

R. 716 BYNESET ALDERSHEIM

GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



30.5..88
GEOTEKNIK 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 terrengrøflene 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 treaksialforsøksserier.

Resultatet fra undersøkelsene er vist på børprofilene i bilag 5, 6 og 7, treaksialforsøk 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.
Leira	Leira er bløt til meget bløt, sensitiv og tildels siltig og lagdelt med silt- og sandlag. Udrenerert skjærstyrke (S_u) ligger i området 10 - 25 kN/m ² . Vanninnholdet varierer hovedsaklig mellom 30 - 43%, og romvekten mellom 18 - 19 kN/m ³ .
	Treaksialforsøkene er tolket til attraksjon $a = 0 - 5 \text{ kN/m}^2$ og friksjonsvinkel $\tan = 0,50 - 0,55$.
	✓
Kvikkleire	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 terrenget 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 terrenget.
	Kvikkleira er tildels meget bløt og sensitiv, spesielt i borpunkt 5 der det er målt udrenert skjærstyrke ned mot 7 kN/m ² .
Fjell	Antatt fjell ligger fra 22 - 22,7 m under terrenget i borpunkt 2, 4 og 7, 25,5 m under terrenget i borpunkt 5 og 3,2 m under terrenget 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.

Nærmore 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 fundamentatingsplan 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 tilsvarer 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 farens for skader på huset må vurderes når endelige planer for tilbygget er utarbeidet. En mulig løsning på problemet er å bruke vannrett 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 behjelpeelig i den videre prosjekteringen av bygget.

PLANKONTORET

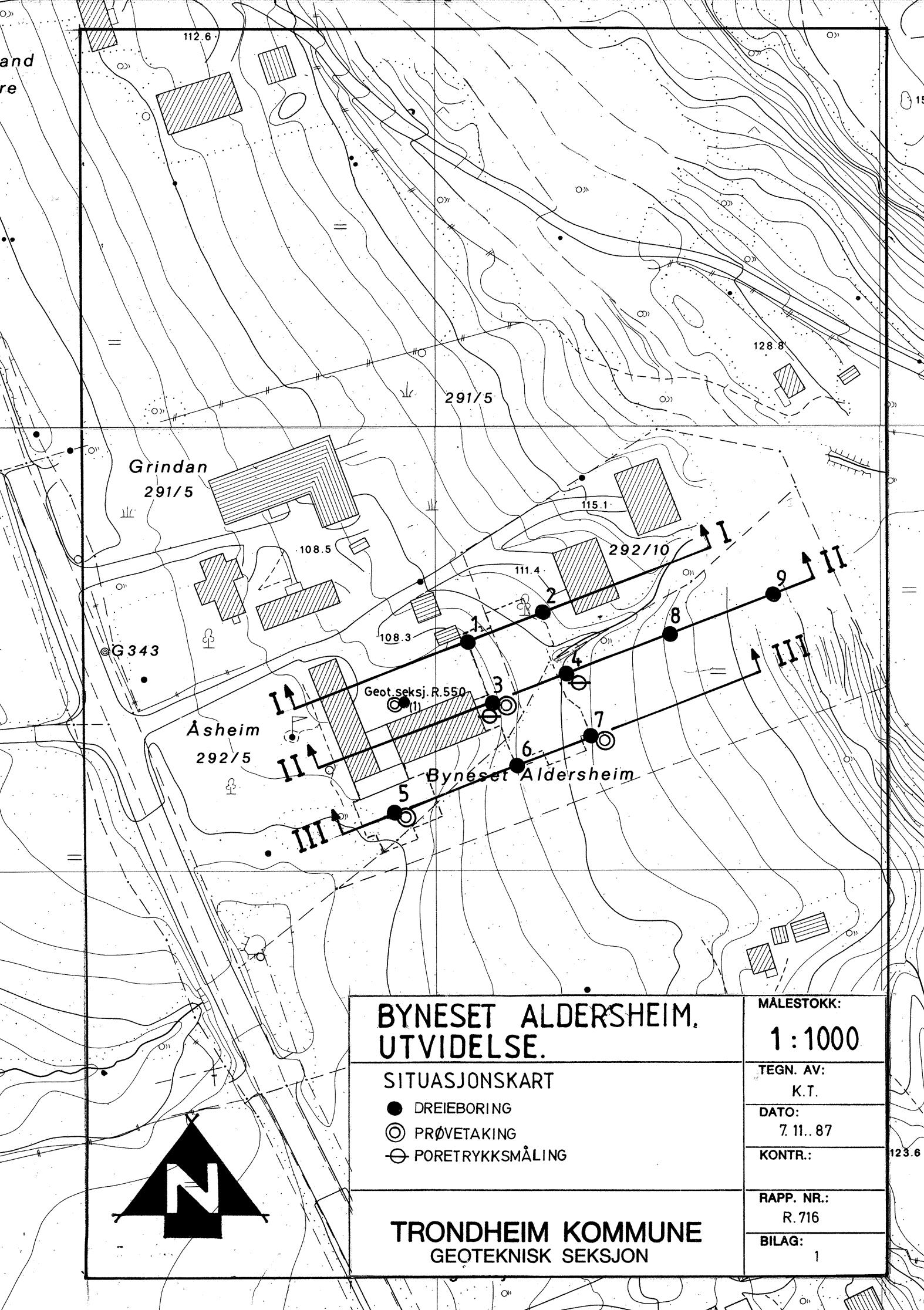
Geoteknisk seksjon

Brunstein Wath

Arnstein Wath

Rolf H. Røsand

Rolf H. Røsand

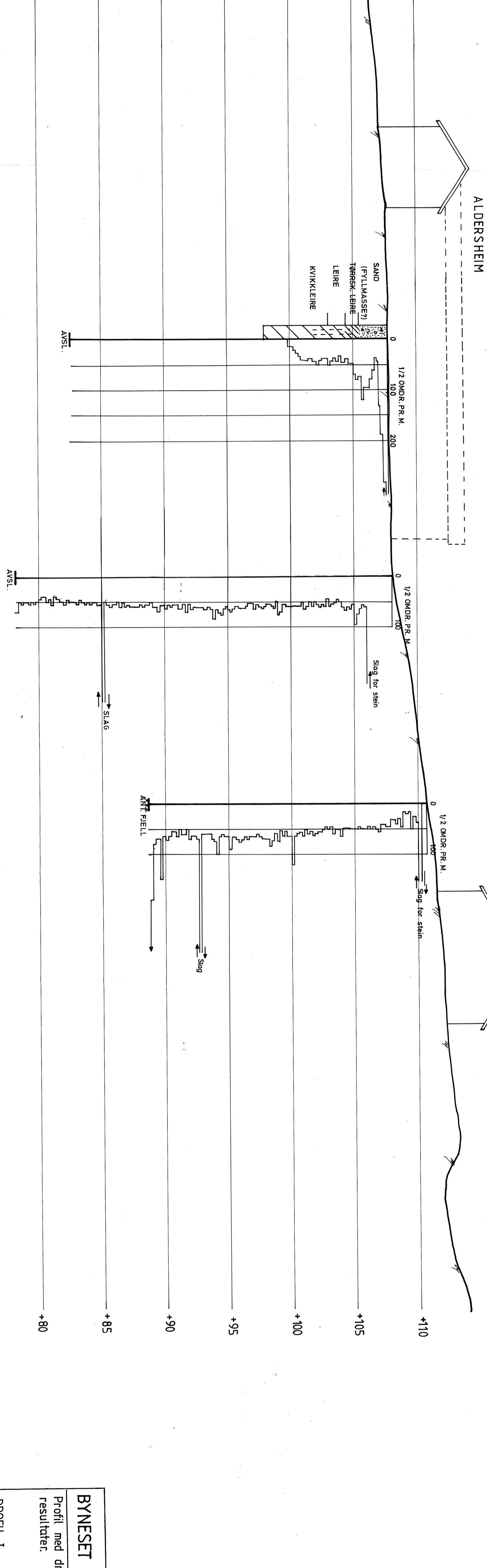


PROFIL I

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

BORING 1

BORING 2



BYNESET ALDERSHEIM

Profil med dreiebor- og prøvetakningsresultater.

TEGN. AV:
K.T.
DATO:
10.11.87
KONTR.:

RAPP. NR.:

R. 716

BILAG:

2

TRONDHEIM KOMMUNE

GEOTEKNISK SEKSJON

PROFIL II

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

Boring 3

Boring 4

Boring 8

Boring 9

Boring 10

Boring 11

Boring 12

Boring 13

Boring 14

Boring 15

Boring 16

Boring 17

Boring 18

Boring 19

Boring 20

Boring 21

Boring 22

Boring 23

Boring 24

Boring 25

Boring 26

Boring 27

Boring 28

Boring 29

Boring 30

Boring 31

Boring 32

Boring 33

Boring 34

Boring 35

Boring 36

Boring 37

Boring 38

Boring 39

Boring 40

Boring 41

Boring 42

Boring 43

Boring 44

Boring 45

Boring 46

Boring 47

Boring 48

Boring 49

Boring 50

Boring 51

Boring 52

Boring 53

Boring 54

Boring 55

Boring 56

Boring 57

Boring 58

Boring 59

Boring 60

Boring 61

Boring 62

Boring 63

Boring 64

Boring 65

Boring 66

Boring 67

Boring 68

Boring 69

Boring 70

Boring 71

Boring 72

Boring 73

Boring 74

Boring 75

Boring 76

Boring 77

Boring 78

Boring 79

Boring 80

Boring 81

Boring 82

Boring 83

Boring 84

Boring 85

Boring 86

Boring 87

Boring 88

Boring 89

Boring 90

Boring 91

Boring 92

Boring 93

Boring 94

Boring 95

Boring 96

Boring 97

Boring 98

Boring 99

Boring 100

Boring 101

Boring 102

Boring 103

Boring 104

Boring 105

Boring 106

Boring 107

Boring 108

Boring 109

Boring 110

Boring 111

Boring 112

Boring 113

Boring 114

Boring 115

Boring 116

Boring 117

Boring 118

Boring 119

Boring 120

Boring 121

Boring 122

Boring 123

Boring 124

Boring 125

Boring 126

Boring 127

Boring 128

Boring 129

Boring 130

Boring 131

Boring 132

Boring 133

Boring 134

Boring 135

Boring 136

Boring 137

Boring 138

Boring 139

Boring 140

Boring 141

Boring 142

Boring 143

Boring 144

Boring 145

Boring 146

Boring 147

Boring 148

Boring 149

Boring 150

Boring 151

Boring 152

Boring 153

Boring 154

Boring 155

Boring 156

Boring 157

Boring 158

Boring 159

Boring 160

Boring 161

Boring 162

Boring 163

Boring 164

Boring 165

Boring 166

Boring 167

Boring 168

Boring 169

Boring 170

Boring 171

Boring 172

Boring 173

Boring 174

Boring 175

Boring 176

Boring 177

Boring 178

Boring 179

Boring 180

Boring 181

Boring 182

Boring 183

Boring 184

Boring 185

Boring 186

Boring 187

Boring 188

Boring 189

Boring 190

Boring 191

Boring 192

Boring 193

Boring 194

Boring 195

TRONDHEIM KOMMUNE, geoteknisk seksjon

BORPROFIL

Sted: BYNESET ALDERSHEIM

BORING: 3

Nivå: terreng

Niva: _____

Prøvetaker: Skrue / 54mm.

BILAG: _____ 5

Oppdrag: R. 716

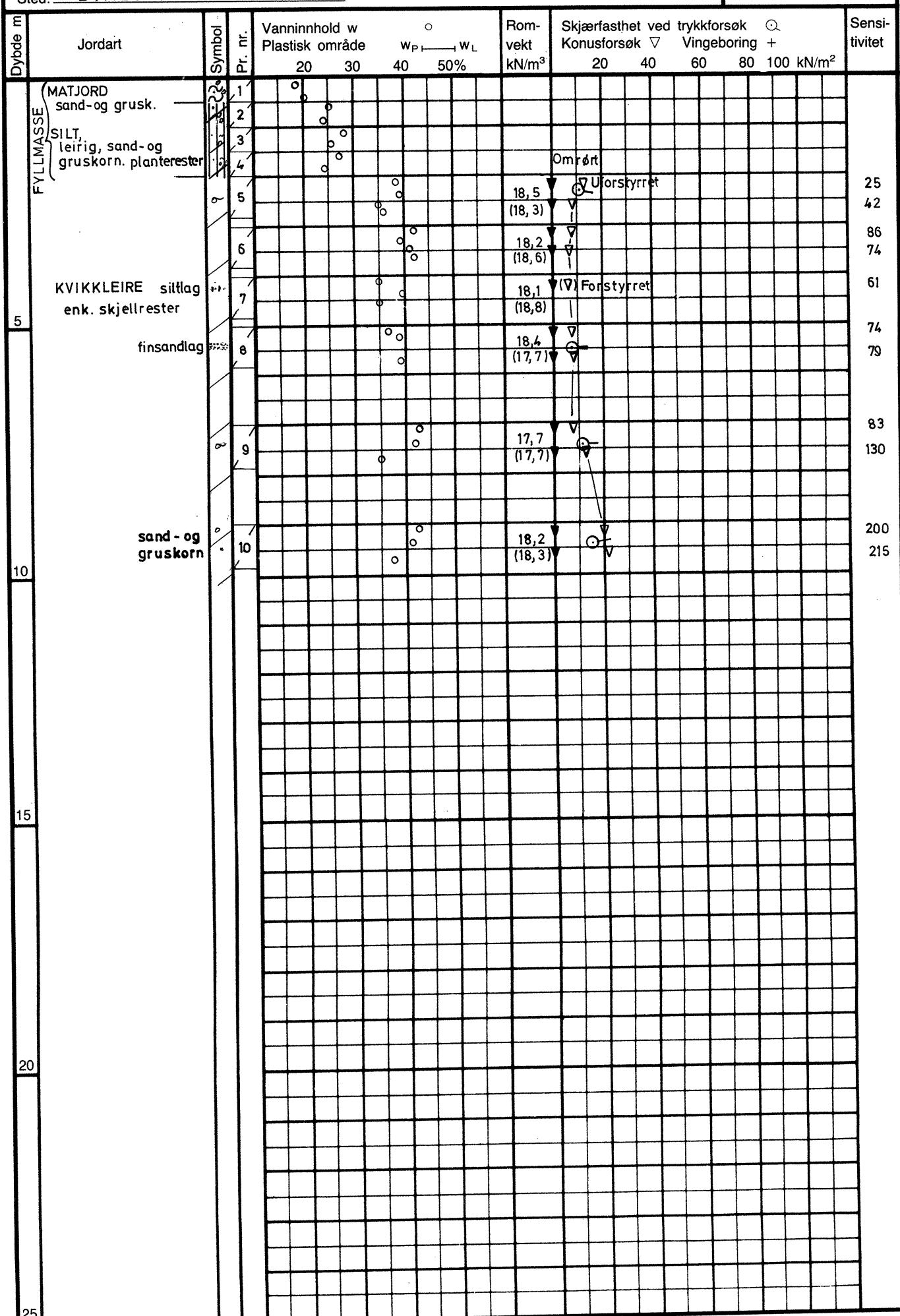
Uppdrag: R. 7.10

7.11.. 87

Dybde m

Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w Plastisk område	w_p	w_L	Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved Konusforsøk	trykkforsøk	Vingeboring	Sensi- tivitet		
matjord	1	1	20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²
SAND, SILT, GRUS. humusholdig (FYLLMASSE ?)	2	2	○									
SILT, leirig sand-og gruskorn	3	3	○ ○									
	4	4	○ ○									
	5	5	○ ○ ○									
	6	6	○ ○ ○ ○				18,9	18,9	18,9	18,9	18,9	12
siltig	7	7	○ ○ ○ ○ ○				18,7	18,7	18,7	18,7	18,7	5
LEIRE enk. små siltlag	8	8	○ ○ ○ ○ ○ ○				18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	11
	9	9	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○				18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	7
sandlag	10	10	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○				17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	9
SAND m/lag av leire	11	11	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○				18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	6
LEIRE siltig	12	12	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○				18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	12
SILT leirig enk. sand-og gruskorn skjellrester	13	13	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○				18,6	18,6	18,6	18,6	18,6	18
	14	14	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○				19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	23
KVIKKLEIRE m/enk. sand-og gruskorn												43
												82

ON RØRT
UFORSTYRRET
PRØVE FORSTYRRET



TRONDHEIM KOMMUNE, geoteknisk seksjon

BORPROFIL

Sted: BYNESET ALDERSHEIM

BORING: 7

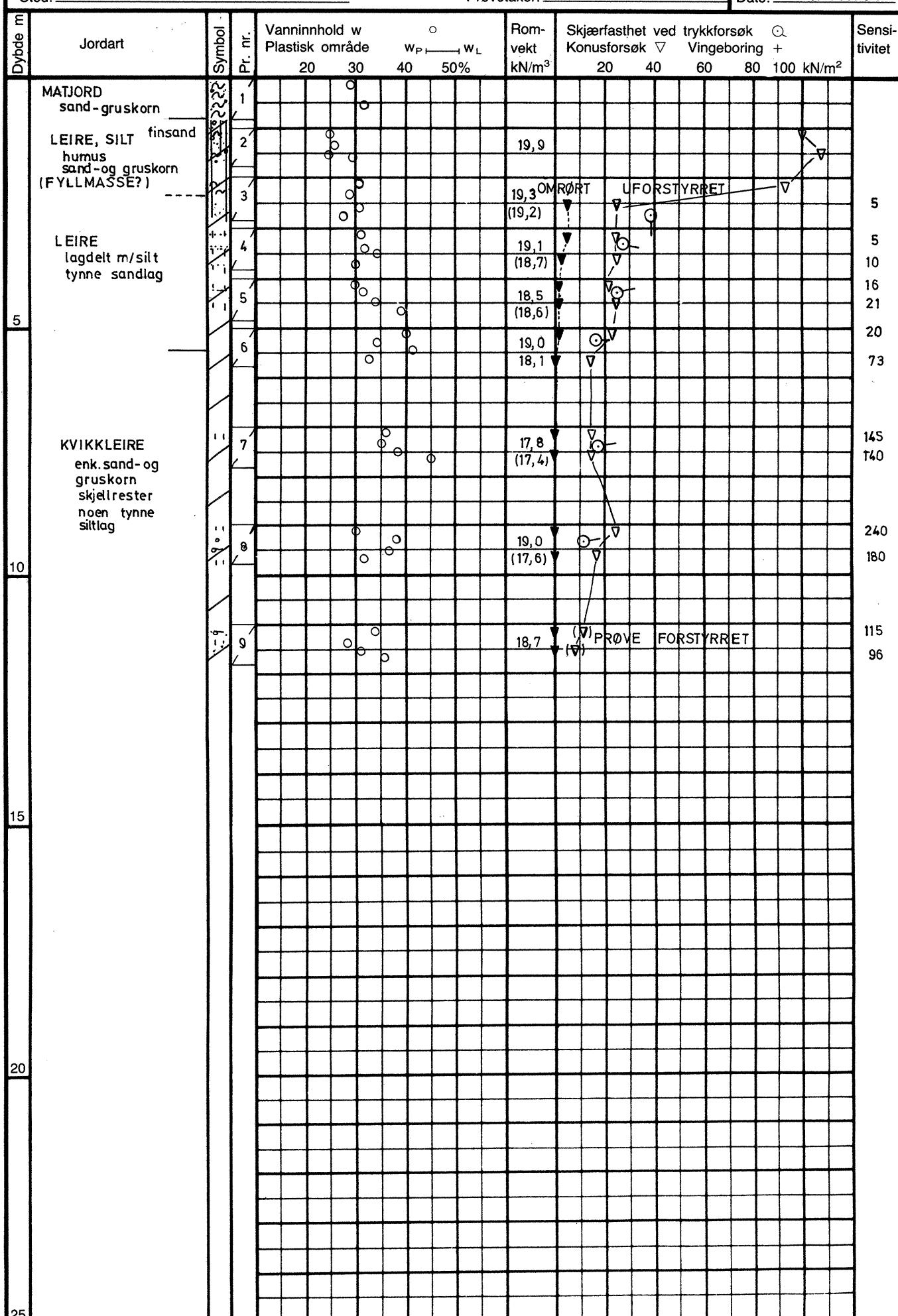
Nivå: terren

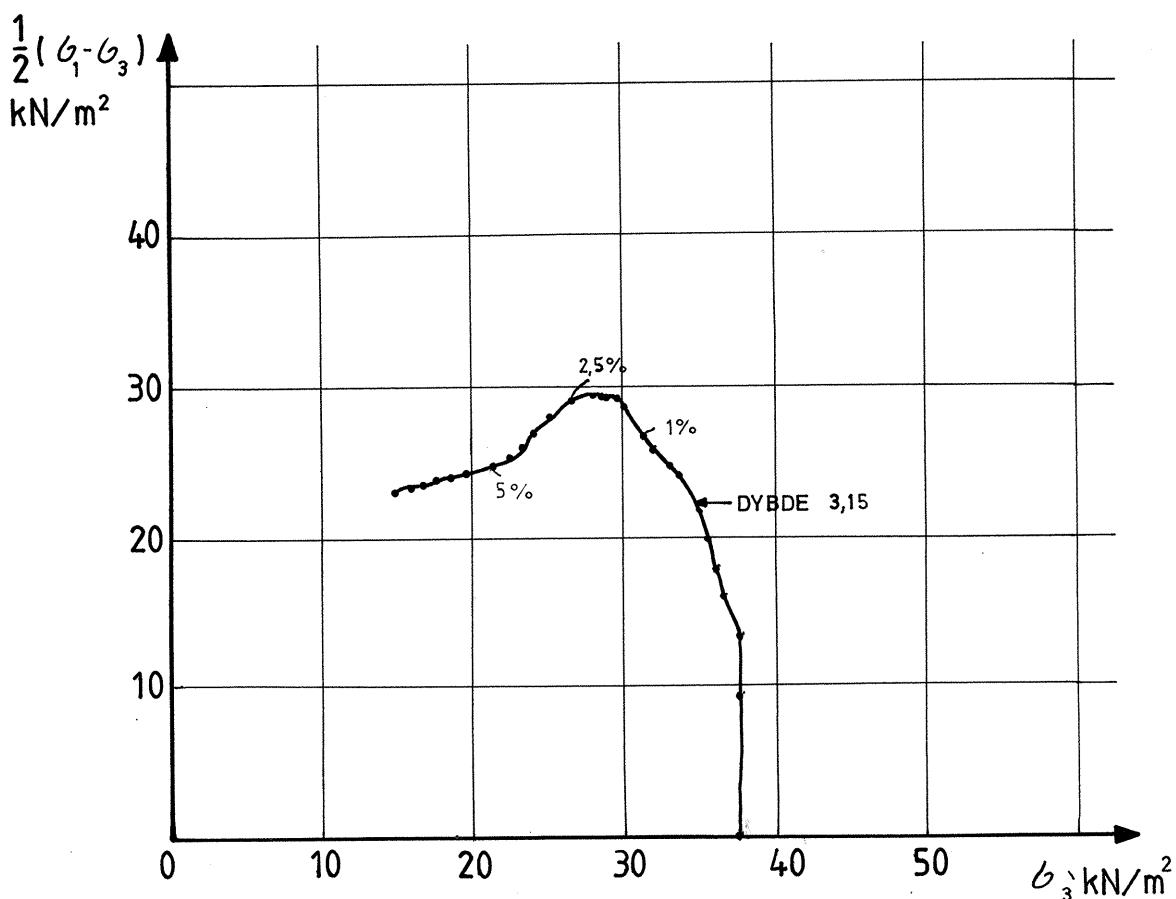
Prøvetaker: 54 mm

BILAG: 7

Oppdrag: R. 716

Dato: 7.11..87





TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNIK SEKSJON

BYNESET ALDERSHEIM
Triaksialforsøk
Boring 3, dybde 3,15

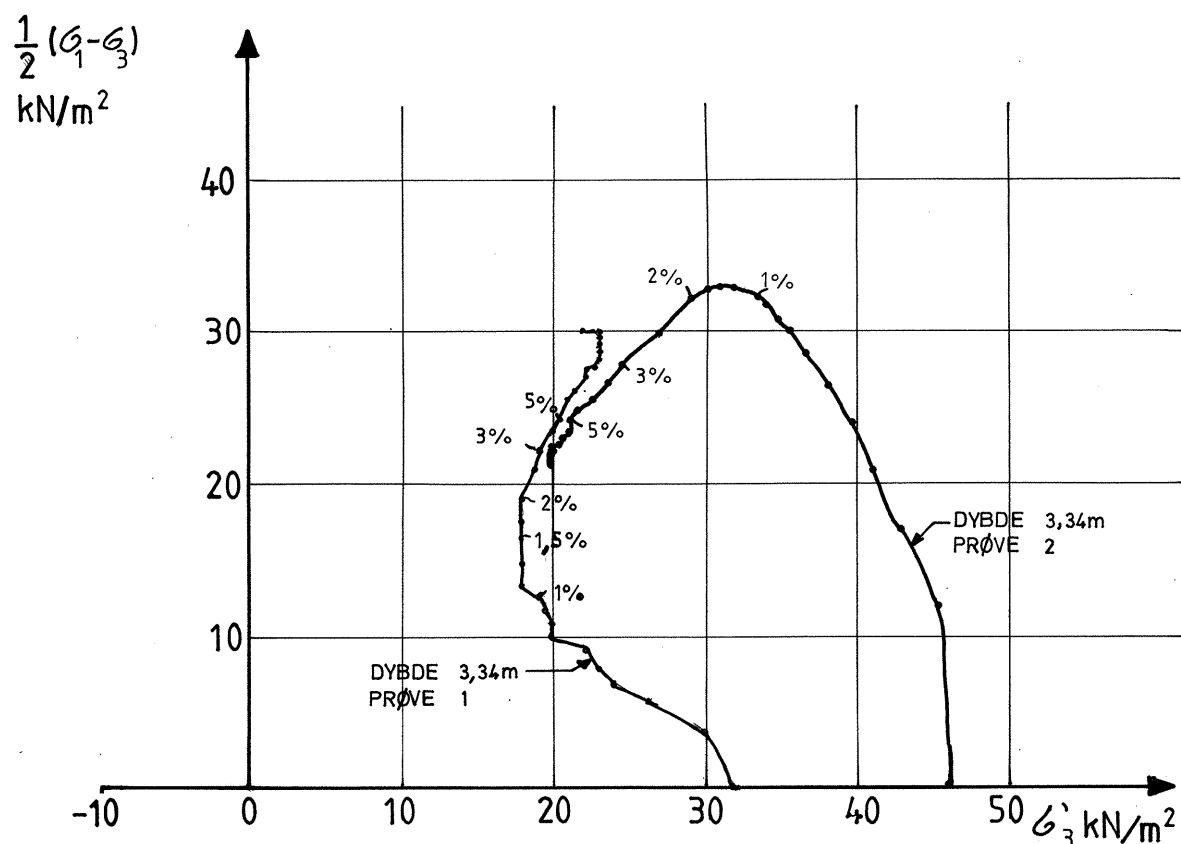
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

RAPP NR.
R. 716

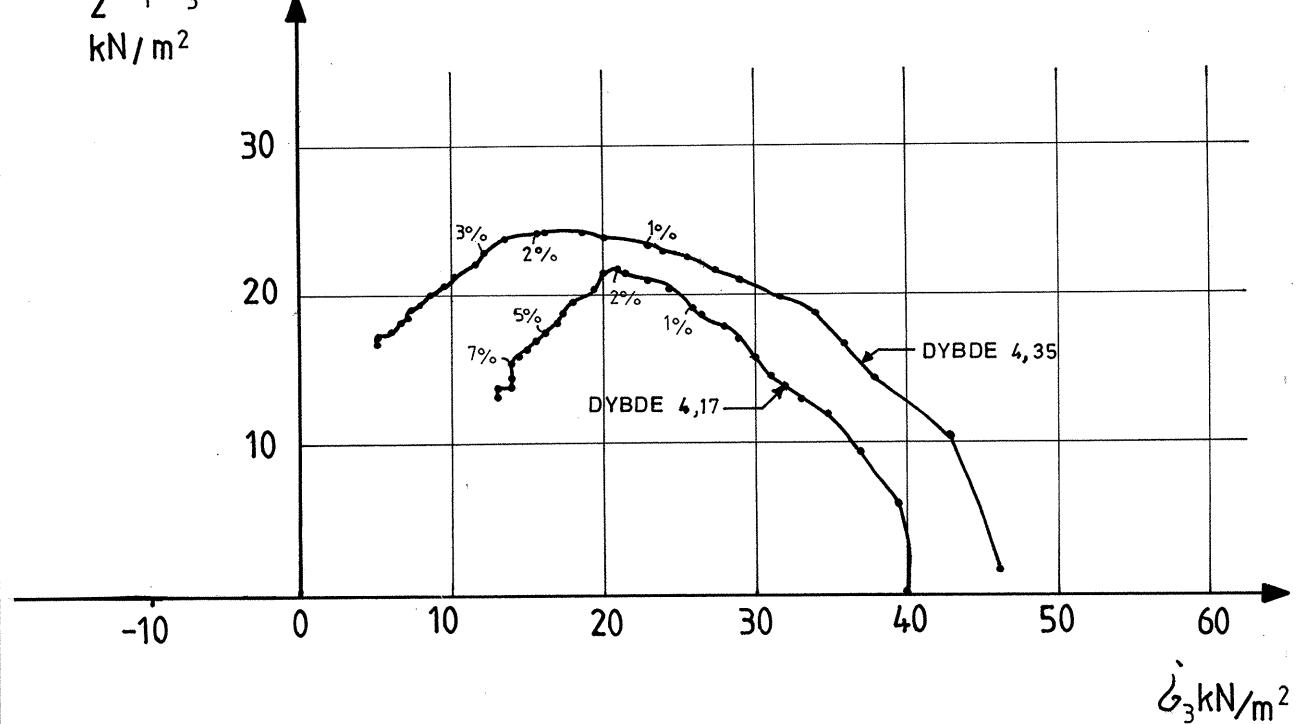
DATO
5.2..88

BILAG
8



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNIK SEKSJON	BYNESET ALDERSHEIM	MÅLESTOKK	
	Triaksialforsøk Boring 3, dybde 3,34m	TEGNET AV K.T.	RAPP NR. R.716
		DATO 21.1..88	BILAG 9

$\frac{1}{2}(G_1 - G_3)$
kN/m²



σ_3 kN/m²

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNIK SEKSJON

BYNESET ALDERSHEIM

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

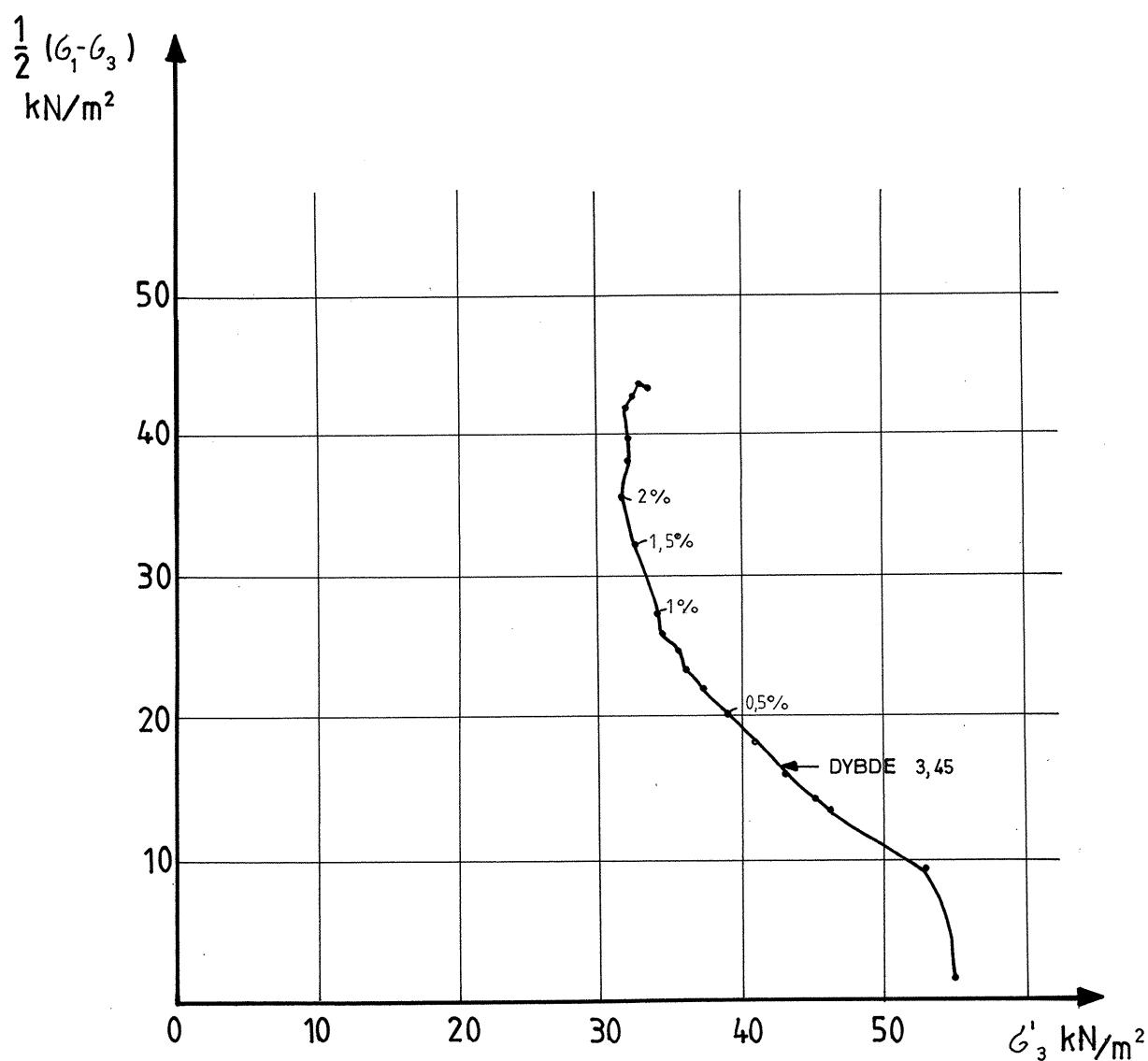
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

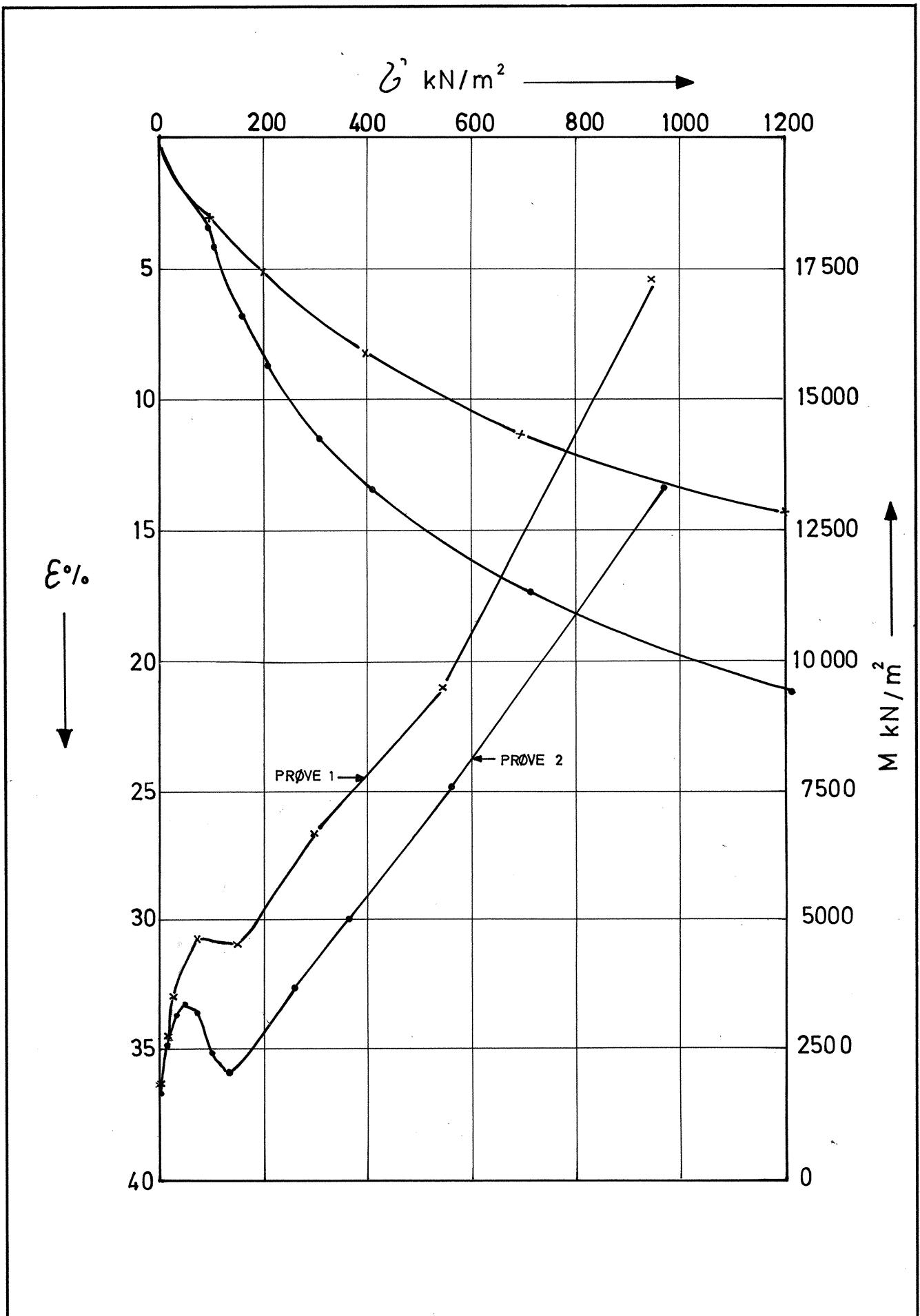
RAPP NR.
R.716

DATO
21.1.88

BILAG
10



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNIK SEKSJON	BYNESET ALDERSHEIM	MÅLESTOKK	
	Triaksialforsøk Boring 7, dybde 3,45m	TEGNET AV K.T.	RAPP NR. R.716
	DATO 5.2..88	BILAG 11	



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNIK SEKSJON

BYNESET ALDERSHEIM

Ødometerforsøk
Boring 3, dybde 3,25m

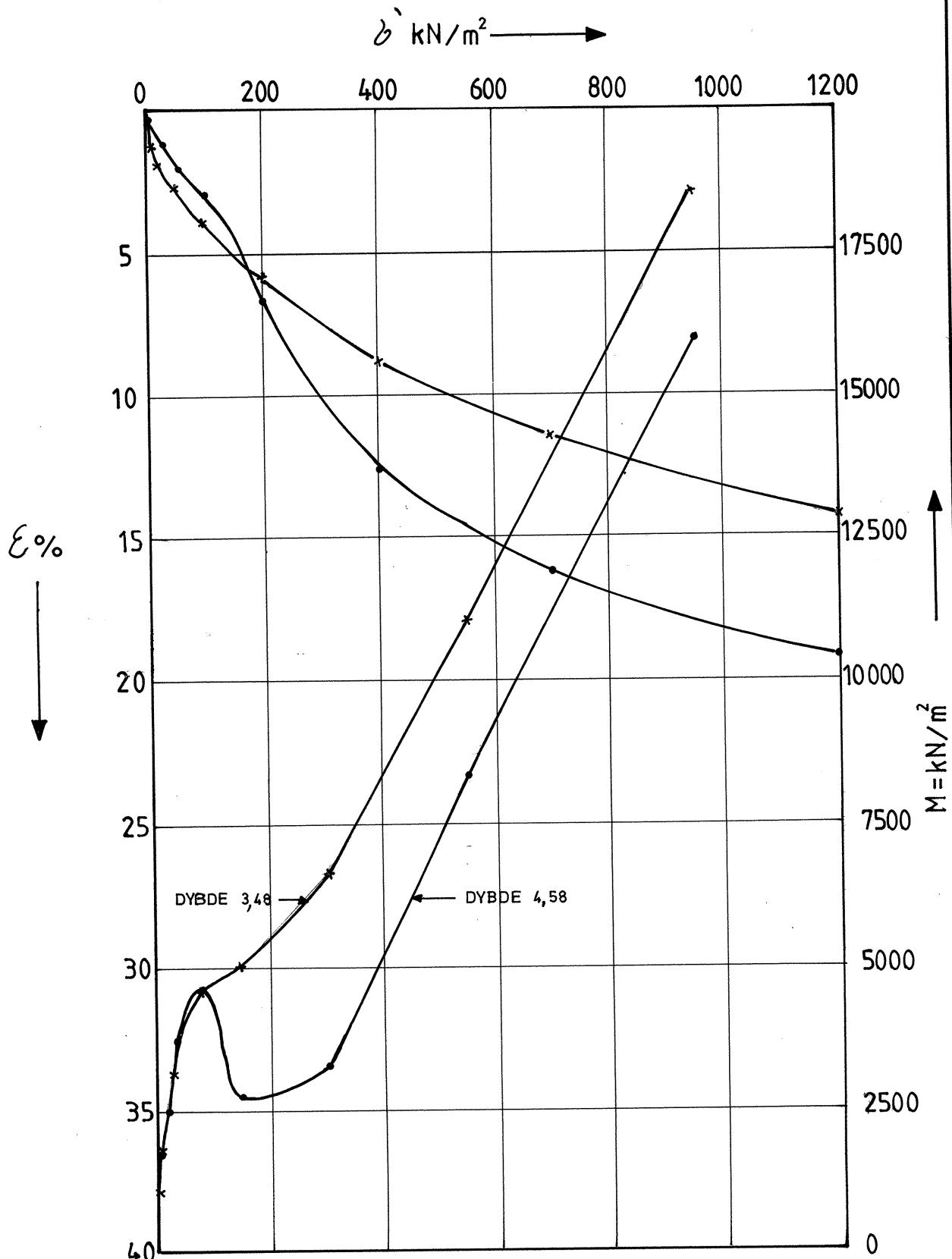
MÅLESTOKK

TEGNET AV
K.T.

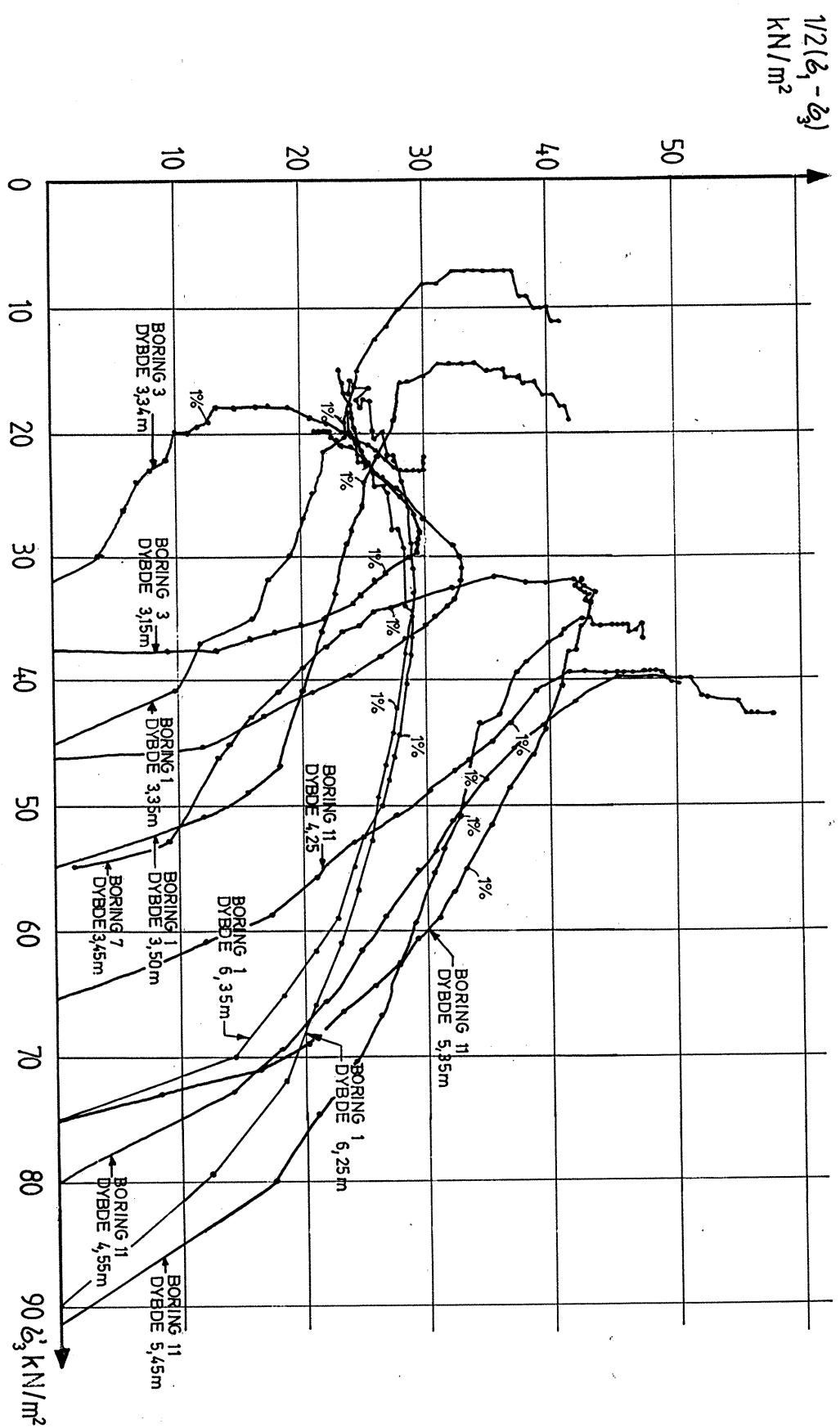
RAPP NR.
R. 716

DATO
9.2..88

BILAG
12



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



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNIK SEKSJON

BYNESET ALDERSHEIM	MALESTOKK
Triaxialforsøk	
TEGNET AV SLS	RAPP NR. R 716-2
DATO 11.12.89	BILAG