



Trondheim kommune

R.1168-4 KVETABEKKEN

GRUNNUNDERSØKELSER
DATARAPPORT



14.03.2005



TRONDHEIM
BYTEKNIKK
geoteknikk



TRONDHEIM KOMMUNE
Trondheim byteknikk

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1168 - 4	Erosjonssikring Kvetabekken. Grunnundersøkelser for mulige steindeponi. Datarapport		
Trondheim den:	14.03.2005		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	Geoteknikk
Repr. punkt:	Tr. h. øst:	Tr. h. nord:	
Sted:	Kvetabekken	Antall tekstsider:	3
Feltarbeidet utført:	Nov.- des. 2004	Antall bilag:	17
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	54 mm prøvetaker	
Emneord:			
Saksbehandler:	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg	Kvalitetssikrer:	<i>Stig Vognild</i> Stig Vognild
<p>Sammendrag: Kvetabekken skal erosjonssikres for å øke sikkerhet mot kvikkleireskred. Prosjektet er et samarbeid mellom Trondheim kommune og NVE.</p> <p>Det kan være aktuelt å bruke stein fra utbedring av Leirfossene kraftverk til erosjonssikring, men utkjøring av stein fra kraftverket kan ikke tilpasses arbeidet i Kvetabekken. Det vil derfor være nødvendig å mellomlagre sprengstein i deponier nær bekken.</p> <p>NVE prosjekterer erosjonssikringstiltaket. NVE benytter SWECO Grøner as som geoteknisk konsulent. Trondheim byteknikk har utført grunnundersøkelser og gjort laboratoriearbeider. Denne rapporten presenterer data fra grunnundersøkelser på tre vurderte deponiområder.</p> <p>På området 1, 500 meter nord for kulverten under Tillerbruvegen, kan det etableres mellomlager for stein. På område 3, sør for Tillermoen og Åsheim er det mulighet for å etablere et større steindeponi. På område 2 er det for dårlig grunn til å etablere steindeponi.</p>			

1. INNLEDNING

Prosjekt Kvetabekken skal erosjonssikres for å øke sikkerhet mot kvikkleireskred. Prosjektet er et samarbeid mellom Trondheim kommune og NVE.

Det kan være aktuelt å bruke stein fra utbedring av Leirfossene kraftverk, men utkjøring av stein fra kraftverket kan ikke tilpasses arbeidet i Kvetabekken. Det vil derfor være nødvendig å mellomlagre sprengstein i deponier nær bekken.

Lokalisering

De tre aktuelle deponiområdene er vist i bilag 1.

Oppdrag NVE prosjekterer erosjonssikringstiltaket. NVE benytter SWECO Grøner as som geoteknisk konsulent. Trondheim byteknikk har utført grunnundersøkelser og gjort laboratoriearbeider.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Feltarbeid Feltarbeidet er utført i november/desember 2004. Plassering av borpunkt og profiler er vist i bilag 2 – 4. Det er utført dreietrykksondering i 9 punkt, totalsondering i 1 punkt og tatt prøver med 54 mm prøvetaker i 7 av punkta.

Resultat fra sonderinger og prøvetaking er vist i profil A til E i bilag 5 til 8. Profilene er tegnet på grunnlag av kart.

Tidligere undersøkelser

Tidligere undersøkelser i området er oppsummert i rapportene R. 1168, 1 til 3. På de aktuelle områdene er det ikke gjort undersøkelser tidligere.

Laboratorieundersøkelser

Det er gjort rutineundersøkelser på alle prøver. Borprofil er vist i bilag 9 - 15.

Det er i tillegg gjort 4 treaksialforsøk på prøver fra boring S9 på område 3. Resultat fra treaksialforsøkene er vist i bilag 16 –17.

3. GRUNNFORHOLD

Grunnforhold

Område 1

Undersøkelsene er gjort på vestsiden av Kvetabekken, ca 500 meter nord for kulverten.

Detaljer fra grunnundersøkelsen er gitt i bilag 2, 5, 11 og 12. Grunnen består av ca 4 meter fast til meget fast leire over middels fast leire. Kart fra 1969 kan tyde på at de øverste 4 meter er fyllmasser eller resultat av bakkeplanering.

Området kan brukes til deponi.

Område 2

Det undersøkte området ligger like sør for kulverten under Tillerbruvegen. Detaljer fra grunnundersøkelsen er gitt i bilag 3, 6, 7, 9 og 10. I punkt S1 er det ca 4 meter fast rasmasse over bløt sensitiv leire. Ellers består grunnen av et tynt tørrskorpelag over bløt til middels fast sensitiv leire.

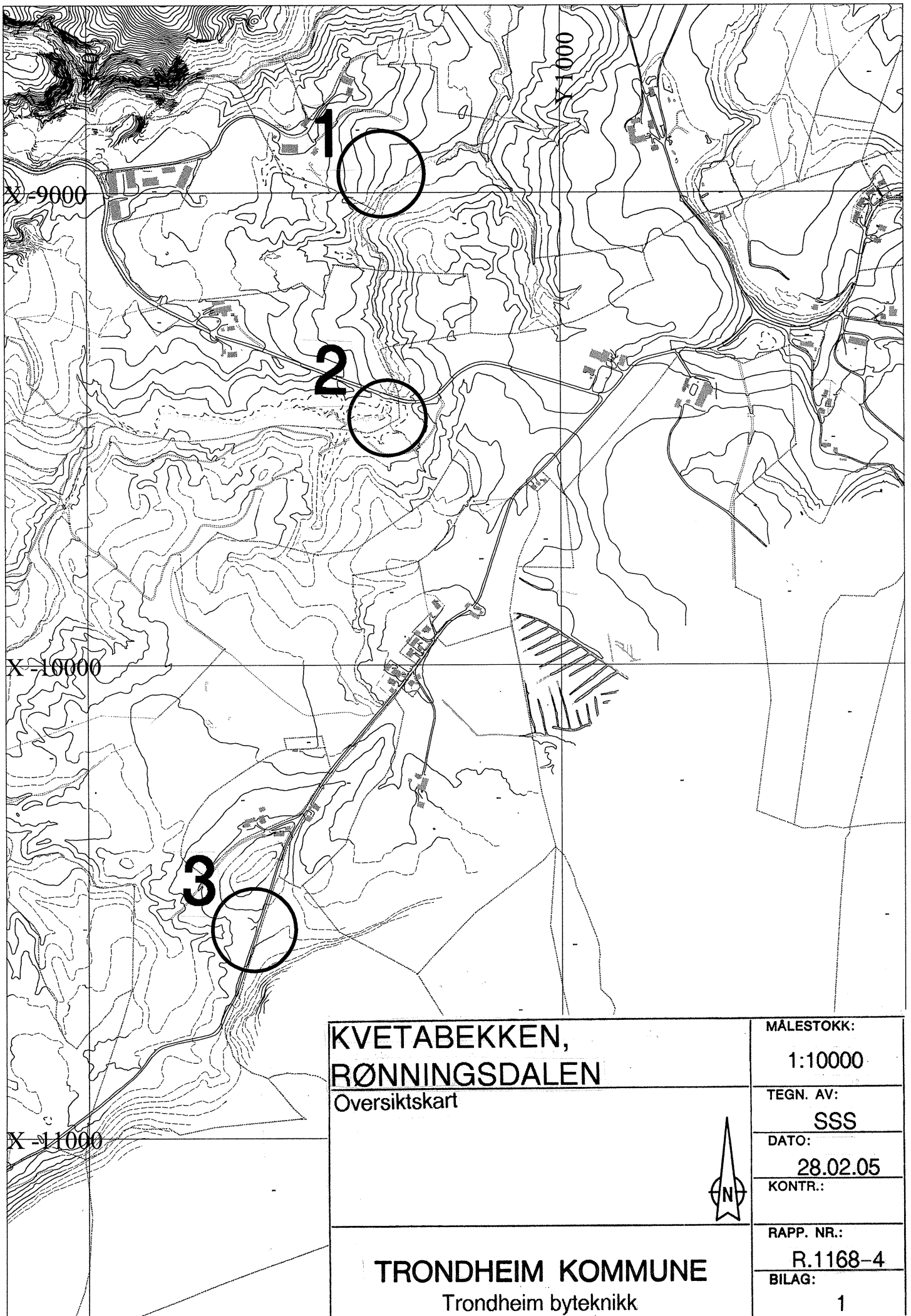
Området er ikke egnet for deponi.

Område 3

Det undersøkte området ligger ca 200 meter sør for Tillermoen og Åsheim på begge sider av vegen. Detaljer fra grunnundersøkelsen er gitt i bilag 4, 8 og 13 til 17. Det er deponert noe masse på nordvestlig del av området. I punkt 7 er det ca 2 meter fyllmasse over opprinnelig grunn. På østsida av vegen er det fast grunn. Sørvest på området, i boringen 9, er det synkende sonderingsmotstand fra 5 meter under terreng. Prøvetaking ned til 9 meter viser ikke kvikkleire, men prøve på 15 meter dyp er mistet. Det må antas å være kvikkleire i dybden.

Fjell er ikke påvist, men mot øst i punkt S10 er det trolig lite løsmassedekning over fjell

Delområdet i nord og øst er godt egnet for større deponi.

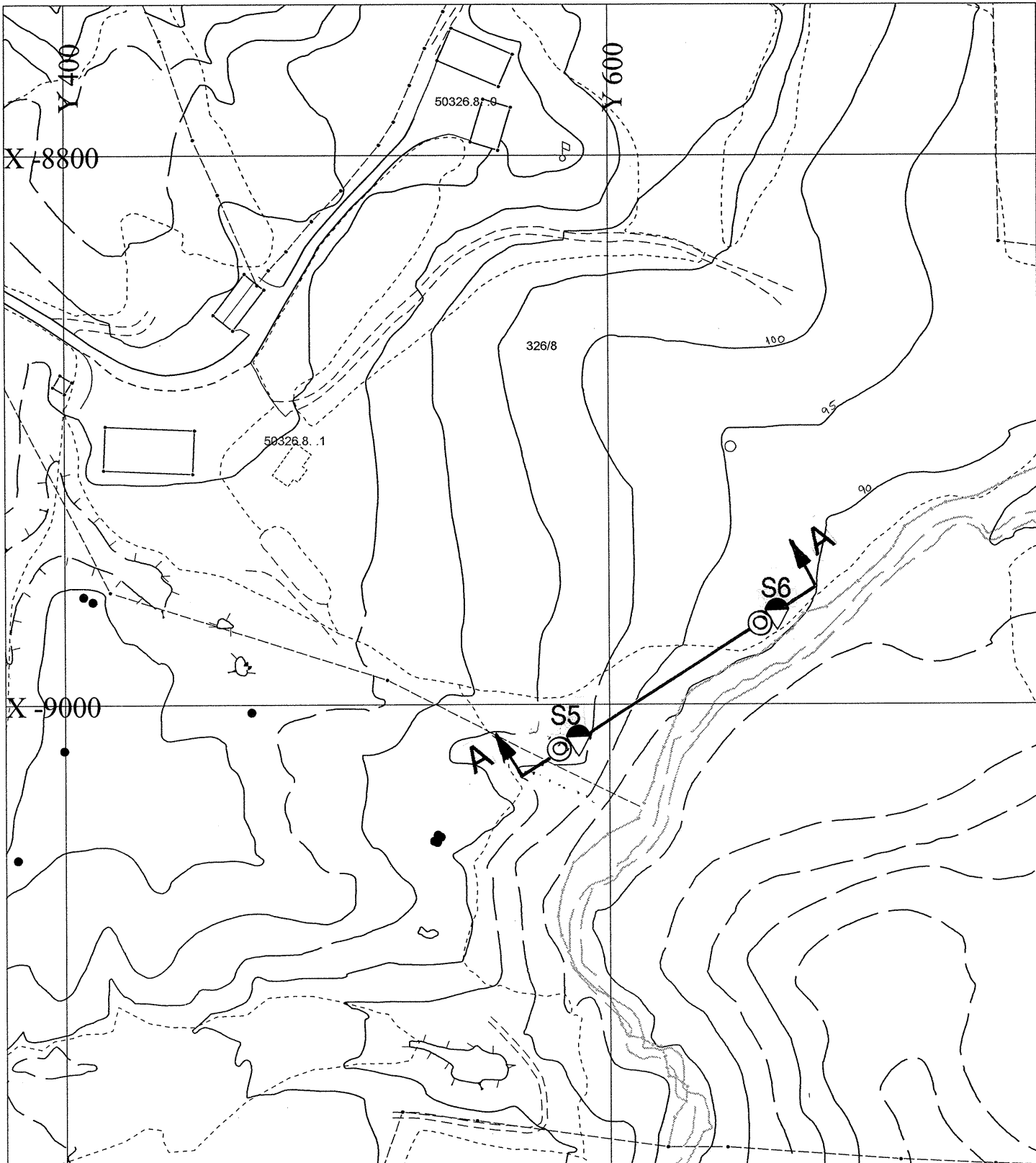





**KVETABEKKEN,
RØNNINGSDALEN**
Oversiktskart

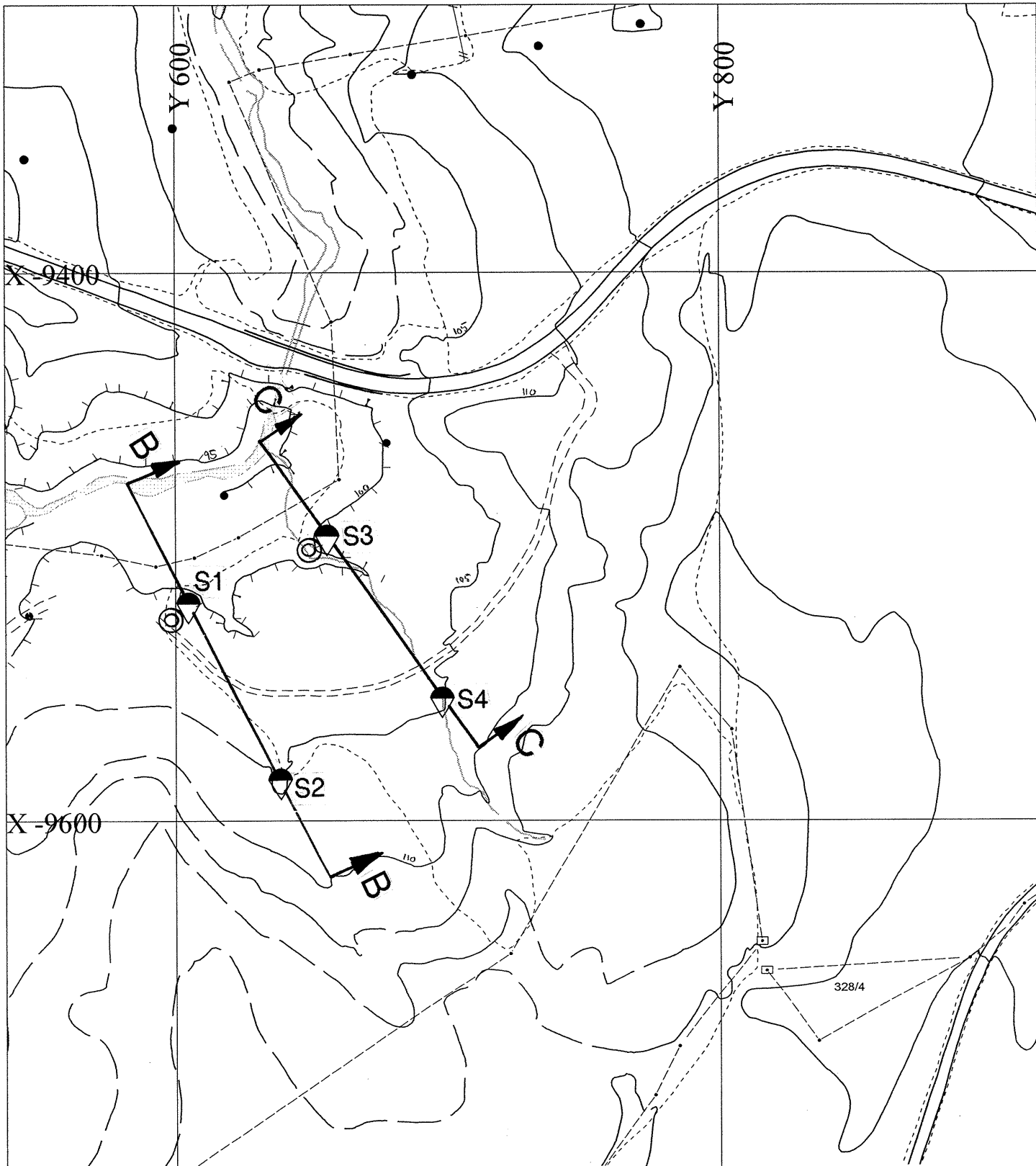
TRONDHEIM KOMMUNE
Trondheim byteknikk




MÅLESTOKK:	1:10000
TEGN. AV:	SSS
DATO:	28.02.05
KONTR.:	
RAPP. NR.:	R.1168-4
BILAG:	1





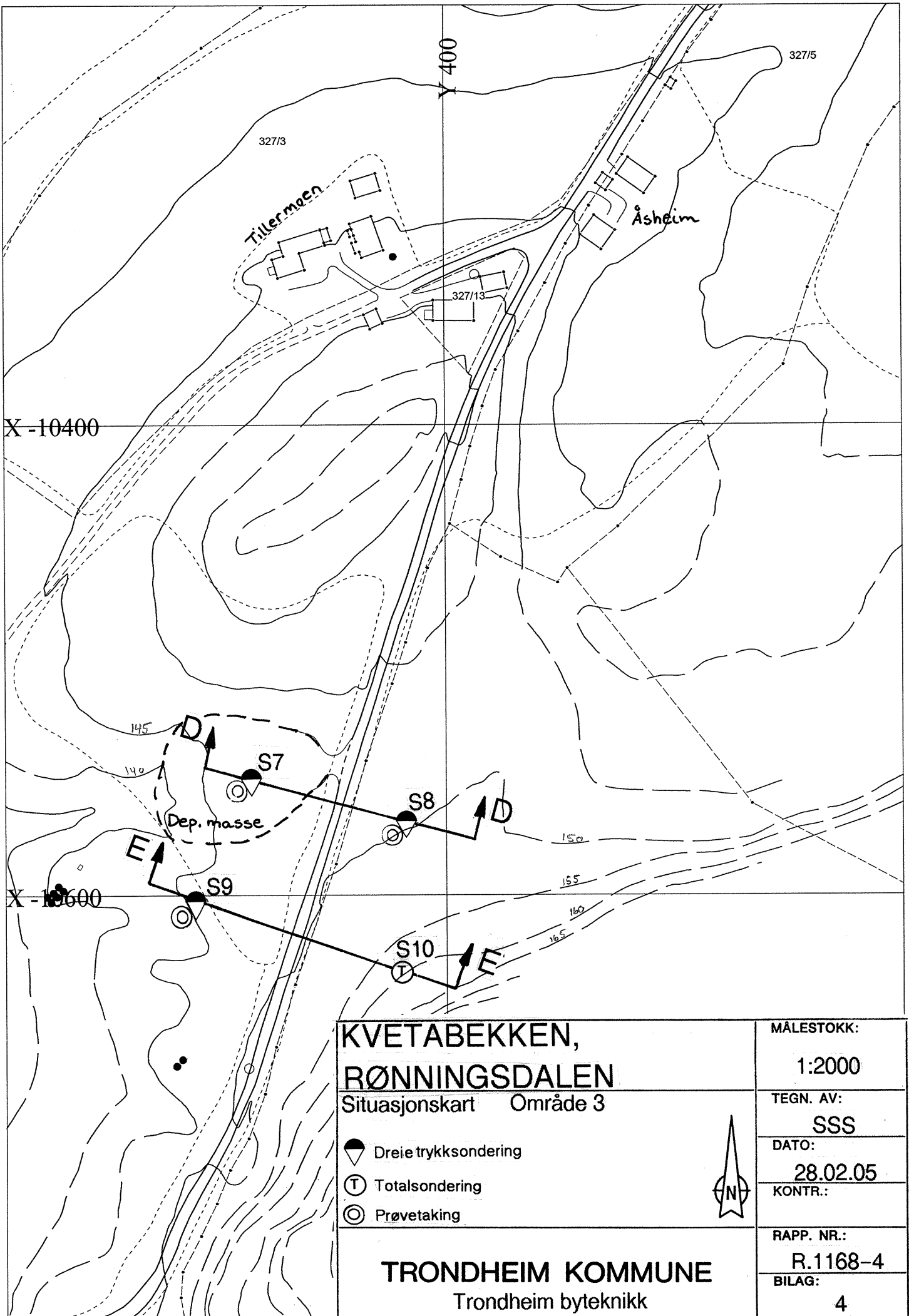
KVETABEKKEN, RØNNINGSDALEN Situasjonskart Område 1		MÅLESTOKK: 1:2000
 Dreietrykkssondering		TEGN. AV: SSS
 Prøvetaking		DATO: 28.02.05
TRONDHEIM KOMMUNE Trondheim byteknikk		KONTR.:
		RAPP. NR.: R.1168-4
		BILAG: 2






KVETABEKKEN, RØNNINGSDALEN		MÅLESTOKK:
Situasjonskart Område 2		1:2000
 Dreie trykksøndering		TEGN. AV:
 Prøvetaking		SSS
TRONDHEIM KOMMUNE Trondheim byteknikk		DATO:
		28.02.05
		KONTR.:
		RAPP. NR.:
		R.1168-4
		BILAG:
		3

327/2

328/4



**KVETABEKKEN,
RØNNINGSDALEN**
Situasjonskart Område 3

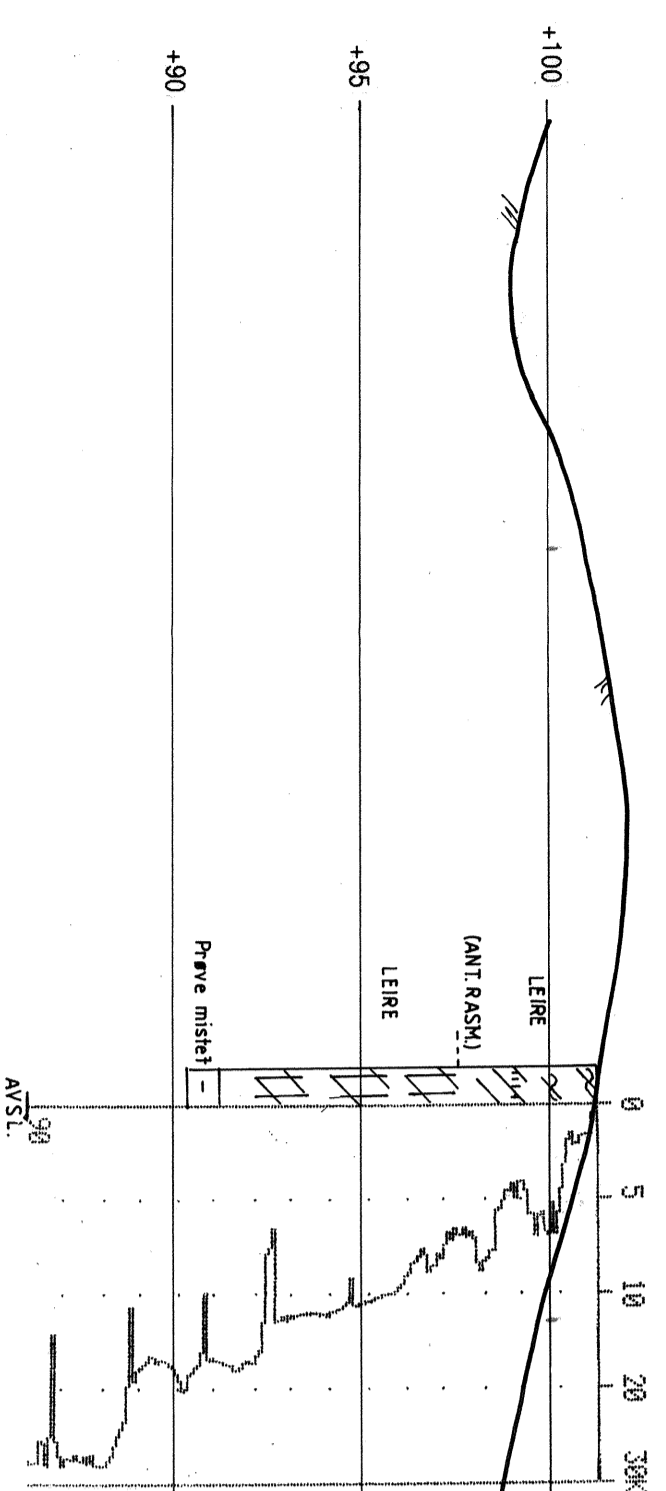
-  Dreie trykksøndering
-  Totalsondering
-  Prøvetaking



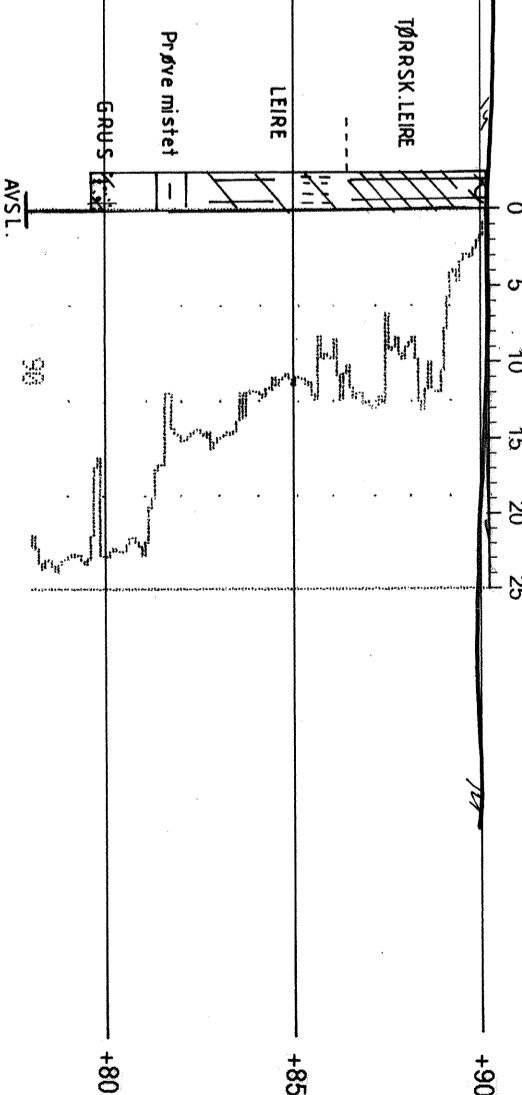
TRONDHEIM KOMMUNE
Trondheim byteknikk

MÅLESTOKK:	1:2000
TEGN. AV:	SSS
DATO:	28.02.05
KONTR.:	
RAPP. NR.:	R.1168-4
BILAG:	4

Boring S5



Boring S6



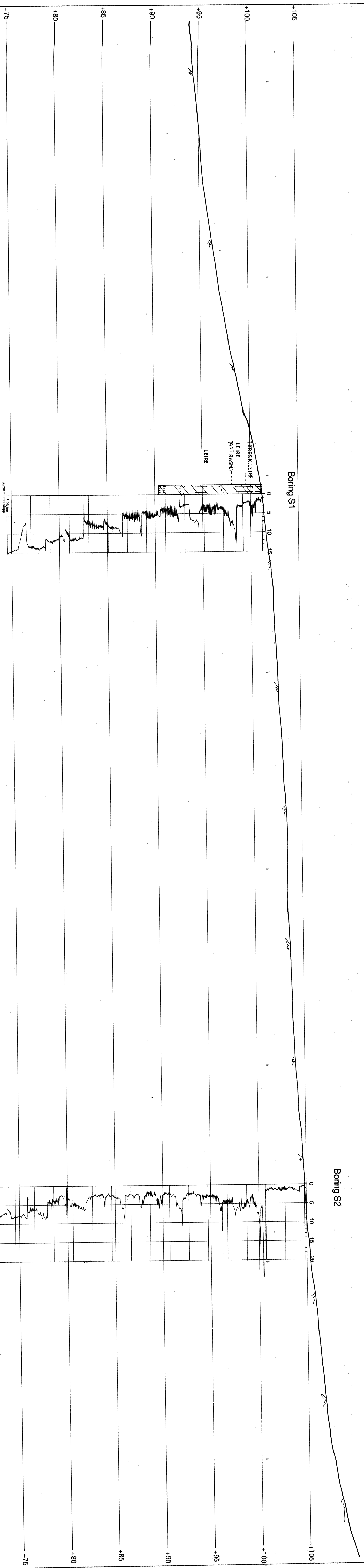
**KVETABEKKEN,
RØNNINGSDALEN**
Profil med dreietrykkssonderings- og
prøvetakingsresultat

TEGN. AV:
SSS
DATO:
08.03.05
KONTR.:

MALESTOKK:
1:200

RAPE NR.:
R.1168-4
BILAG:
5

Profil A
TRONDHEIM KOMMUNE
Trondheim bytekniikk



Boring S2

Boring S1

Avsnitt 10-20m

Avsnitt 0-15m

+70

**KVETABEKKEN,
RØNNINGSDALEN**

Profil med dreie-/kvikksanderings- og
prøvetakingsresultat

MALESTOKK:
1:200

TEGN. AV:
SSS

DATO:
08.03.05

KONTR.:

Profil B
TRONDHEIM KOMMUNE
Trondheim byteknikk

RAFF. NR.:
R.1168-4

BILAG:
6

+75

+80

+85

+90

+95

+100

+105

+75

+80

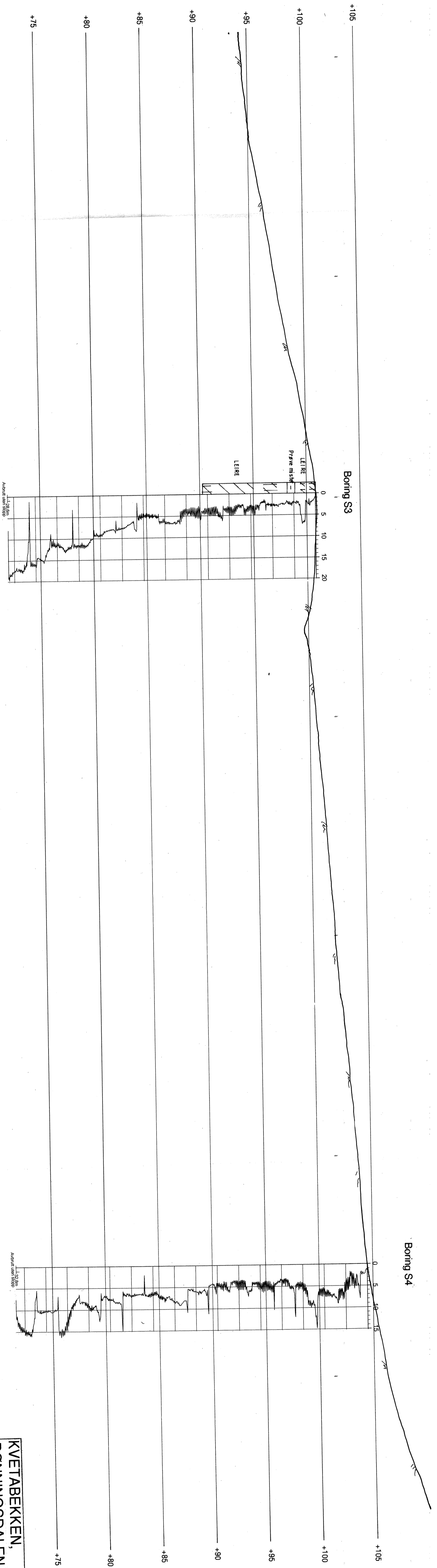
+85

+90

+95

+100

+105

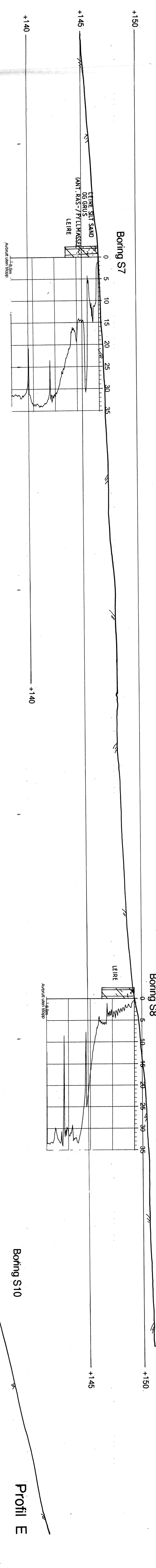


KVETABEKKEN,
RØNNINGSDALEN
 Profil med dreielektriske sonderings- og
 prøvetakingsresultat

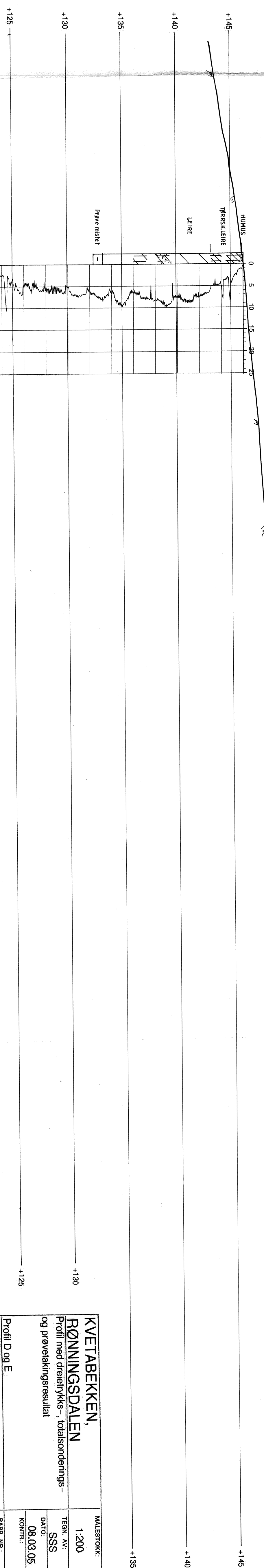
MALESTOKK: 1:200
 TEGN. AV: SSS
 DATO: 08.03.05
 KONTR.:

Rapport nr.: R.1168-4
 Bilag: 7
 Profil C
TRONDHEIM KOMMUNE
 Trondheim bytekniikk

Profil D



Boring S9



KVETABEKKEN,
RØNNINGSDALEN
 Profil med dreietrykks-, totalsonderings-
 og prøvetakingsresultat

MALESTOKK: 1:200
 TEGN. AV: SSS
 DATO: 08.03.05
 KONTR.:

Profil D og E
TRONDHEIM KOMMUNE
 Trondheim byteknikk

RAPP. NR.: R.1168-4
 BILAG: 8

TRONDHEIM KOMMUNE,
BORPROFIL

BORING: S1

BILAG: 9

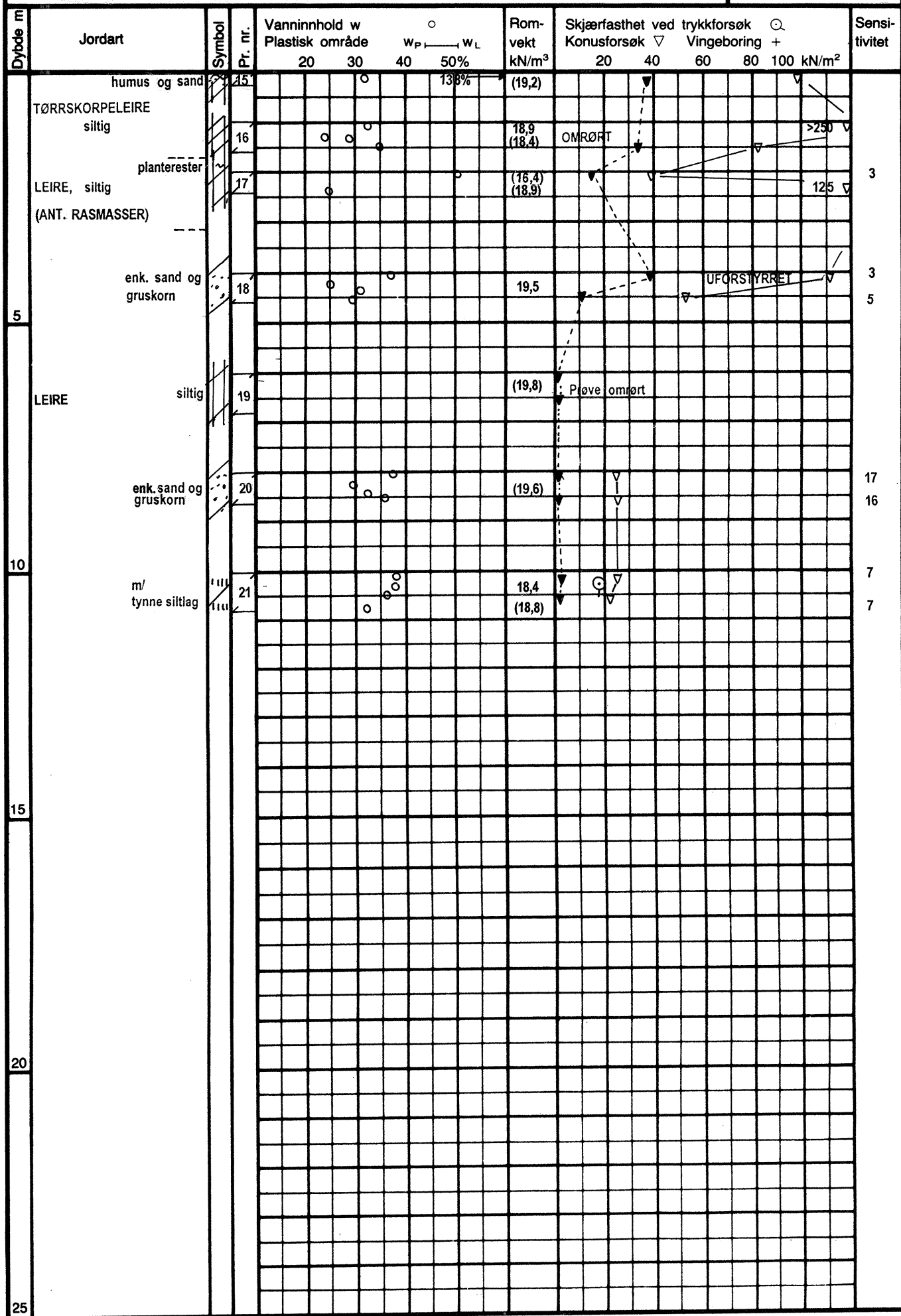
Nivå: _____

Oppdrag: R.1168-4

Sted: KVETABEKKEN, RØNNINGSDALEN

Prøvetaker: 54mm

Dato: 28.02.05



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w _p	w _L		Konusforsøk		Vingebooring			
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²	
	noe humus		01											2
	humuslag		02				92%	(19,4)						
	LEIRE, tørrskorpig													
	siltlag		03					18,6 (19,4)						1
	(ANT. RASMASSE)		04					18,6 (19,0)					162 150	2
			05					19,4						3
5	LEIRE, siltig													5
			06					19,4 (19,4)						6 13
			07					(19,6)						5 9
10			Prøve mistet											
15														
20														
25														

TRONDHEIM KOMMUNE,
BORPROFIL

BORING: S7

BILAG: 13

Nivå: _____

Oppdrag: R.1168-4

Sted: KVETABEKKEN, RØNNINGSDALEN

Prøvetaker: 54mm

Dato: 28.02.05

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w _p → w _L			Konusforsøk ▽		Vinge boring +		
				20	30	40	50%	20	40	60	80	100	kN/m ²
	LEIRE, SILT, SAND OG GRUS noe humusholdig	○	28										
	(ANT. RASMASSE / FILLMASSE)	○	29										
	LEIRE, siltig	○	30										
5													
10													
15													
20													
25													

OMRØRT

TRONDHEIM KOMMUNE,
BORPROFIL

BORING: S8

BILAG: 14

Nivå: _____

Oppdrag: R.1168-4

Sted: KVETABEKKEN, RØNNINGSDALEN

Prøvetaker: 54mm

Dato: 28.02.05

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet					
				Plastisk område					Konusforsøk ∇	Vingeoring +									
				20	30	40	50%			20	40	60	80		100	kN/m ²			
	noe humus	○	31																
	LEIRE, siltig																		
	tørreskorpig fast	○	32																
			33																
5																			
10																			
15																			
20																			
25																			

OMRØRT

TRONDHEIM KOMMUNE,
BORPROFIL

BORING: S9

BILAG: 15

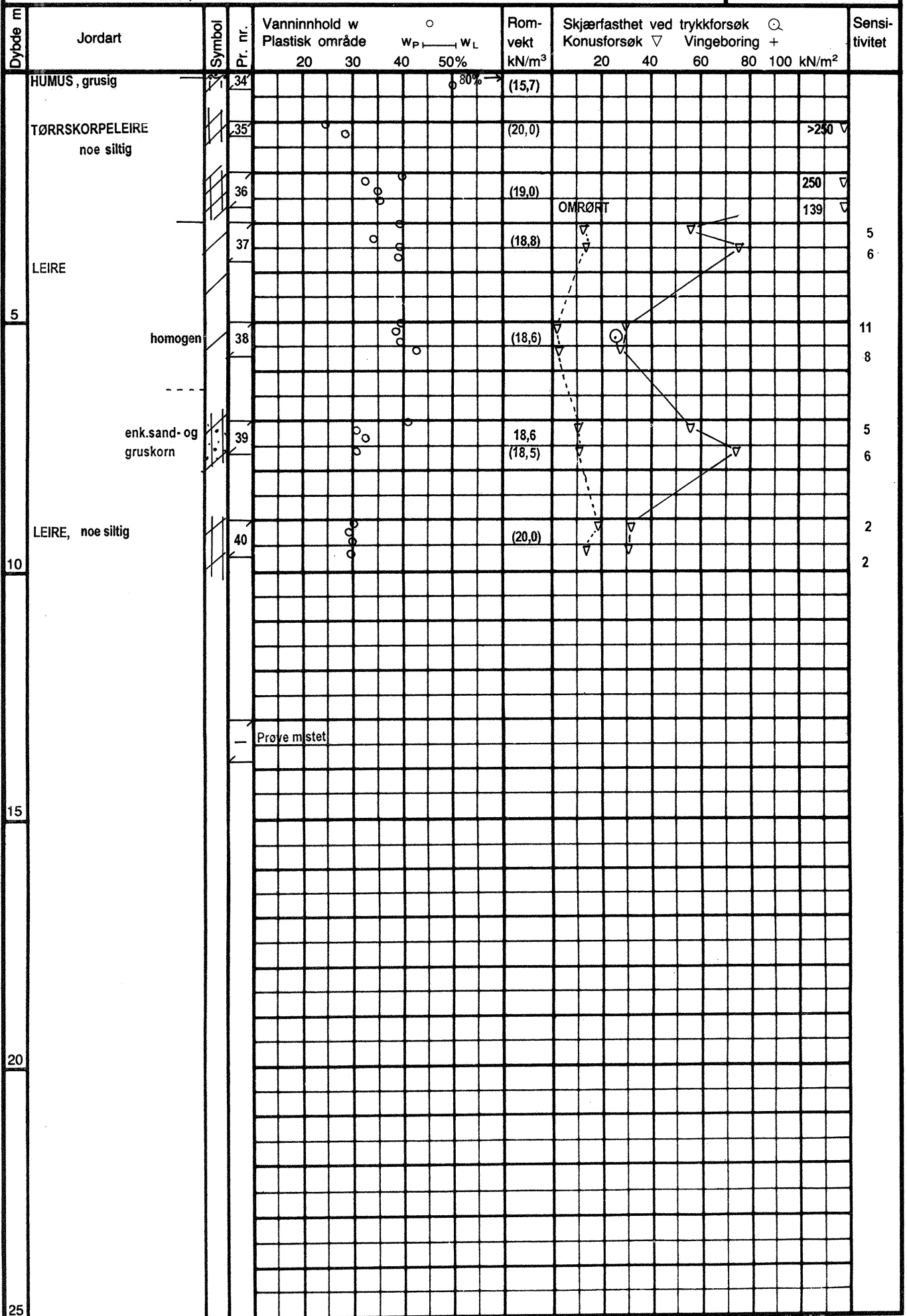
Nivå: _____

Oppdrag: R.1168-4

Sted: KVETABEKKEN, RØNNINGSDALEN

Prøvetaker: 54mm

Dato: 28.02.05





TRONDHEIM KOMMUNE

Trondheim byteknikk

Laboratorium for geoteknikk

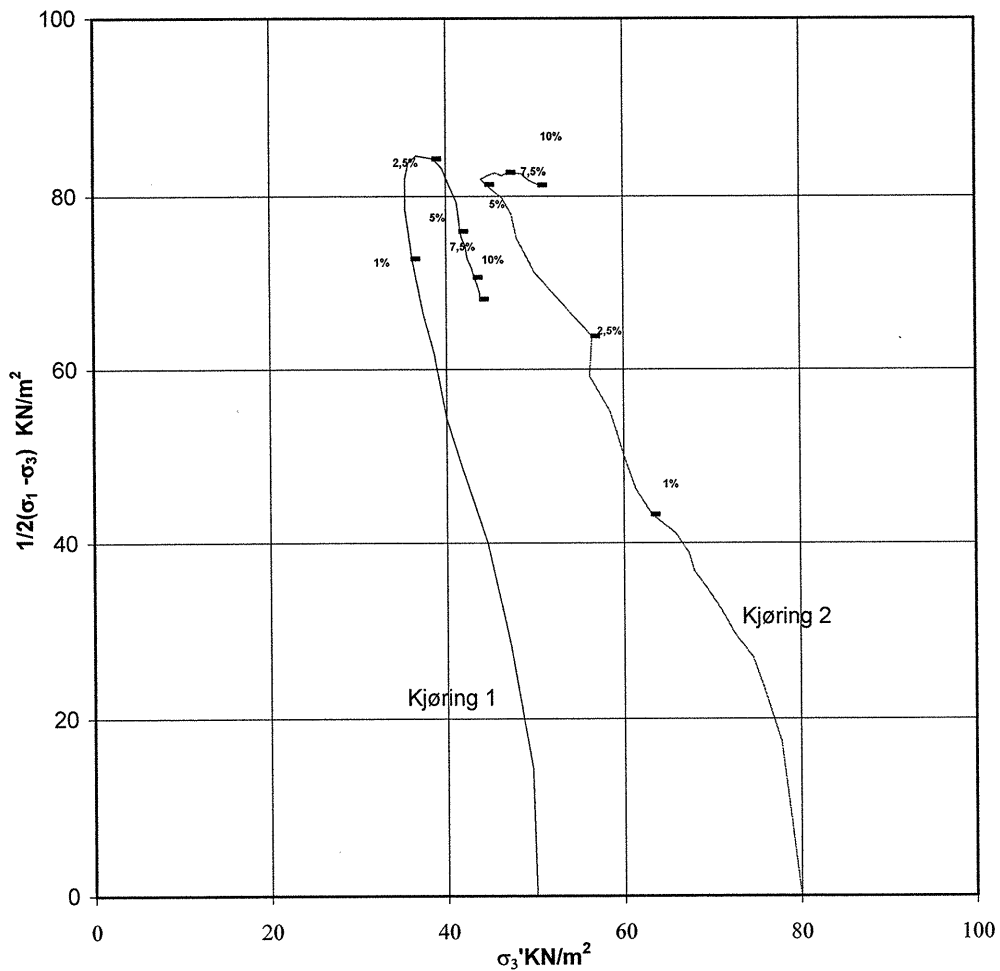
TREKSIALFORSØK

Prosj. : R.1168-4 KVETABEKKEN

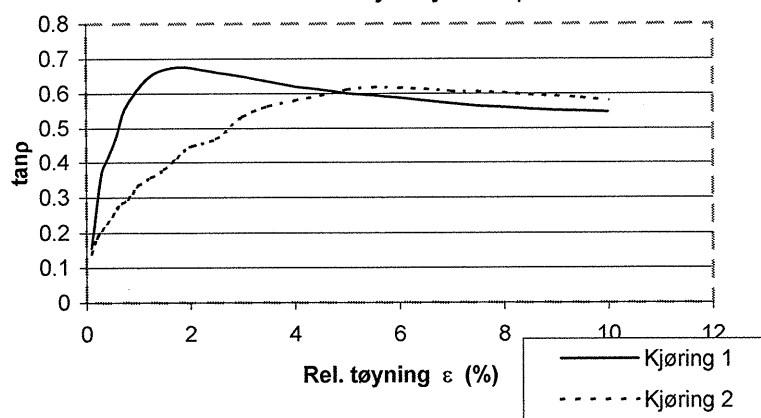
Boring S9 Dato 7.01.04

Operatør ktr Bilag Nr. 16

TREKSIALFORSØK



Mobilisert skjærstyrke tanp

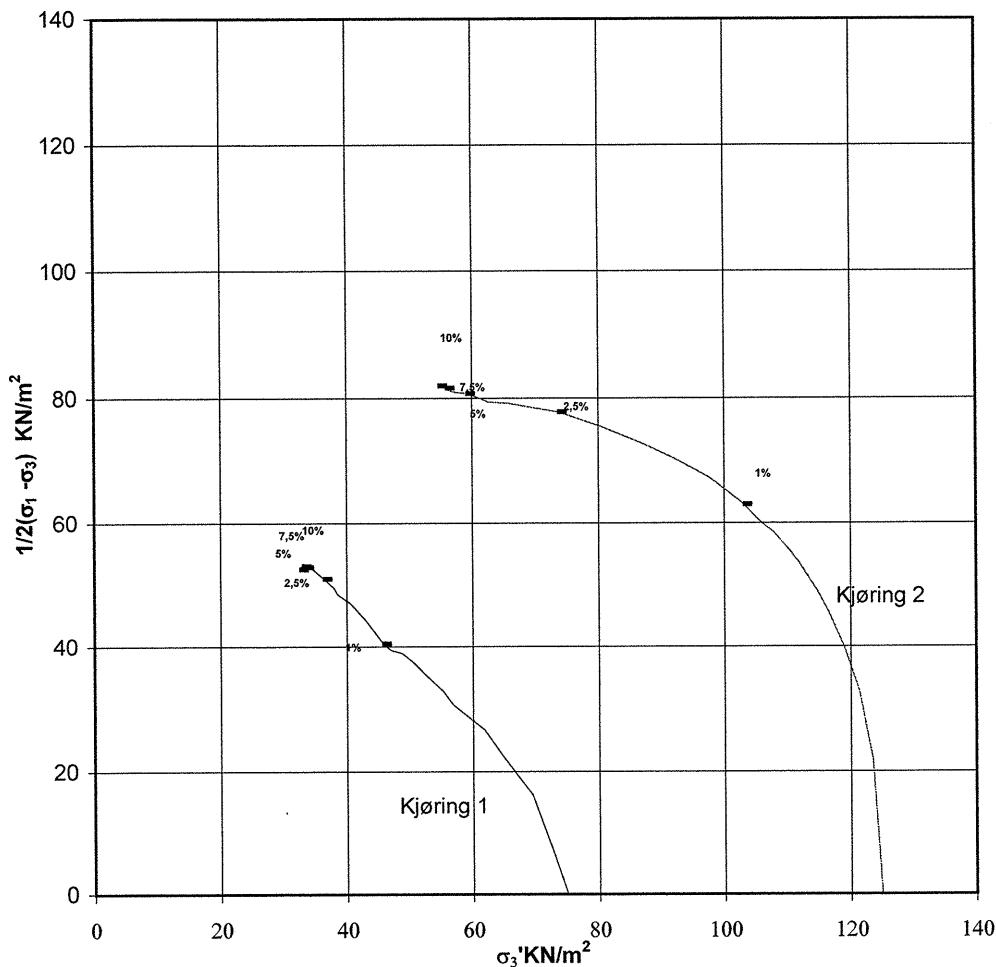


a = 30 kPa

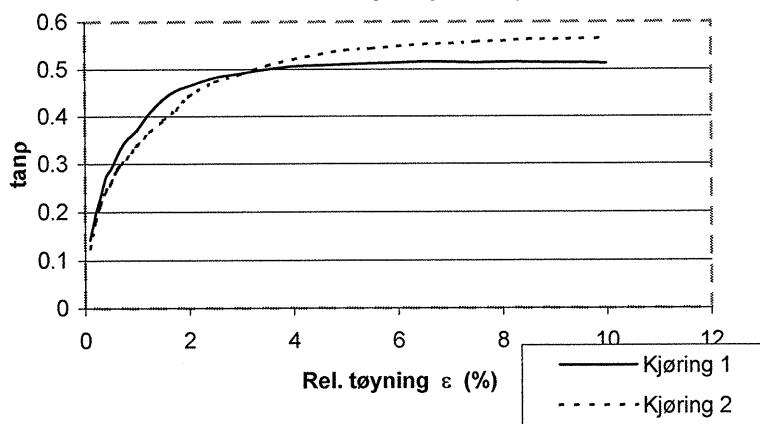
Kjøring	Lab. Nr.	Prøve Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	37	1 av 2	3.35	LEIRE, tørrskorpig
2	37	2 av 2	3.45	LEIRE, tørrskorpig



TREKSIALFORSØK



Mobilisert skjærstyrke tanp



a = 30 kPa

Kjøring	Lab. Nr.	Prøve Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	39	1 av 2	7.35	LEIRE, siltig
2	39	2 av 2	7.45	LEIRE, siltig