



Trondheim kommune

R.1168-2 TILLER

GRUNNUNDERSØKELSER DATARAPPPORT



03.03.2004



TRONDHEIM
BYTEKNIKK
geoteknikk



TRONDHEIM KOMMUNE
Trondheim byteknikk

Rapport fra Geoteknisk faggruppe.

Oppdrag: R.1168-2	Tiller Kvikkleirekartlegging Datarapport		
Trondheim den:	03.03.2004		
Oppdragsgiver:	Intern	Oppdrag ved:	
Repr. punkt:	Tr. h. øst: 900	Tr. h. nord: -9000	
Sted:	Tiller (Nergarden)	Antall tekstsider:	4
Feltarbeidet utført:	Mai – juli 2002	Antall bilag:	14
Feltmetoder:	Dreietrykksondering	54 mm prøvetaker	
Emneord:	Kvikkleirekartlegging		
Saksbehandler:	<i>Tone Furuberg</i> Tone Furuberg	Kvalitetssikrer:	<i>Stig Vognild</i> Stig Vognild
Sammendrag: Kvikkleirekartet til NVE viser at kvikkleiresonene rundt Kvetabekken har høyeste faregrad. På strekningen mellom Hårstadbekken og Buenget er Kvetabekken ikke steinsatt. På samme strekningen er det aktiv erosjon. Trondheim byteknikk har derfor utført kvikkleirekartlegging i dette området. Feltarbeidet er utført i 3 omganger. Denne rapporten presenterer data fra undersøkelsene på østsiden av Kvetabekken, fra Tillerbruveien og 1 km nordover. Det er ikke utført stabilitetsanalyser. Kvikkleirekartleggingen viser at tilstanden til sidebekken fra Einbakken bør undersøkes ved befarings. Den har neppe stor vannføring men kvikkleira ligger trolig like under bekken. Bekken fra Tillerbruveien og nordover må sikres mot erosjon, men kvikkleirekartleggingen i R.1168, kan tyde på at området sør for brua bør prioriteres hvis erosjonssikringsprosjektet må deles i flere etapper.			

1. INNLEDNING

Prosjekt Kvetabekken renner ut i Nidelva 350 meter nord for Tillerekra. Det variere hvilke navn som benyttes for de enkelte bekkene i vassdraget. Navnet "Kvetabekken" brukes derfor som fellesbenevnelse for vassdraget.

Første utkast til NVE's kvikkleirekart for Trondheim ble presentert i januar 2002. Det viste at kvikkleiresonene rundt Kvetabekken har høyeste faregrad. På strekningen mellom Hårstadbekkens utløp i hovedbekken, N -8500, og Buenget, N -10 000, er bekken ikke steinsatt. På samme strekningen, inkludert sidebekken i Tittingdalen, er det aktiv erosjon. Trondheim byteknikk har derfor utført kvikkleirekartlegging i områder som grenser inn mot den usikrede delen av vassdraget.

Undersøkelsene er utført i 3 omganger i perioden januar 2002 til juli 2003. Resultater fra undersøkelsene er gitt i denne rapporten samt R.1168 "Rønningsdalen" og R.1168-3 "Kvetabekken".

Steinsetting av bekken vil redusere sannsynligheten for kvikkleireskred. Trondheim kommune og NVE har derfor startet samarbeider om erosjons-sikring av Kvetabekken.

Lokalisering

Denne rapporten presenterer data fra undersøkelser på området øst for Kvetabekken, fra Tillerbruveien og 1 km nordover. Plassering av borpunkt er vist i bilag 1.

Oppdrag Hensikten med undersøkelsene har vært kvikkleirekartlegging. Det er ikke utført stabilitetsanalyser.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSE R

Feltarbeid Feltarbeidet er utført i perioden mai til juli 2002. Plassering av borpunkt er vist i bilag 1. Det er utført dreietrykkssondering i 16 punkt og tatt prøver med 54 mm prøvetaker i 5 av punkta.

Resultat fra sonderinger og prøvetaking er vist i profil I til VIII i bilag 2 til 5. Profilene er tegnet på grunnlag av kart. Profilene har ikke samme høyde og lengdemålestokk.

Tidligere undersøkelser

Tidligere undersøkelser i området omfatter:

- R.315 "Vegprosjekt Kvammen – Ekle – Tiller sør.", Trondheim kommune 1973.
- R.315-2 "Vegprosjekt Kvammen – Ekle – Tiller sør.", Trondheim kommune 1973.
- R.349-3 "Heimdalsbyen. Rasfare Hårstad-dalen.", Trondheim kommune 1975.

- R.1099 *"Fylling for Tillerbruveien over Kvetabekken",*
Trondheim kommune 2000.
- R.1168 *"Rønningsdalen",* Trondheim kommune 2004.
- O.1110-2 *"Orienterende grunnundersøkelse i området Bjørkmyr – Tiller – Rødde",* Kummeneje (nå SCC) 1971.
- O.1696-1 *"Hovedveg Heimdal- Bjørkmyr, alt. I",* Kummeneje (nå SCC) 1974.

Laboratorieundersøkelser

Det er gjort rutineundersøkelser; dvs visuell klassifisering, måling av vanninnhold, densitet og udrenert skjærstyrke, på alle prøver. Borprofil er vist i bilag 6 - 10.

Det er gjort 2 treaksialforsøk på en prøvesylinder fra hull 34. Resultat fra treaksialforsøkene er vist i bilag 11. Bilag 12 til 14 viser relevante borprofil fra andre rapporter.

3. GRUNNFORHOLD

Topografi Det vises til situasjonskart i bilag 1.

Kvetabekken faller svakt, 1:100, fra kote 92 ved Tillerbruveien til kote 80 i møtet med bekken fra Hårstad.

Sidebekken fra Einbakken mot hovedbekken har større fall, ca 1:16. Bekkedalen er 10 – 15 meter dyp og skråningene har helning 1:2 på deler av strekningen.

Plataet mellom Einbakken og Kvetabekken ligger på kote 115 – 120. Mot Kvetabekken er skråningen over 20 meter høy. I de bratteste partiene er skråningshelningen ca 1:2

Gårdsveien fra Tillerbruveien til Tiller (Nergarden) går langs bakkanten av Tillerraset (1816). Ca 200 meter nordvest for gårdstunet er det en typisk skålformet rasgrop. Den relativt flate marka ligger på kote 110 til 125. Fra rasgropa og fram mot bekken er det liten helning

Grunnforhold

I profilene i bilag 2 til 5 er antatt overkant kvikkleire markert på sonderingsresultatene. Selv om det er gjort relativt mange sonderinger er det i de fleste profilene ikke godt nok grunnlag til å trekke linjer som klart definerer grensen mellom kvikk og ikke kvikk leire.

I østenden av profil II ligger toppen av kvikkleira på kote 114 og ved Einbakken på kote 103 - 105. Kvikkleirelaget faller mot nordvest, ned mot Kvetabekken. Fram mot kanten av bekkedalen fra Einbakken ligger kvikkleira 6 til 8 meter under terreng, noe over bekknivå. Ved gården der bekken starter, boring 14 fra R.315 i profil I, ligger kvikkleira kun 1 meter under terreng. I bakkanten av rasgropa nordvest for Tiller (Nergarden) ligger kvikkleira, i boring 31 og O.1110-2: 15-1, fra 7 til 4 meter under terreng.

I kollen på vestsiden av sidebekken, boring 24, er det sondert 46 meter med liten eller ingen utslag på matekraft. Inne i kollen ligger det trolig en mektig kvikkleire ”plomme” med topp på kote 100 – 106. På nordsiden og vestsiden av kollen går Kvetabekken på hhv kote 85 og kote 92 -l 90.

Sondringene i vestenden av profil I til III tyder på at det er et noe fastere lag på kote 90 til 86 under Kvetabekken vest for kollen. Sonderingen i skråningene på viser middels stor sondringsmotstand, men leira er trolig kvikk/sensitiv også her.

Grunnvann

Poretrykk er ikke målt.

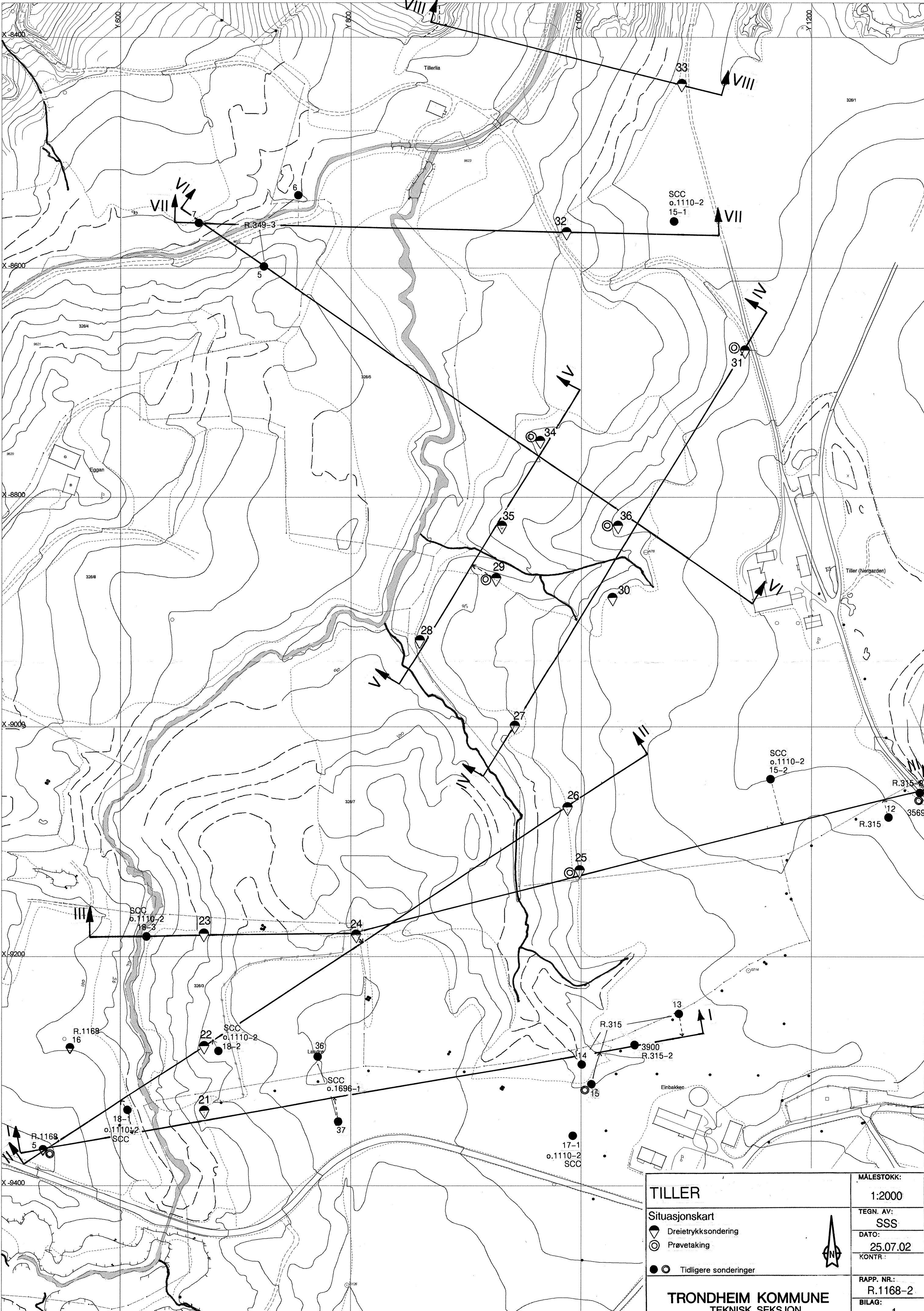
Fjell

Fjell er ikke påtruffet.

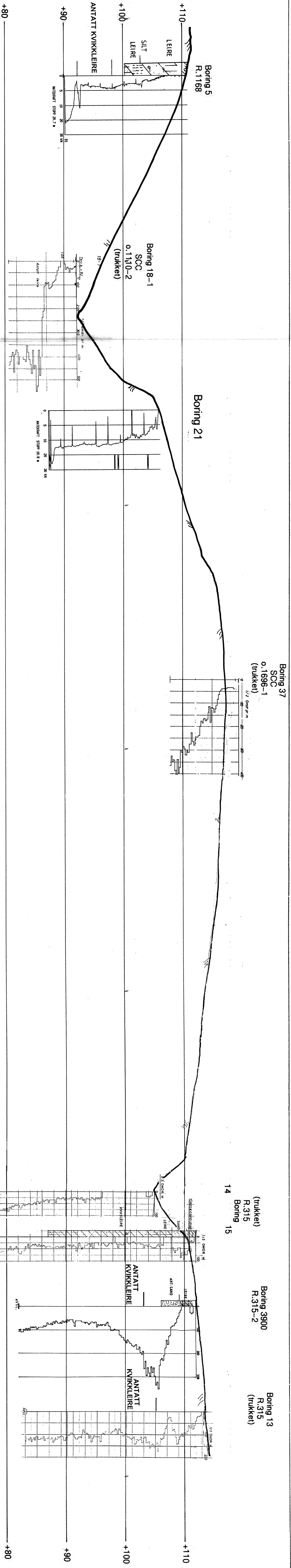
4. EROSJONSSIKRING

Kvikkleirekartleggingen viser at tilstanden til sidebekken fra Einbakken bør undersøkes ved befarig. Den har neppe stor vannføring men kvikkleira ligger trolig like under bekken.

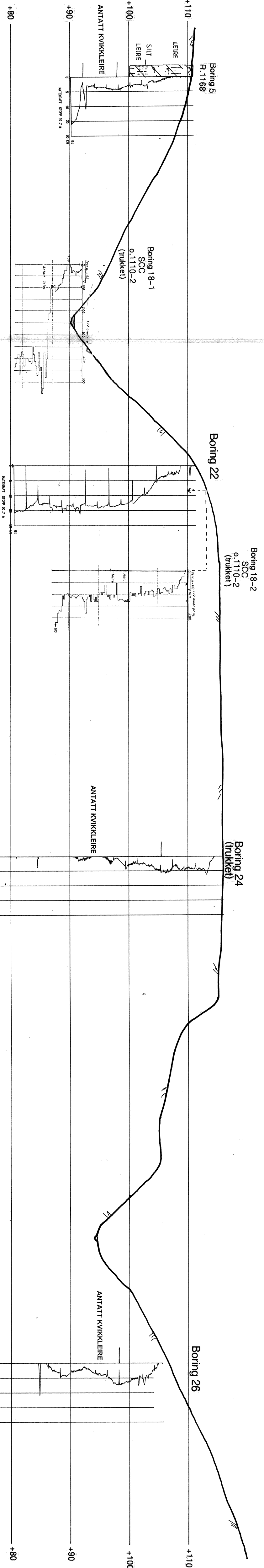
Bekken fra Tillerbruveien og nordover må sikres mot erosjon, men kvikkleirekartleggingen i R.1168, kan tyde på at området sør for brua bør prioriteres hvis erosjonssikringsprosjektet må deles i flere etapper.



TILLER		MÅLESTOKK:
		1:2000
Situasjonskart		TEGN. AV:
● Dreietrykksondering		SSS
⊙ Prøvetaking		DATE:
		25.07.02
● ⊙ Tidligere sonderinger		KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		RAPP. NR.:
TEKNISK SEKSJON		R.1168-2
		BILAG:
		1

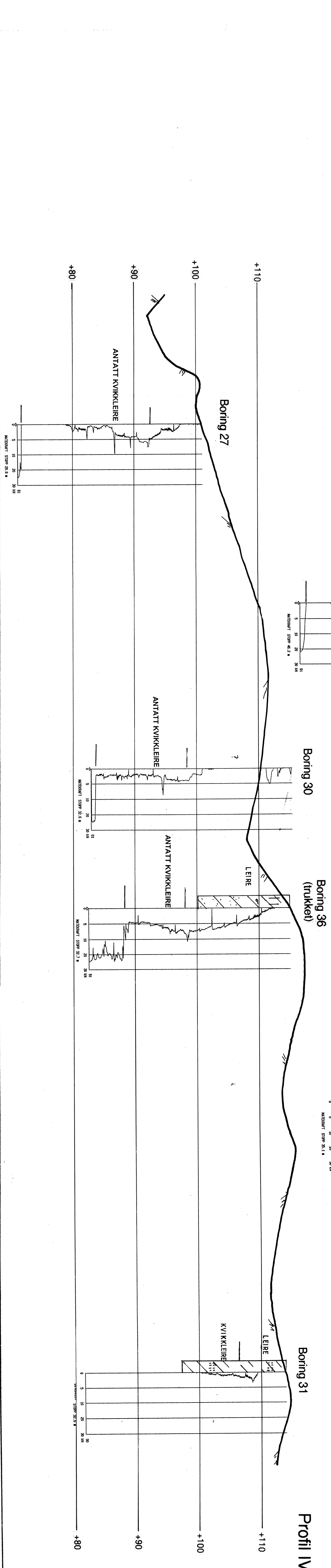
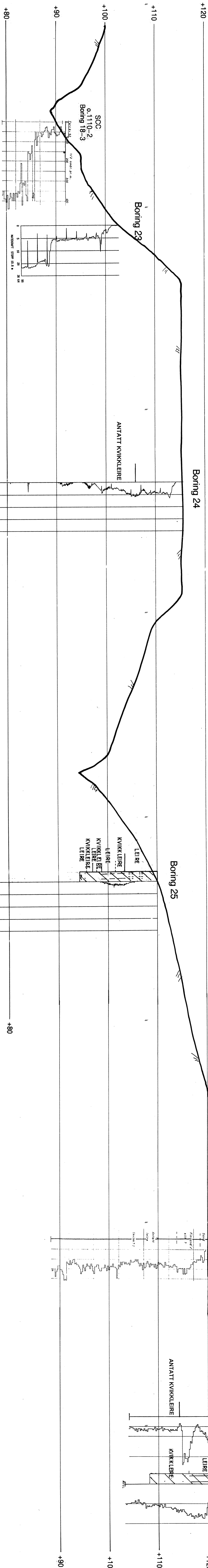


Profil I

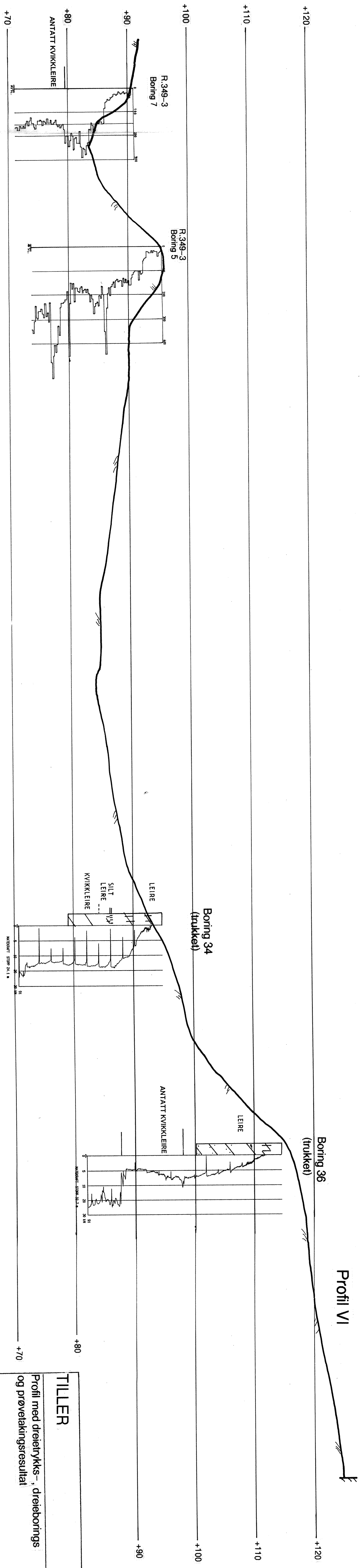
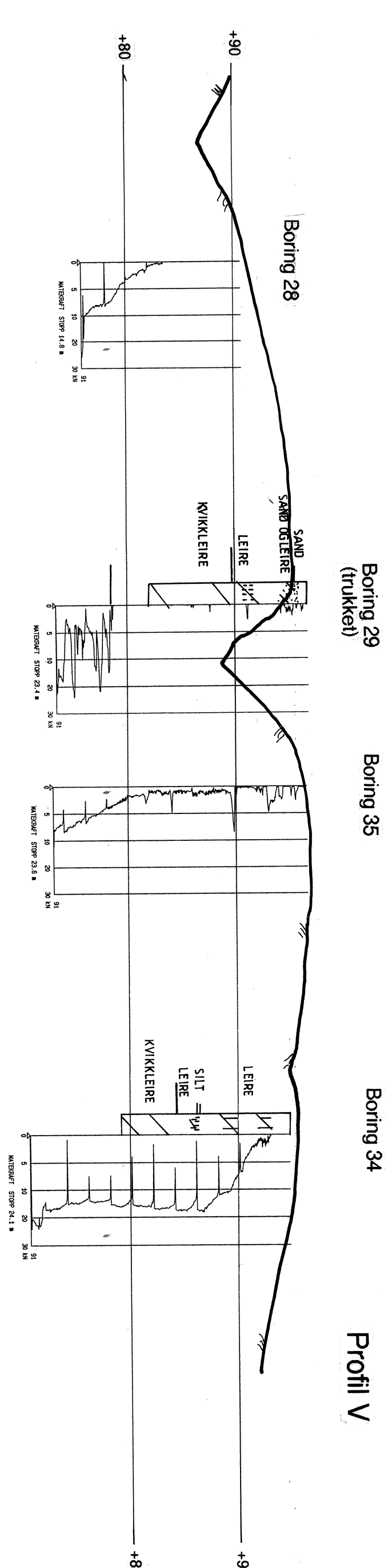


Profil II

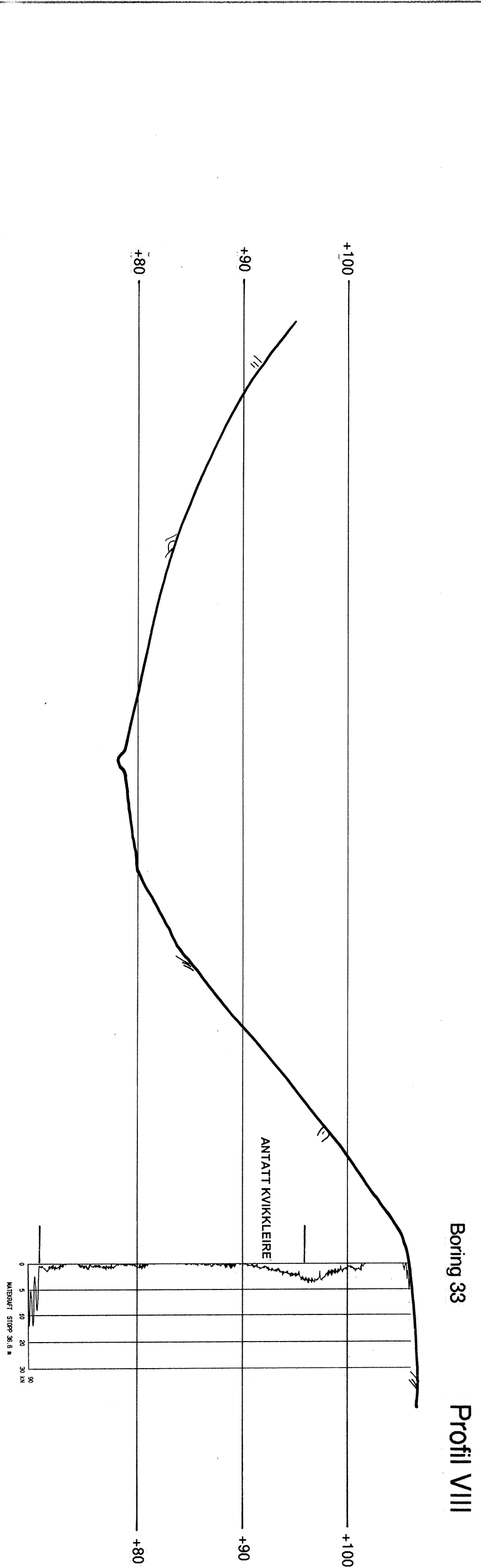
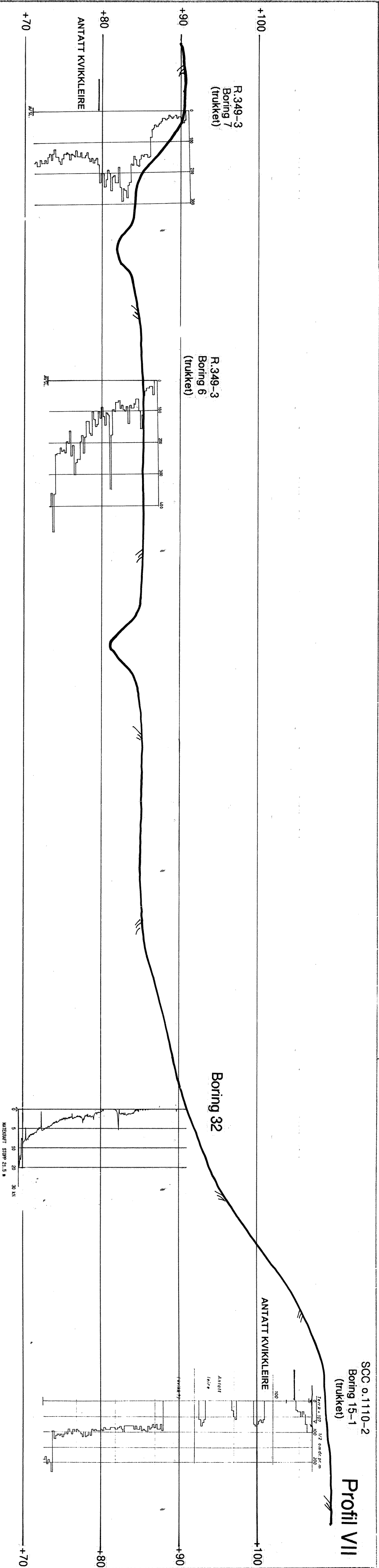
TILLER		MALESTOKK:
Profil med dreietrykks-, driesonderings- og prøvetakingsresultat		LM 1:1000
		HM 1:400
		TEGN. AV:
		SSS
		DATO:
		15.08.02
		KONTR.:
Profil I og II		RAPP. NR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		R.1168-2
TEKNISK SEKSJON		BILAG:
		2



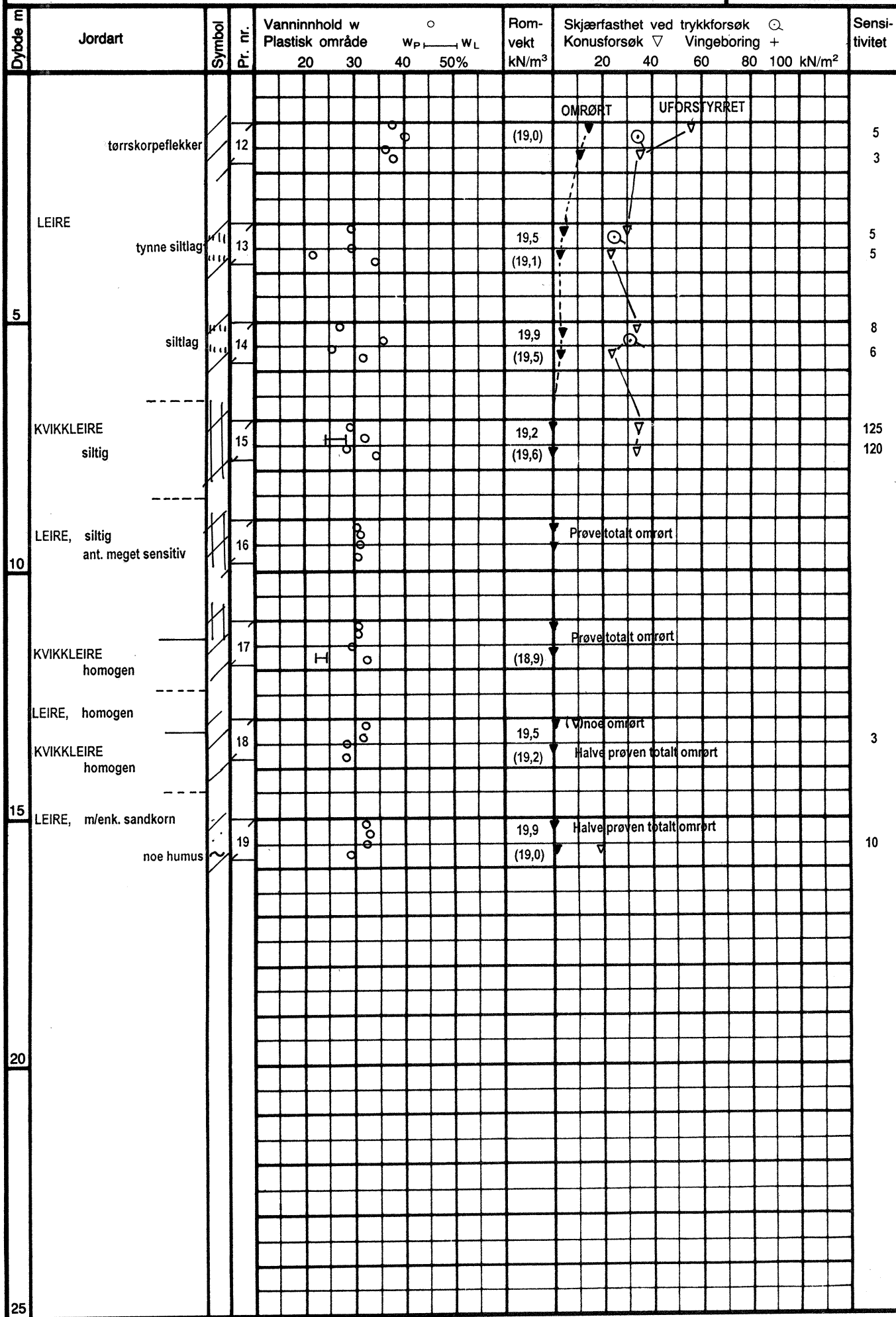
TILLER		MALESTOKK:
Profil med dreietrykks-, dreieborings og prøvetakingsresultat		LM 1:1000
		HM 1:400
		TEGN. AV: SSS
		DATO: 15.08.02
		KONTR.:
Profil III og IV		RAPP. NR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		R.1168-2
TEKNISK SEKSJON		BILAG: 3



TILLER		MALESTOKK:
Profil med dreietrykks-, dreieborings og prøvetakingsresultat		LM 1:1000
		HM 1:400
		SSS
		DATO: 15.08.02
		KONTR.:
Profil V og VI		RAPP. NR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		R.1168-2
TEKNISK SEKSJON		BILAG: 4



TILLER		MALESTOKK: LM 1:1000 HM 1:400
Profil med dreiestrykks- og dreieboringsresultat		TEGN. AV: SSS
		DATO: 12.09.02
Profil VII og VIII		KONTR.:
TRONDHEIM KOMMUNE		RAPP. NR.: R.1168-2
TEKNISK SEKSJON		BILAG: 5



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt kN/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensi- tivitet
				Plastisk område		w _p — w _L			Konusforsøk ▽		trykkforsøk			
				20	30	40	50%		20	40	60	80	100 kN/m ²	
	SAND, fin		08											
	SAND OG LEIRE													
				Prøve mistet										
5	LEIRE, lagdelt m/silt		09					(20,0)	▽		▽			7
	KVIKKLEIRE homogen		10					19,8	▽		▽			12
10														
	KVIKKLEIRE homogen		11					(18,8)	▽		▽			
15														
20														
25														

TRONDHEIM KOMMUNE,
BORPROFIL

teknisk seksjon

BORING: 31

BILAG: 8

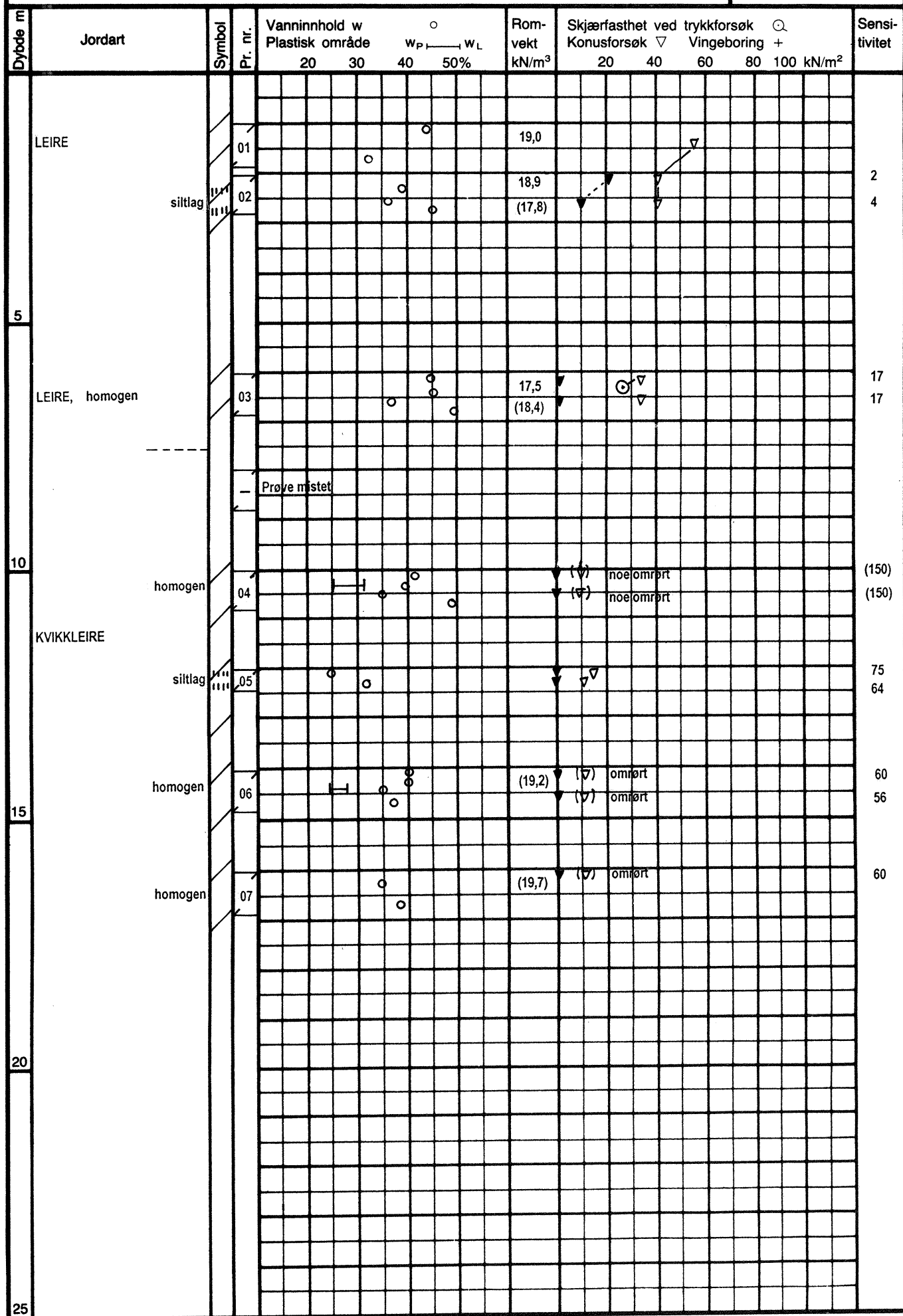
Nivå: _____

Oppdrag: R.1168-2

Sted: TILLER

Prøvetaker: 54mm

Dato: 21.10.02





TRONDHEIM KOMMUNE,
BORPROFIL

teknisk seksjon

BORING: 36

BILAG: 10

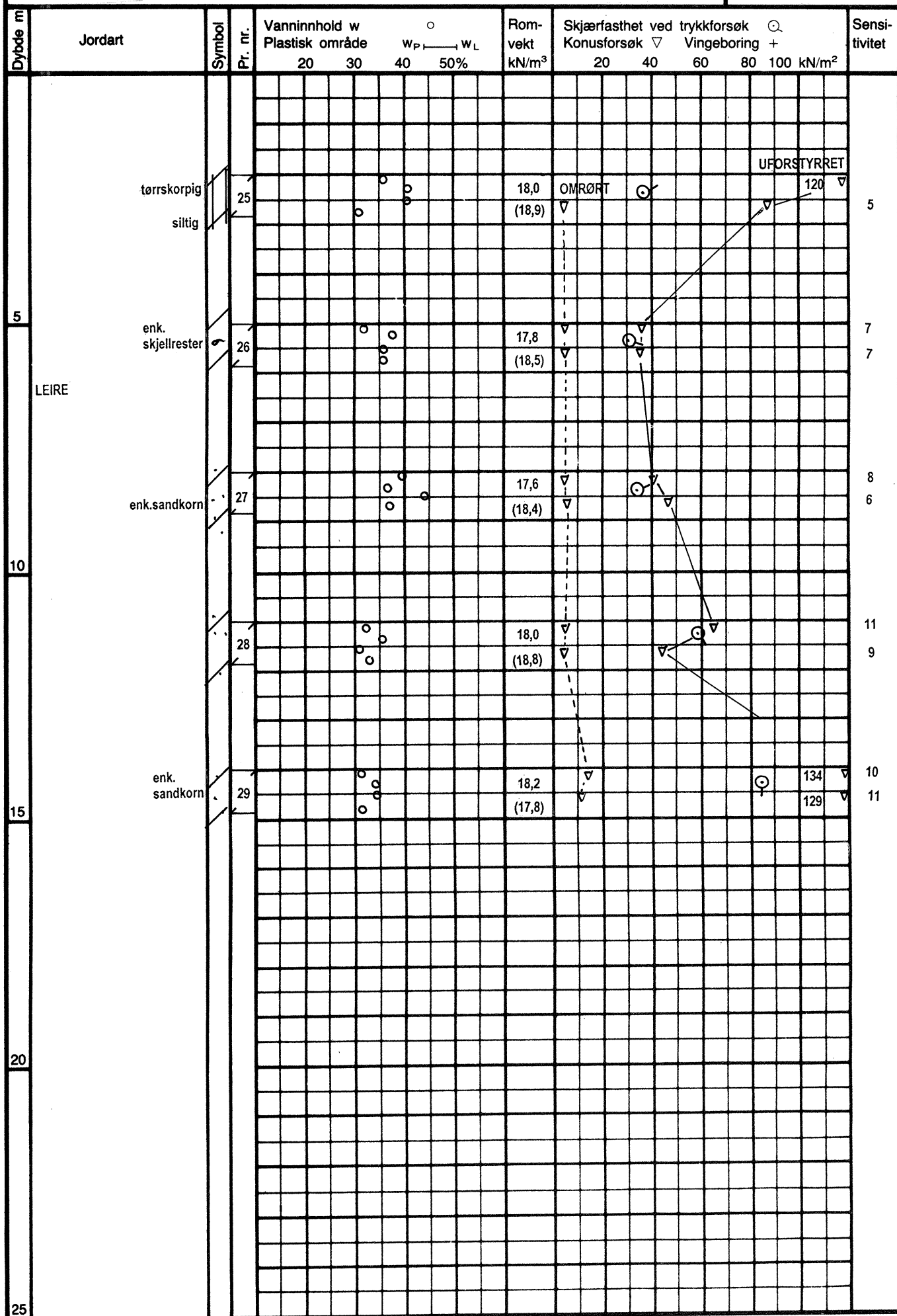
Nivå: _____

Oppdrag: R.1168-2

Sted: TILLER

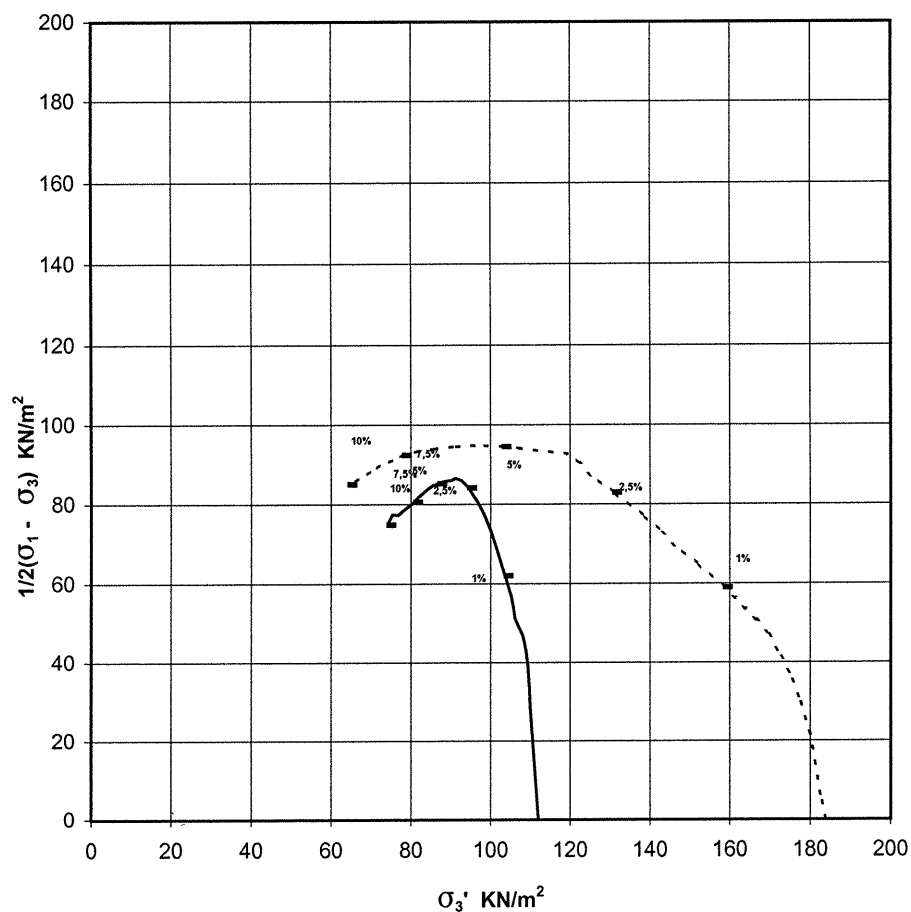
Prøvetaker: 54mm

Dato: 21.10.02



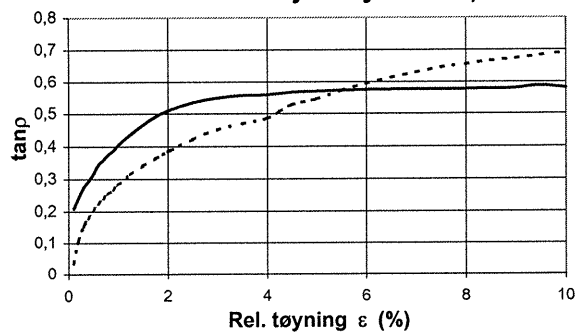


TREAKSIALFORSØK



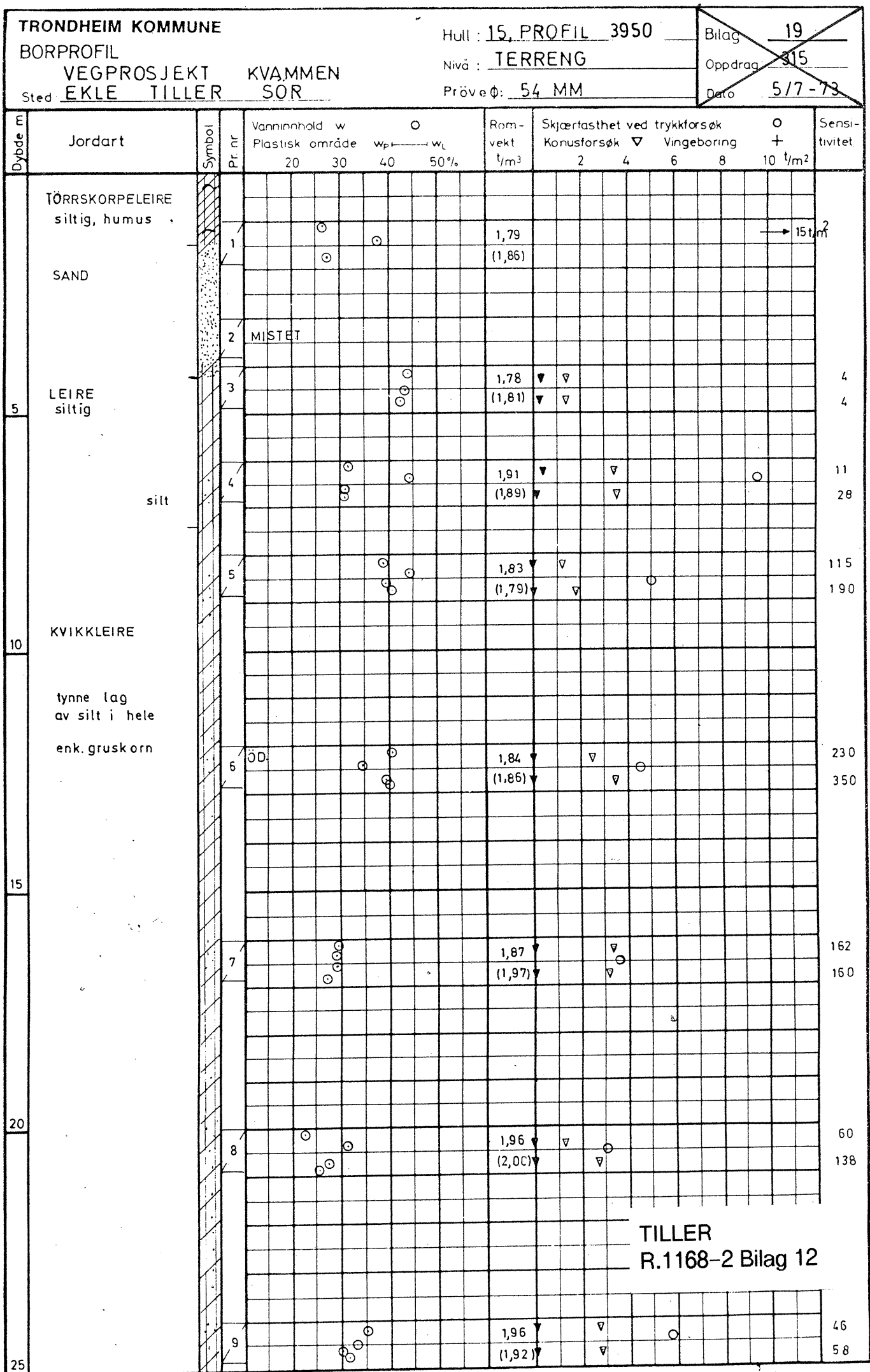
— Kjøring 1 - - - - Kjøring 2

Mobilisert skjærstyrke $\tan \rho$



a= 0 kPa

Kjøring	Lab. Nr.	Dybde (m)	Beskrivelse
1	23	12,45	KVIKKLEIRE,homogen
2	23	12,55	KVIKKLEIRE,homogen



TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

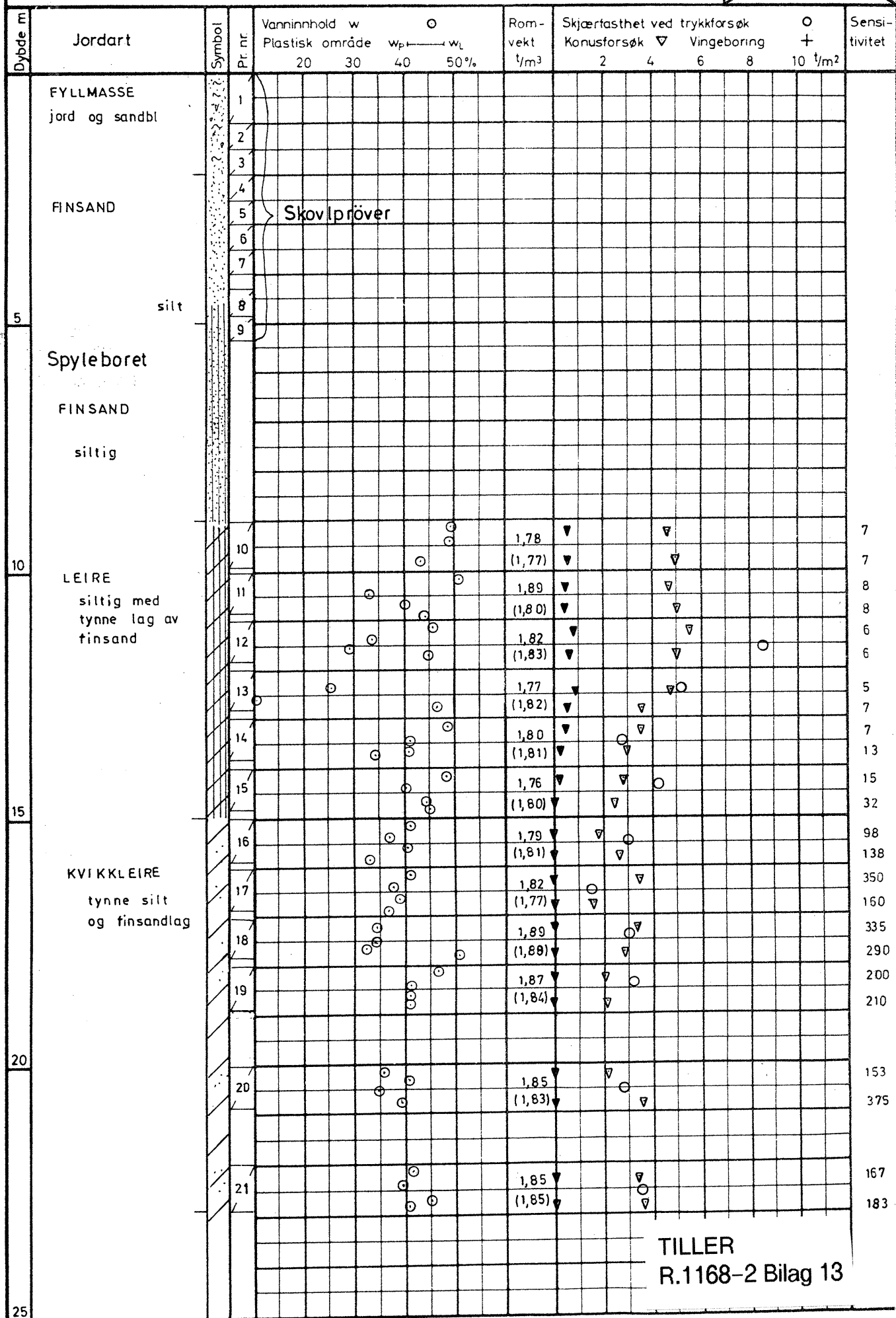
Hull : 3569

Nivå : Terreng

Prøve Ø: 54 mm / skovl

Bilag 6
Oppdrag 15-2
Dato 7/9-73

Sted: TILLER



~~BILAG:~~ 8

Sted: RØNNINGSDALEN

Nivå: _____
 Prøvetaker: _____ 54mm

Oppdrag: ~~R. 1168~~

~~Dato: 11.07.02~~

