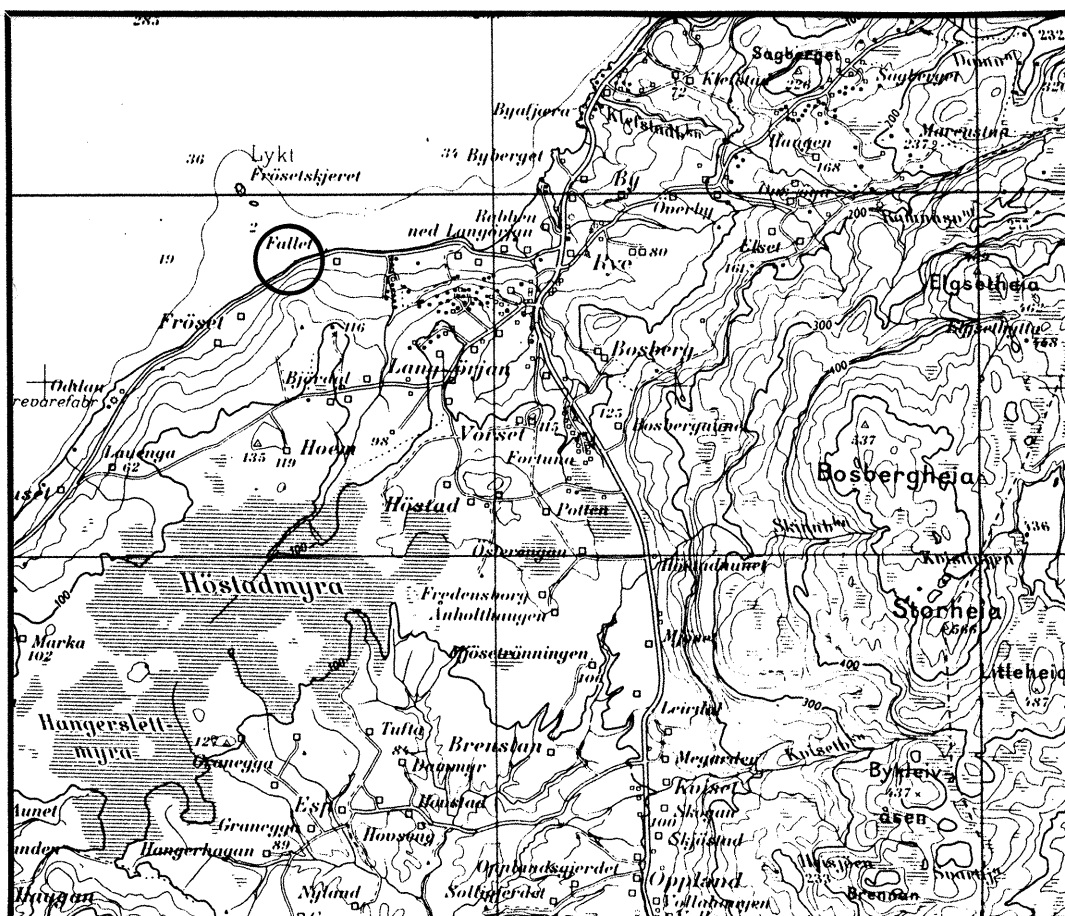


R.783 FRØSETFALLET - RAS

GRUNNUNDERSØKELSER GEOTEKNISK VURDERING



15. 12. 89

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE



TRONDHEIM KOMMUNE
TEKNISK AVDELING
GEOTEKNISK SEKSJON
HOLTERMANN SV. 1, 7004 TRONDHEIM

Oppdragsgiver: Vedlikeholds seksjonen		Oppdrag v/: Tore Egseth	
Oppdrag: R.783 FRØSET FALLET, BYNESET UTGLIDNING			
Sted, dato: Trondheim 15.12.89			
UTM- referanse: NR 558 336		Sted: Byneset	
Emneord: Ras	Kvikkleire	Poreovertrykk	
Feltarbeid utført: November -89	Antall tekstsider: 4		Antall bilag: 5
Sammendrag: Grunnen på rasstedet består av meget bløt og tildels KVIKK leire. I bunnmorenelaget langs fjellet er det påvist et stort poreovertrykk. Vi antar at dette har vært årsak til at grunnen ikke tålte den relativt beskjedne utfyllingen langs veien og foran naustet.			
Seksjonsleder: <i>Kåre Sand</i>		Saksbehandler:	

1. INNLEDNING

Etter anmodning fra Anlegg og Driftskontoret har vi utført grunnundersøkelser ved Frøset på Byneset i forbindelse med skade på et naust. Naustet ligger helt inntil den kommunale veien mellom Rye og Hangersletta.

Grunnen under naustet var glidd ut i en bredde på ca 20 meter. Naustet har sunket ca 1 meter ned og bare ubetydelig i side. Steinplastring for naustet har derimot glidd ca 10 meter utover. Massene var lagt ut sist vår etter at bølgeerosjon hadde skadet naustet og tildels veien.

Stedets beliggenhet framgår av situasjonskartet i bilag 1.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Det er utført dreiesonderinger i 3 punkter til stopp mot antatt fjell 7.0 til 13.5 meter under terreng. I tillegg er det tatt opp en serie uforstyrrede prøver. Borpunktene beliggenhet er vist på situasjonskartet.

I borpunkt 3 ble det observert at det kom opp grunnvann i hullet etter sonderingsstengene. Det ble derfor satt ned en poretrykksmåler i punktet.

Profilet gjennom borpunktene er nivellert. Sonderingsresultatene er gjengitt på terrengprofilet i bilag 2

Prøvene er i laboratoriet først beskrevet og klassifisert hvorefter det er utført rutineundersøkelser av vanninnhold og romvekt. Udrenert skjærstyrke er bestemt ved konusforsøk. Resultatene fra disse undersøkelsene er sammenstilt i borprofilet i bilag 3

Vi har også undersøkt massenes styrkeparametre på effektivspenningsbasis ved treksialforsøk. Resultatene fra disse er vist i bilagene 4 og 5.

3. GRUNNFORHOLD

Terrengfaller ca 1:7 fra veien og ut til ca kote -2, hvorfra sjøbunnen oppgis å være relativt horisontal langt utover.

Grunnen består av leire. Oppe ved veien har en ca 1 meter fast leire øverst. Forøvrig er leira meget bløt og sensitiv. I prøvetakingspunktet er leira definisjonsmessig KVIKK fra 1.5 til 3.5 meter under terreng. Langs fjellet ligger et ca 0.5 meter mektig lag bunnmorene.

Leira har udrenert skjærstyrke ca 15 kPa konstant i dybden. Treaksialforsøkene gir karakteristisk styrke $t_g = 0.6$ for $a = 0$ kPa.

Grunnvannet står ca 0.5 meter under terreng ved veien og ca i terreng mot sjøen. Poretrykksmåling har vist at grunnvannet står med et betydelig overtrykk i bunnmorenelaget. På måletidspunktet var dette ca 17% over hydrostatisk trykk.

Fjellet ligger ca 9 meter under terreng ved veien, og med fall ca 1:3 utover.

4 STABILITET

Stabilitetsforholdene i området er meget anstrengte. Selv om skråningen ut i sjøen er slak og høydeforskjellen er liten så er sikkerheten mot brudd ved en utfylling som den utførte, stort sett 1.0 (labil tilstand) vurdert både med totalspenningsanalyse - på grunn av meget lav udrenert styrke, og med effektivspenningsanalyse - på grunn av det høye poreovertrykket. Da bruddet denne gang ikke skjedde umiddelbart etter utfylling, er det sannsynlig at utglidningen skyldes poretrykkoppbygging.

Den bløte leira er nå omrørt i rasområdet. Vi vil derfor frarå å fylle opp igjen området. Naustet bør fjernes, og helst oppføres igjen på en annen tomt. En må iallefall vente til våren med å vurdere forholdet etter at vinterens bølgeerosjon har fått arbeidet med massene. Veiskråningen må inspiseres jevnlig for å se om sjøen eroderer for nære veibanen, og om det isåfall må utføres sikring på et tidligere tidspunkt.

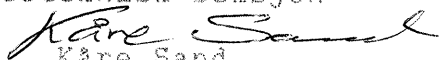
5 STABILISERING

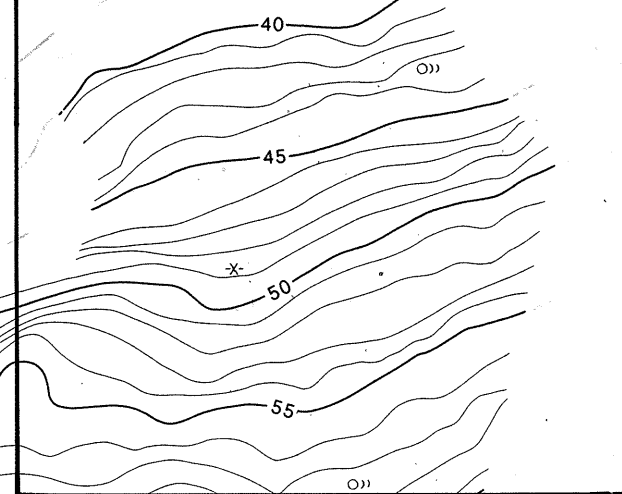
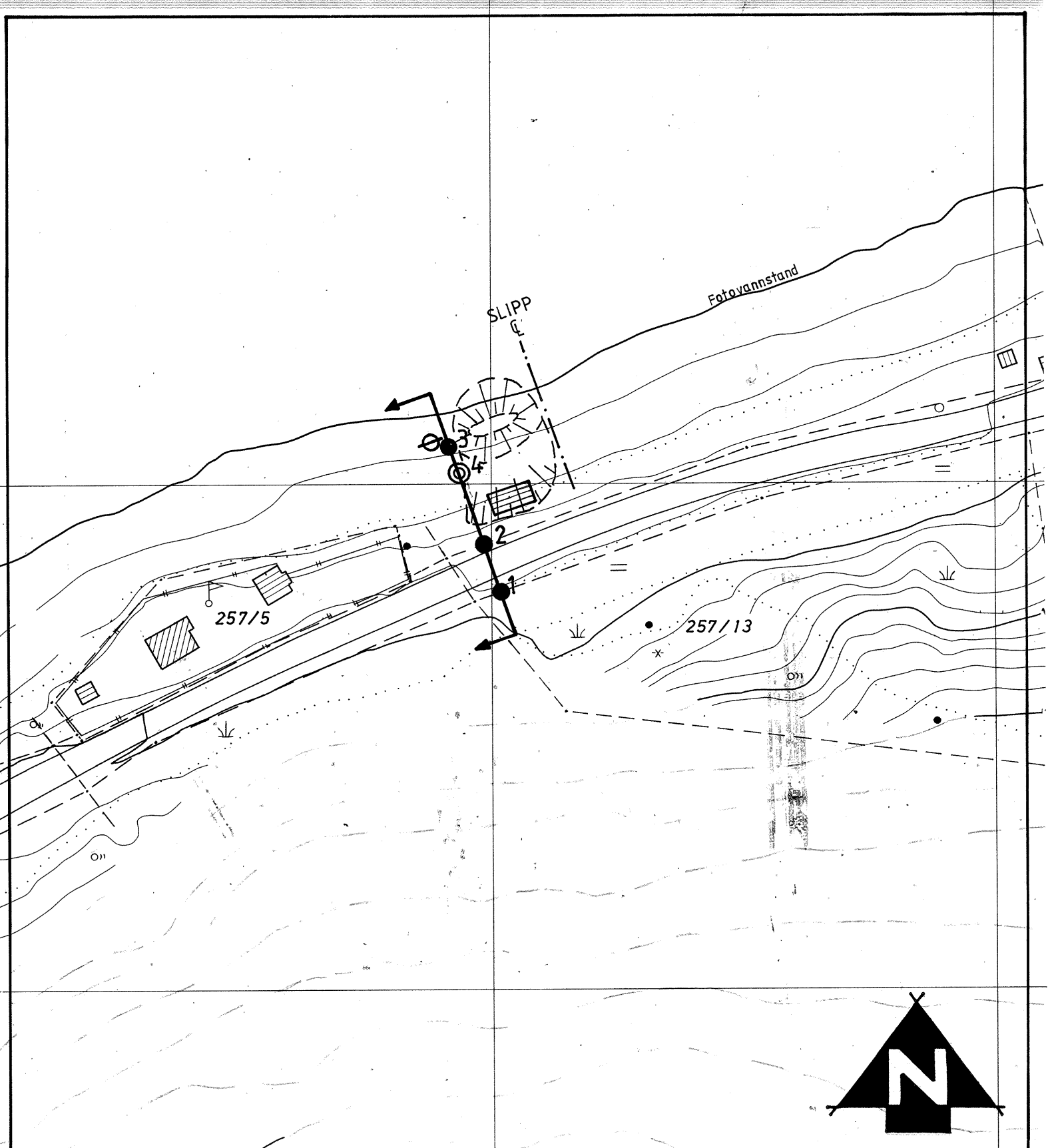
Poretrykket kan forsøkes redusert ved å innstallere vertikale pukksøyler el. lign. Dette bedrer imidlertid ikke den lave skjærstyrken.

Aktuell sikring av veiskråningen vil være å dekke strandområdet med stein i ca 0.5 meters tykkelse minst 10 meter utover.

Vi vil tilrå at grunnen mellom veien og stranden undersøkes over en større utstrekning for å få kartlagt om grunnforholdene er like dårlige til side for raset. Inntil en får skaffet seg en slik oversikt må en ikke igangsette fylling- eller gravearbeider av noe omfang langs sjøen.

Plankontoret
Geoteknisk seksjon


Kåre Sand
Seksjonsleder

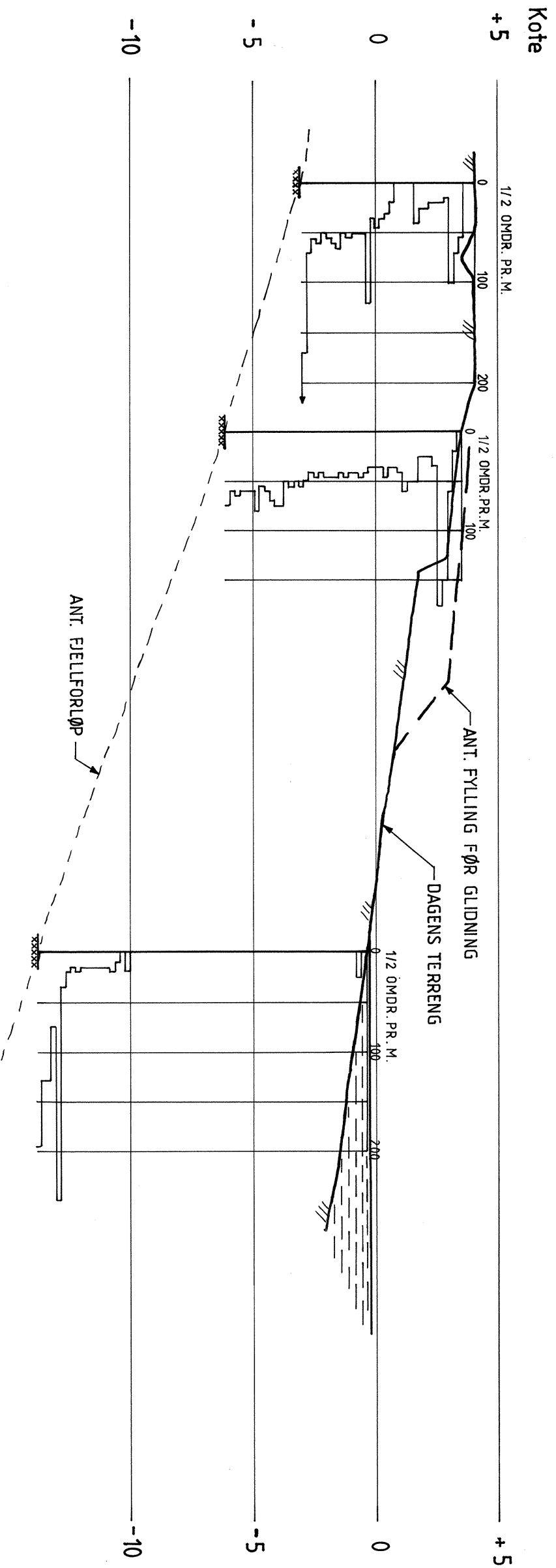


FRØSETFALLET - RAS		MÅLESTOKK: 1: 1000
Situasjonskart		TEGN. AV: SLS
<ul style="list-style-type: none"> ● DREIE BORING ⊙ PRØVETAKING ⊖ PORETRYKSMÅLING 		DATO: 27.11.89
TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON		KONTR.:
		RAPP. NR.: R.783
		BILAG: 1

Boring 1

Boring 2

Boring 3



FRØSETFALLET - RAS

Profil med dreiebor og
prøvetakingsresultat

MALESTOKK:
1:200

TEGN. AV:
SLS

DATO:
27.11.89

KONTR.:

RAPP. NR.:

R.783

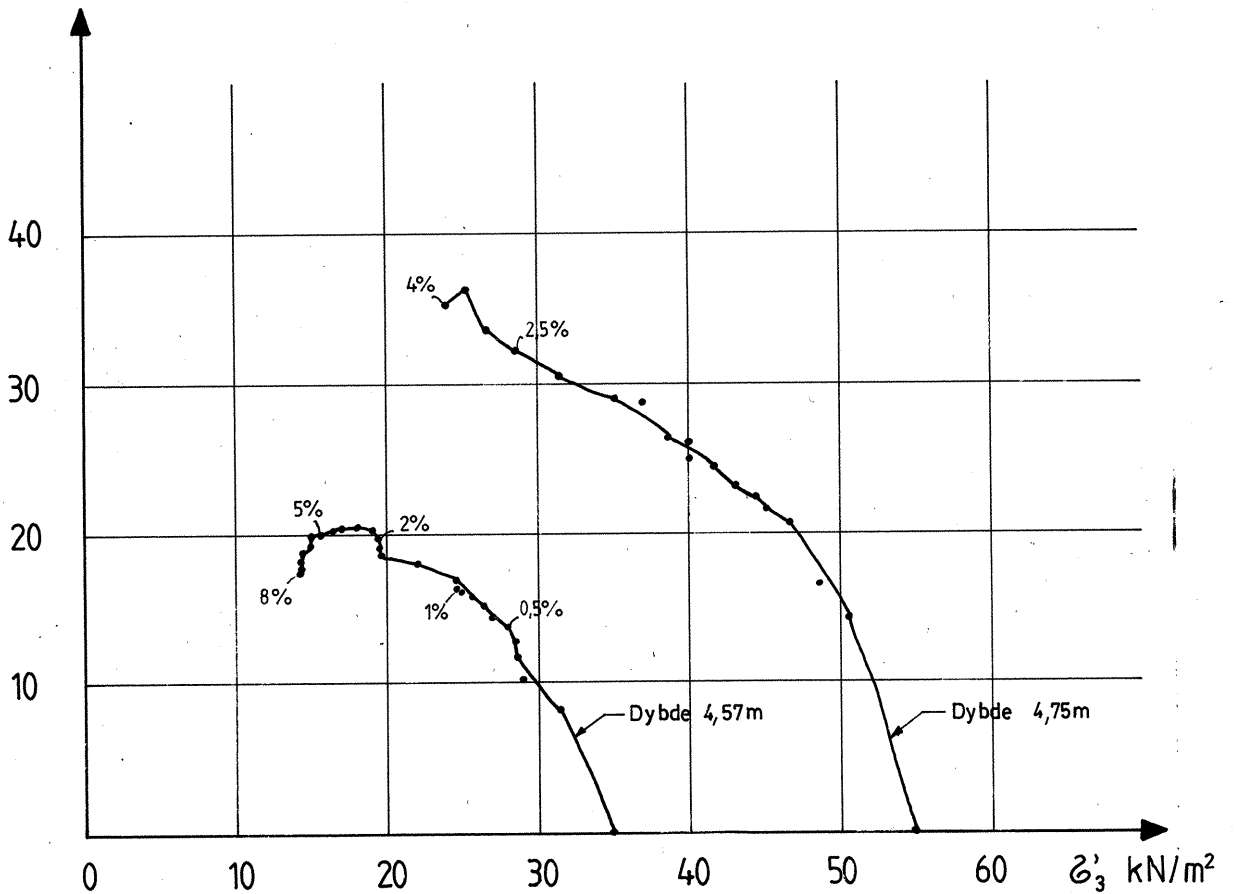
BILAG:

2

TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensi- tivitet		
				Plastisk område		W _P	W _L		Konusforsøk	Vingebooring	+	Q			
				20	30	40	50%		20	40	60	80	100 kN/m ²		
5	LEIRE enk. sand og gruskorn	/	01					19,3	OMRØRT	▽				3	
	KVIKKLEIRE noe sand- og gruskorn		02					19,3	(▽) OMRØRT	▽				(8)	
10	LEIRE noe sand- og gruskorn	/	03					19,5 (20,4)	▽	▽				15	
														10	
15		/	04					19,7 (20,5)	▽	▽				3	
														3	
20	sand- og gruslag	/	05					20,6	▽	▽				4	
25															

$1/2(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

FRØSETFALLET - RAS

Triaksialforsøk
Boring 4, dybde 4,57m
og 4,75m

MÅLESTOKK

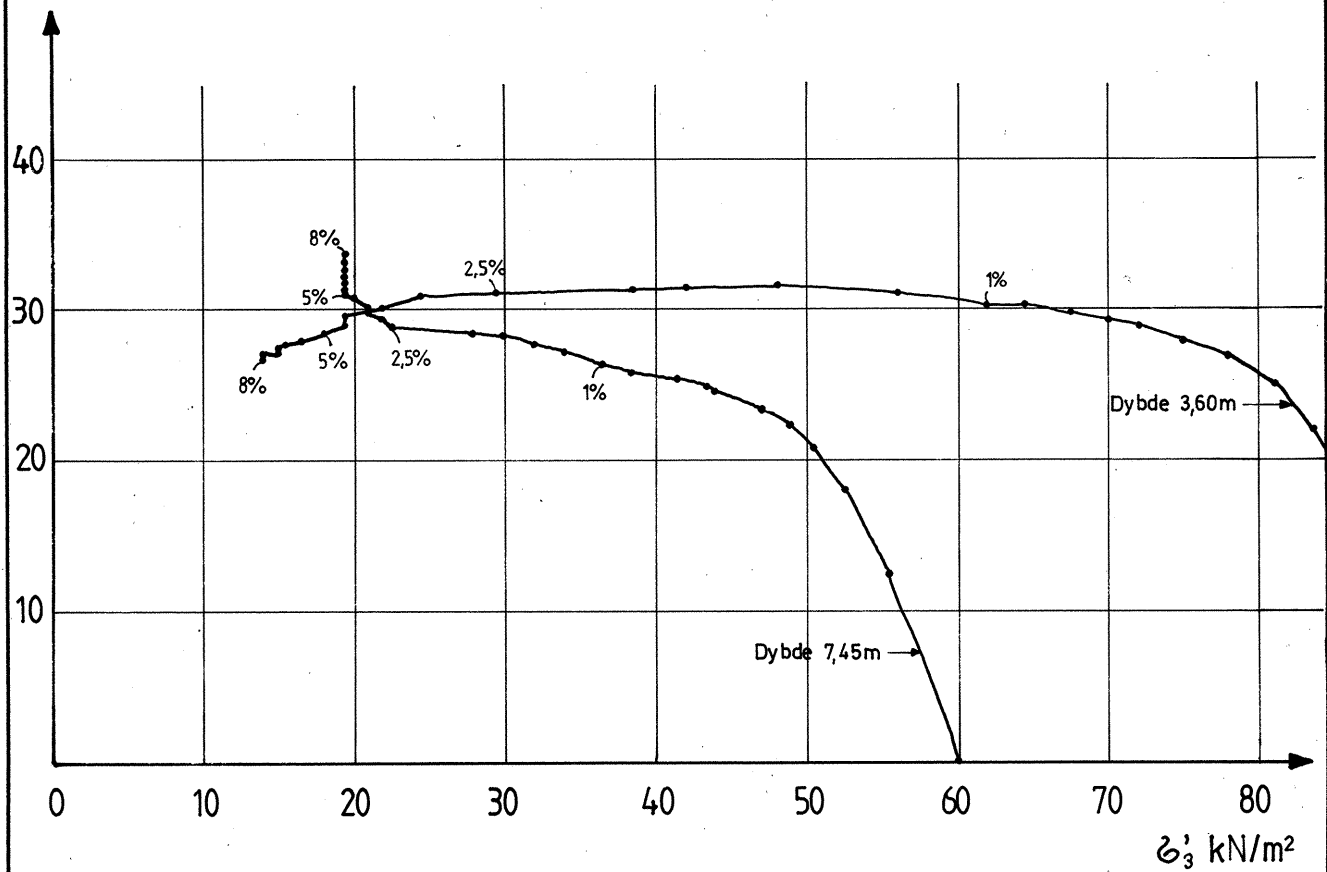
TEGNET AV
SLS

DATO
11.12.89

RAPP NR.
R.783

BILAG
4

$\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$
kN/m²



TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

FRØSETFALLET - RAS

Triaksial forsøk
Boring 4, dybde 3,60 m
og 7,45 m

MALESTOKK

TEGNET AV
SLS

RAPP NR.
R.783

DATO
11.12.89

BILAG
5