

STATSBYGG

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

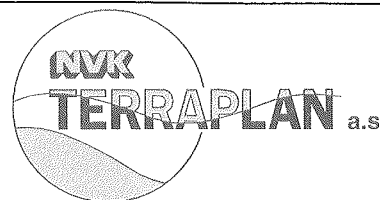
DATARAPPORT - GEOTEKNIKK

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 vingeboing, 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. Vingeboingen 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	Oppdragsansvarlig:
Kommune:	Oslo	Knut Espedal
Sted:	Maridalsveien	Saksbehandler: Sigrun Hernes
Kartblad:	Oslo 1914 IV	UTM-koordinater: PM 980 442

INNHOLD

1. INNLEDNING PROSJEKT	2
2. GRUNNUNDERSØKELSE	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	Vingeboing 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 Statbygget utført grunnundersøkelser for prosjekt 94062 samlokalisering av Riksteateret, Rikskonsertene og Riksutstillingene i Maridalsveien i Oslo.

Oppdraget er tildelt etter tilbudsforespørsel fra Statbygget 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 vingeboring, 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 plastisitetstegnsener 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, vingeboring på tegning -10, ødometerforsøkene på tegning -11 og 12 og kornfordelingsanalysene på tegning -13 og -14.

Pkt. nr.	Type	X	Y	Z	D	(tøsmasser+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 prøvesylindere med jordmateriale for laboratorieanalyser.

VB = Vingeboring. Registrering av uforstyrret og omrørt skjærfasthet i felt.

PZ = Poretrykksmåling, piezometer.

Z = Terrenghøyde/kotehøyde i borpunkt.

D = Boret dybde i løsmasser og fjell regnet fra terrenget 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 borpian 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 % tøying.

I punkt 1 er det 1,8 m fyllmasser over en leirig silt/siltig leire med vanninnhold på 20-30 % og udreneret skjærstyrke på mer enn 70 kPa ned til ca. 5 m dybde. Videre nedover er det leire med vanninnhold på 33-40 % og udreneret 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 dypere liggende lag er middels sensitiv og enkelte prøver er på grensen til kvikkleire.

Vingeboingen viser noe større udreneret skjærstyrke enn prøveserien fra ca. 6 m dybde med skjærstyrke minskende 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 % tøying. Skjærstyrken øker imidlertid opp til 60 kPa ved 10 % tøying.

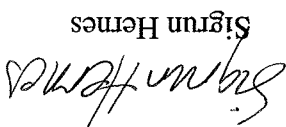
Resultatene fra ødometerforsøkene kan tyde på at massene tidligere har vært belastet og forsøkene kan tyde på at en har et prekonsolideringstrykk på ca. 200 kPa.

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

Drammen, 5. juni 1997
NVK Terraplan a.s

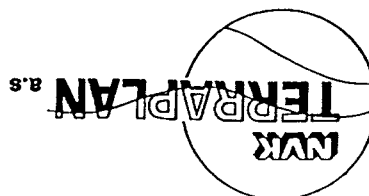


Knut Espedal



Sigrun Hernes

TEGNFORKLARING
FOR GEOTEKNISKE
KART OG PROFILER



Opptegning på situasjonsplaner

Tegningssymboler.

SYMBOL	METODE	ANMERKNING
○	Enkel sondering (ES)	Sondering uten registrering av motstand, f.eks spyleboring eller slagboring (manuelt eller med maskin).
◐	Deietykksondering (DT)	Maskinsondering med digital avlesning av sonderingsmotstand og boret dybde.
⊕	Totalsondering (TS)	Maskinsondering med evt. slag og spyling i både løsmasser og fjell med digital avlesning av sonderingsmotstand og boret dybde.
☆	Fjellkontrollboring (FK)	Boring ned til og i fjell.
+	Vingeboring (VB)	Måling av uforstyrtet og omrørt udrenert skjærstyrke i felt.
⊙	Prøveserie (PR)	Prøver tatt med borningsredskap (skovbor (sk) eller 54 mm prøvetaker).
□	Prøvegrop (PR)	Prøver tatt i gropvegg.
⊖	Poretrykksmåling (PZ)	Inkludert måling av grunnvannstand med hydraulisk eller elektrisk piezometer

Terrengnivåer og dybder (i meter).

34,6	Terrengekote
11,1 + 2,0	Boret dybde i løsmasser + evt. boret dybde i fjell
21,5	Kote antatt fjell, dersom fjell ikke er påtruffet angis ~.

Opptegning i profil

Generelt:

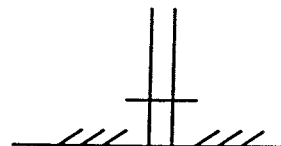


Terreng:



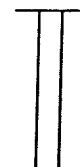
Fjell:

Forboret:

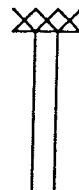


Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper):

Boring avsluttet
årsak ikke angitt



Antatt fjell



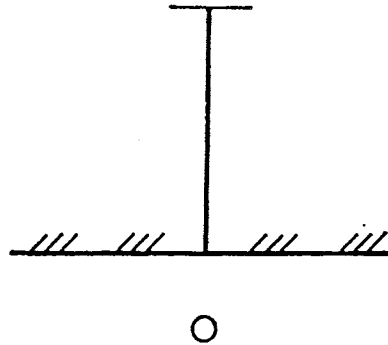
Antatt sten, blokk
eller fast grunn



Boret i antatt fjell
(hvis usikker overgang settes ?)



Sonderingsdiagrammer



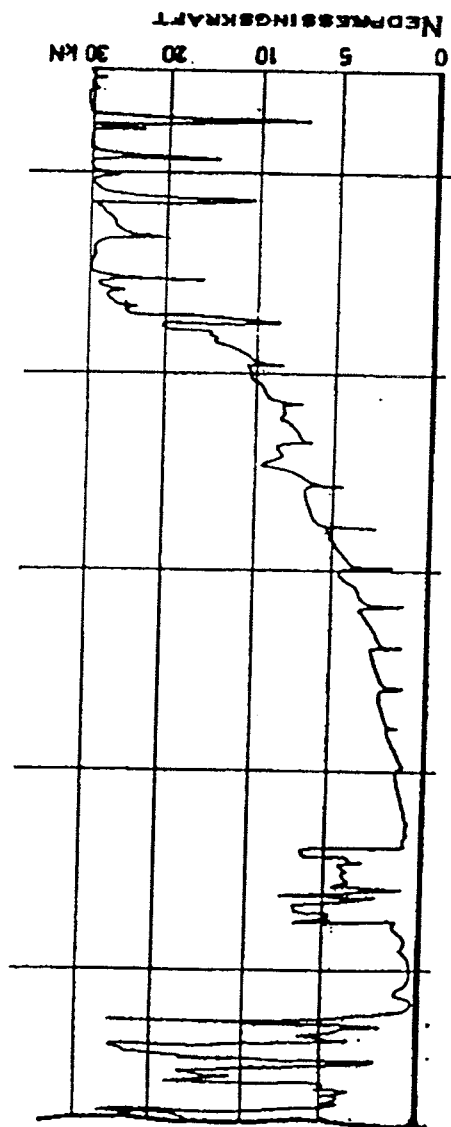
Enkel sondering

Boringer som bare har til hensikt å registrere
dybder til fjell eller fast grunn uten registrering av
sonderingsmotstand. Avslutning som vist på
diagram.

Dreietrykkssondering

Skjørbare borstenger (36 mm) presses ned med en hastighet på 3 m/min. Og roteres samtidig 25 omdr./min. Motstanden mot nedtrengning for registreres automatisk og vises som funksjon av dybden angitt i kN.

Økt rotasjons-hastighet vises med kryss.

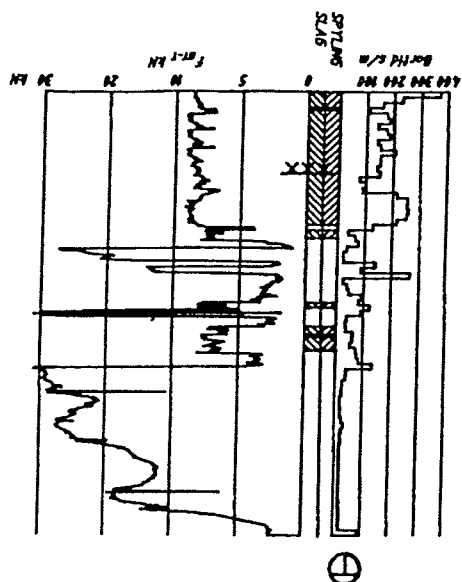


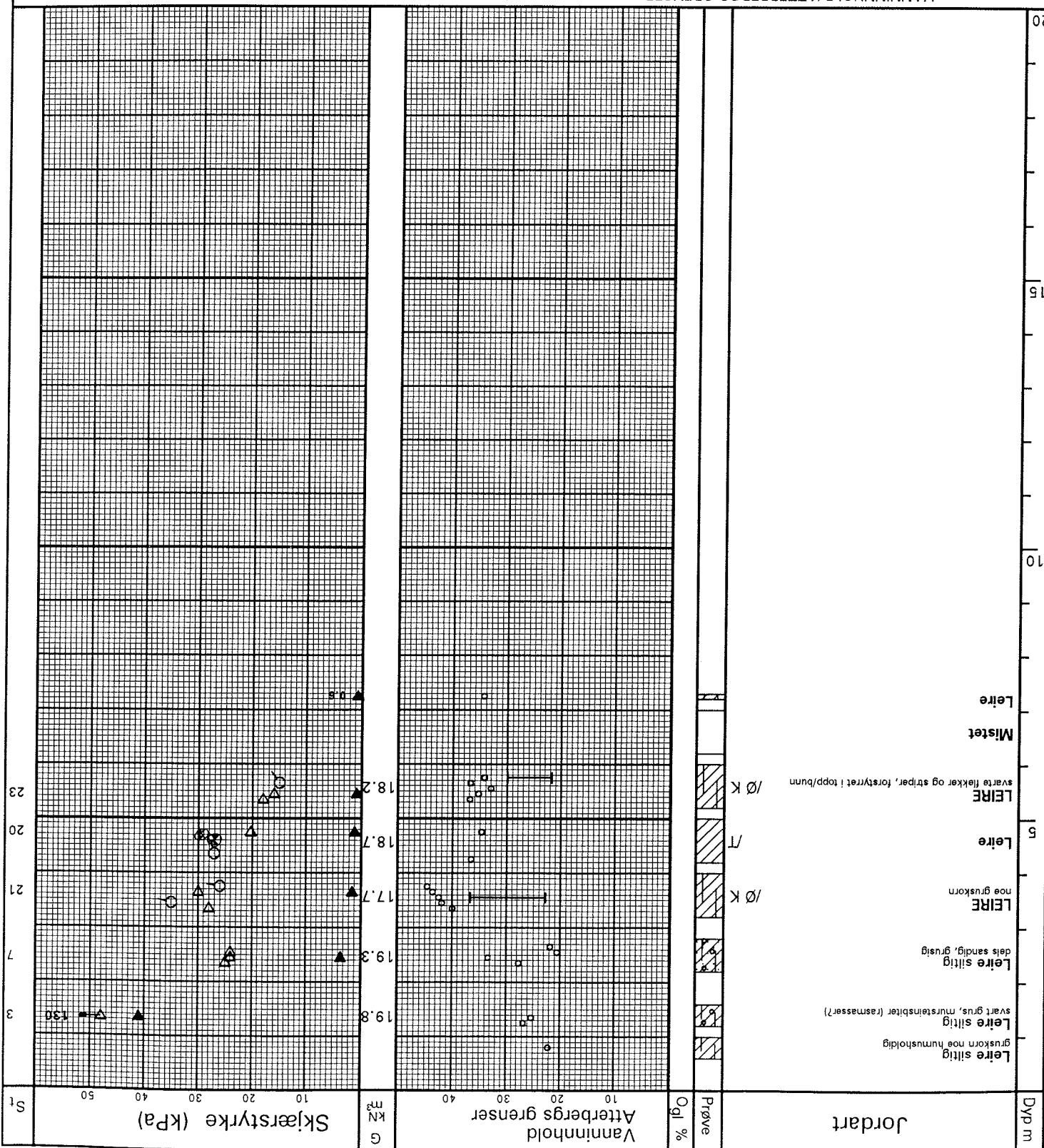
Totalsondering

Metoden er en kombinasjon av dreietrykkssondering og fjellkontrollboring, med 57 mm borkrone.

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybden der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykks-sondering. Økt rotasjons-hastighet vises med kryss for denne delen av boringen.

Ved boring med slag og spyling vises dette med skravur. Bortid angis i blokker for hver 0,2 m (evl. 1,0 m) på motsatt side av diagrammet.





NVK TERRAPLAN a.s.

Statsbygg
Tre-R Maridalsveien

VINGEBORFORSØK

29.05.97

Tegn.Dato

97030

J.NR.

TEGN NR.

27.05.97

Borplan

Felt.

SH

Kontr.

5.98

-

65/130

Ving

Terrang

Grv.st.

1865.972

ved pkt 1

1012.317

Y-koord

X-koord

4

5

5

6

6

6

8

Avsluttet

Leire

LEIRE

Leire

LEIRE

Leire siltig, ikke brudd Su > 60

Ikke brudd Su > 60

Silt leirig, ikke brudd Su > 60

Fyllmasser forboret til 2 m

Anm.

Dyp m

Skjærstyrke (kPa)

St

NVK TERRAPLAN a.s.

Statsbygg
Tre-R Maridalsveien

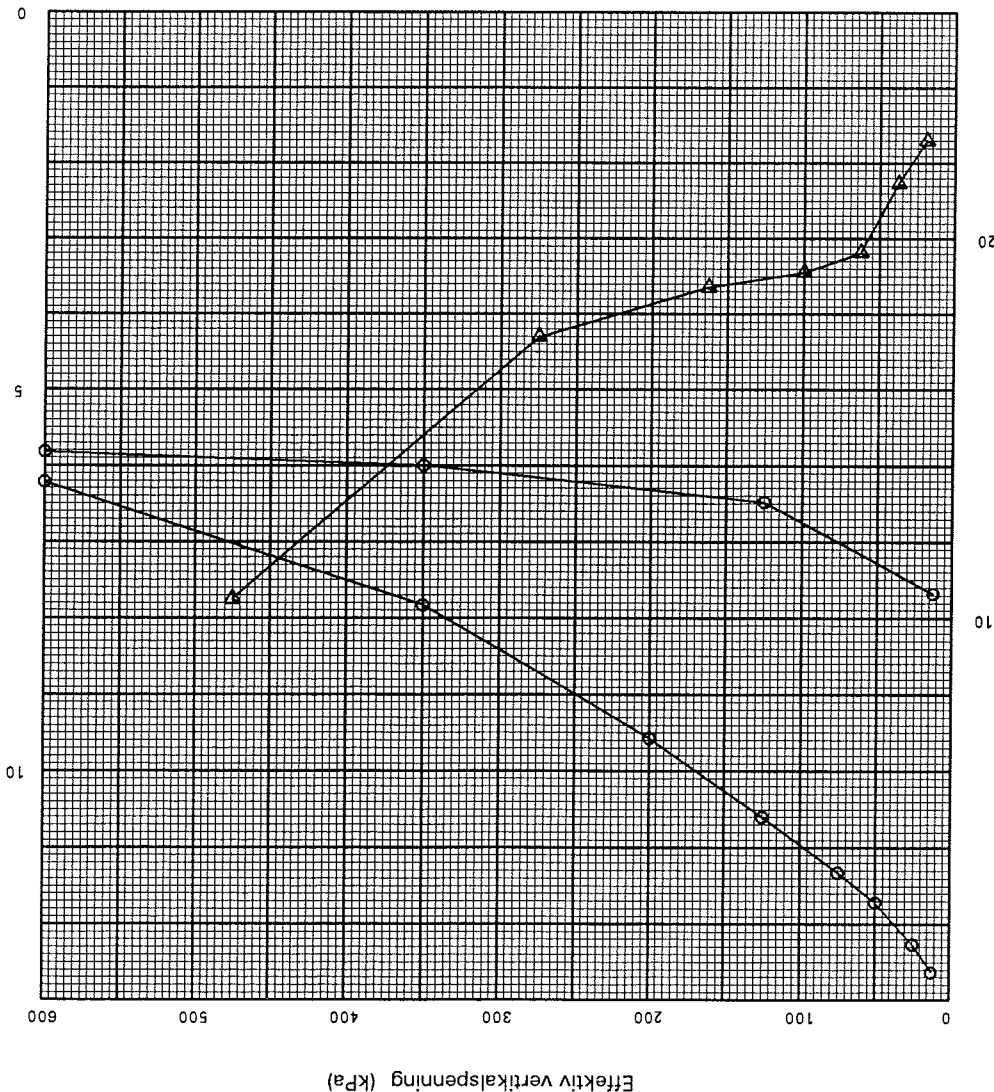
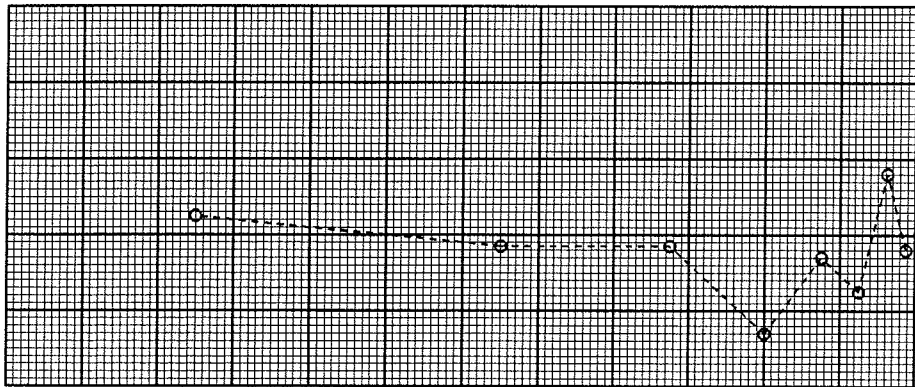
ØDOMETERFORSØK

Hull 7
Romvekt 18.2 kN/m³
Trentid 30'
J.nr. 97030
Tegn.Dato 29.05.97

Dybde 5.55 m
Wc 33.0 %
Pc 60
Lab 29.05.97
TEGN.NR. 97030-11

Kontr. SH

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



—○— Relativdeformasjon (%)

—▽— Tangentmodul (MPa)

NVK TERRAPLAN a.s.

Statsbygg
Tre-R Maridalsveien

ØDOMETERFORSØK

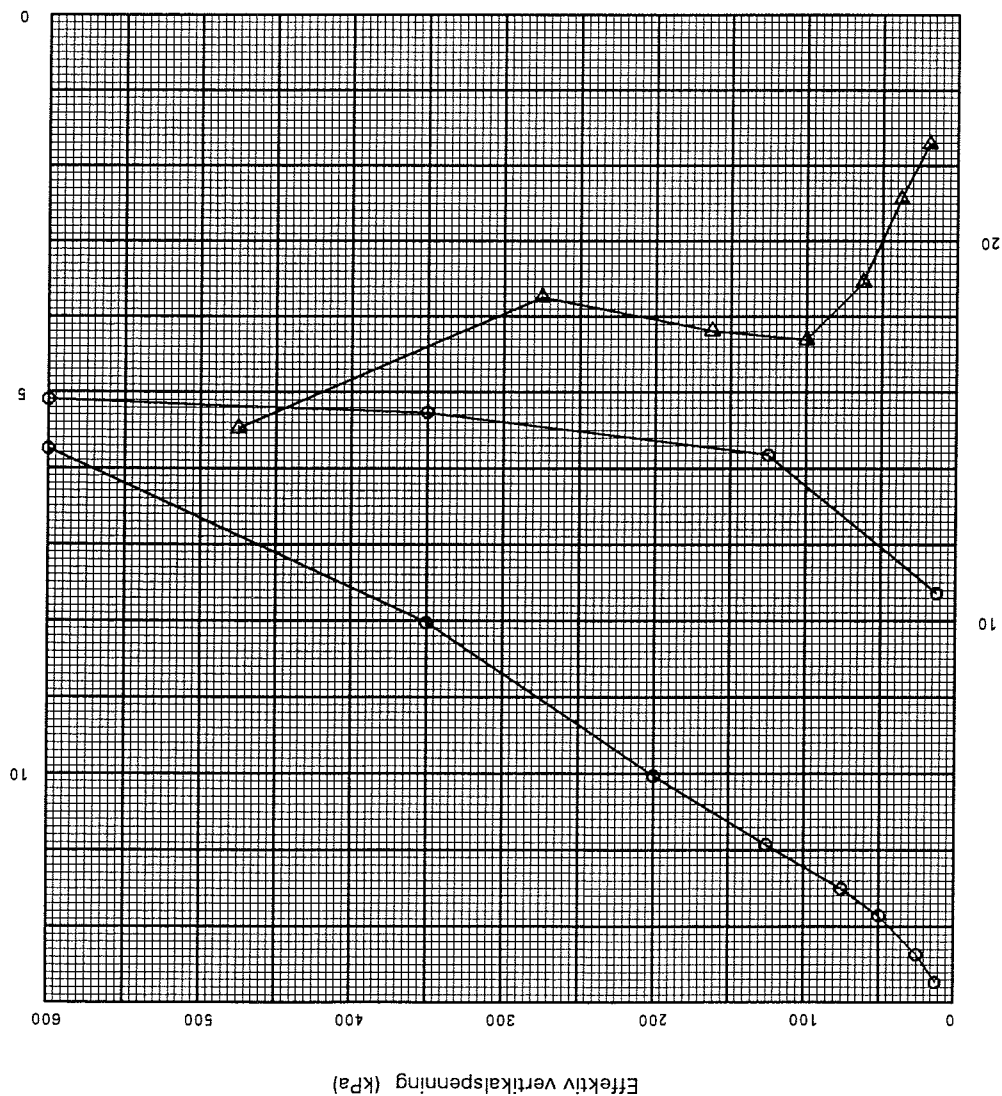
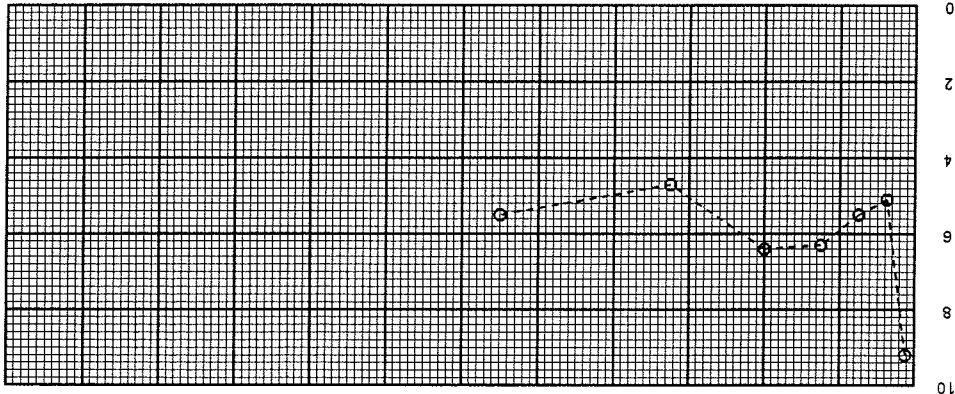
Hull
7
Rømvækt
17.7 kN/m³
Tinnid
30'
J.nr.
97030
Tegn.Dato
29.05.97

Lydde
3.55 m
Pc
43
Lab
29.05.97
TEGN.NR.

Wc
42.5 %
Pc
ca 200
Kont.
SH

97030-12

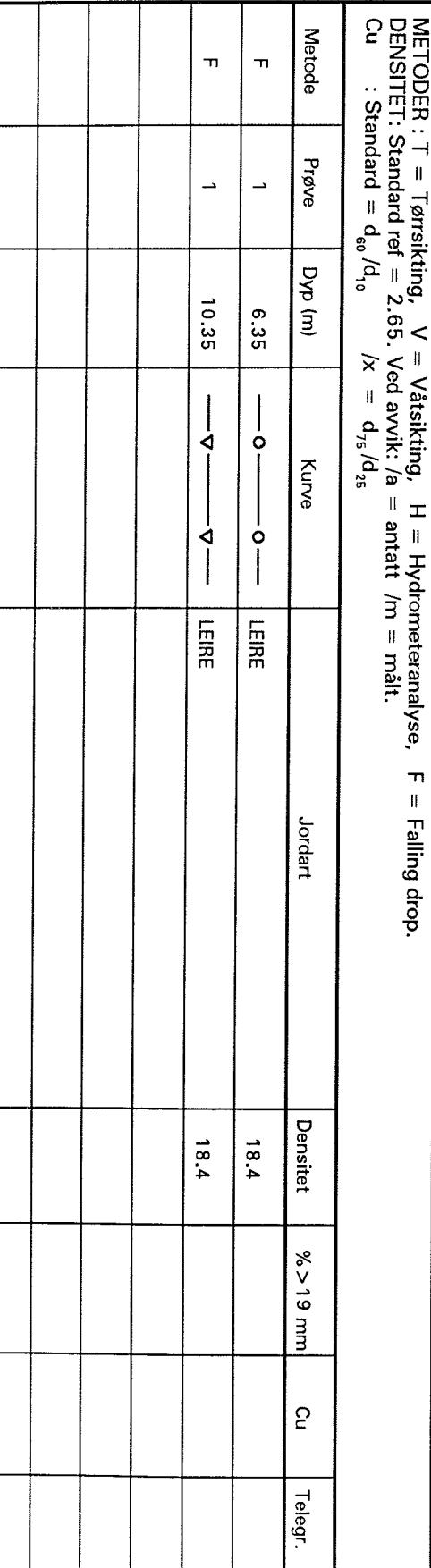
Amm: Slittig leire Lasttrinn 12.5-25-50-75-125-200-350-600-125-12.5



KORNFORDELINGSANALYSE	Hull	Pr 1	1012.317	X-koord	V-koord	1865.972	Opptak	BH 26.05.97	Kontr.	SH	Lab.	FE 02.06.97	TEGN. NR	97030	Tegn.Dato	3.06.97	J.nr.	NVK TERRAPLAN a.s.	Statsbygg	Tre-R Maridalsveien	Borplan	5.98	Terreng	Grv.st	97030-13

Hull	X-koord	1012,317	Opplak	BH 26.05.97	Lab.	FE 02.06.97	SH
Pr 1							Kont.
Terreng	Grv.st						
5.98							
Borplan							

Hull	X-koord	1012.317	Y-koord	1865.972	Pr 1
------	---------	----------	---------	----------	------

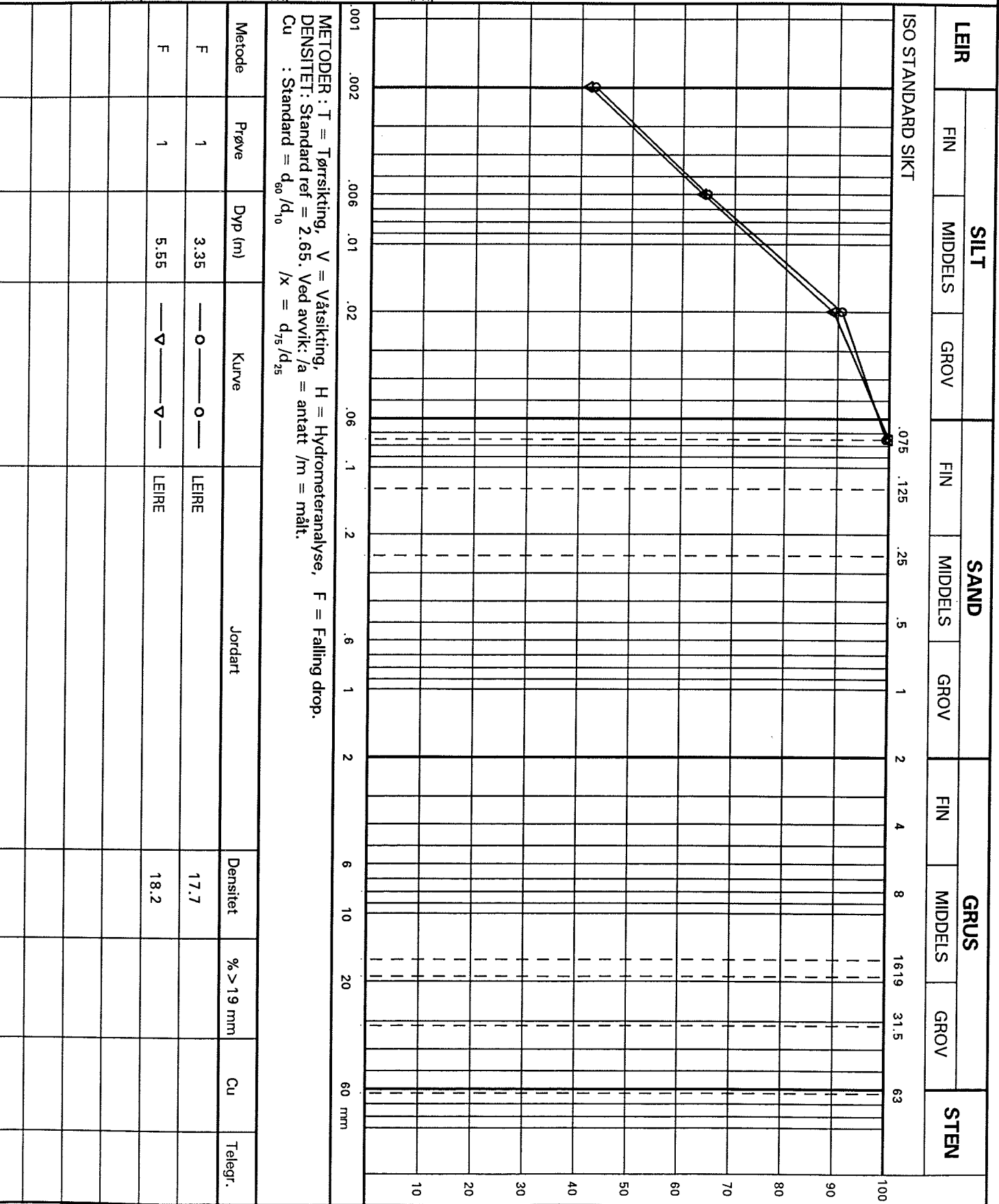
[illegible][illegible]

NVK TERRAPLAN a.s.

Statsbygg
Tre-R Maridalsveien

KORNFÖRDELINGSANALYSE

Hull	Pt 7	1073.961	Y-koord
Terreng	7.08	6.0	Opptak
Borplan	Lab.	Kontr.	SH
J.mr.	FE 02.06.97		
97030			
Tegn.Dato			
3.06.97			



NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVÆIEN

Konsolidert treaksialforsok

Boring: Hull 7

Del: B

Test: 1

Dybde = 4.50 m
 $\Delta \sigma_c = 50.6$ kPa
 $\Delta \sigma_{rc} = 49.9$ kPa
 $\Delta \sigma_{rc} = 34.50$ kPa

Godkjent

Kontrollert

Tegner

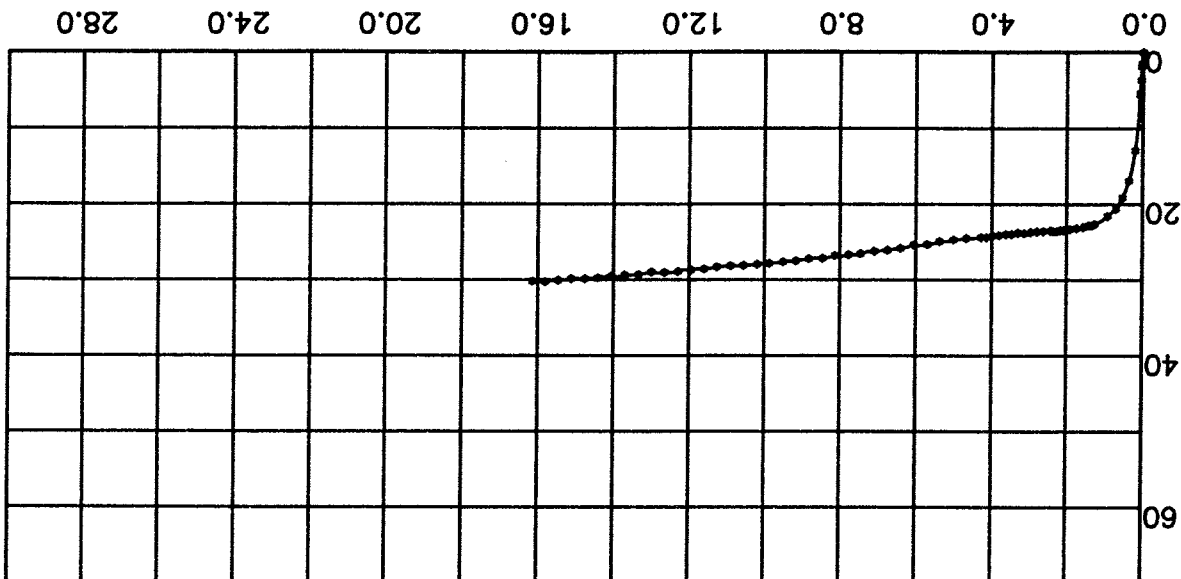
Rapport nr. 972516

Figur nr. 15A

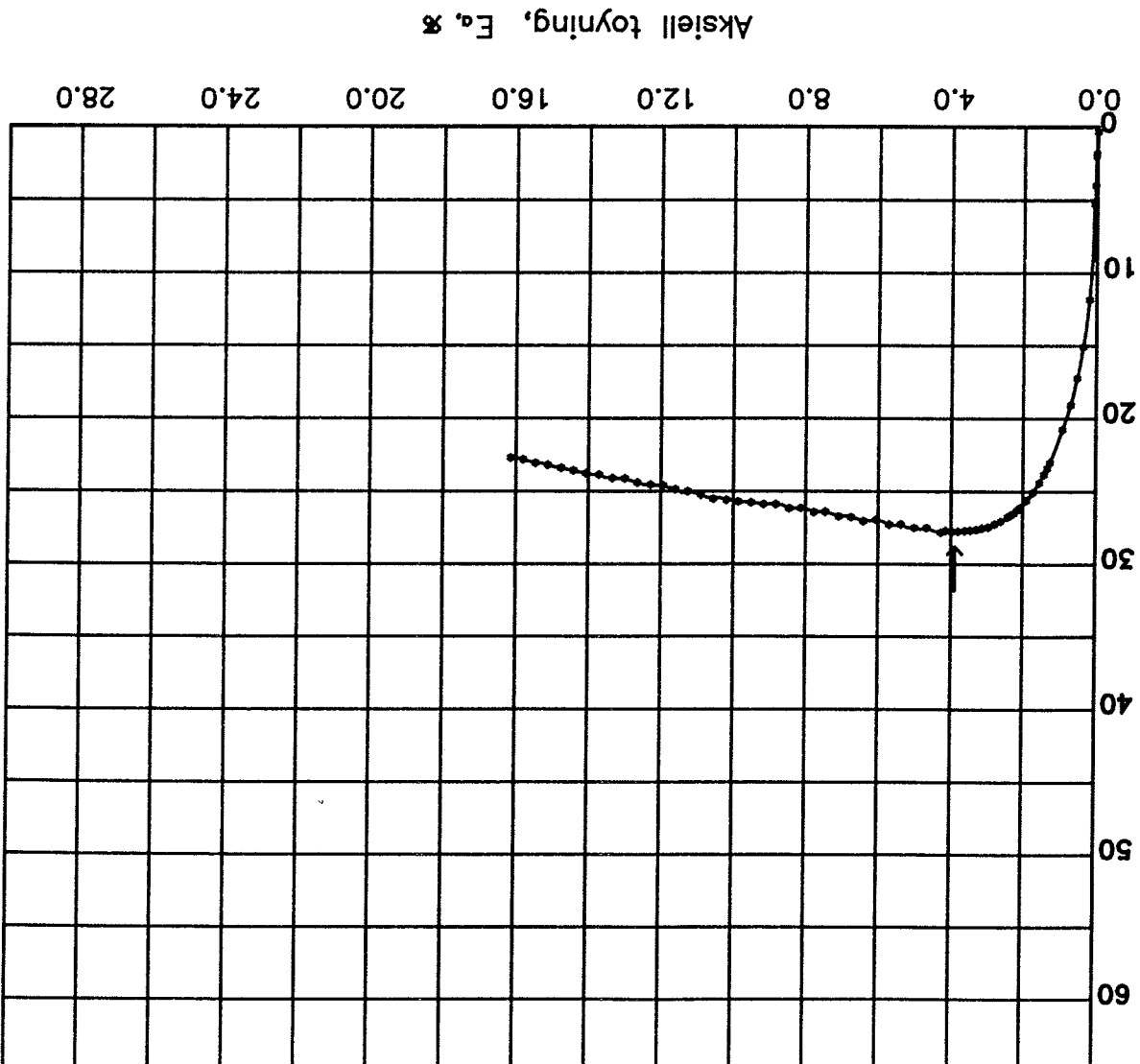
Dato 06/09/97



Poretrykk, U, kPa



Skjærspenning, $(\Delta \sigma - \Delta \sigma_R)/2$, kPa



Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVeien

Konsolidert treaksialforsok

Boring: Hull 7

Del: B

Syl: 92
Test: 1

Dybde = 4.50 m
 Δ'_{vc} = 50.6 kPa
 Δ'_{rc} = 49.9 kPa
 Δ'_{rc} = 34.50 kPa
 Δ'_{rc} = 34.50 kPa

Godkjent

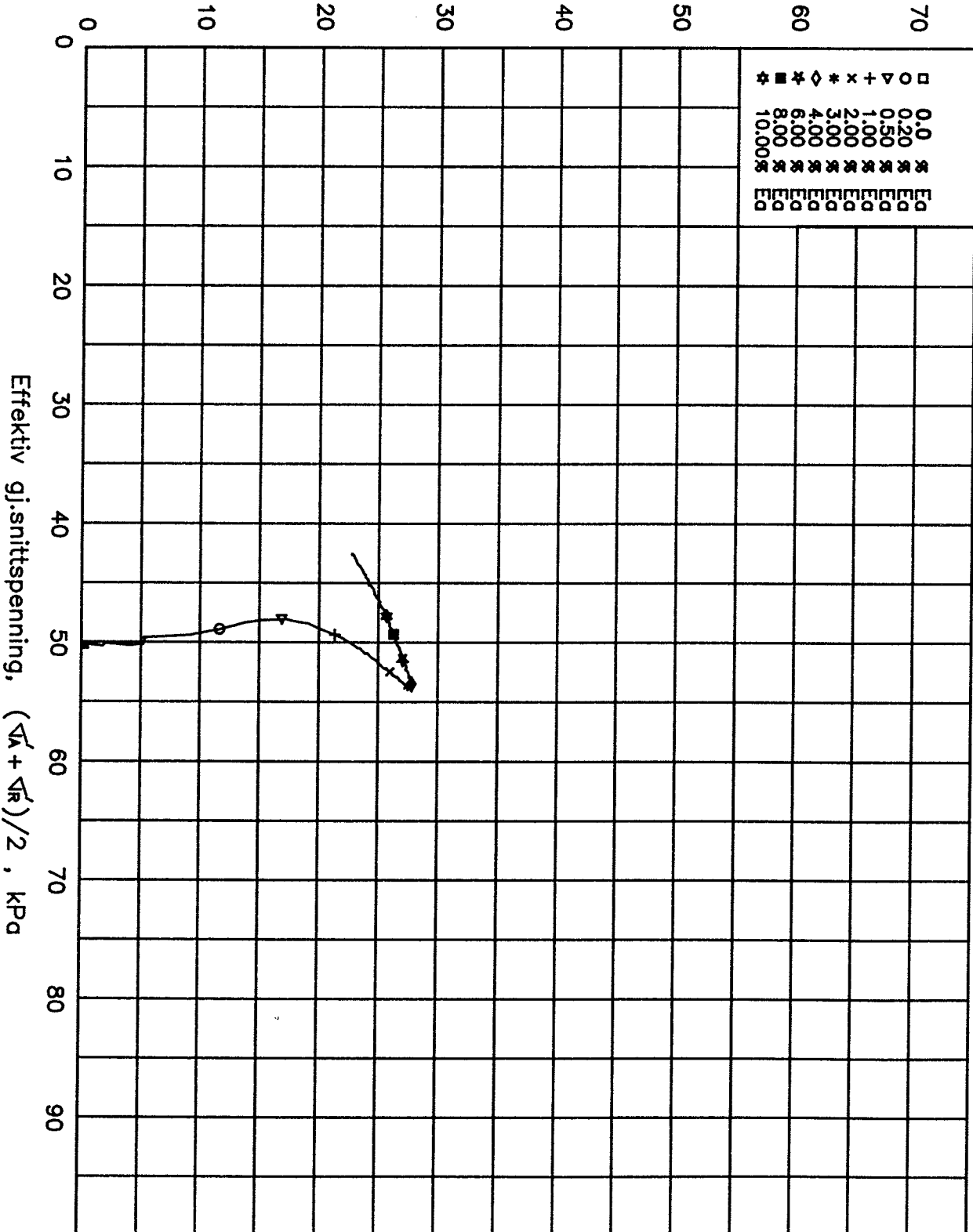
Tegner
4.5

Kontrollert

WMM

Dato
06/08/97Figur nr.
153Rapport nr.
972516

Rev.nr. 01.04.89

Skjaerspenning, $(\Delta'_A - \Delta'_R)/2$, kPa

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVÆIEN

Konsolidert treaksialforsok

Boring: Hull 7

Del: B

Test: 1

Syl: 92

Dybde = 4.50 m
 $\Delta \sigma_c = 50.6$ kPa
 $\Delta \sigma_{rc} = 49.9$ kPa
 $W = 34.50$ %

Godkjent

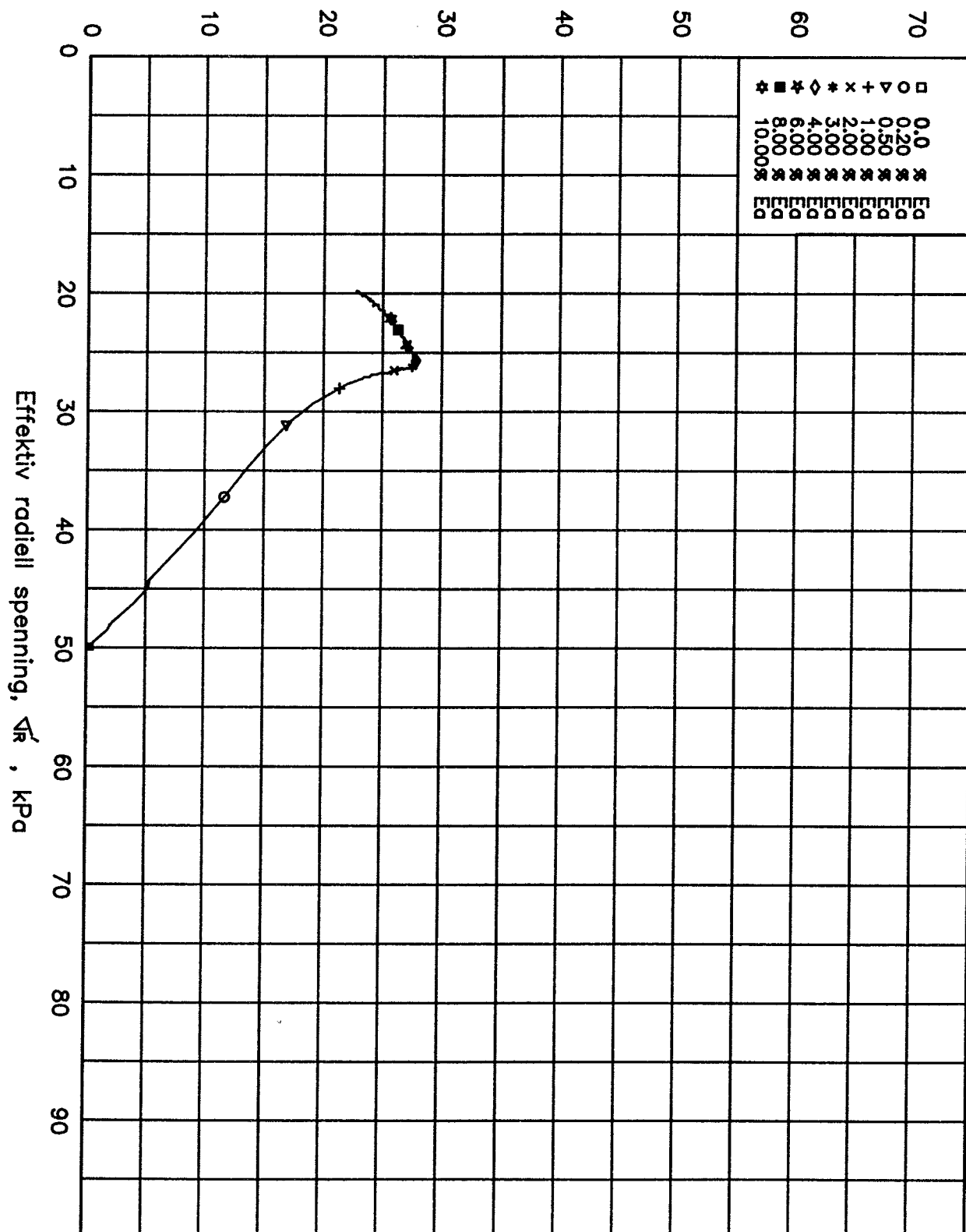
Kontrollert

Tegner

Rapport nr. 972516

Figur nr. 15c

Dato 06/09/97

Skjaerspenning $(\Delta \sigma - \Delta \sigma_R)/2$, kPa

Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN

Konsolidert treaksialforsok

Boring: Hull7

Del: C

Test: 1

Dybde = 4.60 m
 $\Delta \sigma_c = 77.3$ kPa
 $\Delta \sigma_{rc} = 75.0$ kPa
 $W = 34.60$ %

Rapport nr. 972516

Tegner 9.5

Kontrollert

Godkjent

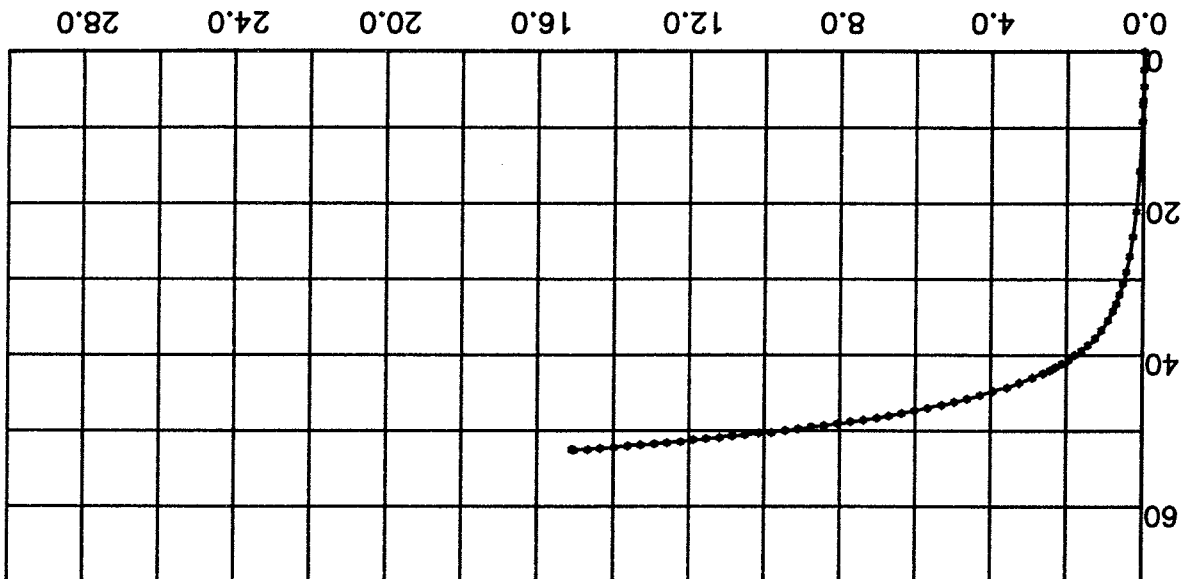


Dato 06/09/97

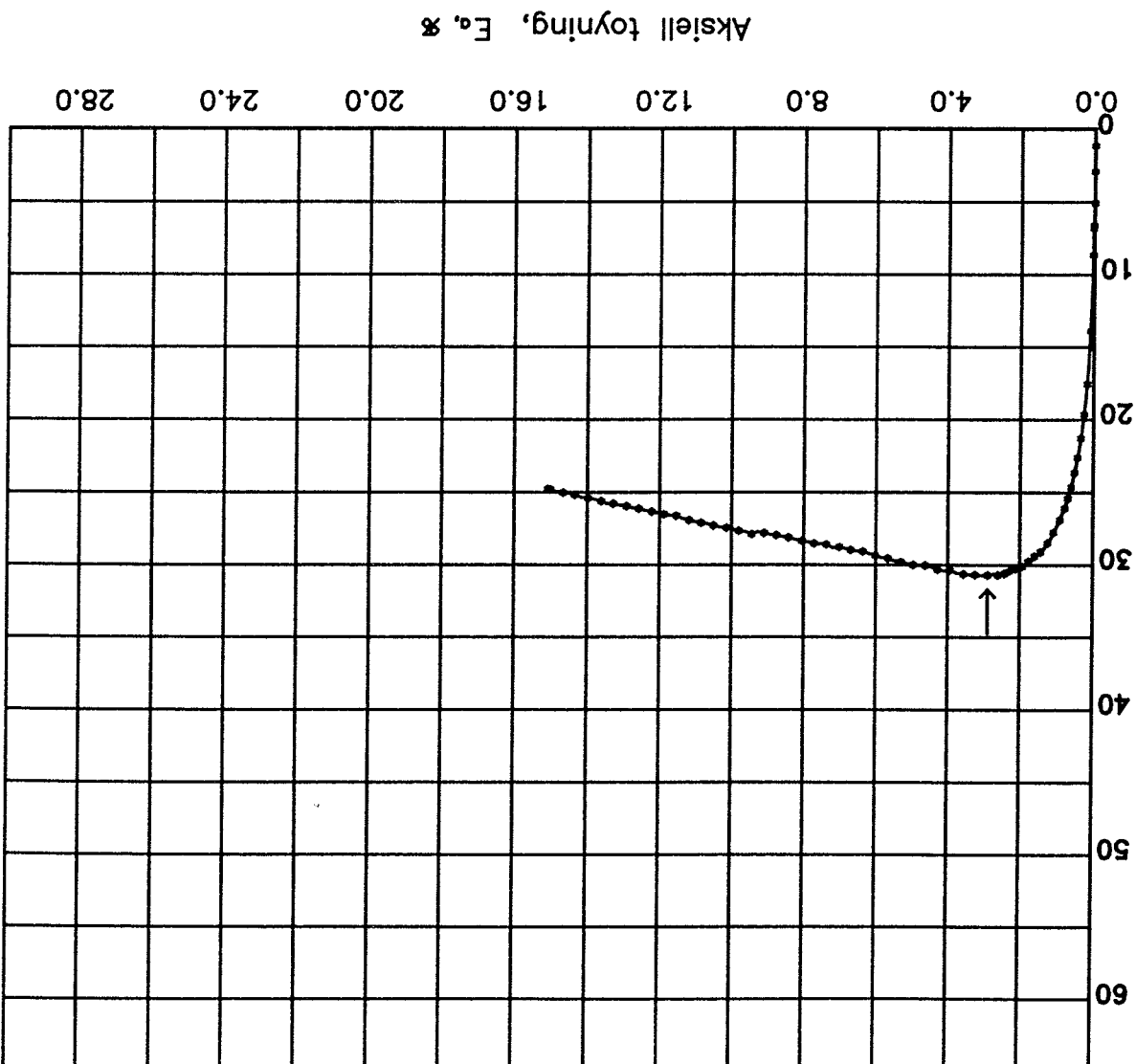
Figur nr. 1/64

Rev.nr. 01.04.89

Poretrykk, U, kPa



Skjerspennning, $(\sigma_a - \sigma_r)/2$, kPa



NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN

Konsolidert treaksialforsok

Syl: 92

Test: 1

Boring: Hull 7

Del: C

$\Delta \sigma_c = 4.60$ m
 $\Delta \sigma_c = 77.3$ kPa
 $\Delta \sigma_c = 75.0$ kPa
 $\Delta \sigma_c = 34.60$ kPa
 $\Delta \sigma_c = 34.60$ kPa

Godkjent

Kontrollert

W. A. M.

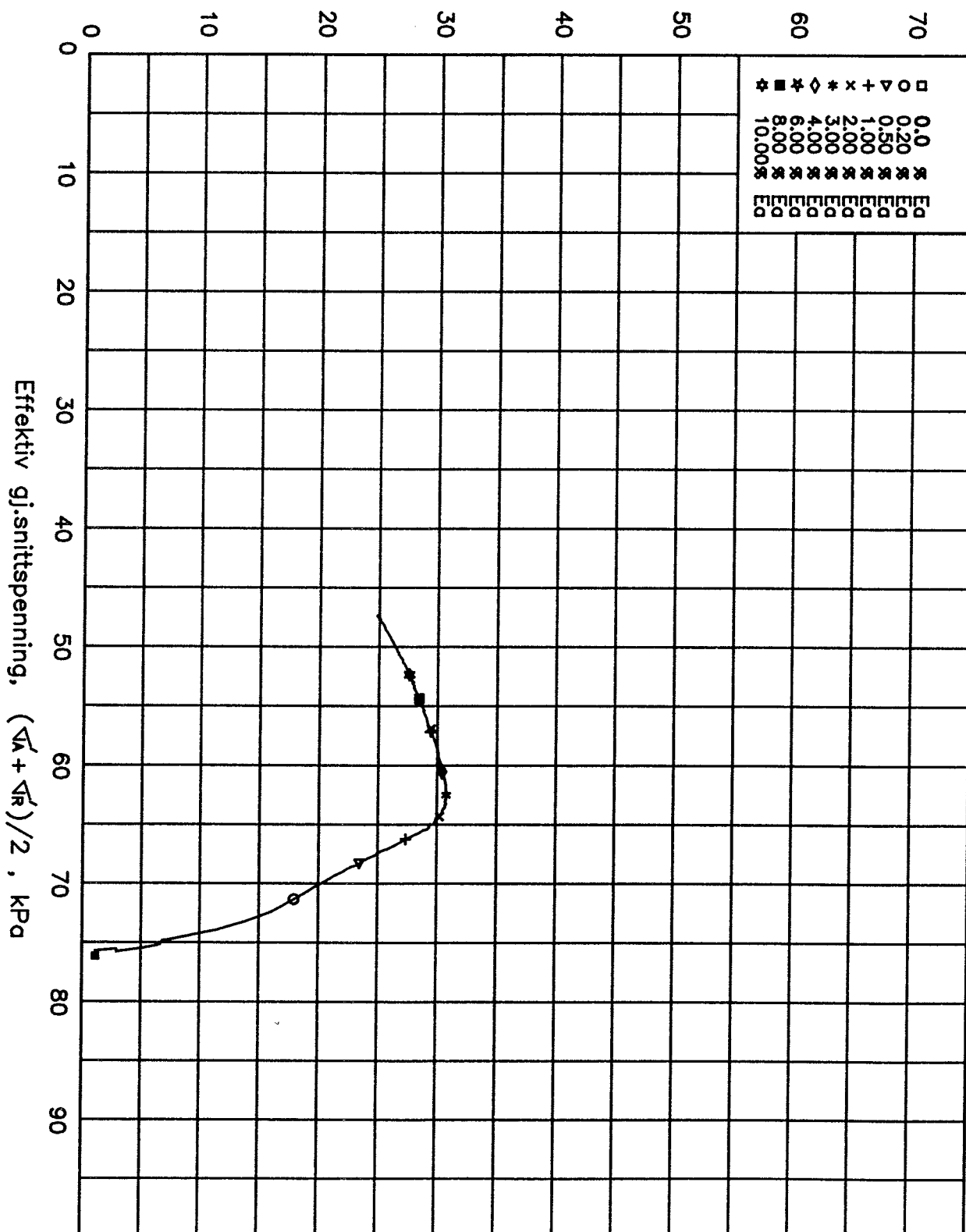
Tegner

Rapport nr. 972516

Figur nr. /68

Dato

06/09/97

Skjaerspenning, $(\Delta \sigma_A - \Delta \sigma_R)/2$, kPa

Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVÆIEN

Konsolidert treaksialforsok

Boring: Hull 7

Del: C

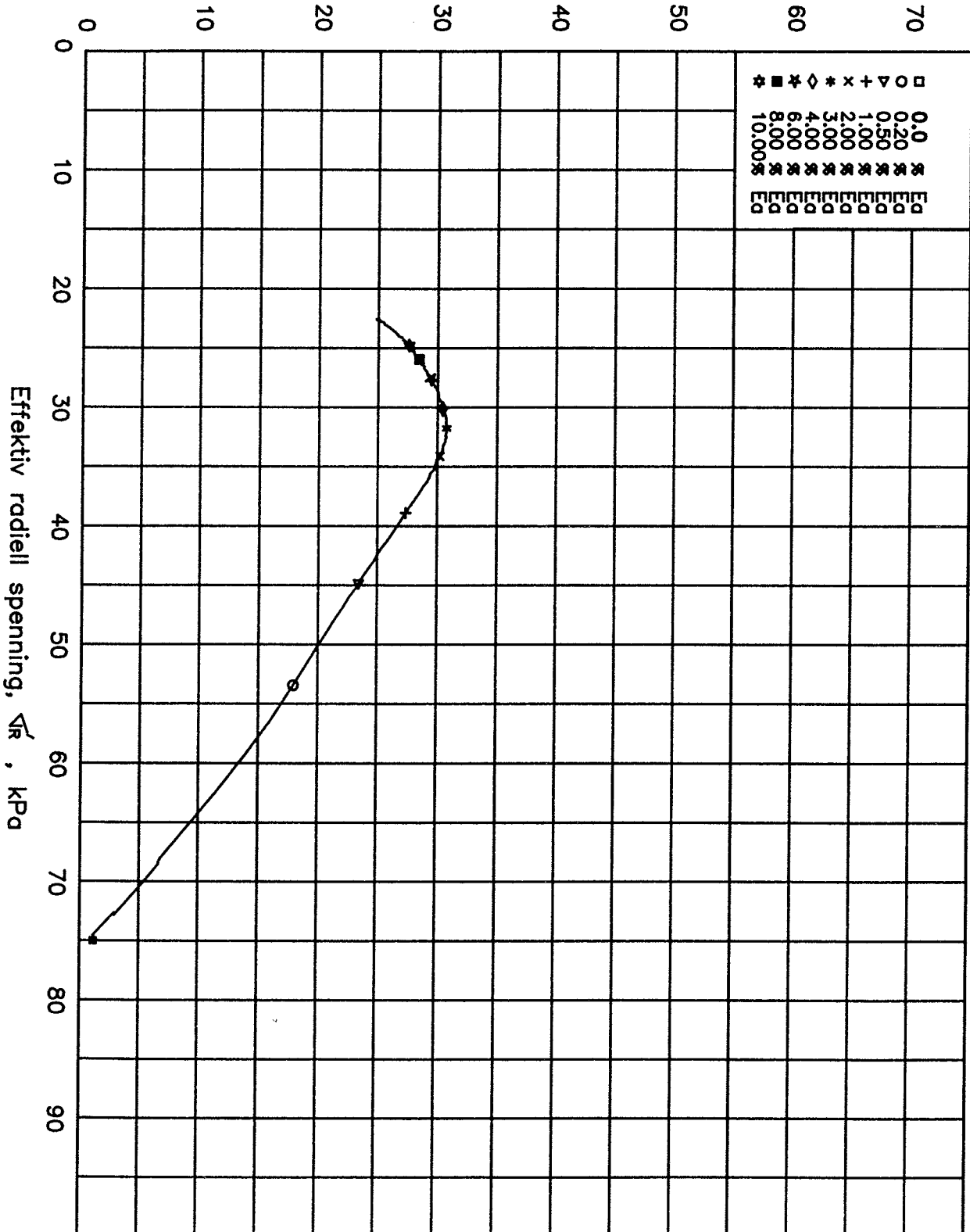
Syl: 92
Test: 1

Dybde = 4.60 m
 $\Delta \sigma_c = 77.3$ kPa
 $\Delta \sigma_{rc} = 75.0$ kPa
 $W = 34.60$ %

Godkjent

Kontrollert
*W. M. M.*Tegner
9.5Rapport nr.
972516Figur nr.
16cDato
06/09/97

Rev.nr. 01.04.89

Skjaerspenning $(\Delta \sigma - \Delta \sigma_R)/2$, kPa

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVÆIEN

Konsolidert treaksialforsøk

Dybde = 4.50 m
 σ_{vc} = 50.5 kPa
 σ_{rc} = 50.0 kPa
 σ_{rc} = 26.80 kPa

Syl: F148
 Test: 1

Boring: Hull1
 Del: A

Rapport nr. 972516

Figur nr. 17A

Tegner 9.5

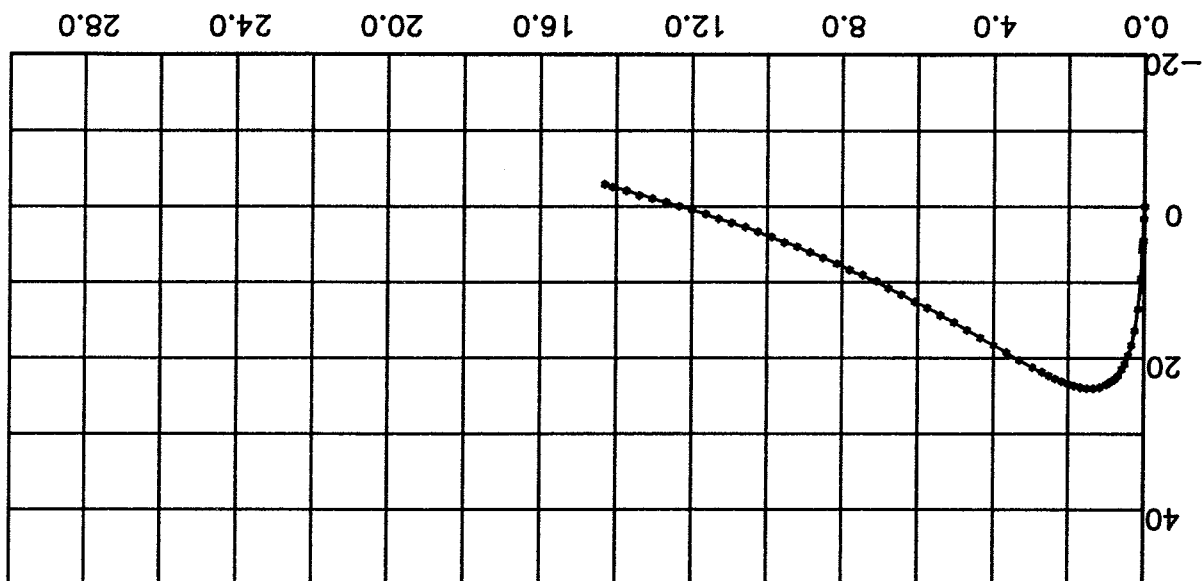
Dato 06/09/97

Kontrollert *WTH*

Godkjent

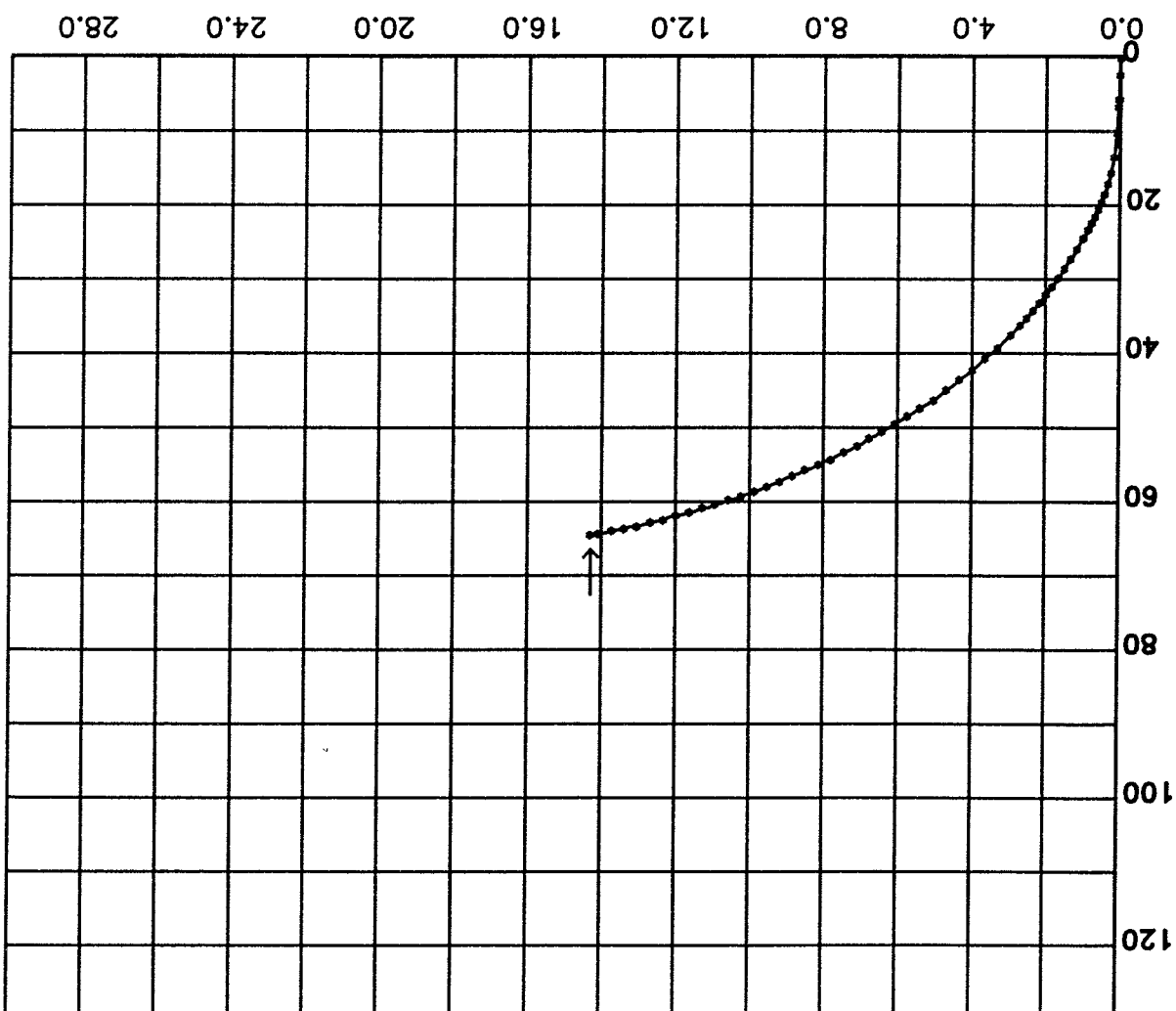


Poretrykk, U, kPa



Aksiell toying, E_a , %

Skjaerspenning, $(\sigma_a - \sigma_r)/2$, kPa



Rev.nr. 01.04.89

NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVÆIEN

Konsolidert treaksialforsok

Boring: Hull1
Syl: F148
Test: 1

Dybde = 4.50 m
 $\Delta \sigma'_c = 50.5$ kPa
 $\Delta \sigma'_R = 50.0$ kPa
W = 26.80 %

Tegner: G.S.
Kontrollert: *[Signature]*
Godkjent:

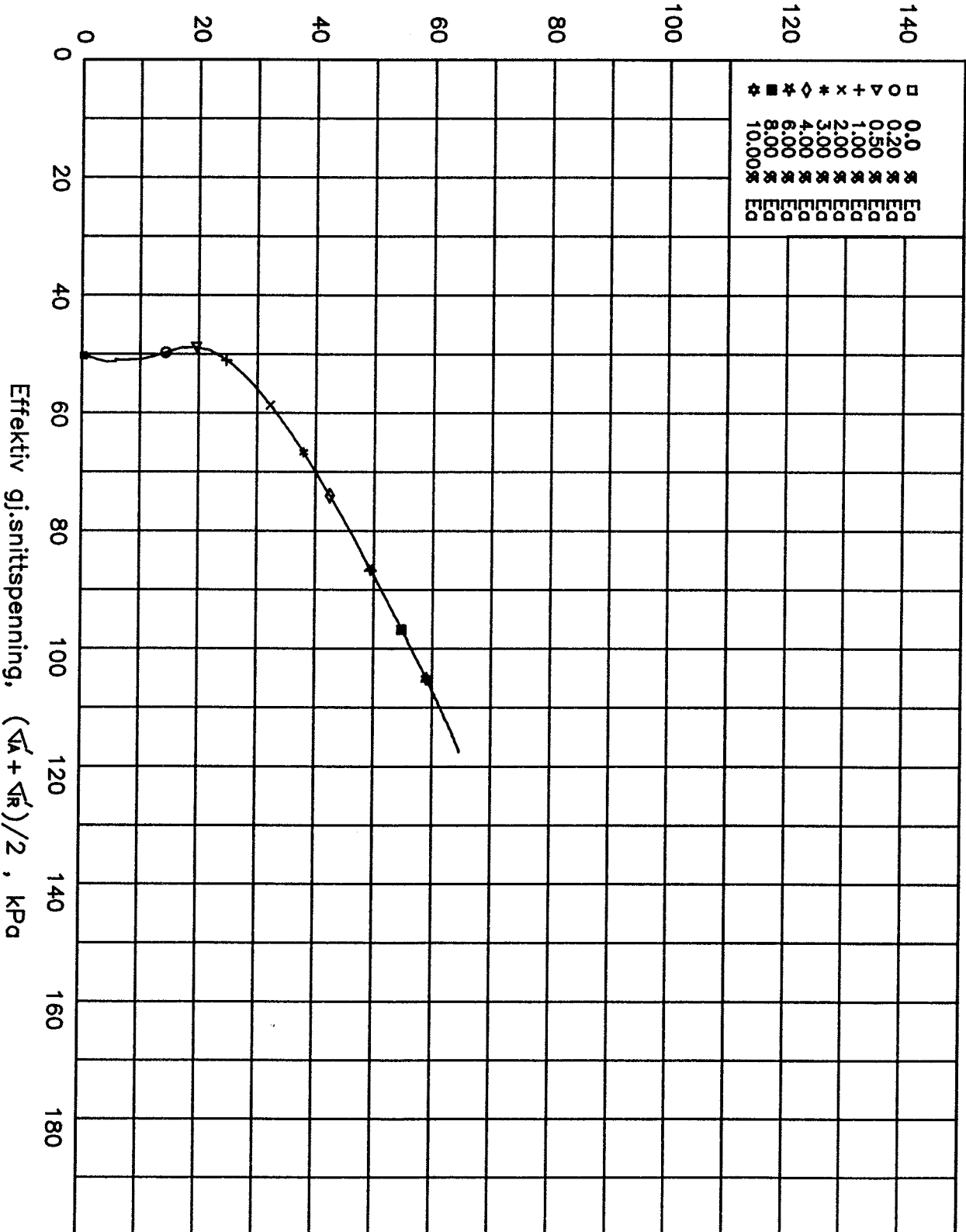


Dato: 08/09/97

Rapport nr. 972516
Figur nr. 173

Rev.nr. 01.04.89

Skjaerspenning, $(\Delta \sigma'_A - \Delta \sigma'_R)/2$, kPa



NVK TERRAPLAN, STATSBYGG MARIDALSVEIEN

Konsolidert treaksialforsok

Syl: F148

Test: 1

Del: A

Boring: Hull1

$\Delta \sigma_c = 4.50$ m
 $\Delta \sigma_c = 50.5$ kPa
 $\Delta \sigma_c = 50.0$ kPa
 $\Delta \sigma_c = 26.80$ kPa
 $\Delta \sigma_c = 26.80$ kPa

Godkjent

Kontrollert

Tegner

G.S

Dato

06/09/97

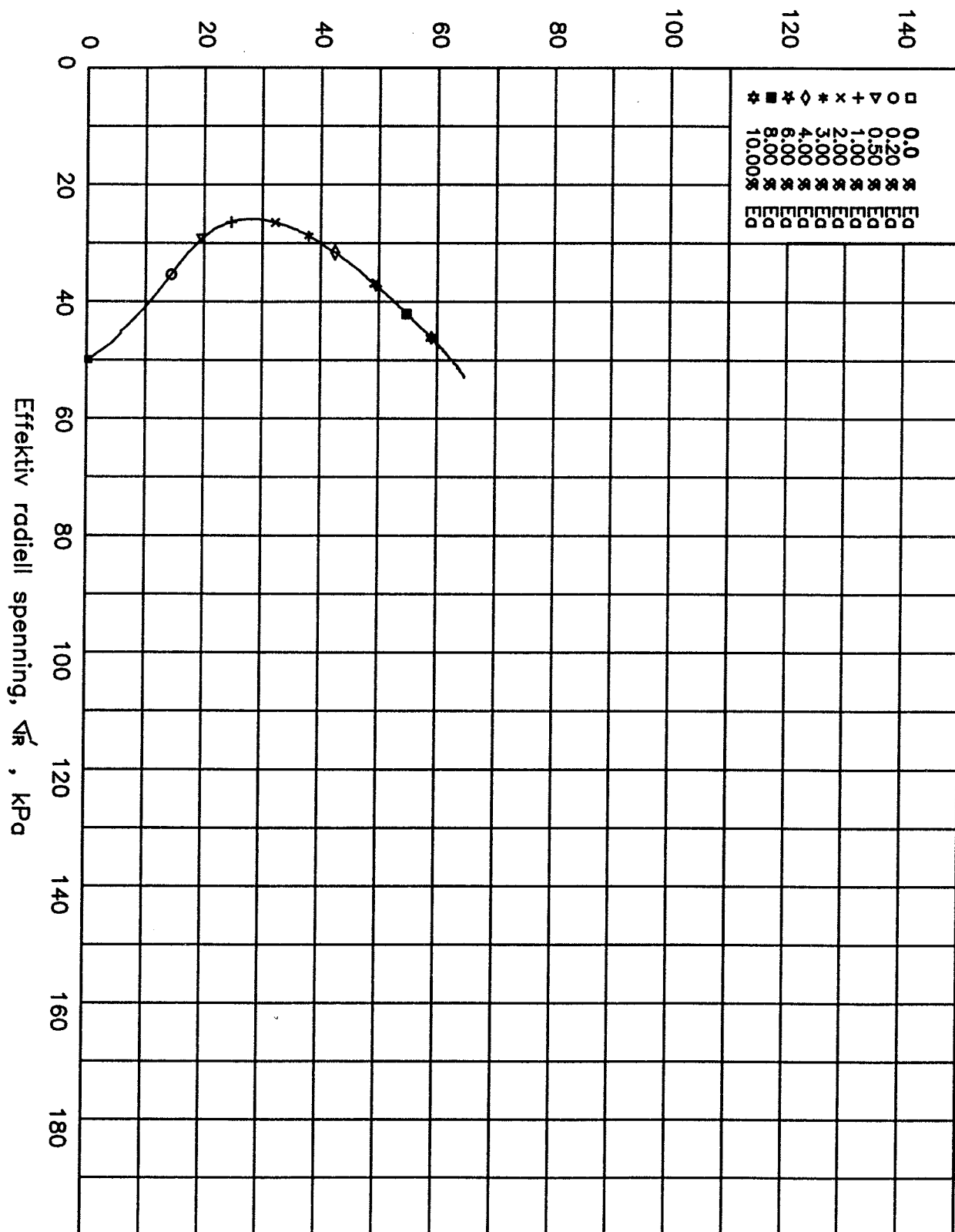
Figur nr.

17c

Rapport nr.

972516

Rev.nr. 01.04.89

Skjaerspenning $(\Delta \sigma_a - \Delta \sigma_R)/2$, kPaEffektiv radiell spenning, $\Delta \sigma_R$, kPa