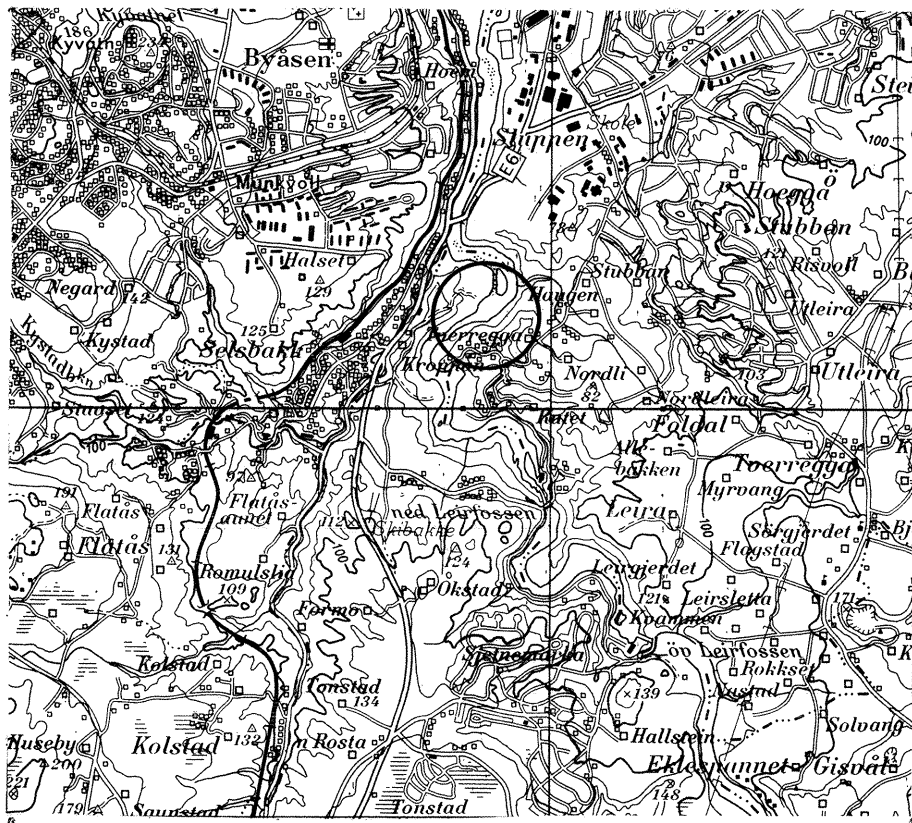


R.597 REGULERINGSPLAN ELVELY

GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



21. 12.. 82

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET, TRONDHEIM KOMMUNE

R 597 REGULERINGSPLAN ELVELY

1. INNLEIING

Etter oppdrag frå Bygge- og eiendomskontoret v/overing. Sandberg, har vi utført grunnundersøking og geoteknisk vurdering av området Elvely i Fossegrenda. Denne rapporten tek i hovudsak sikte på å vurdere stabilitetsforholda i samband med den planlagte utbygginga i området.

Forslaget til reguleringsplan er vist på kartet, bilag 1. Høgdenene på adkomstvegen er justerte i samsvar med den siste reguleringsplanen, dat. 21.6.82 frå Fjellanger Widerøe A/S.

2. TIDLIGARE BORINGAR

I utkanten av området har det tidligare vori gjort ein del grunnundersøkingar. Dei er presenterte i desse rapportane:

TIV, Geoteknisk seksjon	R 195
TIV, Geoteknisk seksjon	R 604
Rådgiv.ing. Ottar Kummeneje	O.689
Rådgiv.ing. Ottar Kummeneje	O.2296 B-2

Rapport O.689 frå Ottar Kummeneje er ei orienterende undersøking i Fossegrenda, og berre ei av boringane ligg innanfor det aktuelle området.

Rapport O.2296 B-2 er utført for Trondheim Elektrisitetsverk i samband med forbygging langs Nidelva frå Tvereggen nedre til Kroppan Bru.

Vår rapport R 195 er ei enkel grunnundersøking for eit massetak ca 200 m aust for Elvely.

Rapport R 604 er ei vurdering av planlagt avløpsledning langs Nidelva. Vurderinga bygger i hovudsak på boringane for Elvelyundersøkinga og boringane for TEV, supplert med einsskilte sonderingar nær elva.

3. MARK- OG LAB.-ARBEID

Markarbeidet for denne rapporten vart utført i mai og juni måned 1982 under leing av våre boreformenn Vårum og Buarø. Det vart utført i alt 18 dreieboringar og 5 slagsonderingar i tilsaman 19 punkt. I tillegg vart det tatt opp uforstyrta prøvar med 54mm sylindrerprøvetakar og representative prøvar med skrueprøvetakar frå 6 borpunkt og målt poretrykk med piezometer i 2 punkt.

Borpunktta er innteikna på kartet i bilag 1.

Undersøkingane i profil I gjekk og inn som ei prosjektoppgåve ved Trondheim Ingeniørhøgskule, og studentane Egeland og Evensen hjalp til med markarbeidet i punkt 1 og 2.

Prøvene er opna, klassifisert og undersøkt i laboratoriet vårt på Valøya av laborant Frantzen. Undersøkingane av prøvene frå

boring 1 vart i hovudsak utført av dei to TIH-studentane. Det vart målt vassinnhald og romvekt i tillegg til udrenert skjærstyrke i uforstyrta og omrørt tilstand. For to prøvar i punkt 1 og to prøvar i punkt 4 blei det kjørt treksiale trykkforsøk, der ein målte dei effektive styrkeparametrane attraksjon (a) og friksjon ($\tan \varphi$). Det er dessutan utført kosolideringsforsøk i ødometer på 2 stk prøvar frå boring 1.

Resultata frå mark- og lab.-arbeidet er innteikna på terrengprofilane i bilag 2 - 6, og bórprofilane i bilag 7 - 11. Spenningsstiane frå treksforsøka er vist i bilag 12 og 13 og resultatane frå ødometerforsøka i bilag 14.

4. TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Det regulerte området ligg nord for det flate området på Leirøya, og vest for den markerte terrengryggen ved Tverreggen nedre. Langs nord og vest grenser området mot Nidelva.

Den nordre delen av området er i hovudsak ei forlenging av terrengryggen ved Tverreggen nedre vestover mot det flate, men smale partiet ved Elvely. Mellom denne ryggen og husa på høgdedraget i sør er den midtre delen av området dominert av ei stor ravine som stig søraustover mot Leirfossvegen. Hovuddelen av utbygginga er planlagt nord og nordaust for denne ravina.

Grunnen i området er stort sett tørrskorpeleire over marin leire med varierende styrke.

I den dominerande terrengryggen i aust er det påvist kvikkleire frå ca 7 og 9 m djupne (boring 4 og 1). Under tørrskorpelaget, som er 1,5 - 3 m tjukt, er leira middels fast til fast. Her er det sonderbora ned til 14 - 20 m under terrenget utan at det sikkert er påvist fastare grunn. Dei tidligare dreiesonderingane på toppen av høgdedraget i sør indikerer kvikkleire også her (R 195).

I utløpet av ravina (punkt 9B) er det påvist eit ca 1 m tjukt siltlag under ca 2 m tørrskorpeleire. Dei underliggende massane av leire har middels skjærstyrke og sensitivitet.

På det flate platået sørvest for Elvely er det påvist faste massar og trulig fjell i lita djupne. Men i dei bratte skråningane ned mot Nidelva, er det minimum 10 - 15 m lausmassar, trulig av leire og silt, over fjellet.

For meir detaljerte opplysningar om grunnforholda viser ein til bilaga bak i rapporten.

5. GEOTEKNISK VURDERING

Ein har valgt å vurdere dei stabilitetsmessige konsekvensane av den planlagte utbygginga ved hjelp av 6 terrengprofil som vist på kartskissa i bilag 1.

Dei ugunstigste profila (nr I og II) er undersøkte ved stabilitetsberekningar med effektive styrkeparametre frå treaksforsøka. Føresetnader og resultat er illustrert ved kritiske likevektskurver.

Profil I, bilag 2

Som vist i bilag 2, er den naturlige skråningshøgda ca 37 m. Under tørrskorpeleira er massane faste og middels faste. Ca 9 m under overflata er det påvist kvikkleire. Sikringsfaktoren mot utrasing av den naturlige skråninga er utrekna til

$$\gamma_m = 1,20$$

dvs. at skråninga er relativt hard påkjent. Dette er stabilitetsmessig den mest krevande delen av utbyggingsområdet. Planane for utbygging går her ut på å legge vegen ned mot botnen av ravina.

Ein føresetnad for å kunne bygge ei husrekke inn mot skråninga som vist på planen, er at det først blir oppfylt i botnen av ravina. Fyllingshøgda må naturleg tilpassast vegens nivå og høgda av husa.

Ein vil på denne måten redusere skråningshøgda, og dermed vil dei stabilitetsmessige forholda bli betra.

Fundamentene må førast ned i rein original grunn. I bakre kant av dei fire husa lengst i sør vil vi tilrå at fundamenteringsdjupna ikkje må overskrida 1 m ned i original grunn. Ein bør unngå at utgravingane blir ståande opne over lang tid. Det vil derfor vera ein fordel med ein kort byggeperiode.

Det synest som om dei nemnde krava kan tilpassast hus i 1 etg + sokkel, eventuelt med mindre høgdejusteringar. Grunne fundament i bakkant bør sikrast mot tele, enten ved omfylling eller isolasjon.

Dersom fyllingshøgda ved framre del av husa blir stor, kan ein alternativt vurdere om det blir økonomisk å fundamentera på kvalitetsfylling av friksjonsmassar, utlagt på opprenska original grunn.

Sjølv om ødometerforsøka viser at leira er forbelasta, vil vi tilrå at fyllingane får liggja minst eit halvt års tid, gjerne med noko overhøgd, før husa vert ført opp.

Profil II, bilag 3

Dette profilet er stabilitetsmessig mindre problematisk enn profil I. Skråningshøgda er mindre, massane er noko fastare, og hellinga er slakare. Sikringsfaktoren mot utrasing er utrekna til

$$\gamma_m = 1,45$$

Tørrskorpelaget er her ca 3 m tjukt. Utgraving for dei planlagte husa til vanleg fundamenteringsdjupne skulle dermed ikkje føre til stabilitetsproblemer. Her står ein altså meir fritt om ein skal fylla opp mot huset eller ikkje (kfr. bilag 3).

Profil III, bilag 4

I den nordre delen av dette profilet er skråninga mot Nidelva svært bratt. Ein har ikkje tatt opp jordprøvar her, så det er vanskelig å vurdere stabiliteten i detalj. Men ein har grunn til å tru at sikringsfaktoren mot ras er låg. Ein vil derfor åtvare mot å legge ut fylling på denne skråningstoppen utan ei meir detaljert grunnundersøking. Framføringa av vegen langs ravina synest å vera uproblematisk da massane i botnen av ravina er svært faste til ca 4 m under terrenget.

Den planlagte utvidinga av den eksisterande vegen (Haugnesvingen) bør helst skje tosidig ved ei mindre graving i skråninga sør for vegen, og utfylling på nordsida.

Profil IV, bilag 5

Vegen fram til Elvely vil i dette profilet gå i ei ca 5 m djup skjæring. Boringane viser at det ikkje er fare for djuptgåande utgliding mot Elveli. Da det erfaringsmessig kan oppstå problem med overflatestabiliteten i slike skråningar, vil ein tilrå ei skjæringsskråning slakare enn 1 : 1,5 og at skjæringa blir isådd så snart som mulig. I skråninga ned mot Nidelva er massane i hovudsak faste, men ein bør likevel vera forsiktig med å legge ut store fyllingar på skråningstoppen.

Profil V, bilag 6

Det er mellom anna gjort to dreiesonderingar til maks. 15 m under terrenget i den bratte skråninga i dette profilet. Boringane tyder også her på faste massar. Det er ikkje planlagt fyllings- eller gravearbeid i profilet. Stabiliteten av denne skråninga er også forbetra, da det i skråningsfoten er utlagt steinfylling som erosjonssikring mot Nidelva.

Profil VI, bilag 6

På det flate partiet sørvest for Elvely er det svært faste massar eller fjell ca 1 - 3 m under overflata. Snuplassen i enden av vegen fører til at det må leggest ut ei fylling mot Nidelva. Boringane i punkt 19 tyder på gode grunnforhold. Ein meiner derfor at fyllinga kan leggest ut som planlagt.

6. SAMANDRAG OG KONKLUSJON

Formålet med undersøkinga har vori å vurdere stabiliteten av dei naturlige skråningane i området og å vurdere verknadene av dei planlagte terrenginngrepa.

Ved utbygging i så kupert område som dette er ofte framføring av vegar det mest problematiske. Dette synest ikkje å vera tilfelle her. Horisontal- og vertikalkurvaturen synest å vera godt tilpassa terrenget. Imidlertid kan ein få lokale problem med overflatestabiliteten i skjæringane. Skråningane bør derfor isåast i løpet av relativt kort tid etter bygginga.

Bygningane ser også ut til å passe godt inn i terrenget. På grunn av stabilitetsforholda av den høge skråninga opp mot den markerte terrenngryggen vest for Tvereggen nedre, må det fyllast opp i botnen av ravina med ei fyllingshøgd tilpassa veggen og høgda av husrekka austafor vegen. Fyllinga bør få liggja ei tid før husbygginga startar. Gravedjupna ned i original grunn bør ikkje overskrida 1 m for husa inn mot den sørlegaste, bratte skråninga. Det vil også vera stabilitetsmessig gunstig at utgravingane ikkje blir ståande opne for lenge.

I dei brattaste skråningane på nordsida av området ned mot Nidelva bør ein vera forsiktig med å legge ut fyllingar. Gravemassar frå tomtene må ikkje leggast på skråningskanten.

I skråningane mot Nidelva frå platået sør-vest for Elvely er det gode grunnforhold, og vi meiner derfor at vegen og snuplassen kan utførast med fylling som planlagt.

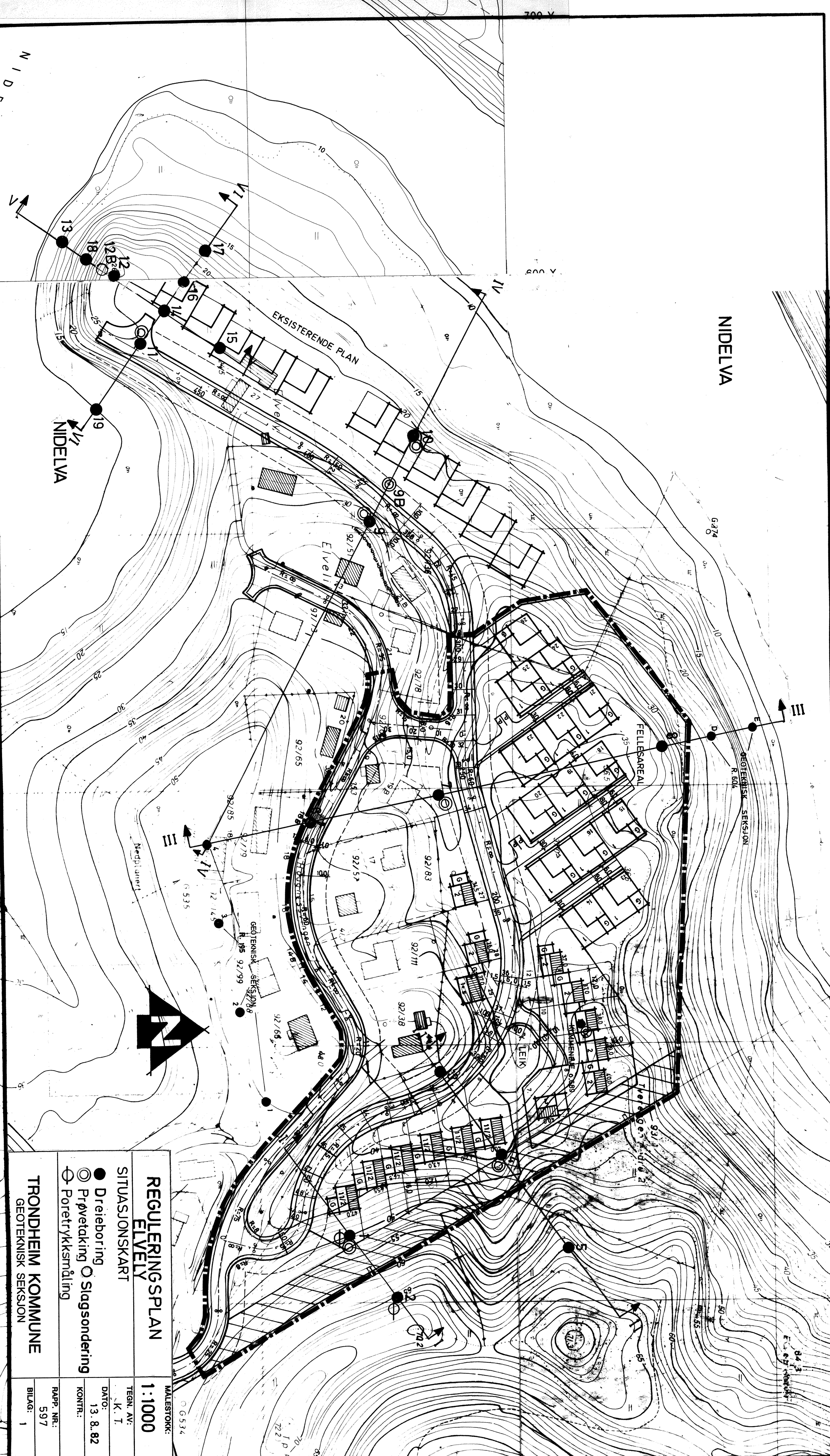
Vi står fortsatt til tjeneste i det vidare arbeidet med planen.

Plankontoret
Geoteknisk seksjon

Leif I. Finborud
Leif I. Finborud

Erling Romstad
Erling Romstad

NIDELVA



TEGNFORKLARING

§25. REGULERINGSPÅL

1. BYGGEOMRÅDER

- BOLIGER U
- BOLIGER U-1
- BOLIGER U-2
- BOLIGER U-3
- BOLIGER U-4
- BOLIGER U-5
- BOLIGER U-6
- BOLIGER U-7
- BOLIGER U-8
- BOLIGER U-9
- BOLIGER U-10
- BOLIGER U-11
- BOLIGER U-12
- BOLIGER U-13
- BOLIGER U-14
- BOLIGER U-15
- BOLIGER U-16
- BOLIGER U-17
- BOLIGER U-18
- BOLIGER U-19
- BOLIGER U-20

§26. ANDRE BESTEMMELSER

- FELLES AVKJØRSEL / PARKERINGSPLASS
- FELLES GANGVEG
- FELLES LEIKEMÅTE / OPPHOLDSAREAL

2. LANDBRUKSOMRÅDER

- JORDBRUK

3. TRAFIKKOMRÅDER

- VEG. PARKERINGSPLASS
- GANGVEG. FORTAU
- TRAFIKKDELEL

4. FRIOMRÅDER

- ETASJEFALL
- HUSNUMMER
- GARASJE
- GOLVHØYDE

5. FAREOMRÅDER

- HØGSPENITRASE
- HØGSPENITRASE

6. SPESIALOMRÅDER

- GEOTEKNISK SEKSJON

STREKSYMBOLER M. V.

- REGULERINGSGRENSE
- BYGGEGRONSE
- OMRÅDEGRONSE
- REG. EIENDOMSGRENSE
- MIDTLINJE VEG
- FRISIKTLINJE
- FRISIKTZONE
- VANN
- EKS. BYGG SOM IKKE INNGAR I PLANEN

REGULERINGSPLAN EIVELV

MALESTOKK:
1:1000

SITUASJONSKART

- Dreieboring
- Prøvetaking
- Slagssondering
- Potetrykksmåling

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

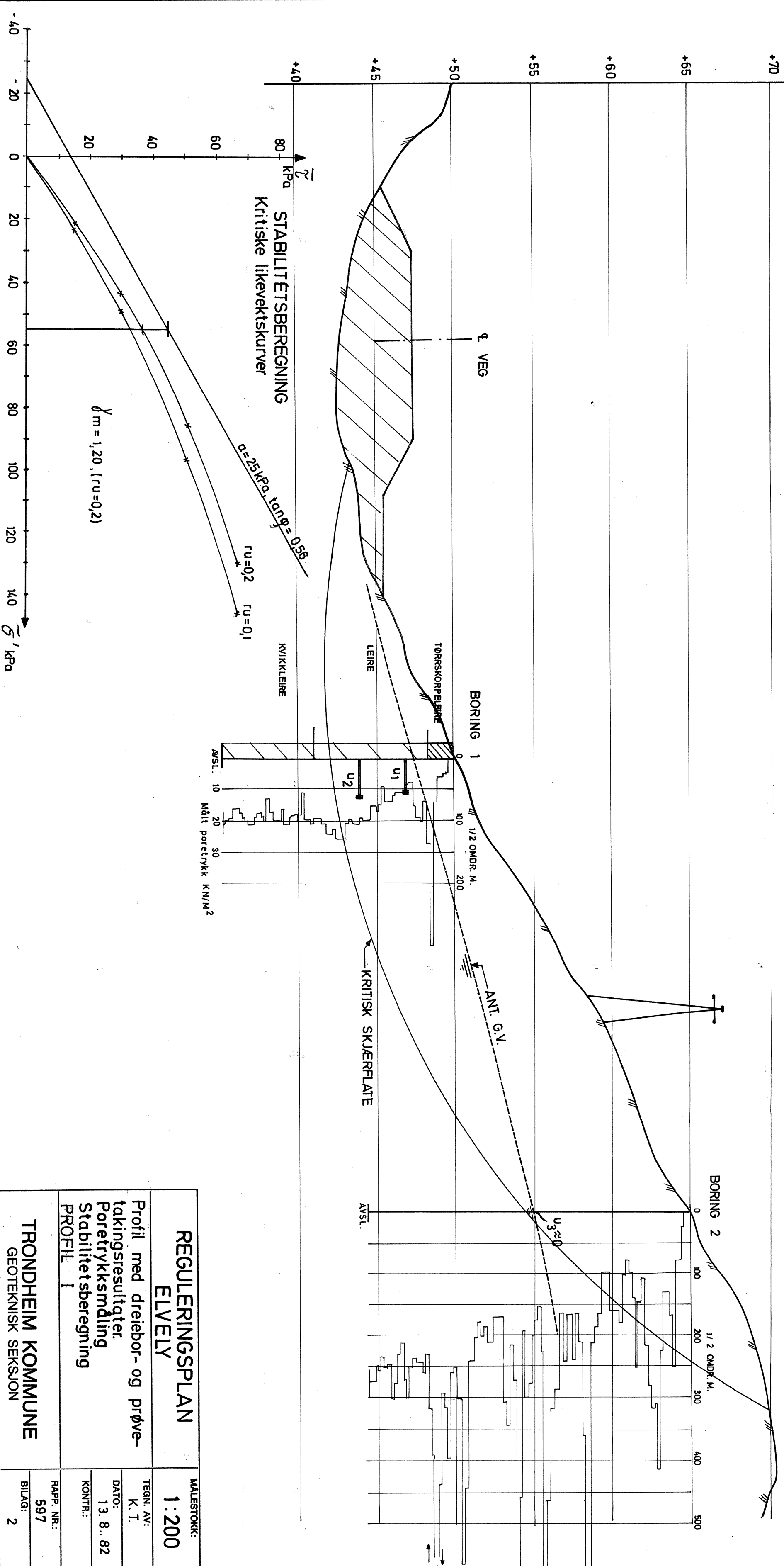
REVISJONER	REVISJON	DATE	TEGN	AV	TEGN. NR.

TRONDHEIM KOMMUNE	KARTBLAD NR.
ENDRING AV REGULERINGSPÅL FOSSEGRENDEN	EKV.
TVEREGGEN NEDRE 2 M.M.	SGN.
FJELLANGER WIDERØE AS	MAI
	1:1000
	21.5.82
	TEGN. NR.
	561:81



05

KOTE
PROFIL 1



REGULERINGSPLAN
ELVELY

Profil med dreiebor- og prøve-
takingsresultater.
Poretrykksmåling
Stabilitetsberegning
PROFIL 1

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
1:200

TEGN. AV:
K. T.

DATO:
13. 8. 82

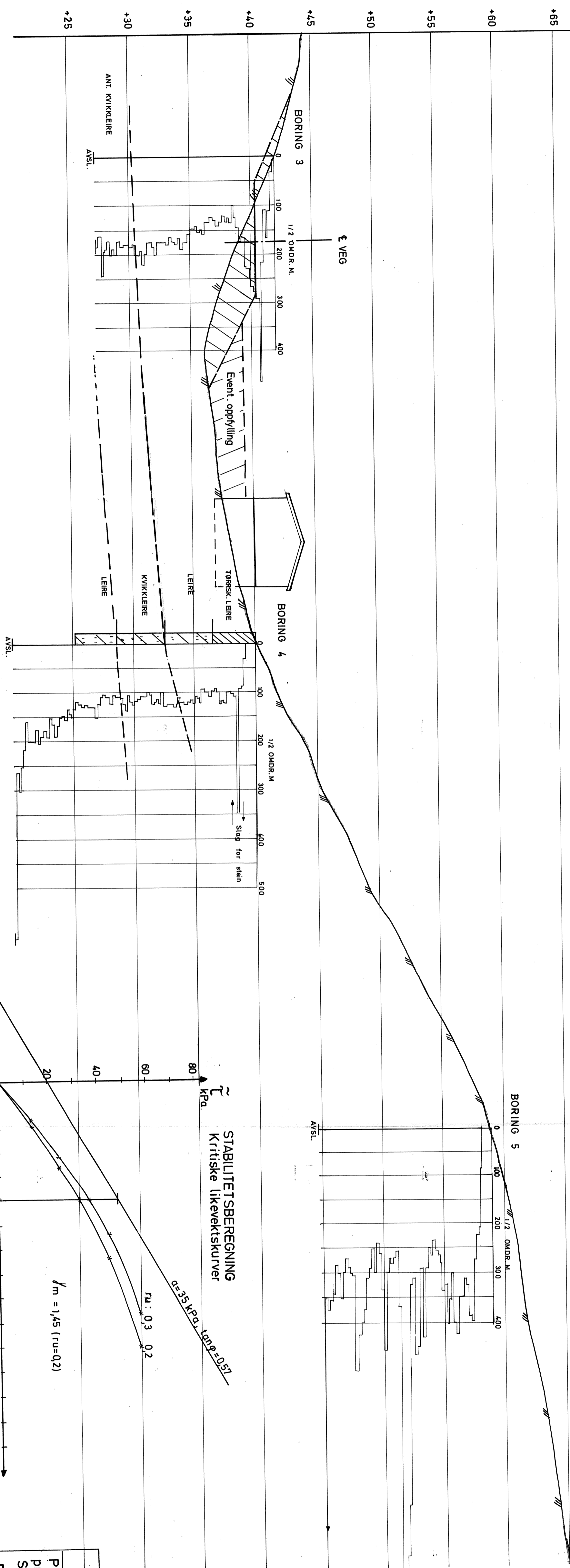
KONTR.:

RAPP. NR.:
597

BILAG:
2

PROFIL II

KOTE



STABILITETSBEREGNING
Kritiske likevektskurver

$\gamma_m = 1.45$ ($r_u = 0.2$)

REGULERINGSPLAN ELVELY

Profiler med dreiebor- og prøvetakingsresultater. Stabilitetsberregning

PROFIL II

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

MALESTOKK:
1 : 200

TEGN. AV:
K. I.

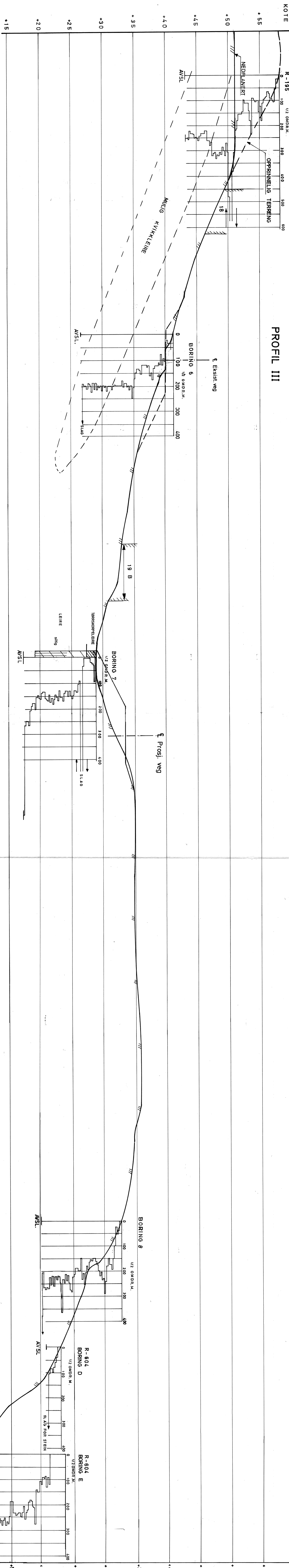
DATO:
29. 7. 82

KONTR.:

RAPP. NR.:
597

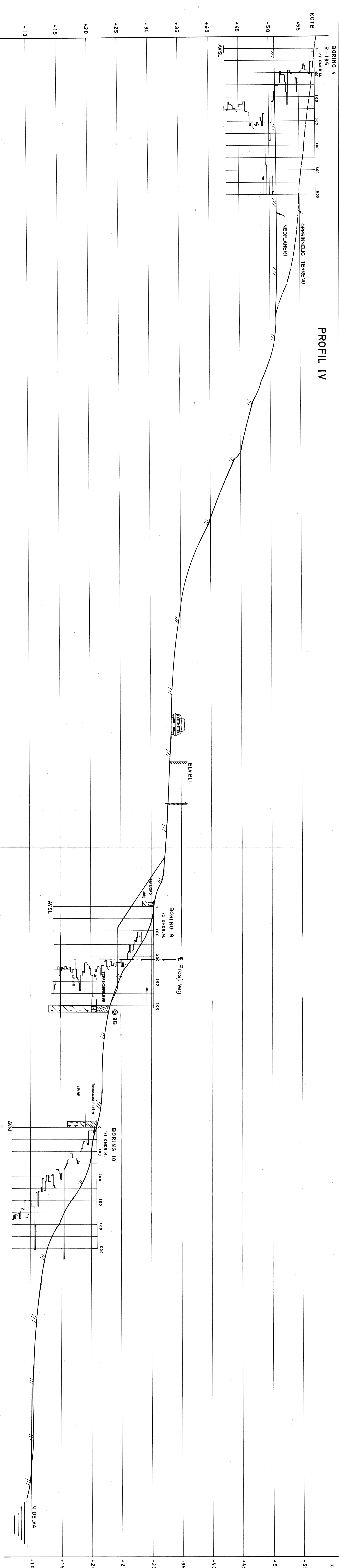
BILAG:
3

PROFIL III



REGULERINGSPLAN	MALESTOKK:
EIVELY	1 : 200
PROFIL MED PROVEIÅKINGS- OG	TEGNET AV:
DREIEBORINGSRESULTATER	P. D.
	DATO:
	2.8.82
	KONTR.:
PROFIL III	
TRONDHEIM KOMMUNE	RAPP. NR.:
GEOTEKNISK SEKSJON	597
	BILAG:
	4

PROFIL IV



REGULERINGSPLAN
ELEVELY
 Profiler med dreiebor - og
 prøvetakingsresultater
PROFIL IV

MALESTOKK:
1 : 200

TEGN. AV:
 P.D.

DATO:
 4. 8. 82

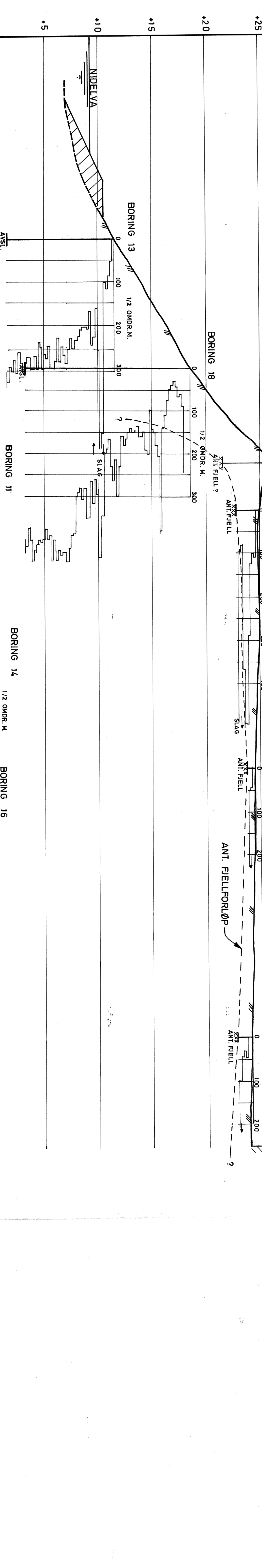
KONTR.:

RAPP. NR.:
 597

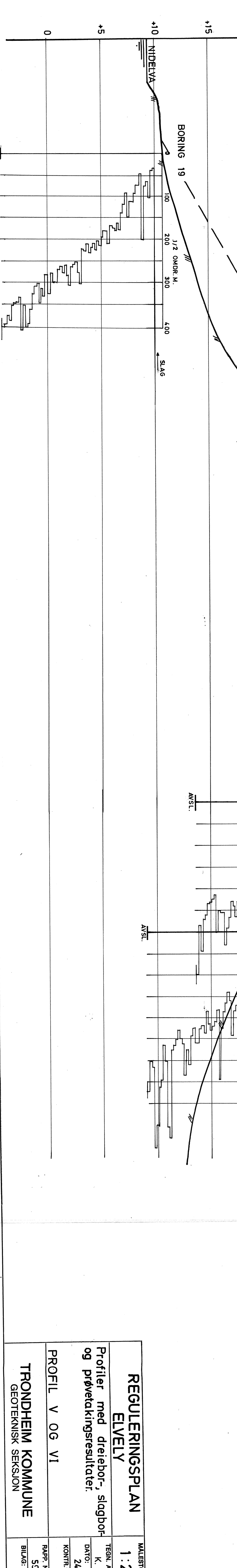
BILAG:
 5

TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON

PROFIL V



PROFIL VI



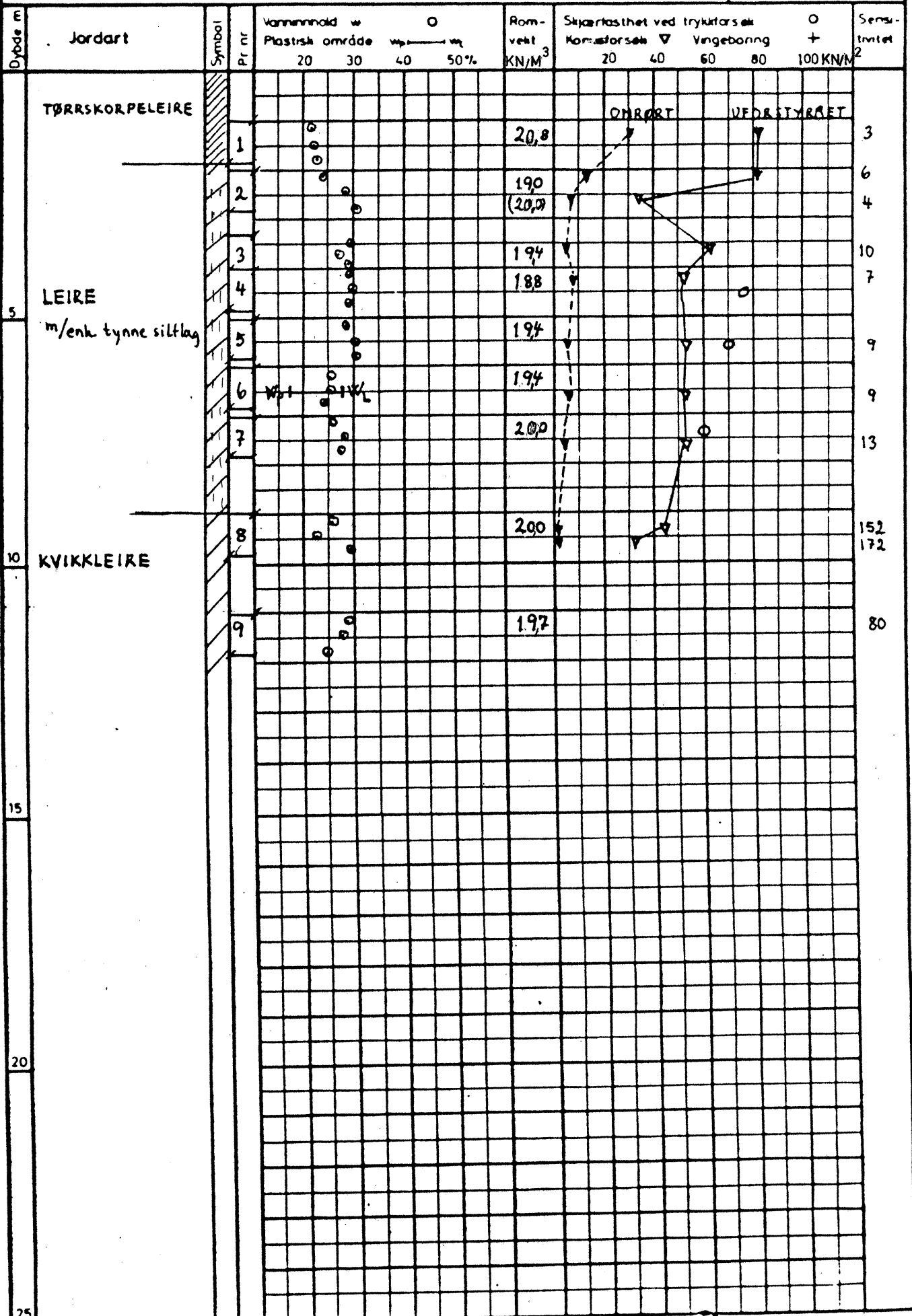
REGULERINGSPLAN		MALESTOKK:
ELEVELY		1:200
Profiler med dreiebor-, slagbor- og prøvetakingsresultater:		
TEGN. AV:	K. T.	
DATO:	24.6.82	
KONTR.:		
PROFIL V OG VI		
TRONDHEIM KOMMUNE		
GEOTEKNISK SEKSJON		
RAPP. NR.:	597	
BILAG:	6	

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull: 1
 Nivå: _____
 Prøve Ø: 54 mm

Bilag 7
 Oppdrag 597
 Dato 7.06.82

Sted: ELVELY



TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 4

Bilag : 8

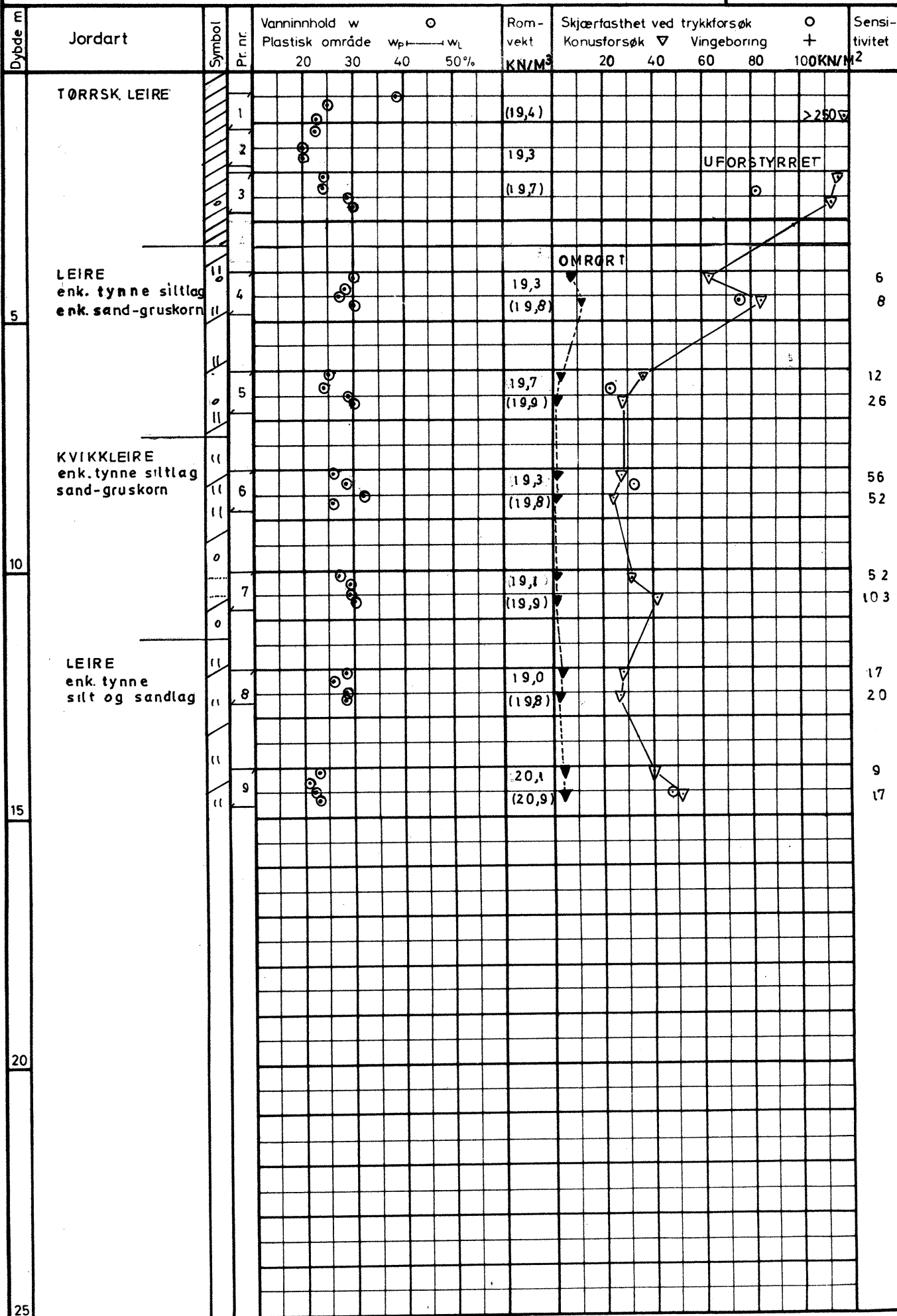
Nivå : _____

Oppdrag : 597

Sted : ELVELY

Prøveφ : 54 mm

Dato : 24.8.82



TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 7

Bilag : 9

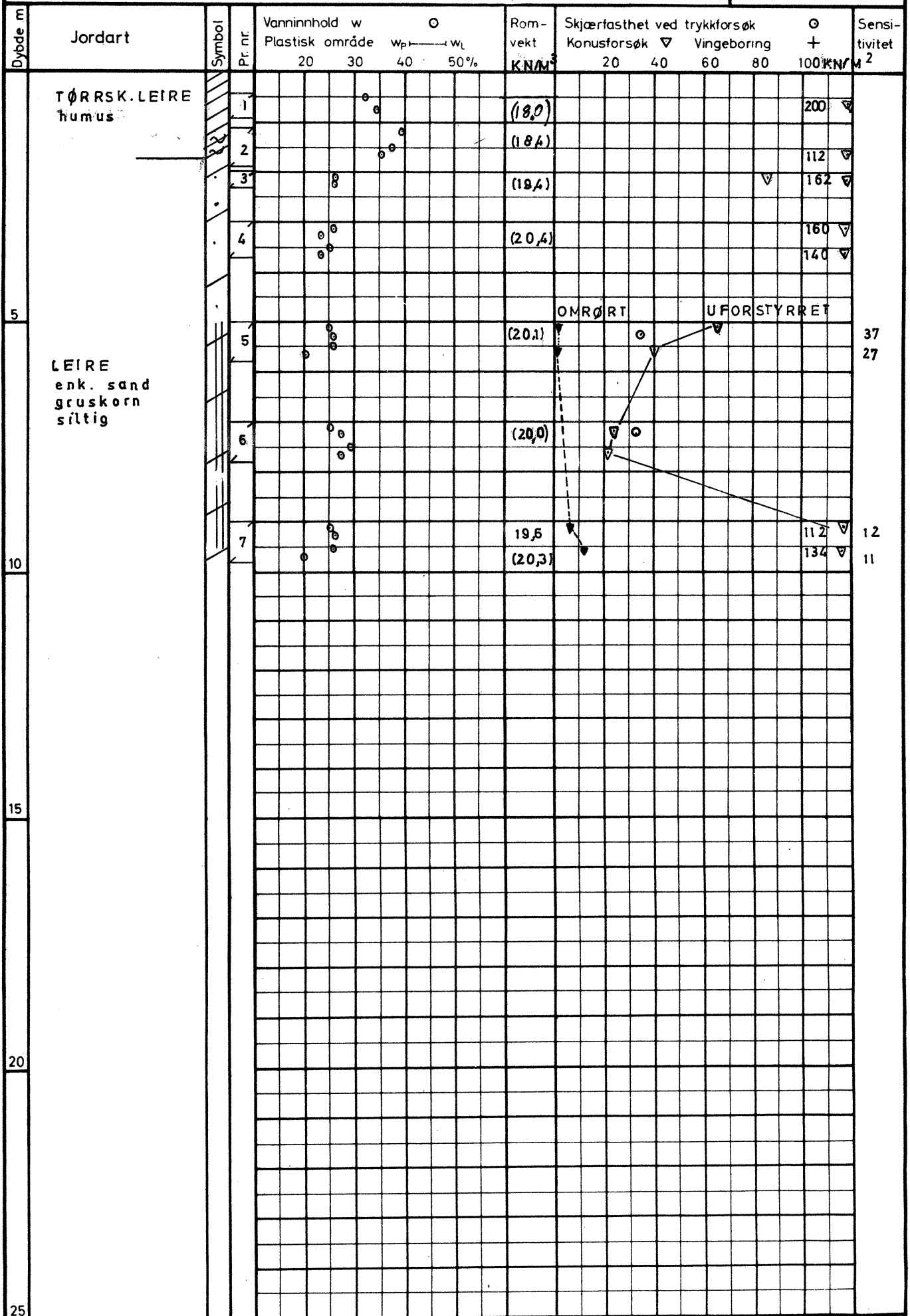
Nivå : _____

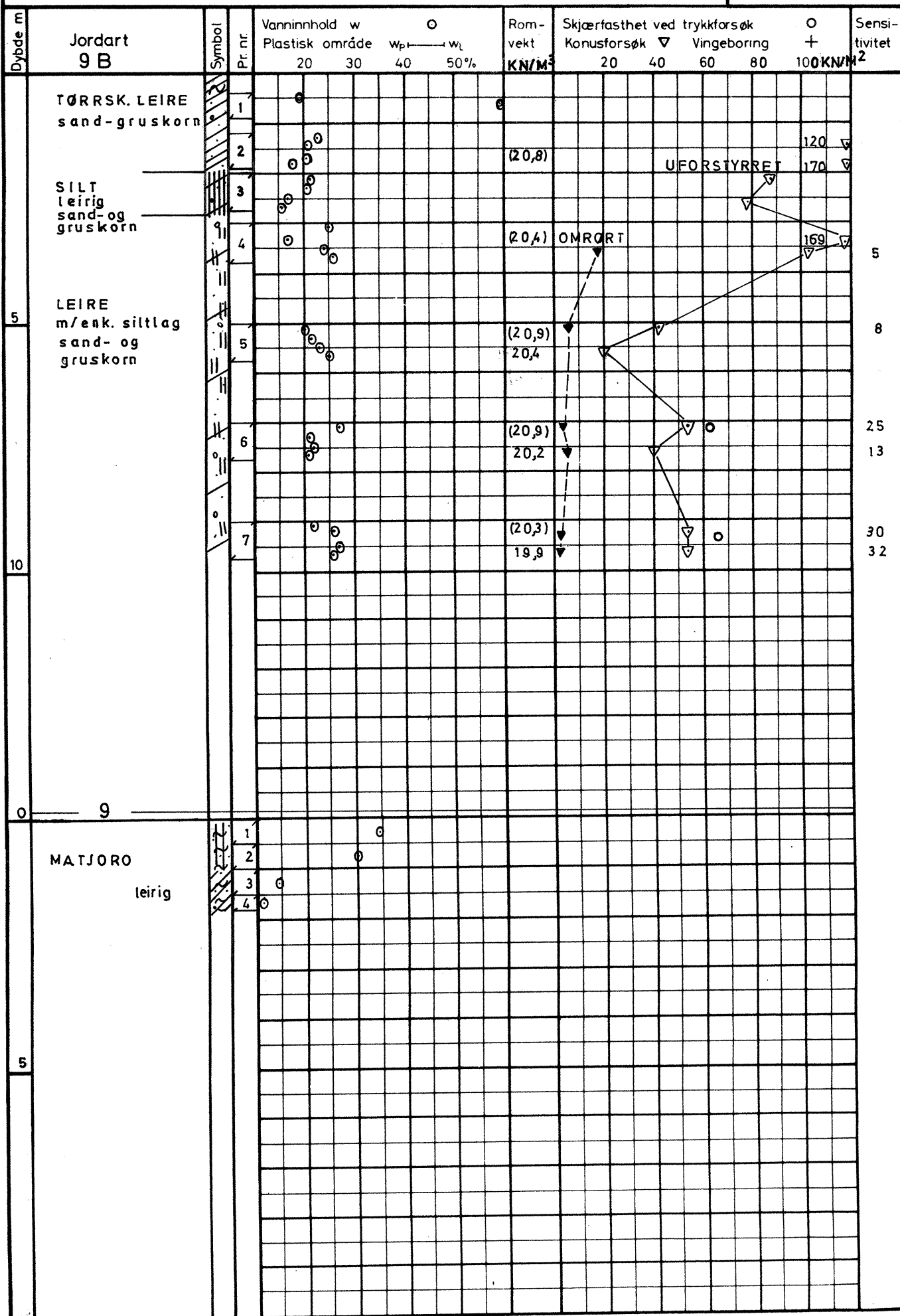
Oppdrag : 597

Sted : ELVELY

Prøveφ : 54 mm

Dato : 17.8.82





TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 10 og 11c

Bilag : 11

Nivå : _____

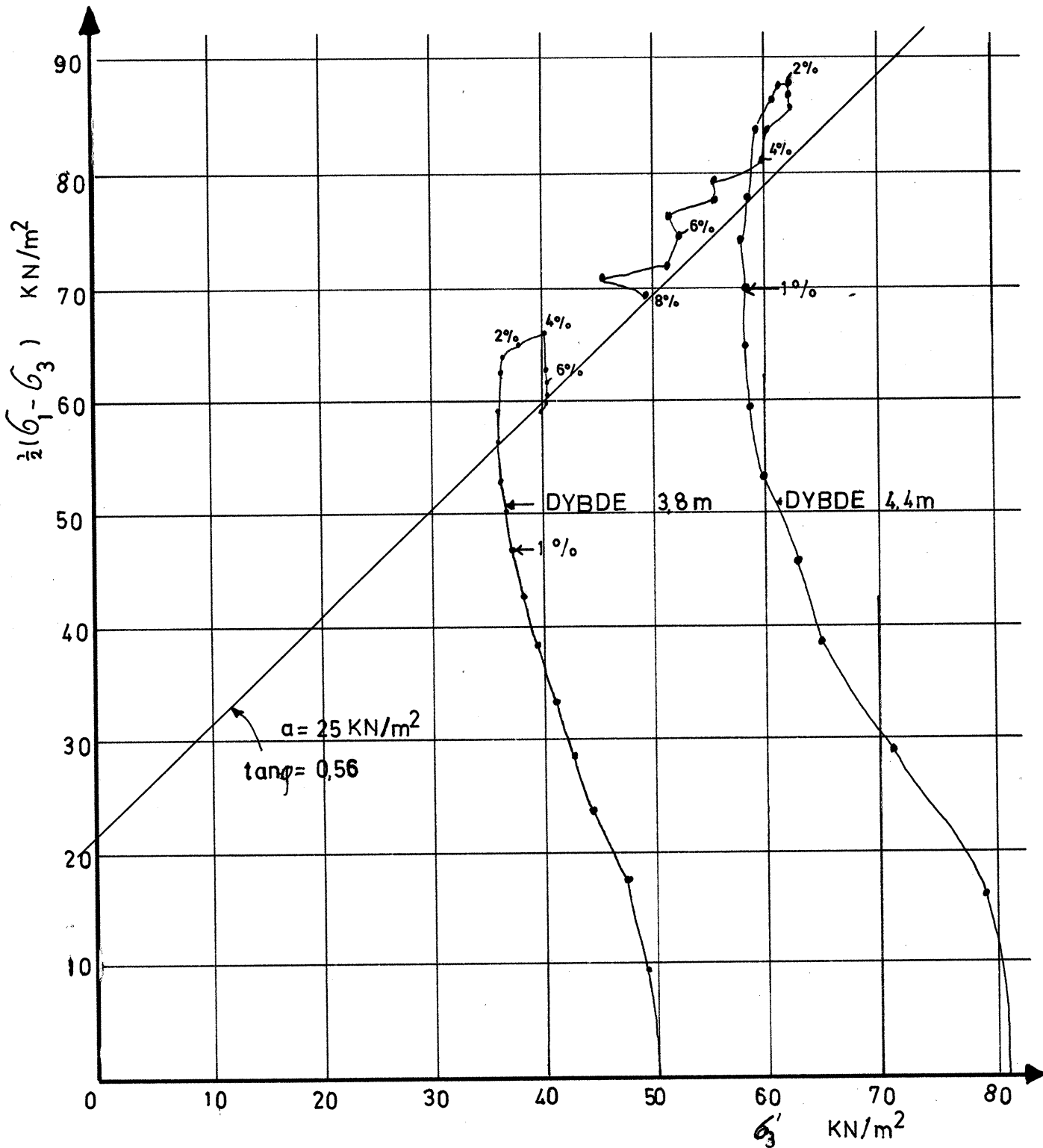
Oppdrag : 597

Sted : ELVELY

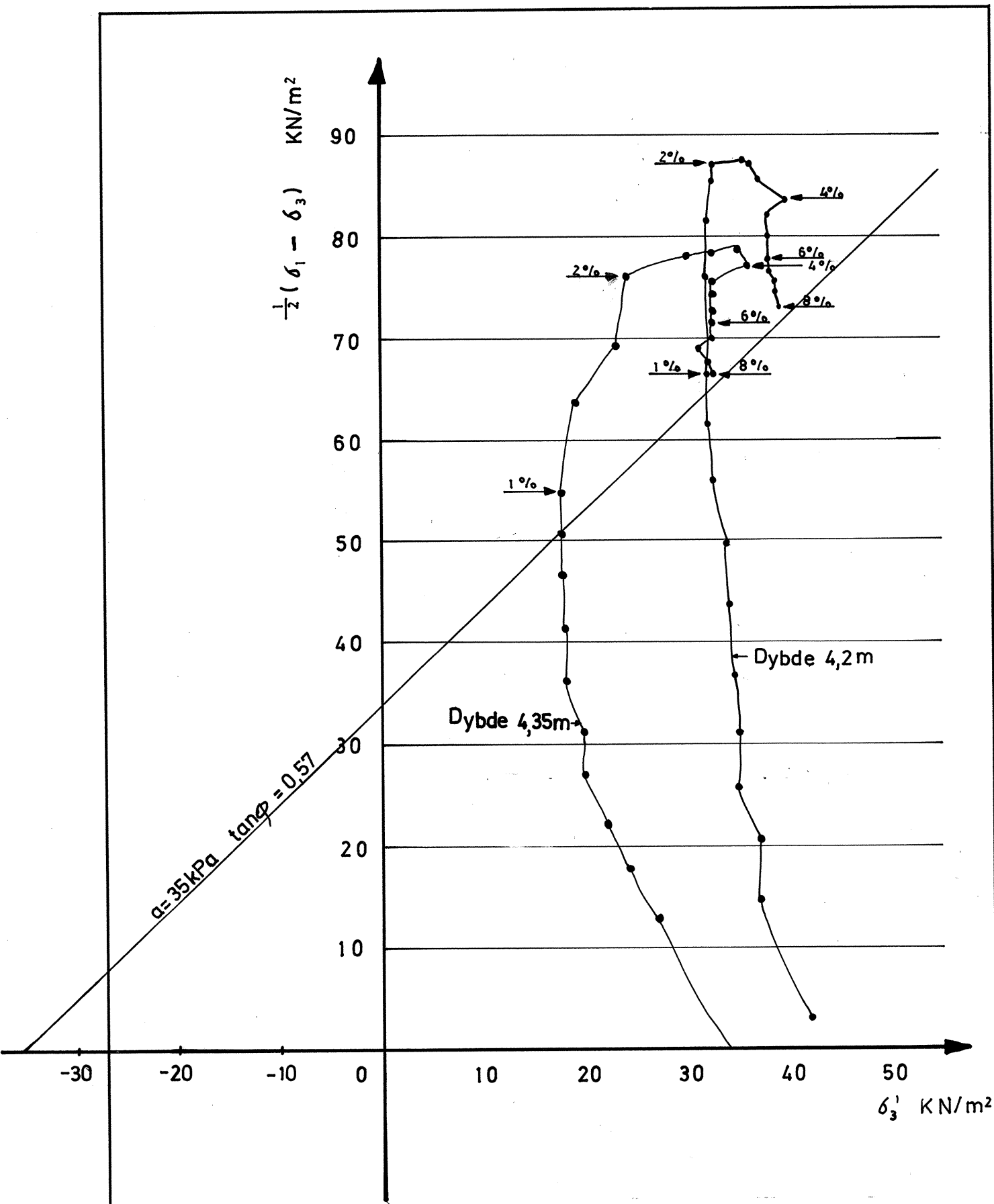
Prøveφ : 54 mm

Dato : 19.8.82

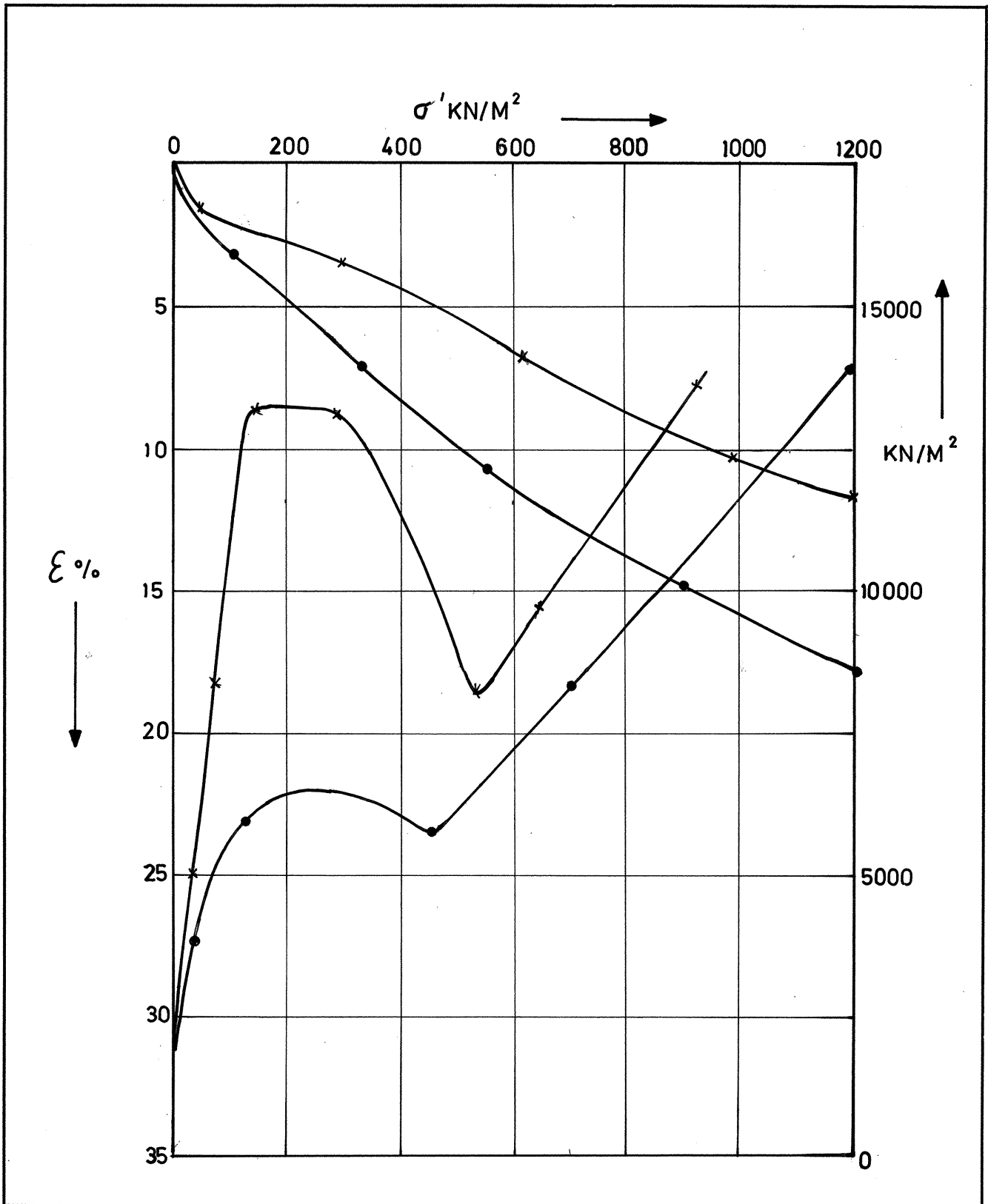
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt KN/M ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w _p	w _L		Konusforsøk		Vingebooring			
	10			20	30	40	50%	20	40	60	80	100KN/M ²		
5	TØRRSKORPLEIRE	[Symbol]	1					(20,1)					162	
			2					(19,89)						
			3					(20,4)						2
			4					19,6						6
			5					(19,95)						6
0	11C	[Symbol]	1											
			2											
			3											
			4											
			5											
5	TØRRSKORPLEIRE	[Symbol]	1											
			2											
			3											
			4											
			5											
5	fløssstein	[Symbol]	1											
			2											
			3											
			4											
			5											



BOLIGFELT ELEVELY	MALESTOKK:
	TEGN. AV: U.Q.E.
TRIAKSIALFORSØK BORING 1	DATO: 09.06.82.
	KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	RAPP. NR.:
	BILAG: 12



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	ELVELY		MÅLESTOKK	
	TRIAKSIALFORSØK BORING 4		TEGNET AV	RAPP NR.
			P. D.	597
		DATO	BILAG	
		23.8.82	13	



x	$P_o' = 65 \text{ KN/M}^2$	$P_c' = \approx 500 \text{ KN/M}^2$	$m = 15$
•	$P_o' = 130 \text{ KN/M}^2$	$P_c' = \approx 450 \text{ KN/M}^2$	$m = 11$

TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	ELVELY	MÅLESTOKK	
	ØDOMETERFORSØK	TEGNET AV K.T.	RAPP NR. 597
	x Dybde = 4,35m • - " - = 11,40m	DATO 28/12..82	BILAG 14