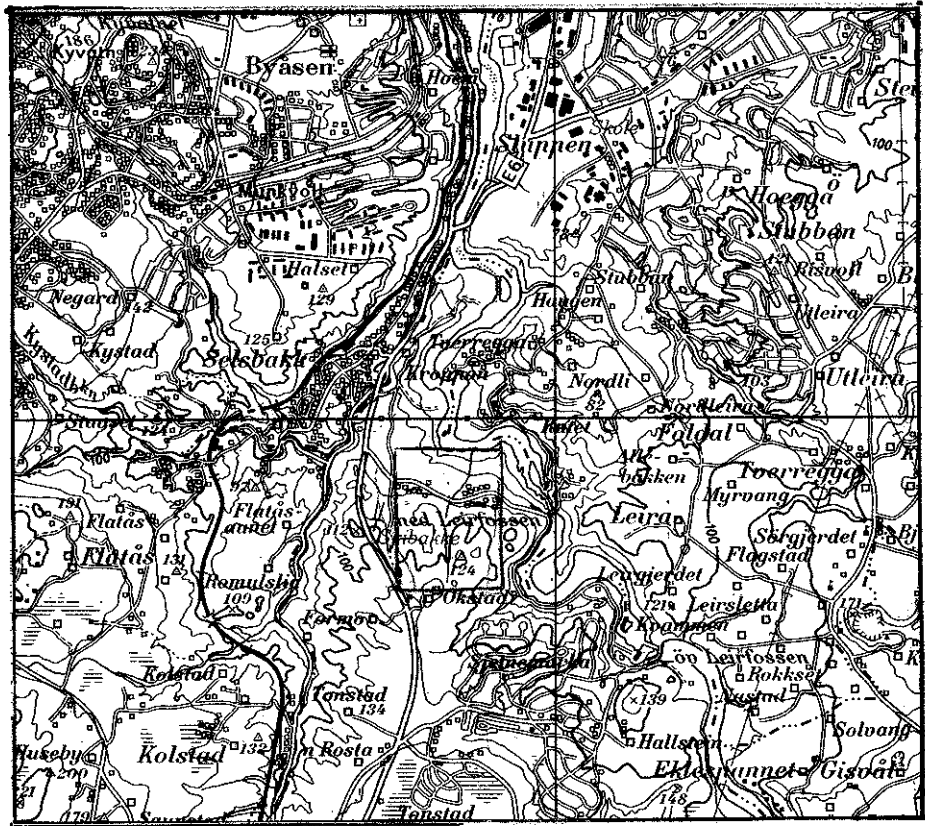


R 448 DISPOSISJONSPLAN FOR OMRÅDENE NORD OG SYD FOR TURISTVEGEN

GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



1 . 7 . 1977

GEOTEKNISK SEKSJON
TRONDHEIM KOMMUNE

R 448 DISPOSISJONSPLAN FOR OMRÅDENE SYD OG NORD
FOR TURISTVEGEN - ORIENTERENDE GRUNNUNDERSØKELSE

1. INNLEDNING

Grunnundersøkelsen er utført etter anmodning fra Arealbruksseksjonen ved ing. Fordal. Disposisjonsplanens område ligger på begge sider av Turistvegen fra E6 i vest østover mot Fossetua.

Området syd for Turistvegene tenkt utnyttet til boligbebyggelse etter en omfattende nedplanering, mens det på nord-siden er antydnet småindustri. Følgende grunnundersøkelser er tidligere utført i området:

Geoteknisk seksjon:	R 407	Turistvegen
Norsk Teknisk Byggekontroll:	Nr. 11468	Kloaktunnel
		Skjetnemarka
Sør-Trøndelag vegvesen:	U 116 A	Motorveg
		Trondheim Sør

Disse undersøkelser er innpasset i opplegget for denne undersøkelsen og er tatt med i vurderingen.

Denne rapport vil først og fremst behandle de stabilitetsmessige sider ved den store nedplaneringen, og de fundamenteringsforhold en vil få i det utjevnete terreng, syd for Turistvegen.

2. SAMMENDRAG OG KONKLUSJON

Grunnen består i hovedsak av marin leire, relativt fast på den østre del av området, vesentlig bløtere på den vestre del, mot E6.

Den antydete terrengutforming innebærer et usedvanlig omfattende planeringsarbeide, med senking av terrenget på opptil 20 m og oppfylling opptil 15 m.

Det utjevnete terreng som en dermed oppnår, vil få jevnt fall 1:6 til 1:10 mot nord-nordvest. Området vil etter planering fremby 2 hovedtyper grunnforhold (se bilag 1B):

- Nedplanert original leirgrunn
- Oppfylt leirgrunn

Stabilitetsmessig vil planeringen være gunstig idet skråningene blir slakere og høydeforskjellene mindre.

Utførelsen av et slikt planeringsarbeide vil avhenge sterkt av værforholdene, idet ugunstige værforhold med mye regn i planeringsperioden kan forsinke og fordyre prosjektet i stor grad. På den vestligste del av området tilsier grunnforholdene at nedplanering unngås, bortsett fra de nordligste, mest markerte rygger.

Fundamenteringsforholdene vil på de nedplanerte områdene bli relativt gode. De oppfylte områdene egner seg dårlig til fundamentering av bygninger hvis oppfyllingen skjer tilfeldig, uten komprimering. Med lagvis utlegging og god komprimering av fast tørrskorpeleire kan det oppnås brukbar byggegrunn også på de oppfylte områder. Dette fordrer imidlertid nøye kontroll med utførelsen.

Betenkelighetene ved et så stort planeringsarbeide ligger i den store blottlagte flate med leire/silt og værforholdene. En slik flate vil under sterk nedbør være utsatt for erosjon, særlig de siltige masser. I det trønderske klima er langvarige nedbørsperioder i sommerhalvåret ikke et ukjent fenomen. Under uheldige omstendigheter kan en derfor risikere erosjonsskader og store forsinkelser for prosjektet.

Vi mener etter dette at et alternativ med mer moderat terrengbehandling også bør vurderes, hvor bare de skarpeste relieff i terrengoverflaten blir jevnet ut og gjort bebyggelig.

Vi forutsetter i alle fall kontakt under det videre arbeide med saken, og mer omfattende grunnundersøkelser før detaljprosjektering.

3. MARKARBEID

Borearbeidet er utført i mars 1977 under ledelse av boreformann P. Dyr Dahl. Det er utført 11 dreiesonderinger. Fra 3 hull er det tatt opp uforstyrrede prøver med 54 mm stempelprøvetaker og fra 2 hull representative prøver med spiralprøvetaker. To tidligere langhullsboringer til fjell utført av NoteBy, og en del dreiesonderinger og vingeboringer utført av Veglaboratoriet er inntegnet på situasjonskartet og tatt med i vurderingene.

Borpunktens plassering går fram av situasjonskartet bilag 1.

4. LABORATORIEARBEID

De opptatte prøver, i alt 41, er åpnet og klassifisert ved vårt laboratorium på Valøya. Det er utført rutineundersøkelse av romvekt og vanninnhold. Den udrenerte skjærfasthet er bestemt i omrørt og uforstyrret tilstand. Det er utført et ødometerforsøk for bestemmelse av leiras kompressibilitet. Kjøring av triaksialforsøk måtte oppgis på grunn av for høyt innhold av gruskorn i leira.

Resultatene fra laboratorieundersøkelsene er fremstilt grafisk på borprofilene bilag 6-9.

5. TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Det undersøkte område utgjør en del av nordskråningen fra Heimdalsplatået. Terrenget er meget kupert og består av store dalsenkninger med mellomliggende markerte terrengrygger. Skråningene står jevnt over med helning 1:2, til dels enda brattere. Terrenget er formet ved tidligere skred og erosjon. Lengst i sør, oppe ved Okstad-gårdene, er det utført noe jordbruksplanering slik at terrenget her kan avvike noe fra kartet.

Grunnen består i hovedsak av marin leire, men det er også påvist lokale forekomster av sand og silt i den bratte skråningen mot Turistvegen i nord. På høydedraget lengst vest, fra Okstadgårdene langs E6, har tidligere boringer av Vegvesenet vist at grunnen består av bløt til middels fast leire under 2-3 m tørrskorpeleire. Lenger øst på området er leira fastere, med meget velutviklet tørrskorpe på ryggene, mindre i dalsenkningene.

Nord for Turistvegen har tidligere grunnundersøkelse påvist faste leire- og siltavsetninger.

Fjell ligger i dagen øst for det undersøkte planeringsområdet, og synes å falle av til større dybde under den vestlige del av området. (ca. kote + 60 nordvest for Okstadgårdene).

Angående talldata og detaljer om grunnforholdene henvises til profiler og borprofiler, bilag 2-9.

6. NEDPLANERING OG OPPFYLLING

På situasjonskartet i bilag 1 er vist med stiplede koter hvordan terrenget er tenkt utformet før bygging. Det tas sikte på en utjevning av terrenget, idet de oppstikkende rygger og hauger planeres ned og massen fylles i forsenkningene. Som en ser vil da fremtidig terreng få en forholdsvis jevnt fallende overflate med helning mellom 1:6 og 1:10. Dette vil kreve et meget omfattende planeringsarbeide med terreng-senkning opp til 20 m og oppfyllingshøyde ^{opp} til 15 m.

Etter planeringen vil bygge-området ha 2 typer grunnforhold:

- Original, nedplanert leirgrunn
- Oppfylt leirgrunn

Fordelingen mellom de 2 typer grunnforhold er vist på situasjonskartet bilag 1B, hvor også fyllingshøyde over 3 m er markert.

Stabilitetsmessig vil planeringen bety en bedring, idet de nåværende steile skråninger blir slaket ut og høydeforskjellen blir redusert. Det forutsettes at planeringsarbeidet utføres slik at det lokalt ikke oppstår fare for glidninger.

Anleggsteknisk vil et planeringsarbeide av dette omfang være mulig så lenge arbeidet foregår i fast, lite sensitiv leire og under rimelige værforhold. Under sterk nedbør kan en ikke regne med å drive planering, da leirmassen ikke lar seg komprimere i fylling under slike forhold.

Når det gjelder grunnens fasthet og sensitivitet, skulle ryggene øst for den store, sentrale dalsenkning (med høgspenlinje) kunne nedplaneres uten store problemer. I den store haugen nederst i området, hvor planeringsnivået er 20 m under toppen, har vi ved boring ikke klart å trenge ned til dette nivå. Imidlertid tyder form og overflate på at en omfattende nedplanering vil være mulig, kanskje ned til det ønskede nivå.

I terrengryggen mellom E6 og den store dalsenkningen er det påvist bløt sensitiv leire under relativt tynn tørrskorpe. I den bløte leira vil utførelsen av planeringen bli meget vanskelig, videre vil den bløtlagte grunn bli vanskelig å bebygge, og den bløte leira vil ikke la seg komprimere i fylling.

Det må derfor tilrås at terrenget på dette parti stort sett får beholde sin nåværende form, og at nedplaneringen begrenses til de nordligste, mest markerte ryggene.

7. FUNDAMENTERINGSFORHOLD

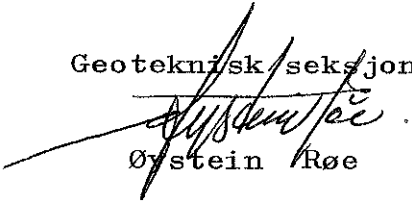
a. På de nedplanerte områder vil tørrskorpelaget være fjernet, og planeringen kommet ned i bløtere leire. Fundamenteringsforholdene vil derfor være dårligere enn ved original, uplanert grunn. Øst for den store dalsenkningen skulle forholdene likevel være relativt gode med muligheter for direkte fundamentering av bygg. Veger og ledninger vil også kunne utføres uten store problemer. Vest for dalsenkningen er grunnen bløtere, men også her vil småhus kunne fundamenteres direkte i leira. Tyngre bygg vil måtte påregnes fundamentert på peler til fast grunn.

b. På de oppfylte områder vil fundamenteringsforholdene avhenge av fyllmateriale og utleggingsmåte. Hvis leira bare doses ut på tipp uten spesiell komprimering, vil det foregå sig og setninger i fyllmassen i lang tid etter fullført fylling, og den vil ikke være egnet byggegrunn på mange år. Hvis derimot fyllinga bygges opp av fast tørrskorpeleire som legges ut lagvis og komprimeres godt, skulle det ikke være noe iveren for å bygge på denne grunnen relativt raskt etter fullført fylling. Det må da forutsettes nøye kontroll med utlegging og komprimering, da et godt resultat er helt avhengig av forskriftsmessig utførelse.

Av hensyn til faren for differansesetninger, bør en unngå å plassere bygninger på steder hvor tykkelsen av fyllmasselaget varierer sterkt, dvs. der nåværende terreng er brattest. Av samme grunn bør en unngå fundamentering delvis på original grunn, delvis på fyllmasse. Veger og ledninger kan også legges på den oppfylte leirmassen, men også her vil en kunne få store setningsproblemer hvis oppfylling er utført på tilfeldig måte, uten kontroll med utførelsen.

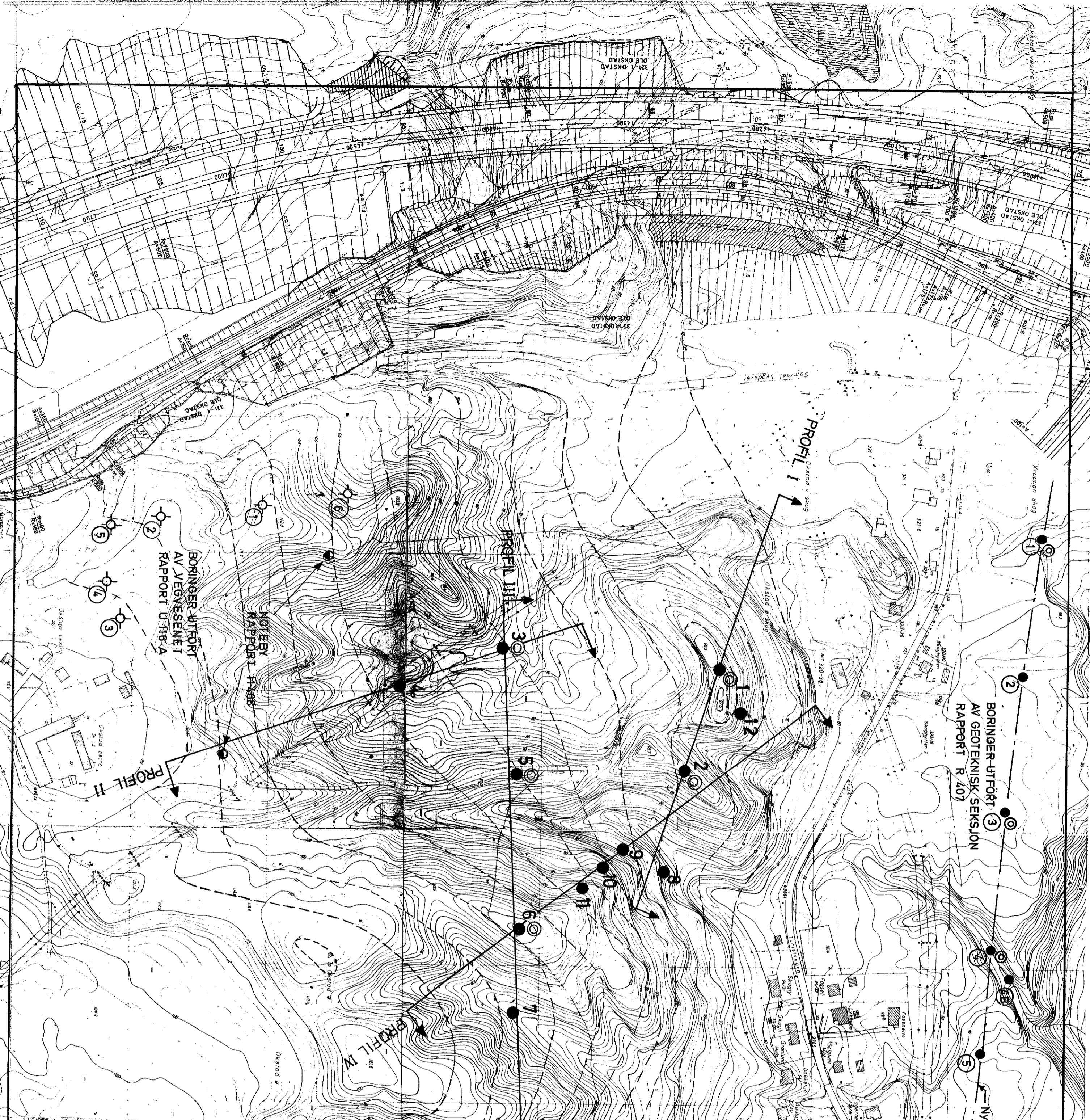
c. Området nord for Turistvegen vil kunne benyttes til utbygging, f.eks småindustri, som antydnet. Det må imidlertid vises vanlig aktsomhet nærmest den bratte nordskråningen slik at stabiliteten av denne ikke settes i fare.

Geoteknisk seksjon



Øystein Røe

Svein E. Hove



BORINGER UTFORT ③
AV GEOTEKNISK SEKSJON
RAPPORT R. 407

BORINGER UTFORT
AV VEGVESENET
RAPPORT U 116 A

MOTEBY
RAPPORT H 4008

TURISTVEGEN - OKSTAD

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

TRONDHEIM KOMMUNE

TEKNSK AVDELING
PLANKONTORET
10. JUNI 1976

FORSLAG TIL DISPOSISJONSPLAN FOR
OMRÅDENE SYD OG NORD FOR TURIST-
VEGEN
PLANERINGSPLAN

SAKSBEHANDLING:

Nr. Dato M. Dato Sign

8.6.76 L.F.

MALESTOKK:
1:2000

REGULERINGSPLAN nr.:
TEGNING nr.: Endring nr.:

- DREIEBORING ○ VINGEBORING
- ⊙ PRØVETAKING ○ SLAGBORING
- ⊙ LANGHULLSBORING TIL FJELL

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
1:2000

TEGN. AV:
K. T.

DATO:
3/5-77

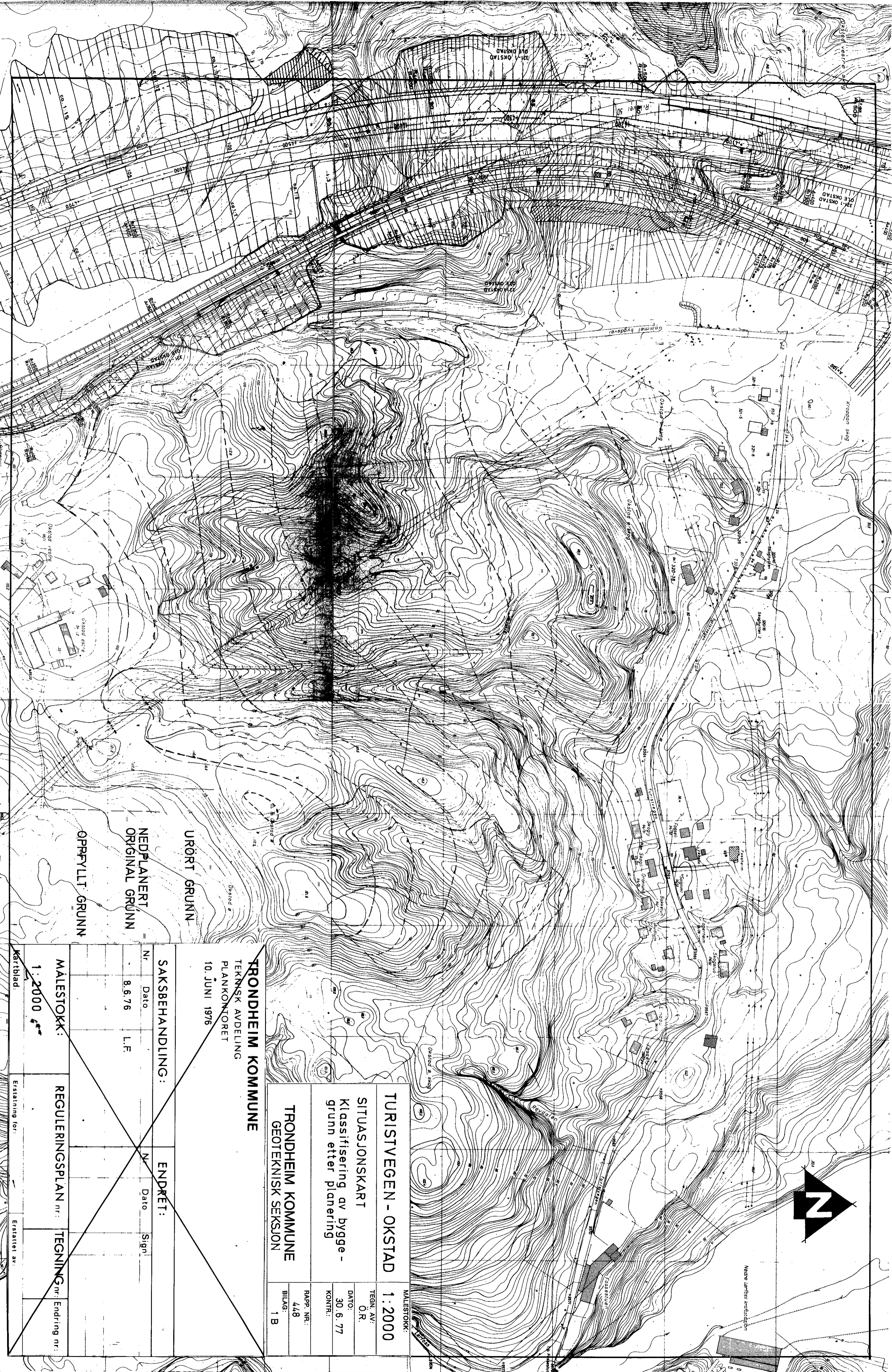
KONTR.:

RAPP. NR.:

4,48

BILAG:
1A

TRONDHEIM KOMMUNE		TEKNSK AVDELING	
PLANKONTORET		10. JUNI 1976	
FORSLAG TIL DISPOSISJONSPLAN FOR		OMRÅDENE SYD OG NORD FOR TURIST-	
VEGEN		PLANERINGSPLAN	
SAKSBEHANDLING:		ENDRET:	
Nr.	Dato	M.	Dato
8.6.76	L.F.		
MALESTOKK: 1:2000		REGULERINGSPLAN nr.:	
		TEGNING nr.: Endring nr.:	
Kartblad:		Ersattelt av	



URÖRT GRUNN
 NEDPLANERT
 ORIGINAL GRUNN
 OPPFYLLT GRUNN

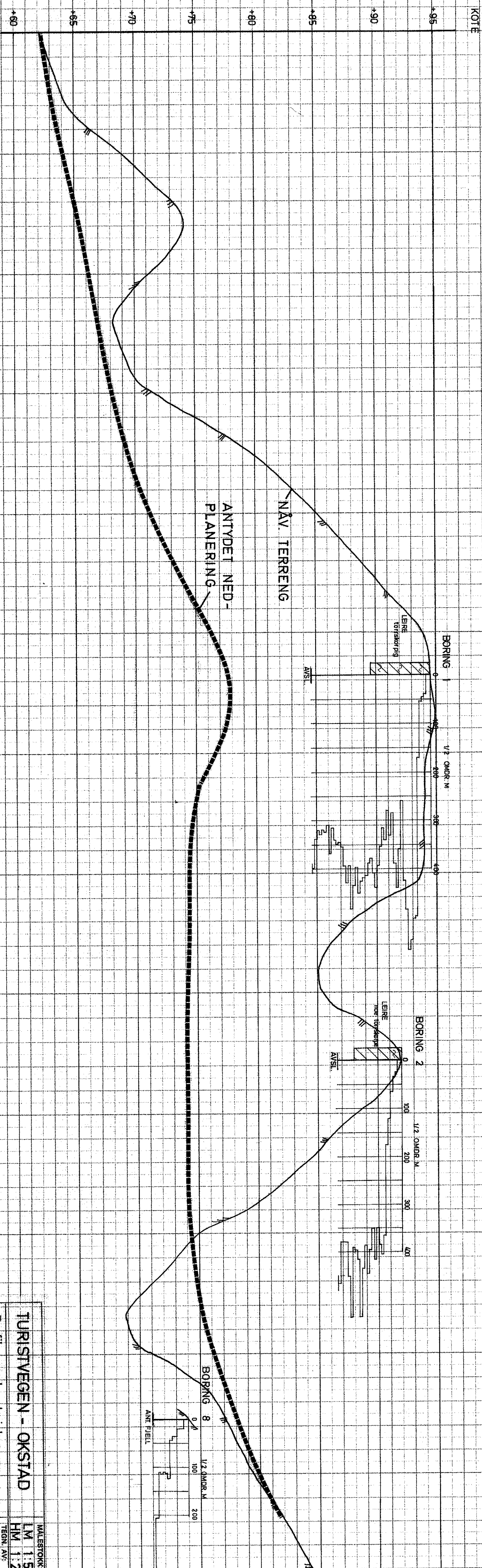
TRONDHEIM KOMMUNE
 TEKNISK AVDELING
 PLANKONTORET
 10. JUNI 1976

TURISTVEGEN - OKSTAD
 MALESTOKK: 1:2000
 SITUASJONSKART
 Klassifisering av bygge-
 grunn etter planering

TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON
 MALESTOKK: 1:2000
 TEKN. AV: O.R.
 DATO: 30.6.77
 KONTR.:
 RAPP. NR.: 4/8
 BILAG: 1 B

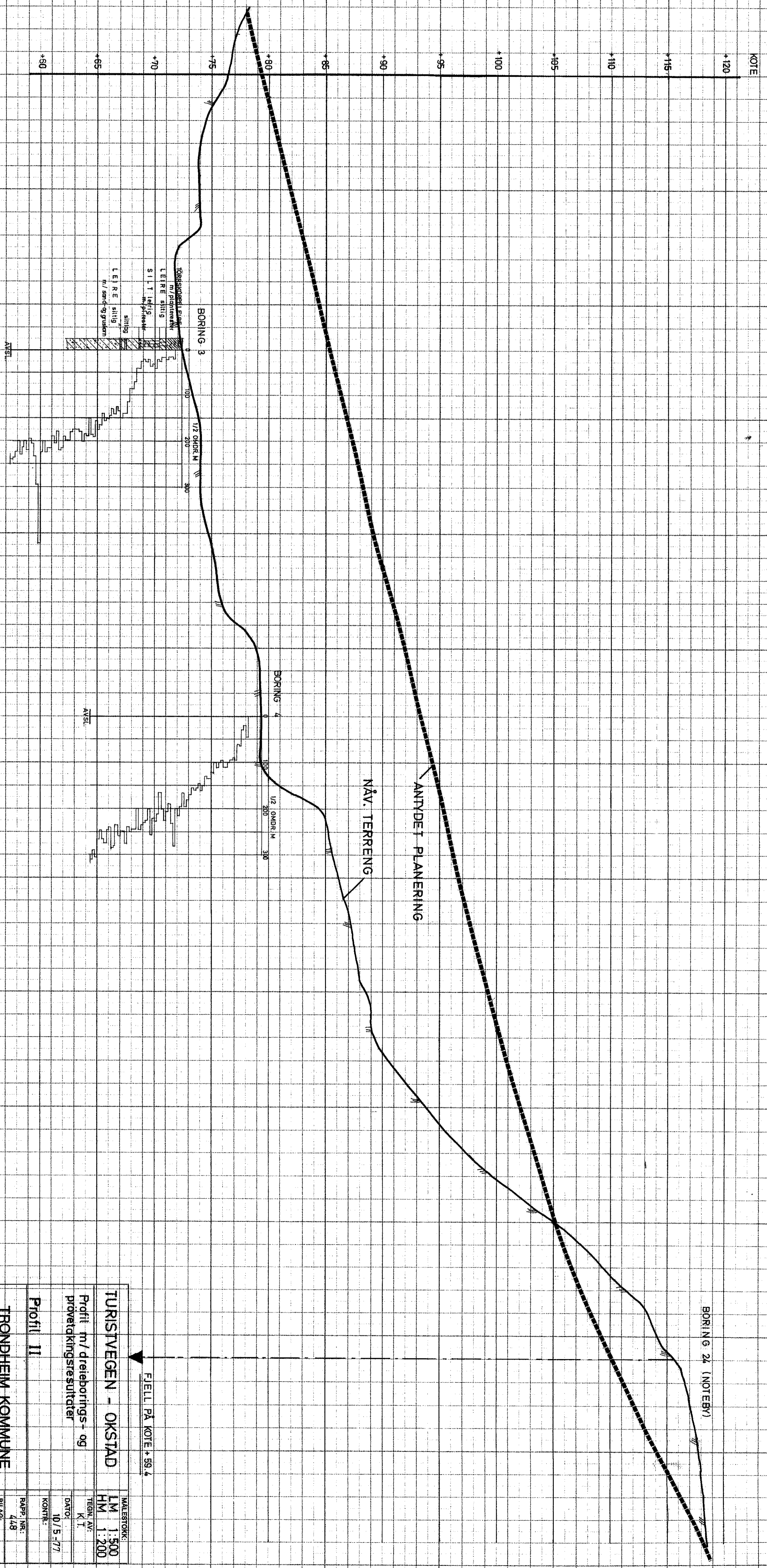
SAKSBEHANDLING:		ENDRET:		
Nr	Dato	Nr	Dato	Sign
8.6.76	L.F.			
MALESTOKK: 1:2000		REGULERINGSPLAN nr: TEGNING nr: Endring nr:		
Kartblad:		Ersattelse av:		

PROFIL 1



TURISTVEGEN - OKSTAD		MALESTOKK:
Profil med dreiebor- og prøvettingsresultater		LM 1:500
		HM 1:200
		TEGN. AV:
		K.T.
		DATE:
		28. 4. 77
		KONTR.:
Profil 1		RAFP. NR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		478
		BLAG.:
		2

PROFIL II



TURISVEGEN - OKSTAD	
Profil m/ dreieborings- og prøvetakingsresultater	
MÅLSTOKK:	LM 1:500
TEGN. AV:	K.T.
DATE:	10/5-77
KONTR.:	
PAPP. NR.:	4/8
BILAG:	3

Profil II
FRONDHEIM KOMMUNE

PROFIL III

KOTE

+20

+15

+10

+05

+00

+95

+90

+85

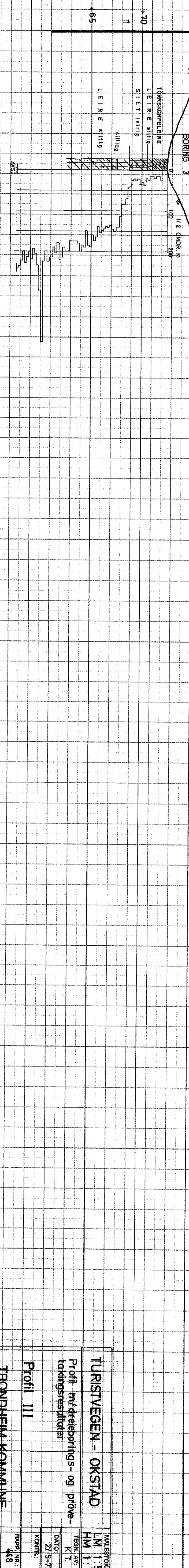
+80

+75

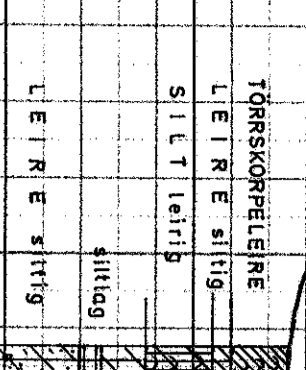
+70

+65

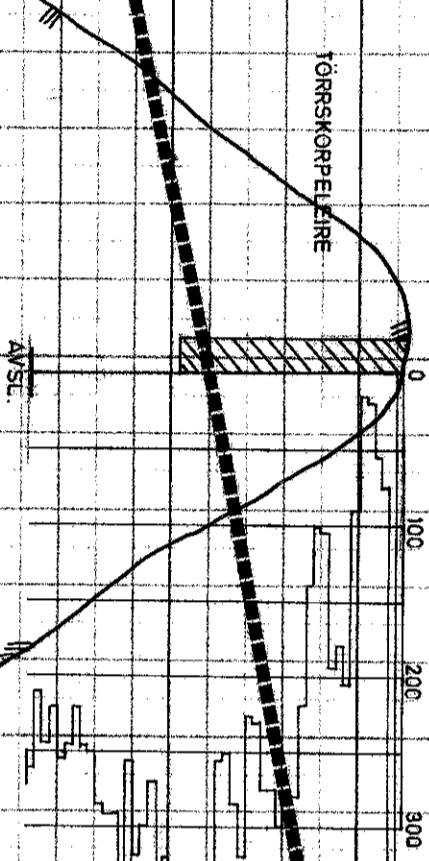
ANSI



BORING 3
1/2 OMR. M

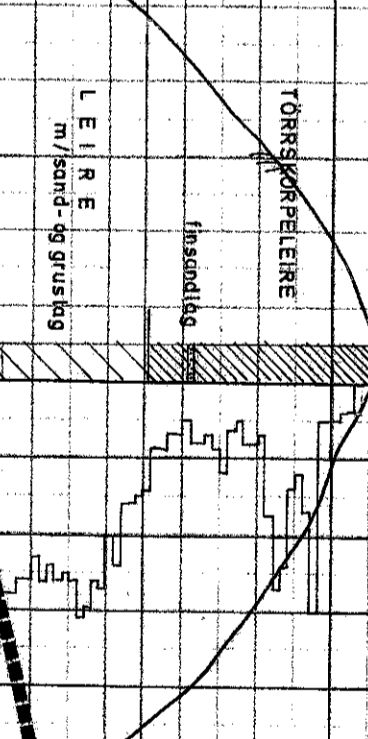


BORING 5
1/2 OMR. M

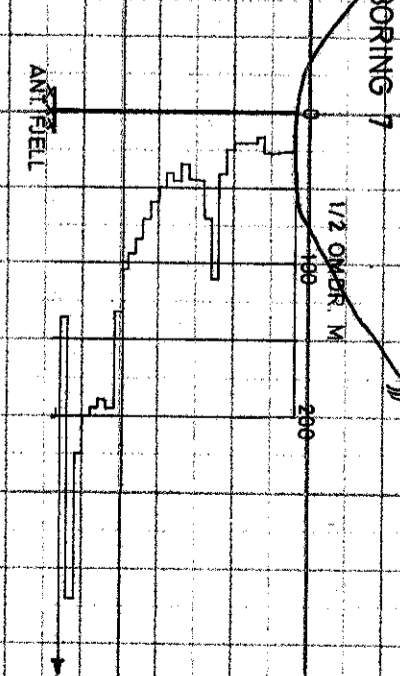


ANTYDET PLANERING
NÅVERENDE TERRENG

BORING 6
1/2 OMR. M

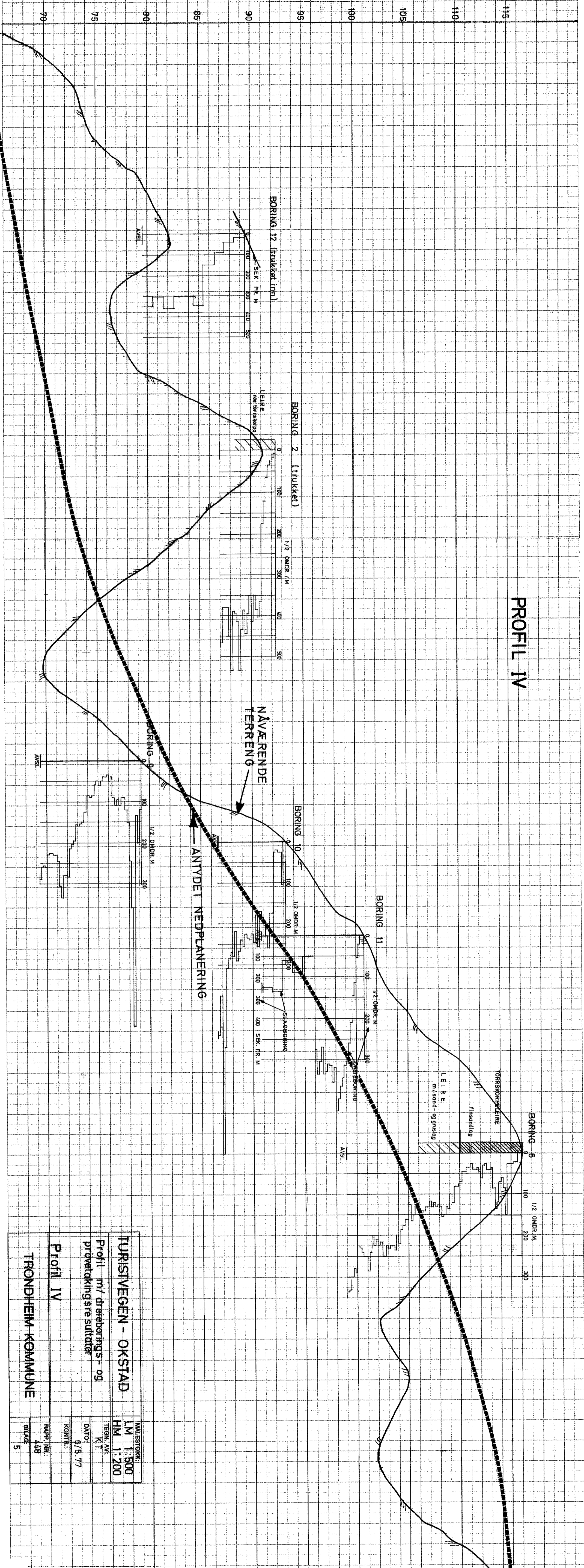


BORING 7
1/2 OMR. M



TURISTVEGEN - OKSTAD		MALESTOKK:
Profil m/dreieborings- og prøve- takingsresultater		LM 1:500
Profil III		HM 1:200
TRONDHEIM KOMMUNE		TEGN. AV:
		K I T
		DATE:
		21.5.77
		KONTR.:
		PAPPE NR.:
		448
		BILAG:
		4

PROFIL IV



TURISIVEGEN - OKSTAD
 Profil m/ dreiborings - og prøvetakingsstrekketater

Profil IV

TRONDHEIM KOMMUNE

MALESTOKK:	LM 1:500
TEGN. AV:	HM 1:200
DATO:	K 1
KONTR.:	6/5/77
RAFP. NR.:	4/8
BILAGE:	5

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Hull : 1 og 2

Bilag : 6

Nivå : Terreng

Oppdrag : 448

Sted : TURISTVEGEN - OKSTAD

Prøveφ: Skruepr. taker

Dato : 2/14-77

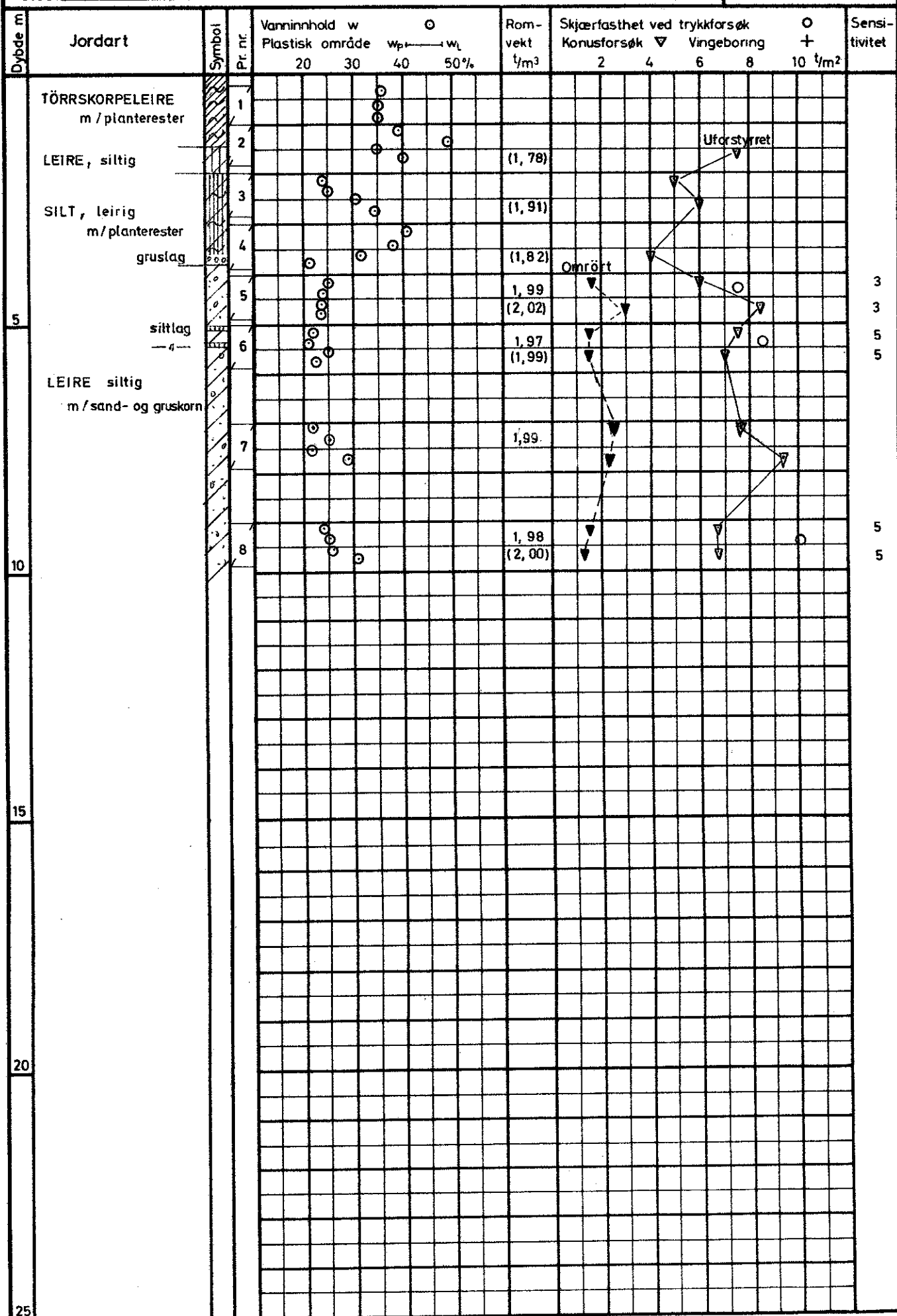
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p \rightarrow w_L$			Konusforsøk ∇		Vingeborring $+$			
	HULL 1			20	30	40	50%	2	4	6	8	10	γ/m^2	
0	LEIRE tørrskorpig planterester	R	1		○									
			2		○									
			3		○									
			4		○									
			5			○								
			6			○								
			7			○								
			8			○								
			9			○								
5			10			○								
10	HULL 2	R	1		○									
			2		○									
			3		○									
			4		○									
			5			○								
			6			○								
			7			○								
			8			○								
5														
10														
15														

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 3
Nivå : Terreng
Prøveφ: 54 mm

Bilag : 7
Oppdrag : 448
Dato : 27/4-77

Sted: TURISTVEGEN - OKSTAD



TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Sted: TURISTVEGEN - OKSTAD

Hull : 5

Nivå : Terreng

Prøveø: 54 mm/Skruepr. t.

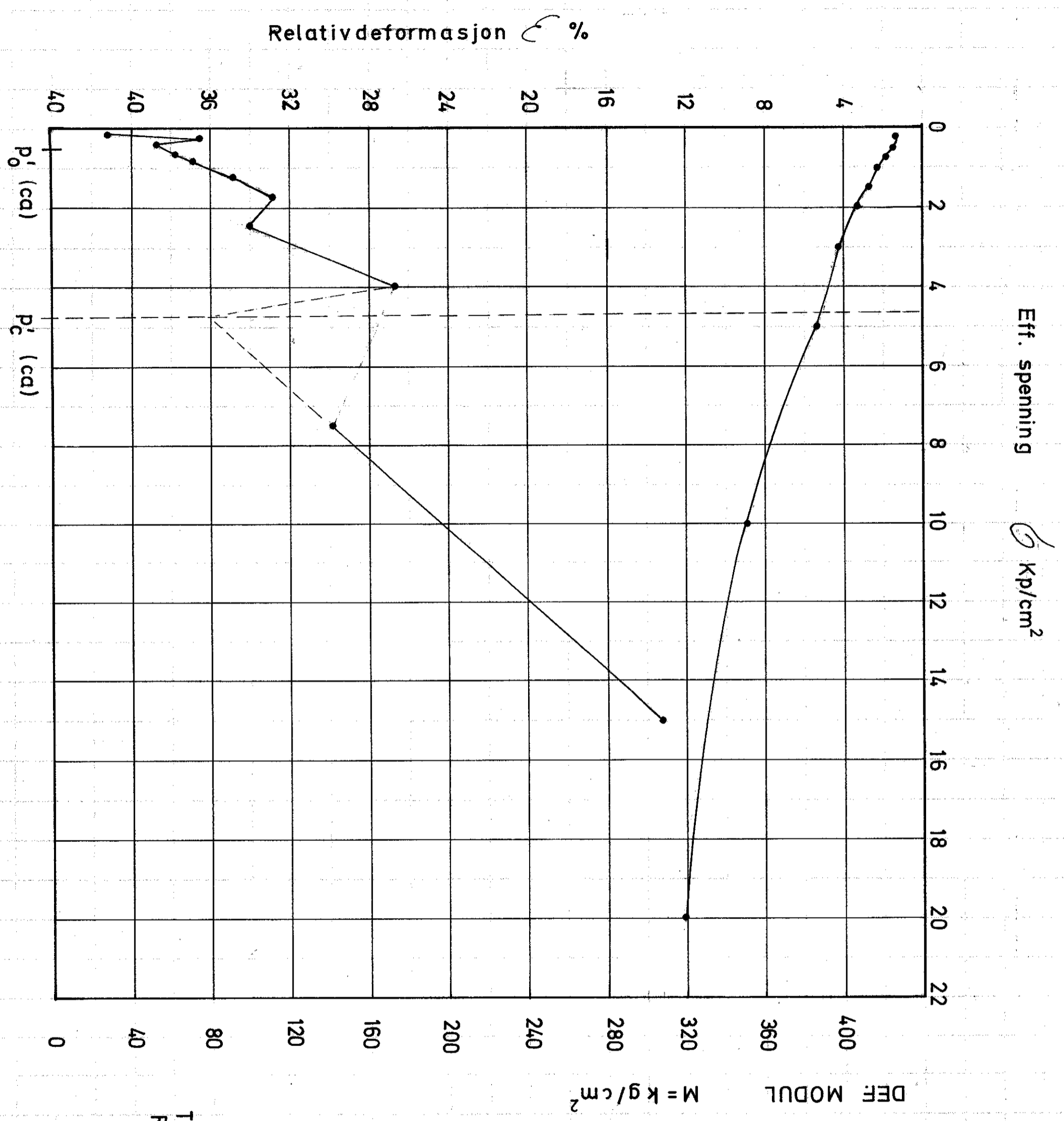
Bilag : 8

Oppdrag : 448

Dato : 27/4-77

Dybde m	Jordart	Symbol	Pt. nr.	Vanninnhold w				Romvekt ρ t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ▽		Vingeborring			
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	t/m ²	
	TÖRRSKORPELEIRE		1					(1,71)						
			2						(1,95)					>25 t/m ²
			3						(2,04)					>25 t/m ²
			4						(2,10)					>25 t/m ²
			5											
5			6											
			7											
10														
15														
20														
25														

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇		Vingeborring				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	γ/m^2	
	TÖRRSKORPELEIRE	[diagonal hatching]	1					(1, 78)							
			2						(1, 97)						>25t/m ²
			3												>25t/m ²
			4						(1, 92)						20t/m ²
			5						(1, 93)						25t/m ²
5			finsandlag	[horizontal hatching]	6					1,87 (1,92)					
	LEIRE m/sand- og gruslag	[diagonal hatching]	7					1,90 (1,90)						3 5	
			8						1,90 (1,83)						
10															
15															
20															
25															



HULL 3, DYBDE 4-4,80 m

TURISTVEGEN - OKSTAD R.448
 RESULTAT ÖDOMETERFORSÖK