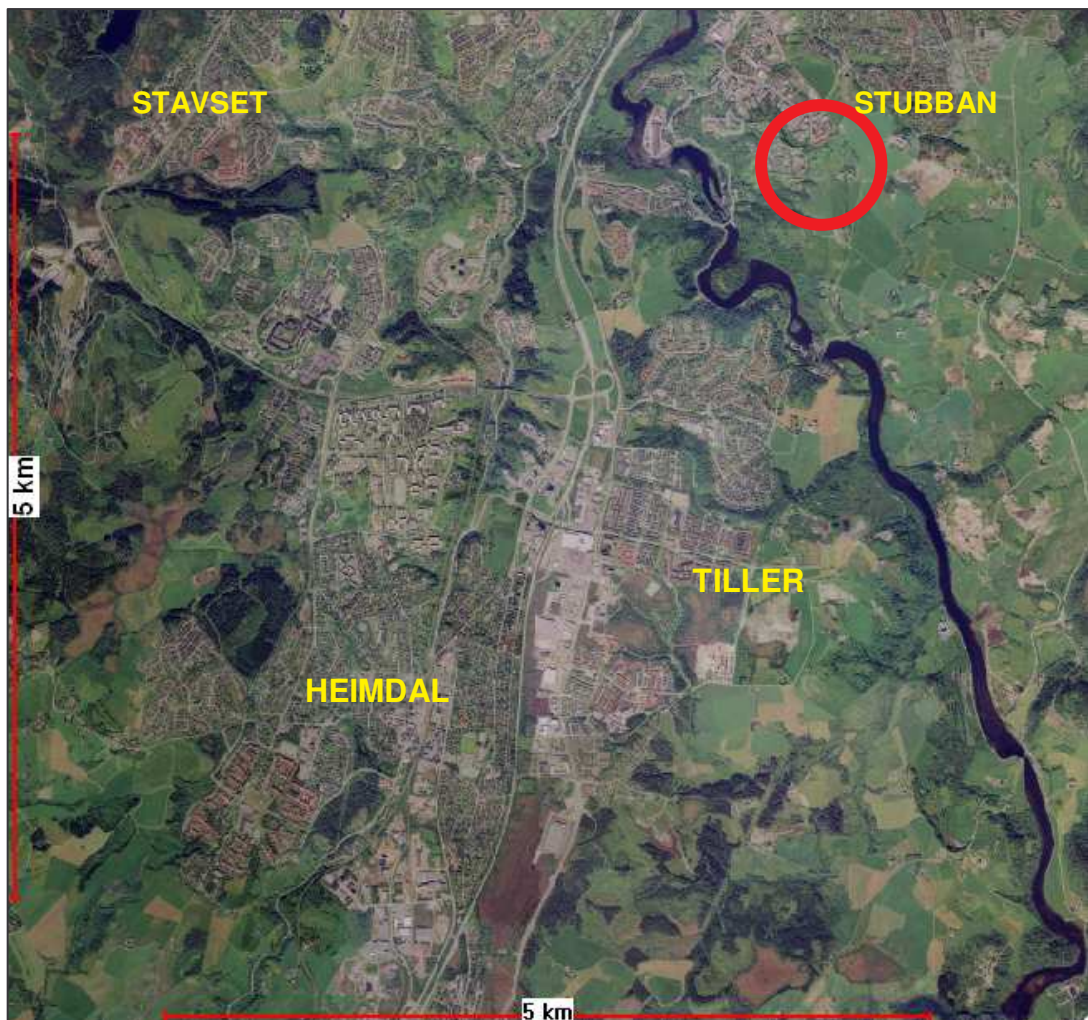




TRONDHEIM KOMMUNE

R.1495 LEIRA KIRKEGÅRD DRIFTSBYGNING

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT

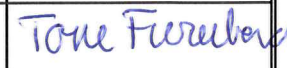


19.01.2011



TRONDHEIM KOMMUNE
Stabsenhet for byutvikling

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1495	LEIRA KIRKEGÅRD - DRIFTSBYGNING		
	Datarapport		
Trondheim den:	19.01.2011		
Oppdragsgiver:	Den Norske Kirke	Oppdrag ved:	Marit Dale
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 570 600	Euref 89 nord: 7 029 100	
Sted:	Leira	Antall tekstsider:	
Feltarbeid utført:	29.11.2010 – 11.01.2011	Antall bilag:	20
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	Trykksondering	Prøvetaking
	Poretrykksmåling		
Emneord:	Kvikkleire	Stabilitet	
Saksbehandler:	 Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg
Sammendrag: Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Marit Dale, Den Norske Kirke, å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med geoteknisk prosjektering av ny driftsbygning på Leira kirkegård. Det ble gjort 7 dreietrykksonderinger, 4 trykksonderinger, og poretrykksmålinger i 1 punkt. Det ble også tatt opp til sammen 27 54mm sylindrerprøver i 3 av punktene. Prøvene ble undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. I tillegg til klassifisering og identifisering av prøvene ble det kjørt 6 triaksialforsøk og 3 ødometerforsøk. Grunnen i området består av leire som er fra middels til meget fast. Det ble registrert kvikkleire i de 3 punkt vi tok opp prøver fra (punkt 1, 5, og 7), mens sprøbruddleire ligger med stor mektighet under hele området.			

1. INNLEDNING

Prosjekt	Den Norske Kirke vurderer å bygge en driftsbygning på toppen av en skråning ved Leira kapell. Skråningen ligger i kvikkleiresone 199 "Leira" som er klassifisert med høy faregrad.
Lokalisering	Leira.
Oppdrag	Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Marit Dale, Den Norske Kirke, å gjøre en grunnundersøkelse i forbindelse med geoteknisk prosjektering av ny driftsbygning på Leira kirkegård. Hensikten med grunnundersøkelsen var å gi datagrunnlag for å kontrollere skråningsstabilitet og for geoteknisk prosjektering. Prosjektering utføres av Sweco Norge AS.
Innhold	Rapporten inneholder resultater av gjennomførte grunnundersøkelser på Leira.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Feltarbeid	Det ble gjort 7 dreietrykksonderinger, 4 trykksonderinger, og poretrykksmåling i 1 punkt. Det ble også tatt opp til sammen 27 54mm sylinderprøver i 3 av punktene. Borpunktene plassering og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i bilag 1.
-------------------	---

Sonderingsresultater er vist på egne tegninger (bilag 2-9). Resultater fra poretrykksmålingene er vist i bilag 10. Koordinatene og terrenghøydene til borpunkter er gitt i bilag 20. Innmålingen ble gjort av grunnborene, som brukte LEICA GPS500.

Feltarbeidene ble utført i perioden 29.11.2010 – 11.01.2011.

Tidligere undersøkelser	Trondheim Kommune har tidligere gjort grunnundersøkelser i området, rapport:
--------------------------------	--

*R.0180 Fossegrenda
R.0459 Fossegrenda
R.0460 Ytre Ringveg
R.0812 Leira kapell
R.1318 Leira kirkegård
R.1320 Leira - Makesifte*

Rambøll AS har tidligere gjort grunnundersøkelser i området, rapport:

*O.1079 Fossegrenda
O.1331 Fossegrenda
O.2500 og O.2500-4 Nordslettvegen
O.2971 og O.2971-2 Nordslettveien 8*

Multiconsult AS har tidligere gjort grunnundersøkelser i området, rapport:

9579 Nordslettvegen, Eneboligtomter

Undersøkelsene er ikke inkludert i denne rapporten.

Laboratorieundersøkelser Prøvene som ble tatt opp ble 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. I tillegg er det kjørt 6 triaksialforsøk med isotrop konsolidering for å bestemme styrkeparametrene på effektivspenningsbasis og 3 ødometerforsøk for å bestemme kompressibiliteten. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofiler i bilag 9-11. Triaksialforsøkene er vist i bilag 14-16. Godhet av triaksialresultater må vurderes. Ødometerforsøkene er vist i bilag 17-19.

3. GRUNNFORHOLD

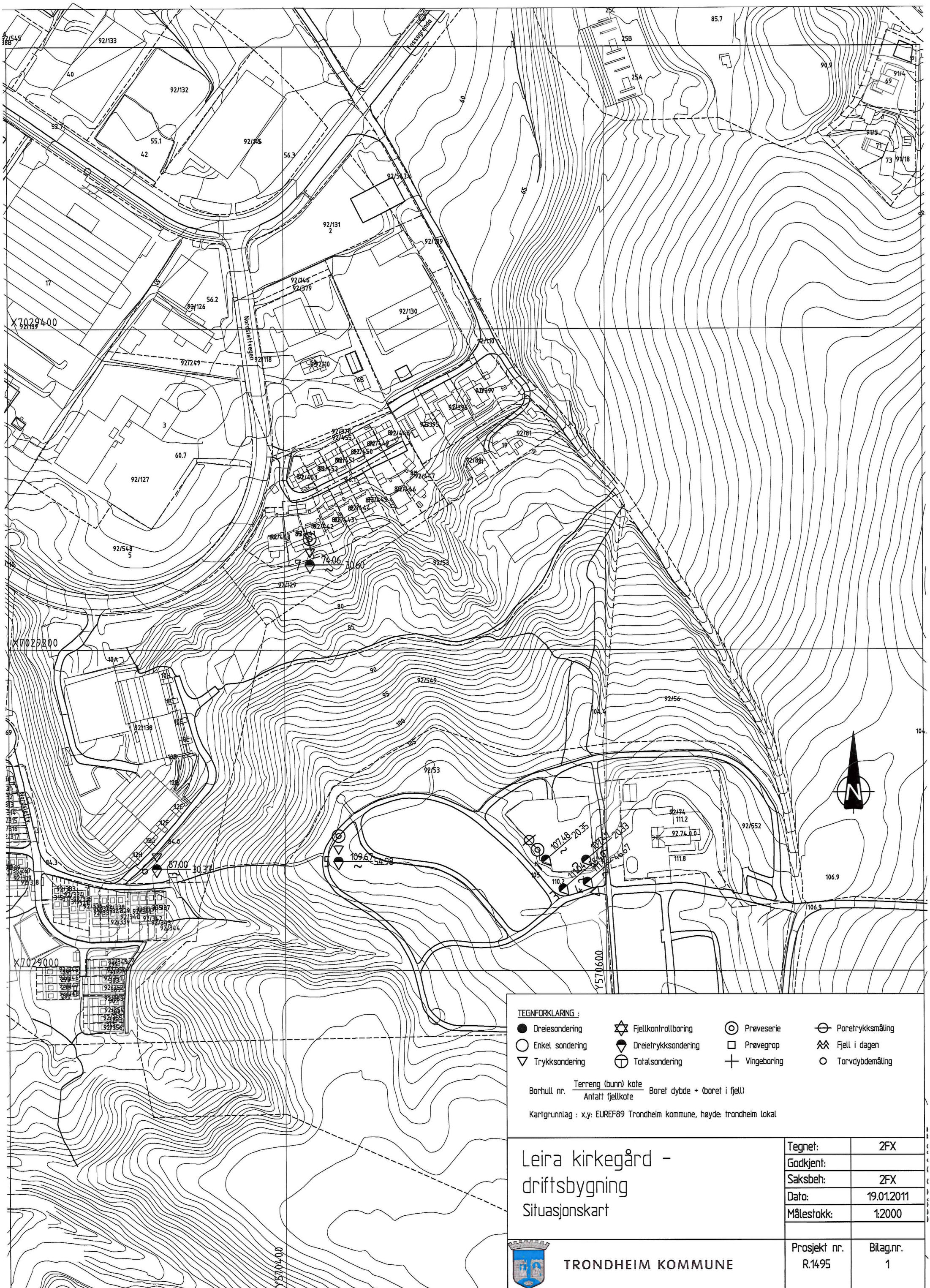
Topografi Den aktuelle tomte ligger på toppen av en skråning som faller mot nord-nordvest. Skråningen har helning 1:3, men kan stedvis være enda brattere. Lenger vest faller terrenget mot vest også med helning 1:3. Kotene ligger i området 65-110. Området er preget av flere gamle ras.

Grunnforhold Grunnen i området består av leire som er fra middels til meget fast. Det ble registrert kvikkleire i de 3 punkt vi tok opp prøver fra (punkt 1, 5, og 7), mens sprøbruddleire⁽¹⁾ ligger med stor mektighet under hele området.

Grunnvann Det er utført poretrykksmålinger i punkt 1. Piezometerne ble installert 20.12.2010 og målingene ble avlest flere ganger med siste gang 12.01.2011, etter at de hadde stabilisert seg.

Fjell Ingen av boringene er avsluttet mot fjell, sonderinger var avsluttet i fast grunn eller uten å ha oppnådd stopp.

(1): NVE retningslinje 1-2008 definerer sprøbruddleire (nesten kvikk leire) som leire med omrørt skjærstyrke < 2kPa og sensitivitet > 15.



TEGNFORKLARING :

● Dreiesondering	⚡ Fjellkontrollboring	⊙ Prøveserie	⊖ Poretrykksmåling
○ Enkel sondering	⚡ Dreietrykksondering	□ Prøvegrop	⚡ Fjell i dagen
▽ Trykksondering	⊕ Totalsondering	⊕ Vingeboring	○ Torvdybdemåling

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

Kartgrunnlag : x,y: EUREF89 Trondheim kommune, høyde: trondheim lokal

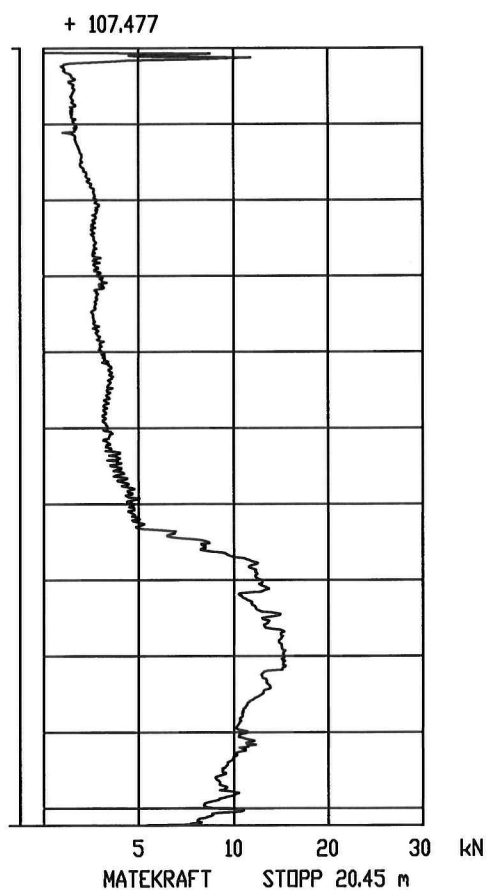
Leira kirkegård - driftsbygning
Situasjonskart

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	19.01.2011
Målestokk:	1:2000
Prosjekt nr. R.1495	Bilag.nr. 1

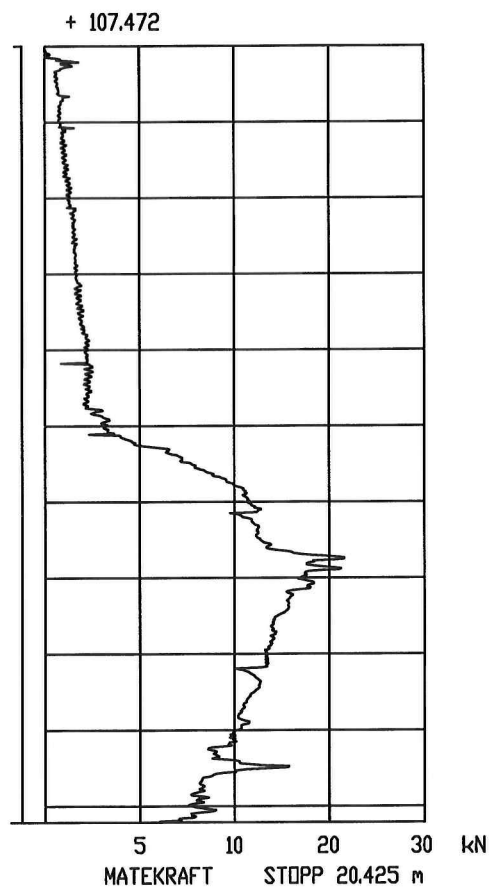


TRONDHEIM KOMMUNE

P.1



P.2



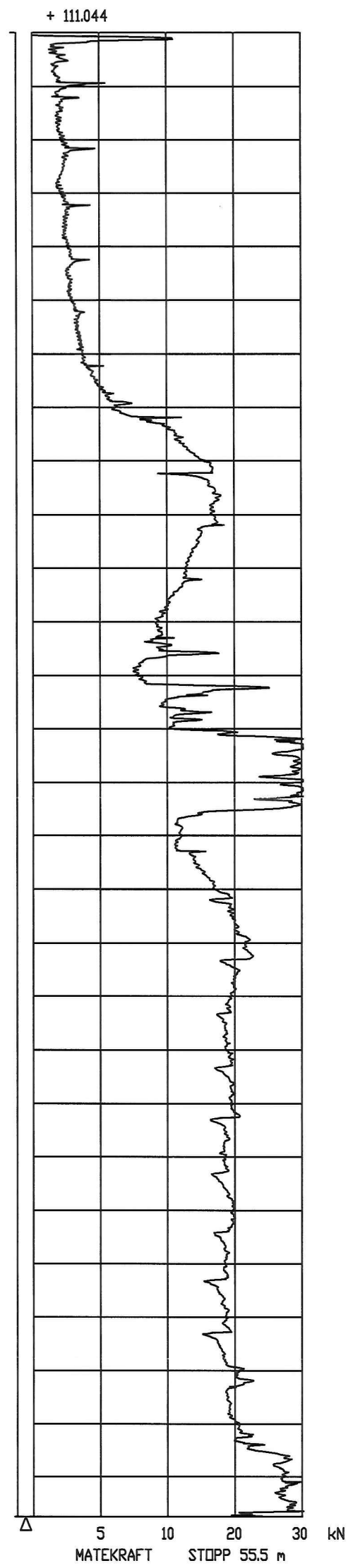
LEIRA KIRKEGÅRD
Dreletrykksonderinger 1 og 2



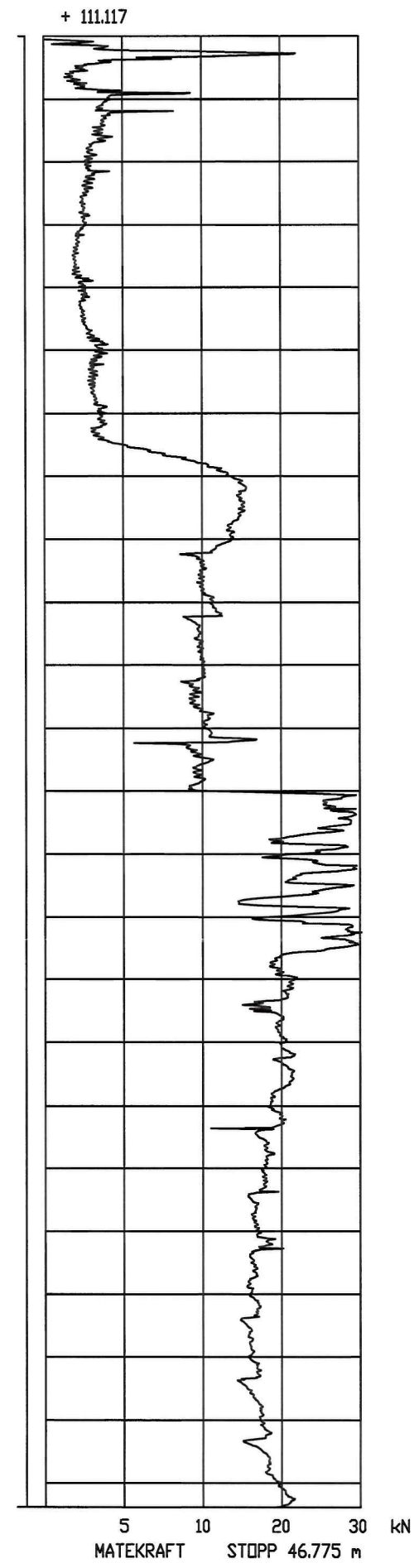
TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	01.12.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr.	R.1495
Bilag:	2

P.3



P.4



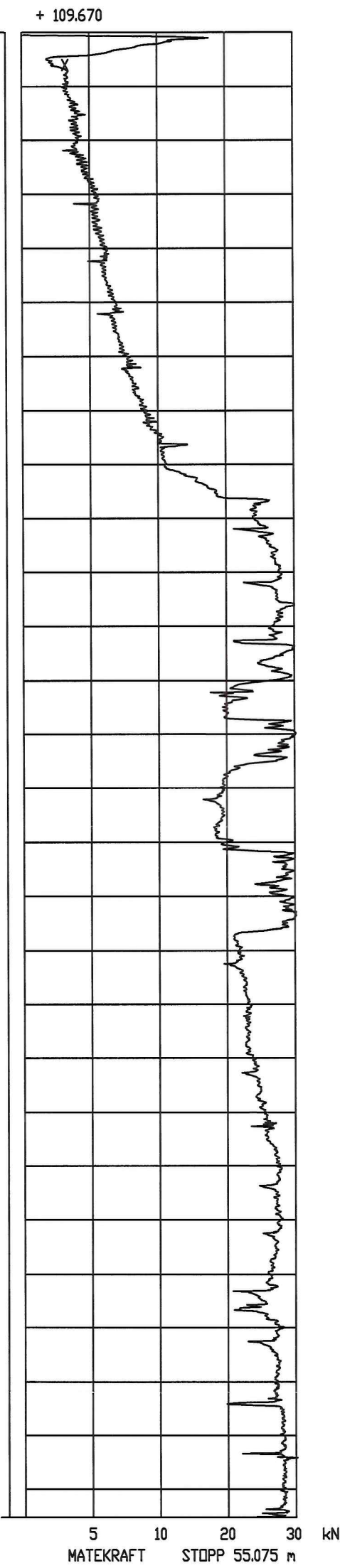
LEIRA KIRKEGÅRD
Dreielektrykksonderinger 3 og 4.



TRONDHEIM KOMMUNE

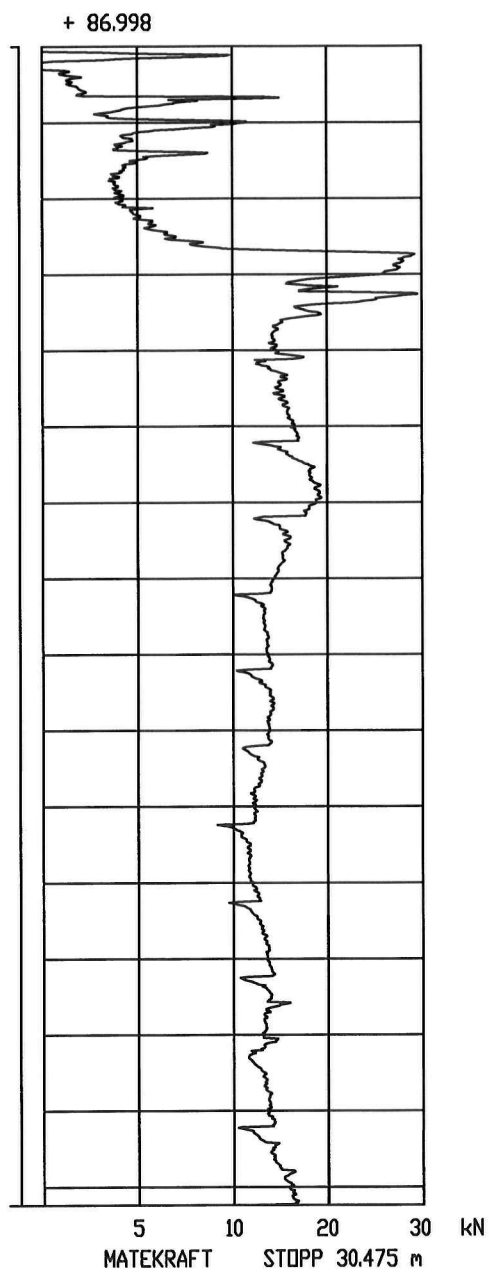
Tegnet:	
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	01.12.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1495	Bilag: 3

P.5

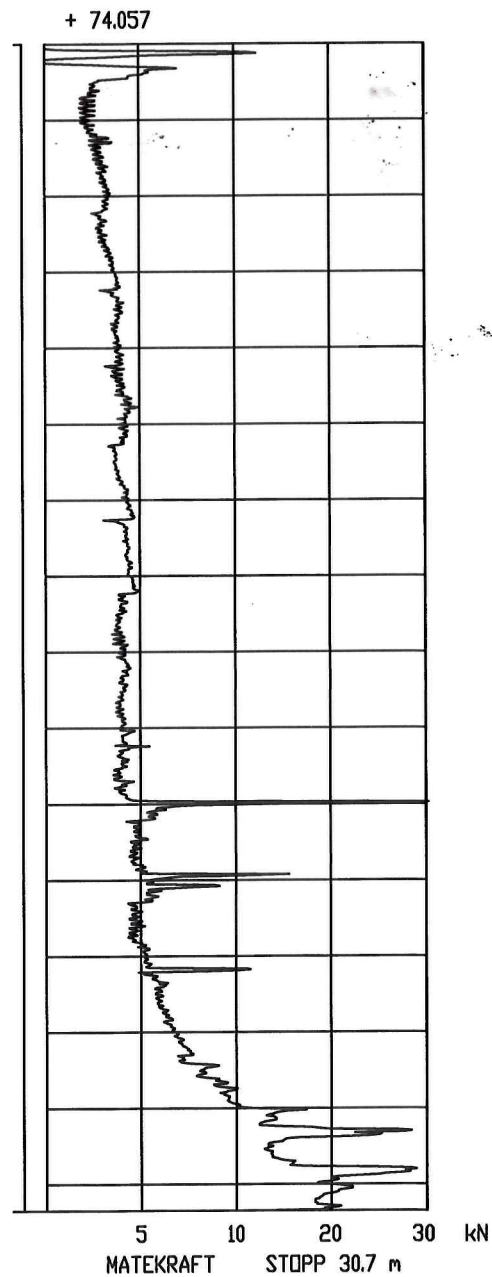


LEIRA KIRKEGÅRD Dreielekksøndering 5.	Tegnet:	
	Godkjent:	
	Saksbeh:	FUY
	Dato:	01.12.2010
 TRONDHEIM KOMMUNE	Målestokk:	1:200
	Prosjekt nr. R.1495	Bilag 4

P.6



P.7

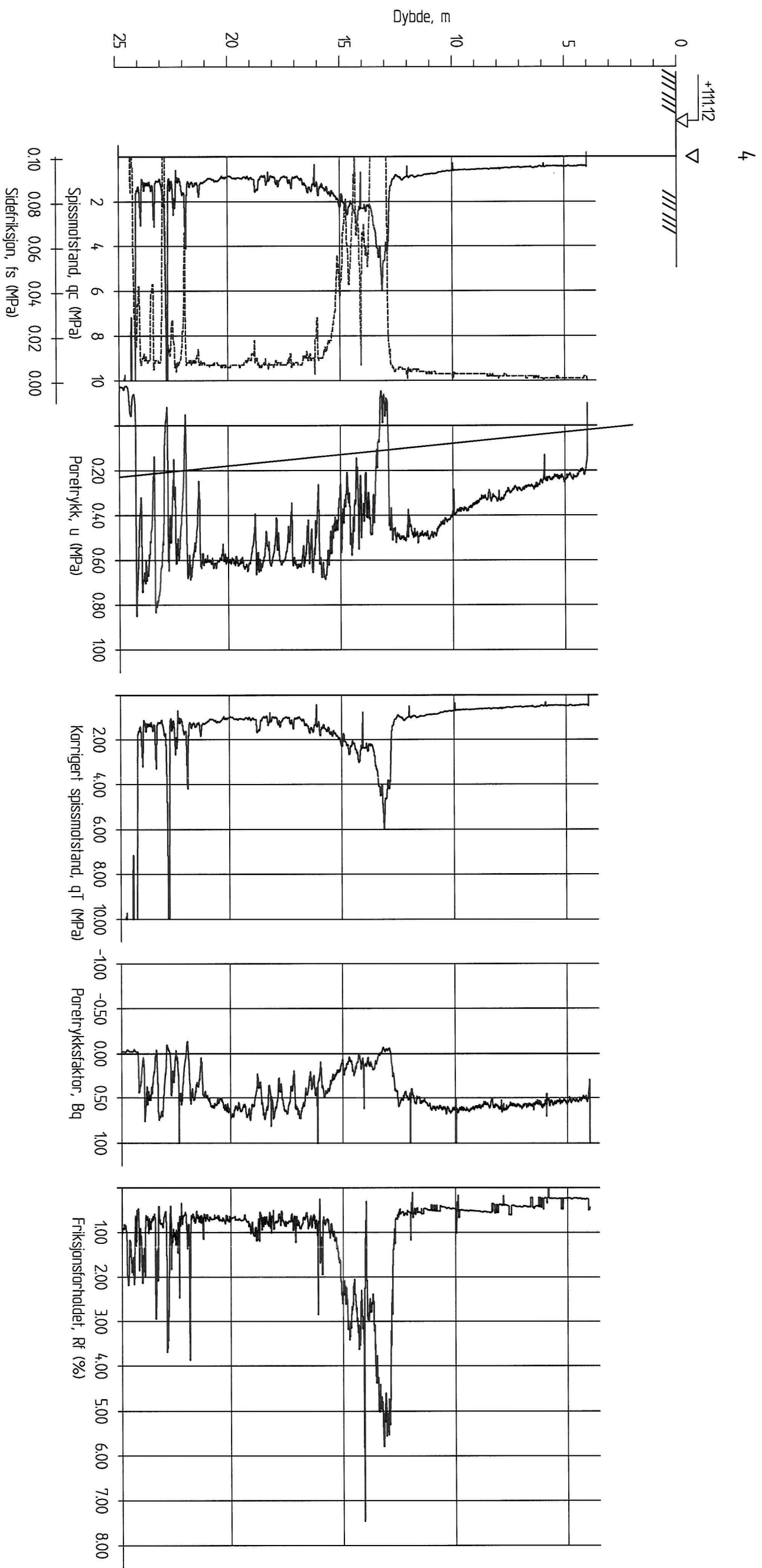


LEIRA KIRKEGÅRD
Dreletrykksønderinger 6 og 7.



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	01.12.2010
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr.	Bilag.
R.1495	5



Leira kirkegård -
driftsbygning

CPTu-Sondering 4

Tegnet: 2FX

Godkjent:

Saksbeht: 2FX

Dato: 19.01.2011

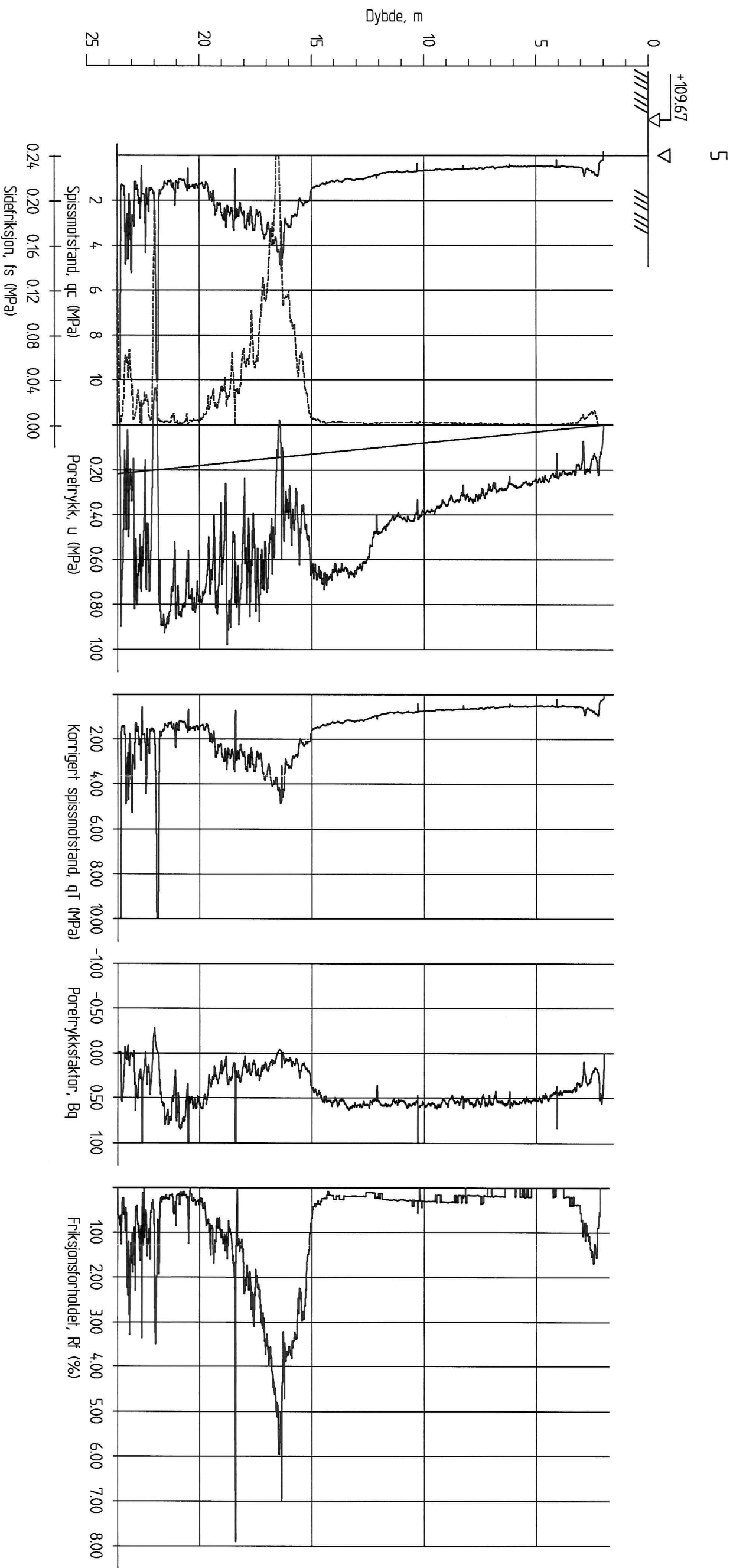
Målestokk: 1:200

Prosjekt nr. R.1495

Bilag nr. 6



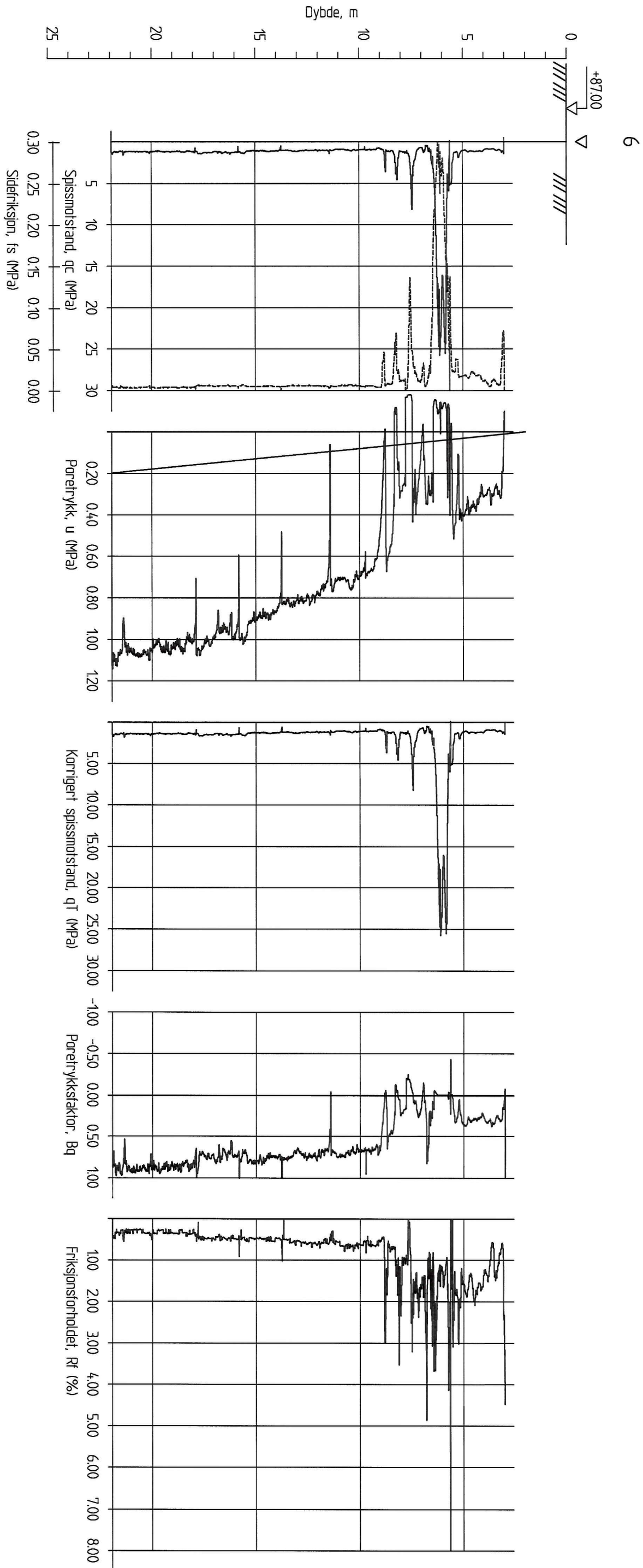
TRONDHEIM KOMMUNE



Leira kirkegård - driftsbygning CPTu-Sondering 5		Tegnet:	2FX
		Godkjent:	
		Saksbet:	2FX
		Dato:	19.01.2011
		Målestokk:	1:200
		Prosjekt nr. R.1495	Bilag nr. 7



TRONDHEIM KOMMUNE



Tegnet: 2FX

Godkjent: 2FX

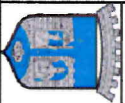
Saksbeh: 2FX

Dato: 19.01.2011

Målestokk: 1:200

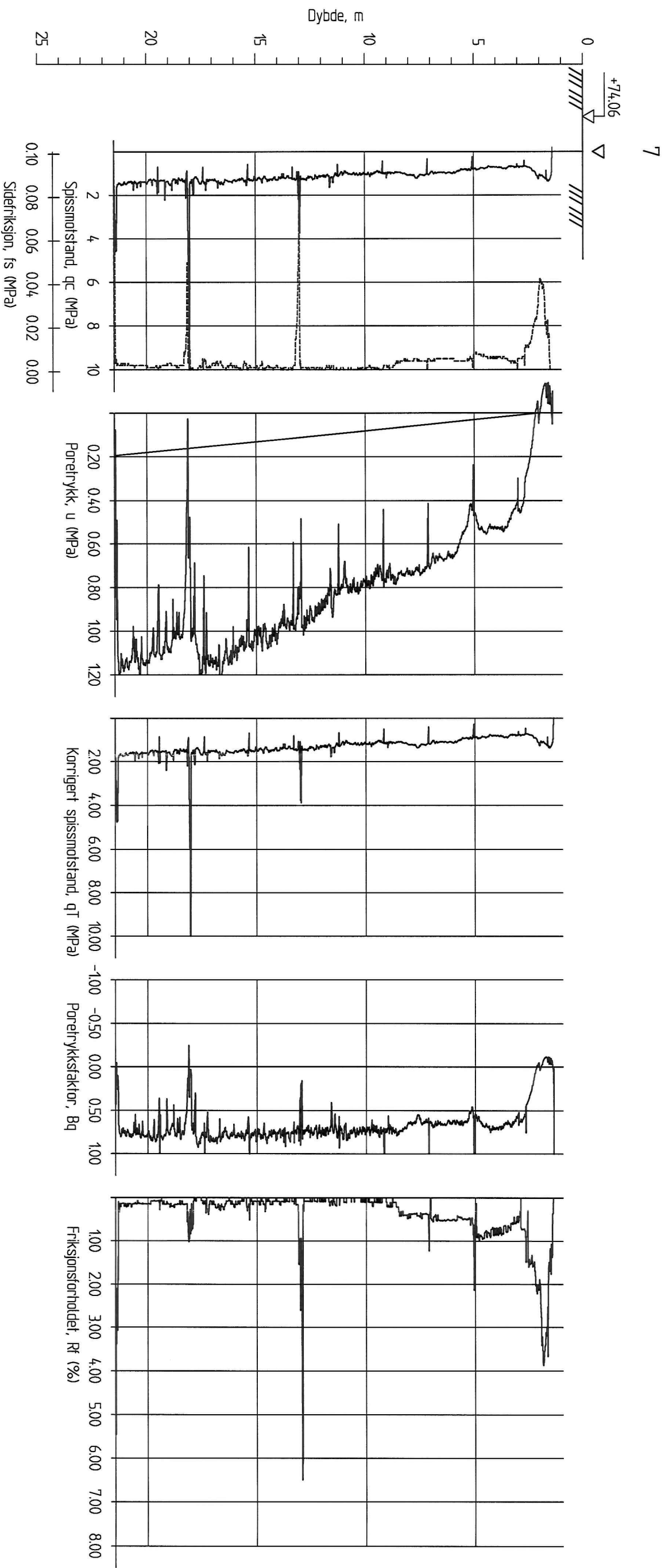
CPTu-Sondering 6

TRONDHEIM KOMMUNE

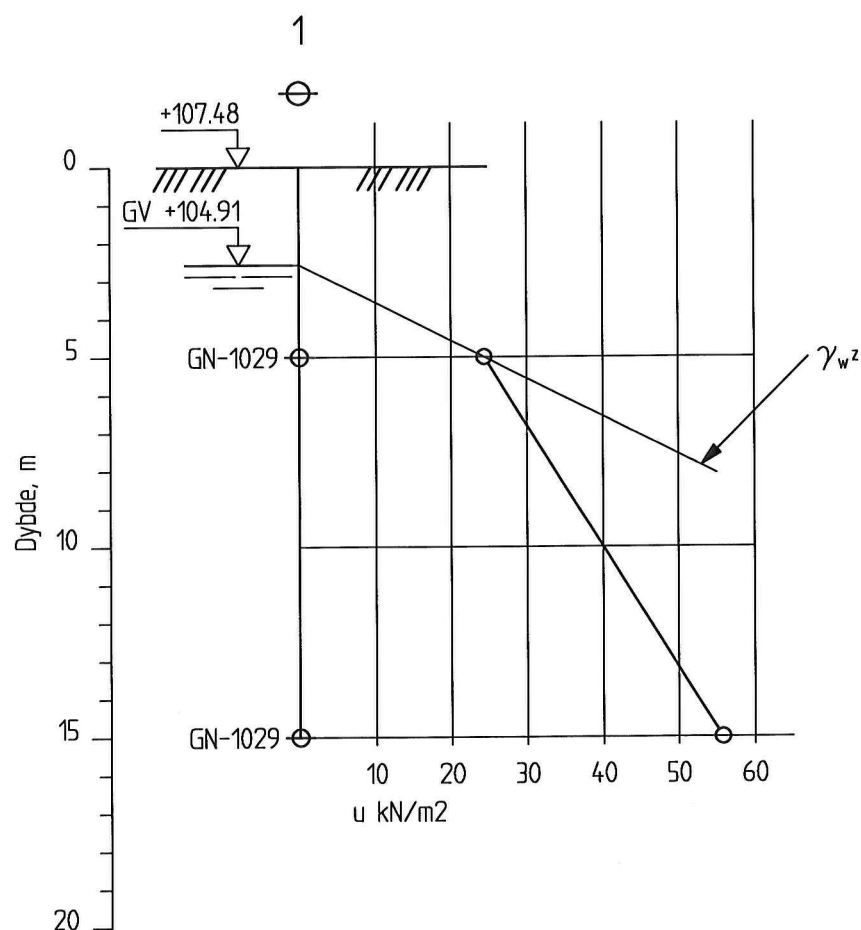


Prosjekt nr.
R.1495

Bilag nr.
8



Leira kirkegård - driftsbygning		Tegnet:	2FX
CPTu-Sondering 7		Godkjent:	
		Saksbeht:	2FX
		Dato:	19.01.2011
		Målestokk:	1:200
		Prosjekt nr. R.1495	Bilag nr. 9
TRONDHEIM KOMMUNE			



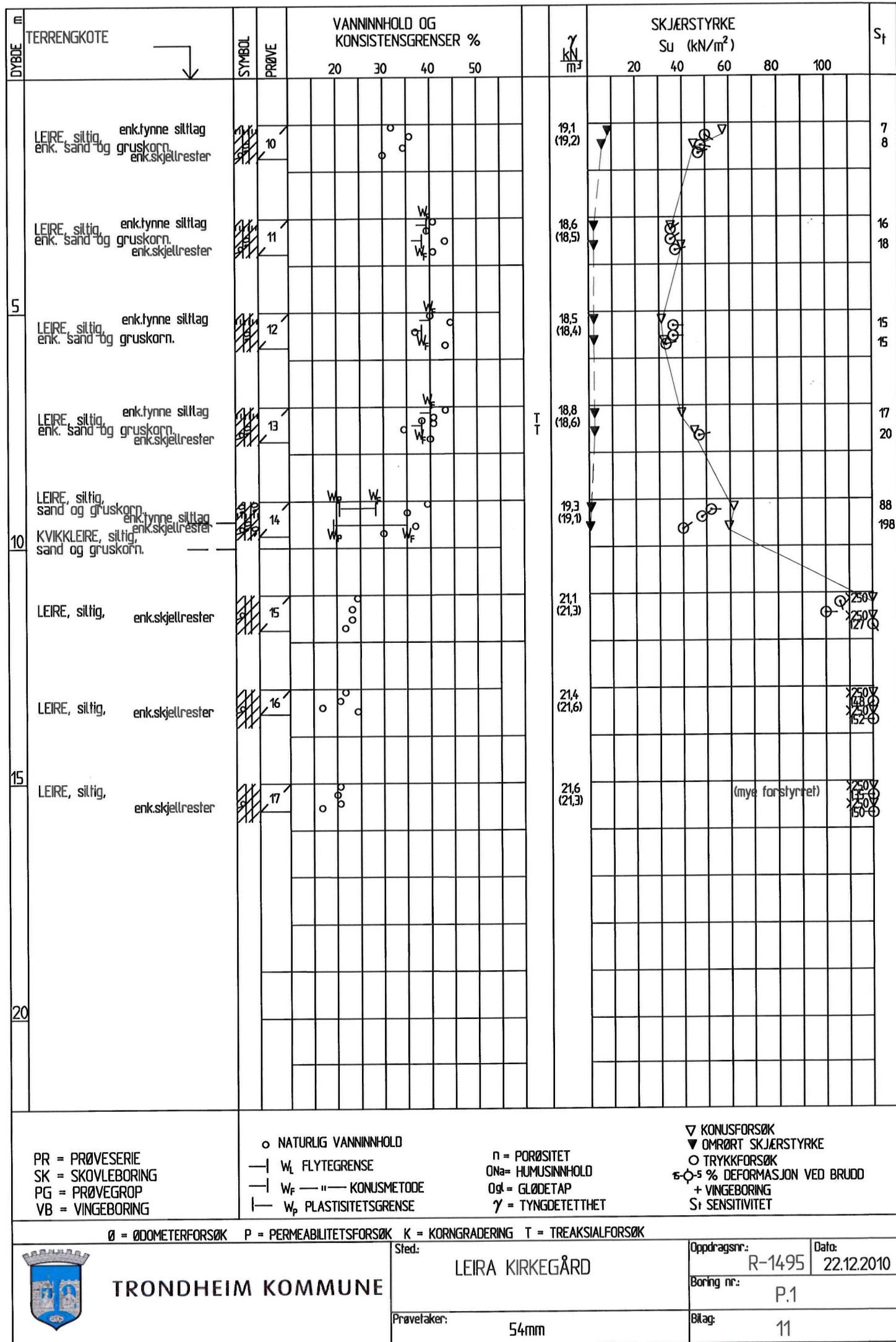
Leira kirkegård -
driftsbygning

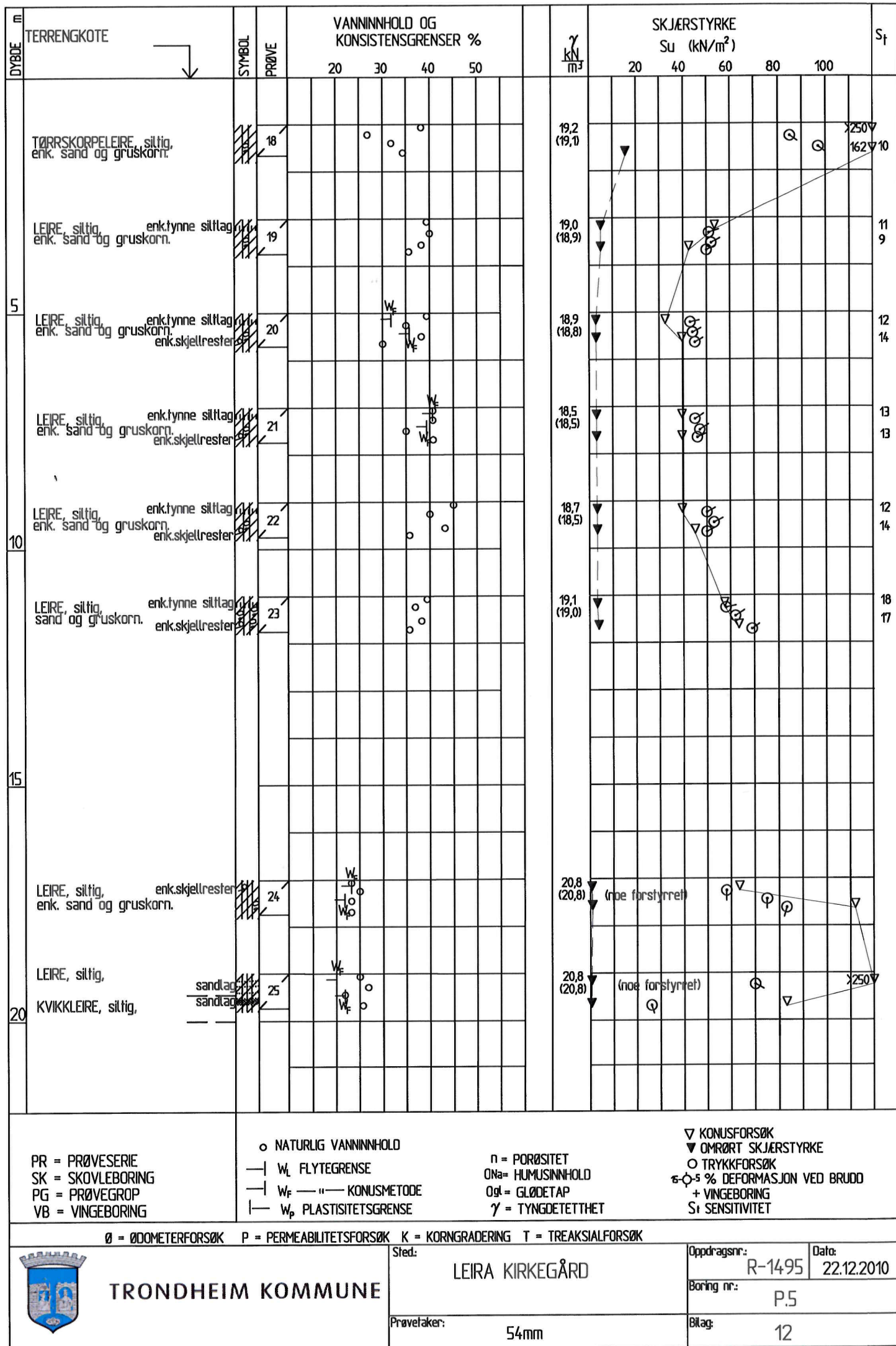
Poretrykksmåling 1

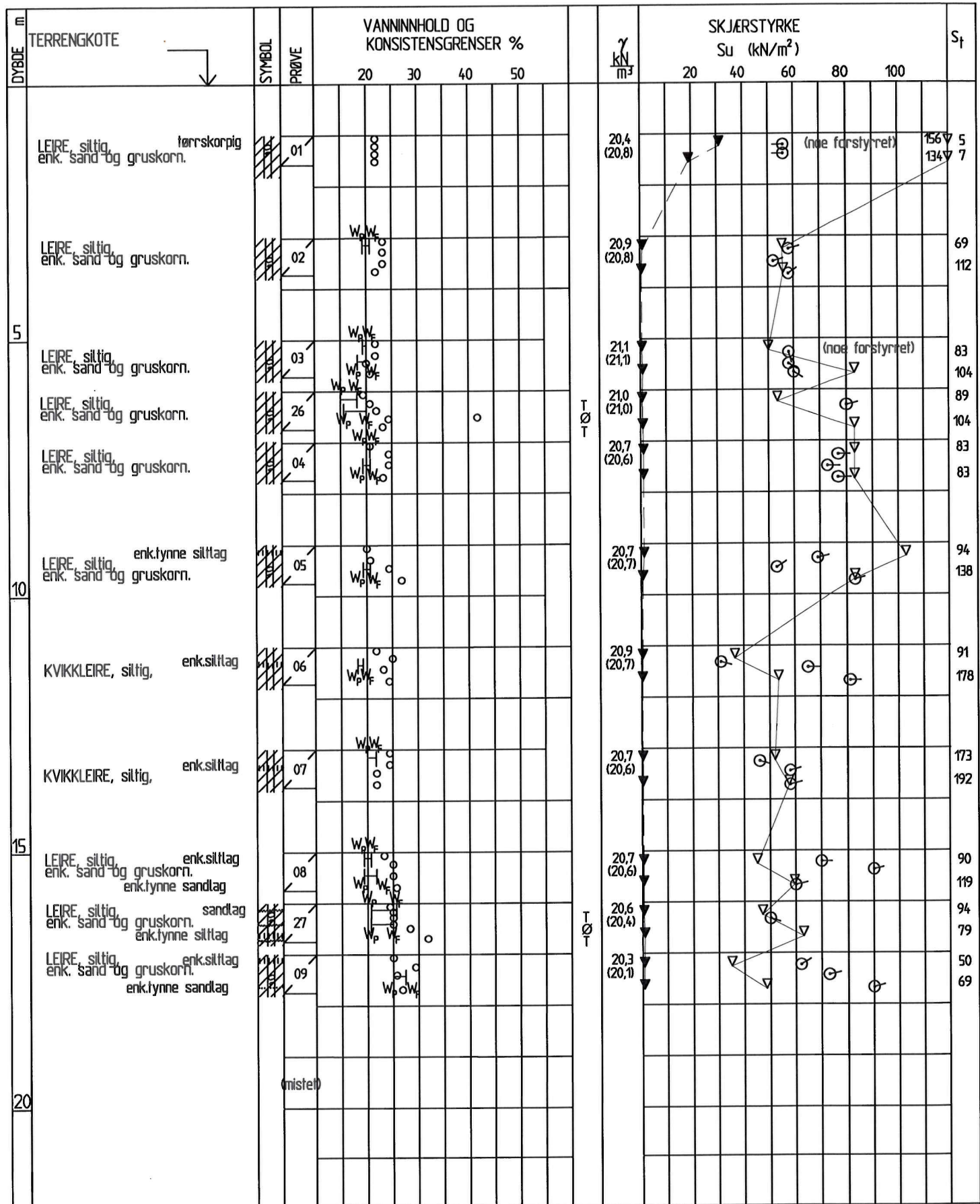


TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	2FX
Dato:	19.01.2011
Målestokk:	1:200
Prosjekt nr. R.1495	Bilag.nr. 10







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

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

n = PORØSITET
ONa = HUMUSINNHold
Og = GLØDETAP
 γ = TYNGDETTHET

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

Ø = ØDMETERFORSØK

P = PERMEABILITETSFORSØK

K = KØRNGRADERING

T = TREAKSIALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

Sted:

LEIRA KIRKEGÅRD

Oppdragsnr.:

R-1495

Dato:

18.01.2011

Boring nr.:

P.7

Prøvefak:

54mm

Bilag:

13



TREKSI ALFORSØK

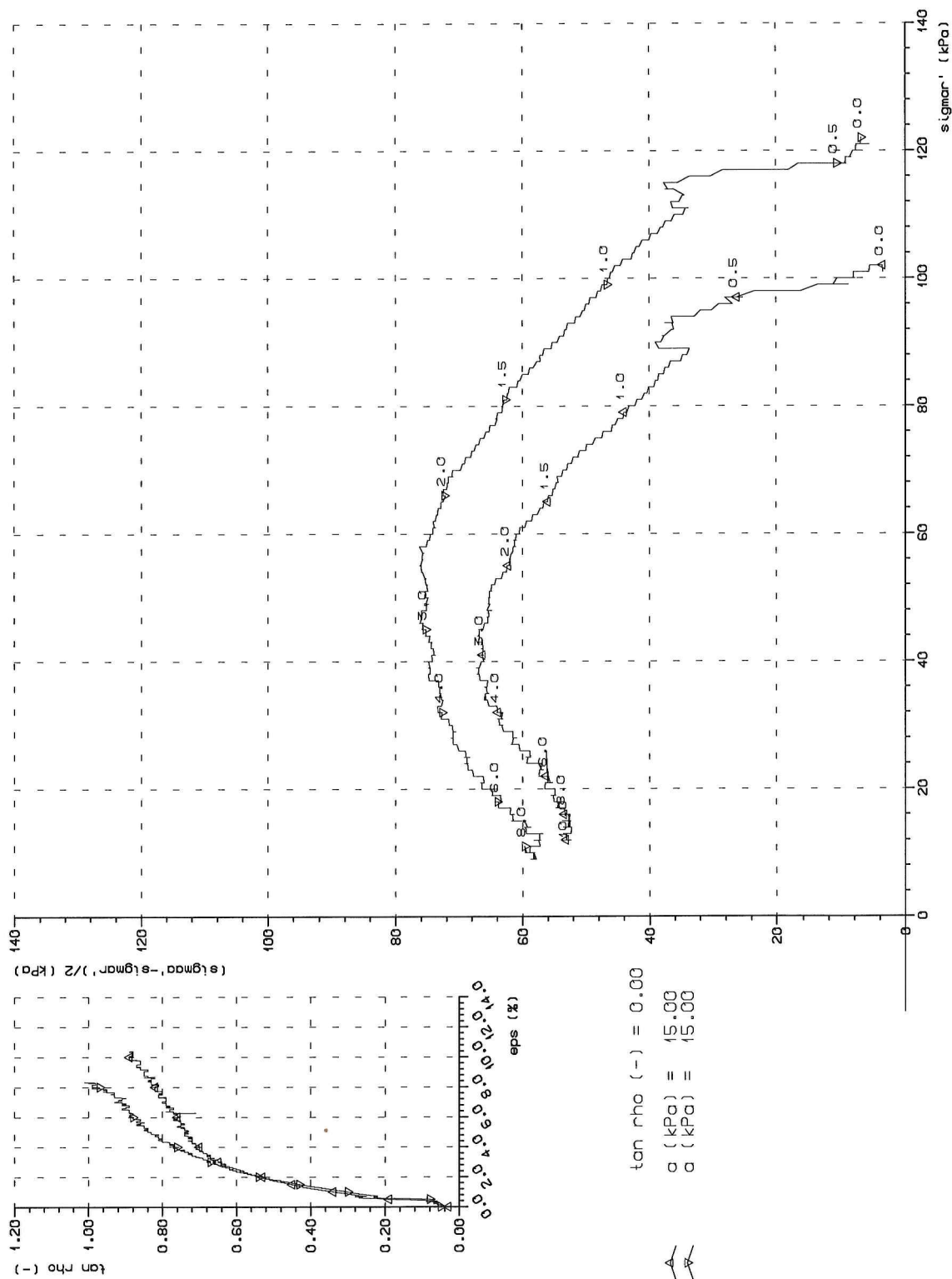
TRONDHEIM KOMMUNE

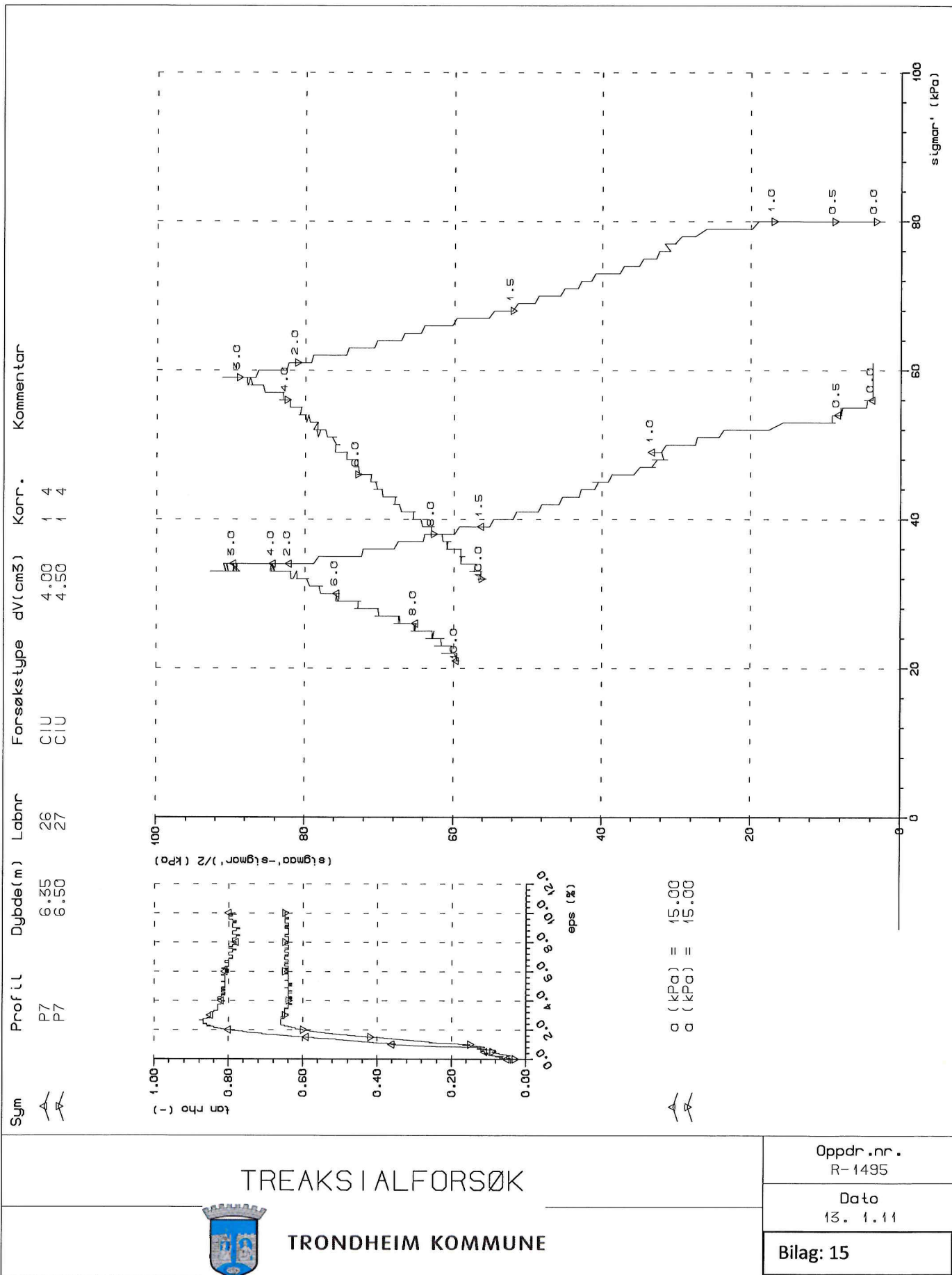
Oppdr.nr.
R-1495

Dato
22.12.10

Bilag: 14

Sym	Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm ³)	Korr.	Kommentar
A	P1	7.22	13	CIU	7.60	1 4	
A	P1	7.34	13	CIU	7.70	1 4	





TREKSLALFORSØK

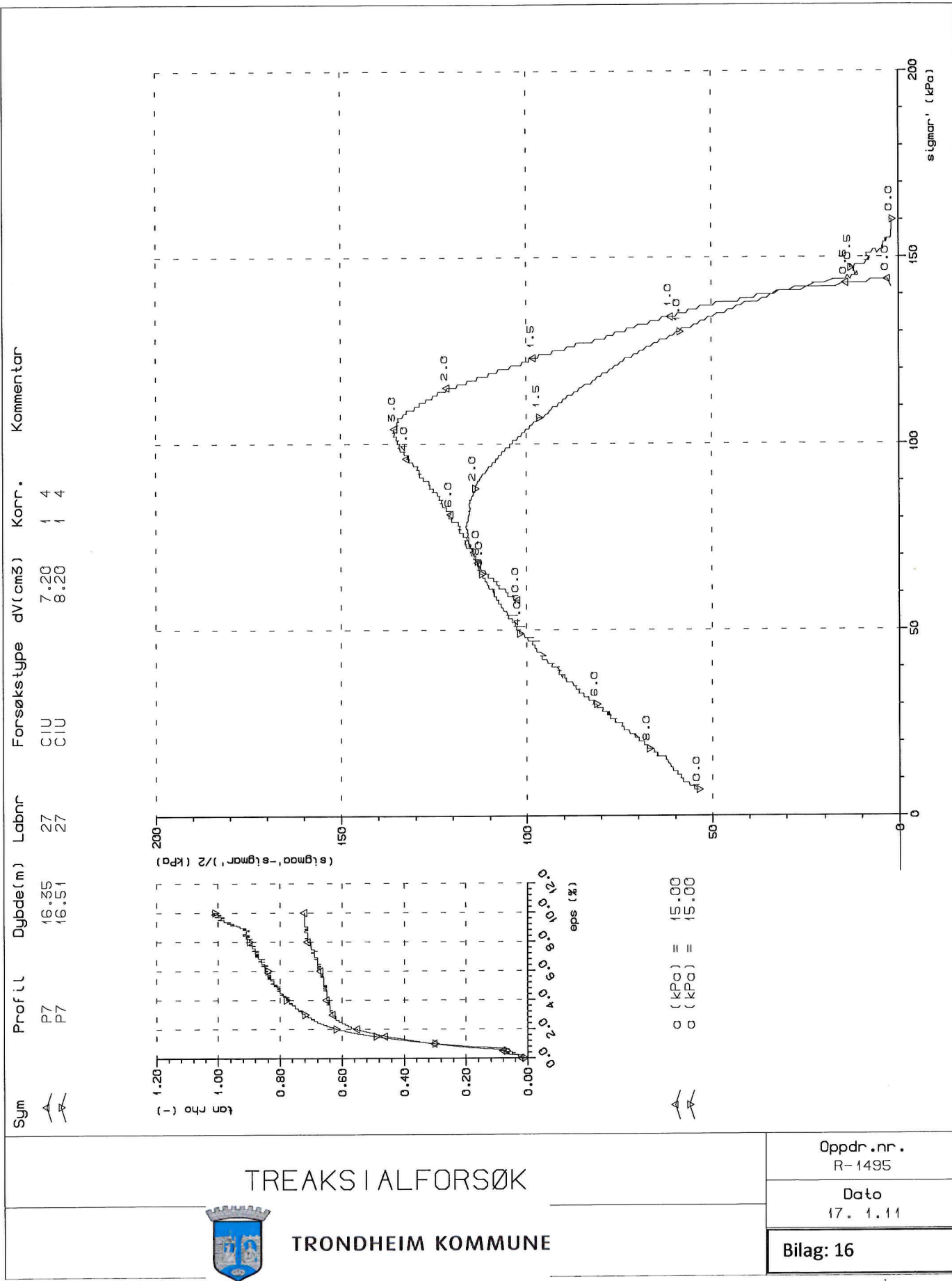


TRONDHEIM KOMMUNE

Oppdr.nr.
R-1495

Dato
13. 1. 11

Bilag: 15



TREAKSIALFORSØK TRONDHEIM KOMMUNE

Oppdr.nr. R-1495
Dato 17. 1. 11
Bilag: 16

**TRONDHEIM KOMMUNE**

Stabsenhet for byutvikling

GEOTEKNISK FAGGRUPPE**Ødometerforsøk**

Prosj. :

R-1495 LEIRA KRK

Boring

P1

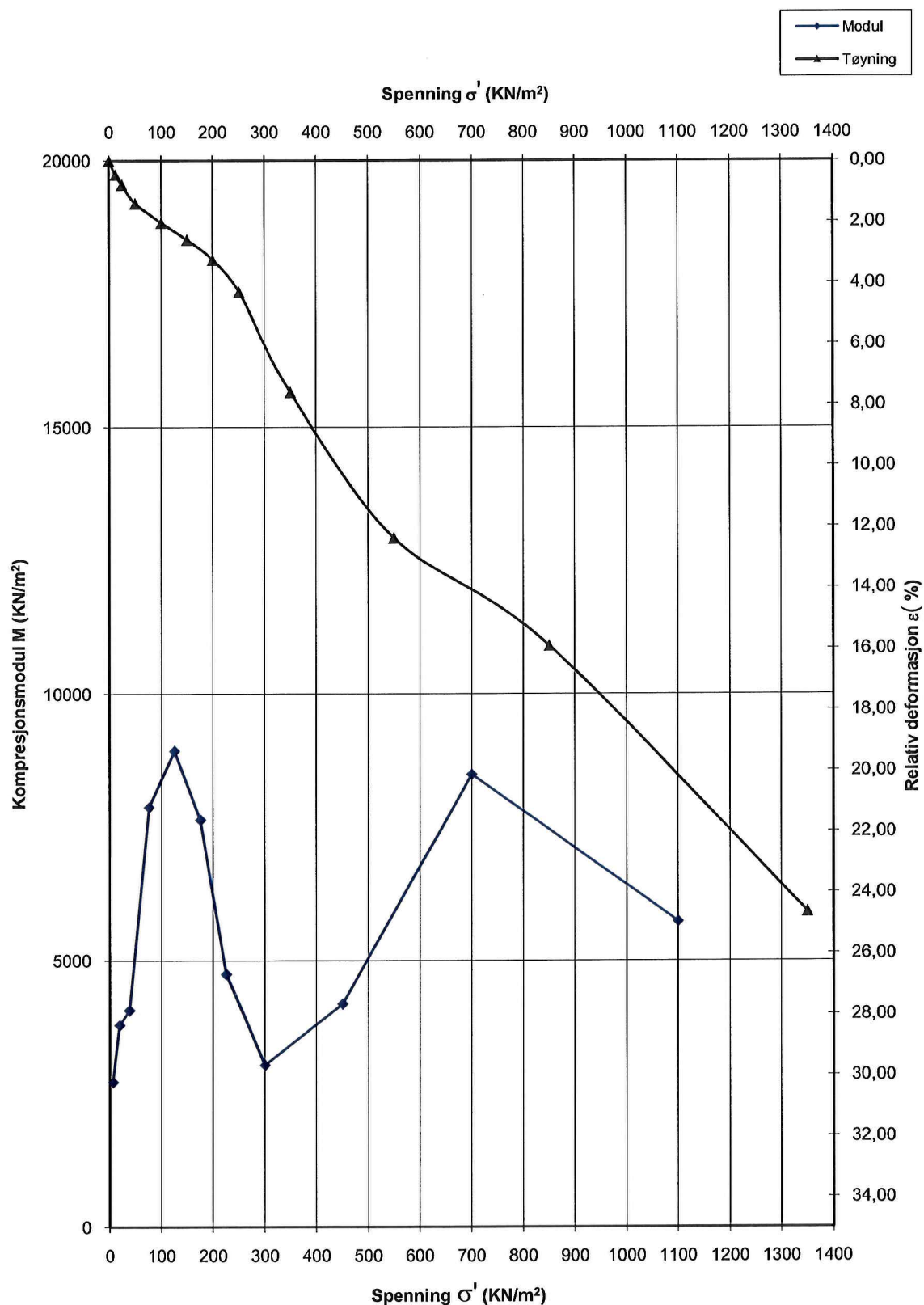
Dato :

21.12.2010

Operatør

kla

Bilag Nr.

17**ØDOMETERFORSØK**

Lab. Nr.	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
13	P1	7,48m				LEIRE	siltig

**TRONDHEIM KOMMUNE**

Stabsenhet for byutvikling

GEOTEKNISK FAGGRUPPE**Ødometerforsøk**

Prosj. :

R-1495 LEIRA KRK

Boring

P7

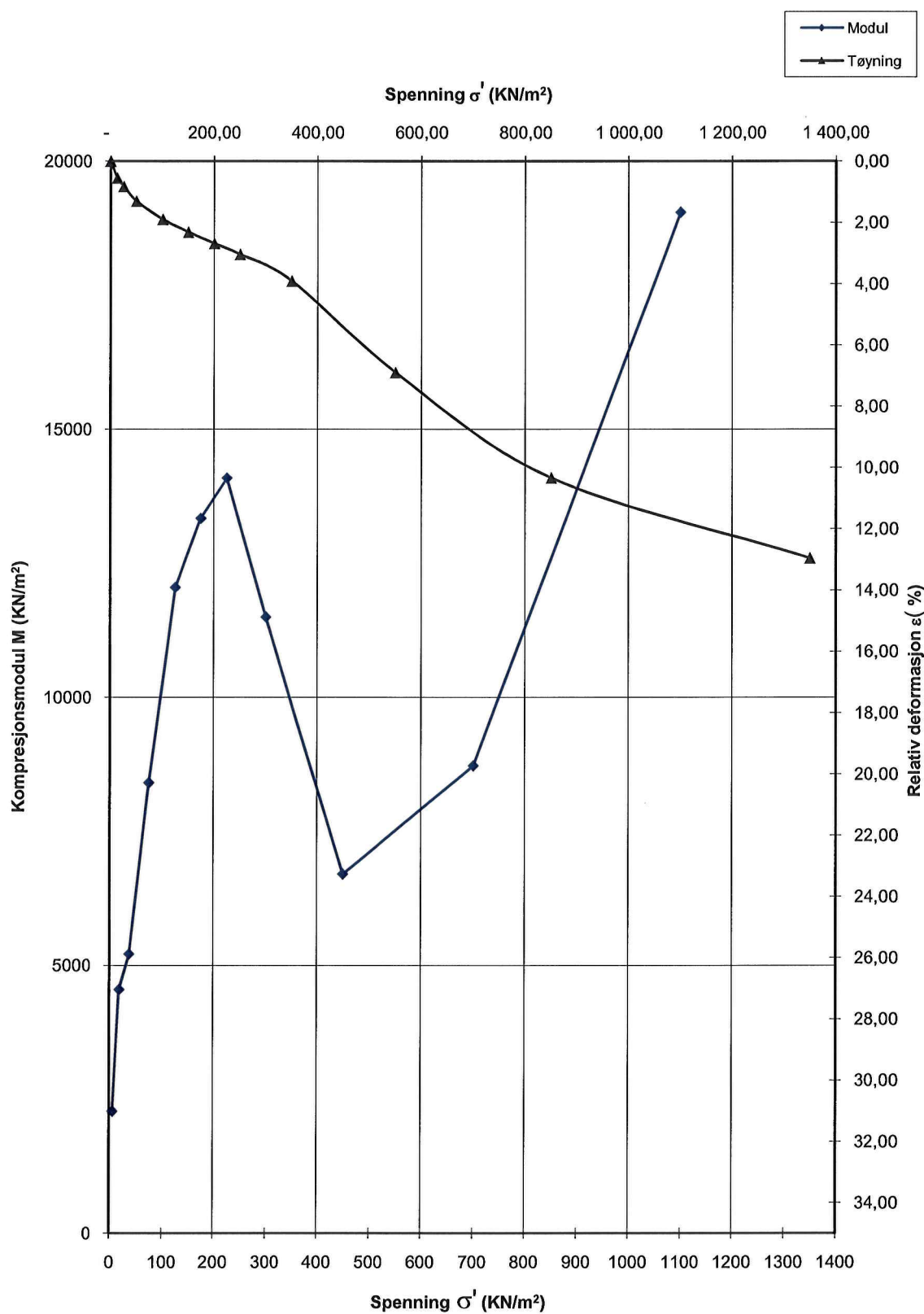
Dato :

13.01.2011

Operatør

kla

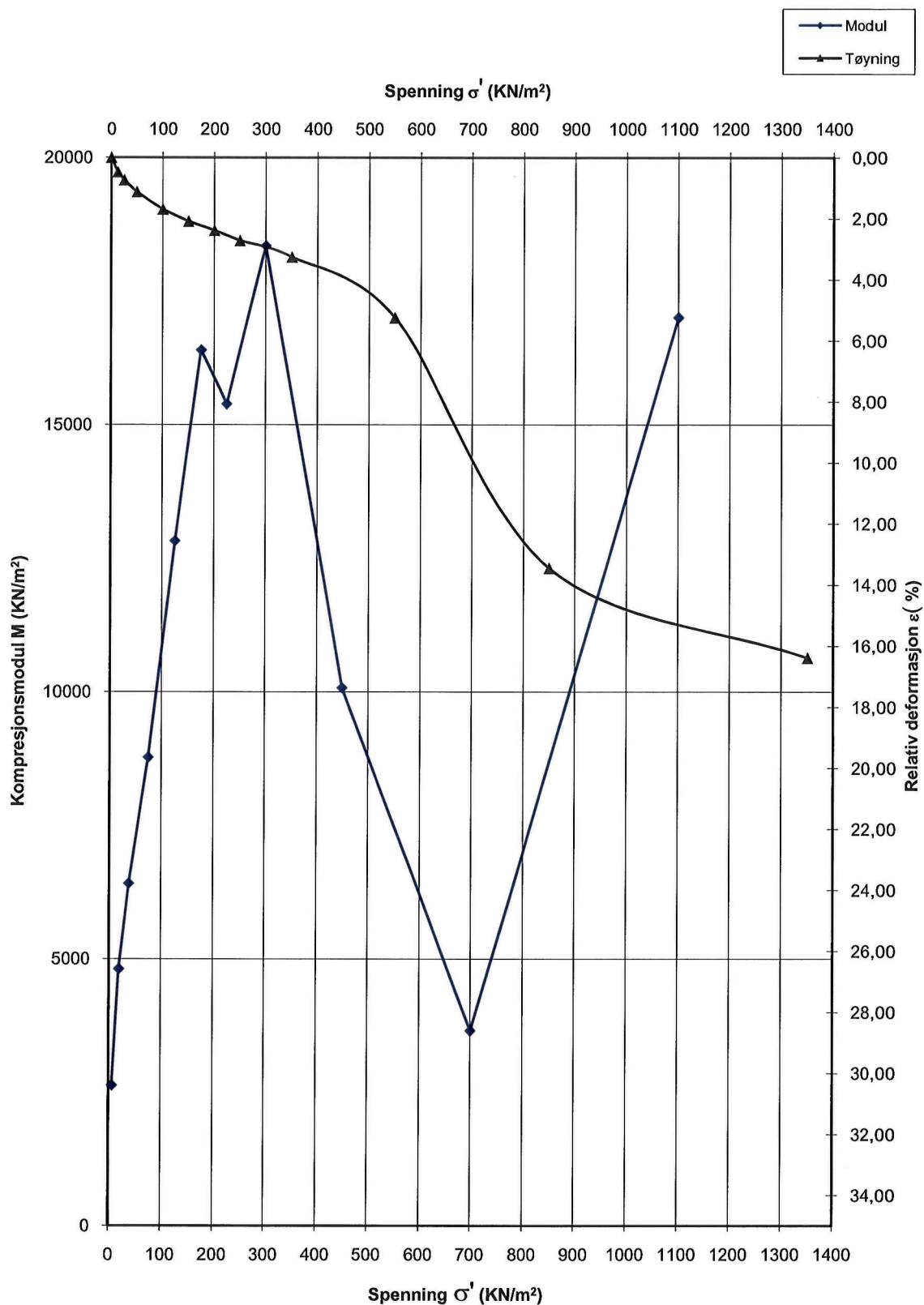
Bilag Nr.

18**ØDOMETERFORSØK**

Lab. Nr.	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
26	P7	6,42m				LEIRE	siltig



ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr:	Hull Nr.	Dybde	P_0'	P_c'	OCR	Jordart	Anm.
27	P7	16,42m				LEIRE	siltig m/sandlag

Punkt nr.	x-koordinat	y-koordinat	Terrenghøyde
P1	7029069.169	570562.169	107.477
P2	7029069.109	570587.247	107.472
P3	7029051.186	570573.044	111.044
P4	7029055.309	570588.085	111.117
P5	7029068.047	570433.146	109.670
P6	7029063.252	570319.832	86.998
P7	7029253.209	570415.860	74.057

Leira kirkegård - driftsbygning Koordinater for innmålte punkt. Målinger er gjort med LEICA GPS500	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	12.01.2010
	Målestokk:	
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1495	Bilag: 20