



NOC 2



STATSBYGG

**94062 SAMLOKALISERING AV
RIKSKONSERTENE, RIKSTEATERET OG RIKSUTSTILLINGENE**

DATARAPPORT - GEOTEKNIKK

Rapport nr. 97030.01 rev. 1
11. juni 1997

utarbeidet av
NVK TERRAPLAN a.s
Tollbugata 63, Pb 2345, 3003 Drammen

Fagområde:

GEOTEKNIKK



NVK TERRAPLAN a.s

Tollbugaten 63
Postboks 2345
3003 Drammen,
Telefon: 32 89 75 70
Telefax: 32 89 75 73
Bankkonto: 5135.05.02142
ORG.NR: 958 236 263 MVA

Stikkord:

Grunnundersøkelser, fjelldybder, fyllmasser, leire

Oppdragsnummer:

97030

Rapportnummer:

97030.01 rev 1

Oppdragsgiver:

Statsbygg

Oppdrag/rapport:

94062

Samlokalisering av Riksteateret,
Rikskonsertene og
Riksutstillingene

Datarapport - geoteknikk

Dato:

11. juni 1997

Rapportutdrag:

Det er utført grunnundersøkelser for samlokalisering av Riksteateret, Rikskonsertene og Riksutstillingene i Maridalsveien. Det er utført 10 totalsonderinger, 1 vingeboring, tatt opp 2 uforstyrrede prøveserier med NGI's 54 mm stempelprøvetaker og satt ned 2 piezometere.

Grunnundersøkelsene viser 0,7 til 1,6 m til fjell mot Maridalsveien med økende felldybder mot eksisterende bygning og Akerselva der det er 11,7 til 17,1 m til fjell i borpunktene.

Det er grus og fyllmasser over faste masser ned til ca. 2-5 m dybde. Deretter består løsmassene av siltig leire og leire med vanninnhold på ca. 30-45 % og udrenert skjærstyrke mellom ca. 15 og 30 kPa. Vingeboringen viser noe høyere skjærstyrke enn konus og enaksialt trykkforsøk.

Grunnvannstanden ligger på kote 6 ca. 1,1 m under terreng i borpunkt 7.

Land/fylke:

Oslo

Kommune:

Oslo

Oppdragsansvarlig:

Knut Espedal

Sted:

Maridalsveien

Saksbehandler:

Sigrun Hernes

Kartblad:

Oslo 1914 IV

UTM-
koordinater:

PM 980 442

INNHold

1. INNLEDNING PROSJEKT	2
2. GRUNNUNDERSØKELSER	2
3. RESULTATER	2
4. GRUNNFORHOLD	3

Bilag

Bilag 1	Tegnforklaring til geotekniske kart og profiler
---------	---

Tegninger

Tegning nr.	97030-01	Borplan
	97030-02	Profil A, borpunkt 1-5
	97030-03	Profil B, borpunkt 6-7
	97030-04	Profil C, borpunkt 8-10
	97030-05	Profil D, borpunkt 2, 8
	97030-06	Profil E, borpunkt 3, 6, 9
	97060-07	Profil F, borpunkt 4, 7, 10
	97030-08	Borprofil prøveserie ved pkt 1
	97030-09	Borprofil prøveserie ved pkt 7
	97030-10	Vingeboring ved pkt 1
	97030-11	Ødometerforsøk, prøve 7, dybde 3,5 m
	97030-12	Ødometerforsøk, prøve 7, dybde 5,5 m
	97030-13	Kornfordeling fra prøve 1
	97030-14	Kornfordeling fra prøve 7
	97030-15	Treaksialforsøk fra prøve 1, dybde 4,5 m
	97030-16	Treaksialforsøk fra prøve 7, dybde 4,5 m
	97030-17	Treaksialforsøk fra prøve 7, dybde 4,6 m

1. INNLEDNING PROSJEKT

NVK Terraplan a.s har etter oppdrag fra Statsbygg utført grunnundersøkelser for prosjekt 94062 samlokalisering av Riksteateret, Rikskonsertene og Riksutstillingene i Maridalsveien i Oslo.

Oppdraget er tildelt etter tilbudsforespørsel fra Statsbygg datert 2. mai 1997 og bestilt pr. telefon av overing. Rolf Jullum. Grunnundersøkelsene og laboratorieanalysene er utført i henhold til vårt tilbud av 7. mai 1997 og senere telefonkontakt med overing. Rolf Jullum.

Rapporten inneholder resultatene fra feltboringene og laboratorieanalysene samt en beskrivelse av grunnforholdene.

2. GRUNNUNDERSØKELSER

2.1 Feltarbeider

Feltarbeidene er utført i 22.-27. mai 1997. Det er utført 10 totalsonderinger med boring i fjell for sikker fjellbestemmelse. I tillegg er det utført 1 vinge-boring, det er tatt opp 2 uforstyrrede prøveserier med NGI 54 mm stempelprøvetaker samt satt ned 2 piezometer for måling av grunnvannstand.

Borpunktene er merket punkt 1 til 10 på vedlagte borplan, tegning 97030-01. Alle borpunktene er koordinatbestemt med x-, y- og z-koordinater.

2.2 Laboratorieanalyser

Laboratorieanalysene har bestått av rutineundersøkelser på alle prøvesylindrene, flyte- og plastisitetsgrenser samt kornfordelingsanalyse på 4 utvalgte prøver, 2 ødometerforsøk og 3 treaksialforsøk.

3. RESULTATER

Resultater fra alle utførte grunnundersøkelser med borede dybder er vist i tabellen nedenfor. Totalsonderingene er også vist på opptegnede profiler, tegning 97030-02 til 07. Mellom borpunktene er terrenget tegnet opp etter kart, og det er stiplet linjer for antatte lagdelinger og antatt fjellkote. Resultater fra prøveseriene er vist på tegning -08 og -09, vinge-boring på tegning -10, ødometerforsøkene på tegning -11 og 12 og kornfordelingsanalysene på tegning -13 og -14.

Pkt. nr.	Type	X	Y	Z	D (løsmasser+fjell)	Z-D
1	TS, PR, VB	1012,317	1865,972	5,981	13,9 + 2,6	-7,9
2	TS	1031,903	1869,503	5,930	16,6 + 3,0	-10,7
3	TS	1051,595	1872,854	5,920	17,1 + 3,0	-11,2
4	TS	1071,103	1876,176	6,128	15,2 + 3,0	-9,1

5	TS	987,187	1859,806	6,892	11,7 + 2,9	-4,8
6	TS	1054,281	1858,286	7,088	2,2 + 3,0	4,9
7	TS, PR, PZ	1073,961	1861,732	7,083	7,8 + 3,0	-0,7
8	TS	1040,448	1835,232	6,919	0,7 + 2,9	6,2
9	TS	1058,218	1843,786	7,133	0,9 + 2,7	6,2
10	TS	1077,113	1846,923	7,049	1,6 + 3,0	5,4

Forklaring til tabell for utførte grunnboringer:

- Pkt. nr. = Borpunktnummer for boringer utført av NVK Terraplan a.s.
 Type = Type boring utført i punktet som følger:
 TS = Totalsondering. Maskinsondering med digital avlesning av sonderingsmotstand og boret dybde.
 PR = Prøveserie, NGI Ø54 mm prøvetaker med opptak av prøvesylindre med jordmateriale for laboratorieanalyser.
 VB = Vingeboring. Registrering av uforstyrret og omrørt skjærfasthet i felt.
 PZ = Poretrykksmåling, piezometer.
 Z = Terreng høyde/kote høyde i borpunkt.
 D = Boret dybde i løsmasser og fjell regnet fra terreng i vedkommende punkt
 Z-D = Fjellkote.

4. GRUNNFORHOLD

Tomten ligger nedenfor Maridalsveien mot Akerselva. Mot Maridalsveien er det fjellskjæring og støttekonstruksjon på ca. 10 m høyde.

Det er tidligere utført noen sonderinger på tomten og antatt fjellkote er vist på vedlagte kart med borplan fra Oslo kommune, undergrunnskartverket.

Sonderingene som nå er utført viser små fjelldybder i borpunkt 8-10 mot Maridalsveien, 0,7 til 1,6 m, dvs fjell på ca. kote 5-6. Midt på tomten i borpunkt 6 og 7 er dybdene til fjell hhv. 2,2 og 7,8 m. Fjelldybden øker ned mot Akerselva og i punkt 1 til 5 er fjelldybden mellom 11,7 og 17,1 m. Fjellet ligger her på ca. kote -5 til -11.

Sonderingene viser at det ligger et lag grus eller fyllmasser med grus, sand, leire ned til inntil ca. 2 m, og i borpunkt 6, 8, 9 og 10 er det faste friksjonsmasser eller fyllmasser til fjell. I øvrige borpunkter er det under topplaget leire med noe varierende fasthet.

Minst sonderingsmotstand er det i punkt 7, og det ble derfor valgt å ta opp prøveserie med omfattende laboratorieanalyser i dette punktet. I borpunkt 1, 2 og 3 er det økende bormotstand ned til ca. 8-9 m dybde og deretter faller motstanden.

Prøveserien ved punkt 7 viser siltig leire med gruskorn og noe humus i toppen og mellom 1 og 1,5 m er det funnet mursteinsbiter. Videre nedover er det leire med vanninnhold mellom ca. 30 og 45 % og udrenert skjærstyrke på ca. 30 kPa i 3-4 m dybde minkende til ca. 15 kPa i 5-6 m dybde.

Det er utført to aktive treaksialforsøk (CIU) på prøven mellom 4 og 5 m dybde og forsøkene viser skjærstyrke på ca. 25 kPa ved 2 % tøyning.

I punkt 1 er det 1,8 m fyllmasser over en leirig silt/siltig leire med vanninnhold på 20-30 % og udrenert skjærstyrke på mer enn 70 kPa ned til ca. 5 m dybde. Videre nedover er det leire med vanninnhold på 33-40 % og udrenert skjærstyrke på ca. 15-20 kPa ned til 8-9 m dybde, deretter noe økende med dybde til ca. 25 kPa ved 13 m. Leira i dypereliggende lag er middels sensitiv og enkelte prøver er på grensen til kvikkleire.

Vingeboringen viser noe større udrenert skjærstyrke enn prøveserien fra ca. 6 m dybde med skjærstyrke minkende fra ca. 60 kPa til 20 kPa ved 9,5 m dybde. Skjærstyrken øker deretter til 30 kPa ved avsluttet måling på 12,5 m dybde.

Det er utført et aktivt treaksialforsøk (CIU) på 4,5 m dybde og forsøket viser en skjærstyrke på 26 kPa ved 2 % tøyning. Skjærstyrken øker imidlertid opp til 60 kPa ved 10 % tøyning.

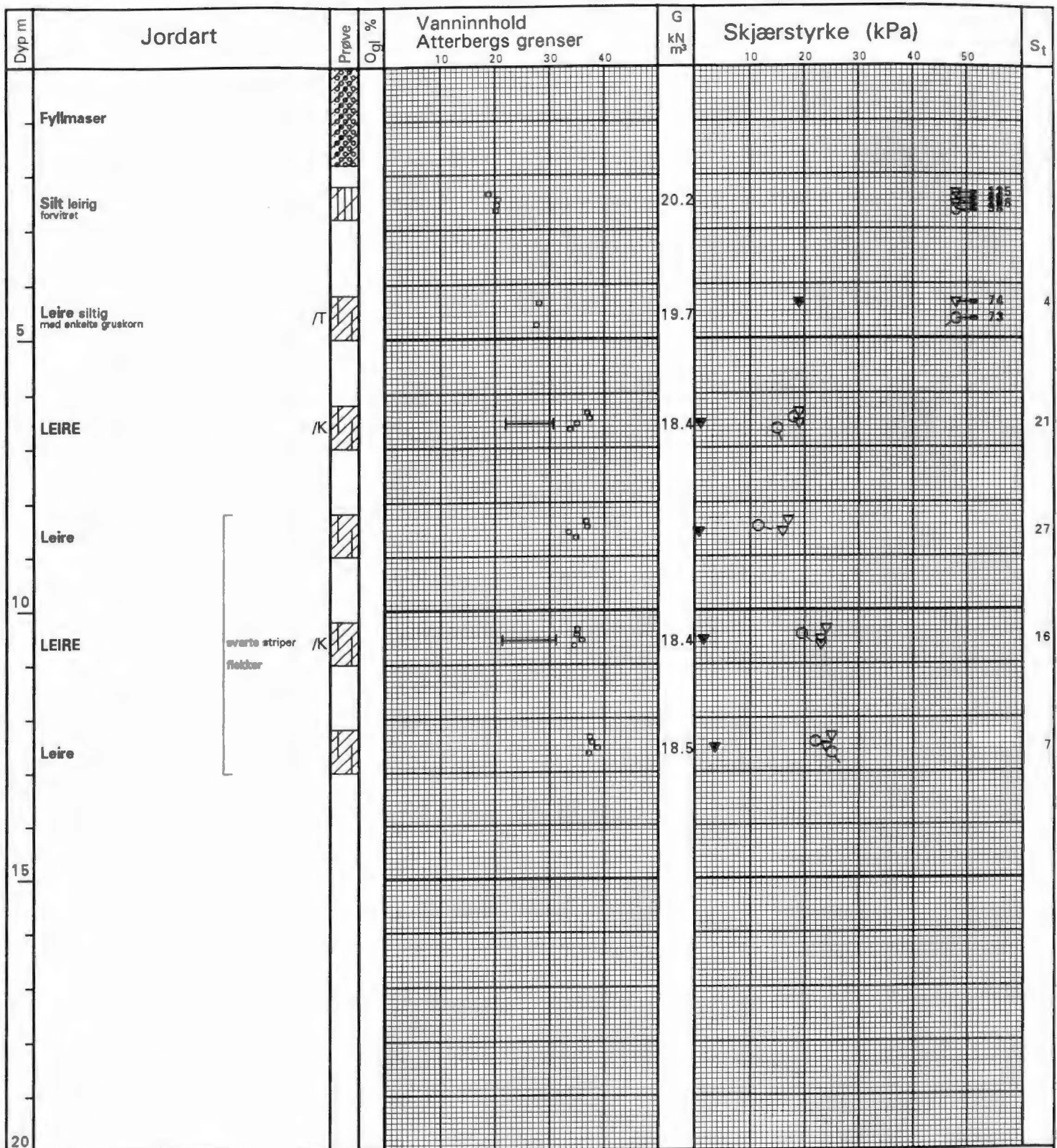
Resultatene fra ødometerforsøkene kan tyde på at massene tidligere har vært belastet og forsøkene kan tyde på at en har et prekonsolideringstrykk på ca. 200 kPa.

Det er satt ned 2 piezometer i henholdsvis 8 og 4 m dybde ved punkt 7. Grunnvannstanden i begge piezometrene er målt 1,1 m under terreng, dvs grunnvannstanden ligger på kote 6.

Drammen, 5. juni 1997
NVK Terraplan a.s

Knut Espedal

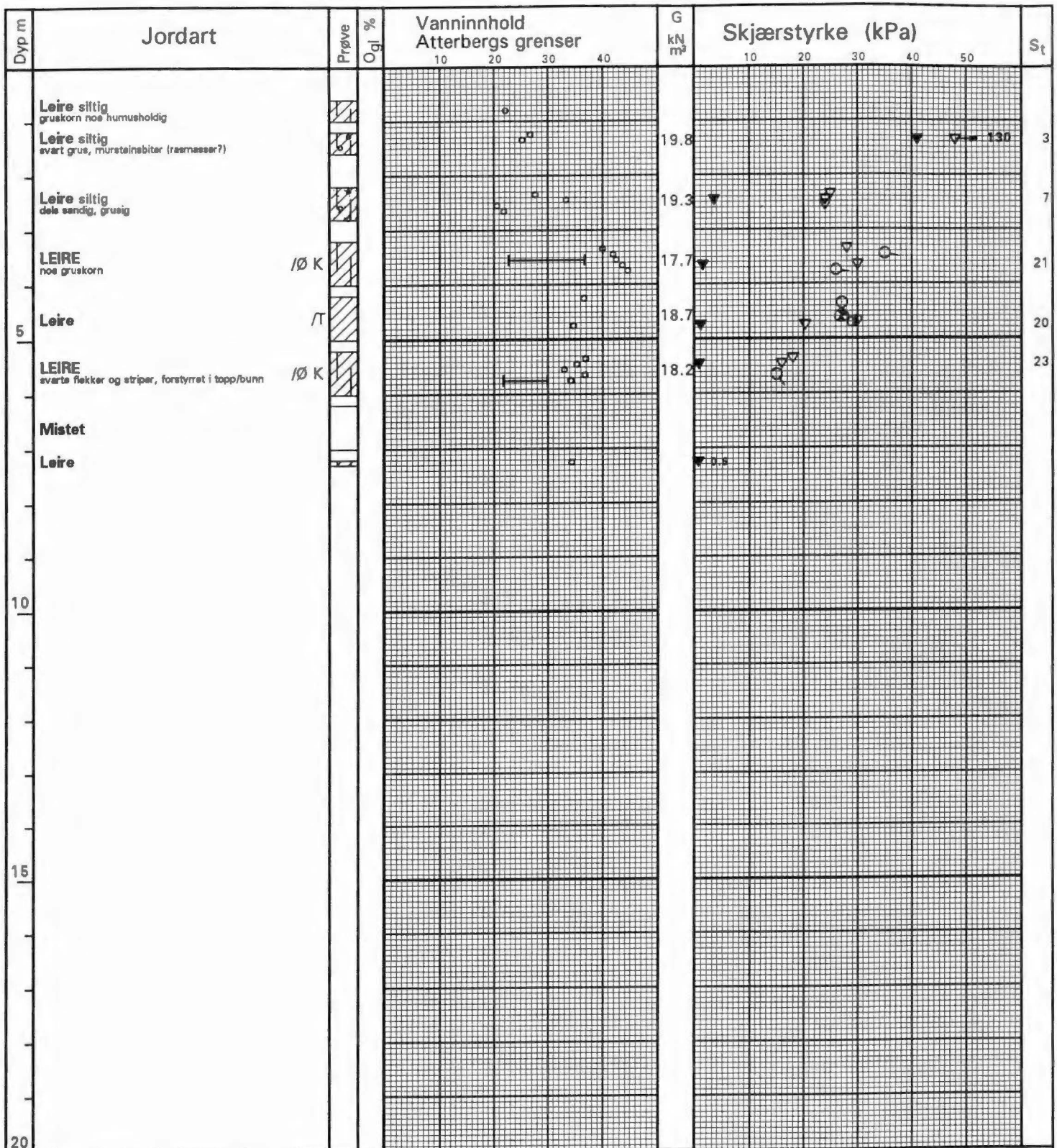
Sigrun Hernes



svarte striper
fjelder

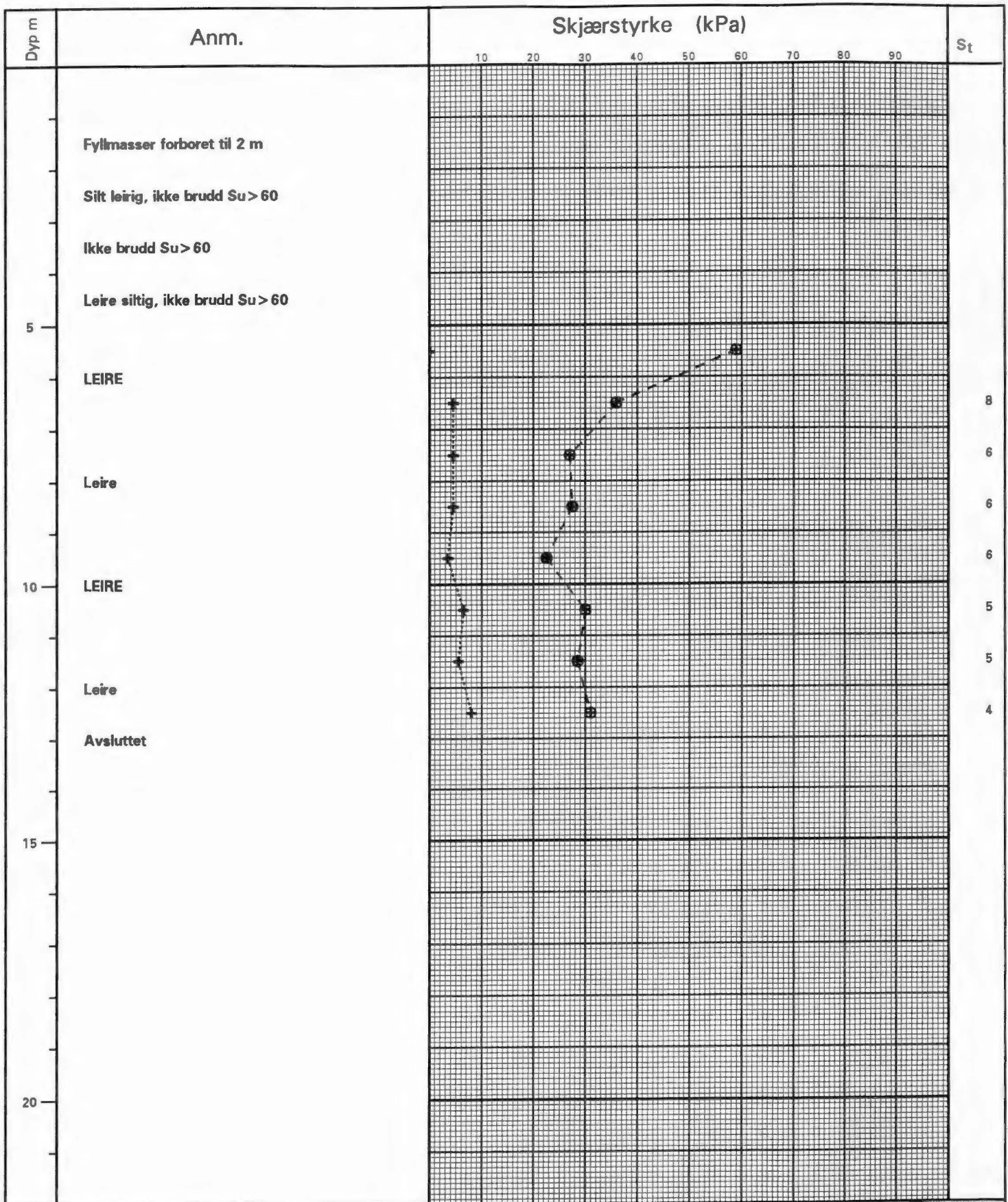
- | | | | | | |
|--|---------------------------------|--|--------------------|-----|----------------|
| | VANNINNHOOLD/ATTERBERGS GRENSER | | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl | GLØDETAP |
| | ROMVEKT | | KONUS, OMRØRT | St | SENSITIVITET |
| | TRYKKFORSØK/BRUDEFORMASJON | | TREAKS, AKTIV | /Ø | ØDOMETERFORSØK |
| | | | TREAKS, PASSIV | /K | KORNFORDELING |

LABORATORIEANALYSE	Hull	1	X-koord	1012.317	Y-koord	1865.972
	Statsbygg Tre-R Maridalsveien	Terreng	5.98	Grv.st	-	Opptak
	Borplan	-	Lab	28.05.97 FE	Kontr.	SH
NVK TERRAPLAN a.s.	J.nr.	97030	TEGN. NR:			
	Tegn.Dato	30.05.97	97030-08			



- | | | | | | |
|--|--------------------------------|--|--------------------|-----|----------------|
| | VANNINNHOLD/ATTERBERGS GRENSER | | KONUS, UFORSTYRRET | Ogl | GLØDETAP |
| | ROMVEKT | | KONUS, OMRØRT | St | SENSITIVITET |
| | TRYKKFORSØK/BRUDDEFORMASJON | | TREKKS, AKTIV | 1/Ø | ØDOMETERFORSØK |
| | | | TREKKS, PASSIV | /K | KORNFORDELING |

LABORATORIEANALYSE	Hull	X-koord	Y-koord
	7	1073.961	1861.732
Statsbygg Tre-R Maridalsveien	Terrang	Grv.at	Opptak
	7.08	6.0	26.05.97 BH
NVK TERRAPLAN a.s.	Borplan	Lab	Kontr.
	-	28.05.97 FE	SH
	J.nr.	TEGN. NR:	
	97030	97030-09	
	Tegn.Dato		
	30 05 97		



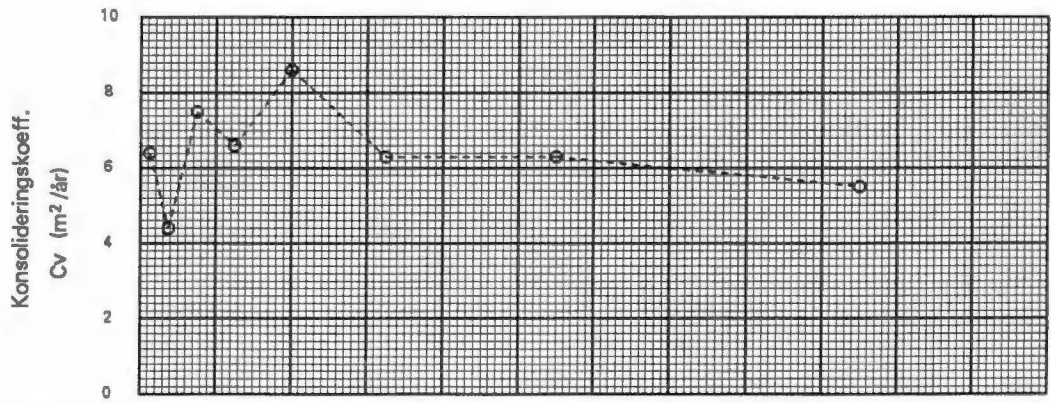
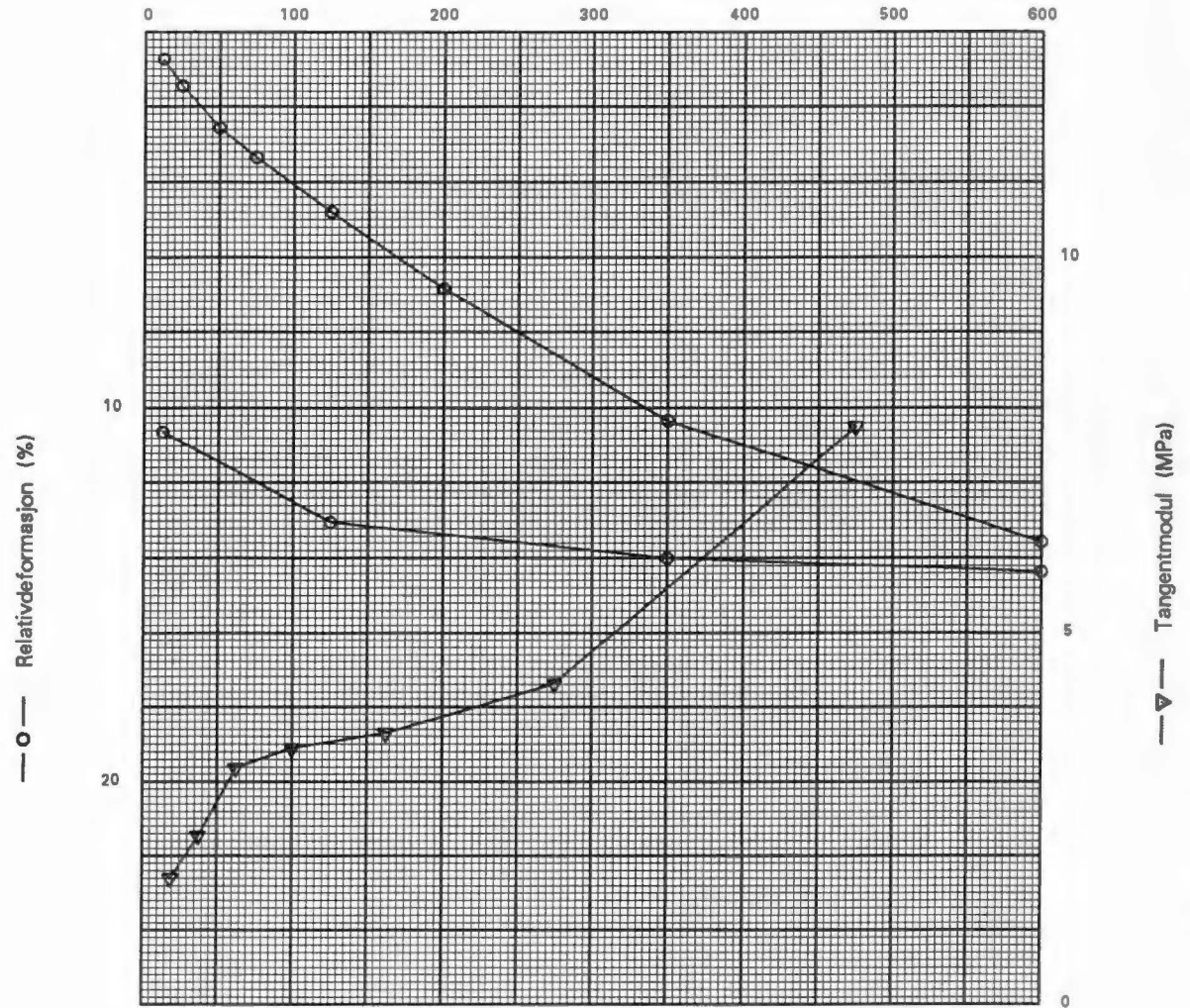
VINGEBORFORSØK

Statsbygg
Tre-R Maridalsveien

NVK TERRAPLAN a.s.

Hull	X-koord	Y-koord
ved pkt 1	1012.317	1865.972
Terrang	Grv.st.	Ving
5.98	-	65/130
Borplan	Felt.	Kontr.
-	27.05.97	SH
J.NR.	TEGN NR.	
97030	97030-10	
Tegn.Dato		
29.05.97		

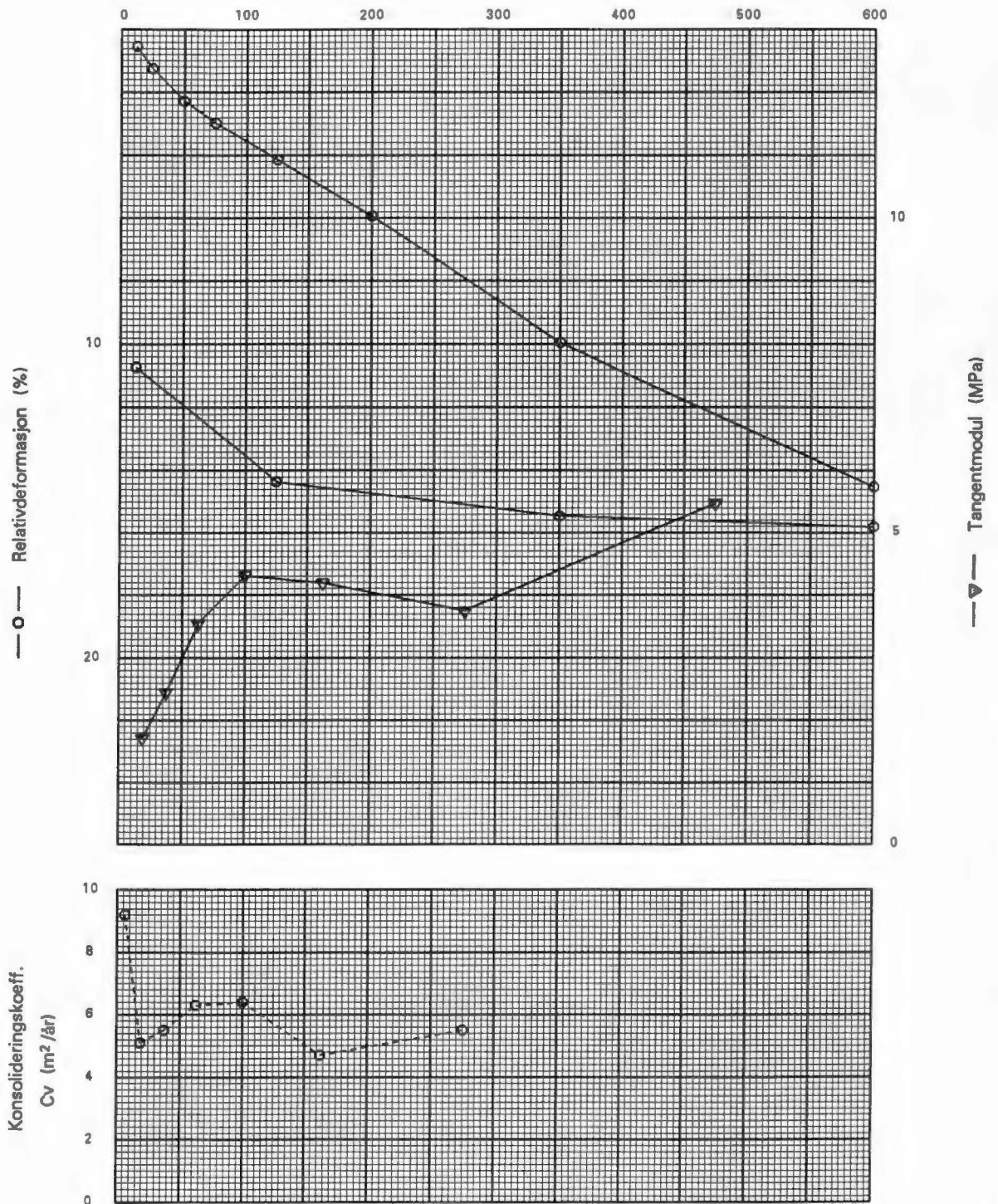
Effektiv vertikalspenning (kPa)



Anm: Siltig leire Lasttrinn 12.5-25-50-75-125-200-350-600-350-125-12.5

ØDOMETERFORSØK	Hull	Dybde	Wc
	7	5.55 m	33.0 %
Statsbygg Tre-R Maridalsveien	Romvekt	Pc	Pc
	18.2 kN/m ³	60	ca 200
NVK TERRAPLAN a.s.	Trinntid	Lab	Kontr.
	30'	29.05.97	SH
	J.nr.	TEGN.NR.	
	97030	97030-11	
	Tegn.Dato 29.05.97		

Effektiv vertikalspenning (kPa)



Anm: Siltig leire Lasttrinn 12.5-25-50-75-125-200-350-600-350-125-12.5

ØDOMETERFORSØK

Statsbygg
Tre-R Maridalsveien

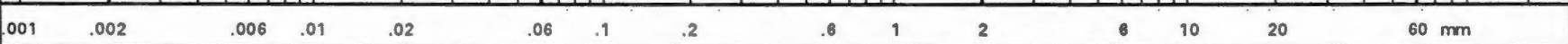
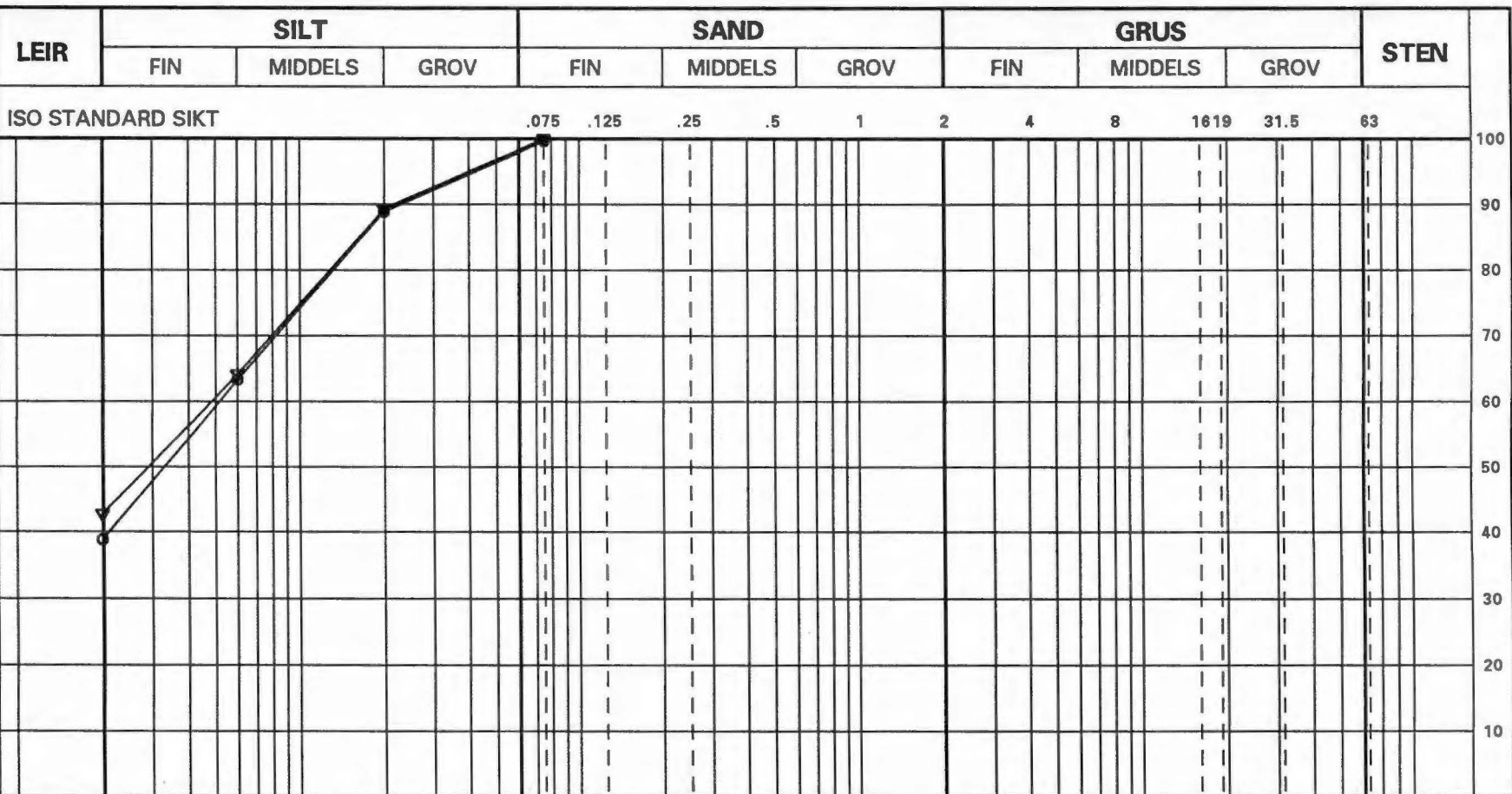
Hull	Dybde	Wc
7	3.55 m	42.5 %
Romvekt	Pc	Pc
17.7 kN/m ³	43	ca 200
Triinntid	Lab	Kontr.
30'	29.05.97	SH
J.nr.	TEGN.NR.	
97030	97030-12	
Tegn.Dato		
29.05.97		

NVK TERRAPLAN a.s.

NVK TERRAPLAN a.s.

Statsbygg
Tre-R Maridalsveien

KORNFORDELINGSANALYSE

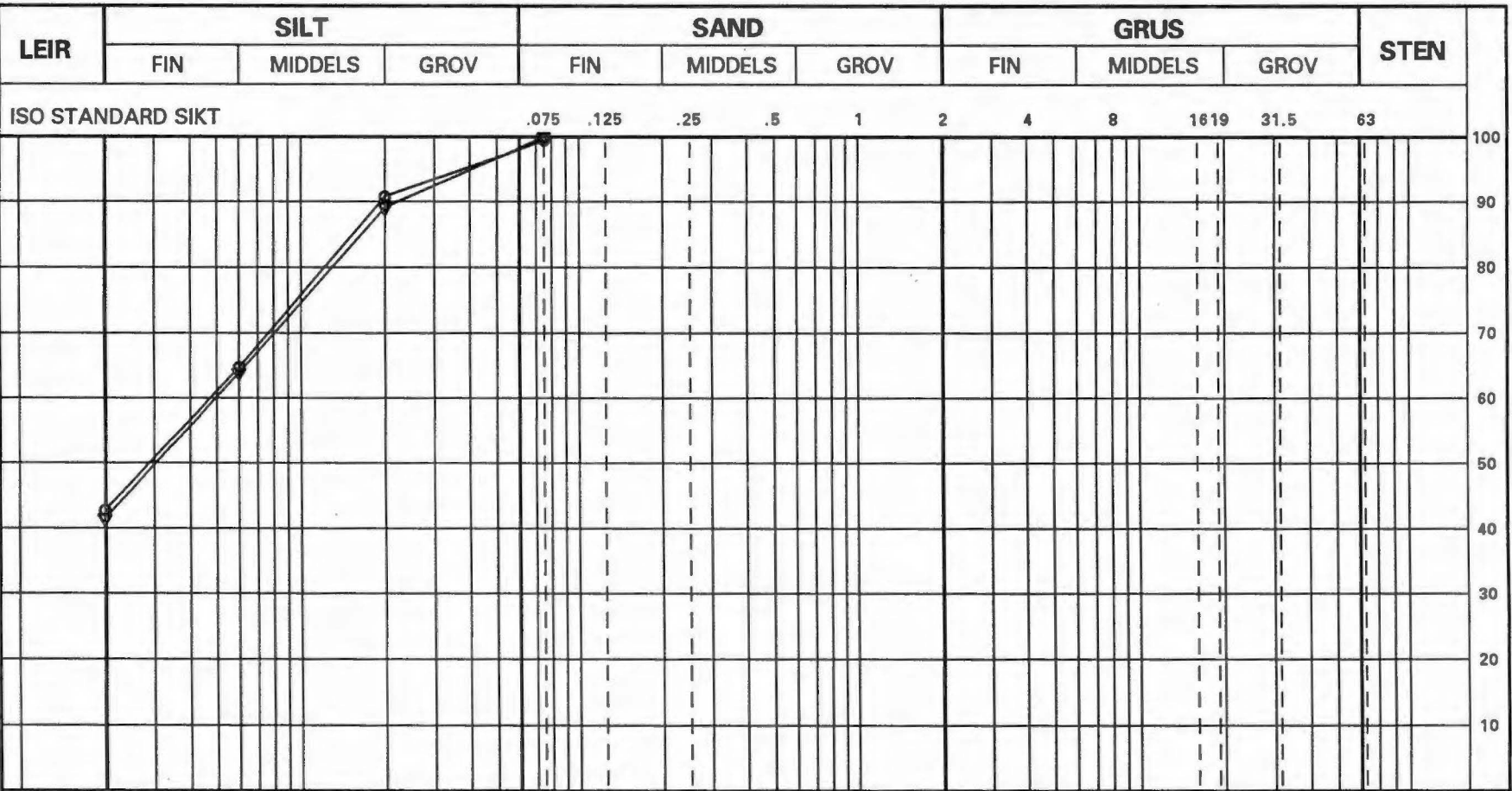


METODER : T = Tørrsiktning, V = Våtsiktning, H = Hydrometeranalyse, F = Falling drop.
 DENSITET: Standard ref = 2.65. Ved avvik: /a = antatt /m = målt.
 Cu : Standard = d_{80} / d_{10} /x = d_{75} / d_{25}

Metode	Prøve	Dyp (m)	Kurve	Jordart	Densitet	% > 19 mm	Cu	Telegr.
F	1	6.35	—○—○—	LEIRE	18.4			
F	1	10.35	—▽—▽—	LEIRE	18.4			

Hull	Pr 1	X-koord	1012.317	Y-koord	1865.972
Terrang	5.98	Grv.st		Oppstak	BH 26.05.97
Borplan		Lab.	FE 02.06.97	Kontr.	SH
J.nr.	97030				
Tegn.Dato	3.06.97				
		TEGN.NR			

97030-13

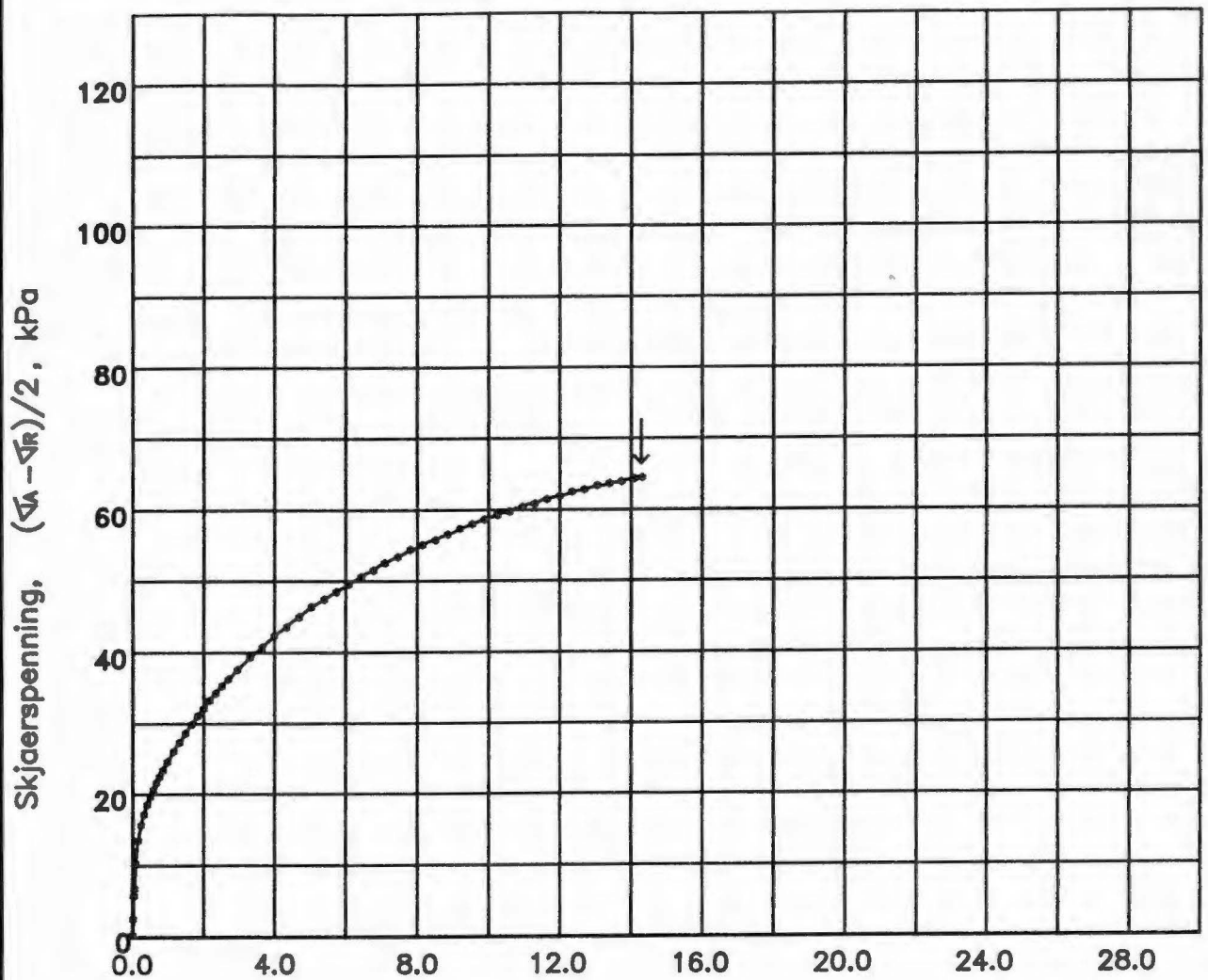


ISO STANDARD SIKT .001 .002 .006 .01 .02 .06 .1 .2 .6 1 2 6 10 20 60 mm

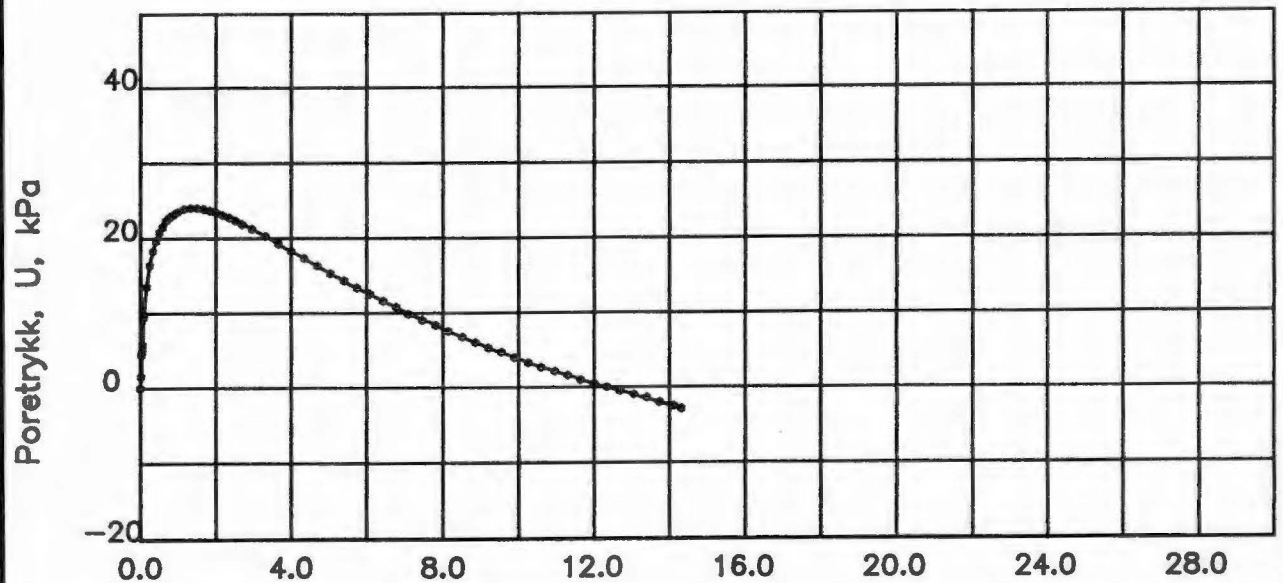
METODER : T = Tørsikting, V = Våtsikting, H = Hydrometeranalyse, F = Falling drop.
 DENSITET: Standard ref = 2.65. Ved avvik: /a = antatt /m = målt.
 Cu : Standard = d_{90}/d_{10} /x = d_{75}/d_{25}

Metode	Prøve	Dyp (m)	Kurve	Jordart	Densitet	% > 19 mm	Cu	Telegr.
F	1	3.35	—○—○—	LEIRE	17.7			
F	1	5.55	—▽—▽—	LEIRE	18.2			

KORNFORDELINGSANALYSE
 Statsbygg
 Tre-R Maridalsveien
 NVK TERRAPLAN a.s.
 97030
 3.06.97
 97030-14
 1073.961
 1861.732
 FE 02.06.97
 SH




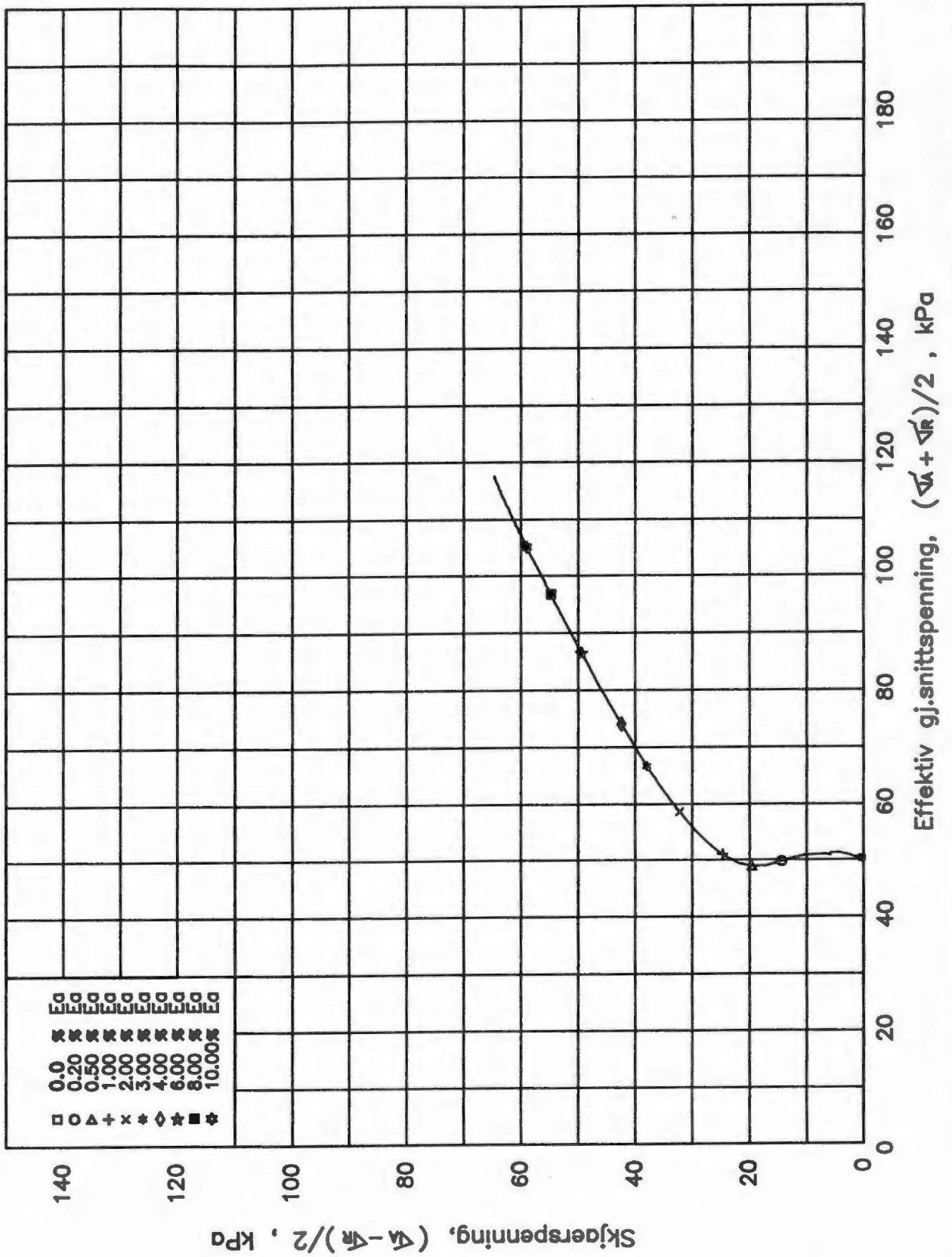
Aksiall toyning, E_a , %



Aksiall toyning, E_a , %

Rev.nr. 01.04.89


NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN			Rapport nr. 972516	Figur nr. 15A
Konsolidert treaksialforsok		Dybde = 4.50 m	Tegner G.S	Dato 06/09/97
Boring: Hull1	Syl: F148	σ'_{AC} = 50.5 kPa	Kontrollert KHH	
Del: A	Test: 1	σ'_{RC} = 50.0 kPa W _i = 26.80 %		

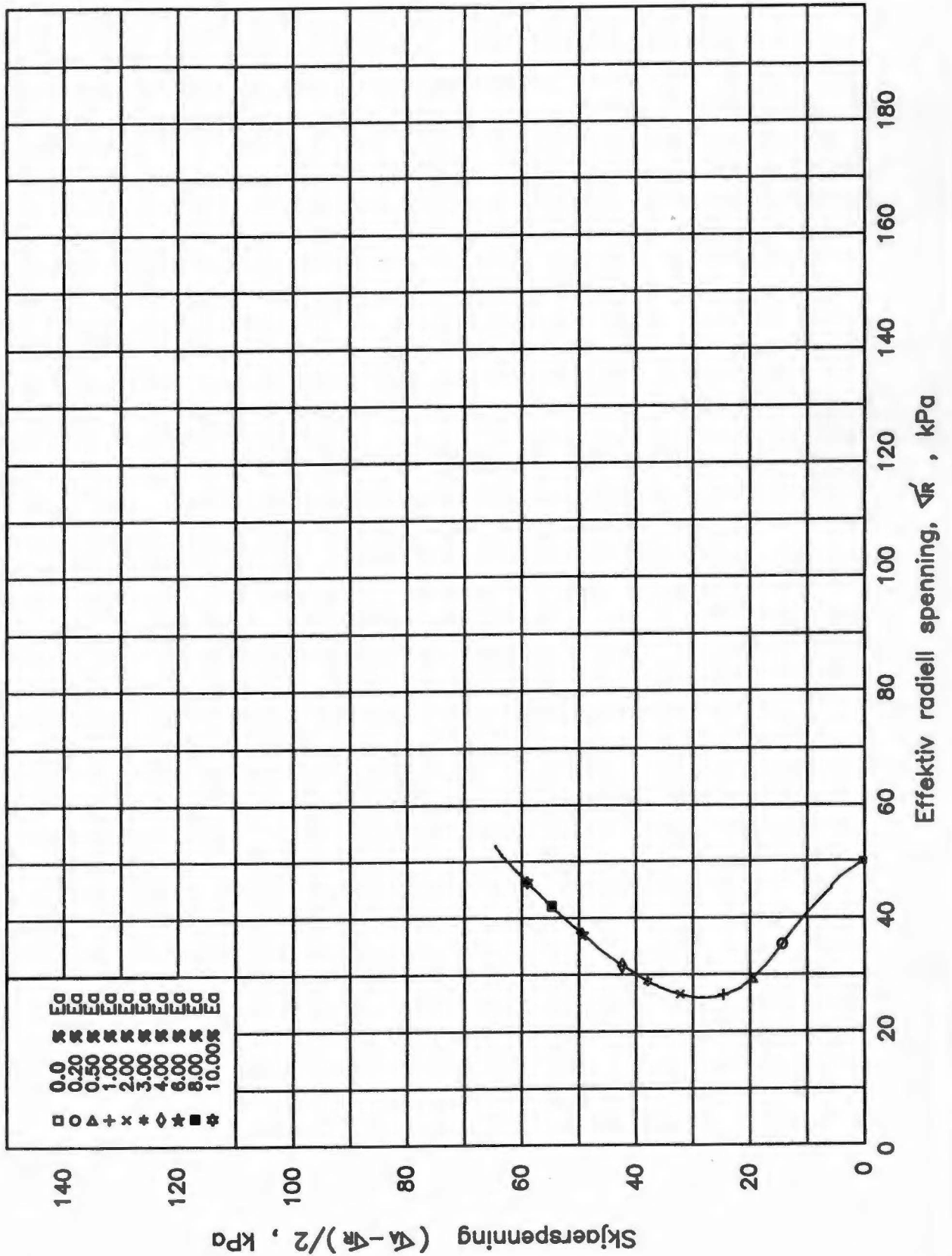


0.0
0.20
0.50
1.00
2.00
3.00
4.00
6.00
8.00
10.00


□ ○ △ + × * ◇ ★ ■

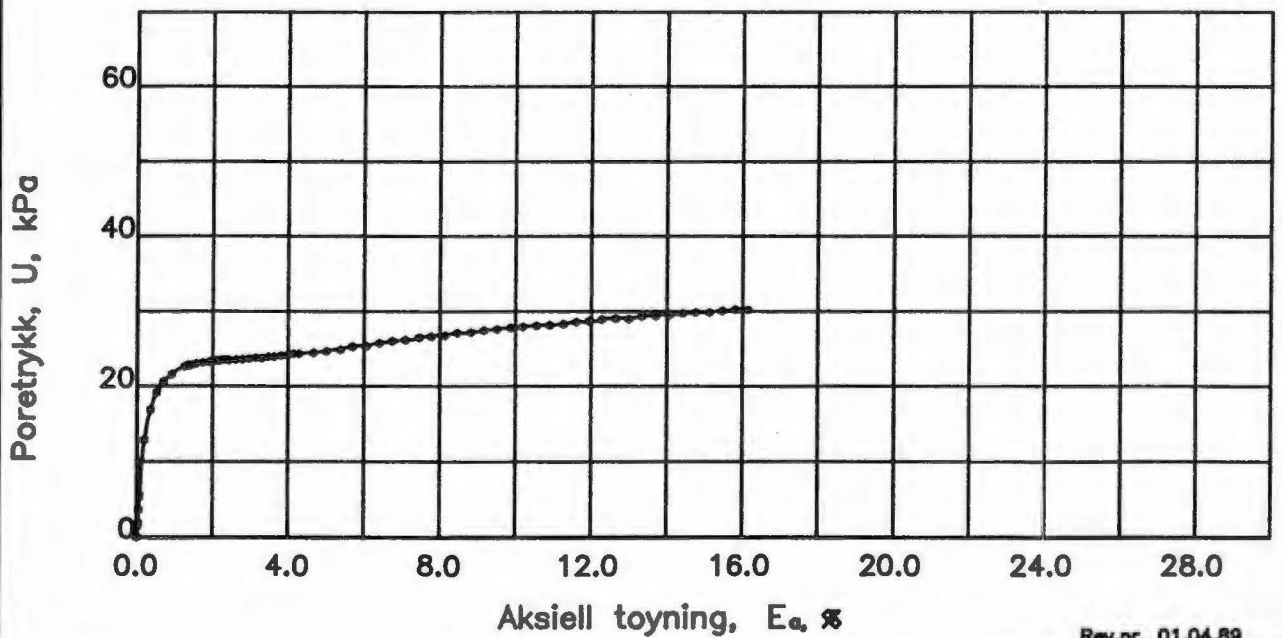
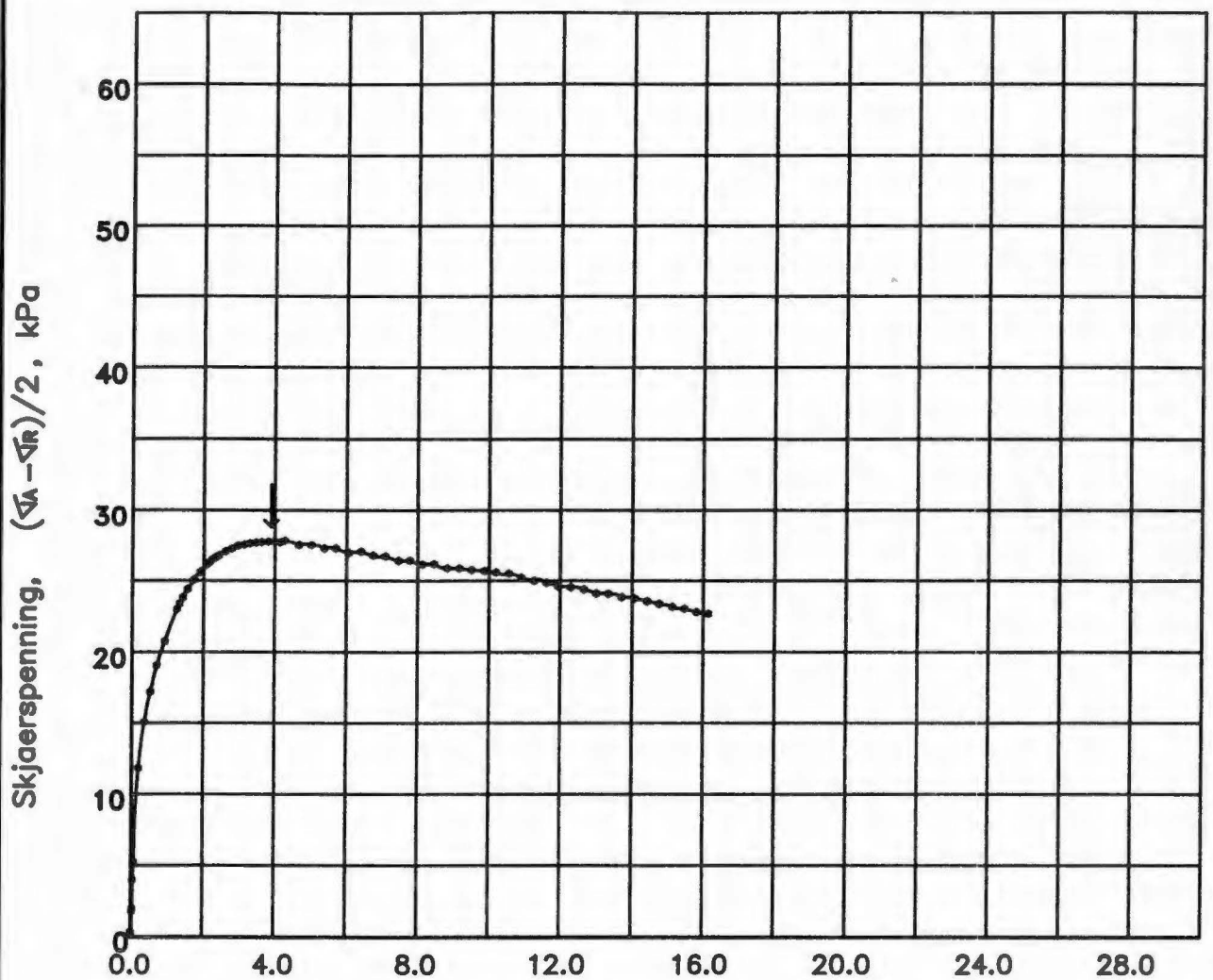
Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN		Rapport nr. 972516	Figur nr. 153
Konsolidert treaksialforsok	Dybde = 4.50 m	Tegner G.S	Dato 06/09/97
Boring: Hull1	Syl: F148	∇ _{AC} = 50.5 kPa	
Del: A	Test: 1	∇ _{RC} = 50.0 kPa	
		W _i = 26.80 %	
		Kontrollert KTH	Godkjent



Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN				Rapport nr. 972516	Figur nr. 15C
Konsolidert treaksialforsok		Dybde = 4.50	m	Tegner <i>G.S</i>	Date 06/09/97
Boring: Hull1	Syl: F148	$\Delta\sigma_{AC}$ = 50.5	kPa	Kontrollert <i>KHN</i>	
Del: A	Test: 1	$\Delta\sigma_{RC}$ = 50.0	kPa	Godkjent	
		W_i = 26.80	%		



Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN

Rapport nr.
972516

Figur nr.
16A

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 4.50 m

Tegner
G.S

Dato
08/09/97

Boring: Hull7

Syl: 92

σ'_{AC} = 50.6 kPa

Kontrollert
KHA

σ'_{RC} = 49.9 kPa

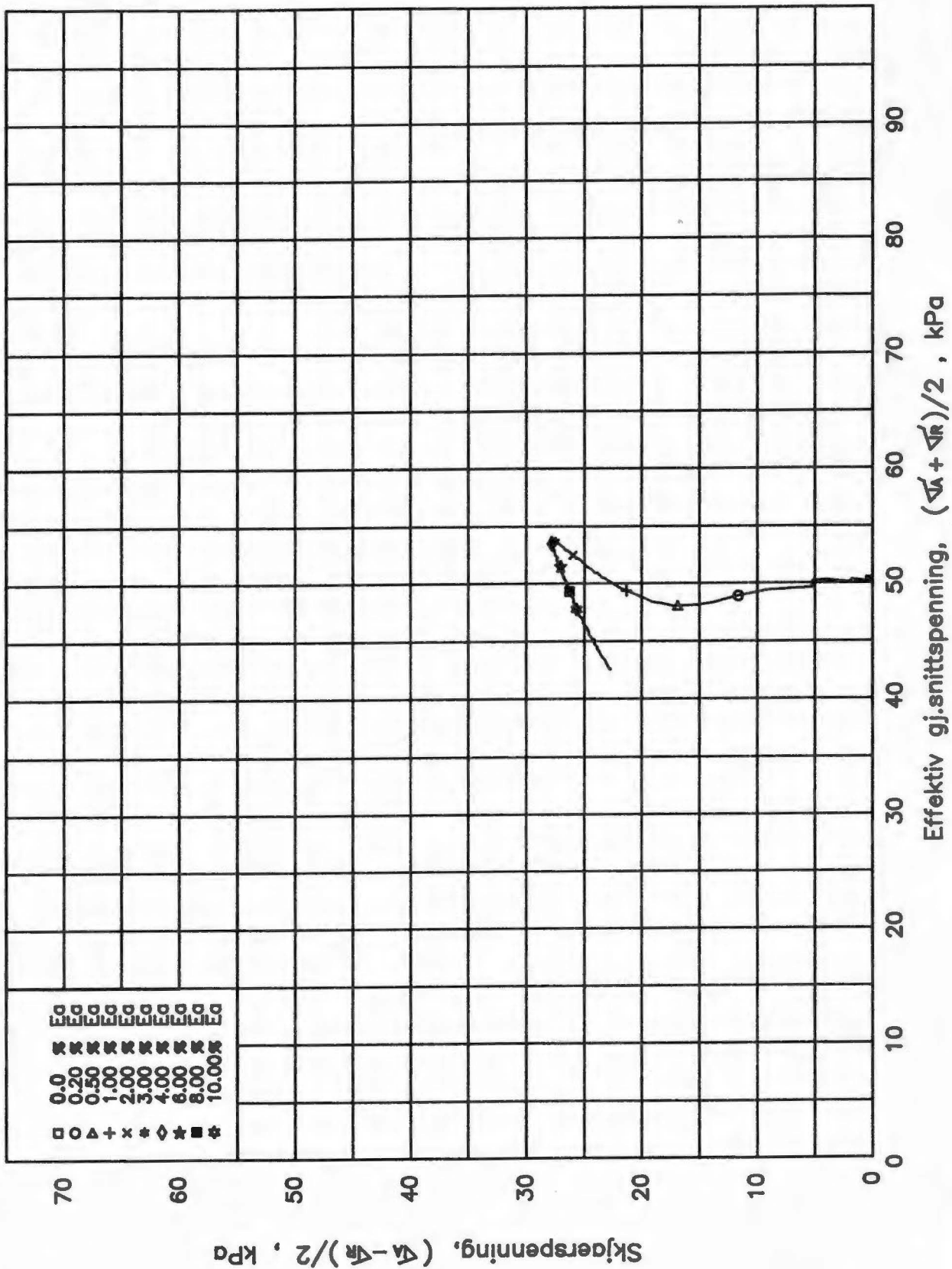
Del: B

Test: 1

W_i = 34.50 %

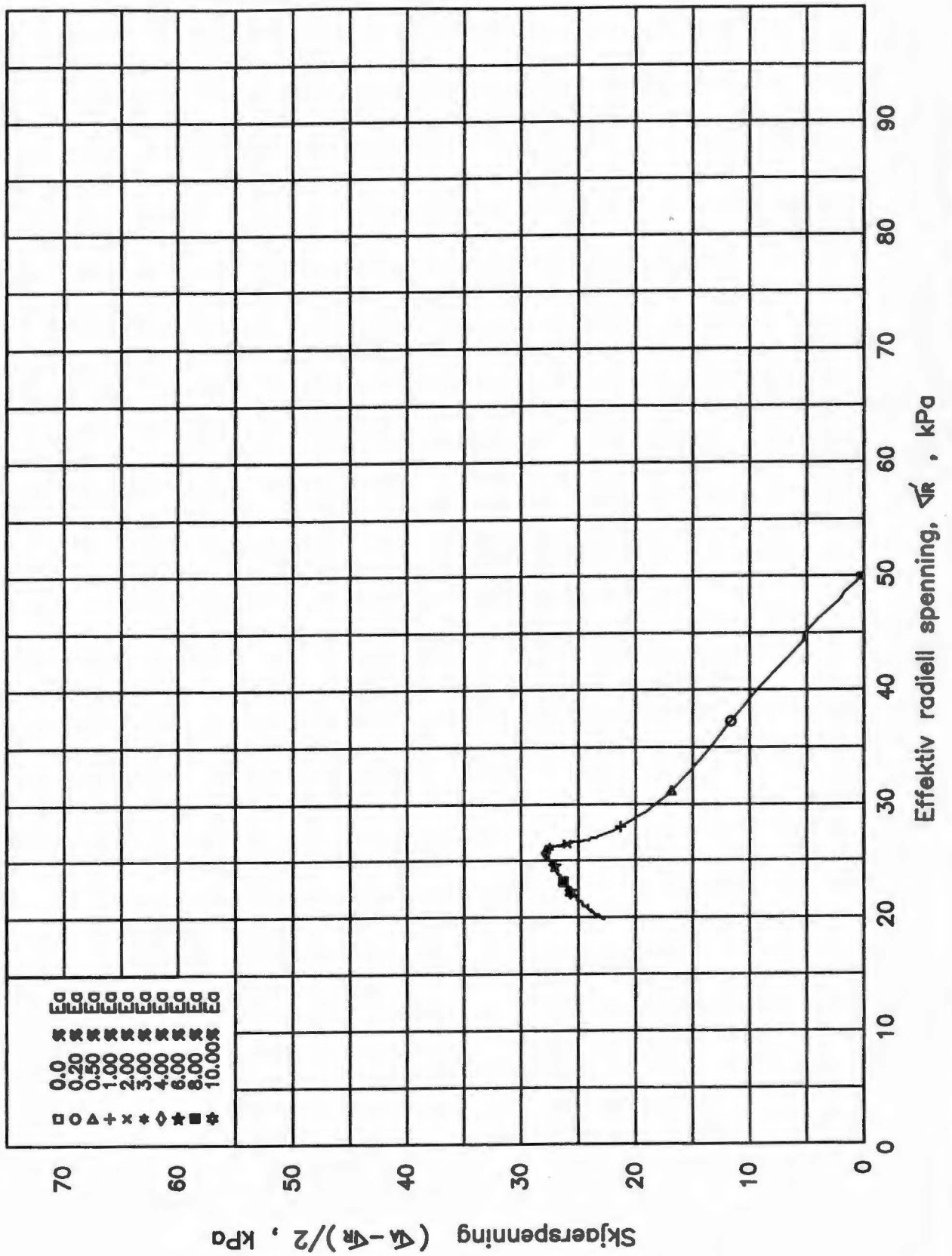
Godkjent






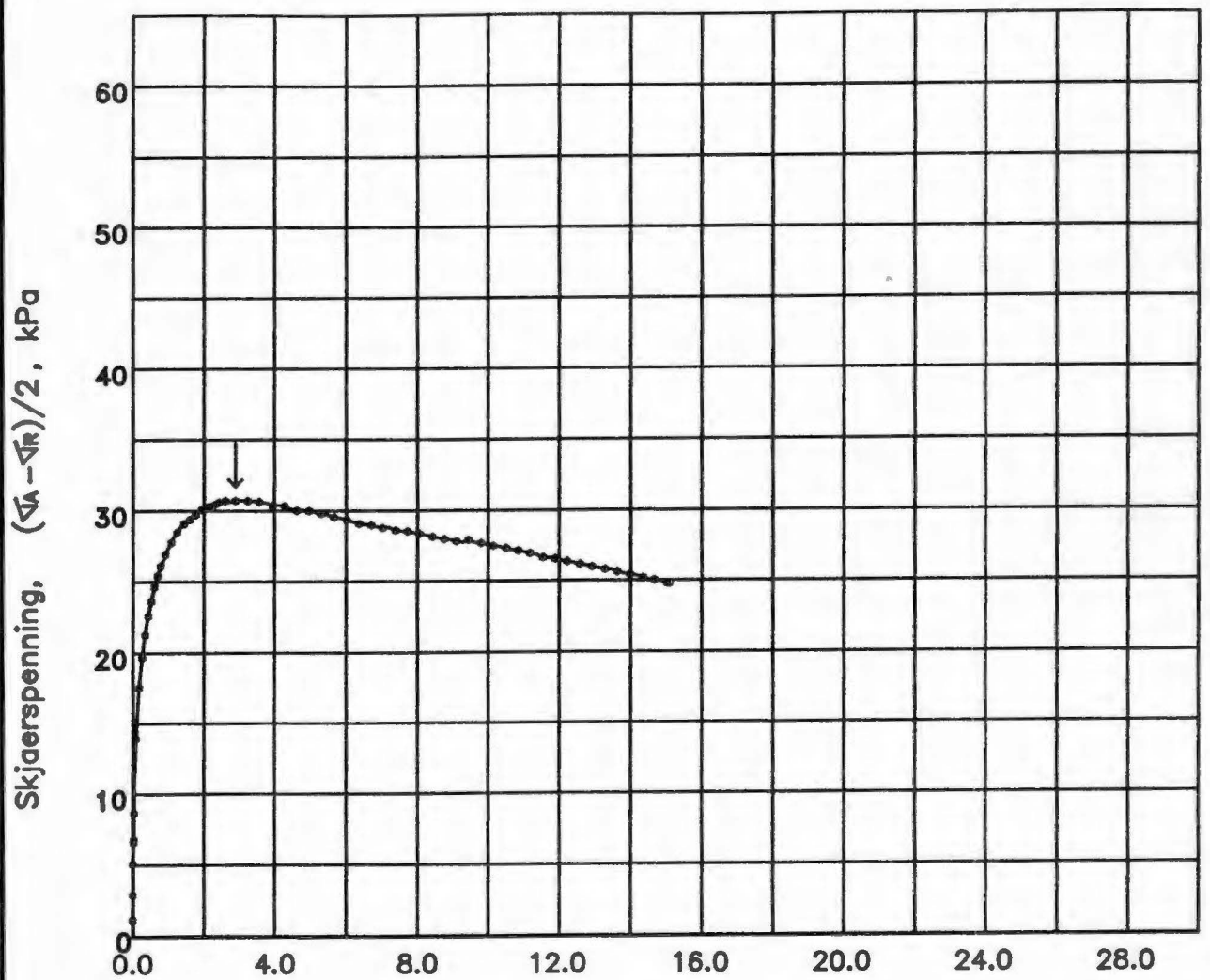
Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN			Rapport nr. 972516	Figur nr. /6 B
Konsolidert treaksialforsok		Dybde = 4.50 m	Tegner G.S	Dato 06/09/97
Boring: Hull17	Syl: 92	σ'_{AC} = 50.6 kPa	Kontrollert WAM	
Del: B	Test: 1	σ'_{RC} = 49.9 kPa		
			Godkjent	
		W_i = 34.50 %		

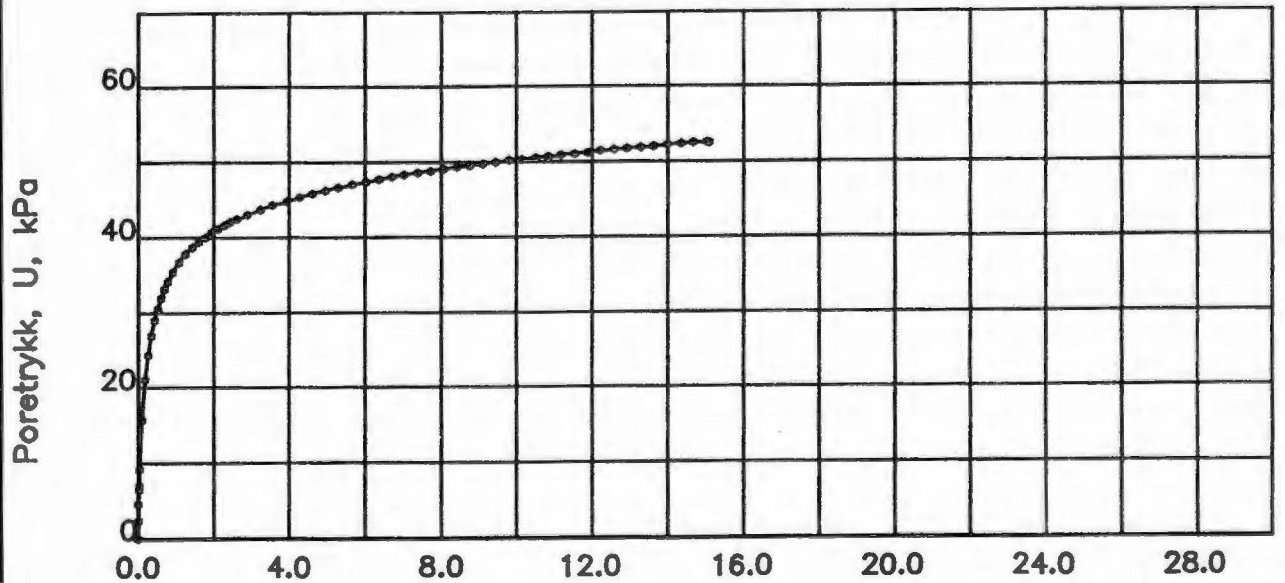


Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN			Rapport nr. 972516	Figur nr. 16C
Konsolidert treaksialforsok	Dybde = 4.50 m	Tegner S.S	Dato 06/09/97	
Boring: Hull7	Syl: 92	$\Delta\sigma'_{AC}$ = 50.6 kPa	Kontrollert WAM	
Del: B	Test: 1	$\Delta\sigma'_{RC}$ = 49.9 kPa		
		W_i = 34.50 %	Godkjent	



Aksjell toying, ϵ_a , %



Aksjell toying, ϵ_a , %

Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN

Rapport nr.
972516

Figur nr.
17A

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 4.60 m

Tegner
G.S

Dato
06/09/97

Boring: Hull7

Syl: 92

σ'_{AC} = 77.3 kPa

Kontrollert
KHM

Del: C

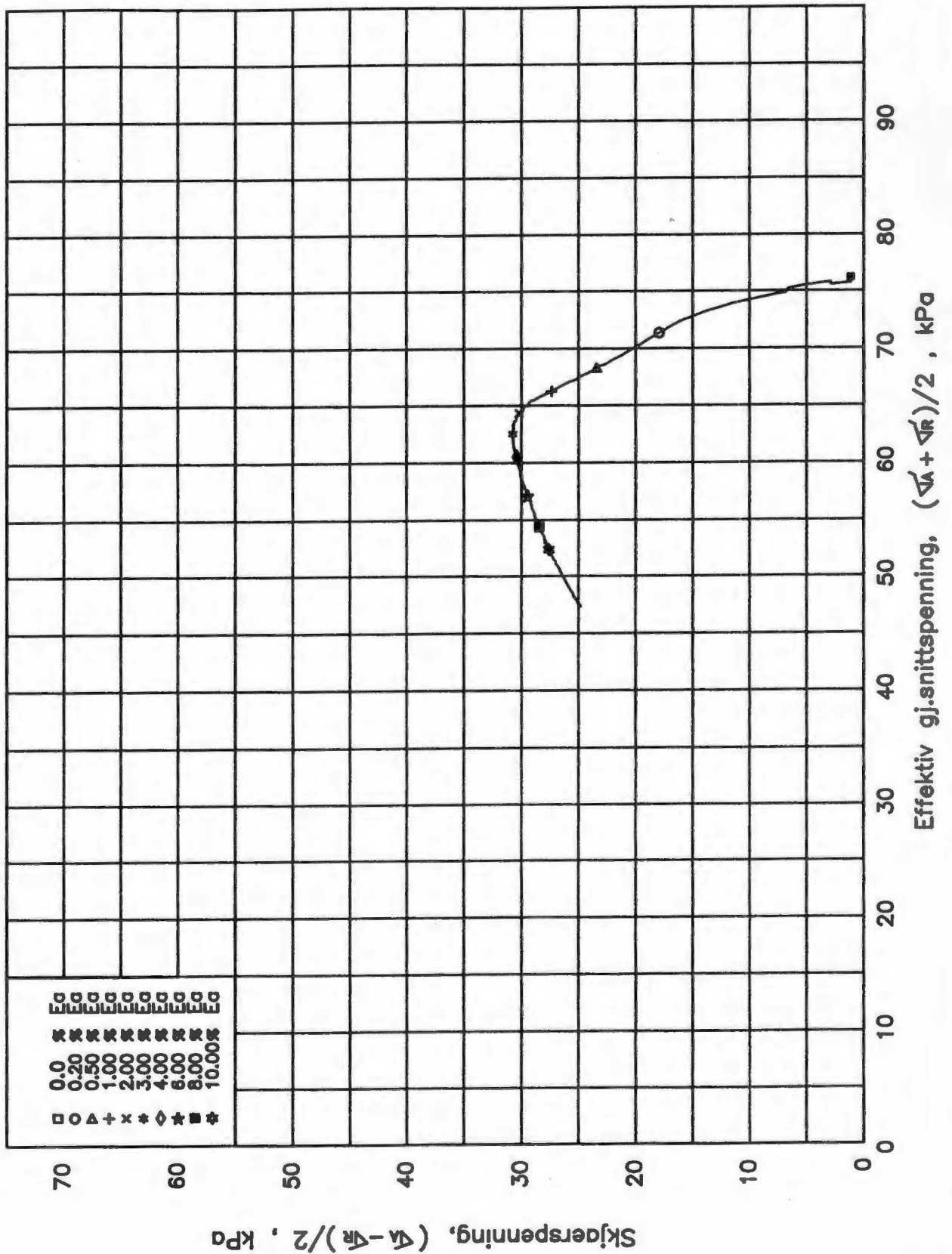
Test: 1

σ'_{RC} = 75.0 kPa

W_i = 34.60 %

Godkjent





Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN

Rapport nr.
972516

Figur nr.
17B

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 4.60 m

Tegner
G.J

Dato
06/09/97

Boring: Hull17

Syl: 92

σ'_{AC} = 77.3 kPa

Kontrollert
KBM



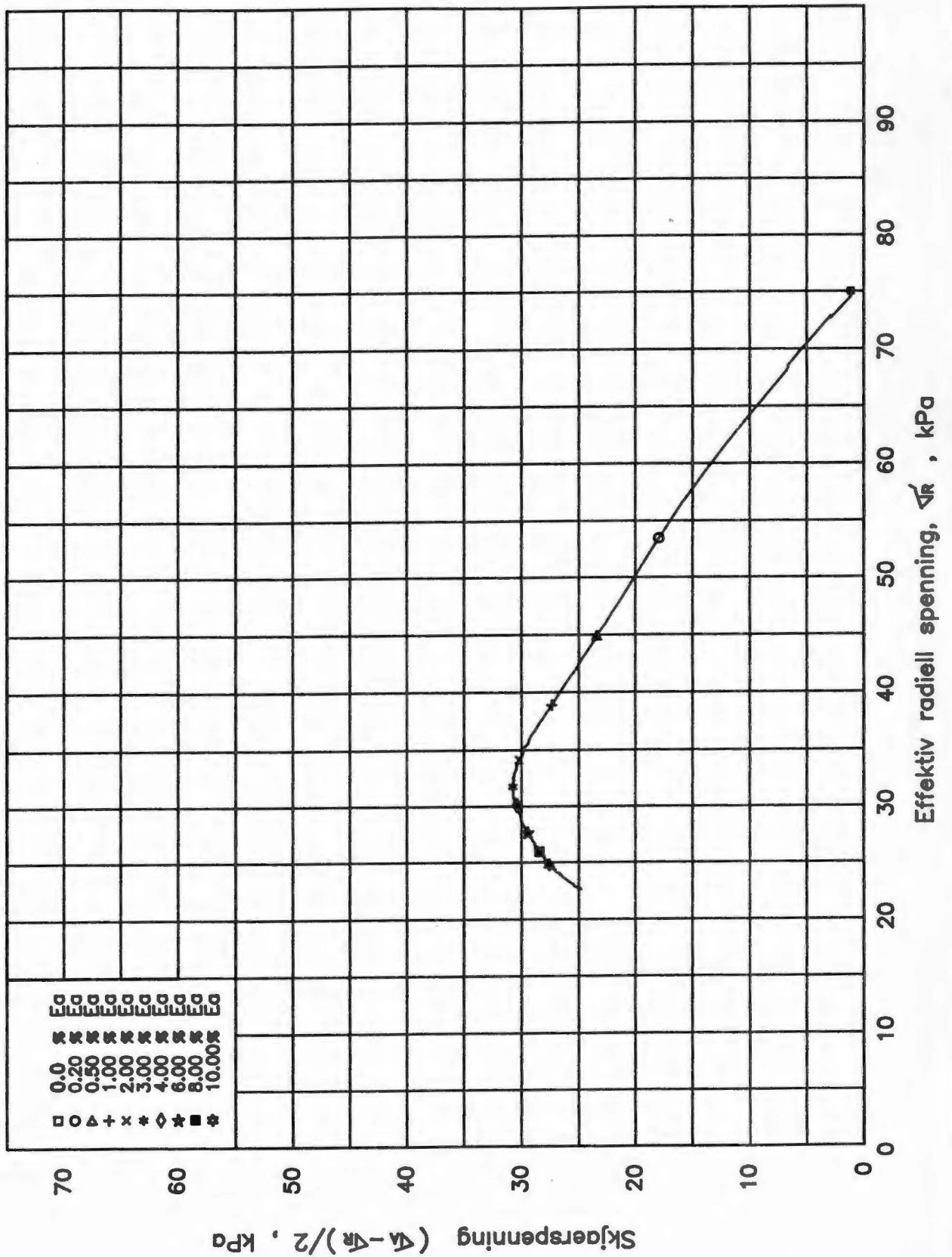
Del: C

Test: 1


σ'_{RC} = 75.0 kPa

W_i = 34.60 %

Godkjent



Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN			Rapport nr. 972516	Figur nr. 17c
Konsolidert treaksialforsok		Dybde = 4.60 m	Tegner 9.5	Dato 06/09/97
Boring: Hull7	Syl: 92	$\Delta\sigma'_{AC}$ = 77.3 kPa	Kontrollert <i>K. Sten</i>	
Del: C	Test: 1	$\Delta\sigma'_{RC}$ = 75.0 kPa W_i = 34.60 %	Godkjent	