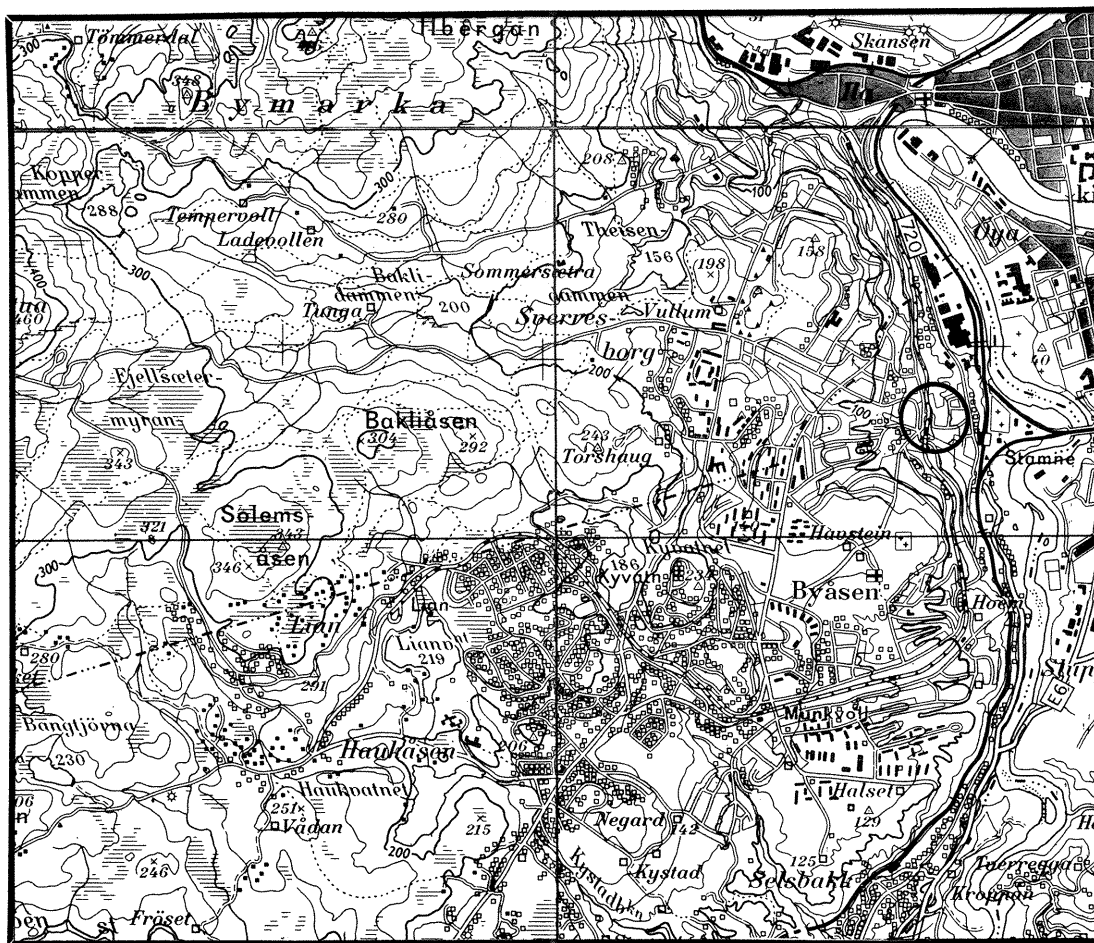


GRUNNUNDERSØKELSER
GEOTEKNISK VURDERING



03.07.90

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



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

Oppdragsgiver: Bygge- og eiendomskontoret		Oppdrag v/:		
Oppdrag: R 794 THAULOWBAKKEN 13. UMLEIEBOLIGER				
Sted, dato: Trondheim, 03.07.90				
UTM- referanse: NR 689326		Sted: Breidablikk		
Emneord:	Grunn-undersøkelse	Funda-mentering	Bæreevne	Setninger
Feltarbeid utført: Mai 1990	Antall tekstsider: 3		Antall bilag: 11	
Sammendrag: <p>De originale løsmassene består hovedsaklig av siltig leire over faste masser, trolig morene, ned mot antatt fjell. Leira er stort sett fast vest for det gamle skolebygget, mens det på østsiden, i boring 9, er bløt til middels fast og tildes sensitiv leire. På nordøstre del av tomta er det registrert 2 meter fyllmasse over leira.</p> <p>Sonderingene tyder på antatt fjell i h.h.v. 4 og 8 meters dybde under terreng i boring 1 og 6.</p> <p>Forholdene for utbygging er generelt gode vest for den gamle skolebygningen. På østsiden og i skråningen mot Nils Stavnes veg er det registrert bløte masser, og denne delen egner seg dårlig for utbygging.</p> <p>De to byggene lengst vest kan bygges som vist i planene. Det søndre av disse må bygges med kjeller mot skråningen. Bygget lengst øst må trekkes ca. 10 meter mot vest, og det må bygges med kjeller.</p> <p>Med unntak av nordøstre del av tomta er massene stort sett lite kompressible, og det ventes hovedsaklig små og uskadelige setninger.</p>				
Seksjonsleder: Kåre Sand		Saksbehandler: Rolf H. Røsand		

R 794 THAULOWBAKKEN 13. UMLEIEBOLIGER

1. INNLEDNING

Prosjekt	Trondheim kommune v/Bygge- og eiendoms-kontoret planlegger oppføring av utleieboliger i Thaulowbakken 13. Eksisterende skolebygning på tomte skal rives.
Oppdrag	Geoteknisk seksjon er av Bygge- og eiendoms-kontoret bedt om å utføre grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering for prosjektet.
Rapport	Rapporten inneholder resultater fra de utførte grunnundersøkelsene samt en geoteknisk vurdering.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Markarbeid	Markarbeidet ble utført av vårt borelag i tiden 4. - 10. mai 1990.
------------	--

Det er utført:

- Dreiesondering i 10 punkt.
- Prøvetaking i 4 punkt, tilsammen 11 uforstyrrede og 14 representative prøver.

Plassering av borpunktene er vist på situasjonskartet i bilag 1.

Resultatet fra dreiesonderingene er vist på terrengprofilene i bilag 2. Terrengprofilene er tegnet på grunnlag av kart i målestokk 1:1000. Høyden i borpunktene er nivellert.

Laboratoriet	<p>Prøvene er rutineundersøkt i vårt laboratorium. Det er målt vanninnhold på samtlige prøver. Romvekt og udrenert skjærstyrke er målt på uforstyrrede prøver.</p> <p>Setningsegenskapene er undersøkt ved ødometerforsøk på 2 prøver.</p> <p>Styrkeparametre på effektivspenningsbasis er undersøkt ved treaksialforsøk på 3 prøver.</p> <p>Resultatet fra laboratorieundersøkelsene er vist på borprofilene i bilag 3 - 5, treaksialforsøkene i bilag 6 - 7 og ødometerkurvene i bilag 8 - 9.</p>
--------------	---

3. GRUNNFORHOLD

Løsmasser	Grunnen består generelt av siltig leire over faste masser, trolig morenemasser som ligger ned mot fjell.
-----------	--

Prøvetakingene i borpunkt 6 og 9 viser at det øverst er ca. 2 meter fyllmasse bestående av leire, silt og sand med humus og planterester. Under fyllmassen er det i boring 6 ca. 2 meter fast tørrskorpeleire over middels fast til fast leire som er lite sensitiv. I boring 9 er leira under fyllmassen hovedsaklig bløt og tildels sensitiv i dybde 3 til 4 meter under terreng.

Prøvetakingene i borpunkt 3 og 4 viser hovedsaklig leire og silt, og det er ikke registrert humus. Dette tyder på at det ikke er fyllmasser øverst på denne delen av tomta.

Dreiesonderingene tyder på at det i nordøstre del av tomta er bløte masser (leire) ned til 6 - 8 meter under terreng. Forøvrig på tomta tyder sonderingene på leire ned til 2 - 3 meter der det er overgang til faste masser trolig morene over fjell.

Ødometerforsøk på tørrskorpeleire i hull 6 gir modultall $m = 55$. Forsøk på bløt leire i hull 9 gir modultall $m = 18$.

Treaksialforsøkene er tolket til attraksjon $a = 0$ og frifsjonsvinkel $\tan \phi = 0,5$.

Grunnvann

Det er ikke utført poretrykksmålinger eller grunnvannsregistrering. Ut fra observasjoner fra boremannskapet er det grunn til å anta at grunnvannet står i leira like over de faste massene.

Fjell

Dreiesonderingene tyder på antatt fjell i h.h.v. 4 og 8 meters dybde i borpunkt 1 og 6. I de øvrige sonderingene er det ikke registrert fjell, men boringene er avsluttet i faste masser trolig morene.

4. VURDERING

Generelt

Forholdene for utbygging er generelt gode vest for det gamle skolebygget. Terrenget er her stort sett flatt og leira er hovedsaklig fast.

Øst for det gamle bygget og i den bratte skråningen ned mot Nils Stavnes veg 2 og 4 er det bløt og tildels sensitiv leire. Denne delen av tomta egner seg dårlig til utbygging.

Utbygging

De to byggene lengst vest kan bygges som vist i planene. Det søndre av disse må bygges med kjeller på den delen som ligger ut mot skråningskanten. Kjelleren må bygges for å unngå økt belastning, og dermed forværet

stabilitet, på skråningen ned mot Thaulowbakken 9.

Det planlagte huset lengst øst kan ikke bygges som planlagt, det må trekkes ca. 10 meter mot vest. Det må også bygges med full kjeller under hele bygget for å unngå økt belastning på skråningen.

Fyllinger Det må ikke fylles ut over skråningskanten i nordre del av skråningen. I søndre del kan det tillates en beskjedne utfylling. Endelige planer for eventuell utfylling på denne delen må godkjennes av Geoteknisk seksjon.

Fundamentering Bygget lengst øst vil, selv om det skal trekkes 10 meter mot vest, bli fundamentert i den bløte leira. Dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstand for dette bygget må ikke settes høyere enn 75 kN/m².

De to andre husene kan fundamenteres på banketter direkte i leira. Dimensjonerende bæreevne i bruddgrensetilstand kan settes til 100 - 120 kN/m².

Setninger Hus med kjeller fundamenteres kompensert, dvs. at vekten av utgravde masser er større eller lik vekten av huset, og det vil ikke bli setninger av betydning.

Hus som skal fundamenteres uten kjeller vil føre til en tilleggsbelastning på grunnen. Det kompressible leirlaget har imidlertid liten mektighet, og setningene vil trolig bli relativt små og uskadelige for bygget.

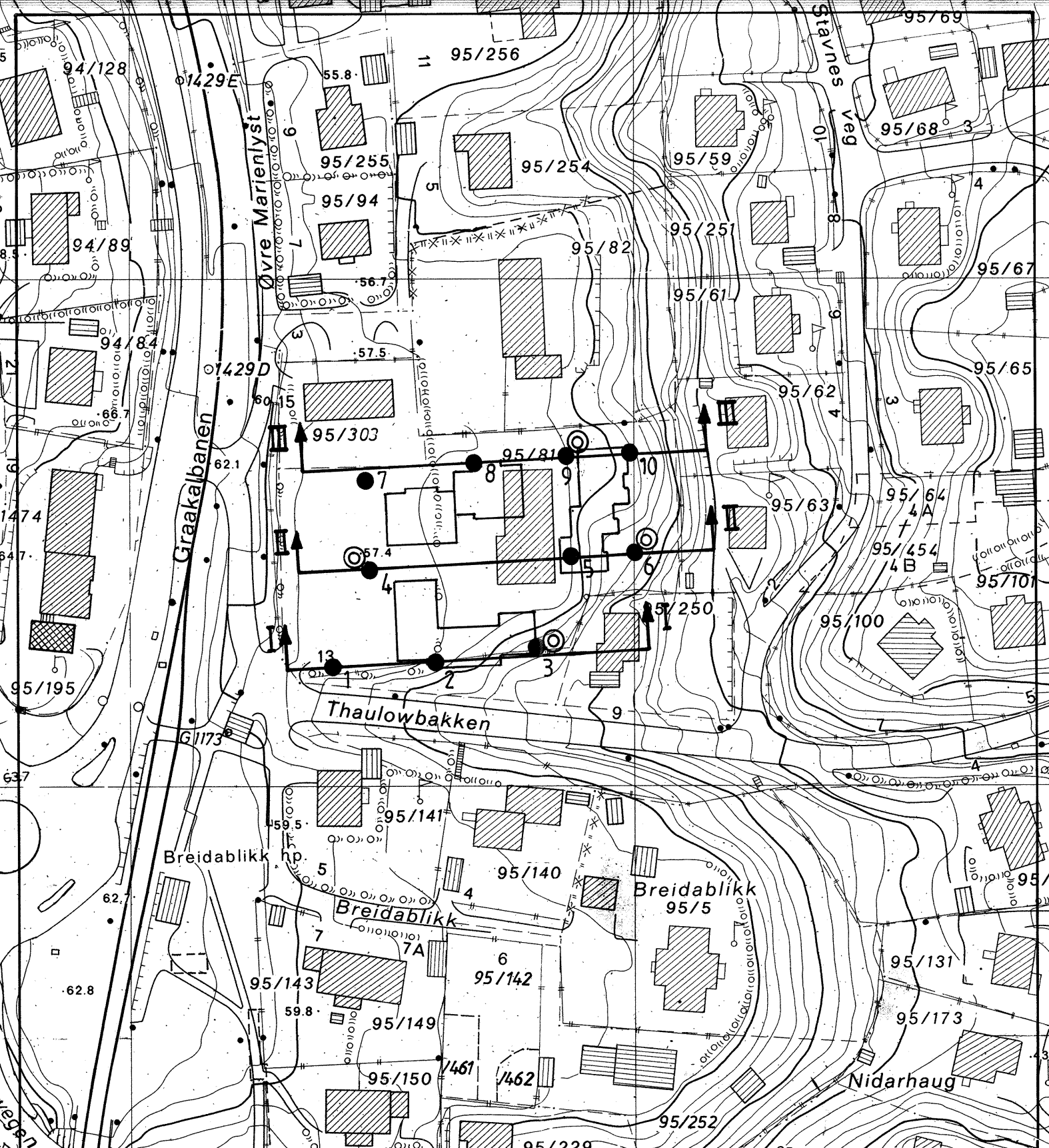
Det er viktig at husene fundamenteres i original mineralsk grunn, og at eventuelle bløte eller urene masser under fundamentene skiftes ut med rene mineralske masser.

Slutt-kommentar Vi kan være behjelpelig med å vurdere endelig plassering av bygget lengst øst, og vi står fortsatt til tjeneste i det videre arbeid med prosjektet.

PLANKONTORET
Geoteknisk seksjon

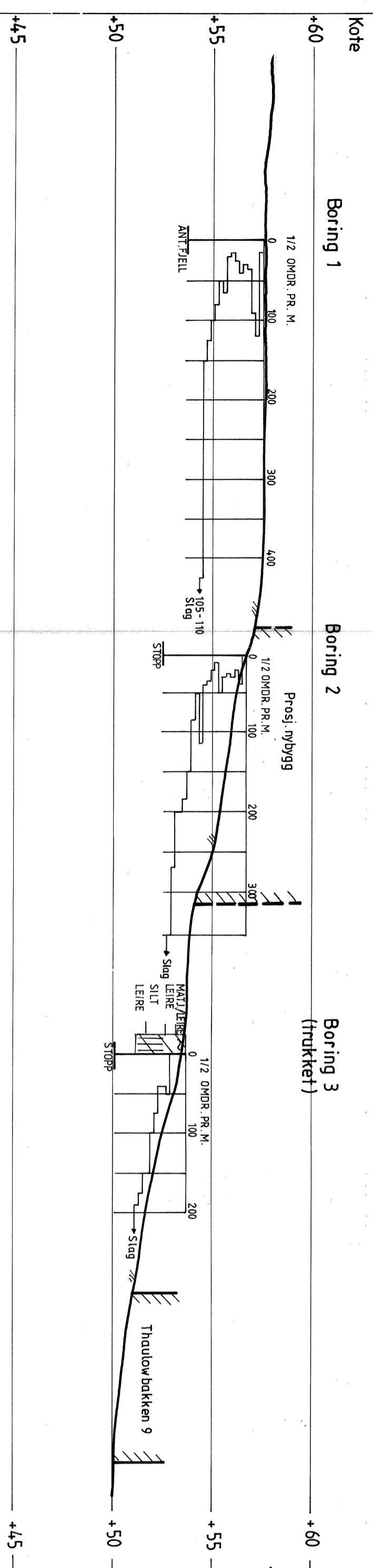
Kåre Sand
Kåre Sand

Rolf H. Røsand
Rolf H. Røsand

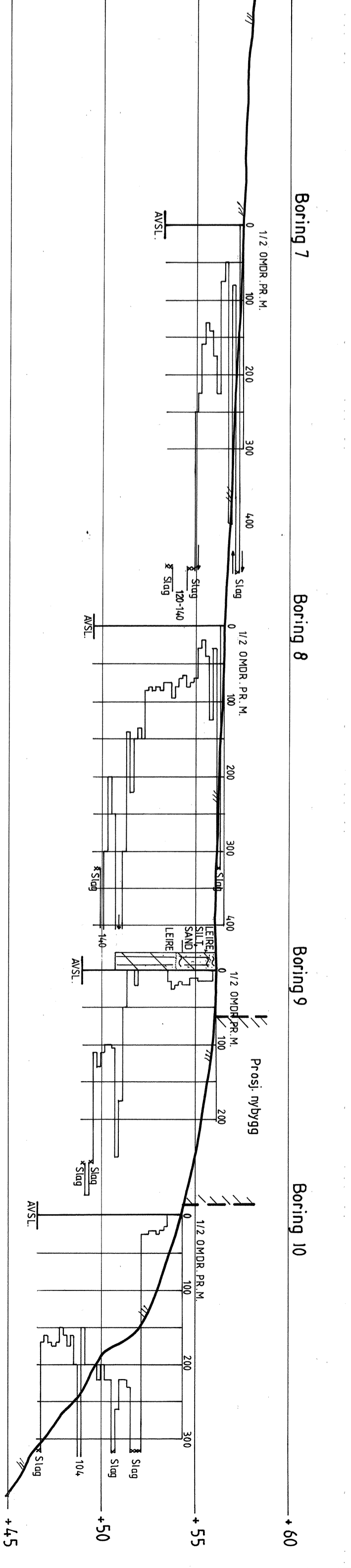


THAULOWBAKKEN 13 Situasjonskart ● Dreieboring ⊙ Prøvetaking	MÅLESTOKK: 1:1000
	TEGN. AV: SLS DATO: 11.05.90 KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	RAPP. NR.: R.794 BILAG: 1

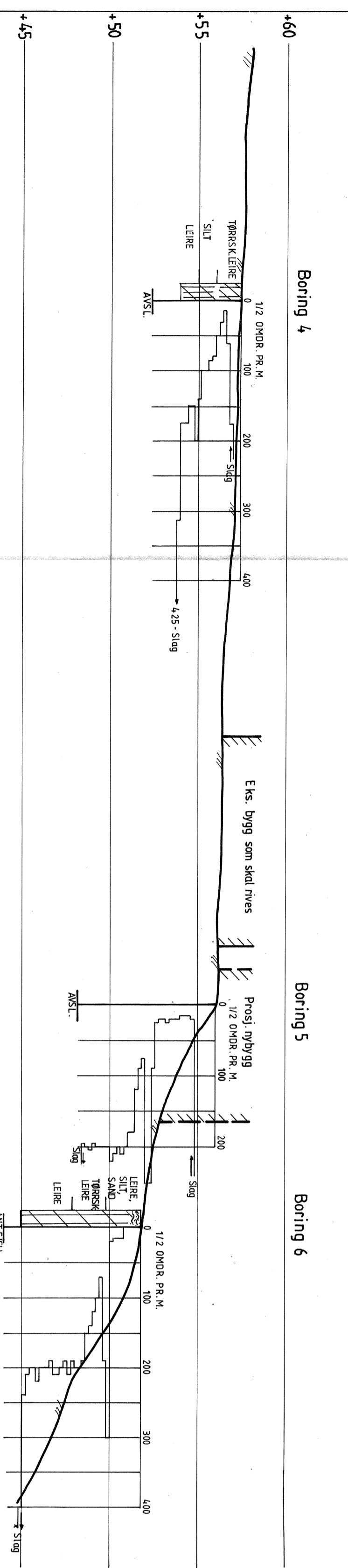
Profil I



Profil III



Profil II



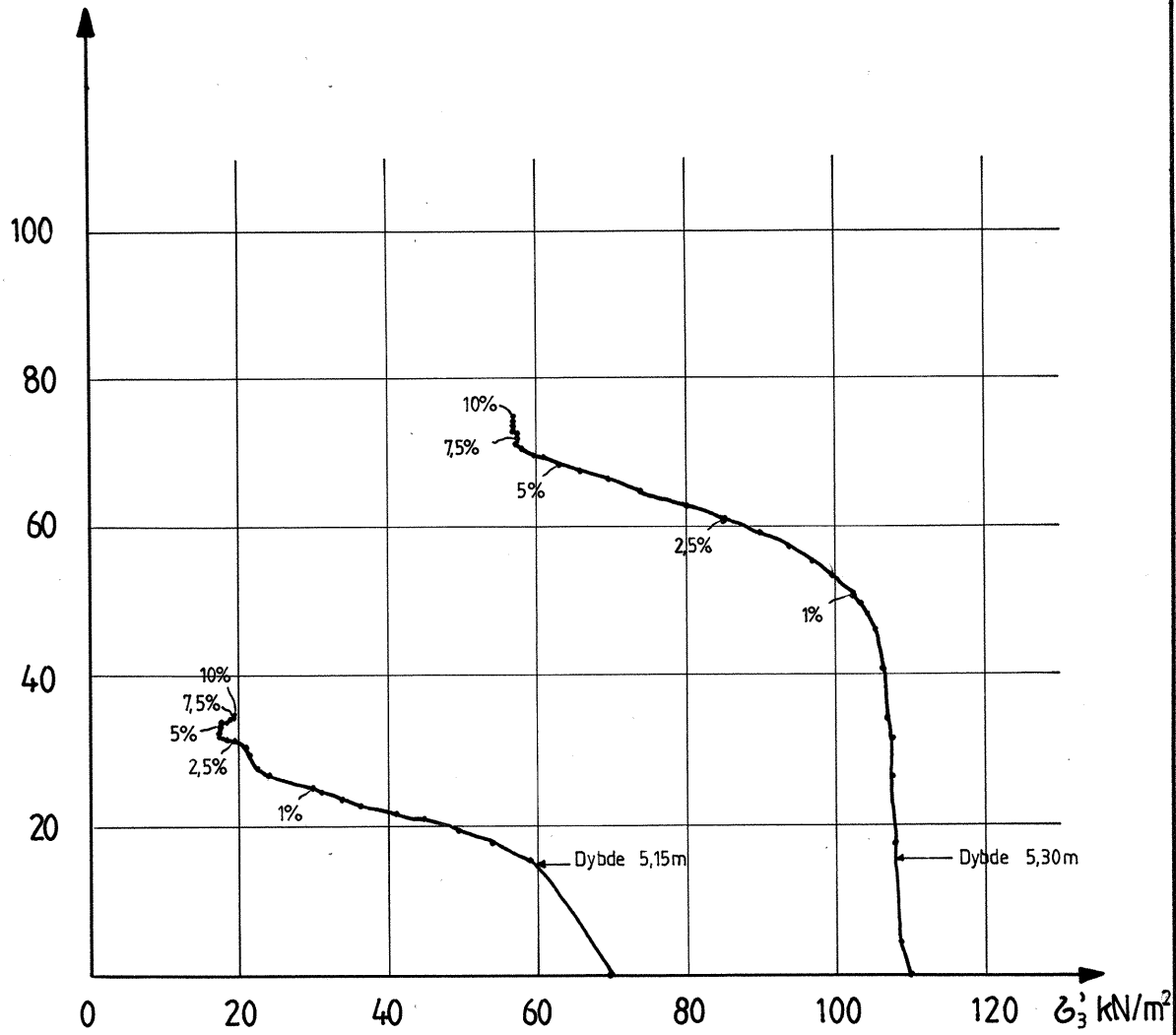
THAULOWBAKKEN 13	MALESTOKK:
Profil med dreieboring - og prøvetakingsresultat	1:200
	TEGN. AV:
	SLS
	DATO:
	15.05.90
	KONTROL:
Profil I, II og III	PAPP. NR.:
TRONDHEIM KOMMUNE	R.794
GEOTEKNISK SEKSJON	BILAG:
	2

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensi- tivitet
				Plastisk område		W _P → W _L			Konusforsøk ∇	Vinge boring +				
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²	
5	MATJORD/ LEIRE	[Symbol]	01	o										
	LEIRE, siltig		02	o										
	SILT, leirig fast		03	o										
	LEIRE, siltig fast		04	o										
			05	o										
10	Boring 4													
15	TØRRSKORPELEIRE	[Symbol]	06	o										
	siltig		07	o										
			08	o										
	SILT, leirig		09	o										
			10	o										
	LEIRE		11	o										
	siltig		12	o										

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w _p → w _L			Konusforsøk ▽		Vingeborring +			
				20	30	40	50%		20	40	60	80	100 kN/m ²	
13	LEIRE, SILT, SAND grusig humus-planterester (ANT. FYLLMASSE)													
14	finsandlag													
15	TØRRSKORPELEIRE siltig							18,0 (19,2)					>250 ▽	
16								(19,7)					250 ▽	
17	LEIRE siltig							20,7 (20,7)	OMRØRT				250 ▽	2
18	enk. sand - og gruskorn							20,3 (20,0)					250 ▽	3
19								20,7 (20,1)					250 ▽	3
20														4,5
25														5,5

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		W _P → W _L			Konusforsøk		Vingebooring			
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²	
20	LEIRE, SILT, SAND							(20,0)						
	noe humus planterester							19,6						
	(ANT. FYLLMASSE)													
	humus finsandlag							(19,2)						5
	LEIRE, siltig							18,4						21
	enk. sand- og gruskorn							(18,2)						12
														8
5	mye vann → siltig							(19,5)						2
														3
10														
15														
20														
25														

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

THAULOWBAKKEN 13

Treaksialforsøk
Boring 6, dybde 5,15 m og
5,30 m

MÅLESTOKK

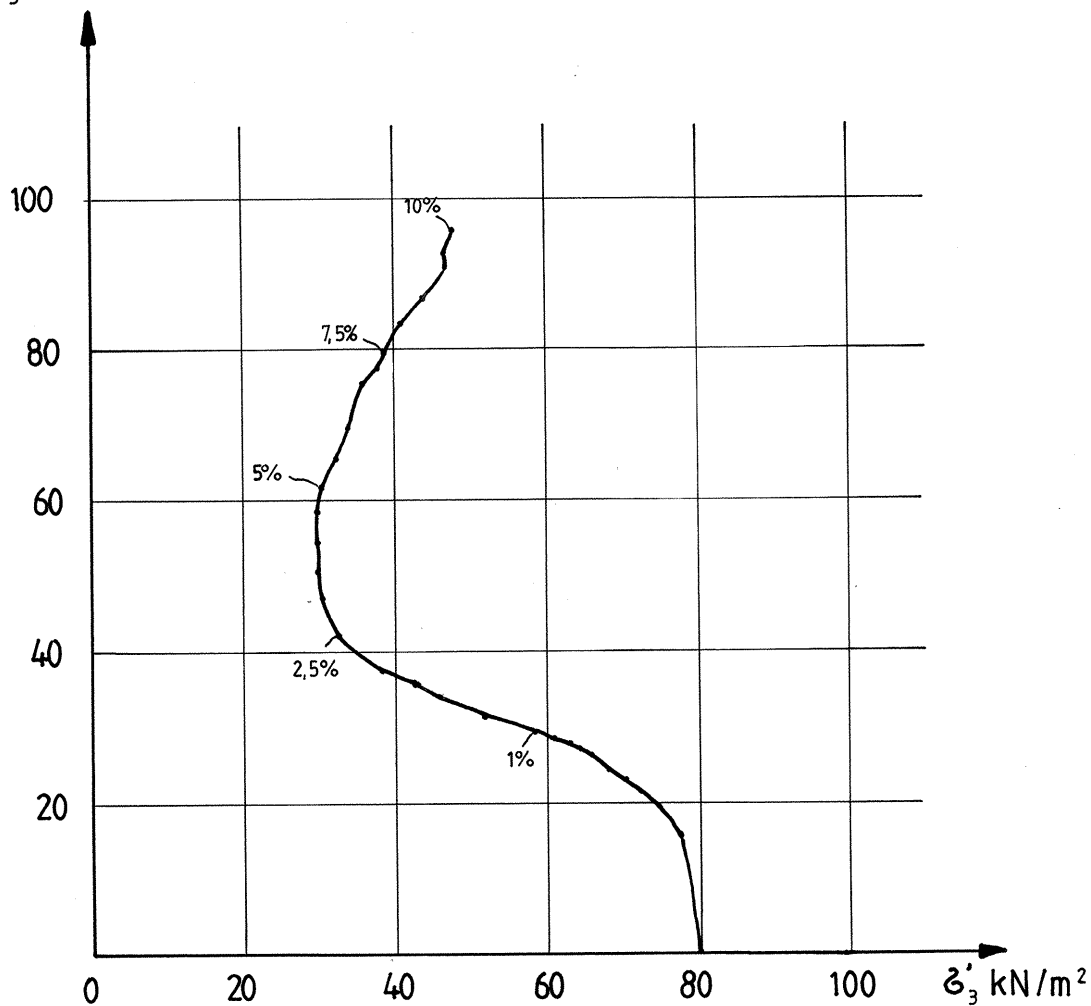
TEGNET AV
SLS

DATO
22.06.90

RAPP NR.
R.794

BILAG
6

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

THAULOWBAKKEN 13

Treaksialforsøk
Boring 9, dybde 4,43m

MÅLESTOKK

TEGNET AV
SLS

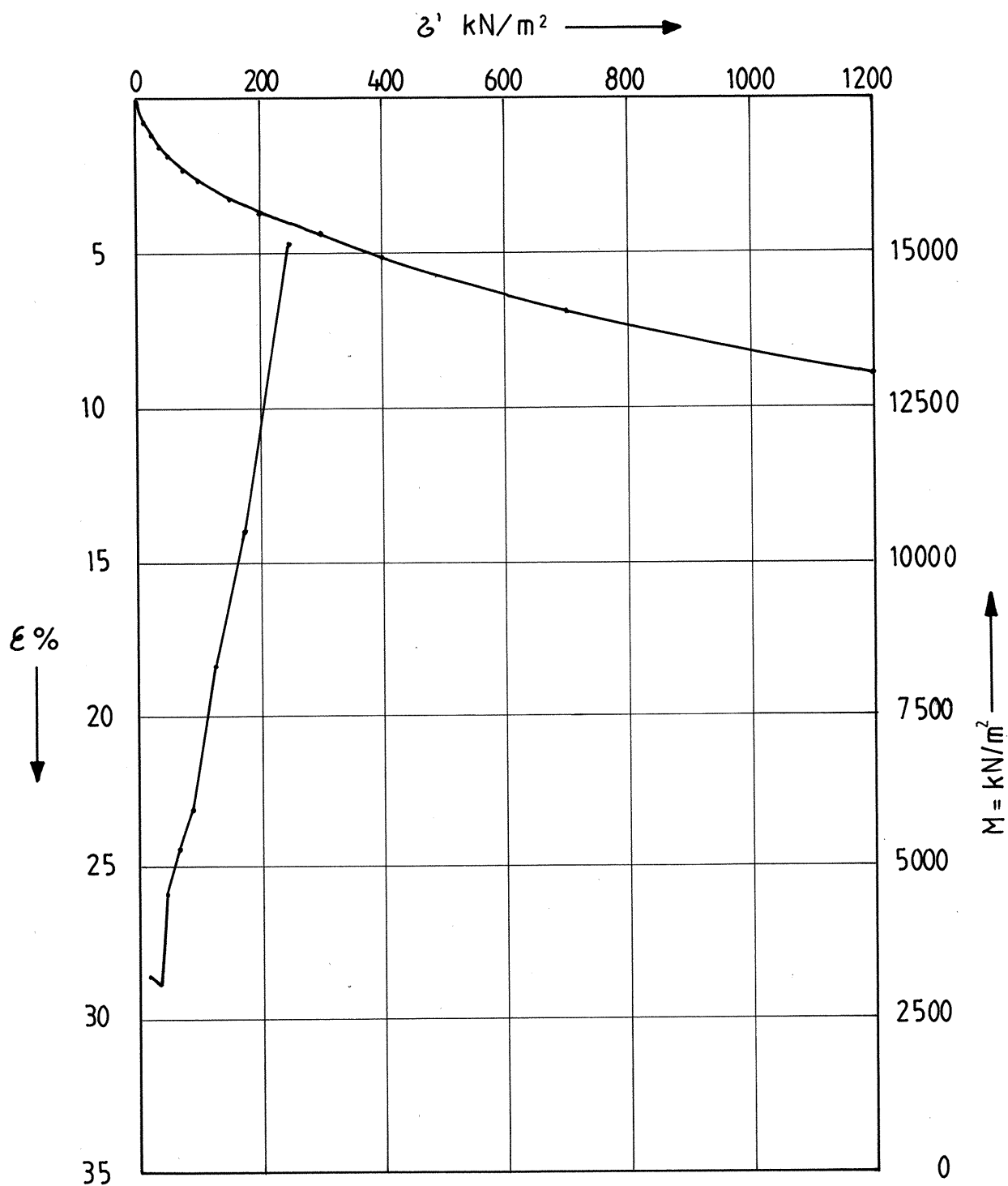
DATO
22.06.90

RAPP NR.

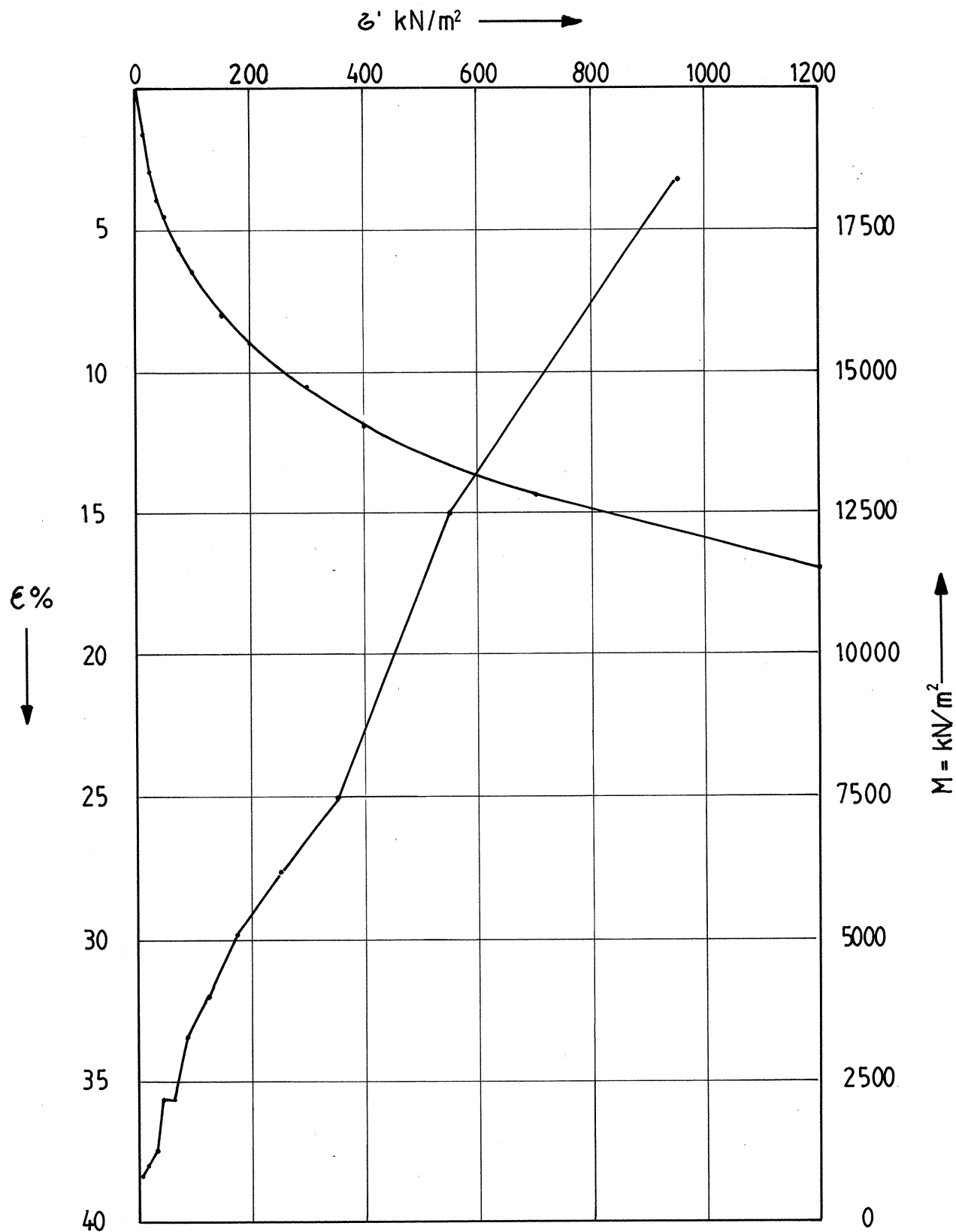
R.794

BILAG

7



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	THAULOWBAKKEN 13	MÅLESTOKK	
	Ødometerforsøk Boring 6, dybde 3,35m	TEGNET AV SLS	RAPP NR. R.794
		DATO 22.06.90	BILAG 8



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	THAULOWBAKKEN 13	MÅLESTOKK	
	Ødometerforsøk Boring 9, dybde 4,23m	TEGNET AV SLS	RAPPORT NR. R.794
		DATO 22.06.90	BILAG 9



**GEOTEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: THAULOWBAKKEN 13
Boring 3

Oppdragsgiver:

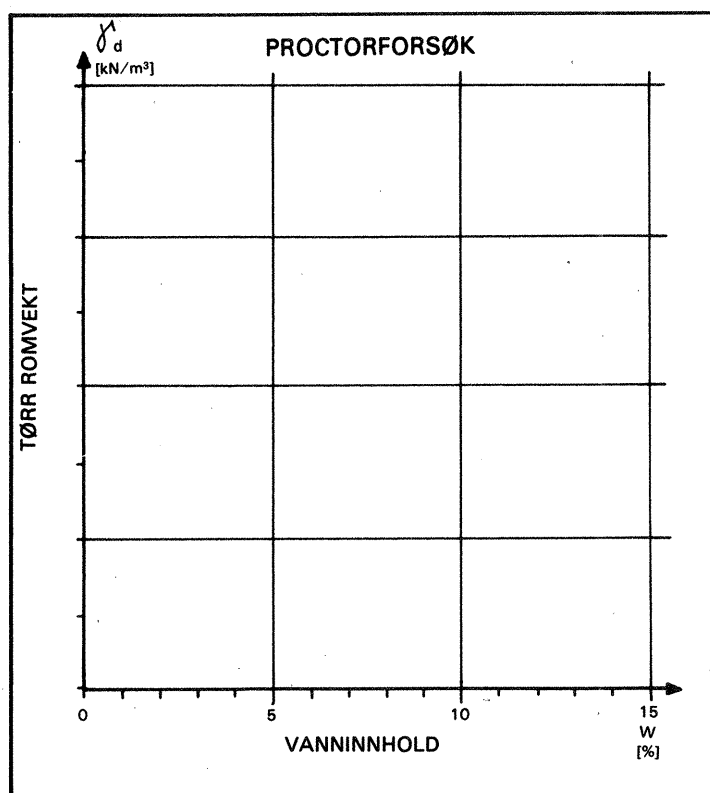
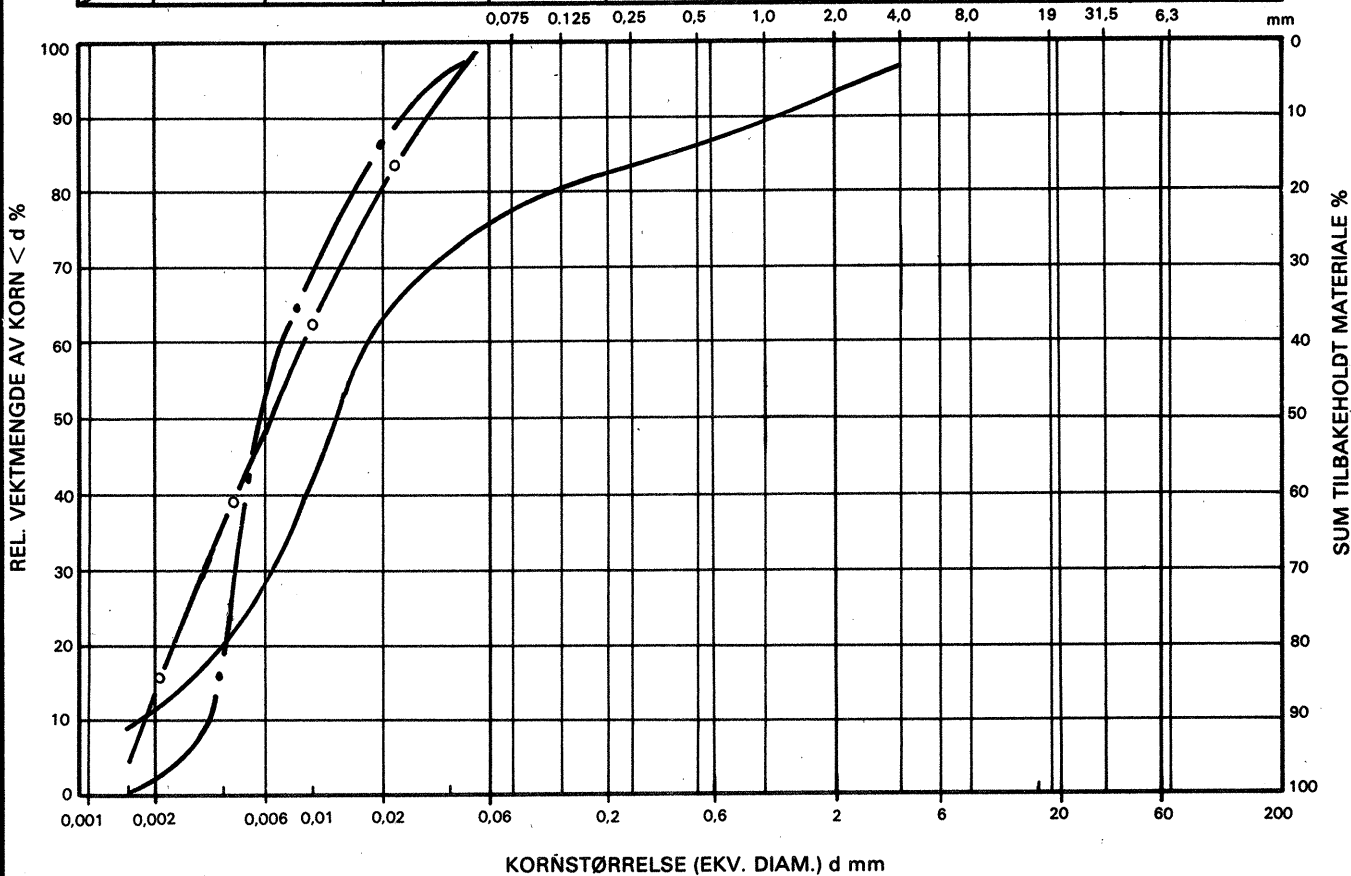
Dato: 22.06.90

Rapport nr.: R. 794

Sign.: SLS

Bilag: 10

LEIR			SILT			SAND			GRUS			STEIN
	Fin	Middels	Grov		Fin	Middels	Grov		Fin	Middels	Grov	



SYMBOL	PRØVE	C _u
—	Dybde 0,5 - 1,0m	
—●—	Dybde 1,0 - 1,5m	
—○—	Dybde 1,5 - 2,0m	
—x—		

BESKRIVELSE AV MATERIALET

MERKNAD



**GEOTEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: THAULOWBAKKEN 13
Boring 4

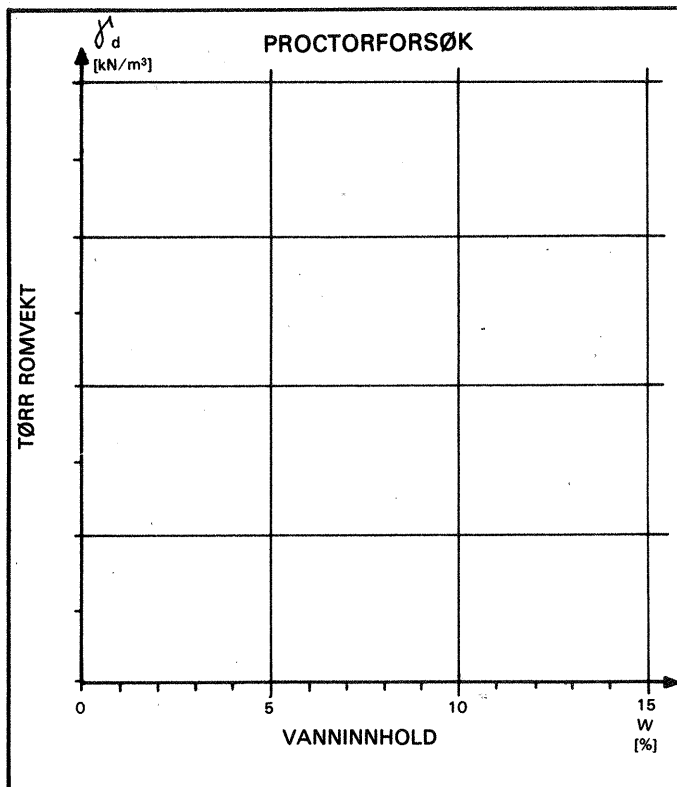
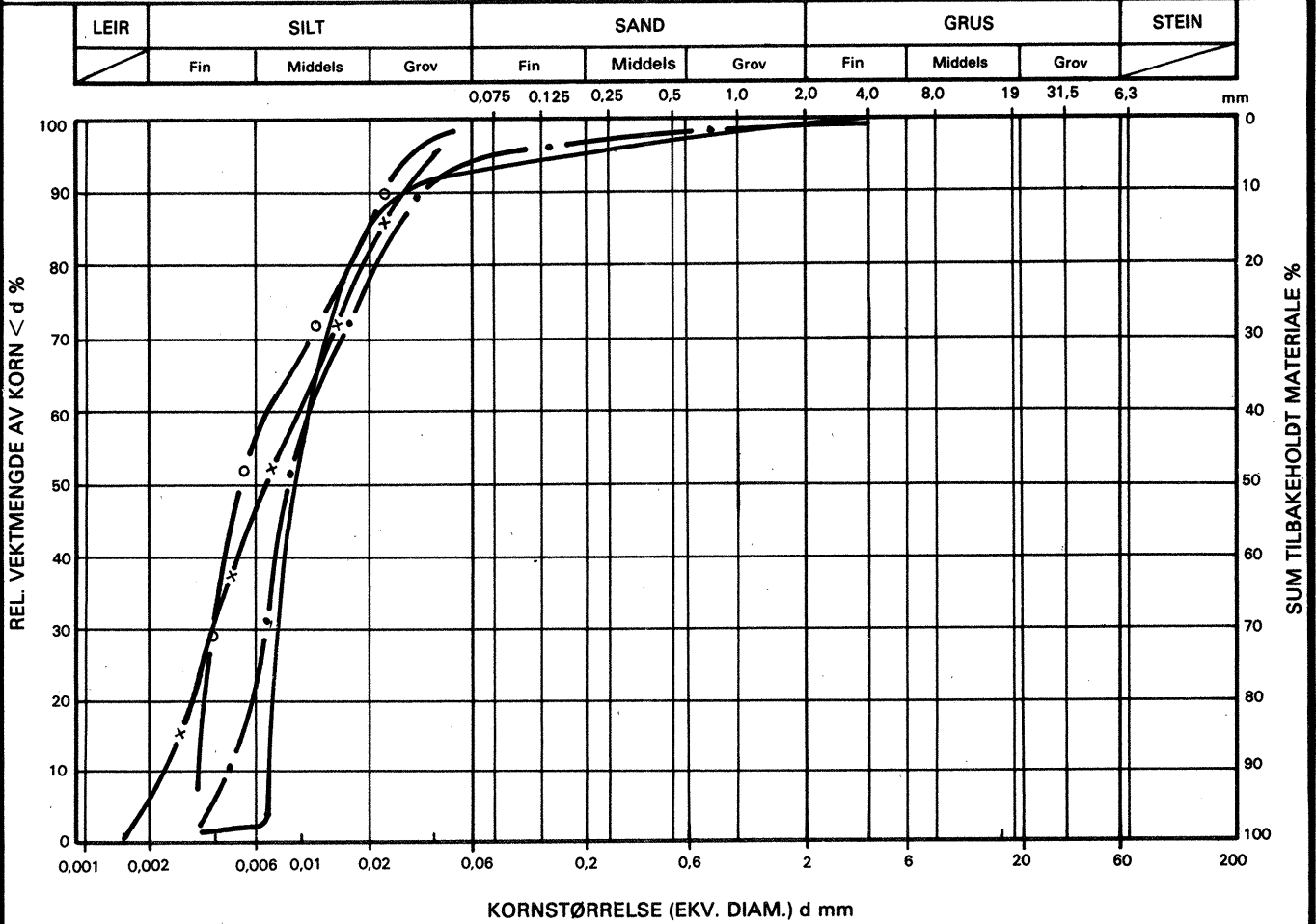
Oppdragsgiver:

Dato: 22.06.90

Rapport nr.: R.794

Sign.: SLS

Bilag: 11



SYMBOL	PRØVE	C _u
—	Dybde 0,5 - 1,0m	
—●—	Dybde 1,0 - 1,5m	
—○—	Dybde 1,5 - 2,0m	
—x—	Dybde 2,0 - 2,5m	
BESKRIVELSE AV MATERIALET		
MERKNAD		