



TRONDHEIM KOMMUNE

Kommunalteknikk

Rapport fra Geoteknisk avdeling

R.1577 Kristiansten barnehage

Dato: 01.10.2013



**TRONDHEIM KOMMUNE**Kommunalteknikk
Geoteknisk avdeling

Rapport R1577	KRISTIANSTEN BARNEHAGE		
	Datarapport		
Trondheim den:	01.10.2013		
Rev. nr. / dato:			
Oppdragsgiver:	Utbyggingsenheten	Oppdrag ved: Kristin H. Bjerger	
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 570 620	Euref 89 nord: 7 033 840	
Sted:	Singsaker	Antall tekstsider:	4
Feltarbeid utført:	09.07 – 19.08.2013	Antall bilag:	2
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	Totalsondering	Trykksondering
	Prøvetaking	Poretrykksmåling	
Emneord:	Grunnforhold	Kvikkleire	
Saksbehandler: <i>Konstantinos Kalomoiris</i> Konstantinos Kalomoiris		Kvalitetssikrer: <i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg	

Sammendrag:

Kommunen skal bygge barnehage i Festningsgata 36. Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Kristin H. Bjerger, Utbyggingsenheten, å gjøre grunnundersøkelser på barnehagetomta for å kartlegge grunnforhold. I tillegg skal sikkerhet mot kvikkleireskred vurderes i hht NVE retningslinje 2-2011. Som grunnlag for første trinn i skredsjikkerhetsvurderingen er det gjort grunnundersøkelser i et profil i skråningen sørøst for tomta.

Det er gjort 9 totalsonderinger, 3 dreietrykksonderinger, 2 trykksonderinger og tatt opp til sammen 4 representative prøver og 6 54mm sylindrerprøver. Dessuten er det gjort poretrykksmålinger i et punkt.

Grunnundersøkelsene viser at grunnen på barnehagetomta, under et topplag av tørrskorpeleire / fyllmasser, består av fast til meget fast leire over fjell. Løsmasse-overdekning over fjell øker østover.

Like øst for tomta er det påvist et tynt lag sprøbruddleire i punkt 6 (14 m dybde) og et 5 m tykt kvikkleirelag i punkt 7 (10-15 m dybde). Kvikkleire / sprøbruddleire er bløt til middels fast. Lenger øst, i punkt 8, er det antatt kvikkleire fra liten dybde til avslutningsdybde for sonderingen (ca 42 m) og påvist bløt til middels fast kvikkleire i prøver.

1. INNLEDNING

1.1 Prosjekt

Kommunen skal bygge barnehage i Festningsgata 36 i en eksisterende bunker med nytt påbygg. Gjeldende reguleringsplan stiller krav om geoteknisk prosjektering før igangsettingstillatelse kan gis, og dokumentasjon av sikkerhet mot kvikkleireskred før rammetillatelse kan gis. Tomta ligger i utløpssonen for kvikkleiresonen "Singsaker – Tyholt" som er klassifisert i lav faregradsklasse.

Barnehageområdet må dokumenteres å være skredsikkert, jfr. PBL §28-1 og 3, og TEK10, kapittel 7, som stiller krav til skredsikkerhet for ny bebyggelse.

NVE retningslinje 2-2011, ref. /1/, med vedleggene "Vurdering av områdestabilitet ved utbygging på kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper" og "Kartlegging og vurdering av skredfare i arealplaner" beskriver *hvordan* skredsikkerhet kan dokumenteres.

1.2 Oppdrag

Kommunalteknikk ved Geoteknisk avdeling fikk i oppdrag av Kristin H. Bjerger, Utbyggingsenheten, å gjøre grunnundersøkelser for å kartlegge grunnforhold på selve tomte og i skråningen sørøst for tomte. Resultat fra grunnundersøkelsene skal brukes som grunnlag for å vurdere områdestabilitet ihht NVE retningslinje 2-2011, ref /1/.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeid

Det er gjort 9 totalsonderinger, 3 dreietrykksonderinger, 2 trykksonderinger og tatt opp til sammen 4 representative prøver og 6 54 mm sylinderprøver. Det er også gjort poretrykksmålinger i et punkt. Borpunktenes plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i tegning 2.

Sonderingsresultater er vist på profil A-D i tegning 11-14. Resultater fra dreietrykksonderingen i punkt 12 er vist i tegning 31. Resultater fra CPTU-sonderingene sammen med poretrykkfaktoren B_q og friksjonsforholdet R_f er vist i tegning 32-33. Kalibrerings-skjema for sonden og anvendelsesklasse etter NGF-melding nr. 5, er lagt ved i bilag 1 og 2.

Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i tegning 99. Innmålingen ble gjort av Kart- og oppmålingskontoret og Nidaros oppmåling.

Feltarbeidene ble gjort i perioden 09.07–9.08.2013.

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 konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i tegning 51-55.

Det er utført ett ødometerforsøk for å bestemme kompressibilitet og prekonsolideringspenning (forbelastningsnivå). Resultat fra ødometerforsøket er vist i tegning 81.

Det er utført kornfordelingsanalyser på to prøver. Resultater fra kornfordelingsanalysene er viset i tegning 91-92.

2.2 Tidligere grunnundersøkelser

NGI har tidligere utført en dreietrykkssondering i forbindelse med kvikkleirekartleggingen i Trondheim, rapport 84050 "Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleire-skred". Plassering av sonderingen og resultat fra denne er vist på situasjonskartet og i profil A.

3. GRUNNFORHOLD

3.1 Topografi

Terrenget på selve barnehagetomta er relativt flatt og faller noe mot nord. Kotehøyder ligger i området 57 - 59 moh. Vest for barnehagetomta stiger terrenget mot Kristiansten festningen, sør for tomta faller terrenget mot sørvest med helning ca 1:10. Øst for tomta stiger terrenget sørøstover med helning 1:8 i gjennomsnitt.

3.2 Løsmasser

Grunnundersøkelsene viser at grunnen på barnehagetomta, under et topplag av tørrskorpeleire/fyllmasser, består av fast til meget fast leire over fjell. Løsmasseoverdekning over fjell øker østover.

Like øst for tomta er det påvist et tynt lag sprøbruddleire¹ i punkt 6 (14 m dybde) og et 5 m tykt kvikkleirelag i punkt 7 (10-15 m dybde). Kvikkl-/sprøbruddleira er bløt til middels fast. Lenger øst, i punkt 8, er det antatt kvikkleire fra liten dybde til avslutningsdybde for sonderingen (ca 42 m) og påvist bløt til middels fast kvikkleire i prøver. Sonderingen ble avsluttet før fjell eller fast grunn var nådd. Resultater fra ødometerforsøk i samme punkt viser at leira er normalkonsolidert.

Vanninnholdet varierer fra 25 til 35 % i kvikkleira, ellers ligger det under 20 %.

3.3 Grunnvann

De er gjort poretrykksmålinger på 10 og 15 meters dybde i punkt 8. Målingene viser at grunnvannstanden ligger ca 1,5 m under terreng og at det er tilnærmet hydrostatisk poretrykksfordeling med dybden.

3.4 Fjell

7 av totalsonderingene er avsluttet mot antatt fjell. Det er ikke gjort fjellkontrollboring. På barnehagetomta øker dybden til fjell østover. I skråningen som ligger sørøst for tomta avtar løsmasseoverdekningen mot øst (punkt 10 og 11). Dybde til antatt fjell er vist nedenfor.

Borpunkt	Dybde til antatt fjell (m)
1	10,30
2	12,30
3	13,85
5	22,80
6	36,60
7	44,17
10	5,50
11	2,63

¹ Sprøbruddleire (nesten kvikk leire) er leire med sensitivitet >15 og omrørt skjærstyrke $s_r < 2$ kPa

4. REFERANSELISTE

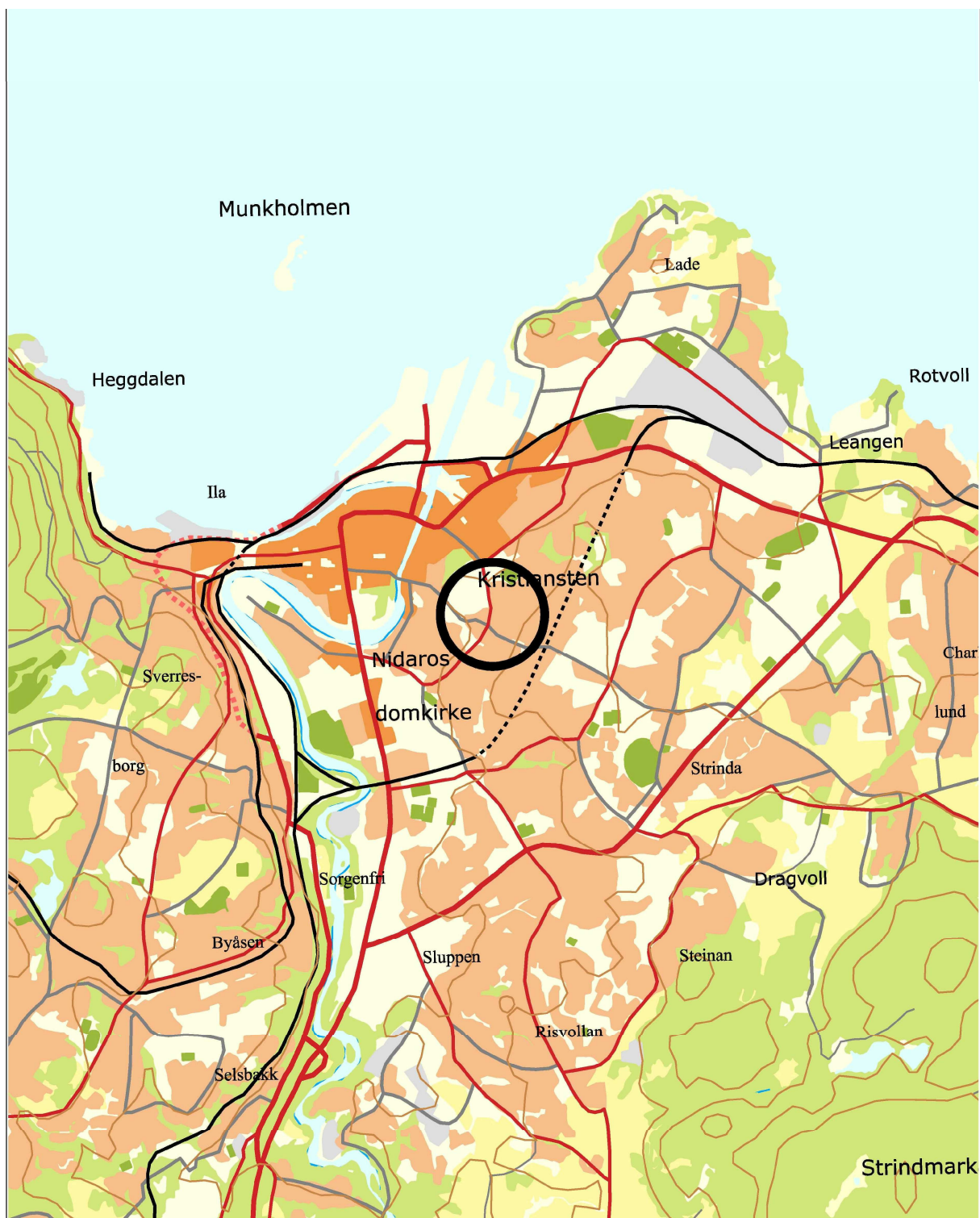
- 01 NVE retningslinje 2-2011 "Flaum- og skredfare i arealplanar"

5. TEGNINGSLISTE

<i>Tegning</i>	<i>Tema</i>
01	Oversiktskart
02	Situasjonskart, målestokk 1:1000
11	Profil A, målestokk 1:500
12	Profil B, 1:200
13	Profil C, 1:200
14	Profil D, 1:200
31	Dreietrykksondering 12
32	CPTU-sondering 8
33	CPTU-sondering 9
51	Borprofil, punkt 1
52	Borprofil, punkt 2
53	Borprofil, punkt 3
54	Borprofil, punkt 4
55	Borprofil, punkt 5
56	Borprofil, punkt 6
57	Borprofil, punkt 7
81	Ødometerforsøk i punkt 8, dybde 14,45 m
91	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 7/06
92	Kornfordelingsanalyse, hull/prøve 7/07
99	Koordinater for innmålte punkt

6. BILAGSLISTE

<i>Bilag</i>	<i>Tema</i>
01	Kalibreringsskjema for CPTU-sonde 4352, kalibrert 2012-01-17
02	CPTU-sondering 8 og 9, anvendelsesklasse etter NGF-melding nr. 5



Kristiansten barnehage

Oversiktskart



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	26.09.2013
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1577	Tegn.nr. 01



Kristiansten barnehage

Situsjonskart

TEGNESKJEMATIKK:

● Dreiesondering

○ Enkel sondering

▽ Trykksondering

⚙ Felikontrolloring

⬇ Dreiertrykksondering

⬆ Totalsondering

● Proveserie

□ Provetegnp

⊕ Vingeopning

⊖ Parentrykkslating

⌘ Fell i dagen

○ Torvdytblending

Borhull nr. _____

Amaril felikontroll

Tettering (tunn) kote

Borei dybde + (borei i fell)

Kartplan (x,y): Euret 89 - UTM32, høyderefranse NM2000

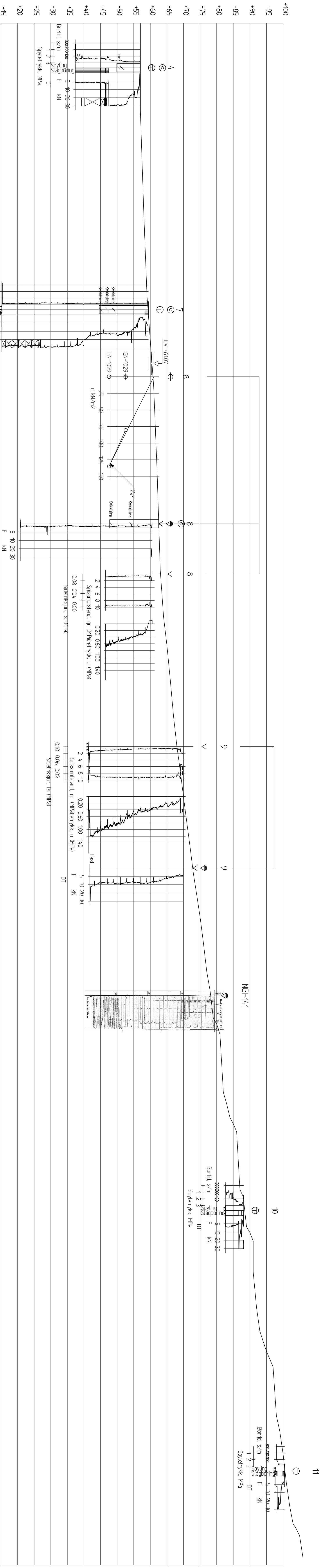
Gjaltte sonderinger

NGI 84/050 Kvikkleireanleggning NGI

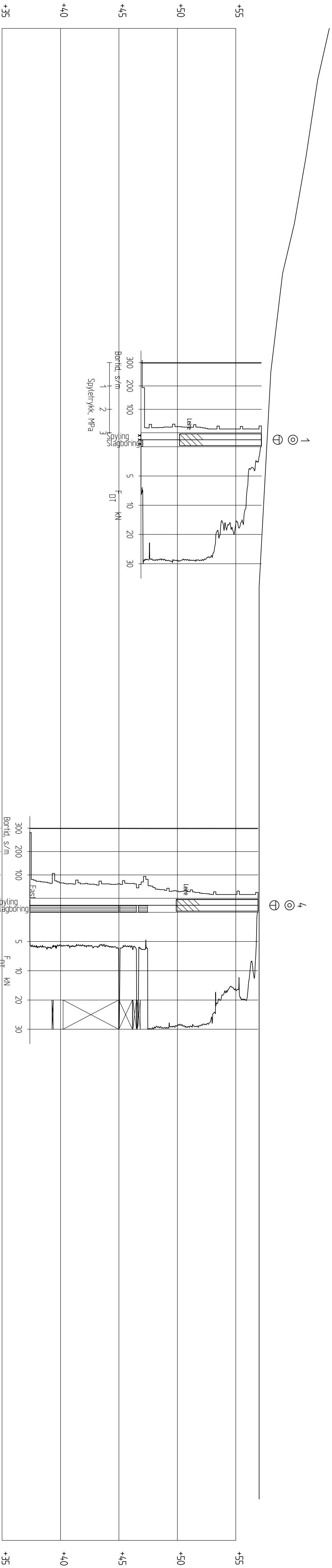
TRONDHEIM KOMMUNE

Kvikkleiregrense

Tegnet:	ZF-X	Tegnnr.	ZF-X
Godeklent:			
Saksdeh:	ZF-X		
Dato:	26.09.2013		
Målestokk:	1:1000		
Prosjekt nr.	R.1577		

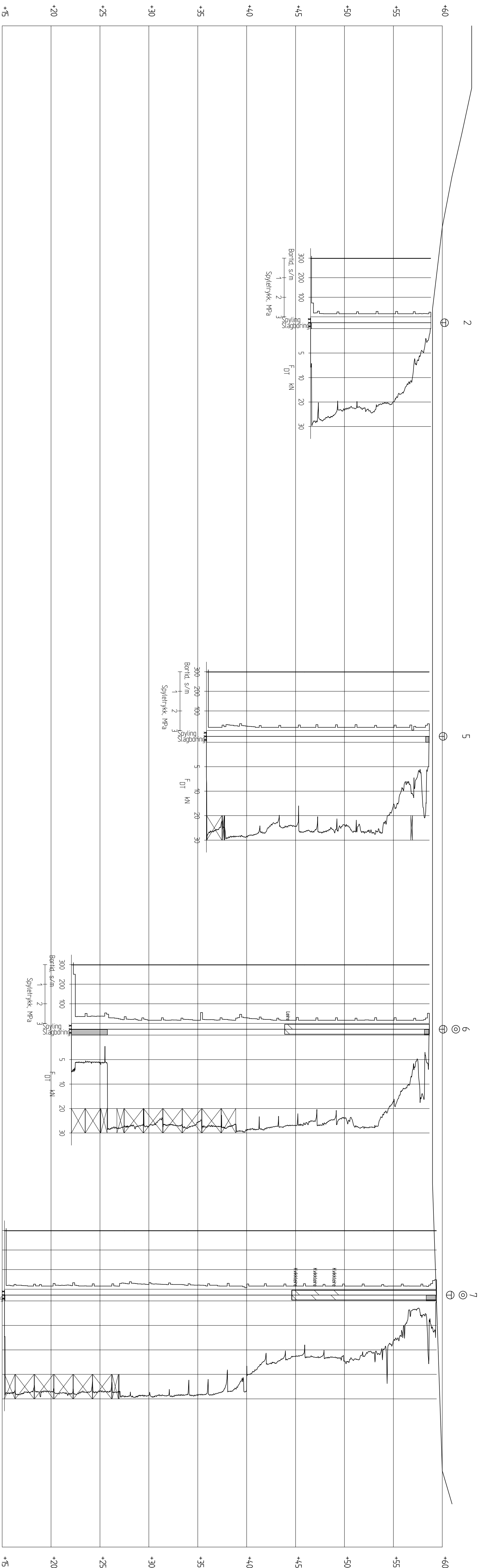


Kristiansten barnehage		Tegnet: ZFX	
Profil A		Godkjent: ZFX	
Saksbeh:		26.09.2013	
Date:		1500	
Målestokk:		1500	
Høydesystem NN2000		Tegn nr. 11	
TRONDHEIM KOMMUNE		R.577	



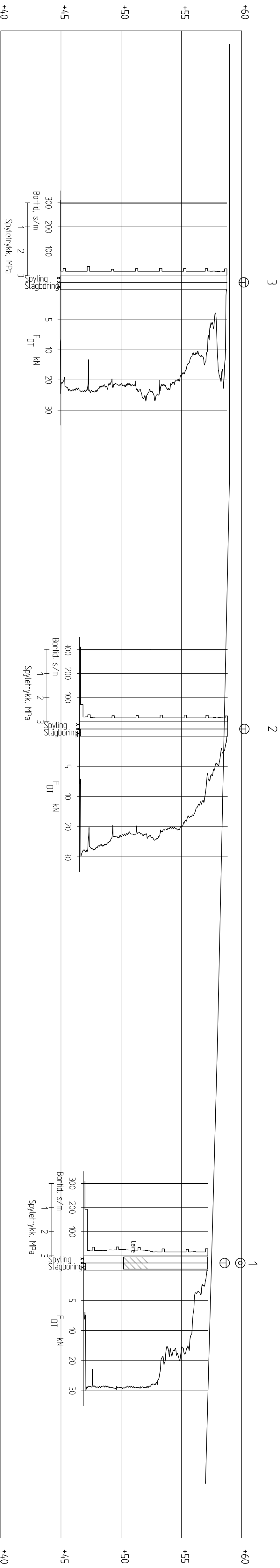
Profil B-B
1 : 200

Kristiansten barnehage	Tegnet:	ZFX
	Godkjent:	
	Saksbeht:	ZFX
	Dato:	26.09.2013
	Målestokk:	1:200
Høydesystem NN2000	Prosjekt nr.	Tegnr.:
TRONDHEIM KOMMUNE	R:577	12



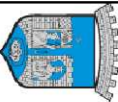
Profil C-C

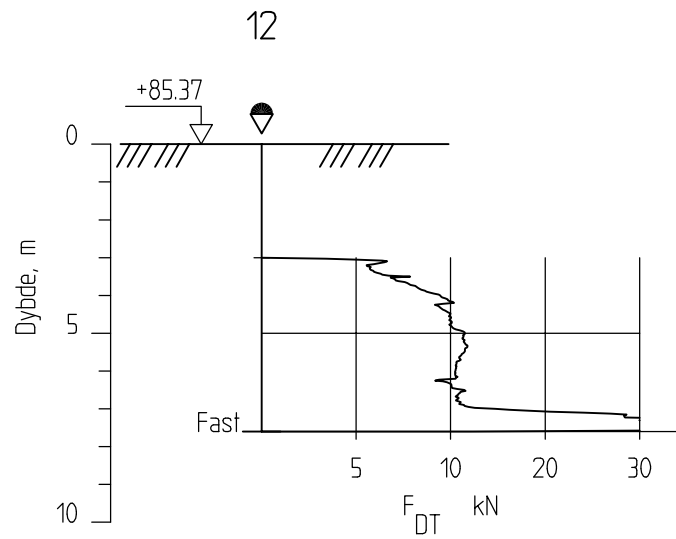
1 : 200



Profil D-D
1 : 200

Kristiansten barnehage	Tegnet:	ZFX
	Godkjent:	
	Saksbeht:	ZFX
	Dato:	26.09.2013
	Målestokk:	1:200
Høydesystem NN2000	Prosjekt nr.	Tegnr.:
	R:1577	74
TRONDHEIM KOMMUNE		





Kristiansten barnehage
Dreietrykkssondering 12

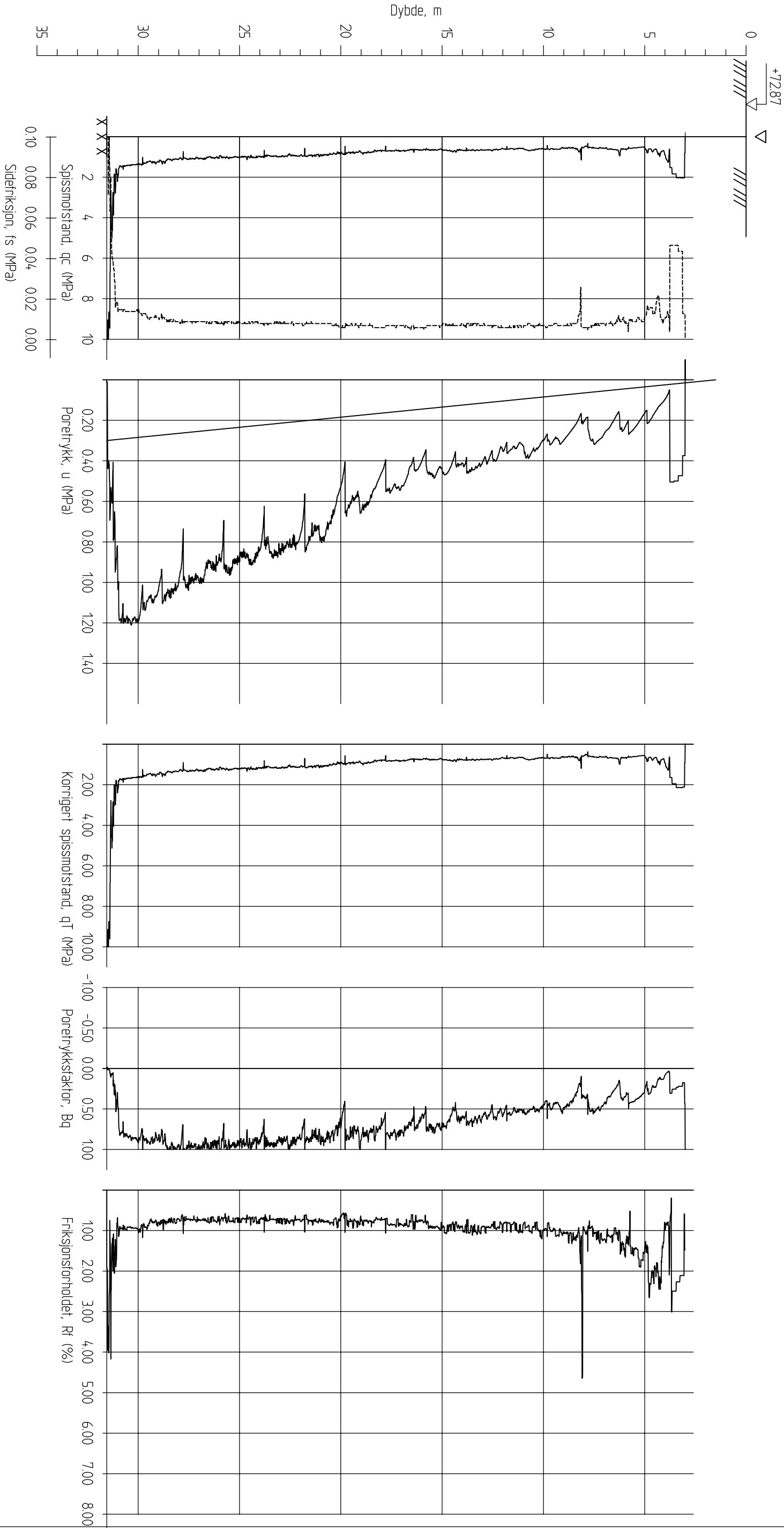
Høydesystem NN2000



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	26.09.2013
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1577	Tegn.nr. 31

9



Kristiansten barnehage		Tegnet:	2FX
CPTU-sondering 9		Godkjent:	
Høydesystem NN2000		Saksbeh:	2FX
		Dato:	26.09.2013
		Målestokk:	1:200
TRONDHEIM KOMMUNE		Prosjekt nr.	Tegnr.
		R.1577	33

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	LEIRE, siltig noe tørrskorpig, fast, sprø fast, sprø		01	○											>250▼
			02	○											
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: KRISTIANSTEN BARNEHAGE

Prosjekt nr. R.1577 Dato: 22.07.2013

TRONDHEIM KOMMUNE

Prøvetaker: SKRUE

Boring nr. 1 Tegn.nr. 51

DYBDE m	TERRENGKOTE ↓	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHold OG KONSISTENSGRENSER %								γ kN/m ³	SKJÆRFESTHET Su (kN/m ²)					St
				20	30	40	50	20	40	60	80		100					
5																		
10																		
15	LEIRE enk. silt-/sandkorn, noe enk. gruskorn		05								19,8 (19,1)							36 11
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 % DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

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

Sted: KRISTIANSTEN BARNEHAGE

Prosjekt nr. R.1577 Dato: 19.07.2013

TRONDHEIM KOMMUNE

Prøvetaker: 54mm

Boring nr. 6 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																															
10	KVIKKLEIRE, siltig noe enk. gruskorn		06 K	W _p	W _f					19,8 (19,3)	0,3				58 48																
	KVIKKLEIRE		07 K	W _p	W _f					19,7 (19,6)	0,4 0,5				70 62																
15	KVIKKLEIRE, siltig LEIRE, siltig		08 K	W _p	W _f					19,8 (19,0)	0,5 0,4 0,8				31 (3)																
20																															
				○ NATURLIG VANNINNHold		— W _L 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	

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															
10	KVIKKLEIRE enk. siltig-sandiger linsar enk. gruskorn, mye silt		09	W _p	W _f					19,5 (18,8)	0,1 0,1			245 240	
15	KVIKKLEIRE enk. siltig-sandiger linsar enk. gruskorn, mye silt		10	Ø	W _p	W _f				19,5 (19,6)	0,1 0,2			215 135	
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

Sted: KRISTIANSTEN BARNEHAGE

Prosjekt nr. R.1577
Boring nr. 8

Dato: 28.08.2013

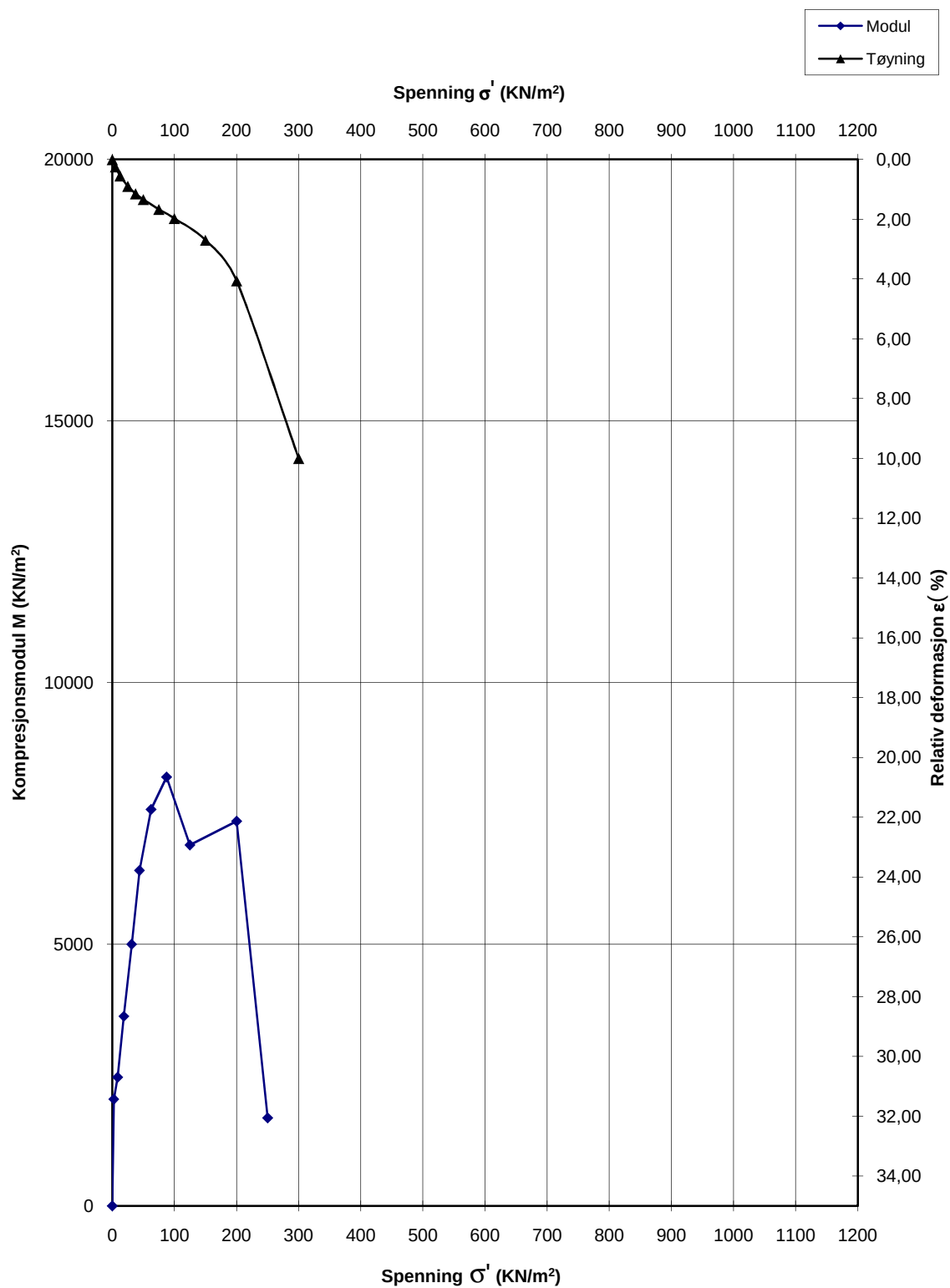
TRONDHEIM KOMMUNE

Prøvetaker: 54mm

Tegn.nr. 55



ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr.	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
10	8	14,45m				LEIRE	



TRONDHEIM KOMMUNE
KOMMUNALTEKNIKK
GEOTEKNISK AVDELING

Sted: Kristiansten barnehage

Hull / prøve 7/06

Dybde 10,55m

Oppdragsgiver:

Dato: 22.7.2013

Rapport nr.:

R1577

Oppdrag ved:

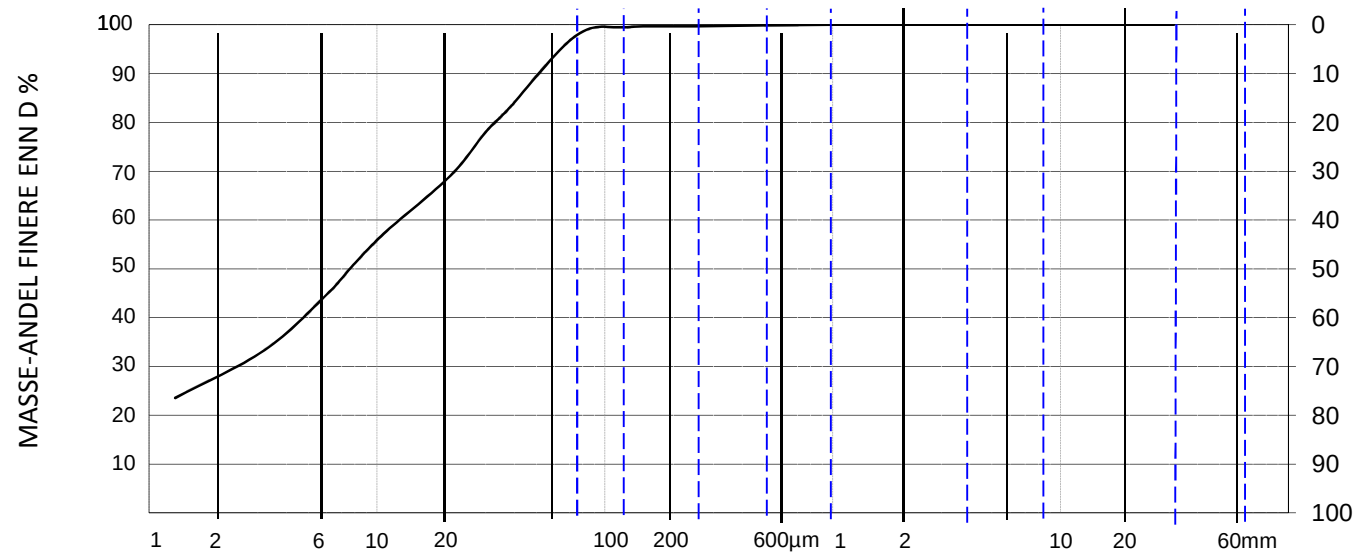
Sign.: 8DA

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: Kristiansten barnehage

Hull / prøve 7/07

Dybde 12,55m

Oppdragsgiver:

Dato: 22.7.2013

Rapport nr.:

R1577

Oppdrag ved:

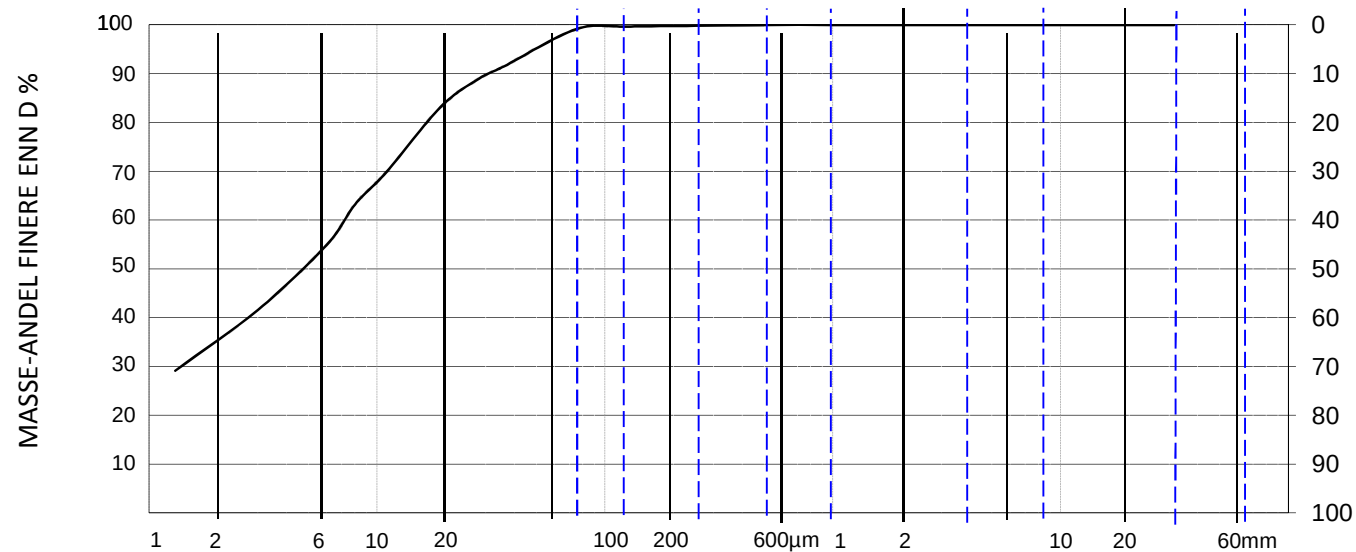
Sign.: 8DA

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	Kommentar
1	7033856,16	570603,79	57,19	Kart- og oppmåling
2	7033811,92	570606,04	58,83	
3	7033775,00	570609,16	58,78	
4	7033861,08	570643,31	56,90	
5	7033807,98	570648,91	58,68	
6	7033819,38	570677,82	58,68	
7	7033822,01	570704,85	59,41	
8	7033790,60	570761,36	62,56	Nidaros oppmåling
9	7033735,95	570849,54	72,87	
10	7033679,60	570935,94	88,13	
11	7033630,11	570997,43	100,45	
12	7033732,15	570954,79	85,37	

Kristiansten barnehage
Koordinater for innmålte punkt.



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	26.09.2013
Målestokk:	
Prosjekt nr. R.1577	Tegn.nr.: 99

R 1577 Kristiansten barnehage

01.10.2013

Bilag 1

Kalibreringsskjema for sonde 4352, datert 2012-01-17

CERTIFICATE FOR CPT PROBE

4352

Probe No 4352
Date of Calibration 20120127
Replacement of
Calibrated by Fredric Nyström
File name 4352 20120127 105510.doc

Point Resistance

Maximum Load 50 MPa
Range 50 MPa
Scaling Factor **1189**
Resolution 0.6417 kPa (18 bit resolution)
Area factor (a) 0.778

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 44.2773 kPa
Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Local Friction

Maximum Load 0.5 MPa
Range 0.5 MPa
Scaling Factor **3731**
Resolution 0.0102 kPa (18 bit resolution)
Area factor (b) 0

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 0.8568 kPa
Temperature range 0 –40 deg. Celsius.

Pore Pressure

Maximum Load 2 MPa
Range 2 MPa
Scaling Factor **3989**
Resolution 0.0191 kPa (18 bit resolution)

ERRORS

Max. Temperature effect when not loaded 1.3179 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 1577 Kristiansten barnehage

01.10.2013

Bilag 2

CPTU-sonderinger 8 og 9. Anvendelsesklasse etter NGF-melding nr. 5

Krav etter NGF - melding nr. 5, rev nr. 3 - 2010 - Tabell 5.2					CPTU 8 / 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	0,7	0				
		Sidefriksjon	5 kPa eller 10%		Sidefriksjon	0,2	0				
		Poretrykk	10 kPa eller 2%		Poretrykk	1,3	0,1				
		Avstand mellom målinger	20 mm		Avstand mellom målinger		10				
		Helning	2°		Helning		1,2				
		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						
		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						

Kristiansten barnehage CPTU 8 Anvendelsesklasse etter NGF-melding nr. 5 	Tegnet:	2fx
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2fx
	Dato:	26.09.2013
	Prosjekt nr. R1577	Bilag nr. 2a

TRONDHEIM KOMMUNE

Krav etter NGF - melding nr. 5, rev nr. 3 - 2010 - Tabell 5.2					CPTU 9 / 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	21,1	1			
		Sidefriksjon	5 kPa eller 10%		Sidefriksjon	0,3	0			
		Poretrykk	10 kPa eller 2%		Poretrykk	0,4	0			
		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			2,8		
		Helning	5°		Helning					
		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					

Kristiansten barnehage CPTU 9 Anvendelsesklasse etter NGF-melding nr. 5	Tegnet:	2fx
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2fx
	Dato:	26.09.2013
	Prosjekt nr. R1577	Bilag nr. 2b



TRONDHEIM KOMMUNE