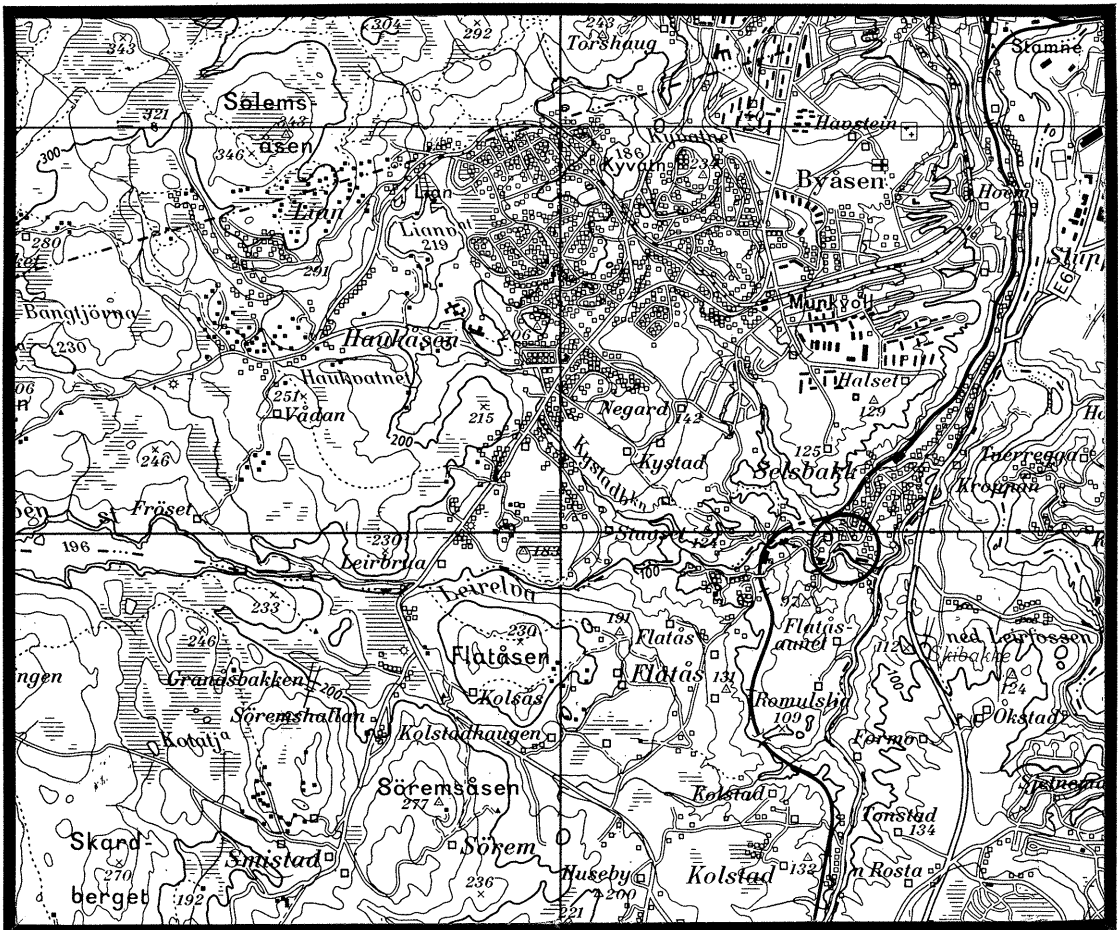


# R.1021 GAMMEL-LINA V/FORSØKET

GRUNNUNDERSØKELSER  
STABILITETSVURDERING



04.12.97

TEKNISK SEKSJON

UTBYGGINGSKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**AVDELING BYUTVIKLING**  
**UTBYGGINGSKONTORET**  
Teknisk seksjon

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: <b>R.1021</b>	<b>GAMMEL-LINA</b> <b>v/ FORSØKET</b>  STABILITETSVURDERING		
Trondheim den:	04.12.97		
Oppdragsgiver:	Trondheim bydrift	Oppdrag ved:	Smedsrud
UTM-referanse:	NR 684 294	Sted:	Selsbakk
Feltarbeide utført:	juni/juli -97	Antall bilag:	12
		Antall tekstsider:	4
Feltmetoder:	dreiesonderinger	prøveserier	
Emneord:	jordarter	stabilitet	sikring
Sammendrag:	Saksbehandler: Kåre Sand <i>Kåre Sand</i>		
<p>Det foregår sig i en ustabil del av veiskråningen på sørsiden av Gammel-Lina.</p> <p>Strekningen bør sikres ved drenering av skråningsfoten og utslaking av skråningen med steinmasser til stabil helning 1:2.</p>			

## 1. INNLEDNING.

- Prosjekt                   Vegen Gammel-lina går fra Forsøkslia, østover opp en bakke, før den dreier nordover der jernbanelinjen gikk i forrige århundre. Øverst i bakken har det oppstått "stygge" sprekker i asfalten ca 1 meter fra veikanten. Rekkverket heller utover og det vises tydelig at det er sig i veibanen. Veiskråningen viser også tydelig tegn til utglidning.
- For å skaffe et helhetsbilde av situasjonen er en lengere strekning av Gammel-lina undersøkt.
- Lokalisering            Strekningen framgår av situasjonskartet i bilag 1. Den del som er skadet ligger fra profil E til noe forbi profil G.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.

- Feltarbeide             Vi har utført dreiesondering i 10 punkt til antatt fjell 1 - 3 meter under terreng, eller avsluttet i faste masser, opptil 28 meter under terreng. I tillegg har vi tatt opp 3 serier med uforstyrrede prøver.
- Vi har også tatt med resultatene fra 2 tidligere undersøkelser:
- R.659-2            Damlia-Bjørndalen    (Trondheim kommune 04.01.-84)  
-                    Bolighus v/Åmot, Prøven   (Ø.Røe 27.10.-76)
- Plassering             Plasseringen av borpunktene er vist på situasjonskartet i bilag 1.
- Laboratorie-undersøkelser    Prøvene er undersøkt ved seksjonens geotekniske laboratorium. De er først klassifisert og beskrevet, hvoretter det er utført rutineundersøkelser av vanninnhold og romvekt. Udrenert skjærstyrke er bestemt ved konusforsøk på kohesjonsjordartene. I tillegg er det kjørt 2 treaksialforsøk for å bestemme styrkeparametre på effektivspenningsbasis.
- Presentasjon           Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er sammenstilt i borprofilene i bilag 6 - 8. Treaksialforsøket er presentert i bilag 9. Dessuten er et borprofil fra en tidligere undersøkelse tatt med i bilag 10.

## 3. GRUNNFORHOLD.

- Topografi              Området domineres av en skålformet grop hvor veien klatrer opp på nordsiden, mens bunnen i gropa er disponert av industribygg. Skråningshelningen er størst i nordøst, hvor den er oppe i 1:1.
- Inne i gropa har det sannsynligvis skjedd en mindre utglidning. Denne kan ha skjedd i -64/-65 i forbindelse med oppføring av hallen ved

skråningsfoten her. På grunn av ustabil skråning ble det satt opp en ca 80 cm høy støttemur rundt nordøstre hushjørne. Muren er tegnet inn på kartutsnittet i bilag 11. Her er også tidligere glidning og 2 raviner av nyere dato vist.

#### Grunnforhold.

Grunnen består av lagdelt sand, silt og leire. Ned til ca 2 meter under plataået nede ser det ut til å være rasmasser.

I dybden kan det ligge en lomme kvikkleire. Den er ikke registrert nede ved industribygget, og i en dyp boring nord for veien er det også vanskelig å følge dette lagt.

Leirlagene har udrenert skjærstyrke ned mot 40 kPa, for det meste langt over dette. Treaksialforsøket er tolket til  $tg \phi = 0,53$  for  $a = 20$  kPa. Grunnforholdene er altså relativt gode.

#### Grunnvann

Grunnvannstanden er ikke bestemt. Det ser imidlertid ut til at en har flere grunnvannsnivå, idet sandlagene er vannførende i nedbørsrike perioder og også årstidsavhengig. Underliggende sandlag drenerer overliggende i tørre perioder.

#### Fjell

Fjellet ligger i dagen i skjæringen lengst vest i veien, og blir dypere østover. Sondering 9 er ført til 28,6 meter under terreng (til ca kote 27 som er 10 meter under plataået nede) uten fjellkontakt.

### 4. STABILITET OG SIKRING.

#### Stabilitet

Deler av veiskråningen, fra ca profil E til forbi profil G ligger med helning 1:1. Det kommer fram vann på permeable lag langs skråningsfoten, og skråningen her bærer preg av at det forekommer sig. Med så klare indikasjoner er det uinteressant med hvilken beregningsmessig sikkerhet skråningen ligger. Beregningsresultater vil likevel avhenge av antatte inngangsparametre, og her mener vi at vi allerede kjenner fasiten.

Veiskråningen anbefales sikret fra profil E til profil G, slik som vist i bilag 12. Strekningen vest for profil E ansees tilstrekkelig stabil.

#### Sikring

Vi anbefaler to tiltak for å sikre stabiliteten av vegen, og derigjennom bedre forholdene nede i industriområdet. Skråningsfoten må dreneres, og skråningen må slakes ut ved tilfylling av godt permeable friksjonsmasser.

#### Drenering

Dreneringen av skråningsfot og skråningen generelt må begynne med en overføringsgrøft fra leirelva til skråningen, strekning A - B på prinsippskissen i bilag 12. Denne delen kan utføres som ren ledningsgrøft ved tilbakefylling med stedlige masser. Deretter bør en grave grøften B - C opp mot lavbrekket i skråningen. Denne må være

1,5 - 2,0 meter dyp, ha bunnbredde minst 0,5 meter og sideskråninger 2:1. Grøften må fylles med grov pukk og sikres med fiberduk. Det bør legges drenerør i nedre halvpart av grøfta. Når første del er fullført graves grøfta B - D - E på samme måte.

#### Utslaking

Når dreneringen er etablert planeres en fot for videre utfylling, ca 0,5 meter under dagens terreng nede, og terrenget bakover skaves av slik at den stabiliserende fyllingen blir minst 1 meter tykk langs nedre del av skråningen. Det fylles så på sprengtstein til skråningshelning 1:2 opp mot veien. Første ca 1/3 del av skråningen må legges opp nedenifra, før en kan begynne å tippe fra toppen, vestfra.

#### Resultat

Når stabilisert skråning er etablert og dreneringen fungerer som forutsett, bør veien bli så stabil at utbedring av veidekke kan utføres. Planen er vist i bilag 12.

Det stabiliserende arbeidet vil øke kvaliteten på industriarealene nedenfor. Dersom en har utviklingsplaner for arealene så bør det framkomme nå, slik at sikringsarbeidet kan tilpasses planlagt utnyttelse.



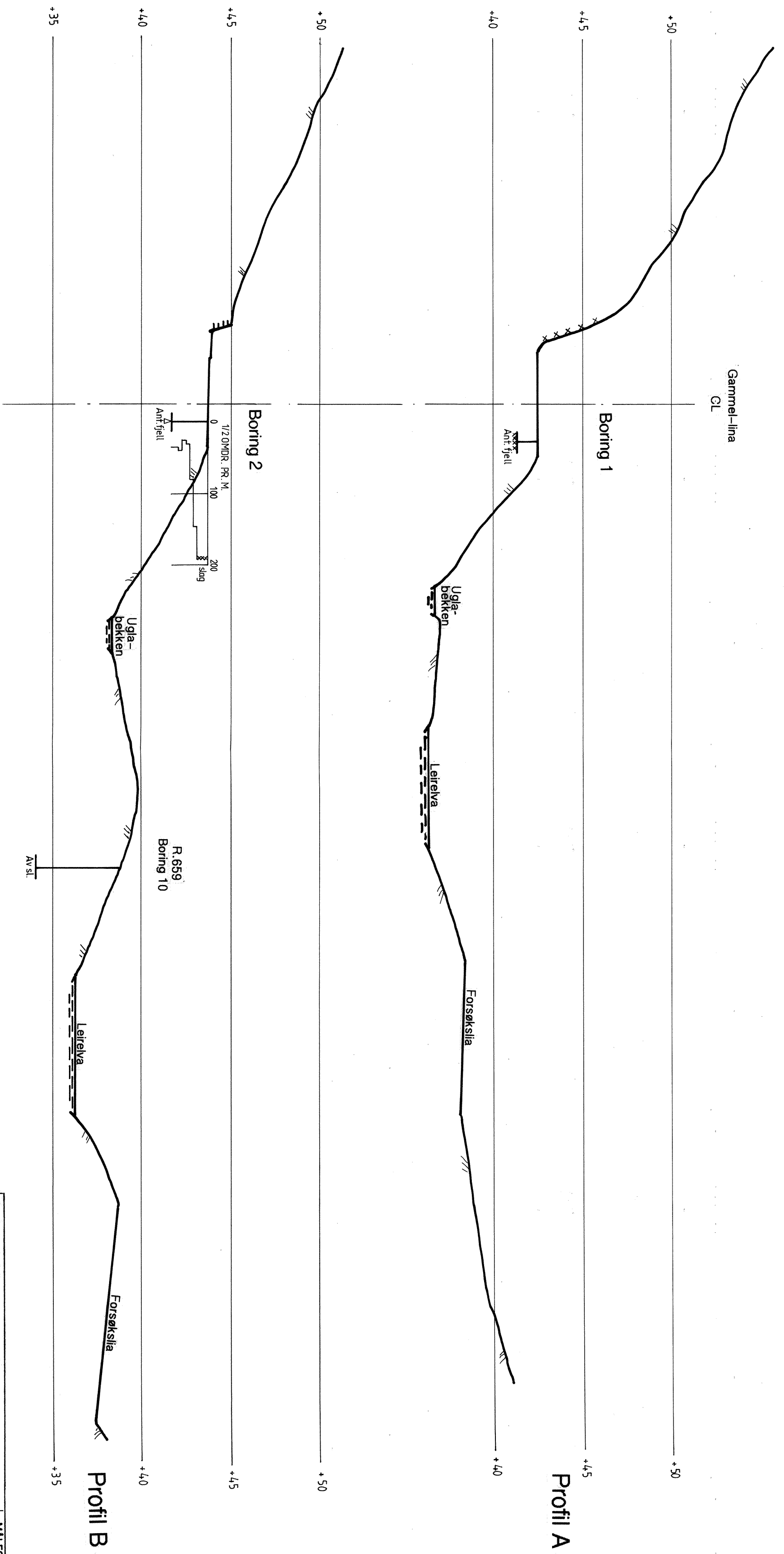
# GAMMEL-LINA V/FORSØKET

Situasjonskart

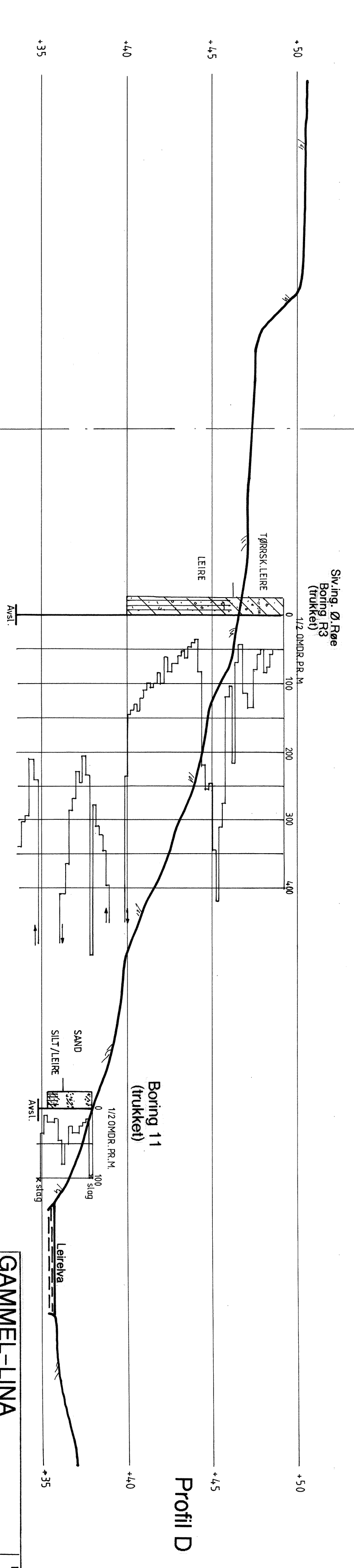
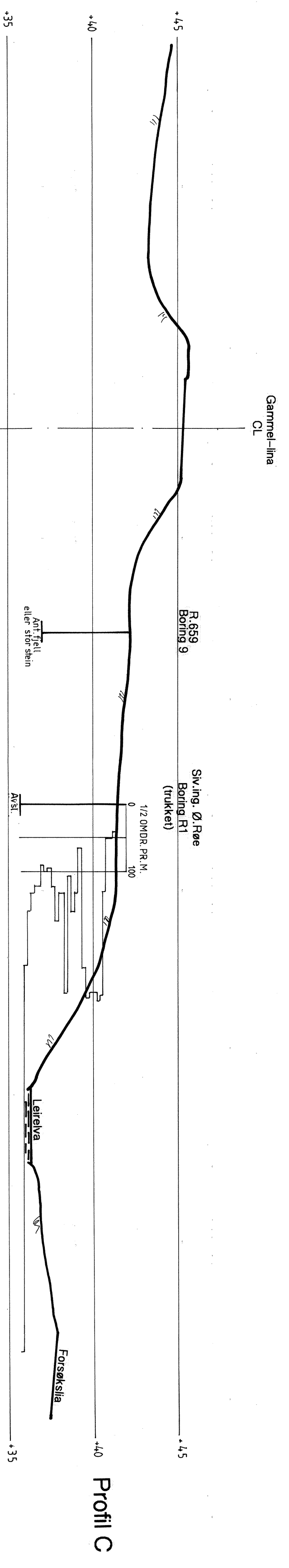
- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ ○ Tidligere sonderinger fra R.659-2 og Ø.Røe

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
TEKNISK SEKSJON

MÅLESTOKK:	1:1000
TEGN. AV:	SSS
DATO	24.10.97
KONTR.:	
RAPP. NR.:	R.1021
BILAG:	1



<b>GAMMEL-LINA</b>		MALESTOKK:
<b>V/FORSØKET</b>		1:200
Profil med dreieboring – og		TEGN. AV:
slagsonderingsresultat		SSS
DATO:		24.10.97
KONTR.:		
Profil A og B		RAPP. NR.:
		R.1021
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		BILAG:
TEKNISK SEKSJON		2



**GAMMEL-LINA**  
**V/FORSØKET**  
 Profil med dreiesondering-, slagsondering  
 og prøvetakingsresultat

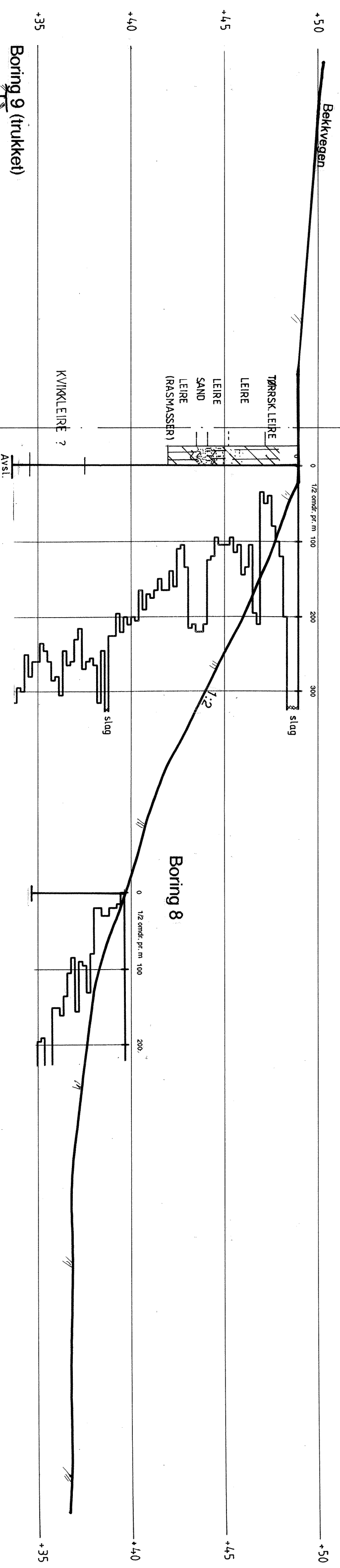
MALESTOKK:  
**1:200**  
 TEGN. AV:  
**SSS**  
 DATO:  
**29.10.97**  
 KONTR.:

Profil C og D  
**TRONDHEIM KOMMUNE**  
 TEKNISK SEKSJON  
 RAPP. NR.:  
**R.1021**  
 BILAG:  
**3**



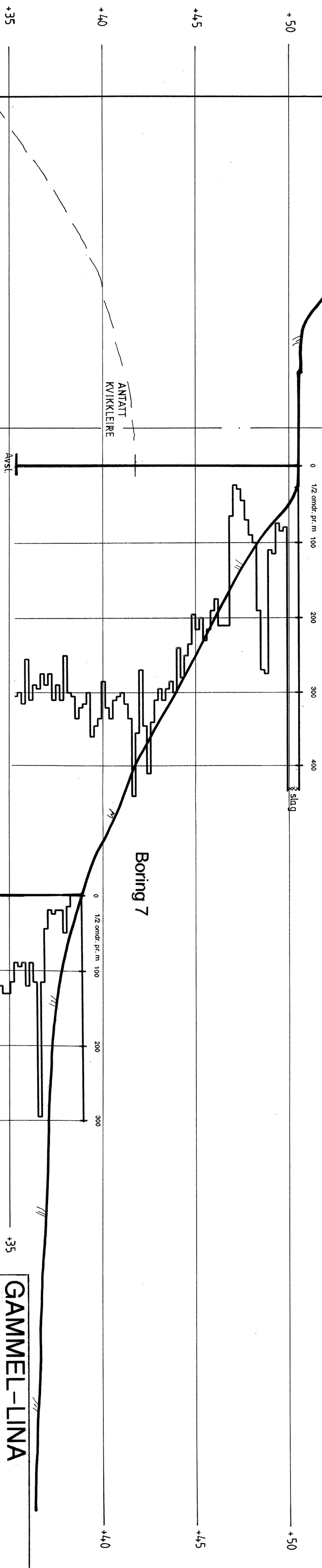
Gammel-lina  
Cl

Boring 3



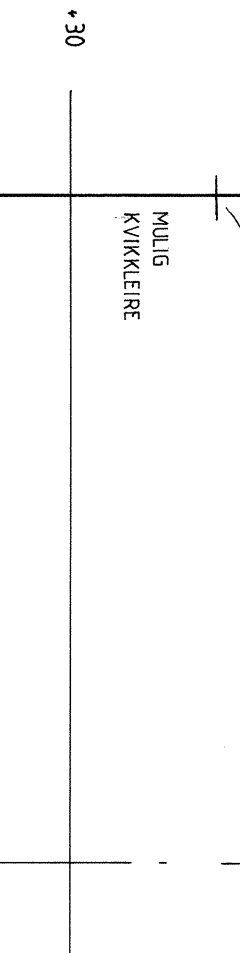
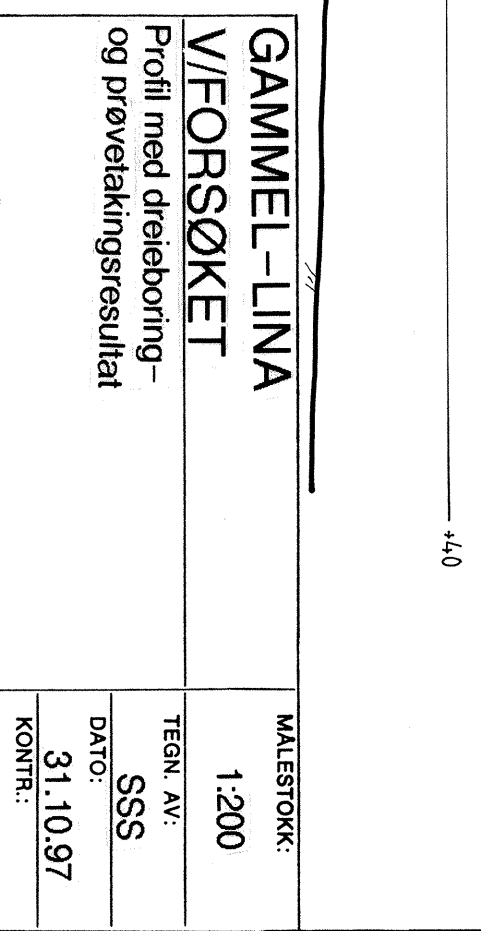
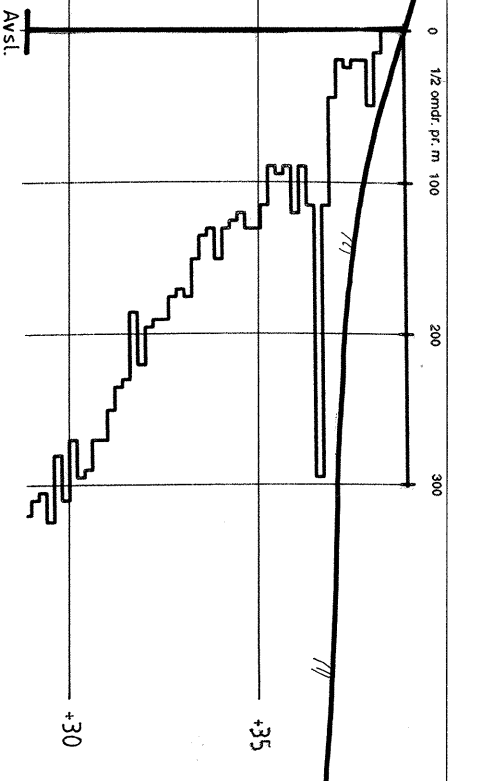
Profil E

Boring 4



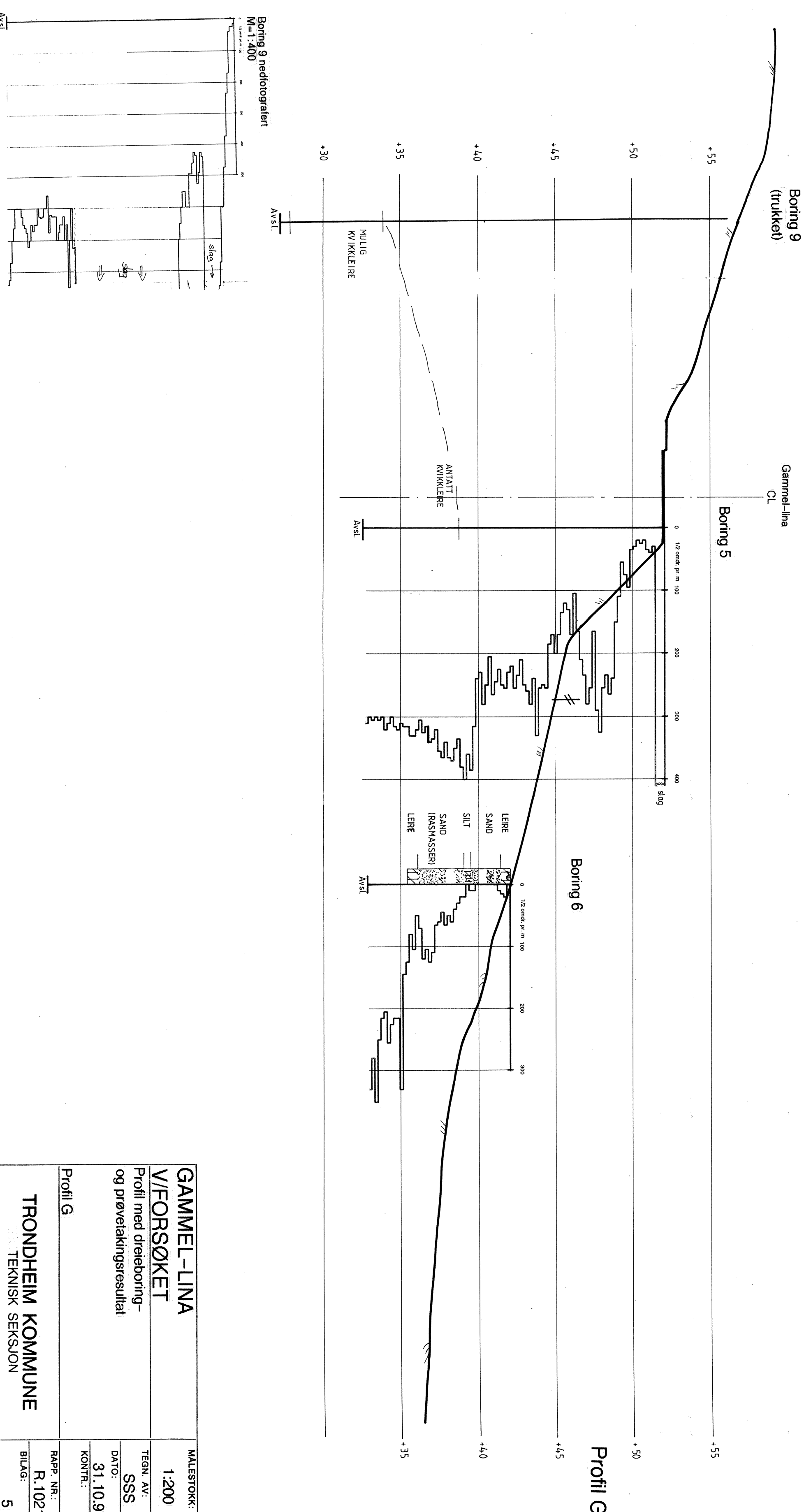
Profil F

Boring 7



(Sonderingsresultat se bilag 5)

<b>GAMMEL-LINA</b>		MALESTOKK:
<b>V/FORSØKET</b>		1:200
Profil med dreieboring- og prøvetakingsresultat		TEGN. AV: SSS
DATO: 31.10.97		KONTR.:
Profil E og F		RAAPP. NR.: R.1021
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		BILAG: 4
TEKNISK SEKSJON		



Profil G

<b>GAMMEL-LINA</b>	MALESTOKK:
<b>V/FORSØKET</b>	1:200
Profil med dreieboring- og prøvetakingsresultat	TEGN. AV: SSS
	DATO: 31.10.97
	KONTR.: _____

Profil G	RAFP. NR.: R.1021
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>	BILAG: 5
TEKNISK 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 siltig		01					(19,4)						>250	▽
	LEIRE, siltig		02					(20,2)						>250 230	▽
	enk. sandkorn		03					19,1							
	LEIRE, siltig lagdeit		04					(19,4)							
5	m/finsand- silt	humuslag	04					19,1							
	SAND, fin	m/planterester	05					(18,0)							
	humusholdig		05					(17,2)							
	LEIRE, siltig		06					(19,9)							
	(RASMASER)		06					20,3							
								(20,0)							
10															
15															
20															
25															

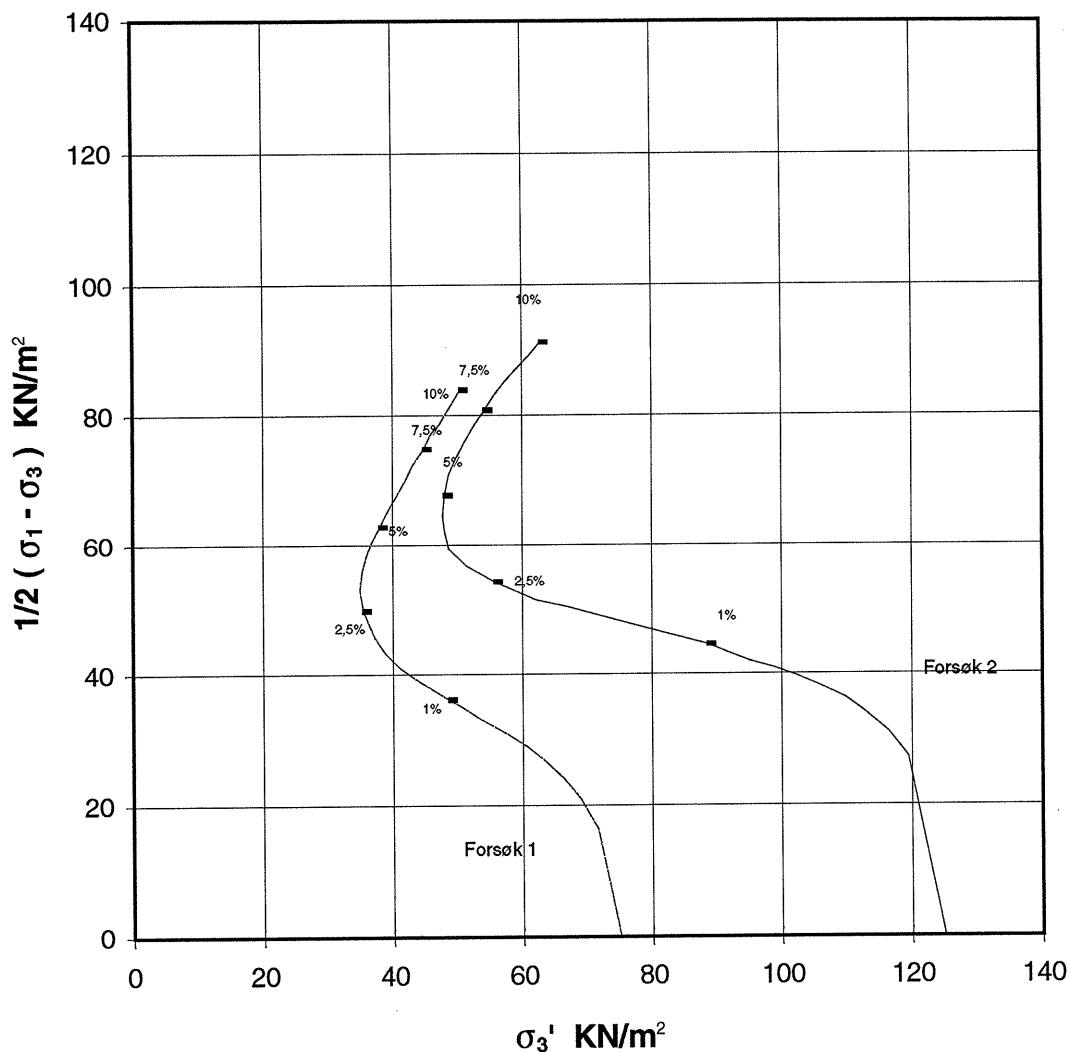
3  
1  
2  
6

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>	
	LEIRE, siltig	humus sandig	07					19,7		▼		▽		2
		leirig, planterester						(17,8)						
	SAND	grusig leirig	08											
		middels fin	09											
	SILT, leirig sandig	tørreskorpelag	10					(20,9)	▼		▽		4	
	SAND, fin	leirig	11					21,0				▽		
5	(RASMASSE)		12					(19,4)						
			13					(20,1)						
	LEIRE, siltig							(21,1)					>250	▽
													>250	▽
10														
15														
20														
25														

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 ∇		Vingeboing +			
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m <sup>2</sup>	
	SAND, grusig enk. leirklumper		14											
			15											
	SILT, LEIRE sandig grusig		16							∇	∇			2
5														
10														
15														
20														
25														

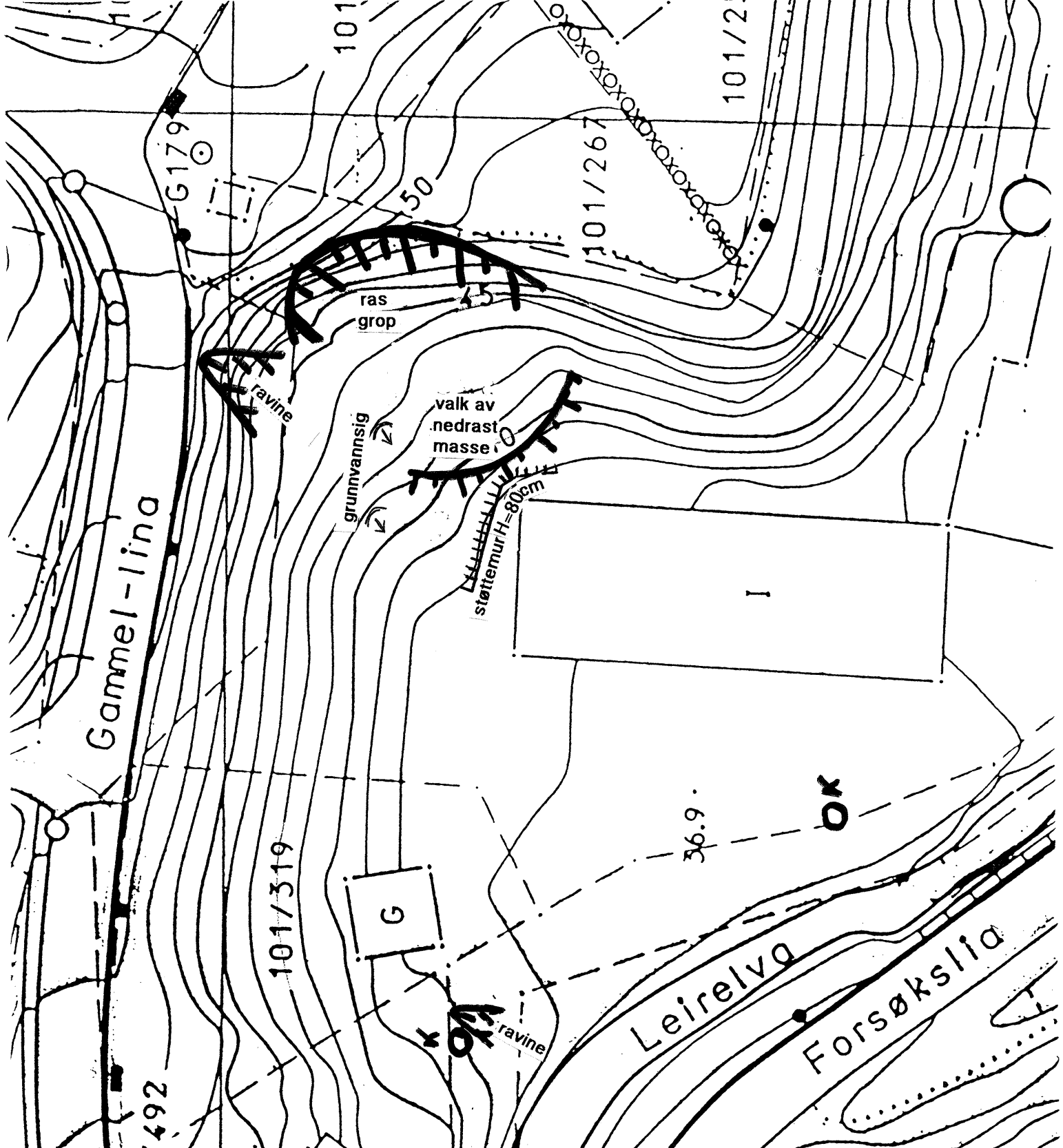


TREKSIALFORSØK



Forsøk	Lab. Nr.	Prøve Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	5	1 av 2	5,55	LEIRE, siltig, noe humusholdig
2	5	2 av 2	5,75	LEIRE, siltig





Gammel-lina

101/319

101/267

ras grop

ravine

grunnvannsig

vulk av nedrast masse

støttemur H=80cm

36.9

OK

Leirelva

Forsøkslia

7492

B

**GAMMEL-LINA  
V/FORSØKET**

Situasjon

MÅLESTOKK:

1:500

TEGN. AV:

SSS

DATO:

05.12.97

KONTR.:

RAPP. NR.:

R.1021

BILAG:

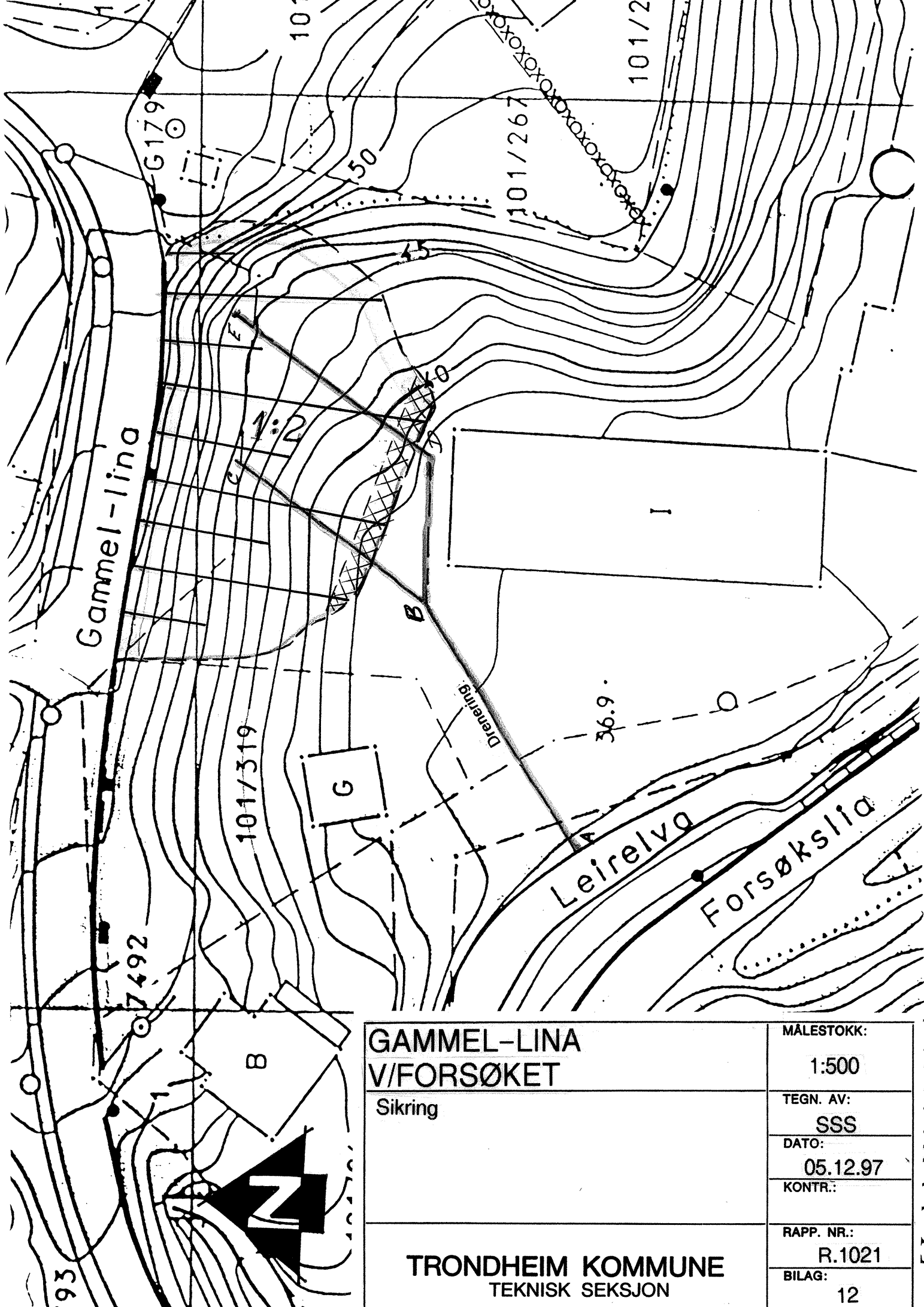
11

**TRONDHEIM KOMMUNE  
TEKNISK SEKSJON**



693





**GAMMEL-LINA  
V/FORSØKET**

Sikring

MÅLESTOKK:

1:500

TEGN. AV:

SSS

DATO:

05.12.97

KONTR.:

RAPP. NR.:

R.1021

BILAG:

12

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
TEKNISK SEKSJON