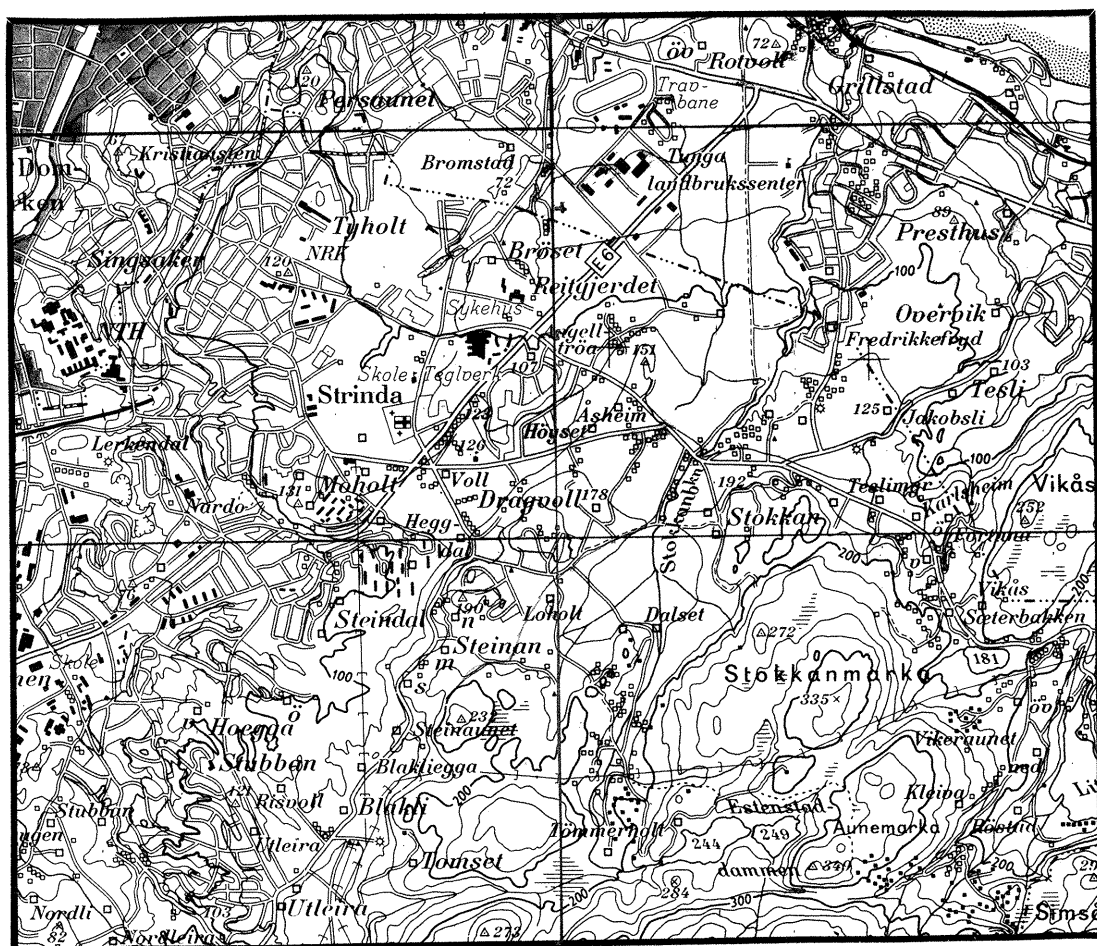


# R.784-3 JAKOBSLI - STEINAN

GRUNNUNDERSØKELSER  
GEOTEKNISK VURDERING



25.07.90

GEOTEKNISK SEKSJON  
PLANKONTØRET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK AVDELING  
GEOTEKNISK SEKSJON, VALØYA  
HOLTERMANN SV. 1, 7004 TRONDHEIM  
TLF. (07) 54 70 84, 54 70 88, 54 70 96

KOP1

KOMMUNALTEKNISK SEKSJON

PLANKONTORET

DERES REF.: Brenne

VÅR REF.: R.784 KS

TRONDHEIM, 30.07.90

PUMPELEDNING JAKOBSLI - STEINAN. PARSELL DRAGVOLL - STEINAN.

Vi viser til avtale om geoteknisk bistand og oversender 2 kopier av vår rapport R.784-3. Vi har i rapporten samlet data fra alle tidligere utførte undersøkelser i området, som er av interesse for prosjektet.

Geoteknisk seksjon står gjerne til tjeneste under det videre arbeide med prosjektet.


PLANKONTORET  
Geoteknisk seksjon

Kåre Sand  
Seksjonsleder

Vedlegg: 2 kopier av rapport R.784-3.



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

<b>Oppdragsgiver:</b> KOMMUNALTEKNISK SEKSJON		<b>Oppdrag v/:</b> BRENNE	
<b>Oppdrag:</b> R.784-3 JAKOBSLI - STEINAN PUMPELEDNING PARSELL DRAGVOLL - STEINAN			
<b>Sted, dato:</b> Trondheim 25.07.90			
<b>UTM- referanse:</b> NR 730 315		<b>Sted:</b> Lohove	
<b>Emneord:</b> myr	grøfter	ledningsfundamenter	
<b>Feltarbeid utført:</b> januar -90	<b>Antall tekstsider:</b> 3		<b>Antall bilag:</b> 15
<b>Sammendrag:</b> <p>Grunnforholdene varierer langs denne parsellen av pumpeledningen mellom Jakobsli og Steinan. Generelt består grunnen av leire. I et parti er leira overlagret av torv. Partivis følger traceen fjell i dagen eller i liten dybde langs leirgrunn.</p> <p>Mellom pel 1100 og 1700 , og fra pel 2250 til Steinan vil grøfta komme i gode masser. Det forventes ikke spesielle problemer her.</p> <p>Mellom pel 1700 og pel 2250 har en dyp myr med stort sett 3 - 4 meters mektighet, men opptil 6 meter torv er registrert. En må her enten legge ledningen på oppfylt stabilt grusfundament, eller en må bygge et konstruksjon som ledningen kan ligge på.</p> <p>Problemene på denne strekningen kan unngås ved å legge traceen øst for Loholt søndre.</p> <p>Kåre Sand</p>			
<b>Seksjonsleder:</b> 		<b>Saksbehandler:</b>	

### 1. INNLEDNING.

Etter anmodning av Kommunalteknisk seksjon har vi utført supplerende grunnundersøkelser for pumpeledningen fra Jakobsli pumpestasjon til Steinan høydebasseng. Denne rapporten omfatter parsellen pel 1100 til Steinan. Traceen fram til pel 1100 er behandlet i rapportene:

R.784-1 av 30.11.89 - pel 0 til pel 600.  
R.784-2 av 30.01.90 - pel 600 til pel 1100.

Det er tidligere utført flere undersøkelser i det aktuelle området. Disse er presentert i rapportene:

R.138-2 av 21.05.70 Steinan høydebasseng.  
R.188 av 17.09.70 Vannledning Jakobsli Steinan  
R.188-2 av 06.10.71 Jakobsli Steinan, ..ved Grindåsen.  
R.208 av 13.01.71 Vegtrace i området Steinåsen....  
R.239 av 10.11.70 Steinåsen ved Lyngheim, alt. tomt  
R.313 av 19.06.73 Loholt alle  
R.313-2 av 10.10.75 Ny veg Loholt alle  
R.396 av 06.05.76 Steintrøveien  
R.397 av 25.03.76 Loholt alle, Søndre sekundærvei  
O.326-2 av 28.01.69 Universitetet i Trondheim (Kummeneje).

Resultater fra disse undersøkelsene som er av interesse for den nå aktuelle ledningstraceen er tatt med i bilagene.

Traceens beliggenhet er vist på situasjonskartet i bilag 1.

### 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

For å supplere det eksisterende datagrunnlaget er det nå utført dreiesonderinger i 13 punkt. Det er i tillegg tatt opp prøveserier i 4 av borpunktene.

Borpunktene plassering framgår av situasjonskartet i bilag 1. Her er alle aktuelle borpunkt vist.

Sonderingsresultatene er inntegnet på terrengprofilene i bilagene. Profilene er tegnet på grunnlag av kartets koter.

Prøvene er undersøkt i seksjonens laboratorium. Resultatene er sammenstillt i borprofilene bak i rapporten.

### 3. GRUNNFORHOLD.

Terrengforholdene framgår av kartet i bilag 1.

Grunnforholdene varierer meget langs den planlagte traceen. Fra pel 1100 til pel 1450 består grunnen av fast leire. Traceen går i kanten av et større leirbasseng med bløt og store mangder kvikk leire. Her langs veien ved nordsiden av bassenget er leira fast ned til fjellet, som ligger i ca 5 meters dybde langs traceen.

Sørover fra veien blir leira overlageret med flere meter torv, og tørrskorpeleira øverst mangler i store områder.

Mellom pel 1450 og 1700 ligger fjellet i liten dybde, overlageret med faste løsmasser. Fjellforløpet er ikke kartlagt detaljert da det er mange kabler og ledningstraceer i området.

Fra pel 1700 til pel 2250 er grunnforholdene vanskelige. En har øverst 3 - 4 og opptil 6! meter torv over leire. Torva er meget bløt, lite omvandlet og vanskelig anleggsteknisk (graveskråninger vil neppe stå bratt, men vil kunne slakes vesentlig ut i løpet av kort tid). Leira er middels fast til fast. Fjellet antas å ligge ca 5 - 10 meter under terreng fram til pel 1950, men ligger så dypere.

Fra pel 2250 til høydebassenget vil traceen følge foten av en skråning med fjell i dagen eller liten løsmasseoverdekning.

#### 4. TRACE VALG.

Mellom pel 1100 og 1700 bør traceen trekkes noe inn mot skråningsfoten på sørsiden.

Mellom pel 1700 og 2250 vil forholdene være vanskelige. Gjennom myrlaget må ledningen enten ligge på stabil grusfylling, eller en må bygge en bæredyktig konstruksjon som ledningen kan ligge på. Før en velger framgangsmåte må en ta med i vurderingen de planer som foreligger for en veitrace i dette området. En må ikke velge en løsning som begrenser mulighetene for veien, eller som vil føre til at ledningen må omfundamenteres eller legges om når/dersom veien kommer.

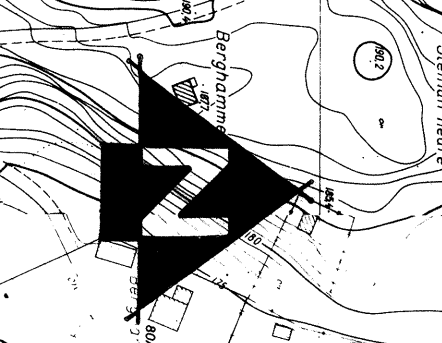
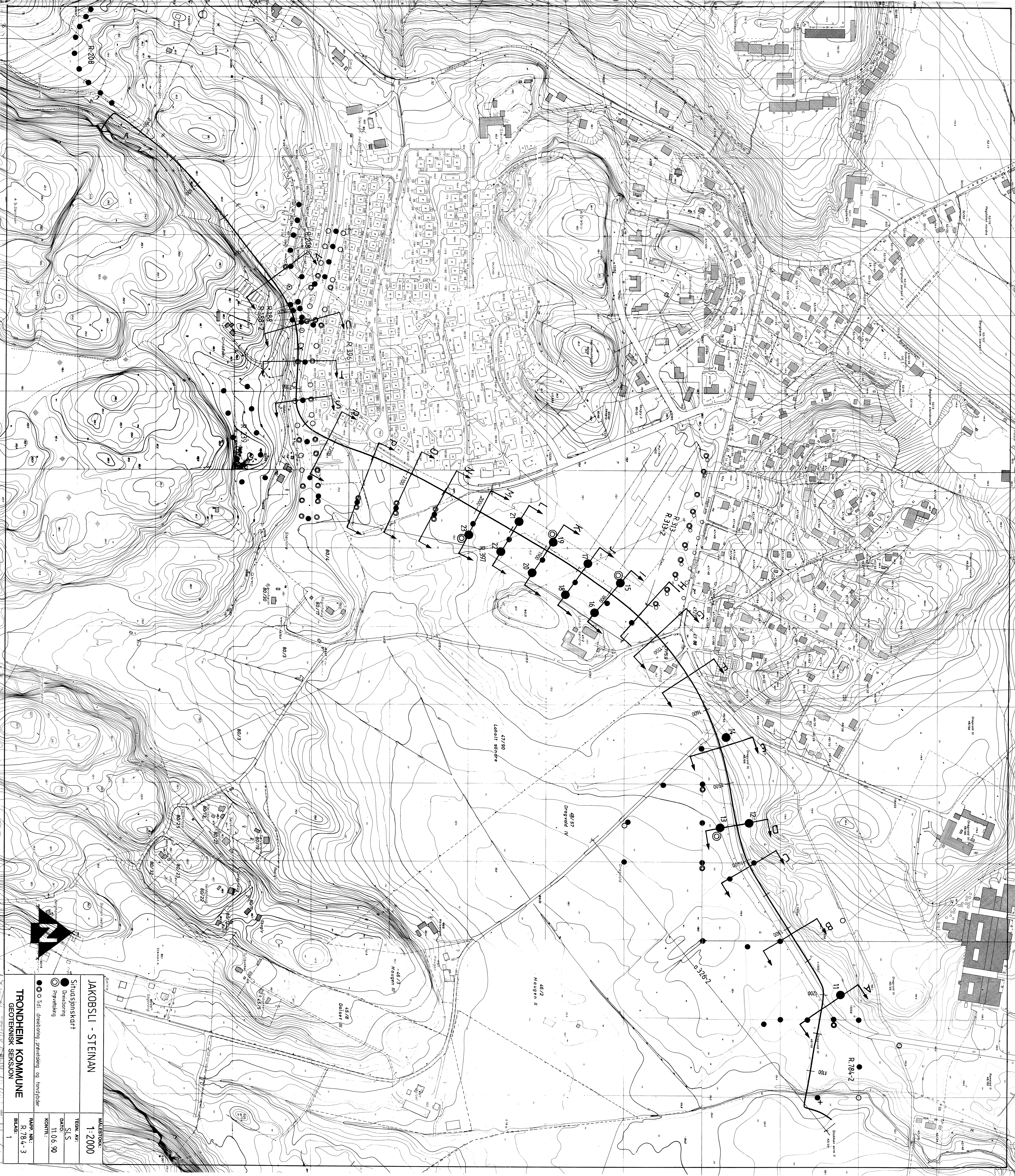
En vil kunne unngå de flest problemene ved å legge traceen øst for Loholt søndre og vest for, men inntil Rognhaug. (Det er ikke boret for en slik trace.)

For en rett ledning må et eventuelt grusfundament være ca 3 ganger ledningsdiameteren bredt, og med skråning 1:1.5 eller slakere ned til mineralisk grunn. Gjennom det dypeste partiet vil dette gi en bred grøft i myra. Grøfta kan gjenfylles med torv, men en må påse at senere veifylling ikke skjevbelaster ledningen. Ledningen må omfylles med grus opp til minst midten.

Det kan tenkes flere alternative konstruksjoner gjennom torva. Da ledningen vil være viktig, stiv og hårt belastet vil vi foreslå at det peles i to rekker langs traceen. På disse legges et prefabrikkert betongdekke med støtter for ledningen. En reduserer gravearbeidet vesentlig og er sikret en setningsfri løsning uansett senere vei. En må imidlertid fortsatt passe på at en ikke skjevbelaster ledningen ved senere arbeider.

Fra pel 2250 til høydebassenget vil det ikke være spesielle problemer med traceen. Beliggenhet i detalj bør bestemmes ved befaring i terrenget.





**JAKOBSLI - STEINAN**  
 MALESTOKK: 1:2000  
 Stasjonskart  
 Tegning  
 Pysvæking  
 O Tidl. dreibning, prøvetaking og forskyvninger  
**TRONDHEIM KOMMUNE**  
 GEOTEKNISK SEKSJON

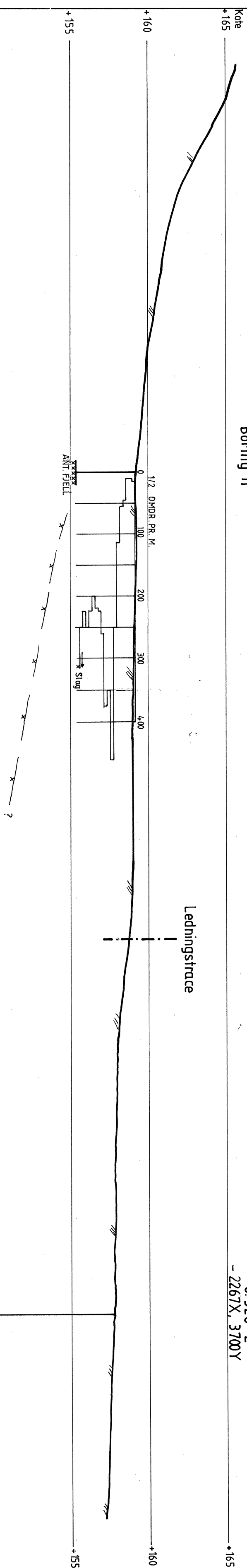
TEGN. AV: SLS  
 DATO: 11.06.90  
 KONTR.:  
 RAPP. NR.: R.78.4-3  
 BILAG: 1



# Profil A

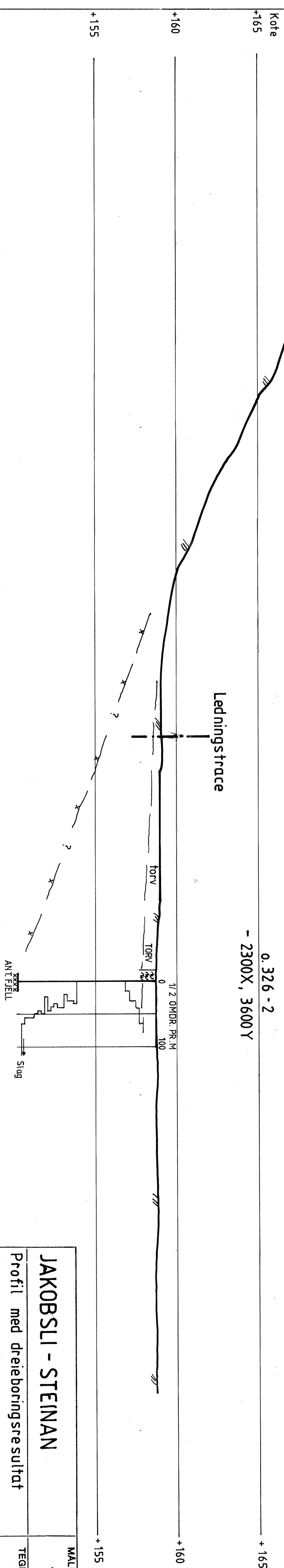
Boring 11

0.326 - 2  
- 2267X, 3700 Y



# Profil B

0.326 - 2  
- 2300X, 3600 Y



JAKOBSLI - STEINAN

Profil med dreieboringsresultat

MALESTOKK:  
1:200

TEGN. AV:  
SLS

DATO:  
12.06.90

KONTR.:

Profil A og B

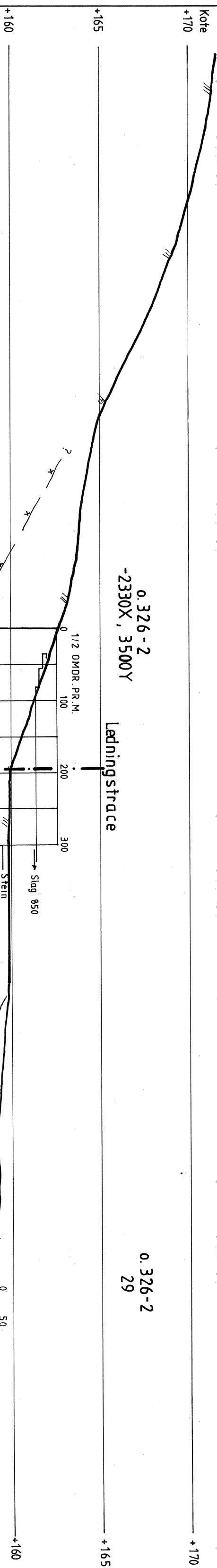
RAFF. NR.:

R. 784 - 3

TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

BILAG: 2

### Profil C

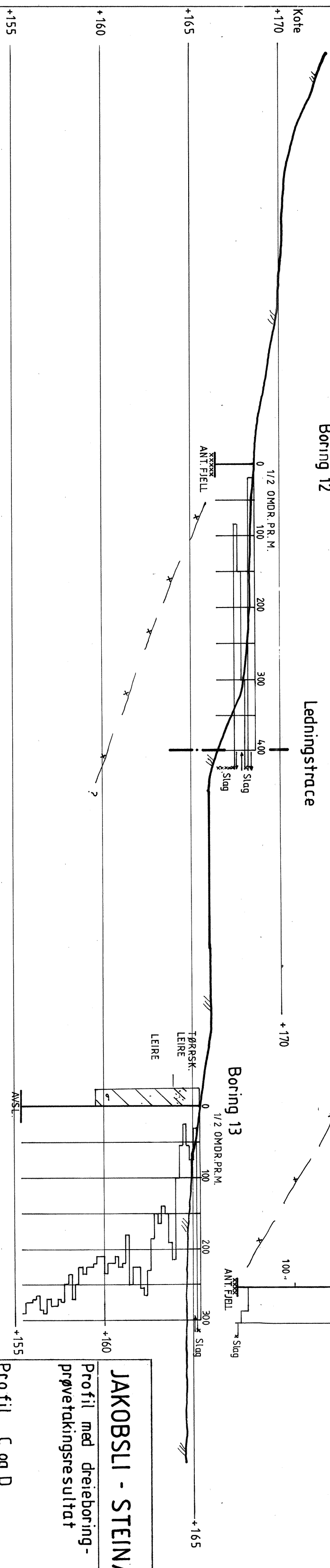


0.326-2  
-2330X, 3500Y

Ledningstrace

0.326-2  
29

### Profil D



Boring 12

Ledningstrace

Boring 13

### JAKOBSLI - STEINAN

Profil med dreieboring- og prøvetakingsresultat

Profil C og D

TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:  
**1 : 200**

TEGN. AV:  
SLS

DATO:  
13.06.90

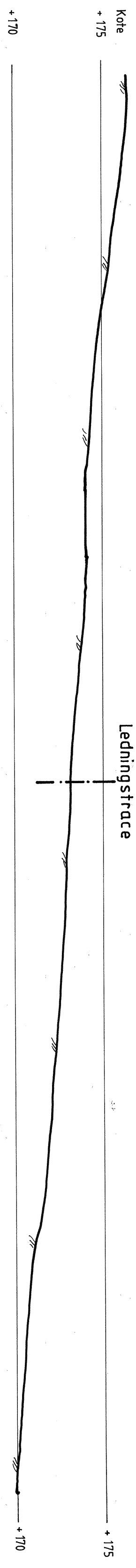
KONTR.:

RAPP. NR.:  
R. 784 - 3

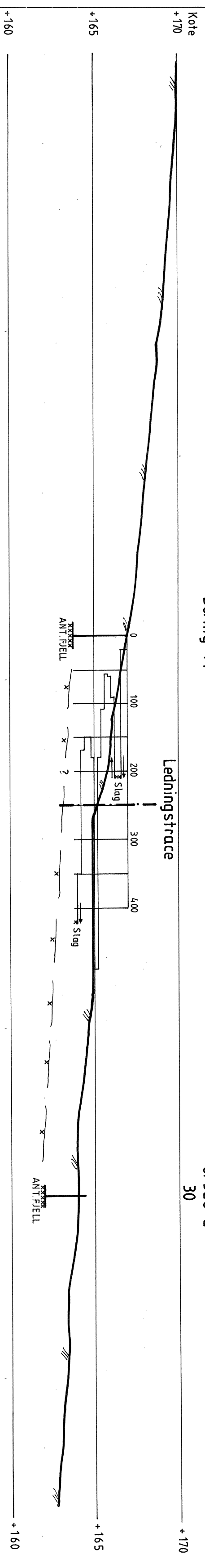
BILAG:  
3



### Profil F

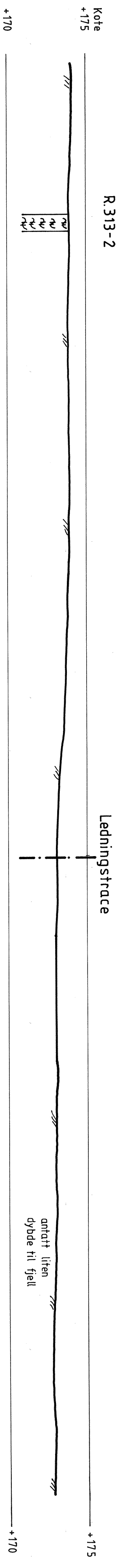


### Profil E

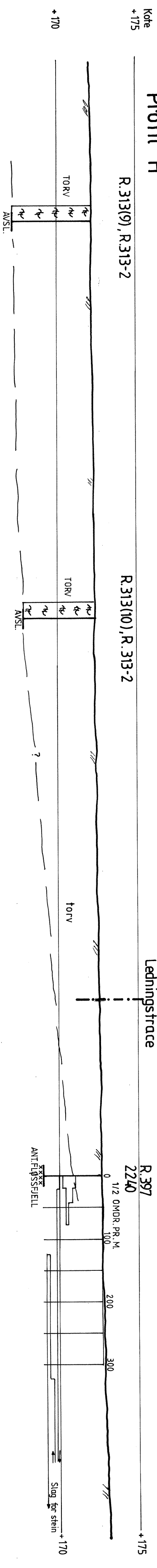


<b>JAKOBELLI - STEINAN</b>		MALESTOKK:	<b>1:200</b>
Profil med slag - og dreieboringsresultat		TEGN. AV:	SLS
Profil E og F		DATO:	13.06.90
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.:	
GEOTEKNISK SEKSJON		RAPP. NR.:	R. 784 - 3
		BILAG:	4

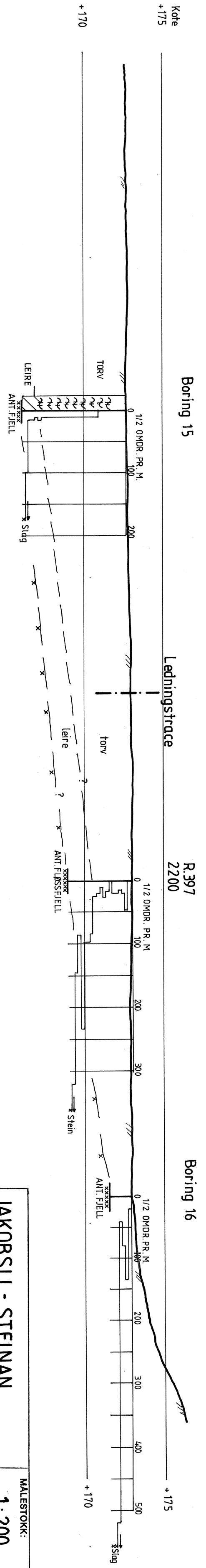
# Profil G



# Profil H



# Profil I



## JAKOBSLI - STEINAN

Profil med myrddybde, dreieboring- og prøvetakingresultat

MALESTOKK: 1:200

TEGN. AV: SLS

DATO: 14.06.90

KONTR.:

Profil G, H og I

TRONDHEIM KOMMUNE

GEOTEKNISK SEKSJON

RAPP. NR.: R. 784-3

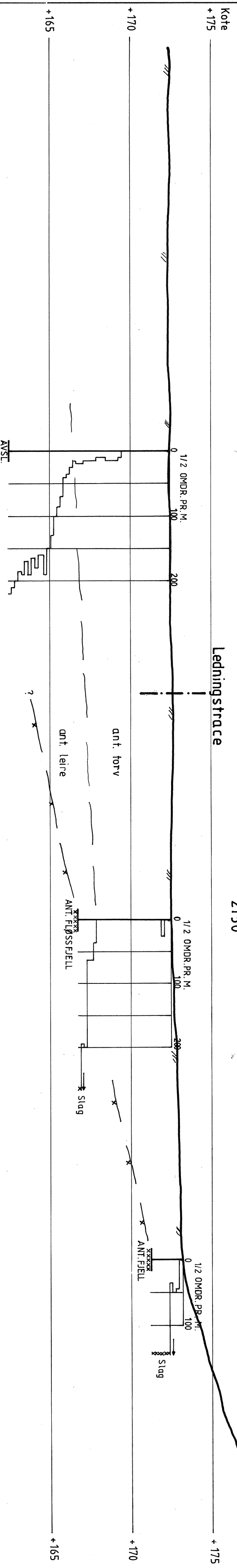
BILAG: 5

# Profil J

Boring 17

R.397  
2150

Boring 18

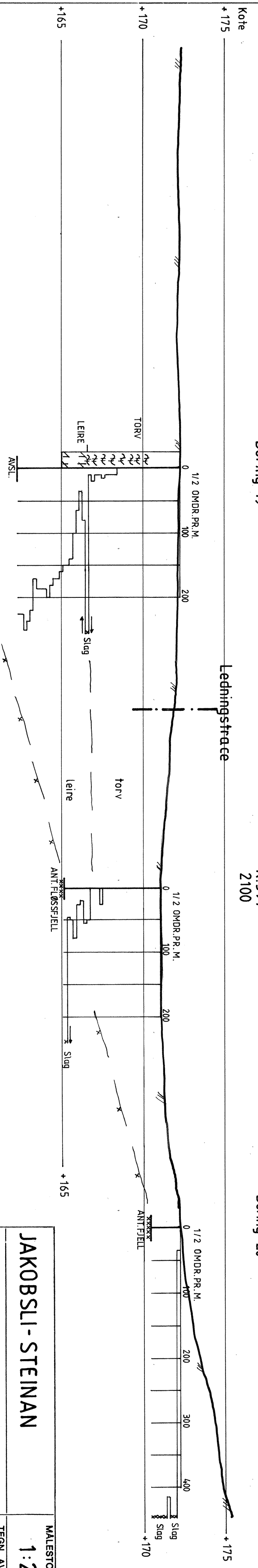


# Profil K

Boring 19

R.397  
2100

Boring 20



**JAKOBSLI-STEINAN**

Profil med dreiebor- og  
prøvetakingsresultat

MALESTOKK:  
**1:200**

TEGN. AV:

SLS

DATO:

14.06.90

KONTR.:

RAPP. NR.:

R.784-3

BILAG:

6

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

Profil J og K

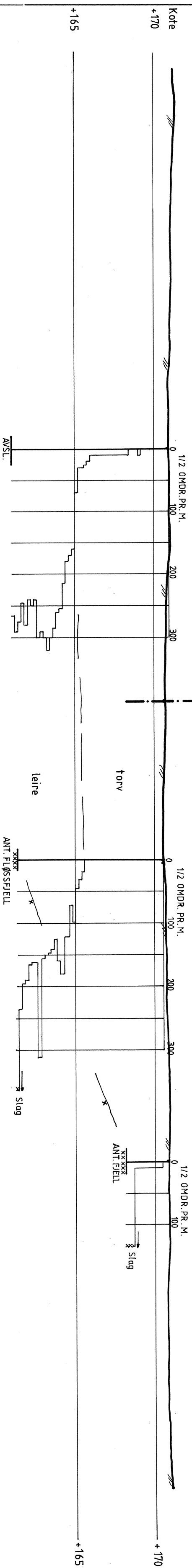


# Profil L

Boring 21

R. 397  
2050

Boring 22

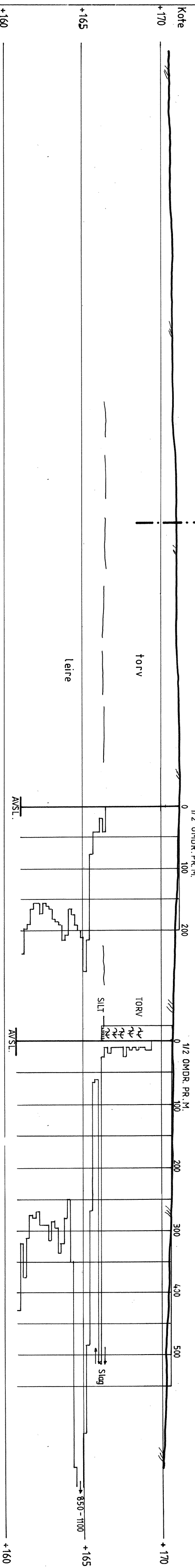


# Profil M

Ledningstrace

R. 397  
2000

Boring 23



**JAKOBSLI - STEINAN**

Profil med dreiebor - og  
prøvetakingsresultat

Profil L og M

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:  
**1:200**

TEGN. AV:  
SLS

DATO:  
14.06.90

KONTR.:

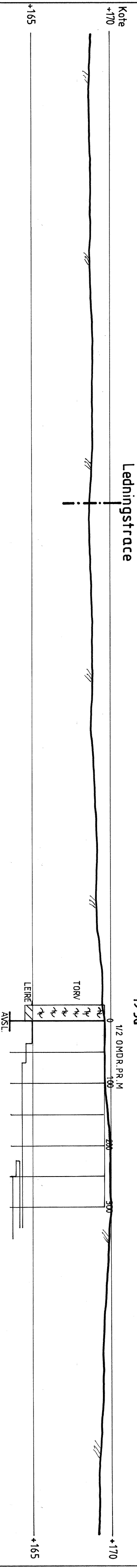
RAPP. NR.:

R. 784-3

BILAG:

7

# Profil N



R.397  
1950

# Profil O



R.397  
1900

**JAKOBSLI - STEINAN**

MALESTOKK:  
**1:200**

Profil med dreiebor - og  
prøvetakingsresultat

TEGN. AV:  
SLS

DATO:  
30.07.90

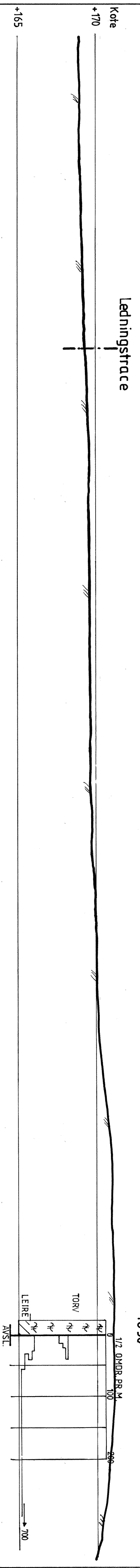
Profil N og O

KONTR.:  
RAPP. NR.:  
R. 784-3

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

BILAG:  
**8**

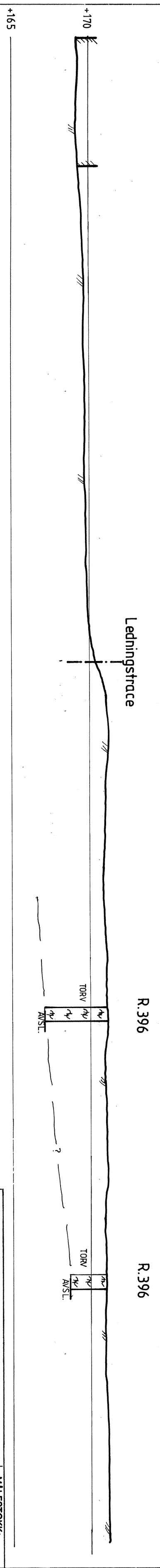
Profil P



Ledningstrace

R. 397  
1850

Profil R



Ledningstrace

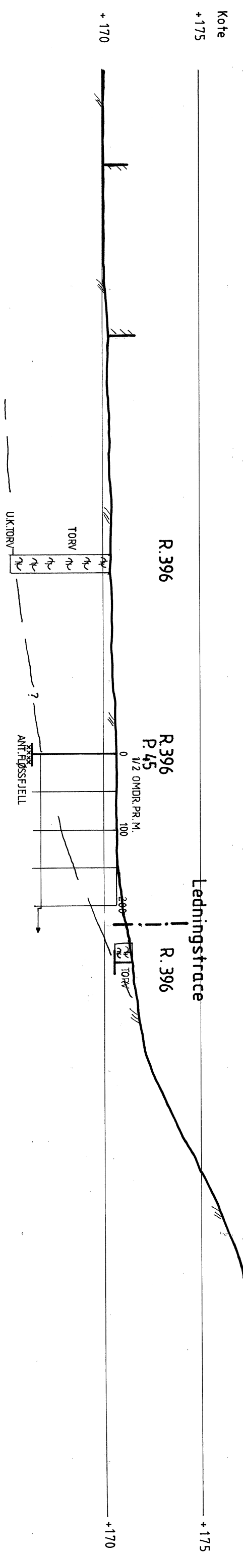
R. 396

R. 396

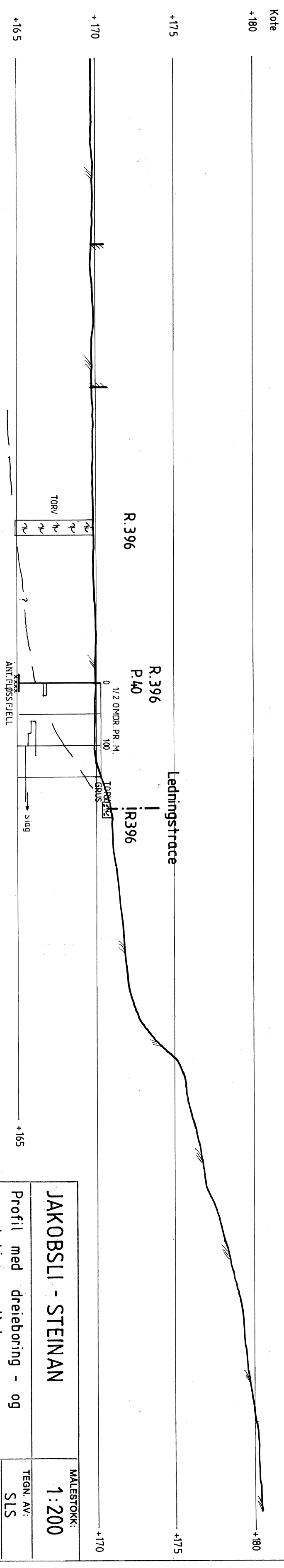
<b>JAKOBELLI - STEINAN</b>		MALESTOKK:	<b>1:200</b>
Profil med dreieboring- og prøvetakingsresultat		TEGN. AV:	SLS
DATO:		30.07.90	
KONTR.:			
Profil P og R		RAPP. NR.:	R. 784-3
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		BILAG:	9
GEOTEKNISK SEKSJON			



# Profil S



# Profil T



**JAKOBSLI - STEINAN**

Profil med dreieboring - og prøvetakingsresultat

Profil S og T

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:  
**1:200**

TEGN. AV:  
SLS

DATO:  
30.07.90

KONTR.:

RAPP. NR.:  
R 784 - 3

BILAG:  
10

# Profil U

Kote +180 +175 +170 +165

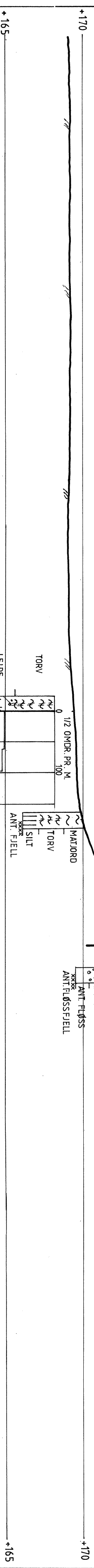
R. 396  
P 35

R. 188-2

Ledn. trace

R. 188-2

ANT-GRUS  
ANT-FLOSS  
ANT-FLOSSFJELL

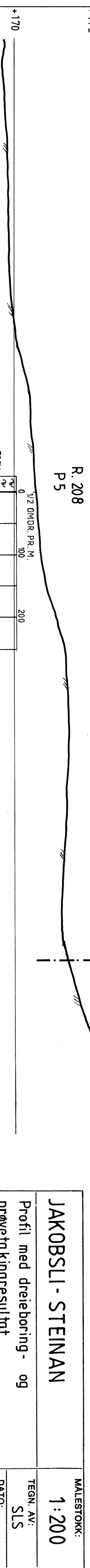


# Profil V

+175 +170 +180 +185 +180

R. 208  
P 5

Ledn. trace



<b>JAKOBELLI - STEINAN</b>		MALESTOKK:
Profil med dreieboring - og prøvetakingresultat		1:200
TEGN. AV: SLS		
DATO: 31.07.90		
KONTR.:		
RAPP. NR.: R. 784-3		
BILAG: 11		
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		
GEOTEKNISK SEKSJON		

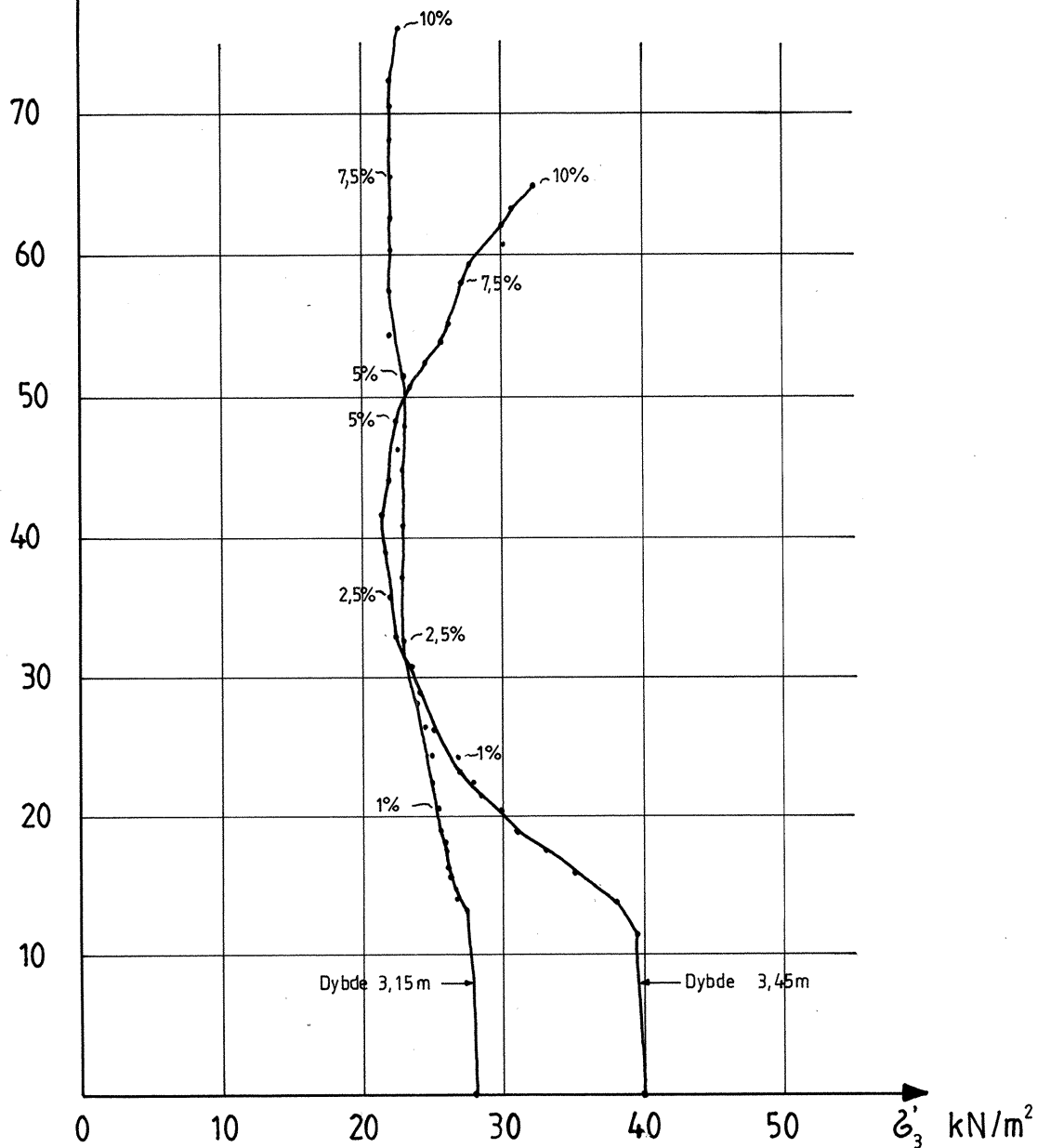
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område		W <sub>p</sub> — W <sub>L</sub>			Konusforsøk ▽		Vingeboring +			
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m <sup>2</sup>	
	TØRRSKORPELEIRE noe sandig	/ / /	01		○									
			02		○									
	LEIRE enk. sand - og gruskorn	/ / /	04		○			20,2			▽	○	250	3
					○			(20,2)			▽		120	2
5	enk. skjellrester	/ / /	06		○			(19,7)	▽		○	▽		13
									▽	▽				5
10														
15														
20														
25														



Dybde m	Jordart	VonPest	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet							
					Plastisk område					Konusforsøk		Vingebooring										
					200	400	600	800%	WP	WL	20	40	60	80	100	kN/m <sup>2</sup>						
5	TORV			H3	07																	
				H3	08						12	13%										
				H4	09																	
				H5	10																	
				H6	11																	
10	LEIRE enk. sand- og gruskorn																					
0	Boring 19																					
5	TORV			H4	11																	
				H5	14																	
				H5	15																	
				H6	16																	
	LEIRE noe siltig enk. skjellrester			H7	17													200				
					18														250			

Dybde m	Jordart	Von Post	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
					Plastisk område					Konusforsøk		Vingeborring			
					200	400	600	800%		20	40	60	80	100	kN/m <sup>2</sup>
5	TORV	H7	~	20					10,58% → (10,1)						
		H7	~	21					1141% →						
		H7	~	21					10,78% →	10,0					
		H7	~	22					1963% →	(9,8)					
	SILT, finsandig		○	22					10,5	(9,9)					
10															
15															
20															
25															

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$   
kN/m<sup>2</sup>



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

JAKOBSLI - STEINAN

Treaksialforsøk  
Boring 13, dybde 3,15 og  
3,45 m

MÅLESTOKK

TEGNET AV  
K.T., SLS

DATO  
22.05.90

RAPP NR.  
R. 784-3

BILAG  
15