		Sidefriksjon	50 kPa eller 10%		Sidefriksjon					
		Avstand mellom målinger	50 mm		Avstand mellom målinger					
		Nedtrengningslengde	0.2 m eller 2%		Nedtrengningslengde					

Lade skole Datarapport CPTU 4. Anvendelsesklasse etter NGF-melding nr. 5	Tegnet:	SHNA
	Godkjent:	
	Saksbeh:	SHNA
	Dato:	08.10.2014
	Prosjekt nr. R1610	Vedlegg nr. 2a

Krav etter NGF - melding nr. 5, rev nr. 3 - 2010 - Tabell 5.2					CPTU 5 / Forsøkstype TE2					
Anvendelses- klasse	Forsøkstype	Målestørrelse	Tillatt minimums- nøyaktighet	Maksimum avstand mellom målinger	Nullpunkt			Avstand mellom målinger (mm)	Helning (grader)	Nedtrengningsl engde
					Målestørrelse	Avvik (kPa)	Relativt avvik (%)			
1	TE2	Spissmotstand	35 kPa eller 5%	20 mm	Spissmotstand	21	0,3			
		Sidefriksjon	5 kPa eller 10%		Sidefriksjon	0,4	0,3			
		Poretrykk	10 kPa eller 2%		Poretrykk	2,7	1,2			
		Avstand mellom målinger	20 mm		Avstand mellom målinger		10			
		Helning	2°		Helning					
		Nedtrengningslengde	0.1 m eller 1%		Nedtrengningslengde					
2	TE1 TE2	Spissmotstand	100 kPa eller 5%	20 mm	Spissmotstand					
		Sidefriksjon	15 kPa eller 15%		Sidefriksjon					
		Poretrykk	25 kPa eller 3%		Poretrykk					
		Avstand mellom målinger	20 mm		Avstand mellom målinger					
		Helning	2°		Helning					
		Nedtrengningslengde	0.1 m eller 1%		Nedtrengningslengde					
3	TE1 TE2	Spissmotstand	200 kPa eller 5%	50 mm	Spissmotstand					
		Sidefriksjon	25 kPa eller 15%		Sidefriksjon					
		Poretrykk	50 kPa eller 5%		Poretrykk					
		Avstand mellom målinger	50 mm		Avstand mellom målinger					
		Helning	5°		Helning			6,63		
		Nedtrengningslengde	0.2 m eller 2%		Nedtrengningslengde					
4	TE1	Spissmotstand	500 kPa eller 5%	50 mm	Spissmotstand					
		Sidefriksjon	50 kPa eller 10%		Sidefriksjon					
		Avstand mellom målinger	50 mm		Avstand mellom målinger					
		Nedtrengningslengde	0.2 m eller 2%		Nedtrengningslengde					

Lade skole Datarapport CPTU 5. Anvendelsesklasse etter NGF-melding nr. 5	Tegnet:	SHNA
	Godkjent:	
	Saksbeh:	SHNA
	Dato:	08.10.2014
	Prosjekt nr. R1610	Vedlegg nr. 2b