

# **STATSBYGG**

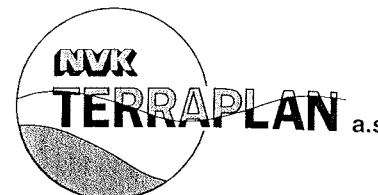
## **GRUNNUNDERSØKELSER FOR NLH ÅS FELLESBYGG OG MEIERIBYGG**

Rapport nr. 96049.01, rev. 0  
13. august 1996

utarbeidet av  
**NVK TERRAPLAN a.s**  
Tollbugt. 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, grunnforhold, leire, silt, sand

Oppdragsnummer: 96049  
Rapportnummer: 96049.01 rev 0  
Oppdragsgiver: Statsbygg  
Oppdrag/rapport: Grunnundersøkelser for  
NLH Ås  
Fellesbygg og meieribygget

Dato: 13. august 1996

Rapportutdrag:

NVK Terraplan as har utført grunnundersøkelser for tilbygg ved fellesbygget og meieribygget på NLH på Ås.

Det er utført 16 totalsonderinger og tatt opp 3 forstyrrede prøveserier for fellesbygget, og det er utført 26 totalsonderinger og tatt opp 1 uforstyrret prøveserie for meieribygget. I tillegg er grunnvannstanden målt på begge stedene.

Grunnundersøkelsene viser svært varierende grunnforhold. Ved fellesbygget er det middels fast til fast siltig leire med noe sand og grus under 3 m tørrskorpe. Dybde til fjell er inntil 7,2 m. Ved meieribygget er det vekslende lag med tildels bløt siltig leire og fastere masser. Dybde til fjell er inntil ca. 14 m. kt.

Udrenert skjærstyrke er ca 20 kPa under tørrskorpa, og vanninnholdet mellom 20 og 30 %.

Land/fylke:	Akershus	Oppdragsansvarlig: Knut Espedal
Kommune:	Ås	
Sted:	NLH, Ås	Saksbehandler: Leif Olav Bogen
Kartblad:	1914 III	UTM-koordinater: NM 998 157

Rapport nr. 96049.01, rev. 0  
Dato: 13. august 1996

**OPPDRAUGSGIVER: STATSBYGG.**

**GRUNNUNDERSØKELSER FOR 93033 NLH - FELLESBYGGET  
OG 93034 NLH - MEIERIBYGGET.**

**Geoteknisk datarapport**

1.0 INNLEDNING - PROSJEKT	side 2
2.0 GRUNNUNDERSØKELSER UTFØRT JULI 1996	side 2
3.0 GRUNNFORHOLD	side 3

**Bilag:**

Bilag 1:	Tegnforklaring for geotekniske kart og profiler
Bilag 2:	Innmåling av borpunkter og borresultater

**Tegninger**

Tegn. nr. 96049-01, a	: Situasjonsplan Fellesbygget, 1:500
Tegn. nr. 96049-01, b	: Situasjonsplan Meieribygget, 1:500
Tegn. nr. 96049-02	: Profil 1-1, Fellesbygget
Tegn. nr. 96049-03	: Profil 2-2, Fellesbygget
Tegn. nr. 96049-04	: Profil 3-3, Fellesbygget
Tegn. nr. 96049-05	: Augerboring 1 v/pkt. 1, Fellesbygget
Tegn. nr. 96049-06	: Augerboring 1 v/pkt. 1, Fellesbygget
Tegn. nr. 96049-07	: Augerboring 1 v/pkt. 1, Fellesbygget
Tegn. nr. 96049-08	: Profil 1-1, Meieribygget
Tegn. nr. 96049-09	: Profil 2-2, Meieribygget
Tegn. nr. 96049-10	: Profil 3-3, Meieribygget
Tegn. nr. 96049-11	: Profil 4-4, Meieribygget
Tegn. nr. 96049-12	: Profil 5-5, Meieribygget
Tegn. nr. 96049-13	: Prøveserie Pr 1, Meieribygget
Tegn. nr. 96013-14	: Ødometerforsøk Pr1 - 5,5 m dybde
Tegn. nr. 96013-15	: Ødometerforsøk Pr1 - 9,3 m dybde
Tegn. nr. 96013-16	: Ødometerforsøk Pr1 - 10,25 m dybde
Tegn. nr. 96013-17	: Treksialforsøk Pr 1 - aktivt forsøk
Tegn. nr. 96013-18	: Treksialforsøk Pr 1 - passivt forsøk



## 2.2 Meieribygget

### 2.2.1 Totalsonderinger

Som det fremgår av situasjonsplan, tegn. nr. 96049-01 er det utført totalsonderinger i 26 punkter på den aktuelle tomten, pkt. merket 21 til 46, for å kontrollere løsmassenes relative lagringsfasthet og dybde til fjell.

### 2.2.2 Prøveserie

Det er ved siden av borhull 31 tatt opp uforstyrrede prøver ned til 12,0 meter under terreng med 54mm sylinderprøvetaker for analyse i laboratoriet. Det er utført rutineanalyse samt 3 ødometerforsøk og 2 treksialforsøk. Rutineanalyse og ødometerforsøk er utført ved vårt laboratorium, mens treksialforsøkene er utført ved laboratoriet til Norges Geotekniske Institutt.

### 2.2.3 Hydraulisk grunnvannstandsmåler

Det er installert hydraulisk poretrykksmåler ved pkt. 31 den 25/7-96.

Avlesning 1/8-96:

Terreng kt.	Dybde filter	Høyde over terreng	Dybde avlest gr. v. stand	Dybde under terreng	Kote grunnvannstand
88,5	8,0	1,45	4,03	2,58	85,92

## 3.0 GRUNNFORHOLD

### 3.1 Fellesbygget

Resultatene fra boringene er presentert i 3 lengdeprofiler, tegning 96049-02 til -04. Resultatene fra augerboringene er vist på tegning -05 til -07. Borede dybder samt koordinater, terrenghøyder og fjellkoter er vist i bilag 2.

Totalsonderingene indikerer middels fast til fast siltig leire med enkelte grovere lag med silt/sand ned til fjell. Prøvene som er tatt opp viser fast til meget fast tørrskorpeleire ned til ca. 3 m dybde deretter siltig leire med noe sand og grus.

Dybde til fjell i borpunktene er mellom 2,4 og 7,2 m. Dybde til fjell er størst i sørvestre hjørne av området som er undersøkt.

Grunnvannstanden er som nevnt ovenfor målt 4,2 m under terreng, dvs på ca. kote 92,0.

### 3.2 Meieribygget

Resultatene fra boringene er presentert i 5 lengdeprofiler, tegning 96049-08 til -12. Resultatene fra laboratorieanalysene er presentert på tegning -13, ødometerforsøkene på tegning -14 til -16 og treaksialforsøkene på tegning -17 og -18. Borede dybder samt koordinater, terrenghøyder og fjellkoter er vist i bilag 2.

Totalsonderingene viser svært varierende grunnforhold på tomten. Sonderingen utført i den sørøstlige delen av tomten indikerer bløt til middels fast siltig leire med lag av grovere masser innimellom.

Sonderingene utført lengst nordvest indikerer under tørrskorpa et lag siltig leire med innslag av sand og grus ned til ca. 2-5 m dybde. Deretter er det et lag med svært faste masser med tykkelse ca. 2-4 m. Videre nedover er det trolig bløt til middels fast siltig leire med noe sand og grus.

Prøveserien tatt opp ved punkt 31 viser tørrskorpe ned til ca. 3-4 m dybde. Deretter leire og siltig leire ned til 10,5 m dybde. Leira inneholder flere sandlag og sandlommer og deler av enkelte prøver er mistet trolig pga av sandlag i løsmassene. Over fjell ligger et lag moreneleire bestående av leire, silt, sand og grus.

Dybde til fjell i borpunktene er mellom 6,6 og 14,1 m.

Grunnvannstanden er som nevnt ovenfor målt 2,6 m under terreng, dvs på kote 85,9.

Vanninnholdet i leira er mellom ca. 20 og 30 %. Romvektene er forholdsvis høye, mellom 19 og 21 kN/m<sup>3</sup>, noe som kan tyde på at løsmassene er overkonsolidert, dvs tidligere forbelastet.

Uforstyrret skjærstyrke målt ved konusforsøk og enaksialt trykkforsøk er på ca. 20 kPa under tørrskorpa, dvs bløt til middels leire. Et lag med noe mindre skjærstyrke kan forekomme på ca. 7 m dybde (mistet prøve).

Treaksialforsøkene utført på 4,5 m dybde viser udrenert skjærstyrke på 18 kPa ved 2 % deformasjon for det passive forsøket og 26 kPa ved 6 % deformasjon for det aktive forsøket.

Ødometerforsøkene er utført på hhv. 5,5, 9,3 og 10,25 m dybde. Modultallet for leira er mellom 18,5 og 22, dvs middels leire. Ødometerforsøkene kan være noe forstyrret da leira inneholder noe sand og gruskorn.

NVK TERRAPLAN a.s.  
Drammen 13. august 1996

  
Knut Espedal



## 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).
◐	Deietrykksondering (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.
+	Vinge-boring (VB)	Måling av uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke i felt.
⊙	Prøveserie (PR)	Prøver tatt med boringsredskap (skovlbor (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	11,1 + 2,0	Terrengkote
21,5		Boret dybde i løsmasser + evt. boret dybde i fjell Kote antatt fjell, dersom fjell ikke er påtruffet angis ~.

## Opptegning i profil

Generelt:

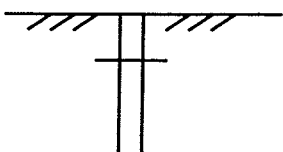
Terreng:



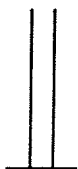
Fjell:



Forboret:



Avslutning av boring (gjelder alle sonderingstyper):



Boring avsluttet  
årsak ikke angitt



Antatt fjell

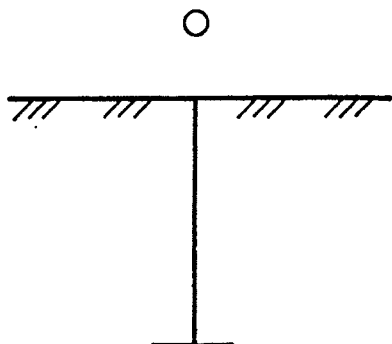


Antatt sten, blokk  
eller fast grunn



Boret i antatt fjell  
(hvis usikker overgang settes ?)

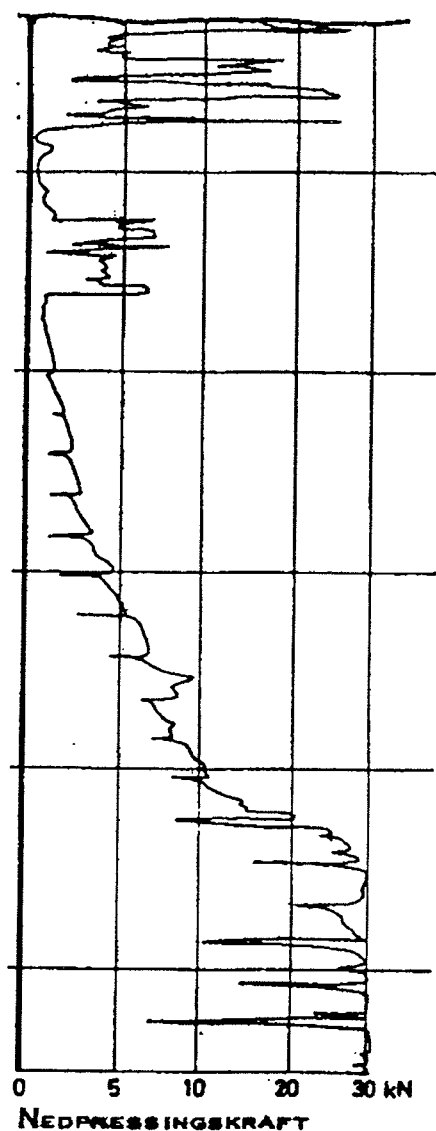
## Sonderingsdiagrammer



### 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.

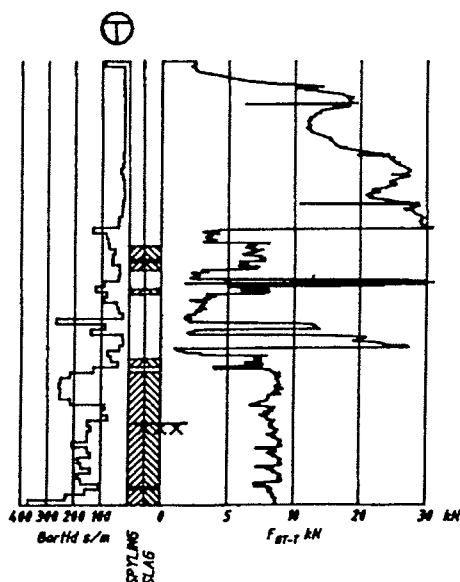




### Dreietrykksondering

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

Økt rotasjonshastighet vises med kryss.



### Totalsondering

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

Målt nedpressingskraft vises som funksjon av dybder der hvor boringen er utført med prosedyre som for dreietrykk-sondering. Økt rotasjonshastighet 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 (evt. 1,0 m) på motsatt side av diagrammet.

**INNMÅLING AV BORPUNKTER OG BORRESULTATER****Fellesbygget**

Totalsonderingsdiagrammene er vist på profiltegningene. 96049-02 til 08.

Grunnboringsresultater, boringer juni 1996						
Pkt. nr.	TYPE	X	Y	Z	D	Z-D
1	T	185452,796	3106,863	96,2	4,6	91,6
2	T	185442,133	3106,625	96,1	4,5	91,6
3	T	185432,098	3097,618	95,3	7,2	88,1
4	T	185452,988	3126,850	97,3	2,6	94,7
5	T	185442,886	3127,146	97,1	3,3	93,8
6	T	185432,886	3127,447	96,8	4,8	92,0
7	T	185453,070	3147,110	97,9	2,4	95,5
8	T	185443,289	3147,516	97,7	3,0	94,7
9	T	185432,038	3147,571	97,6	3,3	94,3
10	T	185463,448	3156,795	98,2	3,4	94,8
11	T	185453,546	3161,999	98,1	4,0	94,1
12	T	185443,515	3162,553	97,9	3,5	94,4
13	T	185431,457	3162,972	97,7	4,0	93,7
14	T	185455,784	3176,855	98,0	3,5	94,5
15	T	185441,781	3176,903	97,7	4,9	92,8
16	T	185433,255	3177,597	97,5	4,8	92,7

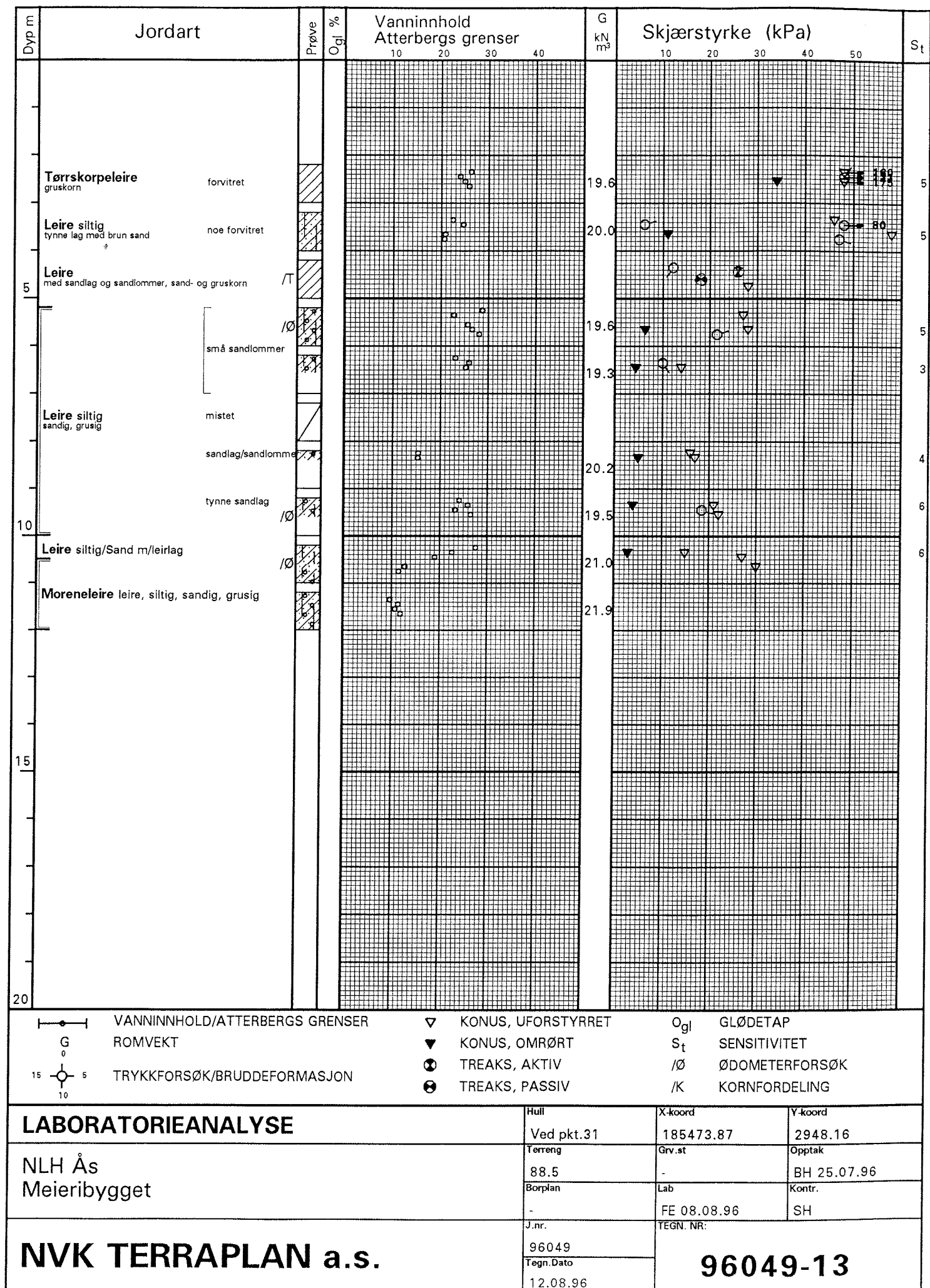
**Meieribygget**

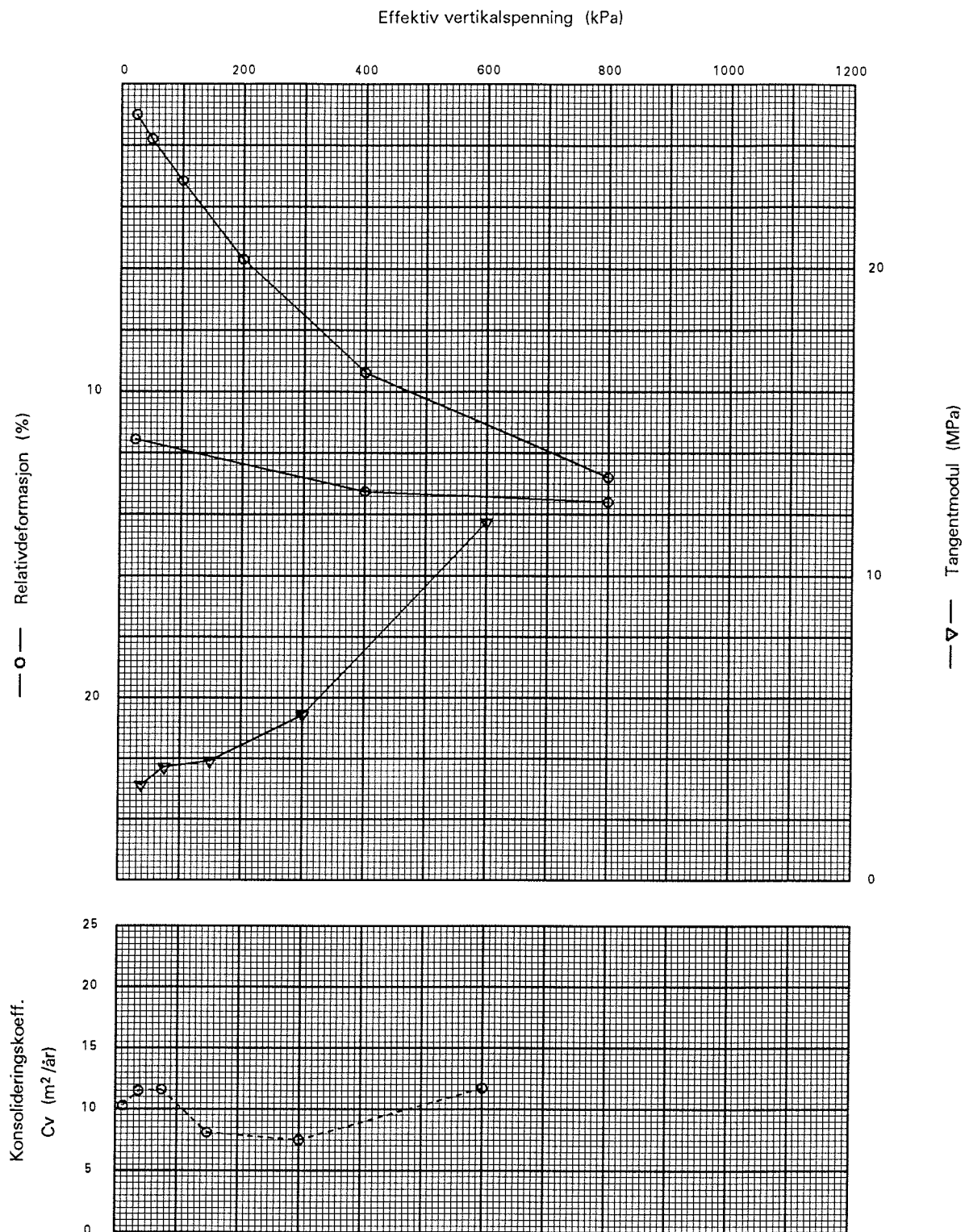
Totalsonderingsdiagrammene er vist på profiltegningene. 96049-02 til 08.

Grunnboringsresultater, boringer juni 1996						
Pkt. nr.	Type	X	Y	Z	D	Z-D
21	T	185438,211	2949,413	89,0	6,6	82,4
22	T	185443,814	2958,071	89,1	8,2	80,9
23	T	185450,455	2968,295	89,1	8,7	80,4
24	T	185446,777	2944,247	88,8	6,9	81,9
25	T	185452,401	2953,024	88,9	6,7	82,2
26	T	185459,391	2963,398	89,1	10,5	78,6
27	T	185454,092	2938,001	88,6	8,8	79,8
28	T	185461,504	2950,861	89,1	9,4	79,7
29	T				14,1	
30	T	185461,908	2932,854	88,3	6,9	81,4
31	T	185473,866	2948,161	88,5	13,4	75,1
32	T	185476,069	2955,428	88,7	12,6	76,1
33	T	185470,358	2925,527	88,2	10,0	78,2
34	T	185478,691	2918,754	88,3	11,7	76,6
35	T	185487,334	2928,427	88,7	12,9	75,8
36	T	185491,044	2934,364	88,7	11,9	76,8
37	T	185495,794	2941,868	88,7	12,2	76,5
38	T	185500,713	2950,834	88,7	12,6	76,1
39	T	185506,096	2959,865	88,9	11,2	77,7
40	T	185509,396	2966,170	89,2	9,3	79,9
41	T	185495,872	2921,095	88,3	12,4	75,9
42	T	185498,490	2929,919	88,5	10,7	77,8
43	T	185502,433	2938,547	88,6	12,3	76,3
44	T	185506,741	2946,667	88,8	13,7	75,1
45	T	185510,592	2955,282	88,9	11,5	77,4
46	T	185516,962	2962,386	89,0	9,6	79,4

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:
T =	Totalsondering. Maskinsondering med digital avlesning av sonderingsmotstand og boret dybde, og sikker angivelse av fjell (boring i fjell).
Z =	Terrenghøyde/kotehøyde i borpunkt i følge NGO-0
D =	Boret dybde i løsmasser regnet fra terreng i vedkommende punkt
Z-D =	Kotehøyde fjell





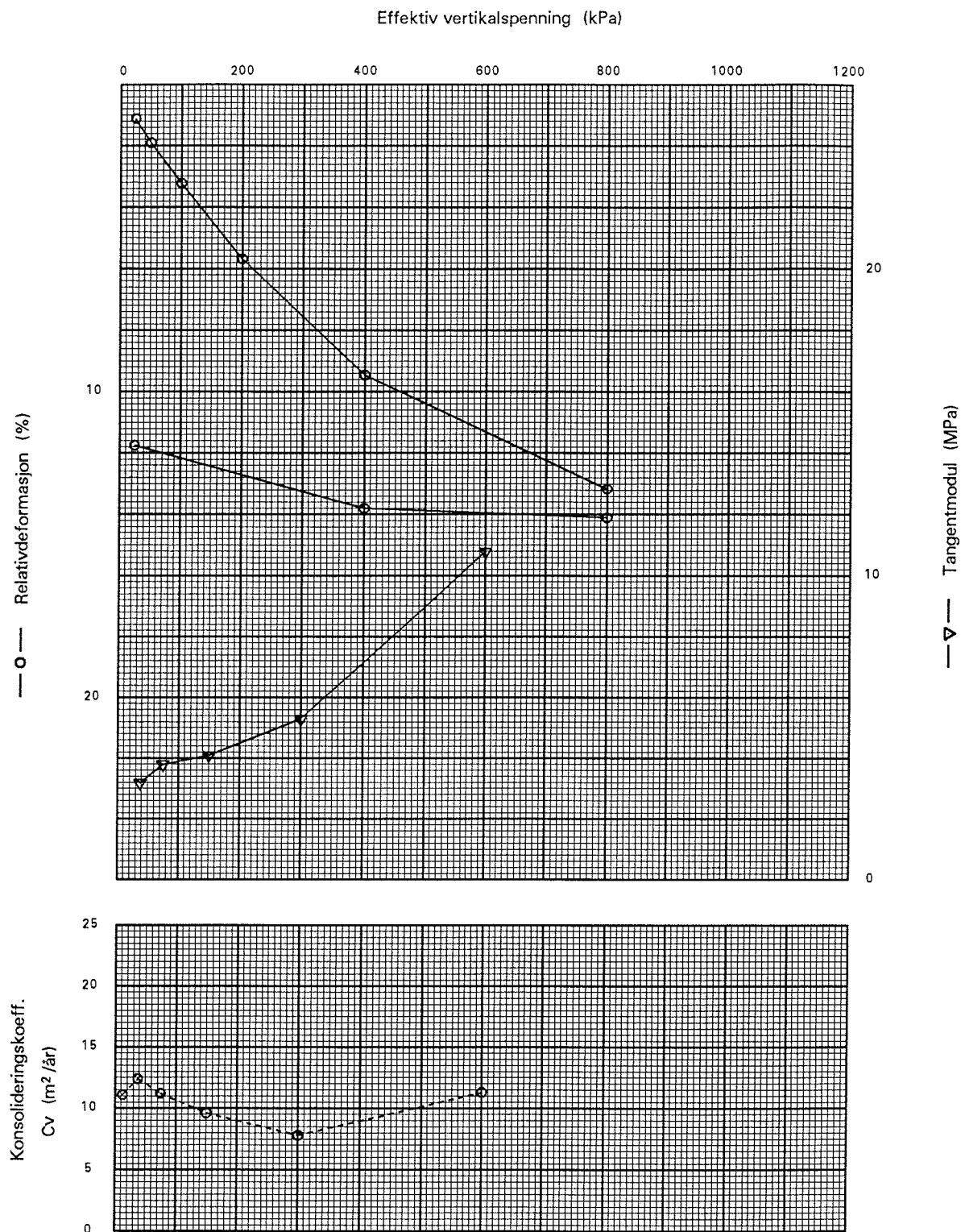
Anm: Leire, siltig, noe sandig og grusig Lasttrinn 25-50-100-200-400-800-800-400-25

## ØDOMETERFORSØK

NLH Ås  
Meieribygget

Hull	Dybde	Wc
Ved pkt.31	5.5 m	25.7 %
Romvekt	Po	Pc
19.6 kN/m <sup>3</sup>	79 kPa	-
Trinntid	Lab	Kontr.
30'	09.08.96	SH
J.nr.	TEGN.NR.	
96049	96049-14	
Tegn.Dato		
12.08.96		

**NVK TERRAPLAN a.s.**



Anm: Leire, siltig, noe sandig og grusig Lasttrinn 25-50-100-200-400-800-800-400-25

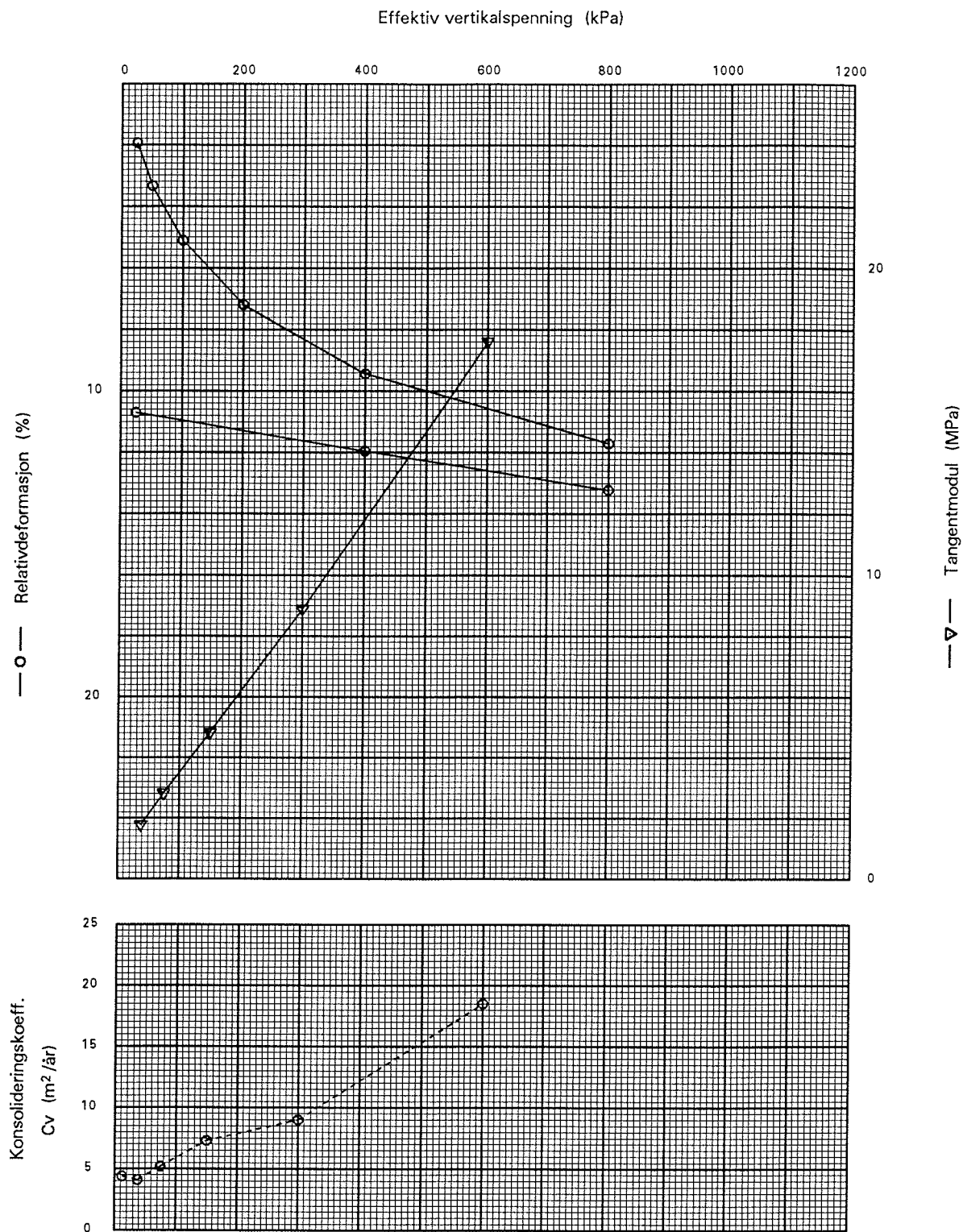
## ØDOMETERFORSØK

NLH Ås  
Meieribygget

Hull	Dybde	Wc
Ved pkt.31	9.3 m	25.9 %
Romvekt	Po	Pc
19.8 kN/m <sup>3</sup>	115 kPa	-
Trinntid	Lab	Kontr.
30'	09.08.96	SH
J.nr.	TEGN.NR.	
96049		
Tegn.Dato		
12.08.96		

**NVK TERRAPLAN a.s.**

**96049-15**



Anm: Leire, siltig Lasttrinn 25-50-100-200-400-800-800-400-25

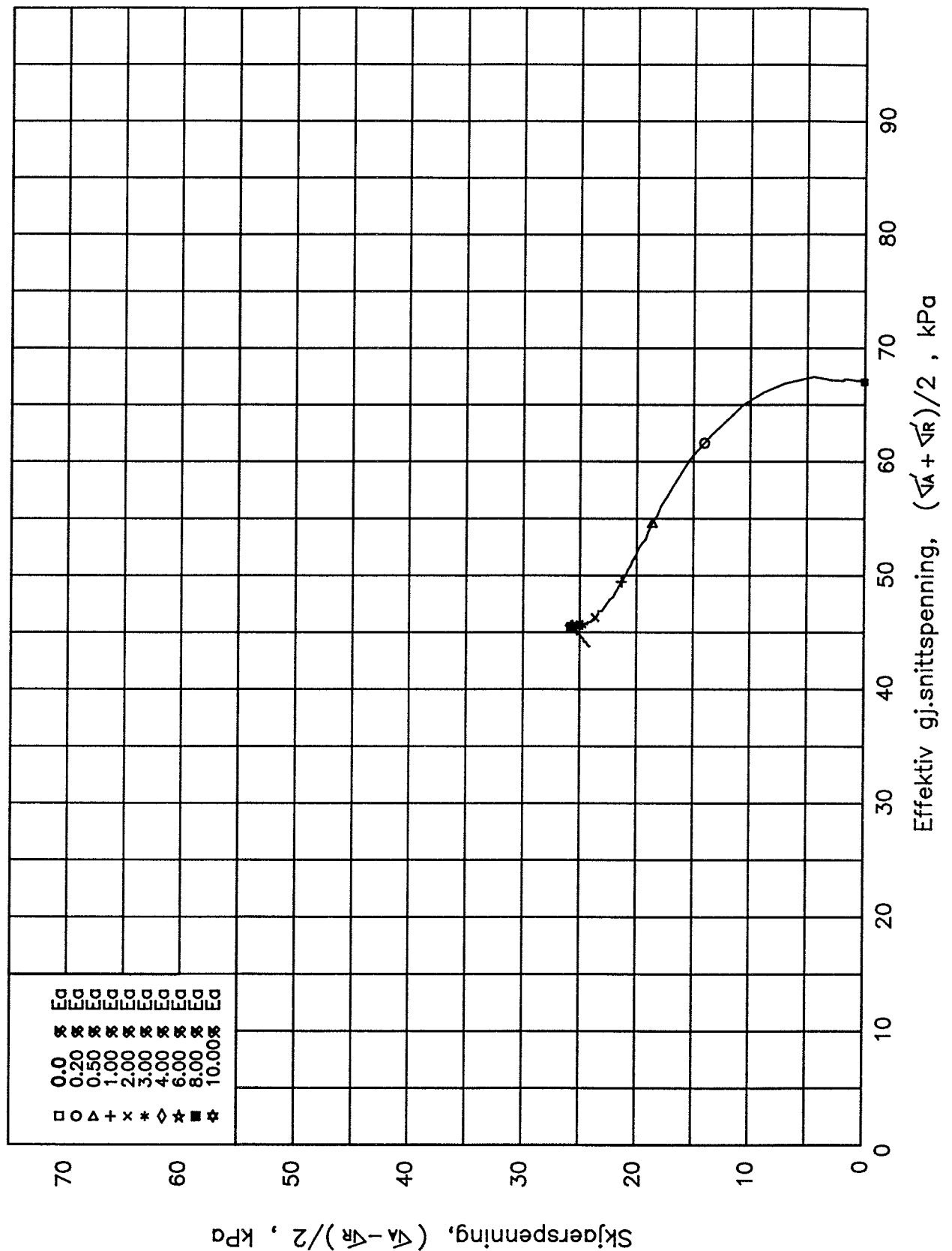
## ØDOMETERFORSØK

NLH Ås  
Meieribygget

Hull	Dybde	Wc
Ved pkt.31	10.25 m	27.6 %
Romvekt	Po	Pc
20.4 kN/m3	124 kPa	-
Trinntid	Lab	Kontr.
30'	09.08.96	SH
J.nr.	TEGN.NR.	
96049	96049-16	
Tegn.Dato		
12.08.96		

**NVK TERRAPLAN a.s.**





Rev.nr. 01.04.89

AAS, NLH

Report No.

962522

Figure No.

-17a

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 4.60 m

Drawn by

9.5

Date

08/12/96

Boring: v/31

Syl: 1007

$\sigma'_{AC}$  = 67.1 kPa

Checked

9.5

Del: B

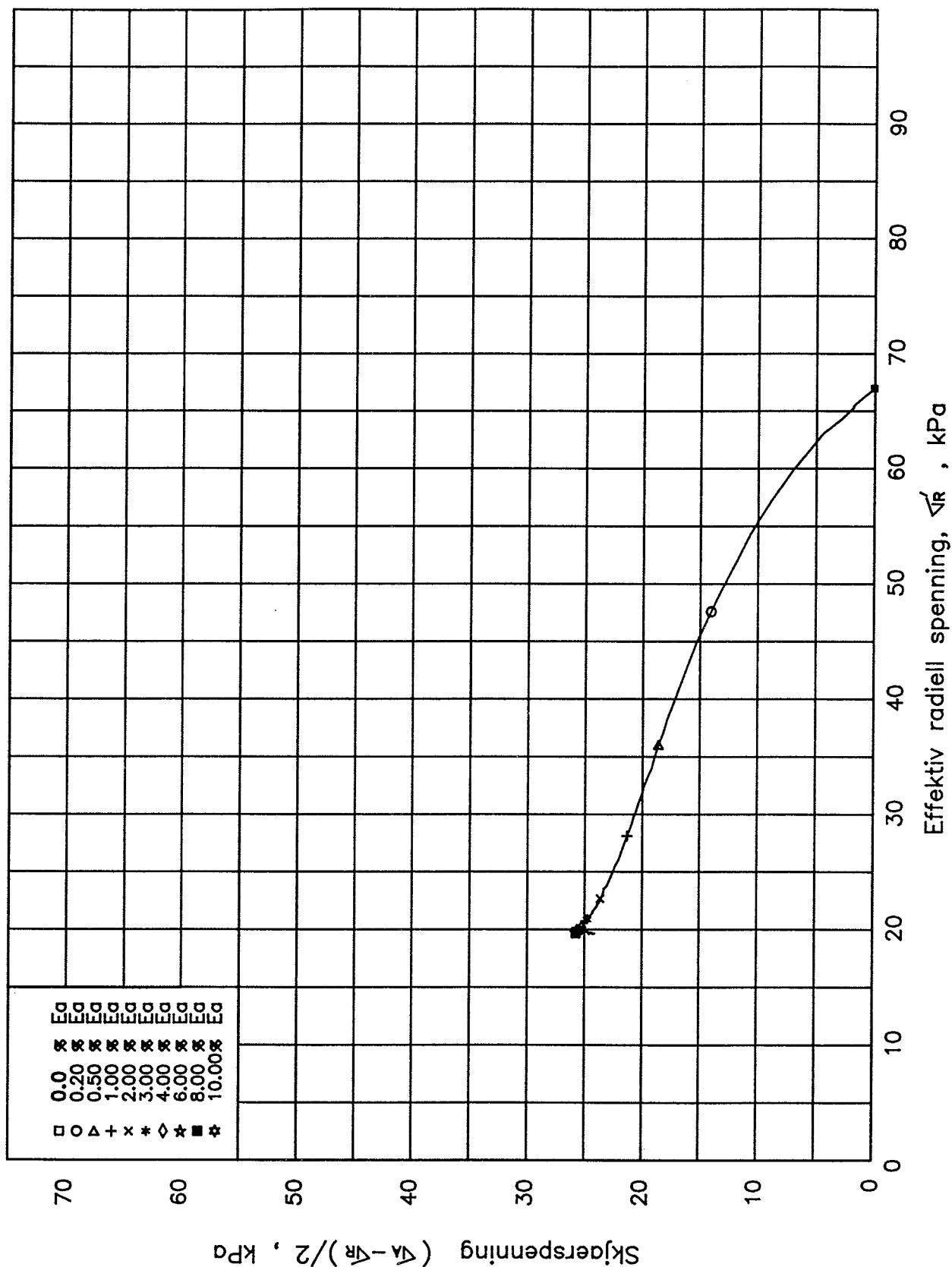
Test: 1

$\sigma'_{RC}$  = 67.0 kPa

Approved

W<sub>i</sub> = 25.07 %





Rev.nr. 01.04.89

AAS, NLH

Report No. 962522 Figure No. -176

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 4.60 m

Boring: v/31

Syl: 1007

$\sigma'_{AC}$  = 67.1 kPa

Del: B

Test: 1

$\sigma'_{RC}$  = 67.0 kPa

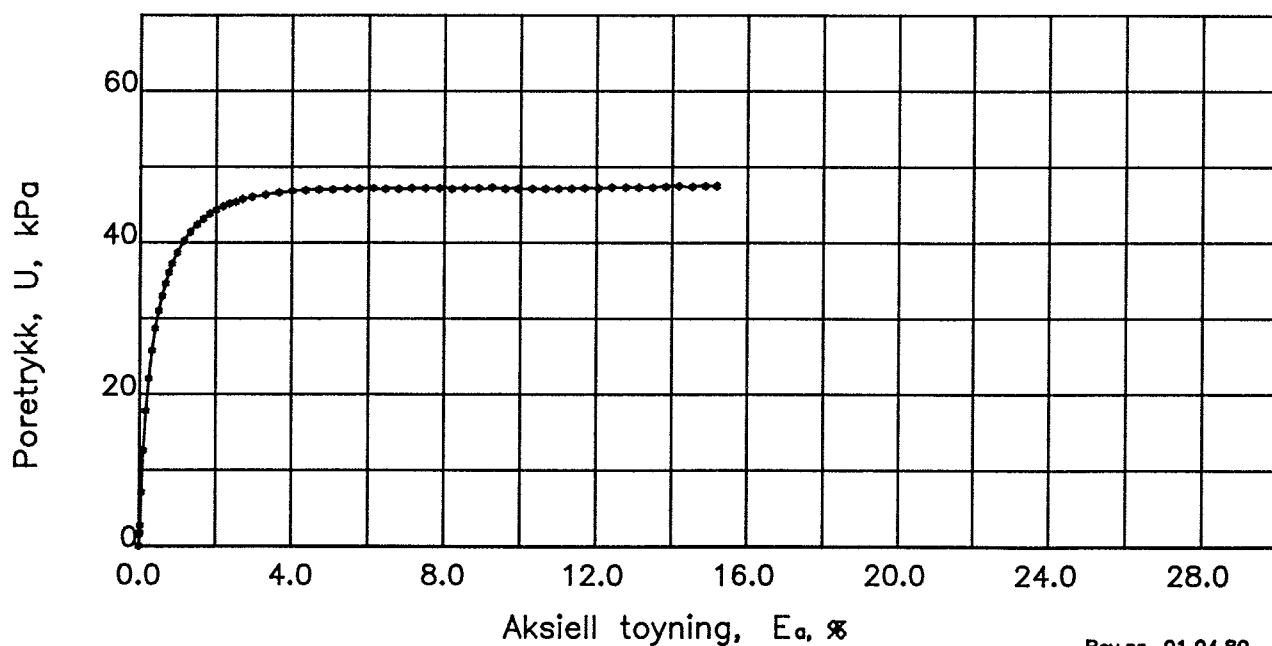
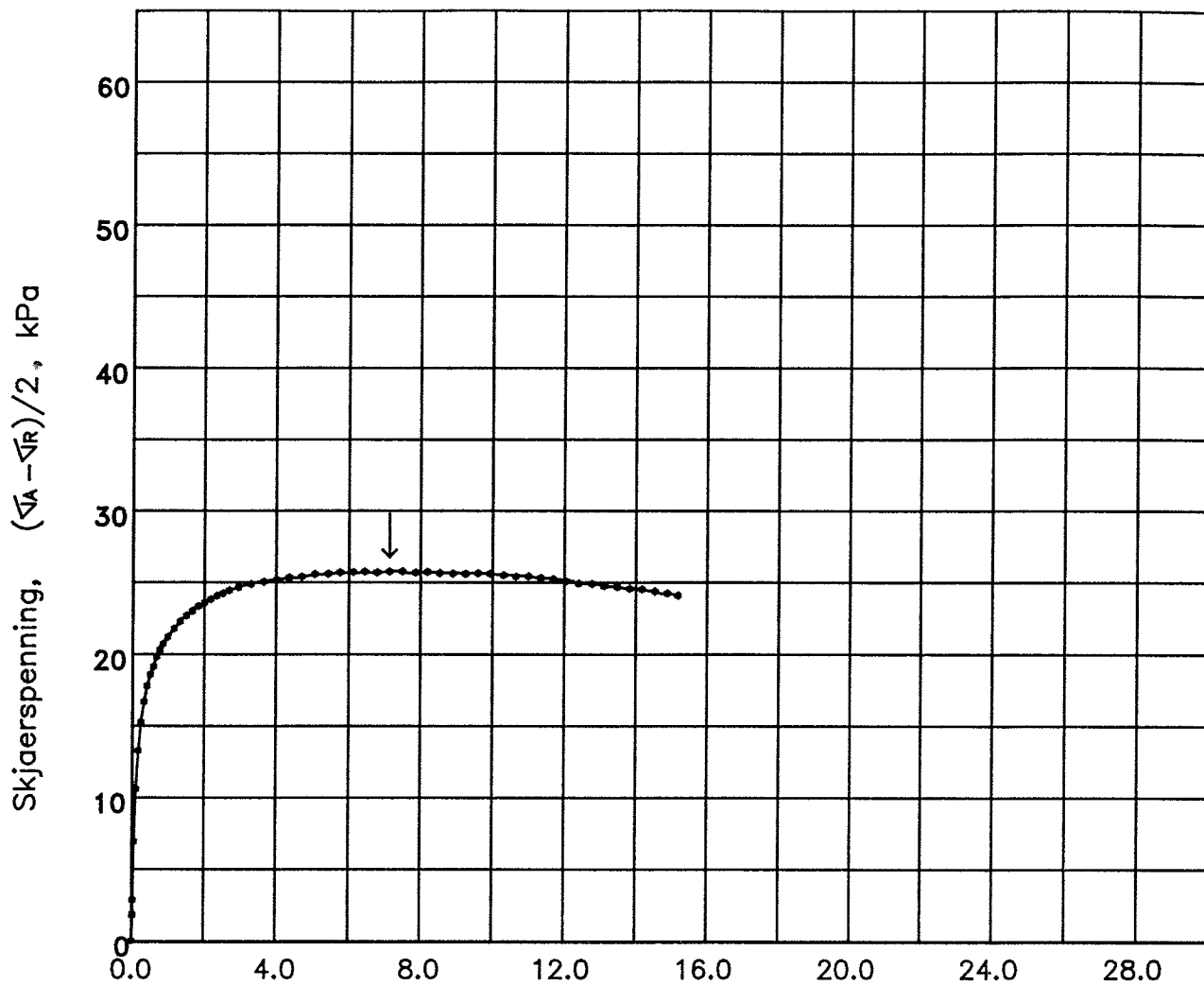
$W_i$  = 25.07 %

Drawn by SS Date 08/12/96

Checked SS

Approved





AAS, NLH

Konsolidert treaksialforsok

Boring: v/31

Del: B

Syl: 1007

Test: 1

Dybde = 4.60 m

$\sigma'_{AC}$  = 67.1 kPa

$\sigma'_{RC}$  = 67.0 kPa

$W_i$  = 25.07 %

Rev.nr. 01.04.89

Report No.

962522

Figure No.

- 17c

Drawn by

G.S

Date

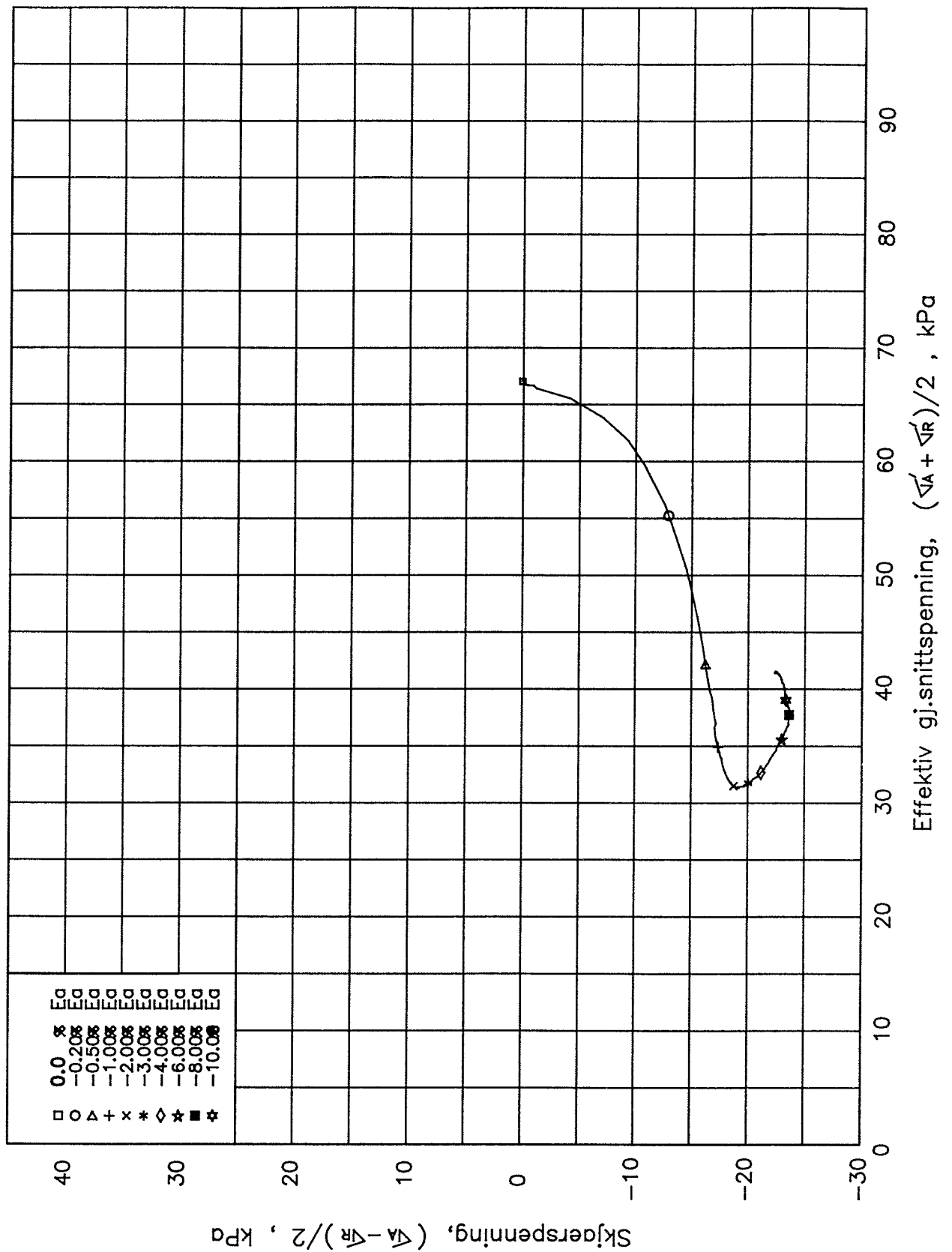
08/12/96

Checked

G.S

Approved





Rev.nr. 01.04.89

AAS, NLH

Report No.

962522

Figure No.

- /8a

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 4.50 m

Drawn by

JS

Date

08/12/96

Boring: v/31

Syl: 1007

$\sigma'_{AC}$  = 67.1 kPa

Checked

JS

NGI

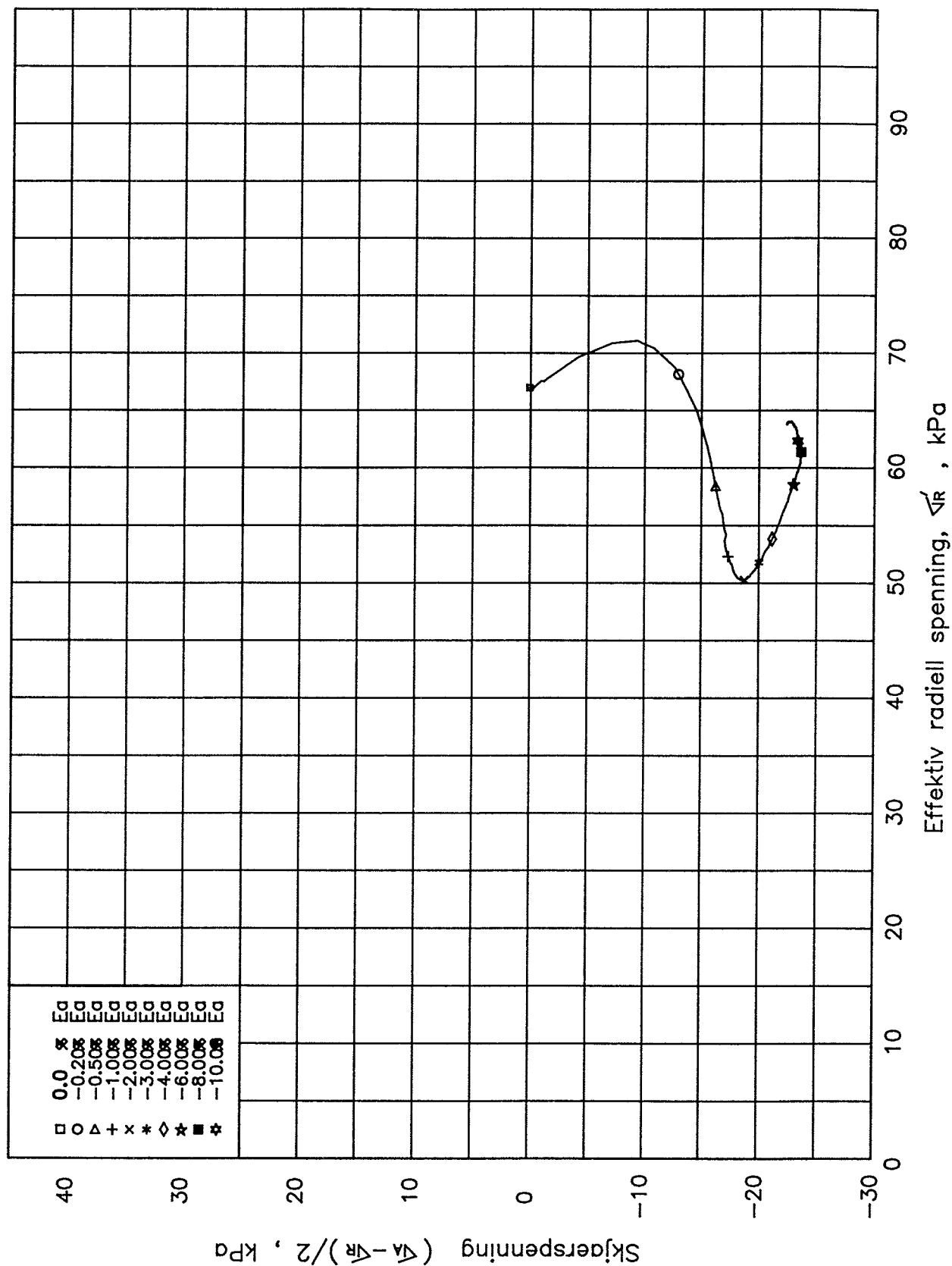
Del: A

Test: 1

$\sigma'_{RC}$  = 67.0 kPa

Approved

$W_i$  = 22.12 %



Rev.nr. 01.04.89

AAS, N L H

Report No.

962522

Figure No.

-186

Konsolidert treaksialforsok

Dybde = 4.50 m

Drawn by

9.5

Date

08/12/96

Boring: v/31

Syl: 1007

$\sigma'_{AC}$  = 67.1 kPa

Checked

9.5

Del: A

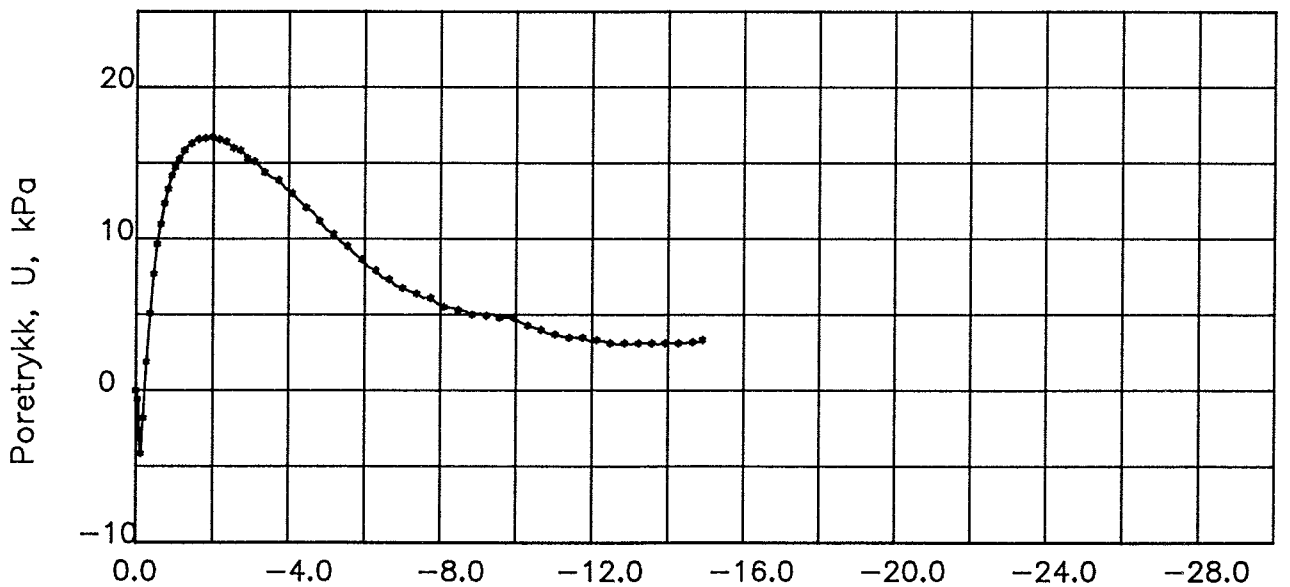
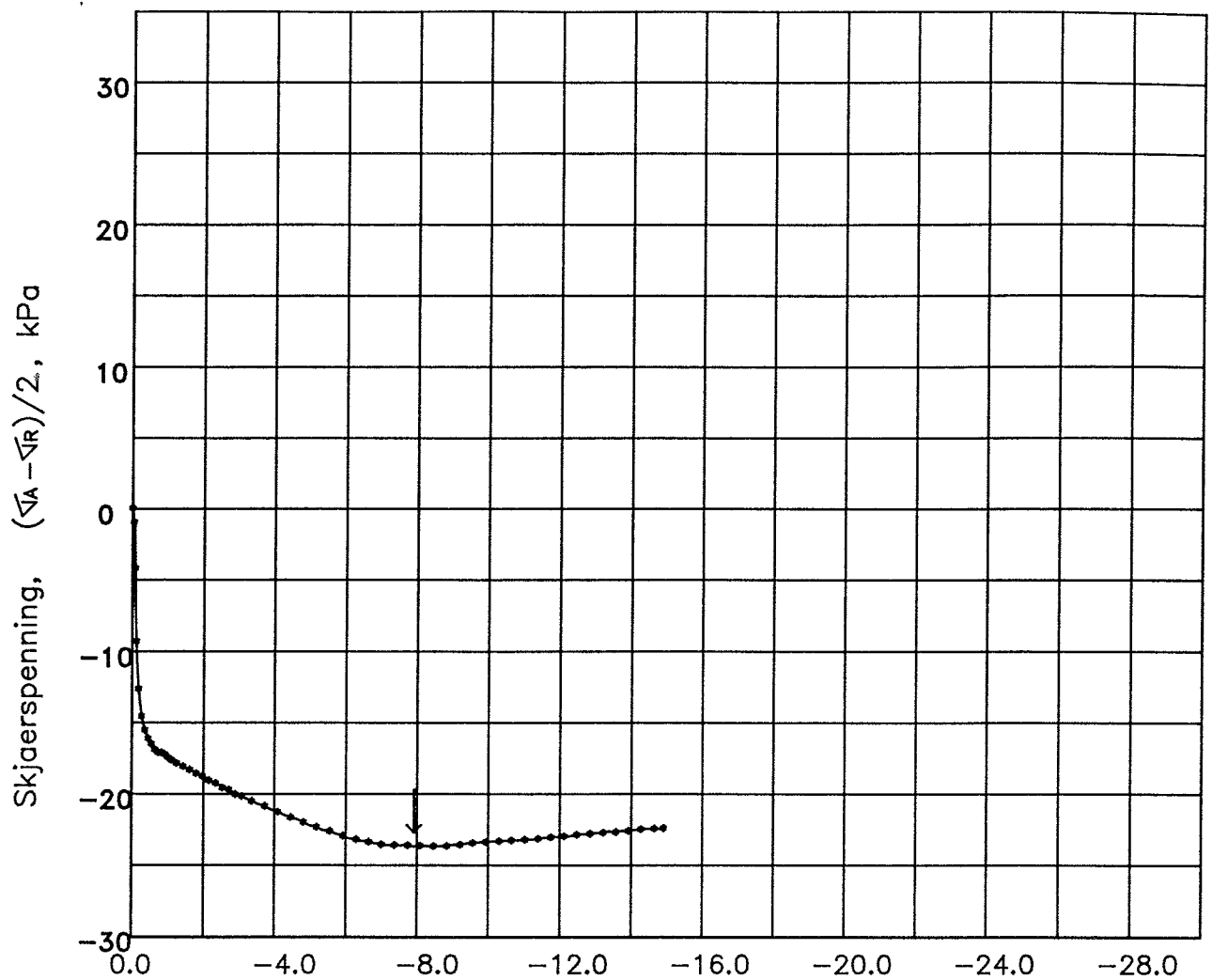
Test: 1


$\sigma'_{RC}$  = 67.0 kPa

Approved

$W_i$  = 22.12 %





AAS, NLH			Rev.nr. 01.04.89	
Konsolidert treaksialforsok			Report No. 962522	Figure No. -18c
Boring: v/31	Syl: 1007	Dybde = 4.50 m	Drawn by G.S.	Date 08/12/96
Del: A	Test: 1	$\sigma'_{AC} = 67.1$ kPa	Checked G.S.	
		$\sigma'_{RC} = 67.0$ kPa	Approved	
		$W_i = 22.12$ %		

[illegible]

Laboratorieanalyse forstyrrede prøver	Hull: v/ Pkt. 8	X: 185443,289	Y: 3147,516
Grunnundersøkelser	Terreng: 97,7	Gv:	Opptak: 22.07.96
	Borplan: 96049-01a	Lab: F.E.	Kontr: L.O.B
	Statsbygg	J.nr.: 96049	Tegn.nr:  <b>96049-06</b>
NLH, Fellesbygg	Tegn. dato: 02.08.96		
NVK TERRAPLAN as.			



[illegible]