



TRONDHEIM KOMMUNE

# R.1466 SKJERMVEGEN 45

GRUNNUNDERSØKELSER  
DATARAPPORT





15.12.2009



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Stabsenhet for byutvikling

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: <b>R.1466</b>	<b>SKJERMVEGEN 45</b>		
	Datarapport		
Trondheim den:	15.12.2009		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	Sidsel Laupstad
Repr. punkt:	Euref 89. øst: 568 625	Euref 89 nord: 7 030 800	
Sted:	Skjermvegen 45	Antall tekstsider:	3
Feltarbeid utført:	04.11.2009	Antall bilag:	9
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	Prøvetaking	
Emneord:	Fundamenteringsforhold	Kompressibilitet	Kvikkleire
Saksbehandler:	 Konstantinos Kalomoiris	Kvalitetssikrer:	 Tone Furuberg
<p>Sammendrag:</p> <p>Trondheim eiendom planlegger å bygge et bofellesskap for psykisk utviklingshemmede i Skjermvegen 45 på Munkvoll. Boligene har to etasjer.</p> <p>Grunnen består av 3 meter tørrskorpeleire, der under kommer middels fast leire som i tillegg er sensitiv/kvikk. Det ble registrert kvikkleire i et punkt.</p> <p>Fundamenteringsforholdene er gode for et fundamenttrykk lik eller mindre enn 100 kPa. Ellers er økte setninger forventet.</p> <p>Fundamentene skal føres ned til 1.5 meters dybde for å beskytte fundamentene mot frost.</p>			

## 1. INNLEDNING

- Prosjekt** Det skal bygges bofellesskap i Skjermvegen 45. Husene har 2 etasjer uten kjeller.
- Lokalisering** Tomta ligger nord for Skjermvegen, som ligger øst for Munkvoll ut mot Hoem på Byåsen.
- Oppdrag** Geoteknisk faggruppe fikk i oppdrag av Sidsel Laupstad å gjøre en grunnundersøkelse i området. Hensikten med grunnundersøkelsen var primært å vurdere fundamenteringsforholdene.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Feltarbeid** Det er gjennomført 4 dreietrykksonderinger og tatt opp i alt 8 54mm sylinder prøver i 2 av punktene. Dybden for dreietrykksonderinger var opp til 15.13 meter. Borpunktene plasseringer og undersøkelsestype er vist på situasjonskart i bilag 1.
- Sonderingsresultater er vist på bilag 2-3. Koordinater og terrenghøyder for borpunktene er gitt i bilag 9. Innmålingen er gjort av grunnborene med LEICA GPS500.
- Feltarbeidene ble utført i uken 45 – 2009.
- Tidligere undersøkelser** Trondheim Kommune har tidligere gjort grunnundersøkelser i nærheten i forbindelse med bygging av et bolighus, rapport:
- R.1105 Skjermvegen 54*
- I følge rapporten består grunnen av middels fast leire som er noe sensitiv noen steder.
- 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 skjærstyrken er bestemt ved konus- og trykkforsøk. Sensitiviteten er beregnet på grunnlag av konusforsøkene. I tillegg er det kjørt ett triaksialforsøk for å bestemme styrkeparametre på effektivspenningsbasis og 2 ødometerforsøk for å bestemme kompressibiliteten. Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofiler i bilag 4-5. Resultat fra triaksialforsøket er vist i bilag 6. Resultater fra ødometerforsøkene er vist i bilag 7-8.

### 3. GRUNNFORHOLD

- Topografi** Tomta består av et flatt terreng som ligger omtrent på kote 117 og som faller slakt mot øst-nordøst.
- Grunnforhold** Grunnen i området består av leire. Øverst ligger det 3 meter tørrskorpeleire. Leira under tørrskorpeleira er middels fast og kvikk/sensitiv. Det ble registrert kvikkleire i 1 punkt, P.4. Ellers er leiren noe sensitiv. Vanninnholdet er opp til 53%. Det indikerer at leiren er kompressibel.  
Triaksial forsøket viste at leiren har effektivspennings parametre  $a=15$  kPa,  $\varphi=30^\circ$ .  
Ødometer forsøket viste at leira er overkonsolidert med  $OC=2$ .
- Grunnvann** Det er ikke utført noen poretrykksmålinger i forbindelse med denne rapporten.
- Fjell** Ingen av boringene er avsluttet mot fjell, og derfor antas det at fjellet ligger dypt i området.

### 4. PLANLAGT BEBYGGELSE

- Planlagt bygg** Det er planlagt at det skal bygges 8-9 boliger på tomta. Boliger ligger i to etasjer. Beliggenheten er vist på situasjonskartet. Trondheim eiendom ønsker av økonomiske årsaker ikke bygg med kjeller.
- Bæreevne** Det antas at boligene blir fundamentert uten kjeller, dvs. at fundamentene er ført ned til 1.5 meters dybde for å beskytte bygget mot frost. I dette tilfellet og i bruddgrensetilstand ble fundamenttrykket beregnet på rundt 190 kPa. Fundamenteringen på den dybden er altså bæreevnemessig gjennomførbar.
- Setninger** Ødometerforsøk på 4.4 og 6.35 meter i punkt 4 viste at leiren er overkonsolidert og at prekonsolideringsspenning ligger på omtrent 150 kPa. Fundamenttrykk bør være lavere. For et fundamenttrykk på 100 kPa ble total setninger beregnet til 5.5 cm. Slike setningene er akseptable for et hus. Av hensyn til setninger brukes grunntrykk 100 kPa.
- Stabilitet** Som nevnte er det tidligere utført grunnundersøkelser sør for tomta, på en 10 meter høy skråning. Resultatene viste et noe sensitivt lag som kan henge sammen med laget som ligger under tomta i Skjermvegen 45. Terrenginngrepet i Skjermvegen 45 er ikke omfattende og i tillegg ligger det langt unna skråningen. Likevel ble områdes stabilitet vurdert og det ble funnet at i dag står skråningen med en sikkerhetsfaktor på 1.443, altså

større enn 1.4 som kreves ifølge NVE's retningslinjer for slike områder. Sensitivitets analyse viste at for å få sikkerhetsfaktoren 1.4 måtte den udrenerte skjærstyrken være lik 38 kPa. Beregningene som ble gjennomført er konservative fordi tørrskorpeleiren ikke ble med i dem. Derfor betraktes områdes stabilitet som tilstrekkelig.

**Konklusjon** Den planlagte bebyggelsen er bæreevnemessig, setningsmessig og stabilitetsmessig tilfredsstillende. Anbefalt grunntrykk er 100 kPa. På grunn av kvikkleire må rapporten sendes til 3. parts kontroll, jf. NVE's retningslinjer 1-2008.



Y568550

Y568600

Y568650

Y568700

Skjermvegen

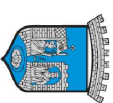
Gravkalkbreen

P1 177.41 13.33

P3 117.33 12.40

P2 115.96 15.03

P4 116.19 14.57

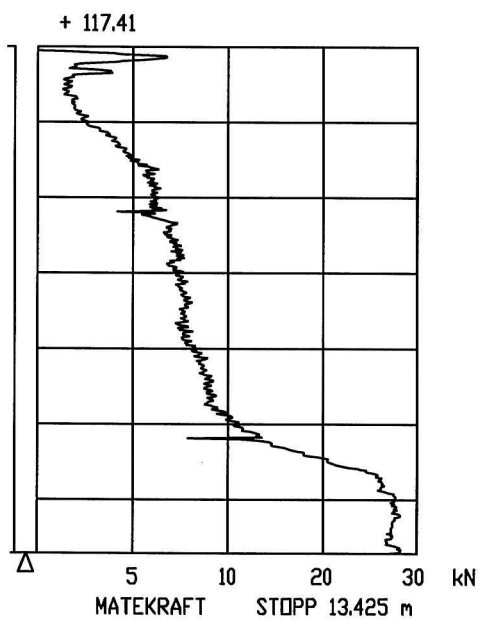


TRONDHEIM KOMMUNE

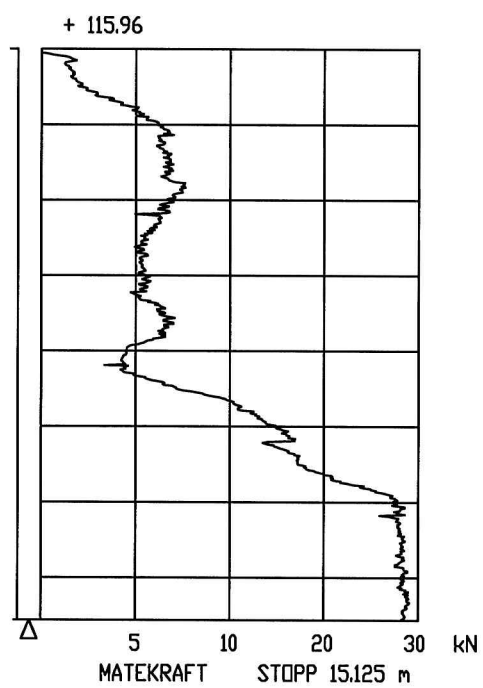
Situasjonskart  
**SKJERMVEGEN 45**

Tegnet:	ZFX
Godkjent:	
Saksbeh:	ZFX
Data:	17.11.2009
Målestokk:	1:500
Prosjekt nr. R:1466	Bilag 1

P.1



P.2



Skjermvegen 45

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	17.11.2009
Målestokk:	1:200

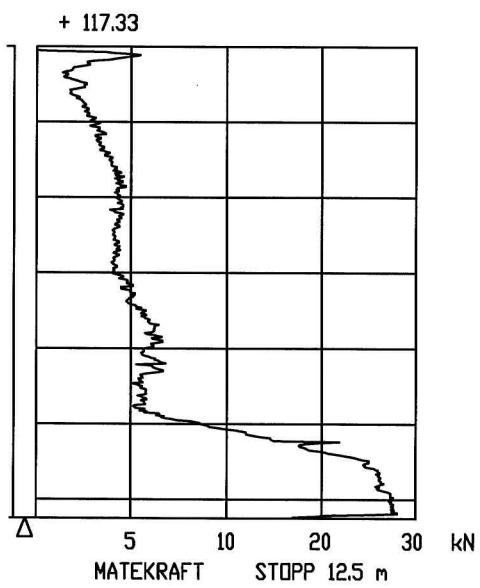
Dreielektrykssonderinger 1 og 2.



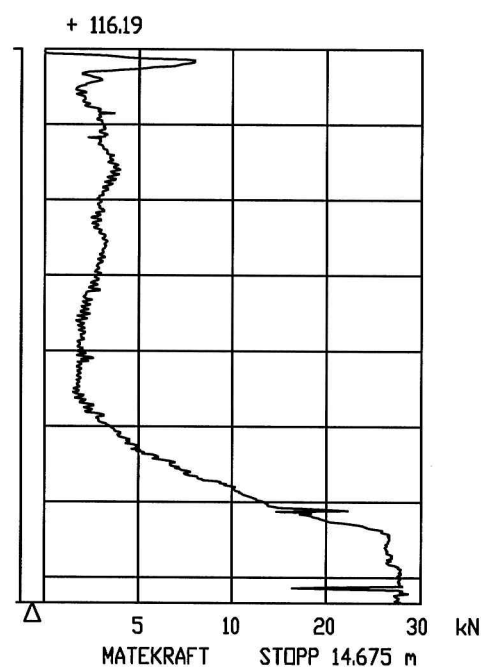
TRONDHEIM KOMMUNE

Prosjekt nr.	Blag.
R.1466	2

P.3



P4



Skjermvegen 45

Dreielektryksønderinger 3 og 4.



TRONDHEIM KOMMUNE

Tegnet:	2FX
Godkjent:	
Saksbeh:	FUY
Dato:	17.11.2009
Målestokk:	1:200

Prosjekt nr.	Bilag.
R.1466	3



E DYBDE	TERRENGKOTE	SYMBOL	PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				$\gamma$ KN/m <sup>3</sup>	SKJÆRSTYRKE Su (KN/m <sup>2</sup> )					S <sub>t</sub>	
				20	30	40	50		20	40	60	80	100		
5	TØRRSKORPELEIRE.	skjellrester	01					18,7 (18,3)						176 162	10 11
	LEIRE.	enk. tynne siltlag enk. skjellrester	02					18,6 (18,2)							22 22
	LEIRE. enk. sand og gruskorn.	enk. tynne siltlag enk. skjellrester	03					18,7 (18,6)							36 58
	LEIRE, siltig, sand og gruskorn.	skjellrester	04					19,9 (19,8)							73 79
10															
15															
20															

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

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

n = PORØSITET  
DN<sub>a</sub> = HUMUSINNHOLD  
Ogl = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETTETTHET

▽ 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:

SKJERMVEGEN 45

Boring nr.:

P2

Dato:

06.11.2009

Prøvetaker:

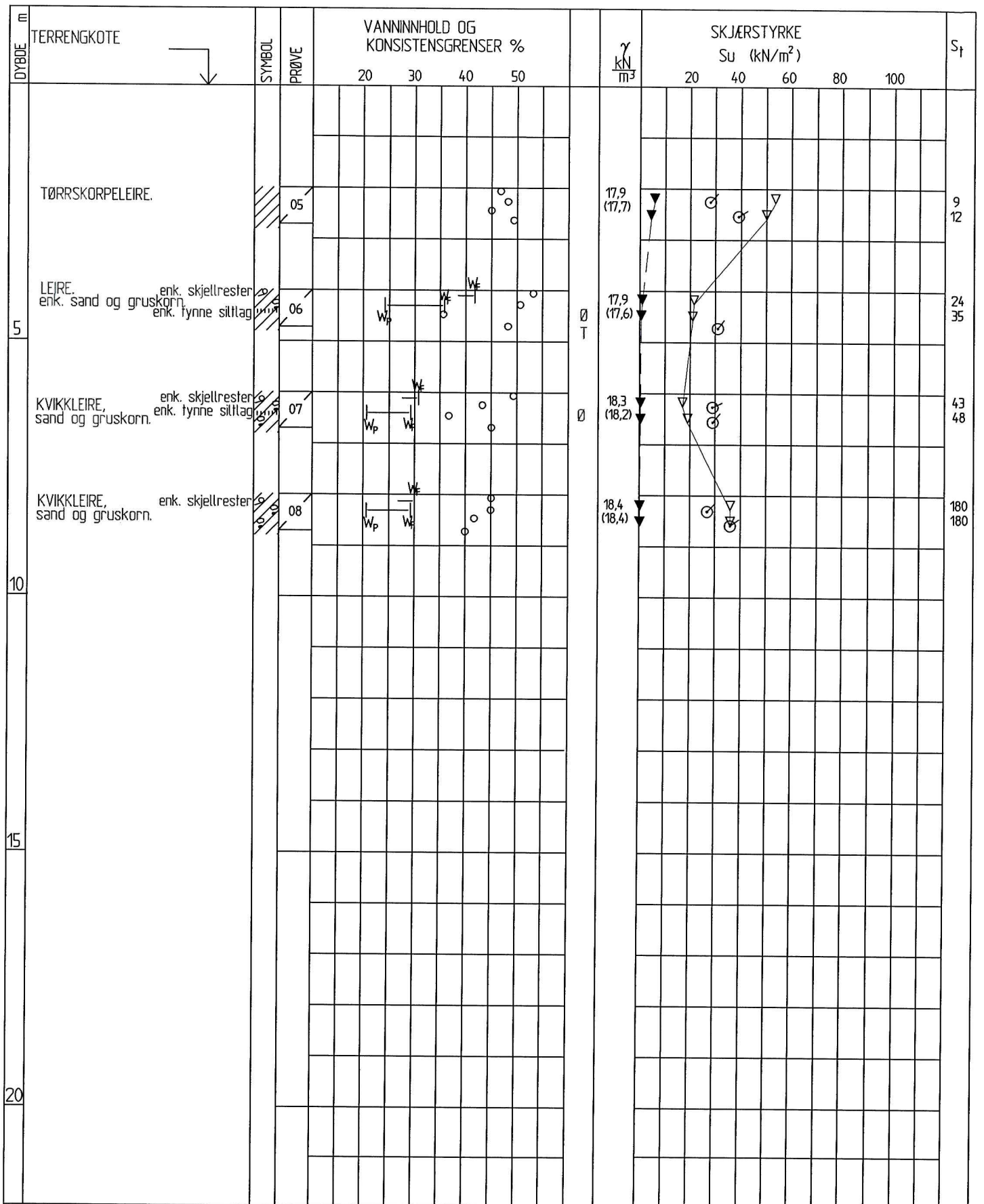
54mm

Bilag:

4

Oppdragsnr.:

R-1466



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

○ NATURLIG VANNINNHOLD  
—| W<sub>f</sub> FLYTEGRENSE  
W<sub>f</sub> — — — KONUSMETODE  
|— W<sub>p</sub> PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET  
O<sub>Na</sub> = HUMUSINNHOLD  
O<sub>gl</sub> = GLØDETAP  
 $\gamma$  = TYNGDETETHET

▽ KONUSFORSØK  
▼ OMRØRT SKJÆRSTYRKE  
○ TRYKKFORSØK  
⊖ 5% DEFORMASJON VED BRUDD  
+ VINGEBORING  
S<sub>f</sub> SENSITIVITET

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



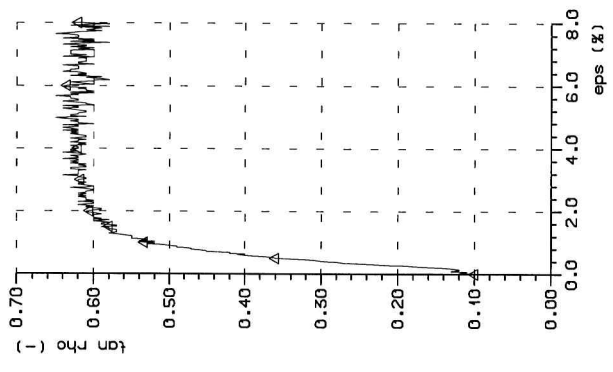
TRONDHEIM KOMMUNE

Sted: SKJERMVEGEN 45  
Bilag: 5

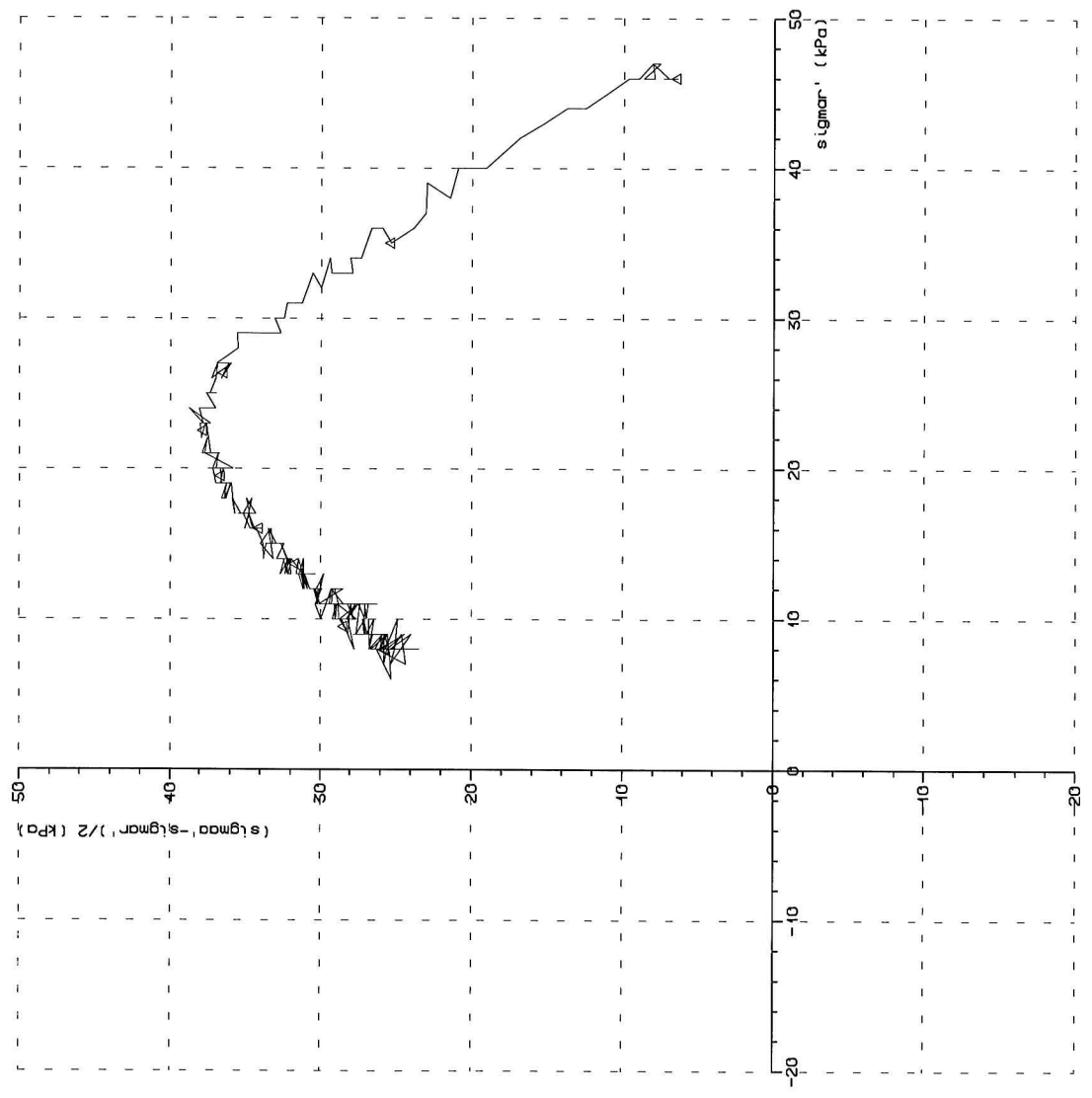
Boring nr.: P4  
Prøvetaker: 54mm  
Oppdragsnr.: R-1466  
Dato: 17.11.2009

Sym  $\Delta$  Profil Dybde(m) Labnr Forsøksstype dV(cm<sup>3</sup>) Korr. Kommentar

P4 4.50 06 CIU 3.40 1 4



$\Delta$   $a$  (kPa) = 15.00



# TREKSLALFORSØK

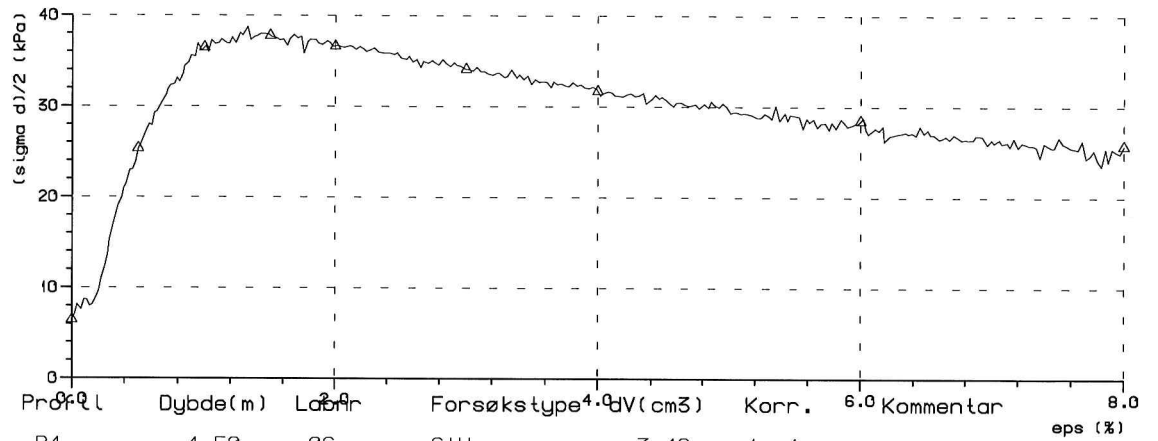
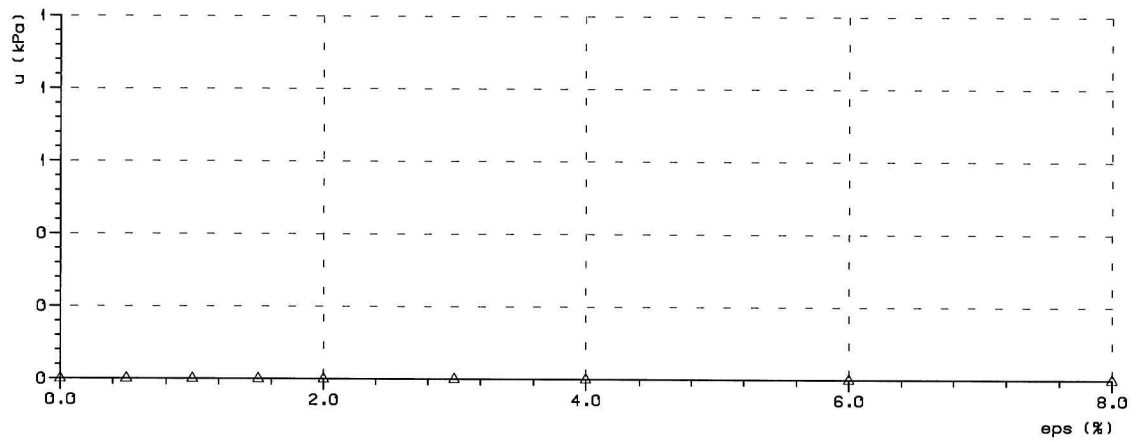
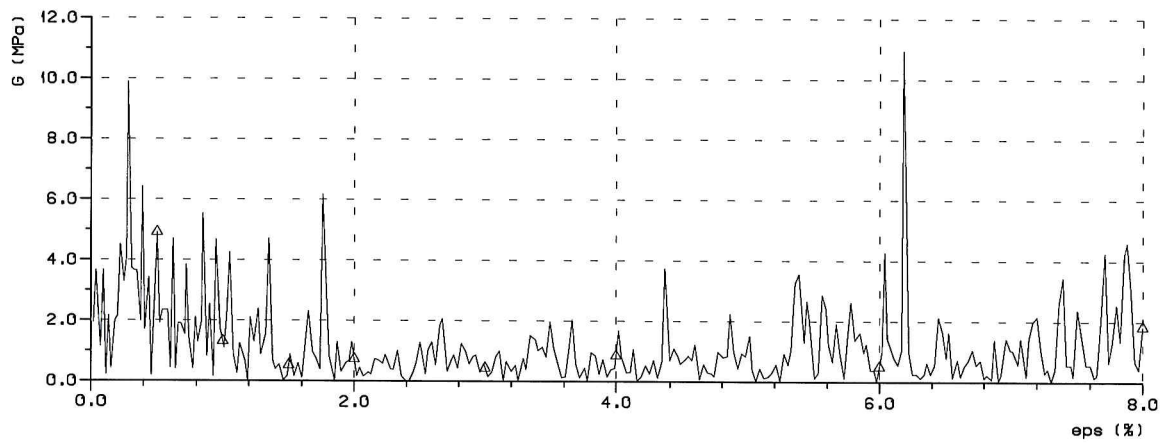


TRONDHEIM KOMMUNE

Oppdr.nr.  
R-1466

Dato  
15.12.09

Fig.  
6A



Sym  
▲

Profil	Dybde(m)	Labnr	Forsøkstype	dV(cm <sup>3</sup> )	Korr.	Kommentar
P4	4.50	06	CIU	3.40	1 4	

# TREKSLALFORSØK



TRONDHEIM KOMMUNE

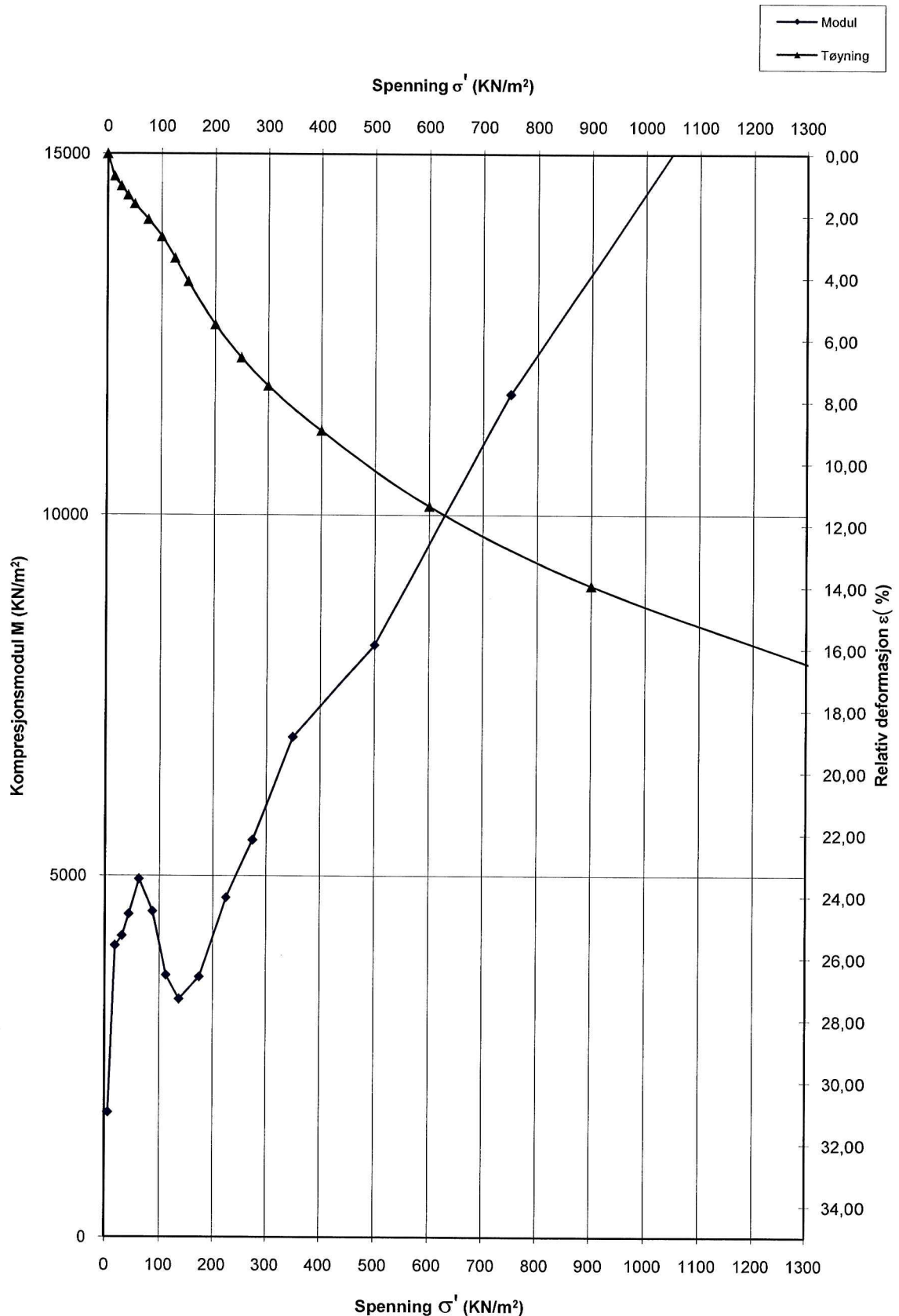
Oppdr.nr.  
R-1466

Dato  
15.12.09

Fig.  
6B



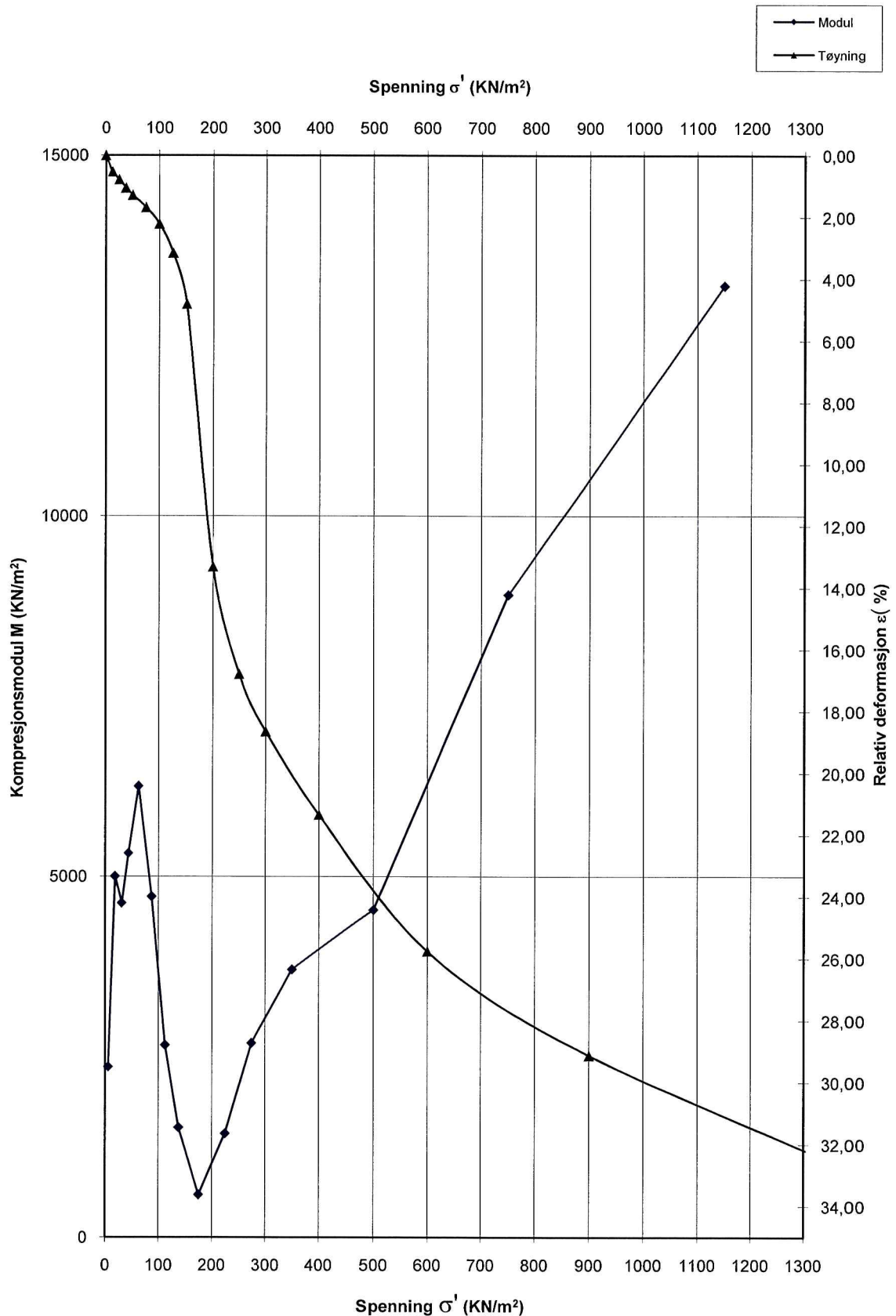
**ØDOMETERFORSØK**



Lab. Nr.	Hull Nr.	Dybde	P <sub>0</sub> '	P <sub>c</sub> '	OCR	Jordart	Anm.
06	P4	4,4m				LEIRE	siltig




ØDOMETERFORSØK



Lab. Nr.	Hull Nr.	Dybde	$P_0'$	$P_c'$	OCR	Jordart	Anm.
07	P4	6,35m				KVIKKLEIRE	

<b>Punkt nr.</b>	<b>x-koordinat</b>	<b>y-koordinat</b>	<b>Terrenghøyde</b>
P1	7030791.279	568629.203	117.411
P2	7030802.021	568662.756	115.959
P3	7030810.133	568623.173	117.331
P4	7030821.114	568658.308	116.193

Skjermvegen 45	Tegnet:	2FX
	Godkjent:	
	Saksbeh:	2FX
	Dato:	17.11.2009
	Målestokk:	
Koordinater over innmålte punkt målt med LEICA GPS500		
 TRONDHEIM KOMMUNE	Prosjekt nr. R.1466	Bilag: 9