



**Oslo kommune  
Samferdselsetaten**

**Ny gangbro, Ytre Ringvei**

**Grunnundersøkelser**

**Geoteknisk rapport 05-100 nr. 1**



Bilde tatt mot sydøst

Prosjektnr: 05-100	Dato: 29.12.05	Saksbehandler: <i>Per Steinhilber</i>
Kundenr: 10494	Dato: 02.01.06	Kvalitetsikrer: <i>Harald Mer</i>



Fylke: Oslo	Kommune: Oslo	Sted: Tveita
Adresse: Gunnulvsvei 34	Gnr: 140	Bnr: 8

Tiltakshaver: Oslo kommune  
Oppdragsgiver: Hjellnes Cowi AS  
Rapport: 05- 100 nr. 1  
Rapporttype: Geoteknisk rapport  
Stikkord: Totalsonderinger, prøvetaking, CPTU, fundamentering  
UTM: 32V 0603250 6643750



#### SAMMENDRAG

Gunnulvs vei ligger på ca. kote 149,3 på vestsiden, og terrenget ligger på ca. kote 152 på østsiden. Ytre Ringvei ligger på ca. kote 145,6.

Løsmassene består i grove trekk av tørrskorpeleire over silt/sand. Udrenert skjærstyrke i tørrskorpa er over 100 kN/m<sup>2</sup>. Leira er lite sensitiv, dvs. lite ømfintlig for forstyrrelser.

Bæreevnen er god og stabilitetsforholdene gunstige. Oppfylling og sålefundamentering vil gi setninger på noen få cm.

**INNHOOLD****Side**

1. Innledning	4
2. Utførte undersøkelser	4
3. Grunnforhold	5
4. Geotekniske vurderinger	5
5. Videre geoteknisk bistand	6

**Bilag****Nr**

Oversiktskart M=1:20 000	1
Situasjonsplan m/ boredybder, M=1:250	2
Terrengprofil m/ borerresultater, M=1: 200	3
Løsmasseprofil, M=1:50	4-5
Treaksialforsøk	6
Ødometerforsøk	7
CPTU med tolkning	8-10

**Vedlegg****Nr.**

Eksempel på totalsondering m/ forklaring	1
Eksempel på CPTU m/ Forklaring	3
Forklaring av løsmasseprofil	11



## 1. Innledning

Oslo kommune planlegger ny gangbro over Ytre Ringvei slik at Gunnulvsvei får forbindelse over Ytre Ringvei for myke trafikkkanter. Terrenget ligger naturlig høyere enn ytre Ringvei, jfr. bilde på forsiden. Områdets beliggenhet er vist på side 2 sammen med en del andre formelle opplysninger om prosjektet. I tillegg har vi vedlagt et oversiktskart som bilag 1.

Løvlien Georåd AS er engasjert for å utføre nødvendige grunnundersøkelser som grunnlag for valg av fundamenteringsmåte. Arbeidene er utført med Mesta AS som underleverandør på grunnboring mens NTNU har analysert sylinderprøvene.

Rapport nummer 1 er en ren geoteknisk rapport som i hovedsak er utarbeidet med tanke på å dokumentere grunnforholdene og å gi en generell vurdering av fundamenteringsforholdene.

Oppdraget utføres som underleveranse til Hjellnes Cowi AS som ved Bjørn Andresen har prosjekteringsoppdraget for Oslo kommune.

## 2. Utførte undersøkelser

### Markarbeid

Det er utført 4 totalsonderinger, 1 trykksondring (CPTU) og prøvetaking i 2 punkt. Det er tatt 5 representative poseprøver og 3 uforstyrrede 54mm sylinderprøver.

Punktene plassering med terrengnivå og boreddybder, er vist på bilag 2. Markarbeidet ble utført av Mesta AS med hydraulisk borerigg av typen Geotech 704. Totalsonderingene er digitalt registrert og overført. Boringene er avsluttet med kontrollboring ca. 2 meter ned i antatt fjell.

Totalsonderingene er vist på terrengprofilen på bilag 3 og er generelt forklart i vedlegg 1 bak i rapporten. Trykksondringen med tolkning er vist på bilag 8-10, og denne typen boring er forklart på vedlegg 3.

### Laboratoriarbeid

De 3 sylinderprøvene er rutinemessig analysert hos NTNU i Trondheim. I tillegg er det utført 2 spesialforsøk; ett treaksialforsøk for måling av massenes styrkeparametere på effektivspenningsbasis og ett ødometerforsøk for måling av massenes setningsegenskaper. Laboratorieresultatene er vist på bilag 4-7, og løsmasseprofilene er generelt forklart på vedlegg 11 bakerst i rapporten.

### Målearbeid

Borpunktene er innmålt med målbånd under ledelse av undertegnede geotekniker Per Løvlien. Punktene høyder er nivellert i forhold til PP16722 med høyde 146,015. Profilen på bilag 3 er generert fra digitalt kartgrunnlag.



### 3. Grunnforhold

#### Topografi

Ytre Ringvei ligger på ca. kote 145,6. Gunnulvs vei ligger på ca. kote 149,3 på vestsiden, og terrenget ligger på ca. kote 152 på østsiden.

#### Løsmasser

Løsmassene består i grove trekk av tørrskorpeleire over silt/sand. Total løsmassemektighet varierer mellom 2,6 og 7,6 meter i de 4 punktene. Udrenert skjærstyrke i tørrskorpa er over 100 kN/m<sup>2</sup>. Leira er lite sensitiv, dvs. lite ømfintlig for forstyrrelser.

#### Grunnvann

Det er ikke utført måling av grunnvannstand. Det antas at massene dreneres av Ytre Ringvei.

#### Fjell

Boringene tyder på at fjellet ligger relativt flatt på ca. kote 143-144. Variasjoner ut over dette kan ikke utelukkes.

### 4. Geotekniske vurderinger

#### Løsmasser

Treaksialforsøket indikerer følgende styrkeparametere:

Attraksjon: 8 kN/m<sup>2</sup>  
Friksjonsvinkel: 33°

En så høy friksjonsvinkel tyder enten på høyt siltinnhold, noe klassifiseringen tyder på, og/eller prøveforstyrrelse. Vi mener parametrene må benyttes med forsiktighet. Vi velger derfor å kontrollere stabilitetsforholdene med disse litt mer normale parametere for leire:

Attraksjon: 10 kN/m<sup>2</sup>  
Friksjonsvinkel: 28°

#### Stabilitet

Med udrenert skjærstyrke på 100 kN/m<sup>2</sup> i toppen og styrkeparametere for øvrig som antydnet foran, er stabilitetsforholdene gode både for utgraving i anleggsfasen og for planlagt oppfylling for landkar.

#### Bæreevne

Bæreevnen er god, men så lenge vi ikke kjenner nivåene er det vanskelig å gi noen eksakt bæreevne. Vi antar foreløpig at fundamentene kan belastes med ca. 180 kN/m<sup>2</sup> i bruddgrensetilstand med uk. fundament i nivå 1,0 meter under terreng.



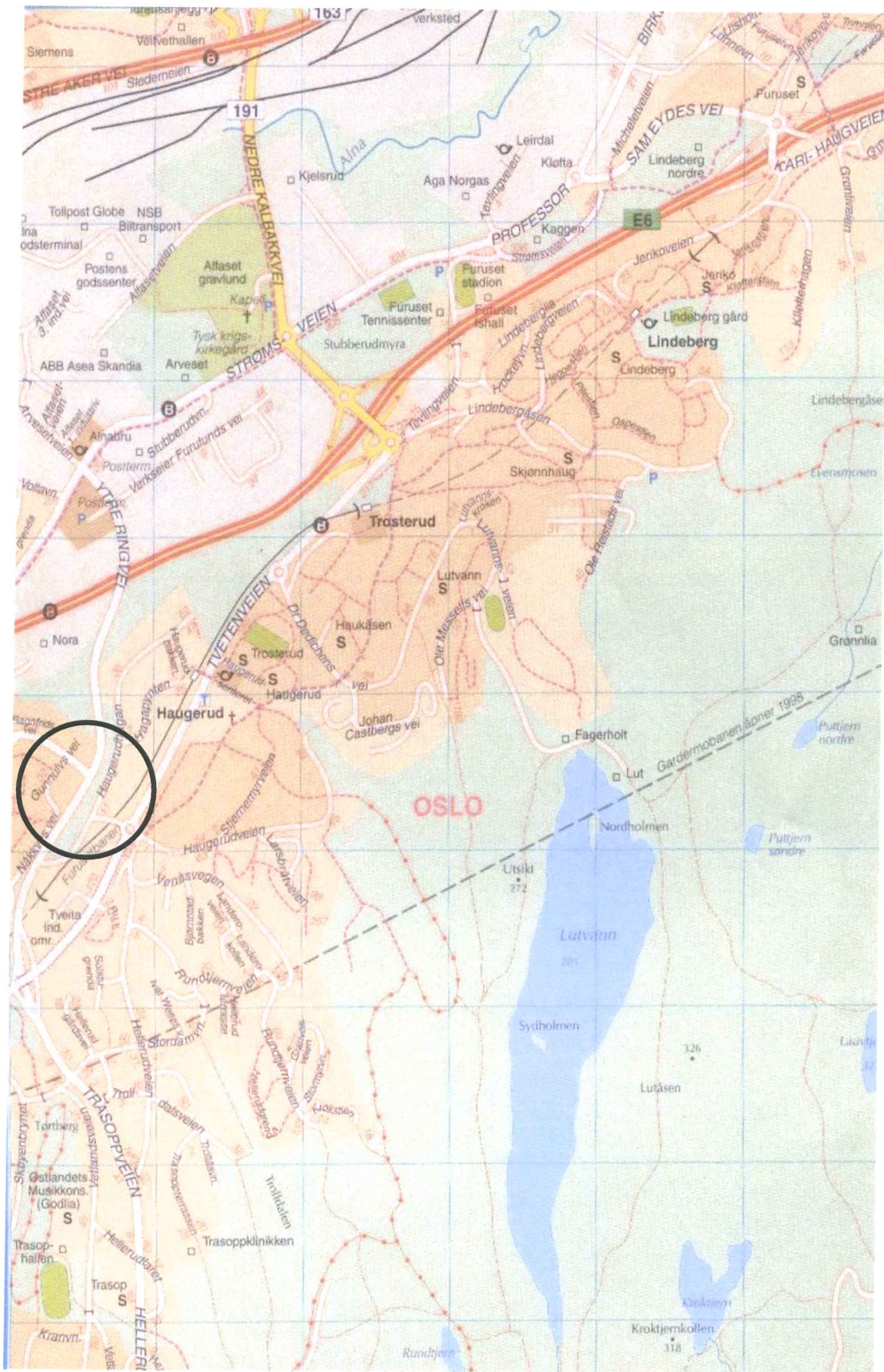
### **Setninger**

Ødometerforsøket tyder på at leira er overkonsolidert til ca. 600 kN/m<sup>2</sup> som er et spenningsnivå som ligger langt over det massene blir utsatt for ved denne utbyggingen. I dette spenningsnivået foreslås å benytte en konstant setningsmodul på 7 MPa.

Terrengheving på eksempelvis 2,5 meter ved landkaret, vil da kunne gi setninger på 10-15 millimeter hvorav noe påløper i anleggsfasen. Fundamentlaster på anslagsvis 120 kN/m<sup>2</sup> i bruksgrensetilstand, vil gi setninger på ca. 10 millimeter pr. meter fundamentbredde. Det vil si 10 millimeter for et fundament på 1x1 meter, 20 millimeter for ett på 2x2 meter osv.

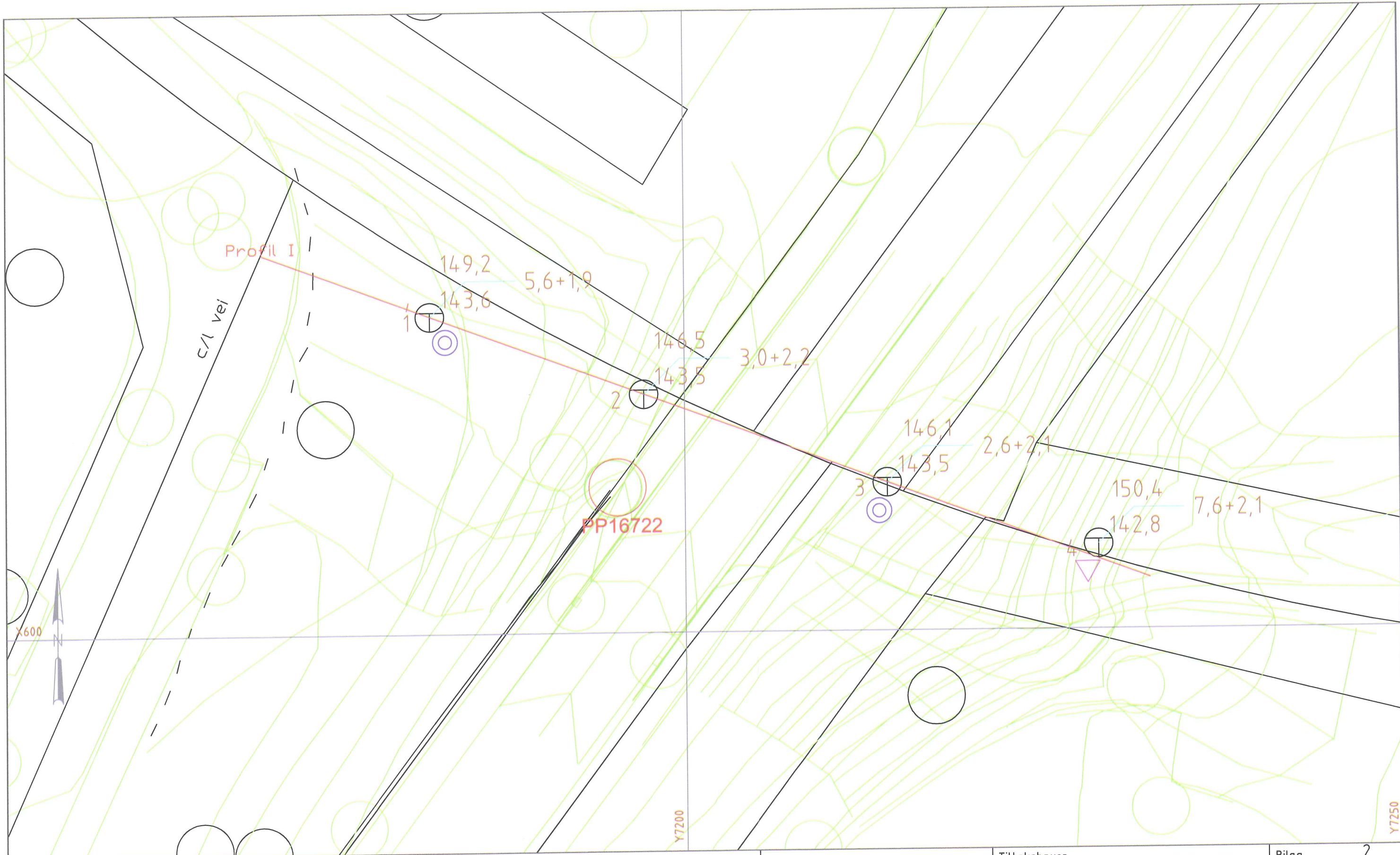
## **5. Videre geoteknisk bistand**

De utførte grunnundersøkelser anses som tilstrekkelige for å prosjektere utbyggingen. Vi bistår videre med kontroll av stabilitet, bæreevne og setninger etter hvert som øvrig prosjektering gir behov for det.



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknisk og ingeniørgeologisk rådgiver MRIF

Tiltakshaver	Målestokk	Bilag
Oslo kommune	1: 20 000	1
Prosjekt	Sign./Kon.	Tegning
Ny gangbru, Ytre Ringvei	AL/PC	101
Tekst	Prosjektnr.	Mnd/År
Oversiktskart	05-100	12/05



PKT.NR. TERRENGNIVA BORDYBDE+BORET I FJELL  
 FJELLNIVA

TOTALSONDERING

CPTU

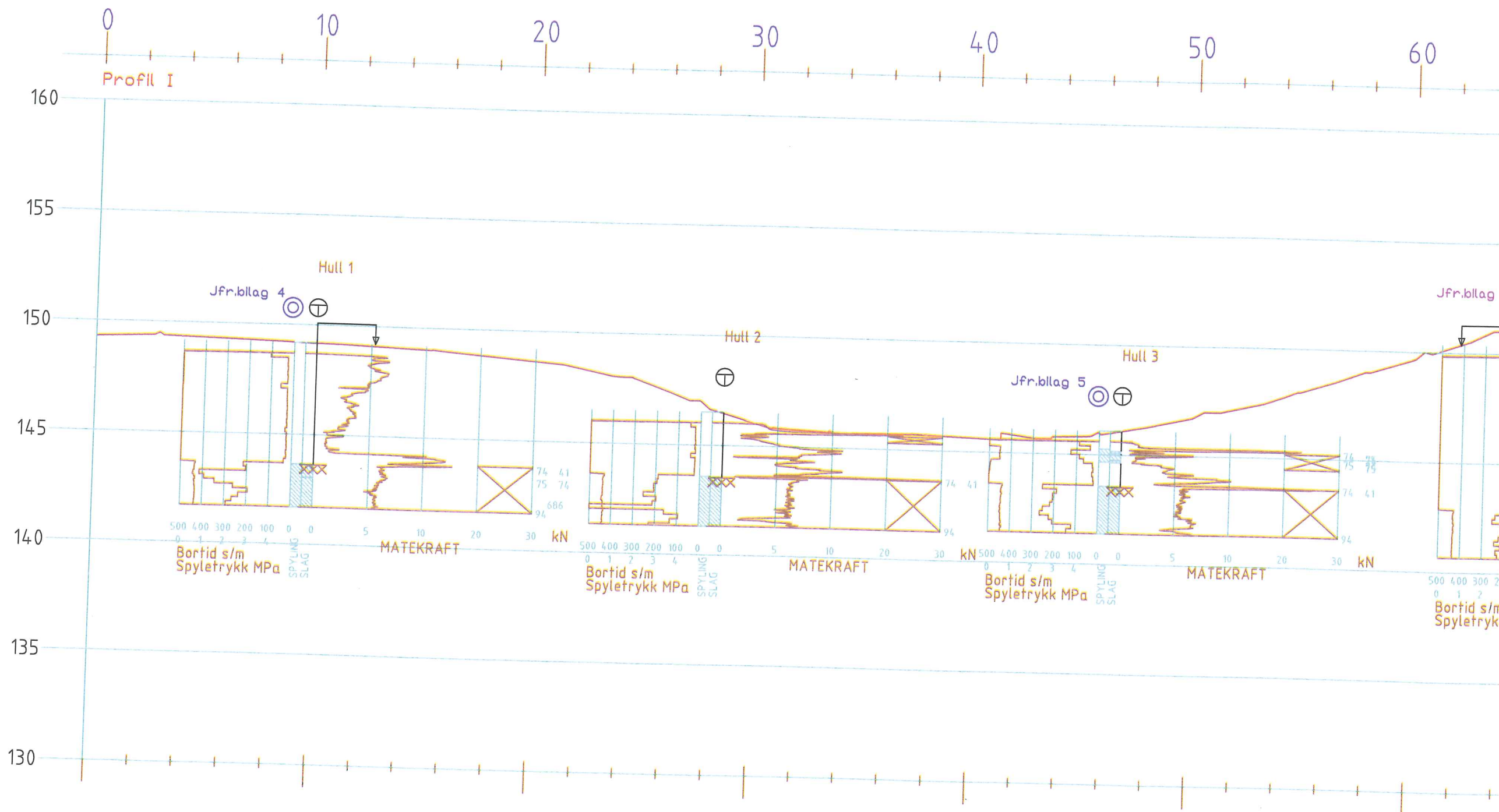


PRØVESERIE

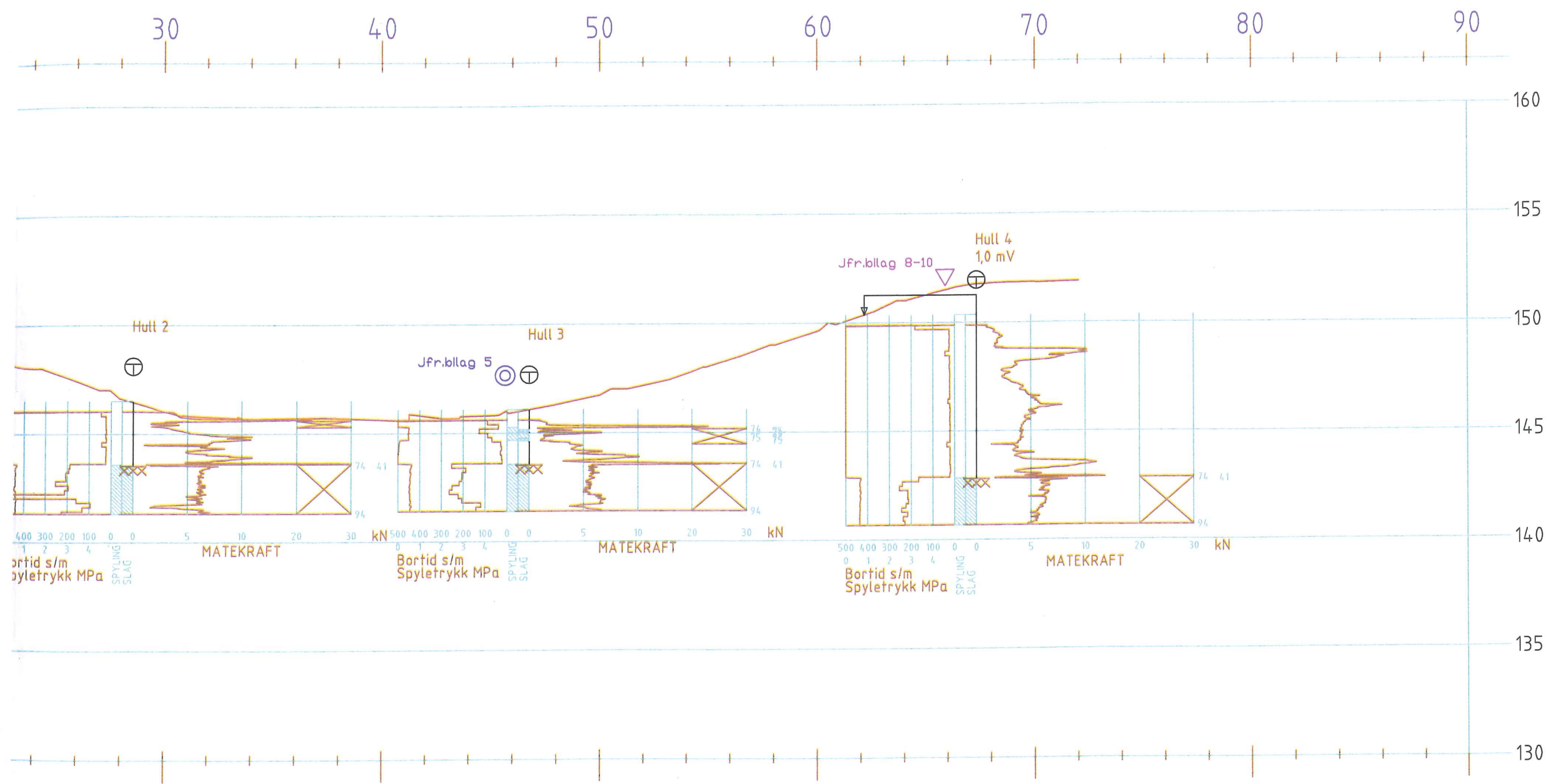



Tiltakshaver  
 Oslo kommune  
 Prosjekt  
 Ny gangbru, Ytre Ringvei  
 Tekst  
 Situasjonsplan m/ boreddybder

Bilag	2
Prosjektnr.	05-100
Tegn.nr.	102
Målestokk=	1: 250
Saksb.	Anita Asbjørnsen Lovlien
Dato	19.12.05
Kontr.	

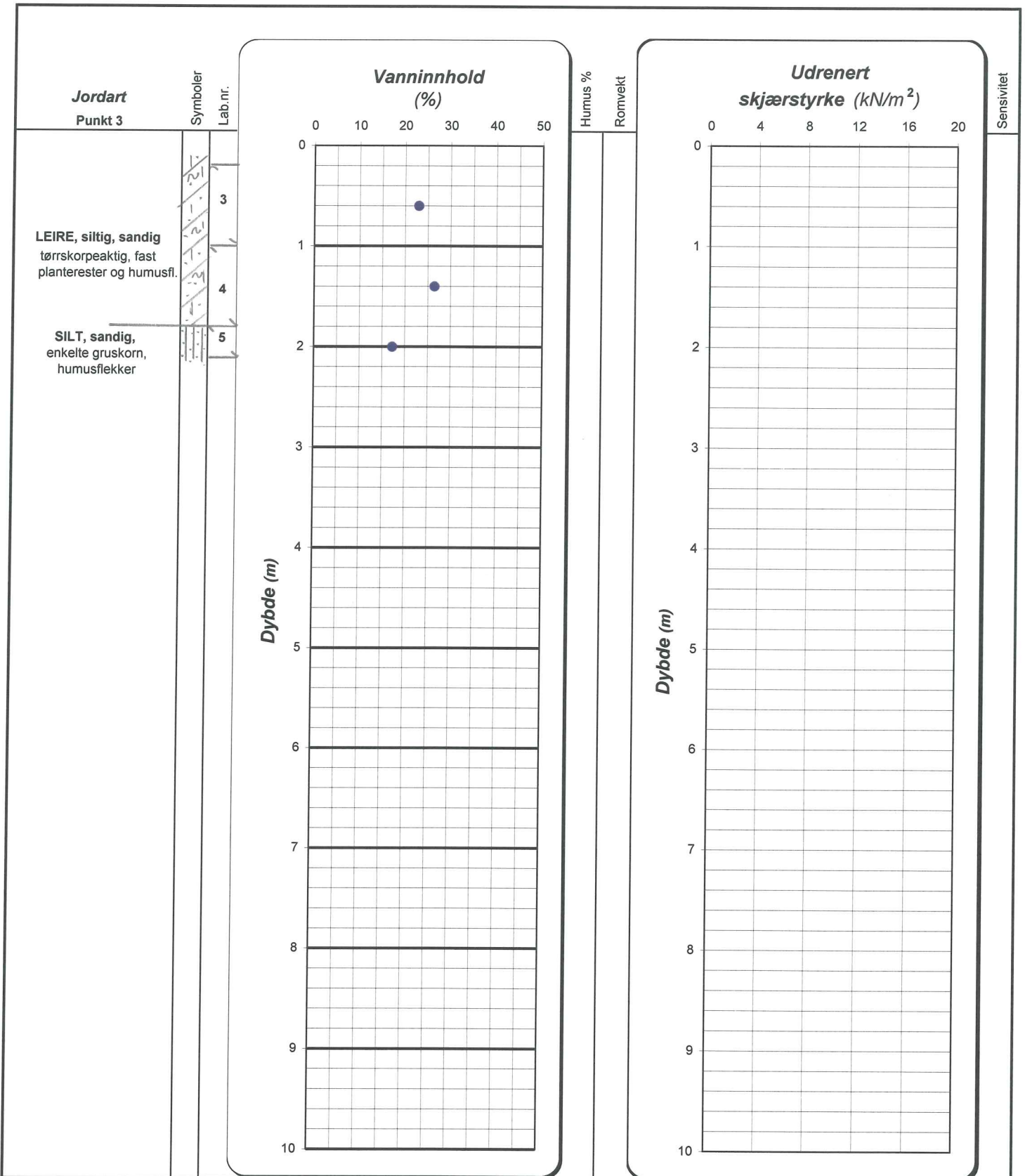


- TOTALSONDERING ⊕
- PRØVESERIE ⊙
- CPTU ▽



 <b>LØVLIEN GEORÅD</b> Geoteknisk og Ingeniørgeologisk rådgiver MRIF	Tiltakshaver	Bilag 3
	Oslo kommune	Prosjektnr. 05-100
	Prosjekt	Tegn.nr. 103
	Ny gangbru, Ytre Ringvei	Målestokk=1: 200
	Tekst	Saksb. Anita Asbjørnsen Løvlien
Terrenghprofil i m/ boreresultater	Dato 20.12.05	Kontr. <i>HL</i>





Enkelt trykkforsøk : 0  
 15 ○ 5 (angir def.% v/brudd)  
 10

Konusforsøk:  
 Omrørt/uforstyrret - ▲/△

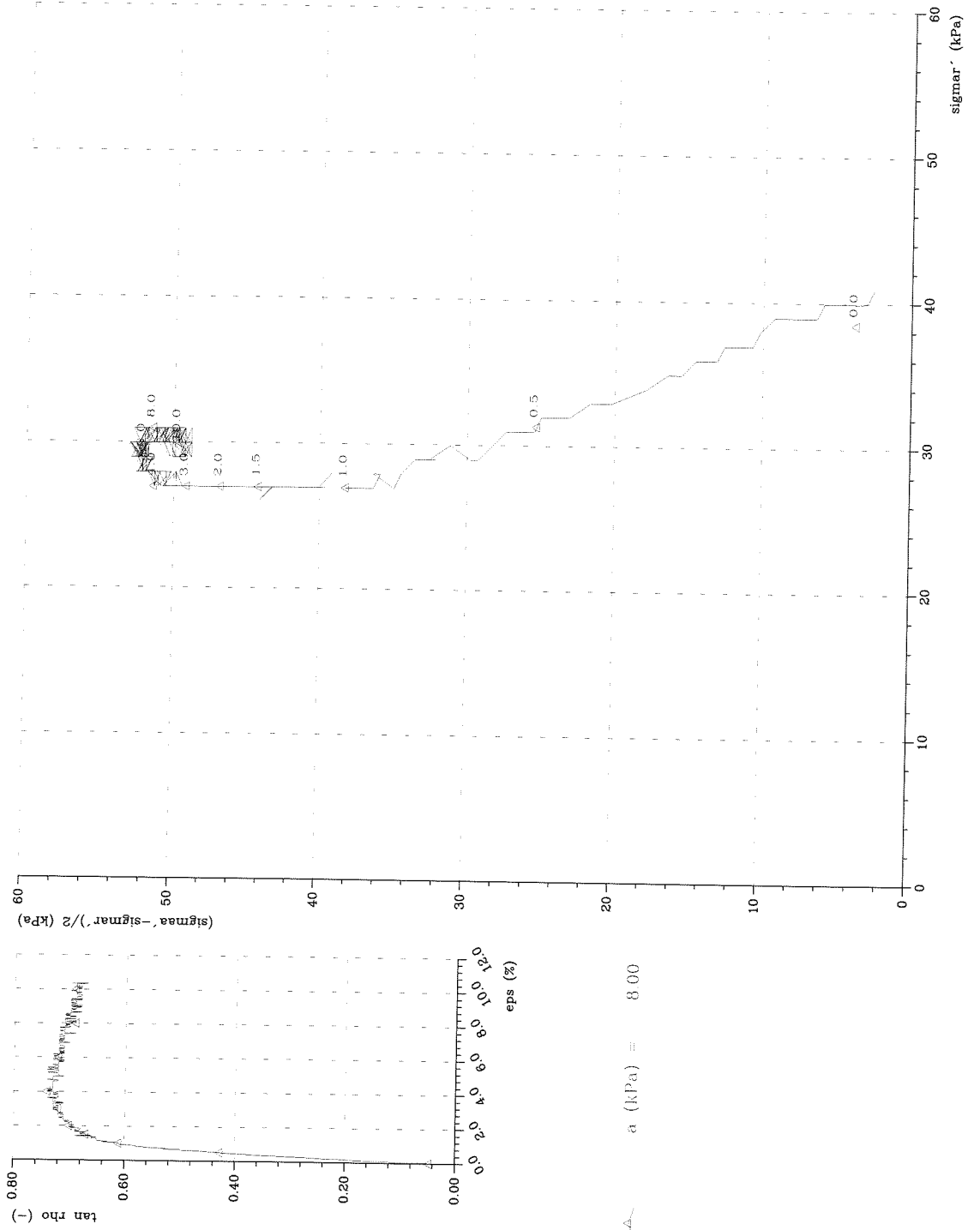
T=treaksialforsøk  
 Ø=ødometerforsøk  
 K=kornkurve



**LØVLIEN GEORÅD**  
 Geoteknisk og ingeniargeologisk rådgiver MRIF

Tiltakshaver: Oslo kommune	Bilag: 5
Prosjekt: Ny gangbru, Ytre Ringvei	Prosj.nr.: 05-100
Tekst: Løsmasseprofil pkt. 3	Tegn.nr.: 105
	Vertikal: M=1:50
	Dato: 27.12.2005
	Utført/Kontr AL/ PL

Sym  $\Delta$  Profil 1 Dybde(m) 3.35 Labnr 20 Forsøkstype CIU dV(cm<sup>3</sup>) 3.78 Korr. 1 4 Kommentar



$\sigma_a$  (kPa) = 8.00

# TREAKSIALFORSØK

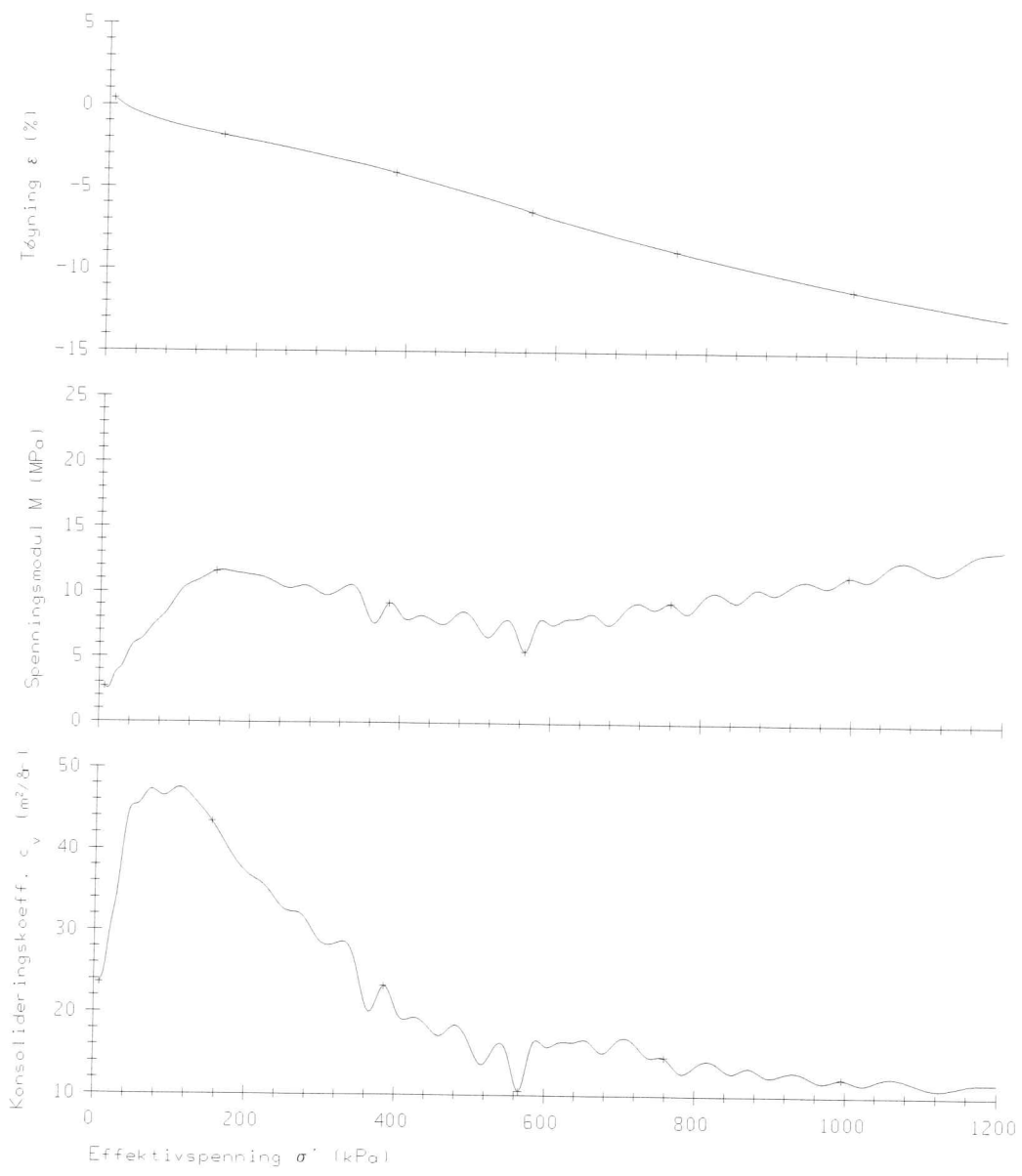
NTNU – Geoteknikk

Oppdr.nr.  
2005.38

Dato  
21.12.05

Fig.

Bilag	6
Tegning	106
Signatur	R



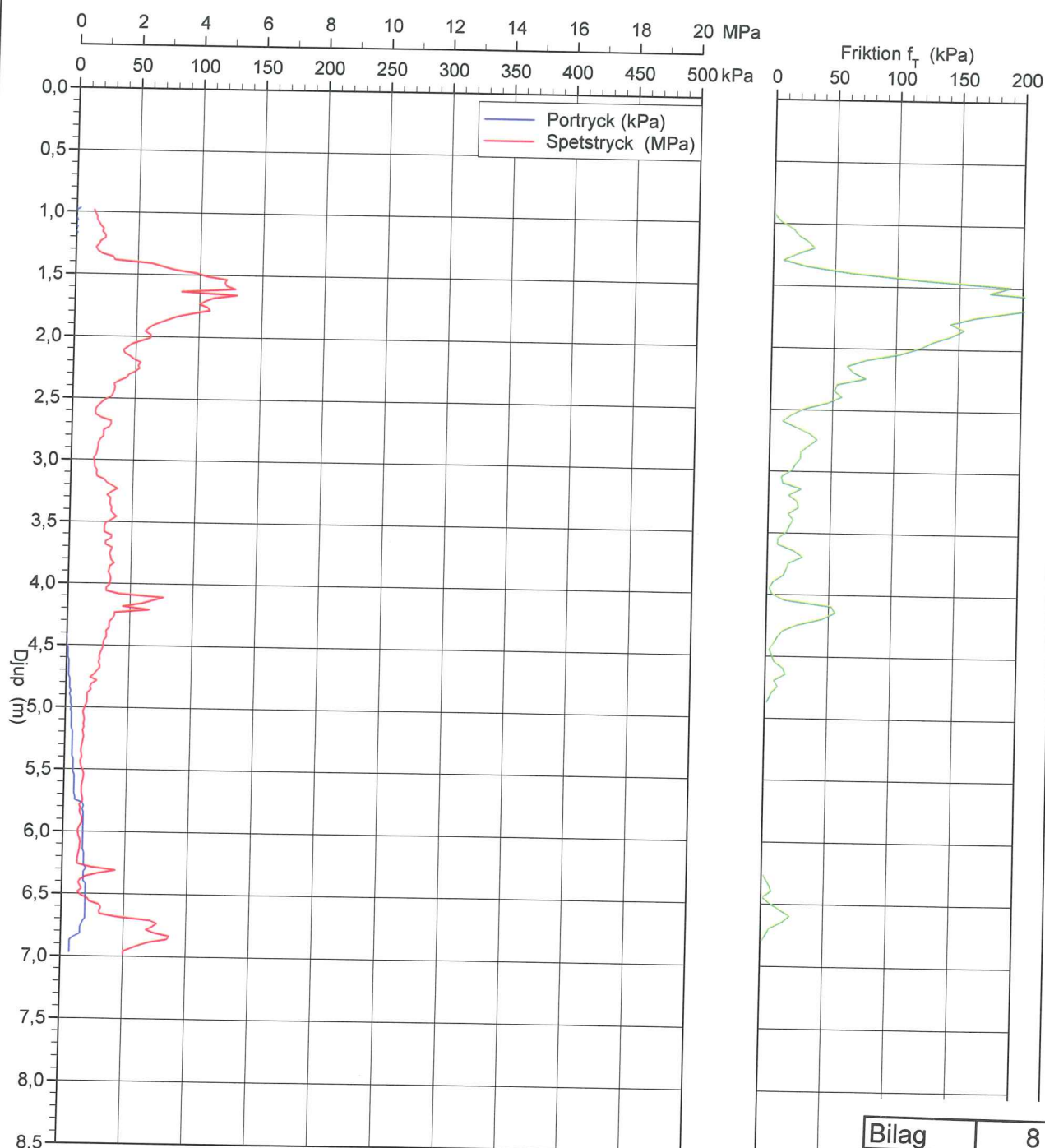
Boring	Dybde.m	Labnr.	F.type	Kommentar
1	3.25	20	CRS	Trnskorpeaktig leire. Ytre ringvei. Tvei

KONTINUERLIG ØDOMETER	Oppdrag	2005.58
	Date	2005-12-20
	Fig.	
NTNU Geoteknikk		

Bilag	7
Tegning	107
Signatur	<i>PC</i>

# CPT - sondering

<b>Projekt</b> <b>Gangbro Tveita</b> <b>O5-100</b>		<b>Plats</b> <b>Tveita</b> <b>Borrhål</b> <b>4</b> <b>Datum</b> <b>15.12.05</b>
Förbörningsdjup <b>1,00 m</b> Start djup <b>1,00 m</b> Stopp djup <b>7,03 m</b> Grundvattennivå <b>4,50 m</b> Referens Nivå vid referens <b>150,40 m</b>	Förbörat material Geometri <b>Normal</b> Vätska i filter Operatör <b>KM</b> Utrustning <b>8074</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Portryck registrerat vid sondering</b>	



Bilag	8
Tegning	108
Signatur	PL

Statens geotekniska institut

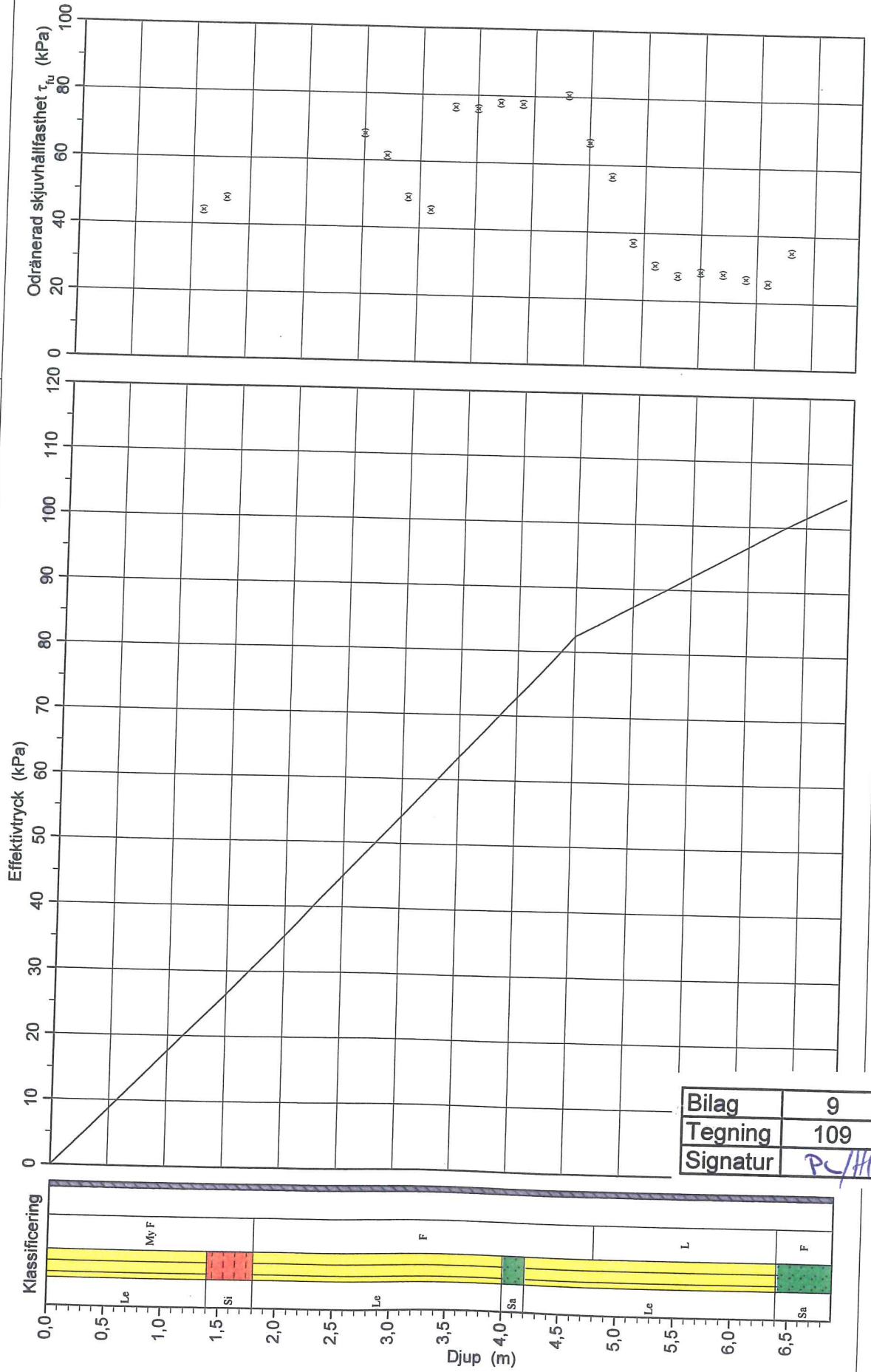
581 93 Linköping, telefon 013-20 18 00, fax 013-20 19 14

# CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens  
 Nivå vid referens 150,40 m  
 Grundvattenyta 4,50 m  
 Startdjup 1,00 m

Förborrningsdjup 1,00 m  
 Förborrat material  
 Utrustning 8074  
 Geometri Normal

Projekt Gangbro Tveita  
 Projekt nr O5-100  
 Plats Tveita  
 Borrhål 4  
 Datum 15.12.05



Bilag	9
Tegning	109
Signatur	PC/HI

# CPT sondering utvärderad enligt SGI Info 15

Referens

Nivå vid referens 150,40 m

Grundvattenyta 4,50 m

Startdjup 1,00 m

Förborrningsdjup 1,00 m

Förborrat material

Utrustning 8074

Geometri Normal

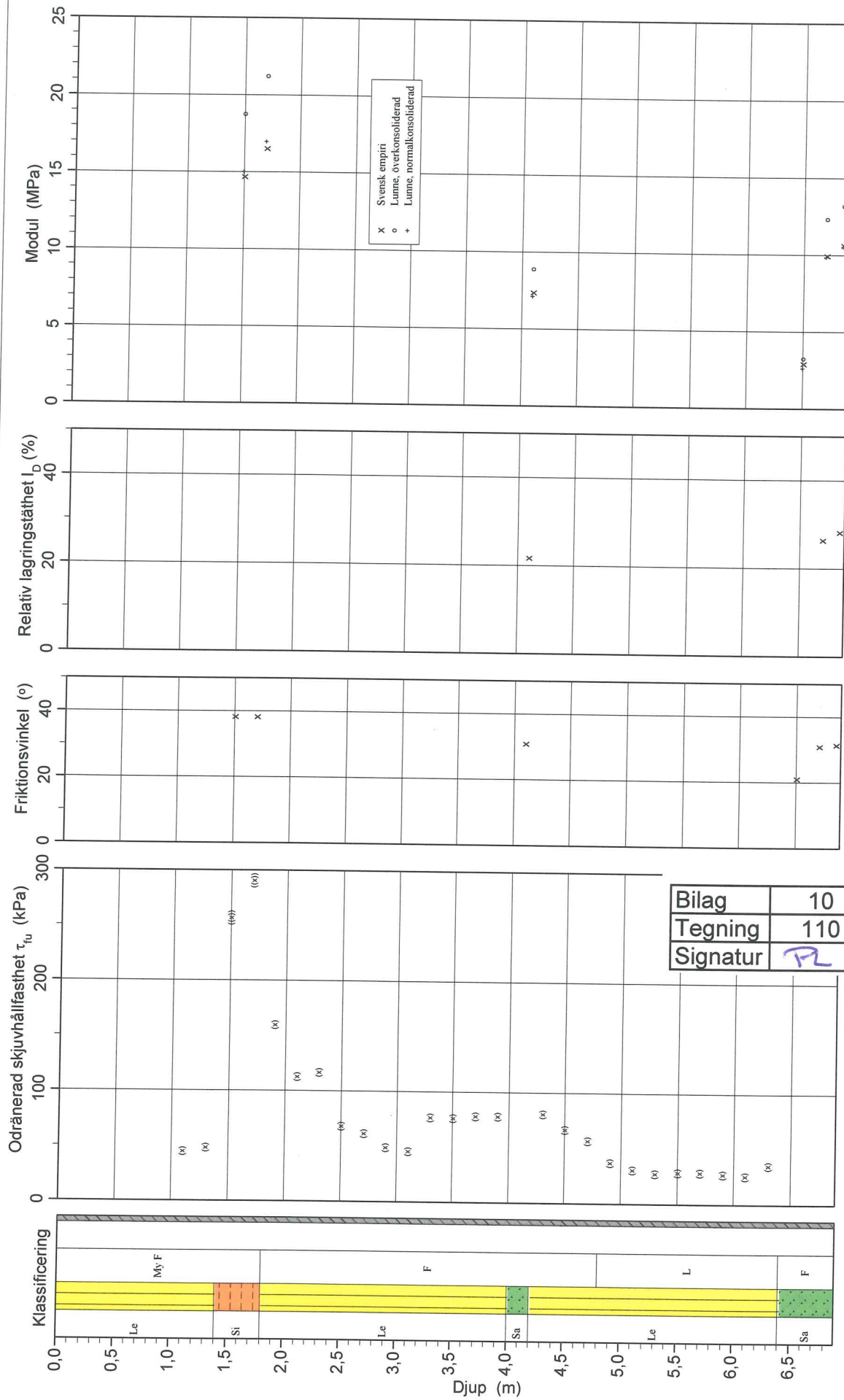
Projekt Gangbro Tveita

Projekt nr O5-100

Plats Tveita

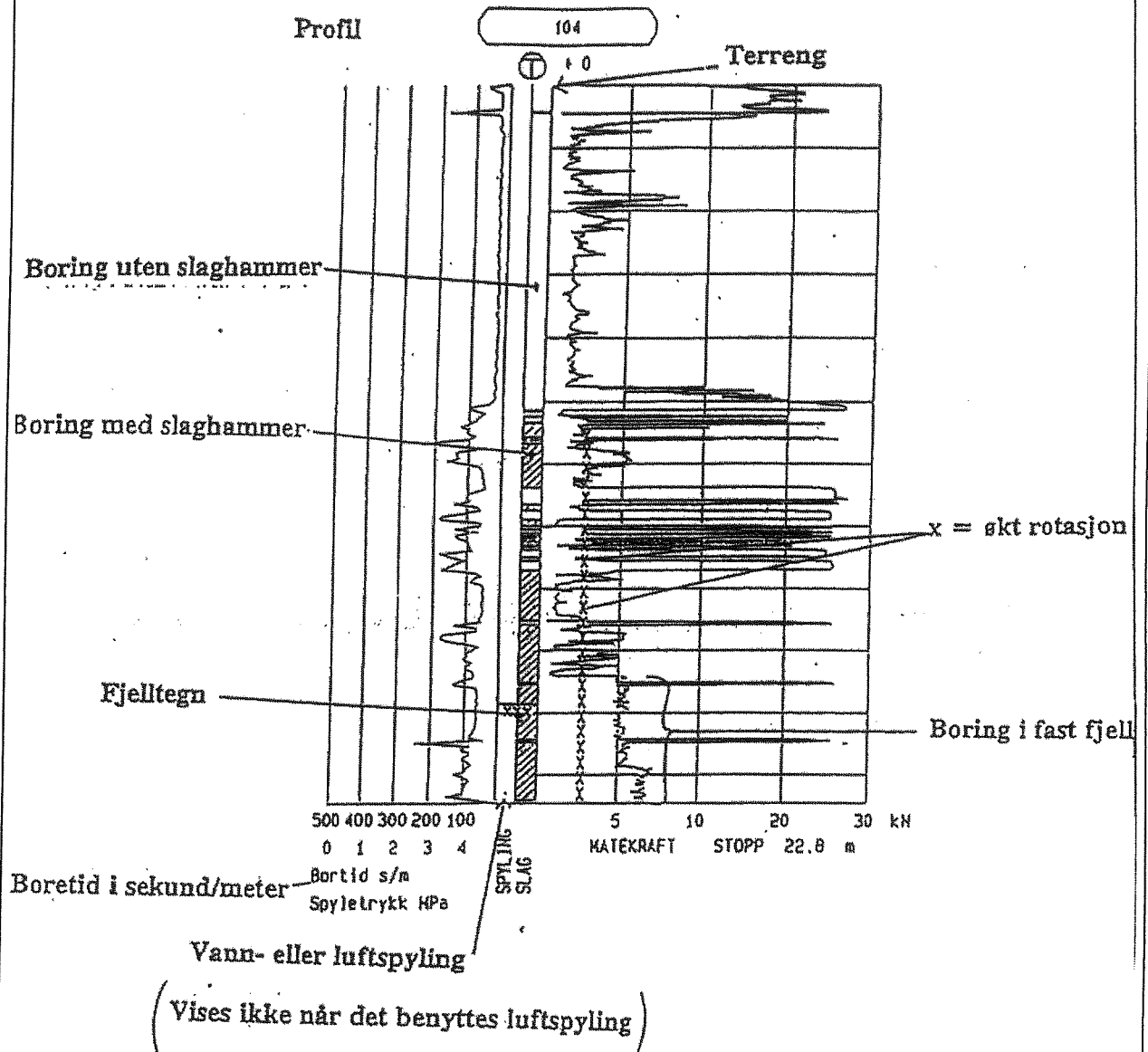
Borrhål 4

Datum 15.12.05



Bilag	10
Tegning	110
Signatur	<i>R</i>

# Eksempel på totalsondering m/ forklaring



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknisk og ingeniørgaologisk rådgiver MRIF

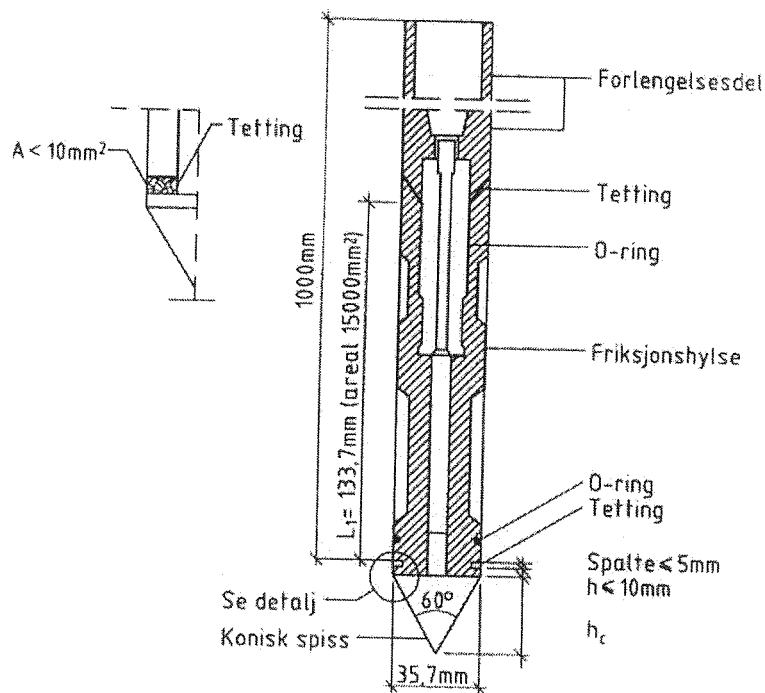
Vedlegg

1

# Forklaring av trykksondering (CPTU)

## Prinsipp

Trykksondering, CPT (cone penetration test), med poretrykksmåling blir gjerne forkortet CPTU. Sonderingen utføres ved at en sylindrisk sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot den koniske spissen, poretrykket like bak spissen og sidefriksjon mot en friksjonshylse på den sylindriske delen.

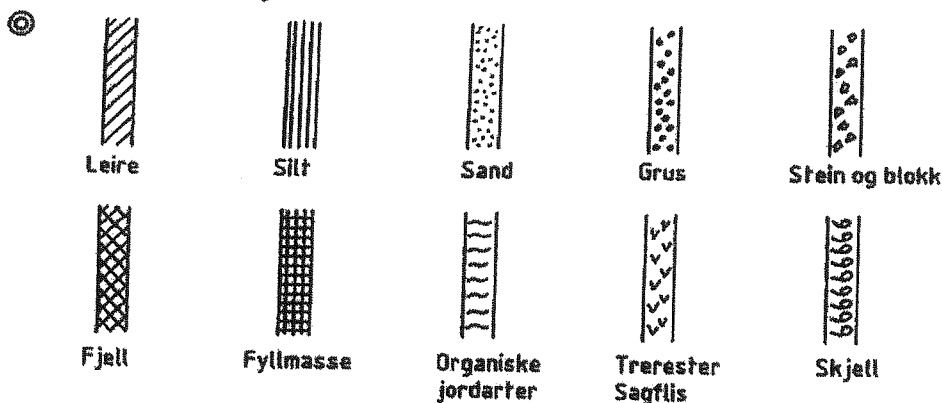


Målingene skjer ved elektronisk eller akustisk signaloverføring.



# Forklaring av løsmasseprofil

Prøveserie, materialsymboler.



Ved blandingsjordarter som f.eks. morene kombineres symboler.

## Framstilling av laboratoriedata

Oppdr. nr. : 83188		Analyseår: 1988		Prøvetaker: NØI 54MM														
Prøveserie: 9260																		
Dybde i m	Materiale	Høyde i m	Vanninnhold %			$\gamma$ i kN/m <sup>3</sup>	S <sub>t</sub>	Skjerstyrke kN/m <sup>2</sup>					61. %					
			20	40	60			20	40	60	80	100						
1	SILT	trerester	21				18.1											
2	"	gruskorn	22				20.7											
3	LEIRE		23				17.8	14										
4	"	gruskorn	24				17.8	23										
5	"		25				17.3	11										
6	SILTIG LEIRE		26				18.4	18										
7	"		27				18.8	8										
8	"	skjellraster	28				18.8	22										
9	"	sandkorn	29				20.1	18										
10	"		30				18.8	8										

①                      ②                      ③                      ④                      ⑤ ⑥                      ⑦                      ⑧

- ① Dybden fra terreng. Ved boring i vann, fra elvabunn eller sjøbunn.
- ② Jordartsbeskrivelse. Grunnvannstanden bør angis.
- ③ Prøvens beliggenhet angis ved skråstrek, evt. påføres prøvenummer.
- ④ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑤ Tyngdetetthet  $\gamma$  i kN/m<sup>3</sup>.
- ⑥ Sensitivitet angis i hele tall.
- ⑦ Verdier som faller utenfor diagrammet angis med tall.
- ⑧ Kolonner for andre materialegenskaper kan gis i egen kolonne.



**LØVLIEN GEORÅD**  
Geoteknisk og ingeniørgesologisk rådgiver MRIF

Vedlegg