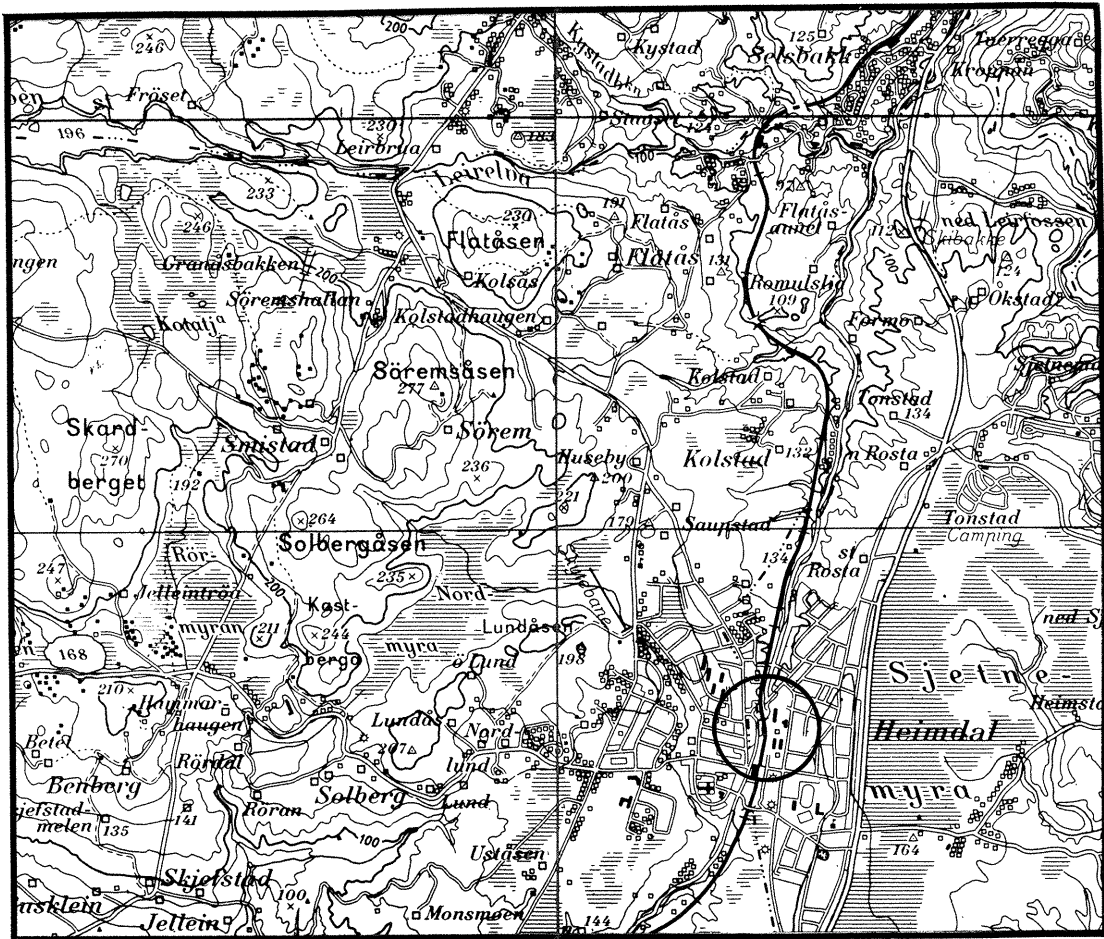


R.809

LEDNINGSTRASEER

HEIMDAL

GRUNNUNDERSØKELSER  
GEOTEKNISK VURDERING



24. 10. 90

GEOTEKNISK SEKSJON

PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



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

Oppdragsgiver: Kommunalteknisk seksjon		Oppdrag v/: Siviling. F.G. Mørch A/S	
Oppdrag: R 809 LEDNINGSTRASEER HEIMDAL			
Sted, dato: Trondheim, 24.10.90			
UTM- referanse: NR 680259		Sted: Heimdal	
Emneord:	Grunn-undersøkelse	Stabilitet	
Feltarbeid utført: September 1990	Antall tekstsider: 4	Antall bilag: 8	
<b>Sammendrag:</b> <p>Grunnen består generelt av fyllmasse over meget fast siltig leire og silt.</p> <p>Fyllmassen består hovedsaklig av leire med sand og gruskorn og humus. Mektigheten varierer fra 1,5 til 3 meter vest for jernbanen og fra 3 til 5 meter på østsiden.</p> <p>Grunnvannstand er ikke målt, men grunnvannspeilet antas å ligge ca. 3 - 5 meter under terreng.</p> <p>Fjell er ikke registrert ved noen av boringene.</p> <p>Grøftene kan graves med skrå grøftesider (helning 1:1) ned til underkant av fyllmassen. Deretter kan det graves vertikalt med bruk av grøftekasser.</p>			
Seksjonsleder: Kåre Sand		Saksbehandler: Rolf H. Røsand	

## 1. INNLEDNING

- Prosjekt            Teknisk avdeling planlegger legging av nye avløpsledninger øst og vest for jernbanesporet på Heimdal. Planleggingsarbeidet utføres av Sivilingeniør F.G. Mørch AS. Ledningstraseene er vist på situasjonskartet i bilag 1.
- Oppdrag            Geoteknisk seksjon er av Kommunalteknisk seksjonen bedt om å utføre grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering for prosjektet.
- Rapport            Rapporten inneholder resultater fra de utførte grunnundersøkelsene og geoteknisk vurdering.

## 2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

- Markarbeid        Markarbeidet ble utført av vårt borelag i tiden 14. - 24. september 1990.
- Det er utført:
- Dreiesondering i tilsammen 8 punkt.
  - Prøvetaking i 4 punkt, tilsammen 51 prøver.
- Plassering av borpunktene er vist på situasjonskartet.
- Resultatet fra dreiesonderingene er fremstilt på terrengprofilene i bilag 2. Terrengprofilene er tegnet på grunnlag av kart i målestokk 1:1000.
- Laboratoriet     Prøvene er rutineundersøkt i vårt laboratorium. Det er utført visuell klassifisering, og vanninnhold er målt på samtlige prøver. Romvekt og udrenert skjærstyrke er målt på uforstyrrede prøver.
- Kornfordeling av massene er undersøkt ved hydrometeralyse på 4 prøver.
- Resultatet fra undersøkelsene er vist på borprofilene i bilag 3 - 6 og på kornfordelingskurvene i bilag 7 og 8.

### 3. GRUNNFORHOLD

- Fyllmasse**                    Undersøkelsene viser at det øverst er oppfylte masser i ledningstraseen, på begge sider av jernbanen, fra undergangen vest for Heimdal Sag og Høvleri A/S til Idrettsvegen og Ringvålvegen. Fra undergangen og ca. 100 meter nordover langs Bjørndalen er det også oppfylte masser øverst. Oppfyllingen er trolig utført i sammenheng med utbygging av jernbanen og stasjonsområdet samt bygging av veggen og legging av ledninger gjennom Heimdal sentrum.
- Fyllmassen består hovedsaklig av leire, men med noe innblanding av sand, grus og humus (planterester og matjord/torv). Det er også registrert enkelte rene torvlag med tykkelse inntil ca. 1,5 meter.
- Mektigheten av fyllmassene ser ut til å variere fra 1,5 til 3 meter vest for jernbanen og fra 3 til 5 meter på østsiden.
- Mineralske løsmasser**                    De originale mineralske løsmassene under fyllmassen består hovedsaklig av meget fast siltig leire og silt. Massene er lagdelte med alt fra tynne silt-/leirlag til lag med større mektighet.
- Det er ved prøvetakingene i boring 3 og 8, lengst sør på området, registrert tørrskorpeleire som øverste lag under fyllmassen. Mektigheten varierer fra ca. 1 meter i boring 3 til mer enn 4,5 meter i boring 8.
- Vanninnholdet varierer stort sett fra 15 til 25% i originale masser. I fyllmassen er det tildels stor variasjon i vanninnholdet. Det skyldes hovedsaklig varierende innhold av torv og humus.
- Grunnvann**                    Det er ikke utført måling av dybde til grunnvannspeilet ved denne undersøkelsen. Ved tidligere undersøkelse nord for undergangen (rapport R.775) er dybden til grunnvannspeilet målt til ca. 1 meter under terreng. Sør for undergangen ligger terrenget noe høyere, og grunnvannspeilet ligger sannsynligvis noe dypere.
- Det er grunn til å anta at grunnvannspeilet ligger i dybde 3 - 5 meter under terreng i

området mellom undergangen og Idrettsvegen/  
Ringvålvegen.

Ved undersøkelse for tverrforbindelse mellom  
Industrivegen og Heimdalsvegen/v Kattenskogen  
(rapport R.793) er grunnvannspeilet registrert  
ca. 2,5 meter under terreng.

**Fjell** Det er ikke registrert fjell ved noen av  
boringene i denne undersøkelsen. Ved tidligere  
undersøkelser i området er det heller ikke  
registrert fjell. Det er derfor grunn til å  
anta at fjellet ligger relativt dypt i dette  
området.

For nærmere beskrivelse av grunnforholdene  
vises det til bilagene bak i rapporten.

#### 4. VURDERING

**Generelt** Ledningene er i følge foreløpige planer  
plassert relativt dypt, og grøftedybden vil  
stort sett bli mellom 5 og 6 meter.

Graving av inntil 6 meter dype grøfter kan i  
prinsippet utføres på flere måter:

- graving med skrå grøftesider
- graving med grøftekasser
- graving innenfor avstivet spuntvegg
- en kombinasjon av disse metodene

**Spuntvegg** Graving innenfor dobbel avstivet spuntvegg vil  
bli uforholdsmessig kostbart, og vil bare være  
aktuelt i spesielle tilfeller.

**Grøftekasser** Graving kun med grøftekasser ned til 6 meter  
er teknisk mulig. Vanlige grøftekasser kan  
normalt brukes ned til ca. 6 meter, men de  
blir da relativt tunge og uhåndterlige i bruk.

**Frie grave-  
skråninger** Det er nok plass på sidene til at det kan  
graves med frie graveskråninger langs det  
meste av traseen. Graveskråningene kan  
imidlertid ikke graves med brattere helning  
enn 1:1 (45°). Det medfører at grøfta får  
relativt stor bredde i toppen, og det blir et  
omfattende gravearbeid.

Frie grave-  
skråninger og  
grøfttekasser

Det mest aktuelle alternativet er etter vår mening en kombinasjon av skrå grøftesider og bruk av grøfttekasser. Det graves med skrå grøftesider (helning 1:1) gjennom fyllmassen. Deretter kan det graves vertikalt med bruk av grøfttekasser. Grøfttekassene må være tilstrekkelig dimensjonert for det jordtrykk de blir utsatt for.

Slutt-  
kommentar

Ved graving i mettet silt og finsand under grunnvannstanden kan massene lett bli oppbløtt og meget vanskelig og arbeide med. Med grøftedybde ned mot 6 meter vil gravearbeidet bli krevende, og det bør legges opp til fornuftige arbeidsrutiner og god kontroll i anleggsfasen.

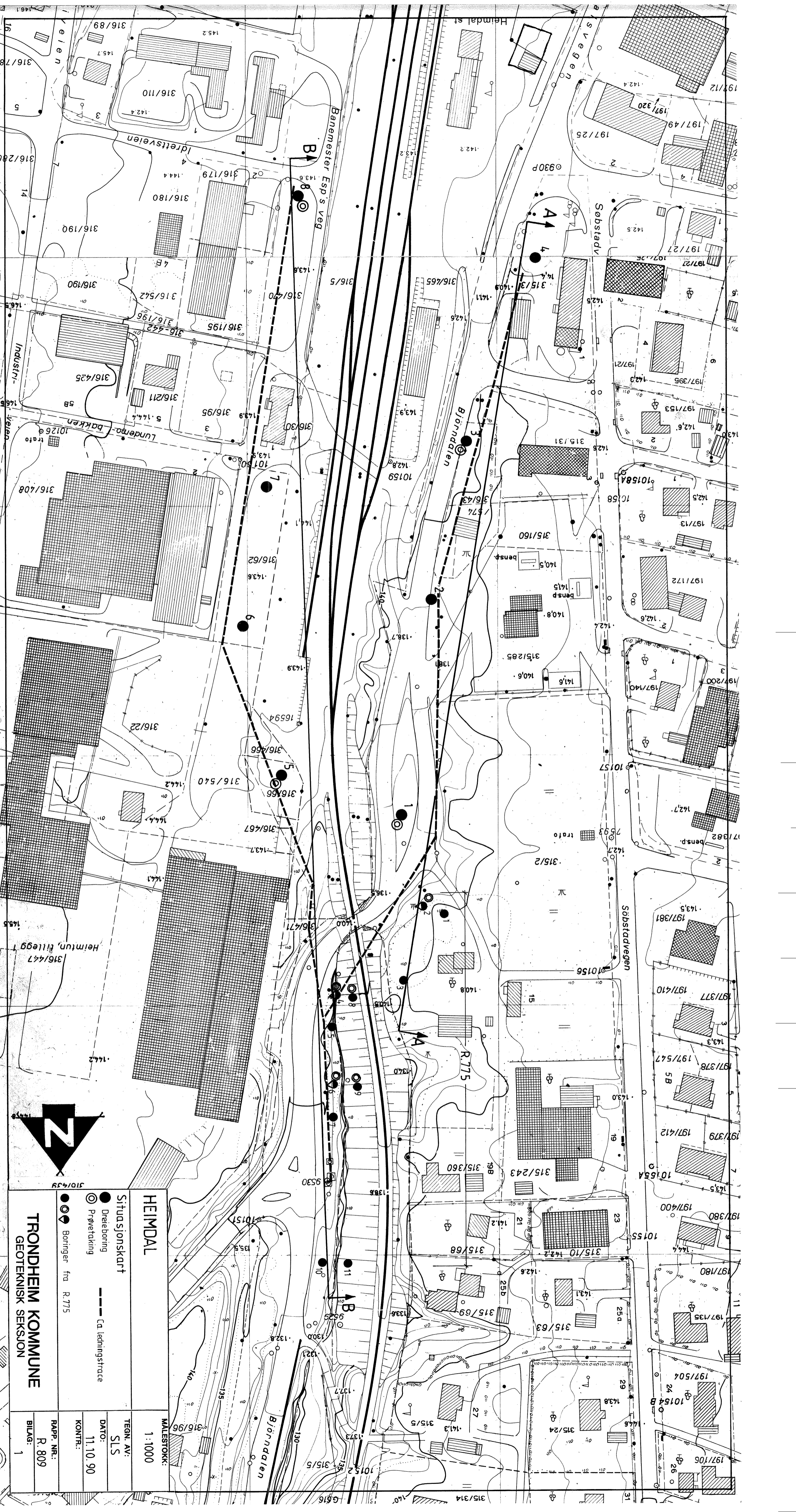
Vi står fortsatt gjerne til tjeneste i det videre arbeidet med dette prosjektet.

PLANKONTORET  
Geoteknisk seksjon



Kåre Sand

Rolf H. Røsand  
Rolf H. Røsand



**HEIMDAL**

**Situasjonskart**

- Dreieiboring
- ⊙ Prøvetaking
- Boringer fra R.775
- Ca. ledningsstrace

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
 GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK: 1:1000

TEGN. AV: SLS

DATO: 11.10.90

KONTR.: \_\_\_\_\_

RAPP. NR.: R. 809

BILAG: 1

Profil B

Boring 8  
(trukket)

Boring 7  
(trukket)

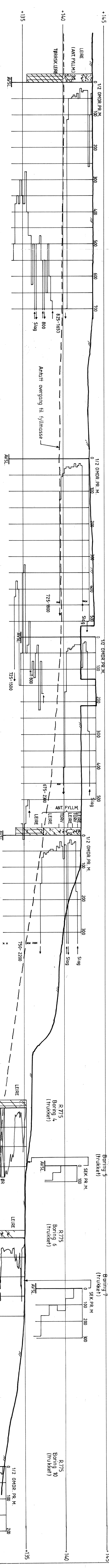
Boring 6  
(trukket)

Boring 5  
(trukket)

R.775  
Boring 5  
(trukket)

R.775  
Boring 7  
(trukket)

R.775  
Boring 10  
(trukket)



Profil A

Boring 4  
(trukket)

Boring 3  
(trukket)

Boring 2  
(trukket)

Boring 1  
(trukket)

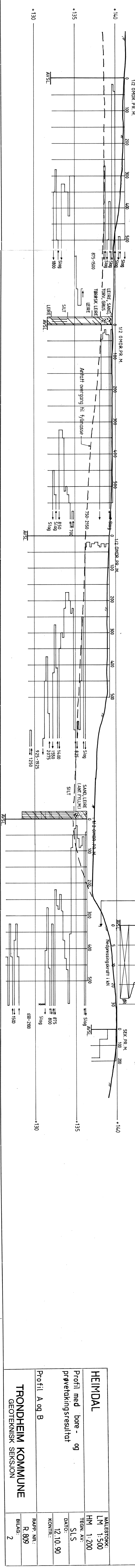
R.775  
Boring 2

R.775  
Boring 3

R.775  
Boring 4  
(trukket)

R.775  
Boring 6  
(trukket)

R.775  
Boring 10  
(trukket)



<b>HEIMDAL</b>		MALESTOKK:
Profil med bore- og prøvetakingsresultat		LM 1:300
Profil A og B		HM 1:200
TRONDHEIM KOMMUNE		TEGN. AV: SLS
GEOTEKNISK SEKSJON		DATO: 12.10.90
RAPP NR.: R.809		KONTR.:
BILAG: 2		



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Plastisk område	W <sub>P</sub> → W <sub>L</sub>	Romvekt kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				20	30	40	50%				Konusforsøk ▽	Vingebooring +	20	40	
	SAND, LEIRE ( ANT. FYLLMASSE )	matjord trerester	01	○											
		torvlag	02					W=84% →	19,0 (20,5)						>250 ▽
	SILT, lagdelt		03	○					(20,5)						>250 ▽
	m/leire		04	○					21,5 (20,5)						>250 ▽
	enk. finsandlag		05	○					20,3						156 ▽ 220 ▽
5			06	○											
			07	○											
			08	○											
			09	○											
			10	○											
			11	○											
10															
15															
20															
25															

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område					Konusforsøk ∇	Vingebooring +		100 kN/m <sup>2</sup>		
				20	30	40	50%			20	40			60
	LEIRE, SAND, TORV, GRUS, humus (ANT. FYLLMASSE)	humus	12		○									
	TØRRSKORPELEIRE siltig		13		○		(20,1)						UFORSYRRET	250 ∇
	LEIRE siltig		14	○									> 250 ∇	
			15	○									> 250 ∇	
			16	○										
			17	○										
			18	○										250 ∇
5			19	○										250 ∇
			20	○										250 ∇
	SILT leirig		21	○										
			22	○										
			23	○										
			24	○										
	LEIRE siltig		25	○										
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 ∇	Vingeborring +	kN/m <sup>2</sup>			
				20	30	40	50%		20	40	60	80	100	
	LEIRE, torvrest		26	○										
	TORV, trerest		27											
	LEIRE, siltig		28											
	TORV, trerest		29											
	LEIRE, planterester enk. sand og gruskorn gruslag		30					19,3 (18,6)						
			31					20,5 (19,0)						200 ∇
5			32											
			33											
			34											
	humus flekke		35											
	LEIRE siltig		36											
			37											
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		Vingebooring				
				20	30	40	50%		20	40	60	80	100	kN/m <sup>2</sup>	
	matjord		38	o											
			39												
	LEIRE, siltig torv		40				W=510% →								
	m/plantrester sand og gruskorn (ANT. FYLLMASSE)		41						OMRØRT	UFORSTYRRET					6
			42										> 250	∇	6
			43										> 250	∇	
			44										> 250	∇	
5	TØRRSKORPELEIRE		45										> 250	∇	
	siltig		46										> 250	∇	
			47										> 250	∇	
			48										> 250	∇	
			49										> 250	∇	
			50										240	∇	
			51										240	∇	
10															
15															
20															
25															



**GEOTEKNISK SEKSJON**  
**TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: HEIMDAL  
 Boring 1

Oppdragsgiver:

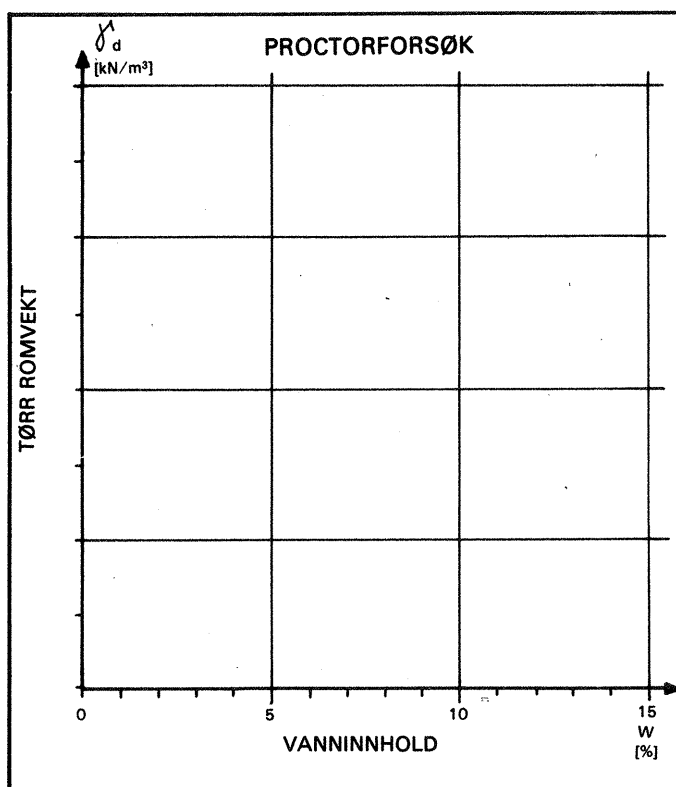
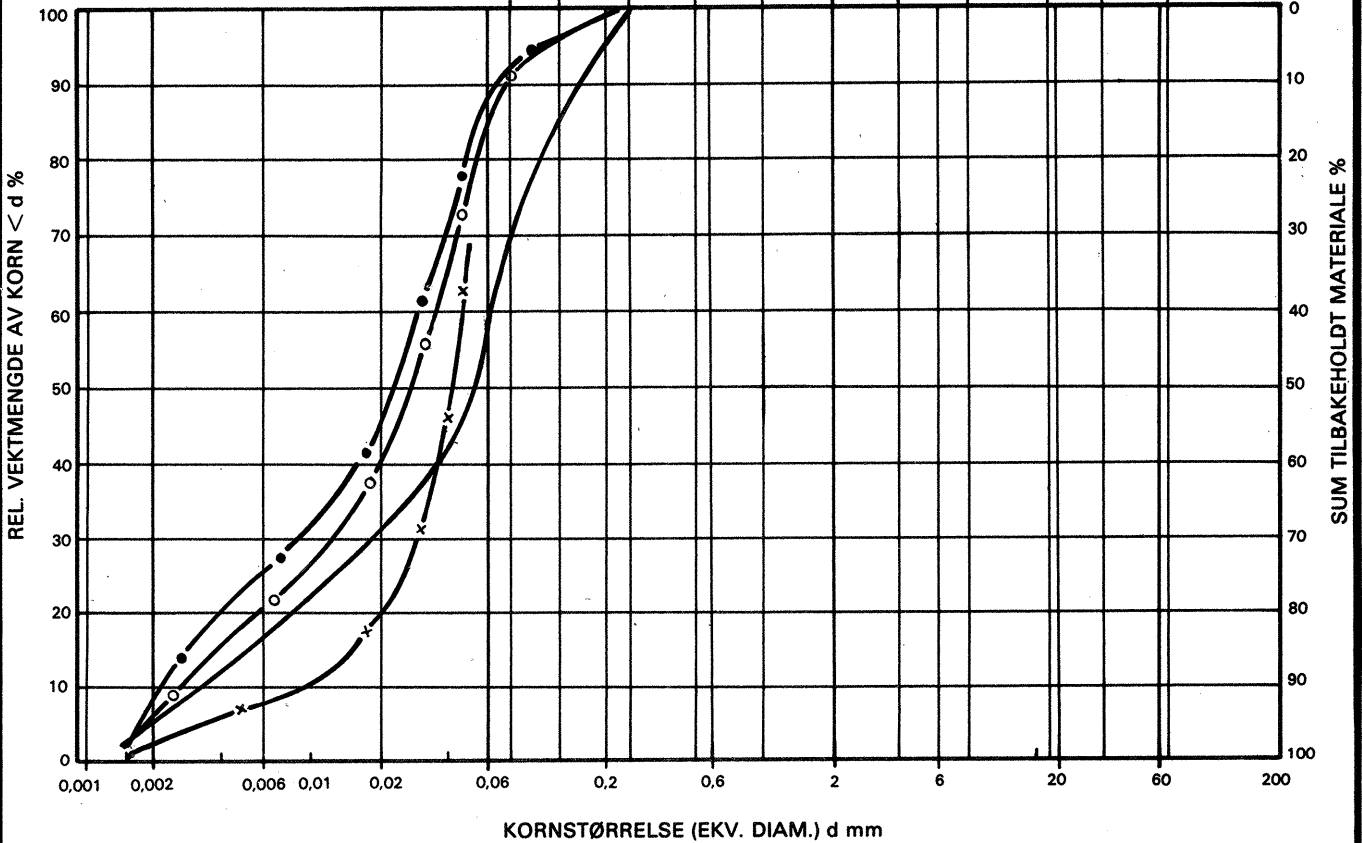
Dato: 17.10.90

Rapport nr.: R.809

Sign.: SLS

Bilag: 7

LEIR			SILT			SAND			GRUS			STEIN			
	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov	Fin	Middels	Grov						
				0,075	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	8,0	19	31,5	6,3	mm



SYMBOL	PRØVE	C <sub>u</sub>
—	Dybde 2,2 - 3,0m	
-●-	Dybde 5,5 - 6,0m	
-○-	Dybde 6,5 - 7,0m	
-x-	Dybde 7,0 - 7,5m	

BESKRIVELSE AV MATERIALET

MERKNAD



**GEOTEKNISK SEKSJON  
TRONDHEIM KOMMUNE**

STED: HEIMDAL  
Boring 3

Oppdragsgiver:

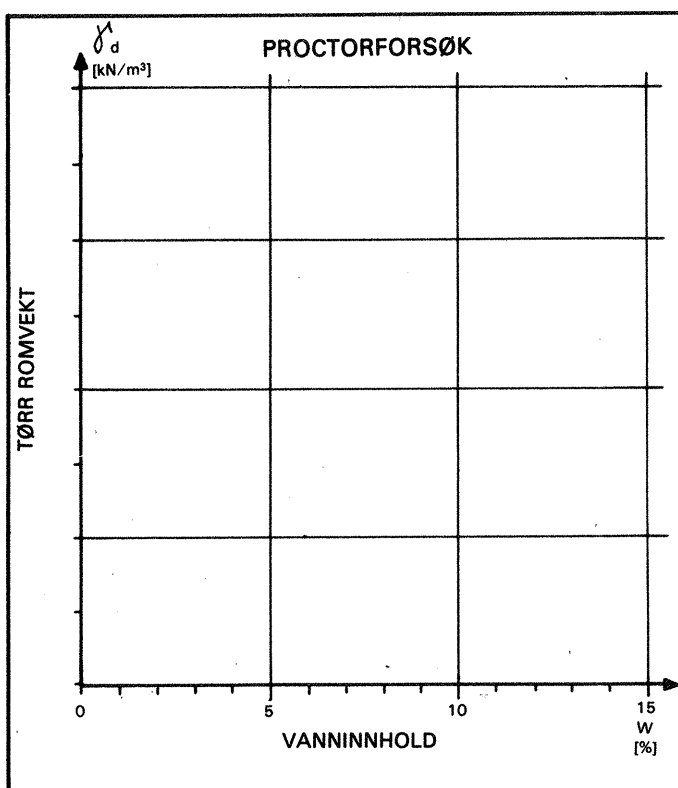
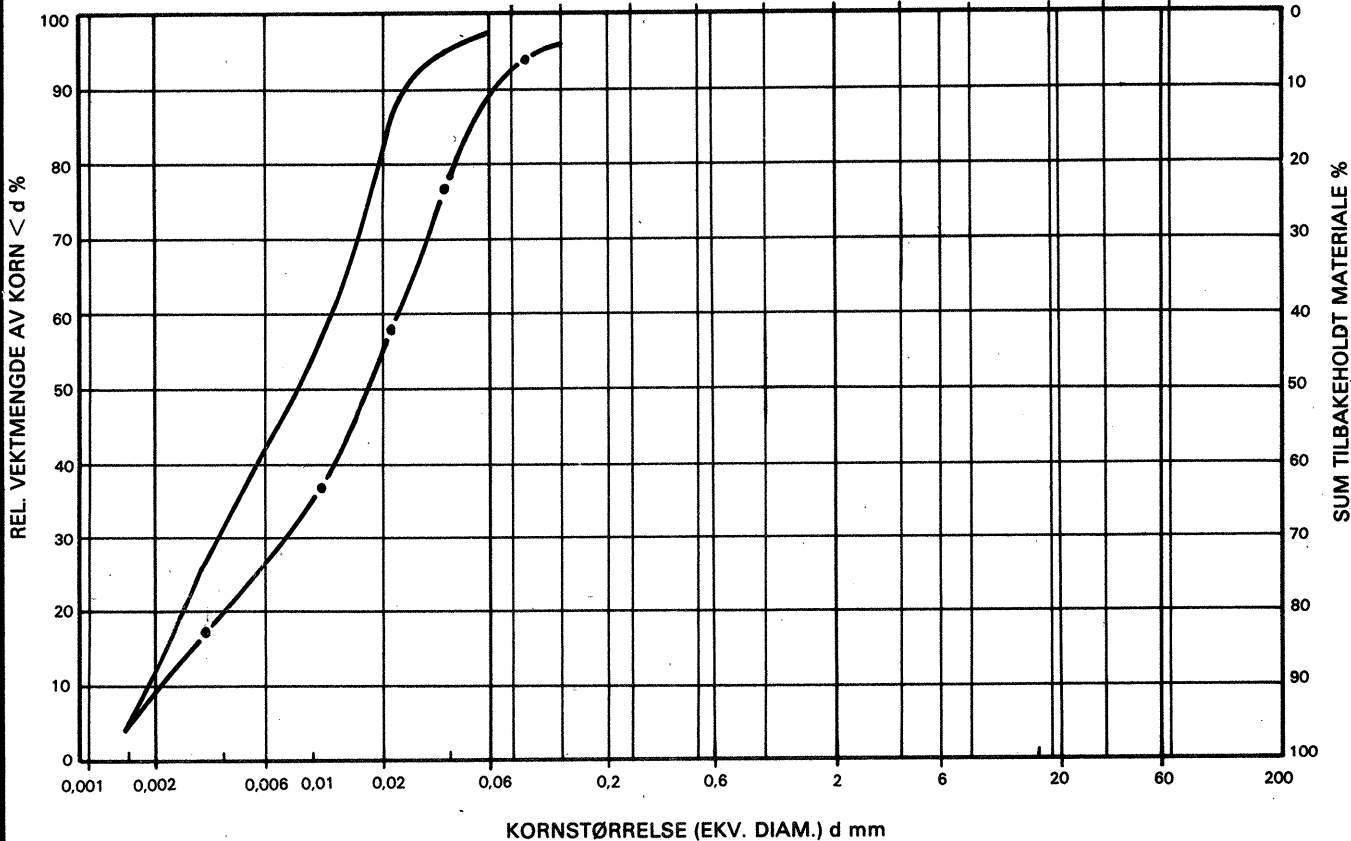
Dato: 22.10.90

Rapport nr.: R.809

Sign.: KT, SLS

Bilag: 8

LEIR			SILT			SAND			GRUS			STEIN
Fin			Middels			Fin			Middels			Grov
0,075			0,125			0,25			0,5			1,0
2,0			4,0			8,0			19			31,5
60			200									



SYMBOL	PRØVE	C <sub>u</sub>
—	Dybde 4,0-4,5m	
-●-	Dybde 6,0-6,5m	
-○-		
-x-		
BESKRIVELSE AV MATERIALET		
MERKNAD		