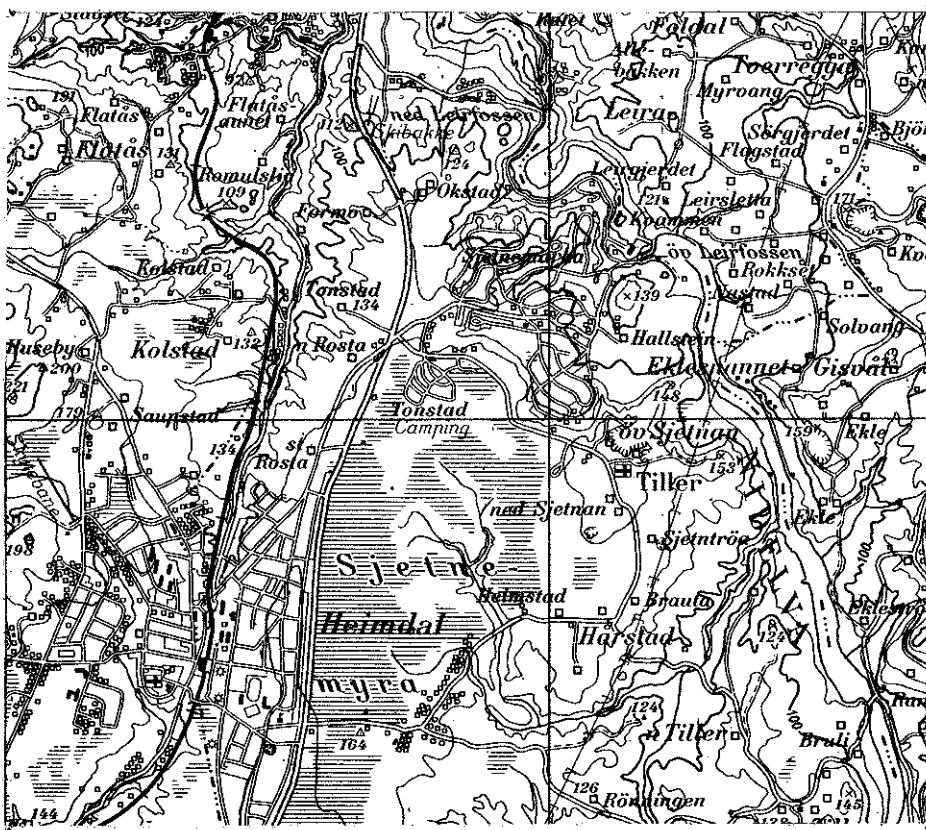


# R. 472 RINGVEG SYD OVER HÅRSTADDALEN

## GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



26.9..78  
GEOTEKNISK SEKSJON  
PLANKONTORET, TRONDHEIM KOMMUNE

26.9.78.

R 472 HEIMDALSBYEN

RINGVEG SYD OVER HÅRSTADDALEN

### 1. INNLEDNING

Etter anmodning fra A/S Heimdalsbyen v/dir. Nestaas er det utført grunnundersøkelse og geoteknisk vurdering for kryssingen Ringveg Syd - Hårstaddalen i Heimdalsbyen.

Det er tidligere gitt én forhåndsvurdering i vårt brev av 16.8.1977, hvor konklusjonen var at både fyllings- og bru-alternativet syntes mulig, men at grunnundersøkelser var nødvendige for detaljert vurdering.

Denne grunnundersøkelse er nå utført, og det tas i rapporten sikte på å beskrive grunnforholdene og gi en vurdering av stabilitets- og fundamenteringsforhold. Vi er ikke forelagt detaljerte planer for kryssingen, og vurderingen er bare basert på en omtrentlig skisse.

### 2. UTFØRTE BORINGER

Borearbeidet er utført i tiden 20.12-77 - 17.1.78 under ledelse av boreformann J. Vårum. Det er utført dreiesondering i 7 borpunkter til dybde 7-19 m under terreng og tatt opp uforstyrrede prøver med 54 mm sylindrerprøvetaker fra 3 hull, til dybde 7-15 m. I 4 borpunkter er det dessuten utført poretrykkmålinger med vanlig filterpiezometer.

Borpunktens plassering er vist på situasjonsplanen i bilag 1 og boreresultatene er framstilt grafisk i terrengprofilene, bilag 2-5.

### 3. LABORATORIEUNDERSØKELSER

De opptatte prøver, i alt 40, er undersøkt i vårt laboratorium på Valøya. Prøvene er først klassifisert og beskrevet, og deretter er det utført rutinemessig bestemmelse av vanninnhold og romvekt. Udrenert skjærfasthet er bestemt ved konusforsøk og enkle trykkforsøk, og sensitiviteten er utregnet av konusverdiene.

På 6 prøver er det dessuten utført triaksialforsøk for bestemmelse av styrkeparametre til bruk ved stabilitetsberegningene. Rutinedata fra laboratoriet er gitt i innfelte borprofiler, bilag 2-5, mens triaks-resultatene er framstilt i bilag 6-7.

### 4. GRUNNFORHOLD

Grunnen på kryssingsstedet består generelt av marin leire. Grovt sett er det påvist bløt leire øverst, med overgang til fast, siltig leire i dybden. Langs vegtracéen ligger denne overgangen tilnærmet horisontal på kote + 129-132, d.v.s. 0-2 m under dalbunnen økende til 12-15 m under toppen av dalsidene.

I det bløte leirlaget, som tiltar i tykkelse nordover fra kryssingsstedet, er det målt udrenert skjærfasthet 1-2 t/m<sup>2</sup> øverst, svakt økende med dybden. Vanninnholdet er i dette laget stort sett målt 30-40 %.

I den faste, siltige leira er udrenert skjærfasthet målt større enn 20 t/m<sup>2</sup> og vanninnholdet er ca 20 %.

Angående detaljer og talldata henvises til profiler og bor-profiler, bilag 2-5.

## 5. VURDERING AV PROSJEKTET

### a. Fyllingsalternativet

Fyllingshøyden over dalbunnen blir opptil 12 m, d.v.s. en meget betydelig tilleggslast på grunnen. Stabilitetsberegninger viser at det må utføres motfylling på begge sider av hovedfyllinga for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. Nedstrøms kryssingsstedet ligger den nåværende Tillerringen allerede som en motfylling, og det vil være tilstrekkelig å fylle opp mellom de 2 fyllingene til Tillerringens nivå. Oppstrøms vil en motfylling til kote + 135 sikre tilfredsstillende stabilitet. Hvis motfyllingen ønskes redusert, skulle det kunne oppnås tilfredsstillende stabilitet ved bruk av lett fyllmasse, f.eks. skumplast i fyllinga.

Fyllingsalternativet vil medføre stor tilleggsbelastning på grunnen i dalbunnen, og det må ventes setninger på grunn av konsolidering av undergrunnen. Setningene ventes å bli størst under oppstrøms halvdel av fyllinga, da det bløte leirlaget som er påvist i dalen ovenfor kryssingsstedet, ser ut til å "kile ut" omtrent midt under den prosjekterte fyllinga. Disse setningene vil bety et problem for den store overvannsledningen fra Heimdalsbyen som er prosjektert nedover i denne dalen og som vil bli overfylt av vegfyllinga. Hvis Ringveg Syd velges lagt på fylling over Hårstaddalen, må overvannsledningen sikres mot setningsskader ved å legge den i en betongkulvert under vegfyllinga, dvs. en strekning på ca. 90 m. Denne kulverten bør fundamenteres til fast grunn under den bløte leira.

### b. Bru-alternativet

I den viste beliggenhet og høydeplassering for vegen vil det kreves en brulengde på 125-130 m. Kortere bru-lengde vil kreve større utfylling for landkarene i dalsidene, noe som på det foreliggende beregningsgrunnlag ser ut til å være stabilitetsmessig vanskelig.

Det må regnes med fundamentering til fast grunn for alle pillarer, dvs. pelefundamentering i begge dalsidene, mens en i dalbunnen vil kunne nå ned på fast grunn med vanlig gravedybde. Nødvendig pelelengde må vurderes på basis av prøvepeling og belastningsforsøk.

En mer detaljert vurdering av bru-alternativet finner vi ingen grunn til å gi før tracé og høydebeliggenhet er eksakt bestemt.

## 6. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

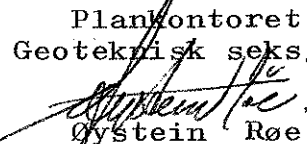
Grunnen på kryssingsstedet er relativt vanskelig med bløt leire under begge dalsidene omtrent ned til dalbunnens nivå på ca kote + 130. Videre i dybden er det påvist fast, siltig leire.

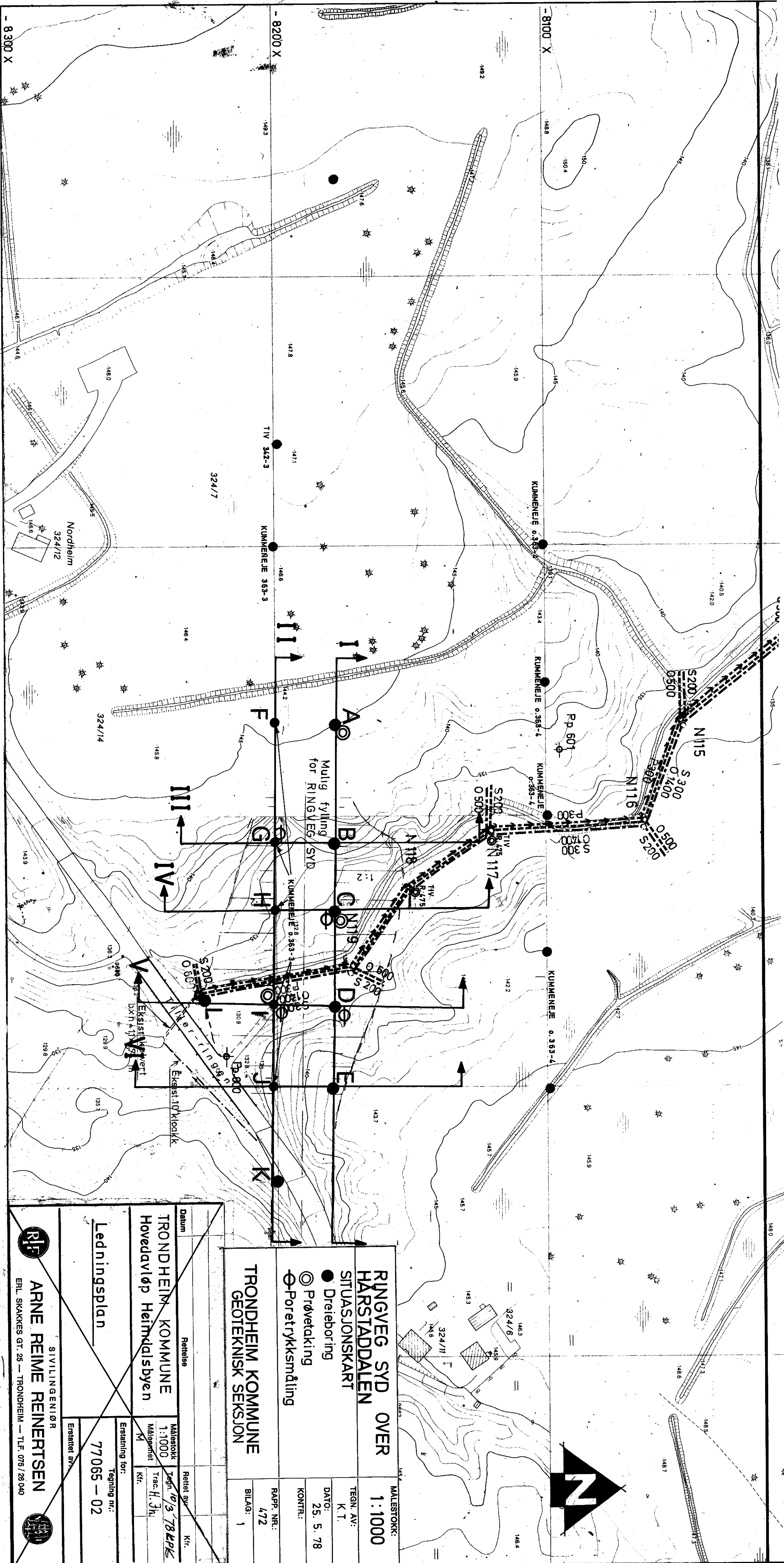
Med den skisserte tracé og høydebeliggenhet for Ringveg Syd vil kryssingen med Hårstaddalen by på betydelige geotekniske problemer, dette gjelder både fyllings- og bru-alternativet.

For fyllingsalternativet vil stabiliteten kreve motfylling på begge sider og/eller bruk av lette fyllmasser, og det kreves spesielle tiltak for å sikre overvannsledningen i dalbunnen mot setningsskader. For bru-alternativet synes en større utfylling utover i dalsiden før overgang til bru, ikke å være stabilitetsmessig mulig. Brulengden blir derfor relativt stor, og brua må fundamenteres til fast grunn, som betyr pelefundamentering i dalsidene.

For begge alternativer gjelder at en smidigere linjeføring og senking av vegen vil kunne redusere de geotekniske problemer betraktelig.

Vi diskuterer gjerne de fremlagte resultater og vurderinger.

Plankontoret  
Geoteknisk seksjon  
  
Øystein Røe



**RINGVEG SYD OVER**  
**HÅRSTADDALEN**  
 SITUASJONSKART

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
 GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK: **1:1000**

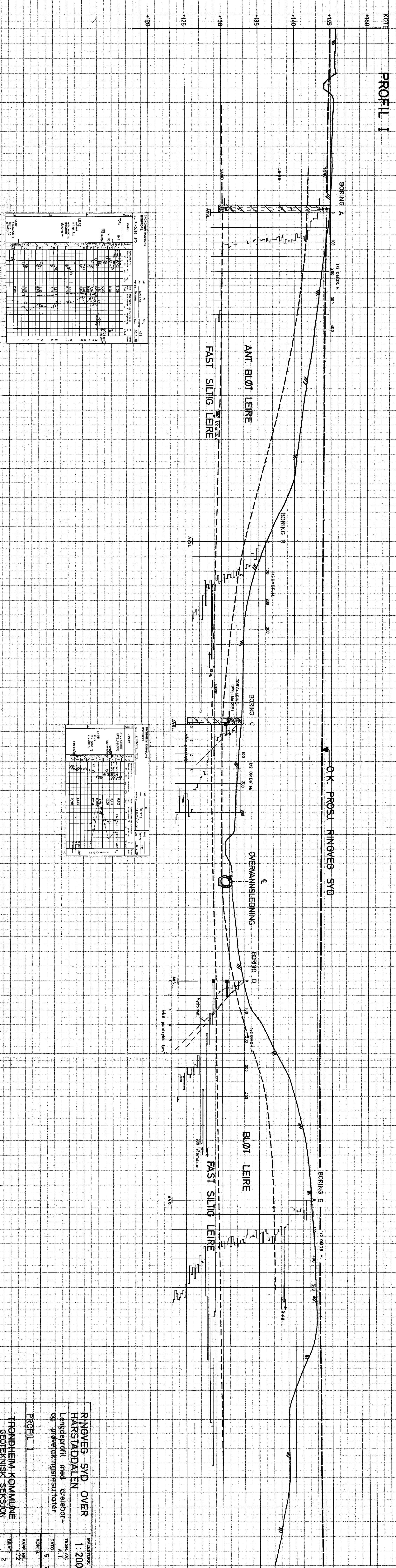
TEGN. AV: K. T.  
 DATO: 25. 5. 78  
 KONTR.:  
 RAPP. NR.: 472  
 BILAG: 1

● Dreieboring  
 ⊙ Prøvetaking  
 ⊖ Poretrykksmåling

Datum	Rettelse
TRONDHEIM KOMMUNE	Målestokk 1:1000
Hovedavløp Heimdalsbyen	Tegn. 10/3 '78 BPK
	Målepått Trac. H. Jh.
	Kit.
Ledningsplan	Erstatning for:
	Tegning nr.: 77065-02
	Erstatet av:

**RF**  
 ARNE REIME REINERTSEN  
 SIVILINGENIØR  
 ERL. SKAKKES GT. 25 — TRONDHEIM — TLF. 075 / 28 040

# PROFIL I



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
 Geoteknisk Seksjon  
 HÅRSTADDALEN

Nr.: A  
 Tegning: 472  
 Dato: 1.5.78

Prosjekt: O.K. PROSJEKT RINGVEG SYD

Skala: 1:200

Byggherre: TRONDHEIM KOMMUNE

Byggherrens representant: K. I.

Byggherrens adresse: HÅRSTADDALEN

Byggherrens telefon: 12345678

Byggherrens fax: 87654321

Byggherrens e-post: k.i@trondheim.kommune.no

Byggherrens web: www.trondheim.kommune.no

Byggherrens adresse: HÅRSTADDALEN

Byggherrens telefon: 12345678

Byggherrens fax: 87654321

Byggherrens e-post: k.i@trondheim.kommune.no

Byggherrens web: www.trondheim.kommune.no

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
 Geoteknisk Seksjon  
 HÅRSTADDALEN

Nr.: C  
 Tegning: 472  
 Dato: 1.5.78

Prosjekt: O.K. PROSJEKT RINGVEG SYD

Skala: 1:200

Byggherre: TRONDHEIM KOMMUNE

Byggherrens representant: K. I.

Byggherrens adresse: HÅRSTADDALEN

Byggherrens telefon: 12345678

Byggherrens fax: 87654321

Byggherrens e-post: k.i@trondheim.kommune.no

Byggherrens web: www.trondheim.kommune.no

PROFIL I	MALESTOKK: 1:200
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	TEGN. AV: K. I.
	DATO: 1.5.78
	KONTR.: [ ]
	FAKSP. NR.: 472
	BILAG: 2

**RINGVEG SYD OVER HÅRSTADDALEN**  
 Lengdeprofil med dreiebor- og prøvetakingsresultater

# PROFIL II

KOTE

+150

+145

+140

+135

+130

+125

+120

BORING F  
(Kummeneje o. 363-3)  
1/2 OMR. M

BORING G  
(Kummeneje o. 363-3)

BORING H  
(Kummeneje o. 363-3)

BORING I  
(Dreieboring - kummeneje o. 363-3)  
(Prøvetaking TV R. 472)

BORING J  
(Kummeneje o. 363-3)

BORING K  
1/2 OMR. M

O.K. PROSJ. RINGVEG SYD

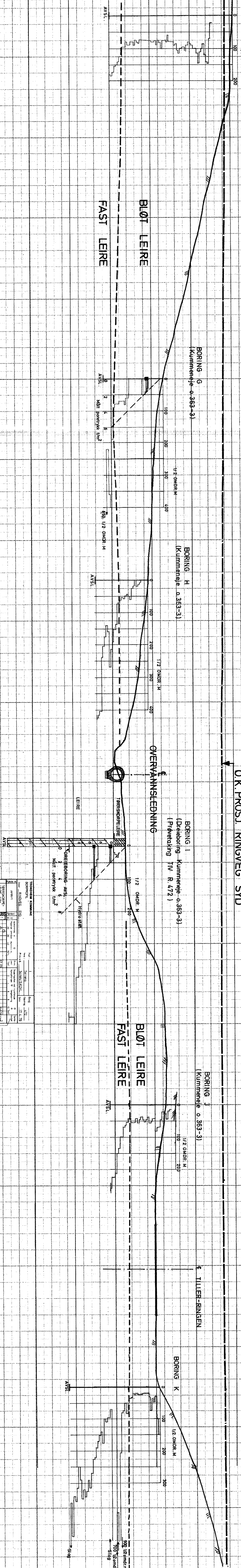
TILLER-RINGEN

BLØT LEIRE  
FAST LEIRE

BLØT LEIRE  
FAST LEIRE

OVERVAKNSLEDNING  
TARNSKORPELEIRE  
LEIRE

500 1/2 omdr. m  
1000 1/2 omdr. m  
Slag



Geoteknisk grunnlag

Horisontell grunnlag	Prof. RINGVEG SYD	Prof. TILLER-RINGEN
1	0-1,00	0-1,00
2	1,00-1,50	1,00-1,50
3	1,50-2,00	1,50-2,00
4	2,00-2,50	2,00-2,50
5	2,50-3,00	2,50-3,00
6	3,00-3,50	3,00-3,50
7	3,50-4,00	3,50-4,00
8	4,00-4,50	4,00-4,50
9	4,50-5,00	4,50-5,00
10	5,00-5,50	5,00-5,50
11	5,50-6,00	5,50-6,00
12	6,00-6,50	6,00-6,50
13	6,50-7,00	6,50-7,00
14	7,00-7,50	7,00-7,50
15	7,50-8,00	7,50-8,00
16	8,00-8,50	8,00-8,50
17	8,50-9,00	8,50-9,00
18	9,00-9,50	9,00-9,50
19	9,50-10,00	9,50-10,00
20	10,00-10,50	10,00-10,50
21	10,50-11,00	10,50-11,00
22	11,00-11,50	11,00-11,50
23	11,50-12,00	11,50-12,00
24	12,00-12,50	12,00-12,50
25	12,50-13,00	12,50-13,00
26	13,00-13,50	13,00-13,50
27	13,50-14,00	13,50-14,00
28	14,00-14,50	14,00-14,50
29	14,50-15,00	14,50-15,00
30	15,00-15,50	15,00-15,50
31	15,50-16,00	15,50-16,00
32	16,00-16,50	16,00-16,50
33	16,50-17,00	16,50-17,00
34	17,00-17,50	17,00-17,50
35	17,50-18,00	17,50-18,00
36	18,00-18,50	18,00-18,50
37	18,50-19,00	18,50-19,00
38	19,00-19,50	19,00-19,50
39	19,50-20,00	19,50-20,00
40	20,00-20,50	20,00-20,50
41	20,50-21,00	20,50-21,00
42	21,00-21,50	21,00-21,50
43	21,50-22,00	21,50-22,00
44	22,00-22,50	22,00-22,50
45	22,50-23,00	22,50-23,00
46	23,00-23,50	23,00-23,50
47	23,50-24,00	23,50-24,00
48	24,00-24,50	24,00-24,50
49	24,50-25,00	24,50-25,00
50	25,00-25,50	25,00-25,50
51	25,50-26,00	25,50-26,00
52	26,00-26,50	26,00-26,50
53	26,50-27,00	26,50-27,00
54	27,00-27,50	27,00-27,50
55	27,50-28,00	27,50-28,00
56	28,00-28,50	28,00-28,50
57	28,50-29,00	28,50-29,00
58	29,00-29,50	29,00-29,50
59	29,50-30,00	29,50-30,00
60	30,00-30,50	30,00-30,50
61	30,50-31,00	30,50-31,00
62	31,00-31,50	31,00-31,50
63	31,50-32,00	31,50-32,00
64	32,00-32,50	32,00-32,50
65	32,50-33,00	32,50-33,00
66	33,00-33,50	33,00-33,50
67	33,50-34,00	33,50-34,00
68	34,00-34,50	34,00-34,50
69	34,50-35,00	34,50-35,00
70	35,00-35,50	35,00-35,50
71	35,50-36,00	35,50-36,00
72	36,00-36,50	36,00-36,50
73	36,50-37,00	36,50-37,00
74	37,00-37,50	37,00-37,50
75	37,50-38,00	37,50-38,00
76	38,00-38,50	38,00-38,50
77	38,50-39,00	38,50-39,00
78	39,00-39,50	39,00-39,50
79	39,50-40,00	39,50-40,00
80	40,00-40,50	40,00-40,50
81	40,50-41,00	40,50-41,00
82	41,00-41,50	41,00-41,50
83	41,50-42,00	41,50-42,00
84	42,00-42,50	42,00-42,50
85	42,50-43,00	42,50-43,00
86	43,00-43,50	43,00-43,50
87	43,50-44,00	43,50-44,00
88	44,00-44,50	44,00-44,50
89	44,50-45,00	44,50-45,00
90	45,00-45,50	45,00-45,50
91	45,50-46,00	45,50-46,00
92	46,00-46,50	46,00-46,50
93	46,50-47,00	46,50-47,00
94	47,00-47,50	47,00-47,50
95	47,50-48,00	47,50-48,00
96	48,00-48,50	48,00-48,50
97	48,50-49,00	48,50-49,00
98	49,00-49,50	49,00-49,50
99	49,50-50,00	49,50-50,00
100	50,00-50,50	50,00-50,50

**MÅLSTOKK: 1 : 200**

**RINGVEG SYD OVER HÅRSJADDALEN**

Lengdeprofil med dreiebor- og prøvetakingsresultater

TEGN. AV: K. T.

DATO: 2. 5. 78

KONTR.:

RAFP. NR.: 4772

BILAG: 3

**PROFIL II**

**TRONDHEIM KOMMUNE**

**GEOTEKNISK SEKSJON**

# PROFIL III

KOTE  
+145  
+140  
+135  
+130

BORING G  
(Kummenesje 0.363)

BORING B

K. +135

TIV R. 475  
(Boring 9)

ANT. BLØT LEIRE  
ANT. FAST LEIRE

RINGVEG SYD

MOTFYLLING  
BLØT LEIRE  
ANT. FAST LEIRE

TØRRSKORPELEIRE  
LEIRE  
KYKKLEIRE

STABILITETSBEREGNINGER:

Uten motfylling  $F = 0,8$

Med motfylling  $F = 1,2$

# PROFIL IV

KOTE  
+140  
+135  
+130  
+125

BORING H  
(Kummenesje 0.363-3)

BORING C

OVERVÅNINGSLINING

MOTFYLLING

FAST LEIRE

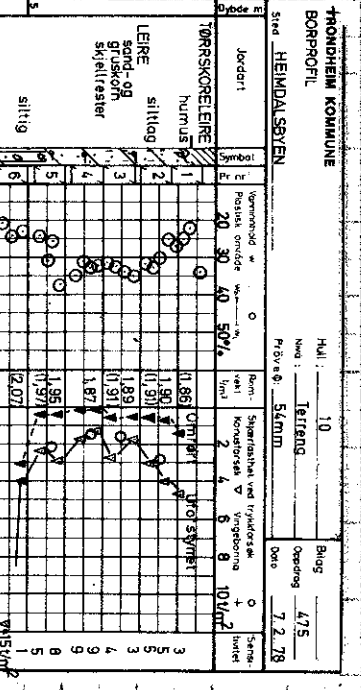
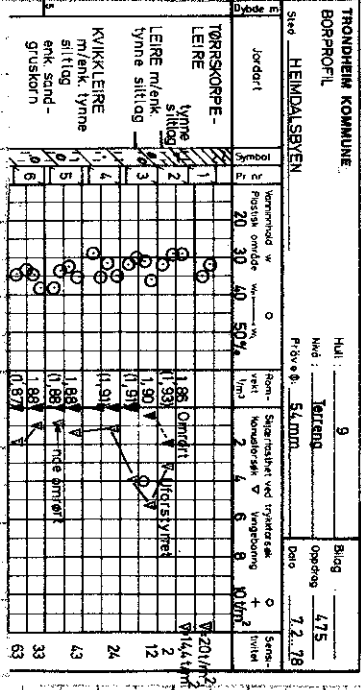
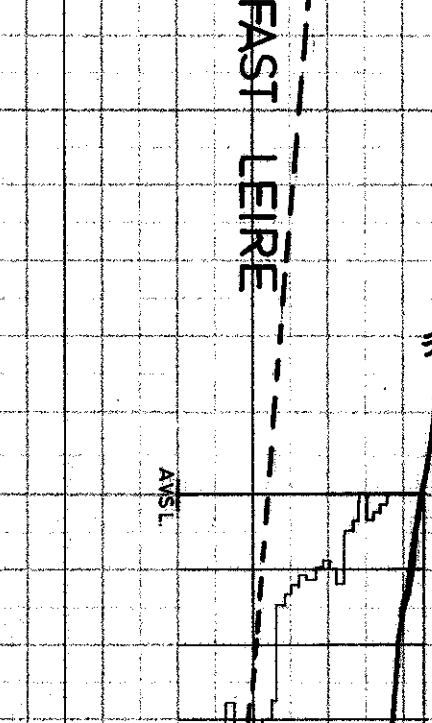
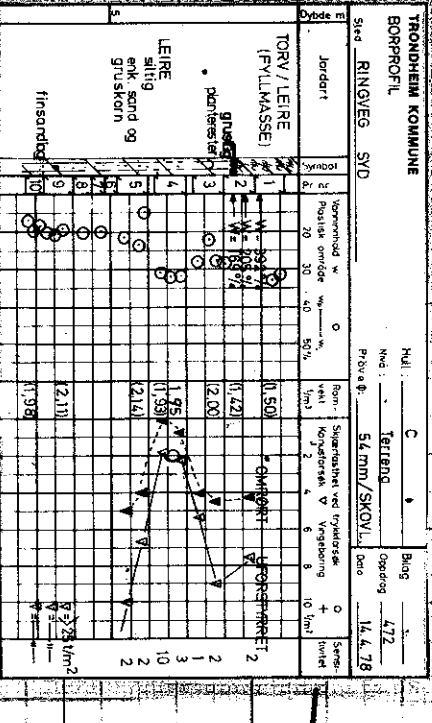
ANT. BLØT LEIRE  
FAST LEIRE

TØRRSKORPELEIRE  
LEIRE

TIV R. 475  
(Boring 9) trukket 8 m

STABILITETSBEREGNINGER: Uten motfylling  $F = 1,0$

Med motfylling  $F = 1,1$



## RINGVEG SYD OVER HÅRSTADDALEN

Tverrprofiler med dregbor- og prøvetakingsresultater

PROFIL III OG IV

TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

MALSTOKK: 1:200

TEGN. AV: K.T.

DATO: 3.5.78

KONTA:

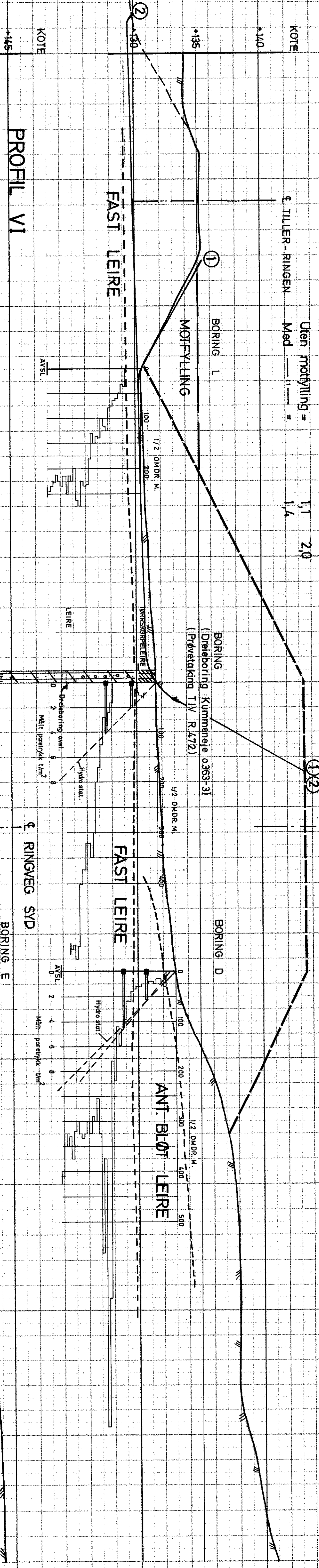
RAPP. NR.: 472

BILAG: 4



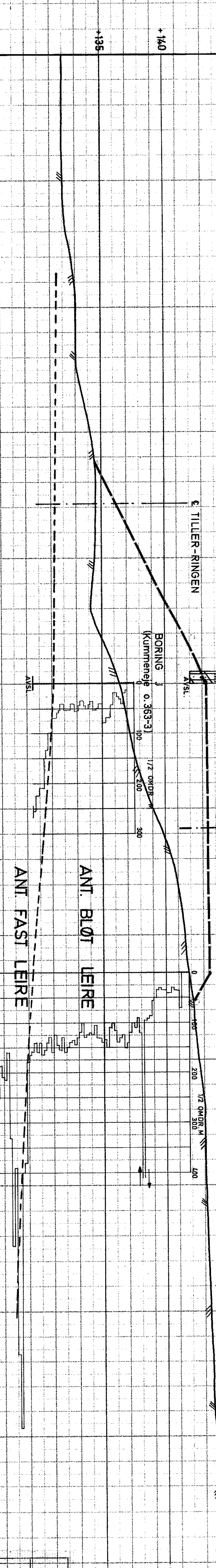
# PROFIL V

STABILITETSBEREGNING: ① ②  
 Uten motfylling = 1,1 2,0  
 Med motfylling = 1,4



TRONDHEIM KOMMUNE		Bilag 4.72	
BORINGPROFIL		1:1	
Boringsnavn: RINGVEG, SYD		Dato: 13.12.20	
Boringsdybde: 11,2 m		Skjema: S300	
1	0-1,0	17,5	17,5
2	1,0-2,0	17,5	17,5
3	2,0-3,0	17,5	17,5
4	3,0-4,0	17,5	17,5
5	4,0-5,0	17,5	17,5
6	5,0-6,0	17,5	17,5
7	6,0-7,0	17,5	17,5
8	7,0-8,0	17,5	17,5
9	8,0-9,0	17,5	17,5
10	9,0-10,0	17,5	17,5
11	10,0-11,2	17,5	17,5

# PROFIL VI



TRONDHEIM KOMMUNE		Bilag 4.72	
BORINGPROFIL		1:1	
Boringsnavn: RINGVEG, SYD		Dato: 13.12.20	
Boringsdybde: 11,2 m		Skjema: S300	
1	0-1,0	17,5	17,5
2	1,0-2,0	17,5	17,5
3	2,0-3,0	17,5	17,5
4	3,0-4,0	17,5	17,5
5	4,0-5,0	17,5	17,5
6	5,0-6,0	17,5	17,5
7	6,0-7,0	17,5	17,5
8	7,0-8,0	17,5	17,5
9	8,0-9,0	17,5	17,5
10	9,0-10,0	17,5	17,5
11	10,0-11,2	17,5	17,5

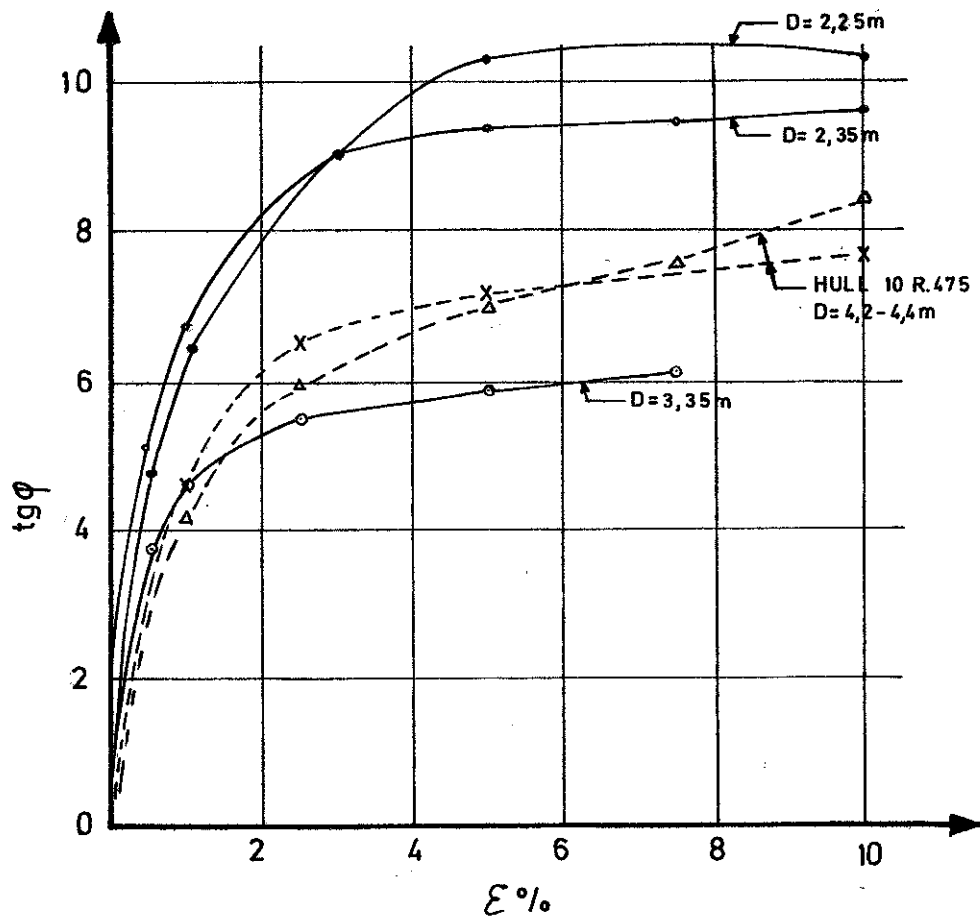
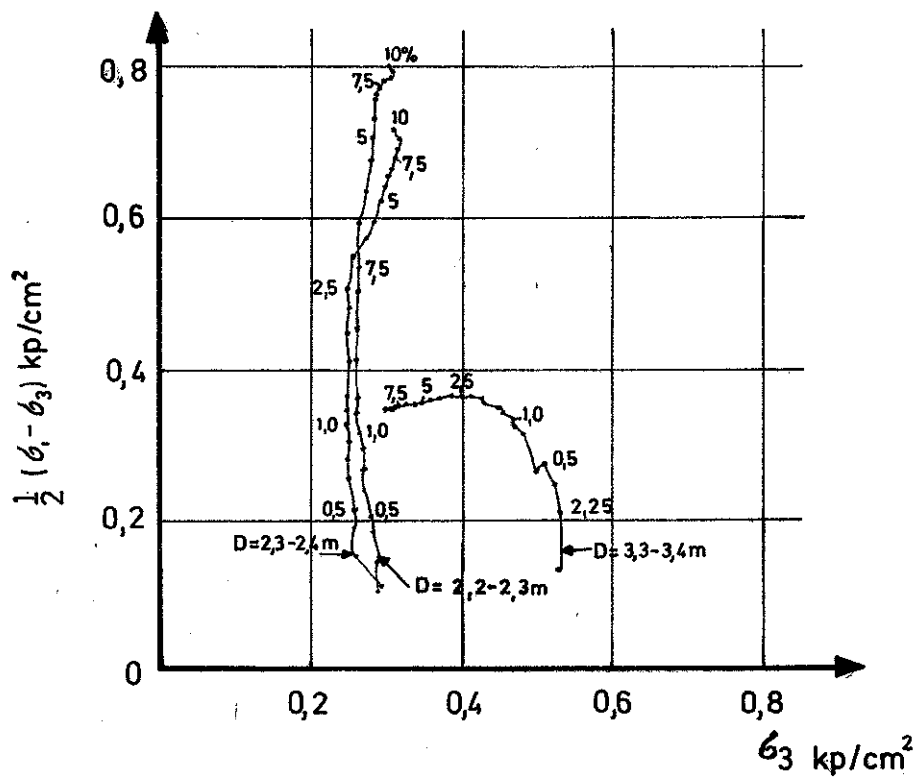
**RINGVEG SYD OVER HÅRSTADDALEN**  
 Tverrprofil med dreiebor- og prøvetakingsresultater

MALESTOKK: 1:200  
 TEIGN. AV: K.T.  
 DATO: 3.5.78  
 KONTR.:

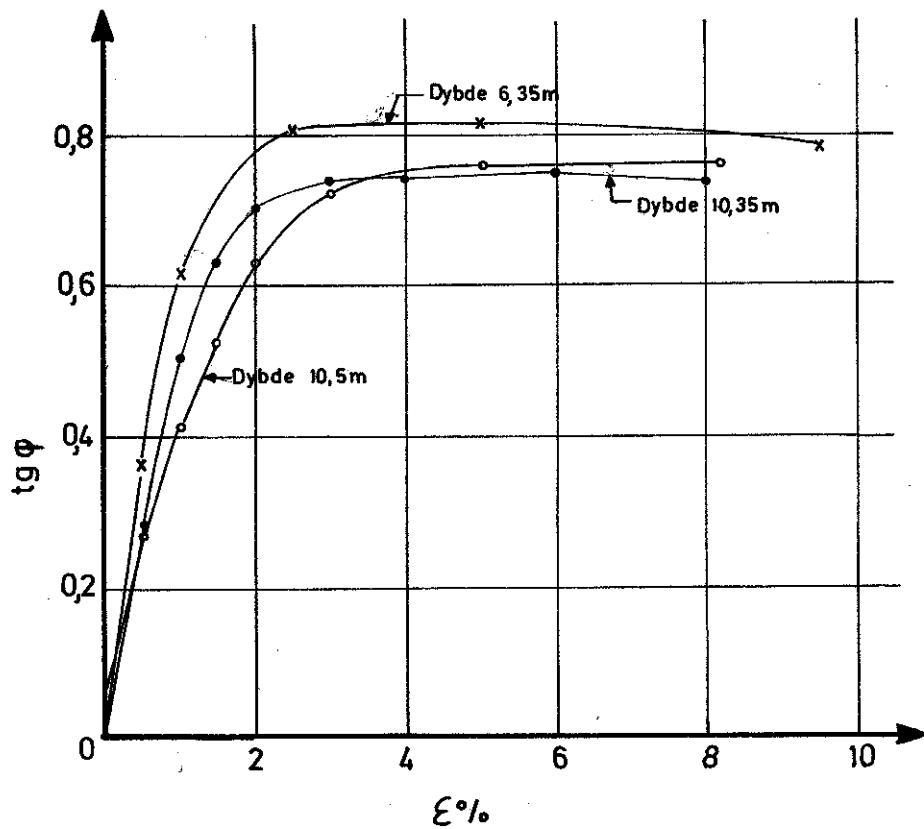
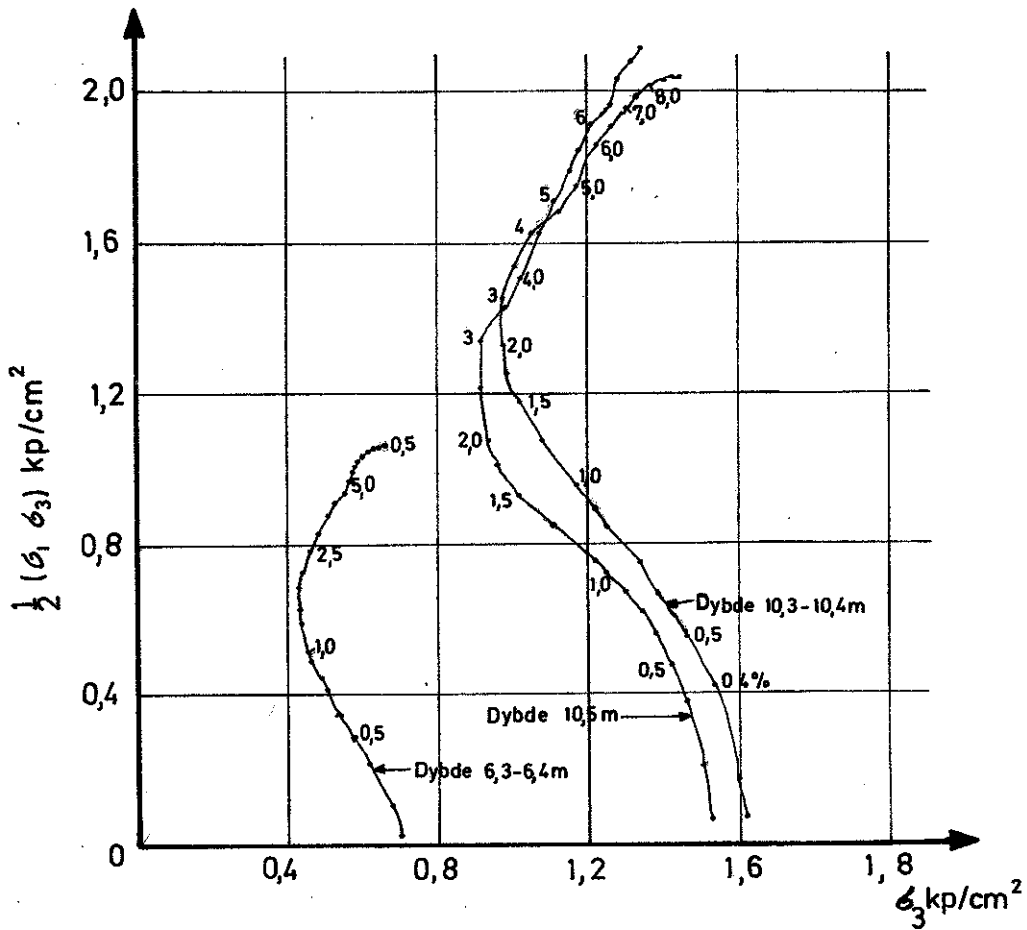
PROFIL V OG VI

TRONDHEIM KOMMUNE  
 GEOTEKNISK SEKSJON

RAPP. NR.: K72  
 BILAG: 5



RINGVEG SYD OVER HÅRSTADDALEN	R.472
Triaksialforsøk Boring C	28.9.78 K.T
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	BILAG 6



RINGVEG SYD OVER HÅRSTADDALEN		R.472
Triaksialforsøk	Boring I	K.T.
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON		BILAG 7