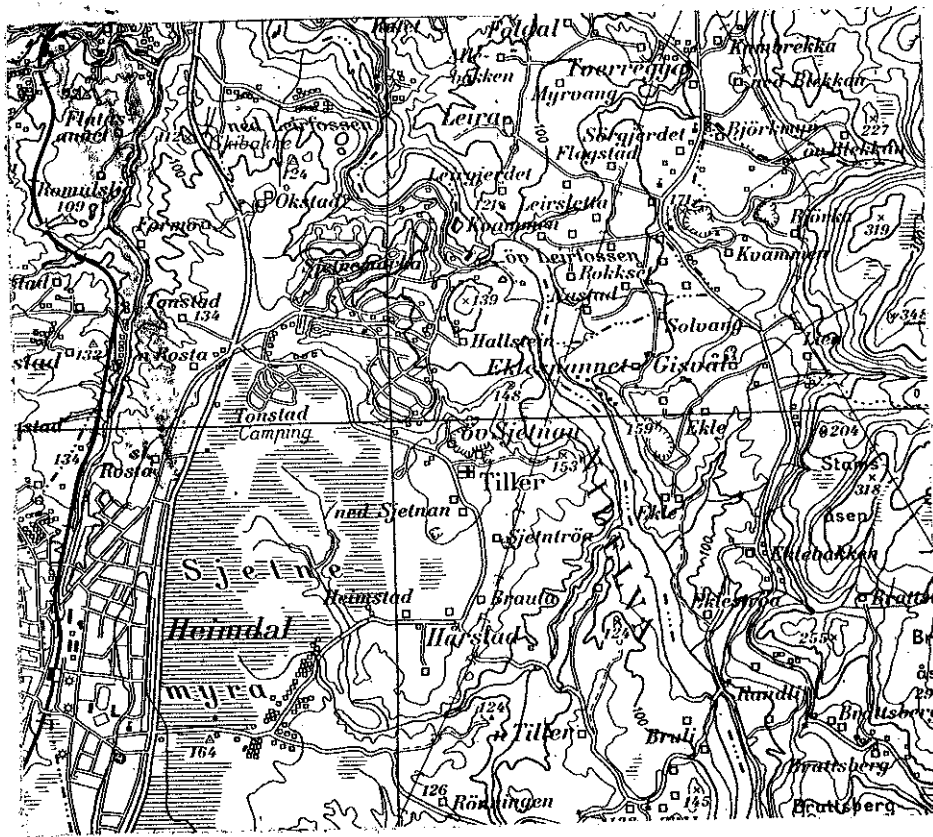


# R. 475 HEIMDALSBYEN. Hoved- avløp mot syd.

## GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



7.6..78  
GEOTEKNISK SEKSJON  
PLANKONTORET, TRONDHEIM KOMMUNE

7.6.1978

## R 475 HEIMDALSBYEN HOVEDAVLØP MOT SYD

### 1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Vann- og avløpsseksjonen har vi utført grunnundersøkelse for prosjektert hovedavløp mot syd fra Heimdalsbyen. Den undersøkte strekning er ca 800 m lang og strekker seg fra ende av ferdig lagt ledning ca 250 m syd for Ringveg Nord, sydover gjennom fremtidig bypark til Tillerringen. Det er planlagt 3 ledninger, 1 spillvann gravitasjonsledning med diameter 30 cm, 1 spillvann pumpeledning med samme dimensjon og 1 overvannsledning, økende fra 100 cm øverst til 140 cm ved Tillerringen.

Denne grunnundersøkelsen tar sikte på å gi en beskrivelse av grunnforholdene langs tracéen og dessuten vurdere stabilitetsforholdene.

### 2. UTFØRTE BORINGER OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Borearbeidet er utført i tiden 6.-16. desember 1977 under ledelse av boreformann J. Vårum. Det er fra 10 borhull fordelt over strekningen, tatt opp uforstyrrede sylinderprøver til dybde 6 m under terreng. Borpunktene er plassert som vist på bilag 1. Prøvene er undersøkt i vårt laboratorium av laborant F.O.Frantzen. Prøvene er først klassifisert og beskrevet, og deretter er det utført rutinemessig bestemmelse av romvekt og vanninnhold. Udrenert skjærfasthet er bestemt ved konusforsøk og enkle trykkforsøk. Sensitiviteten er utregnet på basis av konus-verdiene. På 5 prøver er det dessuten utført triaksialforsøk for bestemmelse av leiras effektive skjærfasthetsparametre.

Borerresultater og laboratoriedata er sammenstilt i lengdeprofil bilag 2 og tverrprofiler bilag 3-7. Resultater fra triaksialforsøkene er vist i bilag 8.

### 3. GRUNNFORHOLD

Grunnen langs tracéen består av leire, med en relativt tynn tørrskorpe øverst, og meget bløt, til dels kvikk leire videre til stor dybde. Tidligere boringer har vist at denne leireavsetningen har en mektighet opptil 40-50 m under den midtre del av den undersøkte tracé. Kvikkleire er påvist på strekningen pr.nr. 500-700. Lengst nord i tracéen (boring 1 og 2) er det påvist et topplag av torv til 2,5-3 m dybde.

Tykkelsen på tørrskorpelaget avtar fra nord mot sør, fra 2,5-3 m på strekningen pr.nr.100-400, ca 2 m på strekningen pr.nr.500-700, og bare 1 m ved boring 10, nederst på strekningen. Den bløte leira, under tørrskorpeleira, har udrenert skjærfasthet 1-3 t/m<sup>2</sup> og vanninnhold 30-50 %.

Angående detaljer om grunnforholdene langs ledningstracéen, henvises til lengdeprofilen, bilag 2.

#### 4. VURDERING AV PROSJEKTET

Ledningstracéen følger stort sett dalbunnen og det er tatt sikte på grunneest mulig plassering. Likevel vil gravedybden, som det fremgår av lengde- og tverrprofilene, lokalt kunne komme opp i ca 5 m.

Utgravningen vil komme ned i bløt leire på størstedelen av strekningen. Dette gjelder terrengforhøyningen ved boring 1 og hele strekningen fra pr.nr. 200 og sørover.

Fra pr. nr. 0 til 200 ligger gravenivået litt høyere enn overgangen til bløt leire.

På strekningen pr.nr. 500-700 må en regne med å komme ned i kvikkleire.

Stabiliteten er undersøkt i 3 tverrprofiler, pr.nr. 278 (boring 5), pr.nr. 505 (boring 7) og pr.nr. 696 (boring 9). Det er ved analyse i disse profiler beregnet sikkerhetsfaktorer fra 1,4 til 2,2. Dette betyr at sikkerheten mot utglidning på de ugunstigste partier er ned mot grensen av hva som kan aksepteres uten stabilitetsbedrende tiltak.

Faren for opppressing av grøftebunnen er også til stede da beregninger viser mulig gravedybde uten gravemasse på grøftkantene er ca 3-6 m for udrenert skjærfasthet 1-2 t/m som målt i den bløte leira.

#### KONKLUSJON

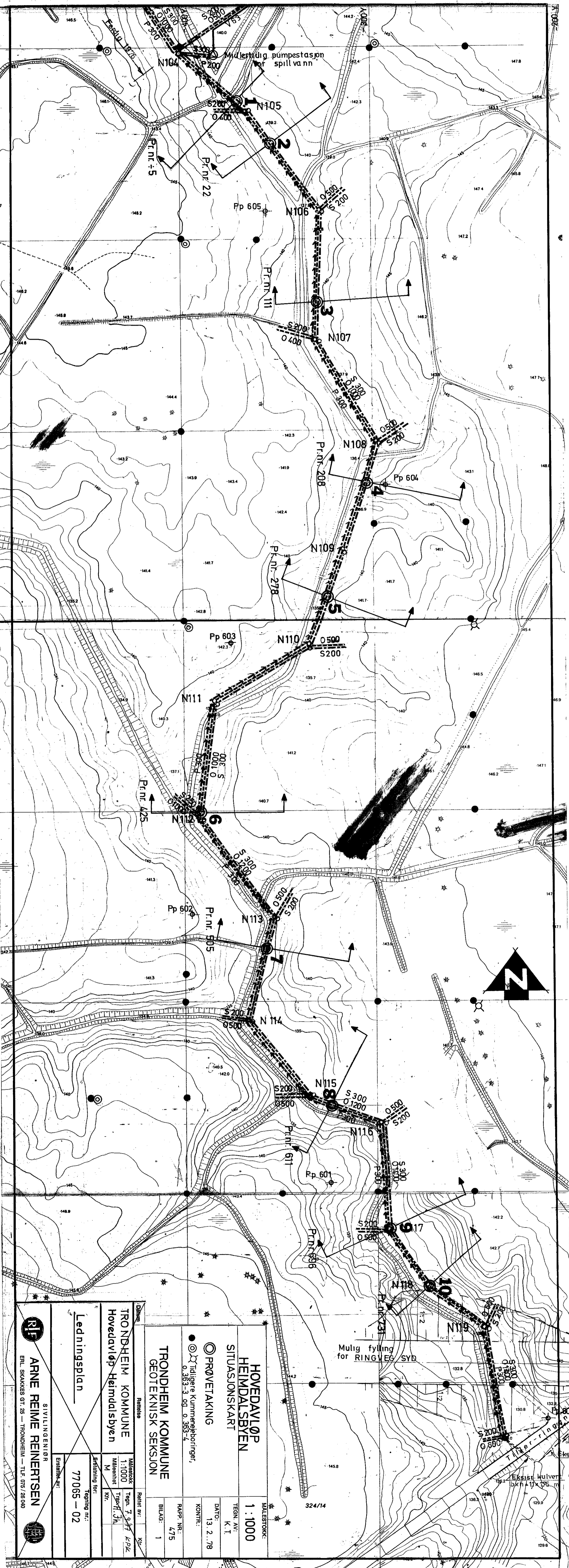
Det prosjekterte hovedavløp fra Heimdalsbyen er lagt i et område med meget vanskelige grunnforhold, med bløt leire og kvikkleire til meget stor dybde. Ledningene kan legges som planlagt, men ved de dypeste partier er det relativt liten sikkerhetsmargin både mot utglidning fra siden og mot bunnheving. Arbeidet må derfor utføres med stor aktsomhet og forsiktighet slik at utglidninger unngås.

#### Forutsetninger:

- Seksjonsvis utgraving og suksessiv gjenfylling.
- Gravemassen må ikke plasseres på grøftkantene hvor gravedybden er størst.

Vi står gjerne til tjeneste under det videre arbeide med prosjektet.

Plankontoret  
Geoteknisk seksjon  
*Gjystein Røe*  
Gjystein Røe



**HOVEDAVLØP  
HEIMDALSBYEN  
SITUASJONSKART**

MALESTOKK: 1 : 1000

TEGN. AV: K. T.

DATE: 13. 2. 78

KONTR.: RAPP. NR.: 475

BILAG: 1

● Tidligere Kummengedøringer, 0.353-3.00 0.353-7

● PRØVETAKING

TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

Rettelst av: KT

MALESTOKK: 1:1000

Tegn. av: K.P.L.

Tabell: 3h

Kir.

Rettelst for: Tegn. nr.: 77065-02

Escalator av:

**ARNE REIME REINERTSEN**

SIVILINGENIØR

ERL. SKAKKES GT. 25 - TRONDHEIM - TLF. 075/28 040

**TRONDHEIM KOMMUNE**  
Hovedavløp Heimdalsbyen

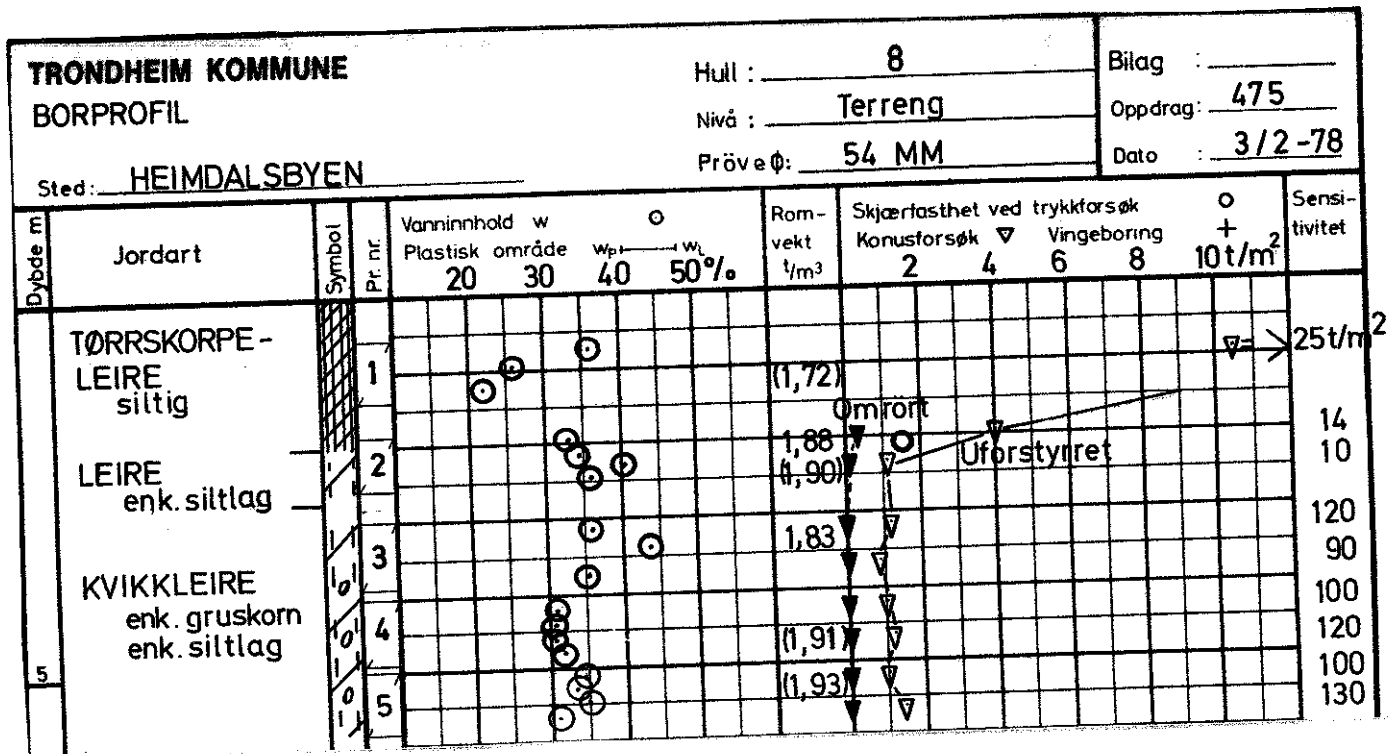
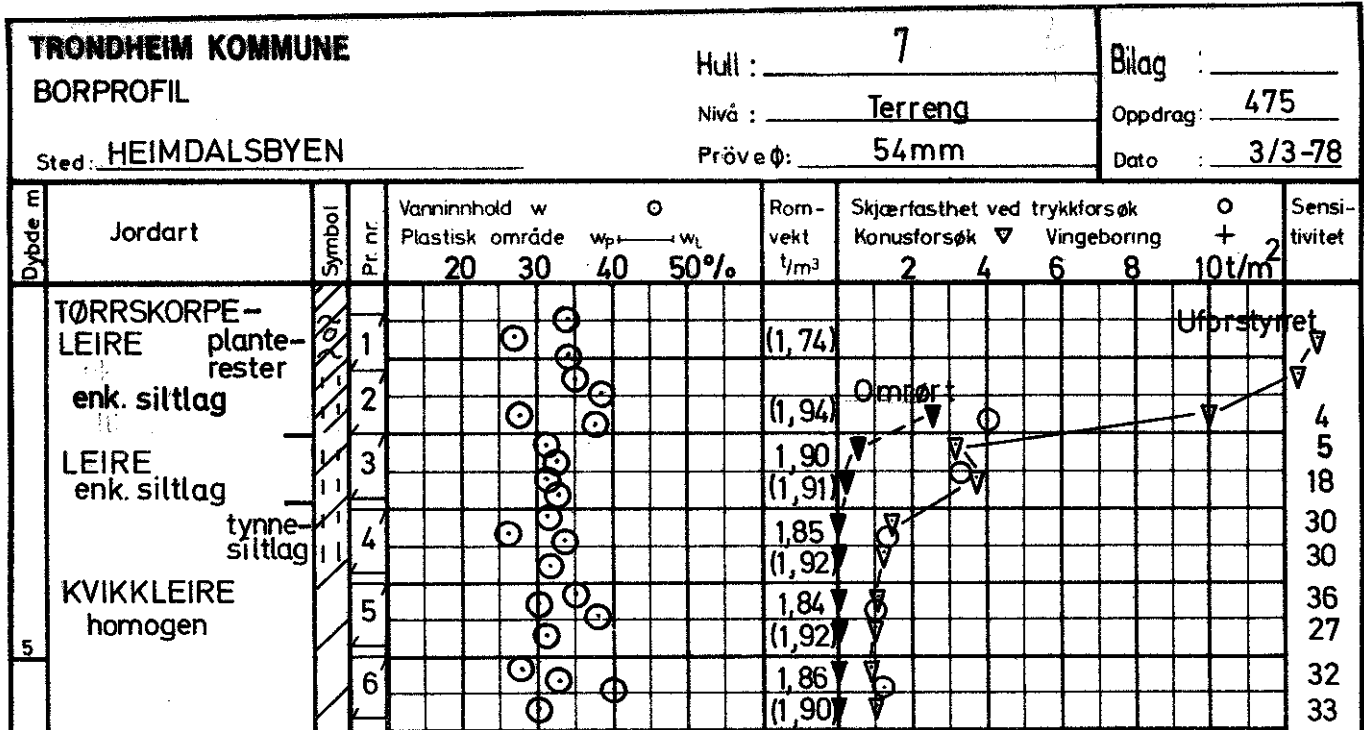
**Ledningsplan**

Eksist. kulvert  
1,3x1,1x1,95 m

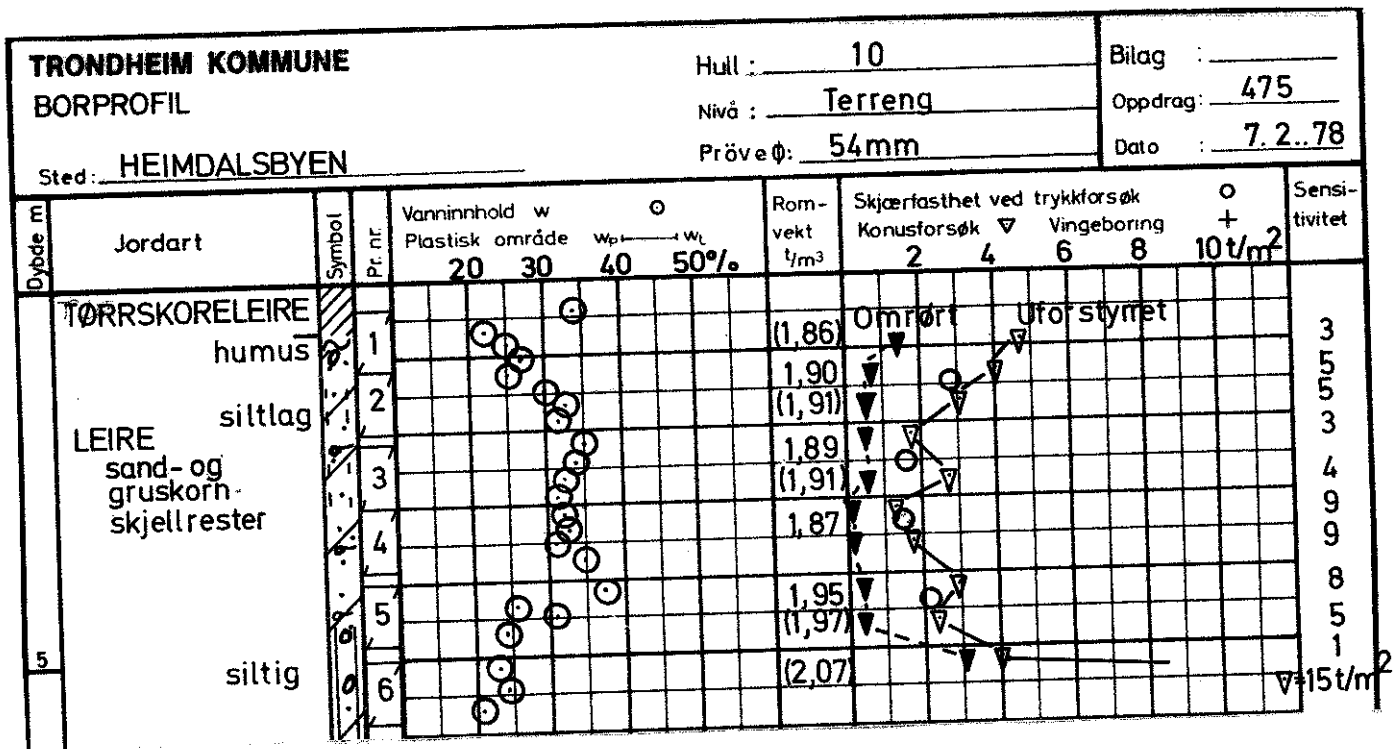
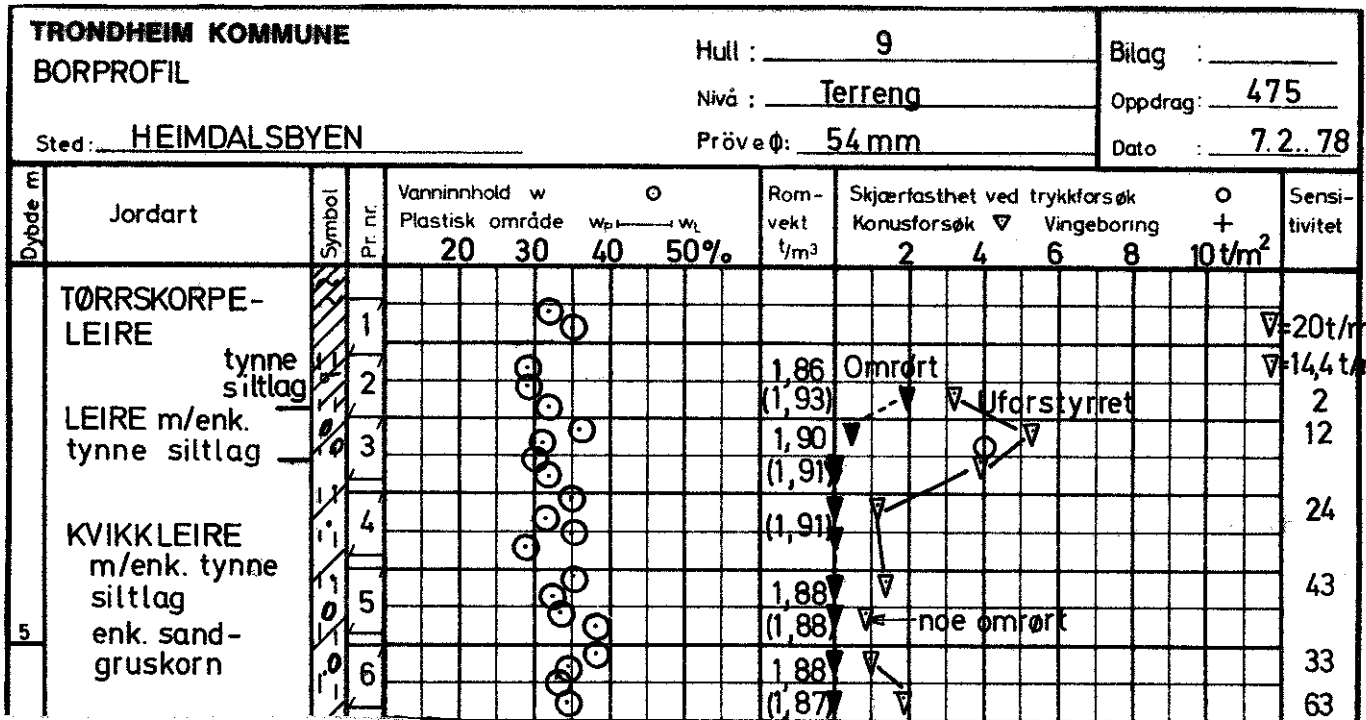


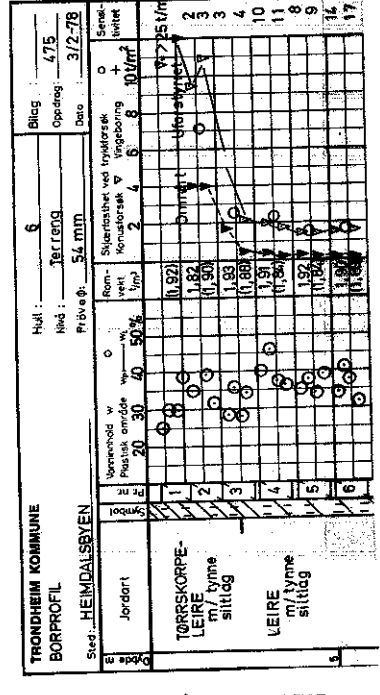
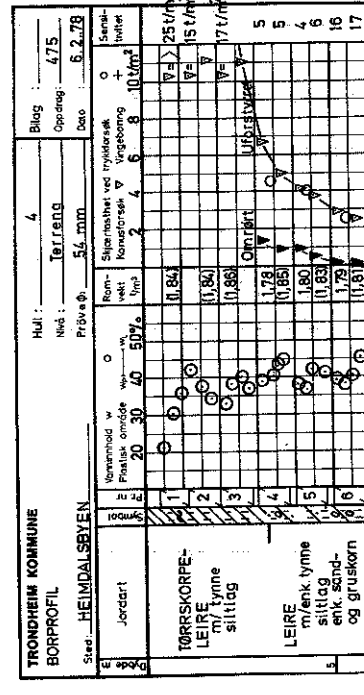
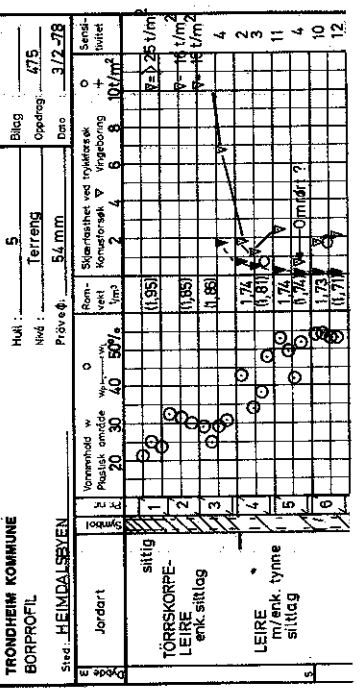
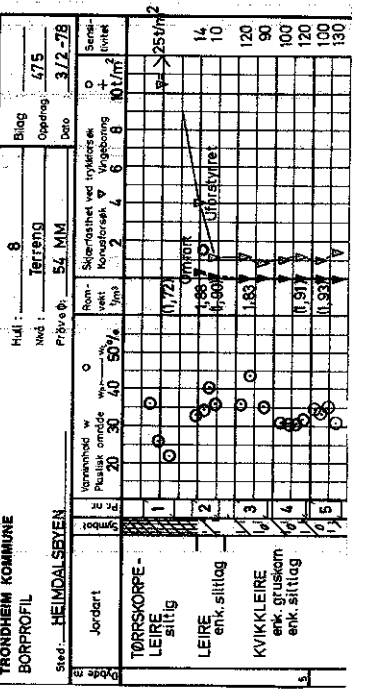
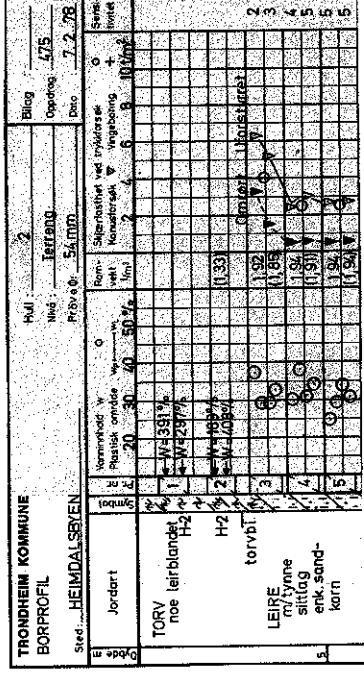
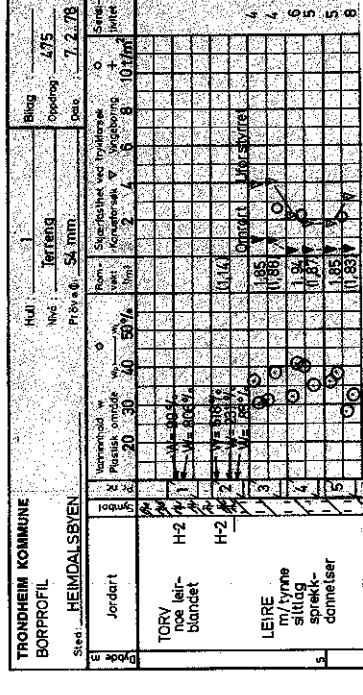
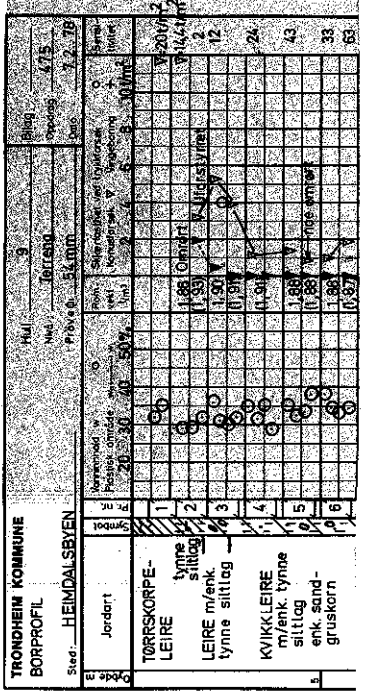
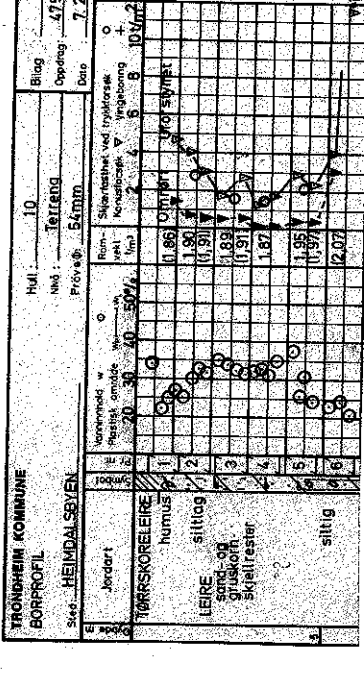
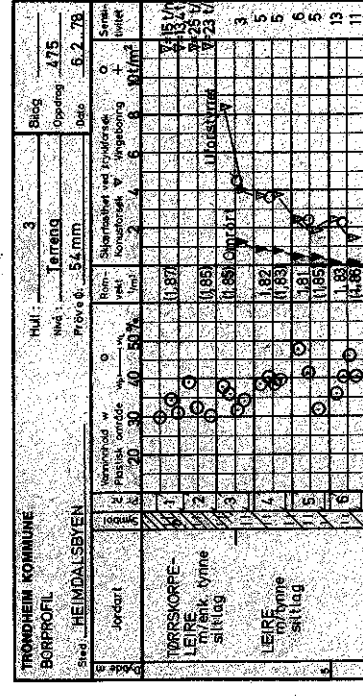
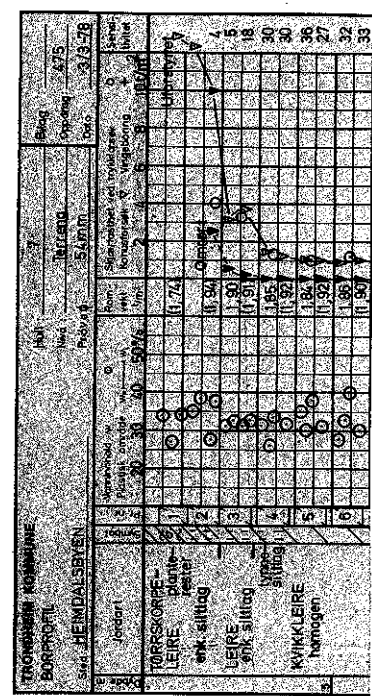


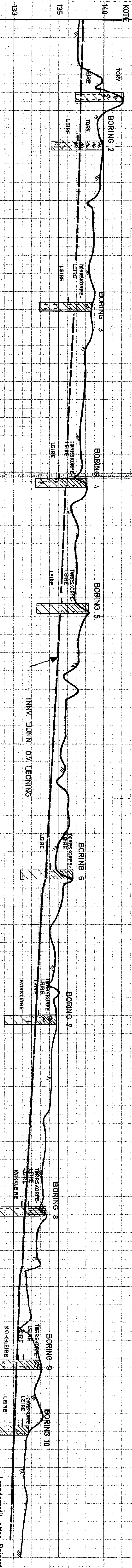
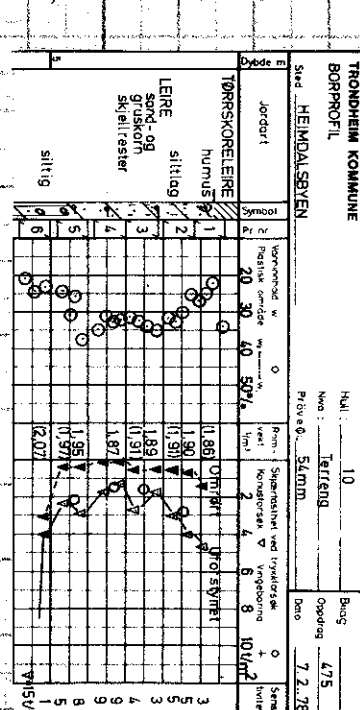
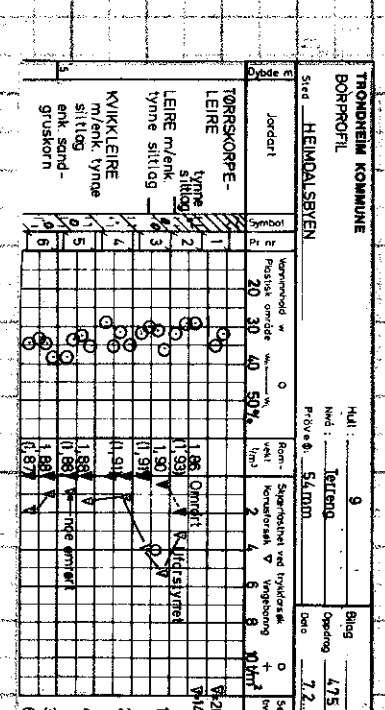
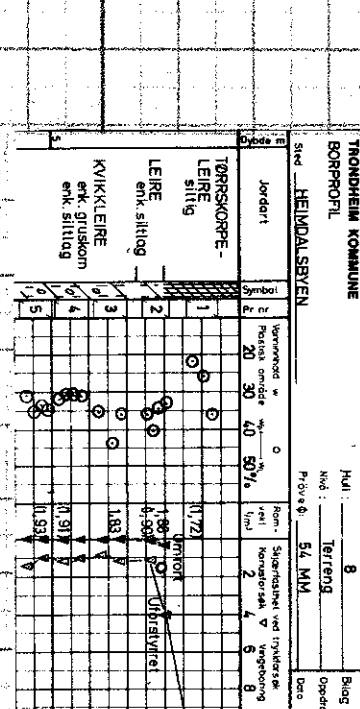
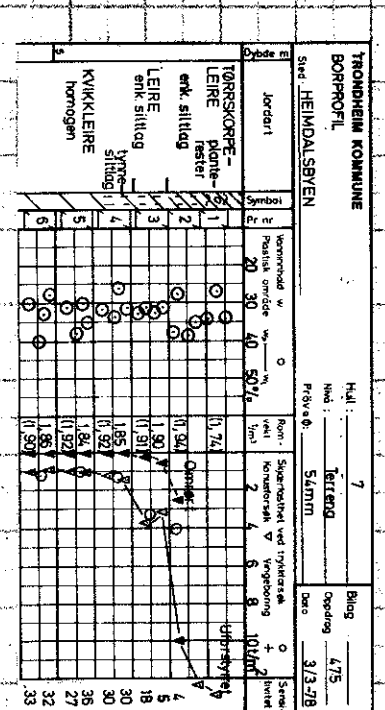
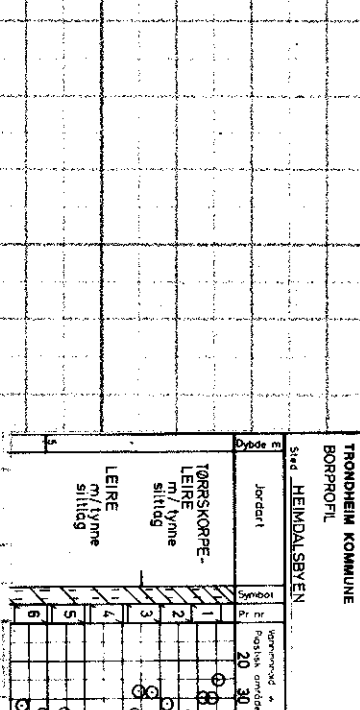
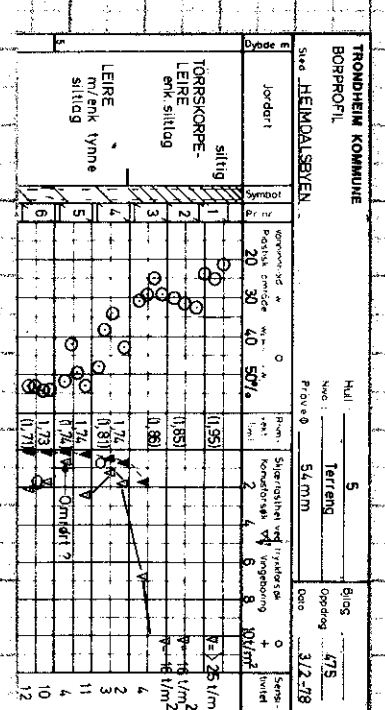
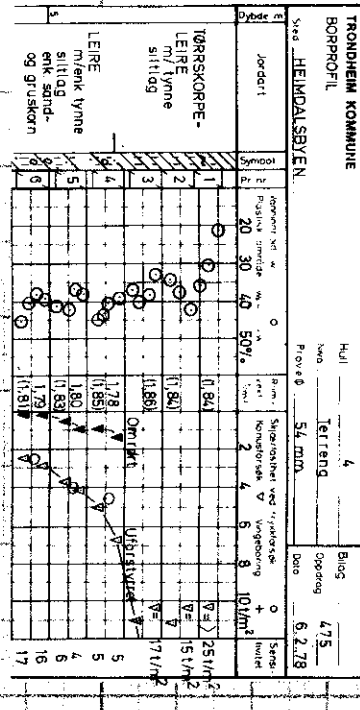
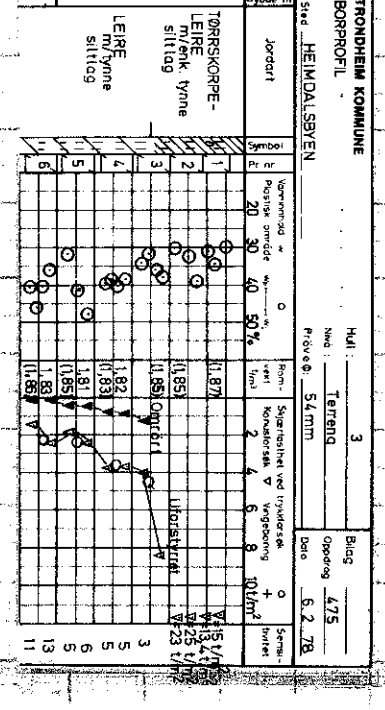
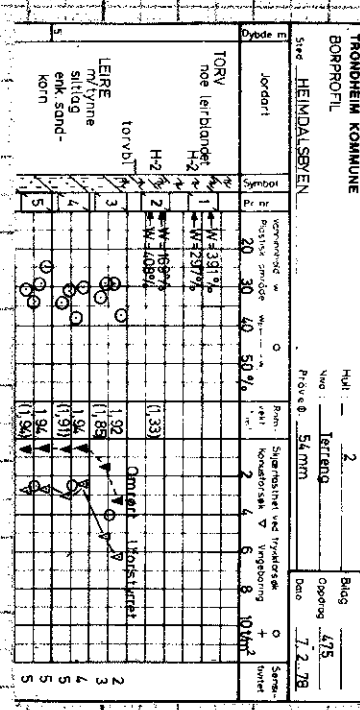
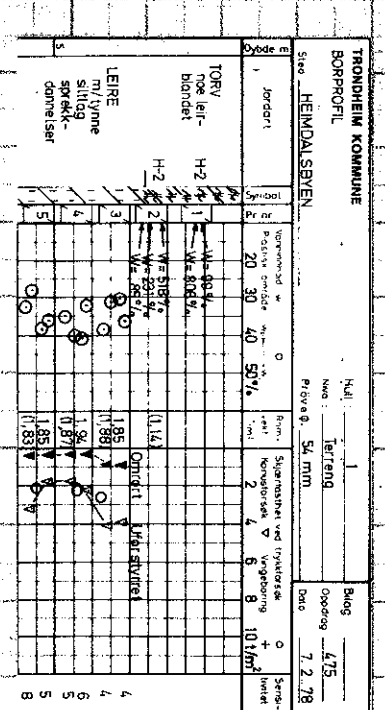








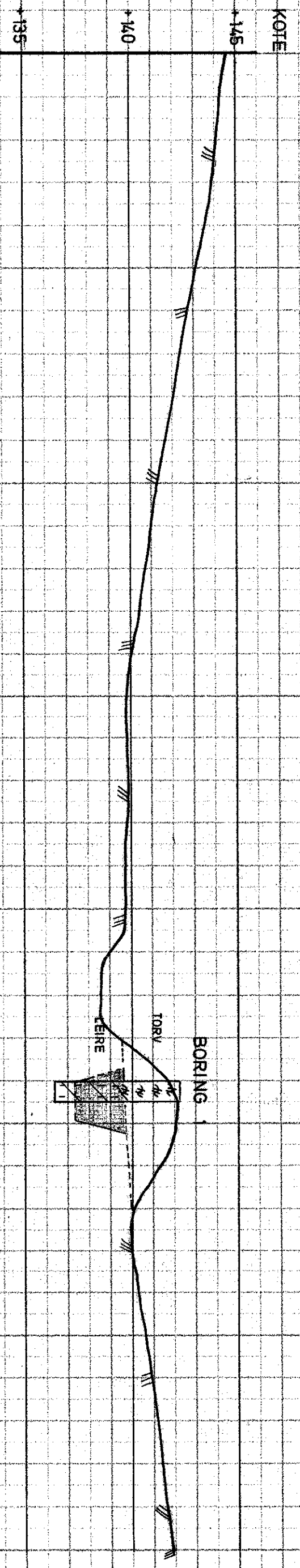




HOVEDAVLØP  
 HEIMDALSBYEN  
 LM 1:1000  
 HM 1:200  
 Lengdeprofil med prøve-  
 takingsresultater.

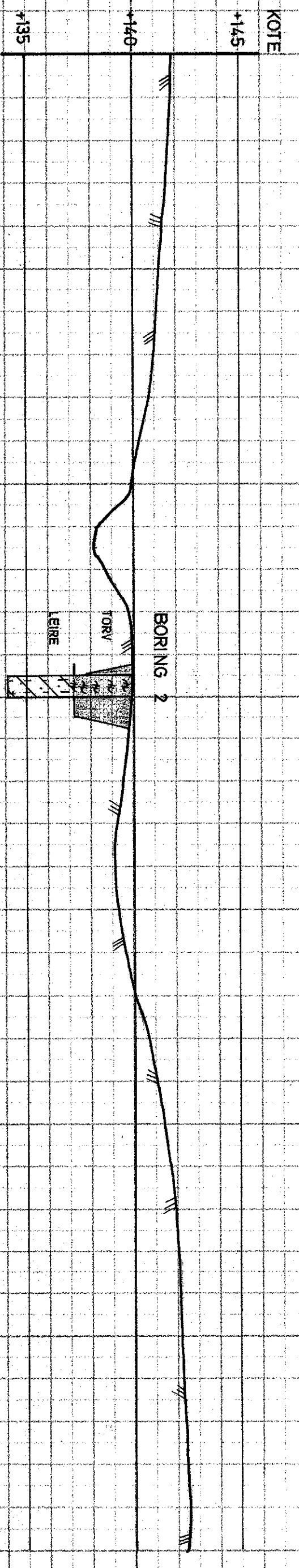
TRONDHEIM KOMMUNE  
 GEOTEKNISK SEKSJON  
 MALESTOR: LM 1:1000 HM 1:200  
 TEGN. AV: K/T  
 DATO:   
 KONTR.:   
 RAPP. NR.: 475  
 BILAG: 2

# TVERRPROFIL PR. NR. 5



TRONDHEIM KOMMUNE		Blag	475
BORRPROFIL		Oppgave	2.2.78
Sted: HEIMDALSVEN		Skala: 1:500	
Juddet		Profil: 1	
TORV noe leir- blandet		H2	1.114
LEIRE m/tykke slidd- overflate		H1	1.085
		H3	1.057
		H4	1.029
		H5	1.001
		H6	0.973
		H7	0.945
		H8	0.917
		H9	0.889
		H10	0.861
		H11	0.833
		H12	0.805
		H13	0.777
		H14	0.749
		H15	0.721
		H16	0.693
		H17	0.665
		H18	0.637
		H19	0.609
		H20	0.581
		H21	0.553
		H22	0.525
		H23	0.497
		H24	0.469
		H25	0.441
		H26	0.413
		H27	0.385
		H28	0.357
		H29	0.329
		H30	0.301
		H31	0.273
		H32	0.245
		H33	0.217
		H34	0.189
		H35	0.161
		H36	0.133
		H37	0.105
		H38	0.077
		H39	0.049
		H40	0.021
		H41	0.000

# TVERRPROFIL PR. NR. 22



TRONDHEIM KOMMUNE		Blag	475
BORRPROFIL		Oppgave	2.2.78
Sted: HEIMDALSVEN		Skala: 1:500	
Juddet		Profil: 2	
TORV noe leir- blandet		H2	1.133
LEIRE m/tykke slidd- overflate		H1	1.085
		H3	1.057
		H4	1.029
		H5	1.001
		H6	0.973
		H7	0.945
		H8	0.917
		H9	0.889
		H10	0.861
		H11	0.833
		H12	0.805
		H13	0.777
		H14	0.749
		H15	0.721
		H16	0.693
		H17	0.665
		H18	0.637
		H19	0.609
		H20	0.581
		H21	0.553
		H22	0.525
		H23	0.497
		H24	0.469
		H25	0.441
		H26	0.413
		H27	0.385
		H28	0.357
		H29	0.329
		H30	0.301
		H31	0.273
		H32	0.245
		H33	0.217
		H34	0.189
		H35	0.161
		H36	0.133
		H37	0.105
		H38	0.077
		H39	0.049
		H40	0.021
		H41	0.000

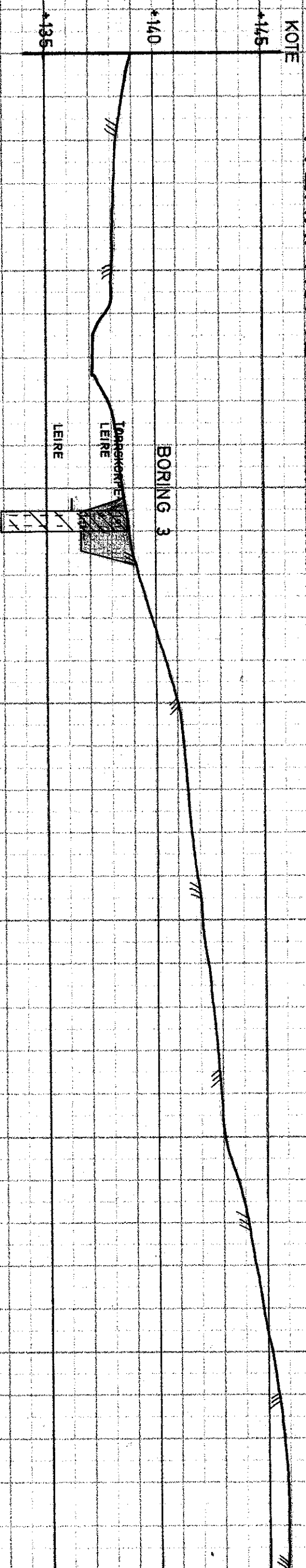
**HOVEDAVLØP  
HEIMDALSVEN**  
MALESTOKK: 1:200

Tverrprofiler med prøvetakings-  
resultater  
Pr. nr. 5 og pr. nr. 22

TEGN AV: K.T.  
DATO: 9.2.78  
KONTR.:

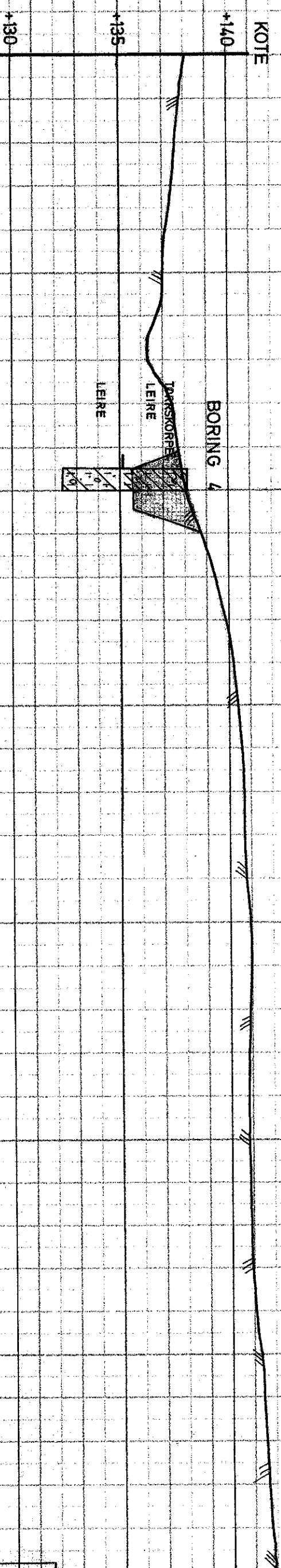
TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON  
RAPP. NR.: 475  
BILAG: 3

# TVERRPROFIL PR. NR. 111



TRONDHEIM KOMMUNE		Blag: 475	
BORRPROFIL		Stav: HEIMDALSVEN	
Side: HEIMDALSVEN		Prøve: 5,6 mm	
Jordart	Prøvedybde	Prøvedybde	Prøvedybde
1	0-20	2	20-40
2	20-40	3	40-60
3	40-60	4	60-80
4	60-80	5	80-100
5	80-100	6	100-120
6	100-120	7	120-140
7	120-140	8	140-160
8	140-160	9	160-180
9	160-180	10	180-200
10	180-200	11	200-220
11	200-220	12	220-240
12	220-240	13	240-260
13	240-260	14	260-280
14	260-280	15	280-300
15	280-300	16	300-320
16	300-320	17	320-340
17	320-340	18	340-360
18	340-360	19	360-380
19	360-380	20	380-400
20	380-400	21	400-420
21	400-420	22	420-440
22	420-440	23	440-460
23	440-460	24	460-480
24	460-480	25	480-500
25	480-500	26	500-520
26	500-520	27	520-540
27	520-540	28	540-560
28	540-560	29	560-580
29	560-580	30	580-600
30	580-600	31	600-620
31	600-620	32	620-640
32	620-640	33	640-660
33	640-660	34	660-680
34	660-680	35	680-700
35	680-700	36	700-720
36	700-720	37	720-740
37	720-740	38	740-760
38	740-760	39	760-780
39	760-780	40	780-800
40	780-800	41	800-820
41	800-820	42	820-840
42	820-840	43	840-860
43	840-860	44	860-880
44	860-880	45	880-900
45	880-900	46	900-920
46	900-920	47	920-940
47	920-940	48	940-960
48	940-960	49	960-980
49	960-980	50	980-1000

# TVERRPROFIL PR. NR. 208

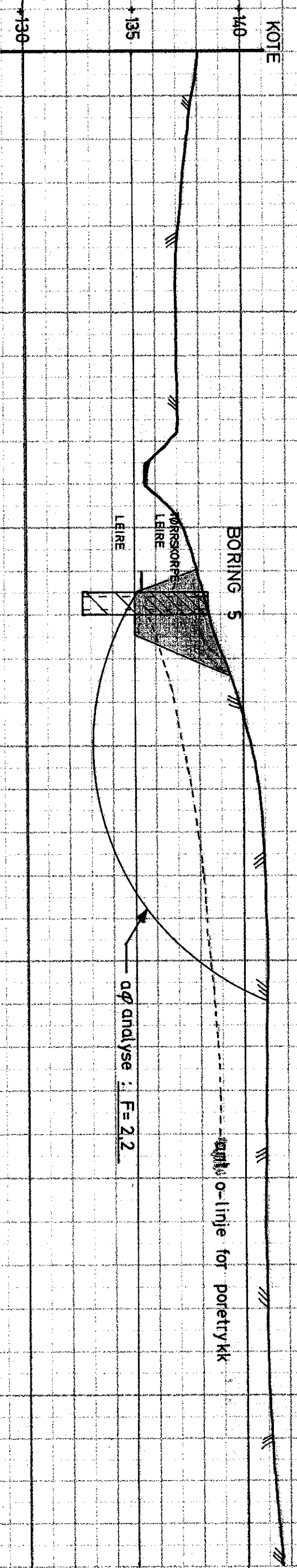


TRONDHEIM KOMMUNE		Blag: 475	
BORRPROFIL		Stav: HEIMDALSVEN	
Side: HEIMDALSVEN		Prøve: 5,6 mm	
Jordart	Prøvedybde	Prøvedybde	Prøvedybde
1	0-20	2	20-40
2	20-40	3	40-60
3	40-60	4	60-80
4	60-80	5	80-100
5	80-100	6	100-120
6	100-120	7	120-140
7	120-140	8	140-160
8	140-160	9	160-180
9	160-180	10	180-200
10	180-200	11	200-220
11	200-220	12	220-240
12	220-240	13	240-260
13	240-260	14	260-280
14	260-280	15	280-300
15	280-300	16	300-320
16	300-320	17	320-340
17	320-340	18	340-360
18	340-360	19	360-380
19	360-380	20	380-400
20	380-400	21	400-420
21	400-420	22	420-440
22	420-440	23	440-460
23	440-460	24	460-480
24	460-480	25	480-500
25	480-500	26	500-520
26	500-520	27	520-540
27	520-540	28	540-560
28	540-560	29	560-580
29	560-580	30	580-600
30	580-600	31	600-620
31	600-620	32	620-640
32	620-640	33	640-660
33	640-660	34	660-680
34	660-680	35	680-700
35	680-700	36	700-720
36	700-720	37	720-740
37	720-740	38	740-760
38	740-760	39	760-780
39	760-780	40	780-800
40	780-800	41	800-820
41	800-820	42	820-840
42	820-840	43	840-860
43	840-860	44	860-880
44	860-880	45	880-900
45	880-900	46	900-920
46	900-920	47	920-940
47	920-940	48	940-960
48	940-960	49	960-980
49	960-980	50	980-1000

**HOVEDAVLØP**  
**HEIMDALSVEN**  
 1:200  
 TEGN. AV: K. T.  
 Tverrprofiler med prøve-  
 takingsresultater  
 Pr. nr. 111 og 208  
 DATO: 10.2.78  
 KONTR.:  
 RAPP. NR.: 475  
 BLAG: 4

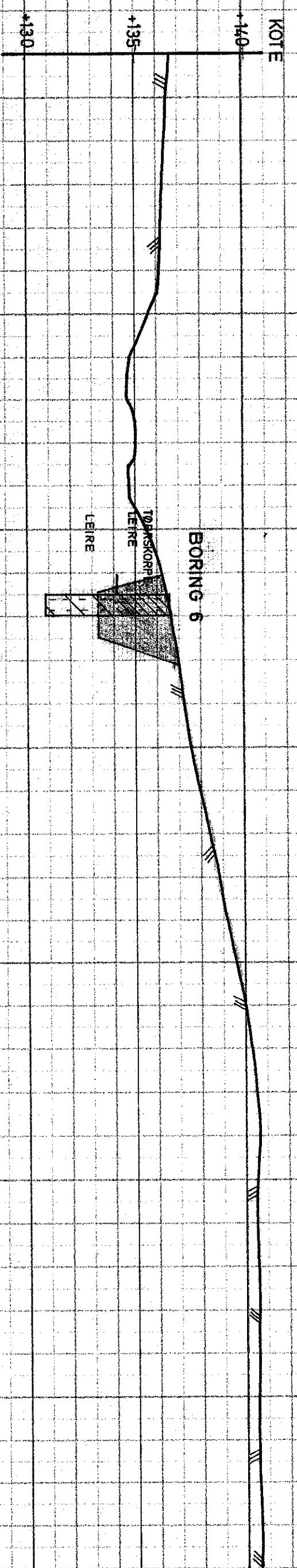
**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**GEOTEKNISK SEKSJON**

# TVERRPROFIL PR. NR. 278



TRONDHEIM KOMMUNE		Blag	475
BORRPROFIL		Oppdrag	312-78
Sted: HEIMDALSBYEN		Prosjekt	54.000
Jordart	Prosjekt	Skala	1:200
1	20	1:20	1:20
2	30	1:30	1:30
3	40	1:40	1:40
4	50	1:50	1:50
5	60	1:60	1:60
6	70	1:70	1:70
7	80	1:80	1:80
8	90	1:90	1:90
9	100	1:100	1:100
10	110	1:110	1:110
11	120	1:120	1:120
12	130	1:130	1:130

# TVERRPROFIL PR. NR. 425



TRONDHEIM KOMMUNE		Blag	475
BORRPROFIL		Oppdrag	312-78
Sted: HEIMDALSBYEN		Prosjekt	54.000
Jordart	Prosjekt	Skala	1:200
1	20	1:20	1:20
2	30	1:30	1:30
3	40	1:40	1:40
4	50	1:50	1:50
5	60	1:60	1:60
6	70	1:70	1:70
7	80	1:80	1:80
8	90	1:90	1:90
9	100	1:100	1:100
10	110	1:110	1:110
11	120	1:120	1:120
12	130	1:130	1:130
13	140	1:140	1:140
14	150	1:150	1:150
15	160	1:160	1:160
16	170	1:170	1:170
17	180	1:180	1:180

## HOVEDAVLØP HEIMDALSBYEN

MALESTOKK: 1:200

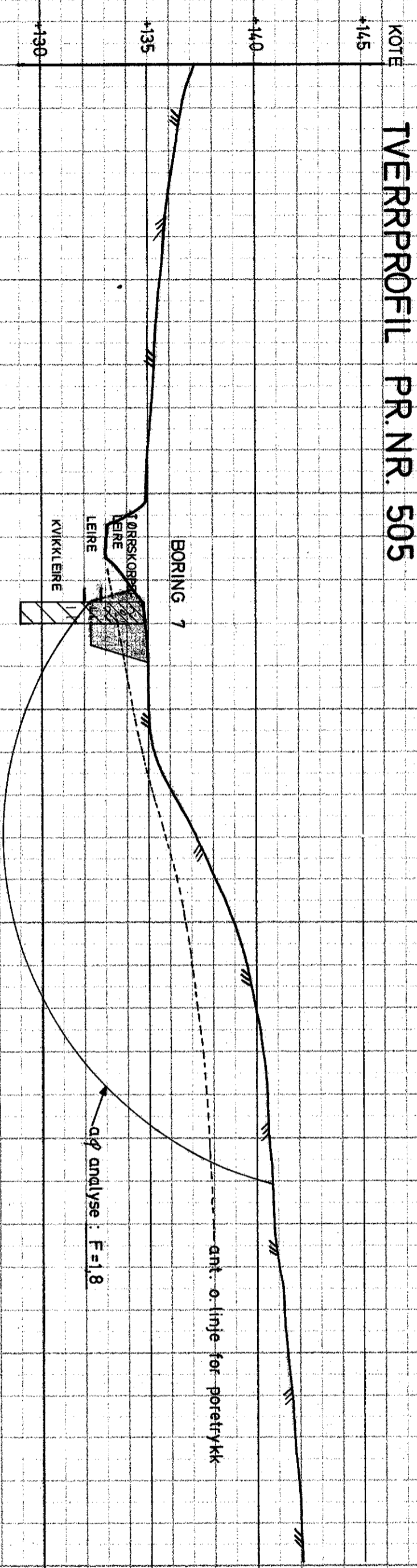
Tverrprofiler med prøvetakingsresultater  
Pr.nr. 278 og 425

TEGN. AV: K. T.  
DATO: 10. 2. 78  
KONTR.:

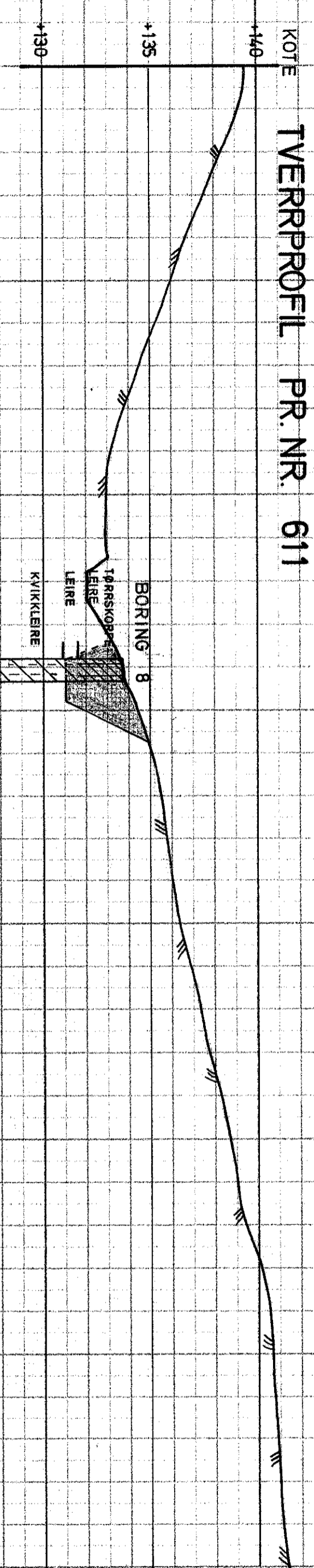
TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON

RAFP. NR.: 475  
BILAG: 5

# TVERRPROFIL PR. NR. 505



TRONDHEIM KOMMUNE		Bilag 475	
BORRPROFIL		Oppdrag 312,78	
Sted: HEIMDALSVEN		Prosjekt: SLM	
Mål: TERTING		Dato: 3.12.78	
Forskrift: 54. MM		Tegn. av: K.T.	
Målestokk: 1:200		Dato: 10.2.78	
Kontroll: K.T.		RAPP. NR.: 475	
Bilag: 6		Bilag: 6	



TRONDHEIM KOMMUNE		Bilag 475	
BORRPROFIL		Oppdrag 312,78	
Sted: HEIMDALSVEN		Prosjekt: SLM	
Mål: TERTING		Dato: 10.2.78	
Forskrift: 54. MM		Tegn. av: K.T.	
Målestokk: 1:200		Dato: 10.2.78	
Kontroll: K.T.		RAPP. NR.: 475	
Bilag: 6		Bilag: 6	

## HOVEDAVLØP HEIMDALSVEN 1:200

Tverrprofiler med prøvetakingsresultater.  
Pr. nr. 505 og 611

# TVERRPROFIL PR. NR. 696

KOTE  
+145

+140

+135

+130

+125

KOTE

+140

+135

+130

+125

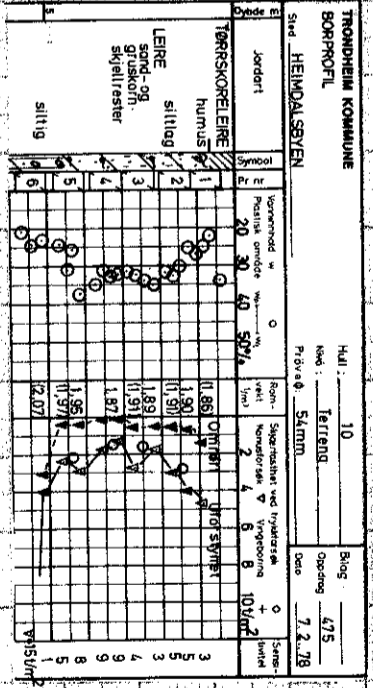
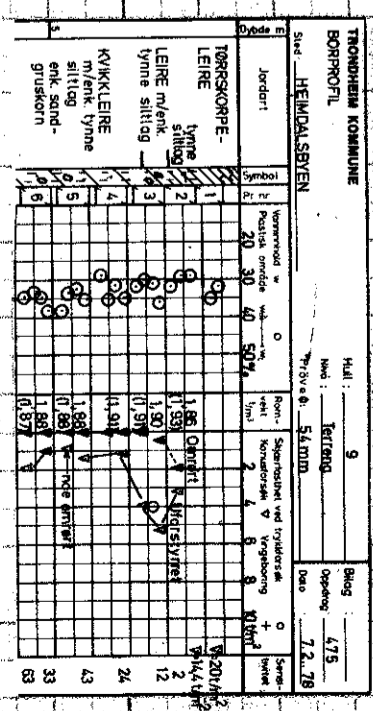
# TVERRPROFIL PR. NR. 731

BORING 9  
TØRSKORPE  
LEIRE  
LEIRE  
KVIKLEIRE

BORING 10  
TØRSKORPE  
LEIRE  
LEIRE

ant. o-linje for potetrykk

$\alpha_p$  analyse  $E = 1,4$



**HØVEDAVLØP  
HEIMDALSBYEN**

Tverrprofiler med prøve-  
takingsresultater.

Pr.nr 696 og 731

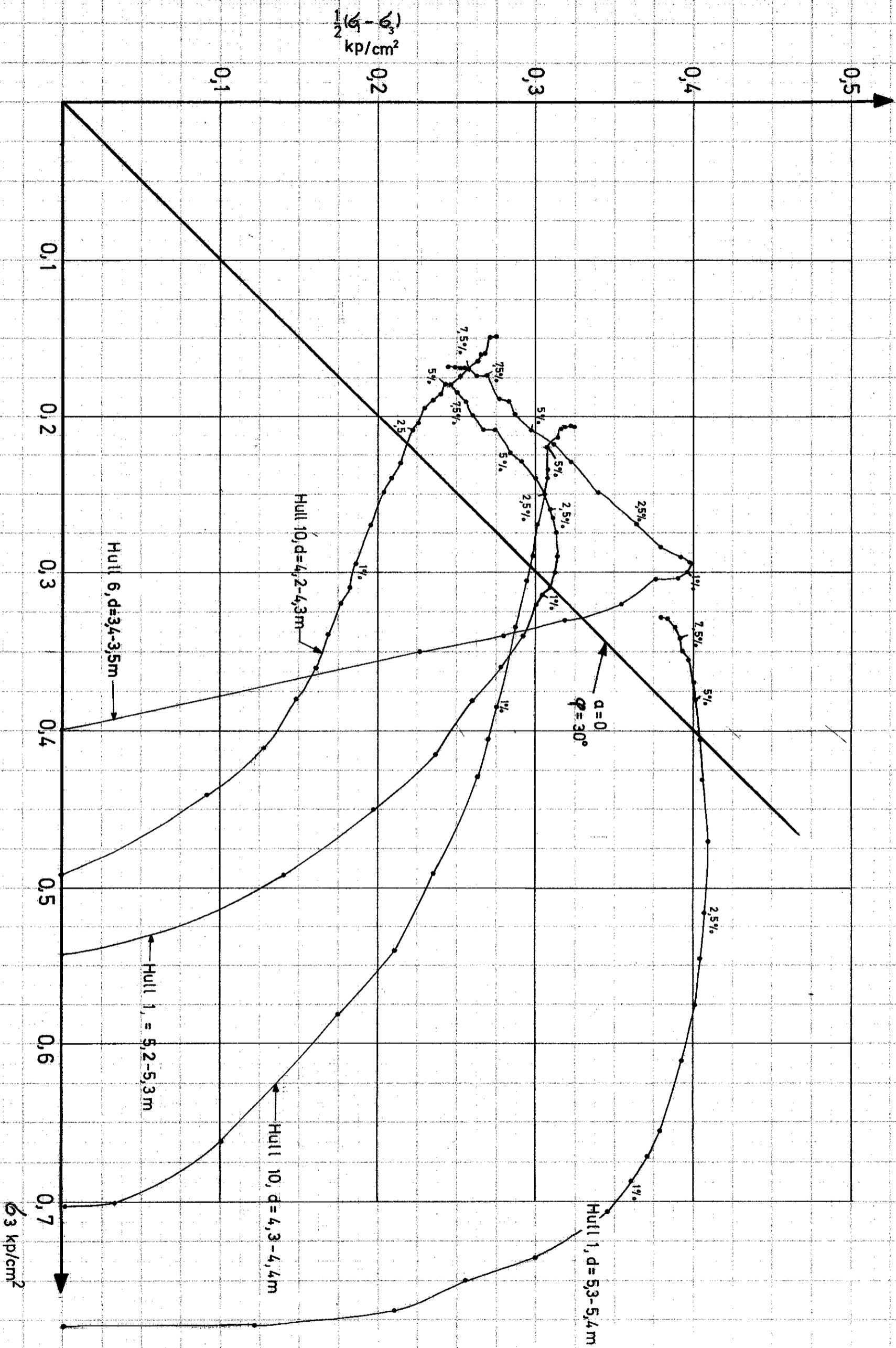
**TRONDHEIM KOMMUNE  
GEOTEKNISK SEKSJON**

MÅLSTOKK: 1:200  
TEGN. AV: K.I.T.  
DATO: 10. 2. 77  
KONTR.:

RAPP. NR.: 475

BILAG: 7





TRIAKSIALFORSK

R 475 HOVEDAVLØP HEIMDALSBYEN

GEOTEKNISK SEKSJON 16.2.78