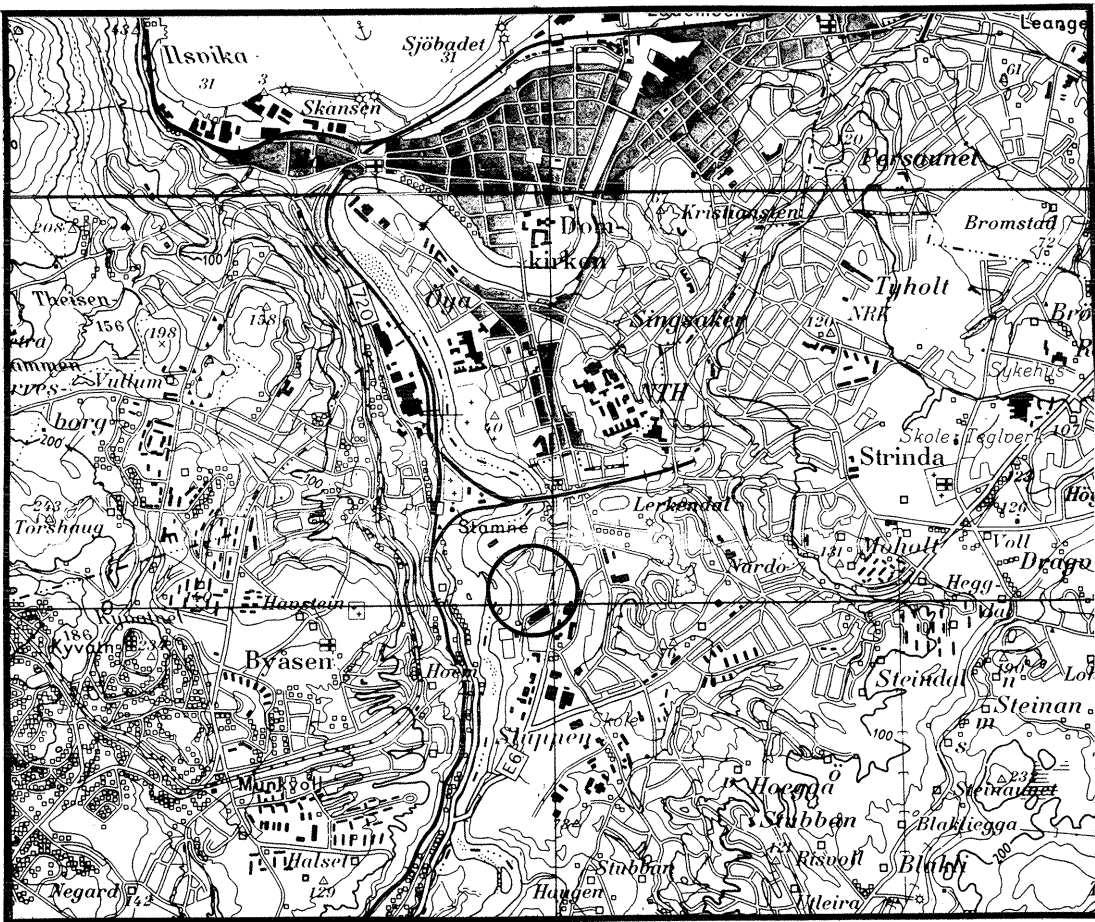


# R.831 TEMPE BO- OG SERVICESENTER

GRUNNUNDERSØKELSER  
GEOTEKNISK VURDERING



31. 05. 91

GEOTEKNISK SEKSJON  
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**TEKNISK AVDELING**  
**GEOTEKNISK SEKSJON**  
HOLTERMANN SV. 1, 7004 TRONDHEIM

Oppdragsgiver: BYGGE- OG EIENDOMSKONTORET		Oppdrag v/:	
Oppdrag: R.831 TEMPE BO- OG SERVICESENTER GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING			
Sted, dato: Trondheim 30.05.91			
UTM- referanse: NR 697 319		Sted: Tempe	
Emneord:	bæreevne	stabilitet	
Feltarbeid utført: april - 91	Antall tekstsider: 4		Antall bilag: 8
<b>Sammendrag:</b>  Trondheim kommune vurderer oppføring av et Bo- og servicesenter på Tempe. Den aktuelle tomte ligger langs toppen på en over 20 meter høy, bratt skråning ned mot Nidelva.  Grunnen på tomte består av meget uregelmessig lagdelte masser. De øverste ca 9 meter er resedimenterte rasmasser, stort sett leire. Derunder ligger lag av sand, silt og leire. Et lag av KVIKKLEIRE er registrert.  Stabiliteten mot elva er anstrengt og en må ikke sette bygget nærmere skråningstoppen enn en linje med helning 1:2,5 fra elva.  Bygget må utføres med kompensert fundamentering for ikke å påvirke totalstabiliteten. Fundamenteringsforholdene vil da være gode.  Kåre Sand			
Seksjonsleder: <i>Kåre Sand</i>		Saksbehandler:	

## 1. INNLEDNING.

Trondheim kommune planlegger oppføring av et bo- og servicesenter på Tempe. Tomtas beliggenhet er vist på situasjonskartet i bilag 1. Den er ca 80 meter bred og ca 150 meter lang langs toppen av den over 20 meter høye, bratte skråningen ned mot Nidelva.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området. Vi har brukt følgende rapporter i våre vurderinger:

Kummeneje AS:	O. 187	S.I.V's lager Tempe
	O.1143	Høyblokk Bostadv. 1 (nå: Tempev.13)
	O.1741	Høybygg Tempeveien (nr. 11)
	O.5501	Tempeveien 22 AS (Max)
Geoteam AS:	32447	Tempe høyhus (under oppføring)

Det har i den senere tid vært fylt endel masse utfor skråningstoppene mot elva. Dette er uheldig av hensyn til overflatestabiliteten i skråningen. Denne fyllingen kan vanskeliggjøre utnyttelsen av tomta.

Det foreligger ikke detaljerte planer for utnyttelsen. Våre vurderinger må derfor bare bli generelle.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

Grunnundersøkelsene ble utført i april -91. Det ble dreiesondert til 25 meter under terreng i 6 punkt. Dessuten ble det tatt opp en dyp prøveserie med uforstyrrede 54 mm prøver fra ett av borpunktene.

Borpunktene plassering framgår av situasjonskartet i bilag 1.

Sonderingsresultatene er vist på terrengprofilene i bilag 2 - 5. Profilene er tegnet på grunnlag av kartets koter.

Prøvene er undresøkt ved vårt geotekniske laboratorium. De er først beskrevet og klassifisert ved åpningen, hvoretter vanninnhold og romvekt er rutinemessig bestemt. På prøver av leire er udrenert skjærstyrke målt ved konusforsøk. Vi har også bestemt styrkeparametre ved treaksialforsøk på en prøve. Klassifiseringen av en prøve er kontrollert med kornfordelingsanalyse (hydrometer analyse).

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofilen i bilag 6. Treksialforsøket er vist i bilag 7, og kornfordelingsanalysen er presentert i bilag 8.

### 3. GRUNNFORHOLD.

Terrenget er horisontalt på ca kote 26, fram mot skråningen langs tomtas vestside. Skråningen mot elva ligger med helning 1:1,5 øverst, og noe slaker (1:2 - 2,5) ned mot elva, på ca kote 3 - 4. Høyden på skråningen er altså over 20 meter.

Skråningen er formet ved elvas erosjon og rasvirksomhet. Elva går her i yttersving. Vi ser ikke bort ifra at den fortsatt kan erodere skråningsfoten.

Grunnen består i grove trekk av ca 8 - 9 meter resedimenterte rasmasser over lagdelte marine sediment. Ut mot skråningstoppen har en dessuten noe oppfylt masse, bl.a. med organisk innhold.

Rasmassen er stort sett leire, som idag er fast og lite sensitiv og -kompressibel. Innhold av sand- og gruskorn, tynne siltlag og humus er registrert. Romvekten ligger i området 19,3 - 20,0 kN/m<sup>3</sup> mens vanninnholdet er 20 - 25 %.

Den antatt originale massen består av lagdelt sand silt og leire. Sonderingene viser uregelmessige forløp. Det er vanskelig å følge lagene med sikkerhet ut fra sonderingsresultatene.

Det viktigste laget i de originale massene er et lag KVIKKLEIRE 12 - 13 meter under terreng. Noe slikt lag er ikke registrert ved undersøkelsene for de tre høyhusene lenger inne på platået. Ved undersøkelsene for Max-bygget ved Holtermannsvei fant man kvikkleirelommer, men disse lå i de øverste rasmassene og kan være uomrørte skredmasser. De står derfor ikke i forbindelse med "vår" kvikkleire.

Vi antar at den registrerte KVIKKLEIRA er en lomme langs skråningen. Den representerer likevel en klar begrensning i utnyttelsen av tomten.

Treksialforsøket på originale masser ga  $tg \varphi = 0,55$  for  $a = 0$ . Vurdert mot relativ deformasjonen bør en ikke tillate mobilisert mere enn  $tg \varphi = 0,4$  for  $a = 0$ .

Grunnvannstanden er ikke målt da det ved slike lagdelte masser vil stå flere grunnvannsnivå. Dessuten har en erfaring for at det høyeste står såvidt langt nede at det er uten betydning for anleggsdrift på tomte. Ved stabilitetsvurderingen har vi antatt flere alternative poretrykksforløp.

Fjellet er ikke påtruffet ved noen av sonderingene, hverken for denne tomte eller ved andre sonderinger i nærheten.

#### 4. STABILITETSFORHOLD.

I de overliggende resedimenterte rasmassene ligger skråningen idag med overflate helning ca 1:2 og brattere (  $\text{tg } \beta = 0,6$  ). Nede i de originale massene er skråningen slakere, ca 1:2,5, som tilsvarer  $\text{tg } \beta = 0,4$ . Dette tilsvarer det vi kan tillate massen utnyttet til (jf. kap. 3). Den overliggende steilere skråningen belaster derfor nedre del på en uheldig måte. Vi mener derfor at den øverste delen av skråningen har for lav stabilitetsmessig sikkerhet, og den må derfor ikke belastes ytterligere. Den pågående utfylling langs toppen er i så måte uforsvarlig og

**MA OPPHØRE UMIDDELBART!**

Den øvre delen av skråningen må planeres ned til maksimal helning 1:2. De trær en måtte få behov for å fjerne i den anledning må erstattes med ny vegetasjon.

Vegetasjonen i skråningen bidrar til å forhindre overflate- og grunnvanns erosjon og må få stå mest mulig urørt.

For å sikre overflatestabiliteten må byggets fundamenter ikke komme nærmere elva enn en linje med helning 1:2,5 fra der terrenget skjærer kote + 5.

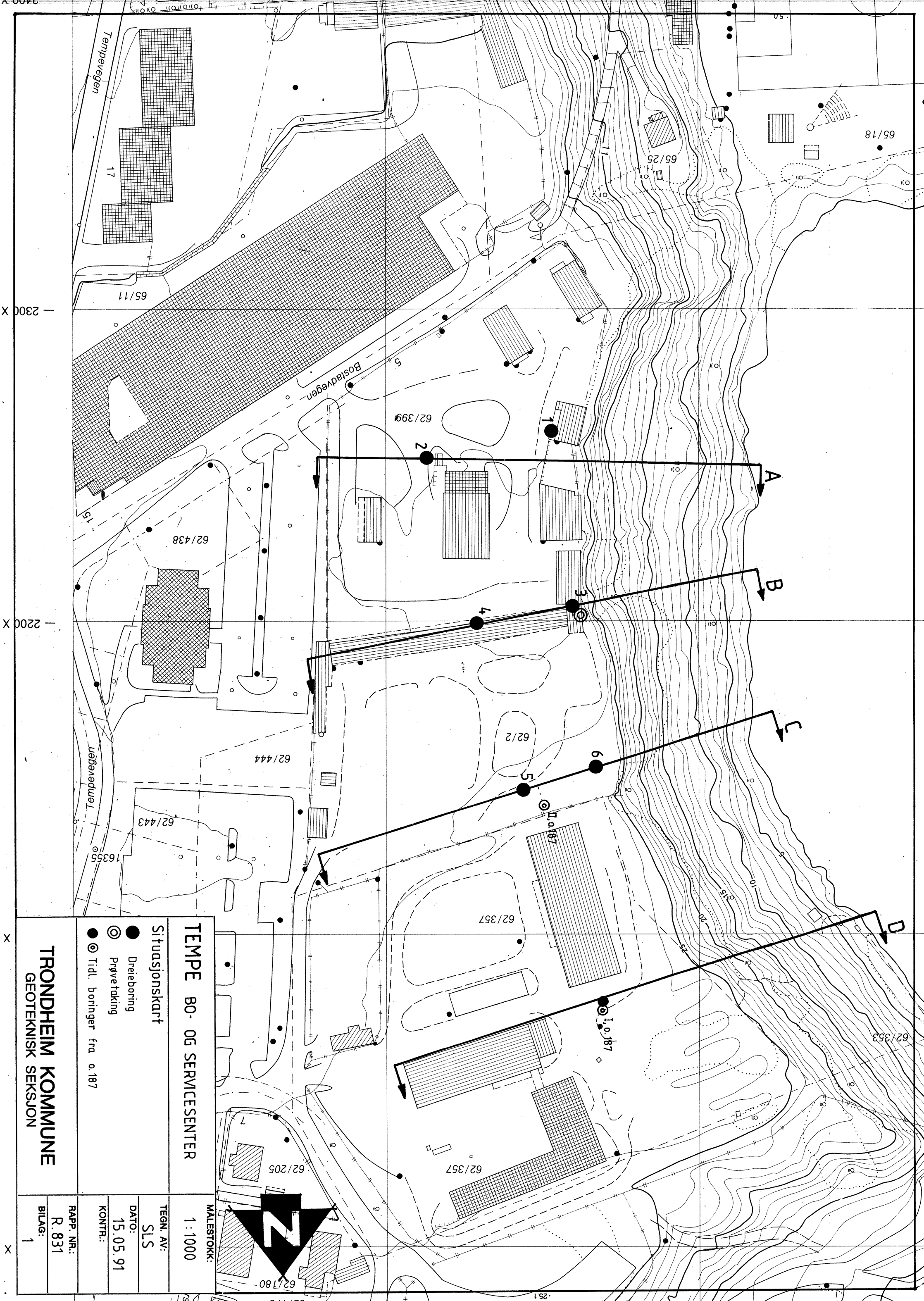
Utnyttelsen av tomten må, fordi den ligger langs toppen av en bratt skråning, utføres med kompensert fundamentering, dvs. at en må grave bort masse for kjeller minst tilsvarende byggets vekt. På denne måten vil en ikke påvirke totalstabiliteten av skråningen.

#### 5. FUNDAMENTERING.

Dersom bygget plasseres som anbefalt under kap. "Stabilitet" vil fundamenteringsforholdene være gode. En kan anvende overført fundamenttrykk i bruddgrensetilstand på 150 kPa for en 0,5 meter bred bankett 0,5 meter under laveste golv/utvendig terreng, og økende verdier med økende bankettbredder og dybder, f.eks 200 kPa dersom bankettbredden økes til 1,0 meter ved samme dybde.

Ved kompensert fundamentering vil en ikke få setninger.

Graveforholdene vil være gode, og vi venter ikke anleggstekniske problemer av betydning.



**TEMPE BO- OG SERVICESENTER**

MALESTOKK:  
1 : 1000

**Situasjonskart**

- Dreieboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Tidl. boringer fra o. 187

TEGN. AV:  
SLS

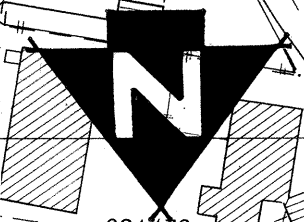
DATO:  
15.05.91

KONTR.:

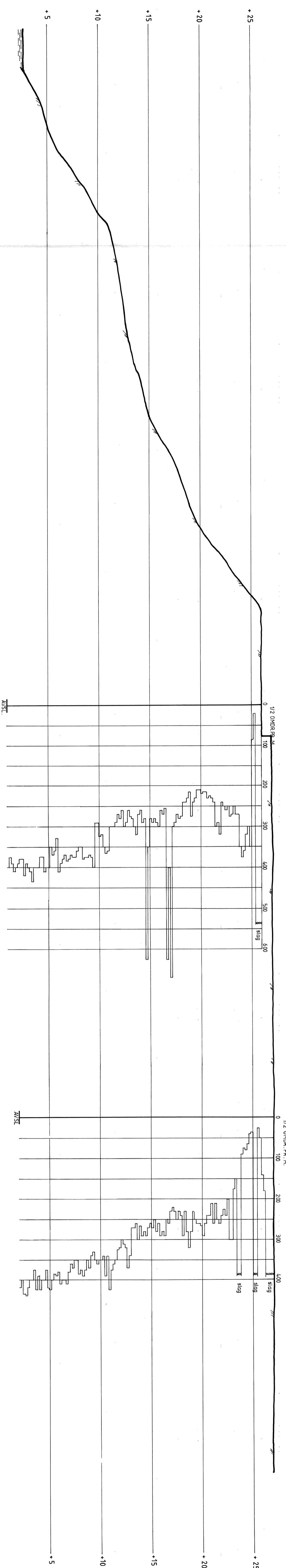
RAPP. NR.:  
R. 831

BILAG:  
1

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON



Profil A



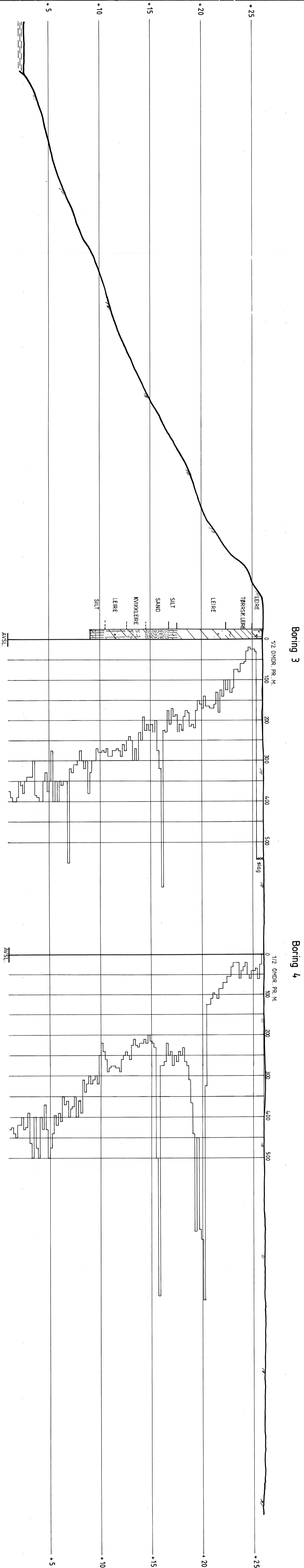
TEMPPE 80- OG SERVICESENTER

Profil med dreieboringsresultat

TEMPPE 80- OG SERVICESENTER	MALESTOKK:
Profil med dreieboringsresultat	1:200
TEGN. AV:	SLS
DATO:	16.05.91
KONTROL:	
Profil A	
TRONDHEIM KOMMUNE	RAFP. NR.:
GEOTEKNISK SEKSJON	R. 831
	BILAG:
	2



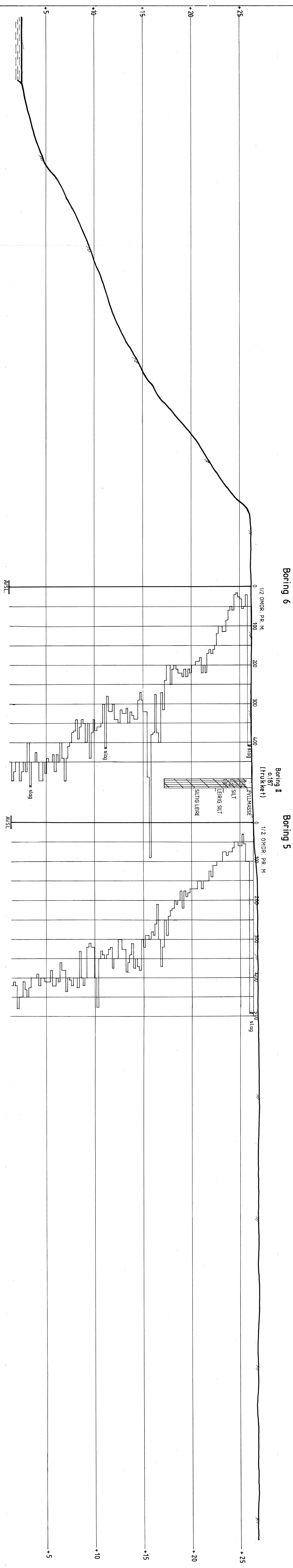
# Profil B



<b>TEMPE BO- OG SERVICESENTER</b>		MALESTOKK:
Profil med dreieboring- og prøvetakingsresultat		1 : 200
TEGN. AV: SLS		
DATO: 16.05.91		
KONTR.:		
Profil B		
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		RAPP. NR.: R. 831
GEOTEKNISK SEKSJON		BILAG: 3



# Profil C



**TEMPE 80- OG SERVICESENTER**

Profil med dreieboring - og  
prøvetakingsresultat

Profil C

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:  
1:200

TEGN. AV:  
SLS

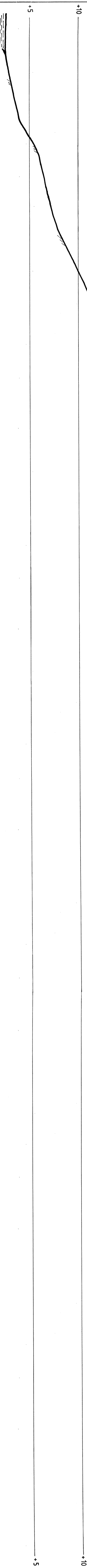
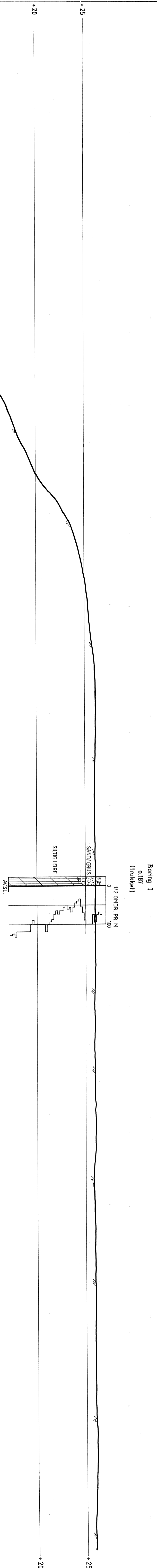
DATO:  
21.05.91

KONTA.:

RAAP. NR.:  
R.831

BILAG:  
4

# Profil D

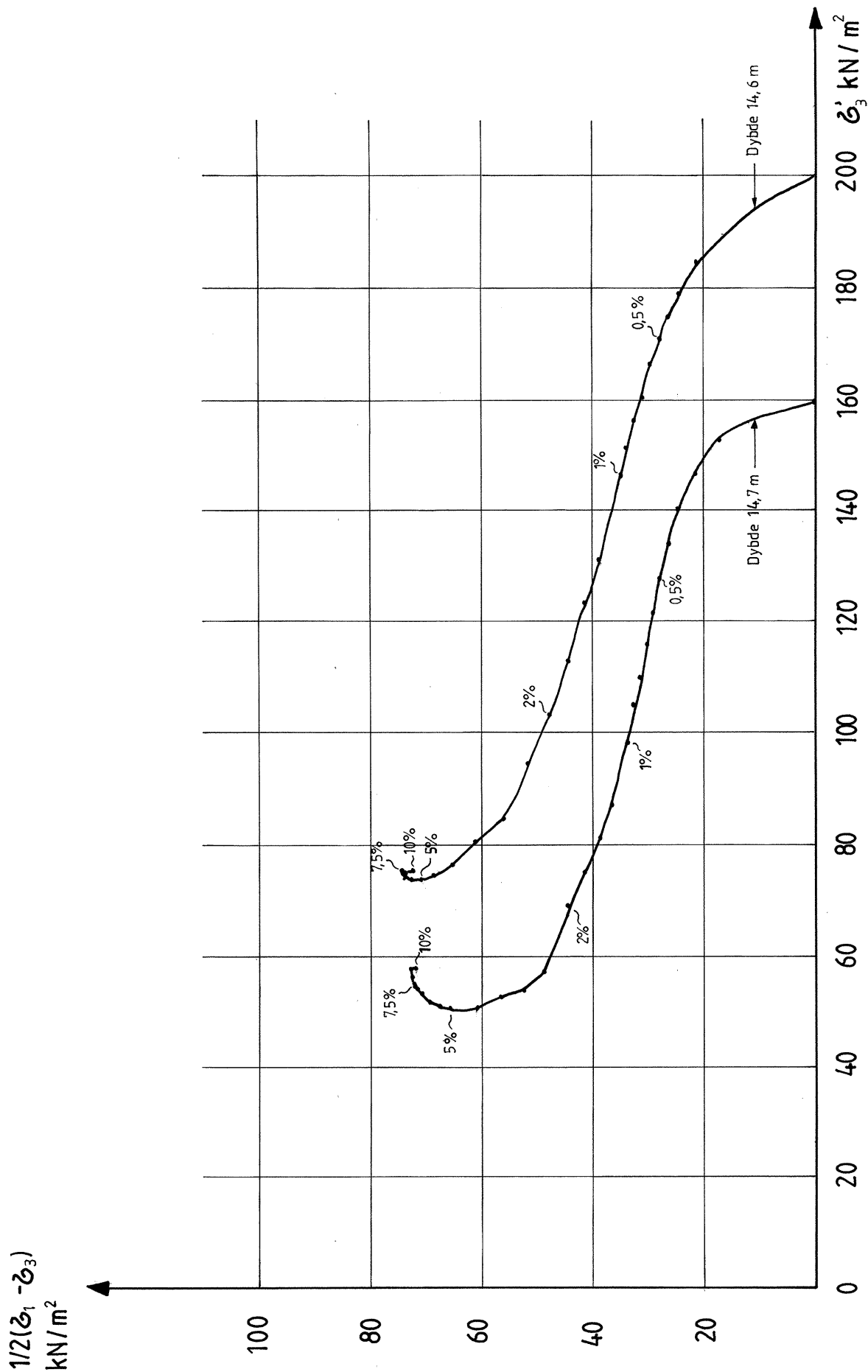


<b>TEMPE 80- OG SERVICESENTER</b>	MALESTOKK:
1:200	
TEGN. AV:	
SLS	
prøvetakingsresultat	
DATO:	
21.05.91	
KONTR.:	
RAAP. NR.:	
R. 831	
BILAG:	
5	

Profil D

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område		w <sub>p</sub> — w <sub>L</sub>			Konusforsøk ∇		Vingebooring +			
				20	30	40	50%		20	40	60	80	100	kN/m <sup>2</sup>
	LEIRE, siltig nøe tegl- og trekull (Ant. fyllmasse)		01											
			02					(20,0)						200 ∇
	TØRRSKORPELEIRE/ LEIRE (Rasmasse ?)		03					(19,3)						134 ∇
	røtter		04					(19,3)						250 ∇
	sand- gruskorn		05					(20,0)		OMRØRT		UFORSTYRRET		2
5	LEIRE enk. siltlag enk. skjellrester humus (Rasmasse ?)		06					(19,8)						162 ∇
			07					20,2 (19,5)						118 ∇
10	SILT m/ tynne leirlag		08					(19,5)						
			09					(19,6)						200 61 122
	KVIKLEIRE siltig sandig													
15	LEIRE siltig mye sand- og gruskorn		10					20,3						14 20
			11					(20,5)						36 7
20	SILT finsandlag tynne leirlag													
25														



TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

TEMPE BO- OG SERVICESENTER

Treaksialforsøk  
Boring 3, dybde 14,6 m og  
14,7 m

MÅLESTOKK

TEGNET AV  
KT SLS

RAPP NR.  
R.831

DATO  
28.05.91

BILAG  
7



**GEOTEKNISK SEKSJON**  
**TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: TEMPE BO- OG SERVICESENTER  
Boring 3

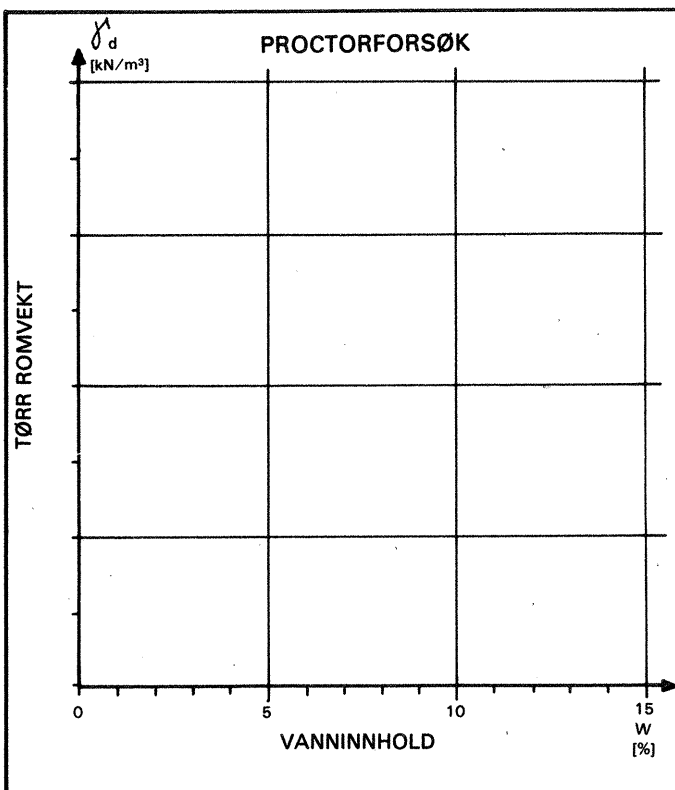
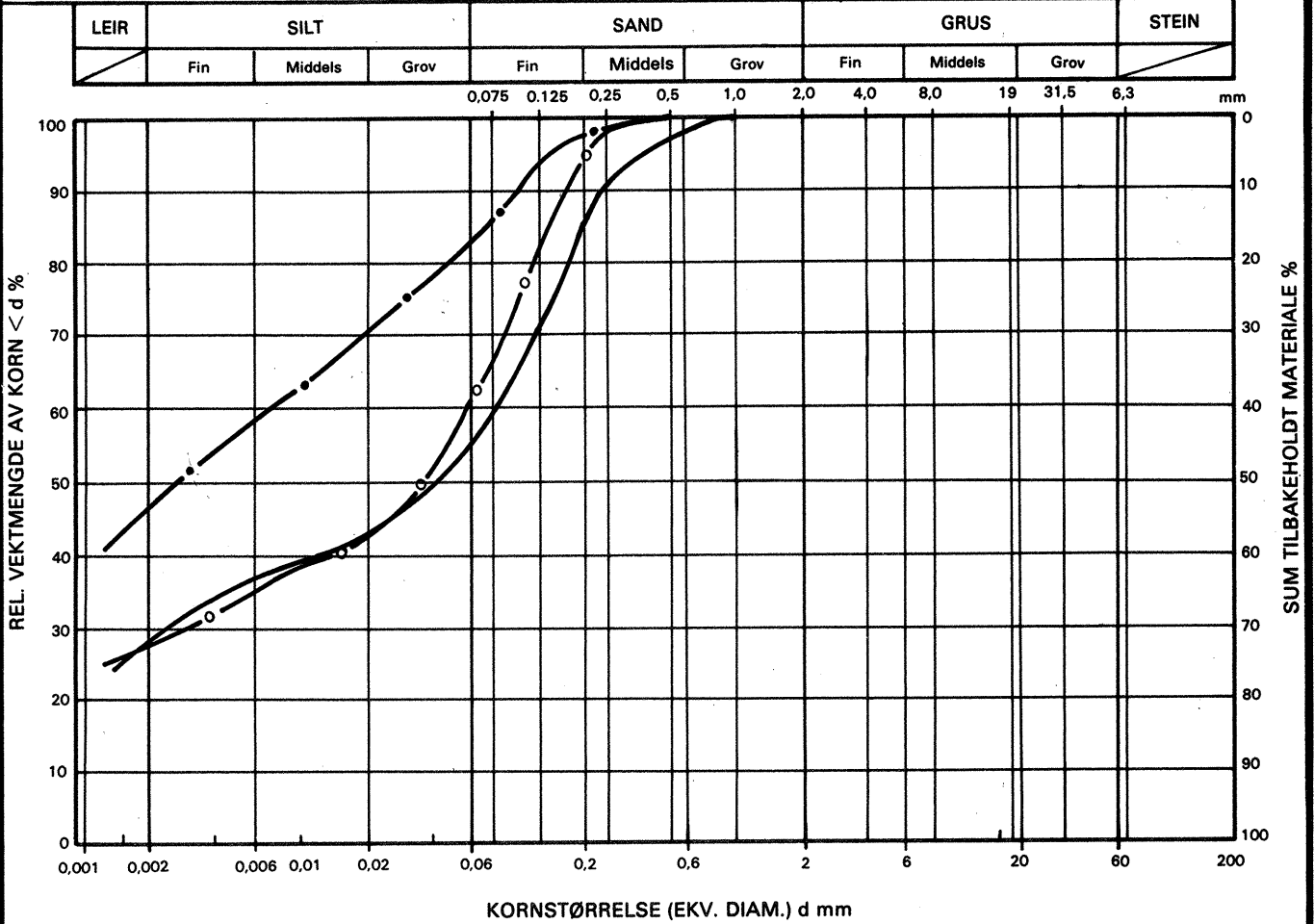
Oppdragsgiver:

Dato: 28.05.91

Rapport nr.: R.831

Sign.: KT, SLS

Bilag: 8



SYMBOL	PRØVE	C <sub>u</sub>
—————	Dybde 12,4	
—●—●—	Dybde 12,6	
—○—○—	Dybde 12,8	
—x—x—		
<b>BESKRIVELSE AV MATERIALET</b>		
<b>MERKNAD</b>		