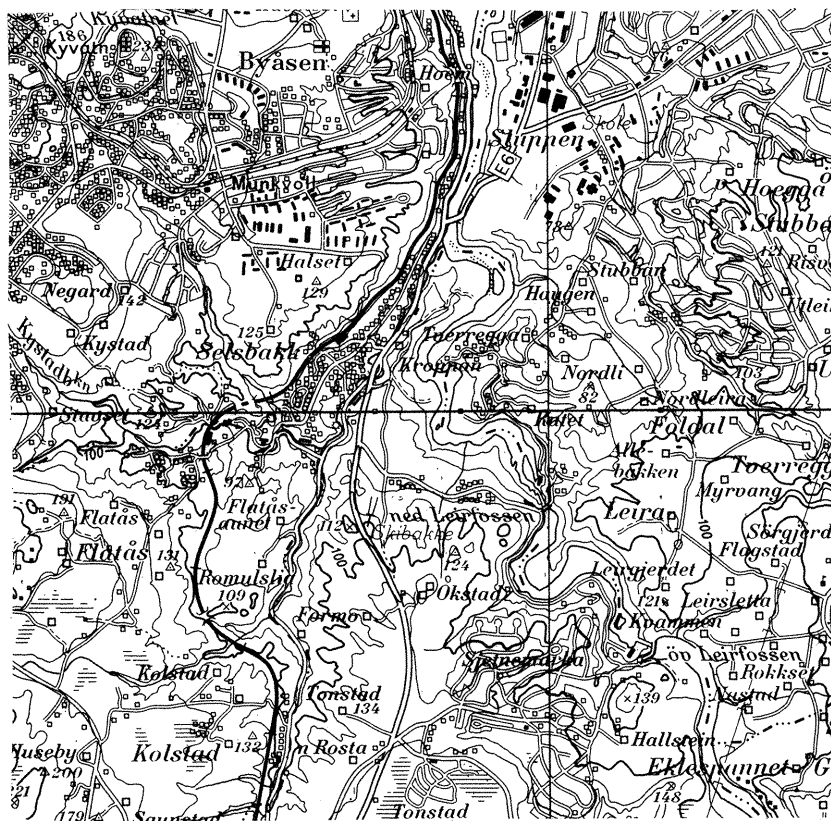


# R. 608 REGULERINGSPLAN TVEREGGEN

## GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



5.10.. 82  
GEOTEKNISK SEKSJON  
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE

## R 608 REGULERINGSPLAN FOR TVEREGGEN NEDRE OG DELER AV TILLIGGENDE EIENDOMMER

### INNLEDNING

Etter anmodning fra Bygge- og eiendomskontoret i brev av 20.07.82 har geoteknisk seksjon utført grunnundersøkelse for området som inngår i forslag til reguleringsplan for Tvereggen nedre, gnr 93 bnr 1 og deler av tilliggende eiendommer Snipen øvre, gnr 92 bnr 29 og Tvereggen nedre 2, gnr 93 bnr 4. De to sistnevnte eiendommene er kommunale.

Som vist på vedlagte kartutsnitt, bilag 1, omfatter reguleringsplanforslaget 4 eneboligtomter med felles adkomstveg.

### UTFØRTE BORINGER OG LABORATORIEUNDERSØKELSER

Markarbeidet er utført i begynnelsen av august måned d.å. under ledelse av boreleder J. Vårum.

Arbeidet omfattet dreiesonderinger i 6 punkter, poretrykksmåling i ett hull og opptak av uforstyrrede prøver med stempelprøvetaker i 2 hull. 2 av borpunktene er plassert oppe i skråningene med henblikk på å kunne vurdere skråningsstabilitet. Boreplanen er vist i bilag 1.

Med unntak av boring 3, som ble stoppet av et meget fast lag ca 6 m nede, er alle dreiesonderingene ført ned til minst 12 m dybde. Prøveseriene i hull 2 og 4 er begge avsluttet i ca 5 m dybde.

Prøvene er åpnet og undersøkt i laboratoriet av vår laborant F. Frantzen. Undersøkelsene omfattet klassifisering/beskrivelse, dessuten bestemmelse av vanninnhold, romvekt og udrenert skjærstyrke.

Skjærstyrken er stort sett målt med konus, av de mindre faste prøvene er det også utført enaksiale trykkforsøk. Sensitiviteten, dvs. graden av fasthetsnedsettelse ved omrøring, er beregnet ut fra konusforsøkene.

Resultatet av dreiesonderingene er vist i profil I og II, bilag 2 og 3, og enkeltsonderingene boring 1 og 6 er vist i bilag 4. Resultatet av piezometermålingen i 3,5 m dybde er også gitt på profilet.

Laboratorieresultatene er fremstilt i bilag 5. Jordartsinndelingen er dessuten tegnet inn på profilene.

### TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Området ligger inne i ei slukt som bærer preg av å være ei tidligere rasgrop. Terreng høyden inne i slukta er på ca kt. 42-45. Mot nord, vest og sør står det igjen høyderygger som går opp til kt. 70-72. Skråningene er relativt bratte med helning 1:1,5 - 1:2.

Grunnen består hovedsaklig av leire med varierende fasthet. Prøveseriene viser at man har et ca 3 m tykt tørrskorpelag av meget høy fasthet, derunder stort sett middels fast til fast

leire som er lite sensitiv. I hull 4 er registrert et lokalt bløtere lag i vel 3,5 m dybde. Sonderboringene indikerer at det er noenlunde tilsvarende grunnforhold oppe i skråningene (boring 3 og 5). Boring 6 viser tendens til bløtere eller sensitive masser under 6 - 7 m dybde. Da det tidligere er påvist kvikkleire nærmere Leirfossvegen, er det trolig de samme avsetninger som strekker seg innunder ryggen ved boring 6.

Piezometermålingene i hull 2 viser at det i 3,5 m dybde er lavt poretrykk, tilsvarende en vannstandshøyde på knapt 1,0 m.

For nærmere detaljer når det gjelder grunnforholdene vises til bilag 2 - 5.

## VURDERING

Det er i det følgende vurdert gjennomførbarheten av reguleringsplanforslaget sett i relasjon til terreng- og grunnforhold, og påpekt forhold det bør tas hensyn til når de enkelte hus skal detaljplanlegges.

### a. Hustype og plassering

Husene er foreslått plassert mer eller mindre i skrått terreng. Det synes således å ligge best tilrette for eneboliger i 1 etg. + sokkel. For å redusere gravedybden i bakkant er det gunstig om husene legges lett i terrenget. Særlig viktig er det at slike hensyn tas for hus B, som har de vanskeligste terrengforhold. I bilag 2 er skissert en rimelig plassering av dette huset. En ser imidlertid at det er aktuelt med adkomst til garasje i tilknytning til sokkeletasje, og at mulighetene for høydejustering dermed kan være noe begrenset. For å vinne inn noe høyde vil en tilrå at vegen trekkes så nær eksisterende garasjebygg som mulig og/eller legges på en liten fylling.

### b. Fundamenteringsforhold

Det bør være godt mulig å fundamenterer oppe i tørrskorpelaget. Her er det meget gode fundamenteringsforhold for småhusbebyggelse, både m.h.t. bæreevne og setninger.

### c. Stabilitet

Undersøkelsene er ikke omfattende nok til å gi relevante data for en fullstendig stabilitetsundersøkelse av skråningene. Skråningene må likevel forutsettes å stå med en viss sikkerhet idag, og en finner det lite trolig at moderate lokale utgravninger for småhus skulle svekke skråningene i den grad at områdestabiliteten bringes i fare.

I det ugunstigste profil I er det i bilag 2 vist resultatene av en overslagsmessig beregning av stabiliteten ved en utgravning som skissert. Forutsatt udrenerte styrkeparametre forsiktig antatt ut fra laboratorieverdiene gir dette en beregningsmessig sikkerhet  $F = 1,3$  for den ugunstigste av de to undersøkte flatene. Her er og å bemerke at for denne omfattende skjærflaten er

den beregningsmessige reduksjon av sikkerheten som følge av skjæringsinngrepet meget liten. Beregningsøverslaget støttersåledes den generelle vurdering av områdestabiliteten.

For den sør-østre tomta (D) bør en merke seg at det muligens er kvikkleire i dybden. Det er her såvidt god overdekning av fast leire at et lokalt inngrep for hushjørne i skråningsfot vurderes som ufarlig. Det forutsettes igjen rimelig fundamenteringsdybde av et hus som skissert på reguleringsplanforslaget.

Når det gjelder lokalstabiliteten ved utgravning, er det av stor viktighet at en ikke graver seg gjennom tørrskorpa, som er meget fast og ikke synes å ha poretrykk av betydning. Under betingelse av at det graves med stabil graveskråning og at utgravningen ikke blir stående åpen gjennom lengre tid enn høyst nødvendig for grunnarbeidene, mener en at grave- og fundamenteringsarbeidene skal kunne foretas uten særlige oppstøttinstiltak.


#### KONKLUSJON

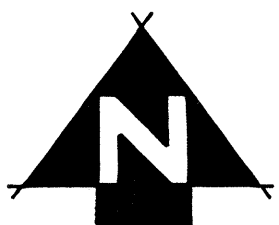
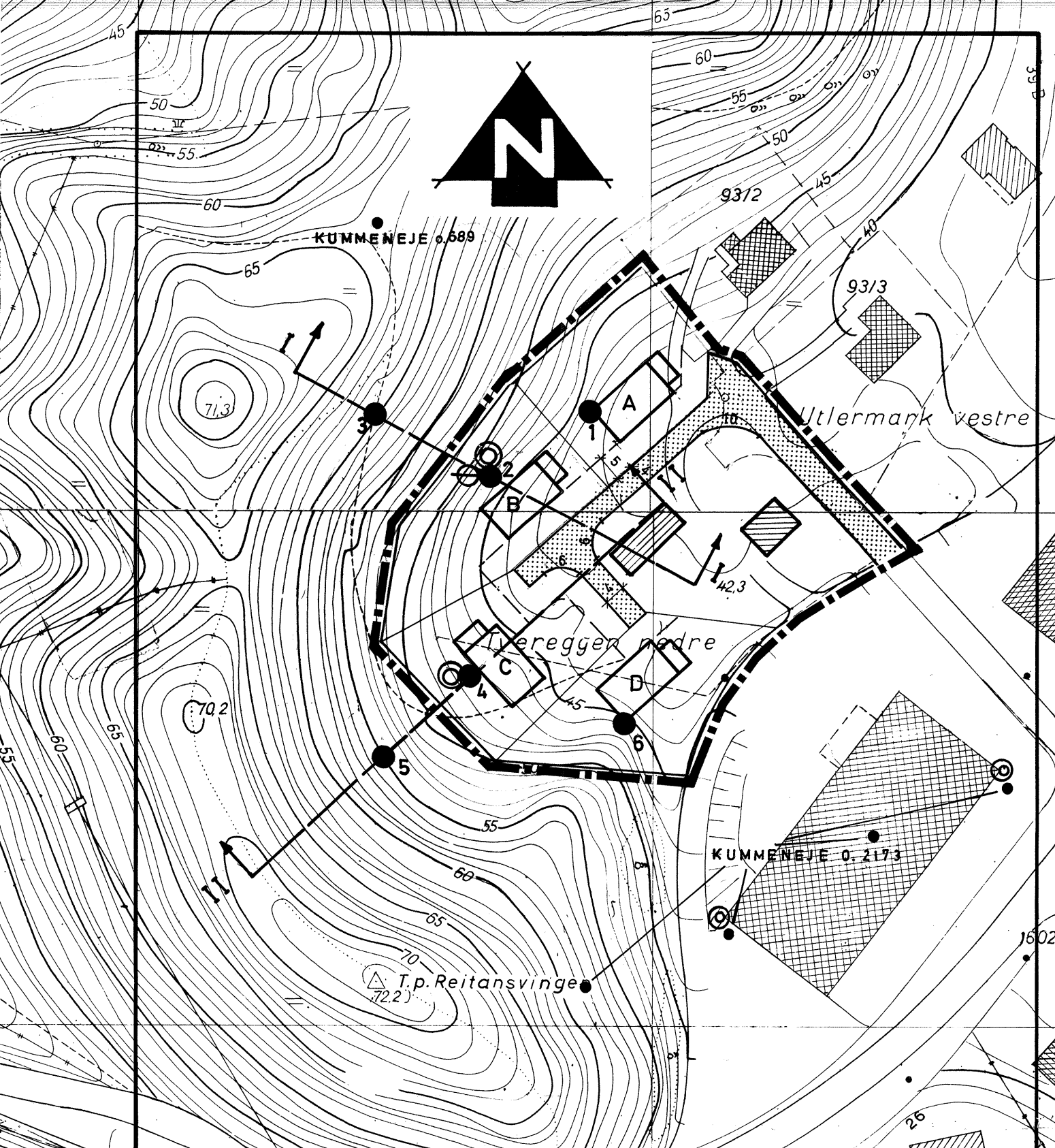
Området har stort sett gode fundamenteringsforhold, men er noe ugunstig topografisk. Særlig én tomt er terrengmessig vanskelig. For å unngå stabilitetsproblemer ved grave- og fundamenteringsarbeidene er det av største betydning at hustype og høydeplasing samt adkomstvegen er godt tilpasset forholdene.

Under disse forutsetninger mener en at forslaget til reguleringsplan kan gjennomføres.

En forutsetter at det holdes kontakt med geoteknisk seksjon videre under byggesaksbehandlingen for de enkelte hus, for å forsikre seg om at de nødvendige geotekniske hensyn er tatt.

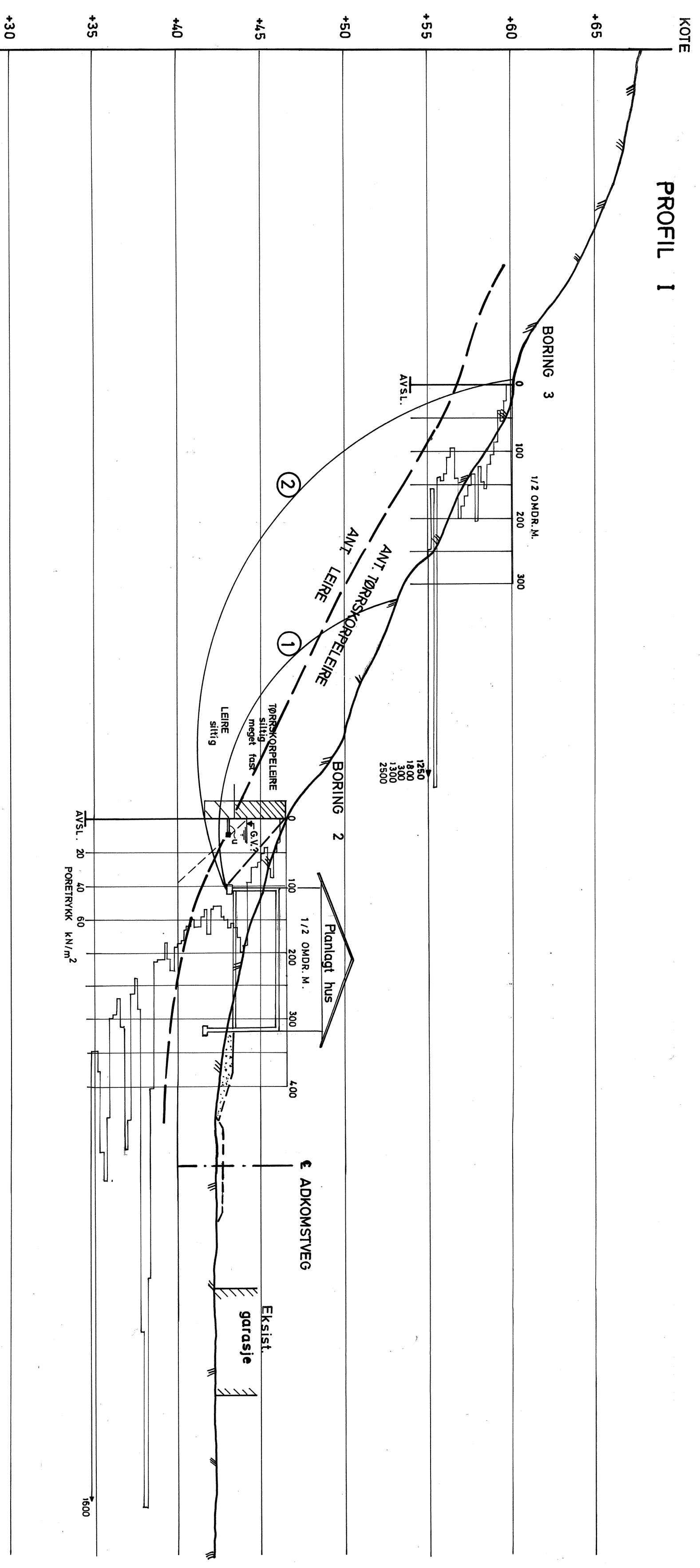
Plankontoret  
Geoteknisk seksjon

  
Leif I. Finborud



<b>REGULERINGSPLAN</b> <b>TVEREGGEN</b>	<b>MÅLESTOKK:</b> 1:1000
	<b>TEGN. AV:</b> P. D.
<b>SITUASJONSKART</b> ● DREIEBORING ⊙ PRØVETAKING ⊖ PORETRYKKSÅLING	<b>DATO:</b> 20.8.82
	<b>KONTR.:</b>
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b> GEOTEKNISK SEKSJON	<b>RAPP. NR.:</b> 608
	<b>BILAG:</b> 1

# PROFIL 1



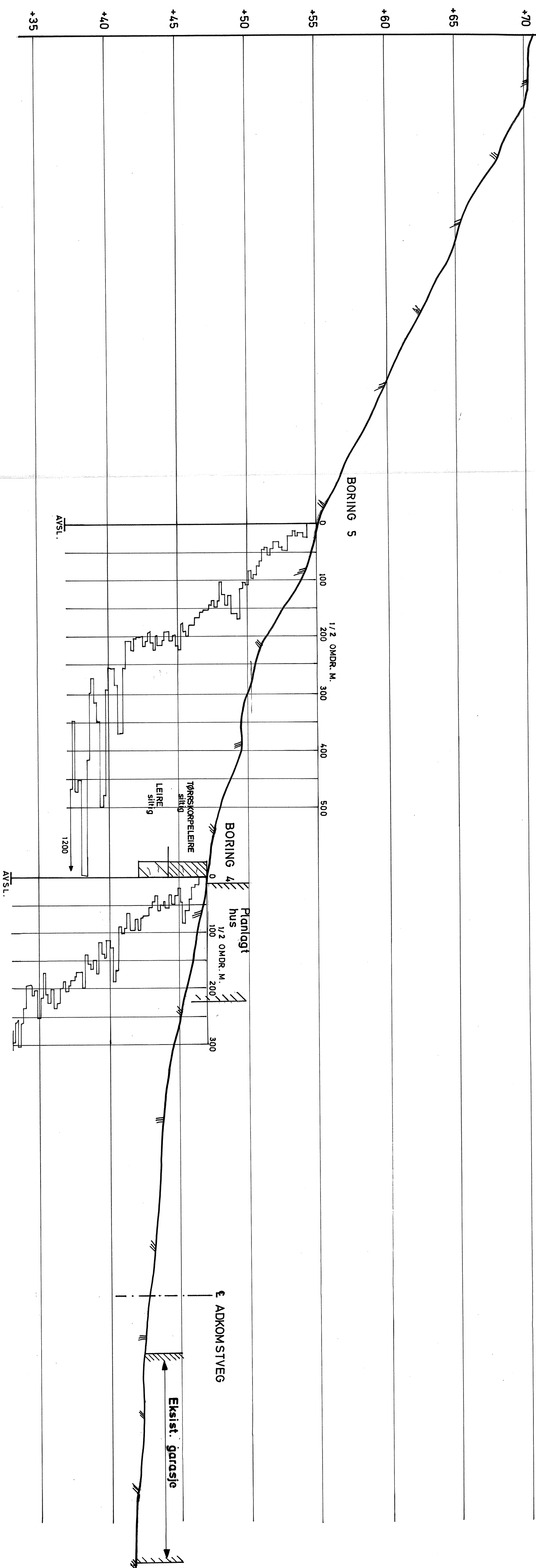
STABILITETSOVERSLAG

Glideflate	Beregnet sikkerhet F (Su-analyse)
1	2,0
2	1,3

Antakelser:  
 Su = 100 kN/m<sup>2</sup> i tørrskorpe  
 Su = 40 " " under tørrskorpe

<b>REGULERINGSPLAN</b>		MALESTOKK:
<b>TVEREGGEN</b>		<b>1 : 200</b>
Profil med dreiebor- og prøvetakingsresultater.		
Poretrykksmåling.		
Stabilitetsoverslag.		
<b>PROFIL 1</b>		
<b>TRONDHEIM KOMMUNE</b>		RAPP. NR.:
GEOTEKNISK SEKSJON		608
		BILAG:
		2

KOTE  
**PROFIL II**



**REGULERINGSPLAN  
 TVEREGGEN**  
 Profil med dreiebor- og prøve-  
 takingsresultater

**PROFIL II**  
**TRONDHEIM KOMMUNE**  
 GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:  
**1 : 200**

TEGN. AV:  
 K.T.

DATO:  
 10. 8. 82

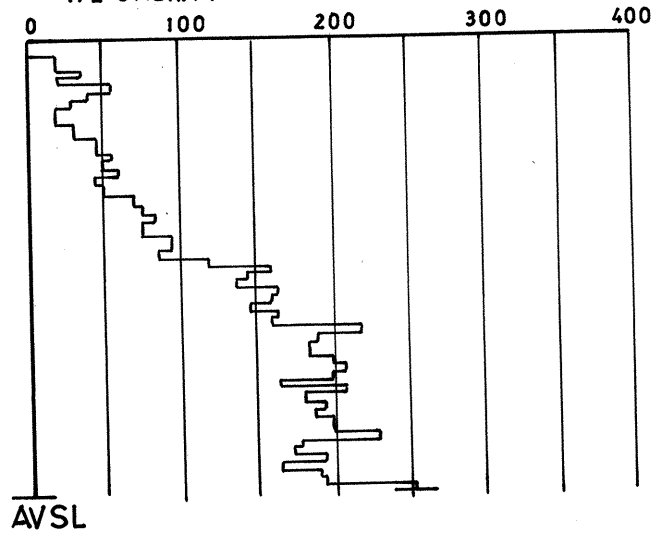
KONTR.:

PAP. NR.:  
 608

BILAG:  
 3

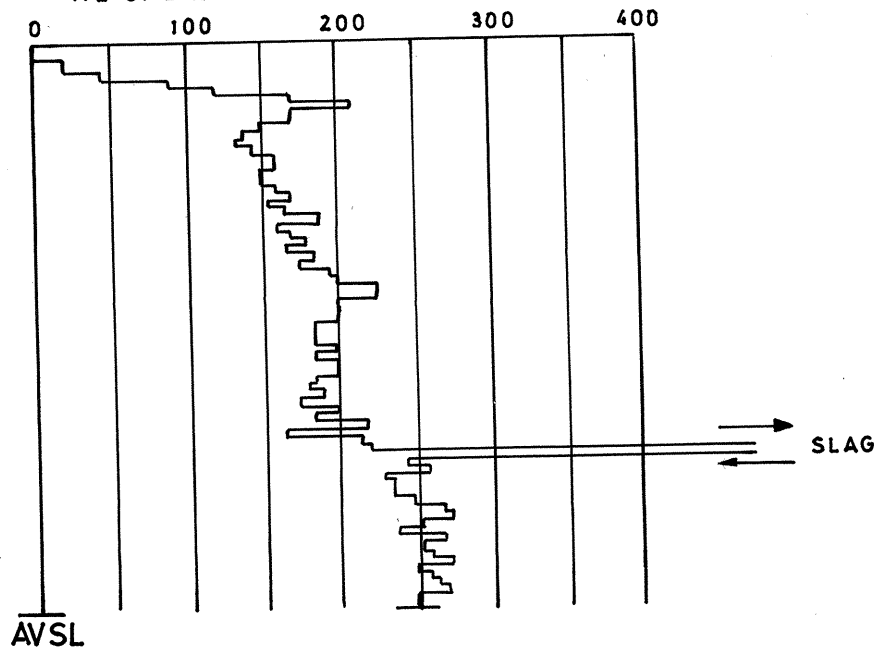
### BORING 1

1/2 OMDR. M.



### BORING 6

1/2 OMDR. M.



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
GEOTEKNISK SEKSJON

**REGULERINGSPLAN**  
**TVERREGGEN**

**DREIEBORINGS -**  
**RESULTATER**

MALESTOKK  
**1:200**

TEGNET AV  
**P.D.**

DATO  
**10.8.82**

RAPP NR.  
**608**

BILAG  
**4.**



**TRONDHEIM KOMMUNE**  
**BORPROFIL**

Hull : 2 OG 4

Bitag : 5

Nivå : \_\_\_\_\_

Oppdrag : 608

Sted : TVERREGGEN

Prøveφ: 54 mm

Dato : 7,9,82

Dybde m	Jordart BORING 2	Symbol	Pt. nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensi- tivitet			
				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>				
5	TØRRSKORPELEIRE siltig meget fast	[Symbol]	1					(1,86)					>250 ▽			
			2					(2,06)					>250 ▽			
			3					(1,95)						>250 ▽		
			4											>250 ▽		
			5						2,01						>250 ▽	
			6						(2,00)						>250 ▽	
10	LEIRE siltig enk. sand- og gruskorn	[Symbol]	5					1,99					162 ▽	4		
			6					(2,03)						162 ▽	4	
15	BORING 4	[Symbol]	1					(1,80)					>250 ▽			
			2					(2,17)					>250 ▽			
			3					(1,94)						>250 ▽		
			4					1,93						220 ▽	2	
			5					(1,98)							2	
10	LEIRE siltig	[Symbol]	4					1,90						2		
			5					(1,92)							3	