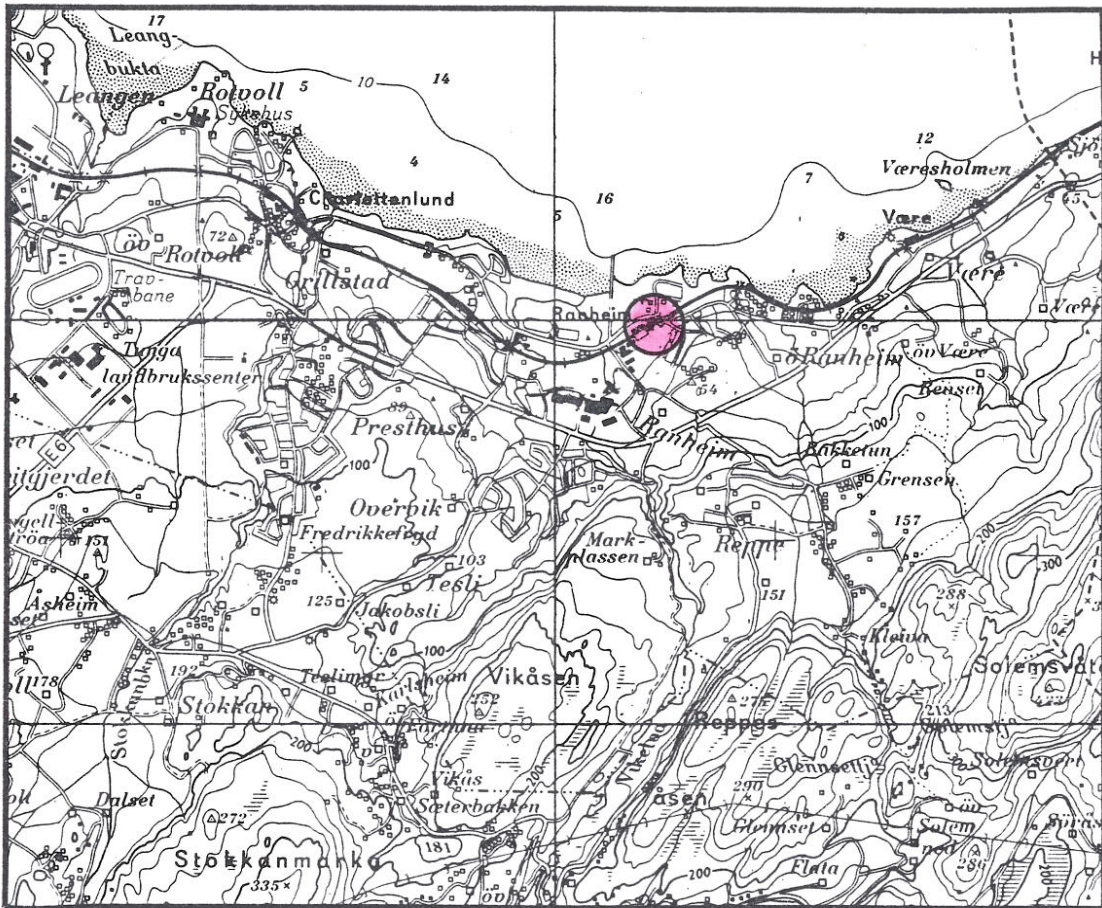


6k-10115

R.898 RANHEIMSVEGEN  
NY GANGBRU OVER JERNBANEN

GRUNNUNDERSØKELSER  
DATARAPPORT

Dok.nr. UB.101799-000 Rev:.....



22.04.93

TEKNISK SEKSJON

UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



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

Oppdragsgiver: Egen		Oppdrag v/: Rådg.ing. Torbjørn E. Alstad		
Oppdrag: R.898 G/S-VEG LANGS RANHEIMSVEGEN. BRU OVER JERNBANEN DATARAPPORT				
Sted, dato: Trondheim, 22.04.93				
UTM- referanse: 32VNR768345		Sted: Ranheim		
Emneord:	Løs- masser	Grunn- vann	Antatt fjell	
Feltarbeid utført: Februar/mars 1993		Antall tekstsider: 3		Antall bilag: 21
<b>Sammendrag:</b>  Grunnen i området består generelt av marin leire. Leira er hovedsaklig bløt til middels fast, siltig og lite til middels sensitiv. Grunnforholdene er imidlertid noe forskjellig på hver side av jernbanen. Leira er bløtest og mest sensitiv i profil nr 377, og udrenert skjærstyrke øker og sensitiviteten avtar mot vest.  Grunnvannstanden er målt i perioden 15. februar - 14. april, og dybden til grunnvannspeilet er ca. 3 meter i profil nr. 377 og ca. 1,2 meter profil nr. 390.  Sonderboringene har stoppet mot antatt er fjell. Dybden til varierer fra 14,6 meter i profil nr. 377 til 30 meter i profil nr. 427.				
Seksjonsleder:		Saksbehandler: Rolf H. Røsand Rolf H. Røsand		

## 1. INNLEDNING

**Prosjekt** Trondheim kommune planlegger bygging av G/S-veg langs Ranheimsvegen fra Ingrid Kiars veg til Hansbakken. Planleggingsarbeidet utføres av Rådg.ing. Torbjørn E. Alstad.

Som en del av denne planen skal det bygges ny bru for G/S-vegen over jernbanen. Traseen for brua er vist på situasjonskartet i bilag 1.

**Rapport** Denne rapporten er en datarapport, og den omfatter resultat fra grunnundersøkelser utført for brua.

Det er også tidligere utført grunnundersøkelser i området, vi viser til våre rapporter R.595 og R.595-2. Enkelte resultat fra disse undersøkelser er tatt med i rapporten.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

**Markarbeid** Markarbeidet ble utført av vårt borelag i tiden 10.02 - 15.03.93.

Det er utført:

- 5 dreiesonderinger
- 4 prøveserier
- 2 poretrykksmålinger

Borpunktene plassering er vist på situasjonskartet. Resultatet fra dreiesonderingene og poretrykksmålingene er fremstilt på terrengprofilen i bilag 2.

**Laboratoriet** Prøvene er åpnet og rutineundersøkt i vårt laboratorium. Det er utført visuell klassifisering og måling av vanninnhold på samtlige prøver. Romvekt og udrenert skjærstyrke er målt på uforstyrrede prøver.

Effektive styrkeparametre og setningsegenskaper er undersøkt ved treksialforsøk på 10 prøver og ødometerforsøk på 12 prøver.



Resultatet fra laboratorieundersøkelsene er vist på borprofilene i bilag 3 - 6, treaksialkurvene i bilag 7 - 11 og ødometerkurvene i bilag 12 - 21.

### 3. GRUNNFORHOLD

- Terreng** Terrengtet ligger generelt med slak helning mot nordvest. Brua krysser jernbanen der denne skjærer gjennom en terrengrygg.
- Mineralske-løsmasser** De originale mineralske løsmassene i området består av marin leire. Øverst er det registrert tørrskorpeleire i begge prøveseriene på toppen av jernbaneskjæringen (profil nr. 377 og 427). De to prøveseriene tatt i høyde med jernbanesporet (profil nr. 390 og 410) viser ikke tegn til spesielt utviklet tørrskorpe.
- Under tørrskorpeleira er det, med unntak av boringen i profil nr. 427, et parti med middels fast til fast leire som gradvis blir bløtere i dybden. I boring 427 er det fast leire ned til ca. 9 meter under terreng. I en dybde på h.h.v. 7, 3, 4 og 10 meter under terrengnivå i profil nr. 377, 390, 410 og 427 er det overgang til bløt og til dels noe sensitiv leire med udrenert skjærstyrke fra 20 - 30 kN/m<sup>2</sup>.
- Vanninnholdet varierer fra 15 - 25% i tørrskorpeleira og i den faste leira i boring 427. Videre varierer det fra 20 - 30% i den middels faste leira og fra 30 - 35% i den bløte leira. Romvekten varierer hovedsaklig mellom 19 og 20 kN/m<sup>3</sup> i alle prøvene.
- Med en moderat utnyttelse av leiras styrkeegenskaper, f.eks. ved en deformasjon på ca. 2%, vil bruksverdier for attraksjon og friksjonsvinkel være h.h.v.  $a=10$  kN/m<sup>2</sup> og  $\tan\phi=0,55$  for den middels faste leira og  $a=10$  kN/m<sup>2</sup> og  $\tan\phi=0,45$  for den bløte leira.
- Ødometerforsøkene tyder på at leira til en viss grad er overkonsolidert. Forsøkene gir imidlertid ikke noe klart bilde av leiras forhistorie. Alle ødometerforsøkene tyder på en forkonsolideringsspenning på ca. 125 kPa, dette



gjelder både for boringer utført nede ved jernbanesporet og for boringer på toppen av skråningen. De grunne prøvene, med lavt overlagingstrykk, vil derfor vise en viss grad av forkonsolidering, mens prøvene på 10 meters dybde har tilnærmet samme overlagingstrykk som forkonsolideringstrykket, og vil fremstå som normalkonsolidert.

Med unntak av en prøve varierer modultallet (m) mellom 18 - 22 for prøvene i borpunkt 377, 390 og 410. Prøvene i borpunkt 427 tyder på et modultallet på ca. 30.

I den bløte- og middels faste leira varierer konsolideringskoefisienten ( $C_v$ ) fra 3 - 6  $\text{cm}^2/\text{år}$ , og tidsmotstandstallet ( $r_s$ ) ser ut til å variere fra 300 til 800.

#### Grunnvann

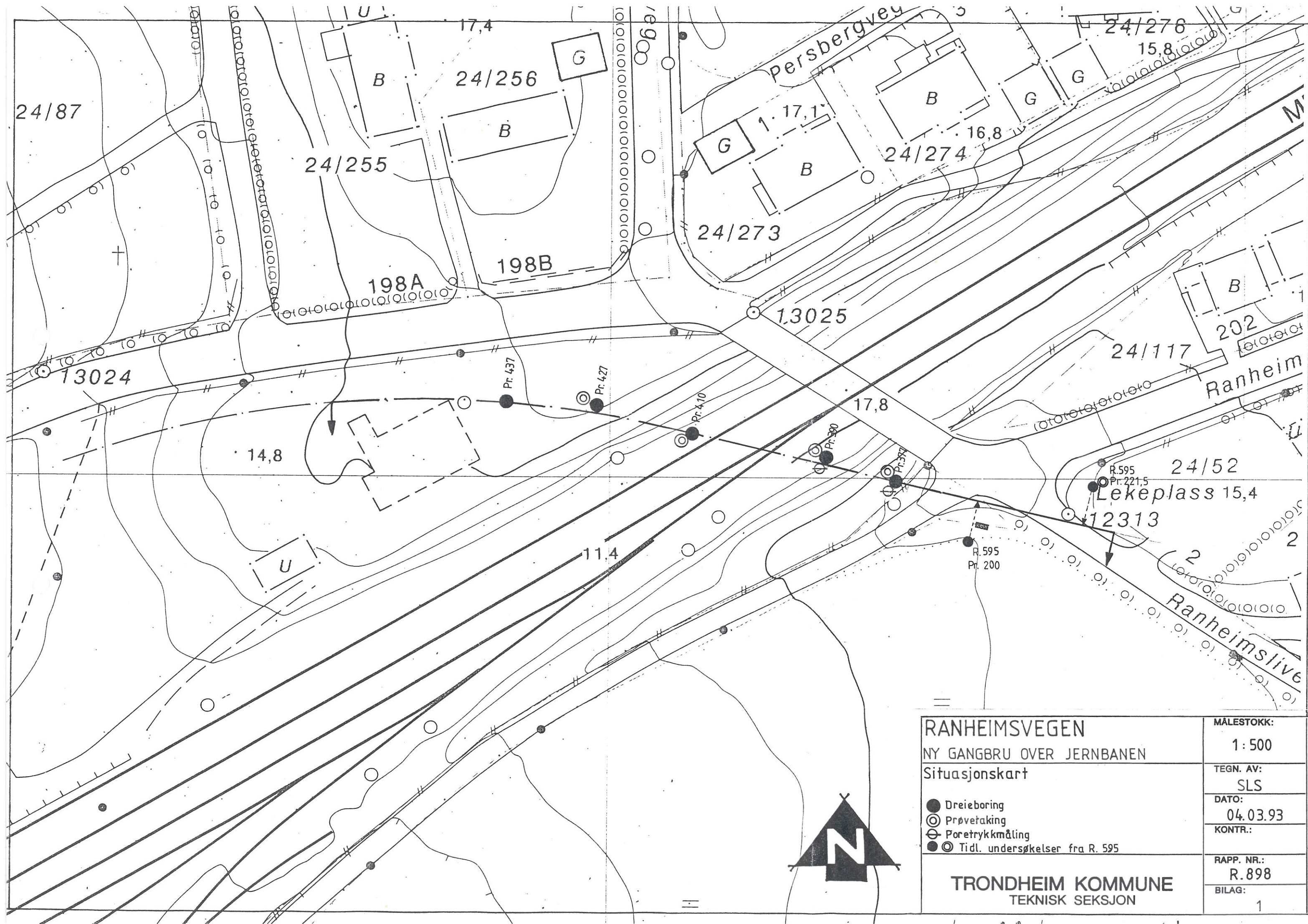
Poretrykket er målt ved at det er satt ned 2 hydrauliske poretrykksmålere h.h.v. i borpunkt 377 og 390. Forutsatt hydrostatisk poretrykkfordeling viser målingene at grunnvannstanden står 3,0 meter under terreng i borpunkt 377 og 1,2 meter under terreng i borpunkt 390. Målingene er utført i perioden 15. februar til 14 april.

#### Fjell

Dreiesonderingene har stoppet mot antatt fjell i en dybde på 14,6 - 15,0 - 19,0 og 30,0 meter under terreng i h.h.v. borpunkt 377, 390, 410 og 427. Boringene er ikke ført ned i fjell for kontroll, og vi ser ikke bort fra at boret kan ha stoppet i stor stein eller blokk.

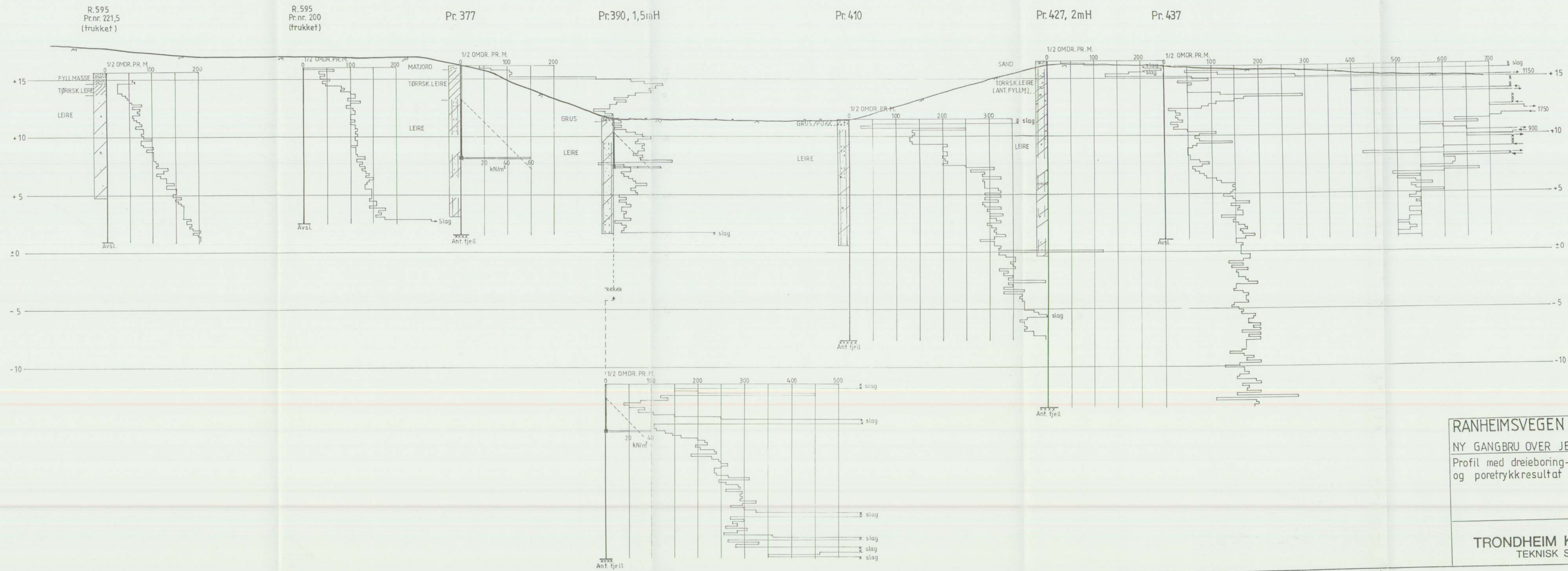
-----





RANHEIMSVEGEN NY GANGBRU OVER JERNBANEN Situasjonskart	MÅLESTOKK:
	1:500
	TEGN. AV:
	SLS
	DATO:
TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	04.03.93
	KONTR.:
	RAPP. NR.:
	R.898
	BILAG:
1	





RANHEIMSVEGEN

NY GANGBRU OVER JERNBANEN  
Profil med dreieboring-, prøvetaking-  
og poretrykkresultat

TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

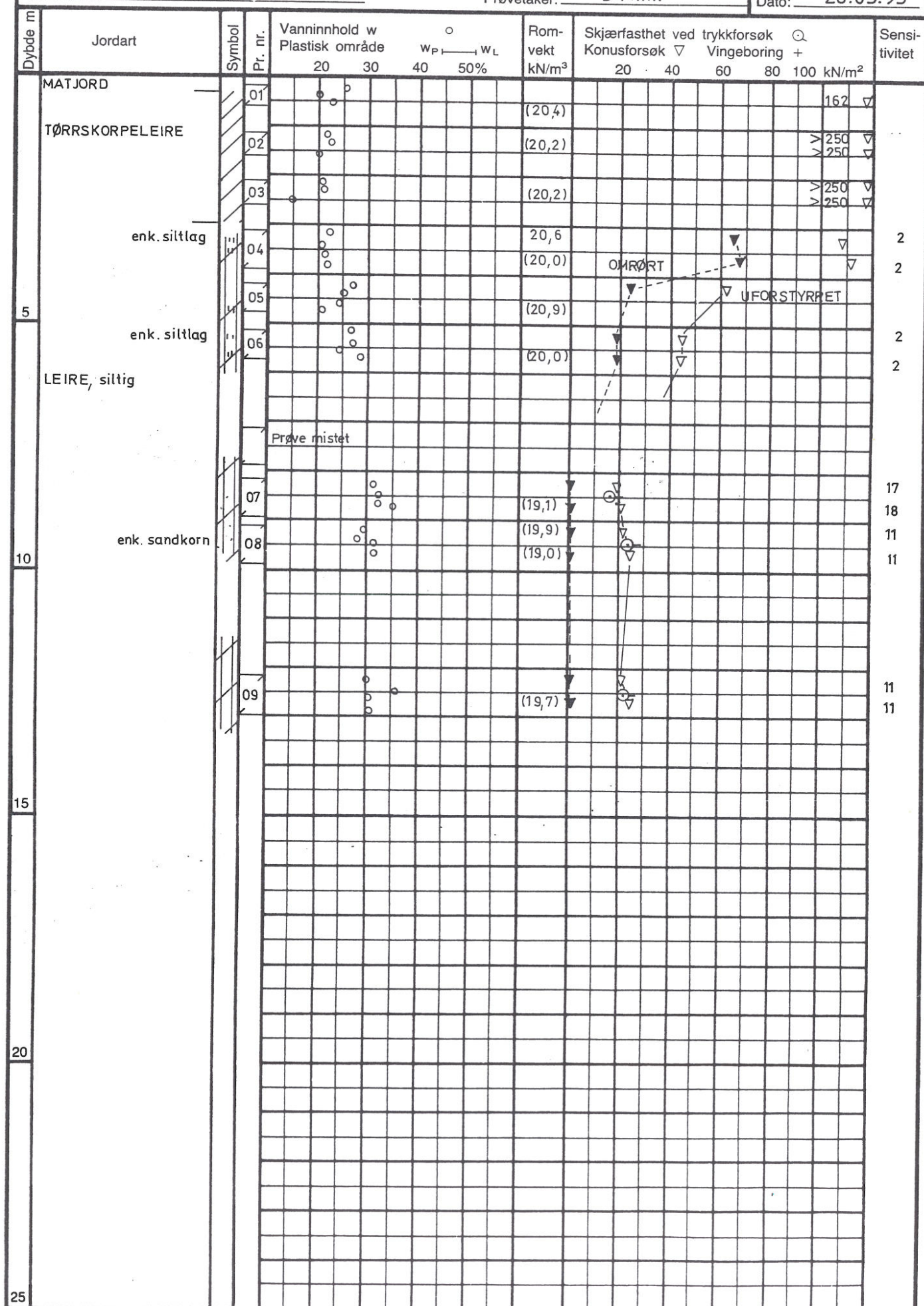
MÅLESTOKK:	1:200
TEGN. AV:	SLS
DATO:	08.03.93
KONTR.:	
RAPP. NR.:	R. 898
BILAG:	2



BILAG: 3

Oppdrag: R. 898

Dato: 26.03.93





BILAG: 4

## BORPROFIL

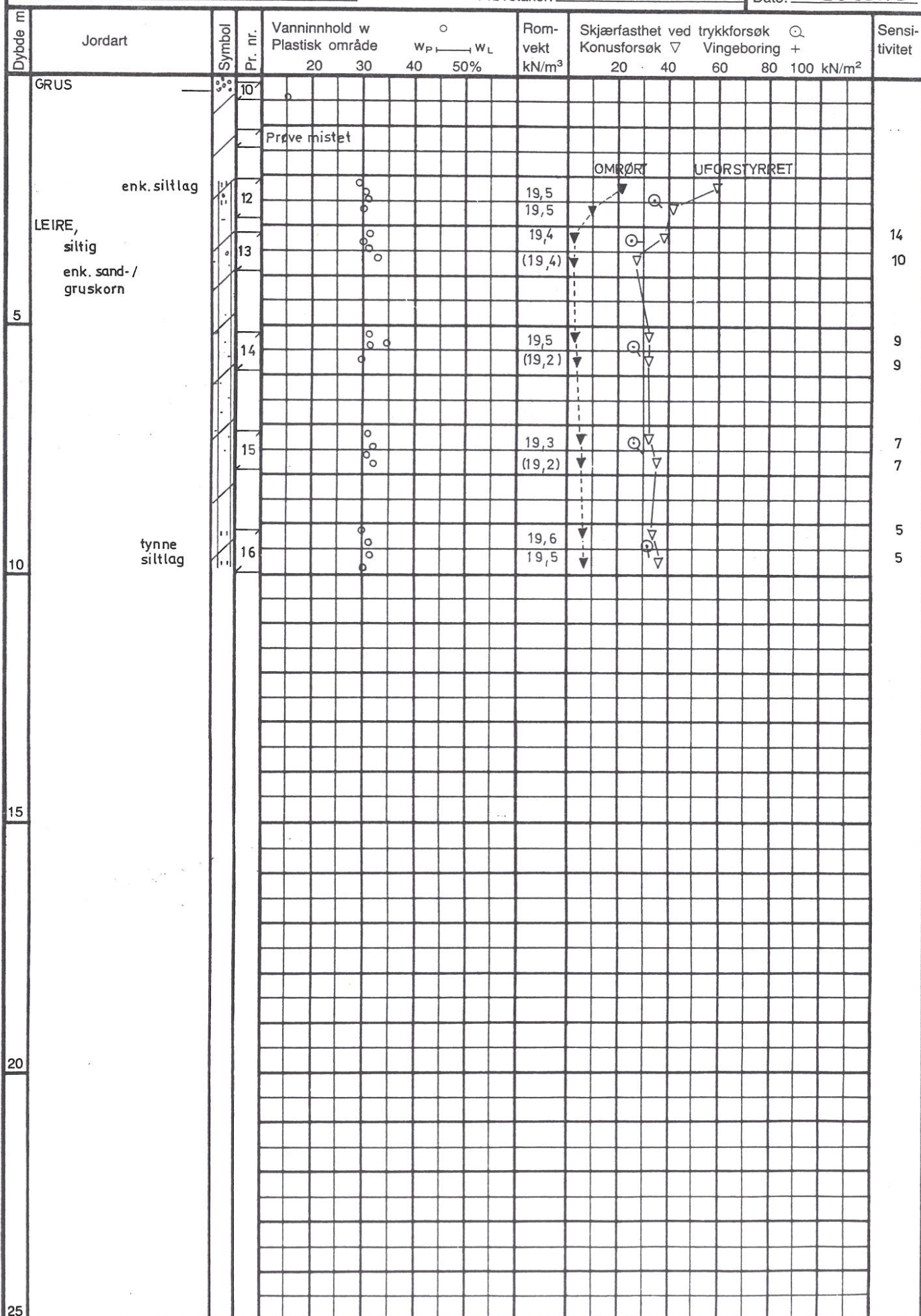
Nivå:                      + 11,63

Oppdrag: R.898

Sted: RANHEIMSVEGEN

Prøvetaker: 54 mm

Dato: 26.03.93





TRONDHEIM KOMMUNE, teknisk seksjon  
BORPROFIL

BORING: PeL 410

BILAG: 5

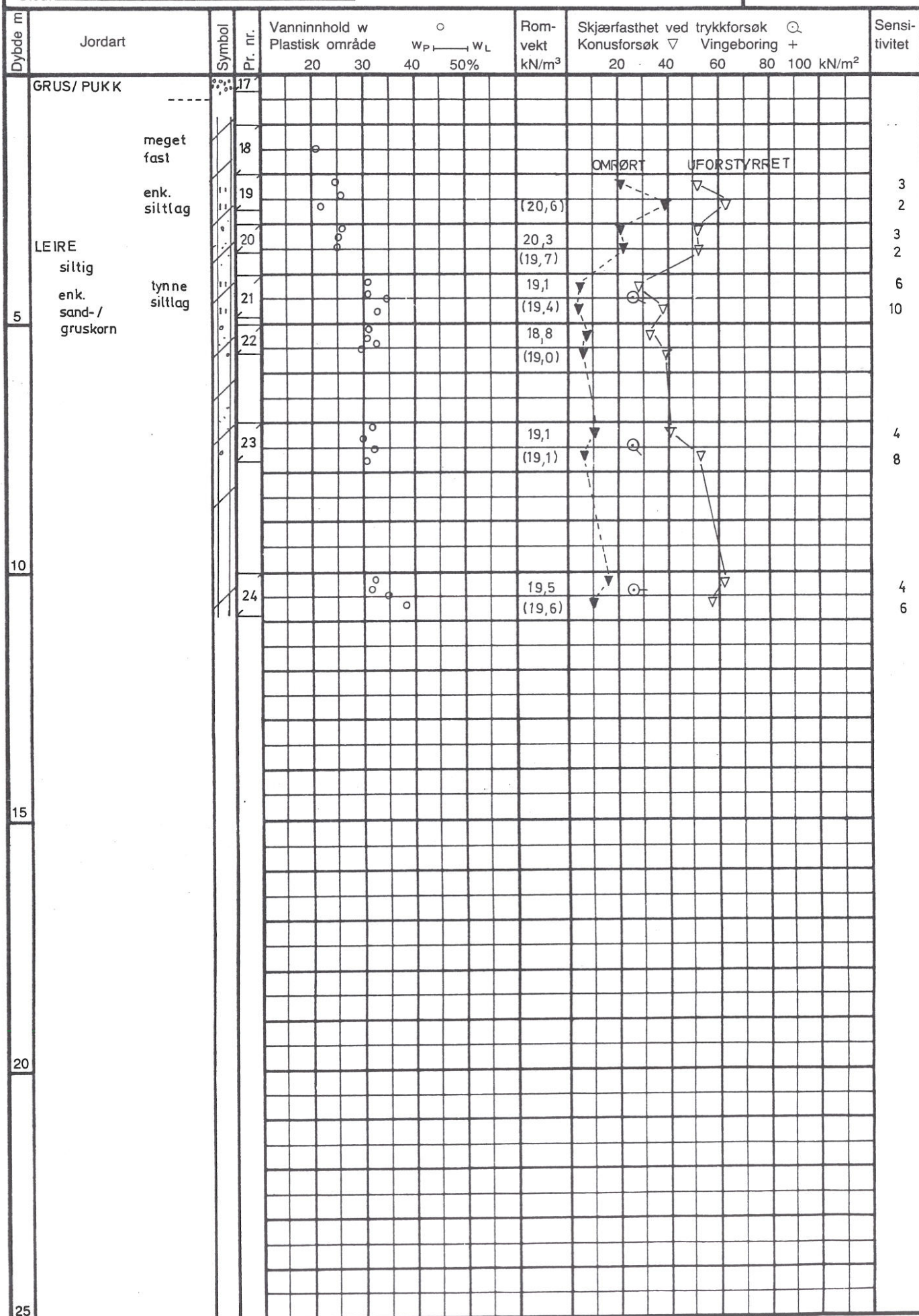
Nivå: + 11.50

Oppdrag: R.898

Sted: RANHEIM SVEGEN

Prøvetaker: 54 mm / skrue

Dato: 01.04.93





TRONDHEIM KOMMUNE, teknisk seksjon  
BORPROFIL

BORING: Pel. 427 2 m H

BILAG: 6

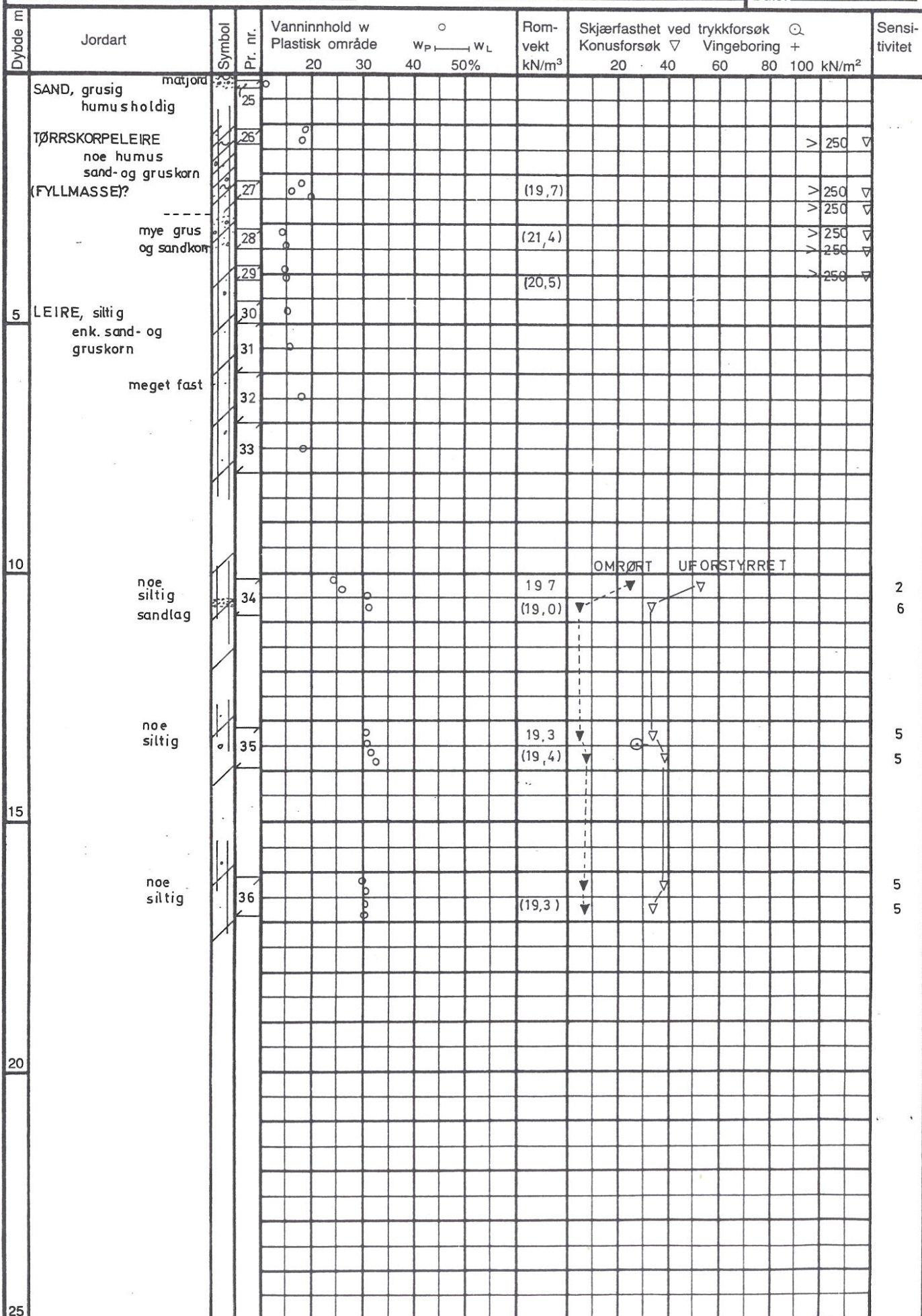
Nivå: +16,56

Oppdrag: R. 898

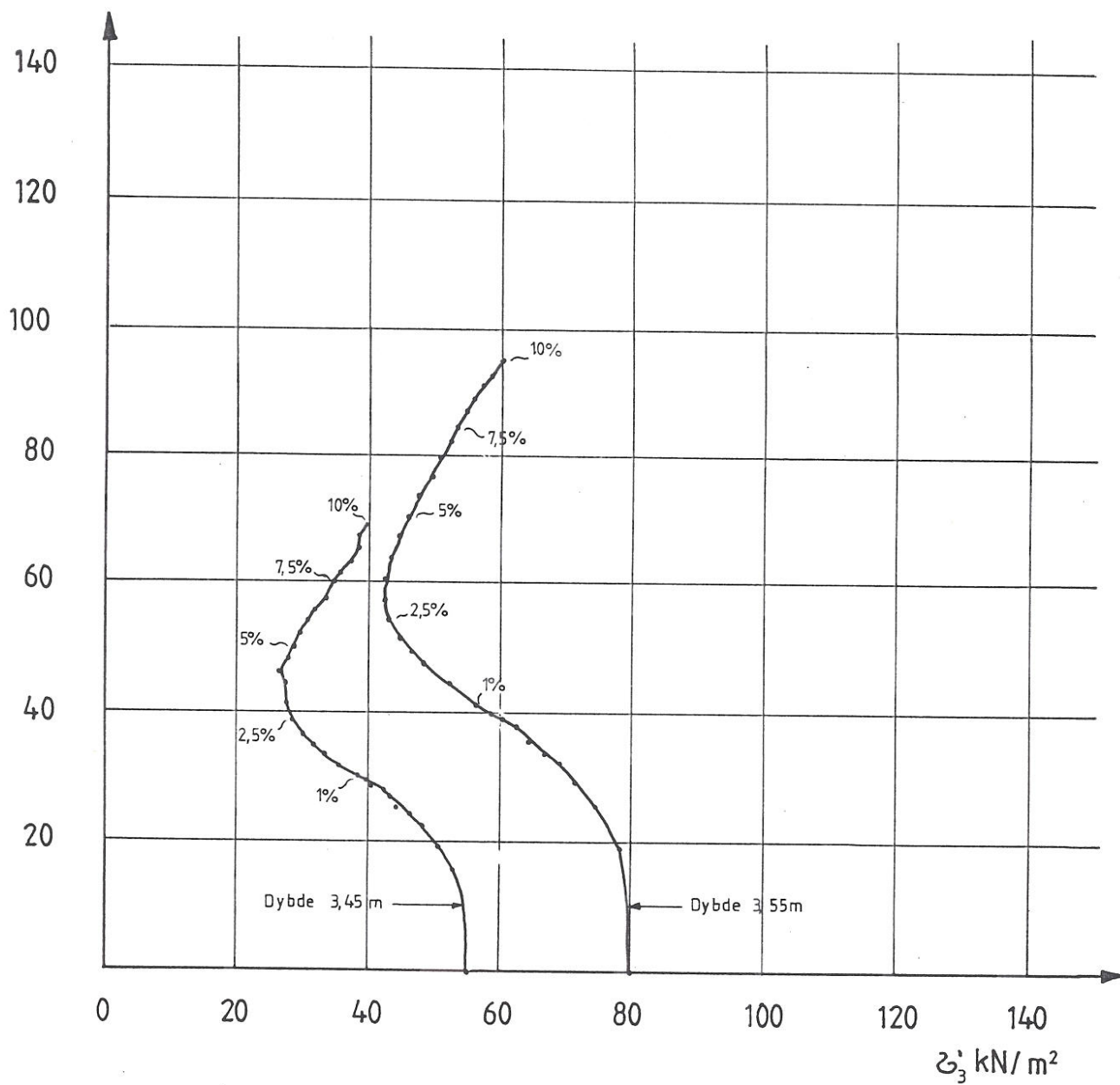
Sted: RANHEIMSVEGEN

Prøvetaker: 54 mm / skrue

Dato: 01.04.93



$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$   
kN/m<sup>2</sup>



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEGEN

Treaksialforsøk  
Boring 377, dybde 3,45m  
og 3,55m

MÅLESTOKK

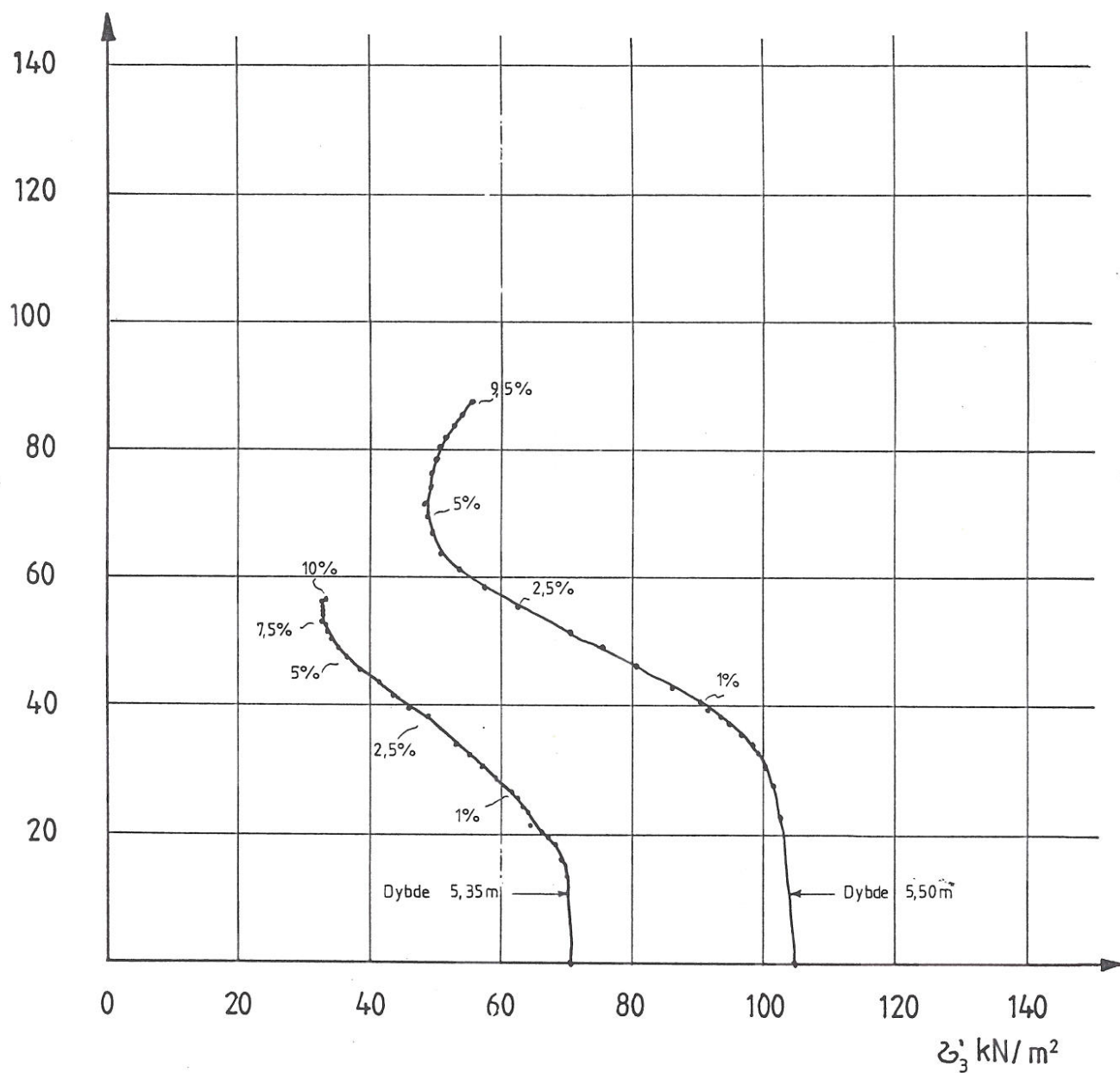
TEGNET AV  
KT, SLS

DATO  
30.03.93

RAPP NR.  
R.898

BILAG  
7

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$   
kN/m<sup>2</sup>



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEGEN

Treaksialforsøk  
Boring 377, dybde 5,35m  
og 5,50m

MALESTOKK

TEGNET AV  
KT, SLS

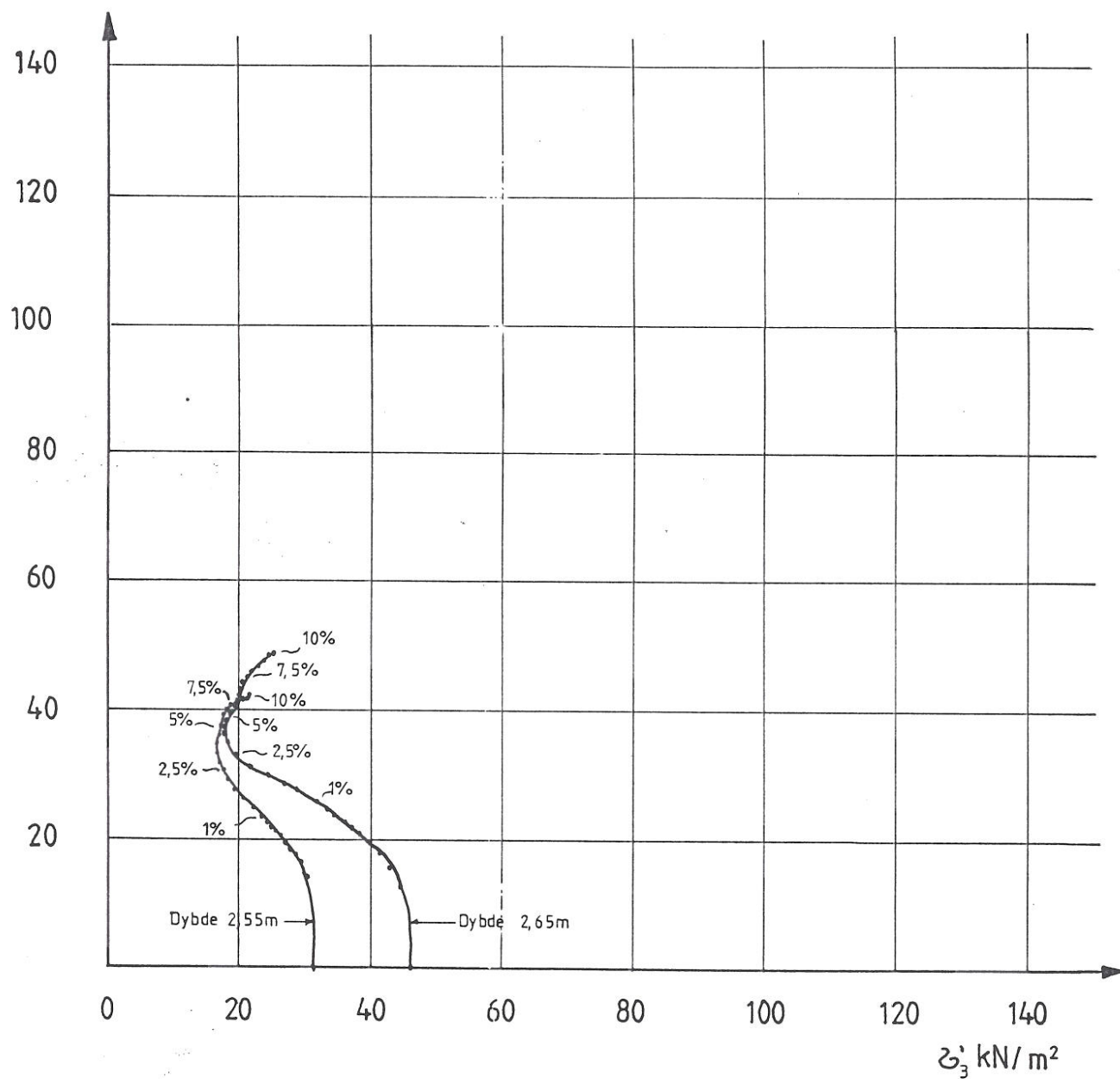
DATO  
30.03.94.

RAPP NR.  
R. 898

BILAG  
8

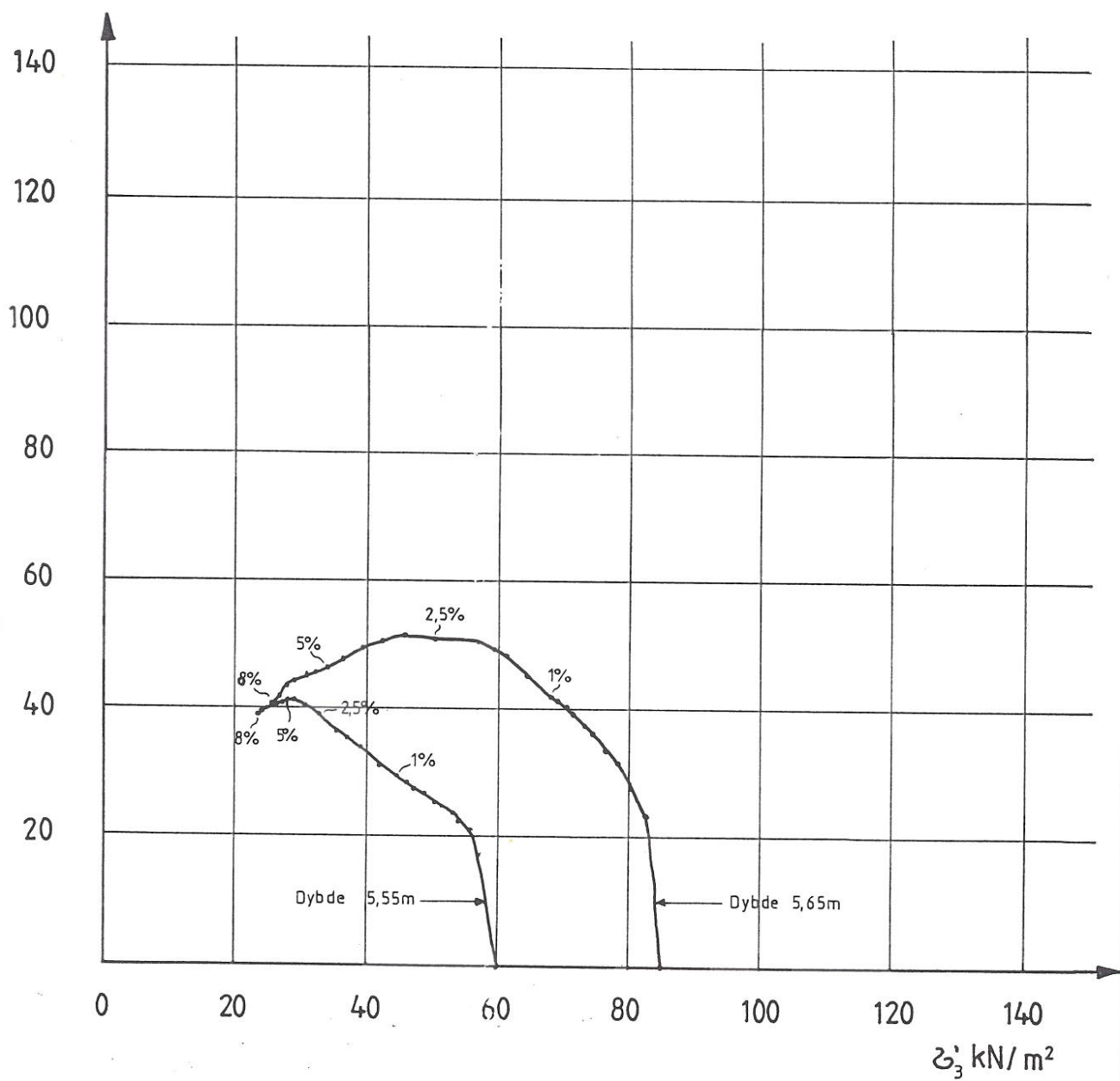


$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$   
kN/m<sup>2</sup>



TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	RANHEIMSVEGEN	MALESTOKK	
	Treaksialforsøk	TEGNET AV	RAPP NR.
	Boring 390, dybde 2,55 m og 2,65 m	KT, SLS	R.898
		DATO	BILAG
		30.03.93	9

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$   
kN / m<sup>2</sup>



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEGEN

Treaksialforsøk

Boring 390, dybde 5,55m  
og 5,65m

MALESTOKK

TEGNET AV

KT, SLS

DATO

30.03.93

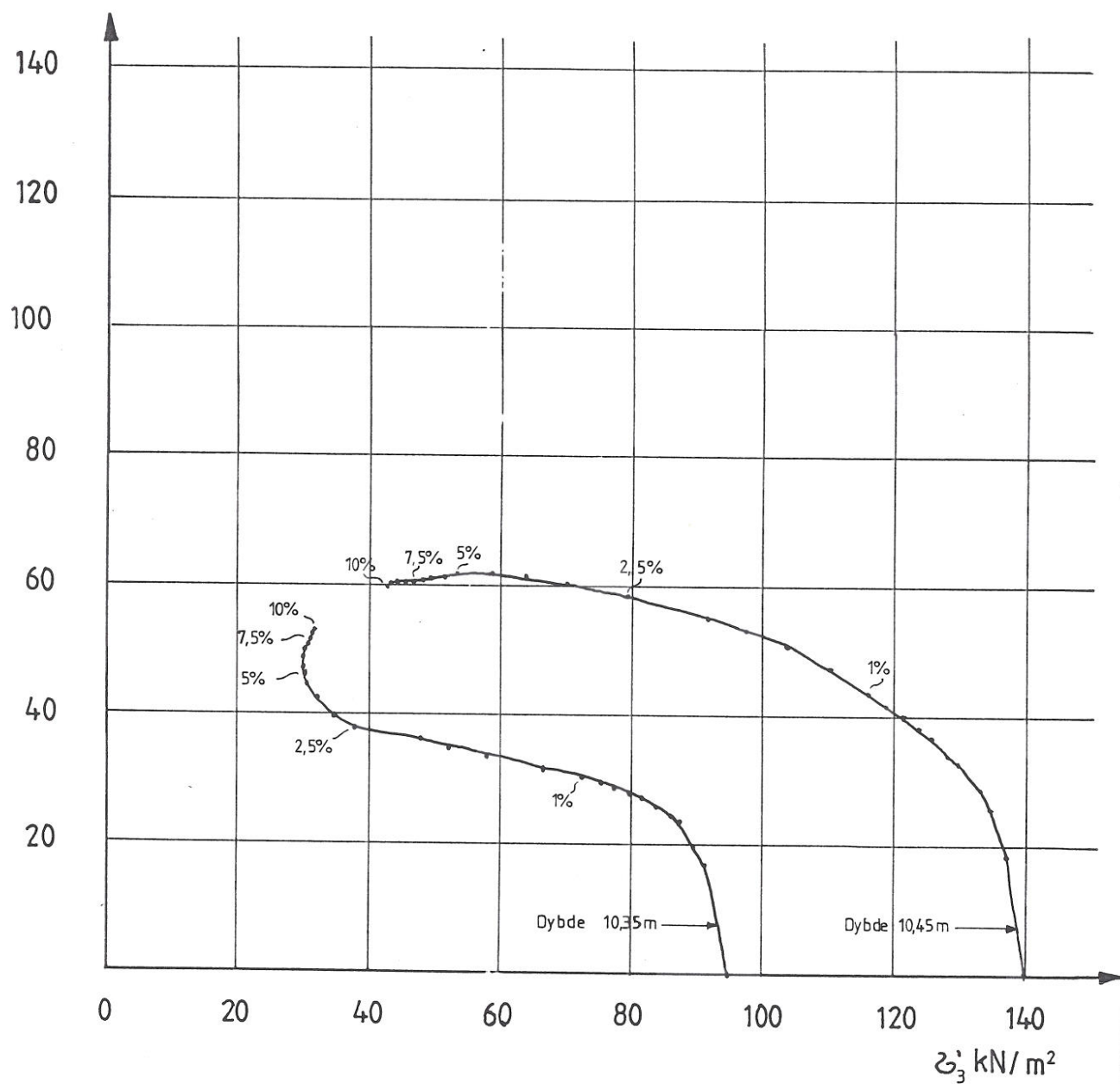
RAPP NR.

R.898

BILAG

10

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$   
kN / m<sup>2</sup>



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEN

Treaksialforsøk  
Boring 410, dybde 10,35m  
og 10,45m

MÅLESTOKK

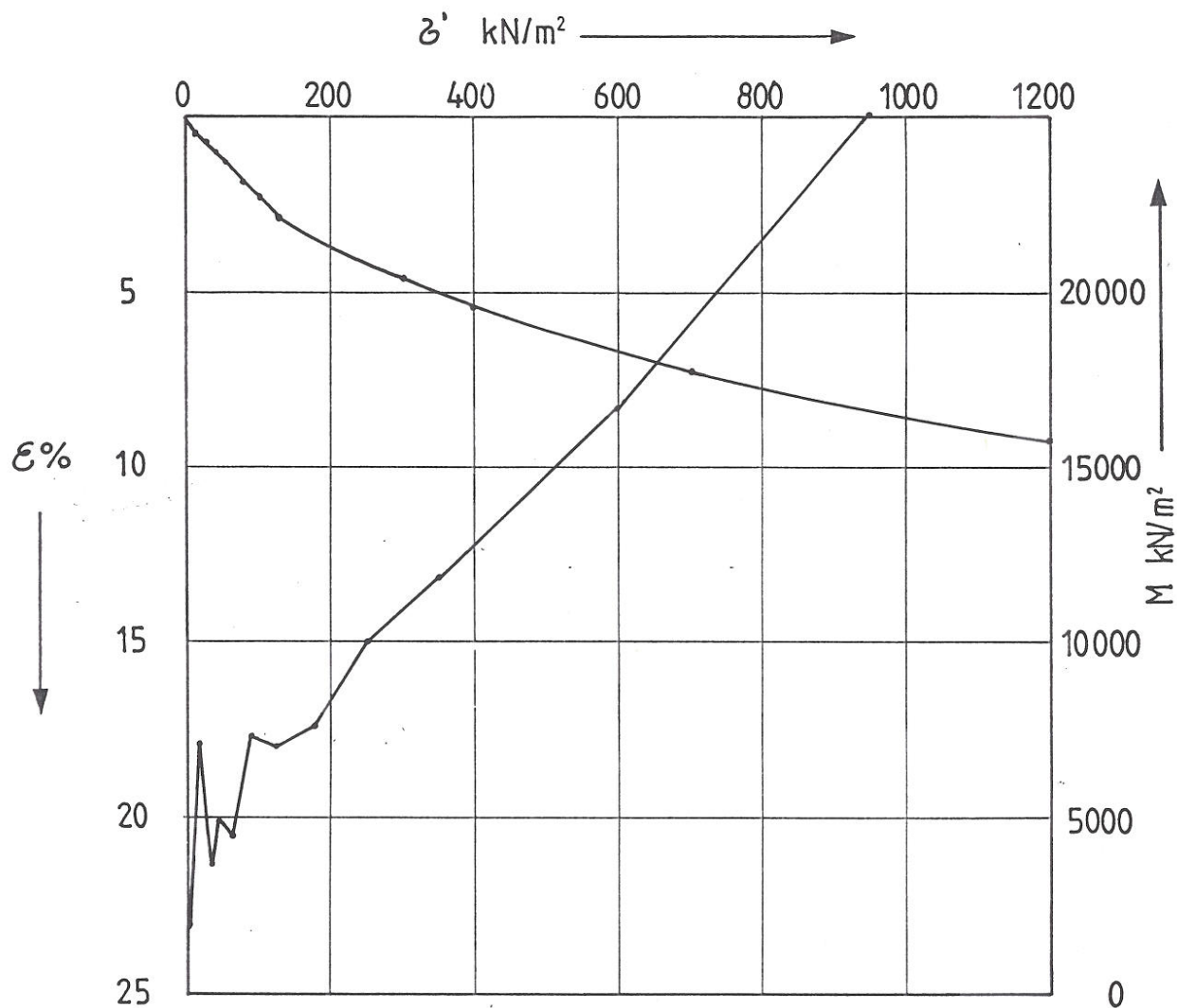
TEGNET AV  
KT, SLS

RAPP NR.  
R. 898

DATO  
02.04.93

BILAG  
11





TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEN

Ødometerforsøk

Pel. 377

dybde 3,65m

MÅLESTOKK

TEGNET AV

KT, SLS

DATO

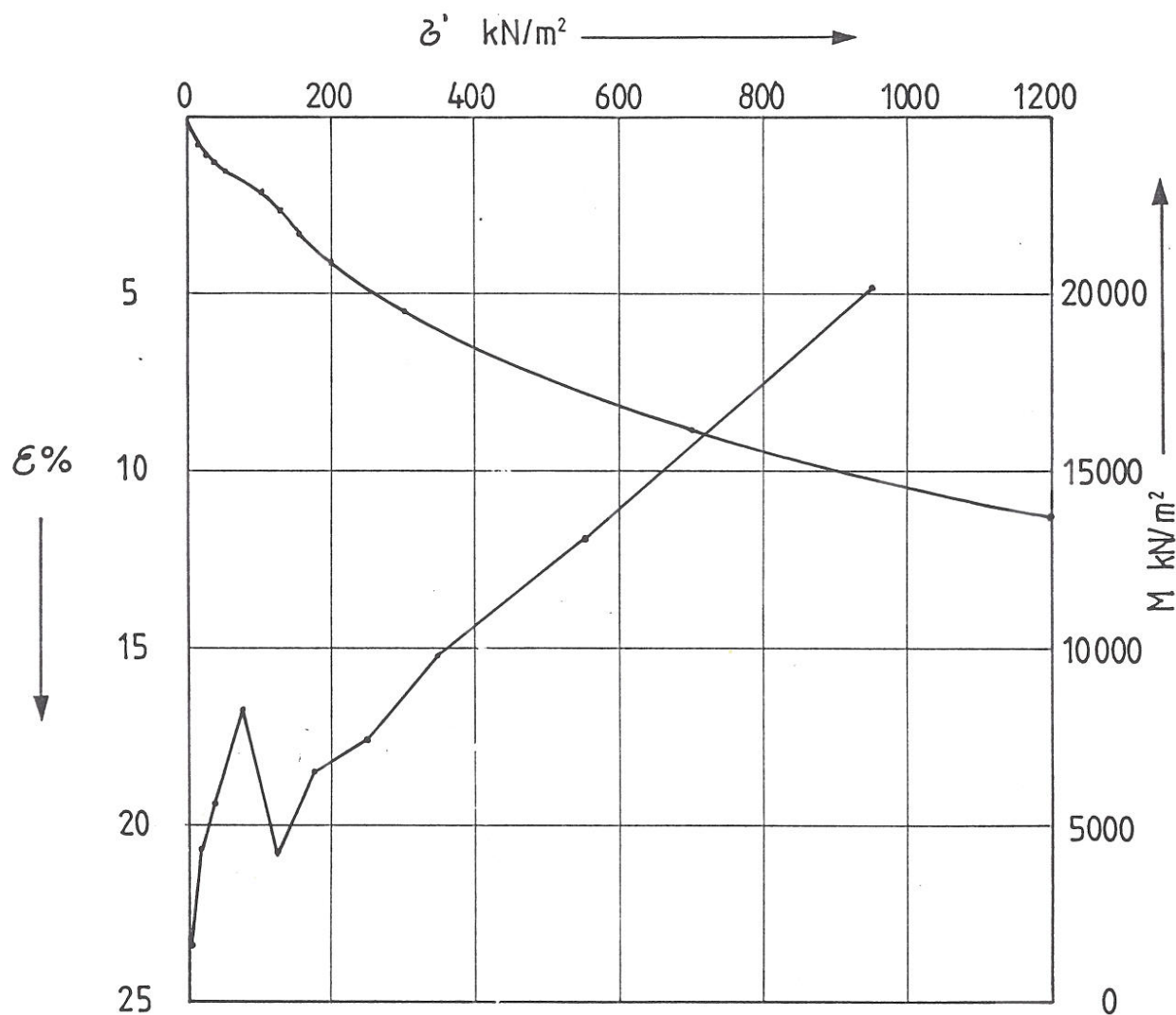
30.03.93

RAPP NR.

R.898

BILAG

12



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEGEN

Ødometerforsøk

Pel. 377 dybde 5,6m

MÅLESTOKK

TEGNET AV

KT, SLS

DATO

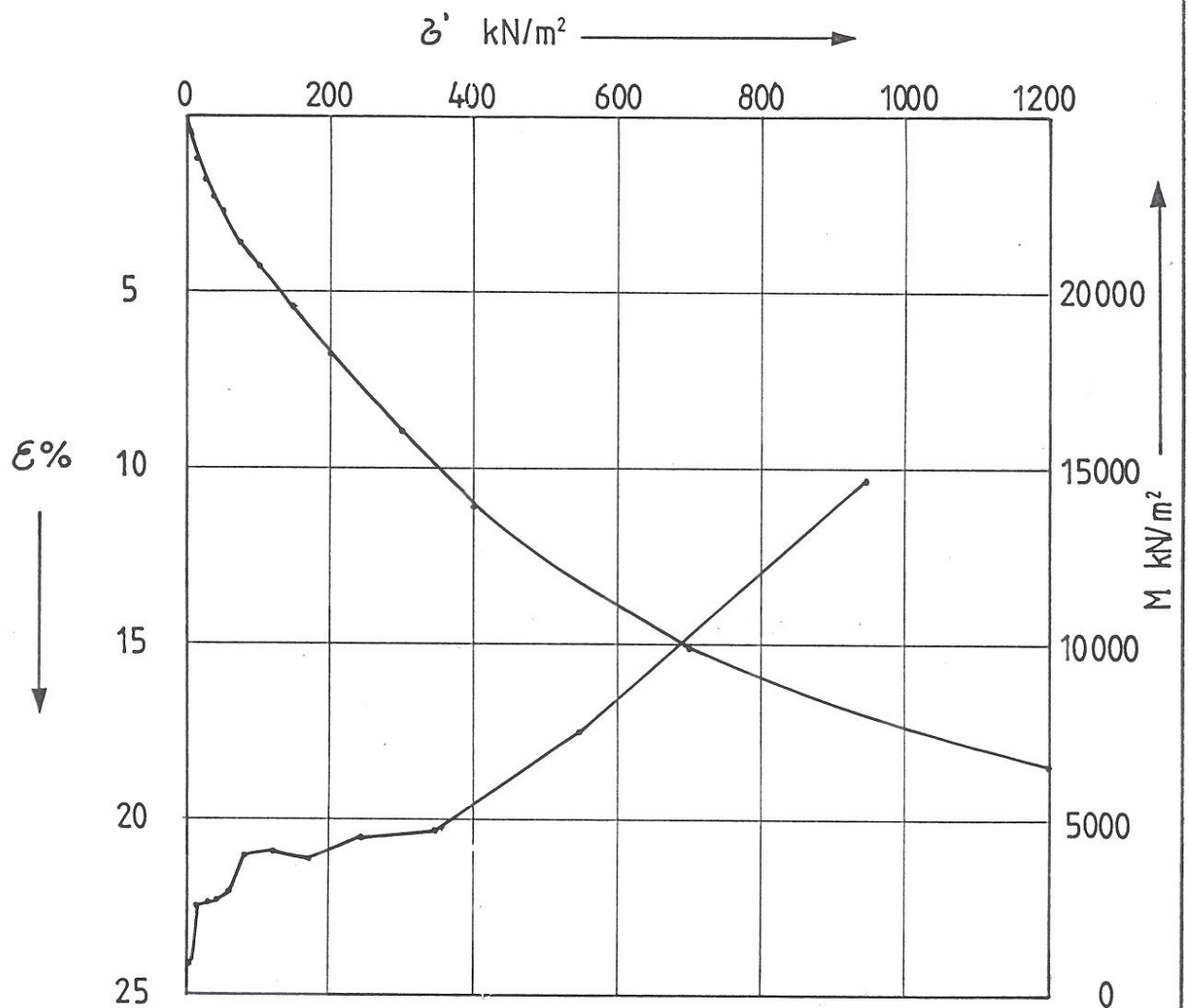
30.03.93

RAPP NR.

R. 898

BILAG

13



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEN

Ødometerforsøk

Pel. 377

dybde 9,7m

MALESTOKK

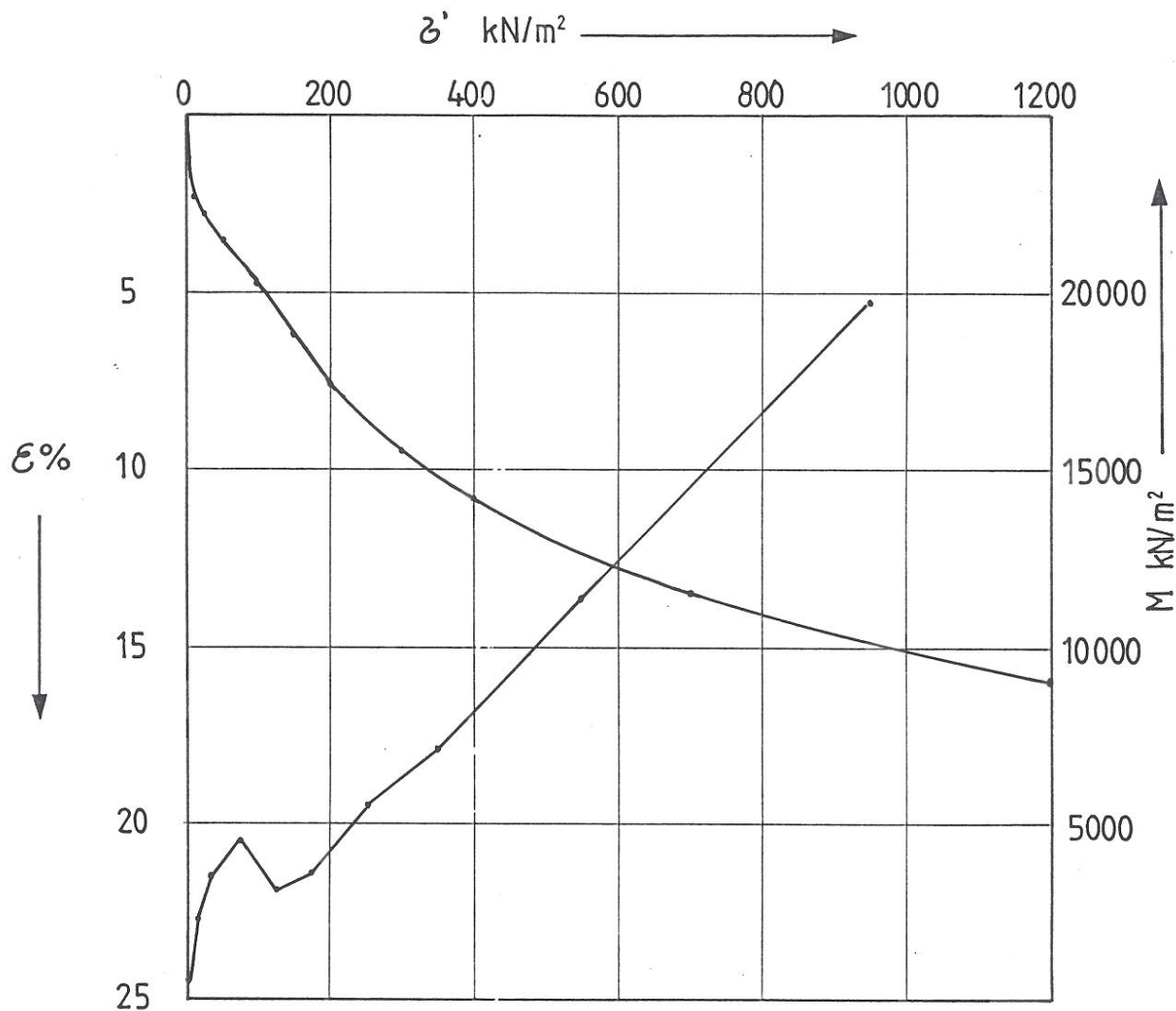
TEGNET AV  
KT, SLS

RAPP NR.  
R. 898

DATO  
30.03.93

BILAG  
14





TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEN

Ødometerforsøk

Pel. 390 dybde 5,4 m

MALESTOKK

TEGNET AV

KT, SLS

DATO

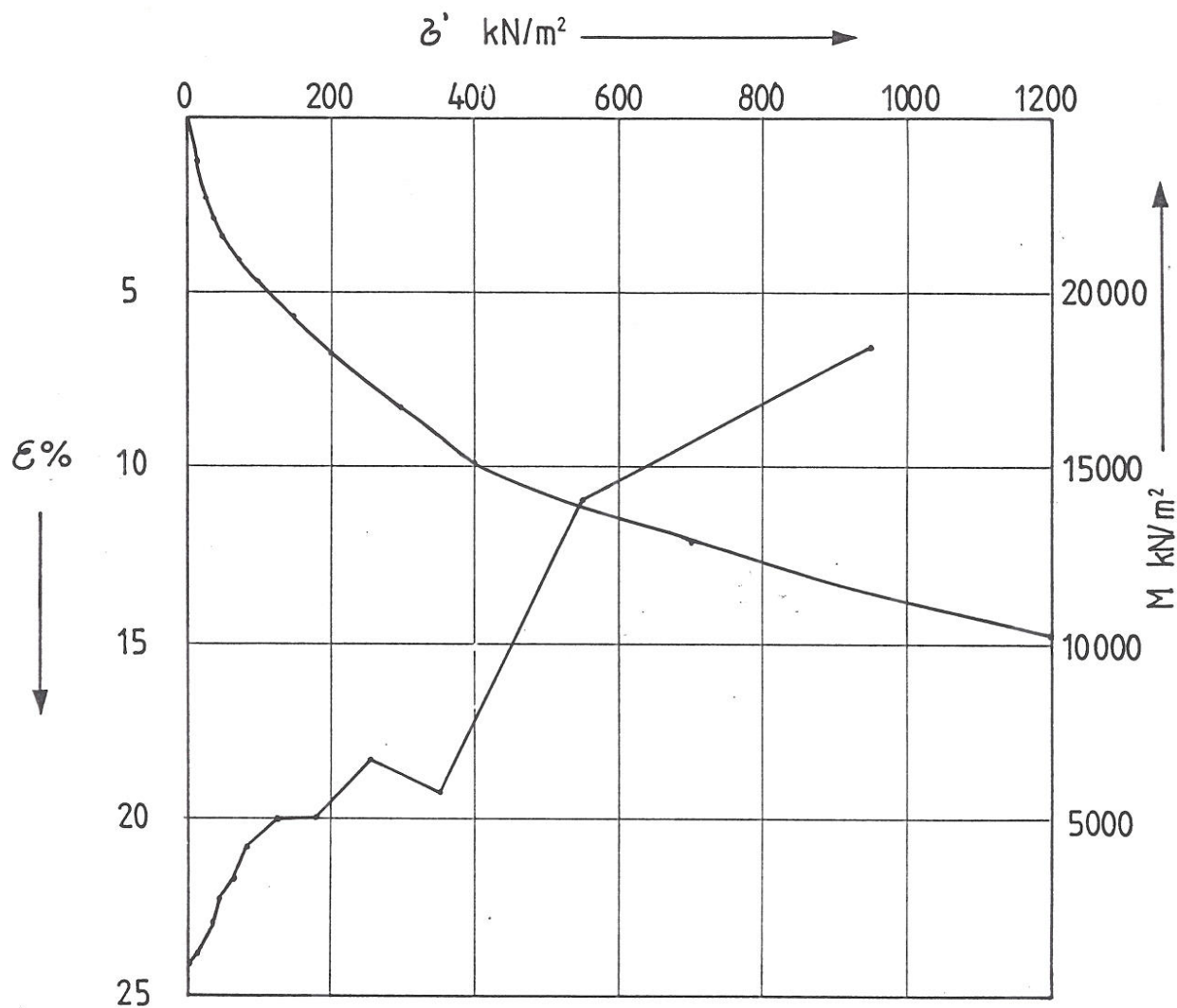
31.03.93

RAPP NR.

R.898

BILAG

15



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEN

Ødometerforsøk

Pel. 390 dybde 9,6 m

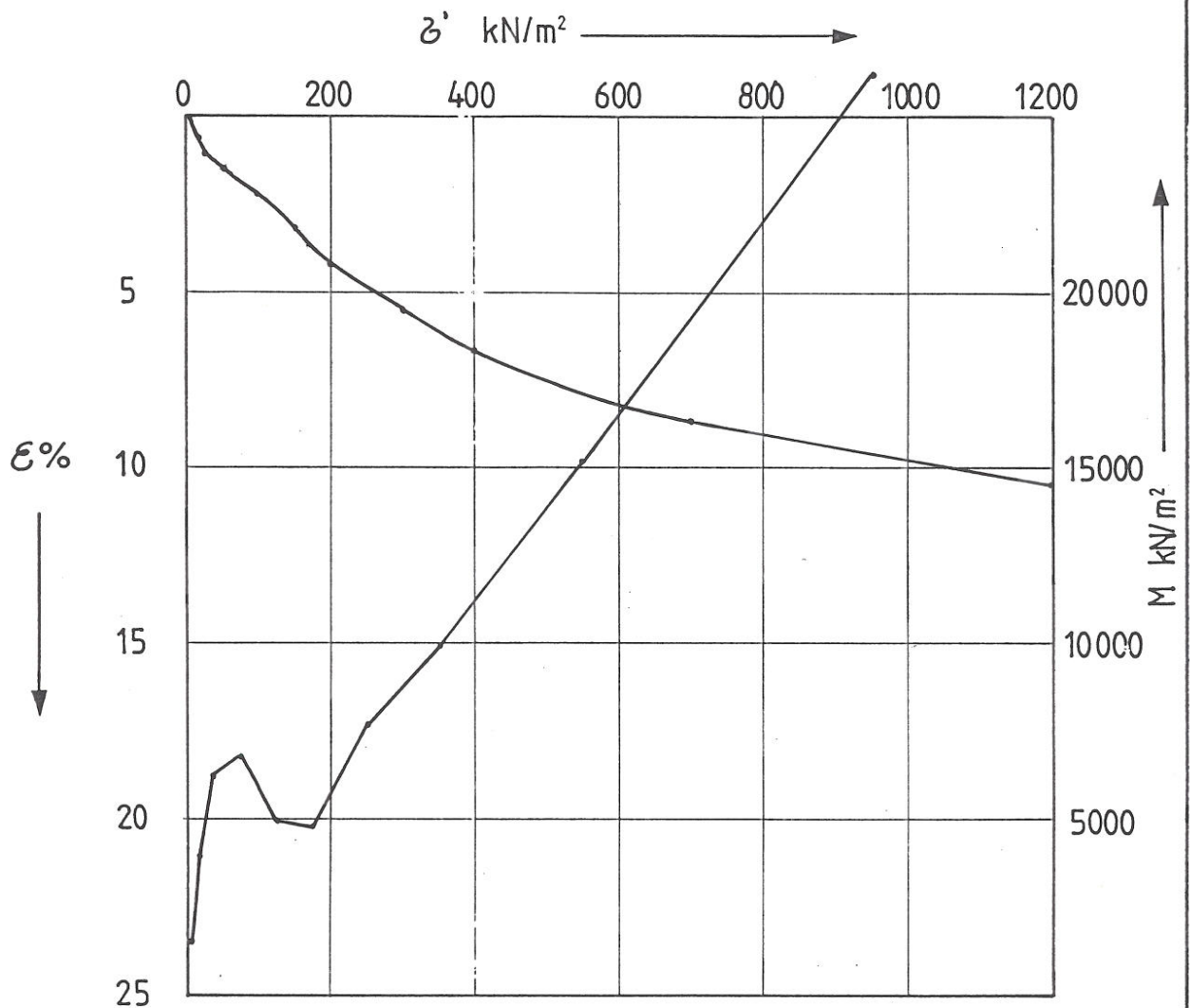
MALESTOKK

TEGNET AV  
KT, SLS

DATO  
31.03.93

RAPP NR.  
R. 898

BILAG  
16



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEN

Ødometerforsøk

Pel. 410 dybde 3,15m

MALESTOKK

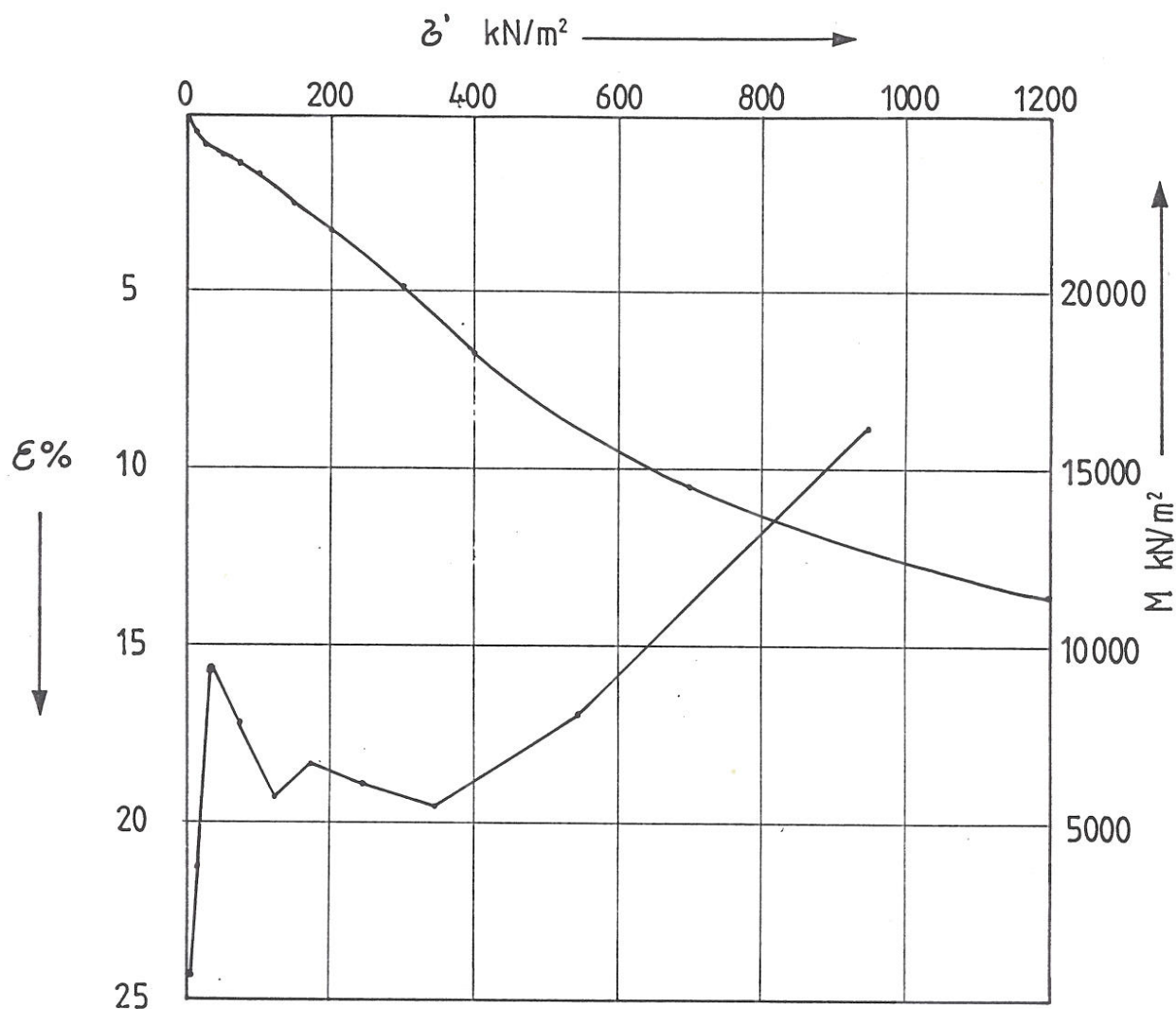
TEGNET AV  
KT, SLS

RAPP NR.  
R. 898

DATO  
31.03.93

BILAG  
17





TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEN

Ødometerforsøk

Pel. 410

dybde 5,55 m

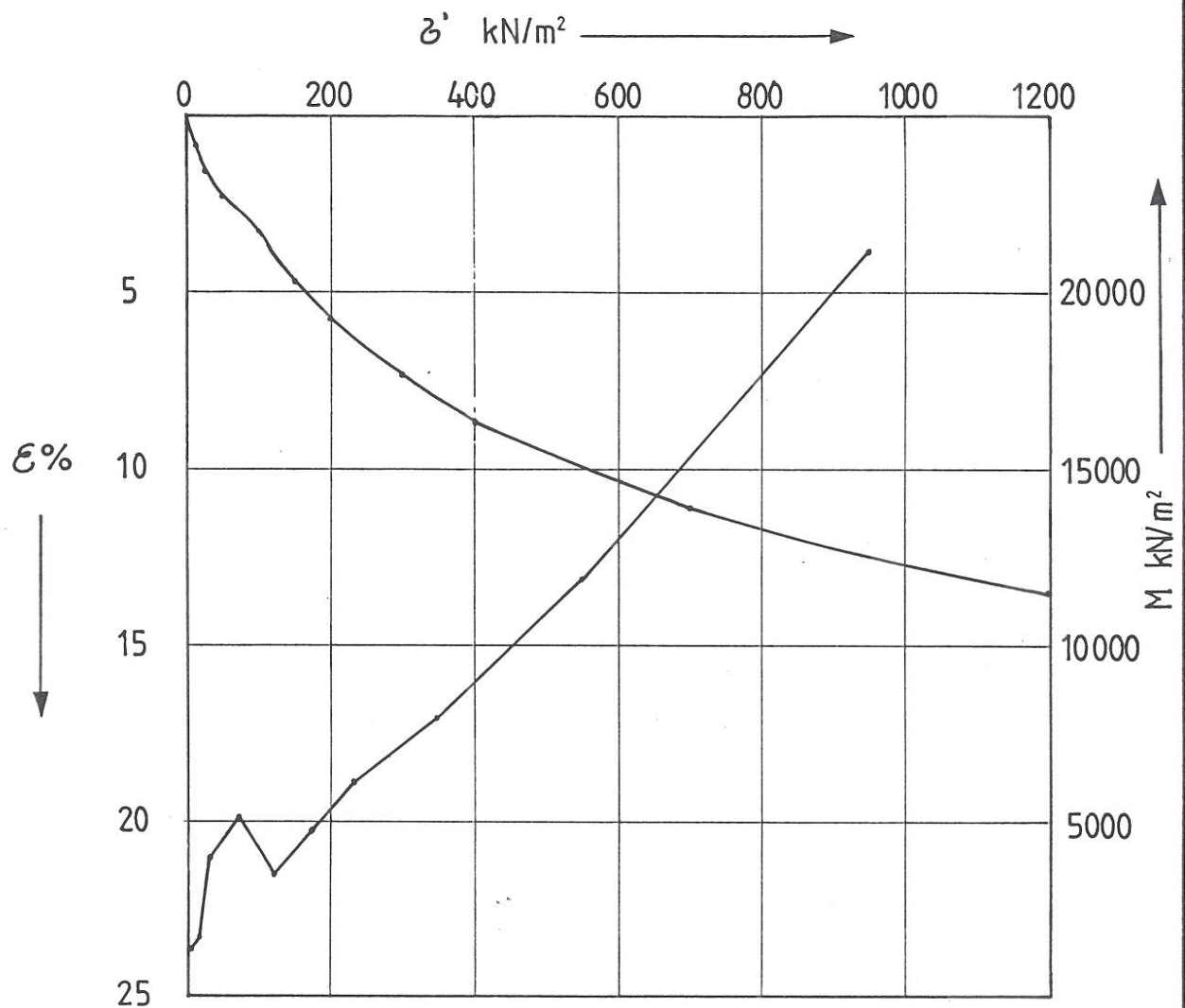
MALESTOKK

TEGNET AV  
KT, SLS

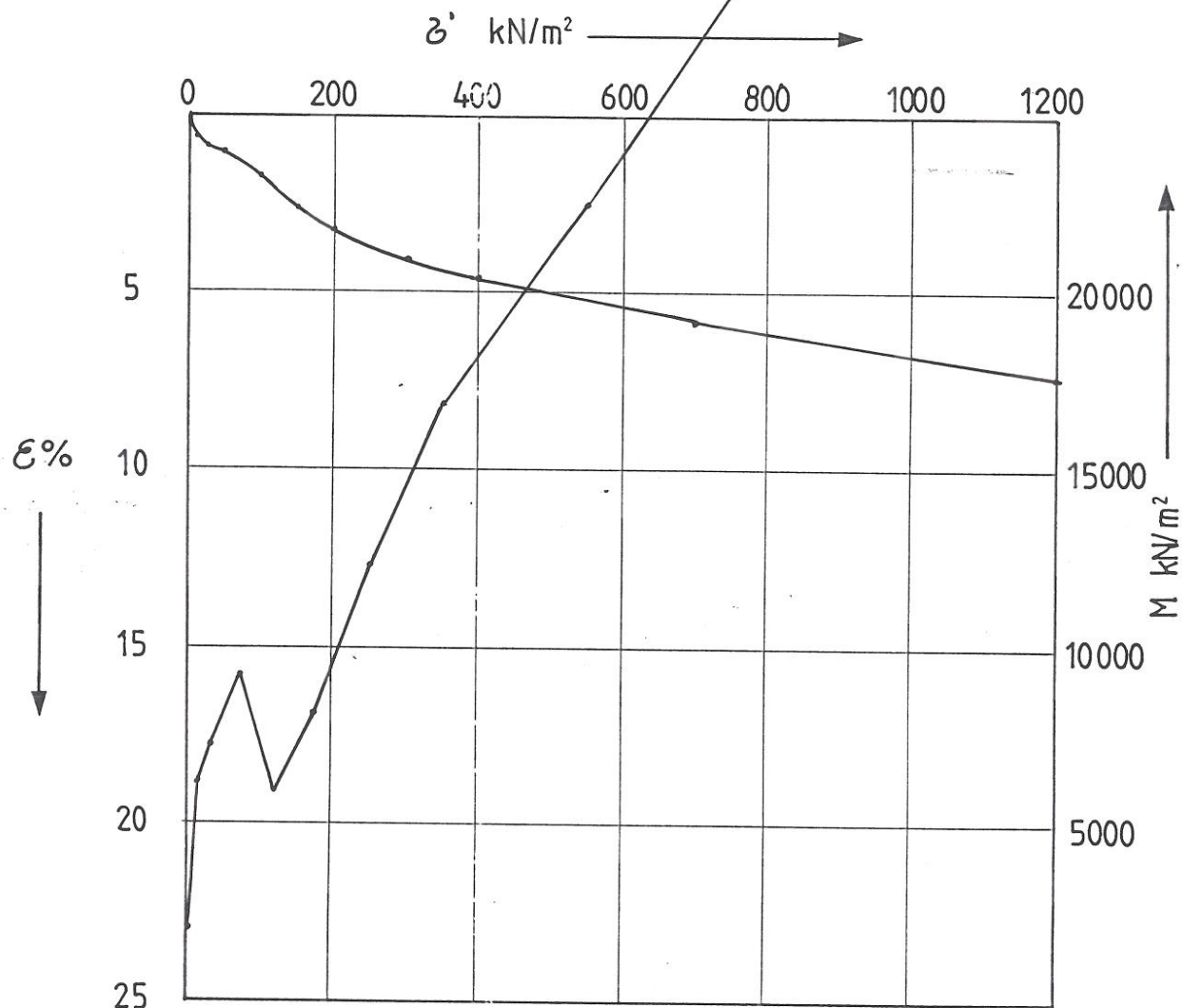
RAPP NR.  
R. 898

DATO  
31.03.93

BILAG  
18



TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	RANHEIMSVEN		MÅLESTOKK	
	Ødometerforsøk		TEGNET AV	RAPP NR.
	Pel. 410      dybde 10,15m		KT, SLS	R. 898
			DATO	BILAG
			02.04.93	19



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEN

Ødometerforsøk  
Pel. 427 2mH, dybde 3,95m

MALESTOKK

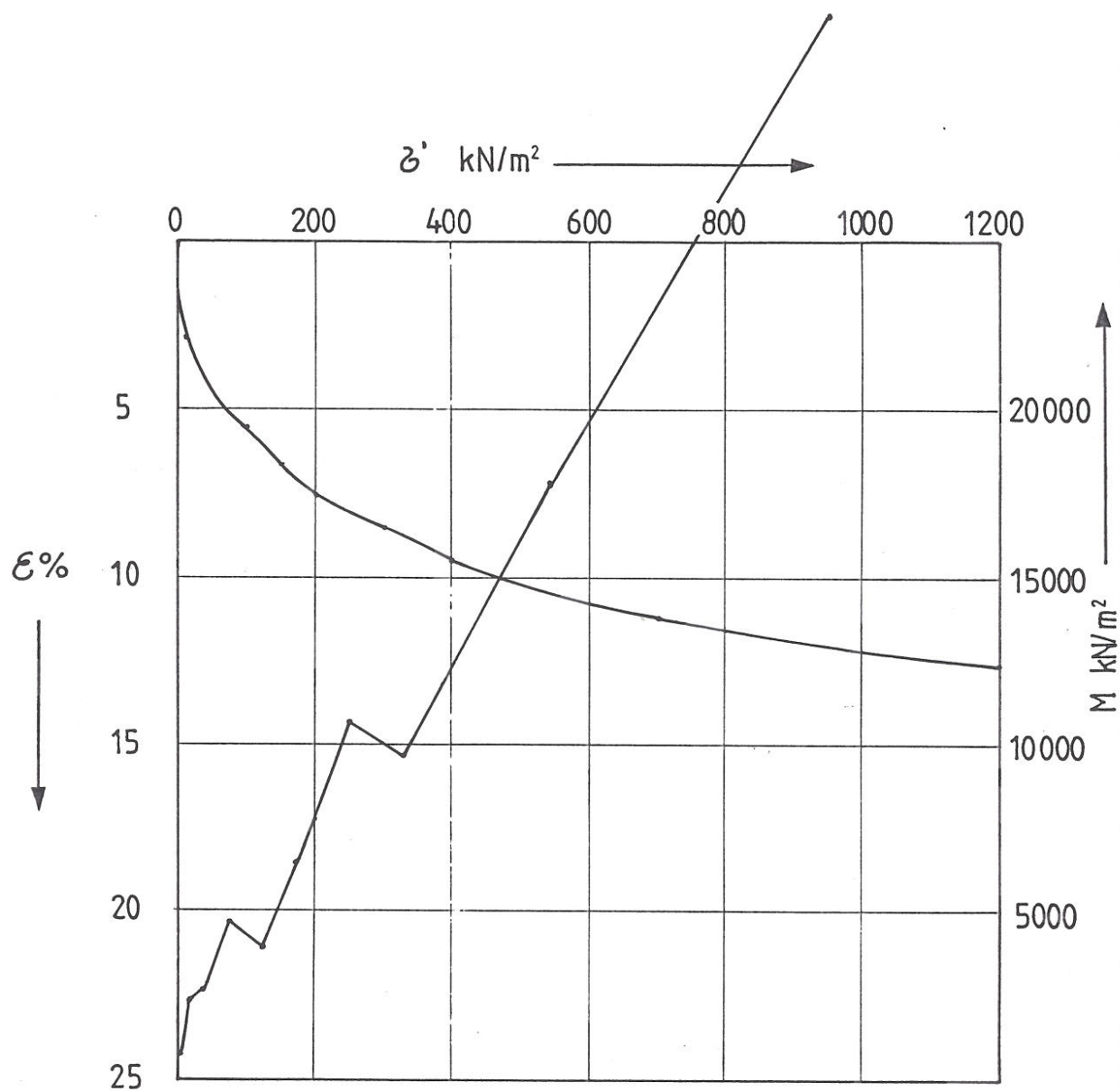
TEGNET AV  
KT, SLS

RAPP NR.  
R. 898

DATO  
05.04.93

BILAG  
20





TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON

RANHEIMSVEN

Ødometerforsøk

Pe.427 2mH, dybde 10,65m

MALESTOKK

TEGNET AV  
KT, SLS

DATO  
05.04.93

RAPP NR.  
R. 898

BILAG  
21