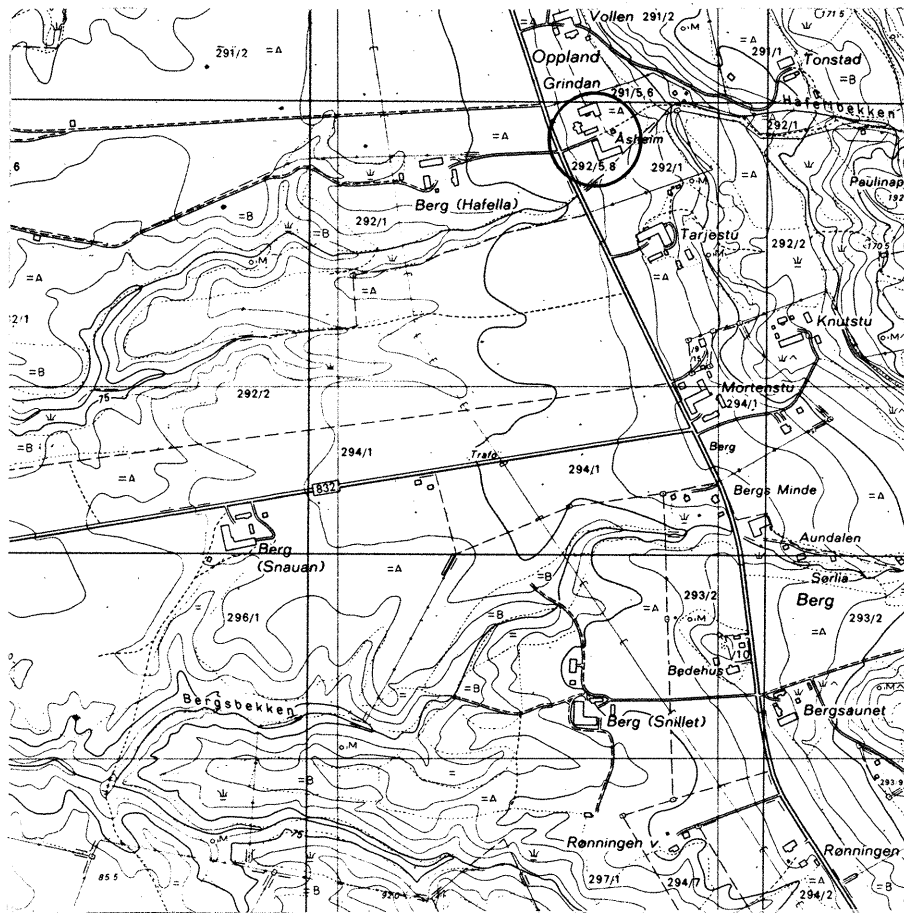


# R.716 BYNESET ALDERSHEIM

## GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



30. 5. 88  
GEOTEKNISK SEKSJON  
PLANKONTORET, TRONDHEIM KOMMUNE

## R 716 UTVIDELSE AV BYNESET ALDERSHJEM

## 1. INNLEDNING

- Prosjekt Bygge- og eiendomskontoret planlegger oppføring av tilbygg til Byneset aldershjem. Tilbyggene er tenkt oppført i 2 etasjer med kjeller. Plassering av tilbyggene er vist på situasjonskartet i bilag 1.
- Oppdrag Geoteknisk seksjon er av Bygge- og eiendomskontoret bedt om å utføre grunnundersøkelser og geoteknisk vurdering for prosjektet. Grunnundersøkelsen er utført ut fra et skisseforslag utarbeidet av arkitektene Hamre, Sandbakken og Hetland A/S.
- Det er tidligere utført grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering for tilbygg av heissjakt ved aldershjemmet. Resultatet fra undersøkelsen er gitt i vår rapport R 550 datert 26.2.81.
- Rapport Rapporten inneholder resultater fra de utførte grunnundersøkelsene og en geoteknisk vurdering for prosjektet.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Markarbeid Markarbeidet ble utført av vårt borelag i tiden 28. juli - 10. august 1987.
- Det er utført:
- 9 dreiesonderinger til største dybde 30 m under terreng.
  - 3 prøveserier med tilsammen 33 prøver, 9 representative og 24 uforstyrrede, til største dybde 16,8 m under terreng.
  - 2 hydrauliske piezometre er nedsatt for måling av grunnvannstanden.
- Plassering av borpunktene er vist på situasjonskartet. Resultatet av sonderingene er fremstilt på terrengprofilene i bilag 2, 3 og 4. Profilene er tegnet på grunnlag av kart i målestokk 1:1000.
- Laboratoriet Prøvene er rutineundersøkt i vårt laboratorium med måling av vanninnhold, romvekt og udrenert skjærstyrke.
- Setningsegenskapene er undersøkt ved ødometerforsøk på 4 prøver.

Styrkeparametre på effektivspenningsbasis er undersøkt med 4 treksialforsøksserier.

Resultatet fra undersøkelsene er vist på borprofilene i bilag 5, 6 og 7, treksialforsøk i bilag 8, 9, 10 og 11 og ødometerkurvene i bilag 12 og 13.

### 3. GRUNNFORHOLD

- Hovedtrekk** Generelt er det øverst et lag fyllmasse med tykkelse 1,5 - 2 m. Fyllmassen består stort sett av grus, sand og silt med matjord over. Under fyllmassen er det marine avsetninger, hovedsakelig leire med KVIKKLEIRE i dybden.
- Leire** Leira er bløt til meget bløt, sensitiv og tildels siltig og lagdelt med silt- og sandlag. Udrenert skjærstyrke ( $S_u$ ) ligger i området 10 - 25 kN/m<sup>2</sup>. Vanninnholdet varierer hovedsaklig mellom 30 - 43%, og romvekten mellom 18 - 19 kN/m<sup>3</sup>.
- Treksialforsøkene er tolket til attraksjon  $a = 0 - 5$  kN/m<sup>2</sup> og friksjonsvinkel  $\tan \phi = 0,50 - 0,55$ .
- Leira utviklet tildels store poreovertrykk ved forsøkene, spesielt prøvene for hull 5.
- Ødometerforsøkene viser at leira er noe overkonsolidert med modul på 3,5 - 4,5 MPa i forkonsolideringsområdet, men forholdsvis kompressibel for belastninger over forbelastningsnivået.
- Kvikkleire** I dybden er det kvikkleire. Overgangen til kvikkleire ligger h.h.v. 13, 2 og 5,5 m under terreng i borpunkt 3, 5 og 7. Dreieboringene i hull 1, 2, 4 og 6 tyder på overgang til kvikkleire i h.h.v. ca 7, 11, 12 og 5 m under terreng.
- Kvikkleira er tildels meget bløt og sensitiv, spesielt i borpunkt 5 der det er målt udrenert skjærstyrke ned mot 7 kN/m<sup>2</sup>.
- Fjell** Antatt fjell ligger fra 22 - 22,7 m under terreng i borpunkt 2, 4 og 7, 25,5 m under terreng i borpunkt 5 og 3,2 m under terreng i borpunkt 9. De øvrige sonderboringene er avsluttet i løsmasser.

Grunnvann Målingene viser et poretrykk tilsvarende grunnvannstand 0,7 m under terreng i borpunkt 3 og i terrengnivå i borpunkt 7. Den relativt høye målte grunnvannstanden, spesielt i borpunkt 7, skyldes trolig poreovertrykk i dybden. Den reelle grunnvannsstanden ligger sannsynligvis noe dypere.

Nærmere detaljer om grunnforholdene fremgår av bilagene bak i rapporten.

#### 4. VURDERING

Generelt Grunnforholdene er vanskelige med bløt, sensitiv leire over tildels meget bløt kvikkleire. Overdekningen til kvikkleira er minst i søndre og vestre del av det undersøkte området.

Fundamentering Det foreligger ikke detaljerte planer for fundamentering av bygningene. Med så krevende grunnforhold kan det ikke utarbeides noen endelig fundamenteringsplan før bl.a. belastninger og bæresystem er kjent. Vi vil derfor gi en generell vurdering av prosjektet.

I utgangspunktet bør fundamentering i kvikkleira unngås. Minste overdekning bør normalt være 1,5 - 2 m.

Tilbygget ved sørvestre hjørne på eksisterende bygning vil vi fraråde å bygge. Overdekningen til kvikkleira er ca 2 m, og fundamenteringen vil kreve teknisk vanskelige og kostbare løsninger.

Tilleggsbelastningen fra et bygg i 2 etasjer med sokkel vil trolig gi setninger i størrelsesorden 10 - 15 cm, og det kan være fare for skadelige skjevsetninger.

Tilbygget øst for eksisterende bygning kan med enkelte justeringer bygges som skissert. Fundamentene på søndre del av tilbygget bør ikke komme ned i kvikkleira. Huset bør derfor enten trekkes noe nordover eller søndre del bygges uten kjeller.

Tilbygget kan fundamenteres på banketter eller hel plate (avhengig av belastning) direkte i leira. Det er da forutsatt at bygget blir fundamentert så dypt at utgravingen tilsvarev vekten av bygget, såkalt kompensert fundamentering.

Ved en slik utførelse vil setningene bli begrenset til kontaktsetninger og bli forholdsvis små og uskadelige for bygget.

#### Graveforhold

Utgravingen vil komme ned i den originale leira, og kan generelt graves med frie graveskråninger. Helningen på graveskråningen vil være avhengig av gravedybden. Ved nordøstre hjørne på tilbygget blir avstanden til eksisterende bolig for liten til å grave med graveskråninger ned til fundamentnivå. Utgravingen må her avstives med spuntvegg.

Det må påregnes at bunnen av byggegropa vil bli oppbløtt og vanskelig å trafikkere med maskinelt utstyr, spesielt i perioder med nedbør. Det bør derfor umiddelbart etter utgraving legges fiberduk med minimum 20 cm pukk over som bærelag i bunnen av byggegropa.

Gravemasser bør i utgangspunktet transporteres bort fra området. Masser som eventuelt skal lagres nær byggegropa må plasseres i samråd med geoteknisk konsulent. Forøvrig bør alle tiltak som medfører tilleggsbelastninger av betydning på grunnen forelegges geoteknisk konsulent (eks. plassering av kran).

En gjenlagt bekk som går over tomta må legges om, og den nye rørledningen må legges utenom byggegropa. Plassering av inntak og trace er avhengig av byggets utforming, og bør bestemmes under prosjekteringen.

#### Naboforhold

Tradisjonell drenering rundt tilbygget vil føre til en generell grunnvannsenking inn mot bygget. Ved nordøstre hjørne vil grunnvannsenkingen trolig gå inn under eksisterende bolighus. Det kan medføre setninger på huset, spesielt i framkant. Setningenes størrelse og faren for skader på huset må vurderes når endelige planer for tilbygget er utarbeidet. En mulig løsning på problemet er å bruke vanttett støp og heve dreneringen på den aktuelle strekningen.

#### Slutt-kommentar

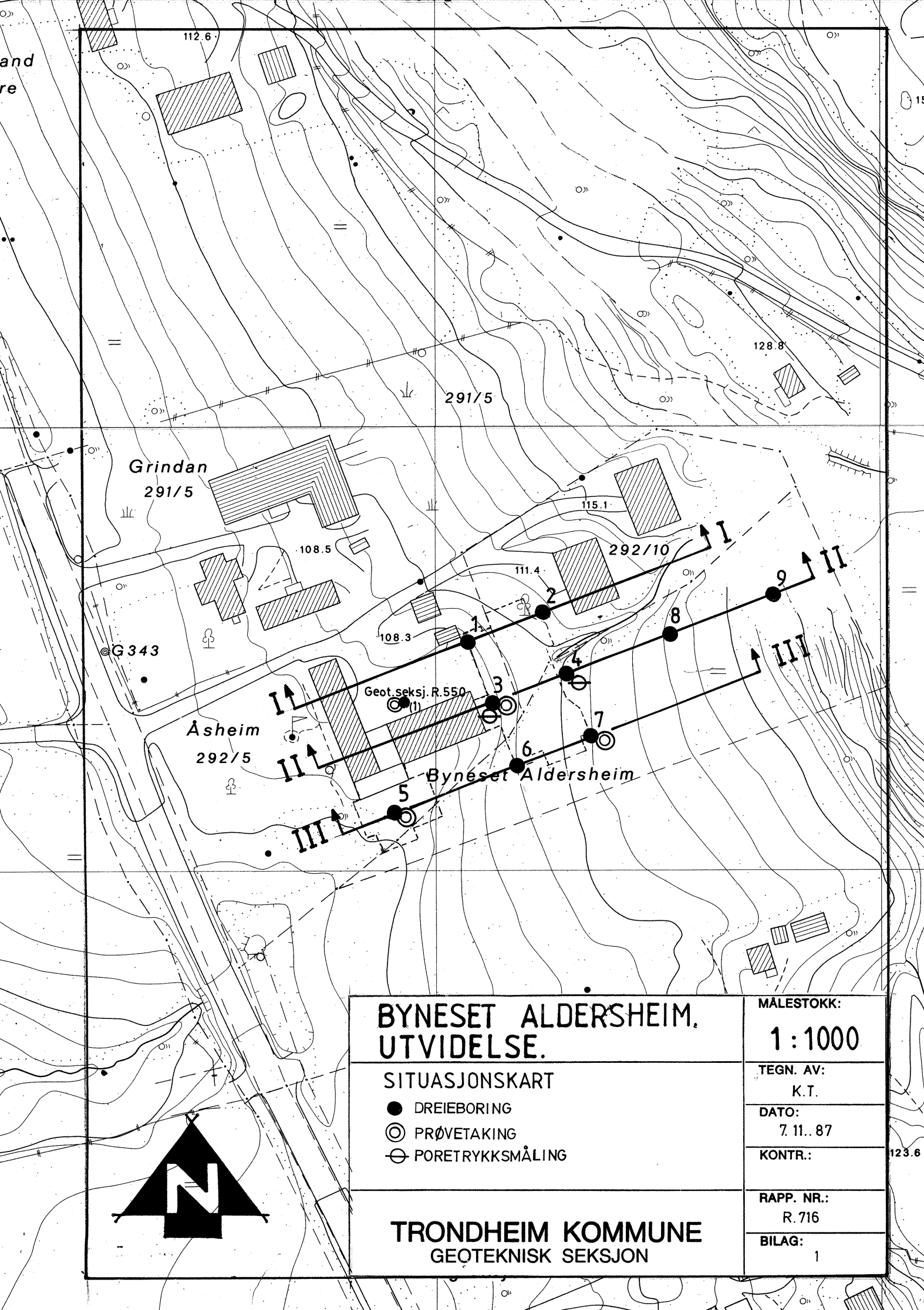
Med så vanskelige og krevende grunnforhold som det er for dette prosjektet mener vi at all videre prosjektering må foregå i nært samarbeid med geoteknisk konsulent.

Vi diskuterer gjerne de vurderinger som er lagt fram, og vi kan forøvrig være behjelpelig i den videre prosjekteringen av bygget.

PLANKONTORET  
Geoteknisk seksjon

*Arnstein Wath*  
Arnstein Wath

*Rolf H. Røsand*  
Rolf H. Røsand



# BYNESET ALDERSHEIM, UTVIDELSE.

SITUASJONSKART

- DREIEBORING
- ⊙ PRØVETAKING
- ⊖ PORETRYKSMÅLING

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:

**1 : 1000**

TEGN. AV:

K.T.

DATO:

7. 11.. 87

KONTR.:

RAPP. NR.:

R. 716

BILAG:

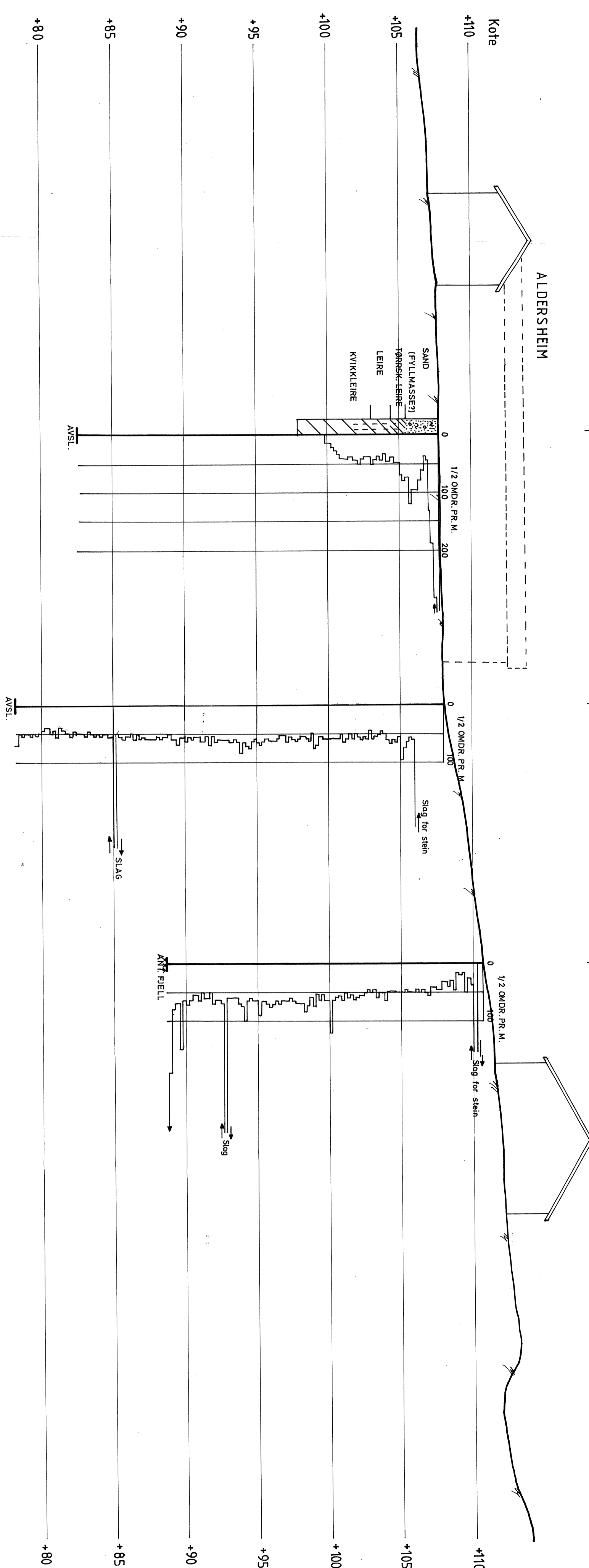
1

# PROFIL 1

Geot. seksjon R. 550 (B.1 trykket)

BORING 1

BORING 2



<b>BYNESET ALDERSHEIM</b>		MALESTOKK:	1 : 200
Profil med dreiebor- og prøvetakings- resultater.		TEGN. AV:	K.T.
		DATO:	10.11. 87
		KONTR.:	
PROFIL 1		RAPP. NR.:	R. 716
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		BILAG:	2
GEOTEKNISK SEKSJON			

# PROFIL II

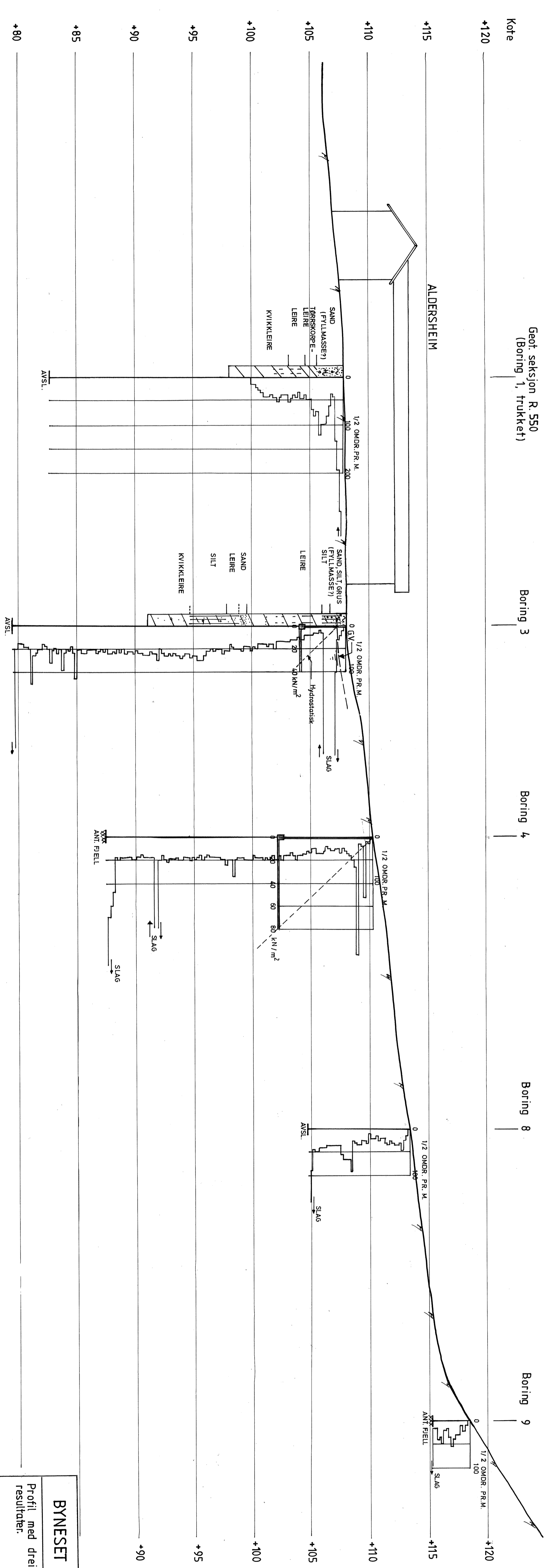
Geot. seksjon R. 550  
(Boring 1, trukket)

Boring 3

Boring 4

Boring 8

Boring 9



## BYNESET ALDERSHEIM

Profil med dreibor- og prøvetakings-  
resultater:

TEGN. AV:  
K.T.

DATE:  
10.11.87

KONTR.:

PROFIL II

MALESTOKK:  
1:200

RAPP. NR.:

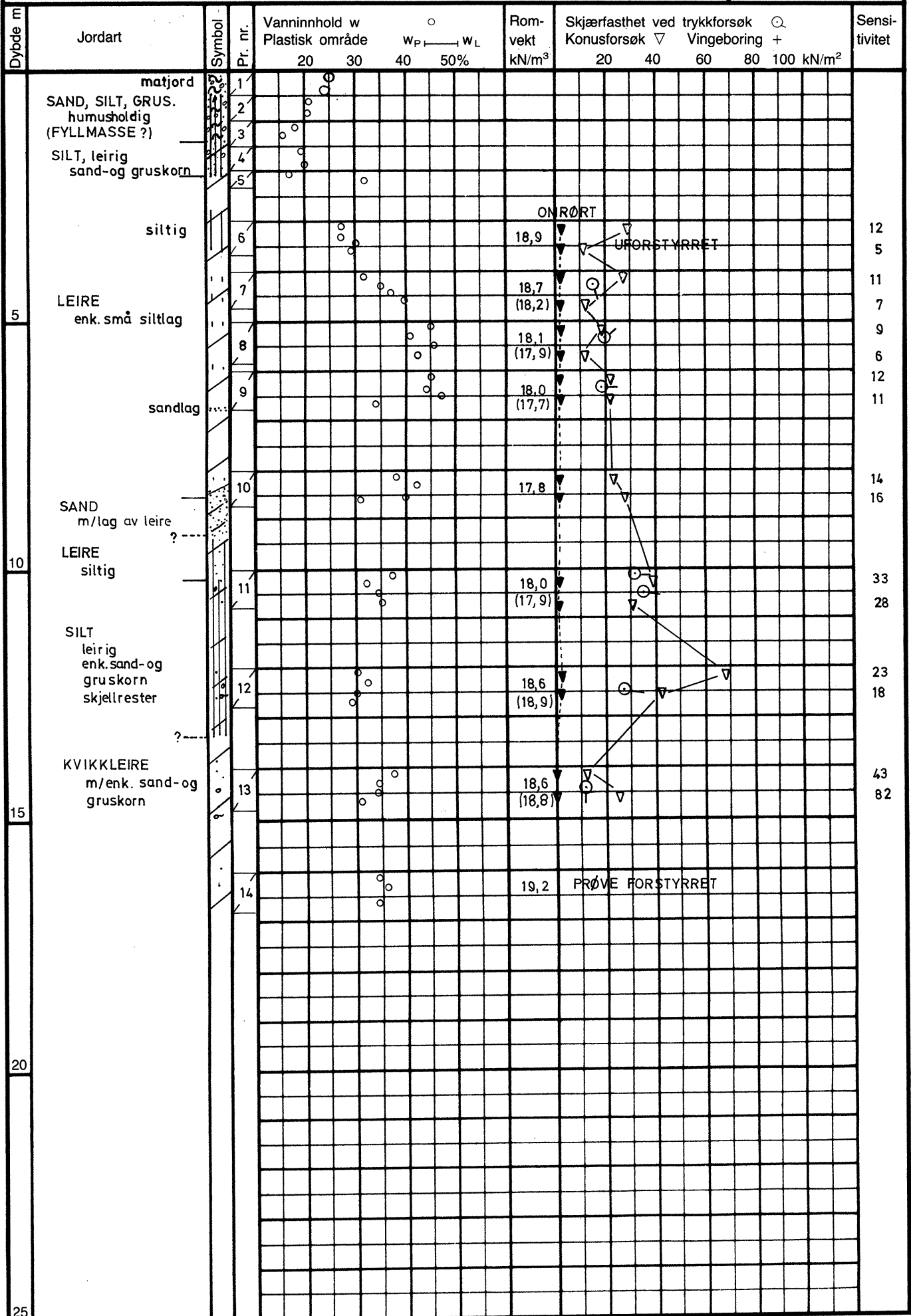
R. 716

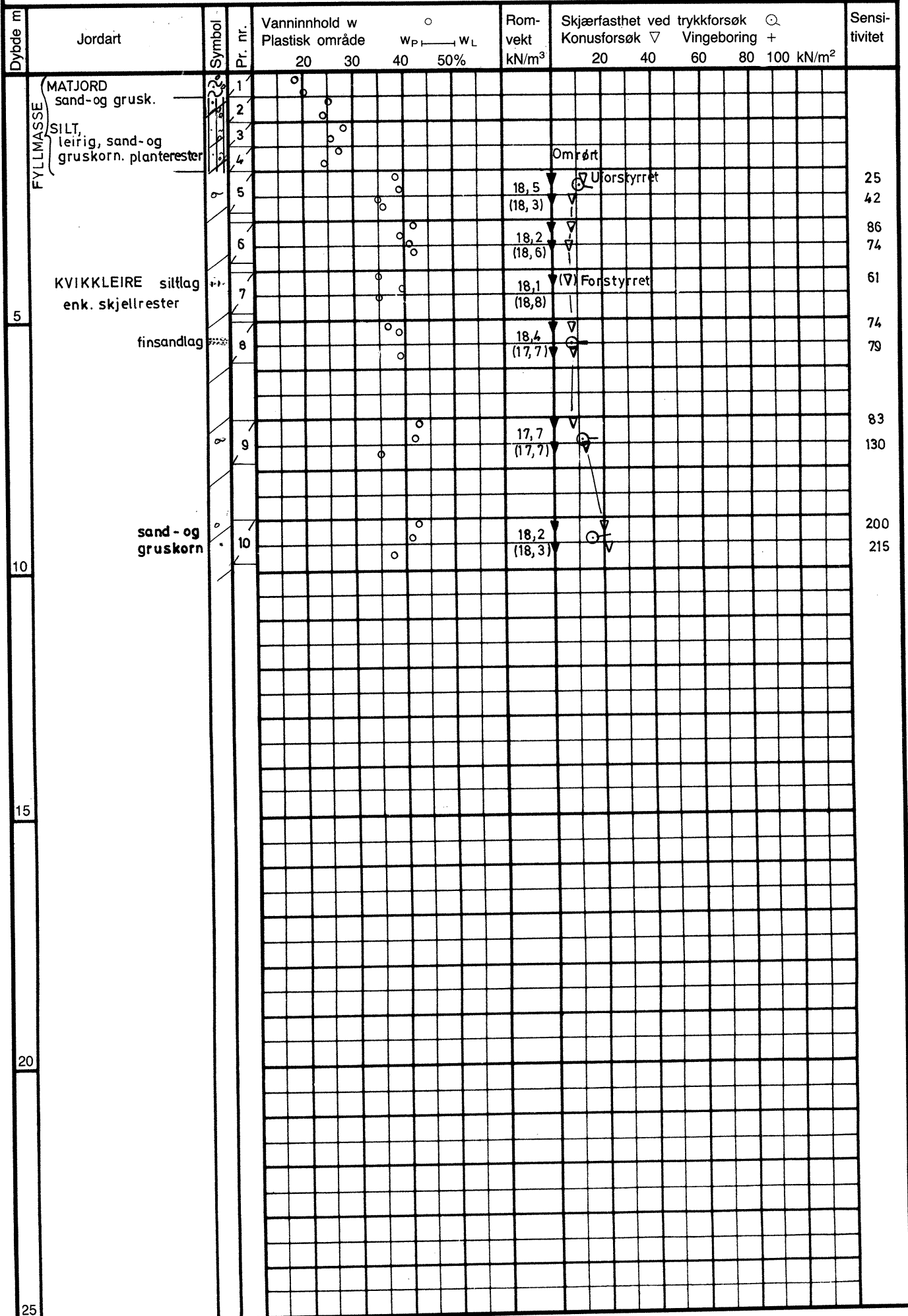
BILAG:

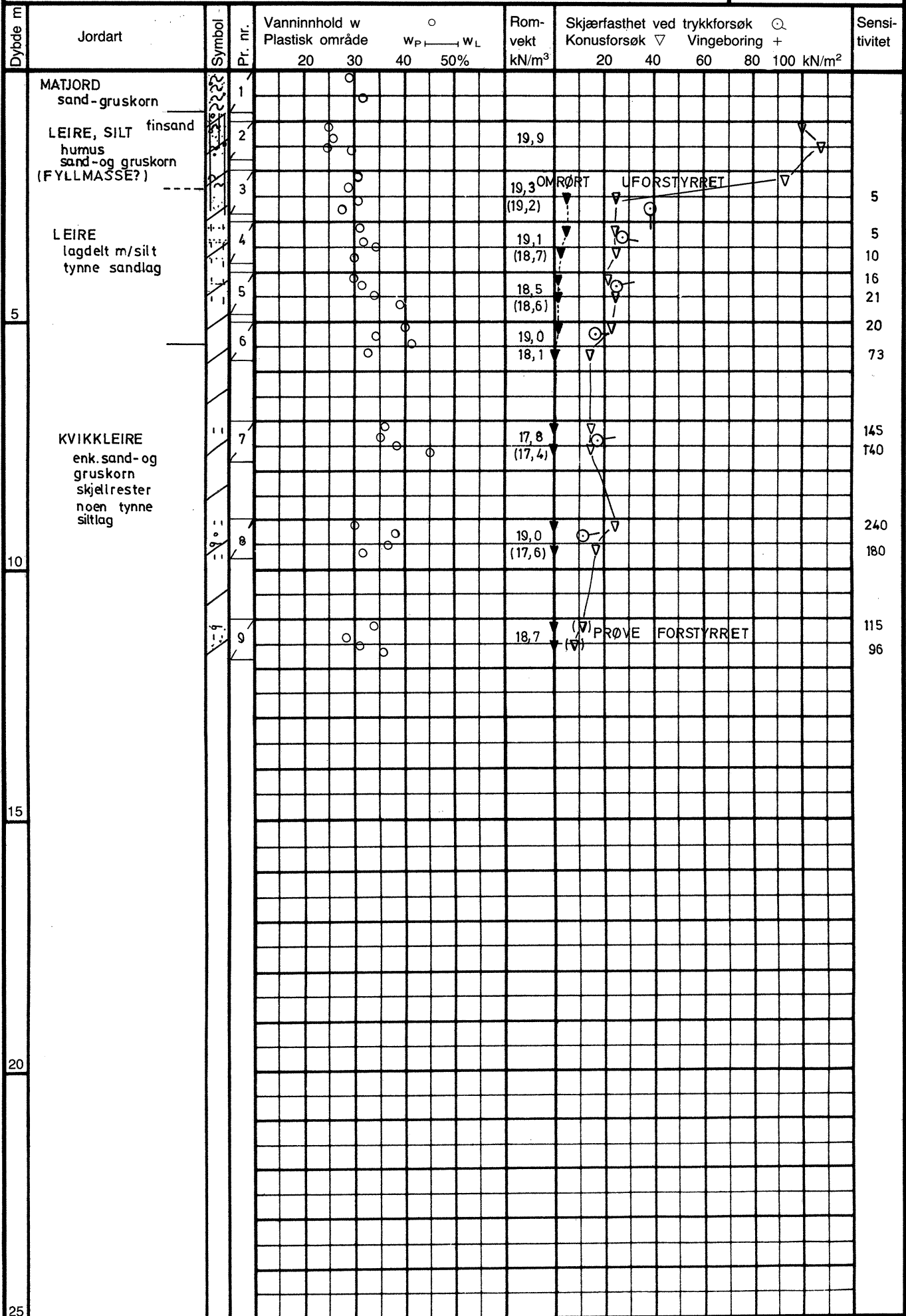
3

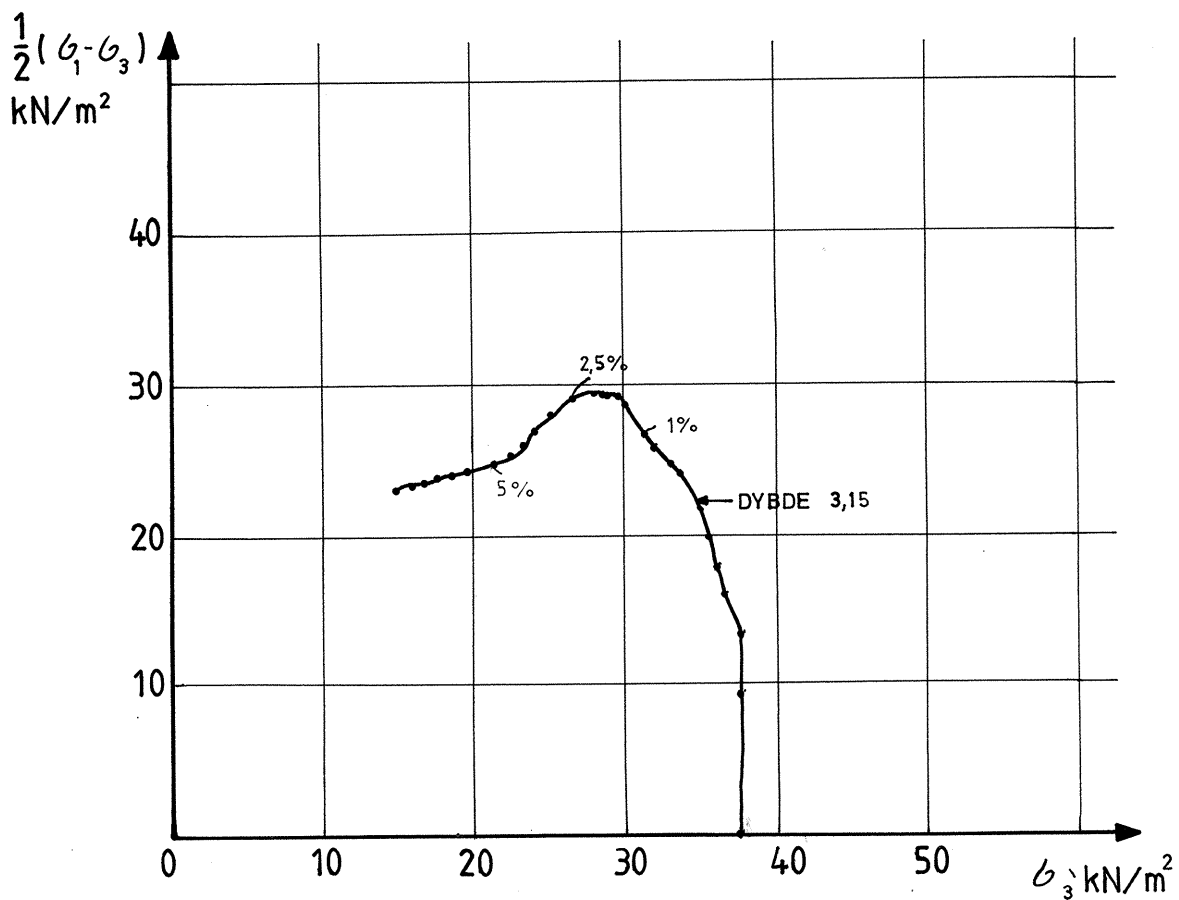
TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON











**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

BYNESET ALDERSHEIM

Triaksialforsøk  
Boring 3, dybde 3,15

MÅLESTOKK

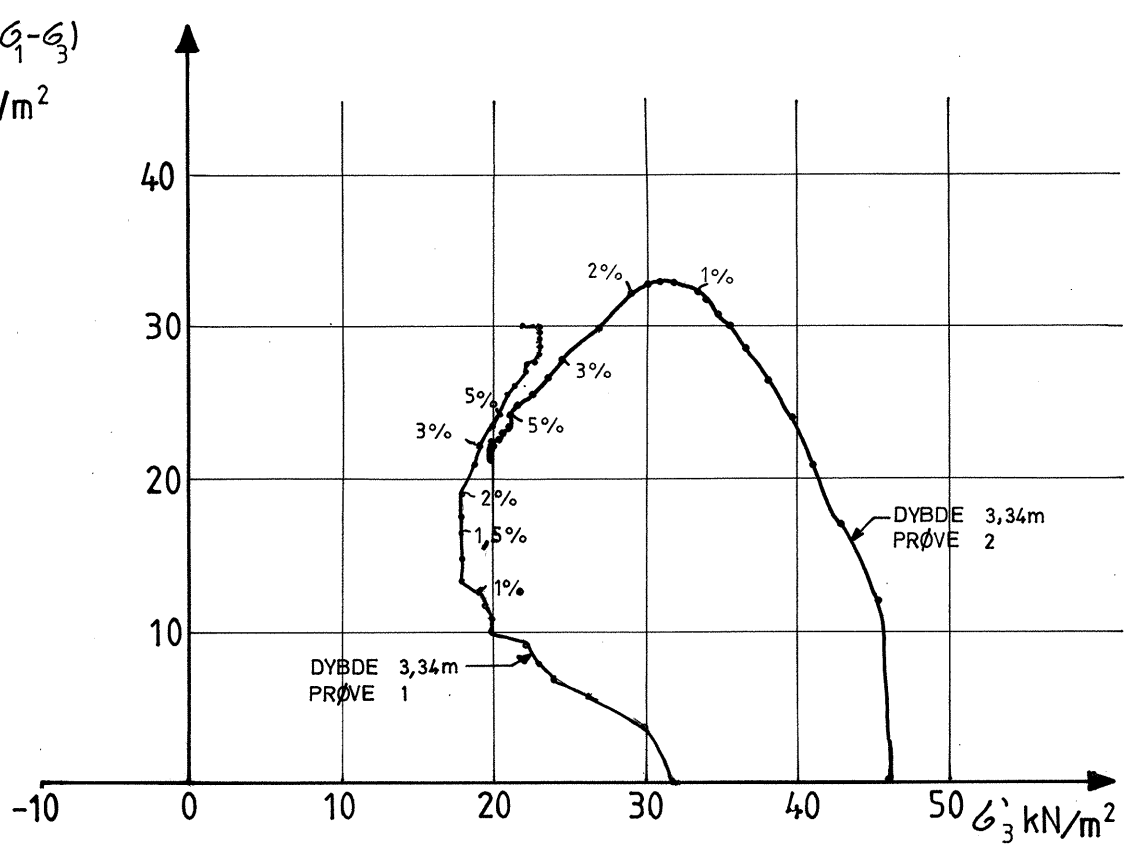
TEGNET AV  
**K.T.**

RAPP NR.  
**R. 716**

DATO  
**5.2..88**

BILAG  
**8**

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



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

BYNÆSET ALDERSHEIM

Triaksialforsøk  
Boring 3, dybde 3,34m

MÅLESTOKK

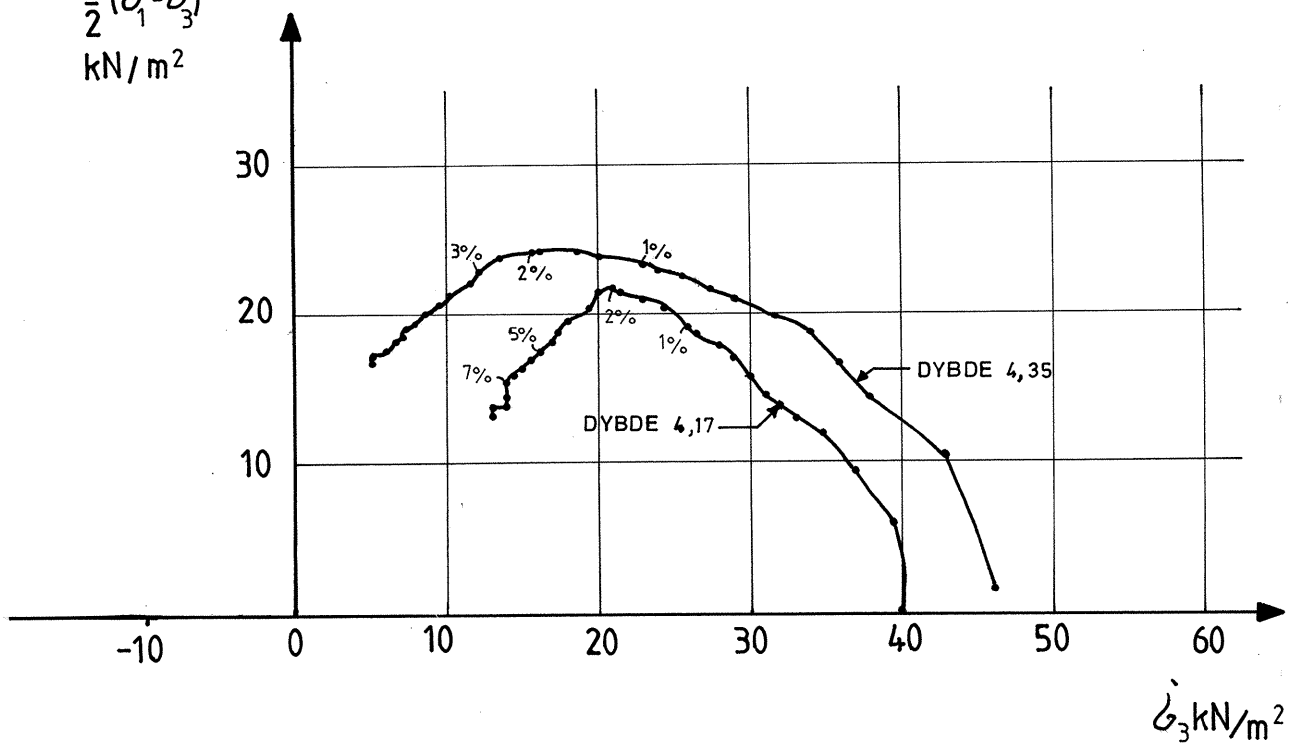
TEGNET AV  
K.T.

RAPP NR.  
R.716

DATO  
21.1..88

BILAG  
9

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



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

BYNESET ALDERSHEIM

Triaksialforsøk  
BORING 5, dybde 4,17 og  
dybde 4,35

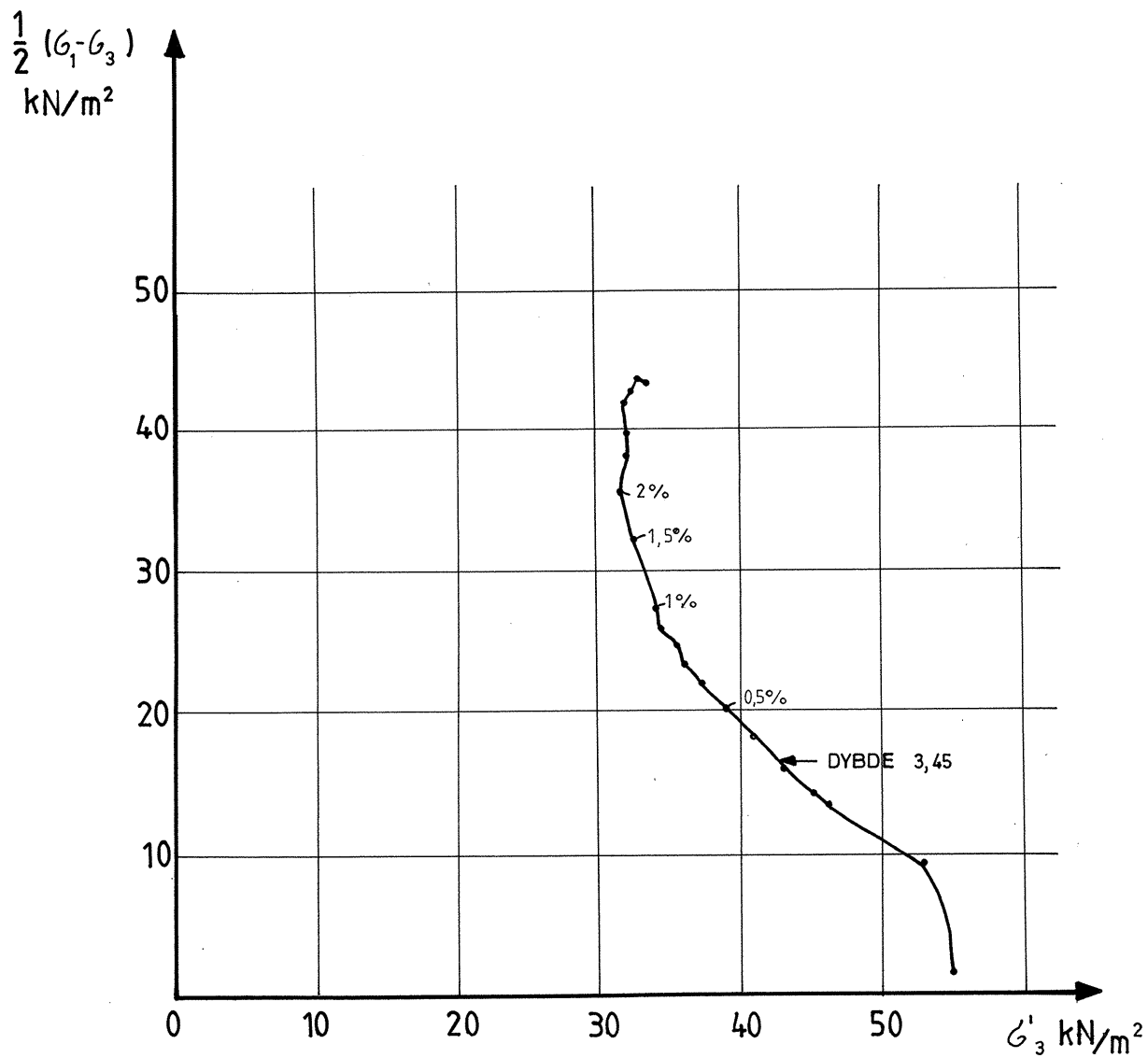
MÅLESTOKK

TEGNET AV  
K.T.

DATO  
21.1.88

RAPP NR.  
R.716

BILAG  
10



TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

BYNESET ALDERSHEIM

Triaksialforsøk  
Boring 7, dybde 3,45m

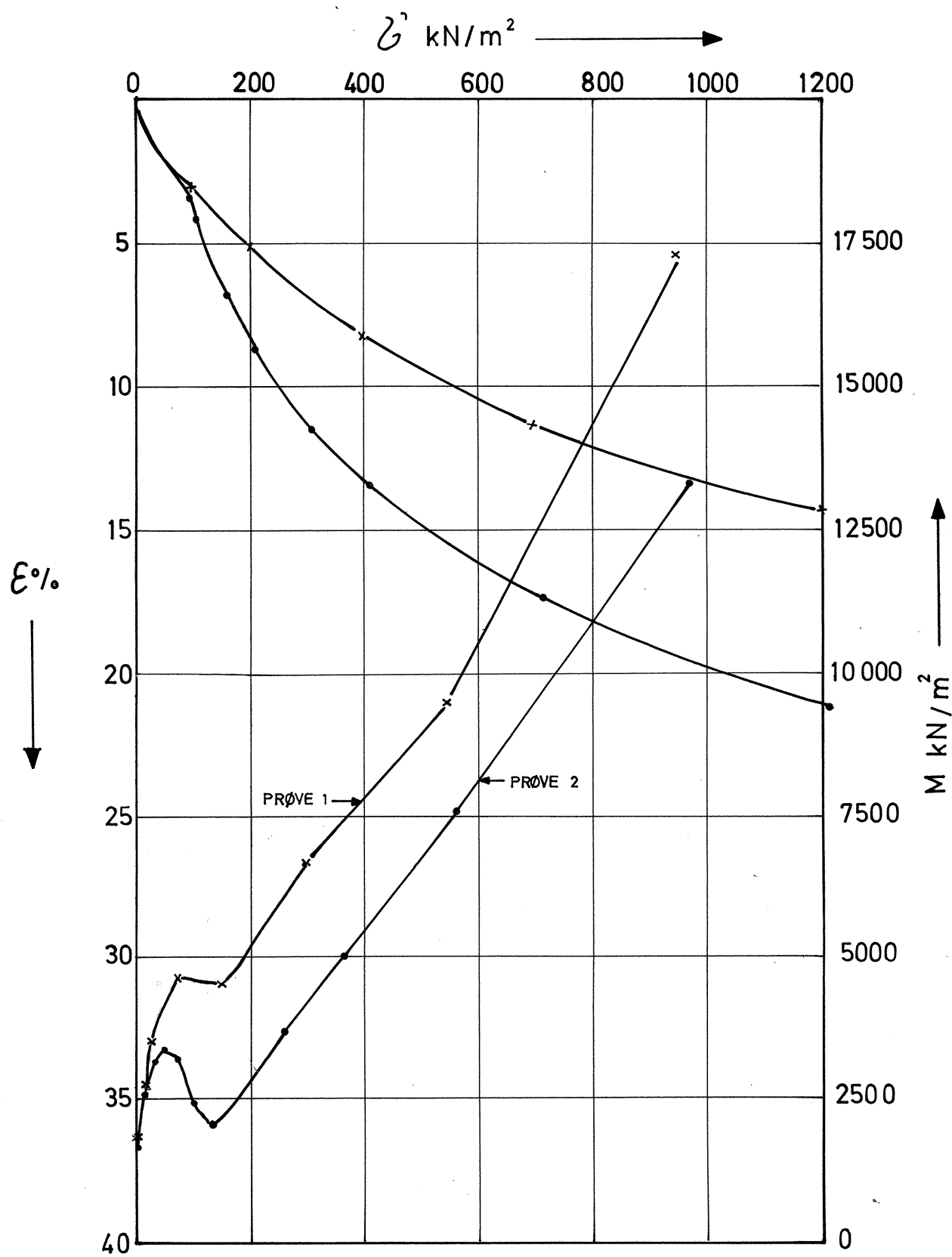
MÅLESTOKK

TEGNET AV  
K.T.

RAPP NR.  
R.716

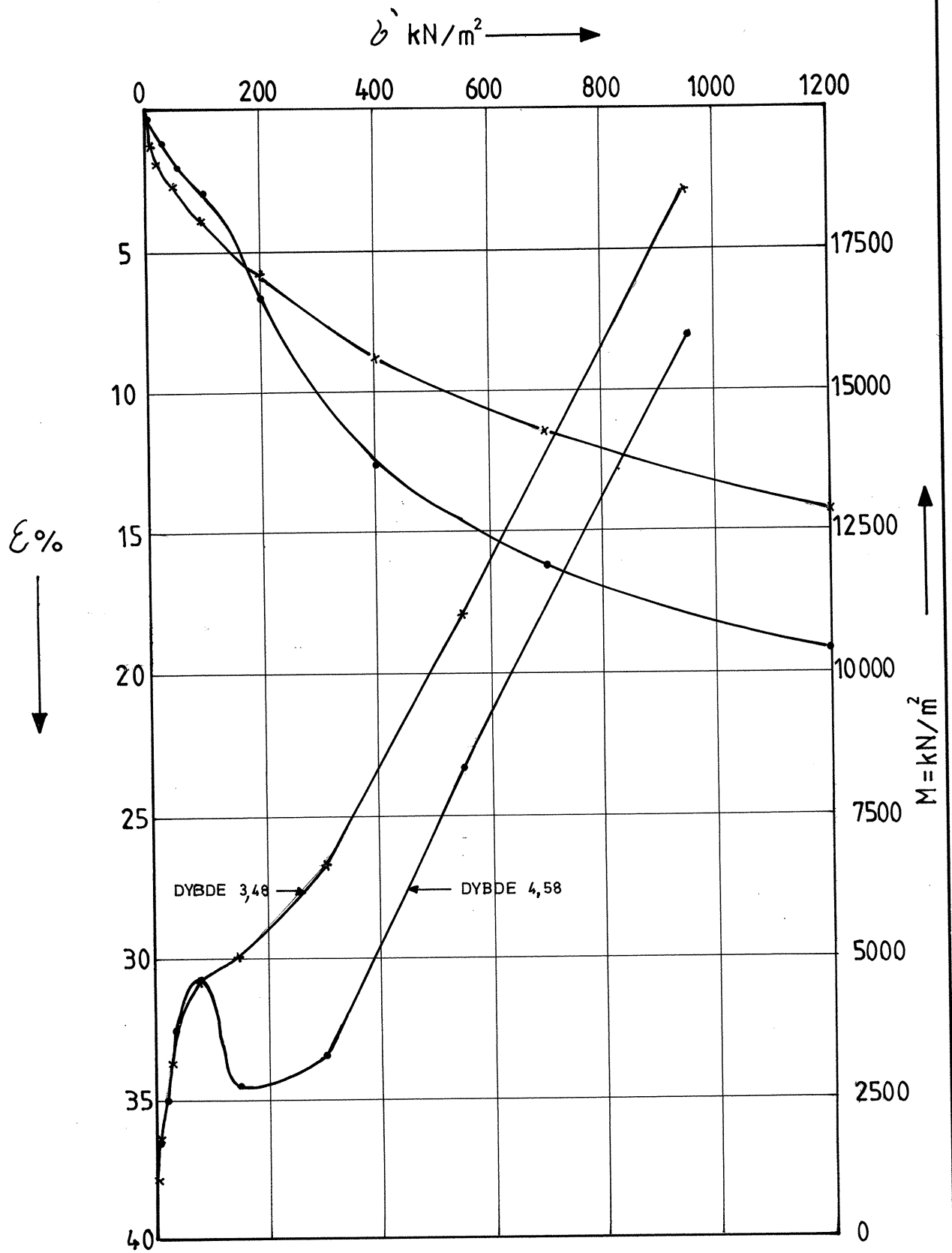
DATO  
5.2..88

BILAG  
11

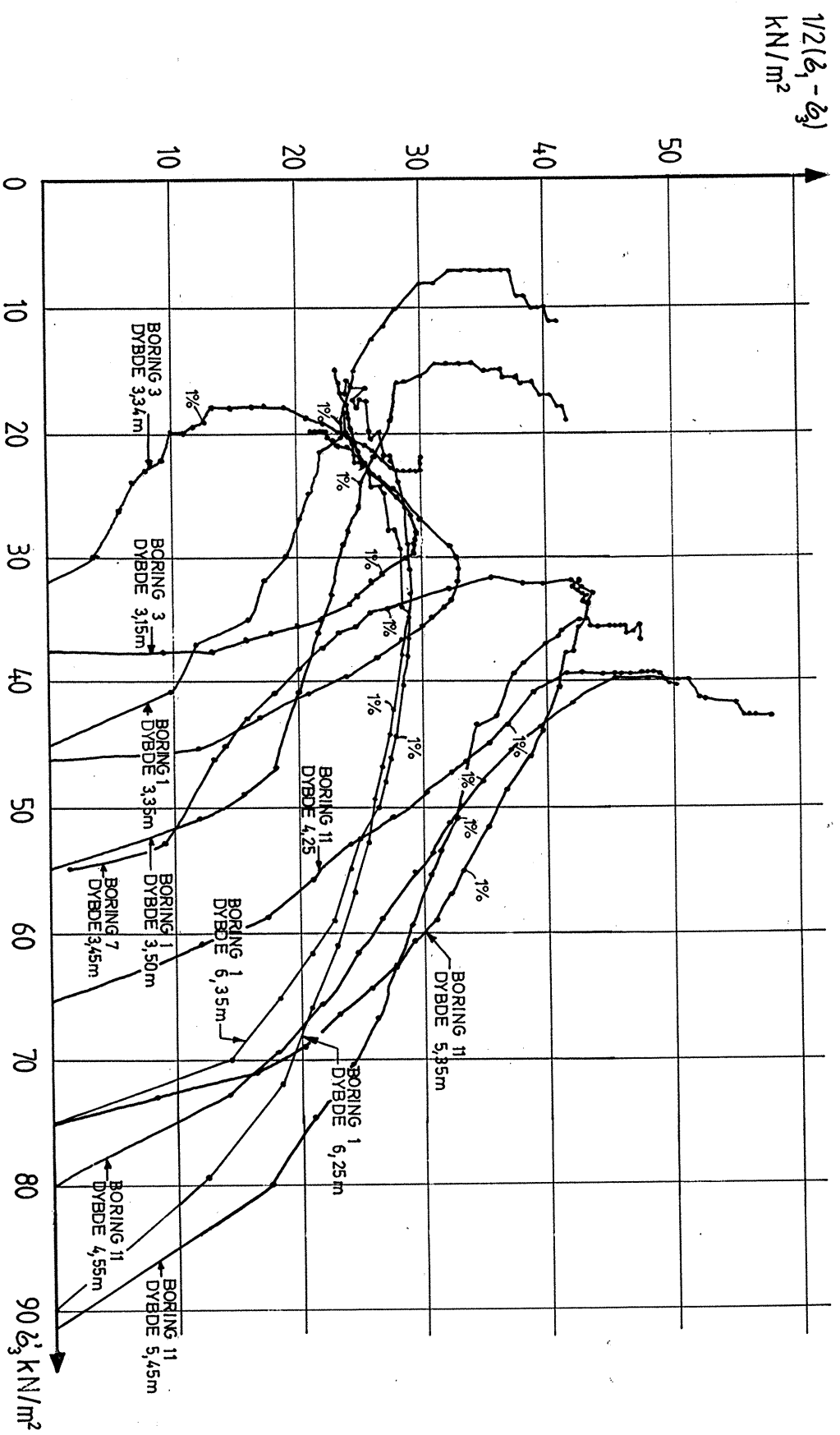


<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b> GEOTEKNISK SEKSJON	BYNESET ALDERSHEIM	MÅLESTOKK	
	Ødometerforsøk Boring 3, dybde 3,25m	TEGNET AV K.T.	RAPP NR. R. 716
		DATO 9.2..88	BILAG 12





<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b> GEOTEKNISK SEKSJON	BYNESET ALDERSHEIM		MÅLESTOKK	
	Ødometerforsøk		TEGNET AV	RAPP NR.
	Boring 7, dybde 3,48 og 4,58m.		K.T.	R. 716
		DATO	BILAG	
		8.2..88	13	



TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

BYNESET ALDERSHEIM  
Triaksidelforsøk

MALESTOKK

TEGNET AV

SLS

RAPP NR.

R.716-2

DATO

11.12.89

BILAG