

R.463-3 STEINANVEGEN. PARSELL BLAKLIEGGEN- STEINAN ØVRE

GRUNNUNDERSØKELSE GEOTEKNISK VURDERING



4.9.85

GEOTEKNISK SEKSJON
PLANKONTORET TRONDHEIM KOMMUNE

R 463-3 STEINANVEGEN
PARSELL BLAKLIEGGEN - STEINAN ØVRE

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	INNLEDNING	side	1
2.	MARKARBEID	"	1
3.	LABORATORIEARBEID	"	1
4.	GRUNNFORHOLD	"	2
5.	VURDERING	"	3
6.	SAMMENDRAG	"	4

BILAG

Bilag 1.	Situasjonskart
"	2-5. Tverrprofiler
"	6. Borprofiler
"	7. Treksialforsøk
"	8. Ødometerforsøk
"	9-16. Borprofiler fra tidligere rapporter

PARSELL BLAKLIEGGEN - STEINAN ØVRE

1. INNLEDNING

Etter oppdrag fra Kommunalteknisk seksjon v/O.ing. Tryggestad er det utført grunnundersøkelse for en parsell av Steinanvegen mellom Blaklieggen og Steinan Øvre. Tidligere er det i området utført følgende grunnundersøkelser:

Geoteknisk seksjon:

- R.208 Vegtraceer i området Steinaunet - Steinan Øvre og Steinan Nedre.
- R 208-2 Vegtraceer i området Steinaunet.
- R 258 Kloakkprosjekt V/Steinaunet.
- R 258-2 Avløpsledninger Steinaunet.
- R 463 Steinanvegen, utvidelse.

Rådgiv.ing. O. Kummeneje:

- O 403 Steinanvegen.

Data fra disse rapportene er innarbeidet i denne rapporten.

2. MARKARBEID

Arbeidet i marken er utført i tiden 19.2 - 28.2.85, under ledelse av boreformann Vårum.

Det er utført tilsammen 4 dreiesonderinger og 3 prøvetakinger i profilene 940, 1250 og 1325, dessuten er det fra profilnr. 1325 - 1480 utført slagsonderinger til antatt fjell for hver tiende meter.

Plasseringen av boringene er vist på situasjonskart, bilag 1, hvor også boringer fra forannevnte rapporter er inntegnet. Resultatene er fremstilt i profilene, bilag 2-5.

3. LABORATORIEARBEID

De opptatte prøver er klassifisert og beskrevet ved vårt laboratorium på Valøya. I tillegg er det bestemt vanninnhold og romvekt av prøvene.

Leiras udrenerte skjærstyrke er bestemt ved komusforsøk og enkle trykkforsøk. Dessuten er det utført treaksiale trykkforsøk for bestemmelse av de effektive styrkeparametrene attraksjon (a) og friksjon ($\tan \phi$).

Setningsegenskapene er målt ved ødometerforsøk for 1 prøve i profil 940, 12m H.

Resultatene fra rutineforsøkene er vist i borprofil, bilag 6. Resultatene fra treaksial- og ødometerforsøkene er framstilt i bilag 7 og 8.

Bilag 9-16 viser borprofil fra tidligere rapporter.

4. GRUNNFORHOLD

Løsmassene i området består hovedsakelig av leire med varierende fysikalske egenskaper. Leira er delvis kvikk. I den nordre delen av det aktuelle området har fjellet generelt liten løsmasseoverdekning, og langs vegen er det delvis bart fjell.

Vi vil i det følgende foreta en strekningsvis beskrivelse av grunnforholdene langs den prosjekterte vegen. Profilnumrene tilsvarer nummereringen på situasjonskartet.

Profil 900 - 1150

Under et øvre lag av tørrskorpeleire og marin leire er det påvist kvikkleire til stor dybde på hele denne strekningen. I traceen for den planlagte vegen ligger kvikkleira med ca. 6-10m overdekning.

I profil 940 ligger kvikkleira noe grunnere, ca 4m, i skråninga sørøst for vegen.

Tørrskorpelaget er generelt meget fast. Den underliggende marine leira har varierende styrke, jfr. bilagene. I kvikkleira er det målt lav udrenert skjærstyrke.

Profil 1150-1330

Grunnforholdene blir gradvis bedre nordover fra Steinaunet langs vegen fram til profil 1330. På hele strekningen er det påvist et øvre lag med fast tørrskorpeleire over marin leire. Den marine leira avtar noe i styrke ned til 5-8m under terrenget hvor en delvis har truffet på bløte masser.

I boringene ved profil 1250 er det påvist meget fast tørrskorpeleire og fast marin leire.

Profil 1330-1500

Langs østsiden av den eksisterende vegn er det delvis bart fjell. Generelt har fjellet liten løsmasseoverdekning i dette området

Slagssonderingene langs prosjektert ytre vegkant viser at det er fra 0,4m til 2,4m ned til meget fast grunn eller fjell. Løsmasselaget synes å bestå av faste masser.

For detaljerte opplysninger om grunnforholdene viser en til bilagene.

5. VURDERING

Fra ca. profil 900 til 970 er det planlagt ei vel 7m høy fylling på sørøstsida av vegen. Plankartet viser skråningshelning 1:2.

Stabiliteten av denne fyllinga er ifølge beregninger ikke tilfrdsstillende. Det vil derfor være nødvendig å legge ut ei noe slakere skråning, ikke brattere enn 1:3.

Grunnen er ikke spesielt setningsømfintlig, og en regner derfor ikke med vesentlige setningsproblemer.

Fotgjengerundergangen ved profil 975 vil bli fundamentert i fast tørrskorpeleire ca på kote 138. Det skulle bare være nødvendig med et tynt avrettingslag av f.eks. sand oppå leira før undergangen blir bygget.

Videre fram til ca. profil 1060 vil vegen gå i skjæring/fylling med relativt små terrenginngrep. Fyllingene vil bli små, og skjæringene vil gå i fast tørrskorpeleire. Stabiliteten vil derfor være tilfredsstillende.

Fyllinga på østsiden av vegen mellom profil 1060 og avkjørselen ved profil 1120 vil bli maksimum ca. 3,5m høy. Stabilitetsberegninger viser at det med skråningshelning 1:2 er tilstrekkelig sikkerhet mot utrasing.

Mellom profilene 1240 og 1330 er det planlagt å skjære seg inn i skråninga øst for vegen. Like sør for profil 1325 vil det bli noe utfylling. Imidlertid synes massene i dette området å være så faste at stabiliteten skulle være tilfredsstillende. Også her har en forutsatt skråningshelninger 1:2.

Fra profil 1325 til 1490 synes det å være liten løsmasseoverdekning av fjellet. På østsiden av vegen vil det bli nødvendig å skjære seg noe inn i fjellet. Vest for vegen er det delvis meget bratt. Det vil derfor være nødvendig å bygge en mur for å støtte opp kjørebane og fortau. Muren bør fundamenteres til fast grunn eller fjell.

Da muren vil bli maksimum 3-3,5m høy (over terrengnivået) vil det være mulig å benytte tung forstøtningsblokk (Trønderblokk). Man bør også utføre en teknisk/økonomisk vurdering av muligheten til å bruke plasstøpt, armert betongmur.

Tilbakefyllingsmassen bak muren må være av god, ikke telefarlig kvalitet, og det må legges drensledning i bunnen.

6. SAMMENDRAG

Sør for profil 1150 er det påvist kvikkleire til stor dybde. Kvikkleira er dekket av fast tørrskorpeleire og marin leire med varierende styrke.

Nord for profil 1150 er det bedre grunnforhold, delvis med bart fjell langs eksisterende veg.

Vegen ligger godt i terrenget, og det er ingen store fyllinger eller skjæringer. Fyllinga ved profil 940 må slakes ut til 1:3 for å oppnå tilfredsstillende stabilitet. For resten av anlegget bør skråningene ikke bygges brattere enn 1:2.

Støttemuren fra ca. profil 1325 til 1490 kan bygges av tung forstøtningsblokk eller av plaststøpt betong. Man må sørge for god drenerasje bak muren.

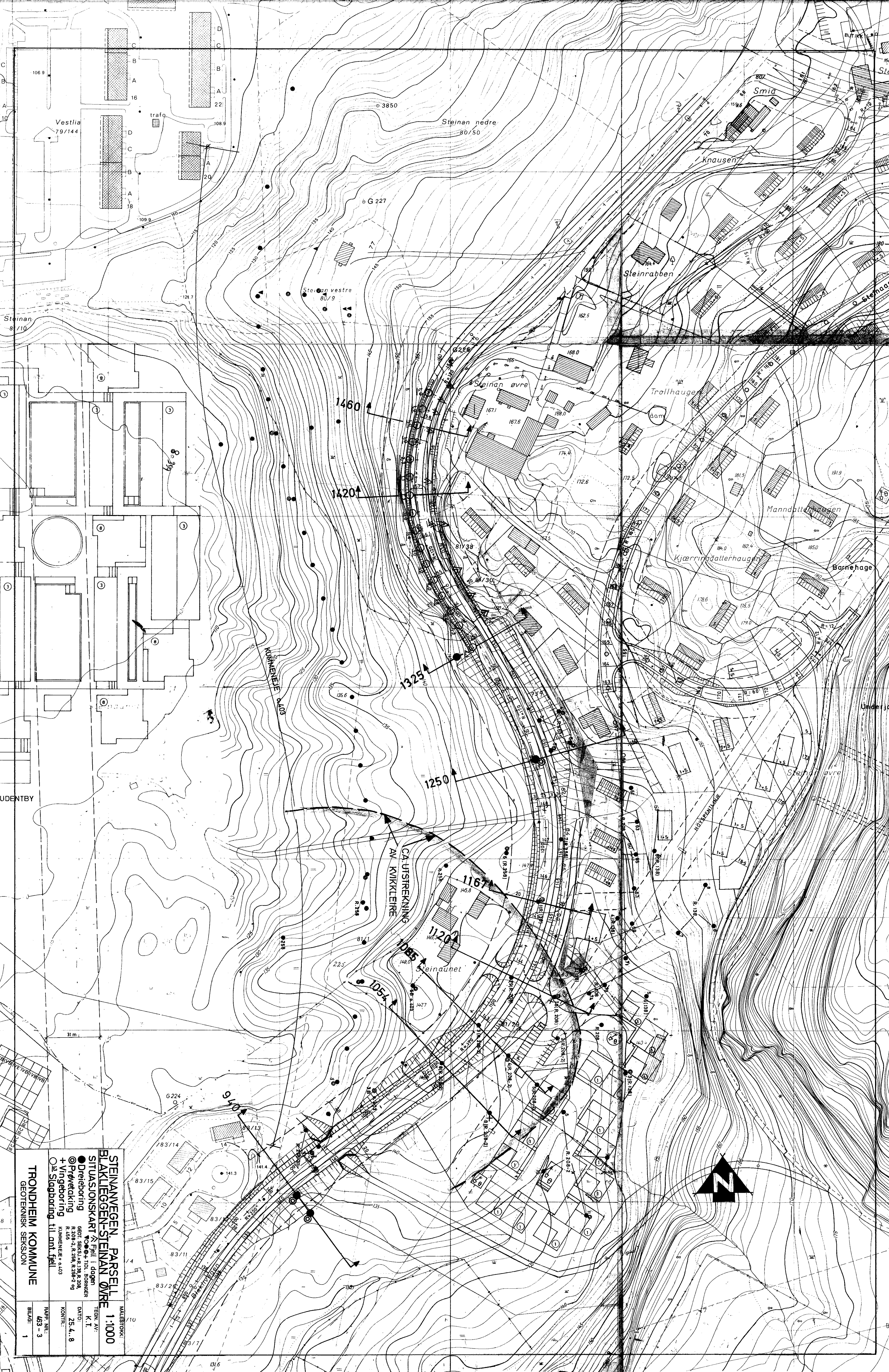
Vi diskuterer gjerne de vurderingene som her er lagt fram, og vi står forøvrig til tjeneste i det videre arbeidet med prosjektet.

Plankontoret
Geoteknisk seksjon

Leif I. Finborud
Leif I. Finborud

Erling Romstad
Erling Romstad

Sigmund Kaasbøll
Sigmund Kaasbøll

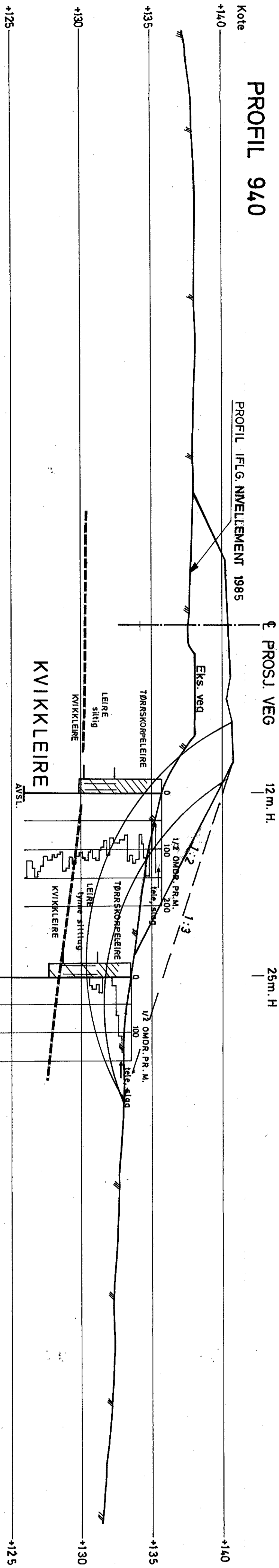


STENANVEGEN PARSELL
BLAKLIEGEN-STENAN ØVRE
 SITUASJONSKART & Fall i duggen
 Dreieboring
 Pfløtredking
 + Vingeboring
 Slagboring til ant. fell

TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON

MALSTOKK: 1:1000
 TEGN. AV: K.T.
 DATO: 25.4.8
 KOMPR.: 1
 RAFF. NR.: 493 - 3
 BILAG: 1

PROFIL 940



PROFIL 1054

PROFIL I FLG. SITUASJONSKART

EKS. VEG

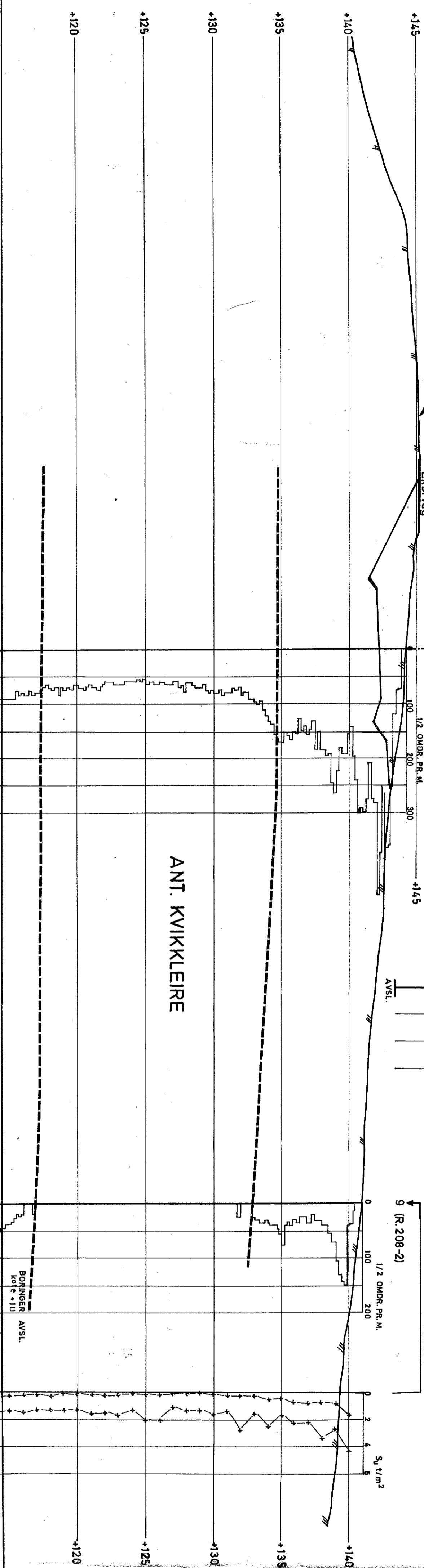
8 (R. 208-2) PROSJ. VEG

AVSL.

9 (R. 208-2)

AVSL.

S_u v/m²

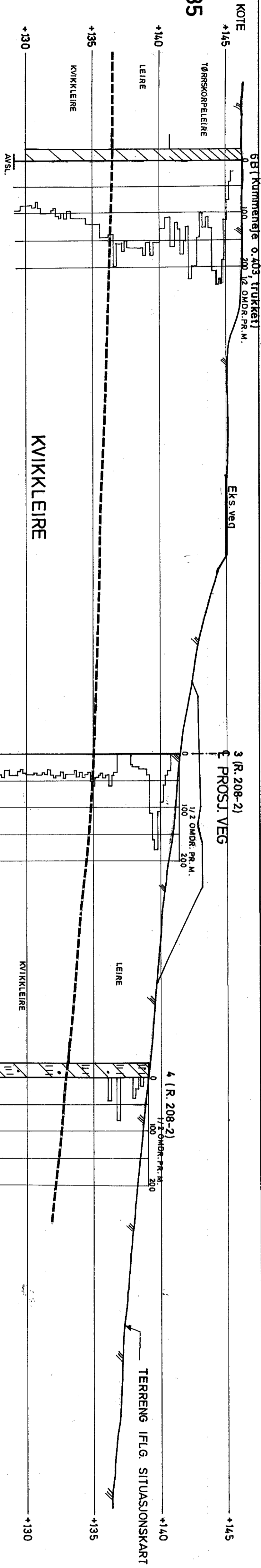


γ_m :
(for $r_u = \frac{u}{\sigma'_v} = 0,4$)

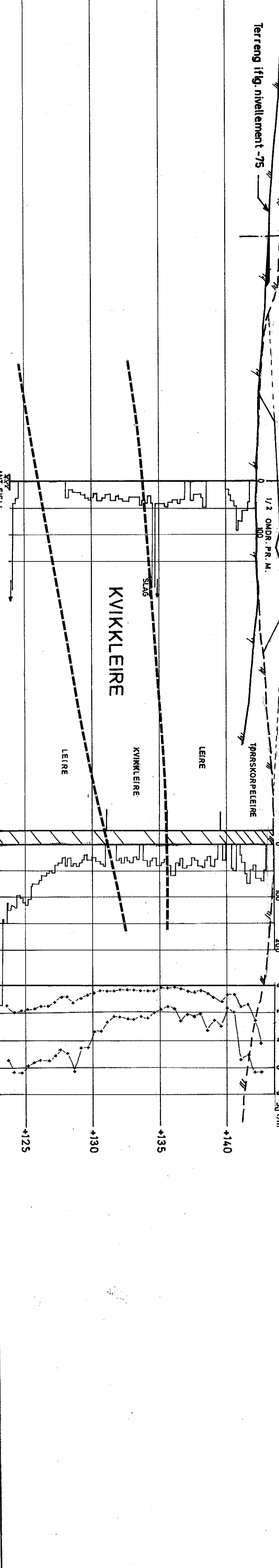
	$q = 22 \text{ kPa}, \tan \phi = 0,42$	$q = 13 \text{ kPa}, \tan \phi = 0,54$
1:2	1,14	1,13
1:3	1,42	1,31

STEINANVEGEN. PARSELL
BLAKLEGGEN - STEINAN ØVRE
Tverrprofiler med dreiebor-, vinge-
bor- og prøvetakingsresultater.
TEGN. AV: K.T.
DATO: 16.4.85
KONTR.:
RAPP. NR.: 463-3
TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON
BILAG: 2

PROFIL 1085



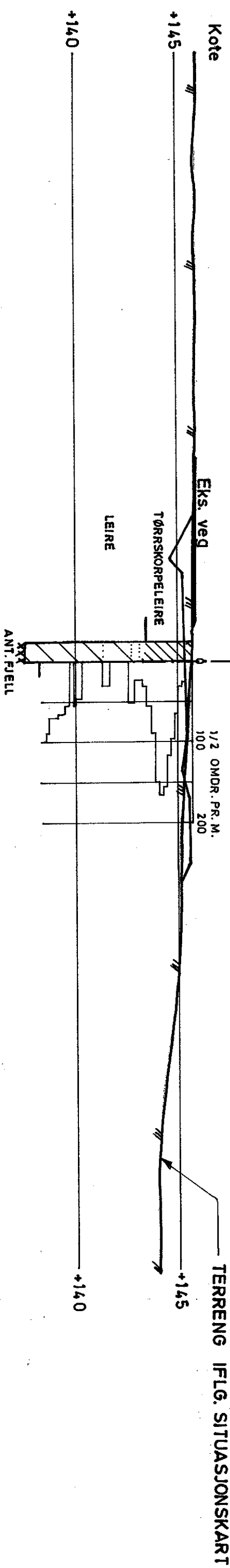
PROFIL 1120



STEINANVEGEN. PARSELL		MALESTOKK:
BLAKLIEGGEN - STEINAN ØVRE 1:200		
Tverrprofiler med dreiebor-, vingebor- og prøvetakingsresultater.		TEGN. AV: K.T.
PROFIL 1085 OG 1120		DATO: 18.4.85
TRONDHEIM KOMMUNE		KONTR.:
GEOTEKNISK SEKSJON		RAPP. NR.: 463 - 3
		BILAG: 3

PROFIL 1167

1 (R.138)
 € PROJ. VEG

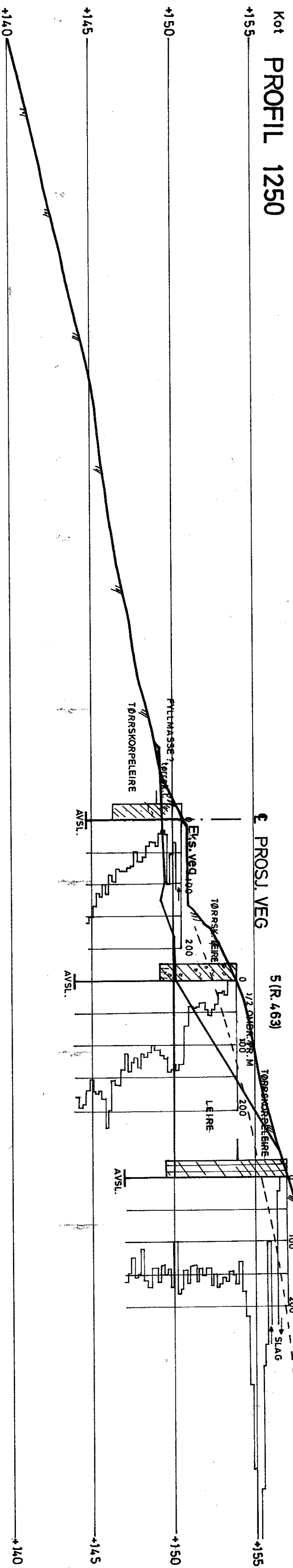


PROFIL 1250

€ PROJ. VEG

5 (R.463)

6 (R.463)



MALESTOKK: 1:200

STEINANVEGEN. PARSELL
 BLAKLIEGGEN-STEINAN ØVRE

TEGN. AV: K.T.

DATO: 18. 4.. 85

KONTR.:

PROFIL 1167 OG 1250

RAPP. NR.: 463-3

TRONDHEIM KOMMUNE
 GEOTEKNISK SEKSJON

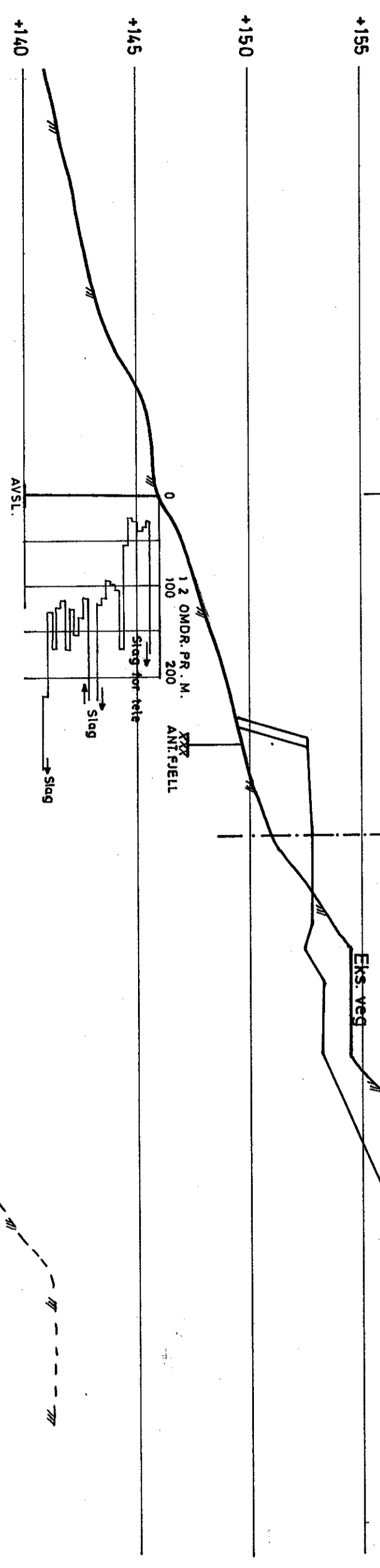
BILAG: 4

PROFIL 1325

15 m. V.

PROJ. VEG

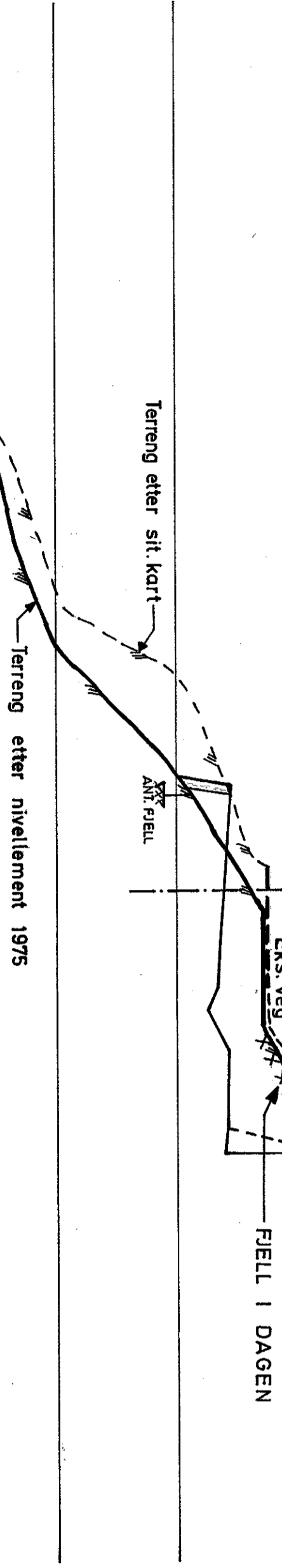
TERRENG ETTER SITUASJONSKART



PROFIL 1420

PROJ. VEG

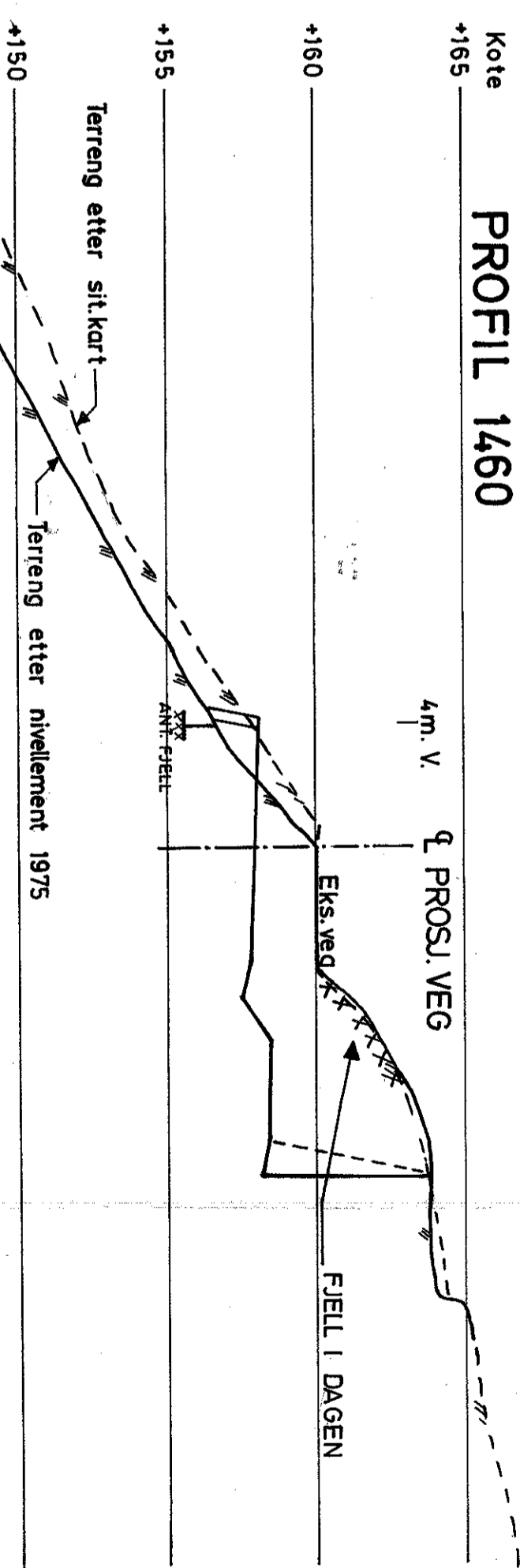
FJELL I DAGEN



PROFIL 1460

PROJ. VEG

FJELL I DAGEN



STEINANVEGEN, PARSELL
BLAKLIEGGEN-STEINAN ØVRE

MALESTOKK:
1:200

Tverrprofiler med dreiebor- og
slagboringsresultater:

XXXXX FJELL I DAGEN

PROFIL 1325, 1420 OG 1460

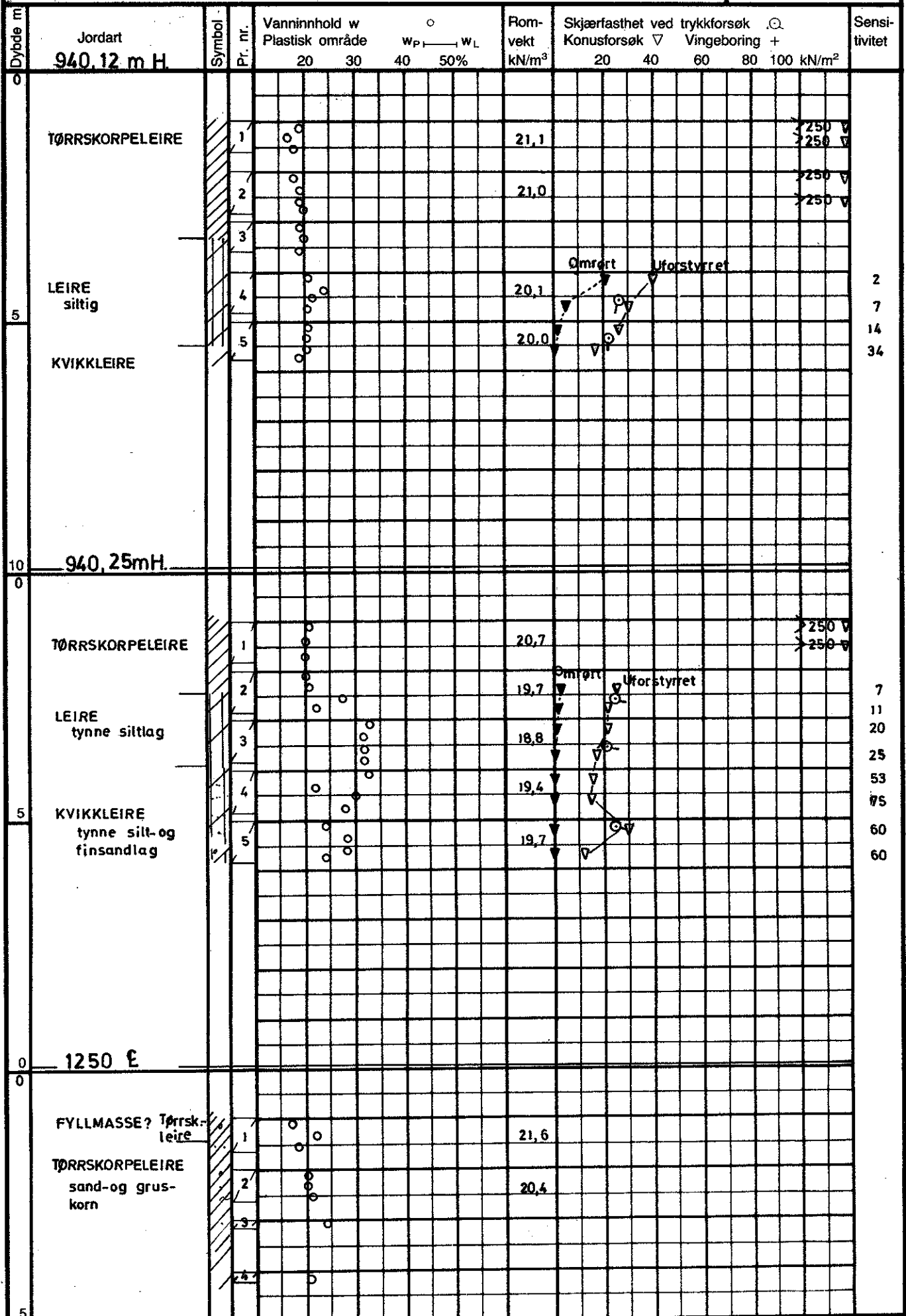
TRONDHEIM KOMMUNE
GEOTEKNISK SEKSJON

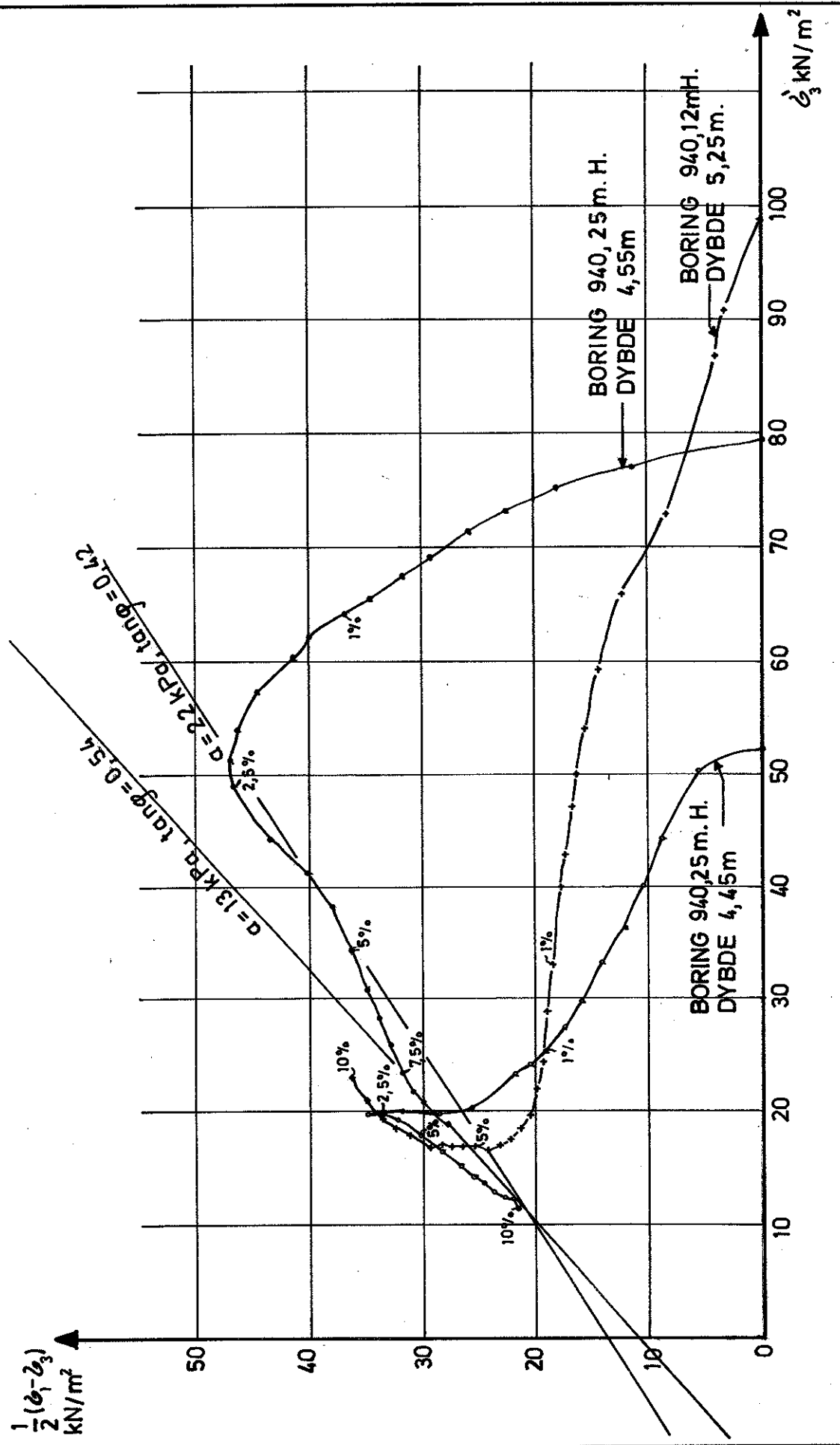
TEGN. AV:
K.T.

DATE:
18.4.85

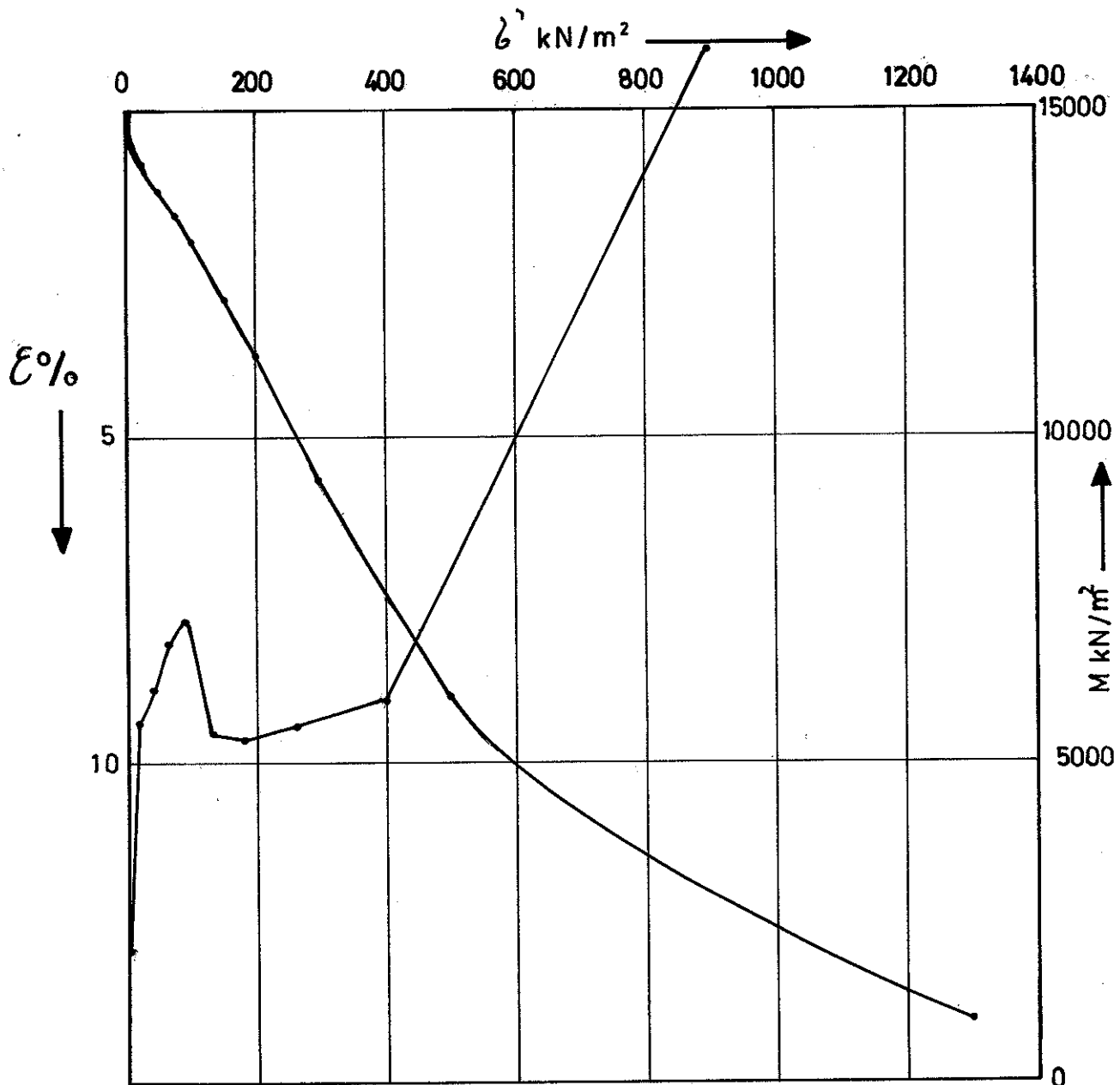
RAFF. NR.:
483-3

BILAG:
5





TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	STEINANVEGEN	MÅLESTOKK	
	TRIAKSIALFORSLØK BORING 940, 12 m. H. BORING 940, 25 m. H.	TEGNET AV K. T.	RAPPORT NR. 463-3
		DATO 25.4.85	BILAG 7



TRONDHEIM KOMMUNE GEOTEKNISK SEKSJON	STEINANVEGEN	MÅLESTOKK	
	ØDOMETERFORSØK	TEGNET AV K, T.	RAPP NR. 463-3
	BORING 940,12m H. DYBDE 4,70m	DATO 15.4..85	BILAG 8

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 2

Bitag : 3

Niva : Terreng

Oppdr.g: 258-2

Sted: Avløpsledninger, STEINAUNET

Prøve φ: 54

Dato: 26/9-77

Dybde m	Jordart	Symbol	Vanninnhold w				Romvekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
			Plastisk område		w _p	w _L		Konusforsøk	Vingebooring		+			
			20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²	
5 10 15 20 25	TÖRRSKORPESILT planterester	1					(1,99)						>>25 t/m ² >>25 t/m ²	
	TÖRRSKORPELEIRE siltig	2					(2,04)							
		3					(2,09)							>>25 t/m ²
		4					(2,07)							
		5												> 13 t/m ²
		6					(2,04)							> 20 t/m ²
		7					(2,04)	OMRÖRT	UFÖRSTYRRET					2
	LEIRE siltig sand og gruskorn	8					2,07 (2,09)							2 2
		9					(2,10)							
	KVIKKLEIRE	10					2,03 (2,05)							2 2
		11					(2,05)							12
		12					(2,04)							27 38 50

BILAG 9
R. 463-3



Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensi- tivitet	
				Plastisk område					Konusforsøk	Vingebooring		+		
				20	30	40	50%			2	4			6
5	TÖRRSKORPE LEIRE humusholdig enk.stein		1					1.91					4.9	
								1.73					9.2	
								1.96					10.0	
			LEIRE m/fin sandlag	2										10.7
				3										8.1
				4					2.25					9.6
				5					2.15					13.8
10	og enk. stein	6					2.65					11.7		
		7					2.12					11.5		
15												15.1		
20												23.3		
25												15		
												7.6		

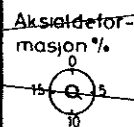
BILAG 10
R. 463-3

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		Wp	WL		Konusforsøk	Vinge boring				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2	
0	LEIRE <i>grov, lagdelt</i> <i>m/humus</i>		1					213						3.6
0			2					1.97						3.1
0			3					2.10						4.5
0			4					2.04						5.0
0			5					2.10						6.0
5	LEIRE <i>lagdelt</i> <i>m/ørk sand</i> <i>og siltlag</i> <i>noe stein</i>		6											8.9
5			7											9.3
5			8					1.98						11.7
5			9					1.98						4.8
5			10					1.98						18.8
5			11					1.94						12.1
5			12					1.99						12.0
5			13					2.25						16.1
10												13.9		
10												13.0		
10												9.6		
10												12.3		
10												7.6		
10												11.3		
10												11.8		
10												9.4		
10												10.6		
10												10.9		
15														
20														
25														

BILAG 11
R. 463-3

TRONDHEIM KOMMUNE
BORPROFIL

Hull : 4
Nivå : **Terreng**
Prøφ : 54 M.M.



Bilag : 5
Oppdrag : 208-2
Dato : 8.6.71

Sted : **STEINAUNET**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Renn- vekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensi- tivitet γ/m^2	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇		Vingeborring			
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10		
5	LEIRE m/ lag av silt og noe gruskorn		1					1,92 (1,97)	∇		∇			6 12
			2					1,98 (1,98)	∇		∇			10 14
			3					2,01 (1,98)	∇		∇			22 17
			4					1,99 (1,96)	∇		∇			50 53
			5					1,98 (1,97)	∇		∇			96 215
			6					1,97 (1,94)	∇		∇			190 190
			7					2,03 (1,91)	∇		∇			200 195
			8					1,94 (1,92)	∇		∇			170 135
10	KVIKKLEIRE m/ siltlag og en del gruskorn		9					2,00 (1,96)	∇					145
			10					1,93 (1,94)	∇		∇			125 145
			11					1,94 (1,93)	∇		∇			205 195
			12					1,97 (1,79)	∇		∇			155
			13					1,93 (1,93)	∇		∇			190 145
			14					2,00 (1,99)	∇		∇			115 72
			15					1,96 (1,98)	∇		∇			180 190
			16					1,94 (1,97)	∇		∇			190 63
20	LEIRE m/ lag av silt		17					1,98 (1,99)	∇		∇			165 90
			18					1,95 (2,01)	∇		∇			14 21
			19					1,98 (2,13)	∇		∇			3 14
			20					1,96 (1,97)	∇		∇			8 9
			21					1,98 (1,94)	∇		∇			8 9
			22					1,95 (2,01)	∇		∇			6 9
			23					(2,00)	∇		∇			6 13

TRONDHEIM KOMMUNE

BORPROFIL

Hull : og

Bilag : 5

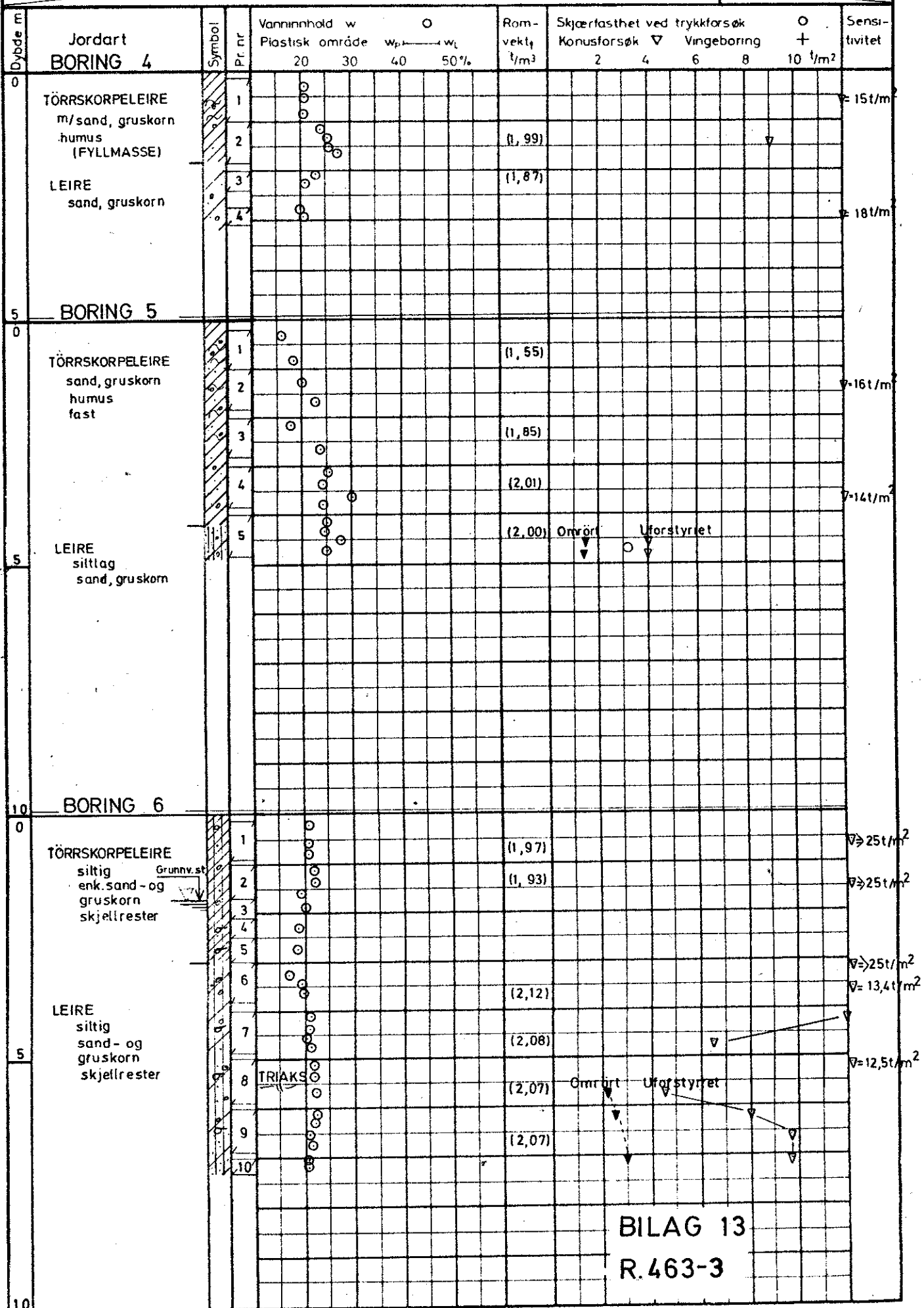
Niva : Terreng

Oppdrag : 463

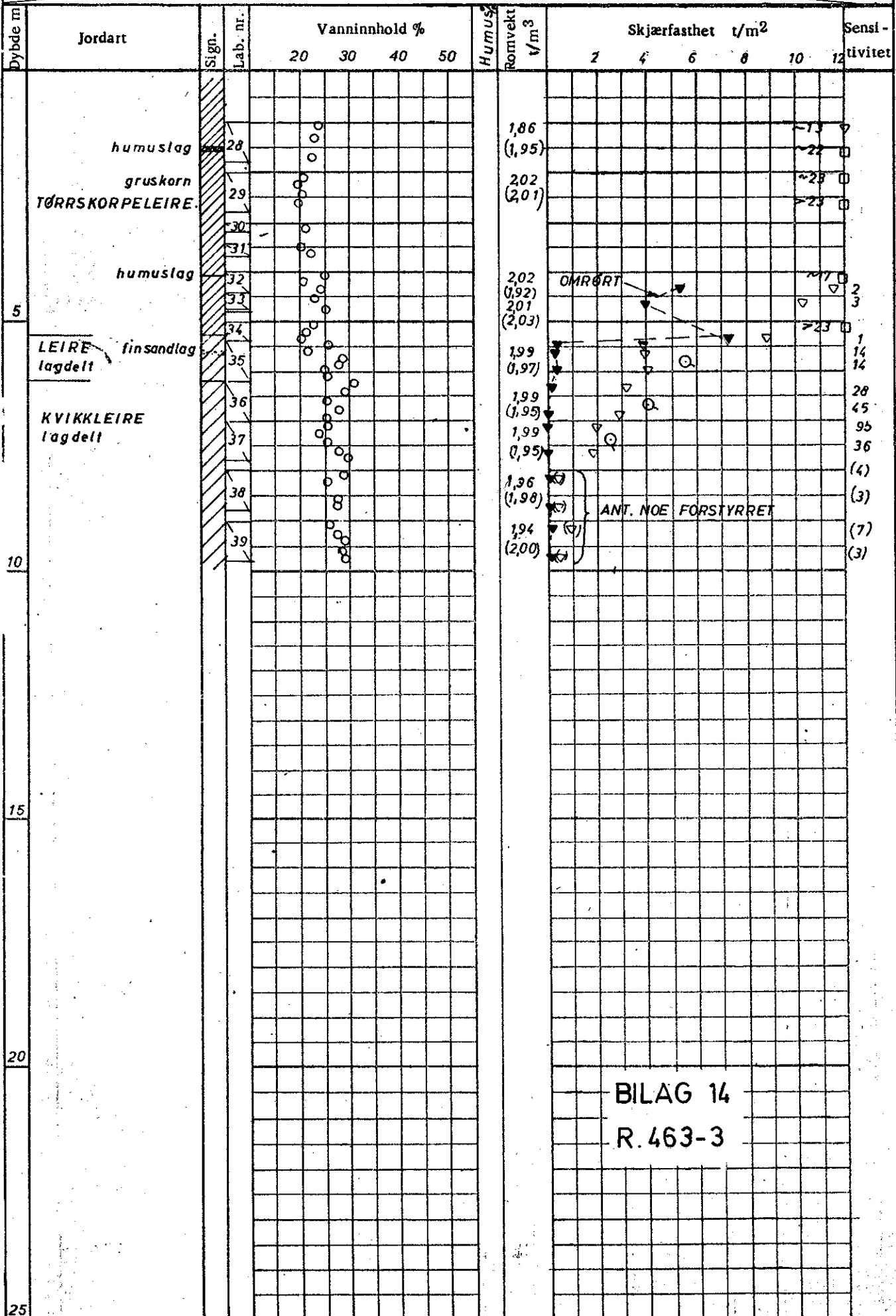
Sted : STEINANVEGEN

Prøveφ : 54 mm

Dato : 25.5.77

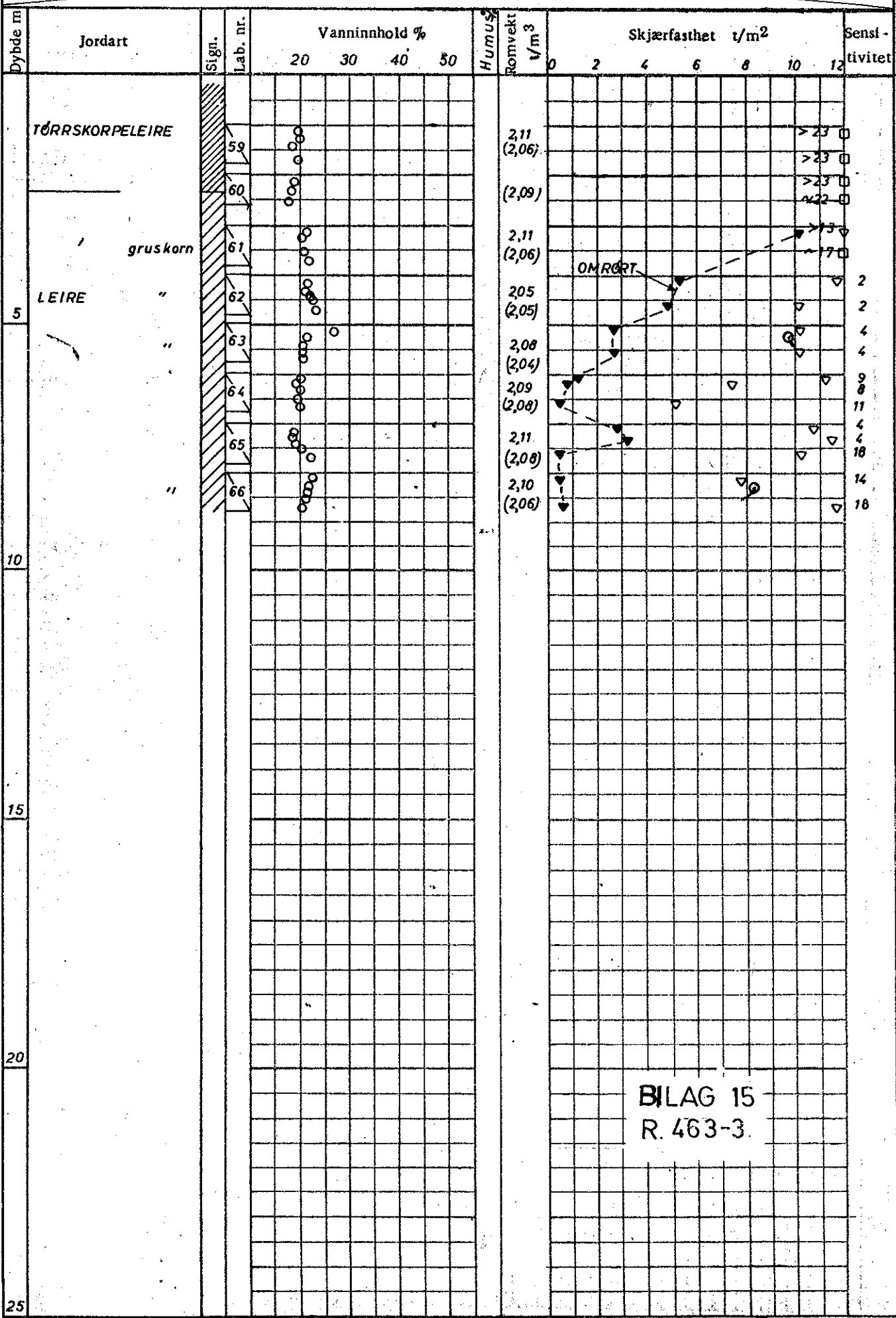


BILAG 13
R.463-3



BILAG 14
R. 463-3

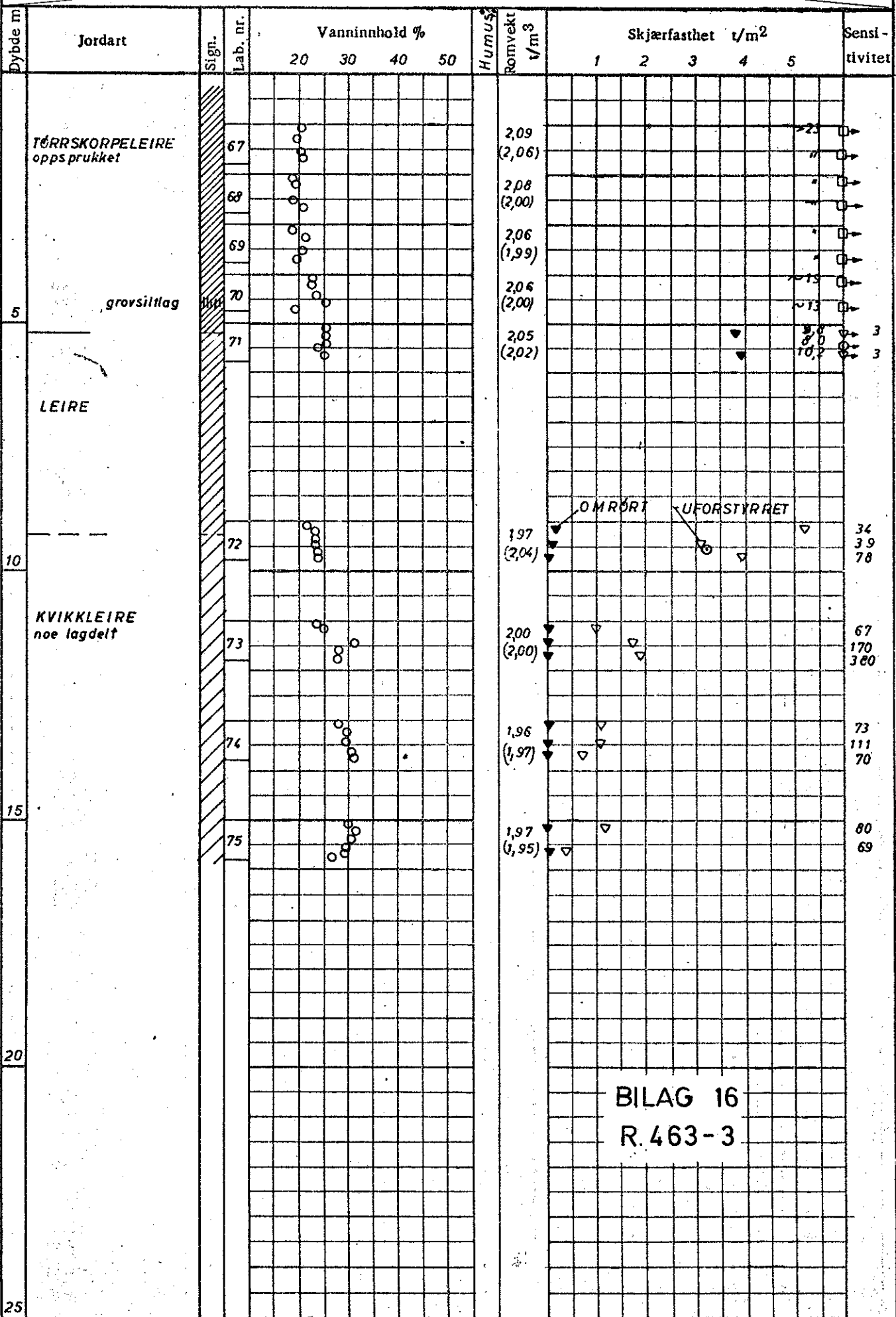
+ vingeboring ⊙ enkelt trykkforsøk ▽ konusforsøk w = vanninnhold w_L = flytegrense w_p = utrullingsgrense
□ penetrometer



OMRØRT

BILAG 15
R. 463-3

+ vingebooring ⊙ enkelt trykkforsøk ▽ konusforsøk w = vanninnhold w_L = flytegrense w_p = utrullingsgrense



BILAG 16
R. 463-3

+ vingebooring ⊙ enkelt trykkforsøk ▽ konusforsøk w = vanninnhold w_L = flytegrense w_p = utrullingsgrense
□ penetrometer