

OPPDRAGRAPPORT

NVE GRASDALEN  
SNØFORSKNING

RESULTATER AV MÅLINGER PÅ  
RØR (0.42 m dia).  
VINTRENE 1979 TIL 1986.

58110-5

1 JULI 1987

```
*****
*   OPPDRAGSRAPPORT   *
*   NVE GRASDALEN     *
*   SNØFORSKNING      *
*   58110-5           1 JULI 1987 *
*****
```

```
*****
*   *                 *
*   OPPDRAGSRAPPORT   *
*   *                 *
*   NVE GRASDALEN     *
*   SNØFORSKNING      *
*   *                 *
*   RESULTATER AV MÅLINGER PÅ *
*   RØR (0.42m dia).    *
*   VINTERENE 1979 til 1986. *
*   *                 *
*   58110-5           1 JULI 1987 *
*****
```



# Norges Geotekniske Institutt

Norwegian Geotechnical Institute



OPPDRAGSRAPPORT

NVE GRASDALEN  
SNØFORSKNING

RESULTATER AV MÅLINGER PÅ  
RØR (0.42m dia).  
VINTERENE 1979 til 1986.

58110-5            1 JULI 1987

## S A M M E N D R A G

DENNE RAPPORTEN INNEHOLDER EN KORT BESKRIVELSE AV INSTRUMENTERINGEN PÅ RØRET, DE MÅLTE STÅLSPENNINGENE GJENNOM VINTERENE 1979 TIL 1986, DE UTREGNEDE AKSIALLASTENE OG BØYEMOMENTENE, SAMT EN KORT VURDERING AV RESULTATENE.

Det er i løpet av vinterene 1979 til 1986 blitt samlet inn måledata fra 14 spenningsmålere montert på røret. De observerte spenningene har, bortsett fra vinteren 1980/1981, vært små og for de fleste vinterenes vedkommende trolig innenfor nøyaktigheten av målesystemet. Dette røret synes å være en god del overdimensjonert for de snølastene som det har vært utsatt for, og stålspenninger pga. temperaturgradienter i røret vil derfor gi store utslag. Den høyest målte strekkspenningen i røret var +1349 kg/cm<sup>2</sup> (3/5-1981), mens den høyeste trykkspenningen var -976 kg/cm<sup>2</sup> (30/4-1981). Begge disse verdiene ble målt i det nederste målepunktet på røret.

for NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

  
Frank Myrvoll

  
Svein Borg Hansen

  
Tor Stein Olsen

Postal Address: SBN/abr/d638  
P.O. Box 46 Posen  
N-0801 Oslo 8  
Norway

Street Address:  
Sognsveien 72  
Oslo

Telephone:  
National  
(02) 23 03 88  
International  
+ 47 2 23 03 88

Telex:  
19 787 ngi n

Facsimile:  
National  
(02) 23 04 48  
International  
+ 47 2 23 04 48

Postal Giro  
Account No.  
516 06 43

Bankers:  
Bergen Bank  
Account No.:  
5096.05.01281

## I N N H O L D

1. INNLEDNING.....	5
2. BESKRIVELSE AV INSTRUMENTERINGEN.....	5
3. KOMMENTARER TIL RESULTATENE.....	6

## TEGNINGER

- Tegn.nr. 1: Fotografi av rør sett fra sør.  
Tegn.nr. 2: Plassering av målere på røret.  
Tegn.nr. 3: NGI/GEONOR P-200 spenningsmåler. Prinsippskisse.

## VEDLEGG A Resultater vinteren 1979.

- Tabell A1 : Utregnede stålspenninger.  
Tegn. A01-A04 : Utregnede stålspenninger plottet mot tid.  
Tabell A2-A6 : Utregnede aksialkrefter og bøyemomenter for  
noen utvalgte datoer.  
Tegn. A05-A9 : Aksialkraft- og bøyemomentdiagrammer for  
noen utvalgte datoer.

## VEDLEGG B Resultater vinteren 1980.

- Tabell B1 : Utregnede stålspenninger.  
Tegn. B01-B04 : Utregnede stålspenninger plottet mot tid.  
Tabell B2-B4 : Utregnede aksialkrefter og bøyemomenter for  
noen utvalgte datoer.  
Tegn. B05-B7 : Aksialkraft- og bøyemomentdiagrammer for  
noen utvalgte datoer.

## VEDLEGG C Resultater vinteren 1981.

- Tabell C1 : Utregnede stålspenninger.  
Tegn. C01-C04 : Utregnede stålspenninger plottet mot tid.  
Tabell C2-C9 : Utregnede aksialkrefter og bøyemomenter for  
noen utvalgte datoer.  
Tegn. C05-C12 : Aksialkraft- og bøyemomentdiagrammer for  
noen utvalgte datoer.

## VEDLEGG D Resultater vinteren 1982.

- Tabell D1 : Utregnede stålspenninger.  
Tegn. D01-D04 : Utregnede stålspenninger plottet mot tid.  
Tabell D2-D4 : Utregnede aksialkrefter og bøyemomenter for  
noen utvalgte datoer.  
Tegn. D05-D7 : Aksialkraft- og bøyemomentdiagrammer for  
noen utvalgte datoer.

## VEDLEGG E Resultater vinteren 1983.

- Tabell E1 : Utregnede stålspenninger.  
Tegn. E01-E04 : Utregnede stålspenninger plottet mot tid.  
Tabell E2-E9 : Utregnede aksialkrefter og bøyemomenter for  
noen utvalgte datoer.  
Tegn. E05-E12 : Aksialkraft- og bøyemomentdiagrammer for  
noen utvalgte datoer.

## VEDLEGG F Resultater vinteren 1984.

- Tabell F1 : Utregnede stålspenninger.  
Tegn. F01-F04 : Utregnede stålspenninger plottet mot tid.  
Tabell F2-F10 : Utregnede aksialkrefter og bøyemomenter for  
noen utvalgte datoer.  
Tegn. F05-F13 : Aksialkraft- og bøyemomentdiagrammer for  
noen utvalgte datoer.

## VEDLEGG G Resultater vinteren 1985.

- Tabell G1 : Utregnede stålspenninger.  
Tegn. G01-G04 : Utregnede stålspenninger plottet mot tid.  
Tabell G2-G3 : Utregnede aksialkrefter og bøyemomenter for  
noen utvalgte datoer.  
Tegn. G05-G6 : Aksialkraft- og bøyemomentdiagrammer for  
noen utvalgte datoer.

## VEDLEGG H Resultater vinteren 1986.

- Tabell H1 : Utregnede stålspenninger.  
Tegn. H01-H04 : Utregnede stålspenninger plottet mot tid.  
Tabell H2 : Utregnede aksialkrefter og bøyemomenter for  
en utvalgt dato.  
Tegn. H05 : Aksialkraft- og bøyemomentdiagrammer for  
en utvalgt dato.



## 1. INNLEDNING

I løpet av vinterene 1976 - 1986 ble det foretatt målinger på masten med 14 stk. Geonor P-200 spenningsmålere. Målerene er montert parvis diametralt motsatt på tverrsnittet, slik at aksialkrefter og bøyemoment kan bestemmes. (Se tegn. nr. 01, 02 og 03). Dokumentasjonen av målnummer mot kanalnummer etter installasjonen sommeren 1975 viste seg å være feil. Derfor ble det sommeren 1978 foretatt omkobling og kontroll av samtlige kanaler. Desverre ble det ikke samtidig notert hvordan koblingene hadde vært fram til da, slik at en rekonstruksjon av målnr./kanalnr. for årene 1976, -77 og -78 senere har vist seg svært vanskelig. Disse årene er derfor ikke tatt med i denne rapporten, men vi vil se nærmere på disse dataene ved en senere anledning.

## 2. BESKRIVELSE AV INSTRUMENTERINGEN

Den målertypen som er benyttet i Geonor P-200 spenningsmåler benytter svingende streng som måleprinsipp. Prinsippet er en stålstring oppspent mellom to punkter. Dersom avstanden mellom disse to punktene øker eller minker, vil strengens egenfrekvens øke eller avta. Strengen vibrerer med sin egenfrekvens ved hjelp av et magnetsystem, og denne egenfrekvensen i Hz kan avleses ved hjelp av en spesiell frekvensteller. For spenningsmåleren blir to ståltapper sveiset direkte på stålet hvor spenningen skal måles, og deformasjonen mellom de to tappene målt ved hjelp av den svingende streng måleren (se tegn. nr. 03). Spenningsvariasjoner bestemmes etter formelen:

$$mS = K \times (fxf - foxfo) / 1000.$$

hvor K = kalibreringsfaktoren til måleren,  
fo = avlest frekvens ved null spenning,  
f = avlest frekvens for tidspunktet da  
spenningstilstand skal bestemmes.



Fra målerene er det ført kabler, via samlebokser og multi-kabler, fram til en vendeboks plassert i hytta, hvor avlesninger er blitt foretatt med en frekvensteller.

### 3. KOMMENTARER TIL RESULTATENE

Resultatene fra vinterene 1979 til 1986 er presentert i vedlegg A-H, med målingene fra en vinter i hvert vedlegg. De utregnede stålspenningene er gitt i tabell 1. Tegning 01 til 04 presenterer stålspenninger plottet mot tid. Beregnede aksialkrefter og bøyemoment for noen utvalgte datoer i løpet av vinterene er presentert f.o.m. tabell 2, mens aksialkraft- og bøyemomentdiagrammer er vist f.o.m. tegning 05.

Enkelte av målerene har vært ute i perioder eller enkelte sesonger, men dekningen har vært stort sett tilfredsstillende. Mindre tilfredsstillende er det at de målte spenningsmønstrene er vanskelig å forklare, spesielt for vintre med lite snø.

Den mest nærliggende forklaringen må være at dette røret er for overdimensjonert for de snølastene som har vært observert hittil, slik at spenninger p.g.a. temperaturgradienter utgjør en for stor del av de målte spenningene. At det nederste målersnittet viser stort sett strekk, og ikke trykk som forventet, antas å skyldes ising rundt målerene. Bortsett fra vinterene 1981, -83 og -84 har de målte stålspenningene vært mindre enn det som kan forventes p.g.a. temperaturgradienter.

58110-5



T E G N I N G E R



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

Fotografi av røret sett fra sør.

Norges geotekniske institutt

Dato  
16.3.87

Tegner  
M.I.

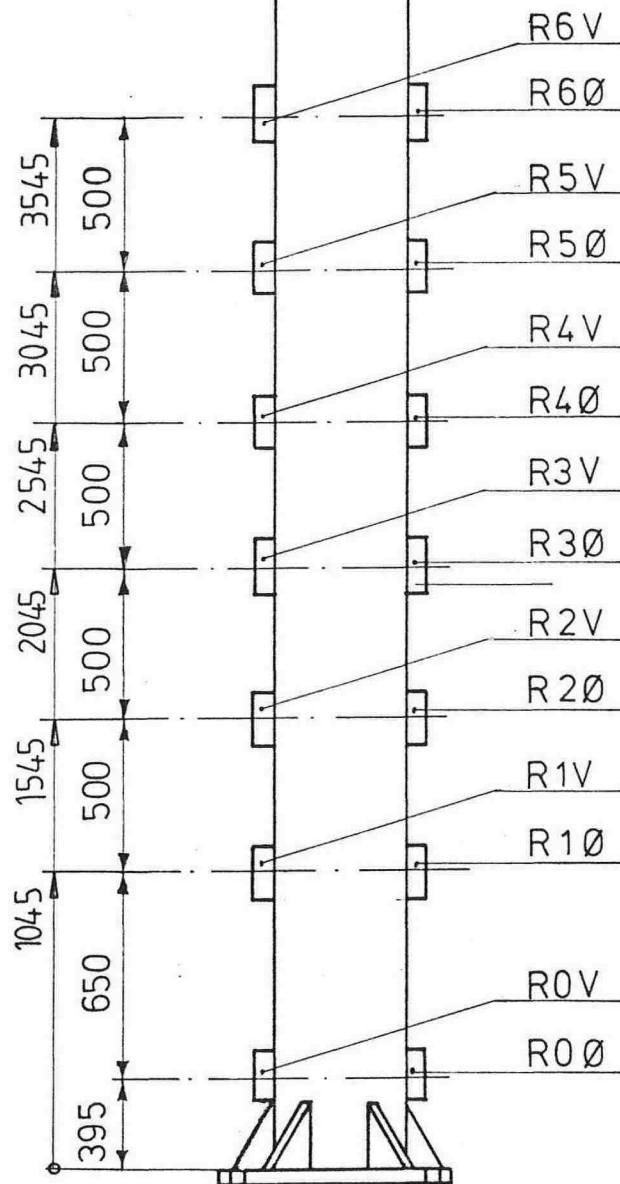
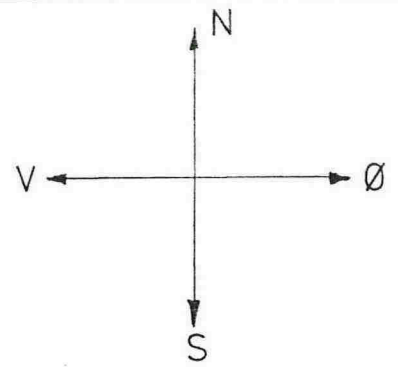
Godkjent  
*SBH*

Oppdr.  
nr. 58110-5

Tegn.  
nr. 01



Stålrör 419 x 12.5 mm.



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	Dato 16.3.87	Tegner M.I.
	Godkjent <i>SBH</i>	
Plassering av målere på røret.	Oppdr. nr.	58110 -5
	Tegn. nr.	02
Norges geotekniske institutt		



VEDLEGG.

Tabeller og spennings-endrings plot for år 1979 - 1986

Tabeller og spennings-diagram for år 1979 - 1980

De beregnede spennings-verdiene som er merket NB!\*, er momentet beregnet ut fra en intepolert aksialkraft.

## VEDLEGG A

Tabeller og tidsplotter av forandringen i målte stålspenninger i løpet av vinteren 1979

Utregnede bøyemomenter og aksialkrefter (ut fra målte stålspenninger), bøyemoment- og aksialkraftdiagrammer, for noen utvalgte datoer i løpet av vinteren 1979.

23.01.79

20.02.79

19.03.79

26.03.79

27.04.79

## BEREGNEDE STALSPENNINGER I KP/CM2 FOR P-200 MALERE PA RØR:-

MALEPUNKT NR. :-

DATO	ROV	ROØ	R1V	R1Ø	R2V	R2Ø	R3V	R3Ø	R4V	R4Ø	R5V	R5Ø	R6V	R6Ø
781001	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.
790109	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.
790111	-2.	0.	-9.	-6.	-11.	-12.	-5.	-10.	-14.	-6.	-5.	-6.	*****	0.
790123	0.	0.	-2.	0.	-182.	0.	2.	10.	0.	9.	2.	6.	*****	*****
790125	2.	-3.	-13.	-12.	-19.	-19.	-2.	-13.	-26.	-15.	-17.	-16.	*****	-10.
790130	0.	3.	-18.	-12.	-13.	-6.	-5.	30.	-6.	34.	12.	32.	*****	17.
790205	5.	3.	0.	3.	13.	9.	5.	20.	14.	25.	22.	23.	*****	0.
790207	5.	3.	2.	6.	11.	6.	5.	7.	6.	6.	0.	0.	*****	0.
790220	12.	-7.	-9.	-9.	-6.	-3.	2.	7.	-8.	0.	-5.	-3.	*****	-7.
790228	12.	-3.	0.	3.	11.	9.	2.	10.	14.	40.	10.	19.	*****	-7.
790306	91.	-68.	29.	-37.	24.	-12.	50.	3.	6.	9.	5.	-1275.	*****	-58.
790313	115.	-87.	33.	-55.	20.	-25.	69.	-3.	-4.	19.	2.	42.	*****	-82.
790319	142.	-100.	40.	-58.	28.	-25.	85.	3.	-6.	9.	2.	0.	*****	*****
790323	145.	-103.	40.	-58.	24.	-25.	83.	3.	-4.	62.	17.	97.	*****	21.
790326	135.	-93.	40.	-49.	26.	-19.	78.	7.	-2.	15.	7.	13.	*****	48.
790405	120.	-87.	38.	-49.	24.	-15.	71.	7.	12.	96.	32.	101.	*****	69.
790413	67.	-42.	22.	-15.	24.	0.	30.	7.	-10.	6.	0.	3.	*****	-2629.
790415	113.	-81.	36.	-46.	26.	-19.	64.	-7.	-36.	-9.	-17.	-10.	*****	*****
790416	125.	-87.	38.	-49.	26.	-15.	74.	13.	-22.	65.	44.	71.	*****	*****
790420	108.	-74.	36.	-37.	33.	-9.	60.	7.	-24.	46.	34.	48.	*****	-68.
790425	115.	-77.	38.	-43.	37.	-9.	64.	20.	-48.	53.	39.	48.	*****	69.
790427	115.	-81.	40.	-43.	35.	-15.	64.	13.	-46.	50.	32.	55.	*****	69.
790502	133.	-90.	42.	-52.	35.	-22.	71.	0.	-54.	-3.	-10.	-10.	*****	*****
790508	152.	-109.	49.	-67.	39.	-28.	95.	3.	-66.	106.	47.	140.	*****	*****
790511	160.	-119.	49.	-67.	39.	-31.	99.	10.	-58.	87.	47.	110.	*****	*****
790519	38.	-7.	13.	3.	9.	9.	-2.	24.	41.	46.	17.	39.	*****	-10.
790531	-12.	36.	65.	43.	44.	66.	-9.	67.	68.	78.	69.	61.	*****	10.
790615	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.
MINIMUM:	-12.	-119.	-18.	-67.	-182.	-31.	-9.	-13.	-66.	-15.	-17.	-1275.	*****	-2629.
MAKSIMUM:	160.	36.	65.	43.	44.	66.	99.	67.	68.	106.	69.	140.	*****	

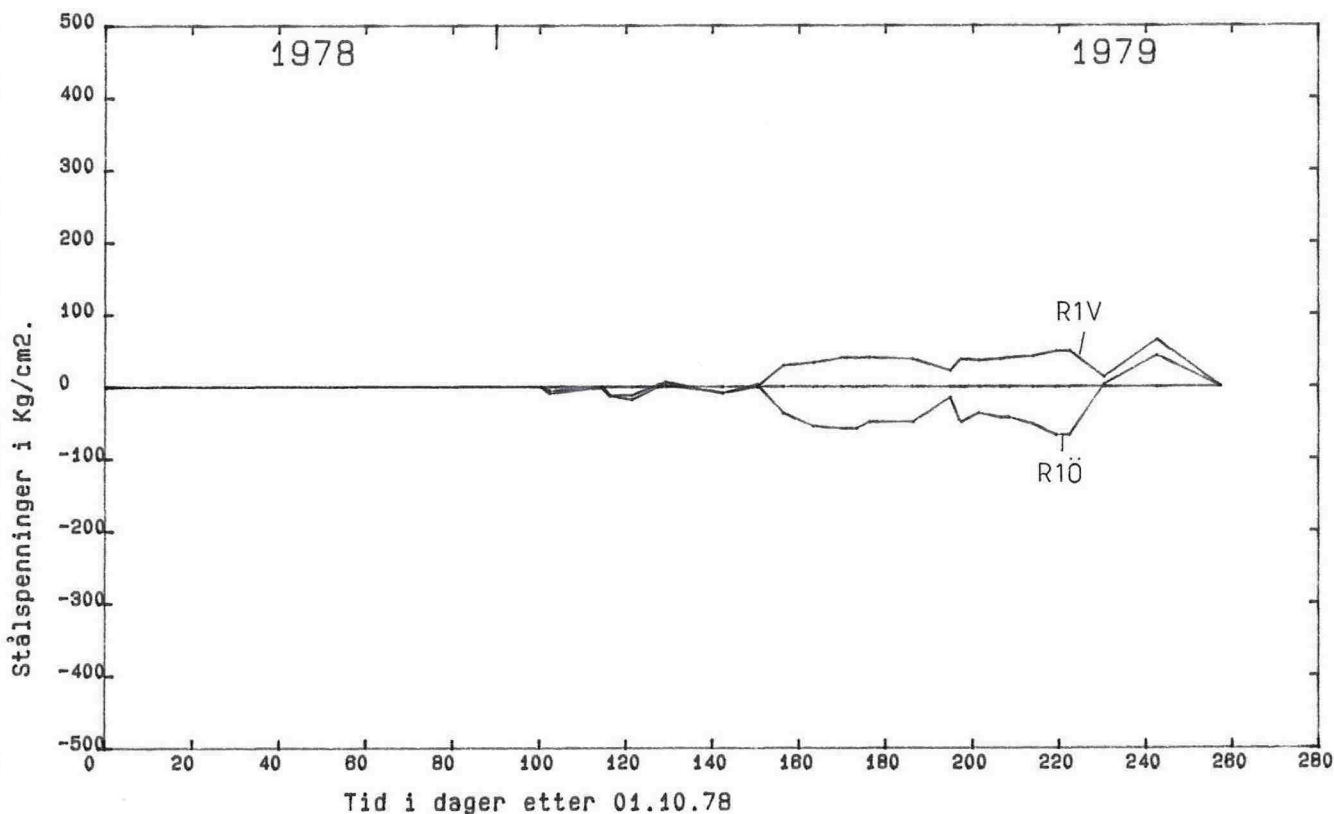
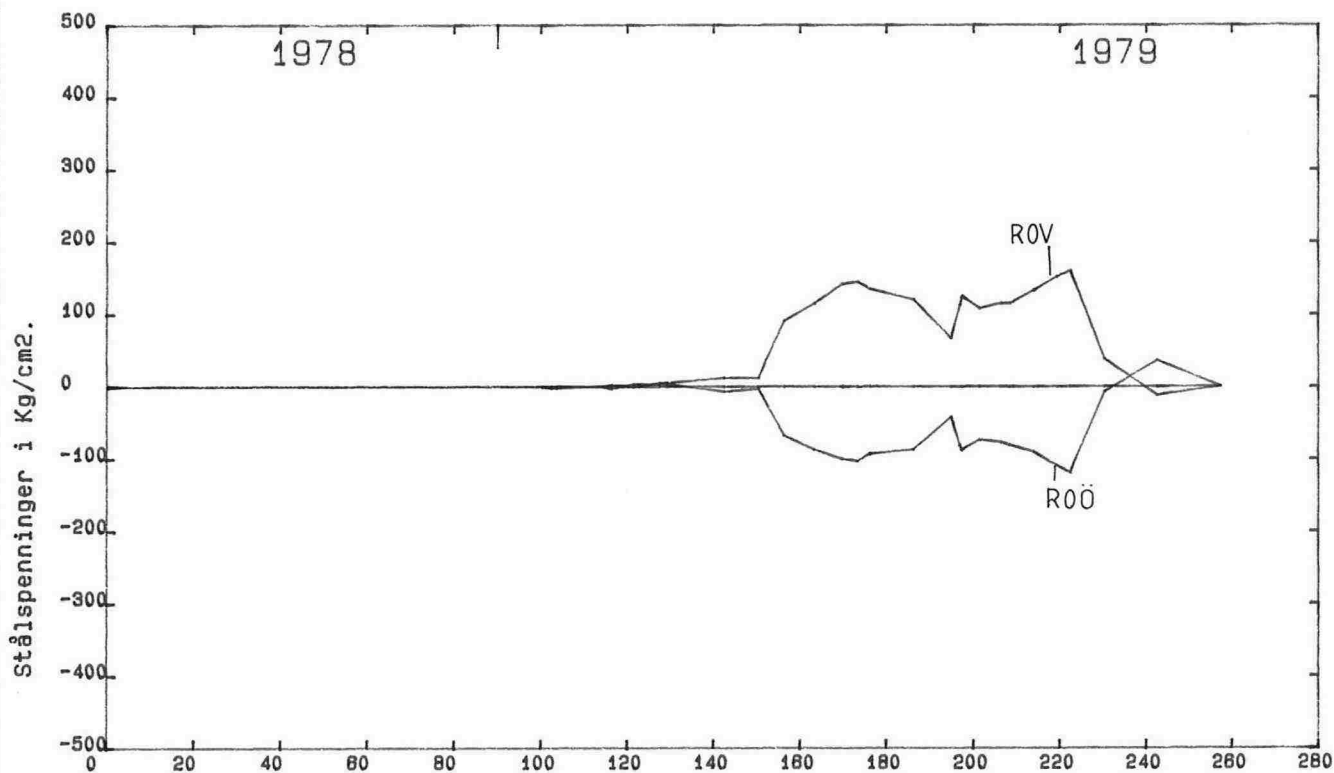
56302-2

A-26



GS1/kke/L



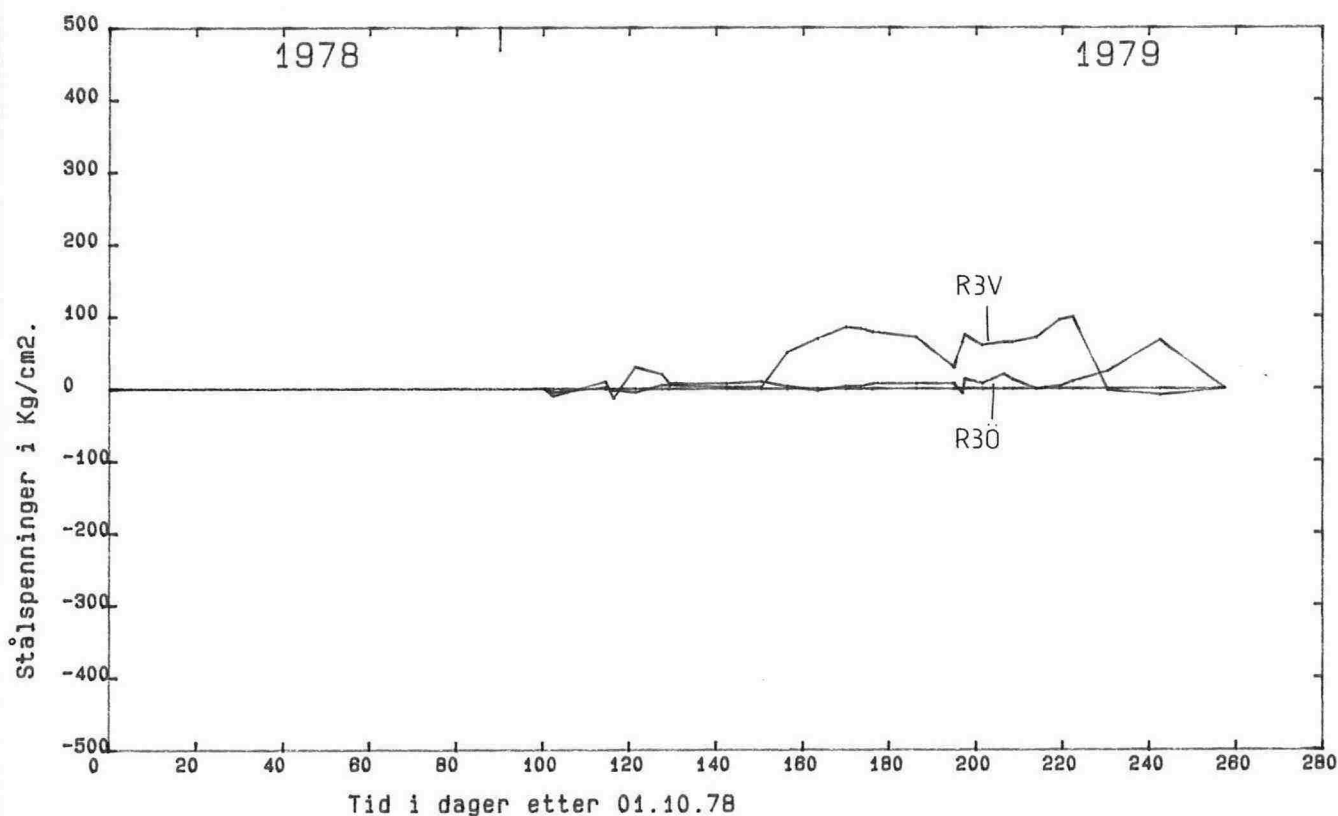
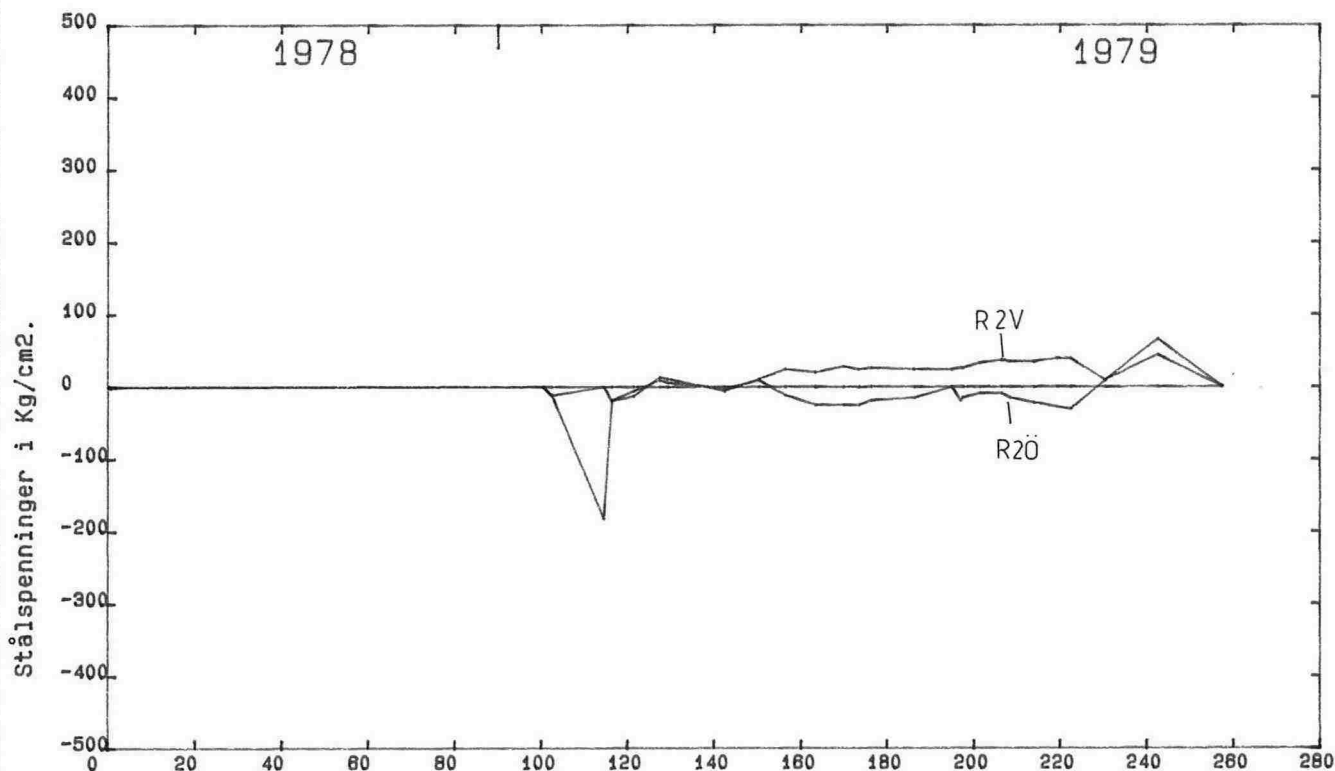


NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATE 10.06.87 TEGN. AV SBH

Stålspenninger målt på røret vinteren 1978/79.  
 Målepunkter ROV, ROØ og R1V, R1Ø.  
 Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.78 - 15.06.79.

GODKJENT *SBH*  
 PROSJ. NR. 58110-5  
 TEGN. NR. A01



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO 10.06.87 TEGN. AV SBH

Stålspenninger målt på røret vinteren 1978/79.  
Målepunkter R2V, R2Ø og R3V, R3Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.78 - 15.06.79.

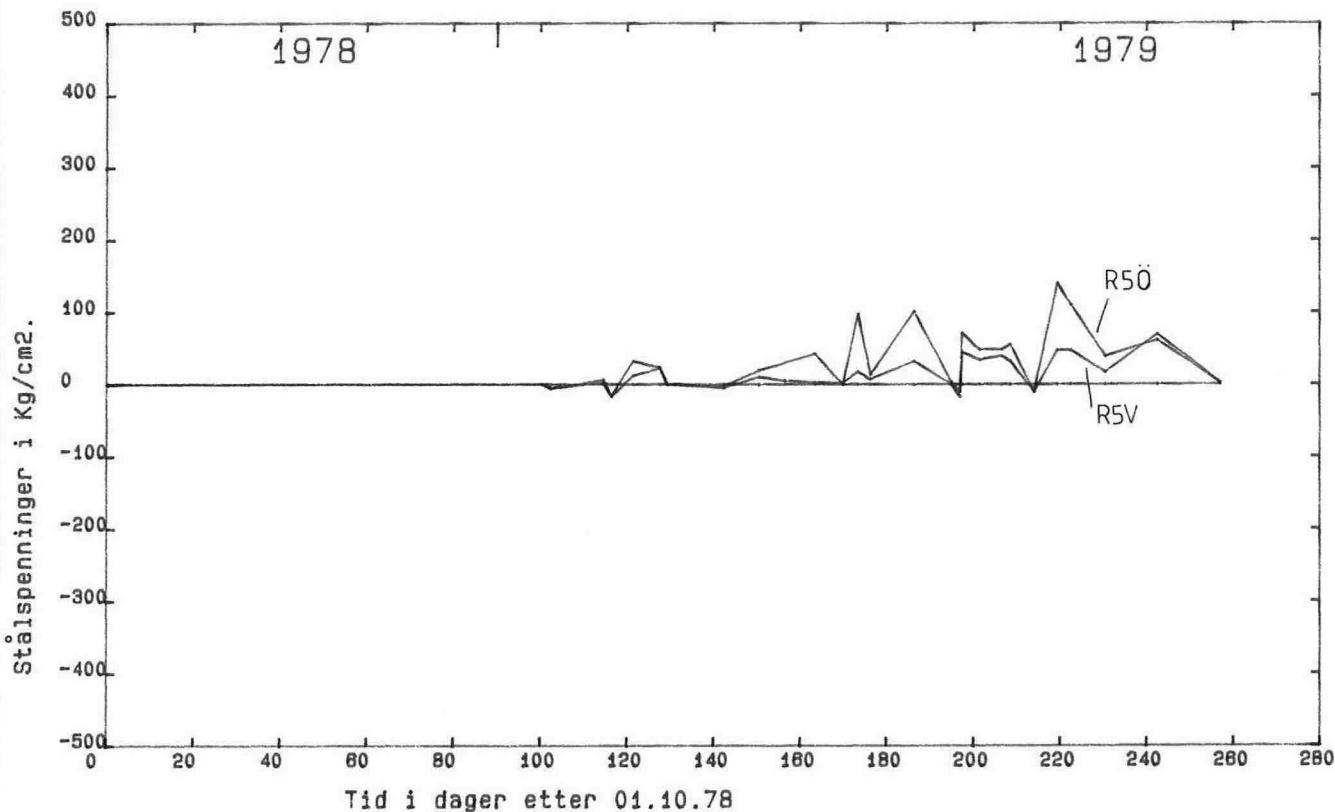
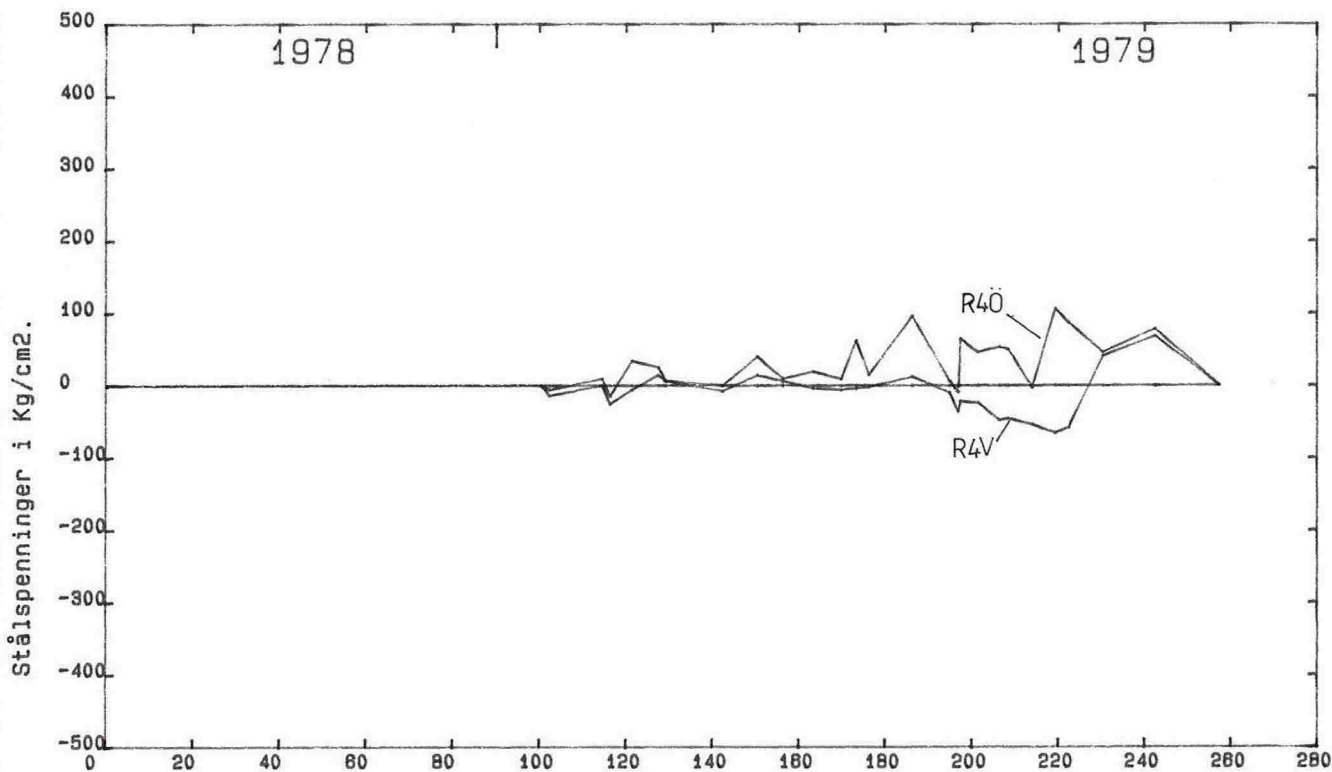
GODKJENT *SBH*

PROSJ. NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN. NR. A02





NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO  
10.06.87

TEGN. AV  
SBH

Stålspenninger målt på røret vinteren 1978/79.  
Målepunkter R4V, R4Ø og R5V, R5Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.78 - 15.06.79.

GODKJENT

*SBH*

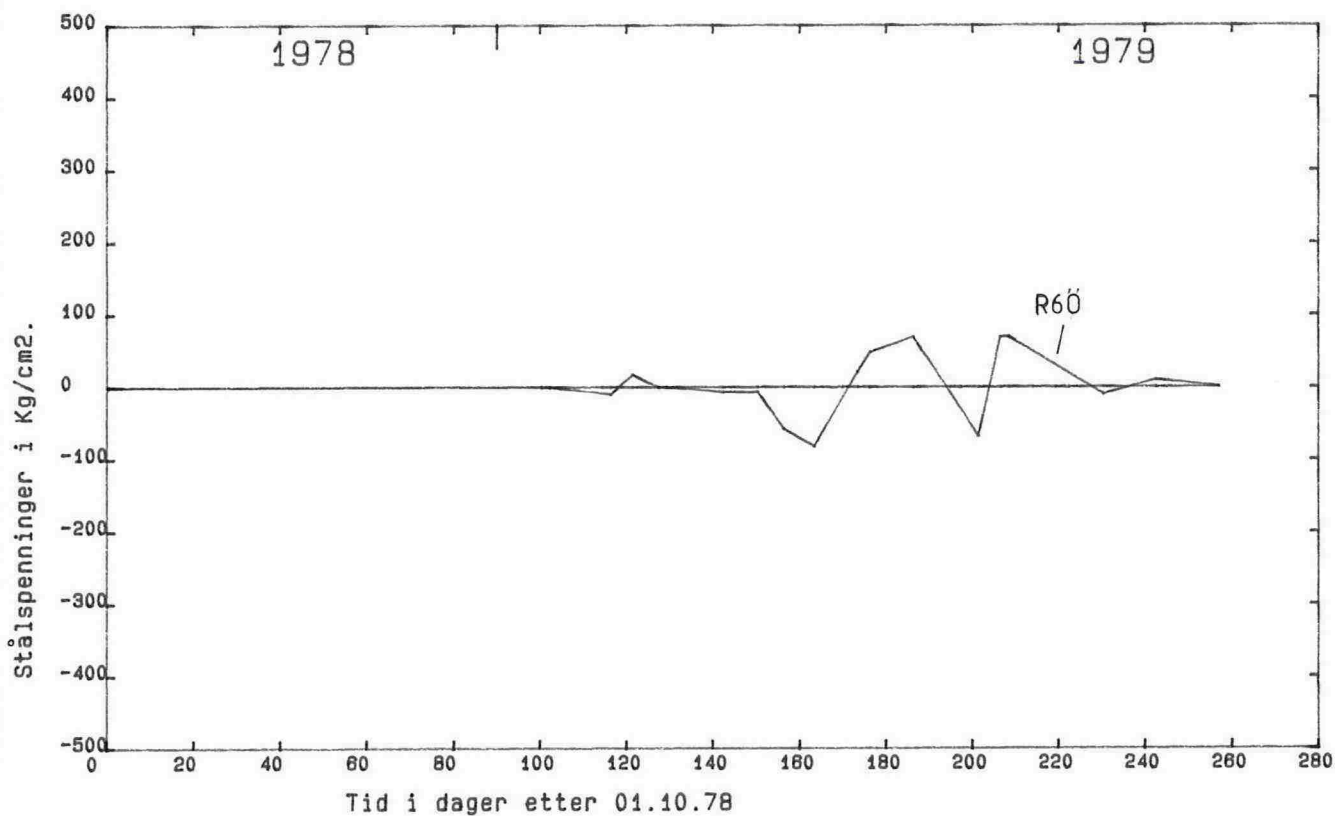
PROSJ.  
NR.

58110-2

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN.  
NR.

A03



NVE GRASDALEN SNOFORSKNING	DATE	TEGN. AV
	10.06.87	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1978/79. Målepunkter R6V OG R6Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.78 - 15.06.79.	GODKJENT	<i>SBH</i>
	PROSJ. NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	A04

VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 790123 kl. 1100

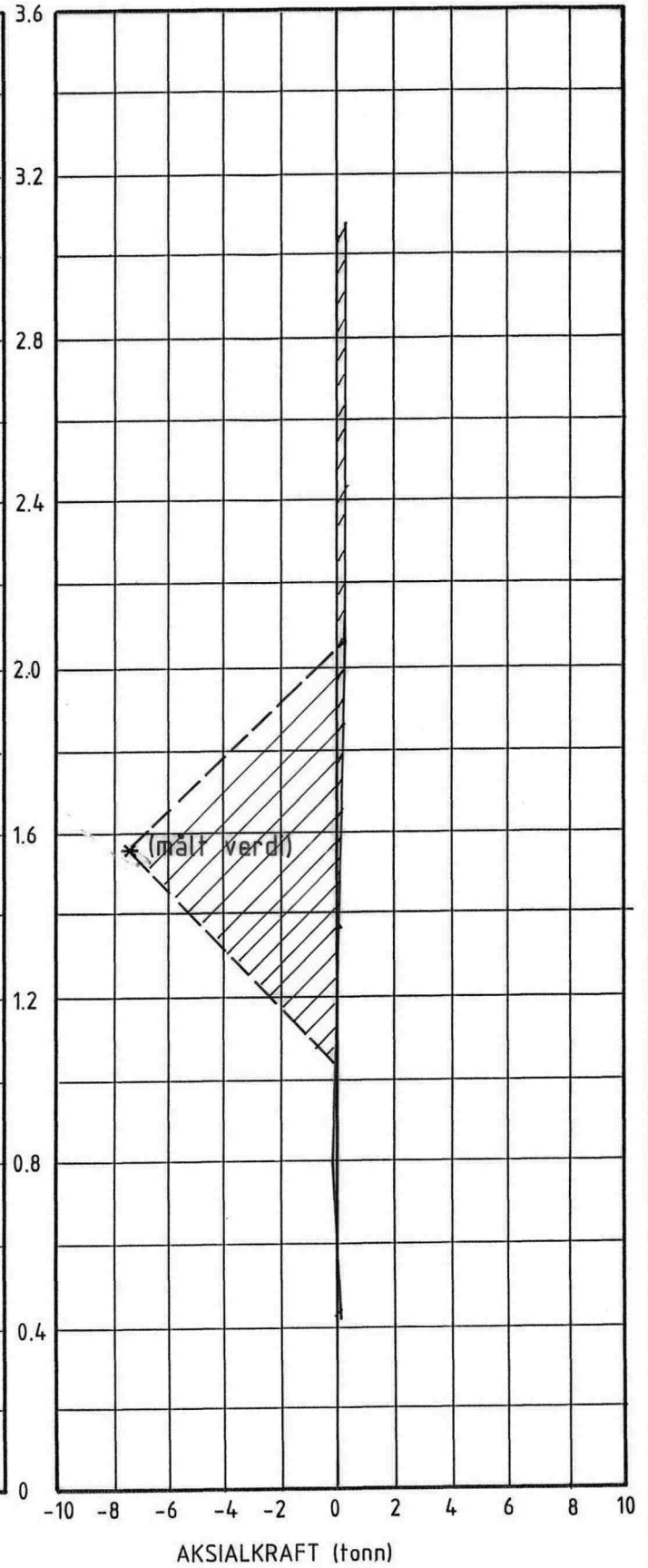
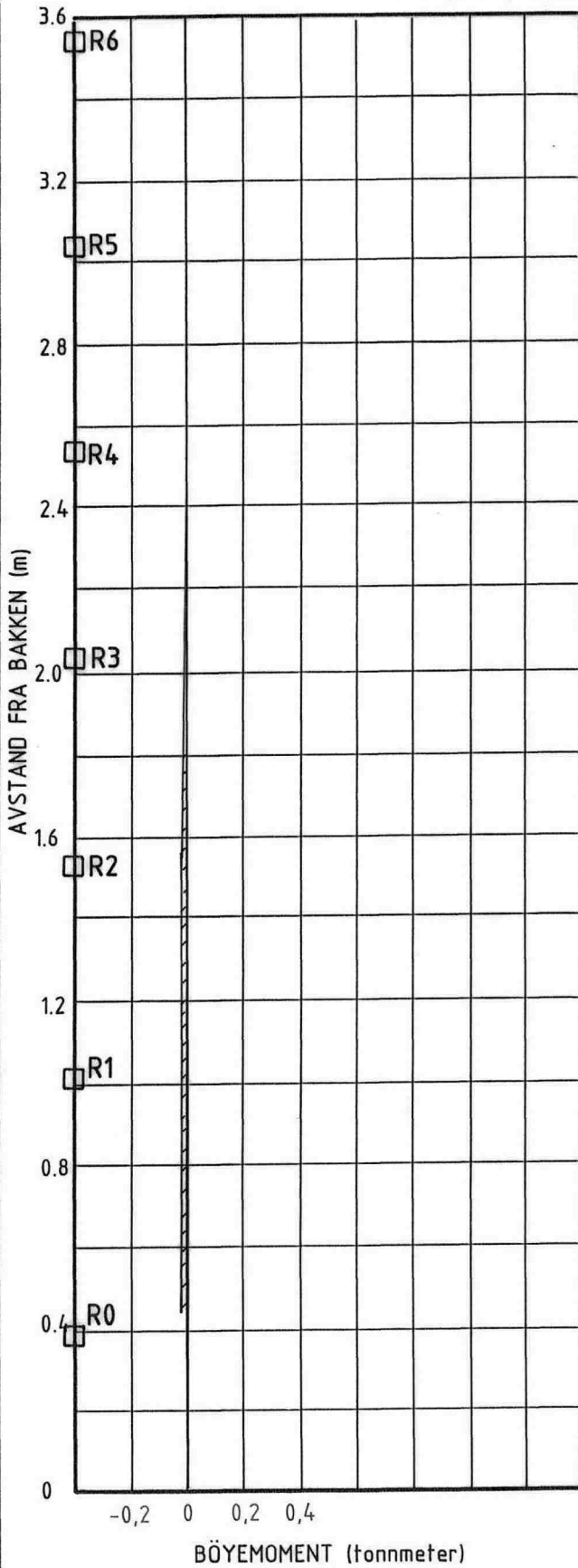
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I 0. I 0.	I 0.	I 0.00	I 0.	I 0.00
I R1	I R1Ø I R1V	I 0. I -2.	I -1.	I -0.09	I -1.	I -0.02
I R2	I R2Ø I R2V	I 0. I -182.	I -91.	I -7.37	I -91.	I -1.43
I R3	I R3Ø I R3V	I 10. I 2.	I 6.	I 0.50	I -4.	I -0.06
I R4	I R4Ø I R4V	I 9. I 0.	I 5.	I 0.37	I -5.	I -0.07
I R5	I R5Ø I R5V	I 6. I 2.	I 4.	I 0.36	I -2.	I -0.03
I R6	I R6Ø I R6V	I=999999 I=999999	I=999999 I=999999	I=999999 I=999999	I=999999. I=999999.	I=999999 I=999999

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 3,4m.



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøymoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 23.01.79

Dato  
 12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
 nr. 58110.-5



## VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 790220 kl. 845

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

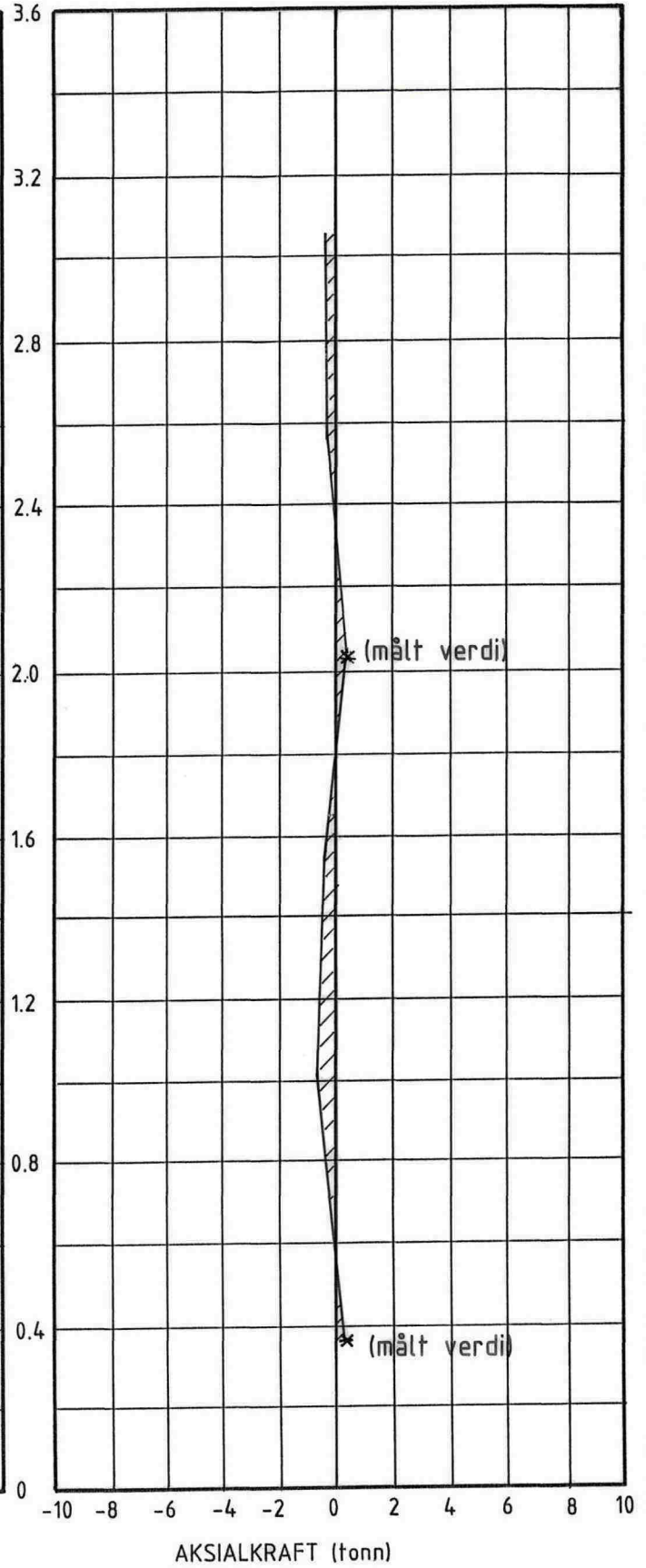
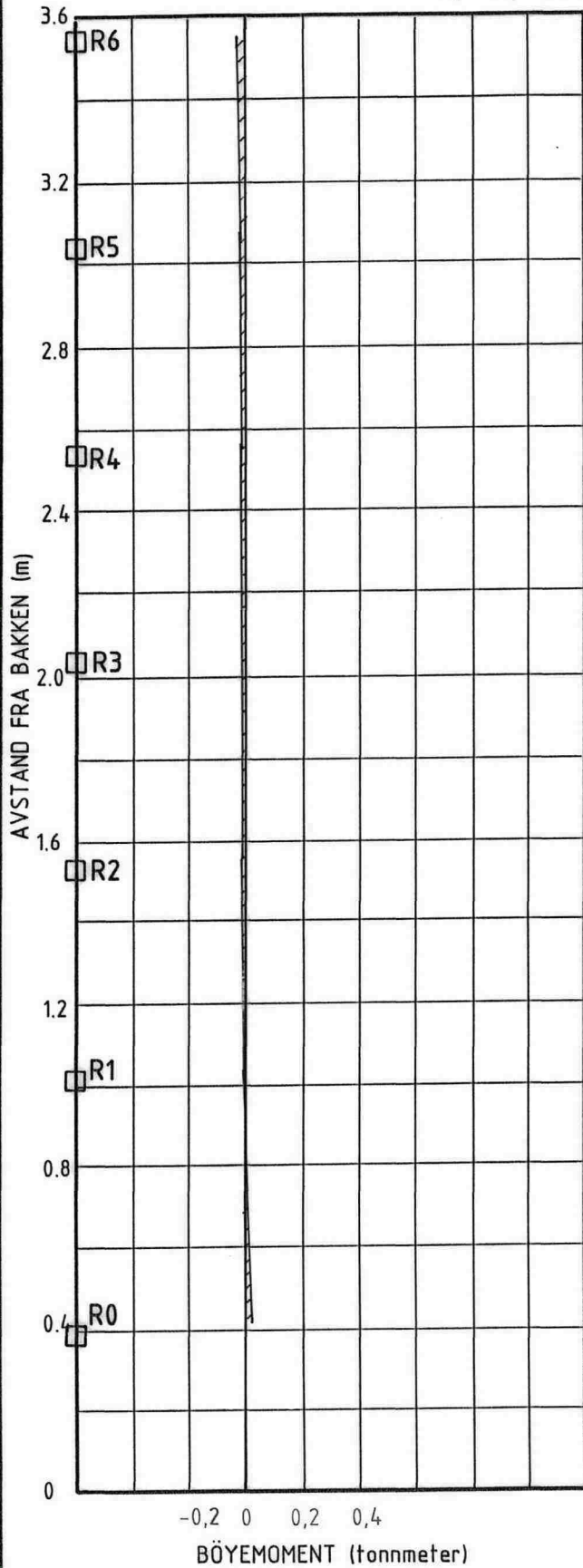
I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last, T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -7. I	I 3. I	I 0.21 I	I 9. I	I 0.14 I
I I	I R0V I	I 12. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -9. I	I -9. I	I -0.73 I	I 0. I	I 0.00 I
I I	I R1V I	I -9. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -3. I	I -5. I	I -0.39 I	I -2. I	I -0.03 I
I I	I R2V I	I -6. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I 7. I	I 4. I	I 0.36 I	I -2. I	I -0.04 I
I I	I R3V I	I 2. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I 0. I	I -4. I	I -0.33 I	I -4. I	I -0.06 I
I I	I R4V I	I -8. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I -3. I	I -4. I	I -0.33 I	I -1. I	I -0.01 I
I I	I R5V I	I -5. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I -7. I	I=999999 I	I=999999 I	I=-999999. I	I=999999 I
I I	I R6V I	I=999999 I	I I I	I I I	I I I	I I I

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 3,8m



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Böyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 20.02.79

Dato  
12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
nr. A06

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 790319 kl. 2130  
-----

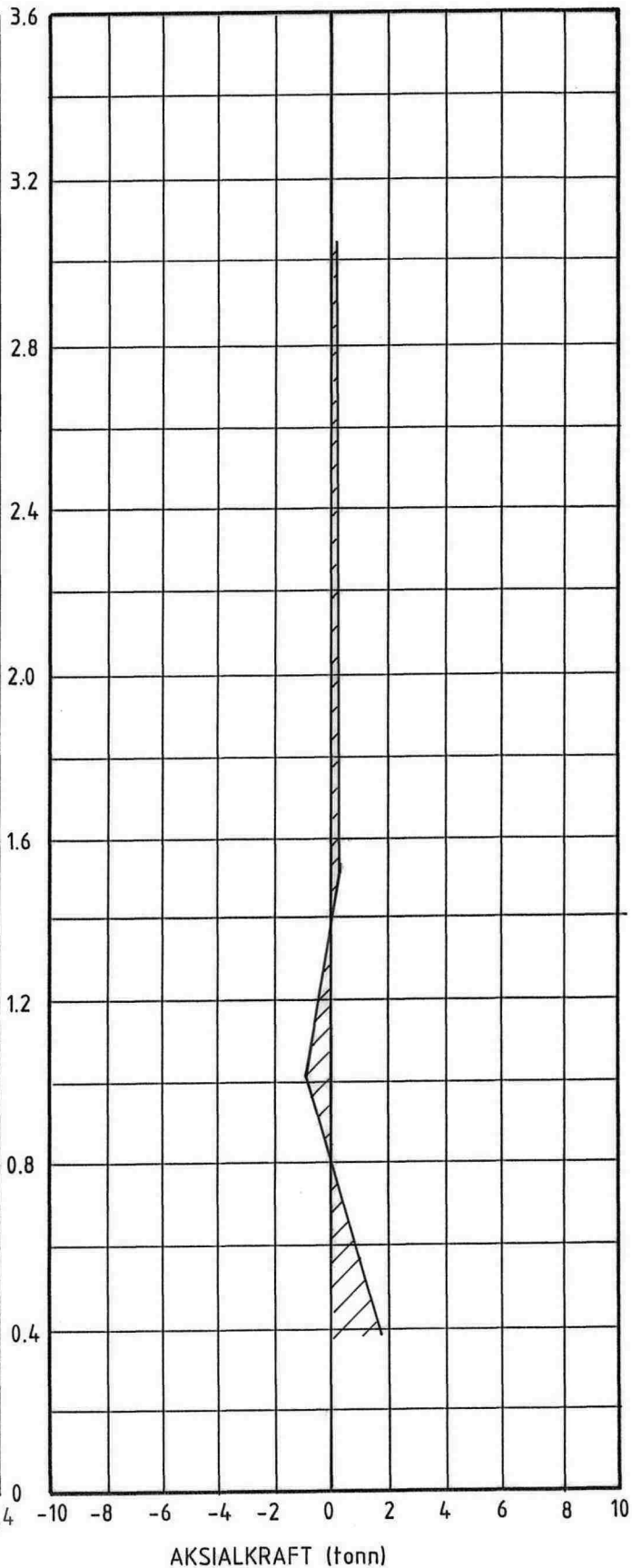
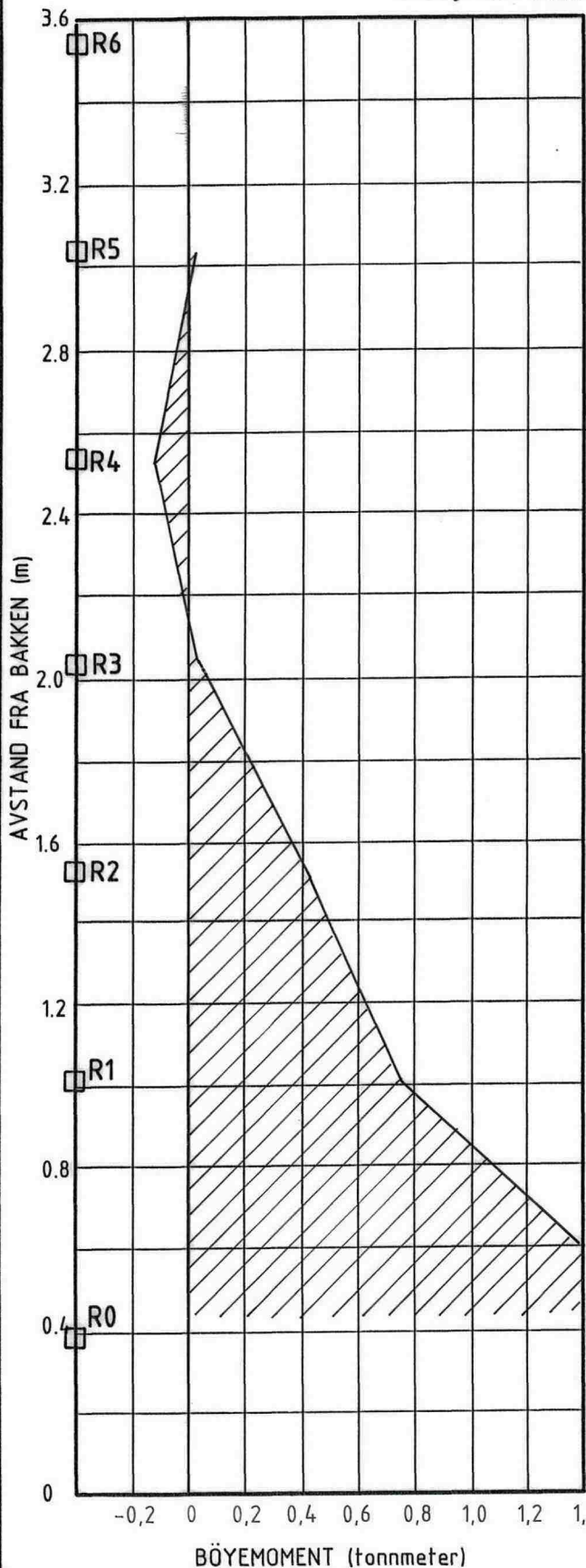
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -100. I 142.	I I	I I 21.	I I 1.73	I I 121. I 1.91
I R1	I R1Ø I R1V	I -58. I 40.	I I	I I -9.	I I -0.73	I I 49. I 0.77
I R2	I R2Ø I R2V	I -25. I 28.	I I	I I 2.	I I 0.15	I I 27. I 0.42
I R3	I R3Ø I R3V	I 3. I 85.	I I	I I 44.	I I 3.59	I I 41. I 0.64
I R4	I R4Ø I R4V	I 9. I -6.	I I	I I 2.	I I 0.13	I I -8. I -0.12
I R5	I R5Ø I R5V	I 0. I 2.	I I	I I 1.	I I 0.10	I I 1. I 0.02
I R6	I R6Ø I R6V	I=999999 I=999999	I I	I I=999999	I I=999999	I I=999999. I=999999

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 3.8m



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 19,03,79

Dato  
12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport nr. 58110-5





VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 790326 kl. 710

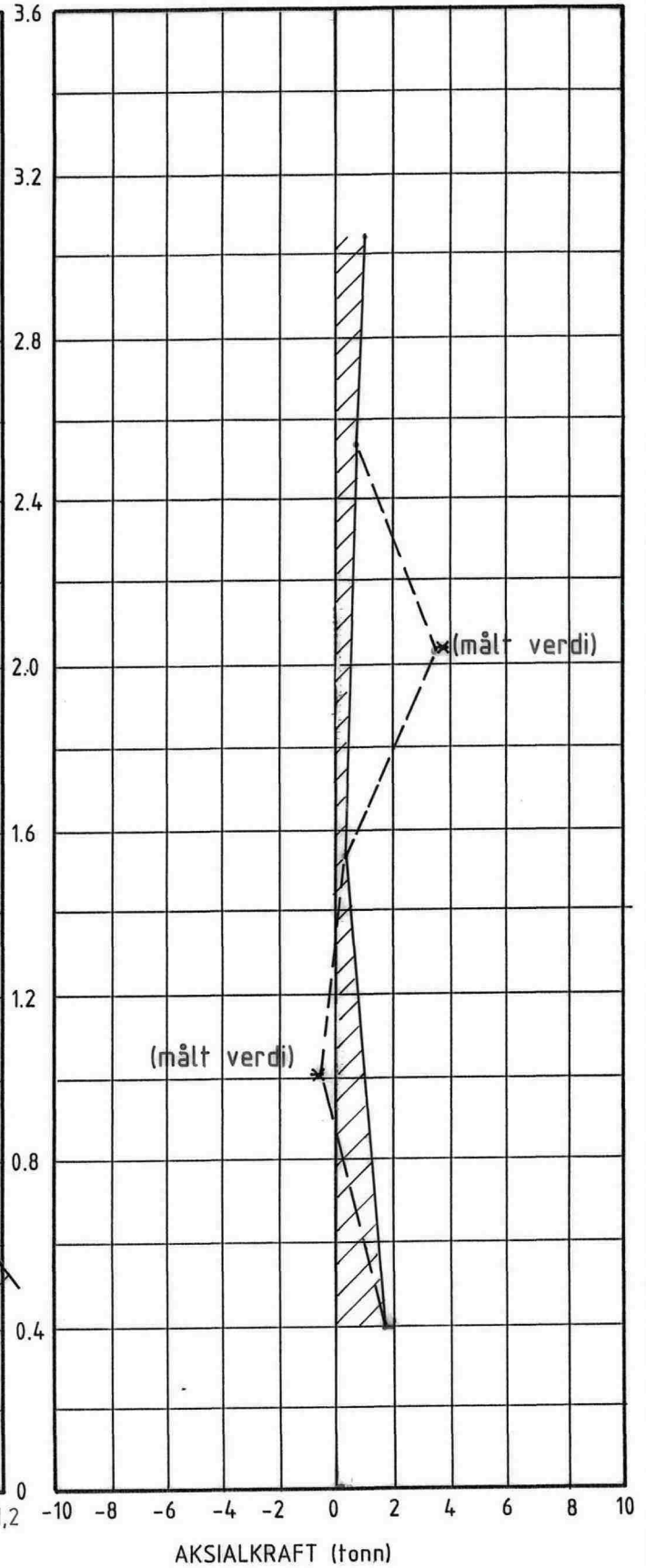
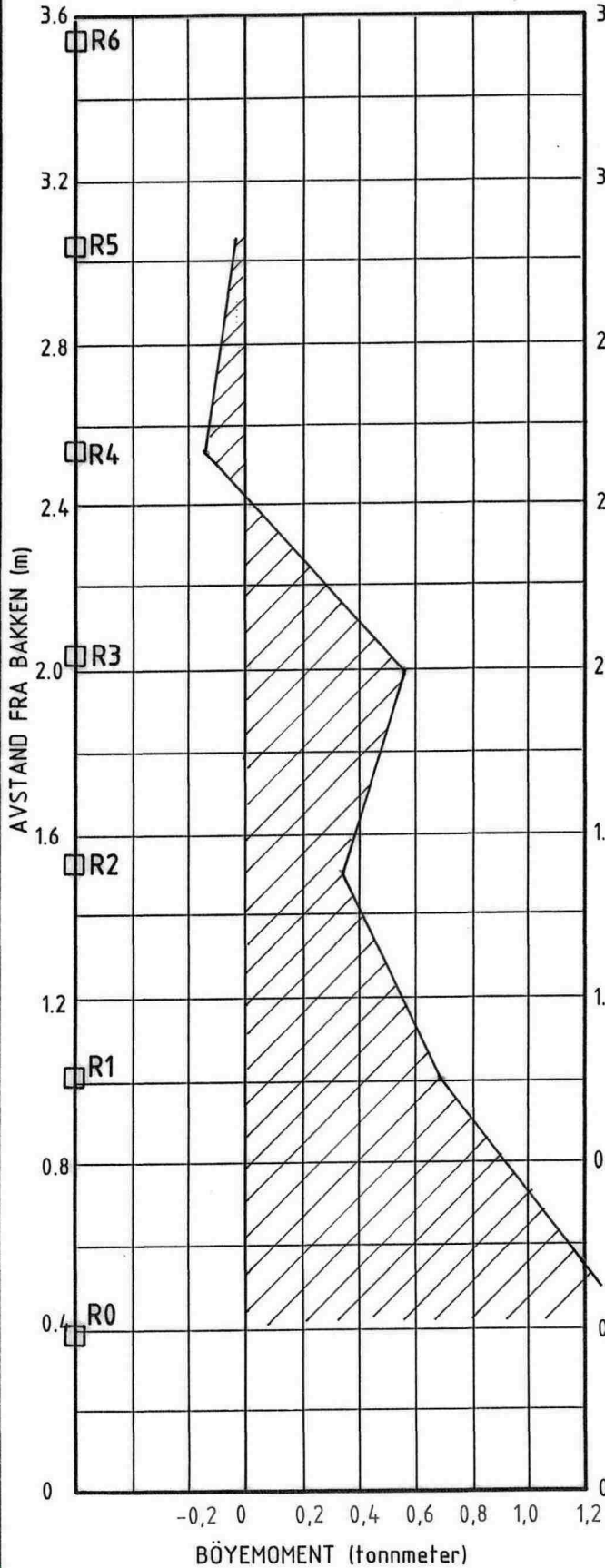
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -93. I 135.	I 21.	I 1.68	I 114.	I 1.80
I R1	I R1Ø I R1V	I -49. I 40.	I -4.	I -0.36	I 45.	I 0.70
I R2	I R2Ø I R2V	I -19. I 26.	I 4.	I 0.31	I 22.	I 0.35
I R3	I R3Ø I R3V	I 7. I 78.	I 42.	I 3.44	I 36.	I 0.56
I R4	I R4Ø I R4V	I 15. I -2.	I 7.	I 0.54	I -9.	I -0.14
I R5	I R5Ø I R5V	I 13. I 7.	I 10.	I 0.82	I -3.	I -0.04
I R6	I R6Ø I R6V	I 48. I=999999	I=999999	I=999999	I=999999.	I=999999

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 3,9m



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rör  
 Böyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 26.03.79

Dato  
12.03.87

Tegner

*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport nr. 58110.-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr.

A08

VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 790427 kl. 900

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

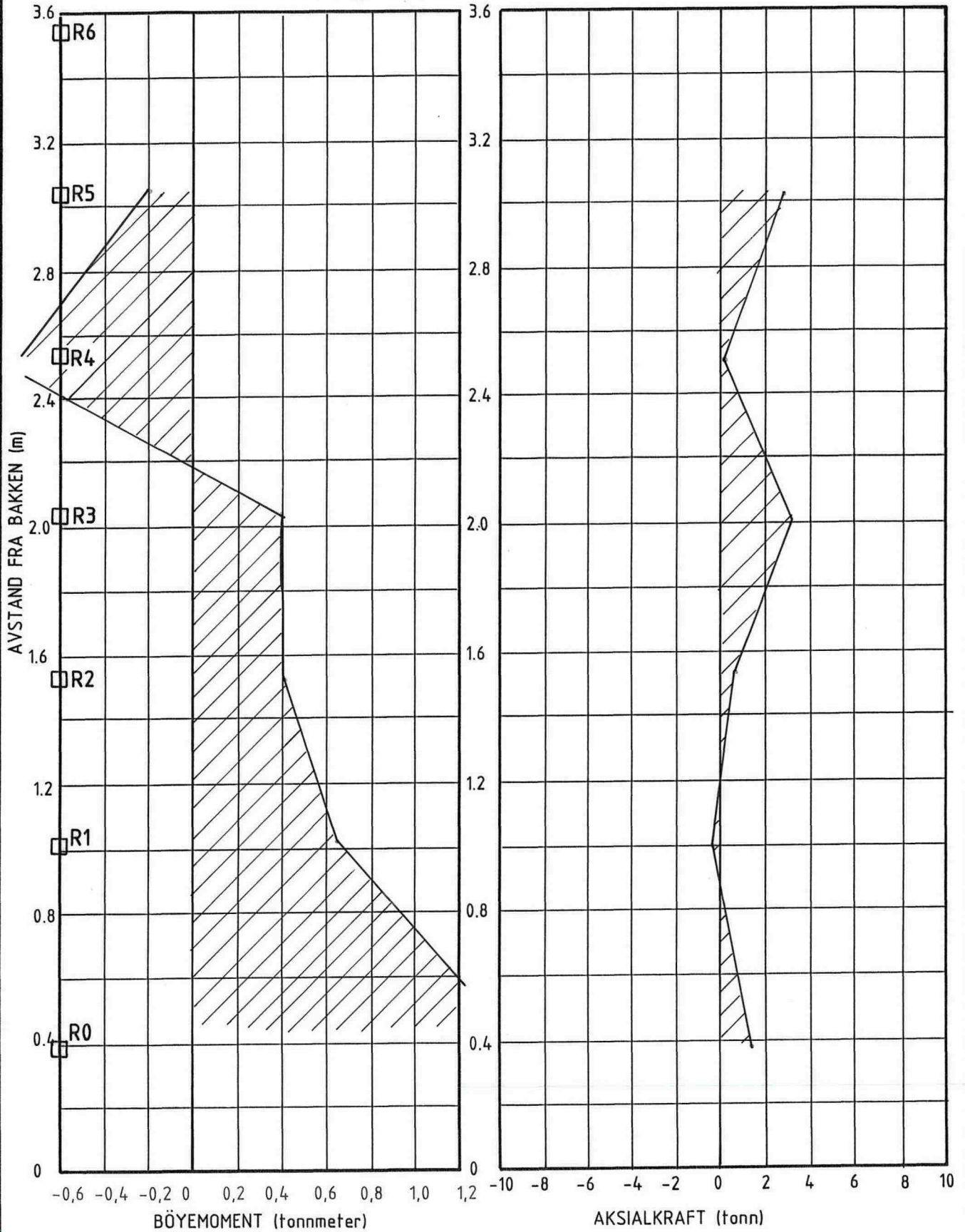
Punkt nr.	Måler nr.	Målt kp/cm <sup>2</sup>	Aksial last, T kp/cm <sup>2</sup>	Aksial last, T	Bøyning kp/cm <sup>2</sup>	Moment Tm.
R0	R0Ø	-81.	17.	1.40	98.	1.54
	R0V	115.				
R1	R1Ø	-43.	-1.	-0.11	42.	0.65
	R1V	40.				
R2	R2Ø	-15.	10.	0.79	25.	0.40
	R2V	35.				
R3	R3Ø	13.	39.	3.14	25.	0.40
	R3V	64.				
R4	R4Ø	50.	2.	0.14	-48.	-0.75
	R4V	-46.				
R5	R5Ø	55.	43.	3.51	-12.	-0.18
	R5V	32.				
R6	R6Ø	69.	=999999	=999999	=999999.	=999999
	R6V	=999999				

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 4,4m



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 27.04.79

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	



## VEDLEGG B

Tabeller og tidsplotter av forandringen i målte stålspenninger i løpet av vinteren 1980

Utregnede bøyemomenter og aksialkrefter (ut fra målte stålspenninger), bøyemoment- og aksialkraftdiagrammer, for noen utvalgte datoer i løpet av vinteren 1980.

20.02.80

10.03.80

14.04.80

## BEREGNEDE STALSPENNINGER I KP/CM2 FOR P-200 MALERE PA RØR:-

MALEPUNKT NR. :-

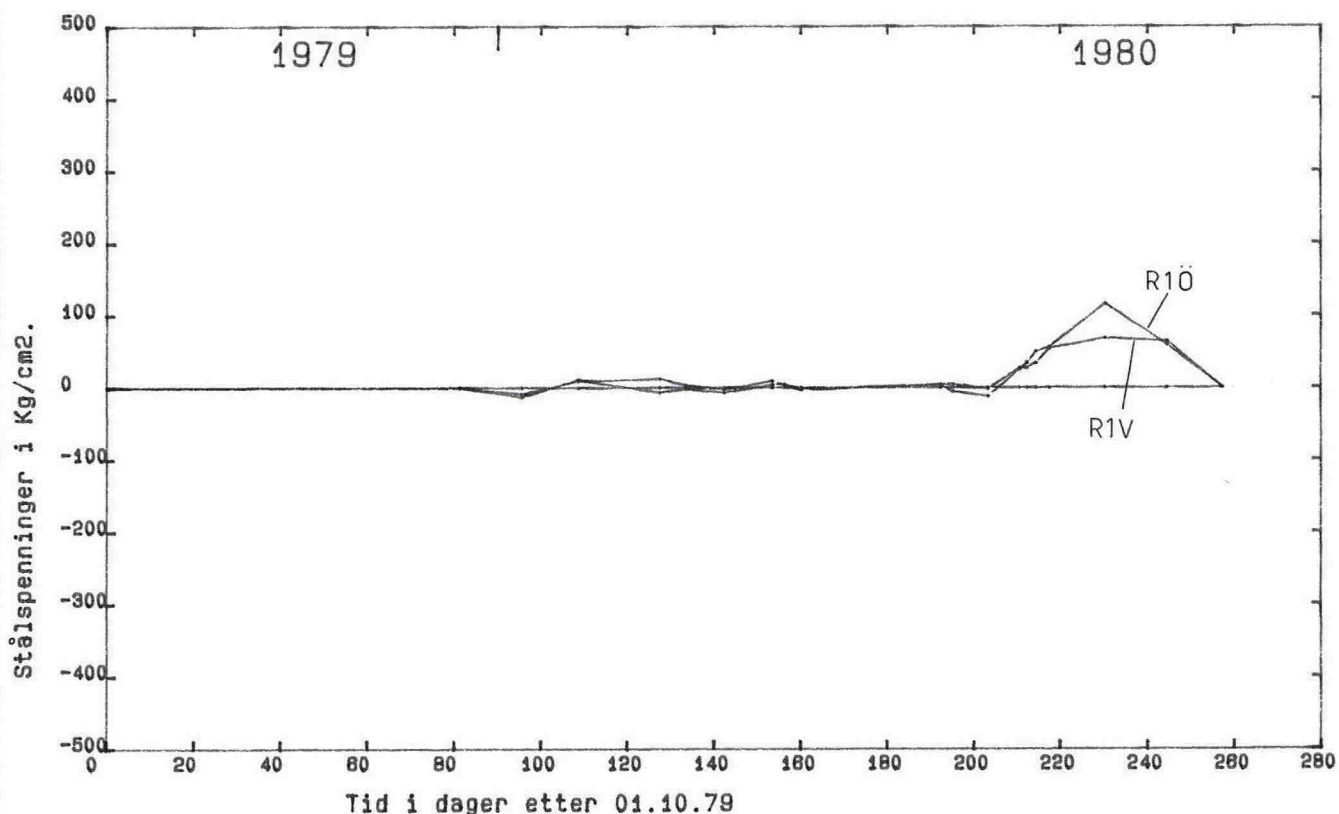
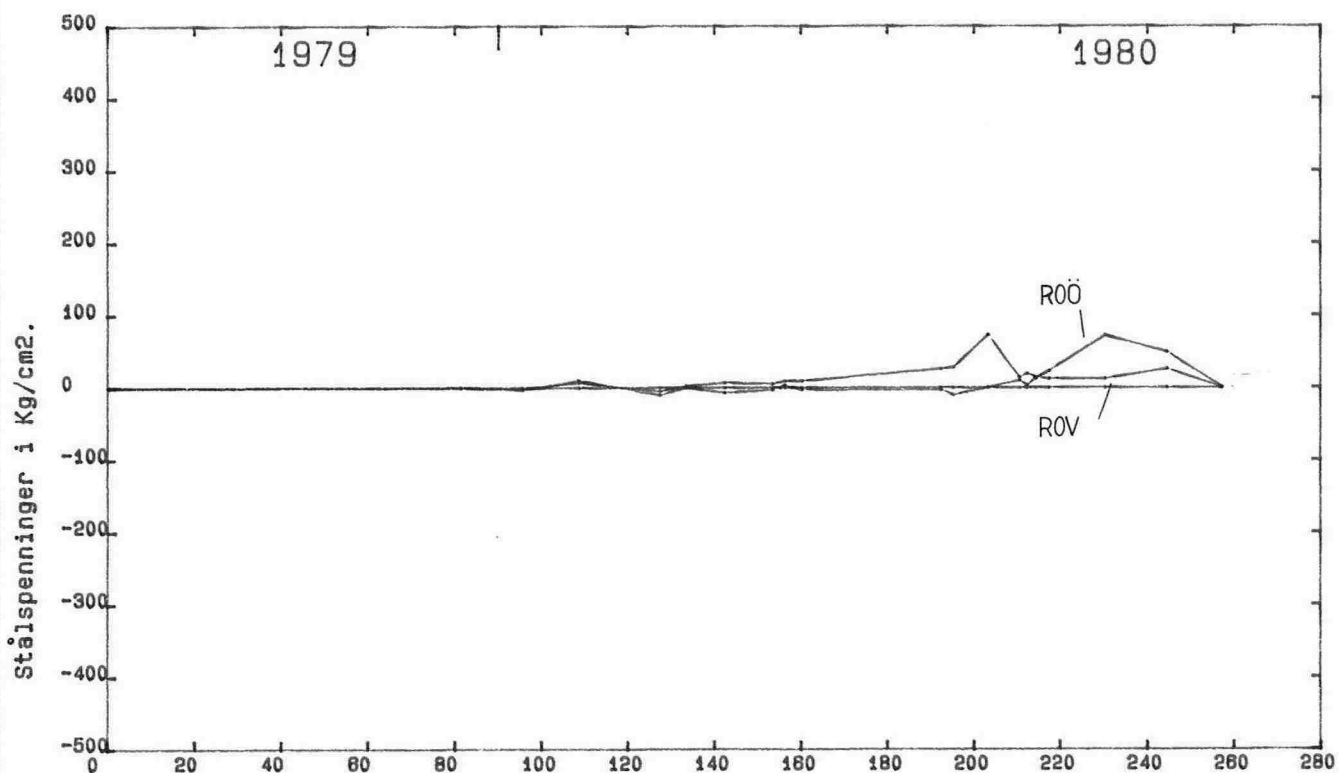
DATO	R0V	R0Ø	R1V	R1Ø	R2V	R2Ø	R3V	R3Ø	R4V	R4Ø	R5V	R5Ø	R6V	R6Ø
791001	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.
791221	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.
800104	-2.	-3.	-13.	-9.	-11.	-9.	*****	-7.	-12.	-9.	-12.	-10.	*****	-14.
800117	7.	10.	11.	9.	9.	6.	*****	7.	14.	9.	5.	6.	*****	24.
800205	-5.	-10.	-7.	12.	44.	66.	*****	67.	48.	53.	54.	45.	*****	-14.
800211	2.	0.	-2.	3.	9.	9.	*****	10.	4.	3.	0.	3.	*****	-7.
800220	7.	-7.	-7.	-3.	9.	0.	-43.	3.	-8.	-3.	0.	3.	*****	17.
800303	5.	-3.	4.	9.	31.	28.	-39.	40.	27.	37.	24.	26.	*****	10.
800306	9.	3.	4.	3.	11.	16.	-7.	20.	18.	22.	17.	19.	*****	24.
800310	9.	-3.	-2.	-3.	-6.	-3.	-11.	3.	-6.	0.	0.	0.	*****	17.
800411	26.	-3.	4.	3.	9.	9.	-37.	13.	14.	15.	12.	16.	*****	17.
800414	28.	-10.	4.	-6.	7.	3.	-46.	*****	6.	15.	7.	13.	*****	31.
800422	73.	*****	-2.	-12.	17.	19.	*****	*****	16.	40.	34.	39.	*****	41.
800429	14.	10.	27.	25.	31.	50.	-55.	71.	113.	81.	122.	55.	*****	48.
800501	19.	3.	27.	34.	48.	97.	-70.	112.	52.	103.	47.	87.	*****	38.
800503	14.	13.	34.	50.	48.	113.	-61.	*****	48.	109.	37.	97.	*****	34.
800506	12.	23.	54.	56.	116.	110.	-50.	*****	124.	141.	127.	124.	*****	27.
800519	12.	72.	68.	116.	84.	132.	*****	*****	92.	125.	86.	114.	*****	34.
800602	26.	49.	64.	59.	66.	69.	0.	*****	69.	62.	62.	55.	*****	58.
800615	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.
MINIMUM:	-5.	-10.	-13.	-12.	-11.	-9.	-70.	-7.	-12.	-9.	-12.	-10.	*****	-14.
MAKSIMUM:	73.	72.	68.	116.	116.	132.	0.	112.	124.	141.	127.	124.	*****	

56302-2

A-25



GS1/kke/L



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO  
10.06.87

TEGN. AV  
SBH

Stålspenninger målt på røret vinteren 1979/80.  
Målepunkter ROV, ROØ og R1V, R1Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.79 - 15.06.80.

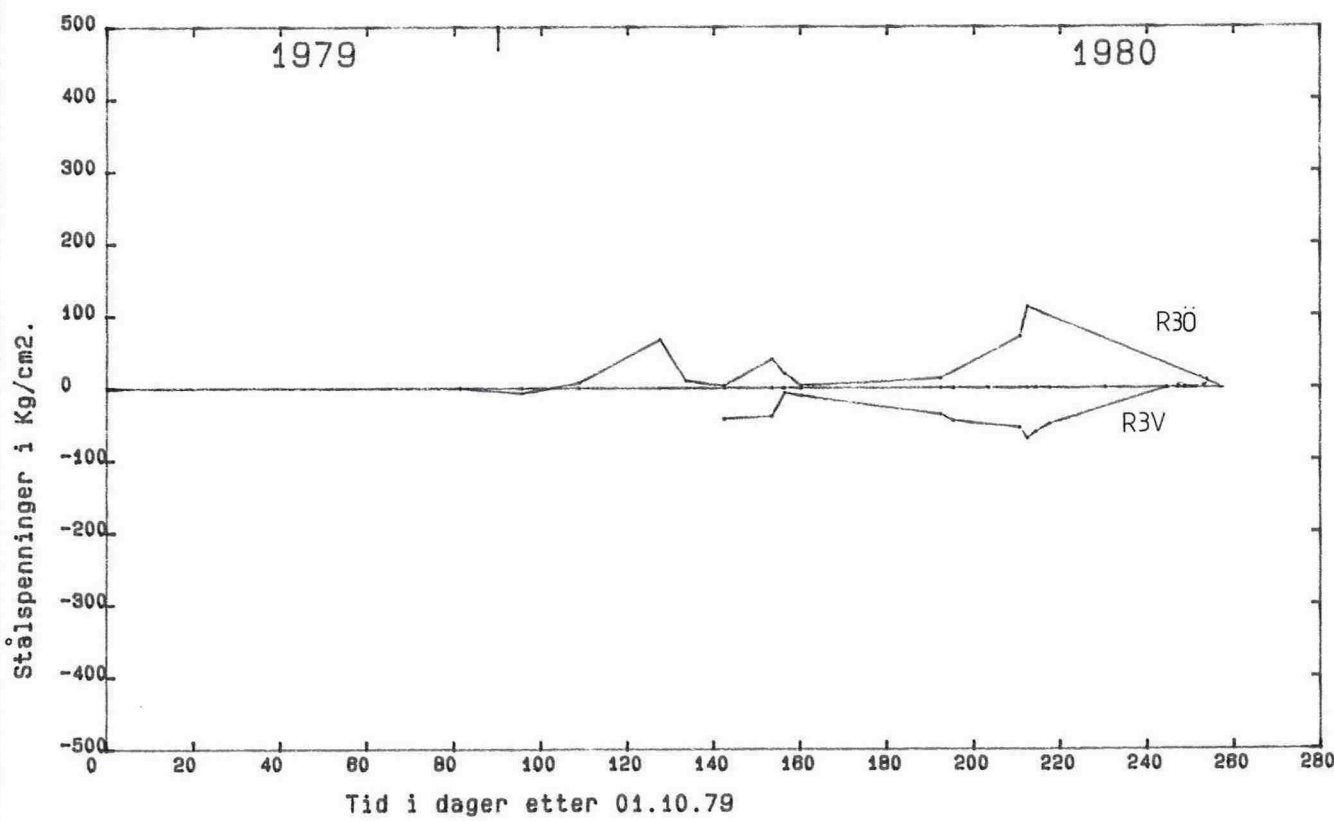
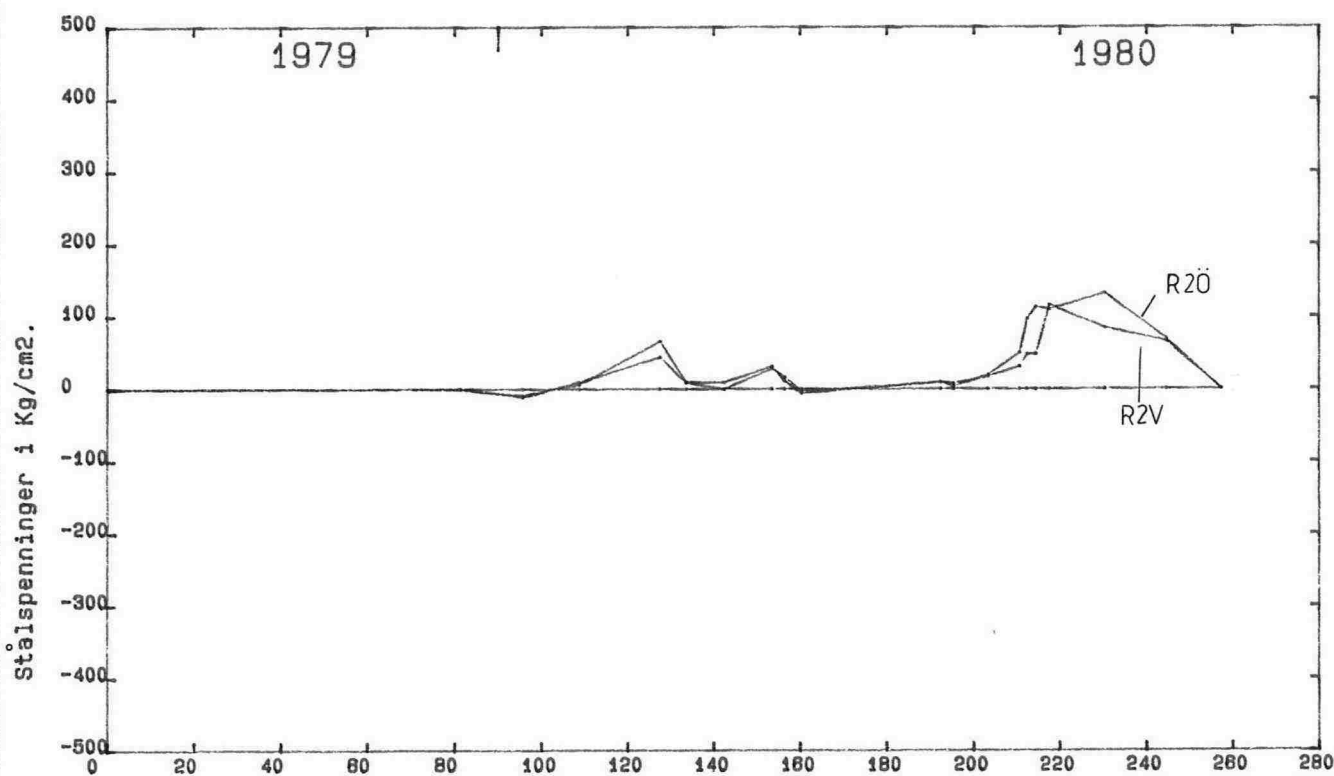
GODKJENT  
*SBH*

PROSJ.  
NR. 58110-5

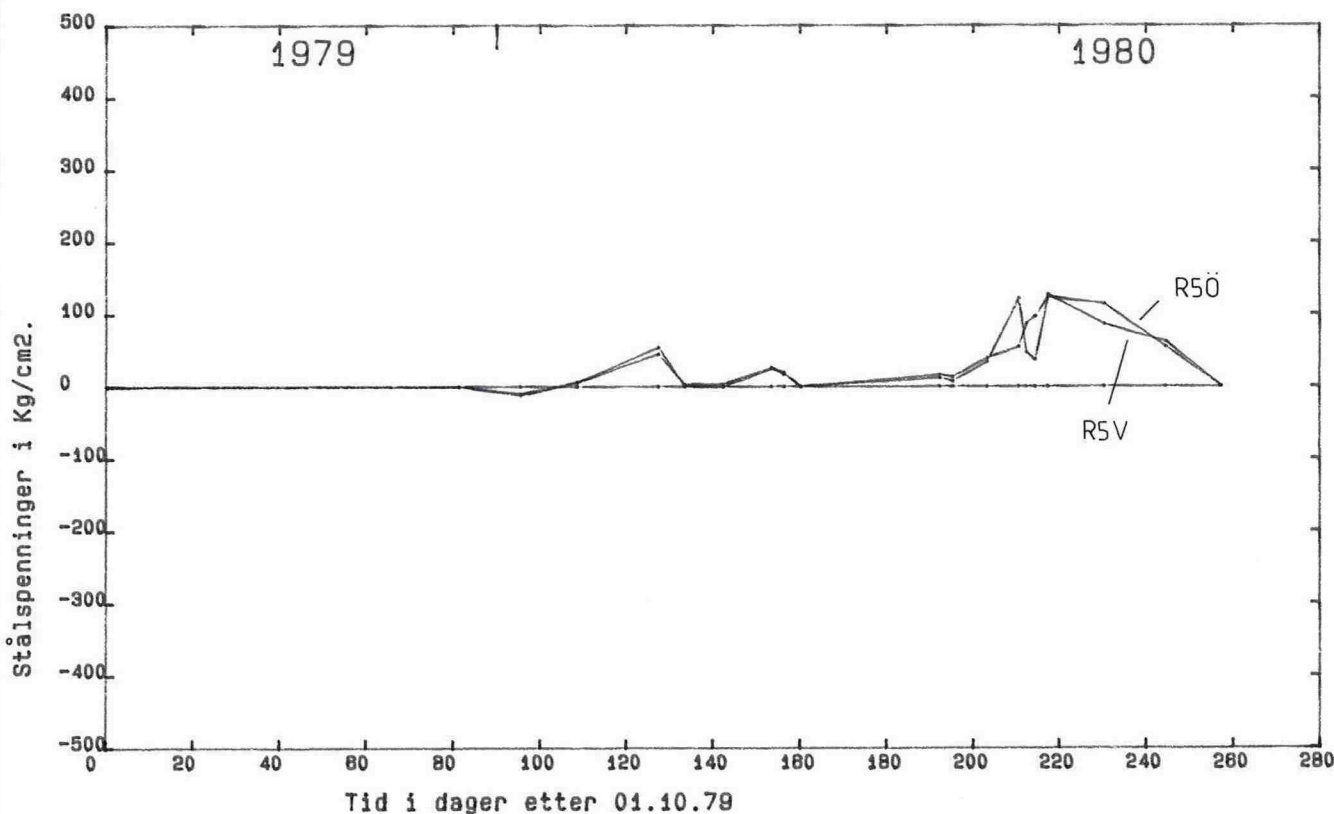
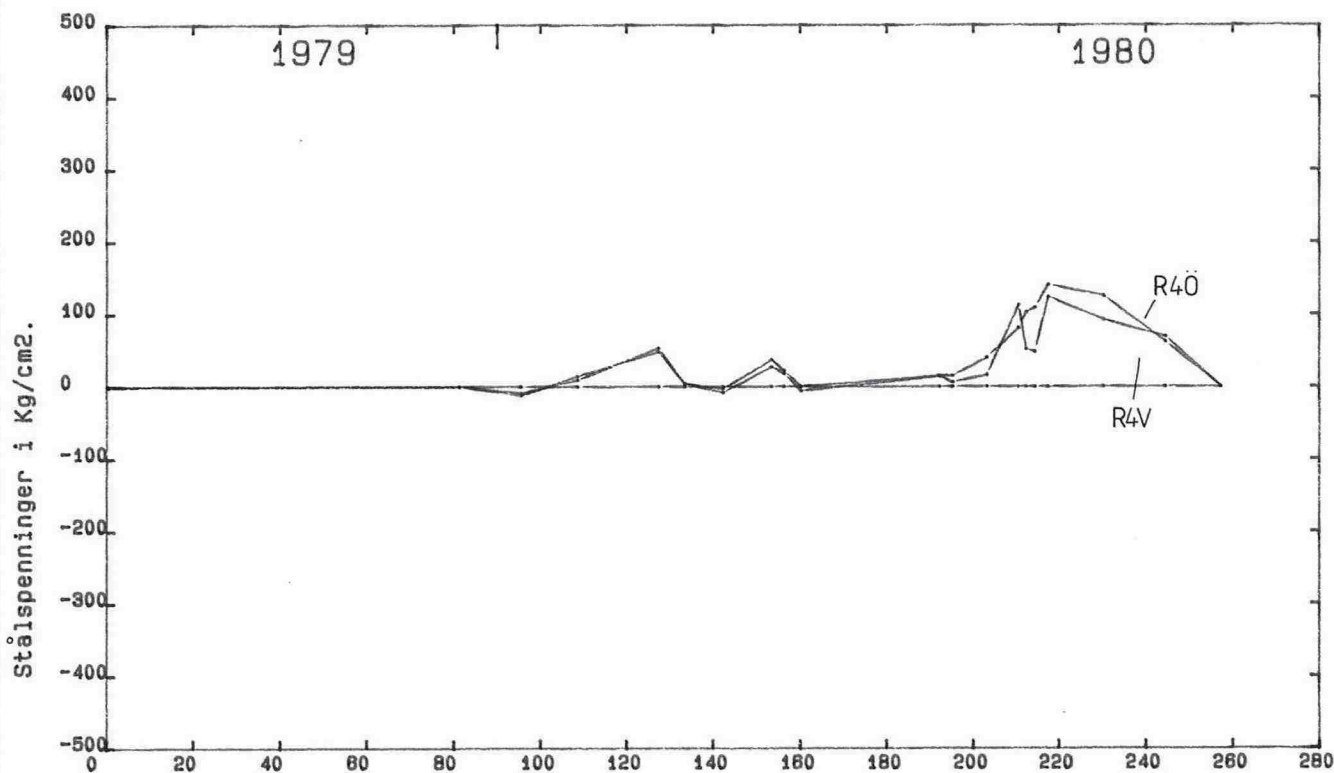
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN.  
NR. B01





NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
	10.06.87	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1979/80. Målepunkter R2V, R2Ø og R3V, R3Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.79 - 15.06.80.	GODKJENT	<i>SBH</i>
	PROSJ. NR.	58110_5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	B02



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO 10.06.87

TEGN. AV SBH

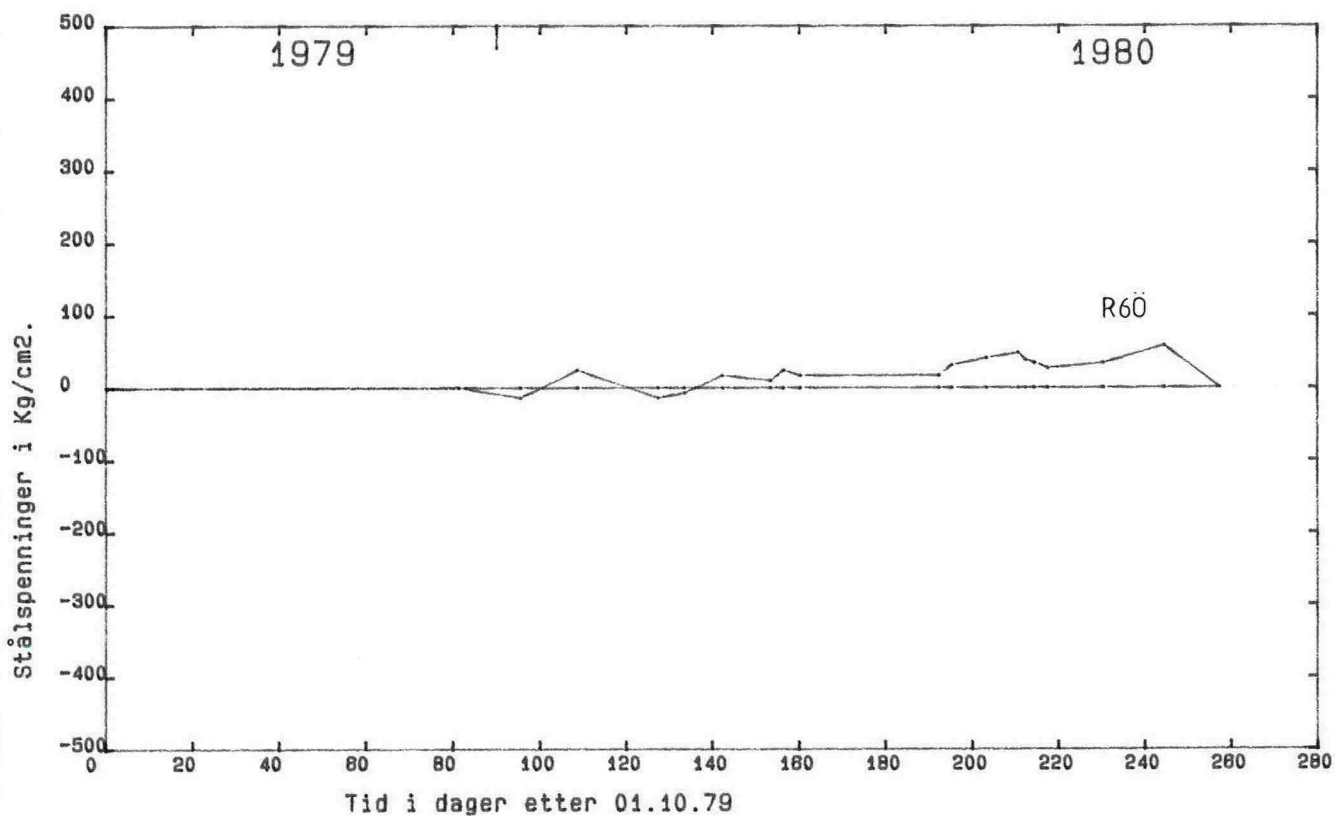
Stålspenninger målt på røret vinteren 1979/80.  
 Målepunkter R4V, R4Ø og R5V, R5Ø.  
 Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.79 - 15.06.80.

GODKJENT *SBH*

PROSJ. NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN. NR. B03



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
	10.06.87	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1979/80. Målepunkter R6V OG R6Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.79 - 15.06.80.	GODKJENT <i>SBH</i>	
	PROSJ. NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	B04

VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 800220 kl. 900

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

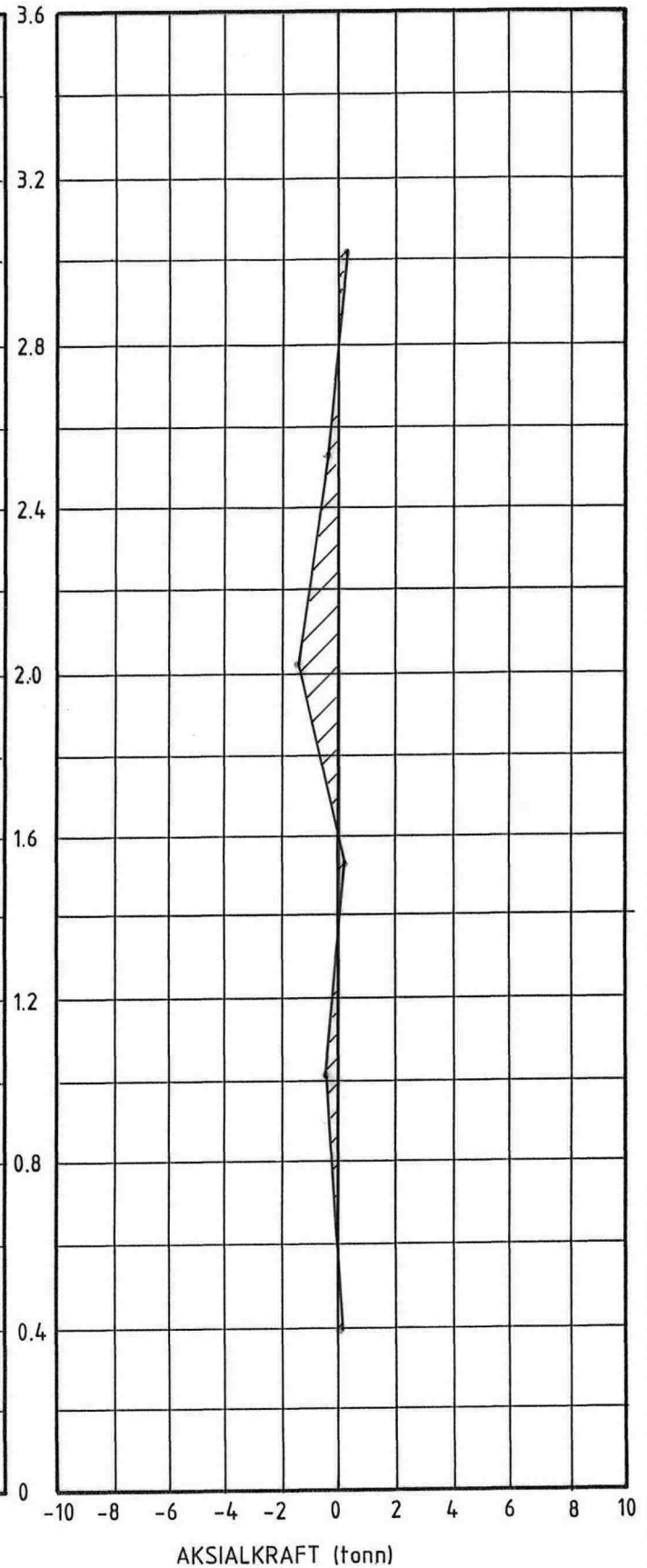
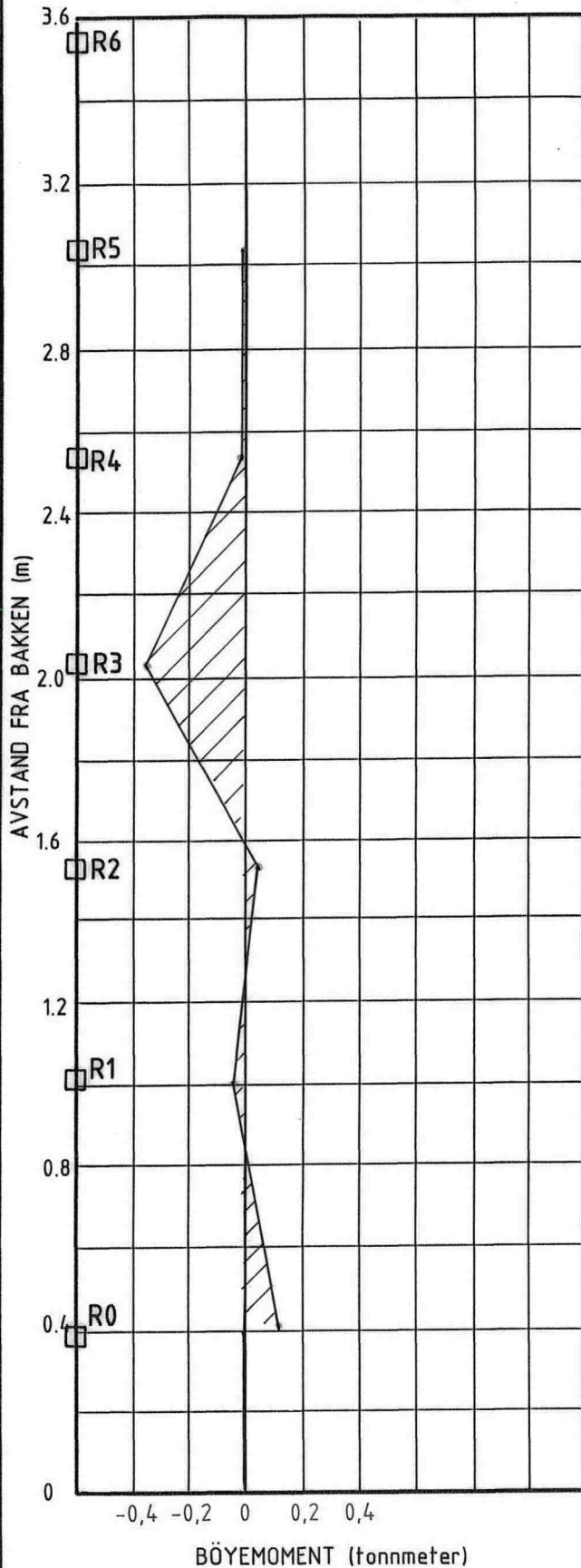
I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -7. I	I 0. I	I 0.02 I	I 7. I	I 0.11 I
I I	I R0V I	I 7. I	I I	I I	I I	I I
I R1 I	I R1Ø I	I -3. I	I -5. I	I -0.40 I	I -2. I	I -0.03 I
I I	I R1V I	I -7. I	I I	I I	I I	I I
I R2 I	I R2Ø I	I 0. I	I 4. I	I 0.35 I	I 4. I	I 0.07 I
I I	I R2V I	I 9. I	I I	I I	I I	I I
I R3 I	I R3Ø I	I 3. I	I -20. I	I -1.62 I	I -23. I	I -0.37 I
I I	I R3V I	I -43. I	I I	I I	I I	I I
I R4 I	I R4Ø I	I -3. I	I -6. I	I -0.45 I	I -3. I	I -0.04 I
I I	I R4V I	I -8. I	I I	I I	I I	I I
I R5 I	I R5Ø I	I 3. I	I 2. I	I 0.13 I	I -2. I	I -0.03 I
I I	I R5V I	I 0. I	I I	I I	I I	I I
I R6 I	I R6Ø I	I 17. I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999. I	I=999999 I
I I	I R6V I	I=999999 I	I I	I I	I I	I I

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde:



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 20.02.80

Dato  
 12.03.87

Tegner

*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
 nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
 nr. B05



VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 800310 kl. 830

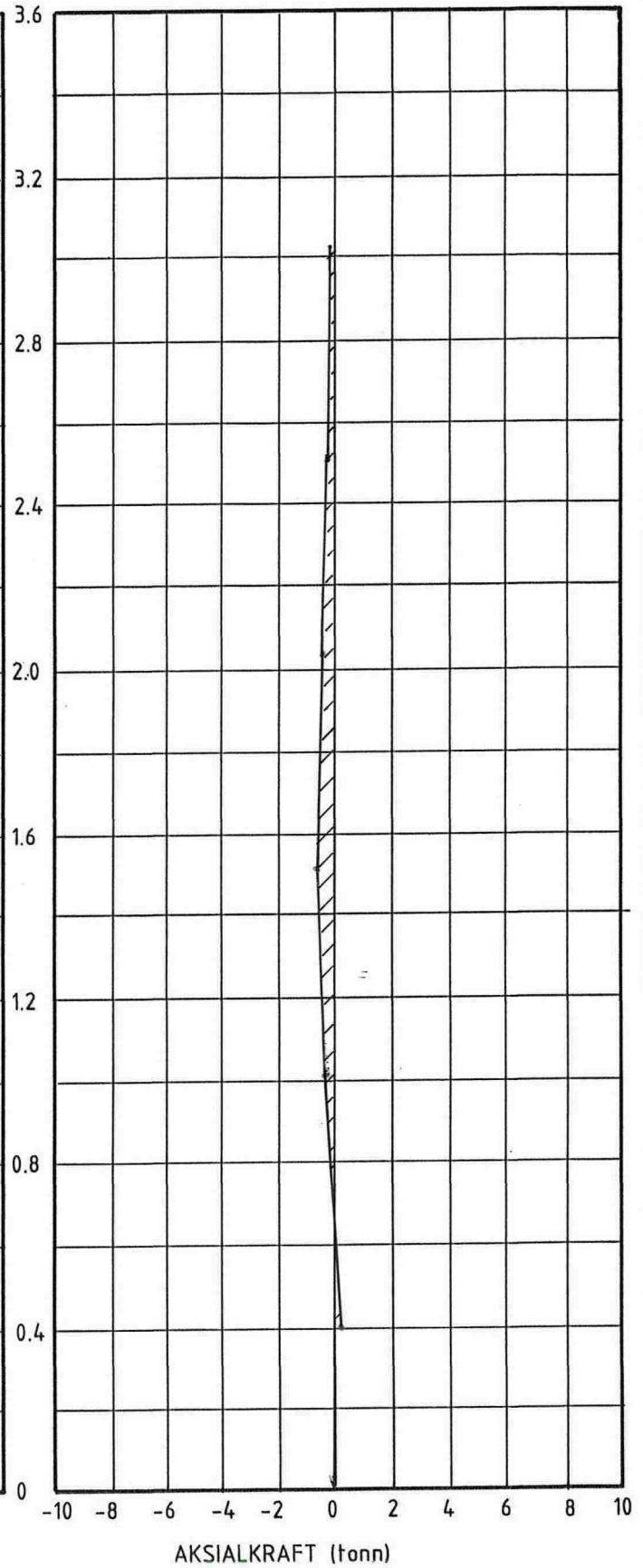
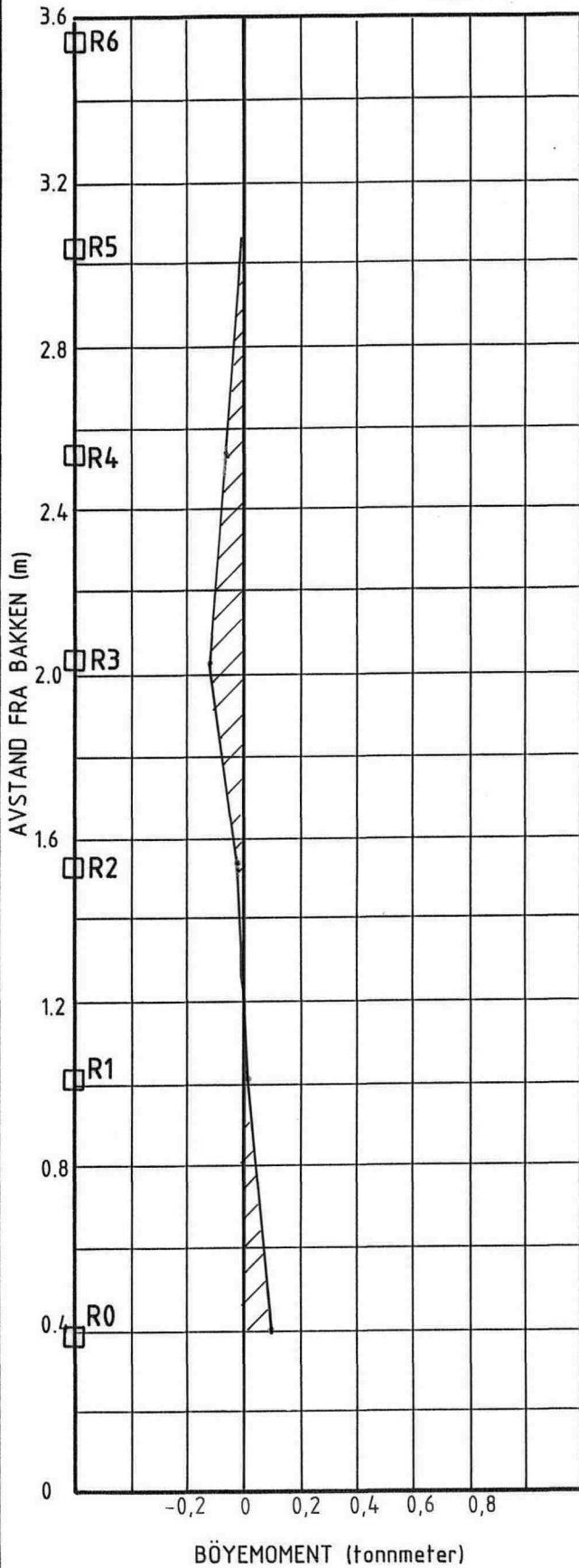
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

Punkt nr.	Måler nr.	Målt kp/cm <sup>2</sup>	Aksial kp/cm <sup>2</sup>	Aksial last, T	Bøyning kp/cm <sup>2</sup>	Moment Tm.
R0	R0Ø	-3.	3.	0.25	6.	0.10
	R0V	9.				
R1	R1Ø	-3.	-3.	-0.22	0.	0.01
	R1V	-2.				
R2	R2Ø	-3.	-5.	-0.39	-2.	-0.03
	R2V	-6.				
R3	R3Ø	3.	-4.	-0.33	-7.	-0.12
	R3V	-11.				
R4	R4Ø	0.	-3.	-0.25	-3.	-0.05
	R4V	-6.				
R5	R5Ø	0.	0.	0.00	0.	0.00
	R5V	0.				
R6	R6Ø	17.	=999999	=999999	=999999.	=999999
	R6V	=999999				

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde:



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 10.03.80

Dato  
 12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
 nr. 58110-5



VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 800414 kl. 730  
-----

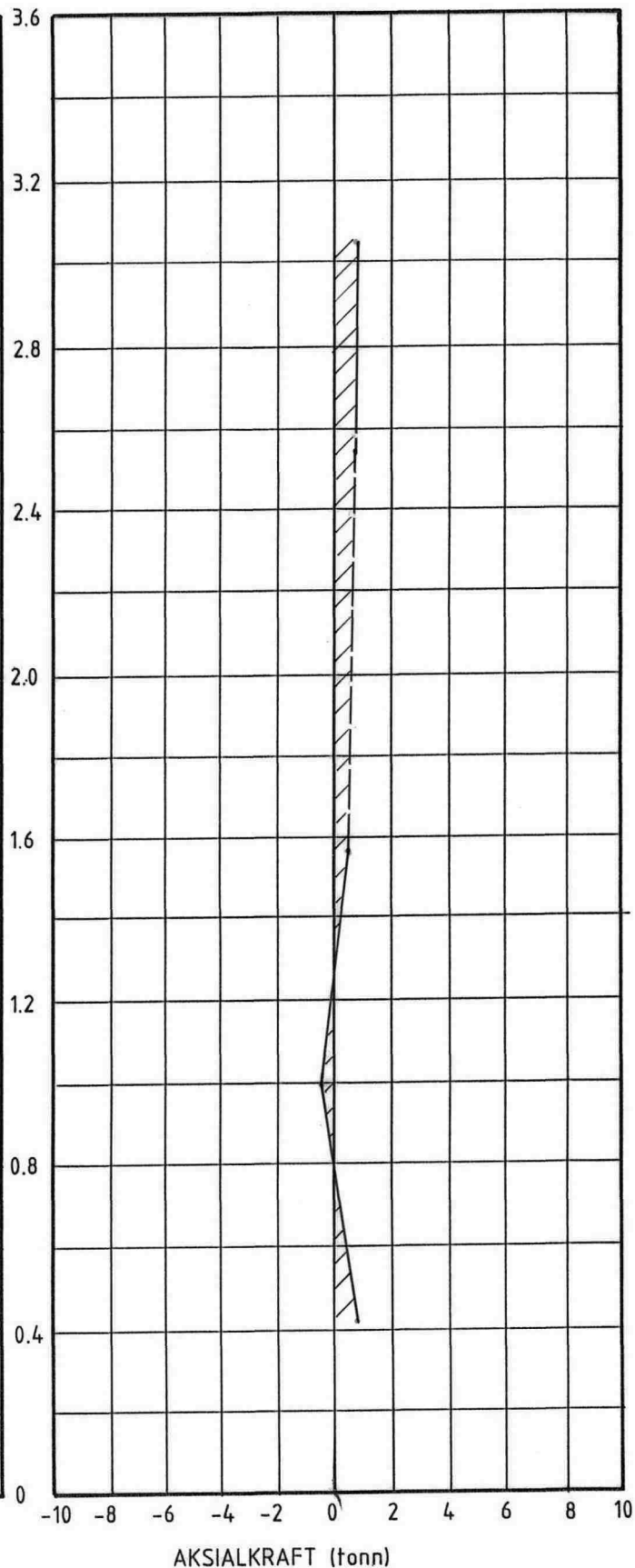
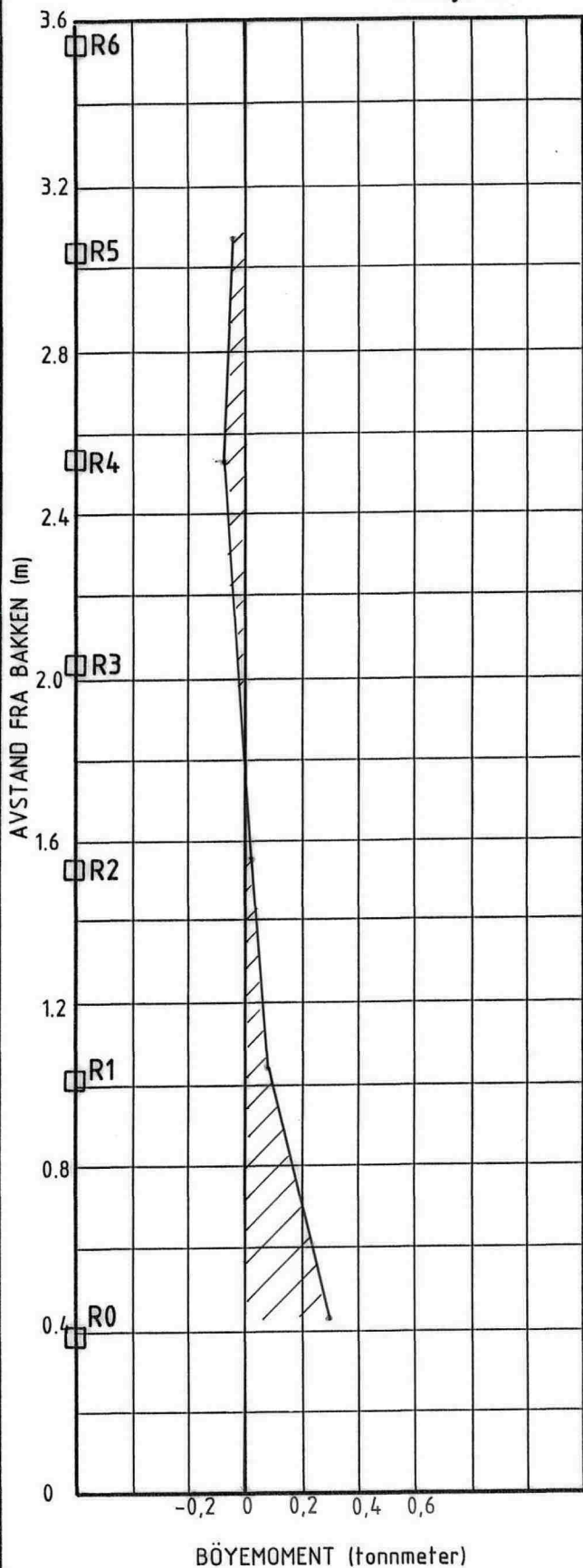
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -10. I 28.	I I	I I 9.	I I 0.74	I I 19. I 0.30
I R1	I R1Ø I R1V	I -6. I 4.	I I	I I -1. I -0.07	I I	I I 5. I 0.08
I R2	I R2Ø I R2V	I 3. I 7.	I I	I I 5. I 0.39	I I	I I 2. I 0.03
I R3	I R3Ø I R3V	I=999999 I -46.	I I	I I=999999	I I=999999	I I=999999
I R4	I R4Ø I R4V	I 15. I 6.	I I	I I 11. I 0.87	I I	I I -5. I -0.07
I R5	I R5Ø I R5V	I 13. I 7.	I I	I I 10. I 0.82	I I	I I -3. I -0.04
I R6	I R6Ø I R6V	I 31. I=999999	I I	I I=999999	I I=999999	I I=999999

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde:



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Böyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 14.04.80

Dato  
 12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
 nr. 58110-5



## VEDLEGG C

Tabeller og tidsplotter av forandringen i målte stålspenninger i løpet av vinteren 1981

Utregnede bøyemomenter og aksialkrefter (ut fra målte stålspenninger), bøyemoment- og aksialkraftdiagrammer, for noen utvalgte datoer i løpet av vinteren 1981.

23.01.81

06.02.81

08.03.81

27.03.81

07.04.81

27.04.81

04.05.81

11.05.81



## BEREGNEDE STALSPENNINGER I KP/CM2 FOR P-200 MALERE PA RØR:-

MALEPUNKT NR. :-

DATO	R0V	R0Ø	R1V	R1Ø	R2V	R2Ø	R3V	R3Ø	R4V	R4Ø	R5V	R5Ø	REV
801030	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0
801001	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0
801208	19.	33.	32.	25.	24.	31.	*****	17.	35.	25.	15.	19.	22
801223	21.	29.	23.	18.	15.	25.	*****	10.	24.	18.	7.	13.	16
810113	180.	-112.	71.	-55.	24.	-9.	*****	3.	8.	18.	5.	16.	16
810123	136.	-58.	50.	-9.	24.	19.	*****	13.	33.	31.	10.	22.	27
810206	610.	-444.	260.	-276.	169.	-145.	*****	-47.	51.	25.	34.	26.	27
810219	1120.	-841.	447.	-506.	254.	-265.	*****	-96.	2.	9.	24.	42.	35
810308	1342.	-961.	460.	-565.	261.	-300.	*****	-93.	-36.	22.	27.	42.	41
810320	1194.	-851.	368.	-479.	223.	-254.	*****	-73.	-40.	22.	24.	22.	19
810327	1149.	-814.	333.	-458.	214.	-239.	*****	-63.	-42.	31.	27.	55.	52
810330	1120.	-788.	317.	-439.	207.	-228.	*****	-60.	-40.	31.	27.	48.	38
810401	1094.	-766.	305.	-425.	200.	-222.	*****	-56.	-40.	31.	27.	55.	54
810407	925.	-605.	218.	-333.	188.	-163.	*****	-40.	-121.	22.	15.	26.	38
810417	901.	-554.	206.	-282.	165.	-127.	*****	-30.	-202.	25.	32.	29.	41
810418	962.	-635.	275.	-358.	209.	-181.	*****	-56.	-100.	9.	2.	13.	32
810419	1006.	-649.	265.	-353.	200.	-169.	*****	-50.	-164.	15.	-7.	22.	43
810427	1259.	-913.	363.	-520.	247.	-239.	*****	-70.	-42.	22.	49.	35.	57
810430	1322.	-976.	392.	-557.	264.	-291.	*****	-86.	-22.	12.	44.	39.	46
810503	1349.	-956.	381.	-531.	261.	-274.	*****	-70.	-65.	6.	22.	19.	41
810504	1339.	-964.	381.	-536.	261.	-277.	*****	-66.	-60.	22.	41.	55.	68
810507	1322.	-933.	358.	-509.	254.	-257.	*****	-60.	-83.	25.	12.	48.	68
810508	1302.	-861.	335.	-452.	242.	-213.	*****	-53.	-130.	37.	19.	71.	85
810509	1021.	-596.	101.	-287.	142.	-121.	*****	-10.	-169.	59.	51.	136.	98
810510	719.	-397.	110.	-186.	99.	-73.	*****	0.	-143.	46.	54.	68.	71
810511	545.	-289.	84.	-127.	79.	-46.	*****	7.	-52.	34.	44.	32.	41
810512	330.	-141.	-18.	-49.	22.	9.	*****	40.	55.	90.	69.	104.	110
810519	68.	-6.	23.	18.	39.	46.	*****	40.	57.	56.	22.	55.	52
810521	40.	3.	48.	34.	39.	59.	*****	*****	57.	71.	44.	68.	60
810612	33.	49.	29.	68.	65.	87.	*****	*****	89.	87.	91.	81.	98
810615	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0
MINIMUM:	0.	-976.	-18.	-565.	0.	-300.	*****	-96.	-202.	0.	-7.	0.	0
MAKSIMUM:	1349.	49.	460.	68.	264.	87.	*****	40.	89.	90.	91.	136.	110

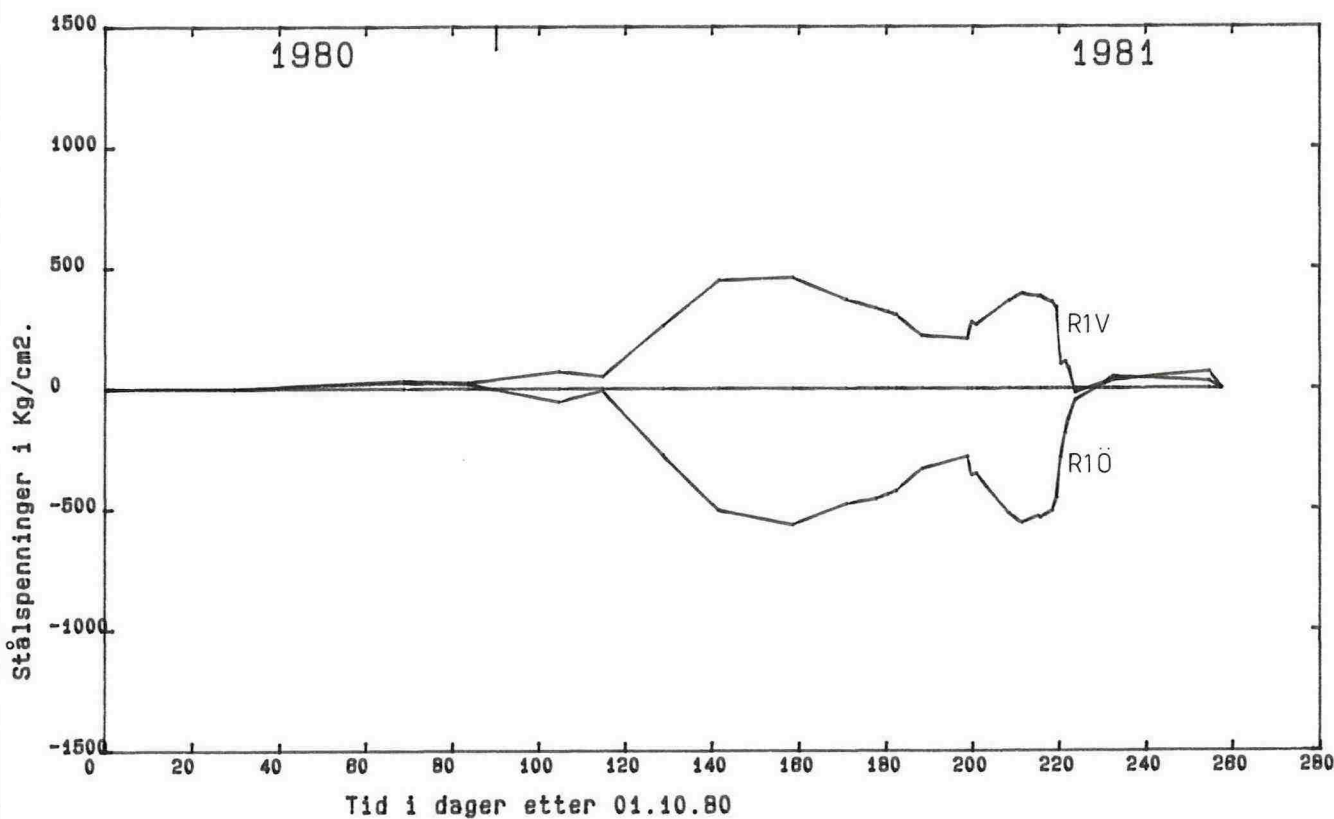
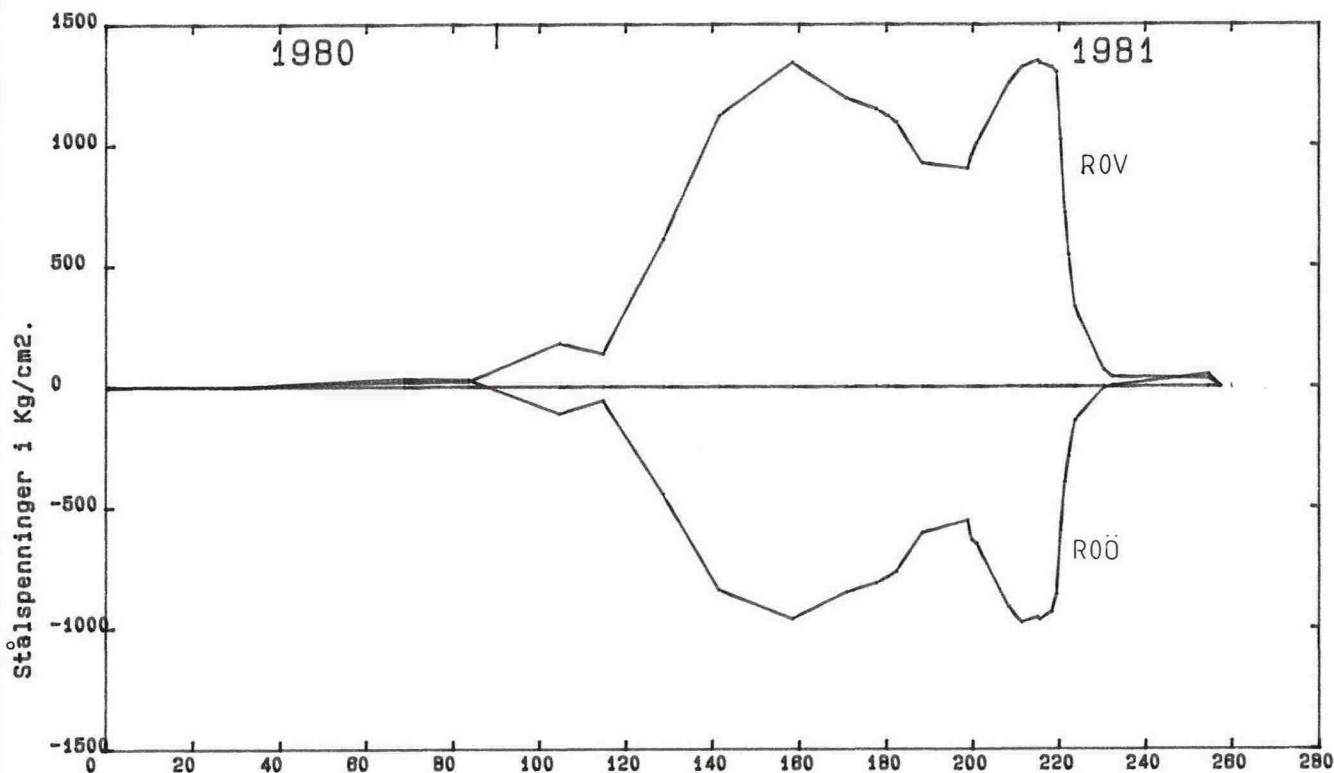
56302-2

A-24

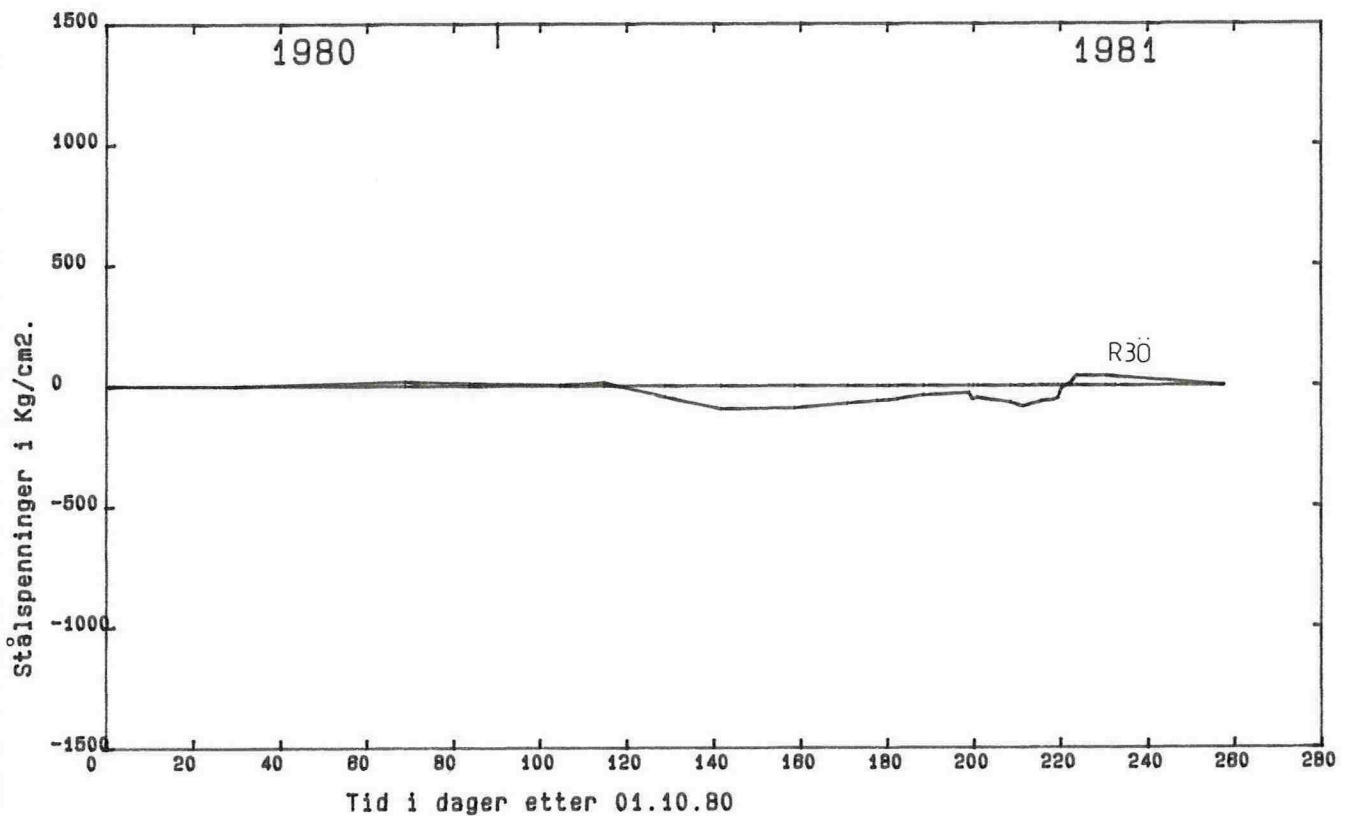
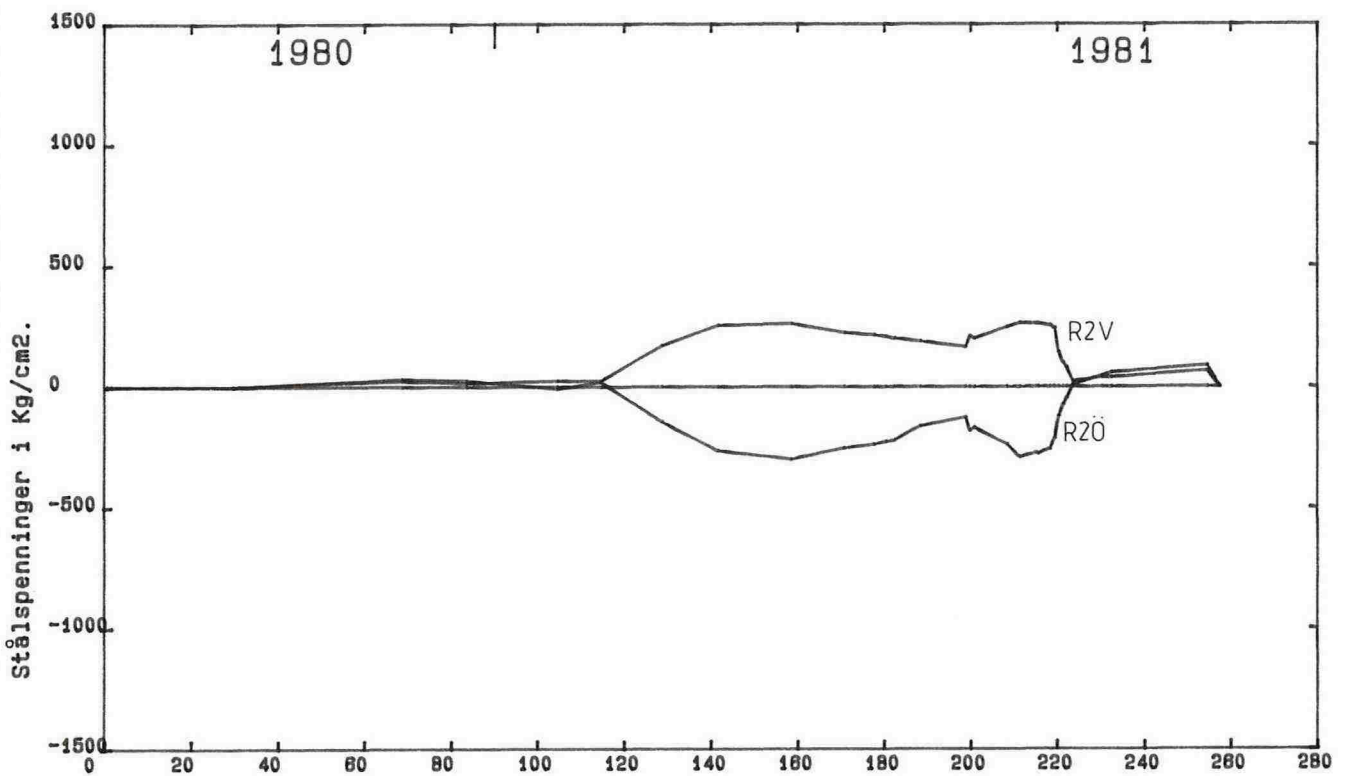


GS1/kke/L

036.10-86.50 000. BRA. 4 3 2 1



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING Stålspenninger målt på røret vinteren 1980/81. Målepunkter ROV, ROØ og R1V, R1Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.80 - 15.06.81.	DATO 06.12.86	TEGN. AV SBH
	GODKJENT <i>SBH</i>	
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	PROSJ. NR. 58110-5	TEGN. NR. C01



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO  
06.12.86

TEGN. AV  
SBH

Stålspenninger målt på roret vinteren 1980/81.  
Målepunkter R2V, R2Ø og R3V, R3Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.80 - 15.06.81.

GODKJENT

*SBH*

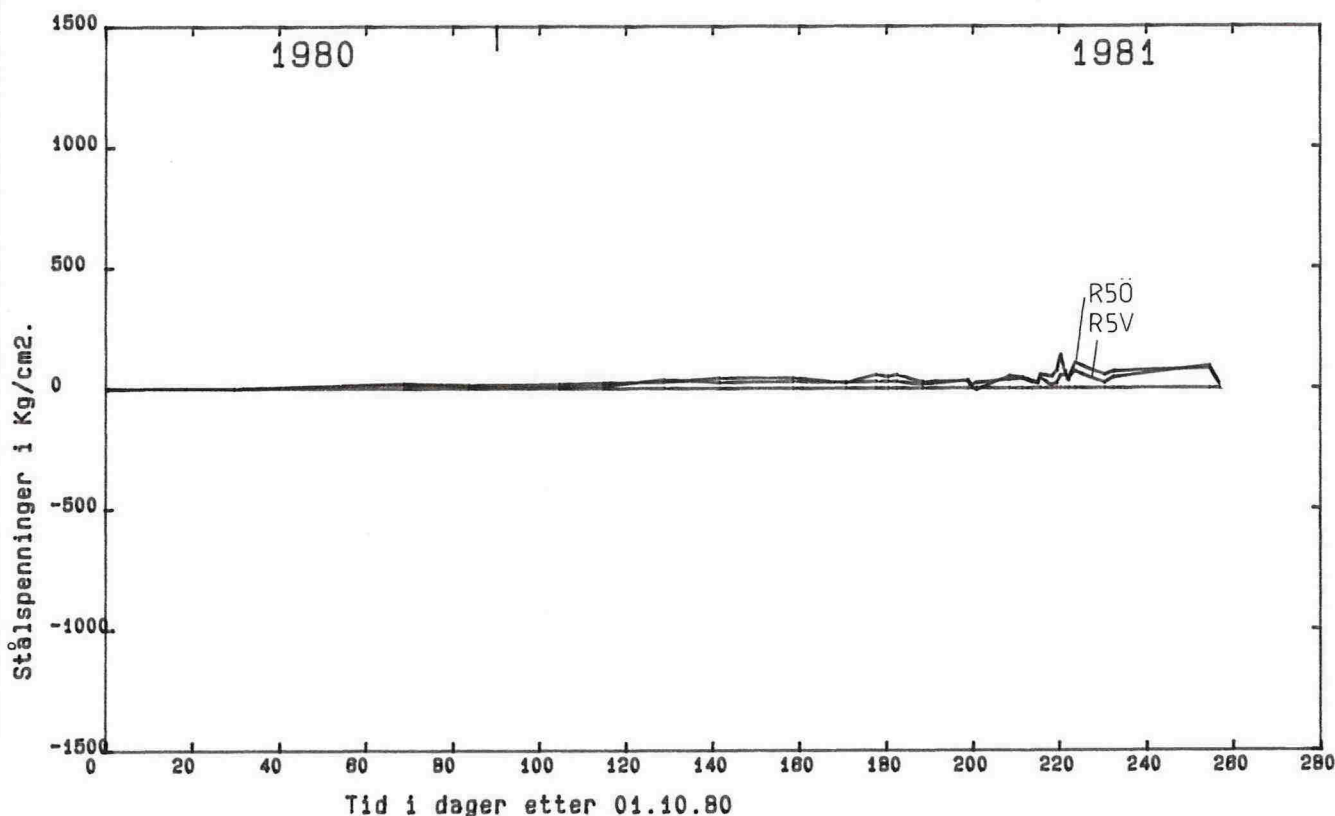
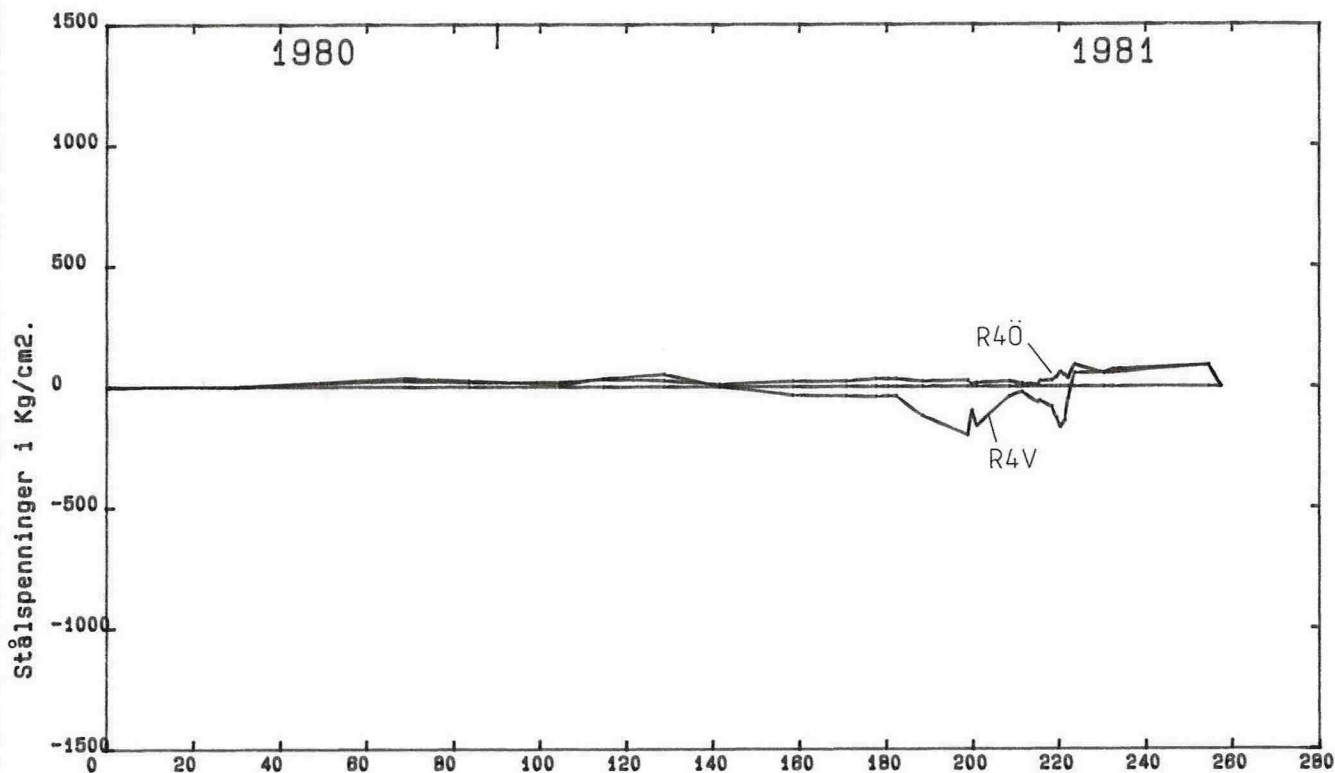
PROSJ.

NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

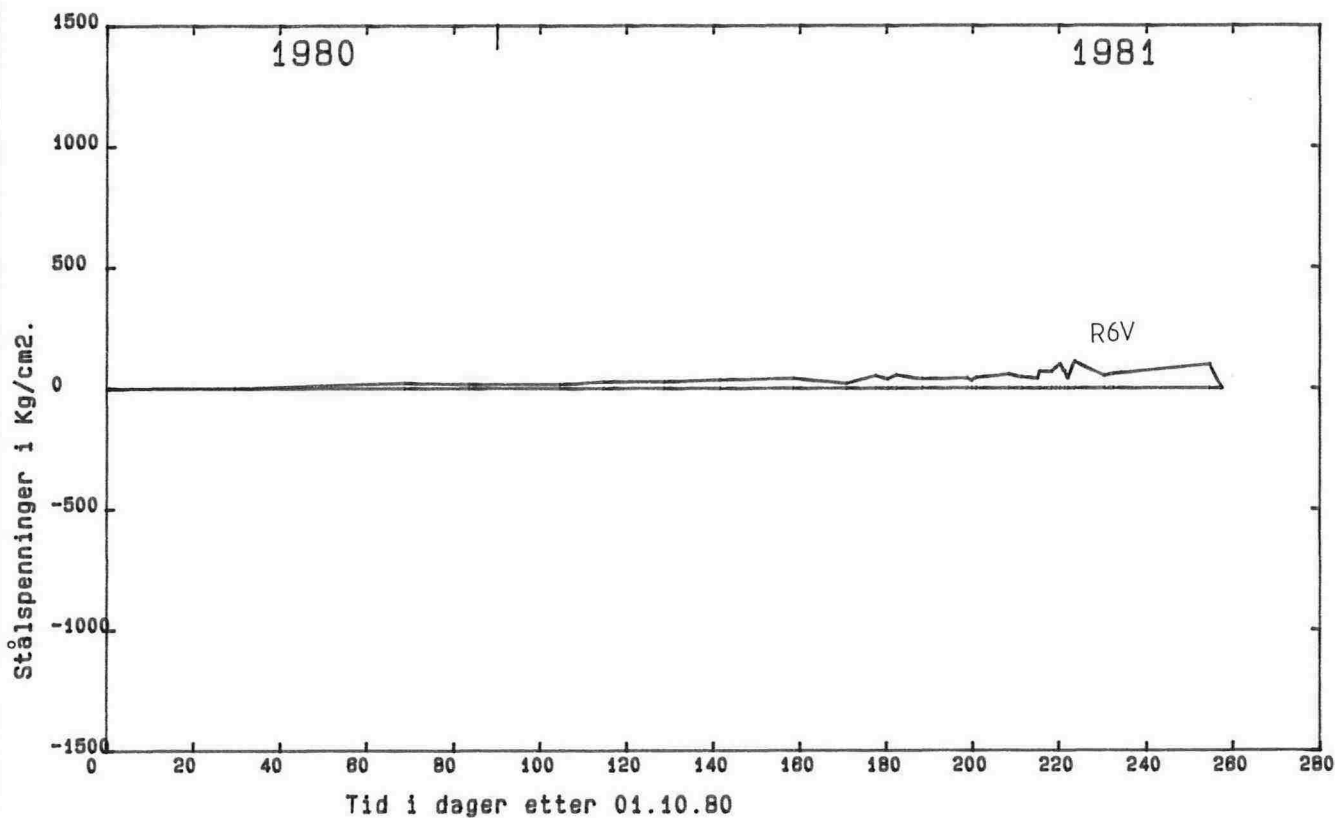
TEGN.

NR. C02



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATE	TEGN. AV
	06.12.86	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1980/81. Målepunkter R4V, R4Ø og R5V, R5Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.80 - 15.06.81.	GODKJENT <i>SBH</i>	
	PROSJ. NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	C03





NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATE	TEGN. AV
	06.12.86	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1980/81. Målepunkter R6V OG R6Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.80 - 15.06.81.	GODKJENT <i>SBH</i>	
	PROSJ. NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	C04

VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 810123 kl. 1740

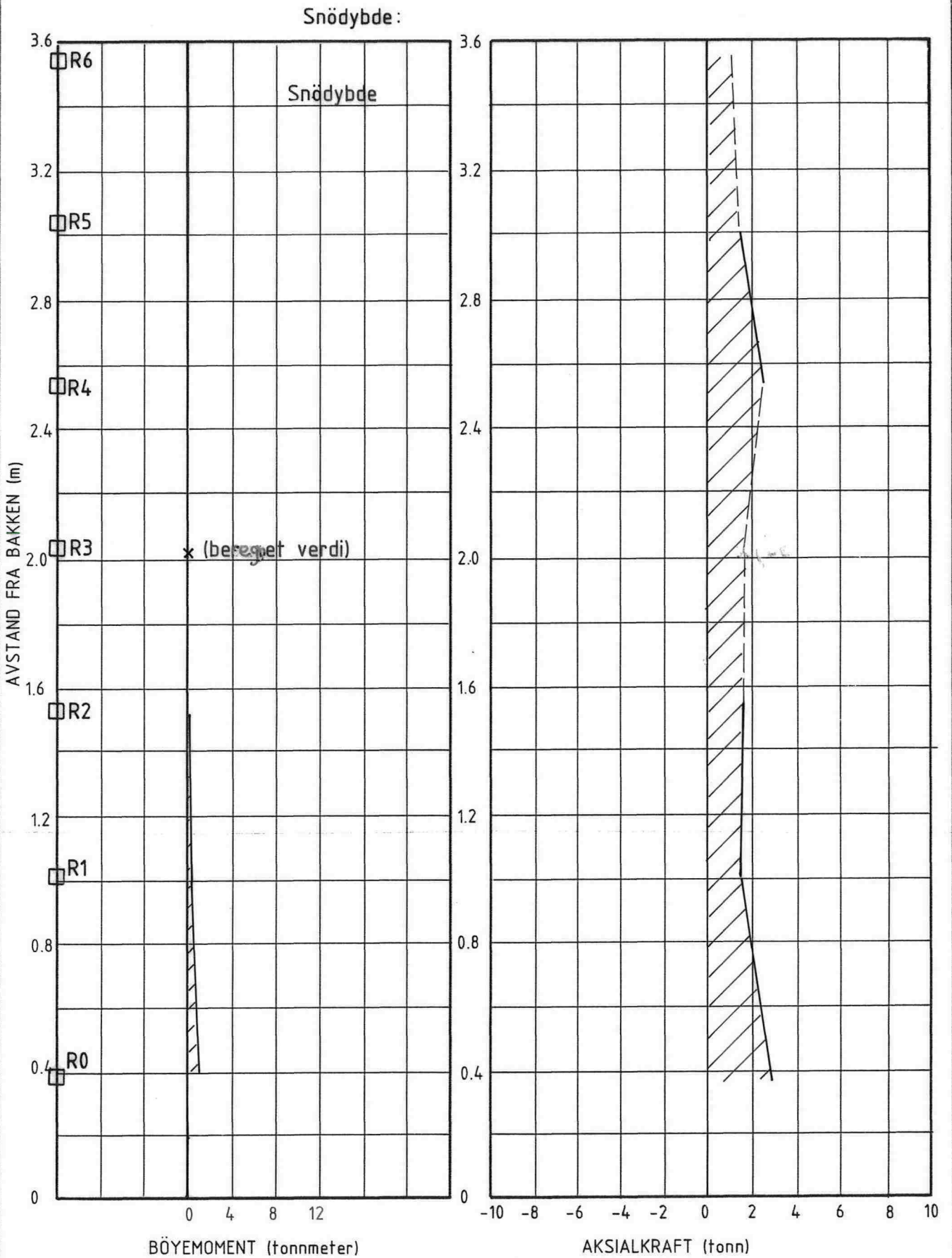
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last, T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -58. I	I 39. I	I 3.14 I	I 97. I	I 1.52 I
I R0 I	I R0V I	I 136. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -9. I	I 20. I	I 1.65 I	I 30. I	I 0.46 I
I R1 I	I R1V I	I 50. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I 19. I	I 21. I	I 1.71 I	I 3. I	I 0.04 I
I R2 I	I R2V I	I 24. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I 13. I	I 24. I	I 1.8 I	I I I	I -0.10 I
I R3 I	I R3V I	I 31. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I 31. I	I 32. I	I 2.57 I	I 1. I	I 0.01 I
I R4 I	I R4V I	I 33. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 22. I	I 16. I	I 1.30 I	I -6. I	I -0.10 I
I R5 I	I R5V I	I 10. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I I I	I I I	I 3.0 I	I I I	I I I
I R6 I	I R6V I	I 27. I	I I I	I I I	I I I	I I I

NB! \*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøymomenter : + mot øst, - mot vest



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 23.01.81

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
nr. C05

VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 810206 kl. 1400

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -444. I	I 83. I	I 6.71 I	I 527. I	I 8.30 I
I I	I R0V I	I 610. I	I I	I I	I I	I I
I R1 I	I R1Ø I	I -276. I	I -8. I	I -0.66 I	I 268. I	I 4.22 I
I I	I R1V I	I 260. I	I I	I I	I I	I I
I R2 I	I R2Ø I	I -145. I	I 12. I	I 0.98 I	I 157. I	I 2.48 I
I I	I R2V I	I 169. I	I I	I I	I I	I I
I R3 I	I R3Ø I	I -47. I	I 27. I	I 2.02 I	I I	I 1.16 I
I I	I R3V I	I 101. I	I I	I I	I I	I I
I R4 I	I R4Ø I	I 25. I	I 38. I	I 3.07 I	I 13. I	I 0.21 I
I I	I R4V I	I 51. I	I I	I I	I I	I I
I R5 I	I R5Ø I	I 26. I	I 30. I	I 2.42 I	I 4. I	I 0.07 I
I I	I R5V I	I 34. I	I I	I I	I I	I I
I R6 I	I R6Ø I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999. I	I=999999 I
I I	I R6V I	I 27. I	I I	I I	I I	I I

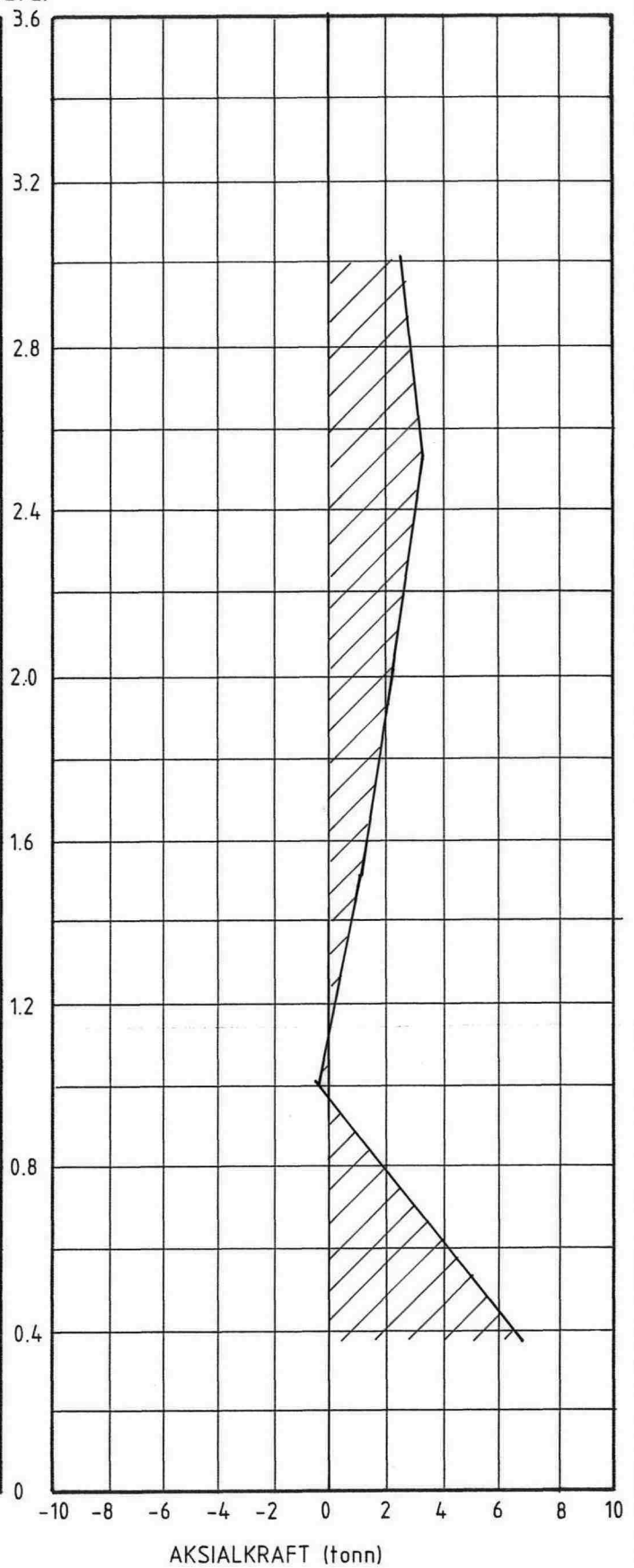
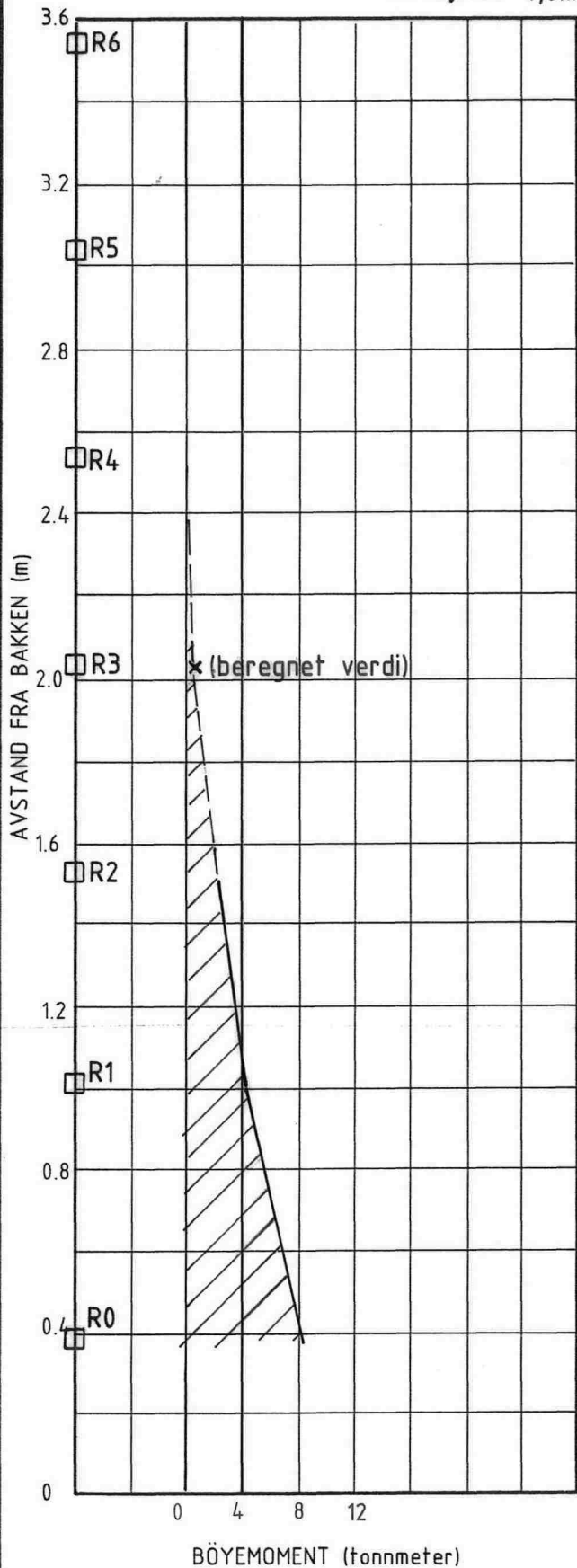
NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 4,0meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 06.02.81

Dato	Tegner
12.03.87	<i>de</i>
Godkjent	Kontrollert
<i>SBH</i>	
Rapport nr.	58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. C06



VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 810308 kl. 1130

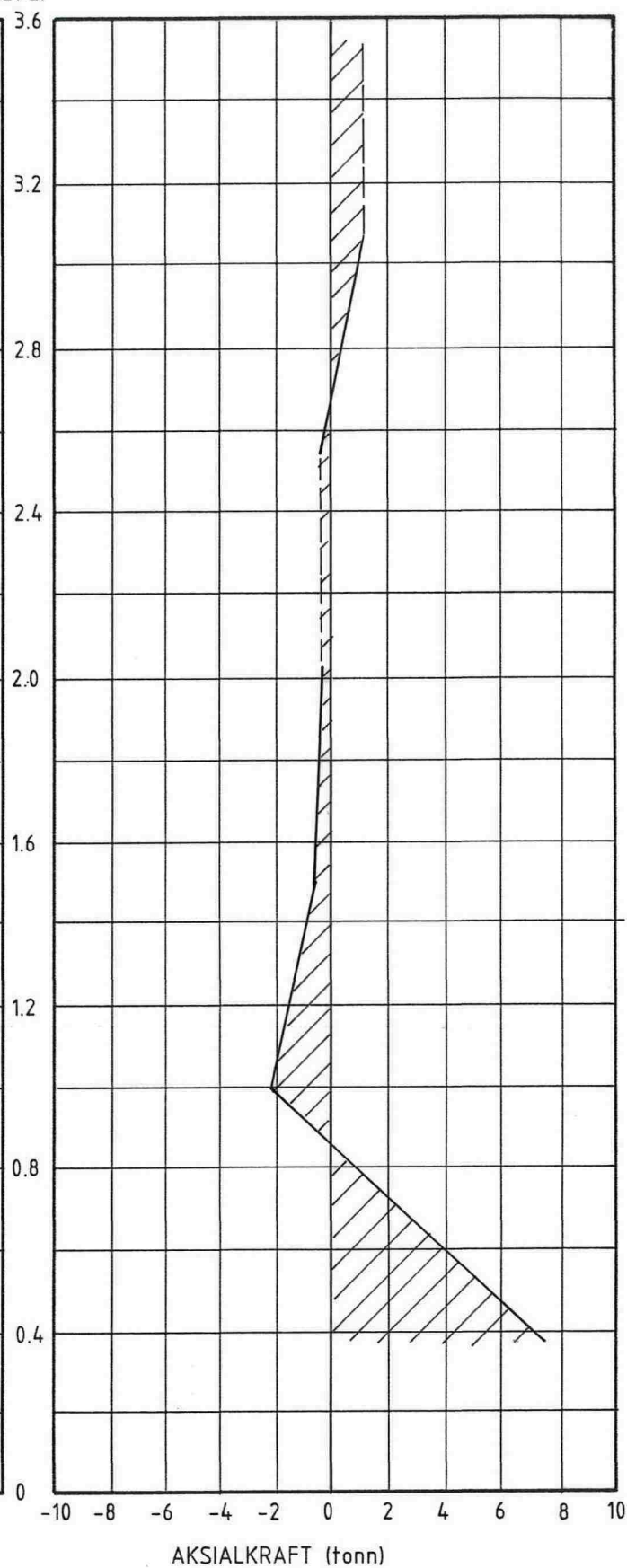
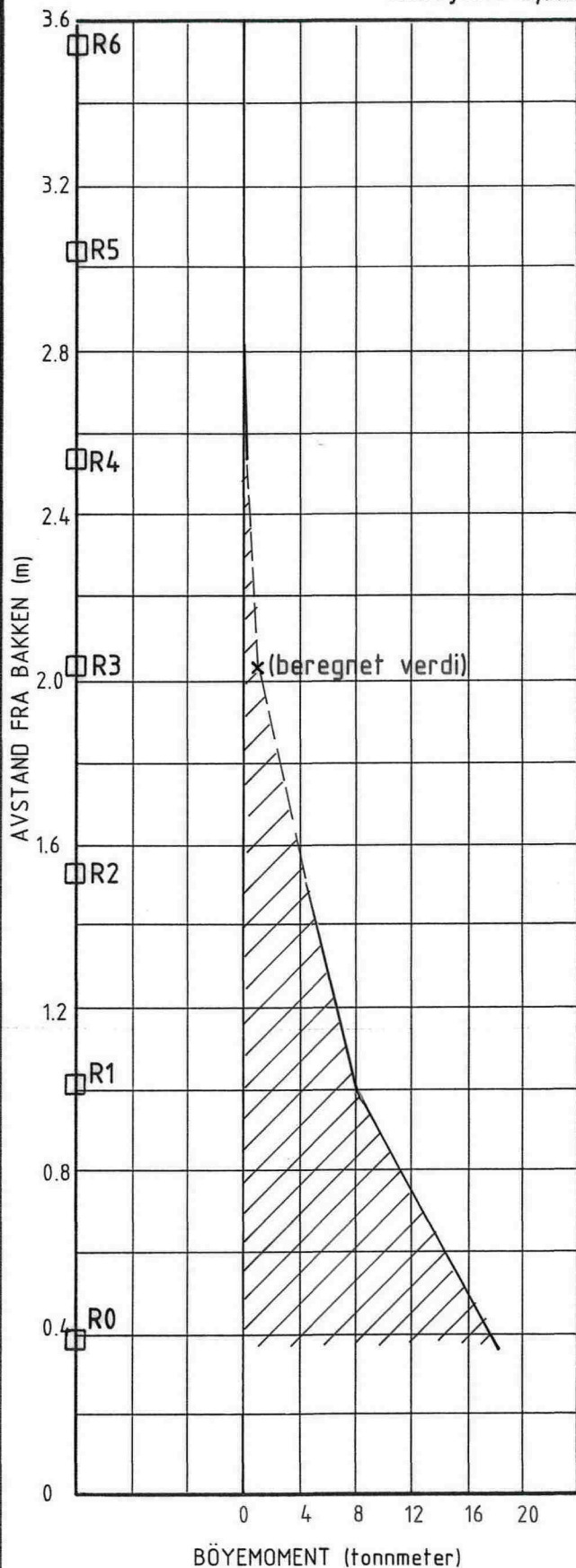
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -961. I	I 191. I	I 15.44 I	I 1152. I	I 18.14 I
I R0 I	I R0V I	I 1342. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -565. I	I -53. I	I -4.26 I	I 512. I	I 8.07 I
I R1 I	I R1V I	I 460. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -300. I	I -19. I	I -1.57 I	I 280. I	I 4.42 I
I R2 I	I R2V I	I 261. I	I I I	I I I	I I I	I I I
NB!* I R3 I	I R3Ø I	I -93. I	I -13. I	I -1.08 I	I I I	I 1.25 I
I R3 I	I R3V I	I 66. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I 22. I	I -7. I	I -0.59 I	I -29. I	I -0.45 I
I R4 I	I R4V I	I -36. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 42. I	I 34. I	I 2.78 I	I -8. I	I -0.12 I
I R5 I	I R5V I	I 27. I	I I I	I I I	I I I	I I I
NB!* I R6 I	I R6Ø I	I 99999. I	I=999999 I	I=999999 I	I=-999999. I	I=999999 I
I R6 I	I R6V I	I 41. I	I I I	I I I	I I I	I I I

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snødybde: 3,9meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 08.03.81

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. C07

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 810327 kl. 1215  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

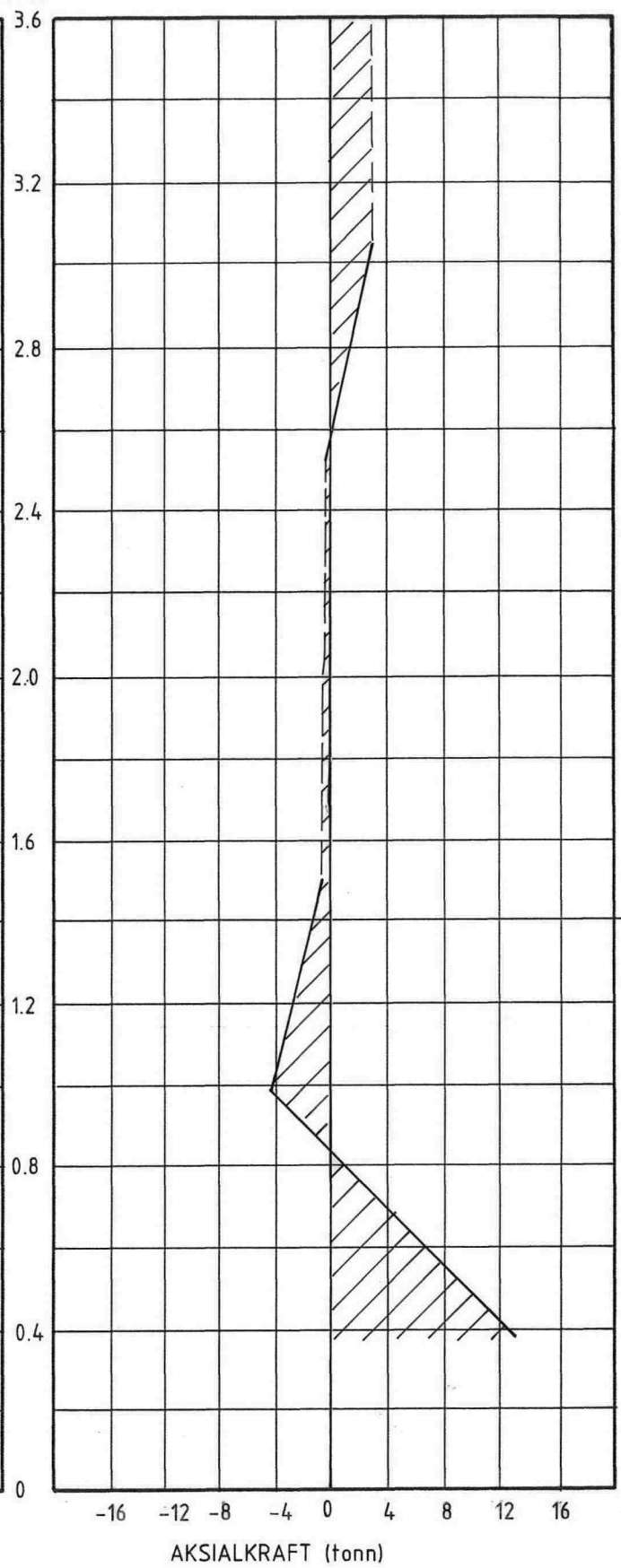
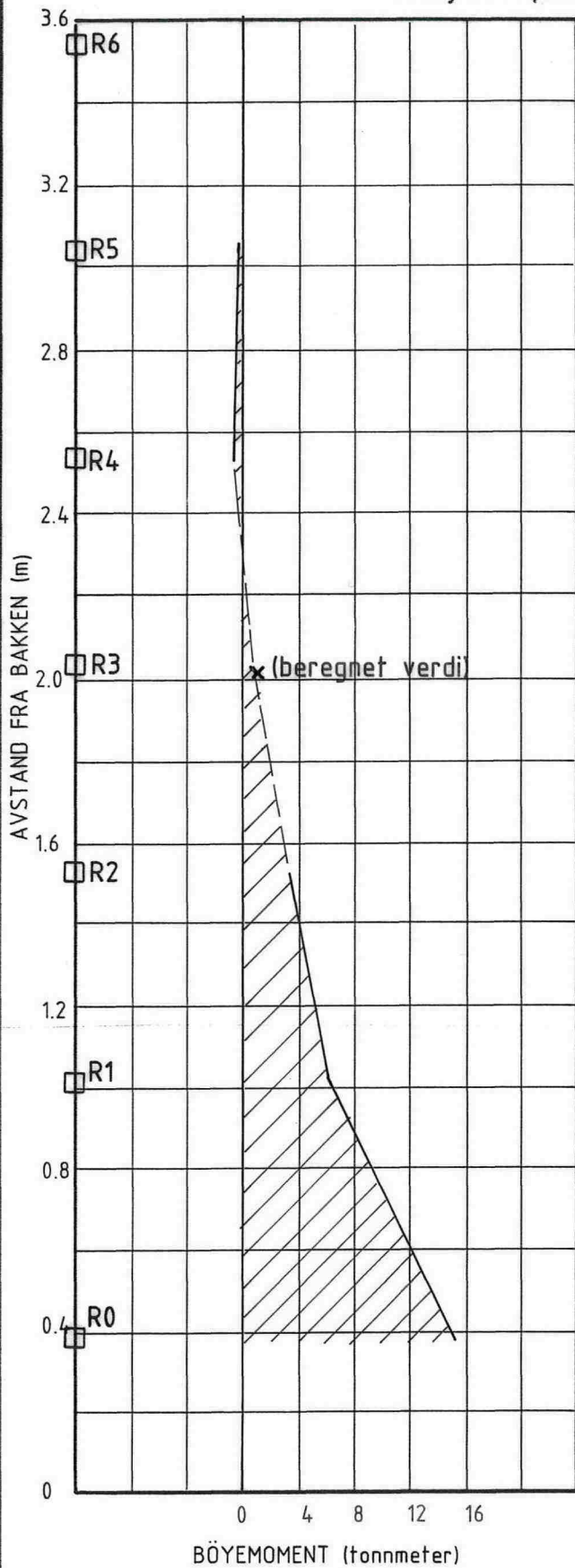
I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -814. I 1149.	I 167.	I 13.54	I 981.	I 15.46
I R1	I R1Ø I R1V	I -458. I 333.	I -63.	I -5.07	I 395.	I 6.22
I R2	I R2Ø I R2V	I -239. I 214.	I -13.	I -1.04	I 226.	I 3.57
I R3	I R3Ø I R3V	I -63. I 44.	I -9.	I -0.74	I	I 0.84
I R4	I R4Ø I R4V	I 31. I -42.	I -6.	I -0.45	I -36.	I -0.57
I R5	I R5Ø I R5V	I 55. I 27.	I 41.	I 3.30	I -14.	I -0.22
I R6	I R6Ø I R6V	I=999999 I 52.	I=999999	I=999999	I -999999.	I=999999

NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 4,4 meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rör  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 27.03.81

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. C08



VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 810407 kl. 600

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -605. I	I 160. I	I 12.99 I	I 765. I	I 12.05 I
I R0 I	I R0V I	I 925. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -333. I	I -58. I	I -4.66 I	I 275. I	I 4.34 I
I R1 I	I R1V I	I 218. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -163. I	I 12. I	I 1.01 I	I 175. I	I 2.76 I
I R2 I	I R2V I	I 188. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I -40. I	I -18. I	I 1.4 I	I I I	I -.22 I
I R3 I	I R3V I	I 33. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I 22. I	I -50. I	I -4.03 I	I -71. I	I -1.12 I
I R4 I	I R4V I	I -121. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 26. I	I 20. I	I 1.63 I	I -6. I	I -0.09 I
I R5 I	I R5V I	I 15. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999. I	I=999999 I
I R6 I	I R6V I	I 38. I	I I I	I I I	I I I	I I I

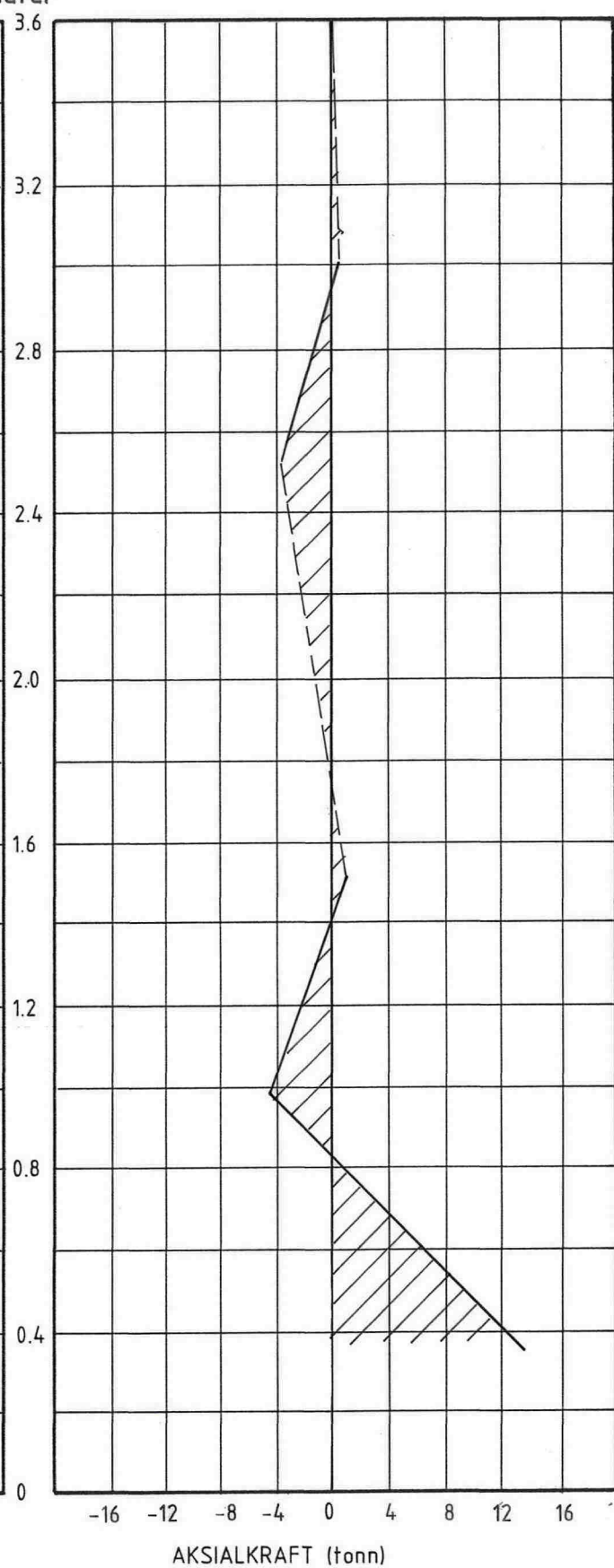
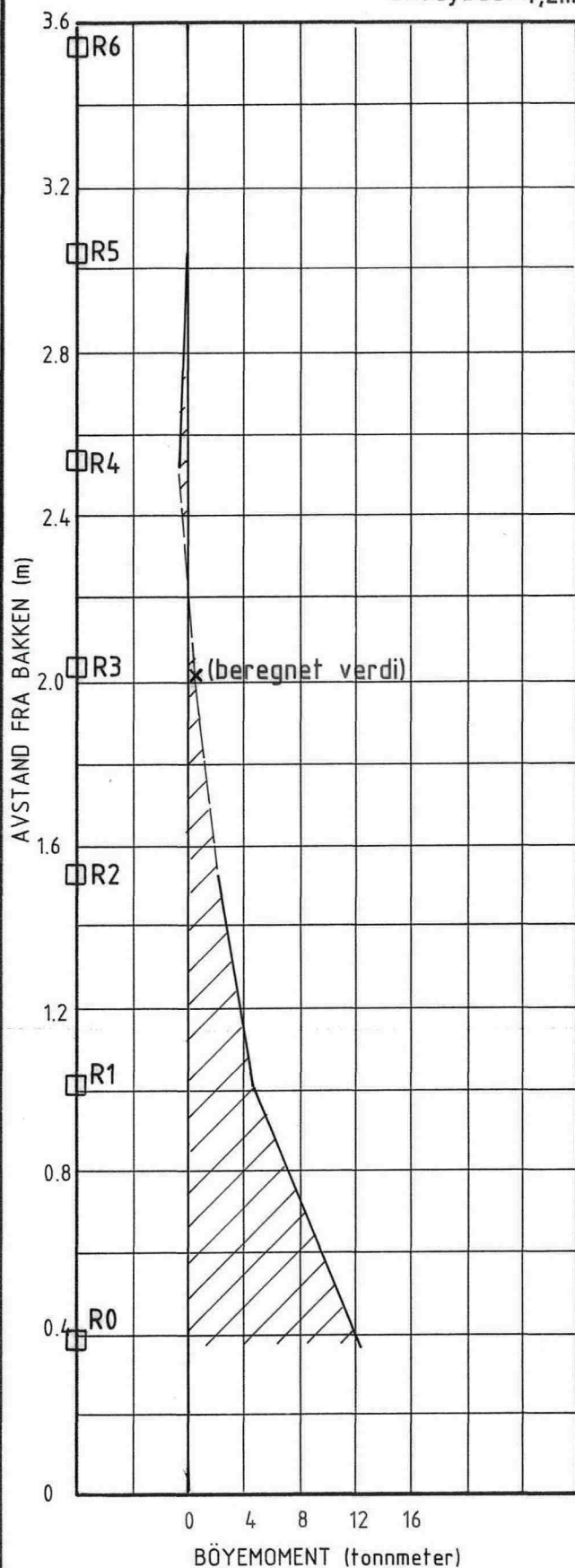
NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 4,2meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 07.04.81

Dato	Tegner
12.03.87	<i>de</i>
Godkjent	Kontrollert
<i>SBH</i>	
Rapport nr.	58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. C09

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 810427 kl. 1030  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

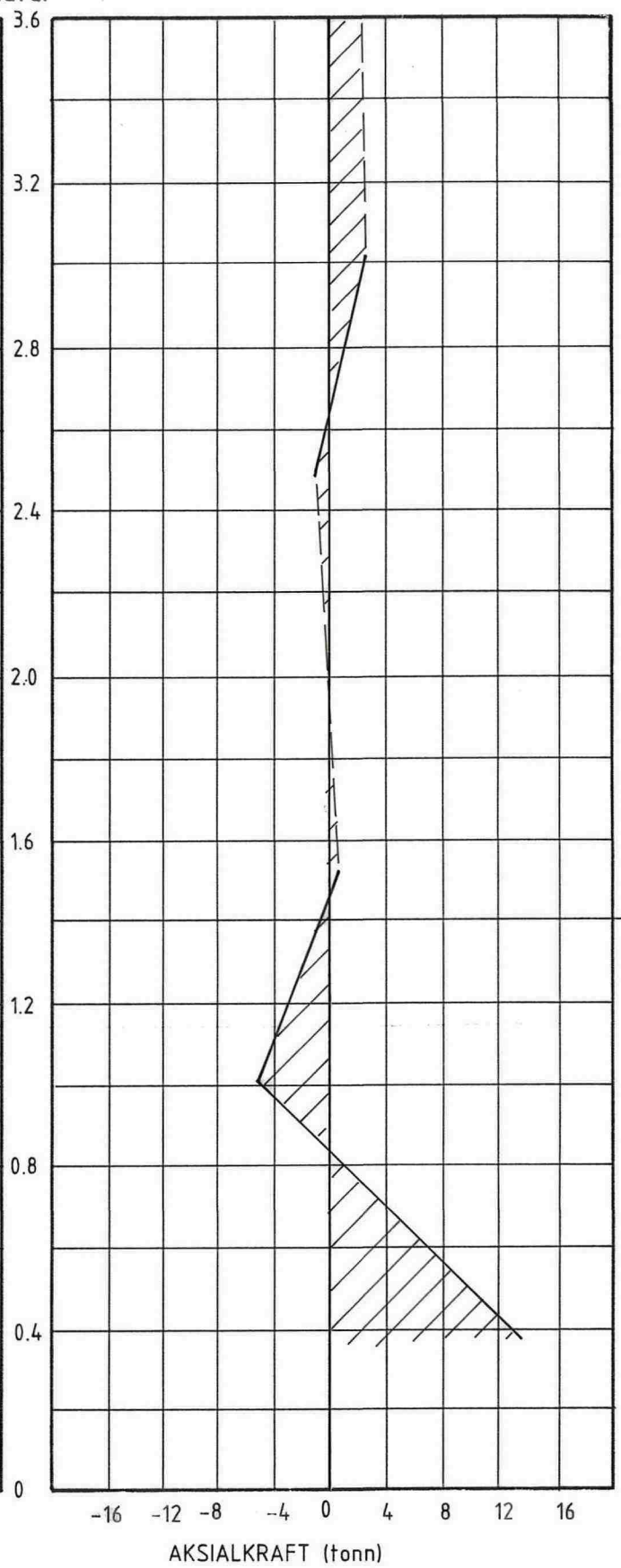
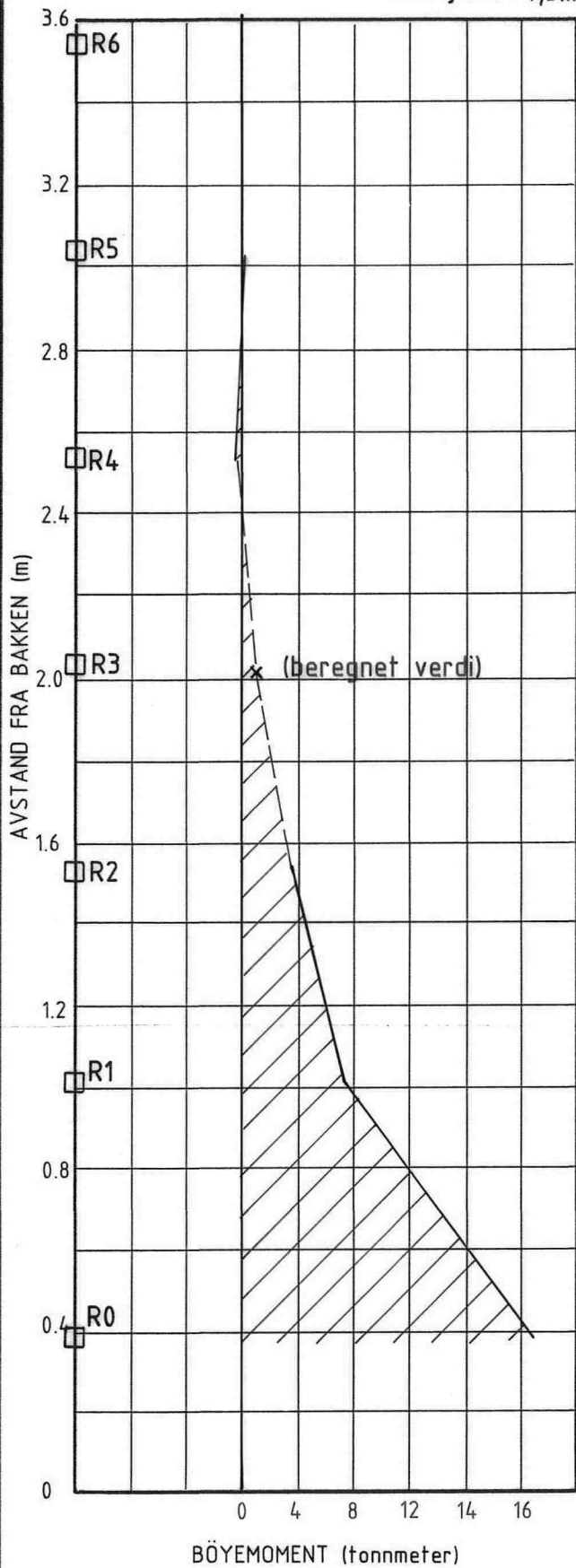
I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I-----I I R0V	I -913. I-----I I 1259.	I I 173.	I I 14.02	I I 1086.	I I 17.11
I R1	I R1Ø I-----I I R1V	I -520. I-----I I 363.	I I -78.	I I -6.34	I I 442.	I I 6.95
I R2	I R2Ø I-----I I R2V	I -239. I-----I I 247.	I I 4.	I I 0.30	I I 243.	I I 3.83
I R3	I R3Ø I-----I I R3V	I -70. I-----I I 63.	I I -3.	I I -0.25	I I	I I 1.05
I R4	I R4Ø I-----I I R4V	I 22. I-----I I -42.	I I -10.	I I -0.83	I I -32.	I I -0.50
I R5	I R5Ø I-----I I R5V	I 35. I-----I I 49.	I I 42.	I I 3.41	I I 7.	I I 0.11
I R6	I R6Ø I-----I I R6V	I=999999 I-----I I 57.	I I=999999	I I=999999	I I=999999.	I I=999999

NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 4,5meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 27.04.81

Dato  
 12.03.87

Tegner

Godkjent

Kontrollert

Rapport nr.  
 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr.  
 C 10

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 810504 kl. 1445  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -964. I	I 188. I	I 15.20 I	I 1151. I	I 18.13 I
I I	I R0V I	I 1339. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -536. I	I -77. I	I -6.26 I	I 459. I	I 7.22 I
I I	I R1V I	I 381. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -277. I	I -8. I	I -0.64 I	I 269. I	I 4.24 I
I I	I R2V I	I 261. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I -66. I	I -13. I	I -1.05 I	I I I	I 0.8 I
I I	I R3V I	I 40. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I 22. I	I -19. I	I -1.54 I	I -41. I	I -0.64 I
I I	I R4V I	I -60. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 55. I	I 48. I	I 3.90 I	I -7. I	I -0.10 I
I I	I R5V I	I 41. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999. I	I=999999 I
I I	I R6V I	I 68. I	I I I	I I I	I I I	I I I

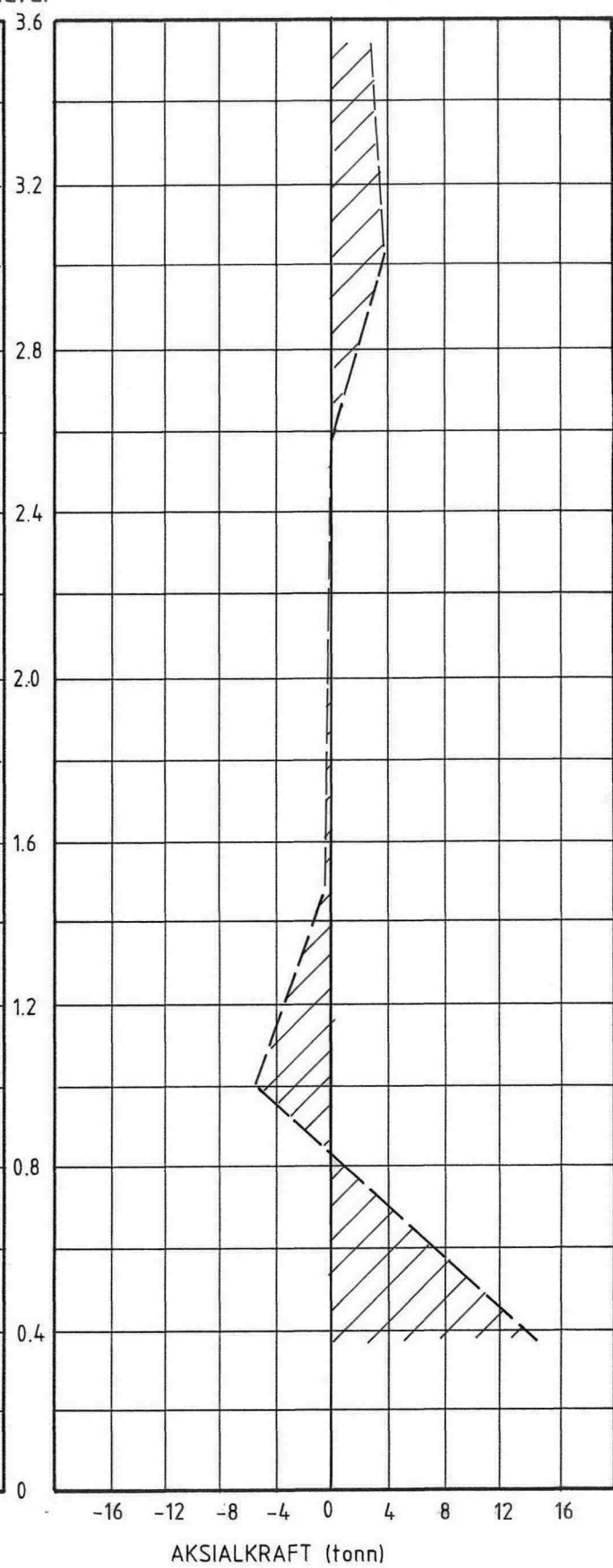
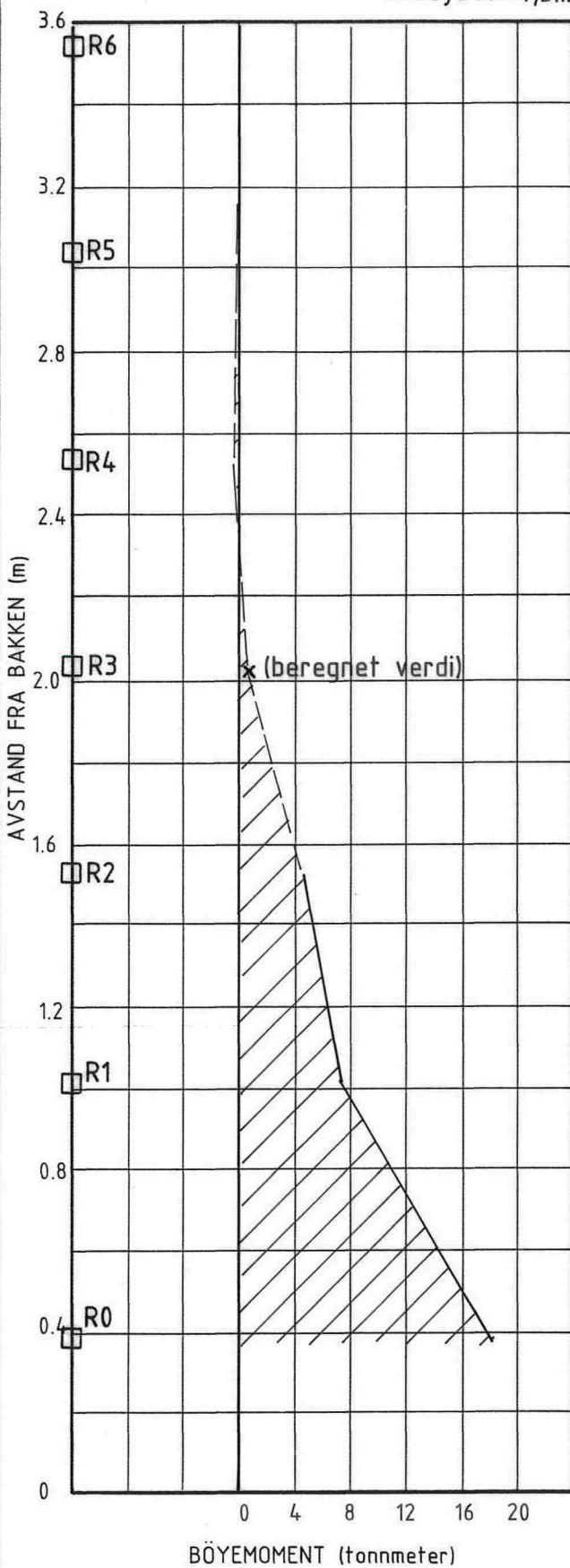
NB! \*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 4,5meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene:04.05.81

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. C 11



VERTIKALT RØR

---

Utregnede verdier for: 810511 kl. 245

---

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

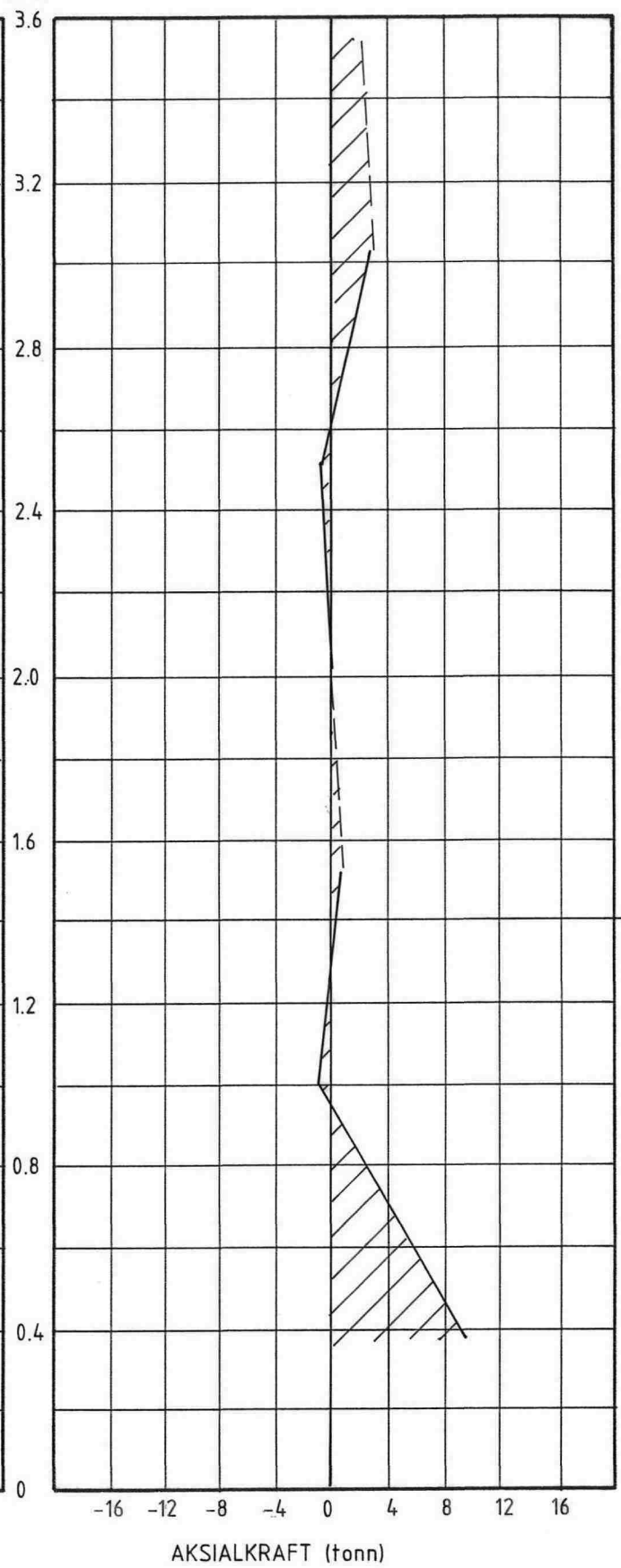
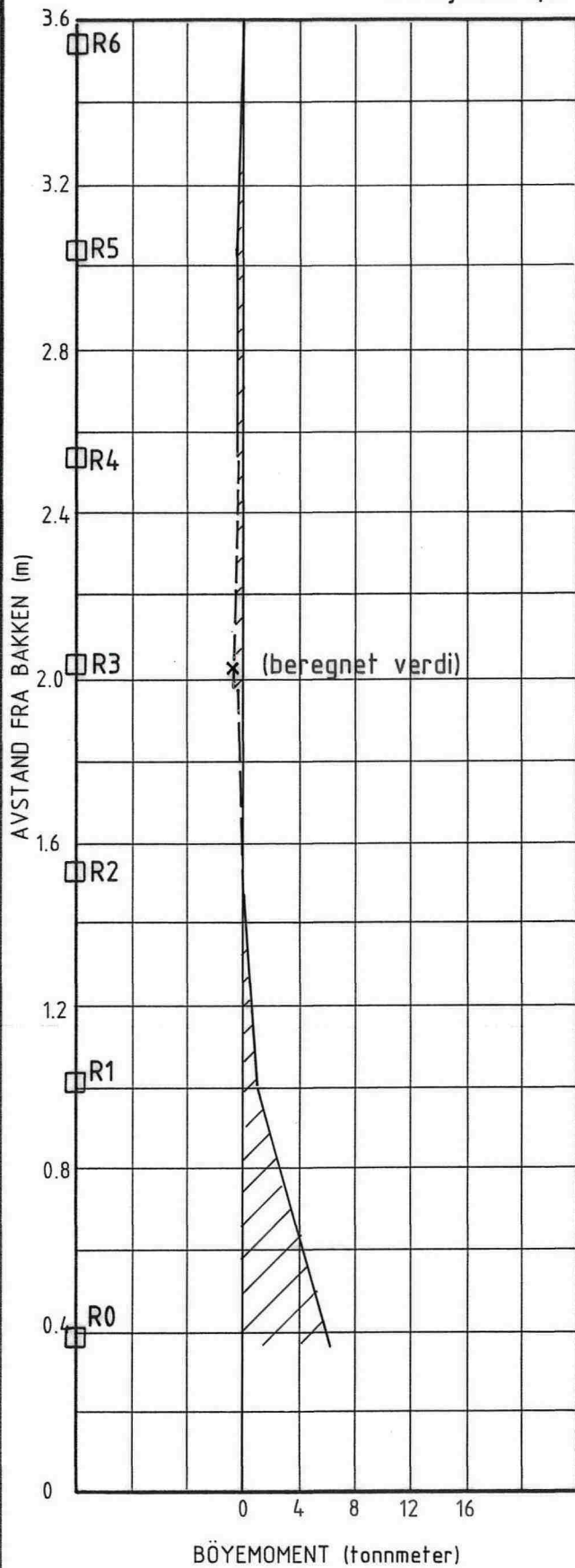
I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0	I R0Ø I	I -289. I	I 128. I	I 10.38 I	I 417. I	I 6.57 I
	I R0V I	I 545. I				
I R1	I R1Ø I	I -127. I	I -21. I	I -1.72 I	I 106. I	I 1.66 I
	I R1V I	I 84. I				
I R2	I R2Ø I	I -46. I	I 16. I	I 1.32 I	I 62. I	I 0.98 I
	I R2V I	I 79. I				
I R3	I R3Ø I	I 7. I	I 4. I	I 0.3 I		I -0.05 I
	I R3V I	I 0.4 I				
I R4	I R4Ø I	I 34. I	I -9. I	I -0.72 I	I -43. I	I -0.67 I
	I R4V I	I -52. I				
I R5	I R5Ø I	I 32. I	I 38. I	I 3.08 I	I 6. I	I 0.09 I
	I R5V I	I 44. I				
I R6	I R6Ø I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999. I	I=999999 I
	I R6V I	I 41. I				

NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 4,2meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 11.05.81

Dato  
 12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
 nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
 nr. C12

## VEDLEGG D

Tabeller og tidsplotter av forandringen i målte stålspenninger i løpet av vinteren 1982

Utregnede bøyemomenter og aksialkrefter (ut fra målte stålspenninger), bøyemoment- og aksialkraftdiagrammer, for noen utvalgte datoer i løpet av vinteren 1982.

25.02.82

12.03.82

14.05.82

BEREGNEDE STALSPENNINGER I KP/CM2 FOR P-200 MALERE PA RBR:-

MALEPUNKT NR. :-

DATO	R0V	R0B	R1V	R1B	R2V	R2B	R3V	R3B	R4V	R4B	R5V	R5B	R6V
811001	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	*****	0
811101	-2.	13.	9.	9.	13.	9.	2.	0.	10.	6.	5.	0.	14
811114	-16.	-7.	-9.	-6.	-6.	-9.	*****	-14.	-12.	-9.	-10.	-7.	-3
820108	-16.	-7.	-9.	-12.	-13.	-9.	*****	-21.	-8.	-6.	-12.	-7.	-5
820112	-9.	-3.	-2.	-6.	-9.	-3.	*****	-14.	-2.	-6.	-7.	-4.	0
820114	-2.	7.	11.	3.	2.	3.	*****	-10.	14.	3.	0.	0.	11
820117	5.	13.	14.	3.	0.	6.	7.	-14.	16.	6.	2.	0.	8
820119	5.	-7.	0.	-6.	-4.	-9.	-11.	-14.	4.	-6.	-7.	-4.	3
820126	19.	-23.	-16.	-18.	-17.	-19.	-47.	-17.	-12.	-18.	-15.	-22.	-8
820128	14.	-26.	-23.	-22.	-22.	-25.	*****	-21.	-18.	-22.	-19.	-30.	-14
820225	35.	-16.	5.	-3.	6.	9.	*****	3.	2.	9.	-2.	-15.	5
820305	43.	-20.	7.	-3.	33.	34.	*****	31.	41.	40.	44.	-15.	52
820306	40.	-16.	9.	3.	28.	31.	*****	21.	43.	37.	34.	-15.	46
820312	31.	-7.	23.	19.	100.	40.	*****	42.	98.	59.	74.	0.	71
820514	55.	-23.	11.	12.	55.	69.	*****	80.	105.	100.	94.	-4.	88
820519	-5.	13.	32.	31.	53.	50.	2.	35.	58.	47.	49.	-7.	52
820615	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	*****	0
MINIMUM:	-16.	-26.	-23.	-22.	-22.	-25.	-47.	-21.	-18.	-22.	-19.	-30.	-14
MAKSIMUM:	55.	13.	32.	31.	100.	69.	7.	80.	105.	100.	94.	0.	88

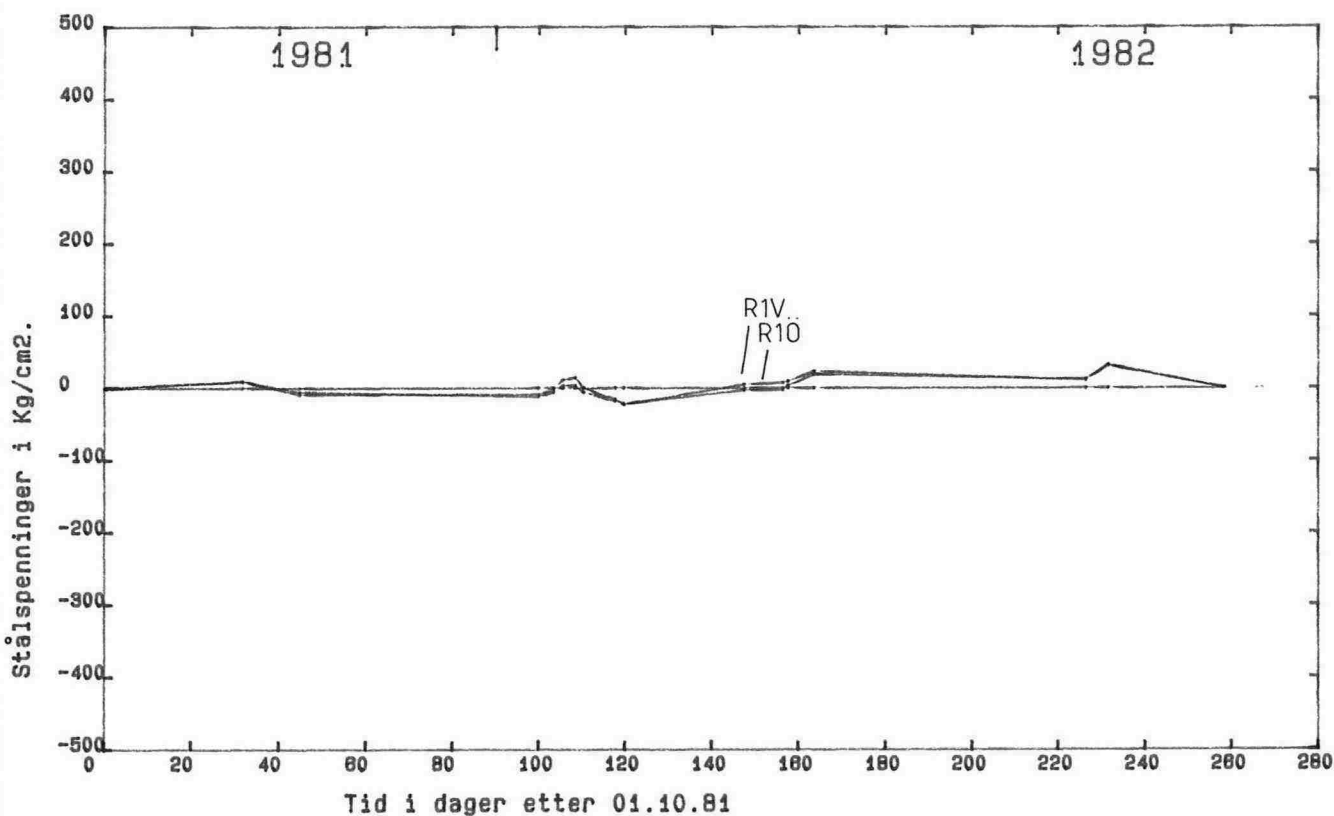
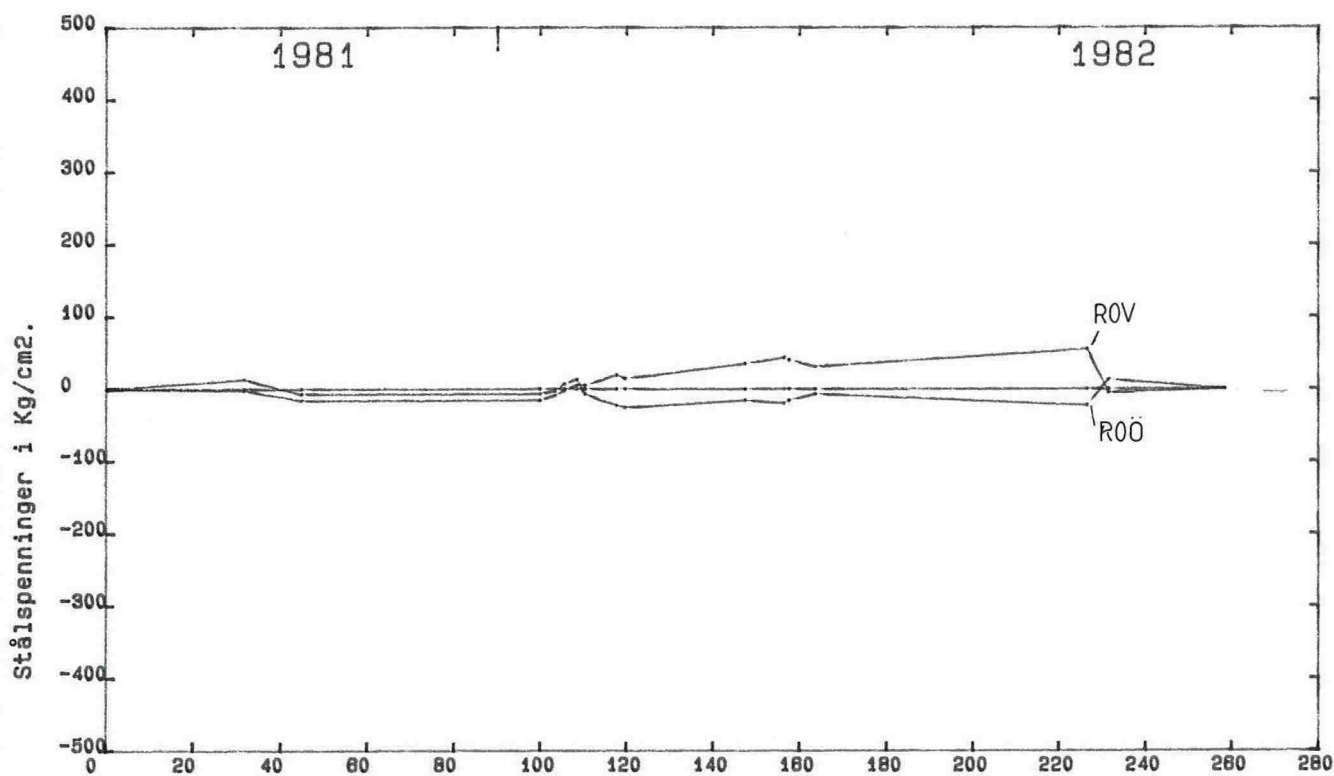
56302-2

A-19

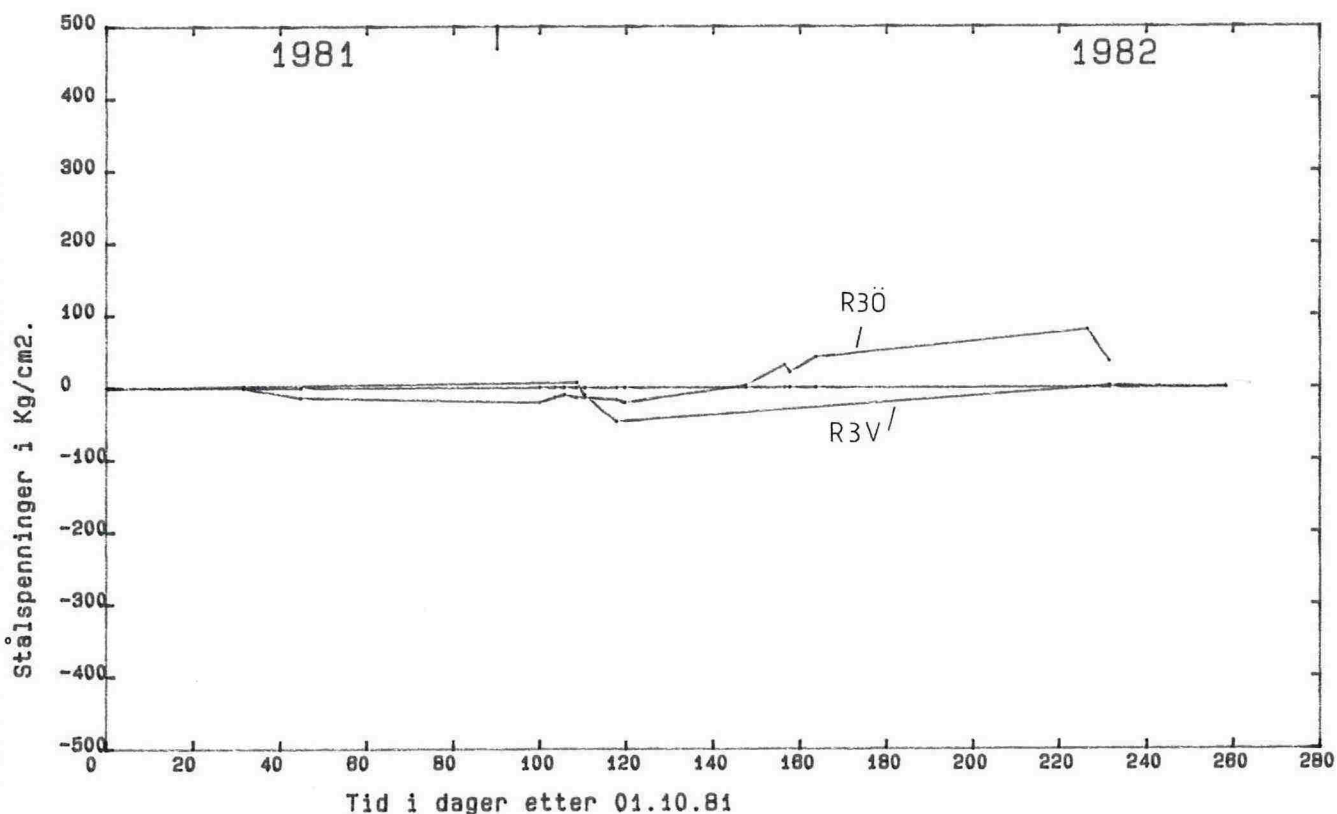
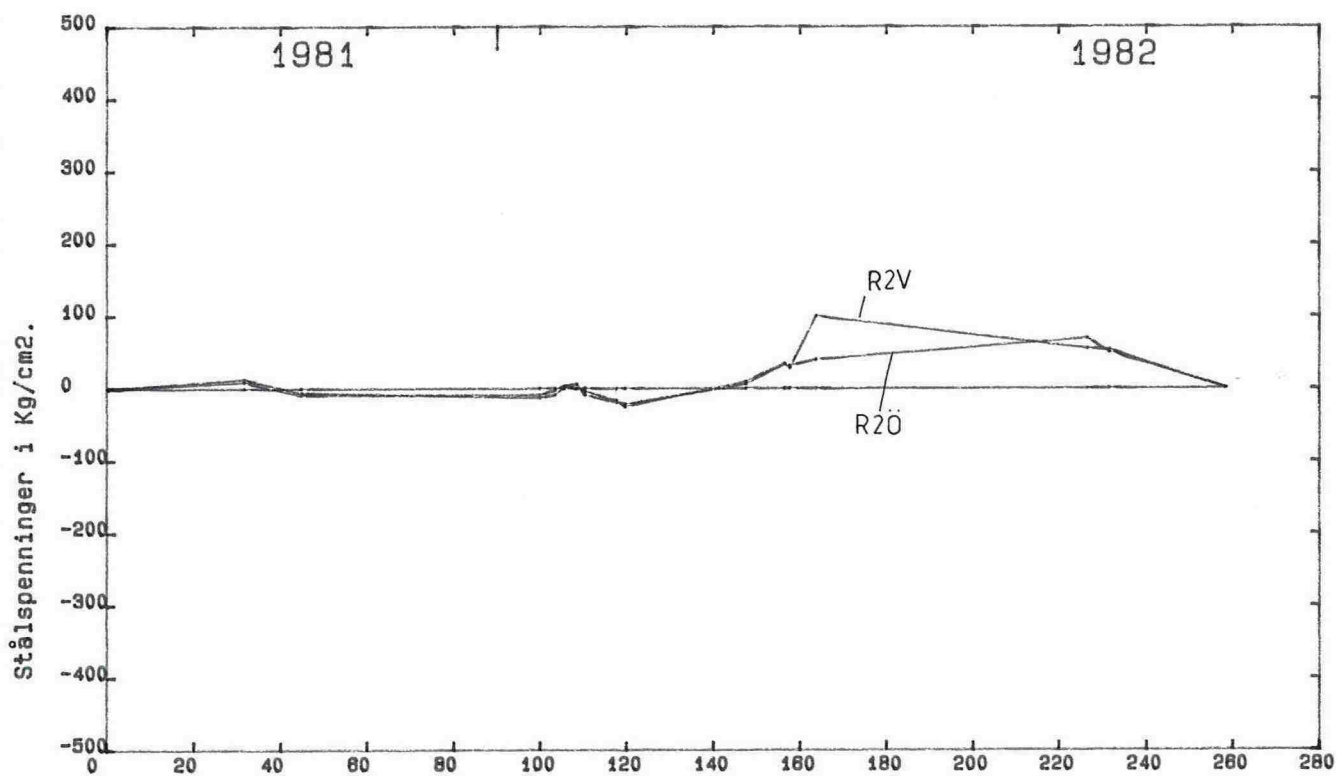


GS1/kke/L





NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
	10.06.87	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1981/82. Målepunkter ROV, ROØ og R1V, R1Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.81 - 15.06.82.	GODKJENT	
	<i>SBH</i>	
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	PROSJ. NR.	58110-5
	TEGN. NR.	D01



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO 10.06.87

TEGN. AV SBH

Stålspenninger målt på røret vinteren 1981/82.  
Målepunkter R2V, R2Ø og R3V, R3Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.81 - 15.06.82.

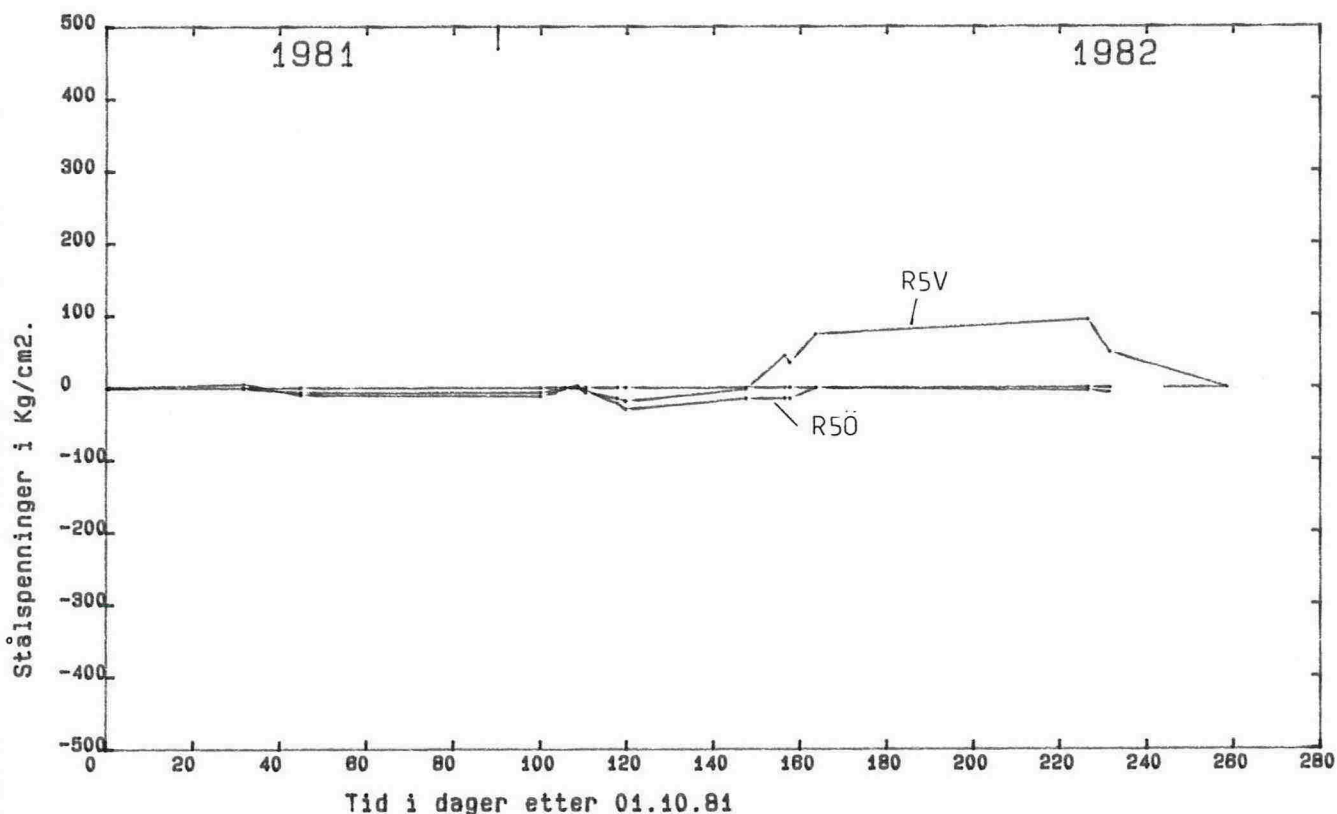
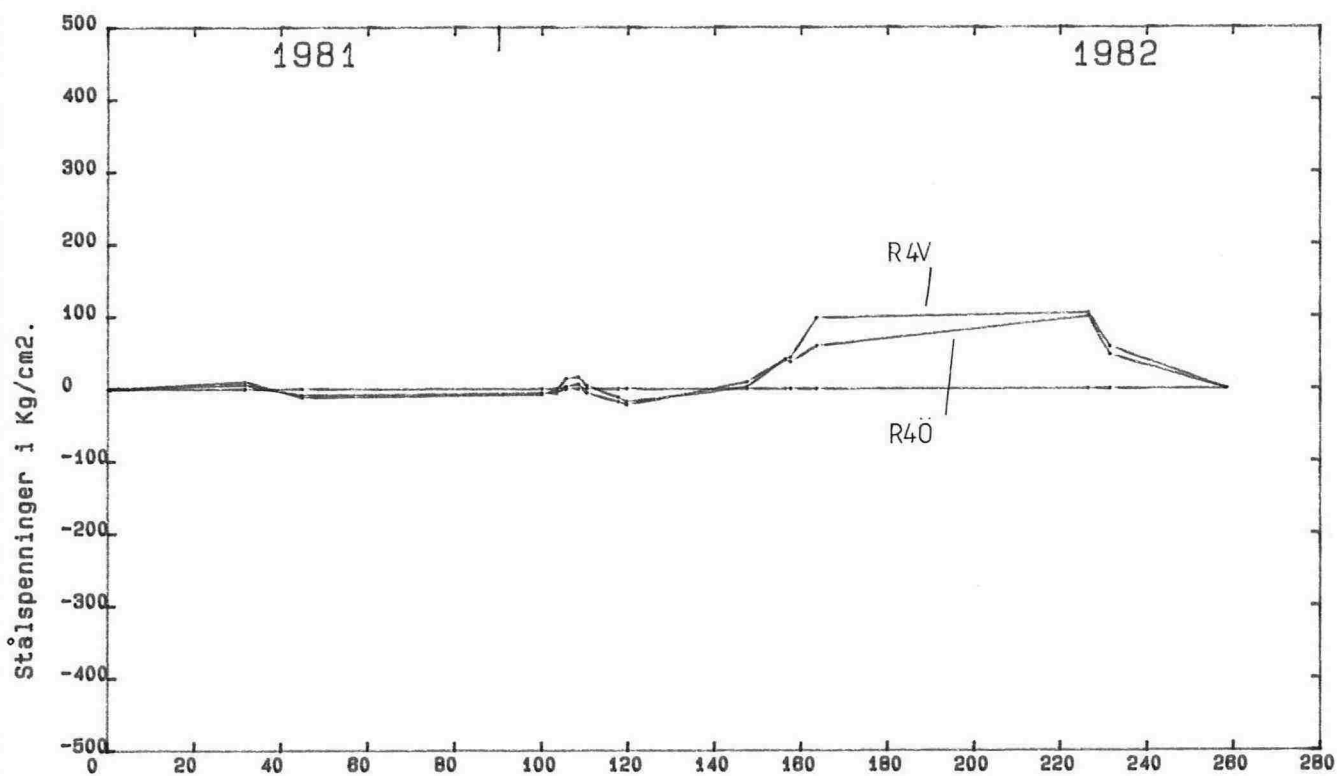
GODKJENT

*SBH*

PROSJ. NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN. NR. D02



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO  
10.06.87

TEGN. AV  
SBH

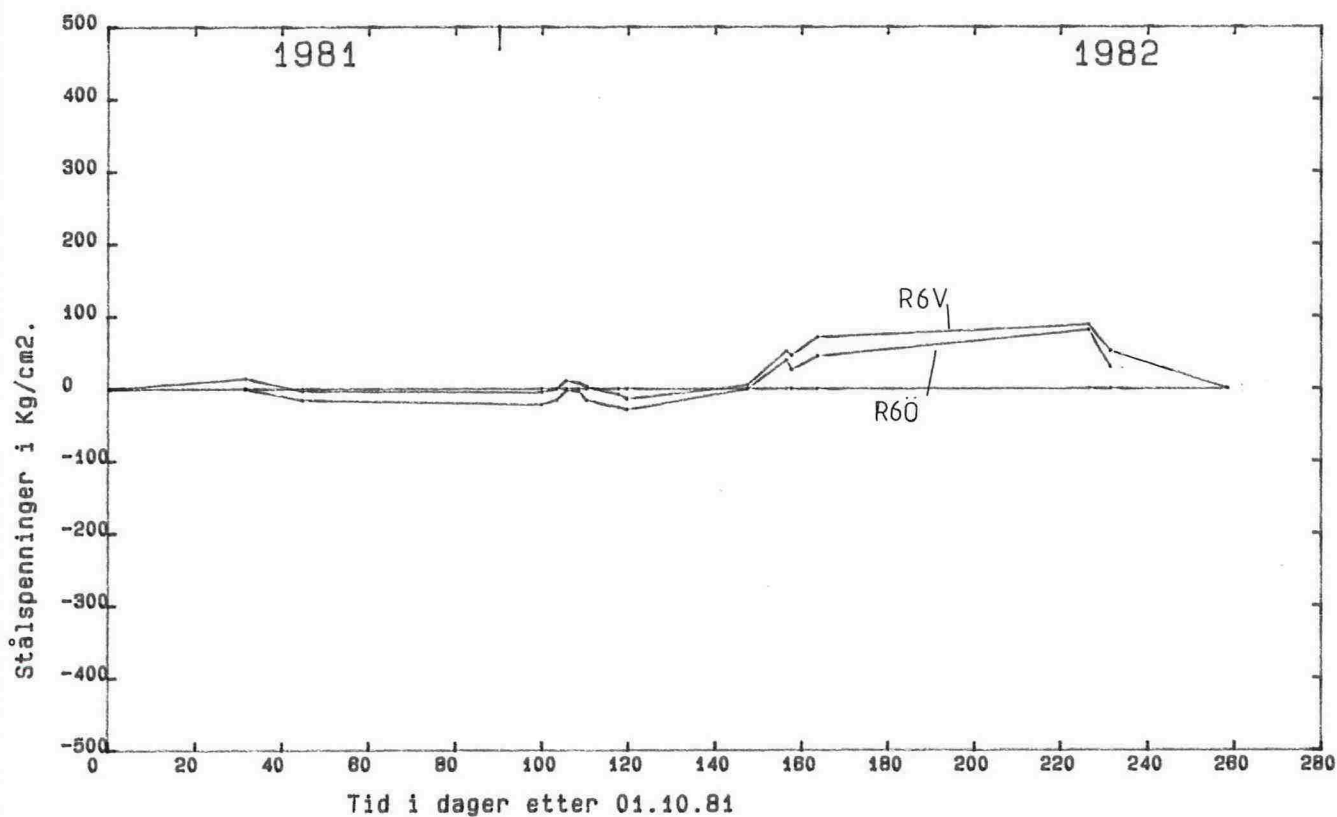
Stålspenninger målt på røret vinteren 1981/82.  
Målepunkter R4V, R4Ø og R5V, R5Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.81 - 15.06.82.

GODKJENT  
*SBH*

PROSJ.  
NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN.  
NR. D03



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO 10.06.87	TEGN. AV SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1981/82. Målepunkter R6V OG R6Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.81 - 15.06.82.	GODKJENT <i>SBH</i>	
	PROSJ. NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	D04

## VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 820225 kl. 900

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last, T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -16. I	I 10. I	I 0.78 I	I 26. I	I 0.41 I
I R0 I	I R0V I	I 35. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -3. I	I 1. I	I 0.06 I	I 4. I	I 0.06 I
I R1 I	I R1V I	I 5. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I 9. I	I 8. I	I 0.64 I	I -1. I	I -0.02 I
I R2 I	I R2V I	I 6. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I 3. I	I 7. I	I 0.75 I	I I I	I -0.05 I
I R3 I	I R3V I	I 10. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I 9. I	I 6. I	I 0.46 I	I -4. I	I -0.06 I
I R4 I	I R4V I	I 2. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I -15. I	I -9. I	I -0.70 I	I 6. I	I 0.10 I
I R5 I	I R5V I	I -2. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I 0. I	I 3. I	I 0.22 I	I 3. I	I 0.04 I
I R6 I	I R6V I	I 5. I	I I I	I I I	I I I	I I I

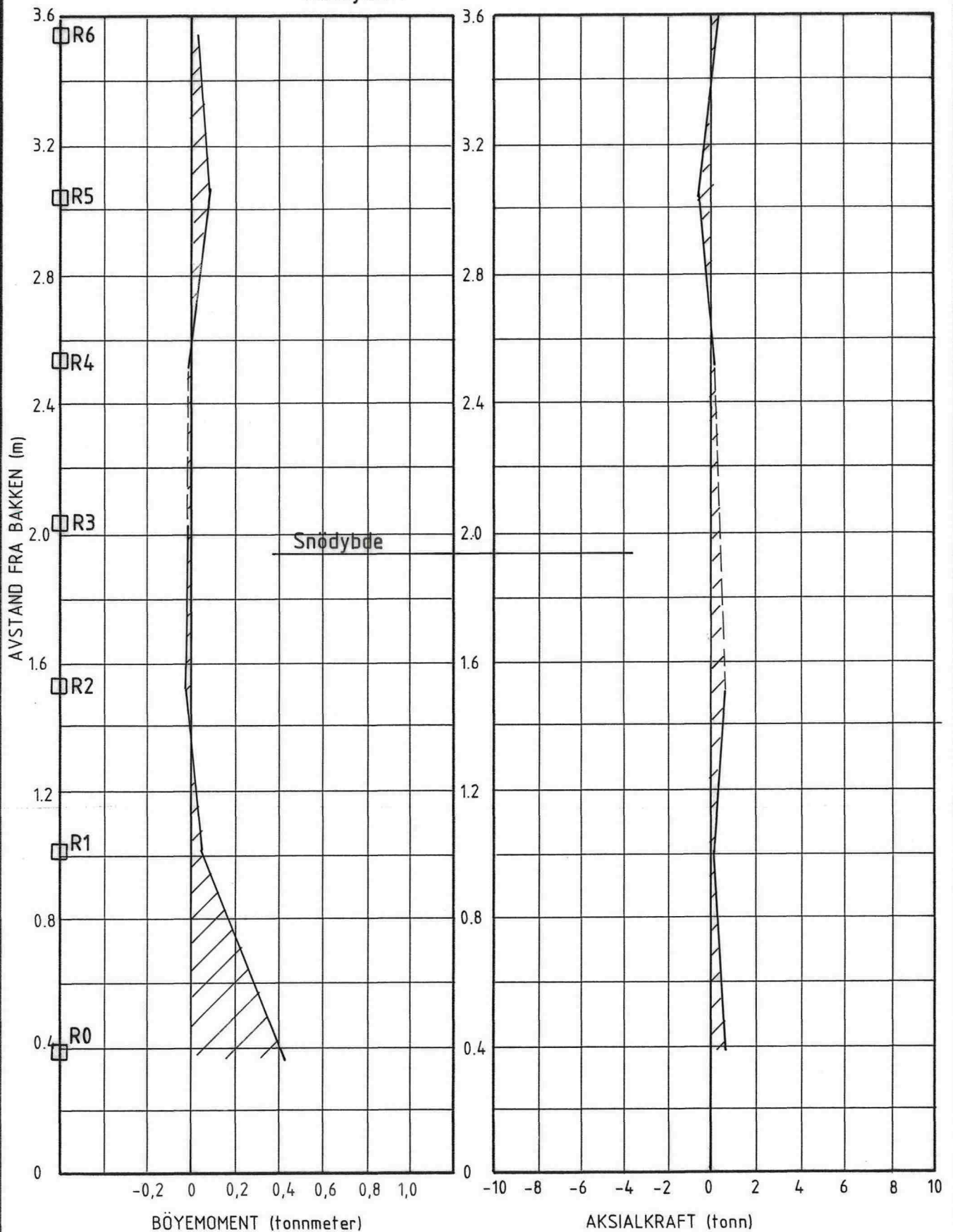
NB! \*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde:



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 25.02.82

Dato  
 12.03.87

Tegner

*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
 nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
 nr. D05

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 820312 kl. 1400  
-----

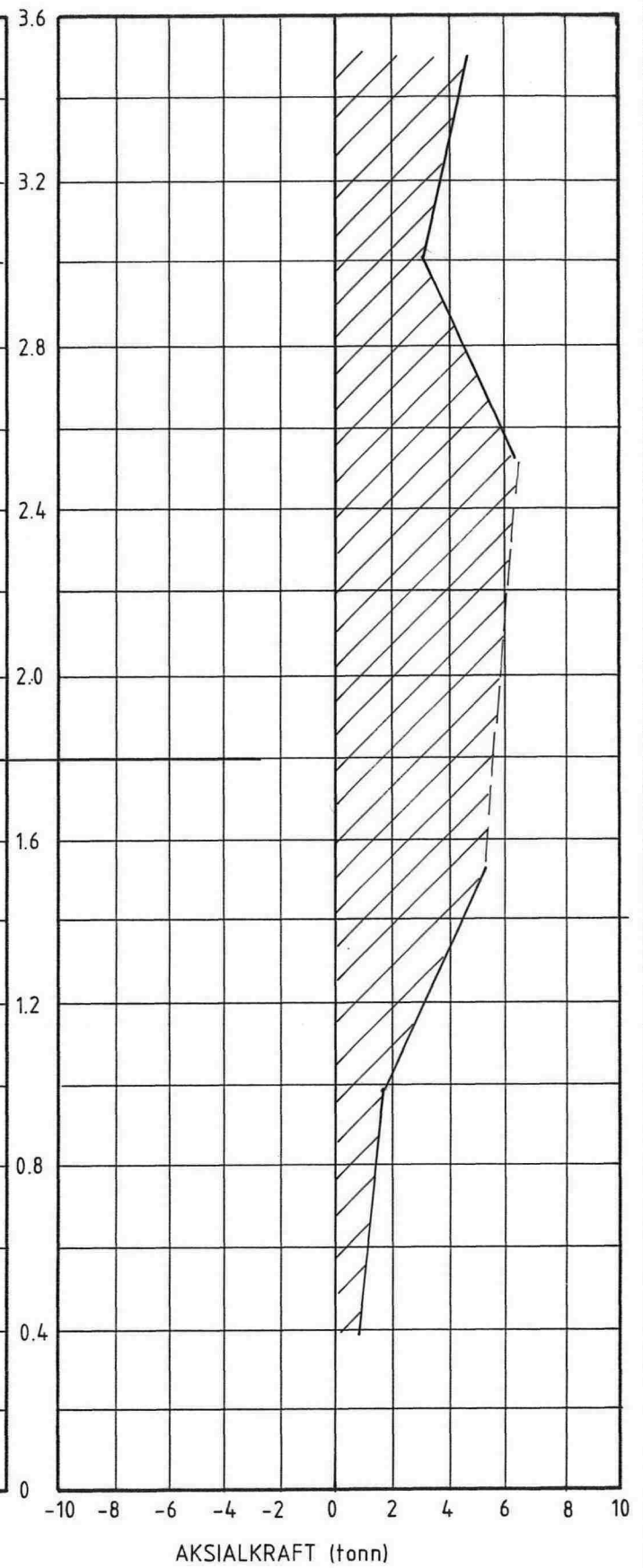
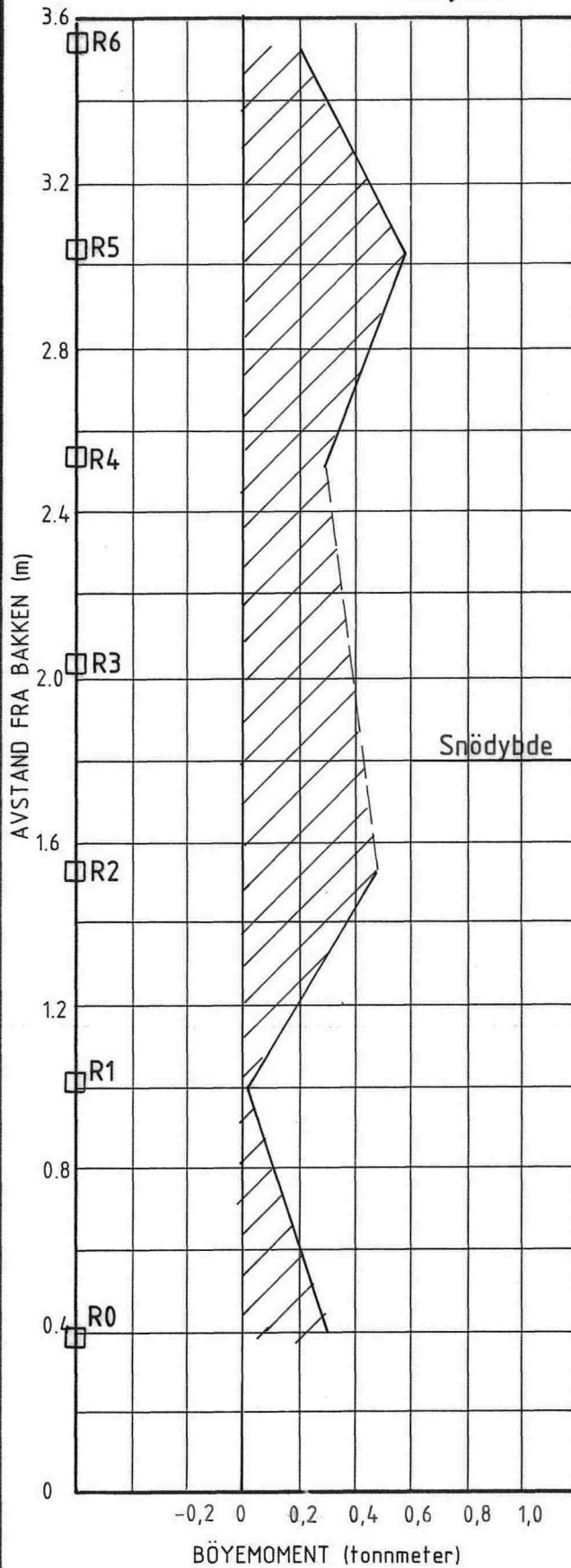
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -7. I 31.	I 12.	I 0.98	I 19.	I 0.29
I R1	I R1Ø I R1V	I 19. I 23.	I 21.	I 1.67	I 2.	I 0.03
I R2	I R2Ø I R2V	I 40. I 100.	I 70.	I 5.67	I 30.	I 0.47
I R3	I R3Ø I R3V	I 42. I=999999	I=999999	I=999999	I=-999999.	I=999999
I R4	I R4Ø I R4V	I 59. I 98.	I 79.	I 6.38	I 20.	I 0.31
I R5	I R5Ø I R5V	I 0. I 74.	I 37.	I 3.00	I 37.	I 0.58
I R6	I R6Ø I R6V	I 45. I 71.	I 58.	I 4.72	I 13.	I 0.20

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde:



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene:12.03.82

Dato  
12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
nr. D06

VERTIKALT RØR

---

Utregnede verdier for: 820514 kl. 900

---

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

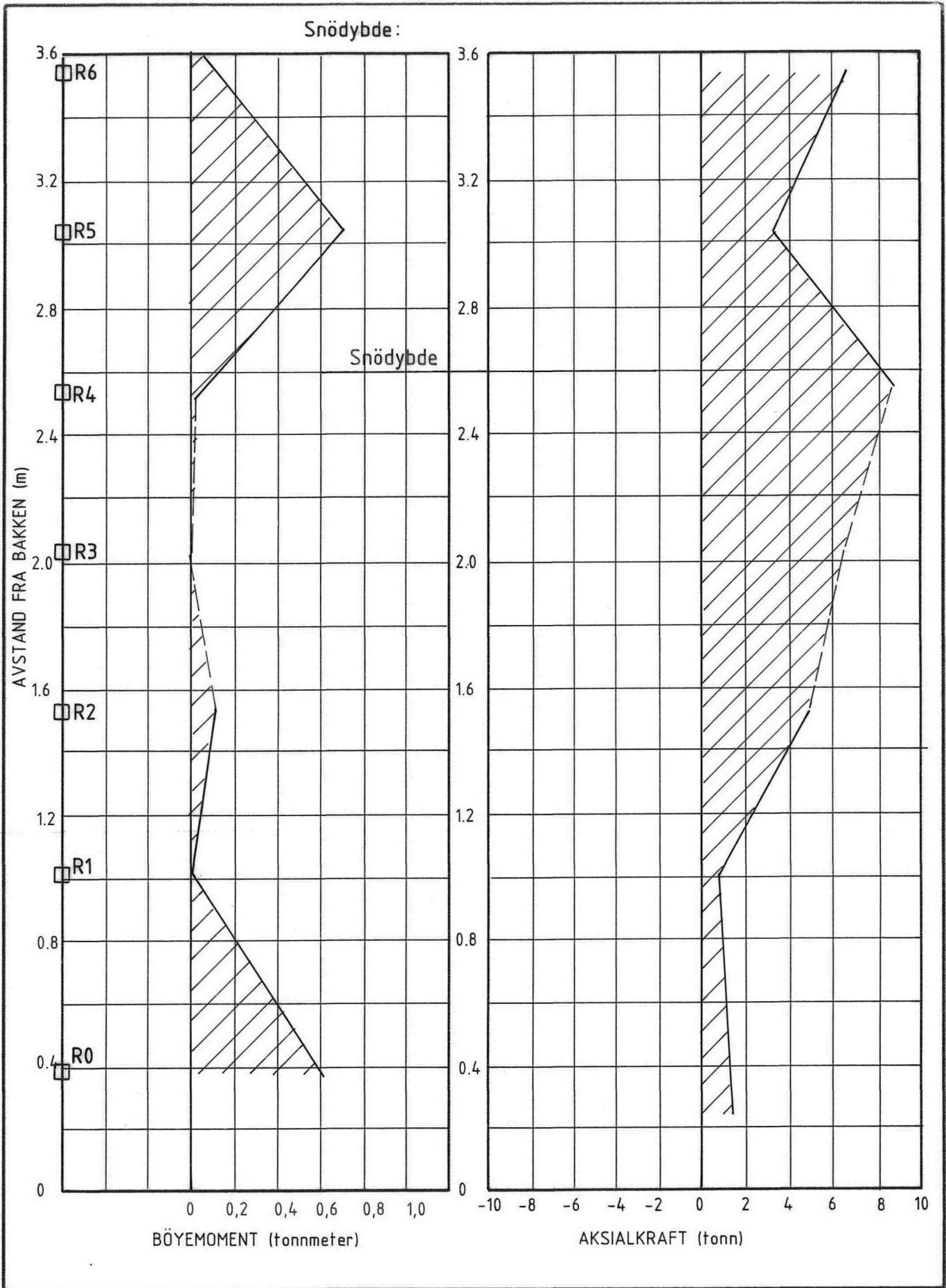
I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last, T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0	I R0Ø I	I -23. I	I 16. I	I 1.29 I	I 39. I	I 0.61 I
I	I R0V I	I 55. I	I	I	I	I
I R1	I R1Ø I	I 12. I	I 12. I	I 0.96 I	I -1. I	I -0.01 I
I	I R1V I	I 11. I	I	I	I	I
I R2	I R2Ø I	I 69. I	I 62. I	I 5.00 I	I -7. I	I -0.11 I
I	I R2V I	I 55. I	I	I	I	I
I R3	I R3Ø I	I 80. I	I 82. I	I 6.64 I	I	I 0.03 I
I	I R3V I	I 84. I	I	I	I	I
I R4	I R4Ø I	I 100. I	I 102. I	I 8.29 I	I 3. I	I 0.04 I
I	I R4V I	I 105. I	I	I	I	I
I R5	I R5Ø I	I -4. I	I 45. I	I 3.66 I	I 49. I	I 0.77 I
I	I R5V I	I 94. I	I	I	I	I
I R6	I R6Ø I	I 81. I	I 85. I	I 6.84 I	I 3. I	I 0.05 I
I	I R6V I	I 88. I	I	I	I	I

NB! \*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest





NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene:14.05.82

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	





## VEDLEGG E

Tabeller og tidsplotter av forandringen i målte stålspenninger i løpet av vinteren 1983

Utregnede bøyemomenter og aksialkrefter (ut fra målte stålspenninger), bøyemoment- og aksialkraftdiagrammer, for noen utvalgte datoer i løpet av vinteren 1983.

24.01.83

10.02.83

04.03.83

14.03.83

01.04.83

26.04.83

03.05.83

13.05.83

BEREGNEDE STALSPENNINGER I KP/CM<sup>2</sup> FOR P-200 MALERE PA RØR:-

MALEPUNKT NR. :-

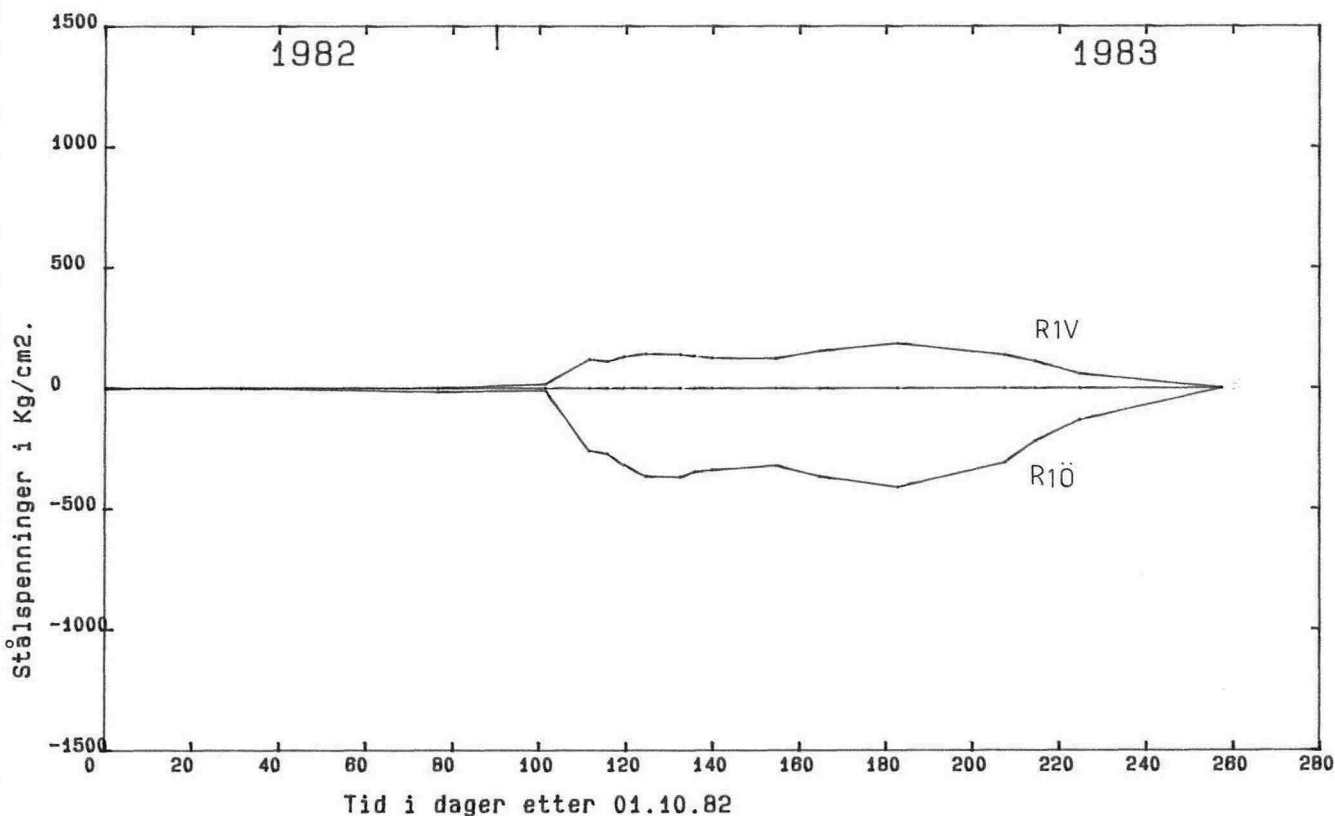
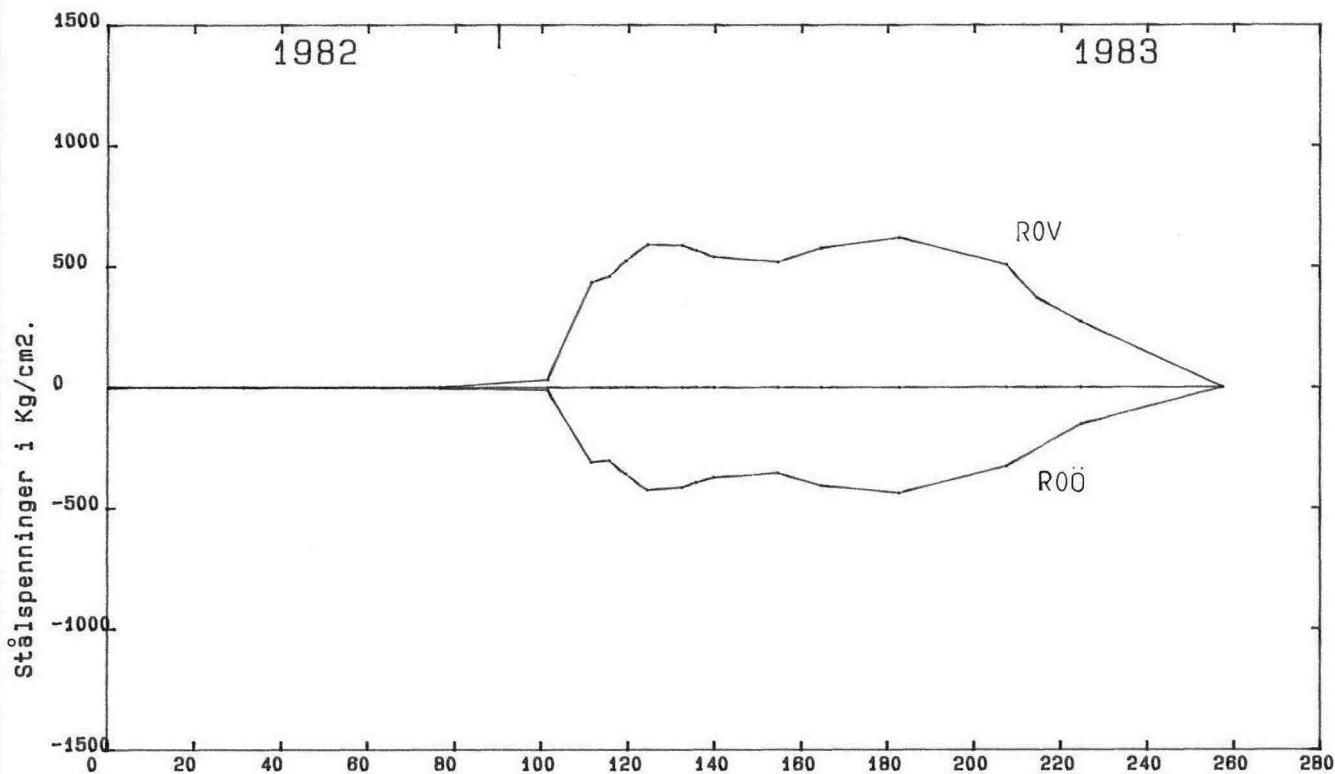
DATO	R0V	R0Ø	R1V	R1Ø	R2V	R2Ø	R3V	R3Ø	R4V	R4Ø	R5V	R5Ø	REV	
821001	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0	
821101	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0	
821216	0.	-4.	0.	-16.	-9.	-12.	*****	-12.	-10.	-7.	-12.	-6.	-14	
830110	31.	-11.	16.	-10.	-2.	-6.	*****	-3.	2.	-3.	-5.	0.	3	
830120	435.	-310.	118.	-260.	17.	-122.	*****	-43.	-2.	-3.	10.	15.	16	
830124	460.	-303.	111.	-272.	17.	-125.	*****	-43.	-2.	0.	12.	15.	14	
830128	523.	-359.	130.	-318.	28.	-154.	*****	-61.	-2.	-10.	10.	6.	5	
830202	591.	-425.	142.	-366.	35.	-187.	*****	-80.	-10.	-17.	5.	3.	5	
830210	588.	-414.	139.	-369.	35.	-187.	*****	-83.	-10.	-14.	2.	3.	3	
830213	566.	-394.	132.	-348.	37.	-175.	*****	-74.	-2.	-14.	10.	3.	5	
830217	540.	-373.	125.	-339.	33.	-172.	*****	-74.	-4.	-17.	0.	0.	-5	
830304	518.	-355.	123.	-321.	37.	-163.	*****	-68.	2.	-10.	12.	6.	3	
830314	577.	-407.	154.	-366.	57.	-193.	*****	-86.	4.	-21.	15.	9.	5	
830401	619.	-438.	185.	-411.	84.	-228.	*****	-116.	116.	-38.	15.	0.	8	
830426	507.	-327.	137.	-309.	55.	-152.	*****	-61.	-60.	-10.	19.	25.	49	
830503	371.	*****	111.	-220.	41.	-107.		132.	-49.	-7.	29.	43.	60	
830513	271.	-153.	59.	-132.	9.	-67.		43.	-15.	39.	34.	84.	93.	74
830615	0.	0.	0.	0.	0.	0.		0.	0.	0.	0.	0.	0	
MINIMUM:	0.	-438.	0.	-411.	-9.	-228.	0.	-116.	-90.	-38.	-12.	-6.	-14	
MAKSIMUM:	619.	0.	185.	0.	84.	0.	132.	0.	116.	34.	84.	93.	74	

56302-2

A-18



GS1/kke/L



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO  
15.12.86

TEGN. AV  
SBH

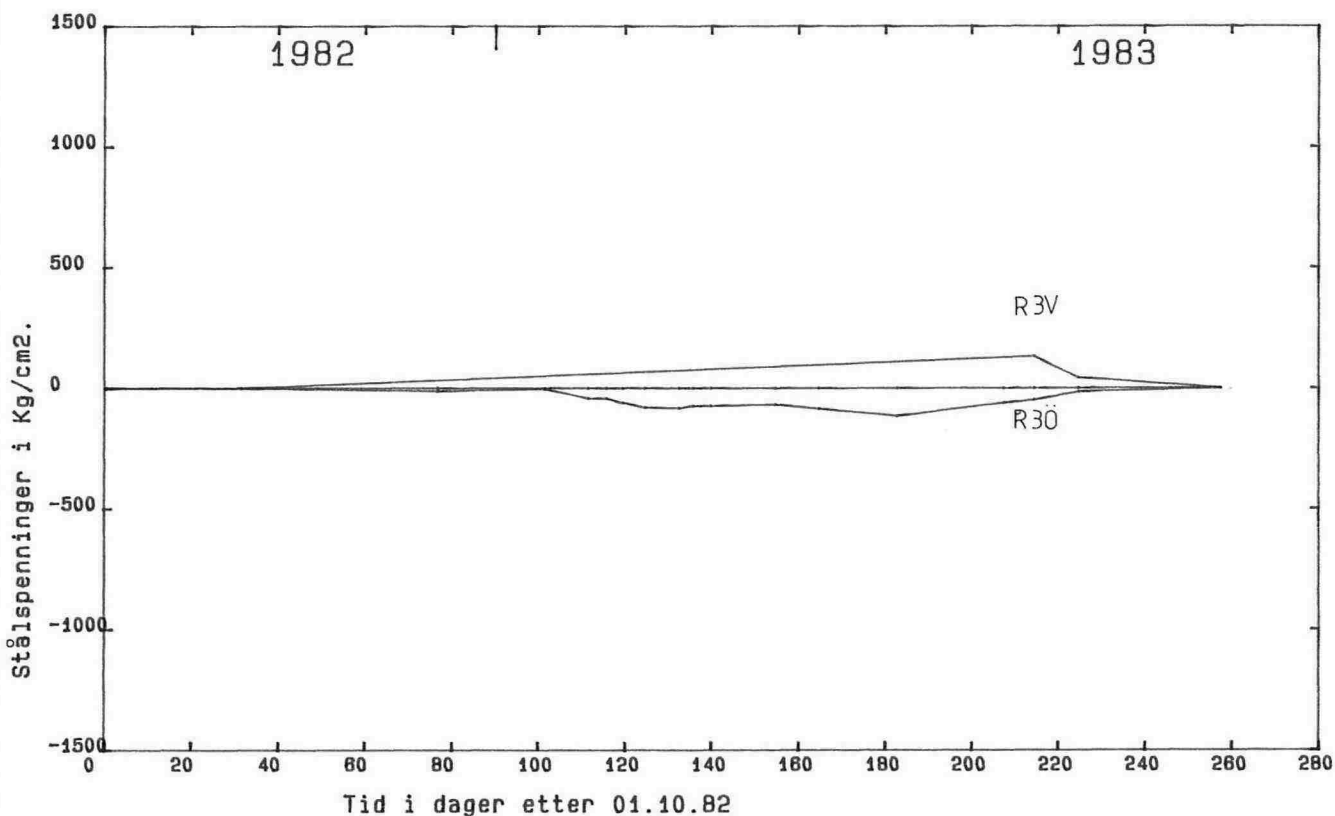
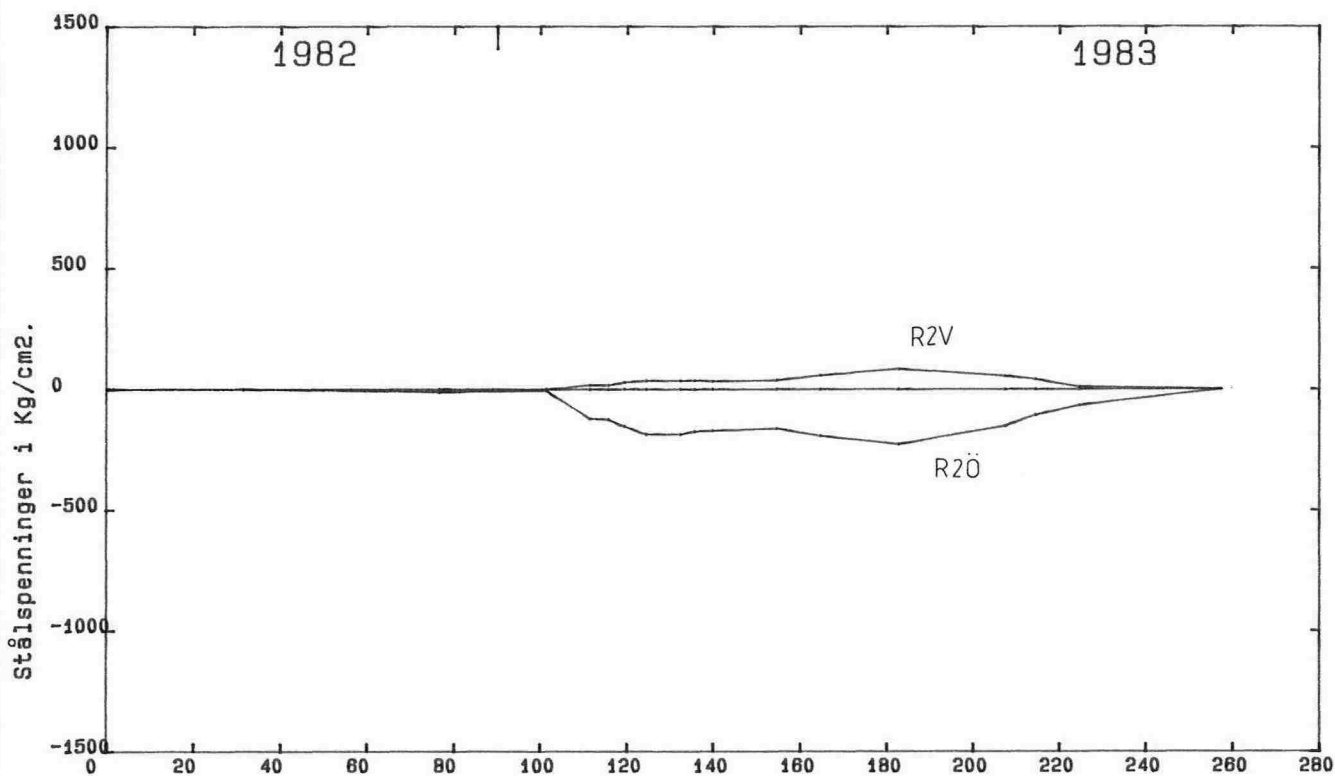
Stålspenninger målt på røret vinteren 1982/83.  
Målepunkter ROV, ROØ og R1V, R1Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.82 - 15.06.83.

GODKJENT  
*SBH*

PROSJ.  
NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN.  
NR. E01



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO  
15.12.86

TEGN. AV  
SBH

Stålspenninger målt på røret vinteren 1982/83.  
Målepunkter R2V, R2Ø og R3V, R3Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.82 - 15.06.83.

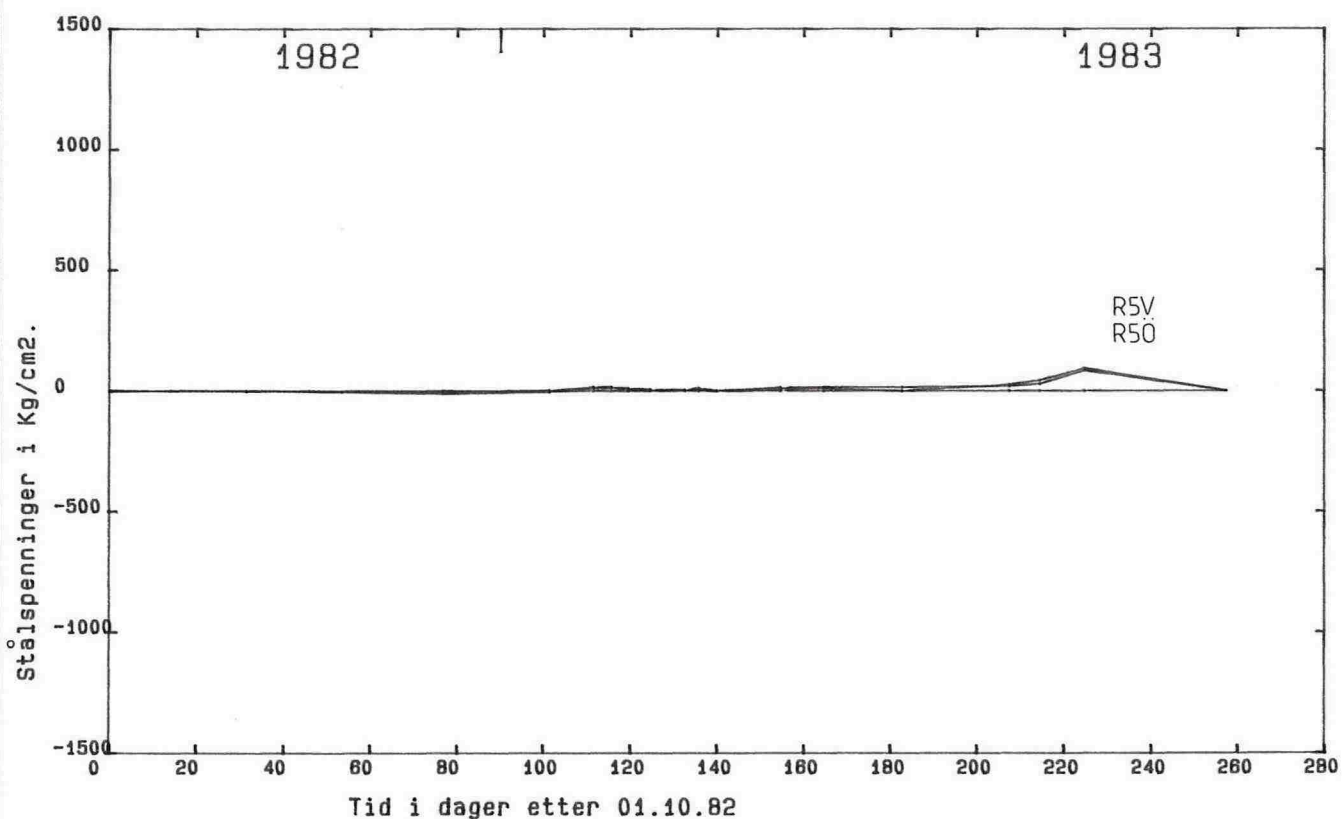
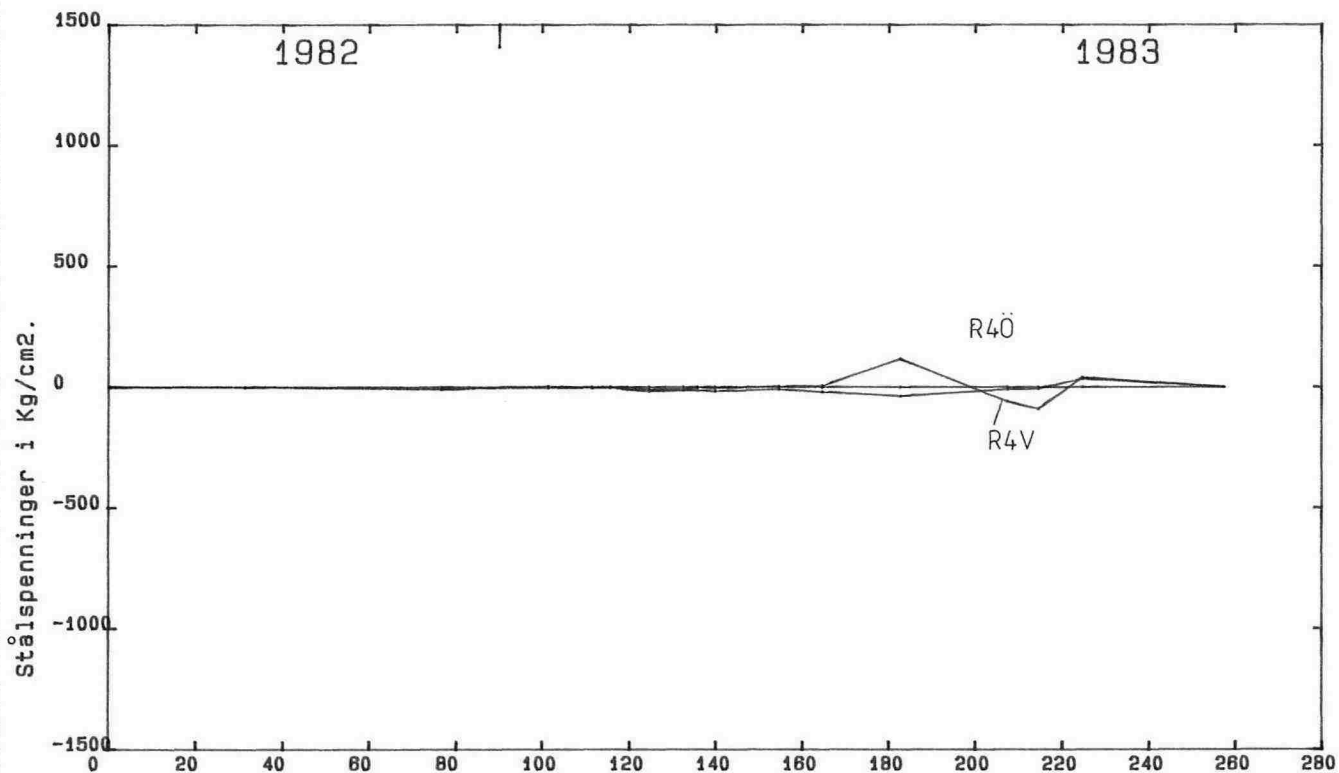
GODKJENT  
*SBH*

PROSJ.  
NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN.  
NR. E02





NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO  
15.12.86

TEGN. AV  
SBH

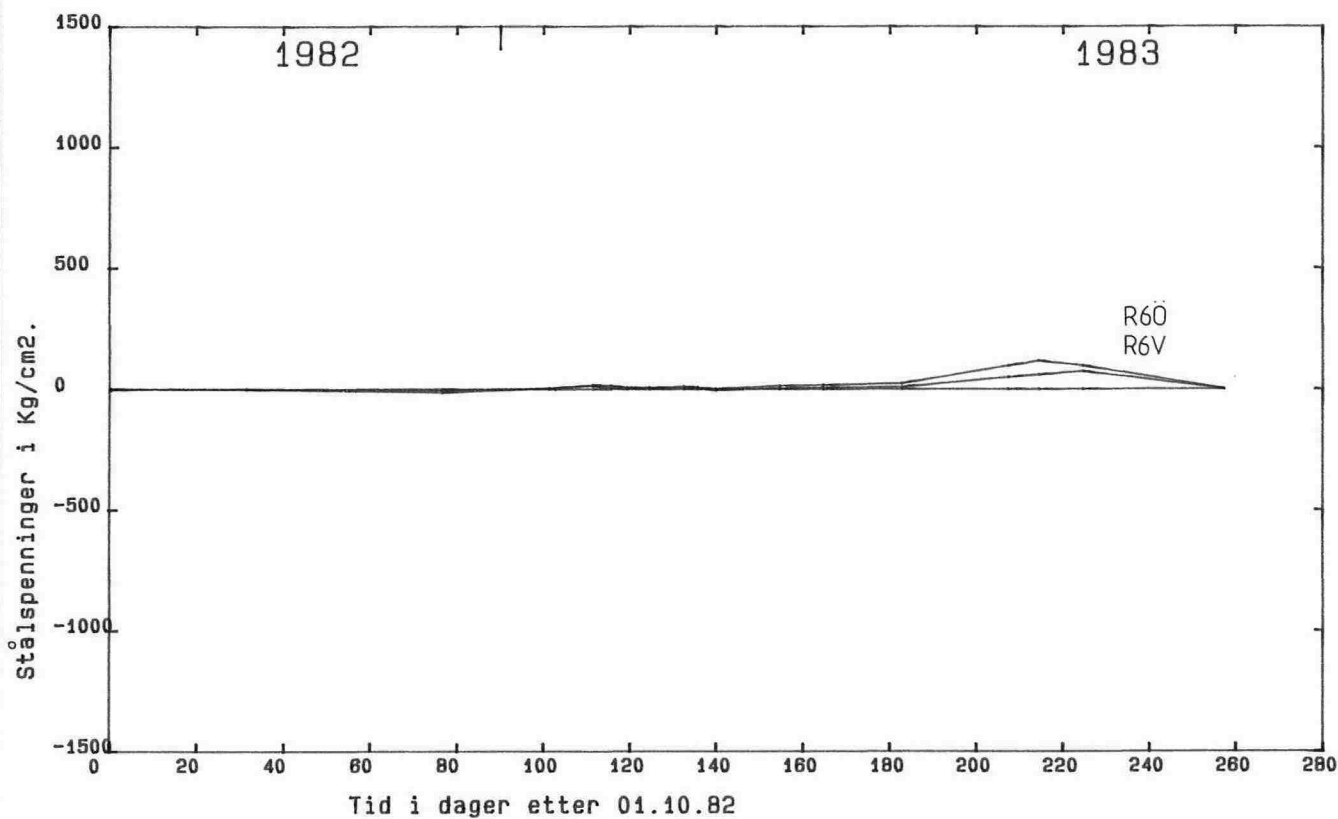
Stålspenninger målt på røret vinteren 1982/83.  
Målepunkter R4V, R4Ø og R5V, R5Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.82 - 15.06.83.

GODKJENT  
*SBH*

PROSJ.  
NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN.  
NR. E03



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO

15.12.86

TEGN. AV

SBH

Stålspenninger målt på røret vinteren 1982/83.

Målepunkter R6V OG R60.

Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.82 - 15.06.83.

GODKJENT

*SBH*

PROSJ.

NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN.

NR. E04

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 830124 kl. 1415  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

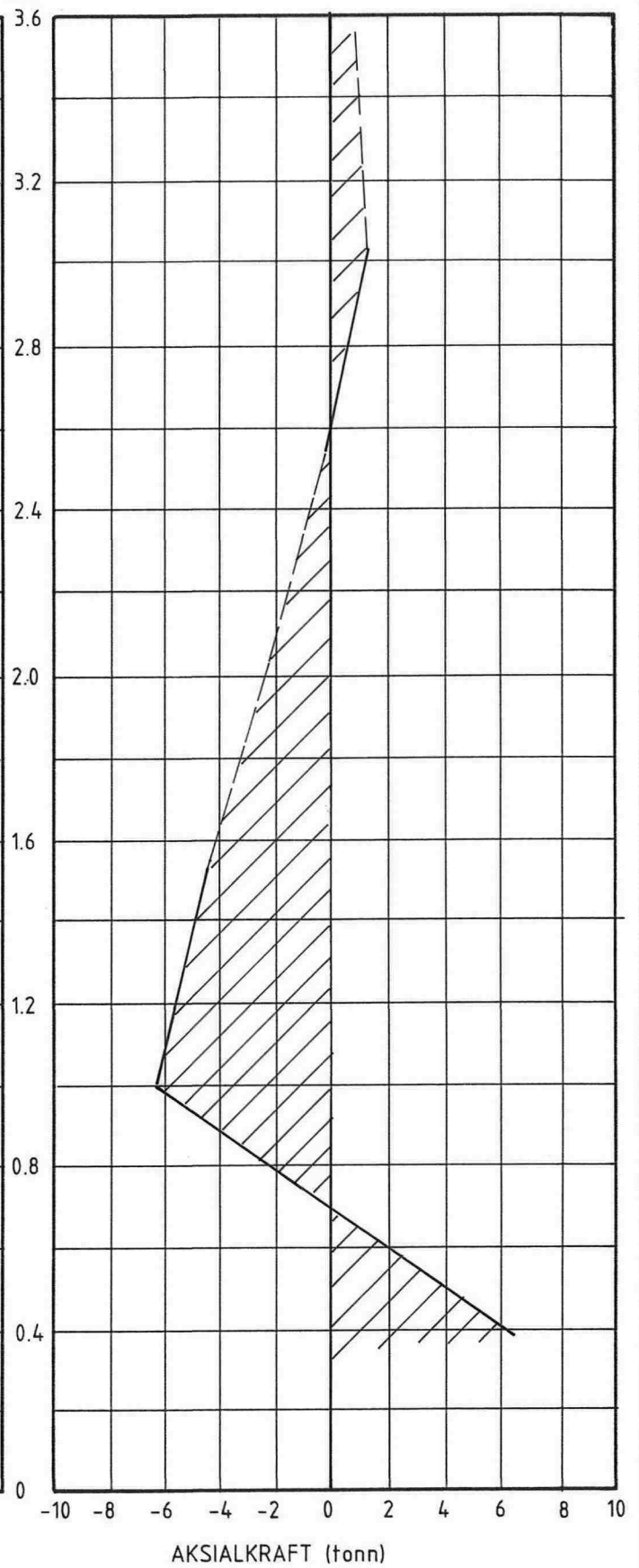
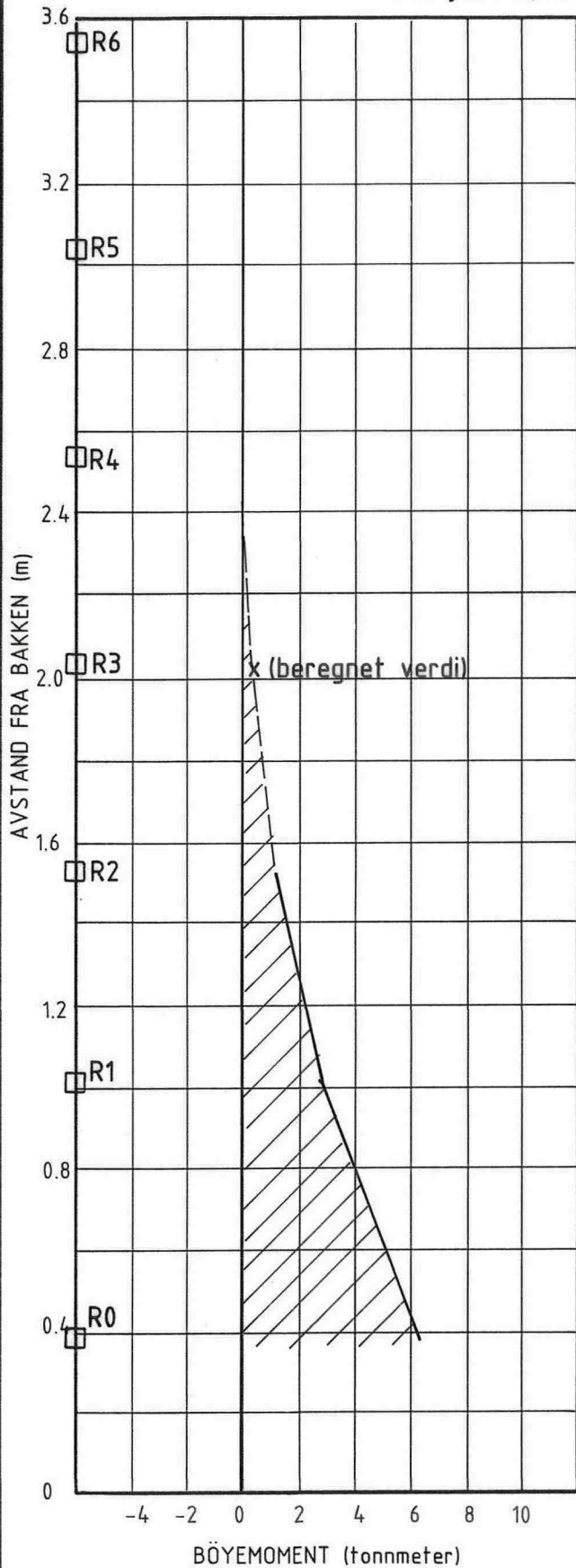
I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last, T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -303. I	I 79. I	I 6.36 I	I 381. I	I 6.01 I
I I	I R0V I	I 460. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -272. I	I -81. I	I -6.53 I	I 191. I	I 3.01 I
I I	I R1V I	I 111. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -125. I	I -54. I	I -4.35 I	I 71. I	I 1.12 I
I I	I R2V I	I 17. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I -43. I	I -27. I	I -2.22 I	I I I	I 0.24 I
I I	I R3V I	I -12. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I 0. I	I -1. I	I -0.08 I	I -1. I	I -0.02 I
I I	I R4V I	I -2. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 15. I	I 14. I	I 1.12 I	I -2. I	I -0.03 I
I I	I R5V I	I 12. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I 6. I	I 10. I	I 0.81 I	I 4. I	I 0.06 I
I I	I R6V I	I 14. I	I I I	I I I	I I I	I I I

NB! \*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 3,7meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 24.01.83

Dato  
12.03.87

Tegner

*de*

Godkjent

Kontrollert

*SBH*

Rapport  
nr.

58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
nr.

E05

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 830210 kl. 1020  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -414. I	I 87. I	I 7.04 I	I 501. I	I 7.89 I
I I	I R0V I	I 588. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -369. I	I -115. I	I -9.31 I	I 254. I	I 4.00 I
I I	I R1V I	I 139. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -187. I	I -76. I	I -6.17 I	I 111. I	I 1.75 I
I I	I R2V I	I 35. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I -83. I	I -44. I	I -3.57 I	I I I	I 2.00 I
I I	I R3V I	I 17. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I -14. I	I -12. I	I -0.97 I	I 2. I	I 0.03 I
I I	I R4V I	I -10. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 3. I	I 3. I	I 0.22 I	I -0. I	I -0.01 I
I I	I R5V I	I 2. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I 10. I	I 6. I	I 0.50 I	I -3. I	I -0.05 I
I I	I R6V I	I 3. I	I I I	I I I	I I I	I I I

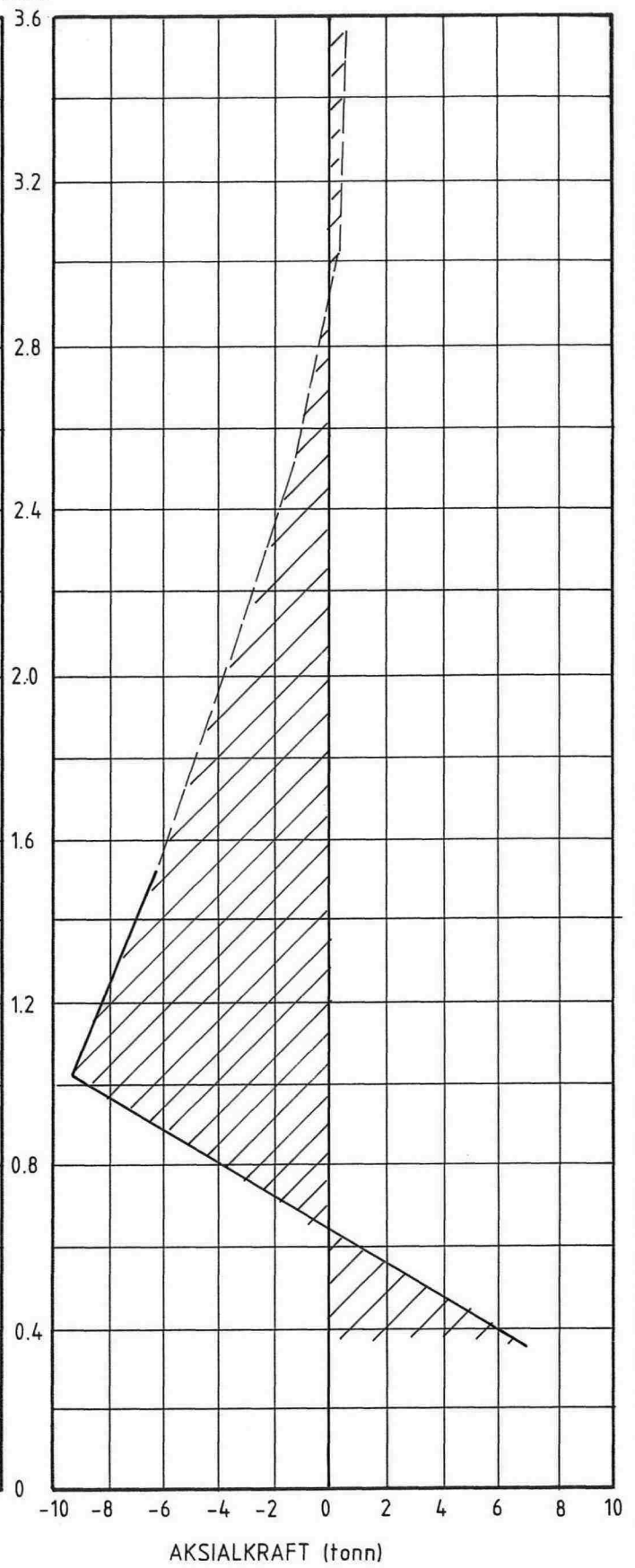
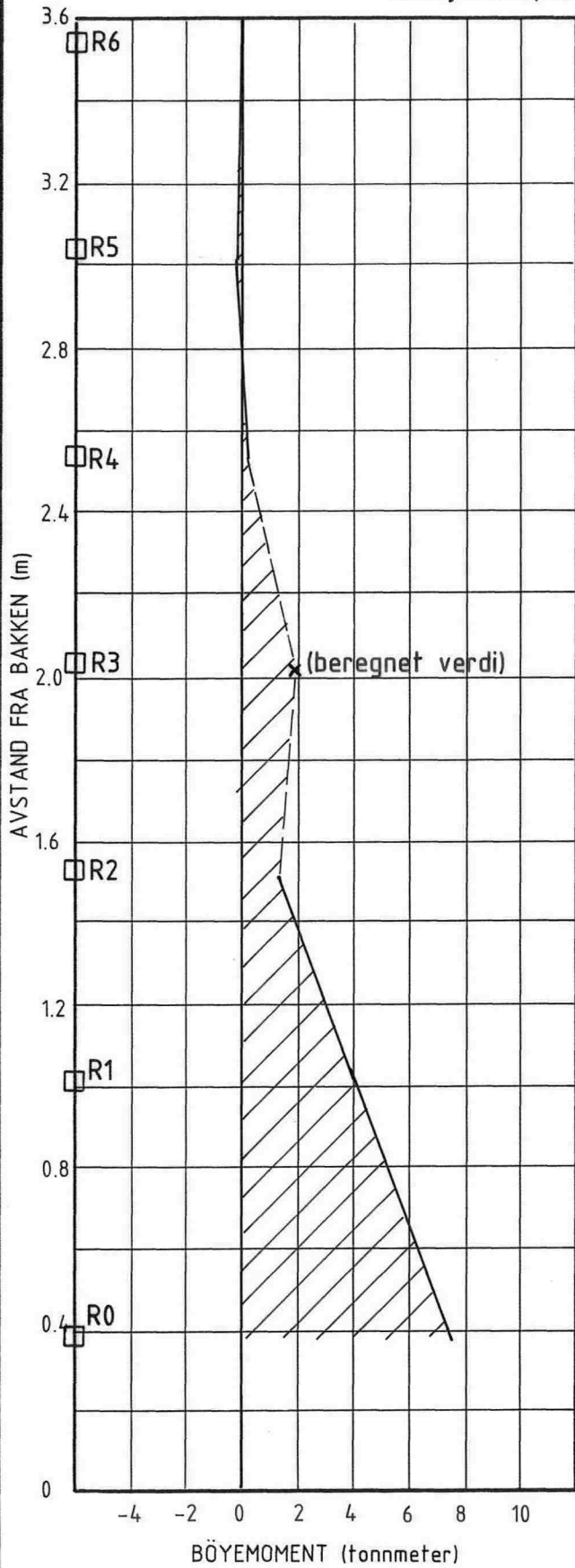
NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 4,2 meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 10.02.83

Dato  
 12.03.87

Tegner

Godkjent

Kontrollert

Rapport  
 nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
 nr. E06

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 830304 kl. 1530  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

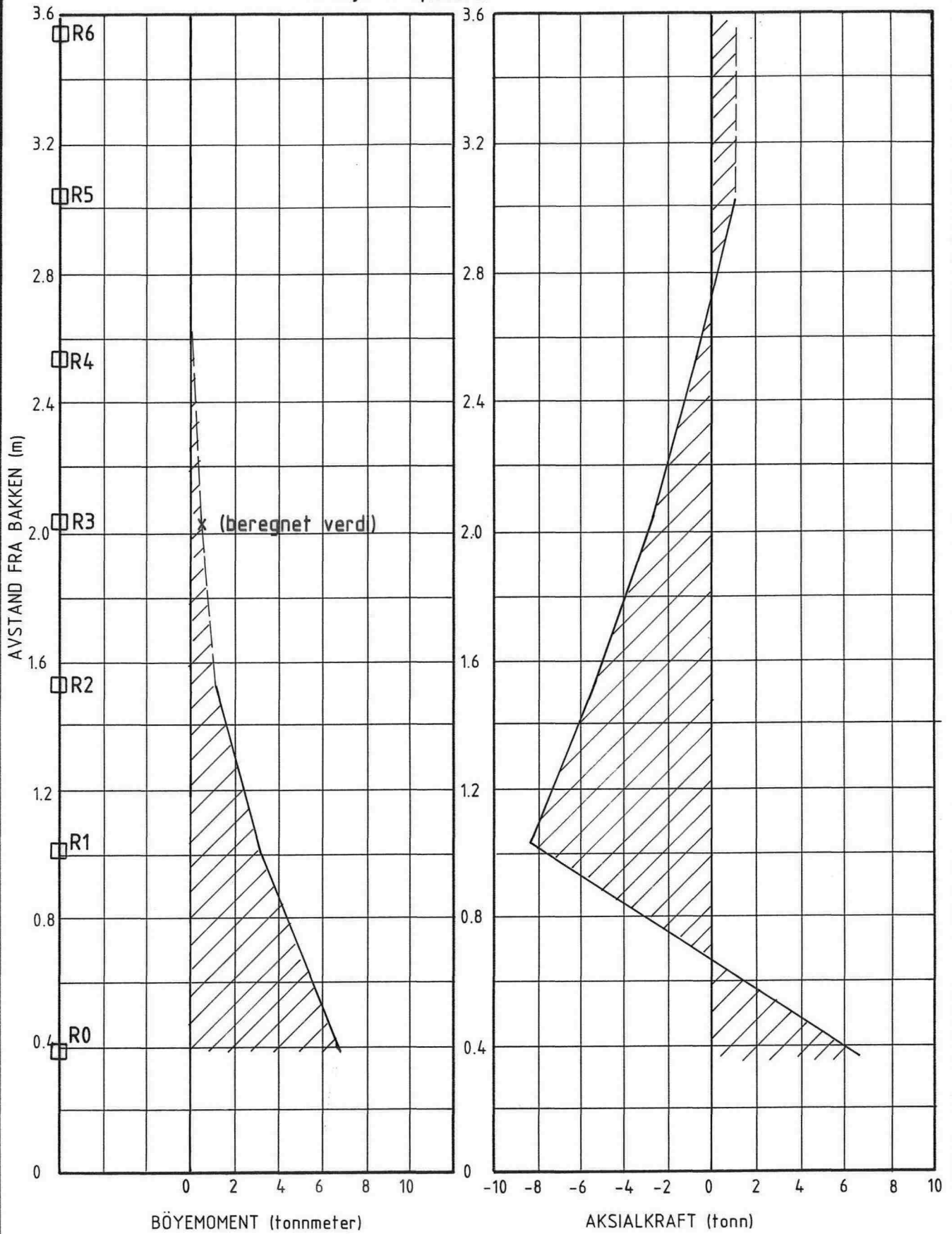
I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -355. I 518.	I 81.	I 6.58	I 437.	I 6.88
I R1	I R1Ø I R1V	I -321. I 123.	I -99.	I -8.03	I 222.	I 3.49
I R2	I R2Ø I R2V	I -163. I 37.	I -63.	I -5.12	I 100.	I 1.58
I R3	I R3Ø I R3V	I -68. I 1.	I -33.	I -2.72	I	I 0.54
I R4	I R4Ø I R4V	I -10. I 2.	I -4.	I -0.33	I 6.	I 0.10
I R5	I R5Ø I R5V	I 6. I 12.	I 9.	I 0.74	I 3.	I 0.05
I R6	I R6Ø I R6V	I 13. I 3.	I 8.	I 0.63	I -5.	I -0.08

NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 3,7meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 04.03.83

Dato  
12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. E07



VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 830314 kl. 1530  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

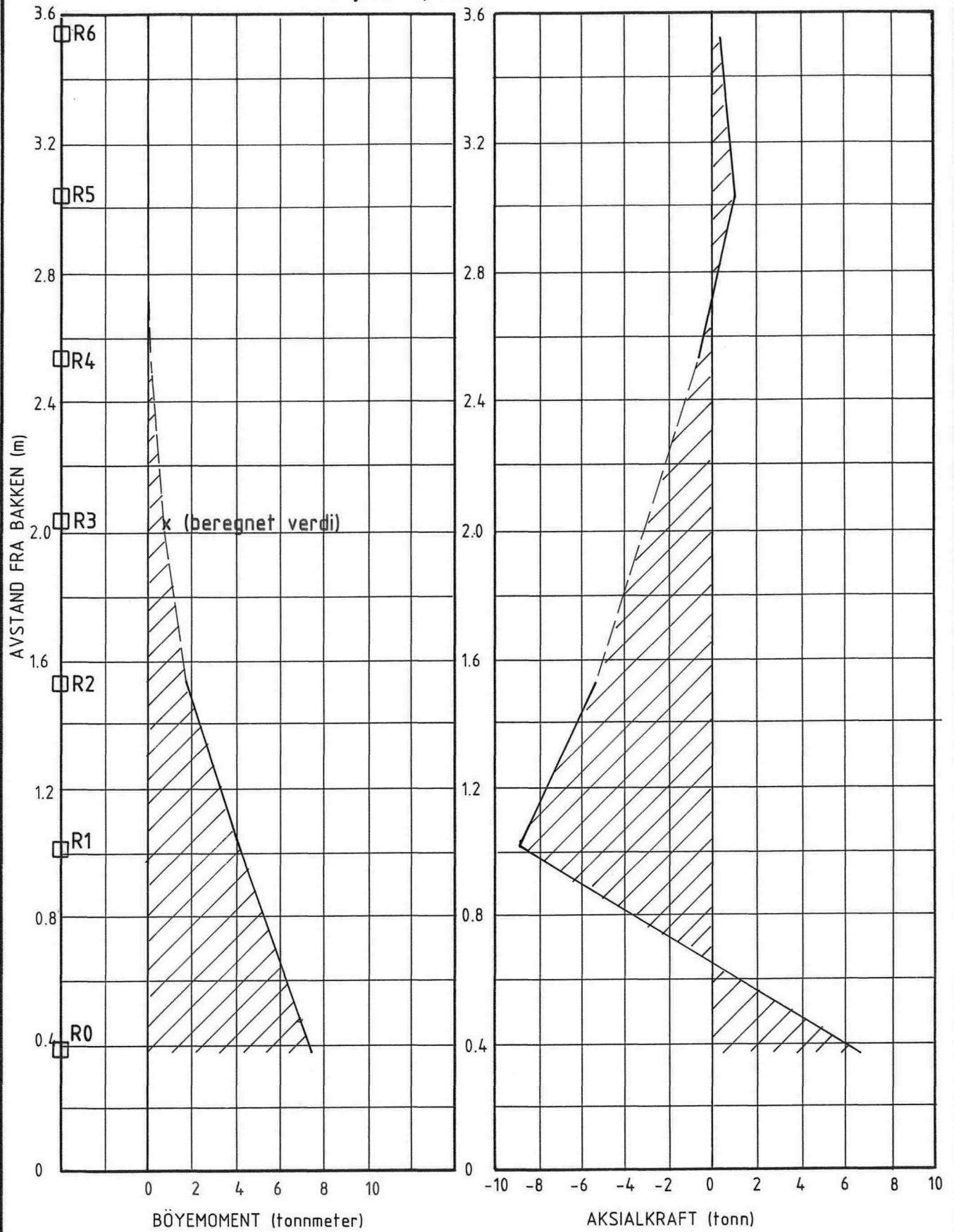
I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -407. I	I 85. I	I 6.86 I	I 492. I	I 7.75 I
I I	I R0V I	I 577. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -366. I	I -106. I	I -8.61 I	I 260. I	I 4.09 I
I I	I R1V I	I 154. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -193. I	I -68. I	I -5.51 I	I 125. I	I 1.97 I
I I	I R2V I	I 57. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I -86. I	I -37. I	I -3.7 I	I I I	I 0.77 I
I I	I R3V I	I 12. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I -21. I	I -8. I	I -0.67 I	I 12. I	I 0.19 I
I I	I R4V I	I 4. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 9. I	I 12. I	I 0.97 I	I 3. I	I 0.04 I
I I	I R5V I	I 15. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I 16. I	I 11. I	I 0.87 I	I -5. I	I -0.08 I
I I	I R6V I	I 5. I	I I I	I I I	I I I	I I I

NB! \*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 4,6meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene:14.03.83

Dato	Tegner
12.03.87	<i>de</i>
Godkjent	Kontrollert
<i>SBH</i>	
Rapport nr.	58110-5
Figur nr.	E 08

Norges Geotekniske Institutt





## VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 830401 kl. 1730

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

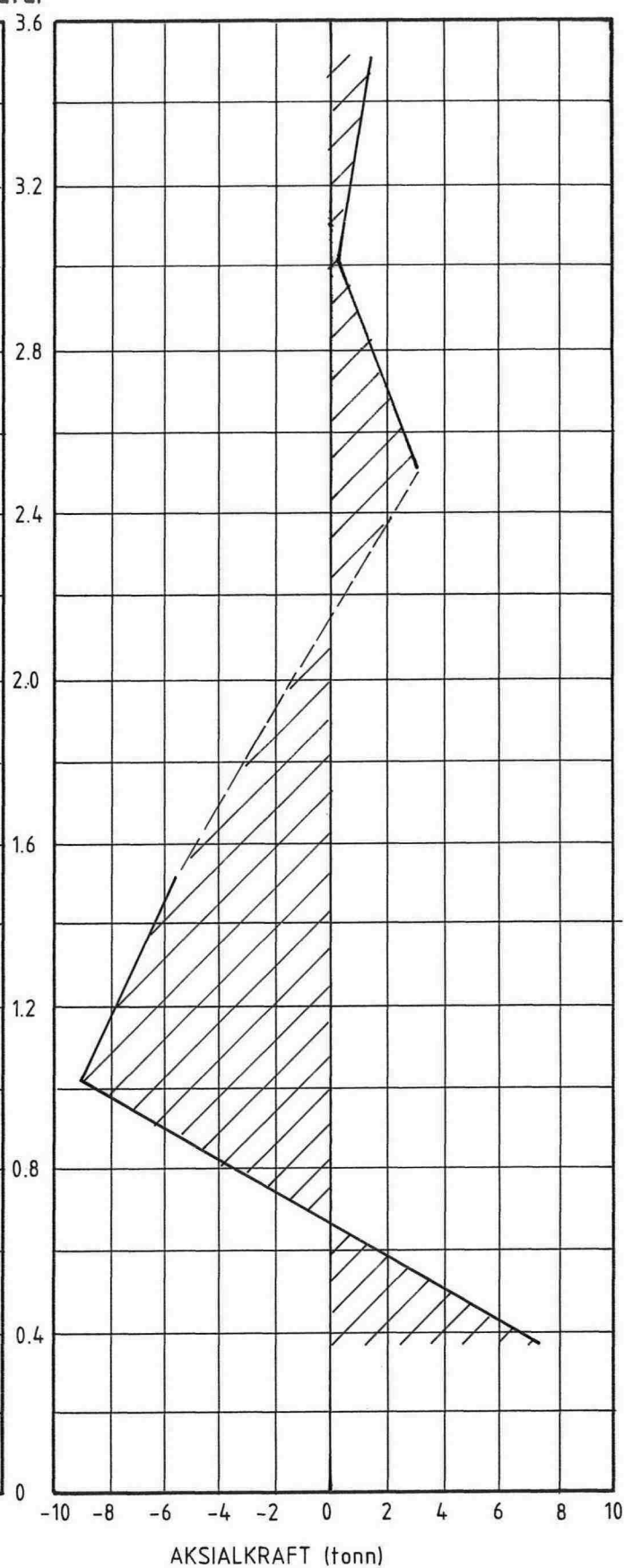
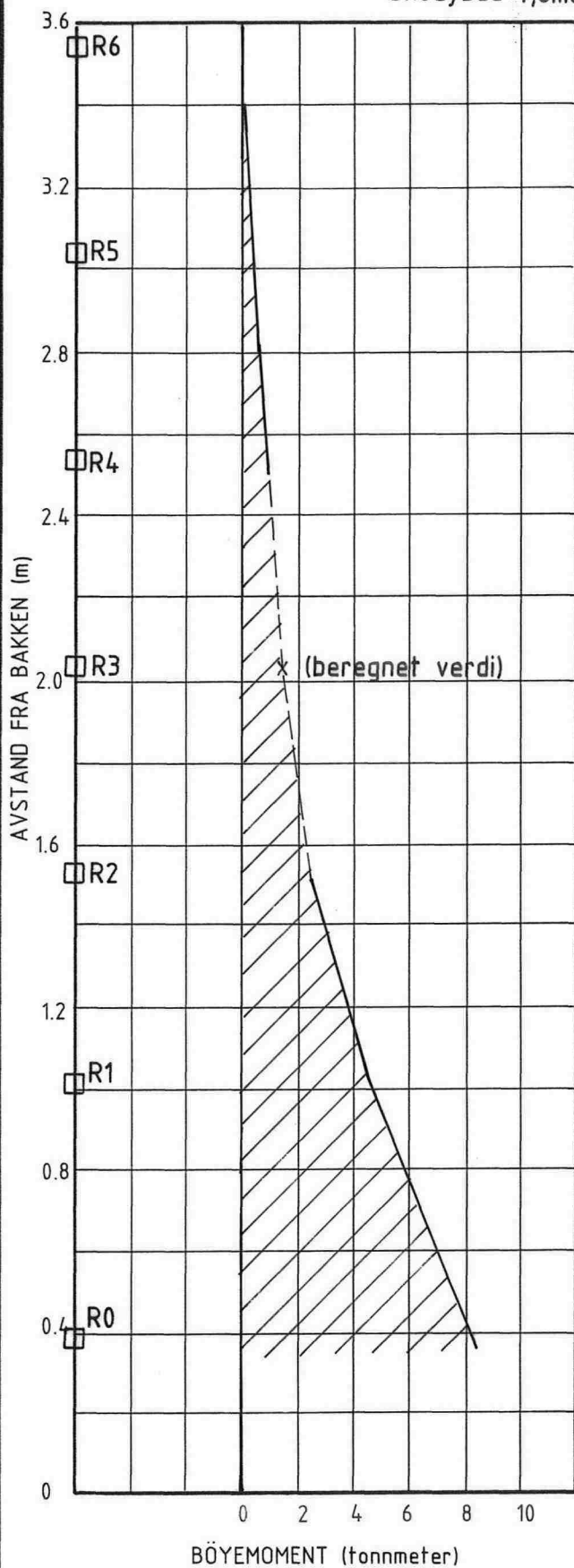
I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last, T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -438. I	I 91. I	I 7.34 I	I 529. I	I 8.33 I
I R0 I	I R0V I	I 619. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -411. I	I -113. I	I -9.15 I	I 298. I	I 4.69 I
I R1 I	I R1V I	I 185. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -228. I	I -72. I	I -5.85 I	I 156. I	I 2.45 I
I R2 I	I R2V I	I 84. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I -116. I	I -17. I	I -1.35 I	I I I	I 1.56 I
I R3 I	I R3V I	I 83. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I -38. I	I 39. I	I 3.15 I	I 77. I	I 1.21 I
I R4 I	I R4V I	I 116. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 0. I	I 7. I	I 0.59 I	I 7. I	I 0.12 I
I R5 I	I R5V I	I 15. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I 23. I	I 15. I	I 1.24 I	I -7. I	I -0.11 I
I R6 I	I R6V I	I 8. I	I I I	I I I	I I I	I I I

NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 4,6 meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 01.04.83

Dato	12.03.87	Tegner	<i>de</i>
Godkjent	<i>SBH</i>	Kontrollert	
Rapport nr.	58110-5		
Figur nr.	E 09		

Norges Geotekniske Institutt



VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 830426 kl. 1000  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

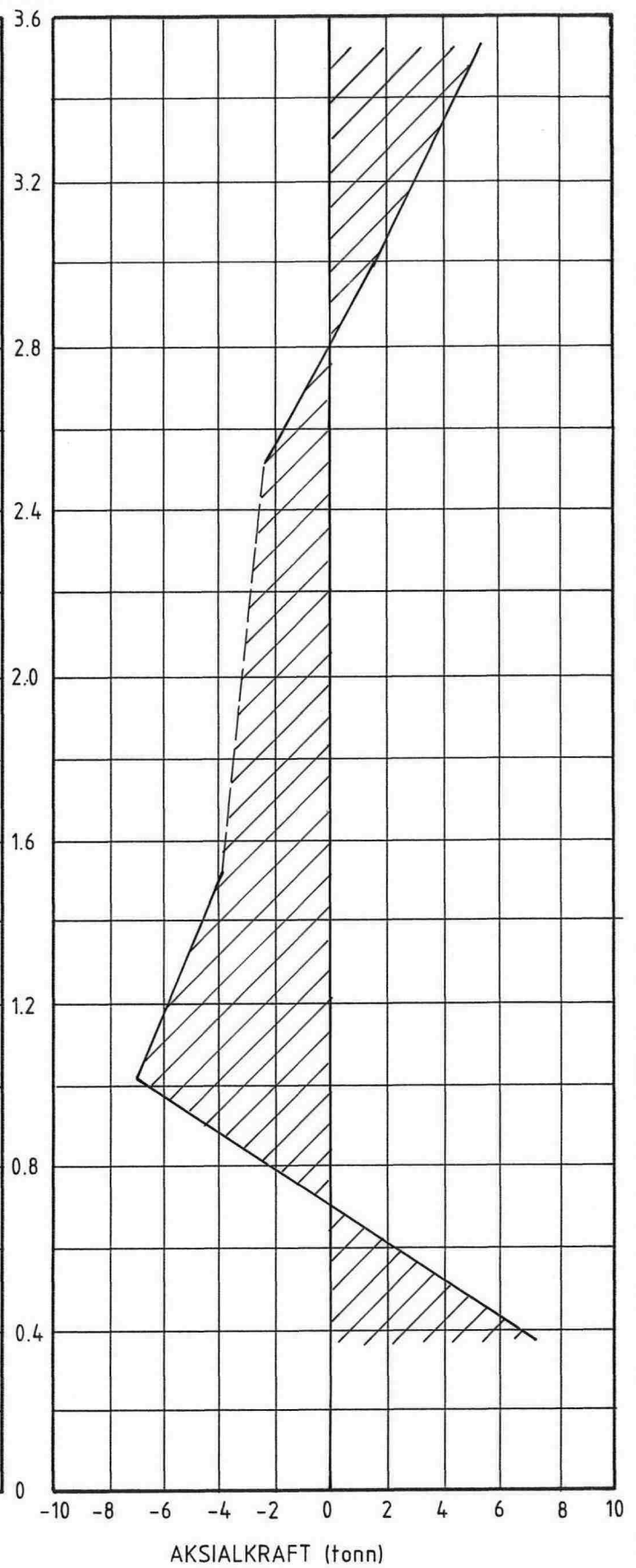
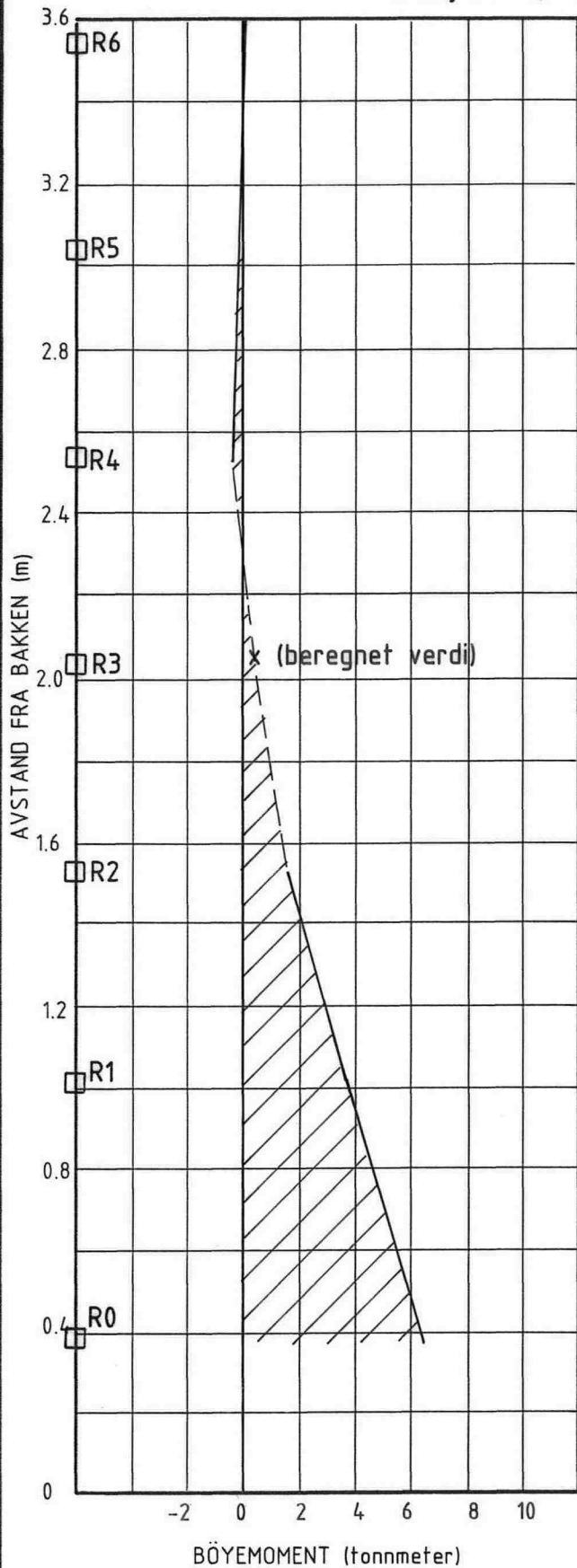
I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I----- I R0V	I -327. I----- I 507.	I I 90. I	I I 7.26 I	I I 417. I	I I 6.57 I
I R1	I R1Ø I----- I R1V	I -309. I----- I 137.	I I -86. I	I I -6.96 I	I I 223. I	I I 3.51 I
I R2	I R2Ø I----- I R2V	I -152. I----- I 55.	I I -48. I	I I -3.92 I	I I 103. I	I I 1.62 I
I R3	I R3Ø I----- I R3V	I -61. I----- I -23.	I I -42.9 I	I I -3.39 I	I I I	I I 0.3 I
I R4	I R4Ø I----- I R4V	I -10. I----- I -60.	I I -35. I	I I -2.86 I	I I -25. I	I I -0.39 I
I R5	I R5Ø I----- I R5V	I 25. I----- I 19.	I I 22. I	I I 1.79 I	I I -3. I	I I -0.04 I
I R6	I R6Ø I----- I R6V	I 97. I----- I 49.	I I 73. I	I I 5.93 I	I I -24. I	I I -0.38 I

NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 4,0meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 26.04.83

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	
Figur nr. E 10	

Norges Geotekniske Institutt





VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 830503 kl. 900  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

NB!\*

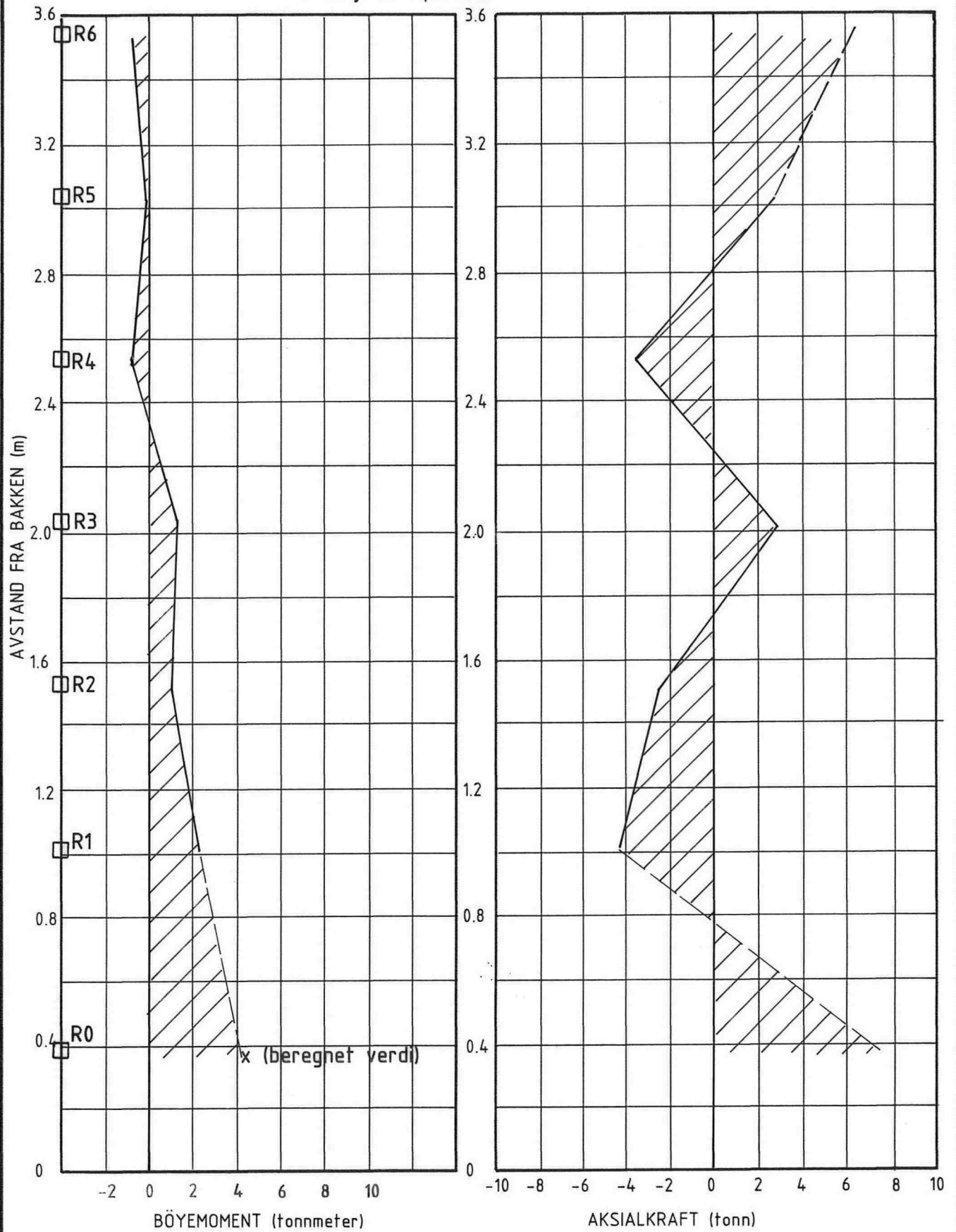
I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0	I R0Ø I	I -105. I	I 92. I	I -7.5 I	I I I	I 4.38 I
I	I R0V I	I 371. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1	I R1Ø I	I -220. I	I -54. I	I -4.40 I	I 165. I	I 2.60 I
I	I R1V I	I 111. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2	I R2Ø I	I -107. I	I -33. I	I -2.64 I	I 74. I	I 1.17 I
I	I R2V I	I 41. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3	I R3Ø I	I -49. I	I 41. I	I 3.36 I	I 91. I	I 1.43 I
I	I R3V I	I 132. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4	I R4Ø I	I -7. I	I -48. I	I -3.91 I	I -41. I	I -0.65 I
I	I R4V I	I -90. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5	I R5Ø I	I 43. I	I 36. I	I 2.94 I	I -7. I	I -0.11 I
I	I R5V I	I 29. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6	I R6Ø I	I 117. I	I 89. I	I 7.17 I	I -28. I	I -0.45 I
I	I R6V I	I 60. I	I I I	I I I	I I I	I I I

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 4,7meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 03,05.83

Dato  
12.03.87

Tegner

*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
nr. E11

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 830513 kl. 1325  
-----

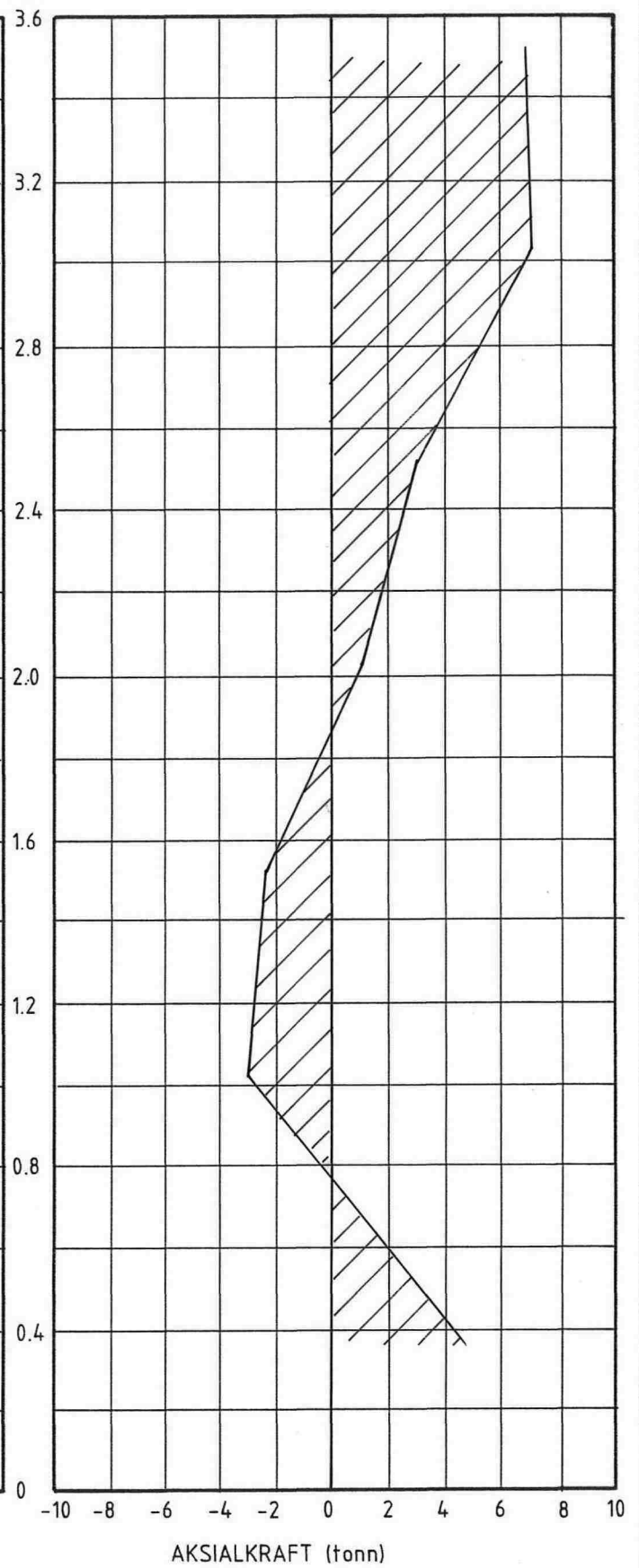
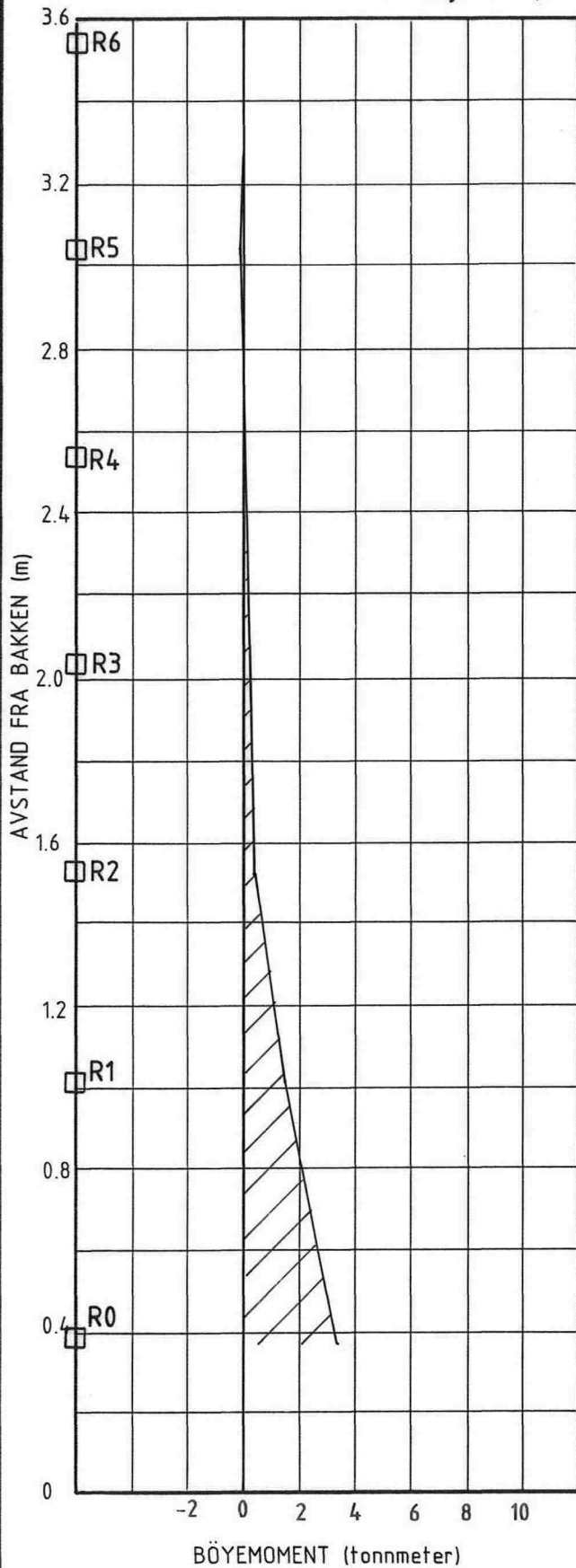
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last, T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -153. I	I 59. I	I 4.76 I	I 212. I	I 3.34 I
I I	I R0V I	I 271. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -132. I	I -36. I	I -2.93 I	I 96. I	I 1.50 I
I I	I R1V I	I 59. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -67. I	I -29. I	I -2.38 I	I 38. I	I 0.60 I
I I	I R2V I	I 9. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I -15. I	I 14. I	I 1.13 I	I 29. I	I 0.46 I
I I	I R3V I	I 43. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I 34. I	I 37. I	I 2.98 I	I 2. I	I 0.04 I
I I	I R4V I	I 39. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 93. I	I 89. I	I 7.18 I	I -5. I	I -0.08 I
I I	I R5V I	I 84. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I 97. I	I 86. I	I 6.94 I	I -12. I	I -0.18 I
I I	I R6V I	I 74. I	I I I	I I I	I I I	I I I

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 3,8meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 13.05.83

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. E 12

## VEDLEGG F

Tabeller og tidsplotter av forandringen i målte stålspenninger i løpet av vinteren 1984

Utregnede bøyemomenter og aksialkrefter (ut fra målte stålspenninger), bøyemoment- og aksialkraftdiagrammer, for noen utvalgte datoer i løpet av vinteren 1984.

13.12.83

10.01.84

27.01.84

09.02.84

13.03.84

09.04.84

13.04.84

30.04.84

14.05.84



## BEREGNEDE STALSPENNINGER I KP/CM2 FOR P-200 MALERE PA RØR:-

MALEPUNKT NR. :-

DATO	R0V	R0Ø	R1V	R1Ø	R2V	R2Ø	R3V	R3Ø	R4V	R4Ø	R5V	R5Ø	R6V
831001	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	7.	5.	15.	11
831019	-7.	-4.	-11.	-13.	-9.	-12.	2.	-15.	0.	0.	0.	0.	0
831124	28.	-11.	5.	3.	2.	-3.	-36.	-6.	14.	3.	5.	6.	11
831213	105.	-62.	5.	-36.	0.	-15.	-11.	-6.	12.	0.	5.	9.	11
831214	52.	-15.	14.	-3.	6.	-3.	-51.	-3.	22.	0.	7.	12.	14
840104	217.	-139.	55.	-128.	37.	-76.	52.	-49.	24.	-14.	12.	6.	8
840110	232.	-142.	50.	-144.	30.	-86.	57.	-52.	10.	-14.	12.	12.	19
840110	230.	-139.	50.	-135.	30.	-76.	59.	-43.	10.	-14.	12.	9.	19
840118	274.	-168.	69.	-172.	41.	-110.	87.	-71.	2.	-27.	10.	6.	8
840124	297.	-189.	71.	-201.	39.	-131.	99.	-92.	-14.	-34.	2.	-25.	-13
840127	294.	-182.	71.	-191.	41.	-125.	104.	-80.	-14.	-27.	10.	3.	8
840209	281.	-160.	69.	-176.	39.	-116.	99.	-74.	-8.	-24.	7.	9.	11
840213	315.	-189.	83.	-213.	48.	-146.	125.	-104.	-18.	-41.	7.	-9.	-3
840224	331.	-200.	92.	-219.	57.	-149.	141.	-98.	-14.	-34.	10.	9.	19
840306	360.	-214.	114.	-232.	70.	-152.	165.	-101.	8.	-38.	24.	12.	19
840313	433.	-264.	145.	-299.	90.	-205.	212.	-143.	-6.	-61.	19.	-9.	8
840319	460.	-285.	154.	-311.	99.	-216.	229.	-146.	-6.	-68.	19.	-3.	14
840327	496.	-299.	166.	-345.	102.	-243.	248.	-167.	-14.	-75.	17.	-12.	5
840409	449.	-239.	142.	-287.	88.	-193.	209.	-125.	-10.	-51.	22.	3.	11
840413	468.	-257.	166.	-311.	111.	-216.	234.	-146.	4.	-68.	37.	-12.	-3
840420	600.	-338.	223.	-407.	145.	-283.	*****	-191.	16.	-89.	44.	-18.	8
840422	376.	-211.	130.	-250.	93.	-166.	182.	-107.	12.	-48.	32.	-3.	8
840423	373.	-228.	140.	-272.	95.	-181.	190.	-119.	10.	-55.	32.	-6.	8
840424	422.	-250.	159.	-293.	111.	-199.	209.	-134.	18.	-65.	37.	-9.	0
840426	400.	-225.	130.	-259.	86.	-157.	175.	-95.	-16.	-41.	32.	6.	11
840429	177.	-81.	71.	-116.	46.	-70.	97.	-43.	-30.	-14.	15.	9.	19
840430	172.	-84.	64.	-109.	37.	-64.	92.	-37.	-54.	-10.	19.	22.	57
840430	167.	-81.	62.	-106.	37.	-61.	89.	-34.	-52.	-10.	17.	15.	33
840430	167.	-81.	64.	-103.	37.	-61.	92.	-37.	-50.	-10.	15.	12.	22
840430	174.	-88.	69.	-109.	44.	-67.	97.	-40.	-44.	-14.	12.	12.	16
840501	194.	-103.	78.	-125.	48.	-79.	113.	-49.	-40.	-14.	15.	12.	22
840501	189.	-103.	69.	-116.	41.	-70.	104.	-40.	-56.	-14.	22.	25.	54
840501	179.	-92.	64.	-109.	37.	-61.	97.	-37.	-60.	-10.	19.	22.	46
840503	194.	-113.	67.	-119.	37.	-64.	106.	-37.	-74.	-10.	22.	25.	54
840507	395.	-281.	137.	-284.	79.	-181.	231.	-104.	-66.	-31.	19.	12.	19
840510	493.	-386.	188.	-375.	117.	-231.	*****	-131.	-75.	-41.	22.	9.	63
840511	526.	-407.	181.	-384.	104.	-222.	*****	-116.	-116.	-34.	12.	18.	90
840514	546.	-351.	191.	-354.	102.	-196.	*****	-104.	-175.	-31.	19.	28.	65
840521	164.	-70.	-47.	-71.	24.	-28.	-22.	9.	53.	45.	69.	96.	104
840615	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	*****	7.	5.	15.	11
MINIMUM:	-7.	-407.	-47.	-407.	-9.	-283.	-51.	-191.	-175.	-89.	0.	-25.	-13
MAKSIMUM:	600.	0.	223.	3.	145.	0.	248.	9.	53.	45.	69.	96.	104

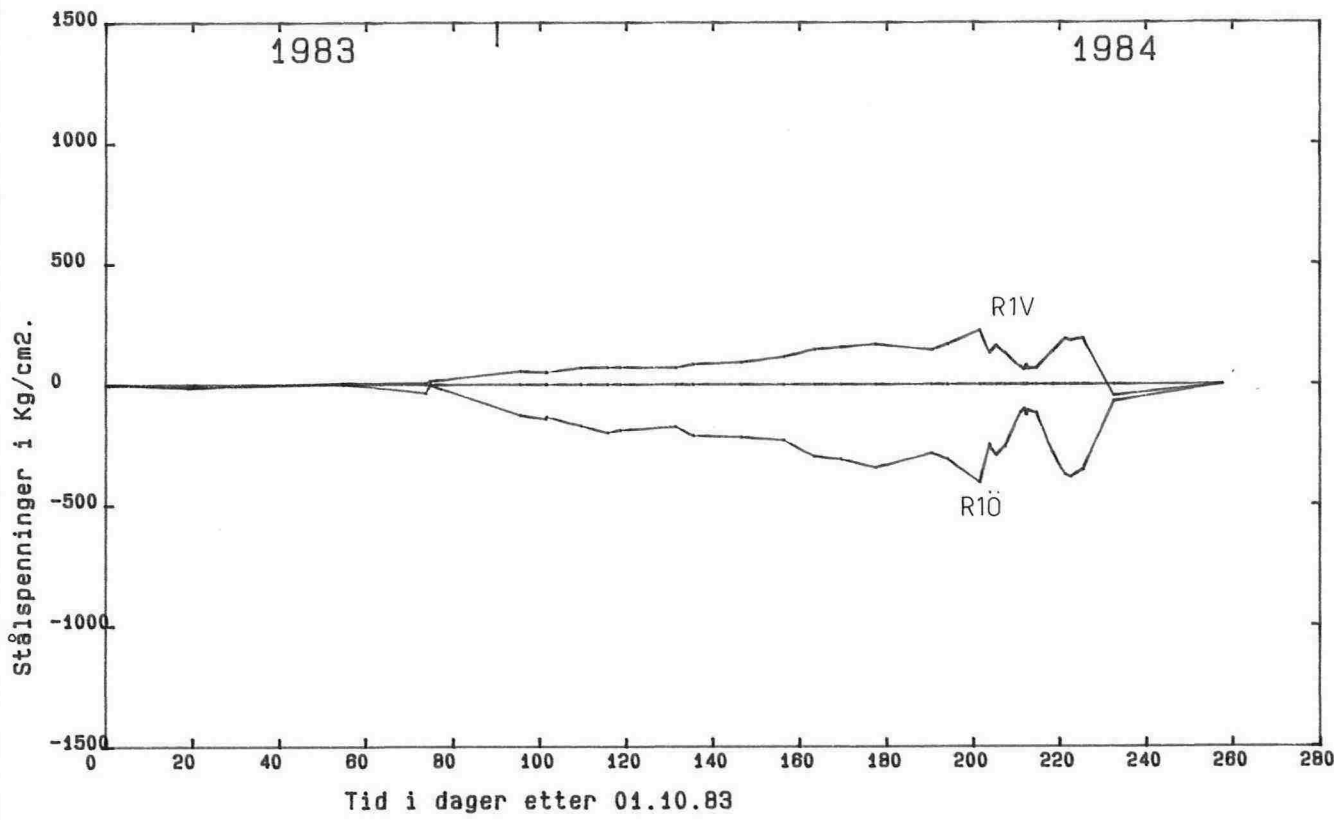
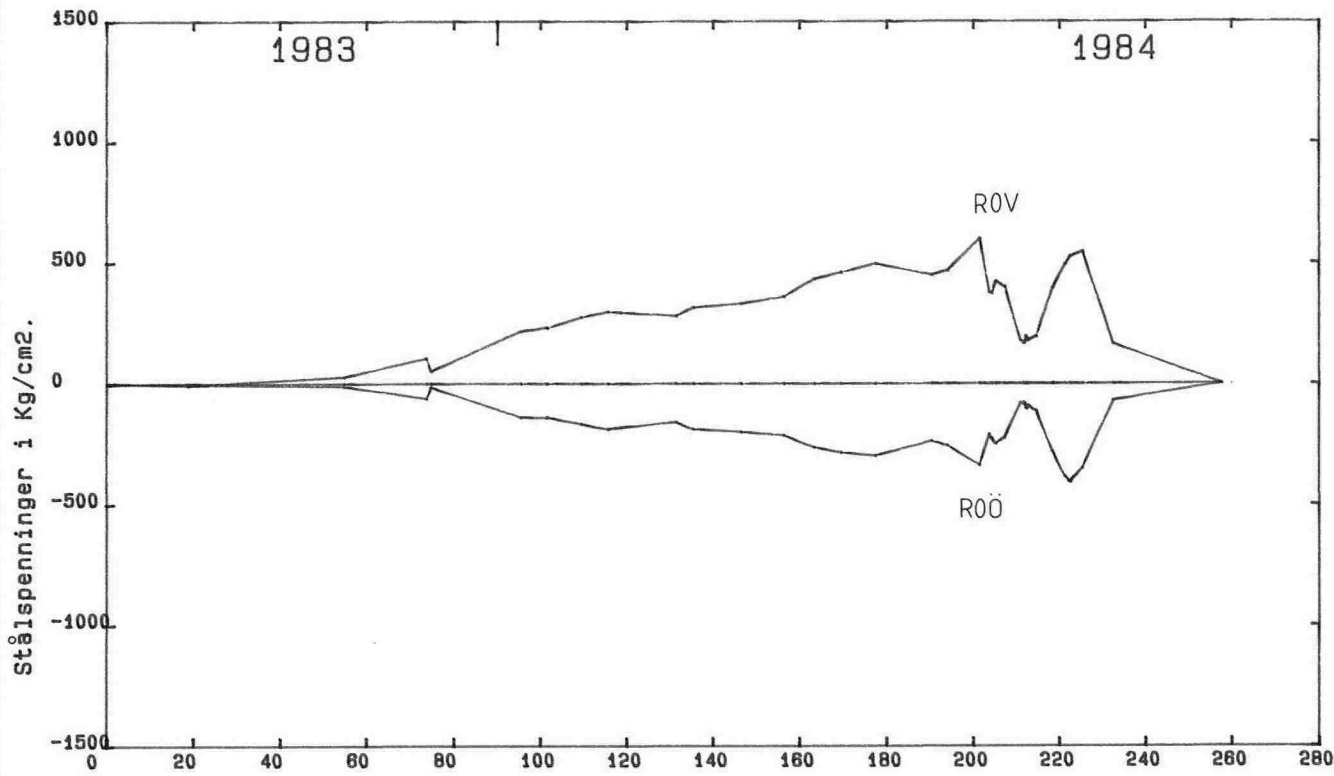


56302-2

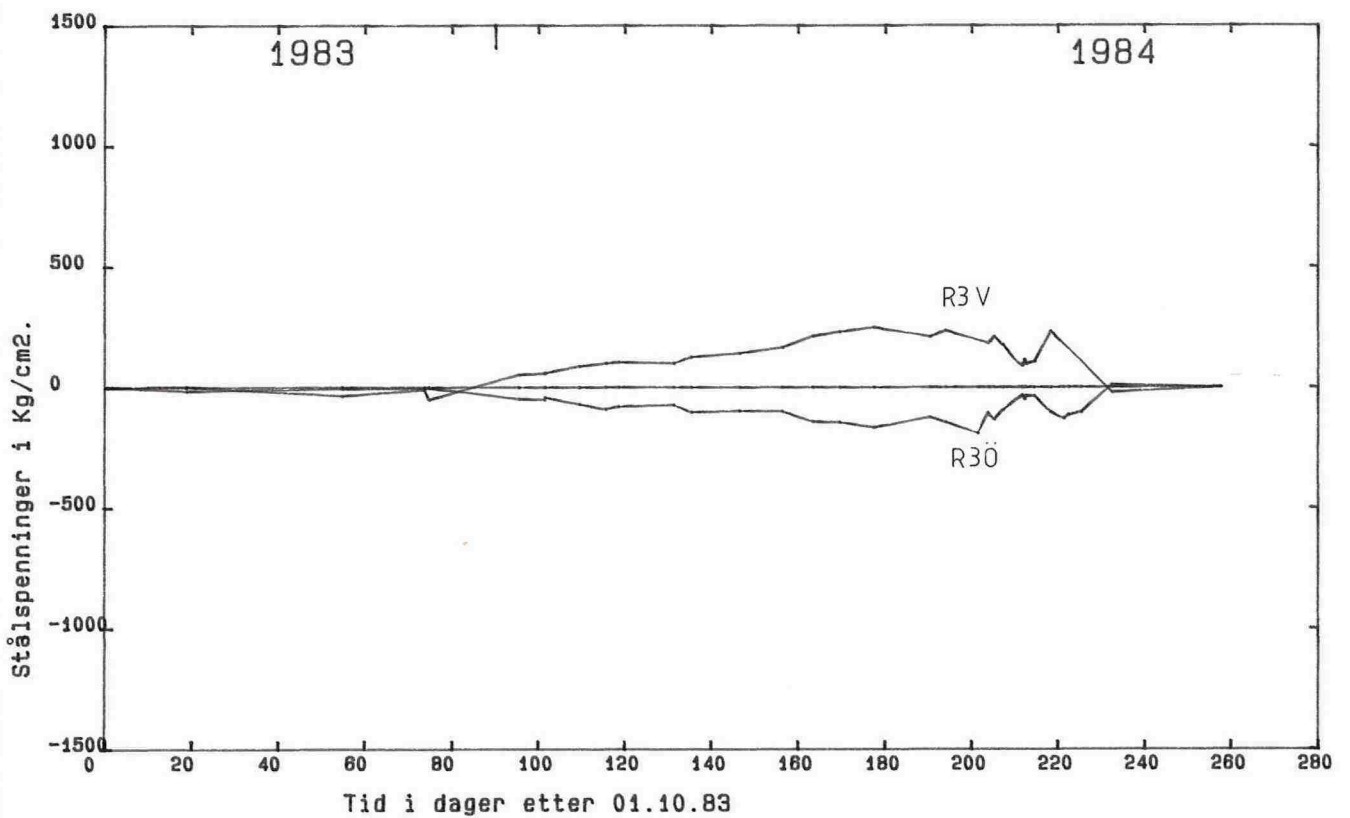
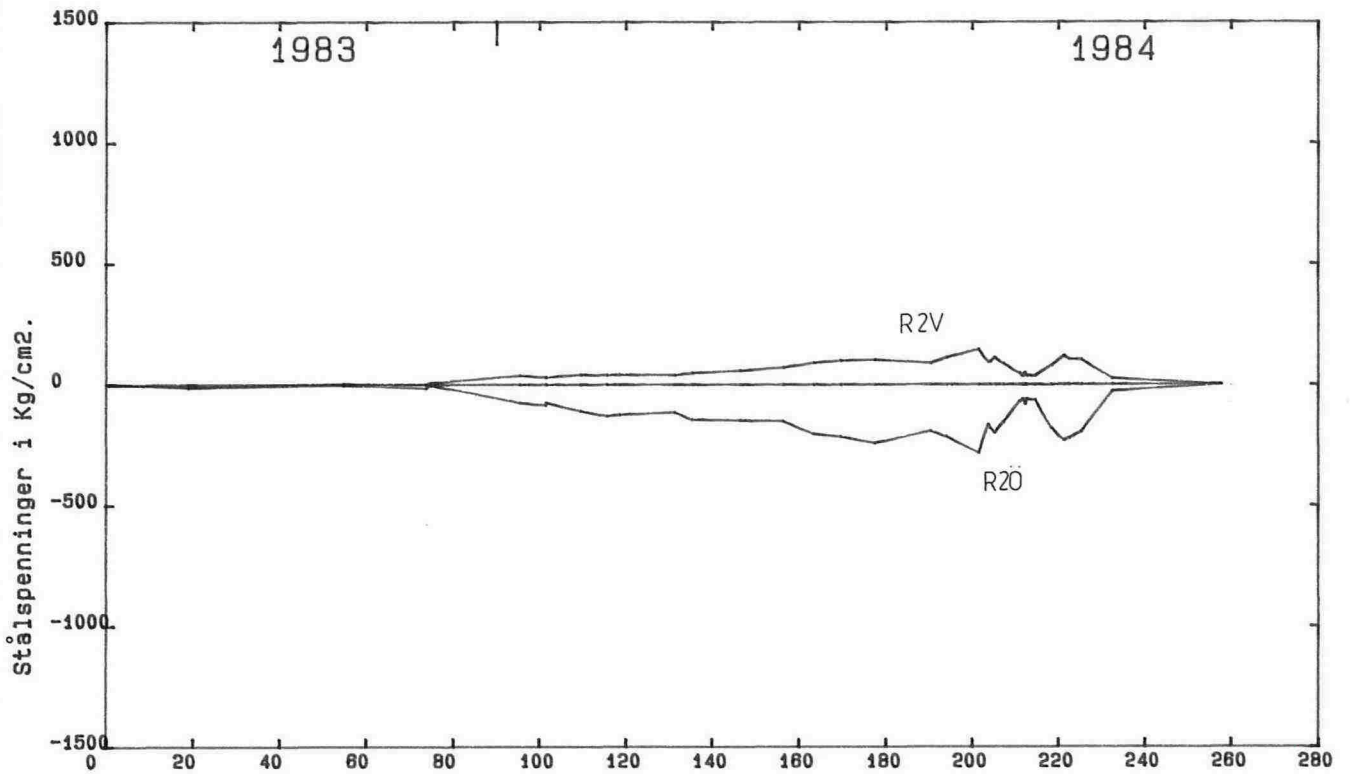
A-17



GS1/kke/L



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
	15.12.86	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1983/84. Målepunkter ROV, ROØ og R1V, R1Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.83 - 15.06.84.	GODKJENT <i>SBH</i>	
	PROSJ. NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	F01



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

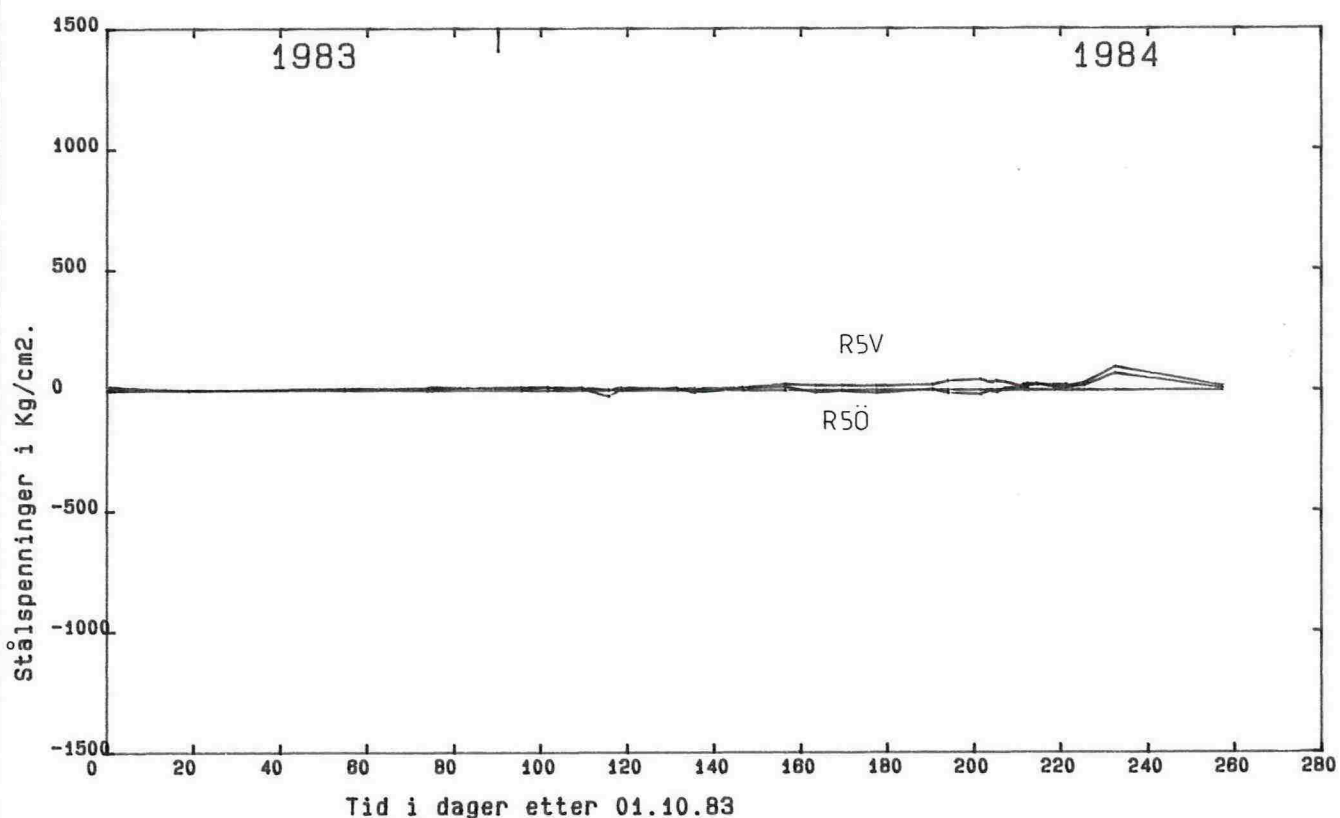
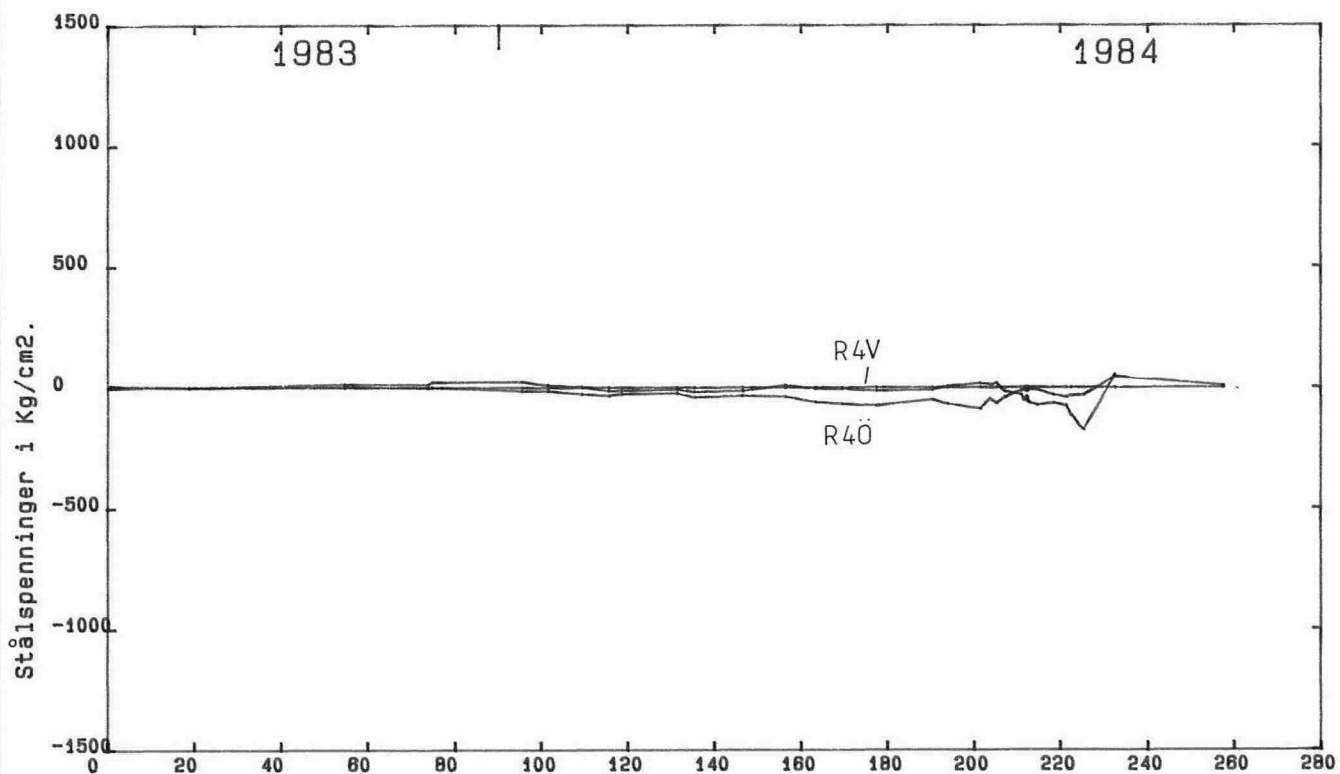
DATO 15.12.86 TEGN. AV SBH

Stålspenninger målt på røret vinteren 1983/84.  
Målepunkter R2V, R2Ø og R3V, R3Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.83 - 15.06.84.

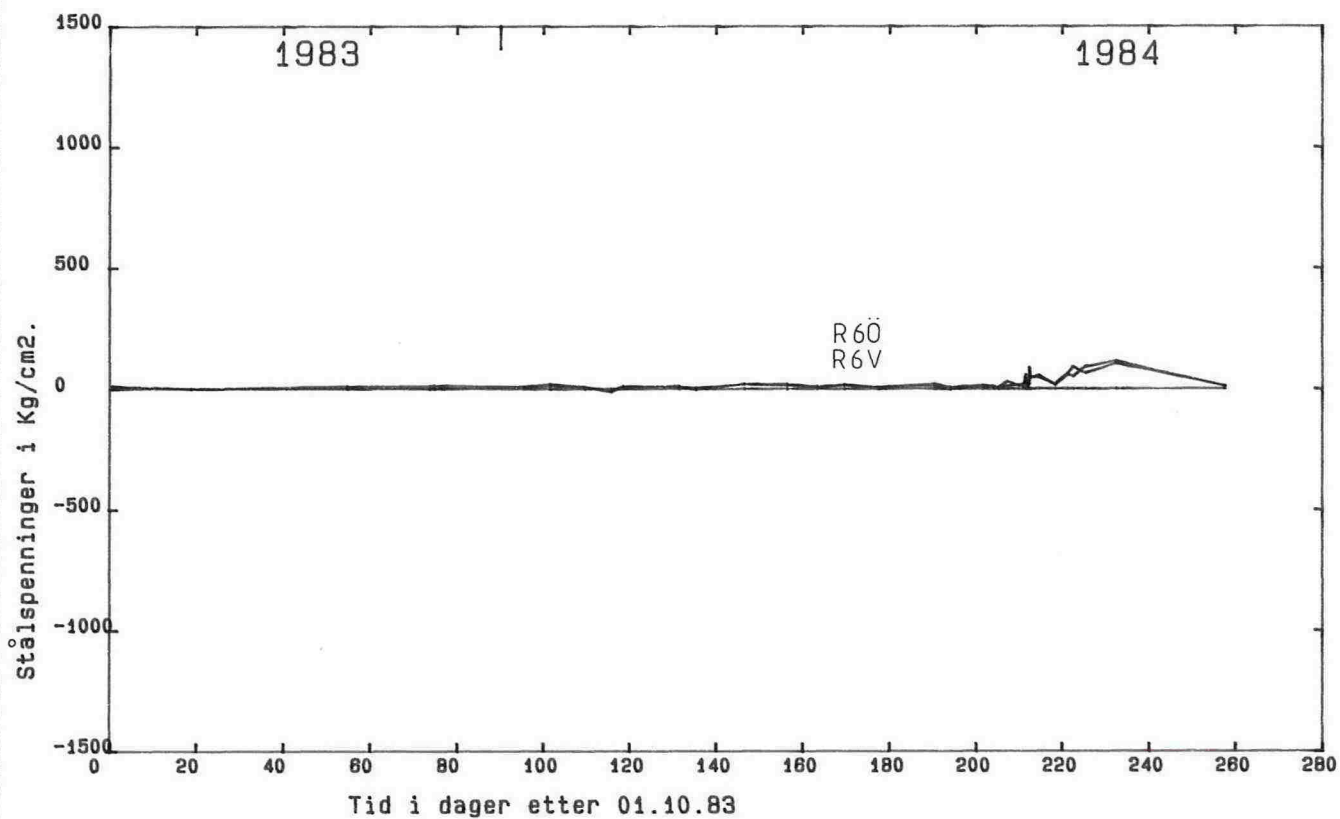
GODKJENT *SBH*  
PROSJ. NR. 58110-5

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN. NR. F02



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
	15.12.86	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1983/84. Målepunkter R4V, R4Ø og R5V, R5Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.83 - 15.06.84.	GODKJENT <i>SBH</i>	
	PROSJ. NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	F03



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
	15.12.86	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1983/84. Målepunkter R6V og R60. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.83 - 15.06.84.	GODKJENT	
	<i>SBH</i>	
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	PROSJ.	
	NR.	58110-5
	TEGN.	
	NR.	F04



VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 831213 kl. 1600  
-----

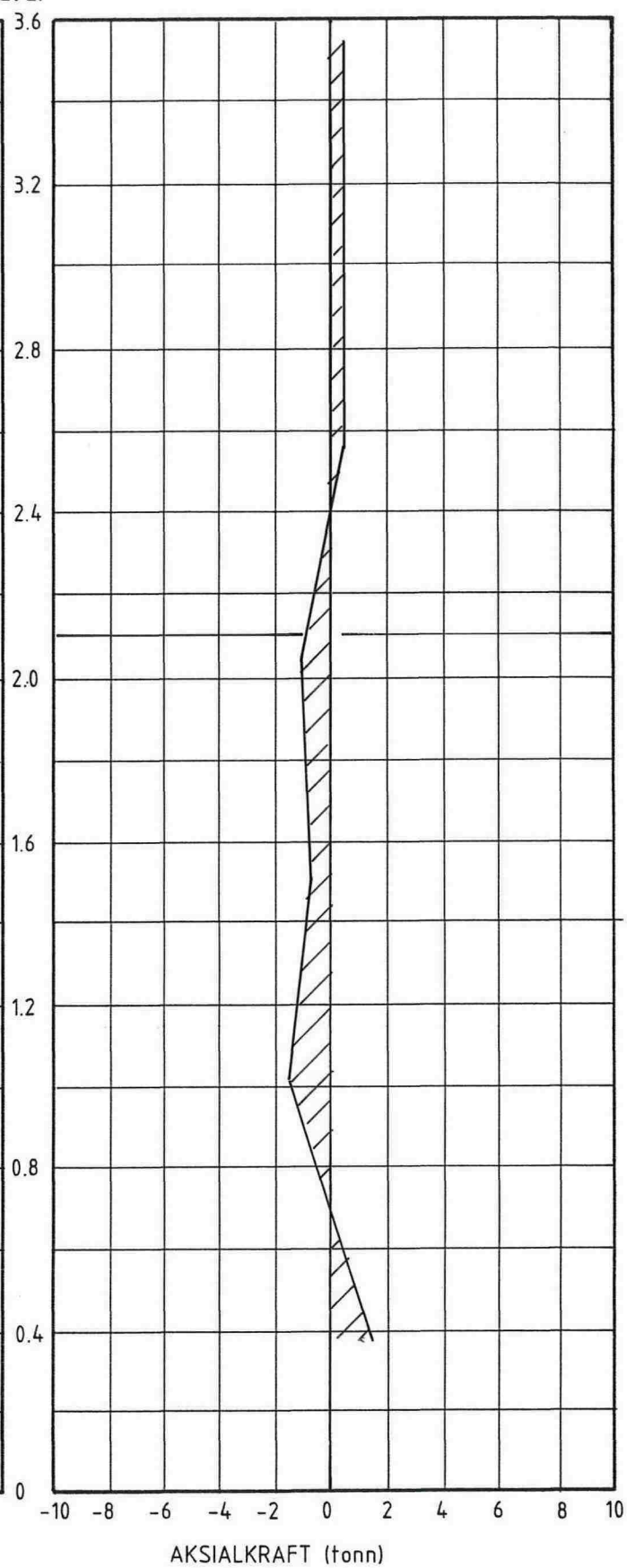
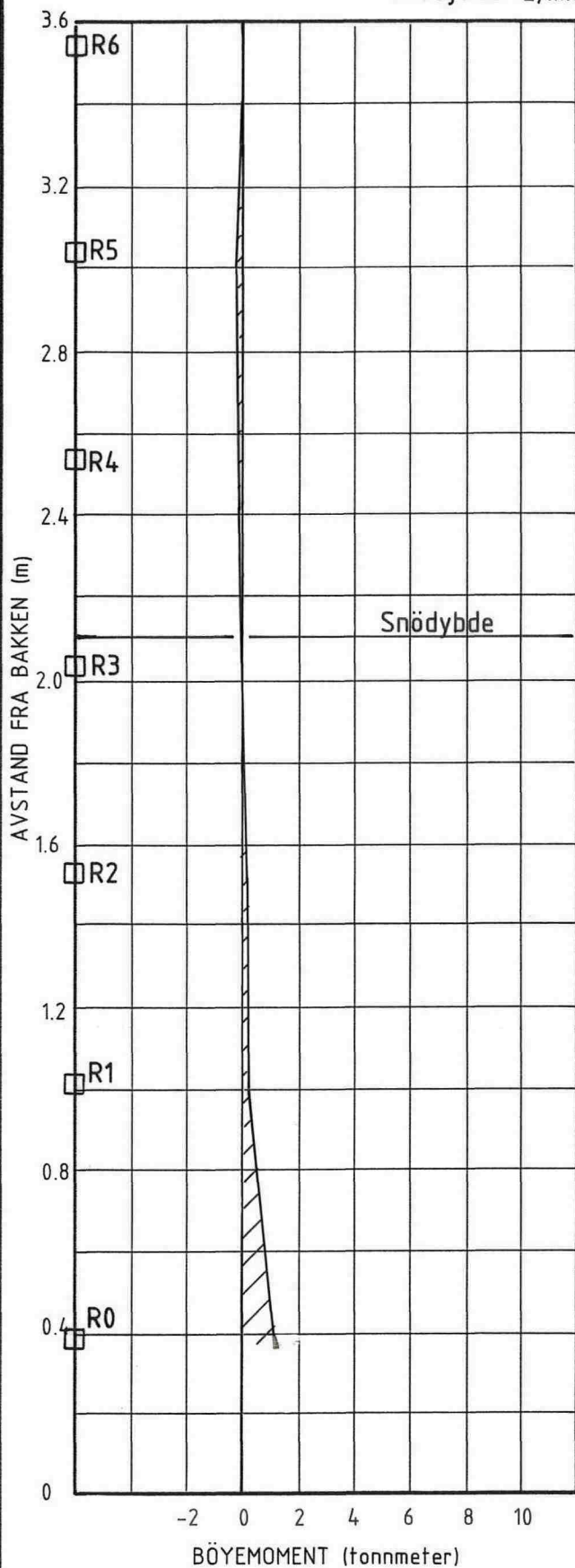
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I----- I R0V	I -62. I----- I 105.	I I 21. I	I I 1.73 I	I I 84. I	I I 1.32 I
I R1	I R1Ø I----- I R1V	I -36. I----- I 5.	I I -16. I	I I -1.26 I	I I 20. I	I I 0.32 I
I R2	I R2Ø I----- I R2V	I -15. I----- I 0.	I I -8. I	I I -0.62 I	I I 8. I	I I 0.12 I
I R3	I R3Ø I----- I R3V	I -6. I----- I -11.	I I -9. I	I I -0.71 I	I I -3. I	I I -0.04 I
I R4	I R4Ø I----- I R4V	I 0. I----- I 12.	I I 6. I	I I 0.49 I	I I 6. I	I I 0.10 I
I R5	I R5Ø I----- I R5V	I 9. I----- I 5.	I I 7. I	I I 0.57 I	I I -2. I	I I -0.03 I
I R6	I R6Ø I----- I R6V	I 3. I----- I 11.	I I 7. I	I I 0.57 I	I I 4. I	I I 0.06 I

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 2,1meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rör  
 Böyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene:13.12.83

Dato  
12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
nr. F05

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 840110 kl. 1030  
-----

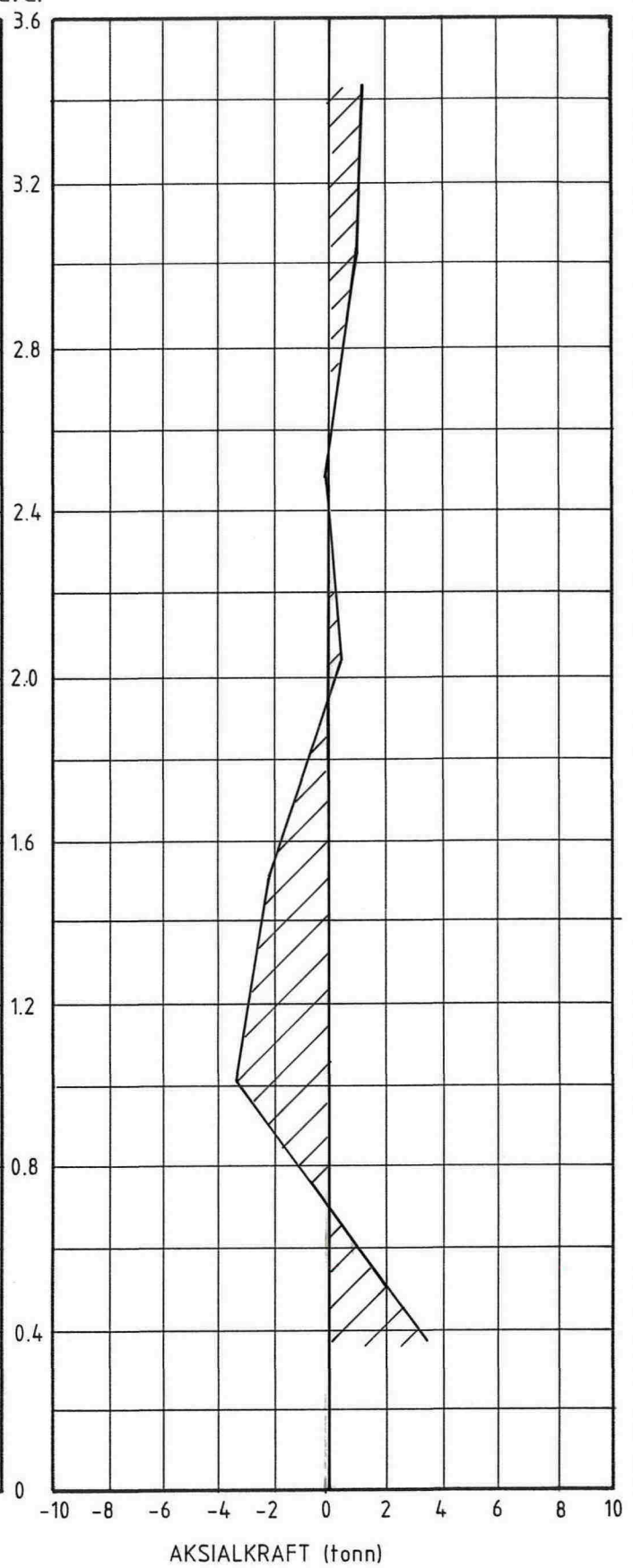
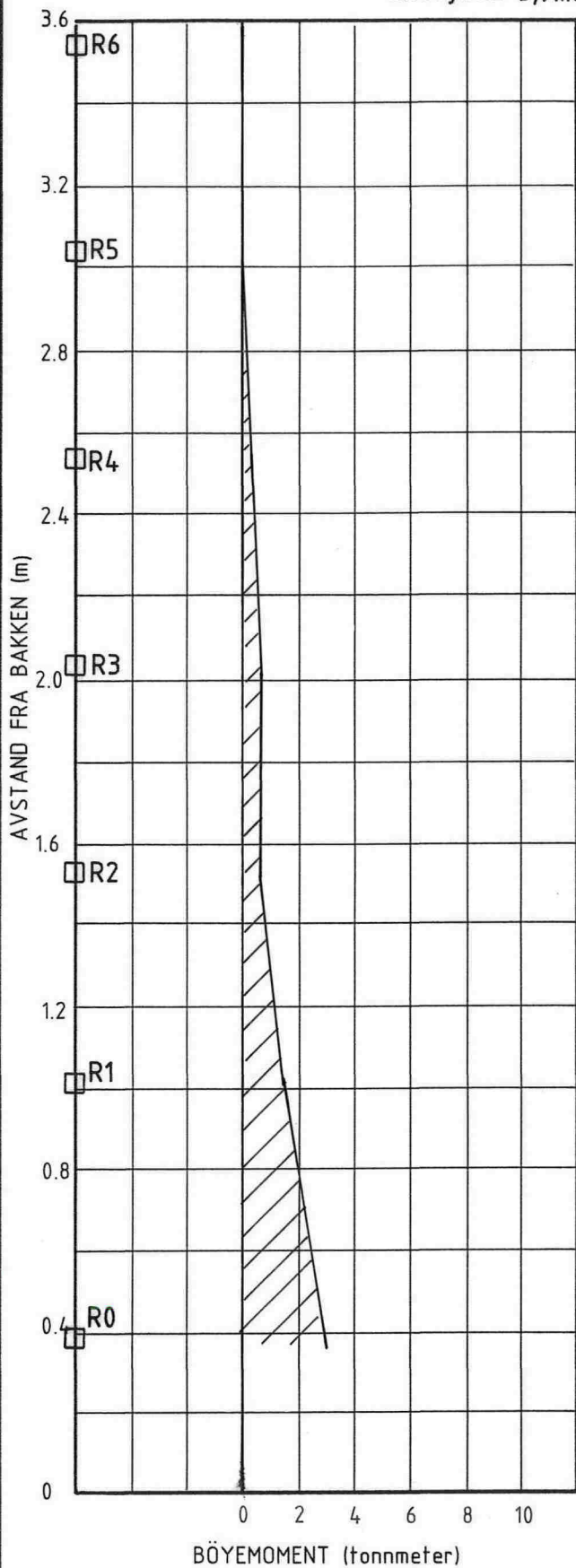
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I----- I R0V	I -142. I----- I 232.	I I 45. I	I I 3.65 I	I I 187. I	I I 2.95 I
I R1	I R1Ø I----- I R1V	I -144. I----- I 50.	I I -47. I	I I -3.80 I	I I 97. I	I I 1.53 I
I R2	I R2Ø I----- I R2V	I -86. I----- I 30.	I I -28. I	I I -2.23 I	I I 58. I	I I 0.91 I
I R3	I R3Ø I----- I R3V	I -52. I----- I 57.	I I 2. I	I I 0.19 I	I I 55. I	I I 0.86 I
I R4	I R4Ø I----- I R4V	I -14. I----- I 10.	I I -2. I	I I -0.14 I	I I 12. I	I I 0.19 I
I R5	I R5Ø I----- I R5V	I 12. I----- I 12.	I I 12. I	I I 0.99 I	I I -0. I	I I -0.00 I
I R6	I R6Ø I----- I R6V	I 10. I----- I 19.	I I 14. I	I I 1.16 I	I I 5. I	I I 0.07 I

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 3,9meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 10.01.84

Dato  
12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. F06



VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 840127 kl. 1445  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

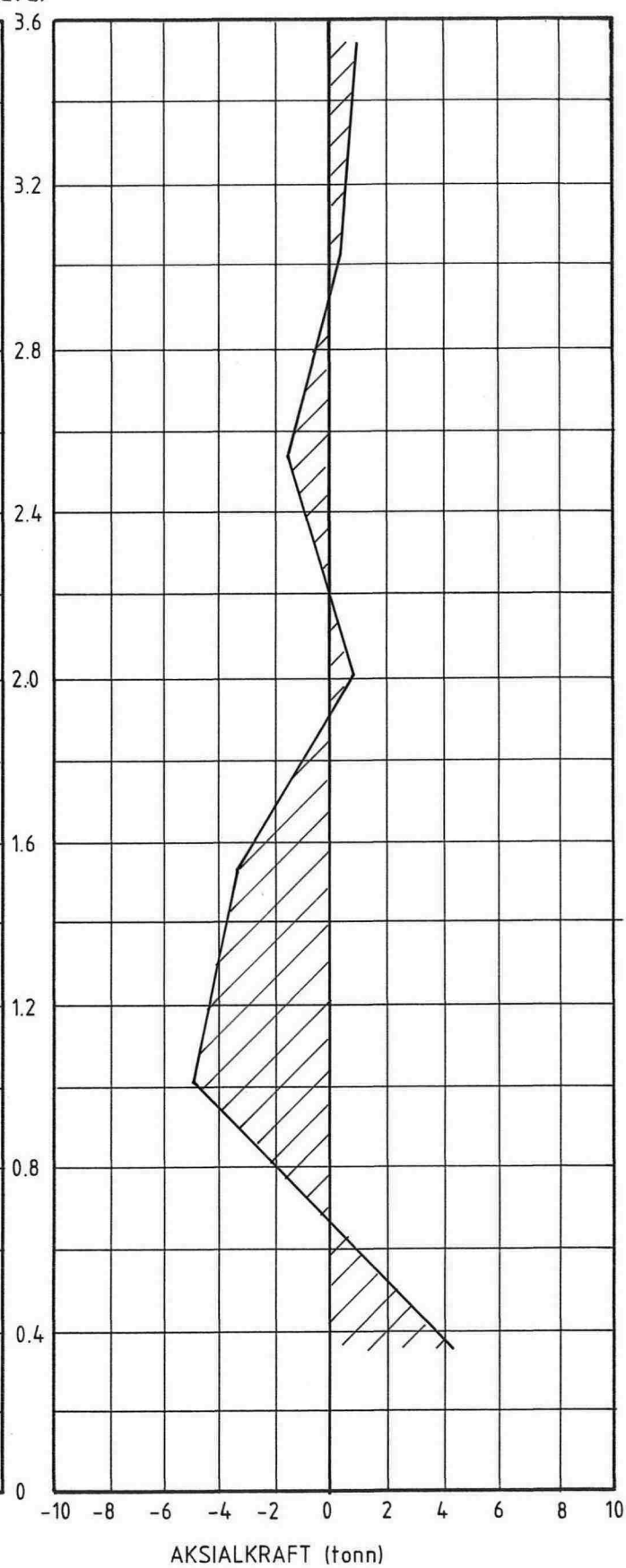
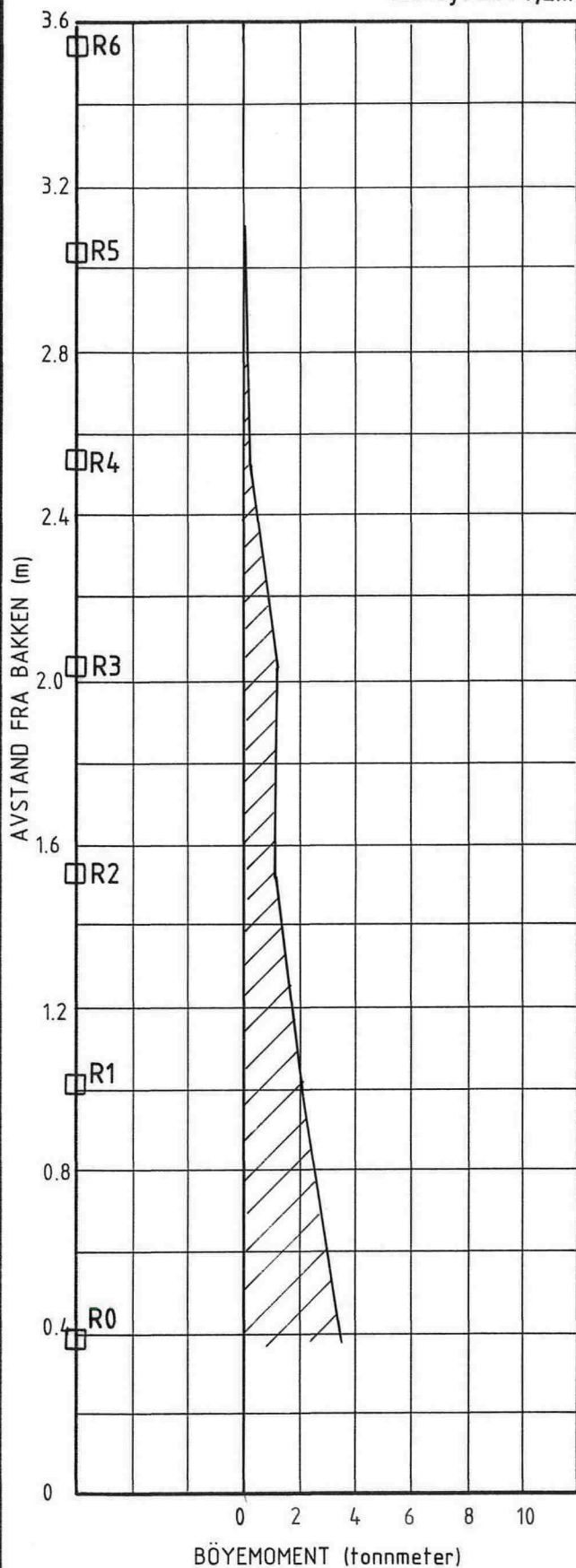
I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last, T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I -182. I	I 56. I	I 4.55 I	I 238. I	I 3.75 I
I I	I R0V I	I 294. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R1 I	I R1Ø I	I -191. I	I -60. I	I -4.86 I	I 131. I	I 2.07 I
I I	I R1V I	I 71. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R2 I	I R2Ø I	I -125. I	I -42. I	I -3.37 I	I 83. I	I 1.31 I
I I	I R2V I	I 41. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R3 I	I R3Ø I	I -80. I	I 12. I	I 0.96 I	I 92. I	I 1.44 I
I I	I R3V I	I 104. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R4 I	I R4Ø I	I -27. I	I -21. I	I -1.68 I	I 7. I	I 0.10 I
I I	I R4V I	I -14. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R5 I	I R5Ø I	I 3. I	I 6. I	I 0.52 I	I 3. I	I 0.05 I
I I	I R5V I	I 10. I	I I I	I I I	I I I	I I I
I R6 I	I R6Ø I	I 10. I	I 9. I	I 0.72 I	I -1. I	I -0.01 I
I I	I R6V I	I 8. I	I I I	I I I	I I I	I I I

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 4,2meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 27.1.84

Dato	12.03.87	Tegner	<i>de</i>
Godkjent	<i>SBH</i>	Kontrollert	
Rapport nr.	58110-5		
Figur nr.	F07		

Norges Geotekniske Institutt



## VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 840209 kl. 830

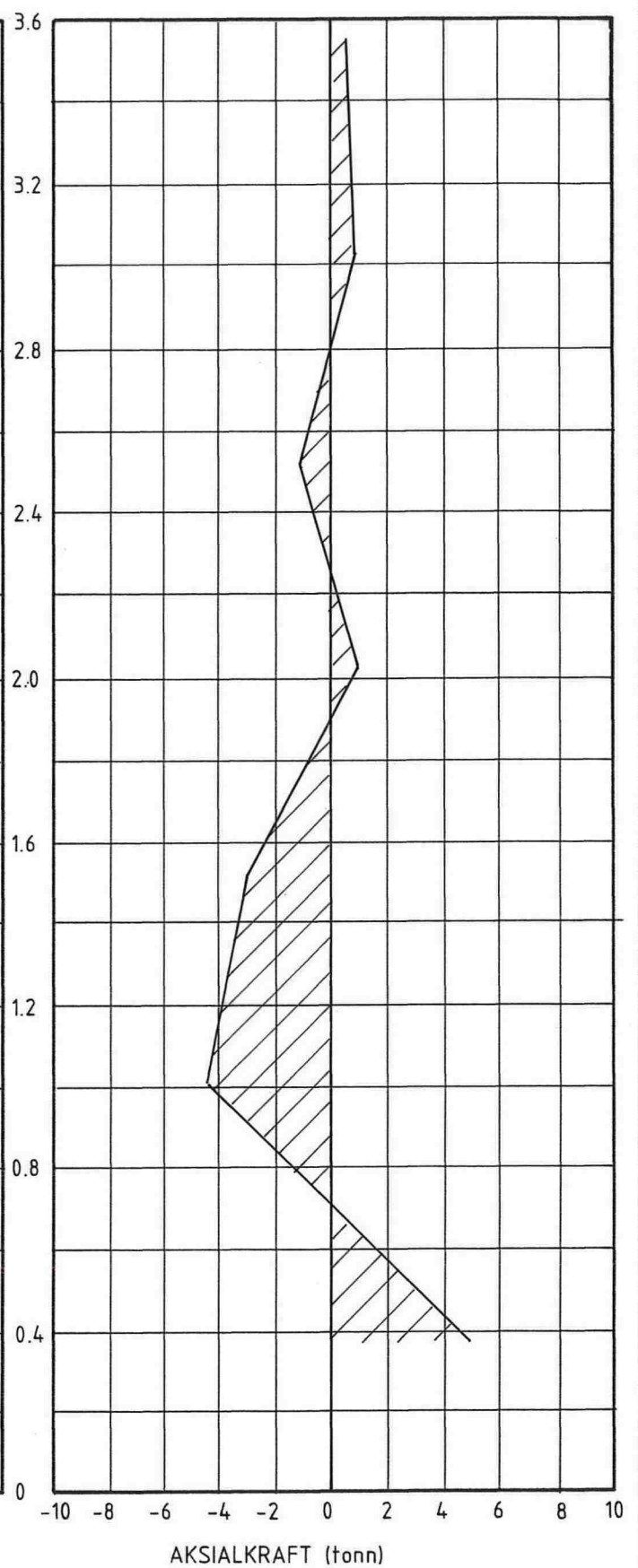
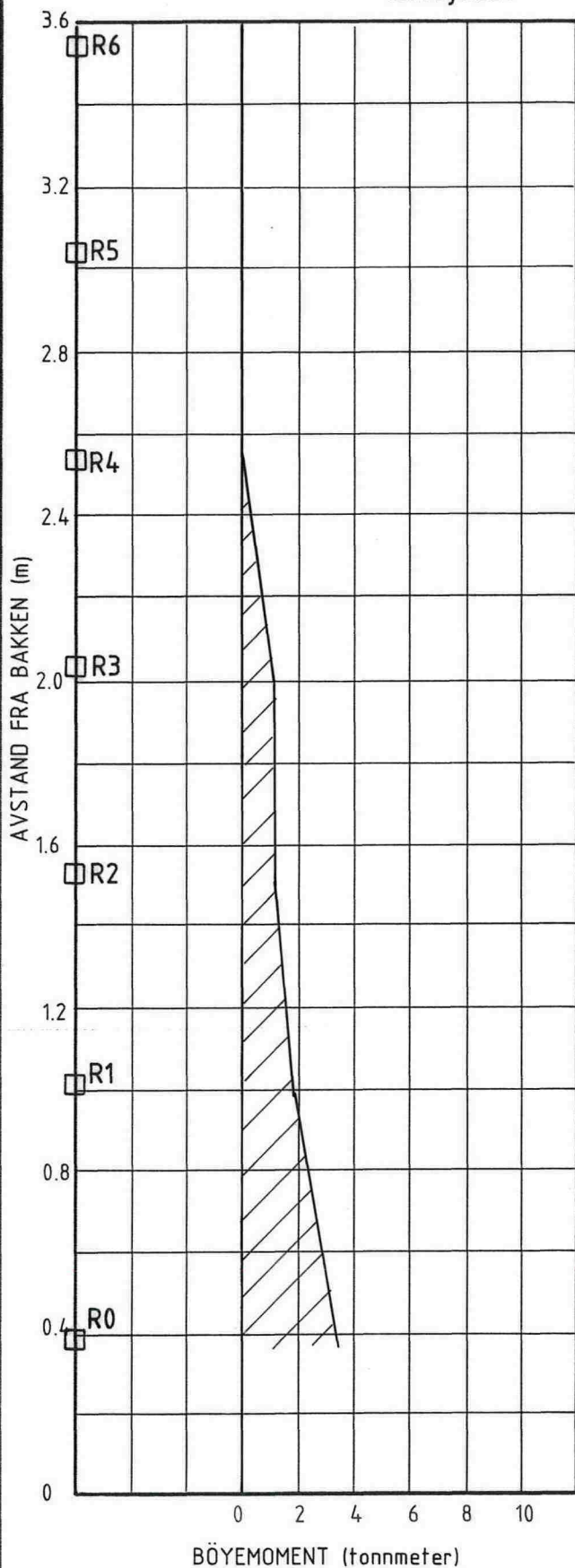
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

Punkt nr.	Måler nr.	Målt kp/cm <sup>2</sup>	Aksial kp/cm <sup>2</sup>	Aksial last, T	Bøyning kp/cm <sup>2</sup>	Moment Tm.	
R0	R0Ø	-160.		60.	4.90	221.	3.48
	R0V	281.					
R1	R1Ø	-176.		-53.	-4.32	122.	1.93
	R1V	69.					
R2	R2Ø	-116.		-38.	-3.10	77.	1.22
	R2V	39.					
R3	R3Ø	-74.		13.	1.02	86.	1.36
	R3V	99.					
R4	R4Ø	-24.		-16.	-1.30	8.	0.13
	R4V	-8.					
R5	R5Ø	9.		8.	0.67	-1.	-0.02
	R5V	7.					
R6	R6Ø	6.		9.	0.70	2.	0.03
	R6V	11.					

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde:



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 09.02.84

Dato  
12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport nr.  
58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr.  
F08

VERTIKALT RØR

---

Utregnede verdier for: 840313 kl. 1015

---

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

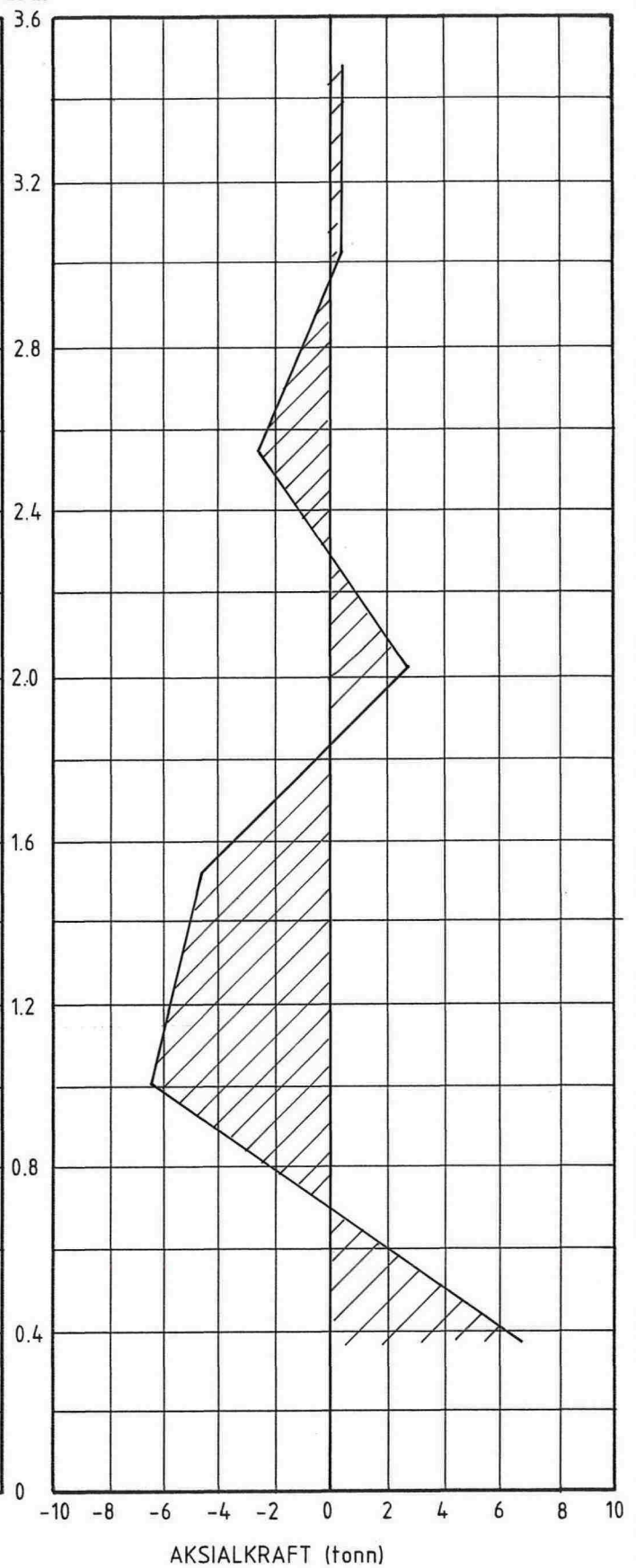
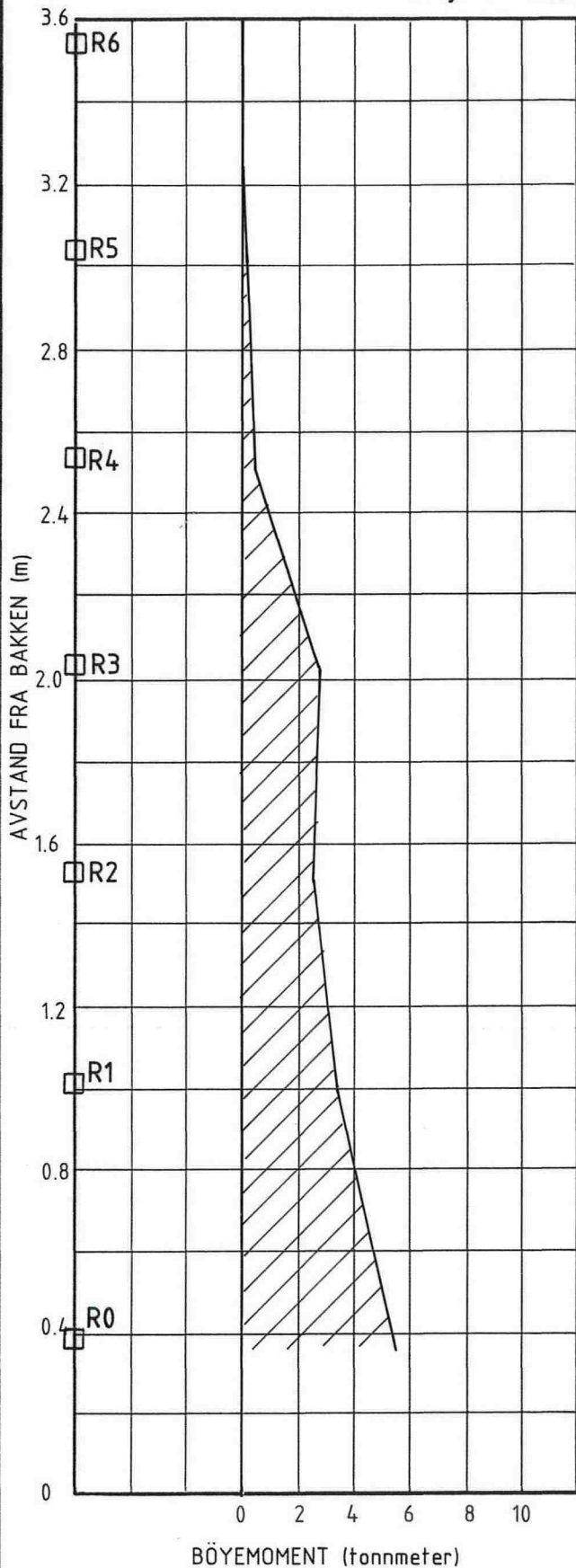
I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I-----I	I -264. I	I 84. I	I 6.84 I	I 348. I	I 5.48 I
	I R0V	I 433. I				
I R1	I R1Ø I-----I	I -299. I	I -77. I	I -6.26 I	I 222. I	I 3.49 I
	I R1V	I 145. I				
I R2	I R2Ø I-----I	I -205. I	I -57. I	I -4.63 I	I 148. I	I 2.32 I
	I R2V	I 90. I				
I R3	I R3Ø I-----I	I -143. I	I 34. I	I 2.77 I	I 177. I	I 2.79 I
	I R3V	I 212. I				
I R4	I R4Ø I-----I	I -61. I	I -34. I	I -2.73 I	I 28. I	I 0.44 I
	I R4V	I -6. I				
I R5	I R5Ø I-----I	I -9. I	I 5. I	I 0.42 I	I 14. I	I 0.23 I
	I R5V	I 19. I				
I R6	I R6Ø I-----I	I 6. I	I 7. I	I 0.59 I	I 1. I	I 0.01 I
	I R6V	I 8. I				

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 4.0meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Böyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 13.03.84

Dato	Tegner
12.03.87	<i>de</i>
Godkjent	Kontrollert
<i>SBH</i>	
Rapport nr.	58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. F09



VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 840409 kl. 900  
-----

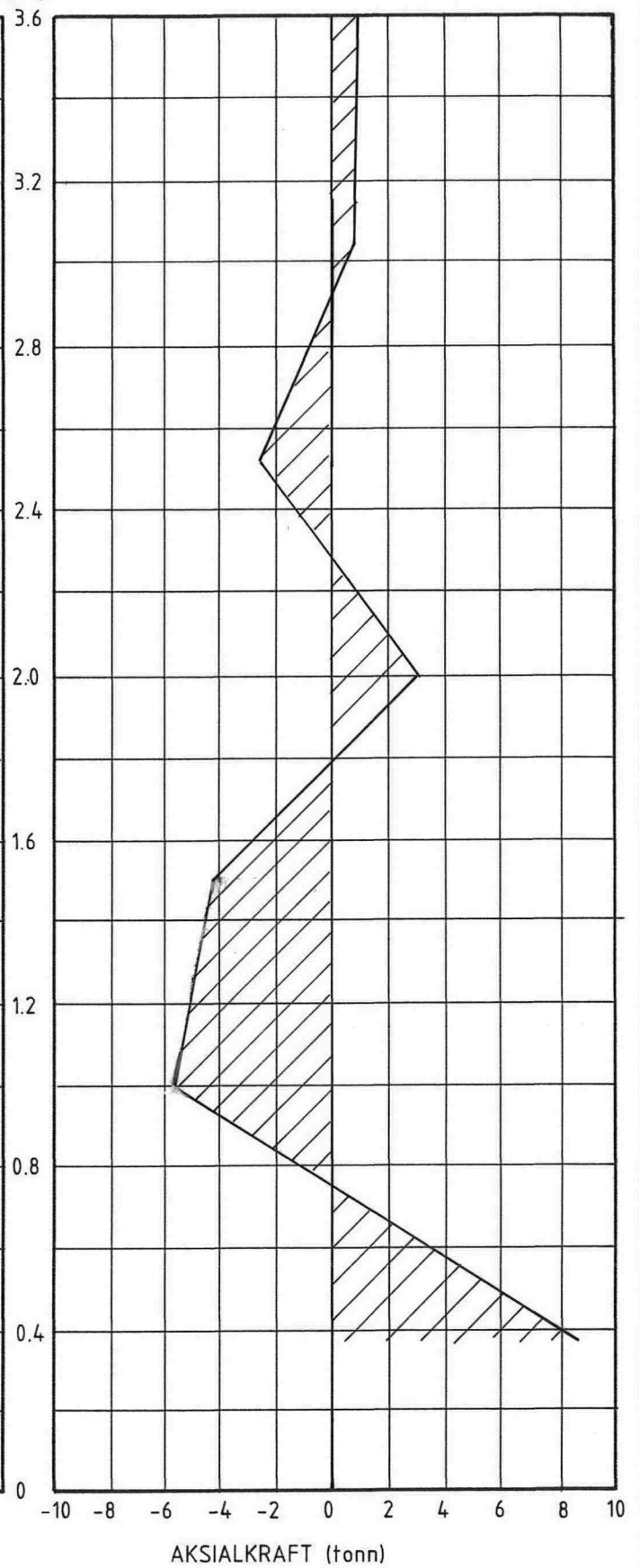
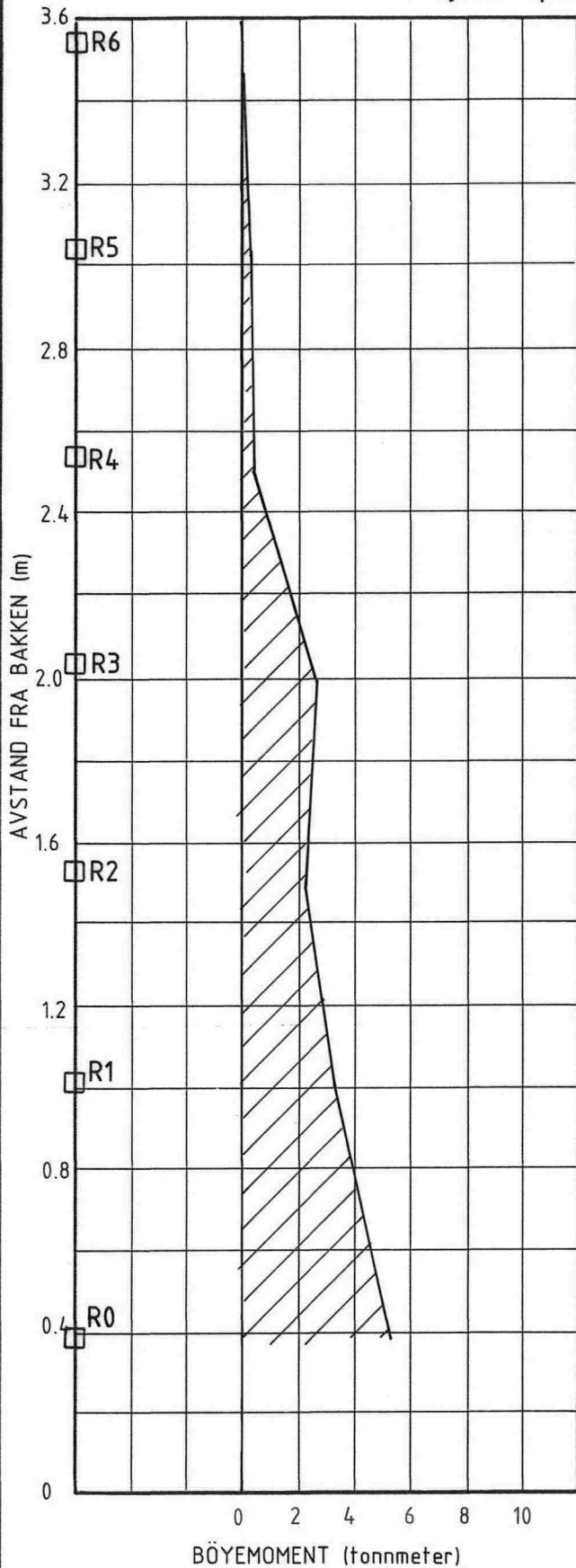
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -239. I 449.	I 105.	I 8.50	I 344.	I 5.42
I R1	I R1Ø I R1V	I -287. I 142.	I -72.	I -5.86	I 215.	I 3.38
I R2	I R2Ø I R2V	I -193. I 88.	I -52.	I -4.25	I 141.	I 2.21
I R3	I R3Ø I R3V	I -125. I 209.	I 42.	I 3.40	I 167.	I 2.63
I R4	I R4Ø I R4V	I -51. I -10.	I -31.	I -2.49	I 21.	I 0.32
I R5	I R5Ø I R5V	I 3. I 22.	I 12.	I 1.01	I 9.	I 0.15
I R6	I R6Ø I R6V	I 19. I 11.	I 15.	I 1.22	I -4.	I -0.07

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 4,9meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 09.04.84

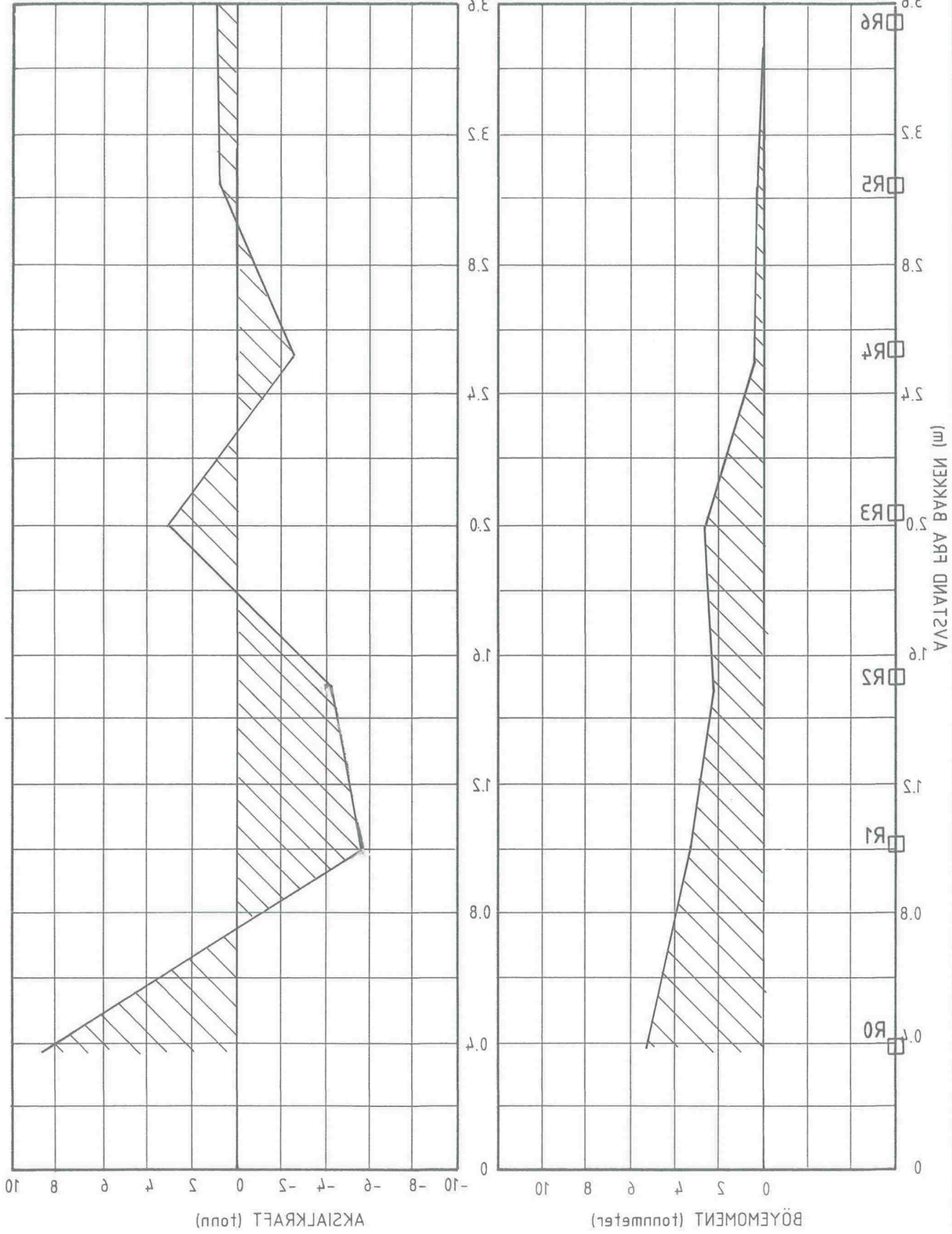
Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. F10

Znödybde: 4,9meter



<p>NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING</p> <p>Vertikalt för Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier for datone: 09.04.84</p>		<p>Dato 12.03.87</p> <p>Godkjent <i>[Signature]</i></p> <p>Rapport nr. 58110-2</p>	<p>Tegner <i>[Signature]</i></p> <p>Kontrollert</p>
<p>Norges Geotekniske Institutt</p>		<p>Figur nr. F10</p>	

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 840413 kl. 45  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

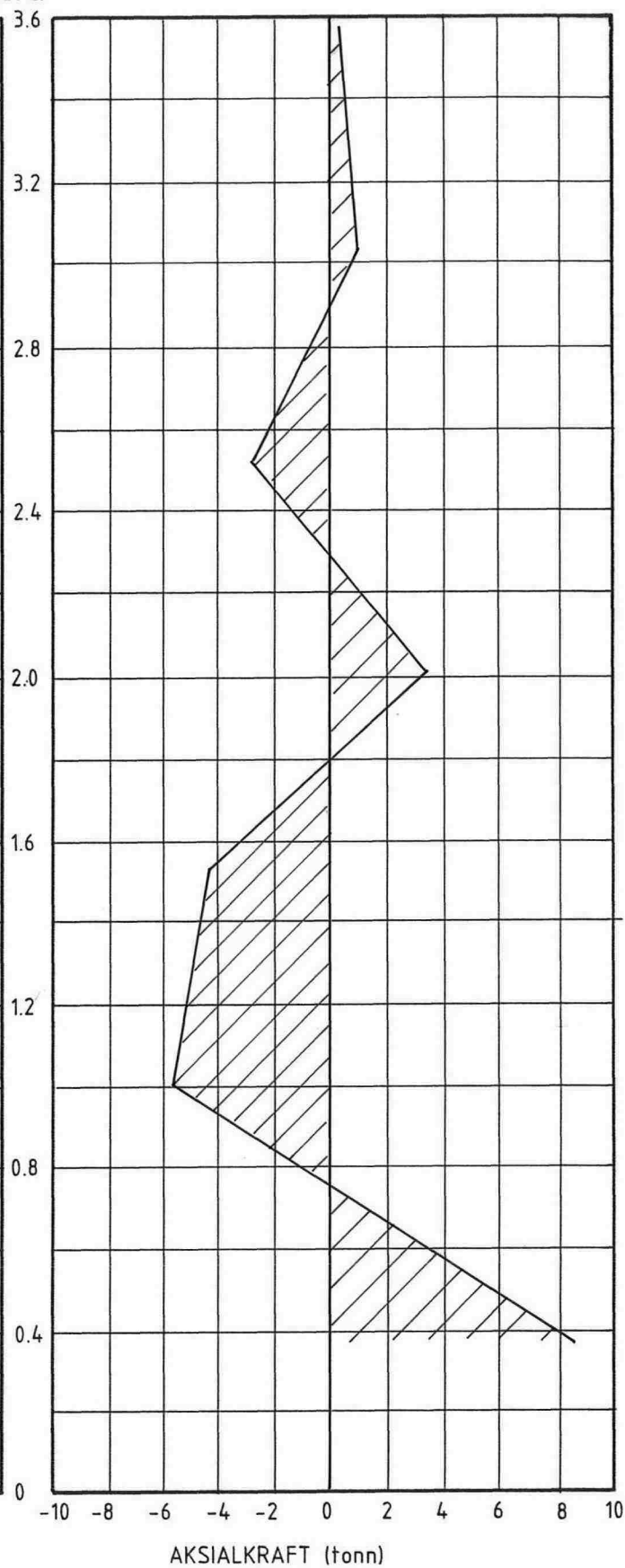
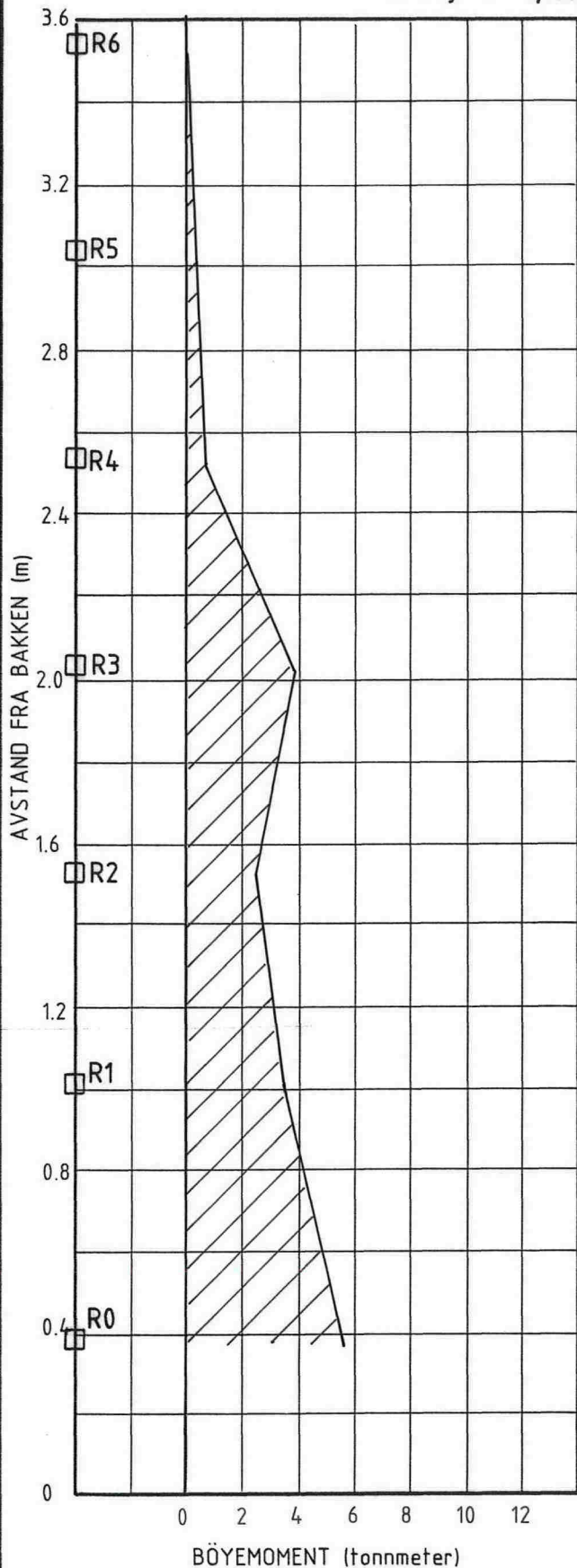
I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -257. I 468.	I 106.	I 8.56	I 362.	I 5.71
I R1	I R1Ø I R1V	I -311. I 166.	I -73.	I -5.87	I 239.	I 3.76
I R2	I R2Ø I R2V	I -216. I 111.	I -53.	I -4.29	I 164.	I 2.58
-----IR-----						
I R4	I R4Ø I R4V	I -68. I 4.	I -32.	I -2.60	I 36.	I 0.57
I R5	I R5Ø I R5V	I -12. I 37.	I 12.	I 0.99	I 24.	I 0.38
I R6	I R6Ø I R6V	I 6. I -3.	I 2.	I 0.15	I -5.	I -0.07

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøymomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 4,6meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 13.04.84

Dato  
12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. F11



VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 840430 kl. 1415  
-----

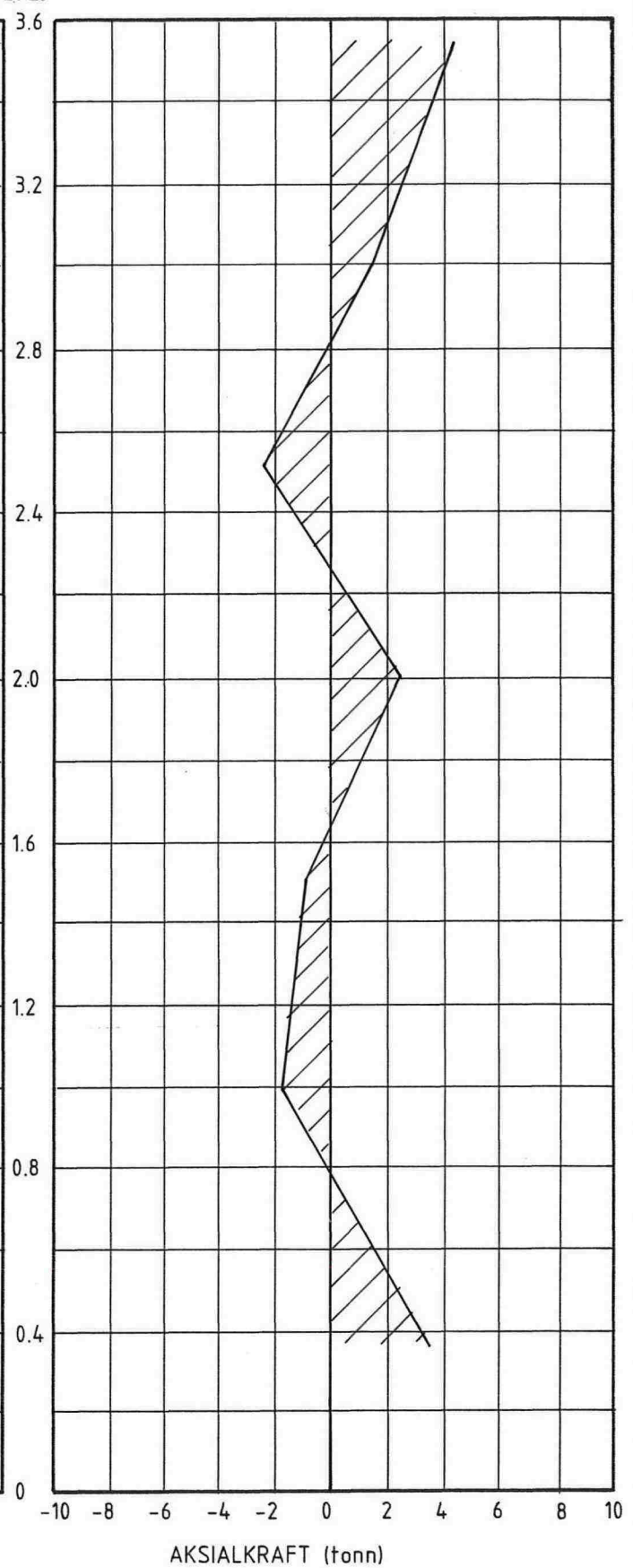
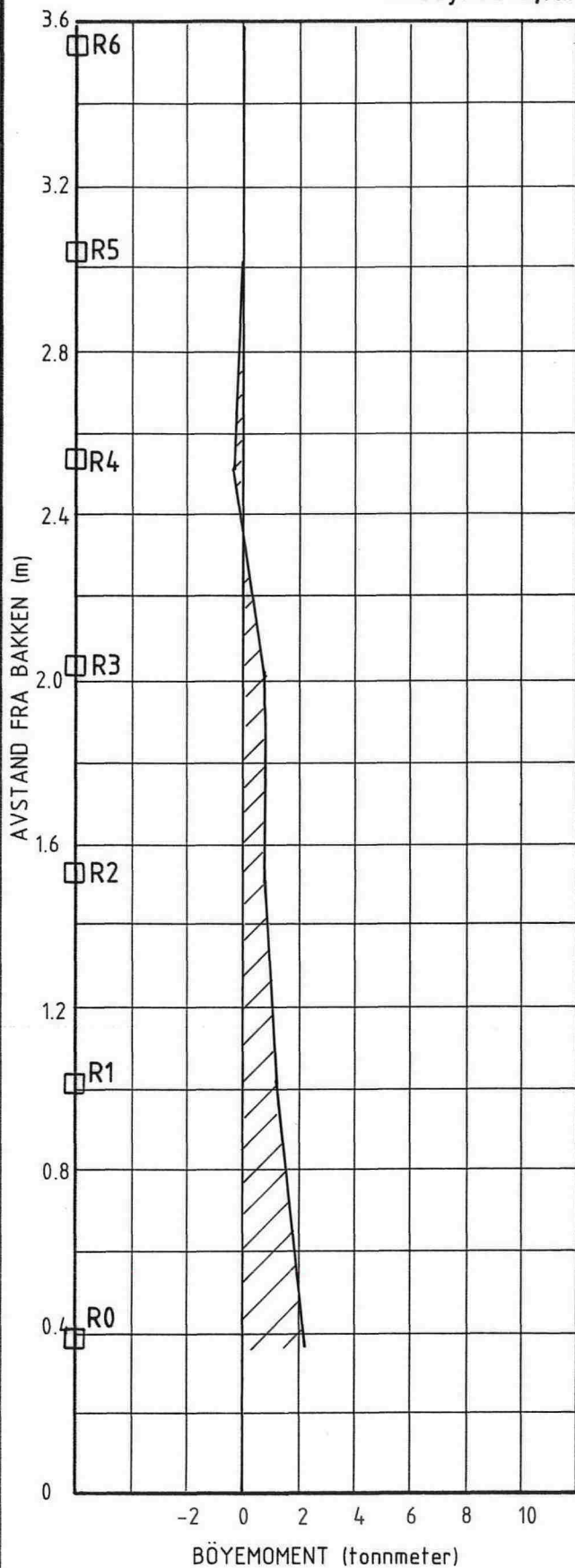
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -84. I 172.	I 44.	I 3.54	I 128.	I 2.02
I R1	I R1Ø I R1V	I -109. I 64.	I -23.	I -1.82	I 87.	I 1.37
I R2	I R2Ø I R2V	I -64. I 37.	I -14.	I -1.11	I 51.	I 0.80
I R3	I R3Ø I R3V	I -37. I 92.	I 27.	I 2.22	I 64.	I 1.01
I R4	I R4Ø I R4V	I -10. I -54.	I -32.	I -2.60	I -22.	I -0.34
I R5	I R5Ø I R5V	I 22. I 19.	I 21.	I 1.66	I -1.	I -0.02
I R6	I R6Ø I R6V	I 42. I 57.	I 49.	I 4.01	I 8.	I 0.12

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 3,9meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 30.04.84

Dato  
12.03.87

Tegner  
*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
nr. F12

## VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 840514 kl. 830

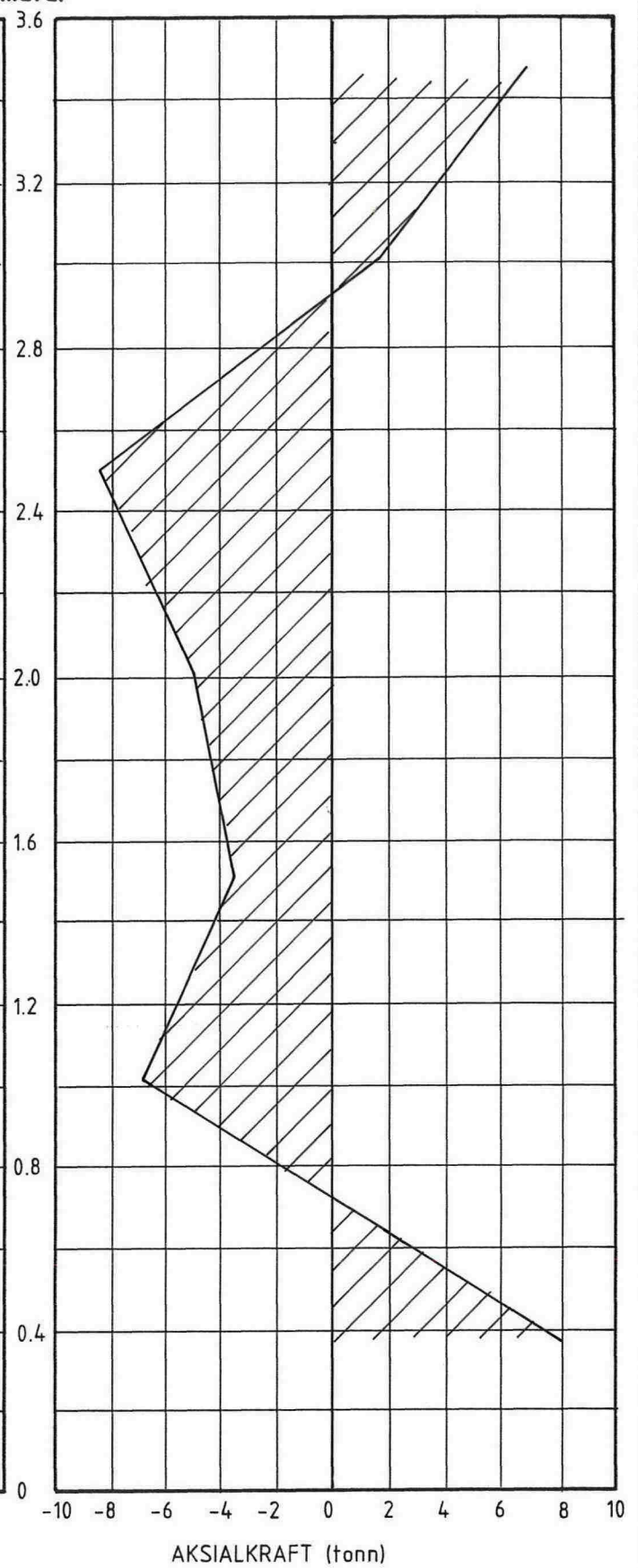
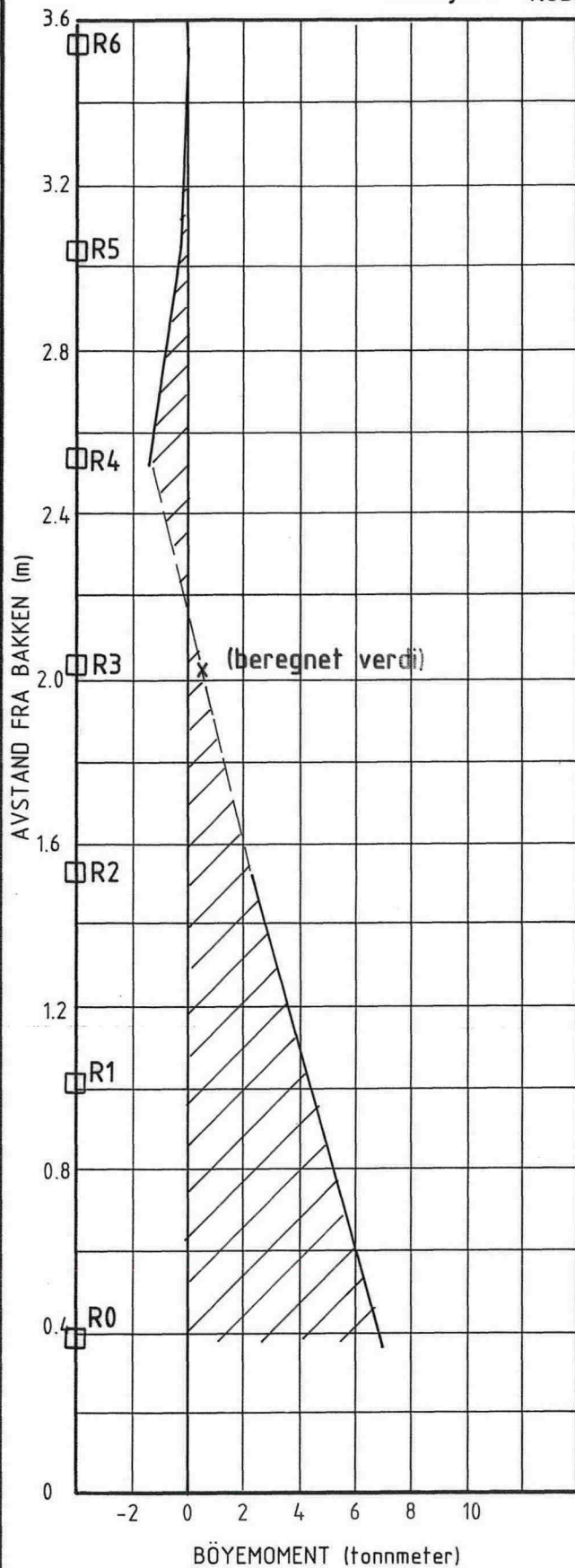
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -351. I 546.	I 97.	I 7.87	I 449.	I 7.07
I R1	I R1Ø I R1V	I -354. I 191.	I -82.	I -6.60	I 272.	I 4.29
I R2	I R2Ø I R2V	I -196. I 102.	I -47.	I -3.82	I 149.	I 2.34
I R3	I R3Ø I R3V	I -104. I=999999	I=999999	I=999999	I=-999999.	I=999999
I R4	I R4Ø I R4V	I -31. I -175.	I -103.	I -8.35	I -72.	I -1.14
I R5	I R5Ø I R5V	I 28. I 19.	I 24.	I 1.91	I -4.	I -0.07
I R6	I R6Ø I R6V	I 91. I 65.	I 78.	I 6.32	I -13.	I -0.20

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 4.05meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
Bøyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
for datoene: 14.05.84

Dato  
12.03.87

Tegner

*de*

Godkjent

Kontrollert

*SBH*

Rapport  
nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
nr. F13

## VEDLEGG G

Tabeller og tidsplotter av forandringen i målte stålspenninger i løpet av vinteren 1985

Utregnede bøyemomenter og aksialkrefter (ut fra målte stålspenninger), bøyemoment- og aksialkraftdiagrammer, for noen utvalgte datoer i løpet av vinteren 1985.

08.04.85

02.05.85



## BEREGNEDE STALSPENNINGER I KP/CM2 FOR P-200 MALERE PA RØR:-

MALEPUNKT NR. :-

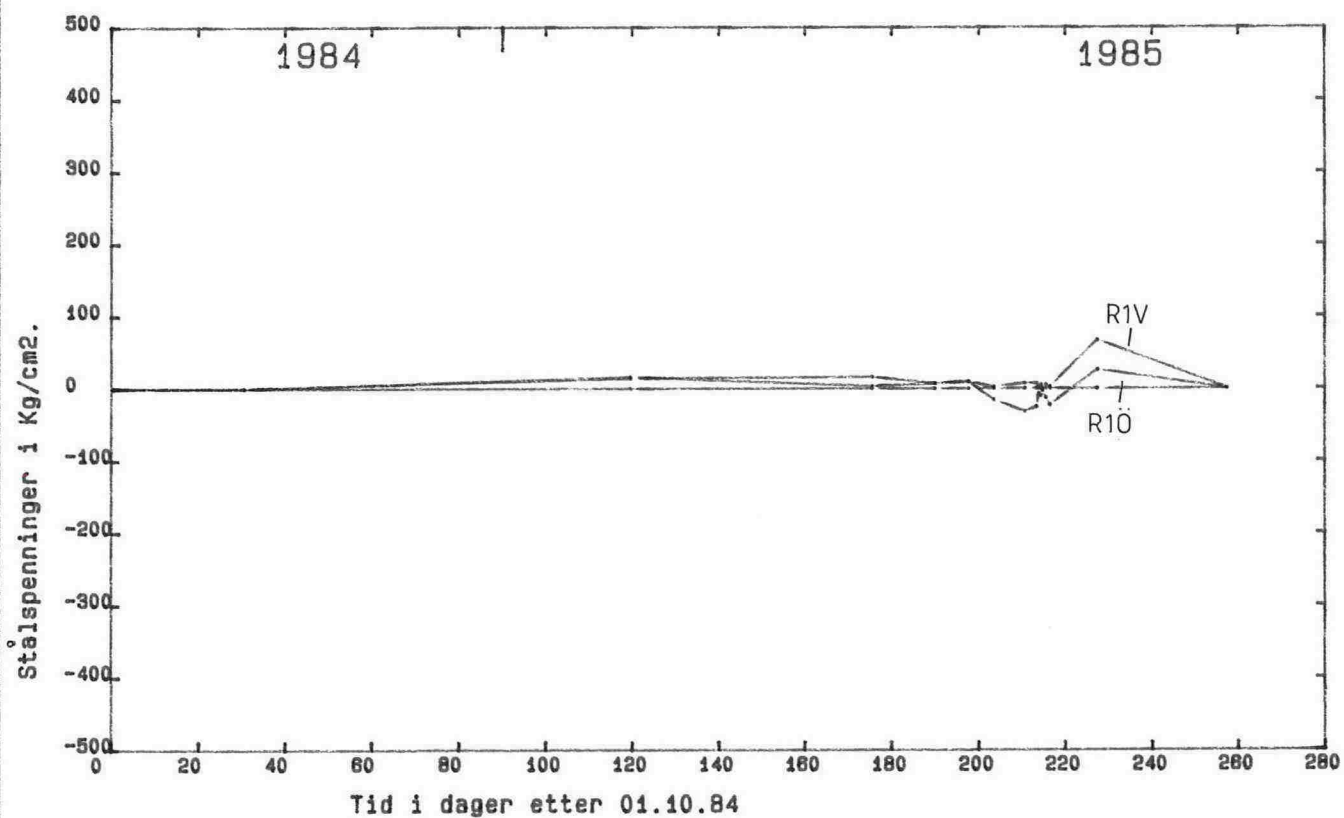
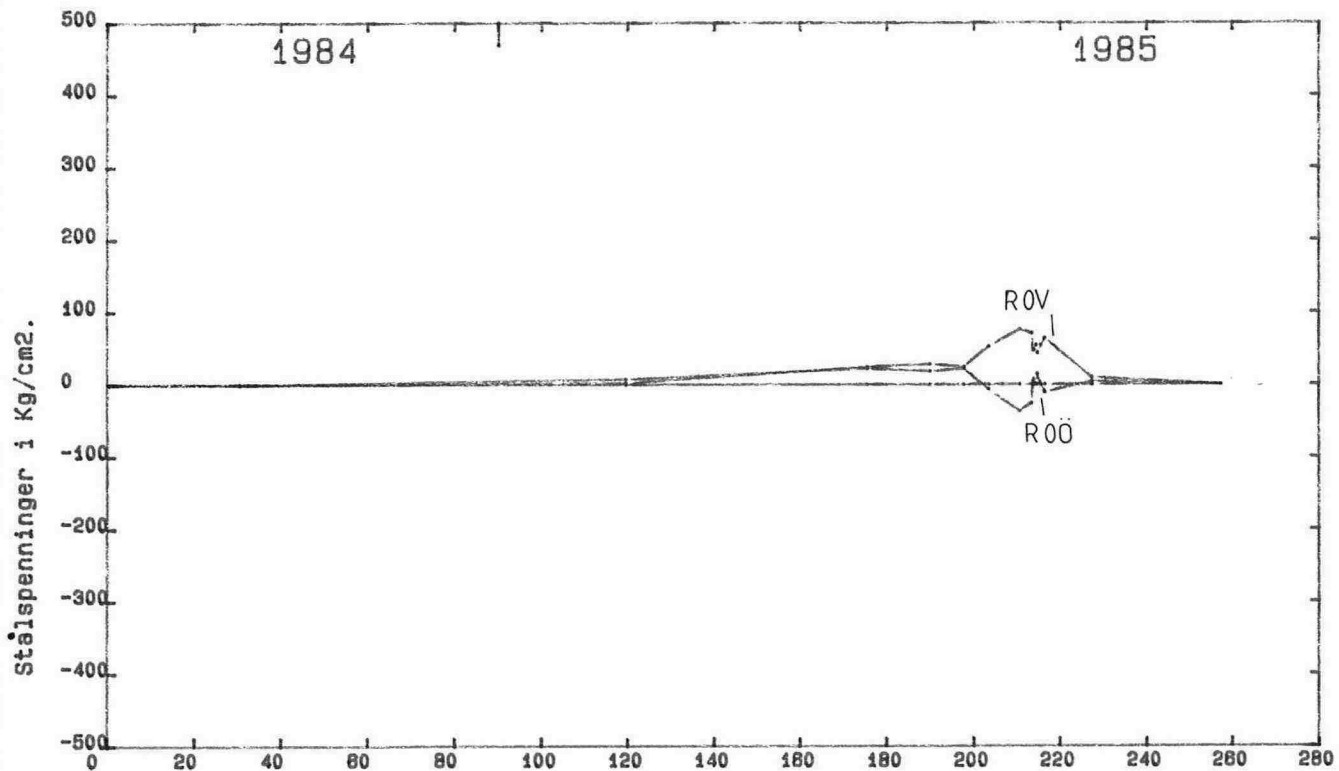
DATO	R0V	R0Ø	R1V	R1Ø	R2V	R2Ø	R3V	R3Ø	R4V	R4Ø	R5V	R5Ø	REV
841001	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0
841031	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0
850128	2.	7.	14.	16.	*****	6.	*****	3.	*****	7.	7.	18.	22
850325	24.	22.	16.	3.	*****	3.	43.	25.	*****	48.	51.	56.	71
850408	28.	18.	7.	7.	*****	-3.	48.	-9.	*****	0.	-5.	0.	0
850416	24.	22.	9.	10.	*****	6.	50.	12.	*****	69.	79.	62.	115
850422	52.	-7.	2.	-16.	*****	-6.	59.	3.	31.	48.	44.	74.	60
850429	76.	-37.	7.	-32.	*****	-18.	73.	3.	66.	62.	76.	103.	107
850502	71.	-26.	7.	-26.	*****	-18.	71.	-6.	49.	48.	51.	81.	71
850502	47.	4.	2.	-10.	*****	-9.	55.	3.	35.	24.	66.	34.	112
850502	47.	7.	2.	-7.	*****	-6.	55.	-3.	18.	3.	5.	6.	14
850503	54.	0.	5.	-10.	*****	-12.	57.	3.	45.	45.	39.	65.	54
850503	43.	15.	-2.	-3.	*****	-6.	52.	3.	49.	34.	42.	46.	60
850504	54.	0.	5.	-13.	*****	-6.	57.	12.	74.	66.	69.	93.	90
850505	64.	-11.	2.	-23.	*****	-15.	62.	0.	53.	100.	64.	141.	79
850516	9.	4.	67.	26.	*****	90.	52.	119.	*****	132.	109.	153.	115
850615	0.	0.	0.	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0
MINIMUM:	0.	-37.	-2.	-32.	*****	-18.	0.	-9.	0.	0.	-5.	0.	0
MAKSIMUM:	76.	22.	67.	26.	*****	90.	73.	119.	74.	132.	109.	153.	115

56302-2

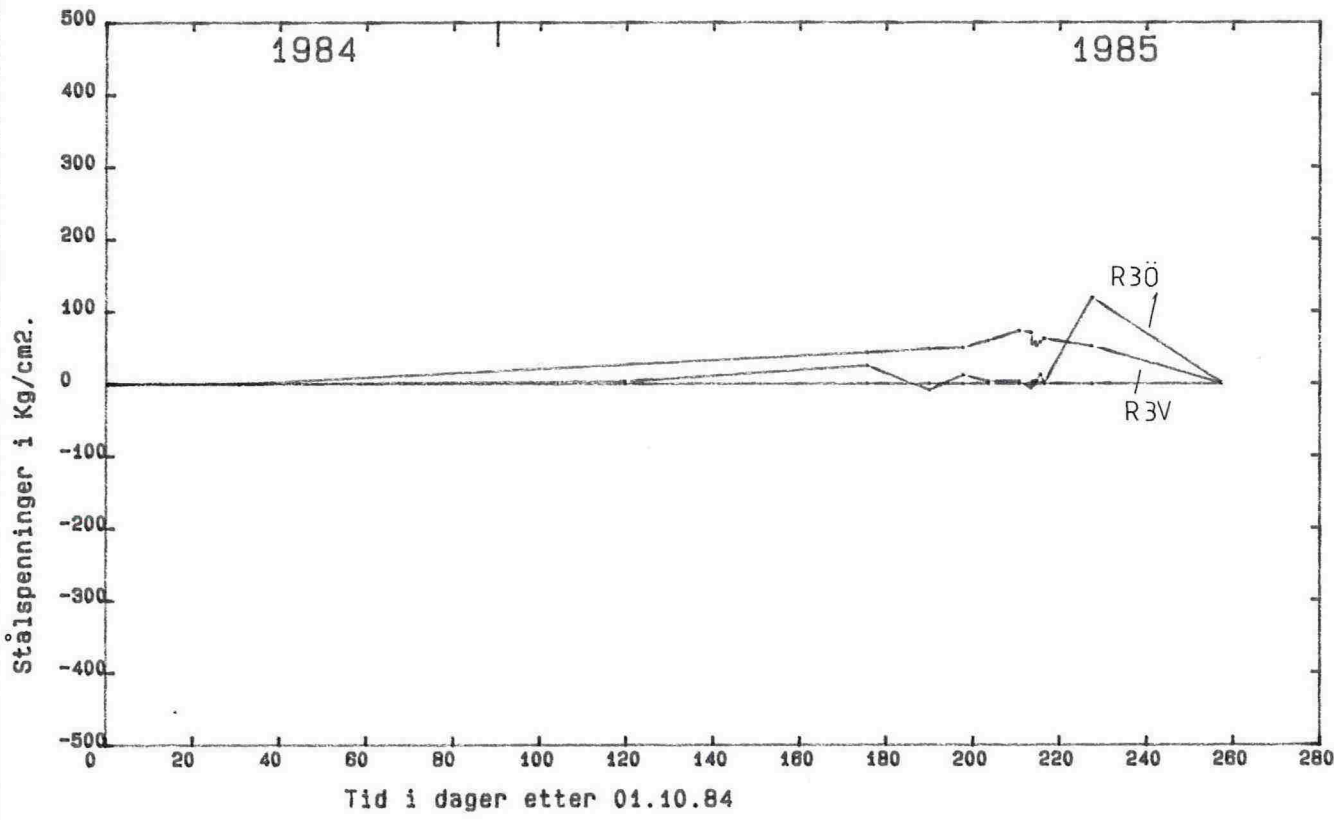
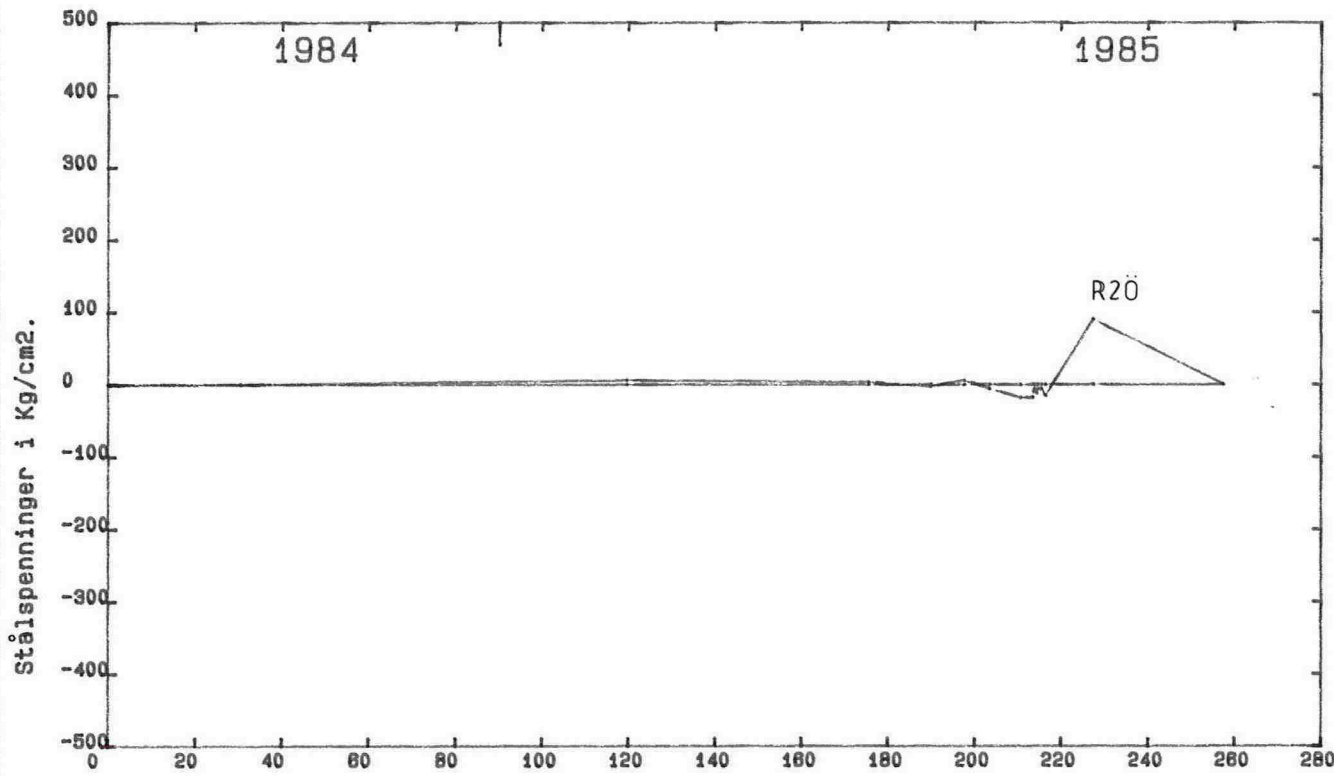
A-16



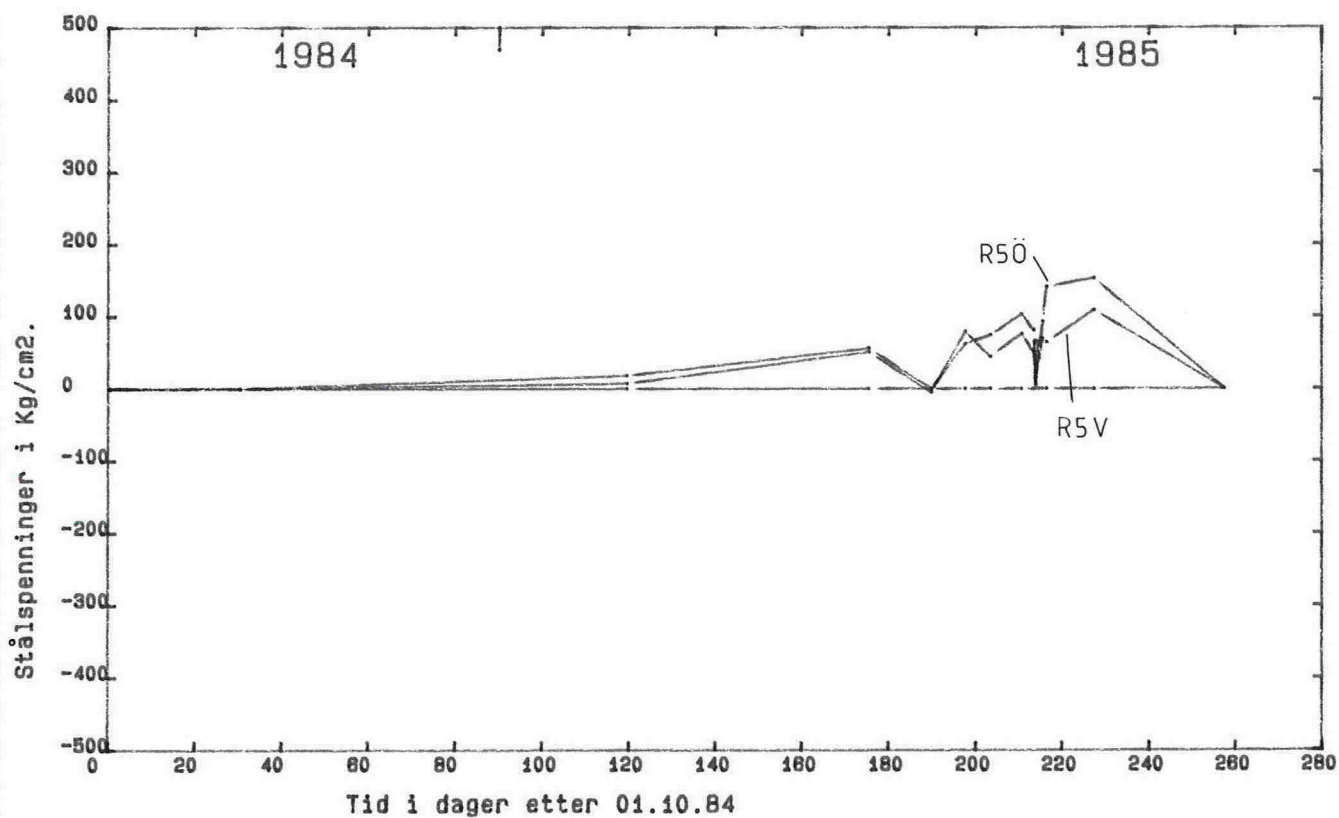
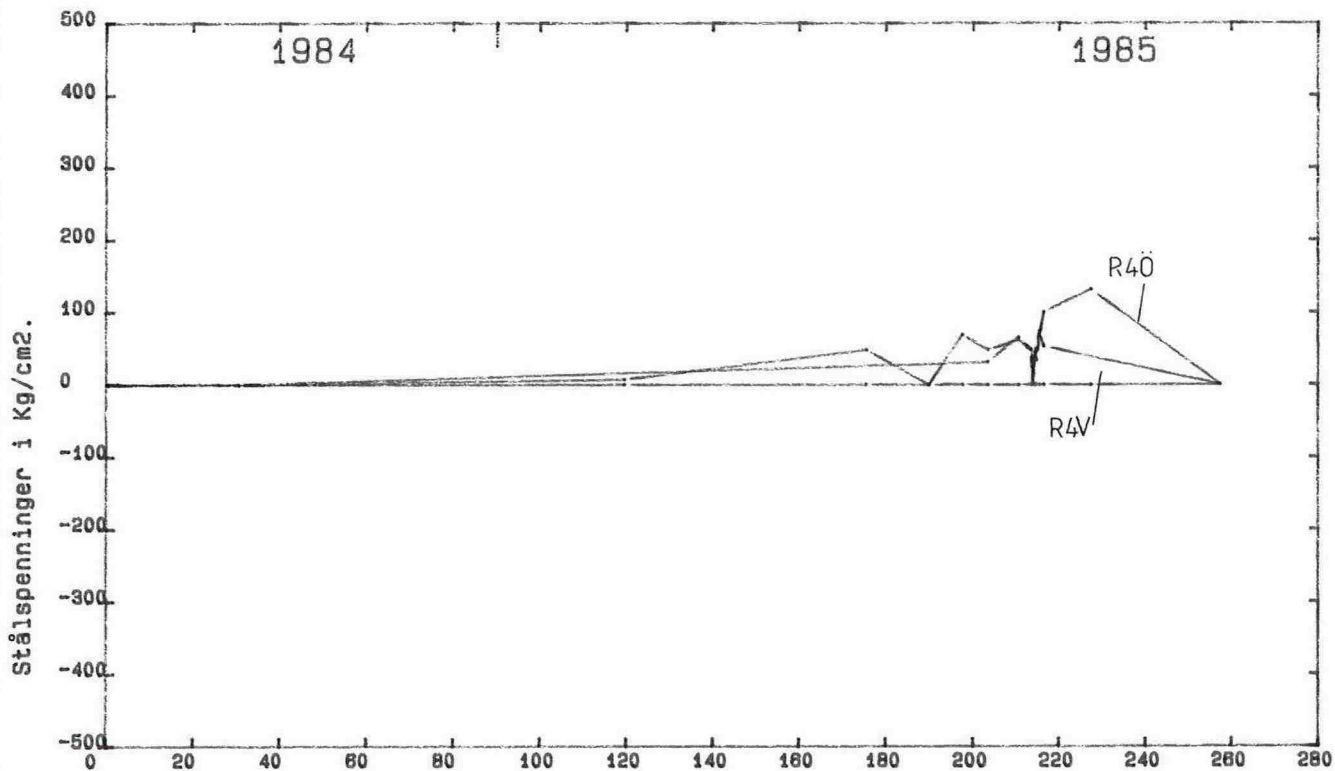
GS1/kke/L



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
	10.06.87	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1984/85. Målepunkter ROV, R00 og R1V, R10. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.84 - 15.06.85.	GODKJENT	
	<i>SBH</i>	
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	PROSJ. NR.	58110-5
	TEGN. NR.	G01

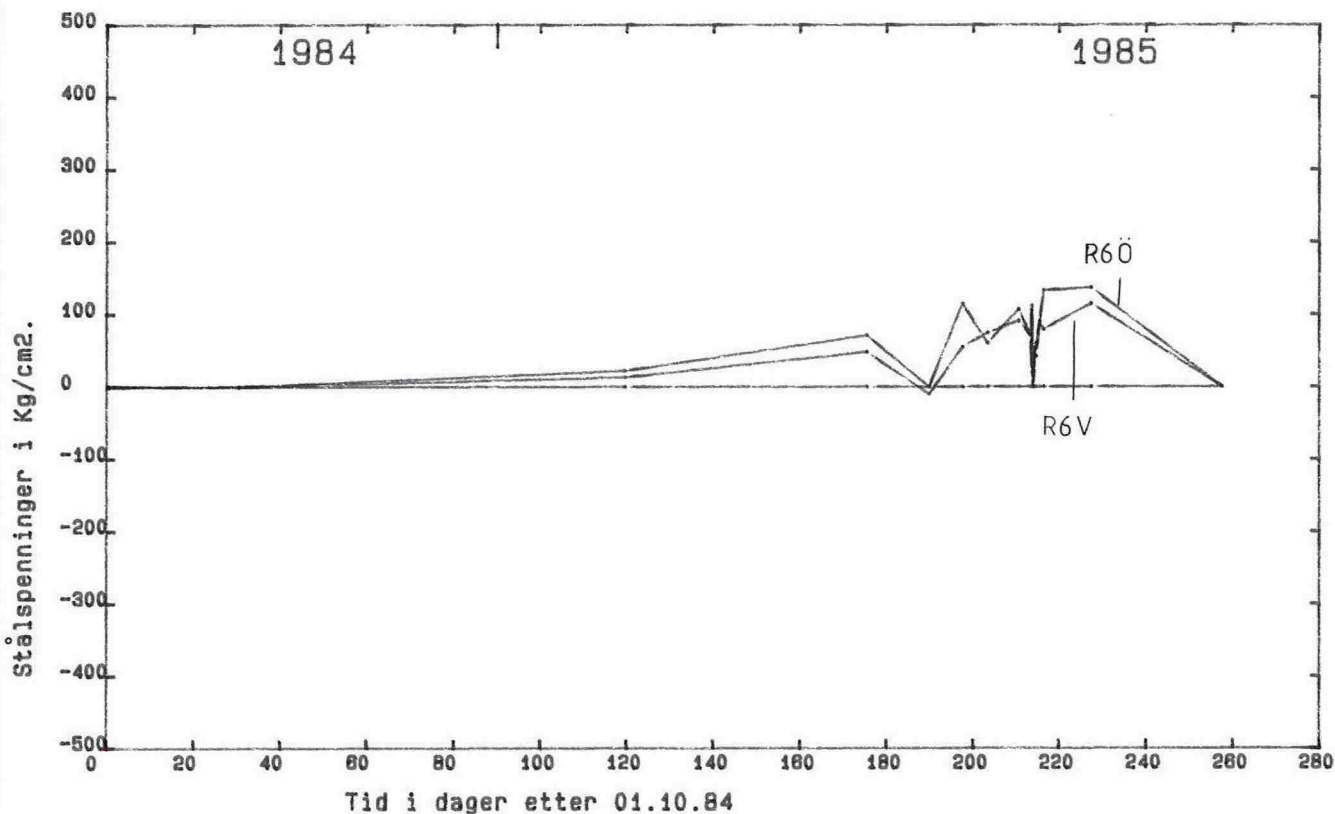


<p>NVE GRASDALEN SNØFORSKNING</p> <p>Stålspenninger målt på røret vinteren 1984/85. Målepunkter R2V, R2Ø og R3V, R3Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.84 - 15.06.85.</p> <p>NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT</p>	DATO	TEGN. AV
	10.06.87	SBH
	GODKJENT	
	<i>SBH</i>	
	PROSJ. NR.	58110-5
	TEGN. NR.	G02



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
	10.06.87	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1984/85. Målepunkter R4V, R4Ø og R5V, R5Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.84 - 15.06.85.	GODKJENT	
	<i>SBH</i>	
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	PROSJ. NR.	58110-5
	TEGN. NR.	G03





NVE	GRASDALEN	SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
			10.06.87	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1984/85.			GODKJENT	
Målepunkter R6V OG R6Ø.			<i>SBH</i>	
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.84 - 15.06.85.			PROSJ.	
			NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT			TEGN.	
			NR.	G04

VERTIKALT RØR

---

Utregnede verdier for: 850408 kl. 2030

---

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

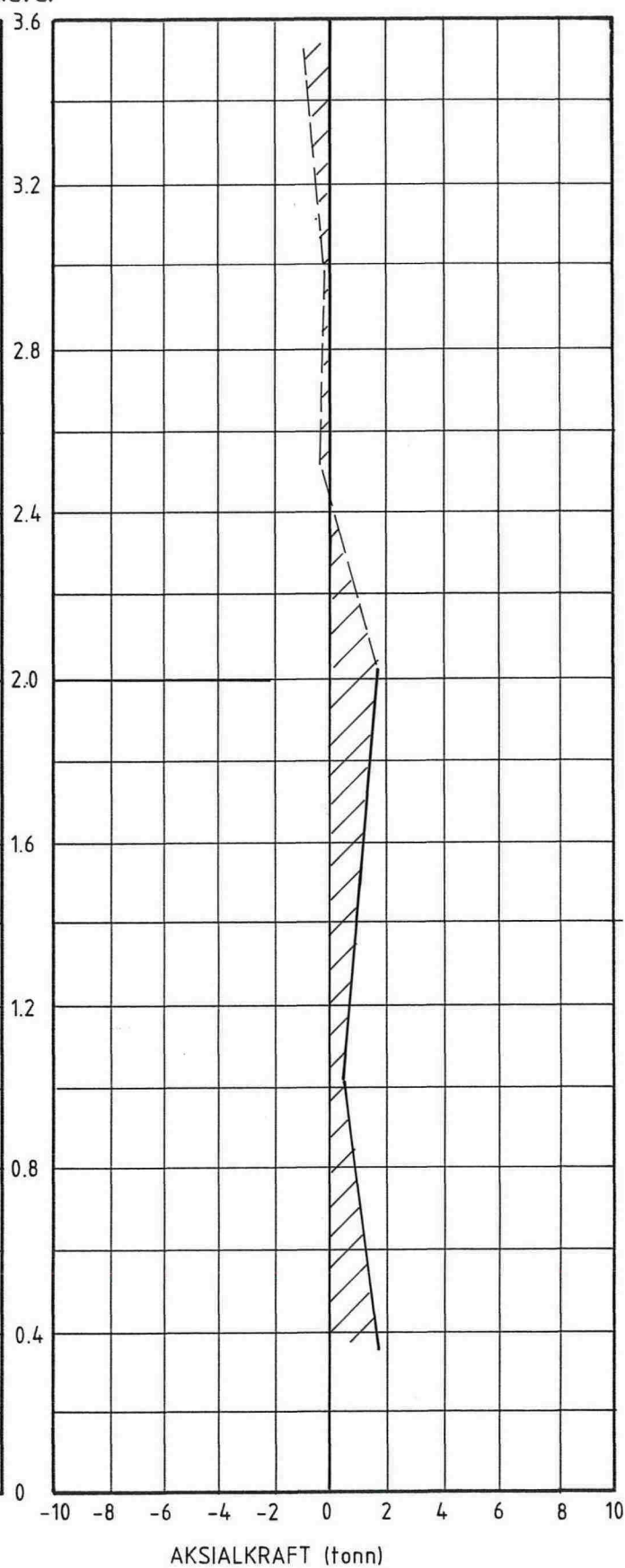
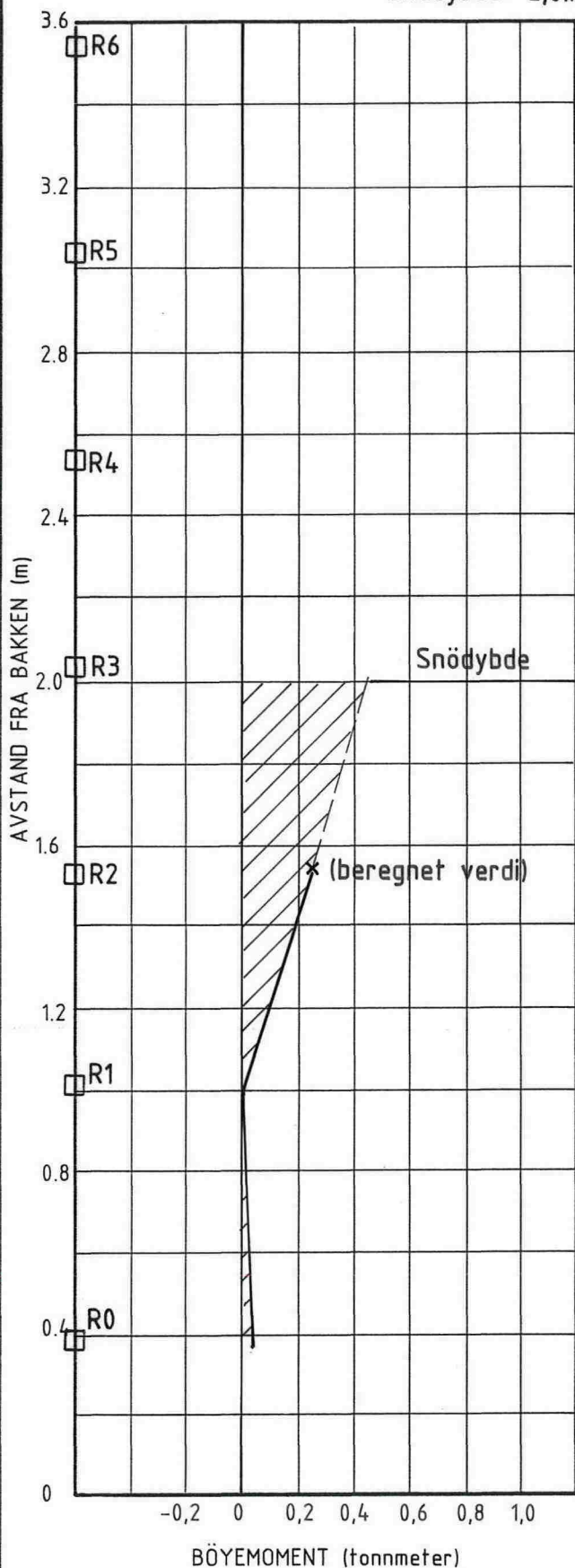
NB!\*

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0 I	I R0Ø I	I 18. I	I 23. I	I 1.89 I	I 5. I	I 0.08 I
I I	I R0V I	I 28. I	I I	I I	I I	I I
I R1 I	I R1Ø I	I 7. I	I 7. I	I 0.54 I	I 0. I	I 0.00 I
I I	I R1V I	I 7. I	I I	I I	I I	I I
I R2 I	I R2Ø I	I -3. I	I I	I 1.0 I	I I	I I
I I	I R2V I	I I	I I	I I	I I	I I
I R3 I	I R3Ø I	I -9. I	I 19. I	I 1.56 I	I 29. I	I 0.45 I
I I	I R3V I	I 48. I	I I	I I	I I	I I
I R4 I	I R4Ø I	I 0. I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999. I	I=999999 I
I I	I R4V I	I=999999 I	I I	I I	I I	I I
I R5 I	I R5Ø I	I 0. I	I -2. I	I -0.20 I	I -2. I	I -0.04 I
I I	I R5V I	I -5. I	I I	I I	I I	I I
I R6 I	I R6Ø I	I -10. I	I -5. I	I -0.39 I	I 5. I	I 0.08 I
I I	I R6V I	I 0. I	I I	I I	I I	I I

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde: 2,0meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Böyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene:08.04.85

Dato  
12.03.87

Tegner

*de*

Godkjent  
*SBH*

Kontrollert

Rapport  
nr. 58110-5

Norges Geotekniske Institutt



Figur  
nr. G05

VERTIKALT RØR  
-----

Utregnede verdier for: 850502 kl. 930  
-----

Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I nr.	I Måler I nr.	I Målt I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I kp/cm <sup>2</sup>	I Aksial I last, T	I Bøyning I kp/cm <sup>2</sup>	I Moment I Tm.
I R0	I R0Ø I R0V	I -26. I 71.	I 23.	I 1.84	I 49.	I 0.76
I R1	I R1Ø I R1V	I -26. I 7.	I -10.	I -0.78	I 16.	I 0.26
I R2	I R2Ø I R2V	I -18. I 42.	I 12.	I 1.00	I	I 0.47
I R3	I R3Ø I R3V	I -6. I 71.	I 32.	I 2.62	I 39.	I 0.61
I R4	I R4Ø I R4V	I 48. I 49.	I 49.	I 3.95	I 1.	I 0.01
I R5	I R5Ø I R5V	I 81. I 51.	I 66.	I 5.35	I -15.	I -0.23
I R6	I R6Ø I R6V	I 71. I 71.	I 71.	I 5.75	I -0.	I -0.00

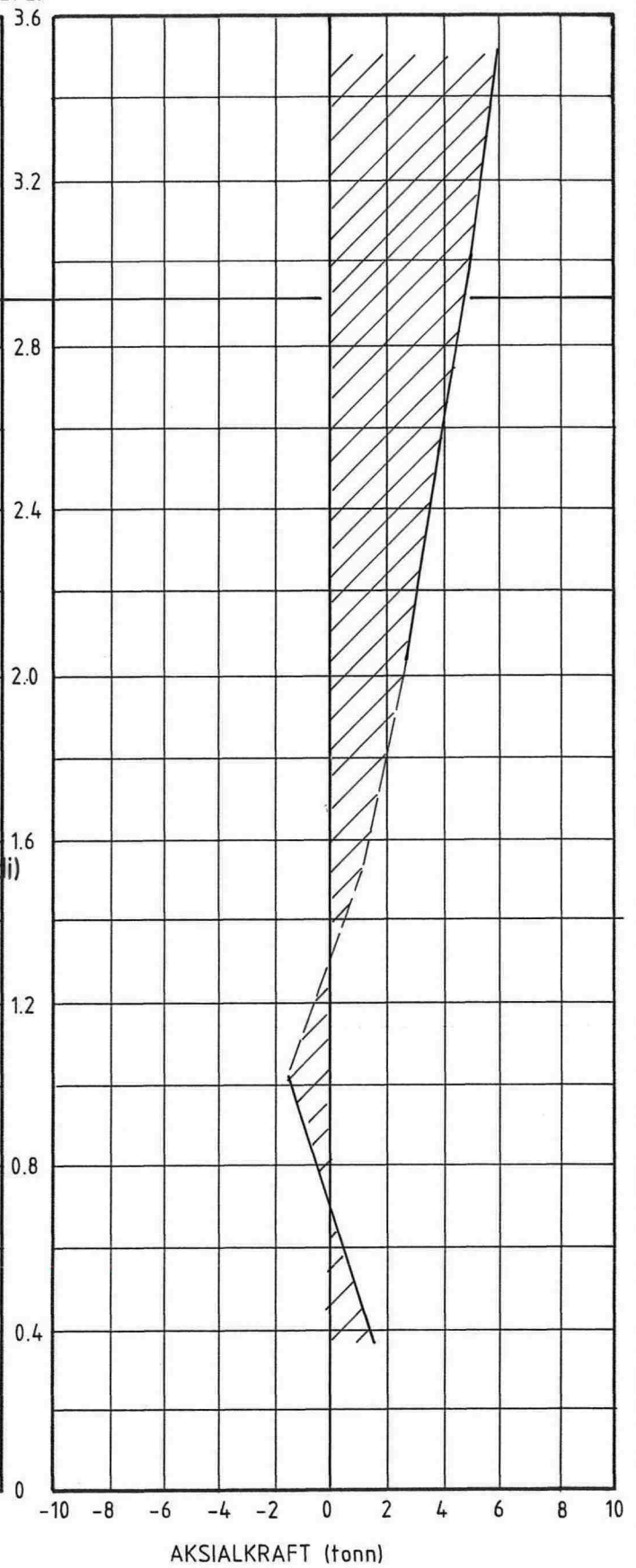
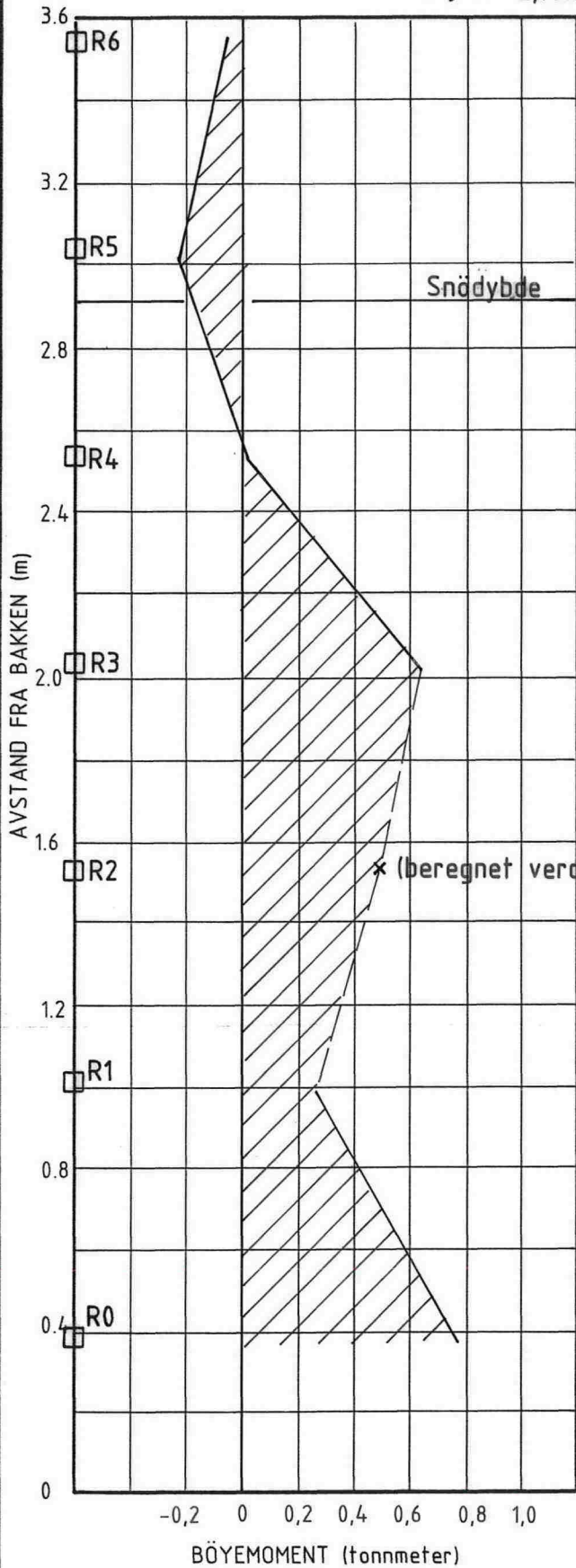
NB!\*

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest



Snödybde: 2,9meter



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Böyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 02.05.85

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. G06



## VEDLEGG H

Tabeller og tidsplotter av forandringen i målte stålspenninger i løpet av vinteren 1986

Utregnede bøyemomenter og aksialkrefter (ut fra målte stålspenninger), bøyemoment- og aksialkraftdiagrammer, for noen utvalgte datoer i løpet av vinteren 1986.

02.05.86

BEREGNEDE STALSPENNINGER I KP/CM2 FOR P-200 MALERE PA RØR:-

MALEPUNKT NR. :-

DATO	ROV	RØØ	R1V	R1Ø	R2V	R2Ø	R3V	R3Ø	R4V	R4Ø	R5V	R5Ø	R6V
851001	0.	0.	0.	0.	*****	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0
860120	0.	0.	0.	0.	*****	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0
860502	5.	7.	0.	46.	*****	103.	*****	113.	14.	104.	54.	109.	60
860503	9.	11.	*****	75.	*****	112.	*****	116.	11.	104.	66.	112.	74
860615	0.	0.	0.	0.	*****	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0
MINIMUM:	0.	0.	0.	0.	*****	0.	*****	0.	0.	0.	0.	0.	0
MAKSIMUM:	9.	11.	0.	75.	*****	112.	*****	116.	14.	104.	66.	112.	74

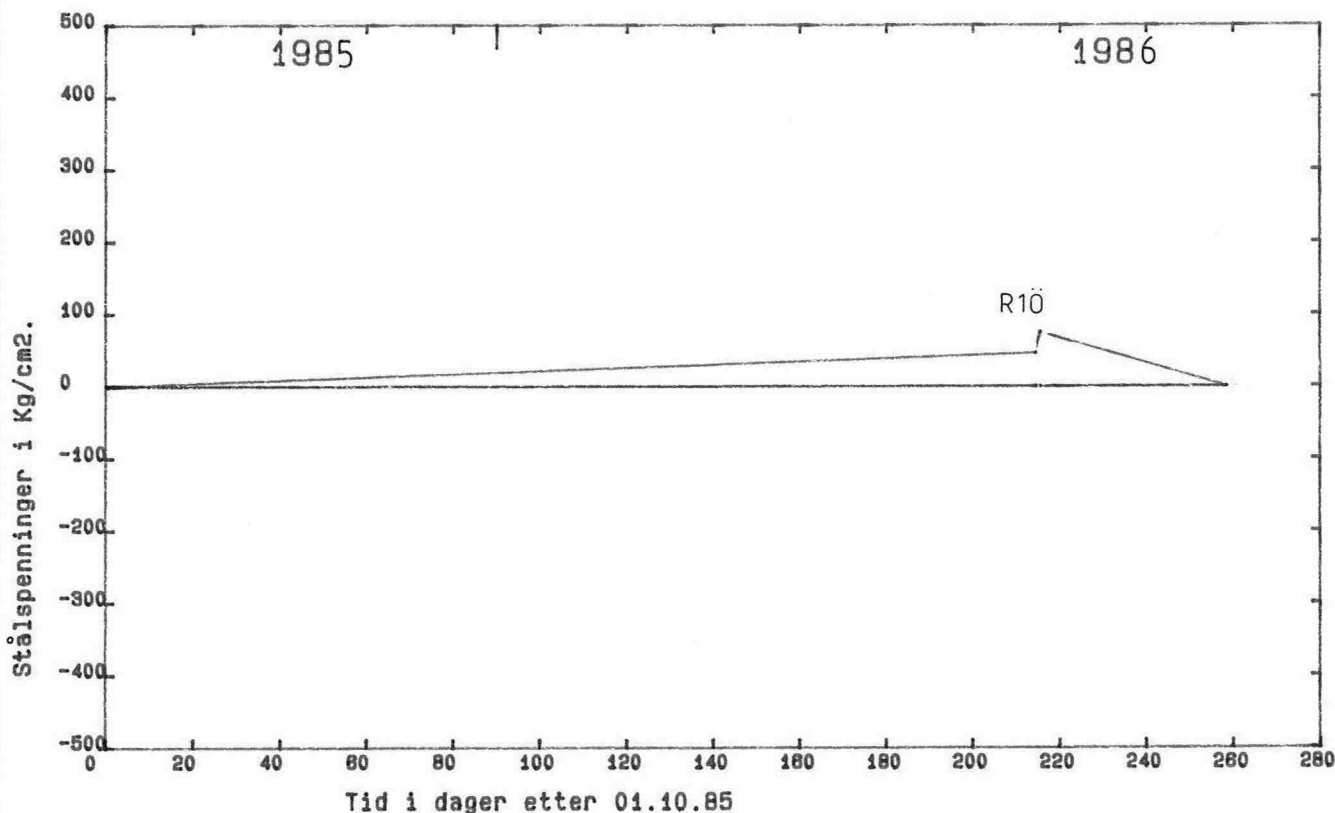
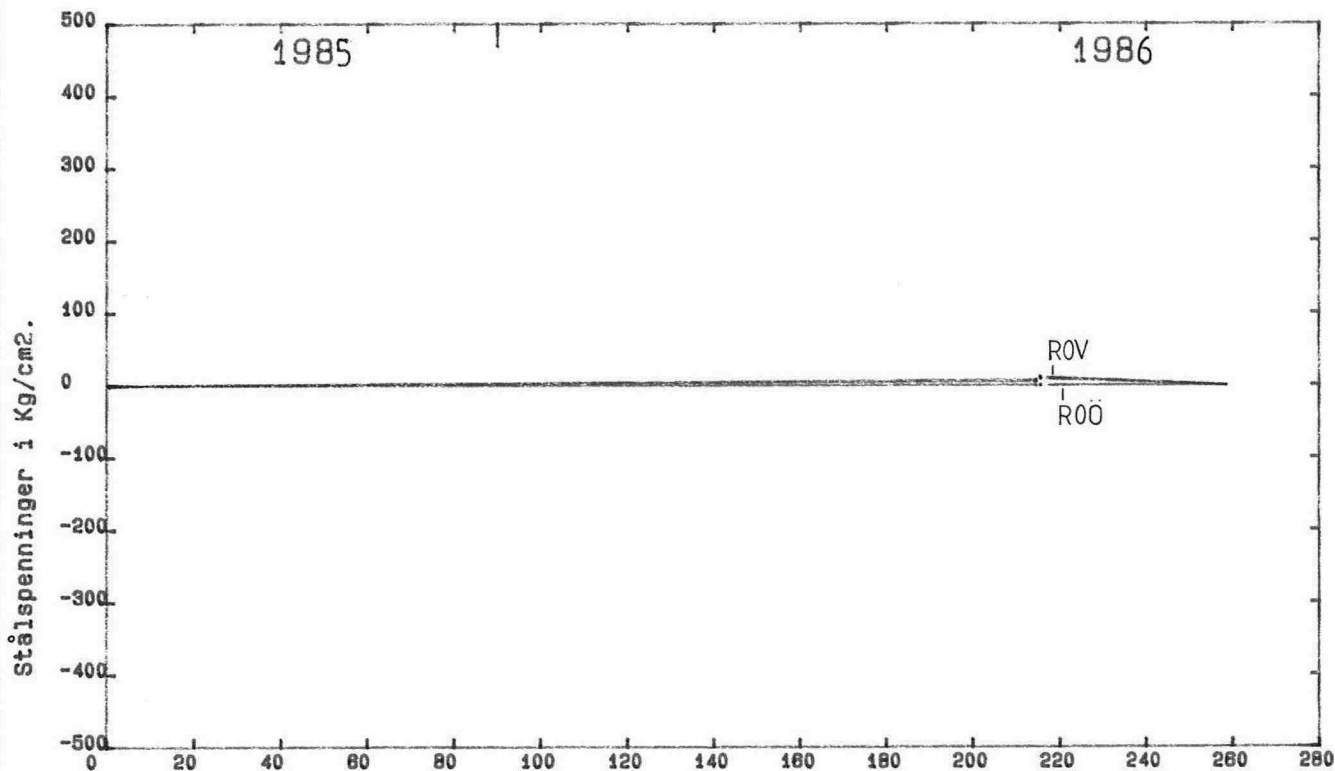
56302-2

A-27



GS1/kke/L

036.10-86.50.000.BRA.4.3.2.1



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING

DATO  
10.06.87

TEGN. AV  
SBH

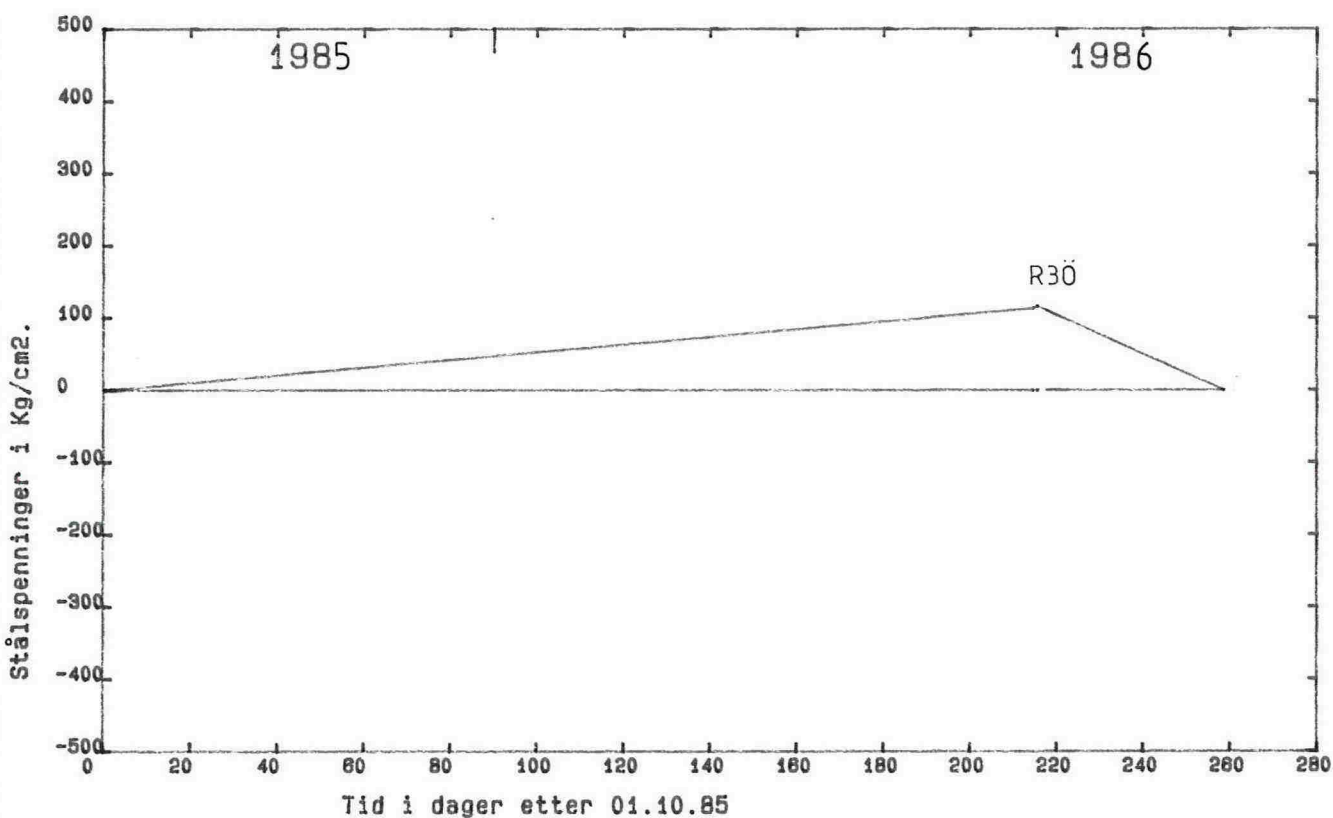
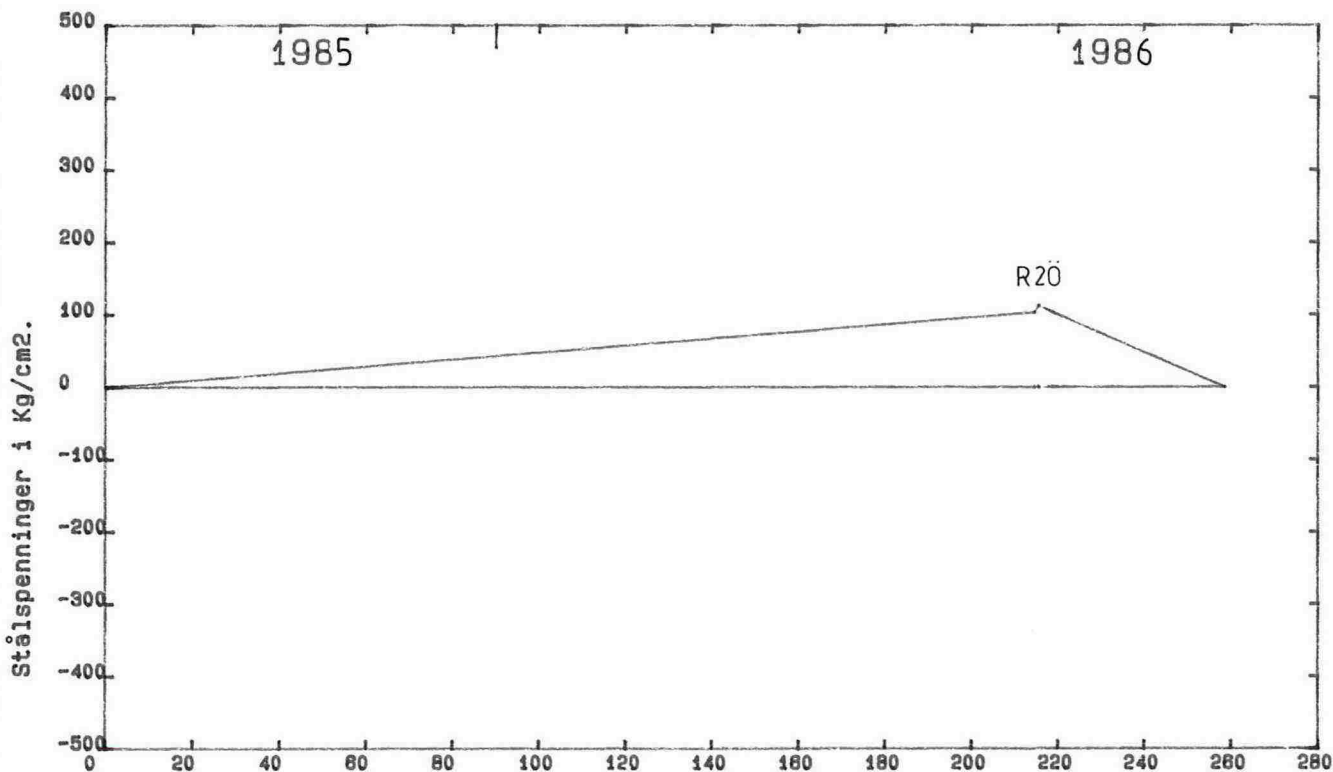
Stålspenninger målt på røret vinteren 1985/86  
Målepunkter ROV, ROØ og R1V, R1Ø.  
Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.85 - 15.06.86

GODKJENT  
*SBH*

PROSJ.  
NR. 58110-5

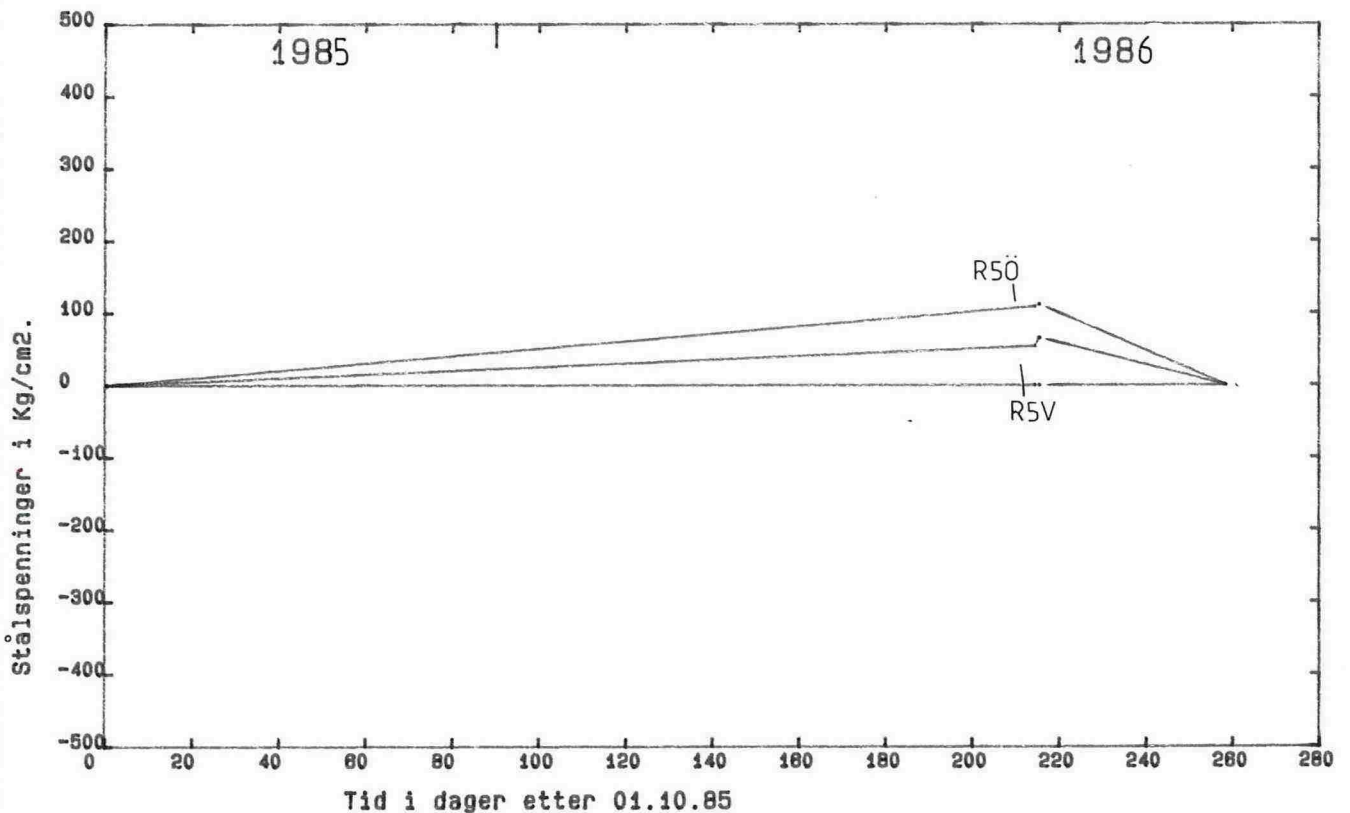
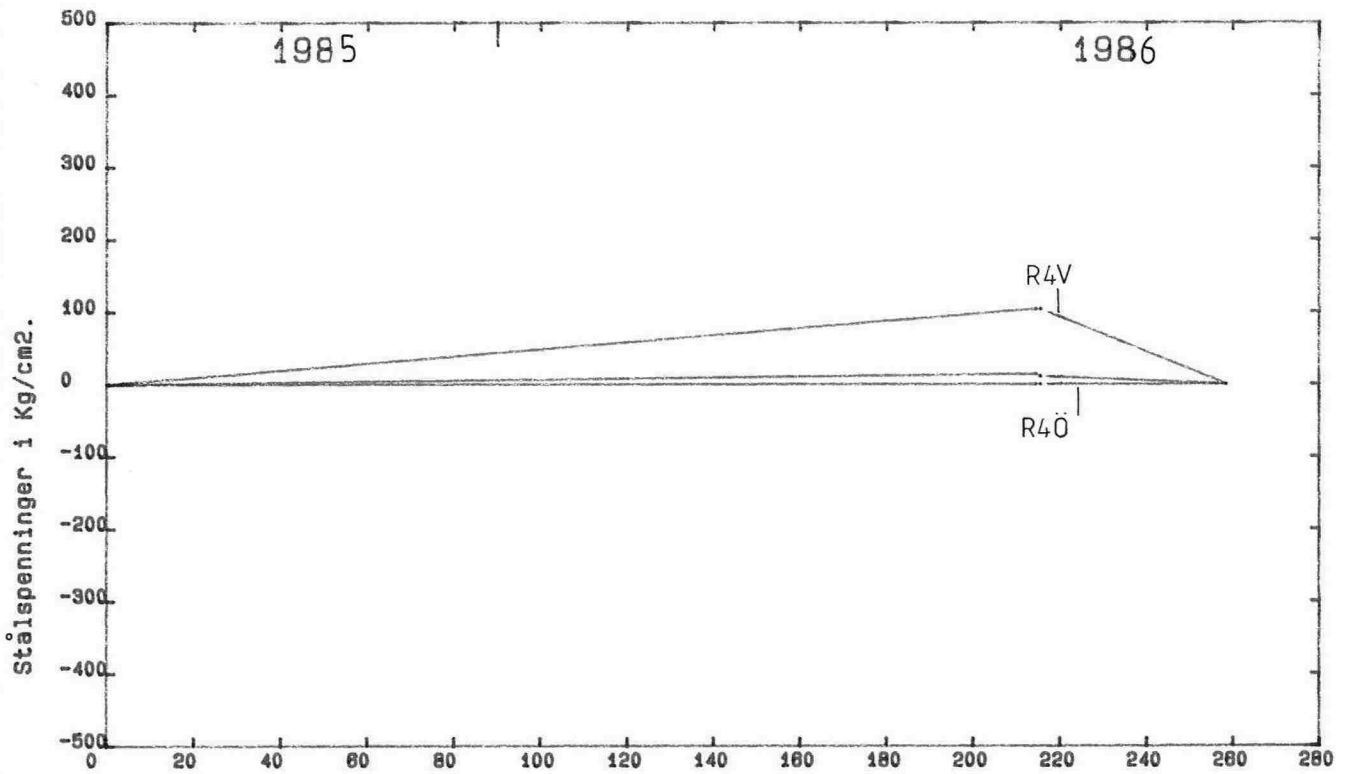
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT

TEGN.  
NR. H01

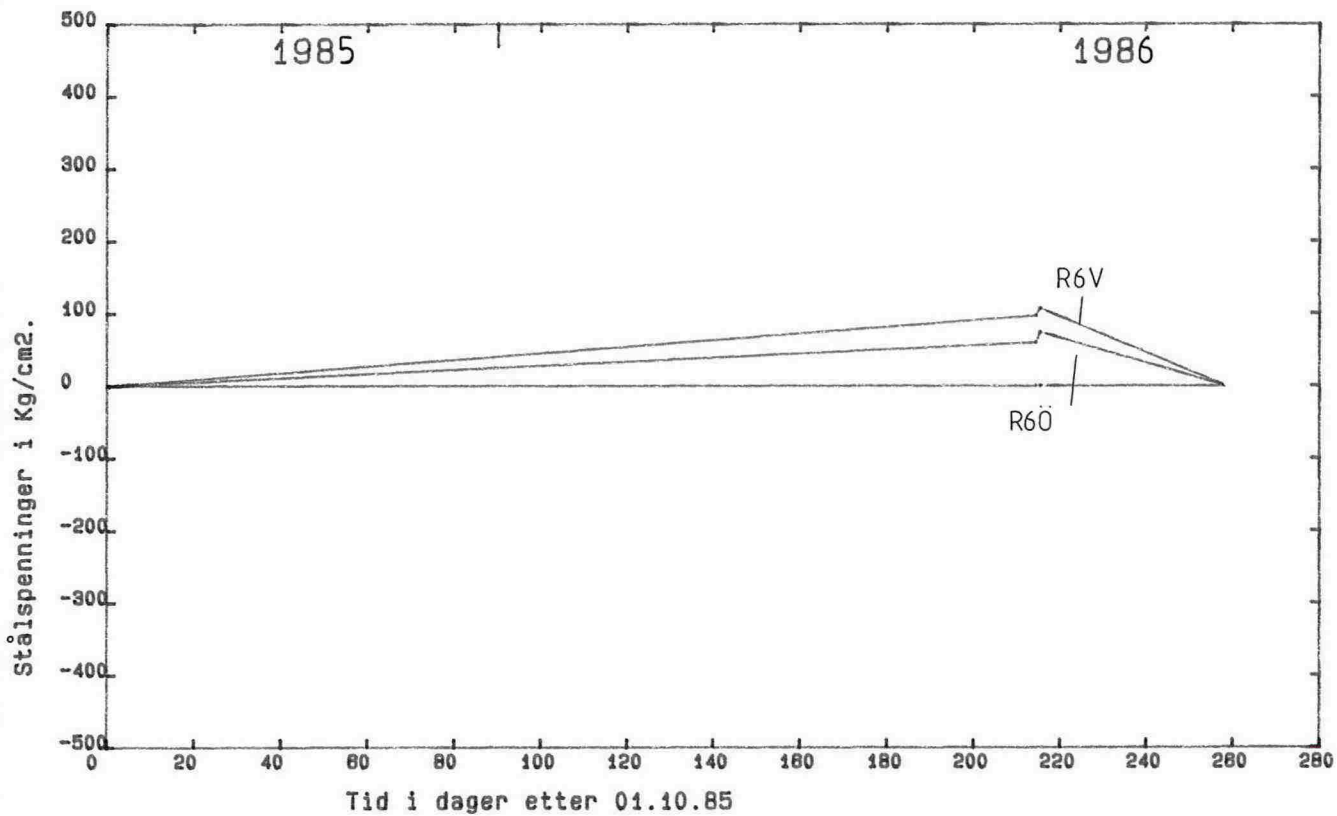


NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATE	TEGN. AV
	10.06.87	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1985/86 Målepunkter R2V, R2Ø og R3V, R3Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.85 - 15.06.86	GODKJENT <i>SBH</i>	
	PROSJ. NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	H02





NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO	TEGN. AV
	10.06.87	SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1985/86 Målepunkter R4V, R4Ø og R5V, R5Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.85 - 15.06.86	GODKJENT	
	<i>SBH</i>	
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	PROSJ. NR.	58110-5
	TEGN. NR.	H03



NVE GRASDALEN SNØFORSKNING	DATO 10.06.87	TEGN. AV SBH
Stålspenninger målt på røret vinteren 1985/86 Målepunkter R6V OG R6Ø. Plottet mot tid i tidsrommet 01.10.85 - 15.06.86	GODKJENT <i>SBH</i>	
	PROSJ. NR.	58110-5
NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT	TEGN. NR.	H04

VERTIKALT RØR

Utregnede verdier for: 860502 kl. 940

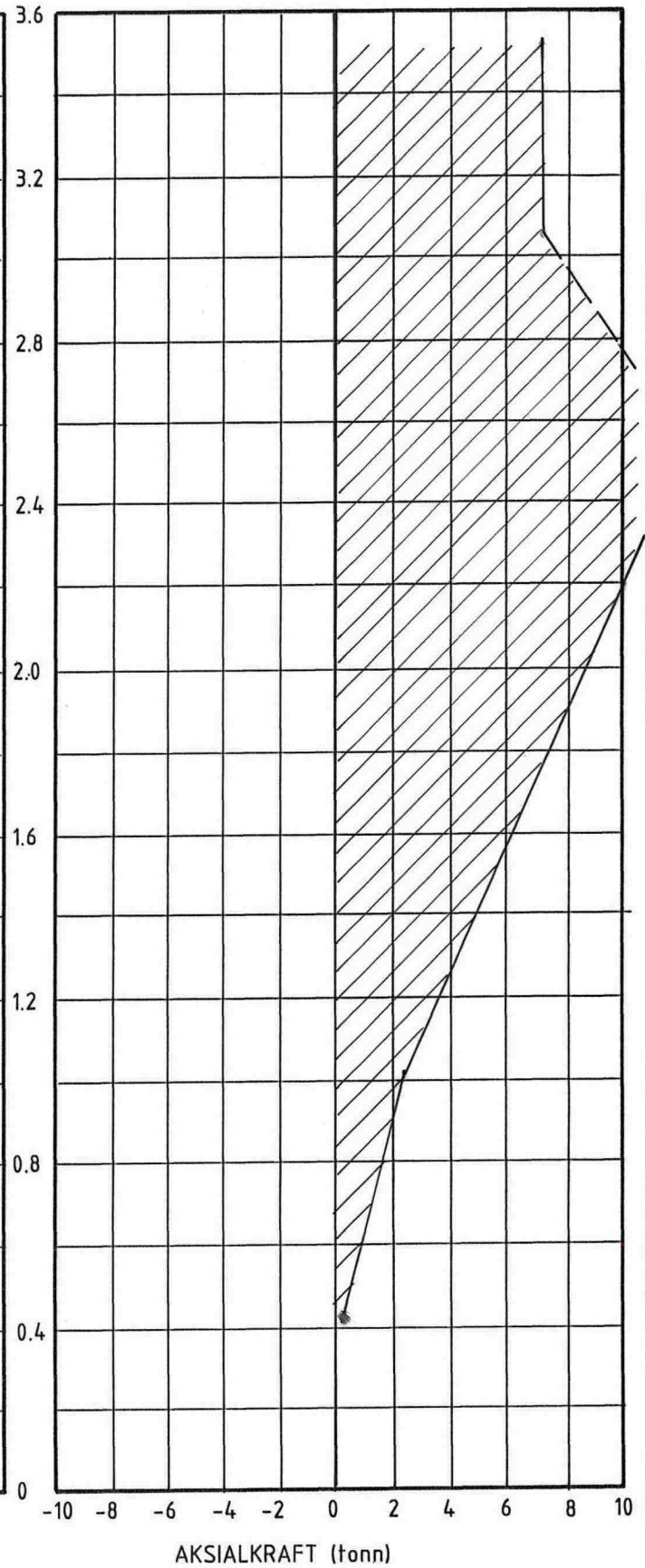
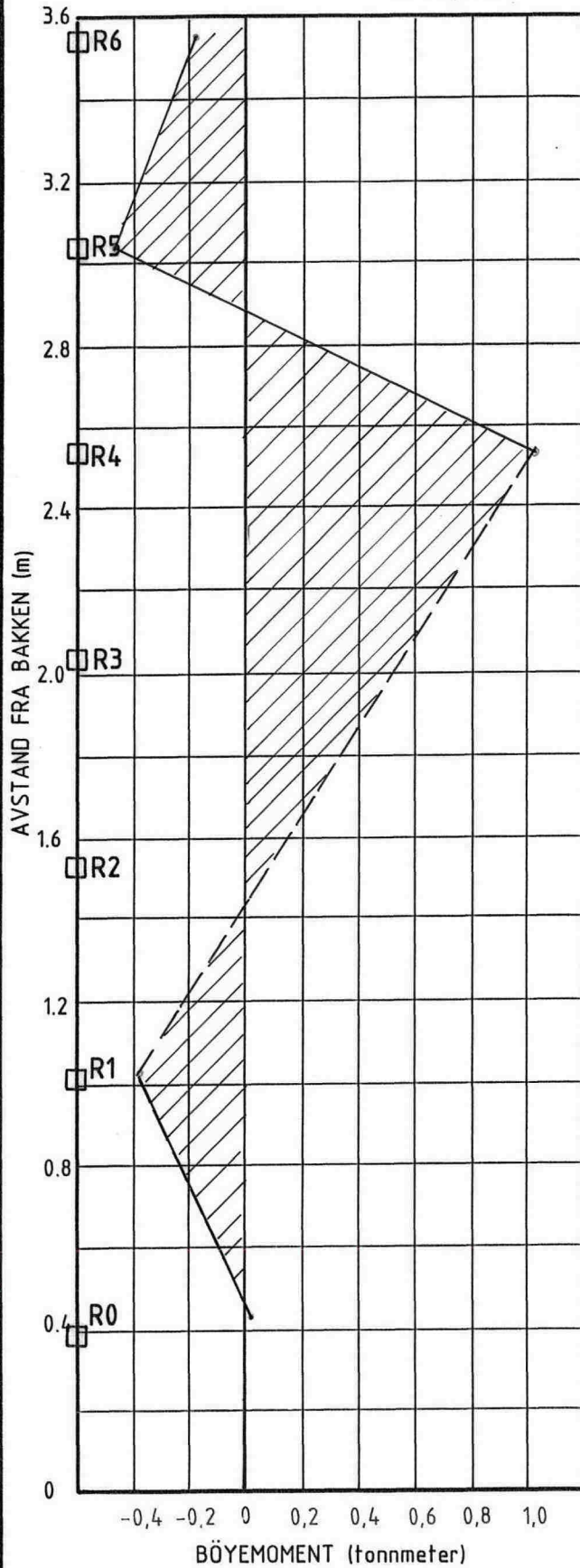
Rør: 419 x 12.5 mm : D = 41.9 mm  
 A = 81.0 cm<sup>2</sup>  
 W = 1575 cm<sup>3</sup>

I Punkt I	I Måler I	I Målt I	I Aksial I	I Aksial I	I Bøyning I	I Moment I
I nr. I	I nr. I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I last,T I	I kp/cm <sup>2</sup> I	I Tm. I
I R0	I R0Ø I	I 7. I	I 6. I	I 0.49 I	I -1. I	I -0.02 I
	I R0V I	I 5. I				
I R1	I R1Ø I	I 46. I	I 23. I	I 1.86 I	I -23. I	I -0.36 I
	I R1V I	I 0. I				
I R2	I R2Ø I	I 103. I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999. I	I=999999 I
	I R2V I	I=999999 I				
I R3	I R3Ø I	I 113. I	I=999999 I	I=999999 I	I=999999. I	I=999999 I
	I R3V I	I=999999 I				
I R4	I R4Ø I	I 104. I	I 59. I	I 4.77 I	I -45. I	I -0.71 I
	I R4V I	I 14. I				
I R5	I R5Ø I	I 109. I	I 82. I	I 6.62 I	I -28. I	I -0.44 I
	I R5V I	I 54. I				
I R6	I R6Ø I	I 97. I	I 79. I	I 6.38 I	I -19. I	I -0.29 I
	I R6V I	I 60. I				

Aksialkrefter : + strekk, - trykk

Bøyemomenter : + mot øst, - mot vest

Snödybde:



NVE GRASDALEN SNÖFORSKNING

Vertikalt rør  
 Böyemoment- og aksialkraftdiagram for de utregnede verdier  
 for datoene: 02.05.86

Dato 12.03.87	Tegner <i>de</i>
Godkjent <i>SBH</i>	Kontrollert
Rapport nr. 58110-5	

Norges Geotekniske Institutt



Figur nr. H05



# DOKUMENTKONTROLLSIDE



OPPDRAGSGIVER / PROSJEKT    STATKRAFT  KONTRAKTNR.  NGIs PROSJEKTNR.                    58110-2	<input type="checkbox"/> NS 5801 <input type="checkbox"/> NS 5802 <input type="checkbox"/> NS 5803 <input checked="" type="checkbox"/> Egen kontroll  Sign. <u>SBH</u>
---	---

DOKUMENTTITTEL  <p style="text-align: center;">RESULTATER AV MALINGER PÅ RØR (0.42m dia ). VINTRENE 1979 til 1986</p> Utarbeidet av    Svein Borg Hansen/ Tor Stein Olsen	Dokument nr.  58110-2  Dato 870701
---	---

Skal kontrolleres av Sign.	KONTROLLTYPE	DOKUMENT		REVISJON 1		REVISJON 2	
		Godkjent		Godkjent		Godkjent	
		Dato	Sign.	Dato	Sign.	Dato	Sign.
SBH	Helhetsvurdering*	14/7-87	SBH				
GAS							
	Språk						
	Logisk						
	Teknisk:    • skjønn • total • tverrfaglig						
	Utforming						
	Slutt						
	Kopiering						

\* Gjennomlesning av hele rapporten og skjønnsmessig vurdering av innhold og presentasjonsform.

<b>DOKUMENT GODKJENT FOR UTSENDELSE</b>	<b>DATO</b>	<b>SIGN.</b>
---	-------------	--------------



**REFERANSESIDE / Documentation page**

<b>RAPPORTNUMMER / Report Number</b> 58110-2		<input checked="" type="checkbox"/> <b>RAPPORT</b> Report <input type="checkbox"/> <b>INTERN RAPPORT</b> Internal Report
<b>RAPPORTTITTEL / Report title</b> RESULTATER AV MÅLINGER PÅ RØR (0.42m dia). VINTRENE 1979 TIL 1986		<b>DISTRIBUSJON (Distribution)</b> <input type="checkbox"/> <b>FRI</b> Unlimited <input checked="" type="checkbox"/> <b>BEGRENSET</b> Limited <input type="checkbox"/> <b>INGEN</b> None
<b>OPPDRAGSGIVER / Client</b> STATKRAFT		
<b>PROSJEKTLEDER / Project Manager</b> Svein Borg Hansen		<b>DATO / Date</b> 870701 <b>REVISJON / Revision</b> <b>SIDER / Pages</b>
<b>UTARBEIDET AV / Prepared by</b> Svein Borg Hansen/ Tor Stein Olsen		
<b>EMNEORD / Keywords</b> Snøens sigetrykk		
<b>GEOGRAFISKE OPPLYSNINGER / Geographical information</b>		
<b>LANDOMRÅDER (Onshore)</b> <b>LAND, FYLKE / Country, County</b> SOGN OG FJORDANE <b>KOMMUNE / Municipality</b> STRYN <b>STED / Location</b> GRASDALEN  <b>KARTBLAD / Map</b> <b>UTM-KOORDINATER / UTM-coordinates</b>		<b>HAVOMRÅDER (Offshore)</b> <b>HAVOMRÅDE / Offshore area</b>  <b>FELTNAV N / Field name</b>  <b>STED / Location</b>  <b>FELT, BLOKKNR. / Field, Block No.</b>