



## INNHOLDSOVERSIKT

1.	ORIENTERING	side	2
2.	UTFØRTE BORINGER	"	2
3.	LABORATORIEUNDERSØKELSER	"	2
4.	GRUNNFORHOLD	"	3
5.	VURDERING	"	4
	a. GENERELT		
	b. PROSJEKTERTE BLOKKER I INNHERREDSVEGEN		

## BILAG:

1. Situasjonsskart m/borpunkter
- 2 - 4: Profil A-C m/borerresultater
- 5 - 7: Borprofil boring 1,2 og 5
- 8 -12: Ødometerforsøk, boring 1,2 og 5
- 13-14: Treksialforsøk, boring 1 og 5

12.07.87

R 713 LADEMOEN  
ORIENTERENDE GRUNNUNDERSØKELSER

## 1. ORIENTERING

Geoteknisk seksjon har etter oppdrag fra Bygge- og eiendoms-kontoret utført en orienterende grunnundersøkelse i byforny-elsesområde på Lademoen, nord for Innherredsvegen mellom Fjæregata og Ulstadeløkkvegen.

Vi har tidligere gitt en generell vurdering av grunnforhold og utbyggningsmuligheter, basert på tidligere undersøkelser i området. Det vises til vår rapport S 471 av 22.12.86.

Foreliggende undersøkelse tar først og fremst sikte på å styrke det geotekniske grunnlagsmateriale i de deler av området som er svakest dekket av tidligere boringer. Undersøkelsene er ikke lagt opp med bakgrunn i noe konkret byggeprosjekt.

## 2. UTFØRTE BORINGER

Markarbeidet er utført av seksjonens borelag i april måned d.å.

Boringene omfatter dreiesonderinger i 5 punkter, opptak av prøveserier med 54 mm stempelprevetaker i 3 av punktene og poretrykksmålinger med piezometer i ett borpunkt. Sonderboringene er ført ned til 20-25 m under terreng, mens prøveseriene er avsluttet i 10-14 m dybde.

Borpunkt plassering er vist på situasjonskartet, bilag 1. Her er også avmerket tidligere boringer i området. En nøyere oversikt over hvilke undersøkelser som tidligere er utført, er gitt i vår rapport S 471.

Resultatet av sonderboringer og poretrykksmålinger samt jordartsbeskrivelser er gitt i profil A-C, bilag 2-4. De nærmeste av de tidligere boringene er trukket inn i profilet. Profilene er tegnet opp på grunnlag av kart.

## 2. LABORATORIEUNDERSØKELSER

De opptatte prøver er åpnet og undersøkt i vårt laboratorium. 3 av prøvene er undersøkt i forbindelse med studentøving ved Trondheim Ingeniørhøgskole.

Laboratorieprogrammet omfatter klassifisering/beskrivelse, vanninnhold- og romvektsbestemmelse samt udrenerte skjærstyrkemålinger med konus og enkle trykkforsøk.

I tillegg til rutineundersøkelser er det foretatt bestemmelser av setningsegenskaper i ødometer (tilsammen 5 forsøk) og effektiv skjærstyrkebestemmelse i treaksialapparat (3 forsøk).

Resultatet av rutineforsøkene er gitt i borprofilene, bilag 5-7. Ødometerresultatene er vist i bilag 8-12, og spenningsstiene fra treaksialforsøkene er gitt i bilag 13-14.

#### 4. GRUNNFORHOLD

##### Hovedtrekk:

Under et 1,5 - 2 m tykt lag av sandige fyllmasser er det påvist marine avsetninger, hovedsaklig av leire, men med et siltlag over leira vest på området.

En viser til profiler og borprofiler, bilag 2-7.

##### Profil A:

I boring 1 og 2 finner en overgangen mellom silt og leire i 5-6 m dybde. Silten, som tildels er leirig, har lav skjærstyrke og er noe sensitiv. Leira i dybden har høyt vanninnhold og er middels fast og lite til middels sensitiv.

##### Profil B:

I Gregus gt., boring 5, er det påvist bløt leire fra 2 til 4 m dybde, og middels fast leire videre i dybden. Sensitivitetsverdiene tilsvarer lite til middels sensitiv leire.

Leira er fet med vanninnhold 50-60 % øverst, svakt avtakende i dybden.

##### Profil C:

Ut fra tidligere boringer og den nye sonderboring 4 antar en at avsetningene består av relativt homogen leire. Ifølge vår tidligere undersøkelse R 654 er leira middels fast og lite til middels sensitiv, dvs. noenlunde tilsvarende som i boring 5.

##### Poretrykk:

Poretrykksmålingene utført i Gregus gt. (boring 5) indikerer en grunnvannstand (0-trykksnivå) knapt 1 m under terreng og et svakt poreovertrykk i dybden. Dette er noe ugunstigere poretrykksforhold enn hva som er registrert ved tidligere undersøkelser i området.

##### Spesialforsøk:

Resultatene av ødometerforsøkene viser at leira er middels kompressibel og endel overkonsolidert (forbelastet). Forbelastningseffekten synes å avta noe i dybden.

Treaksialforsøkene gir relativt gunstige effektive styrkeparametre i forhold til udrenert skjærstyrke.

##### Fjell.

Alle boringerene nord for Innherredsvegen er avsluttet uten indikasjoner på fjell, som således må ligge relativt dypt.

## 5. VURDERING

### a. Generelt

På hele området kan en rekne med relativt dårlige grunnforhold, bestående av bløte og middels faste avsetninger av silt og/eller leire.

Det er imidlertid ikke påvist typisk sensitiv eller kvikk leire.

Forøvrig viser en til rapport S 471, pkt. 4, når det gjelder den generelle vurdering av området, herunder grave- og fundamenteringsforhold.

### b. PROSJEKTERTE BLOKKER I INNHERREDSVEGEN:

Vi har nylig blitt forelagt planer for blokkbebyggelse langs Innherredsvegen nr. 58-68 A. Byggene skal bli i 6 etg. + kjeller.

Ut fra de nærmeste boringer, dvs. boring 5 i denne rapport samt boring 2,4,5,6 og 8 i Kummenejes undersøkelse 0.2815, kan en i hovedtrekk vente følgende lagrekkefølge:

- |   |             |
|---|-------------|
| - Fyllmasse (grusig/sandig)                         | 0-2 m dybde |
| - Bløt leire ( $s_u=20-25 \text{ kN/m}^2$ )         | 2-5 " "     |
| - Middels fast leire ( $s_u=25-40 \text{ kN/m}^2$ ) | > 5 " "     |

### Utgravning:

En utgravning til 3 m dybde skulle rent stabilitetsmessig kunne utføres med graveskråning. P.g.a. plassforholdene mot Innherredsvegen og mot nabobygg må en likevel rekne med å foreta utgravningen innenfor nedrammet spunt som forankres i ett nivå. Eventuell dypere kjeller (parkeringskjeller) vil kreve lengre og kraftigere spunt og trolig avstivning i mer enn ett nivå. Så langt råd er bør en unngå dyp kjeller tett inntil bestående bygg.

### Fundamenteringsforhold:


Ved direkte fundamentering i den bløte leira må det anvendes lave fundamenttrykk, for banketter maks. ca  $75 \text{ kN/m}^2$  i netto såletrykk, dimensjonert i bruddgrensetilstand. Med såvidt tunge bygg vil dette trolig innebære at byggene må fundamenteres på hel plate, eventuelt på peler.

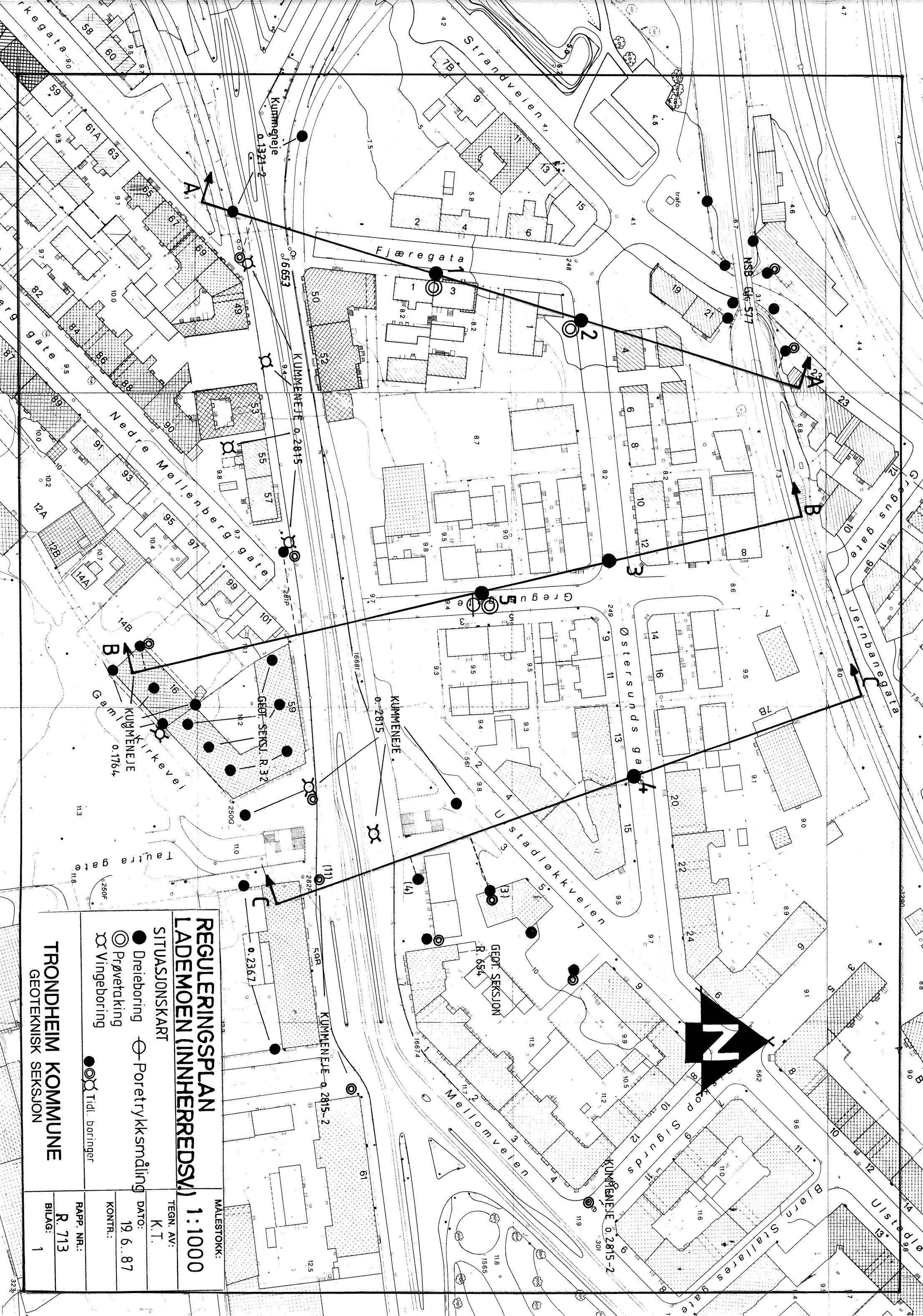
Geoteknisk oppfølging:

For byggeprosjekt av denne størrelse bør det utføres supplerende grunnundersøkelser for å kontrollere om det er jevne grunnforhold og for å få noe sikrere datagrunnlag. En vil foreslå ca 4 sonderboringer og 1-2 prøveserier. Det må foretas dimensjonering av spunt og forankring og en nøyere fundamenteringsmessig vurdering. Videre kan det bli behov for en geoteknisk oppfølging i anleggsperioden.

Vår seksjon står fortsatt til tjeneste i den grad vi har kapasitet og ut fra pålagt prioritering.

PLANKONTORET  
Geoteknisk seksjon

  
Leif I. Finborud



**REGULERINGSPLAN  
LADEMOEN (INNHERREDSV)**

**1:1000**

**SITUASJONSKART**

- Dreie boring
- ⊖ Poretrykksmåling
- ⊙ Prøvetaking
- ⊗ Vingeboring
- ⊙ Tidl. boringer

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:

TEGN. AV:  
K. T.

DATO:  
19.6.87

KONTR.:

RAPP. NR.:

R. 713

BILAG:

1

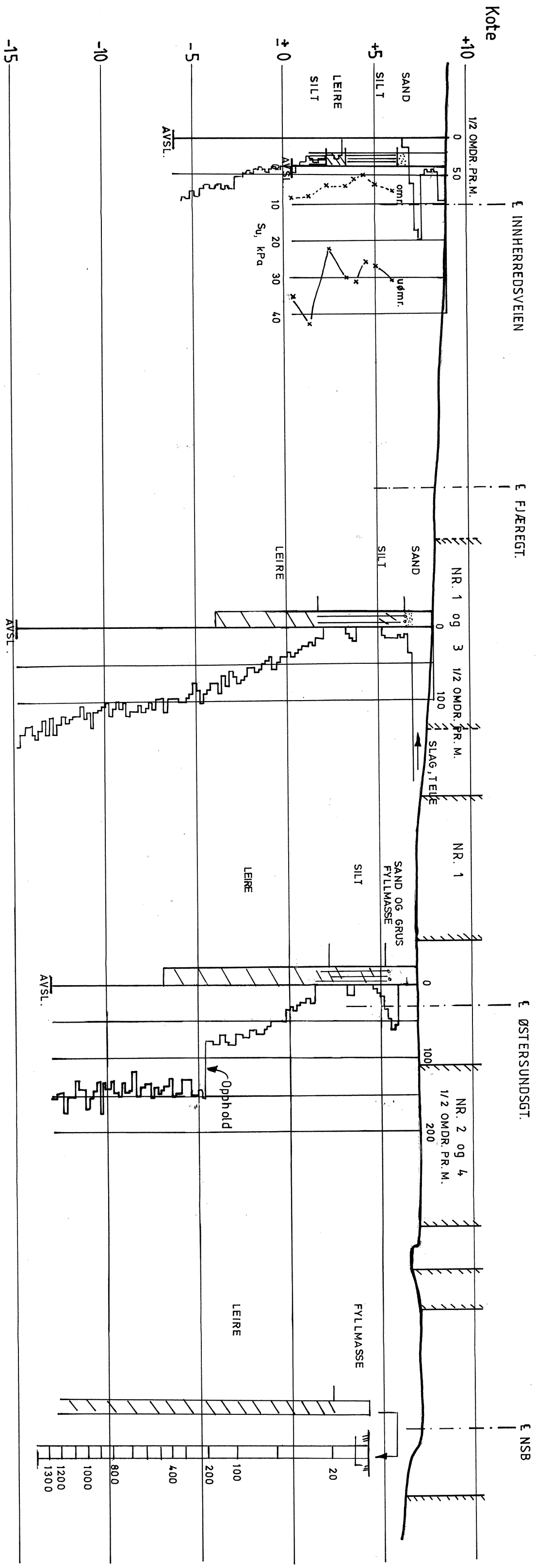
Kummenje 0.1321-2 og

Boring 1

Boring 2

NSB Gk. 677 (TRUKKET)

**PROFIL A**



**REGULERINGSPLAN  
LADEMOEN**

Profil med dreiebor-, vingebor- og  
prøvetakingsresultater

PROFIL A

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:  
LM 1:500  
HM 1:200

TEGN. AV:  
K.T.

DATO:  
2.6..87

KONTR.:

RAPP. NR.:

BILAG:  
2



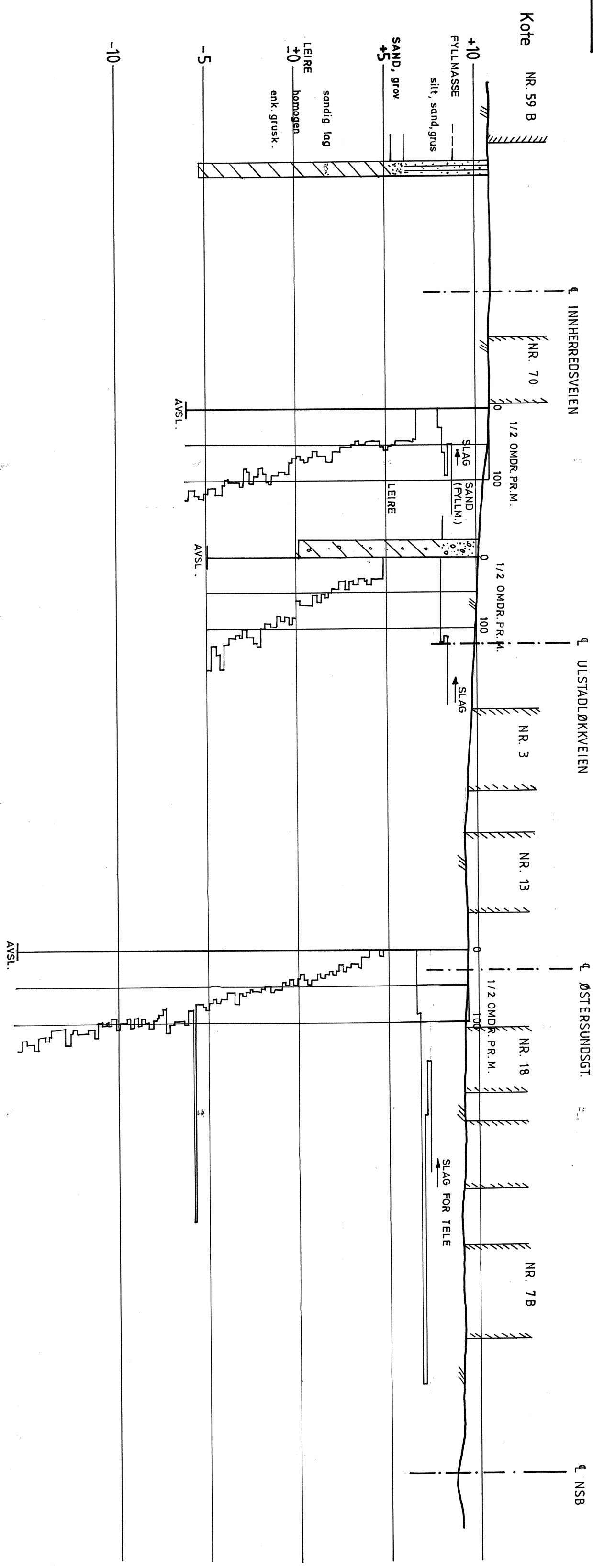


Kummenesje 0.2815-2

Geot. seksj. R.654

BORING 4

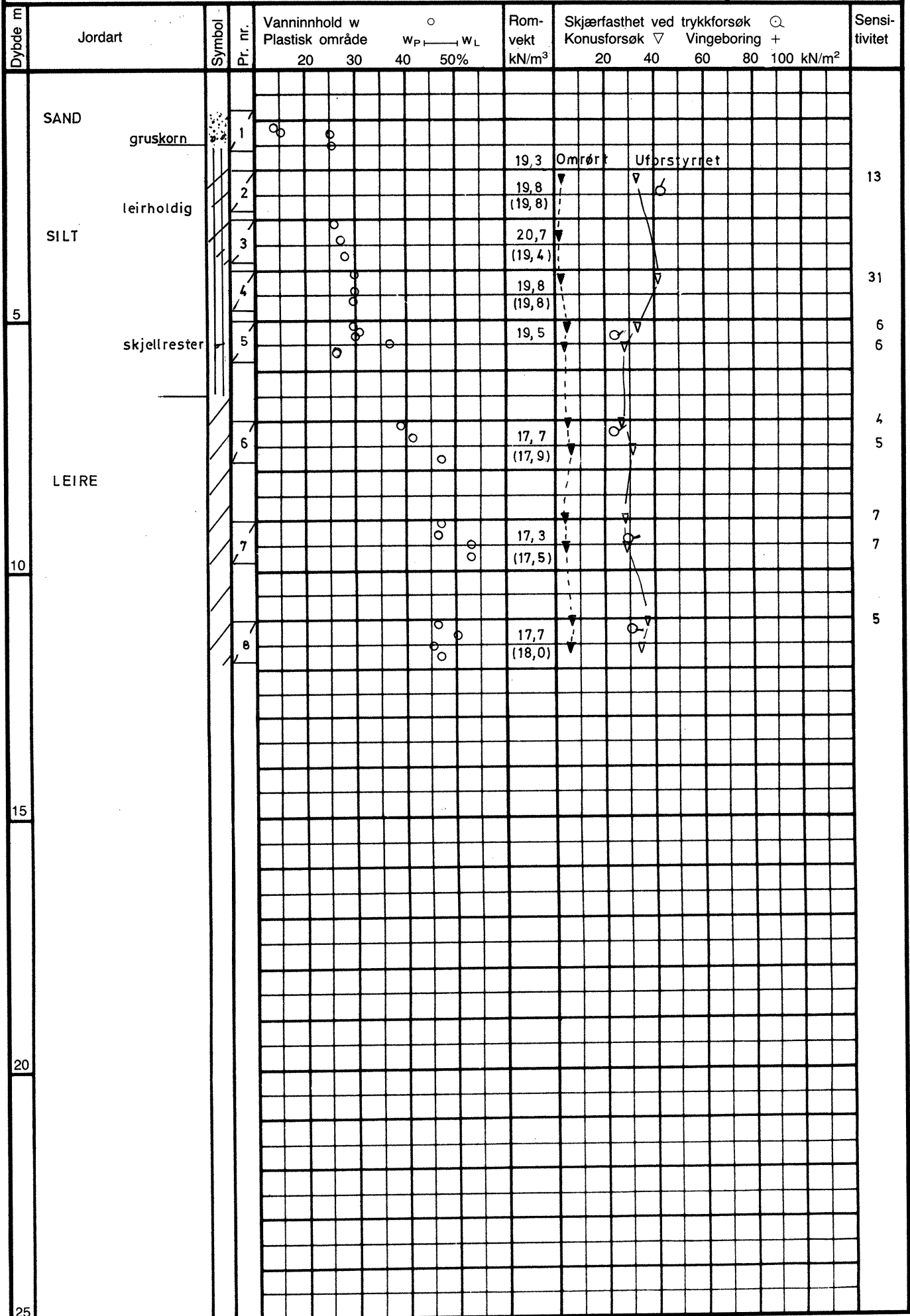
# PROFIL C

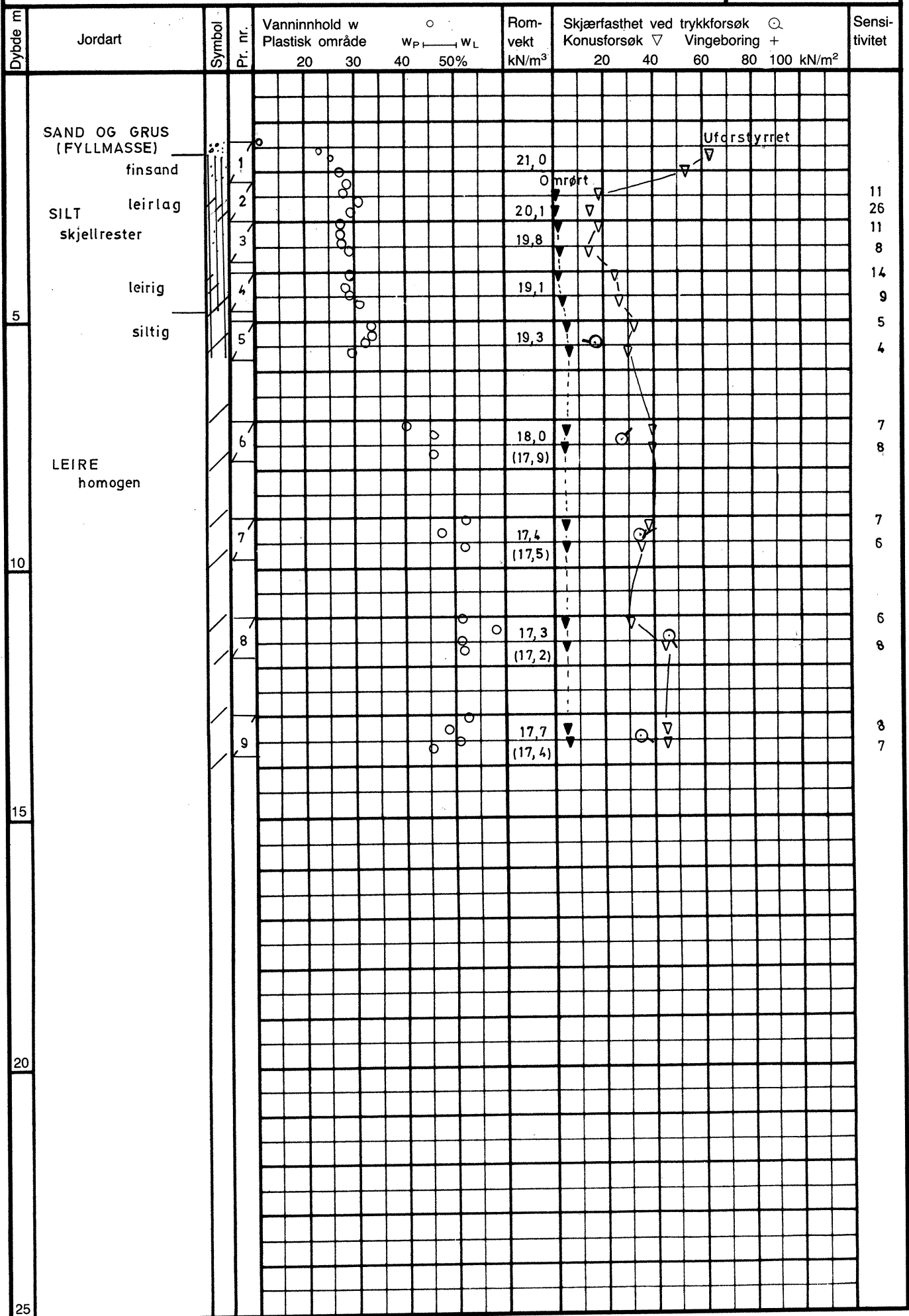


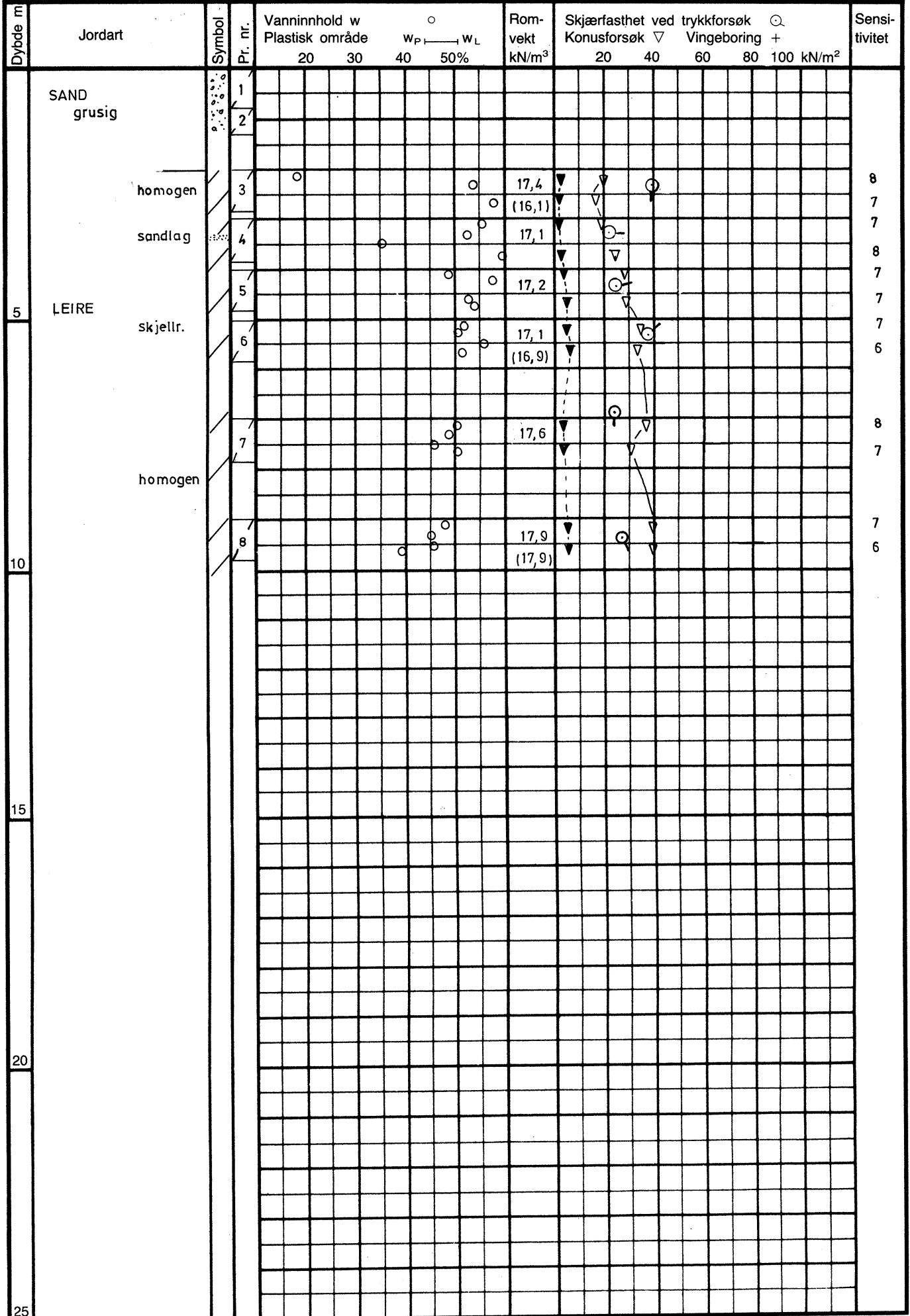
**REGULERINGSPLAN  
LADemoEN**

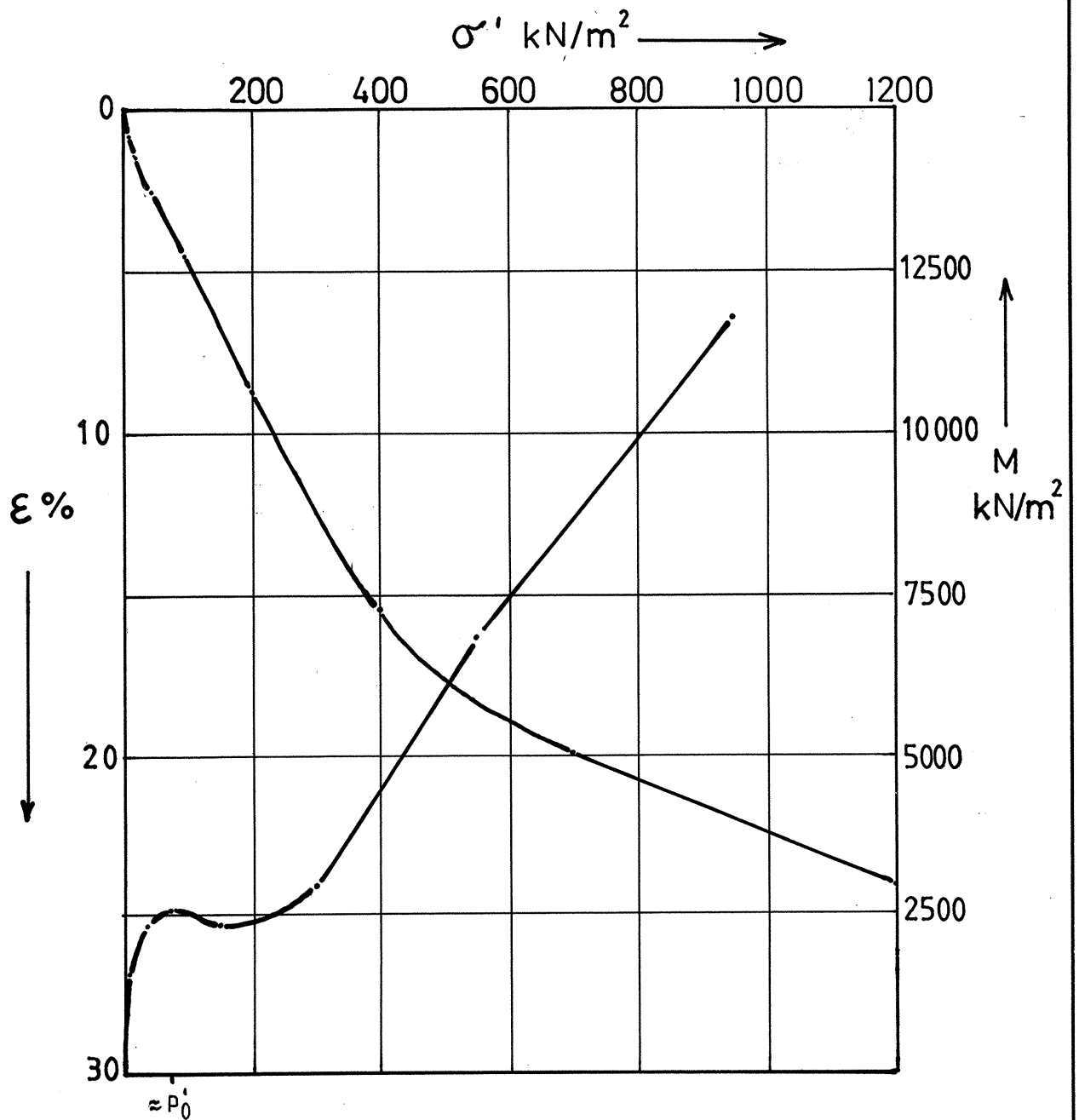
PROFIL MED DREIEBOR- OG PRØVE-  
TAKINGSRESULTATER.

PROFIL C	MALESTOKK: LM 1:500 HM 1:200
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	TEGN. AV: K.T.
	DATO: 3.6.87
	KONTR.:
RAPP. NR.:	R. 713
BILAG:	4









$$M \approx 14(\sigma' - 70)$$

TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

REGULERINGSPLAN  
LADEMOEN

Ödometerforsök  
Boring 1, dybde 7,5m

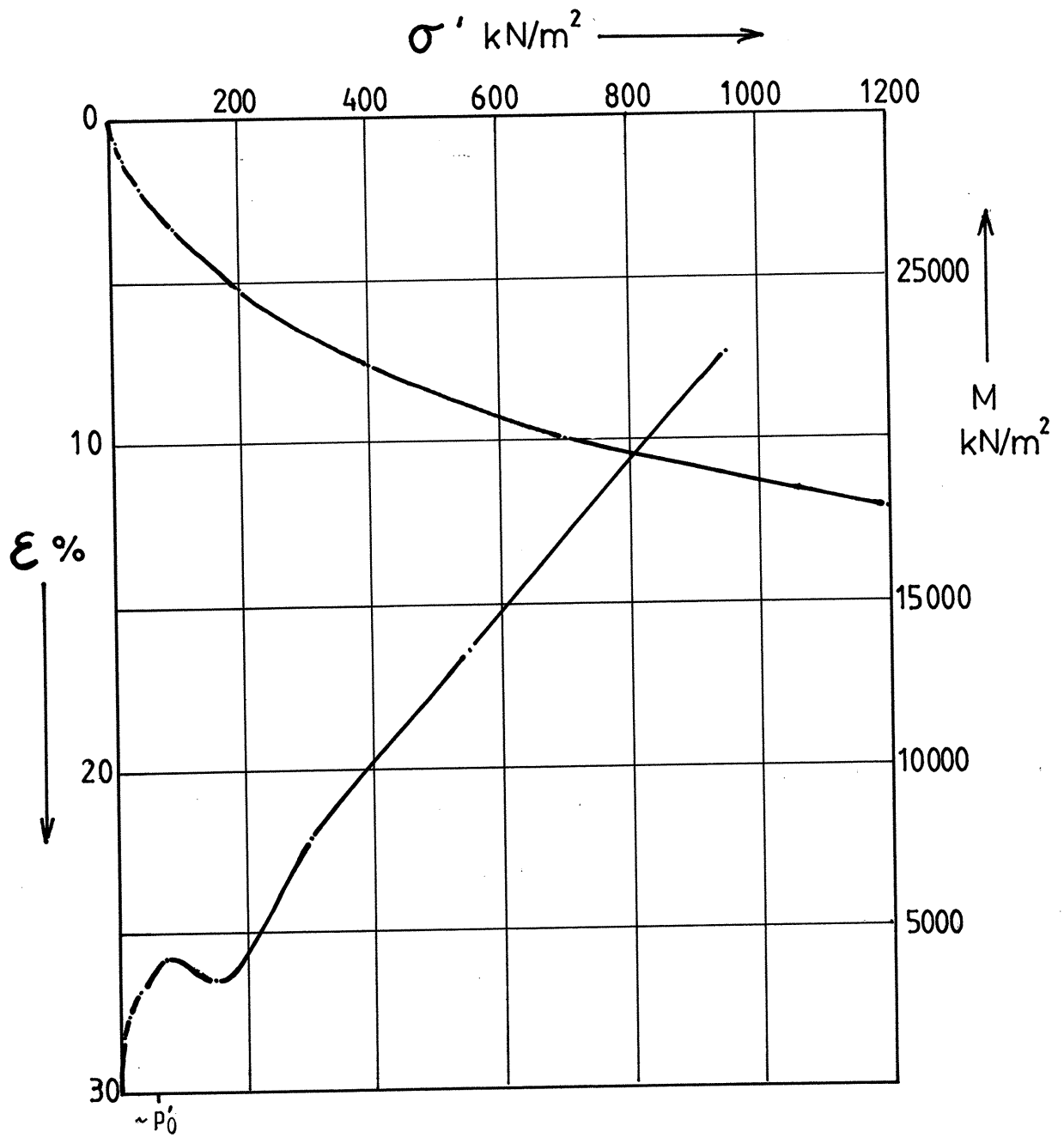
MÅLESTOKK

TEGNET AV  
LIF

DATO  
6.7.87

RAPP NR.  
713

BILAG  
8



$$M \approx 23 \cdot \sigma'$$

TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

REGULERINGSPLAN  
LADEMOEN

Ödometerforsök  
Boring 2, dybde 4,4m

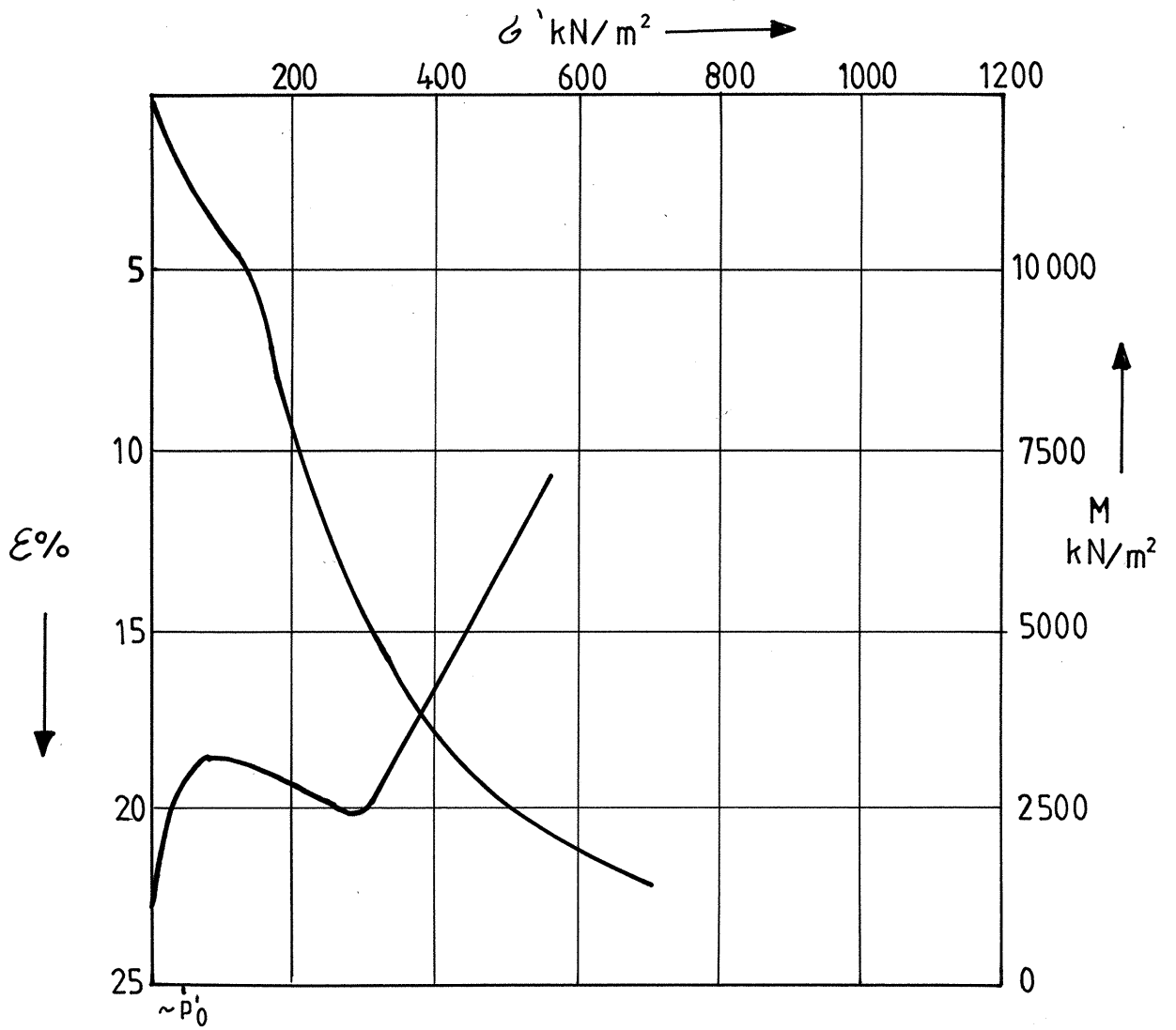
MÅLESTOKK

TEGNET AV  
LIF

DATO  
6.7.87

RAPP NR.  
713

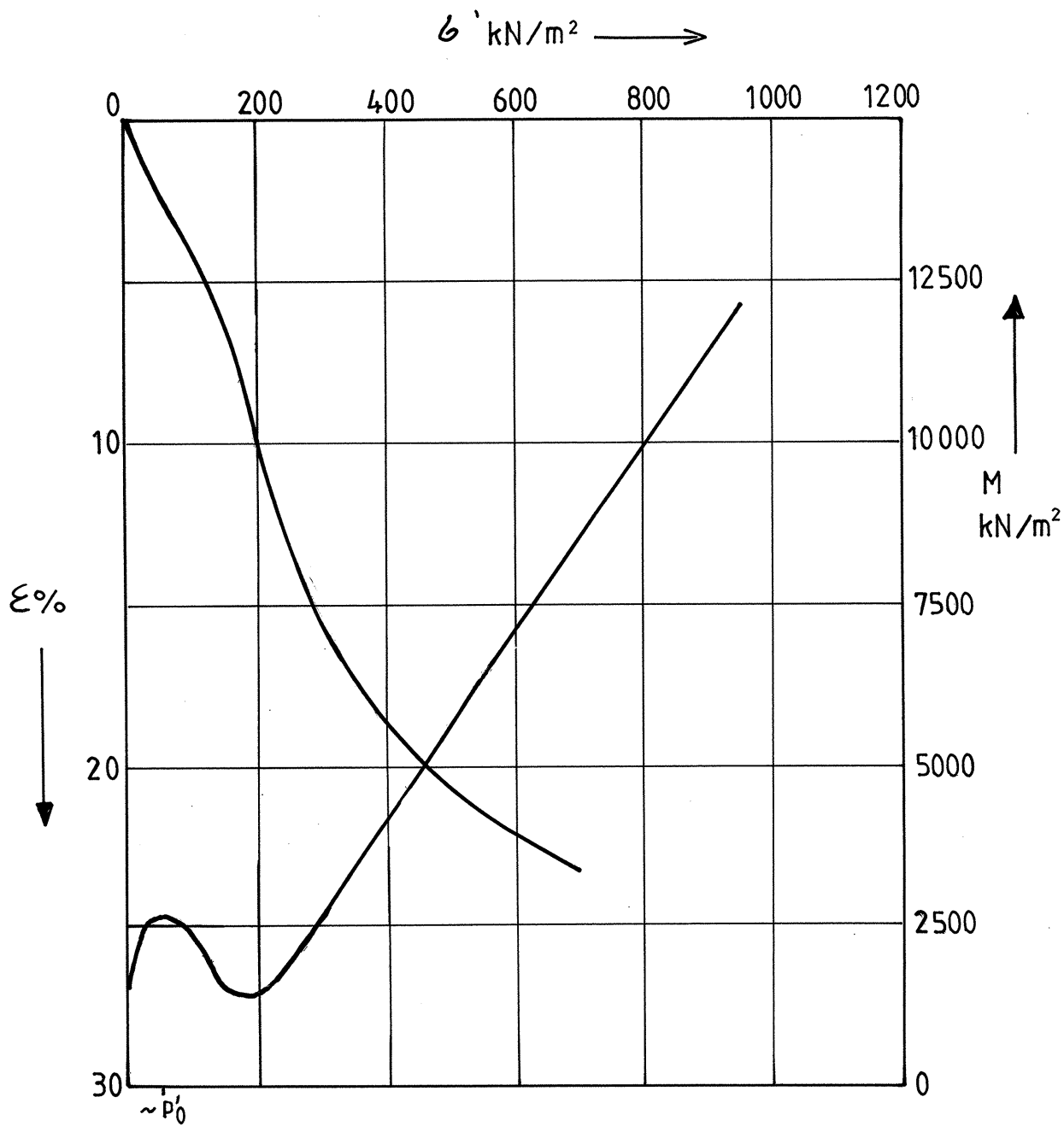
BILAG  
9



$$M \approx 18(\sigma' - 180)$$

<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b> GEOTEKNISK SEKSJON	<b>REGULERINGSPLAN</b> <b>LADEMOEN</b>	MÅLESTOKK	
	Ødometerforsøk Boring 5, dybde 3,6 m	TEGNET AV <b>K.T.</b>	RAPP NR. <b>713</b>
		DATO <b>25.6..87</b>	BILAG <b>10</b>





$$M \approx 15 (\sigma' - 120)$$

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

REGULERINGSPLAN  
LADEMOEN

Ødometerforsøk  
Boring 5, dybde 4,6 m

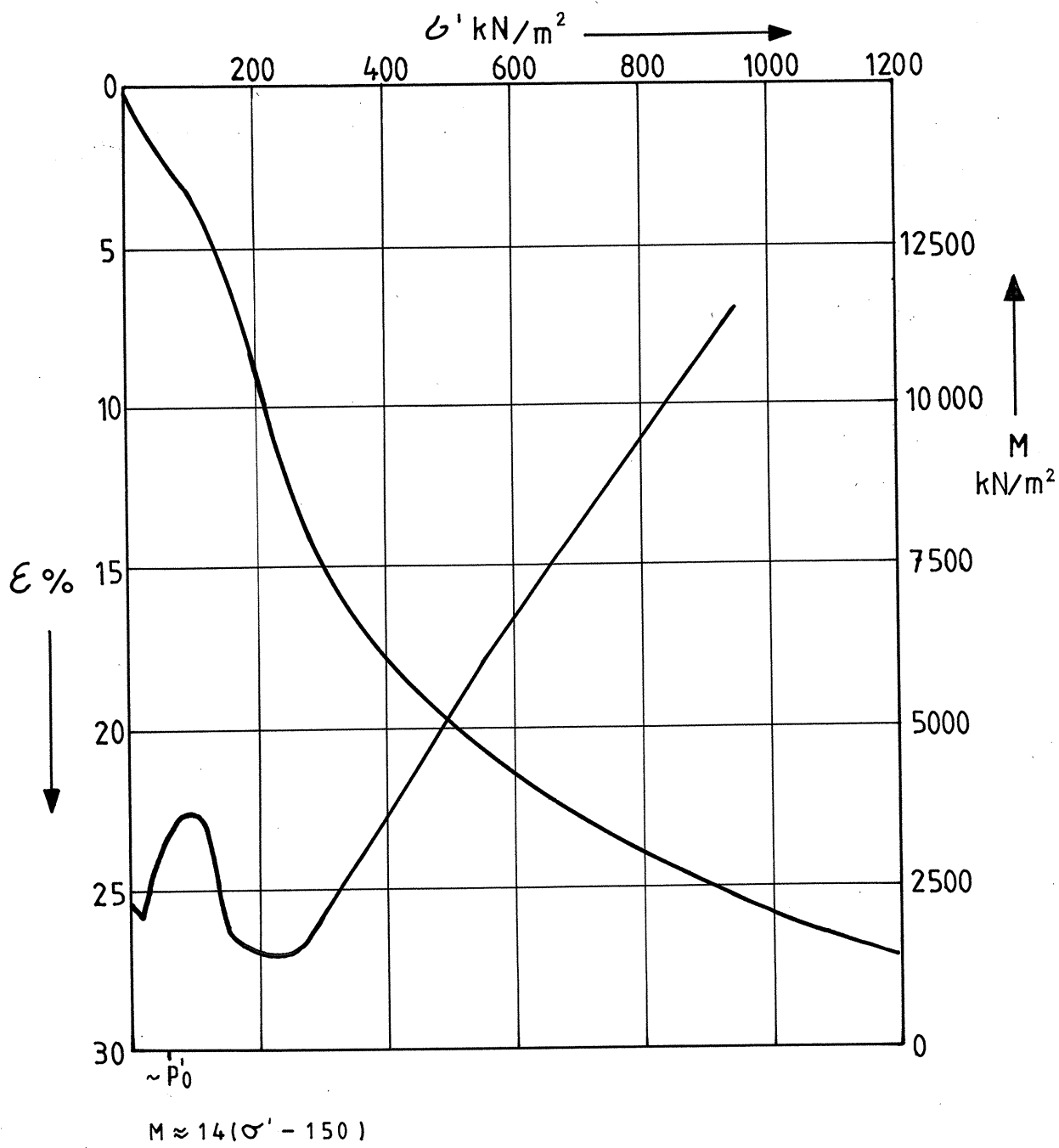
MÅLESTOKK

TEGNET AV  
K.T.

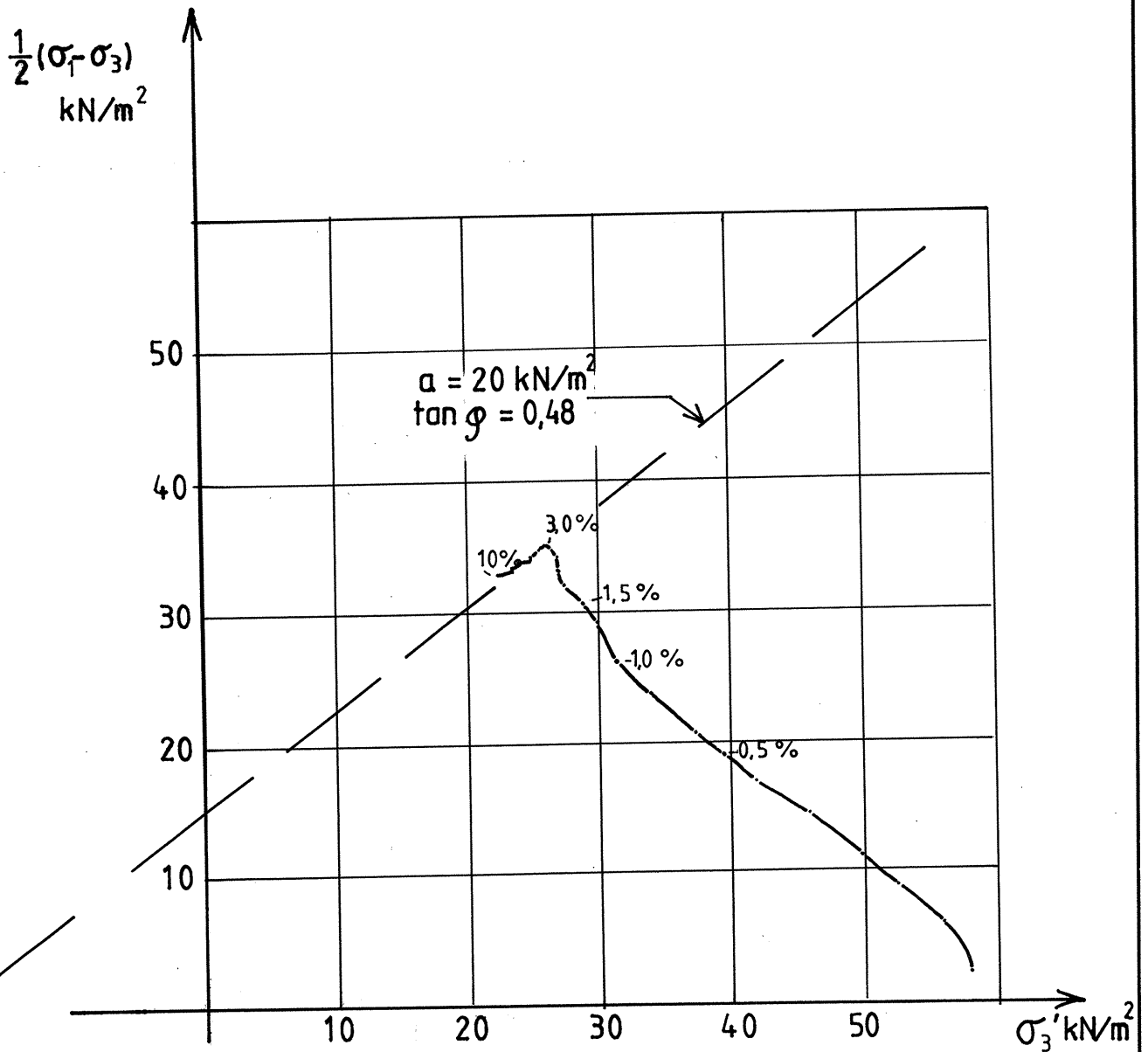
DATO  
25.6.87

RAPP NR.  
713

BILAG  
11

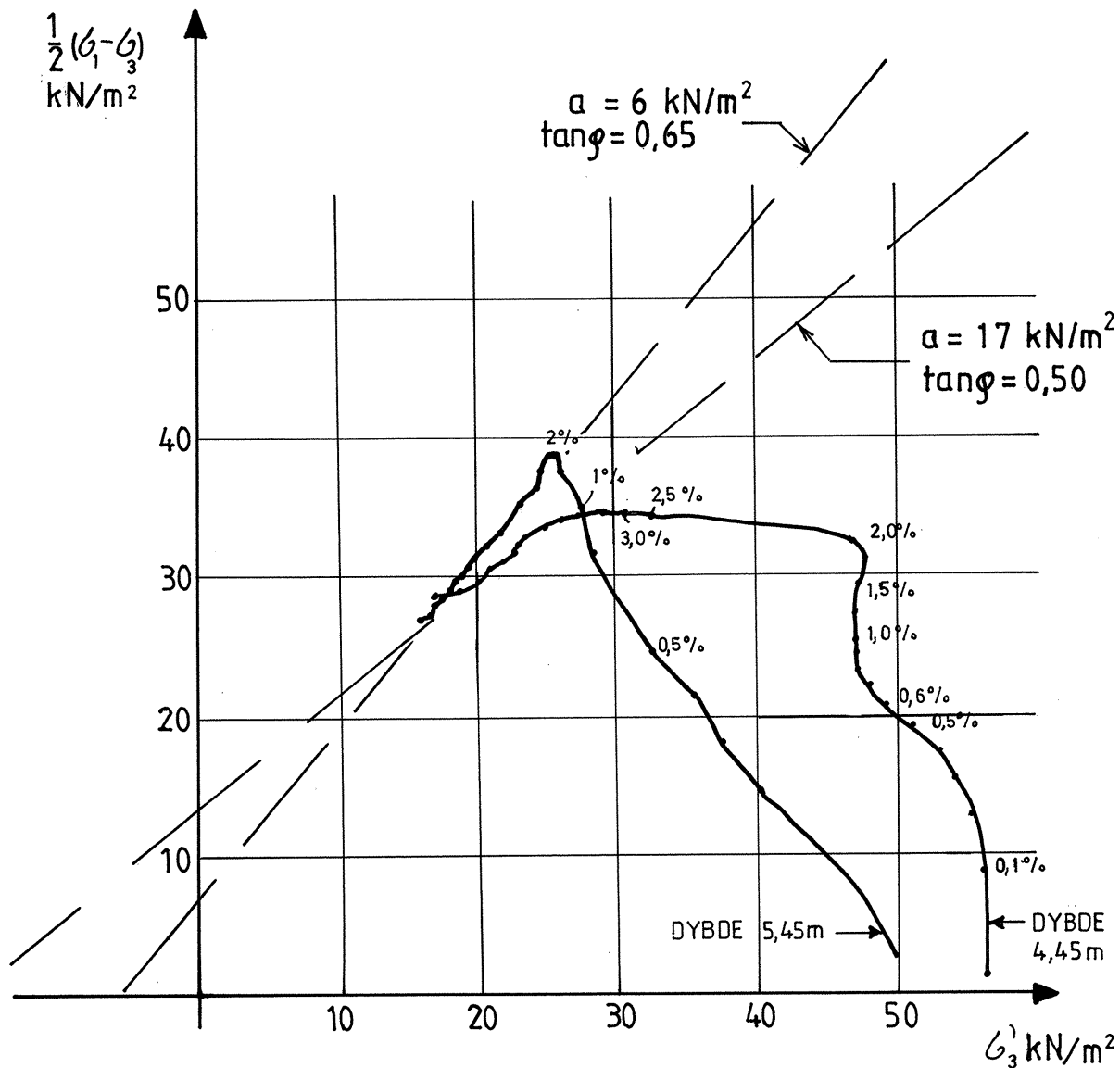


<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b> GEOTEKNISK SEKSJON	<b>REGULERINGSPLAN</b> <b>LADEMOEN</b>	MÅLESTOKK	
	Ødometerforsøk Boring 5, dybde 5,6m	TEGNET AV <b>K.T.</b>	RAPP NR. <b>713</b>
		DATO <b>25.6.87</b>	BILAG <b>12</b>



$p_0' \approx 70 \text{ kN/m}^2$   
 $\sigma_c \approx 0,85 \cdot p_0'$

TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	REGULERINGSPLAN LADEMOEN	MÅLESTOKK	
	Treksial forsök Boring 1, dybde 7,4 m	TEGNET AV LIF	RAPP NR. 713
		DATO 7.7.87	BILAG 13



<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b> GEOTEKNISK SEKSJON	<b>REGULERINGSPLAN</b> <b>LADEMOEN</b>	MÅLESTOKK	
	<b>Treaksialforsøk</b>	TEGNET AV <b>K.T.</b>	RAPP NR. <b>713</b>
	<b>Boring 5, dybde 4,45m og 5,45m</b>	DATO <b>25.6..87</b>	BILAG <b>14</b>