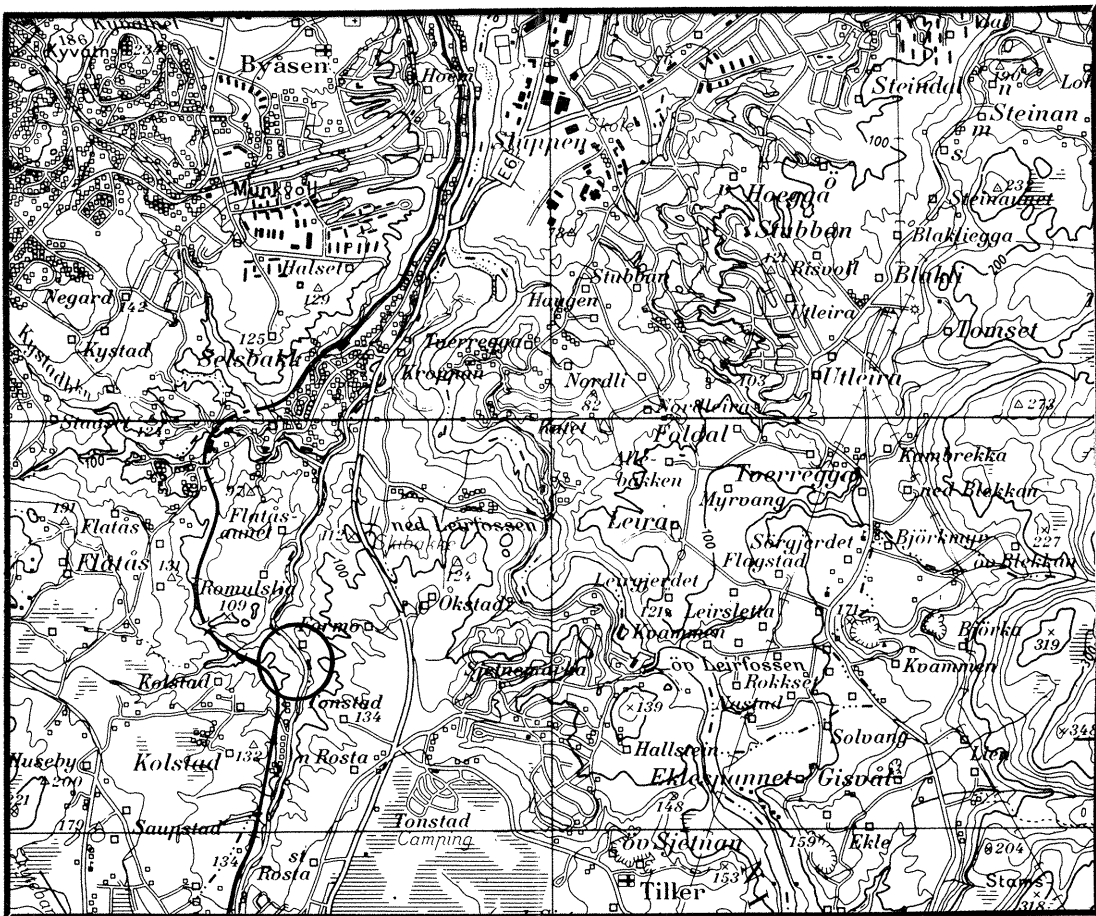


R.741-5 BJØRNDALEN V/NYVEILIA

GRUNNUNDERSØKELSER DATARAPPORT



15.07.93

TEKNISK SEKSJON

UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE

SUPPLERT 14.01.94



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

Oppdragsgiver: Trondheimsapakken		Oppdrag v/:	
Oppdrag: R.741-5 Gang-/sykkelveg langs Bjørndalen. Flytting av bekkeløp ved Nyveilia DATARAPPORT Sted, dato: Trondheim, 15.07.93			
UTM- referanse: NR 684281		Sted: Okstadøy	
Emneord:	Grunn-undersøkelse		
Feltarbeid utført: April 1993	Antall tekstsider: 4	Antall bilag: 10	
Sammendrag: Grunnundersøkelse for flytting/omlegging av Heimdalsbekken forbi Nyveilia, på den strekningen bekken renner på vestsiden av vegen. Nytt bekkeløp vil skjære gjennom to markerte terrengrygger i skråningen. Grunnen består hovedsakelig av 3 - 4 meter meget fast tørrskorpeleire over fast siltig leire med enkelte siltlag. Undersøkelsen tyder ikke på at det er spesielt bløte eller sensitive masser i grunnen i dette området. Ved tidligere undersøkelser er det imidlertid registrert middels fast og sensitiv leire i enkelte borpunkt i omkringliggende områder. Grunnvannspeilet er målt til å ligge ca. 2,5 meter under terreng i borpunkt 3. Nede i dalbunnen står grunnvannet trolig i høyde med terreng. Tidligere grunnvannsobservasjoner tyder på at grunnvannspeilet ligger 1 - 2 meter under terreng i skråningen mellom bekken og vegen Nyveilia.			
		Saksbehandler: <i>Rolf H. Røsand</i> Rolf H. Røsand	

1. INNLEDNING

Prosjekt I forbindelse med bygging av gang-/sykkelveg langs Bjørndalen skal bekkeløpet flyttes/legges om på flere strekninger. På strekningen forbi Nyveilia v/Okstadøy er det aktuelt å legge om bekken i åpent plastret løp på vestsiden av gang-/sykkelvegen. Dette fører til relativt store skjæringsinngrep i skråningsfoten.

Rapport Denne rapporten inneholder resultat fra grunnundersøkelsene. Det er også tatt med resultat fra en boring utført for rapport R.741-3.

Det er også tidligere utført grunnundersøkelser i området i forbindelse med utbygging av Nyveilia. Disse undersøkelsene er utført av Sivilingeniør Ottar Kummeneje AS, og resultatet er gitt i Kummeneje's rapport O.2452.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Markarbeid Markarbeidet ble utført av vårt borelag i april 1993.

Det er utført:

- 5 dreiesonderinger
- 2 prøveserier, til sammen 14 prøver
- 1 poretrykksmåling

Plassering av borpunktene er vist på situasjonskartet i bilag 1. Resultatet fra dreiesonderingene og poretrykkmålingen er fremstilt på terrengprofilene i bilag 2 - 4.

Terrengprofilene er tegnet på grunnlag av kart i målestokk 1:1000.

Laboratoriet Prøvene er rutineundersøkt i vårt laboratorium. Det er utført visuell klassifisering, og vanninnhold, romvekt og udrenert skjærstyrke er målt på samtlige prøver.

Effektive styrkeparametre er undersøkt ved treksialforsøk på tilsammen 8 prøver.

Resultatet fra laboratorieundersøkelsene er vist på borprofilene i bilag 5 - 6 og på treksialkurvene i bilag 7 - 10.

3. GRUNNFORHOLD

Mineralske løsmasser De mineralske løsmassene i prøvetakingspunktene består hovedsakelig av tørrskorpeleire over fast siltig og lite sensitiv leire, men det er også registrert lag med silt.

Prøveserien i borpunkt 3 viser tørrskorpeleire ned til 3 meter. Videre er det meget fast og fast siltig leire ned til 5 meter, hvor det er overgang til et ca. 2 meter tykt siltlag. Under

siltlaget er det igjen fast siltig leire ned til avsluttet prøvetaking 8 meter under terreng.

Prøveserien i borpunkt 5 viser tørrskorpeleire ned til ca. 4 meter, men med et ca. 1 meter tykt siltlag mellom 1 og 2 meters dybde. Under tørrskorpa er det fast siltig leire ned til avsluttet prøvetaking 8 meter under terreng.

I begge prøveseriene er udrenert skjærstyrke (S_u) stort sett større enn 200 kN/m^2 i tørrskorpeleira. I den faste leira ligger S_u mellom 80 og 100 kN/m^2 i borpunkt 3 og mellom 60 og 80 kN/m^2 i borpunkt 5. Vanninnholdet ligger stort sett mellom 20 og 25% og romvekten varierer mellom $19,2$ og $20,7 \text{ kN/m}^3$ i begge prøveserier.

Resultater fra treaksialforsøkene tyder på at en ved moderate deformasjoner kan utnytte en effektiv styrke på: attraksjon $a=20 \text{ kN/m}^2$ og friksjonsvinkel $\tan\phi=0,7$ i tørrskorpeleira og $a=10 \text{ kN/m}^2$ og $\tan\phi=0,5 - 0,6$ i den faste leira.

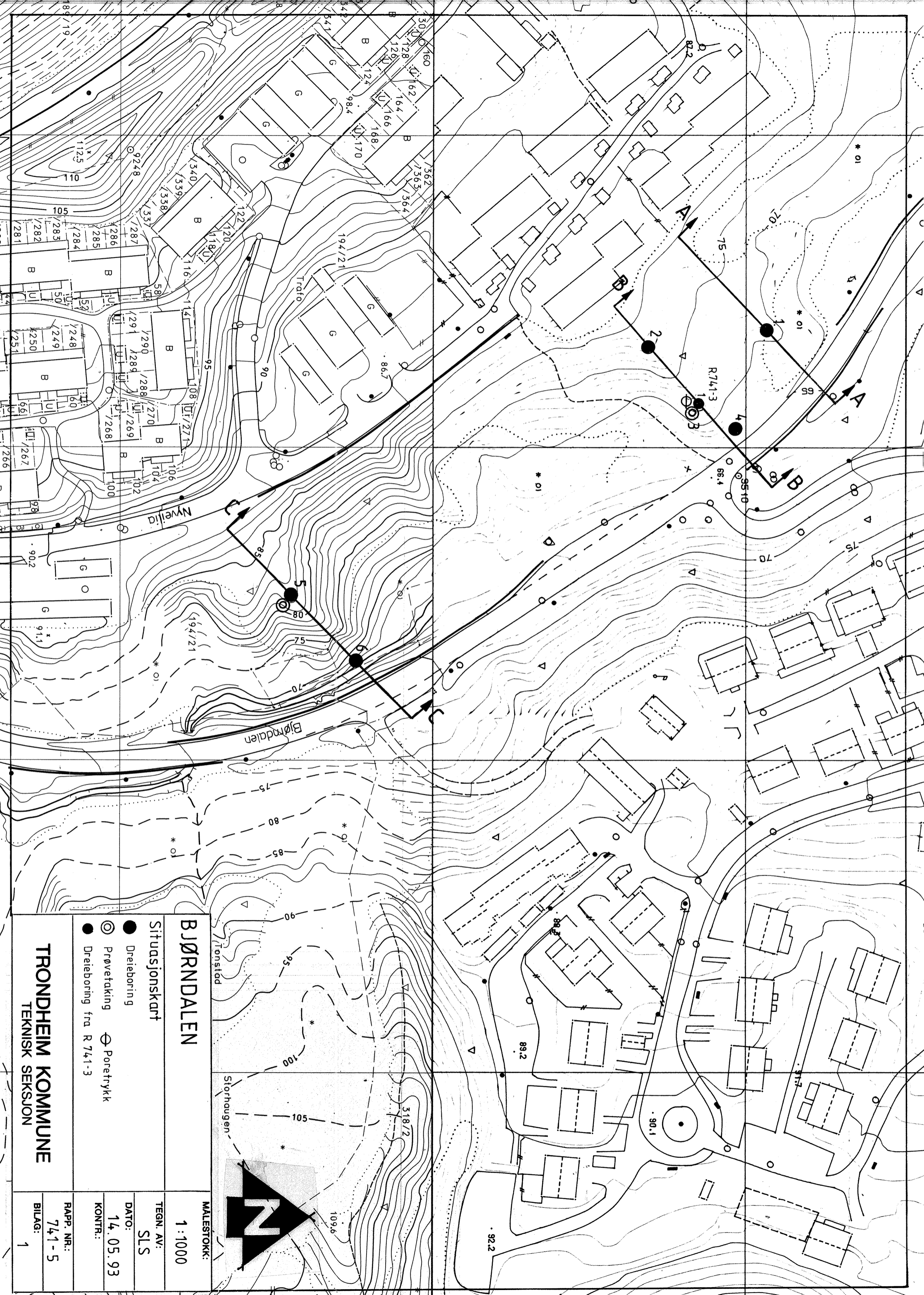
Med unntak av enkelte lokale partier viser dreiesonderingene stort sett økende dreiemotstand med dybden. Sammenholdt med prøveseriene tyder sonderingene på at det stort sett er faste masser i grunnen i det området som er undersøkt. Det er imidlertid tidligere, i forbindelse med grunnundersøkelsene for Nyveilia, registrert middels fast og meget sensitiv leire i et borpunkt ca. midt mellom vegen i Bjørndalen og jernbanen. Også grunnundersøkelsene for Okstadøy viste bløt og meget

sensitiv leire i ett punkt øst i feltet. De fleste boringene, både for Nyveilia og Okstadøy, tyder imidlertid på faste masser i grunnen.

Grunnvann Grunnvannstanden er målt med hydraulisk poretrykksmålere i boringpunkt 3. Dybden ned til grunnvannspeilet er målt til å være ca. 2,5 meter. Grunnvannspeilets dybde vil imidlertid variere med årstider og nedbørsforhold. I dalbunnen står grunnvannet sannsynligvis i nivå med terrenget.

Tidligere observasjoner i området viser dybder ned til grunnvannet på mellom 1 og 2 meter for områdene som ligger mellom vegen Nyveilia og bekken, og noe dypere i ovenforliggende områder.

Fjell Det er ikke registrert fjell ved noen av boringene i dette området, og det er grunn til å anta at fjelloverflaten ligger i relativt stor dybde.



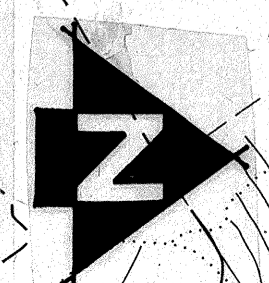
MALESTOKK: 1:1000

TEGN. AV: SLS

DATO: 14. 05. 93

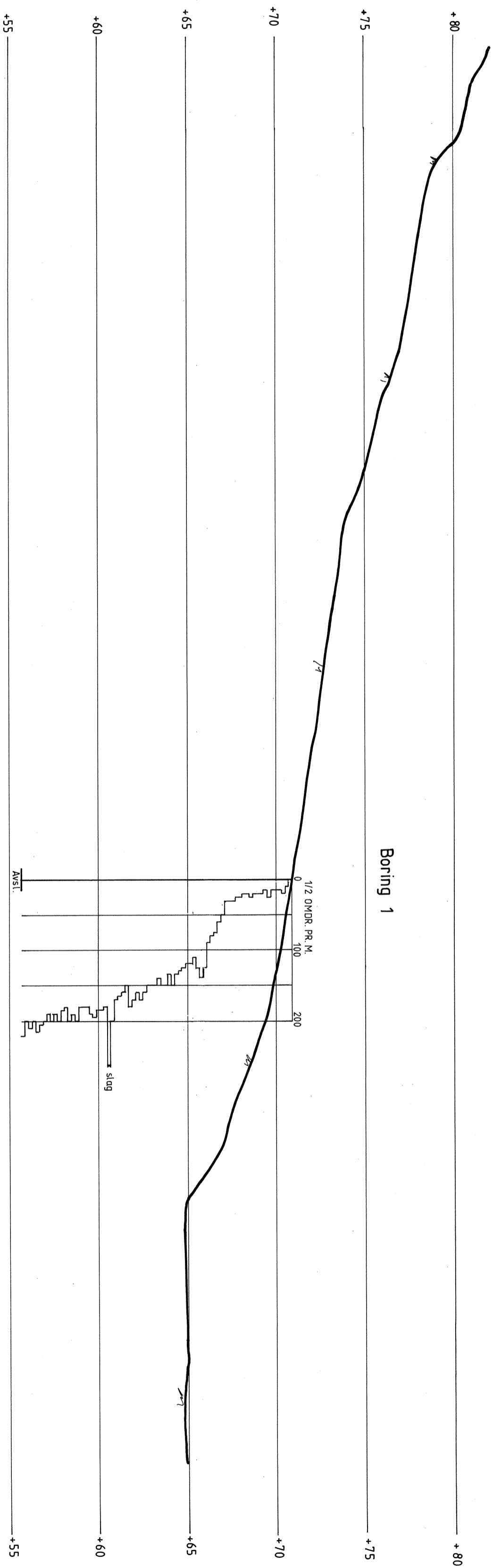
KONTR.: RA.PP. NR.: 741-5

BILAG: 1



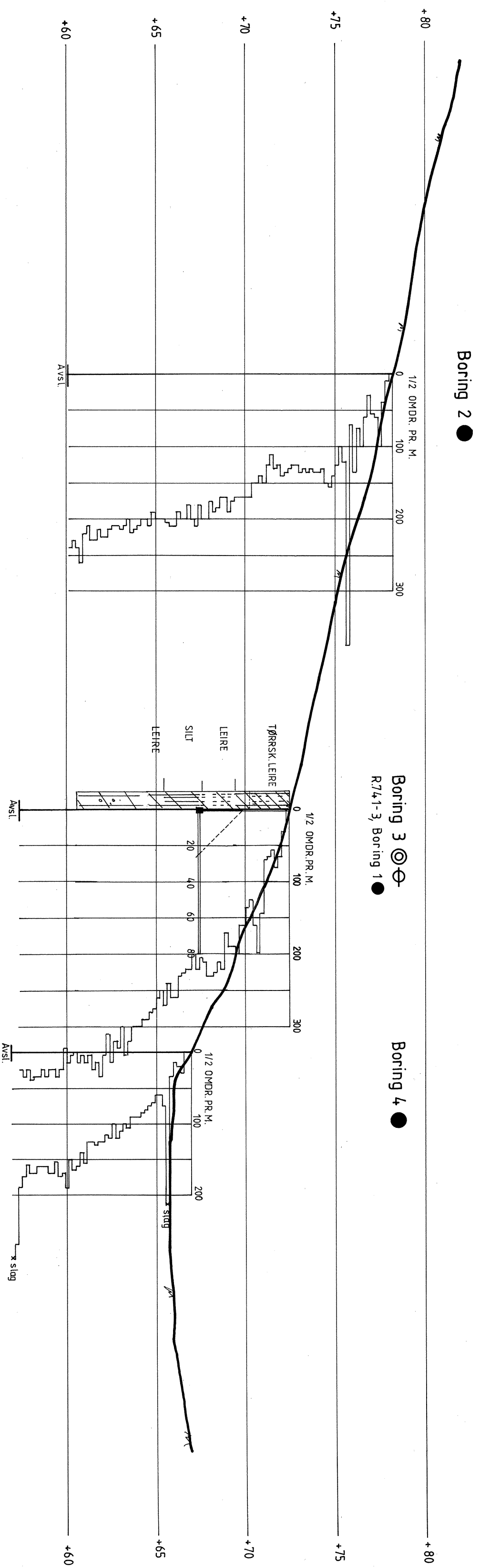
BJØRNDALEN	
Situasjonskart	
● Dreieboring	⊕ Poretrykk
⊙ Prøvetaking	
● Dreieboring fra R 741-3	

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON



Boring 1

BJØRNDALEN		MALESTOKK:	1 : 200
Profil med dreieboringsresultat		TEGN. AV:	SLS
		DATO:	24.05.93
		KONTR.:	
Profil A		RAFP. NR.:	R.741-5
TRONDHEIM KOMMUNE		BILAG:	2
TEKNISK SEKSJON			



Boring 3 supplert 14.01.94. RHR/SLS

BJØRNDALEN

Profil med dreieboring,
prøvetakingsresultat og
poretrykkmåling

Profil B

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:

1 : 200

TEGN. AV:

SLS

DATO:

19.05.93

KONTR.:

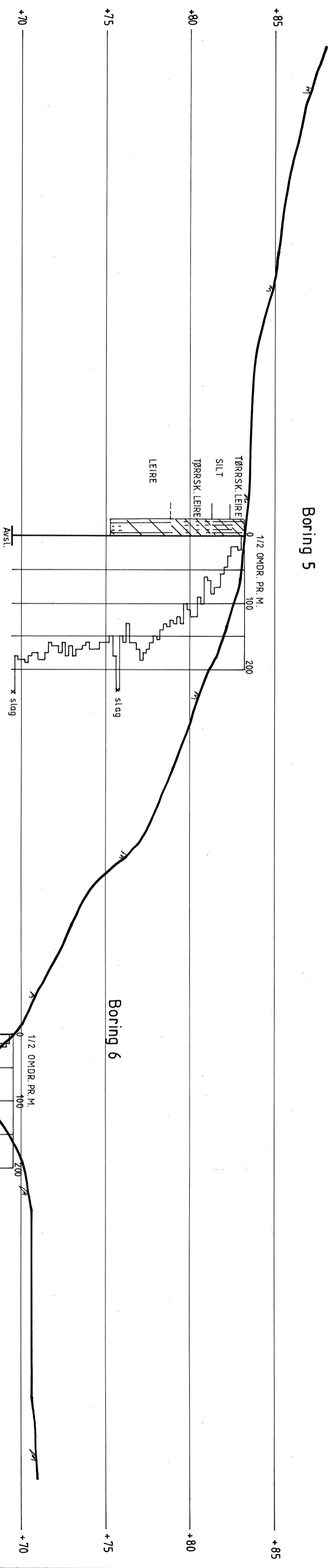
RAFP. NR.:

R.741-5

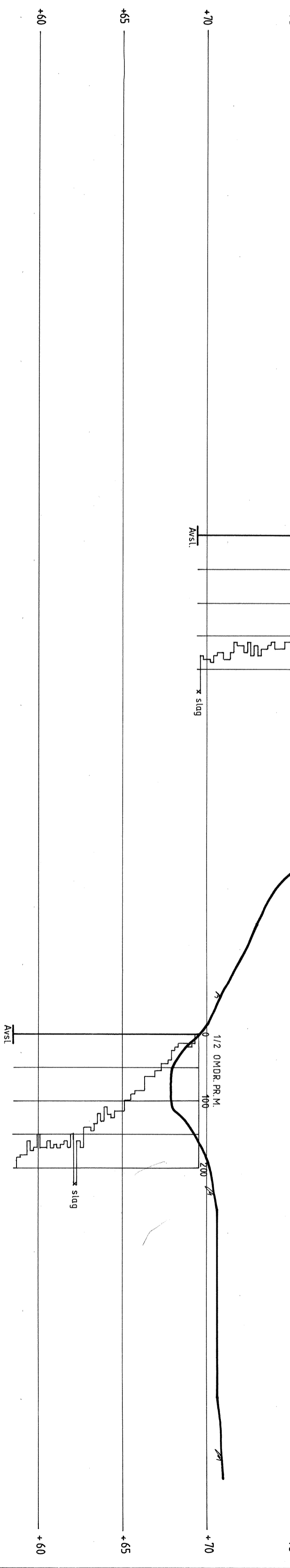
BILAG:

3

Boring 5



Boring 6



BJØRNDALEN

Profil med dreieboring- og prøvetakingsresultat

Profil C

TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
1 : 200

TEGN. AV:
SLS

DATO:
24.05.93

KONTR.:

RAPP. NR.:
R.741-5

BILAG:
4

TRONDHEIM KOMMUNE, teknisk seksjon

BORING: 3

BILAG: 5

BORPROFIL supplert 14.01.94

Nivå:

Oppdrag: R.741-5

Sted: BJØRNDALEN

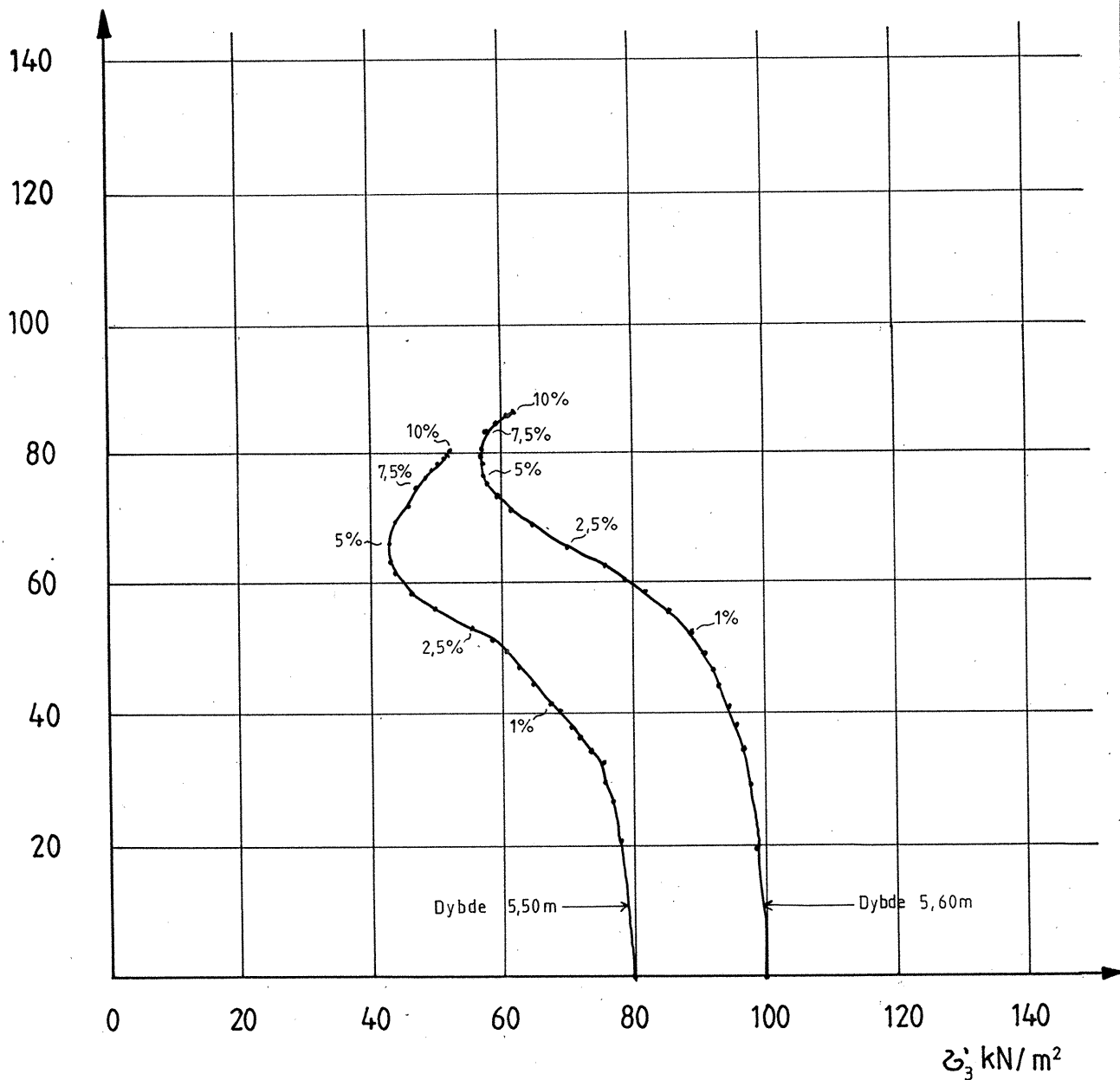
Prøvetaker: 54 mm

Dato: 03.12.93

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	
	TØRRSKORPELEIRE siltig		01					(19,4)					134	▽
													240	▽
	tynne silt og finsandlag		02					(19,4)					210	▽
													230	▽
			03					19,2 (20,0)					> 250	▽
													> 250	▽
	LEIRE, lagdelt m/silt		04					20,4 (20,0)					139	▽
													210	▽
5			05					(20,0)						
	SILT, leirig		06					(20,6)						
	enk. sand- og gruskorn		07					19,7 (20,3)						
			08					20,3 (20,7)						
	enk. sand- og gruskorn.		15					(19,8)						
	LEIRE, siltig		16					20,9 (20,4)						
10			17					21,1 (20,4)						
	enk. sand- og gruskorn		18					(20,4)					134	▽
													134	▽
15														
20														
25														

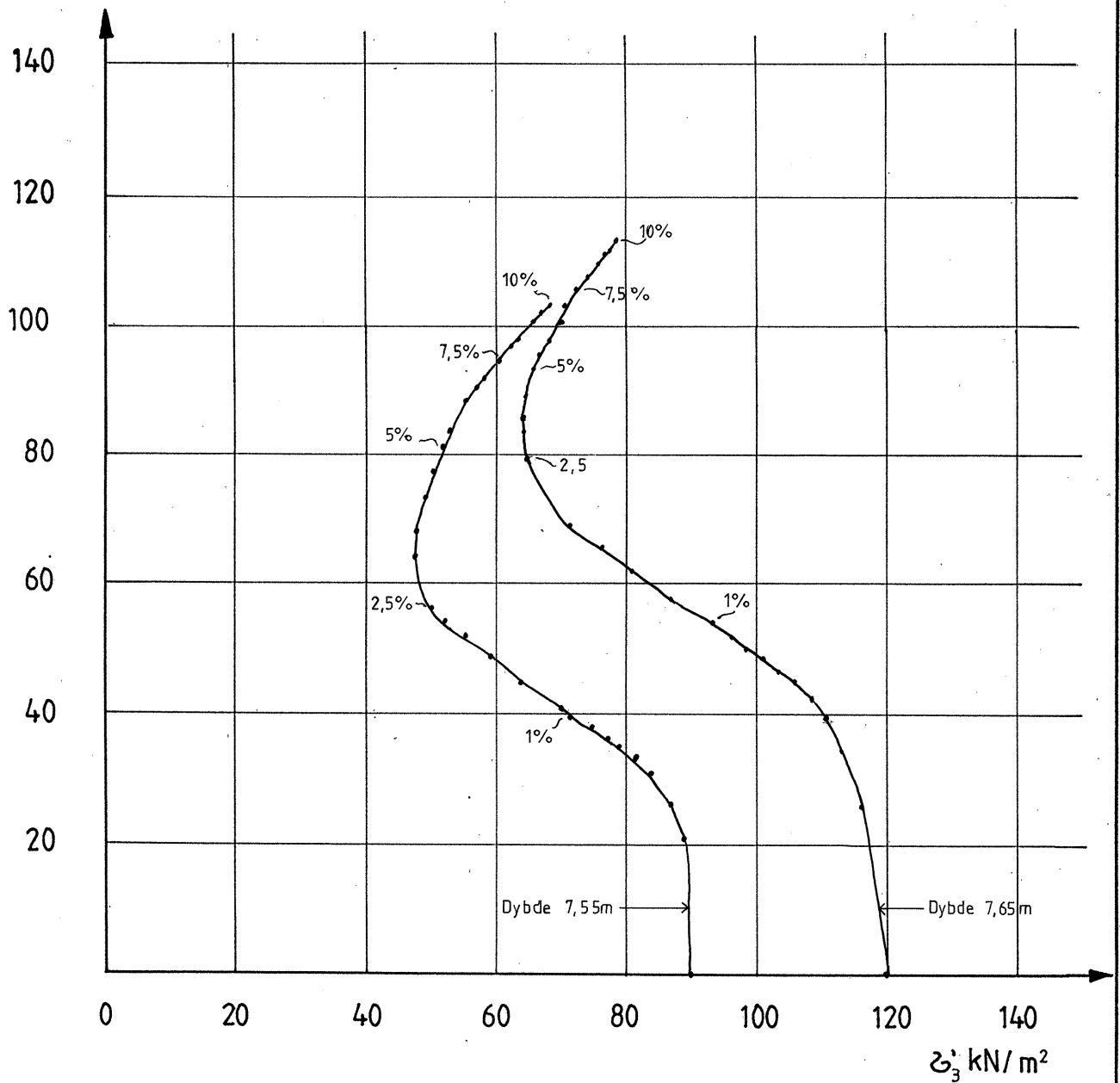
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		W _P	W _L		Konusforsøk ∇		Vingeboring +			
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²	
	TØRRSKORPELEIRE siltig		09					(19,6)					> 250	∇
	SILT, leirig tørrskorpig		10					(20,0)					250	∇
	TØRRSKORPELEIRE lagdelt m/silt		11					(19,3)					> 250	∇
			12					(20,1)					200	∇
5	LEIRE, siltig		13					20,6 (19,8)		OMRØRT				2
			14					19,4 (20,5)			UFDRSTYRRET			2
	tynne lag av silt													3
10														3
15														
20														
25														

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN / m²



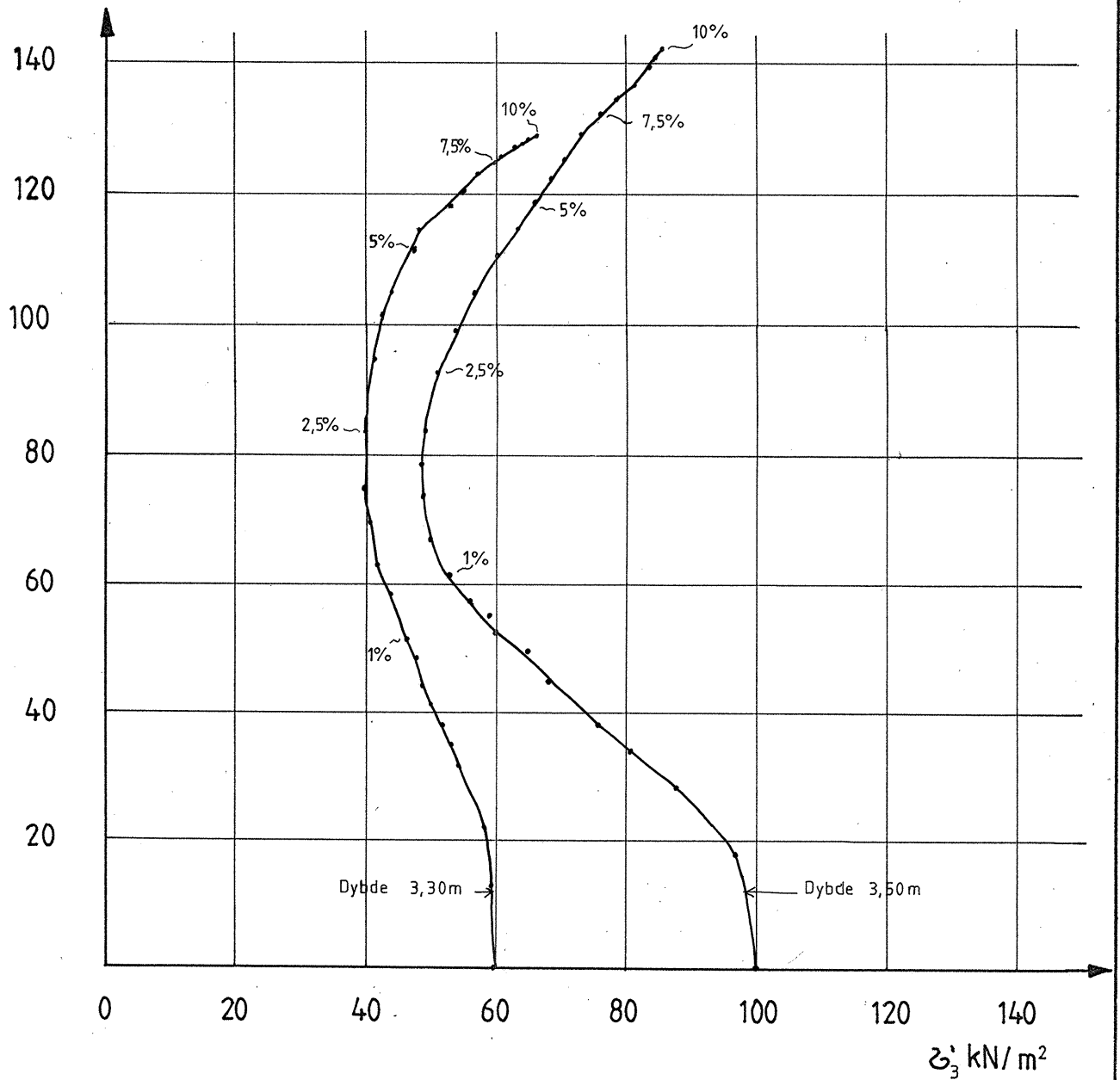
TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	BJØRNDALEN	MÅLESTOKK	
	Treaksialforsøk	TEGNET AV	RAPP NR.
	Boring 3, dybde 5,50m og 5,60m	KT, SLS	R.741-5
		DATO	BILAG
		04.06.93	7

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



TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	BJORNDALEN	MÅLESTOKK	
	Treaksialforsøk	TEGNET AV	RAPP. NR.
	Boring 3, dybde 7,55m og 7,65m	KT, SLS	R.741-5
		DATO	BILAG
		04.06.93	8

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN / m²



TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK SEKSJON

BJØRNDALEN

Treksialforsøk

Boring 5, dybde 3,30m
og 3,50m

MÅLESTOKK

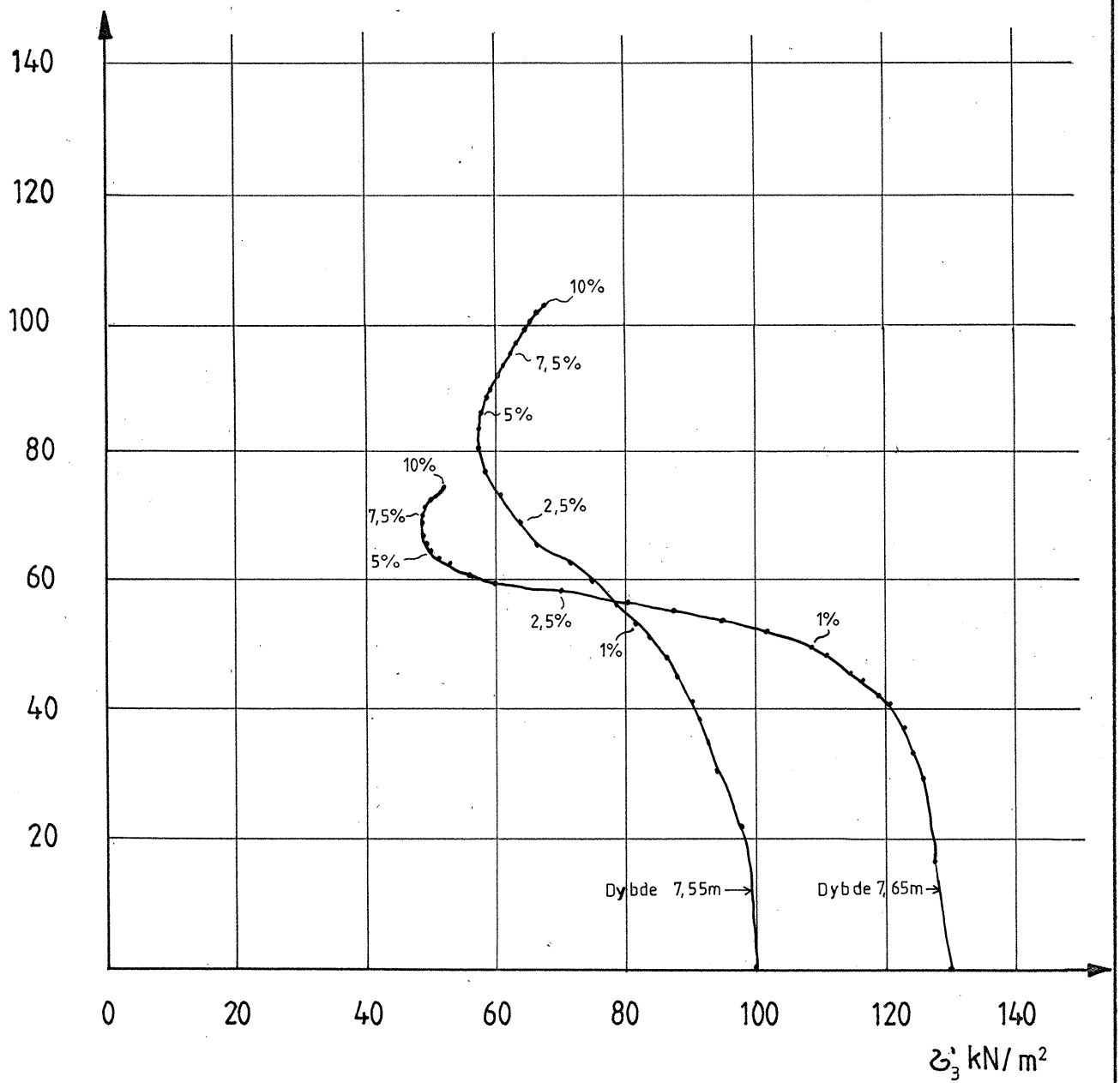
TEGNET AV
KT, SLS

DATO
04.06.93

RAPP NR.
R.741-5

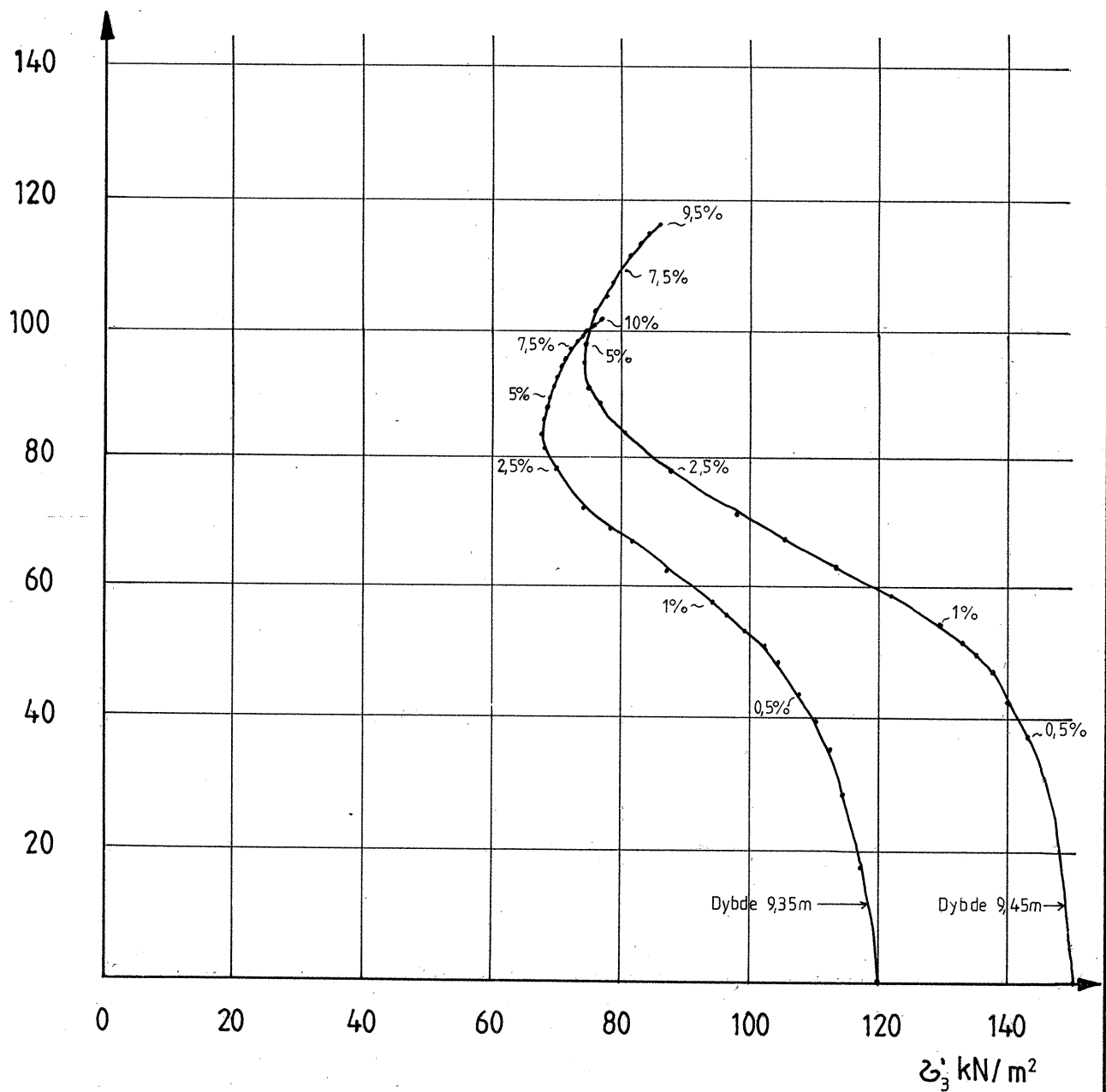
BILAG
9

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



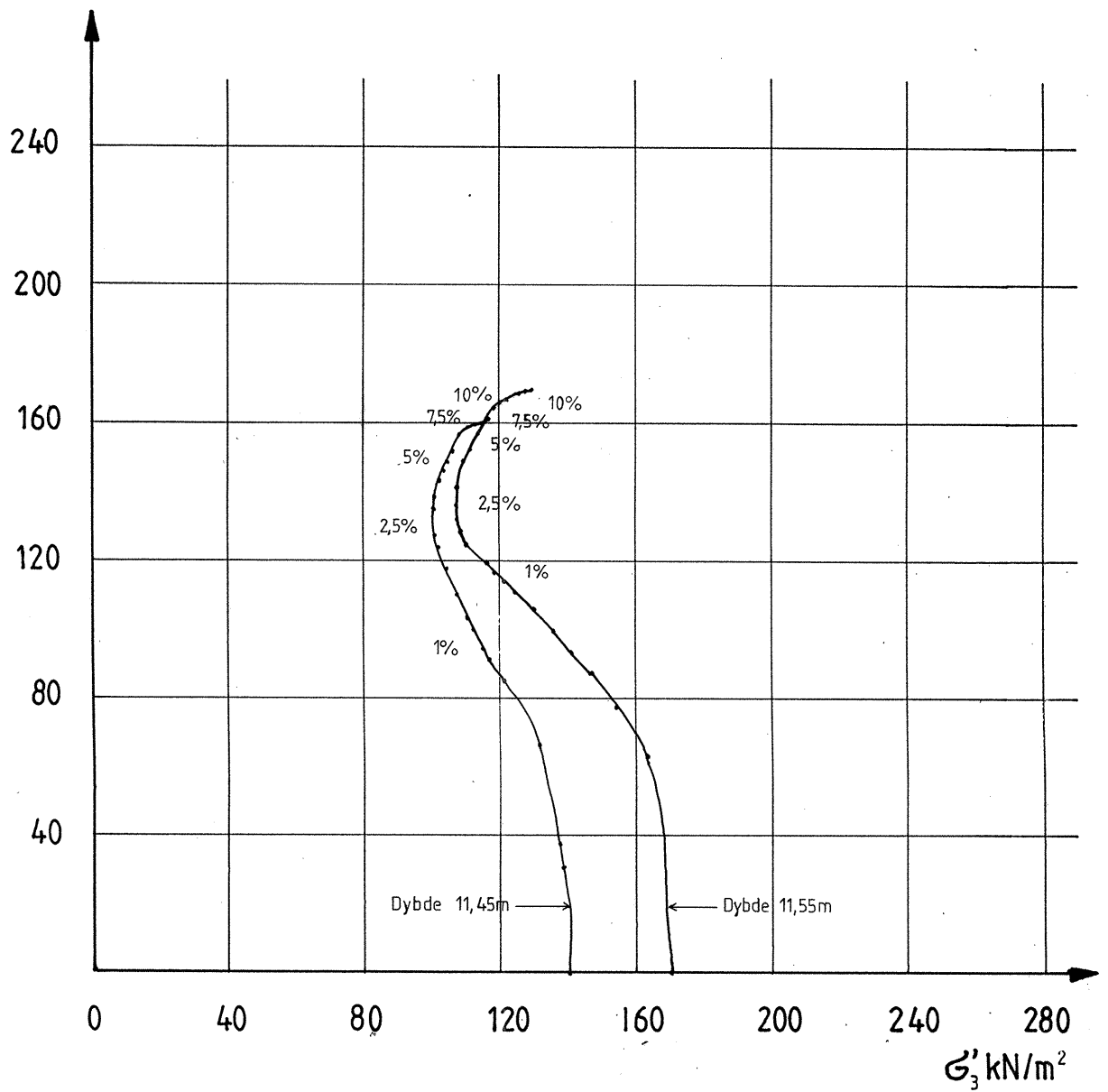
TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	BJØRNDALEN	MALESTOKK	
	Treaksialforsøk	TEGNET AV KT, SLS	RAPP NR. R.741-5
	Boring 5, dybde 7,55 m og 7,65 m	DATO 04.06.93	BILAG 10

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	BJØRNDALEN	MÅLESTOKK		
	Treaksialforsøk		TEGNET AV KT, SLS	RAPP NR. R.741-5
	Boring 3, dybde 9,35m og 9,45m		DATO 03.12.93.	BILAG 11

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE TEKNISK SEKSJON	BJØRNDALEN	MÅLESTOKK	
	Treaksialforsøk Boring 3, dybde 11,45m og 11,55m	TEGNET AV KT, SLS	RAPP NR. R. 741-5
		DATO 14.01.94	BILAG 12