

1. GENERELT.

- Prosjekt: På utbyggingsområdet Sluppenveien 12 skal SBED, Statens bygge- og eiendomsdirektorat bygge Trondheim Postterminal.
- Undersøkelsens formål: Det er utført en supplerende grunnundersøkelse for å styrke datagrunnlaget for den tidligere utførte orienterende undersøkelse. Utfra kjente problemstillinger er det lagt vekt på løsmassenes setningsegenskaper.
- Tidligere undersøkelser: For vurdering av terminalens plassering på disposnibel tomt ble det i febr./mars 1981 utført en orienterende grunnundersøkelse som omfattet 9 dreietrykksonderinger, 4 prøvetakingsserier^v og 2 piezometerinstallasjoner, *i samme hull, hull 6, men i forskjellige dybder.*
- Rapportens innhold: Rapporten presenterer data fra den supplerende undersøkelse sammen med resultatene fra den orienterende undersøkelse.

2. UNDERSØKELSER.

- Markarbeid: Det er ^{hå}utført 3 dreietrykksonderinger, 2 prøveserier, installasjon av 2 elektriske piezometere for poretrykksmåling og 1 brønn for peling av grunnvannstanden. Bilag 1 viser borpunktene sammen med byggets plassering. Boreresultatene og forenklet jordartsprofil er fremstilt i terrengprofil i bilag 2 - 4. Prinsippene for markundersøkelsene er nærmere beskrevet i tillegg I.
- Laboratorieundersøkelse: Prøver fra 2 m dybde til henholdsvis 6,5 m og 15,5 m under terreng er rutineundersøkt i vårt laboratorium. Resultatene er vist i borprofil i bilag 5 og 6. Tidligere utførte

boringer er presentert i bilag 7 - 10. Effektive styrkeparametre er bestemt i treaksialforsøk på én utvalgt prøve av fast leire. Resultatet er vist i bilag 11. Grunnens setningsegenskaper er bestemt v.h.a. konsolideringsforsøk i ødometer på 9 prøver. Resultatene er gitt i deformasjons/kompresjonsmodulkurver i bilag 12 - 14. Tidligere utførte konsolideringsforsøk er vist i bilag 15 - 18.

Prinsippene for undersøkelsene i laboratoriet er vist i tillegg II bak i rapporten.

For detaljopplysninger henvises til bilagene.

4. GRUNNFORHOLD.

Tidligere
undersøkelser:

I utbyggingsområdet Sluppenveien 12 er det påvist uregelmessige avsetninger med rekon-solidert (kvikk)leire og intakte, antatt eldre lag med tørrskorpe- eller fast leire. Massene på tomten karakteriseres som inhomogene med skiftende lagoppbygging og usammenhengende lag i horisontalretning. Leiren har udrenert skjærstyrke som varierer fra 20 kPa til 250 kPa. Det er påvist et begrenset lag med kvikkleire. Øverst i avsetningen er det påvist vekslende tykt lag (1 - 2 m) med tørrskorpeleire. I større dybde er det registrert svært fast materiale. Porevanntrykkmålinger kan tyde på at dette dyptliggende materiale er drenerende.

Tørrskorpeleiren og den dyptliggende faste avsetning er antatt lite kompressibel.

Den mellomliggende middels faste og faste leire er normalkonsolidert eller bare svakt overkonsolidert. Leiren er relativt kompressibel og har lang konsolideringstid.

Supplerende
undersøkelser:

Dataene fra dreietrykksonderingen - og laboratorieundersøkelsene avviker lite fra tidligere data. Sonderingen kan tyde på mektigere avsetning av rasmasser nord på tomten (ca. 15 m i borpunkt 1) enn lengst syd (min. 4,5 m i borpunkt 12). De supplerende boringer gir ikke grunnlag for å anta horisontal kontinentet i avsetningene.

Administrasjons-
fløy og
tilfluktsrom:

Karakteriseringen av løsmassene under høybygget og tilfluktsrommet forutsettes å kunne beskrives som i borpunkt 6 og 10 (F 10).

Under en beskjeden tørrskorpeleire på 1,0 m - 2,0 m består løsmassene av middels fast leire ned til 11 m - 12 m under terreng, med enkelte tynne lag av fast leire eller meget fast tørrskorpeleire. Dimensjonerende udrenert skjærstyrke er ca. 30 kPa. Den middels faste leire har setningsmotstand $M = 2,5 - 6$ MPa (økende med dybden) med typisk konsolideringskoeffisient $C_v = 5 - 15$ m²/år. Dette innebærer relativt kompressibel leire med lang konsolideringstid. Under den middels faste leire er påvist faste og meget faste leiravsetninger med udrenert skjærstyrke bestemt ved fallkonus i størrelse 250 kPa og med antatt stor setningsmotstand. Disse dypere leiravsetninger antas originalt avsatt og synes å kunne bestå av grovere masser med drenerende egenskaper i større dybde.

Poretrykksmålingene og grunnvannsspeilobservasjonene viser poretrykk lavere enn hydrostatisk fordeling. Grunnvannsspeilet er påvist nær 1,5 m under terreng, men med lett observasjonspåvirkning av nedbør.

Terminalbygg: Tørrskorpeleiren er lite utviklet, maksimalt 2 - 2,5 m. Prøveseriene lengst syd/sydpst på tomten viser sterkere lagdeling med middels fast, fast og meget fast leire. I borpunkt 9 og 12 er det bare påvist middels fast, kompressibel leire mellom 2 og 4 m dybde. Påvist gruslag i pkt. 12 kan være original bunnavsetning.

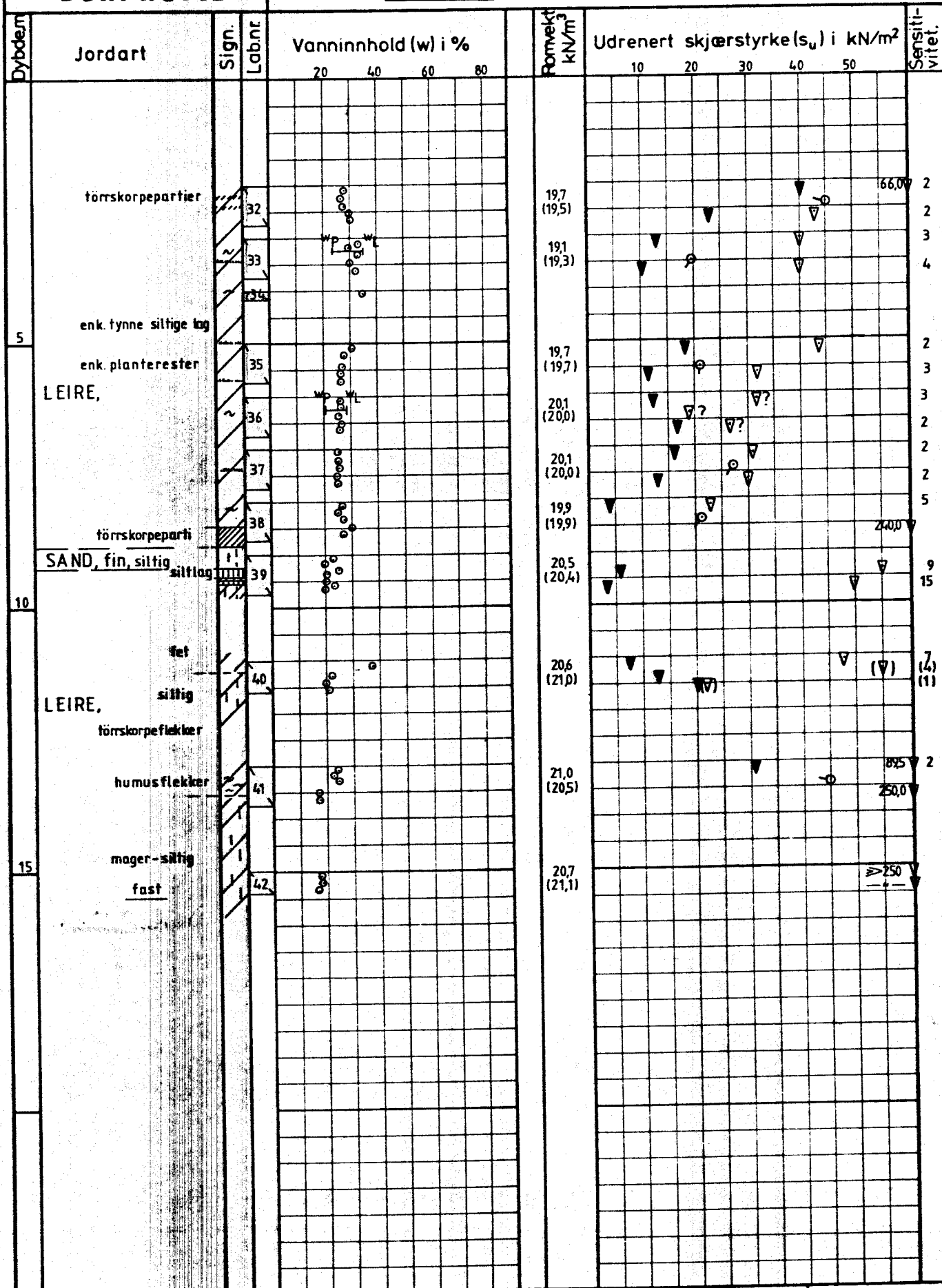
Karakteristisk udrenert skjærstyrke for fundamentering på ca. kt. 32 er $s_u = 35$ kPa. Setningsmotstanden er i størrelse 4 - 7 MPa for små tilleggsbelastninger.

Grunnvannstanden antas i dybde 1,5 m under terreng, med fordeling lavere enn hydrostatisk i dybden.

BORPROFIL

HULL: 10

TERR.NIVÅ: +35,3 PRÖVE Ø: 54 mm



Kummeneje
Sivilingeniør Ottar Kummeneje



TRONDHEIM
GJØVIK BODØ TROMSØ



Sted: POSTTERMINALEN

Mnd/år: 08/83

OPPDRAK:
3516-2

SYMBOLER:

Enkelt trykkforsøk: (strek angir def.% w/brudd)

Konustforsøk - Omrørt: Uforstyrret:

Penetrometerforsøk:

Konsistensgrenser: w_p ———— w_L

BILAG:

5

TEGN.NR.:

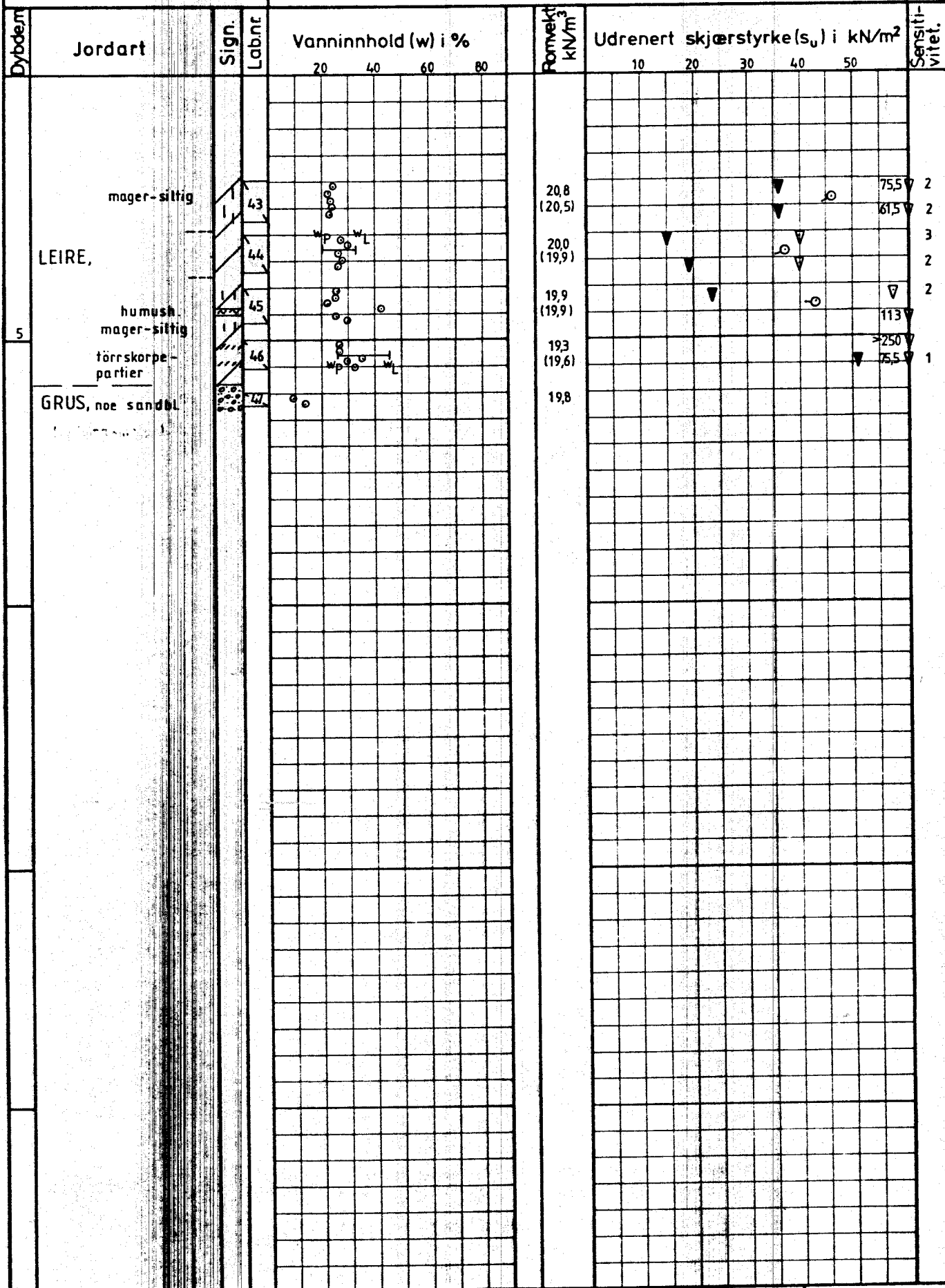
17

BORPROFIL

HULL: 12

TERR.NIVÅ: + 34,8

PRÖVE Ø: 54 mm



Kummeneje
Sivilingeniør Olav Kummeneje



TRONDHEIM
GJØVIK BOE TROMSØ



Sted: POSTTERMINALEN

Mnd/år: 08/83

SYMBOLER:

Enkelt trykkforsøk: ○ (strek angir def.% w/brudd)

Konusforsøk - Omrørt: ▼ Uforstyrret: ▽

Penetrometerforsøk: □

Konsistensgrenser: w_p ————— w_L

OPPDAG: 3516-2

BILAG: 6

TEGN.NR.: 18

PRÖVE Ø: 54 mm

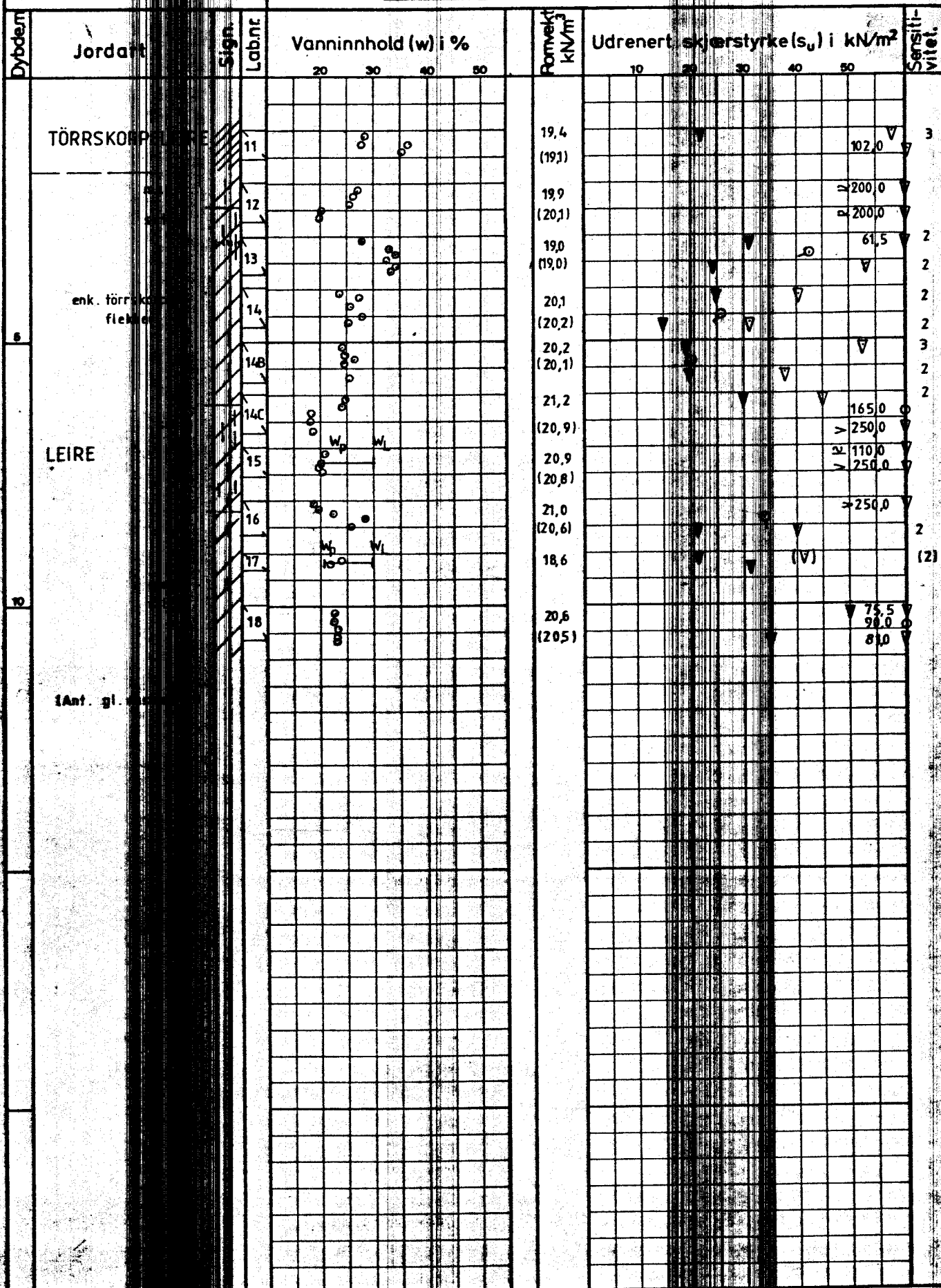
Konsistensgrenser: w_p ————— w_L

BORPROFIL

HULL: 3

TERR.NIVÅ: ca. 35,7

PRÖVE Ø: 54 mm



OTTAR

ENEJE

Sted: POSTTERMINALEN

Måler: 03/1

OPPDAG:

3516

BILAG:

8

TEGN.NR.:

05



BOD



SYMBOLER:



Enkelt trykkforsøk: (strek og punkt)

Konusforsøk - Omrørt:

Penetrometerforsøk:

Konsistensgrenser: w_p

PROVE ϕ : 54 mm

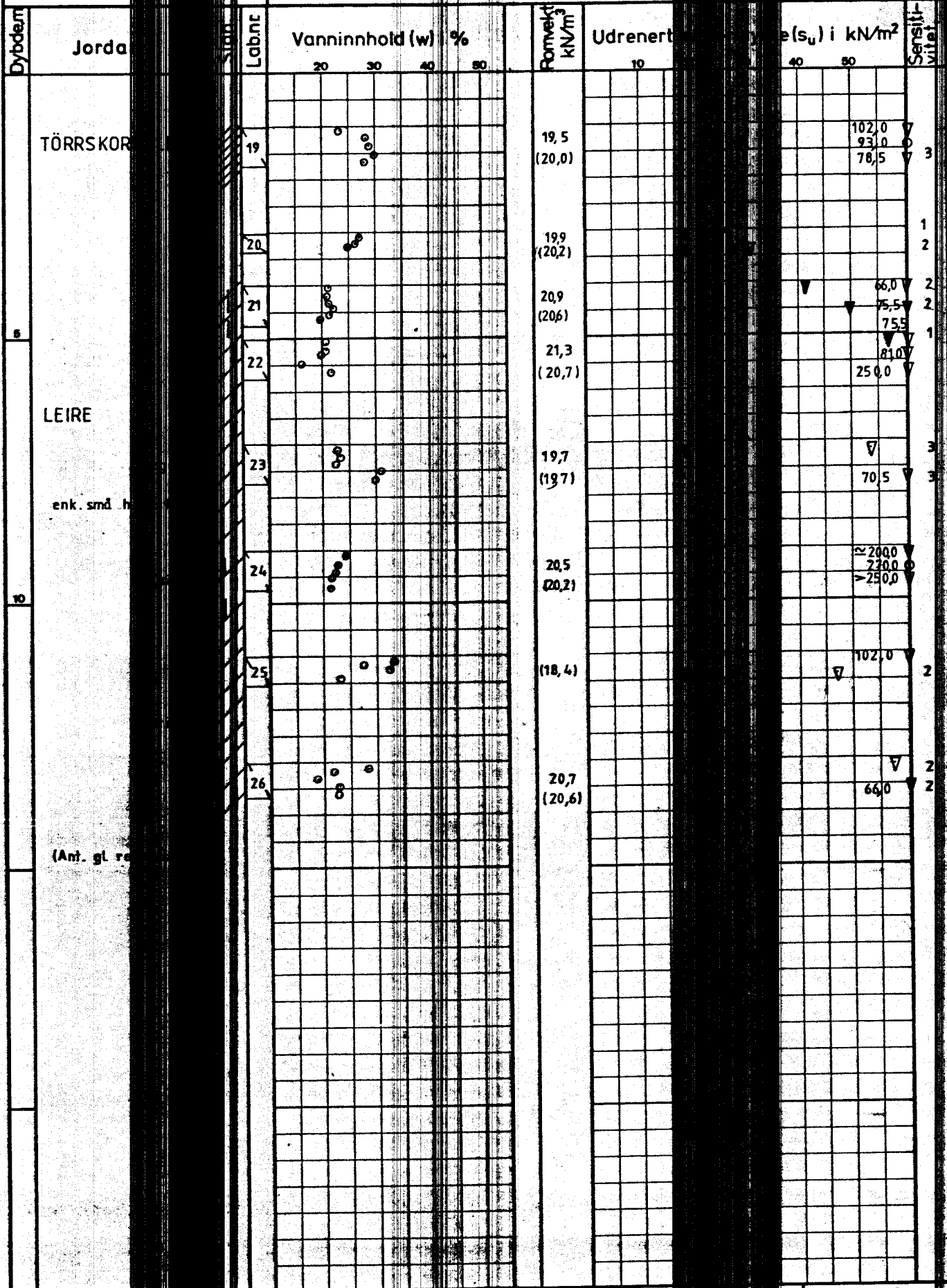
OTTAR  T BOD	ENEJE  R/E	Sted: <u>POSTTERMINALEN</u>	OPPDRAG: 3516
		SYMBOLER: Enkelt trykkforsøk: <input checked="" type="checkbox"/> (strek an Kanusforsøk - Omrørt: <input checked="" type="checkbox"/> Penetrameterforsøk: <input type="checkbox"/> Konsistensgrenser: <input type="checkbox"/>	BILAG: 9 TEGN.NR.: 06

BORP

HULL: 9

TERR.NIVÅ: ca.+3

VE Ø: 54 mm



OTTAR

MENEJE

Sted: POSTTERMINALEN



BOD



SYMBOLER:

Enkelt trykforsøk: (strek a)

Konusforsøk - Omrørt: ∇ Penetrometerforsøk: \square Konsistensgrenser: w_p

OPPDAG:

3516

BILAG:

10

TEGN.NR.:

07

LAB NR	PROVE NR	DYBDE m	EFFOVERLAG SPENN kPa	FORKONS SPENN kPa	ANM.
2	1	4,25	$\sigma_v = 80$	$\sigma_v = 80$	Rekons
	2	4,40			

STÖRSTE SKJÆRSPENNING $1/2 (\sigma_c - \sigma_l)$, kPa

ATTRAKSJON σ

STÖRSTE SKJÆRSPENNING $1/2 (\sigma_c - \sigma_l)$ kPa

0

20

40

60

80

100

TØYNING ϵ , %

6

8

10

MINSTE HOVEDSPENN

σ_a

MOBILISERT FRIKSJON τ_{gp}

0

0.2

0.4

0.6

0.8

1

AKSIAL

0

2

σ_a

90

100

ϵ , %

8

10

Kumeneje
Sivilingeniør



TROMSØ

6200 11A



Sted: POSTTERMINALEN Mnd./År

TREAKSIALFORS

OPPDRA

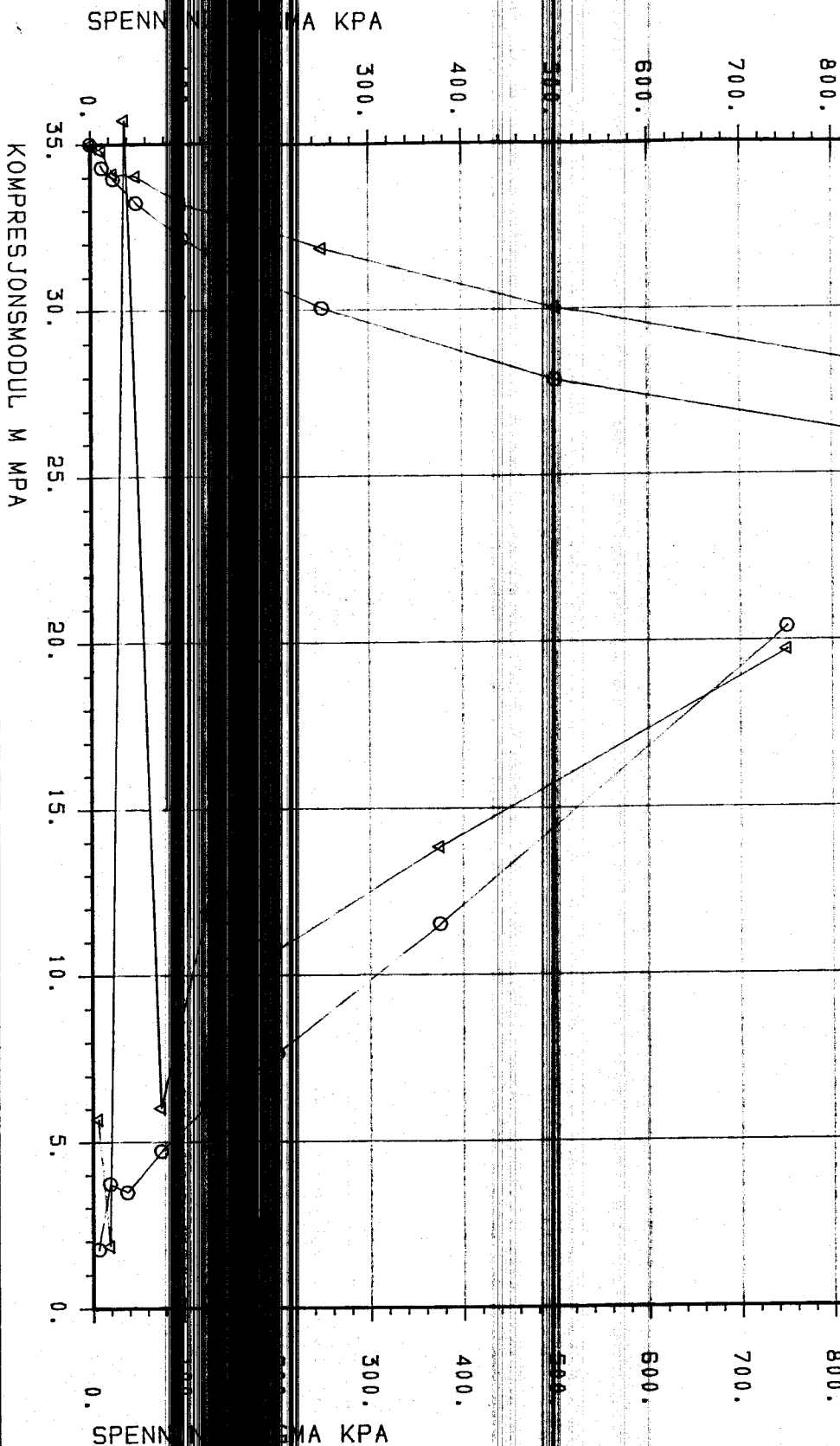
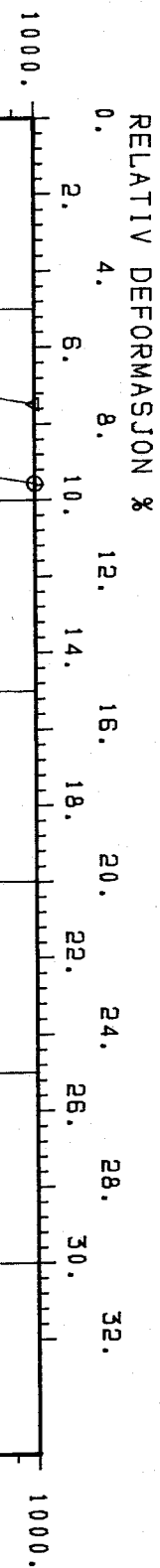
3516

BILAG

11

TEGN NR

08



○ LAB. 4 BOLL A1 DYBDE 3,40 LEIRE. M. SILT
 ▲ LAB. 5 BOLL A1 DYBDE 5,25 LEIRE. M. SILT

Kumeneje
 Sivilingeniør og Bygghandverker



TR

GJØVIK

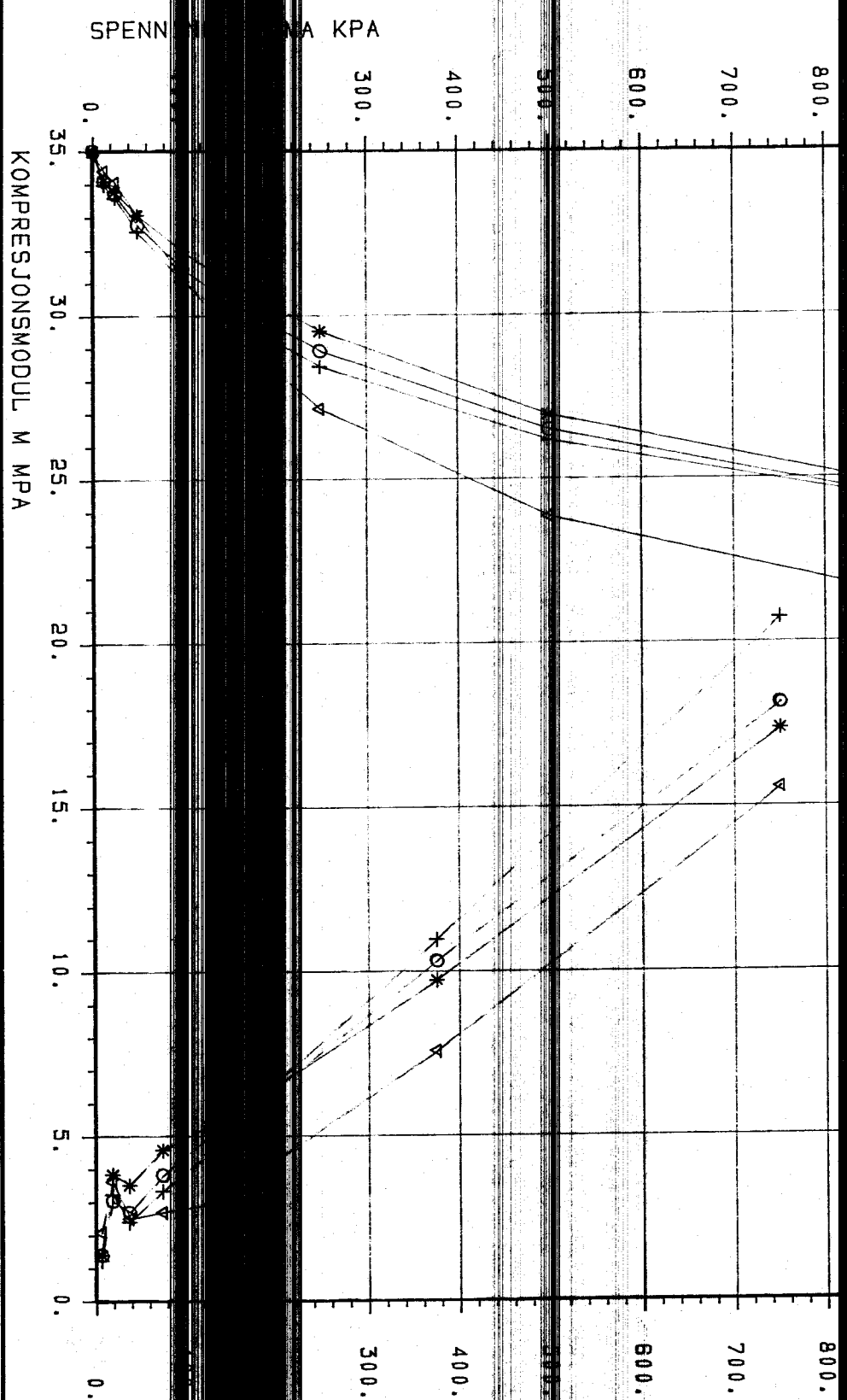
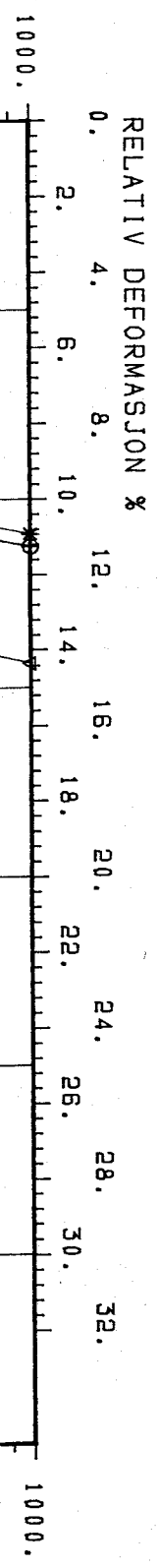
1960



POSTTERMINALEN
 SLUPPEN

ØDOMETERFORSØK

KK	OPPDAG
AV	BILAG
	TEGN. NR
	19

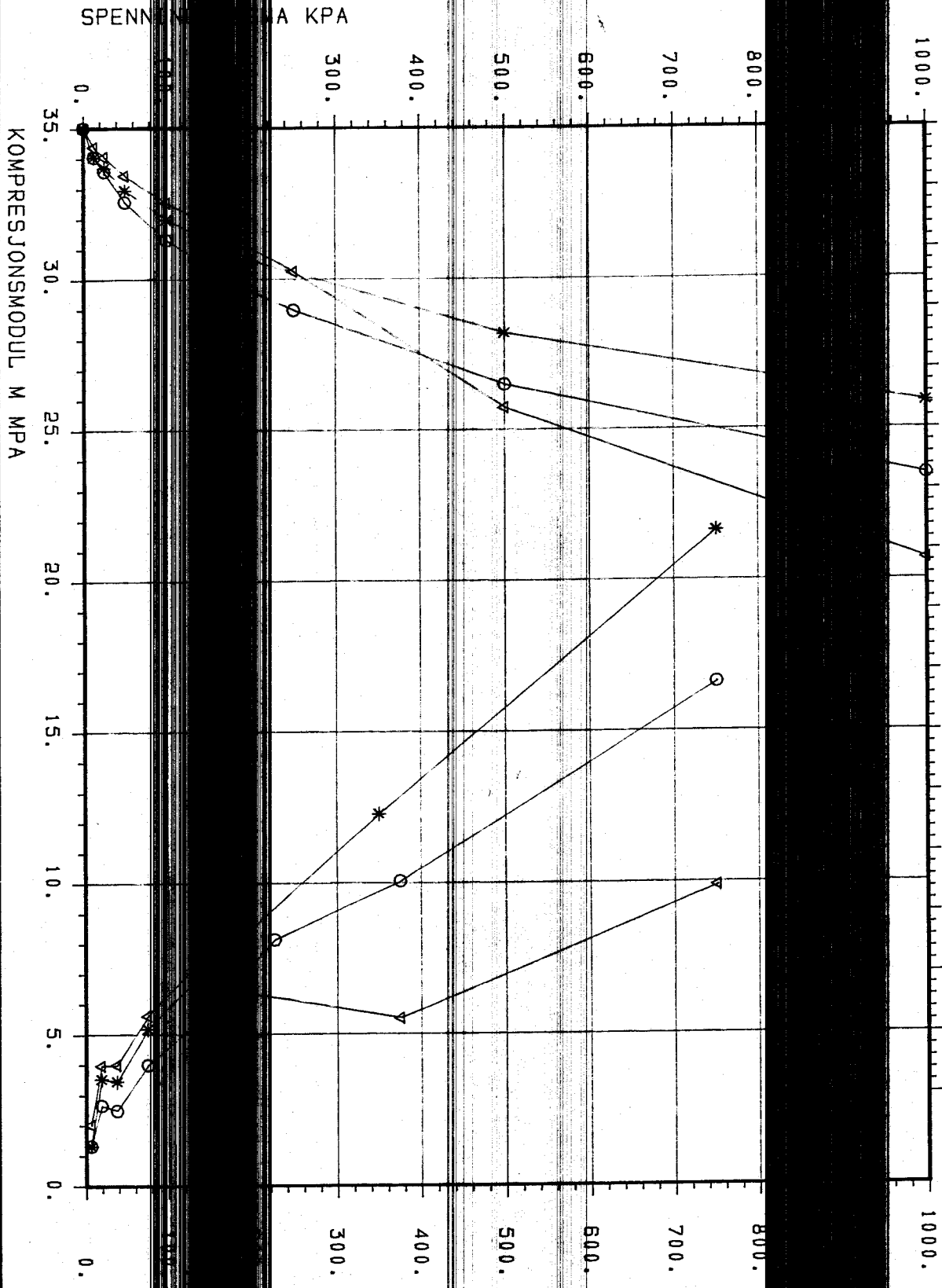


○ LAB. F10 DYBDE 2.45 LEIRE. M. SIL
 △ LAB. F10 DYBDE 3.35 LEIRE. M. SIL
 * LAB. F10 DYBDE 5.40 LEIRE. M. SIL
 + LAB. F10 DYBDE 6.40 LEIRE. NOE M






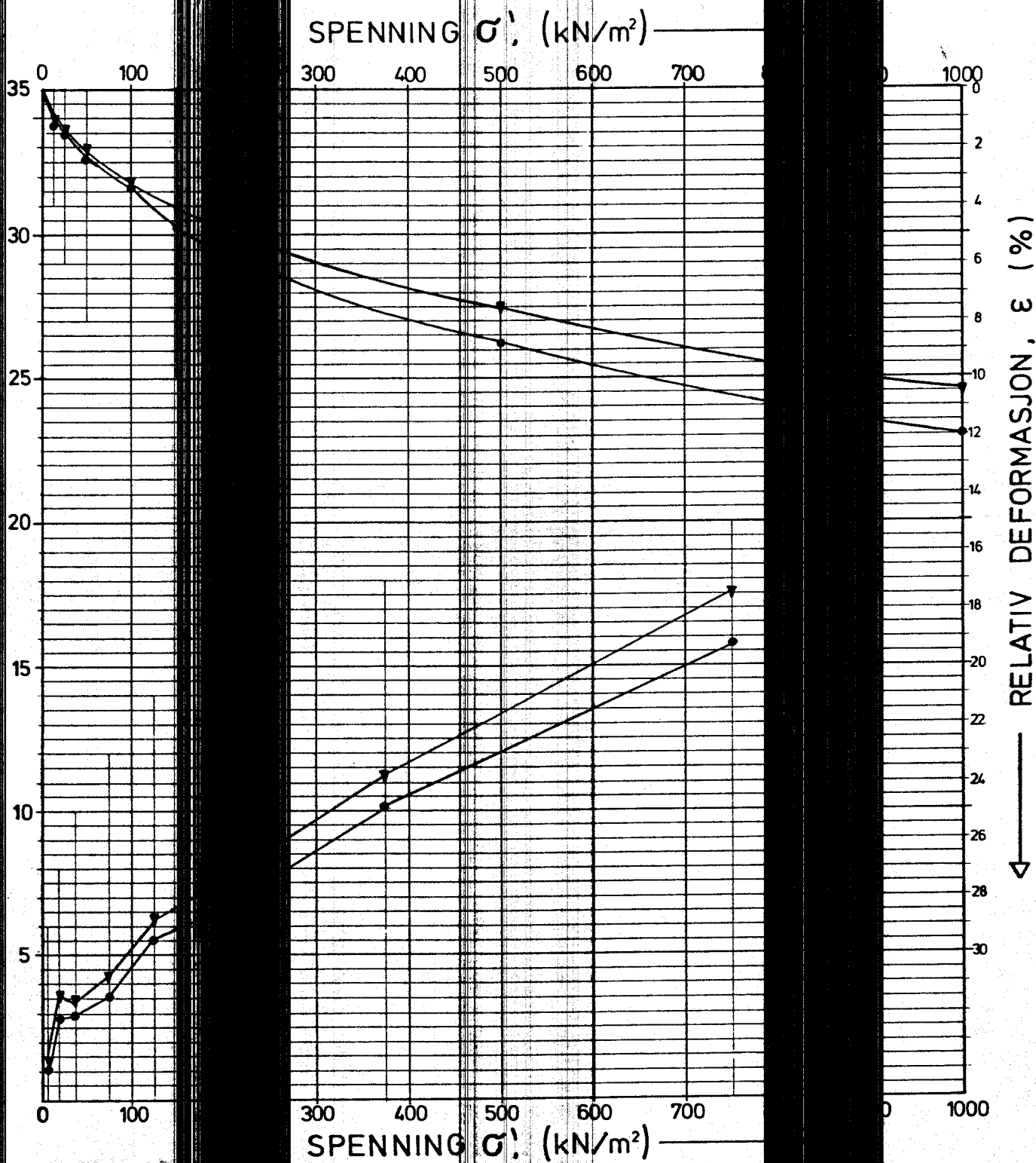
POSTTERMINALEN
 SLUPPEN
 ØDOMETERFORSØK

K	OPPDRAG
	3516
V	BILAG
	13
	TEGN. NR
	20



○ LAB. F10 DYBDE 8.35 LEIRE M. SIL
 △ LAB. F10 DYBDE 11.15 LEIRE. HOMO
 * LAB. F10 DYBDE 13.45 LEIRE. M. SIL

  TRØN 	POSTTERMINALEN SLUPPEN		KK	OPPDRAK 3516
	ØDOMETERFORSØK		AV	BILAG 14
				TEGN. NR 21



PROJ. _____, Sted: POSTTERMINALEN Mnd/å _____

AB. NR:	HULL NR:	P_0 (kN/m ²)	P_c (kN/m ²)	OCR	JORDART
8	1	140	—	—	LEIRE, m. tynne
0	1	180	—	—	LEIRE, m. siltige

Siv. ing.
TAR KUM
TRONDHEIM
BODØ — TRO

BELASTNINGSFORSØK I ØD

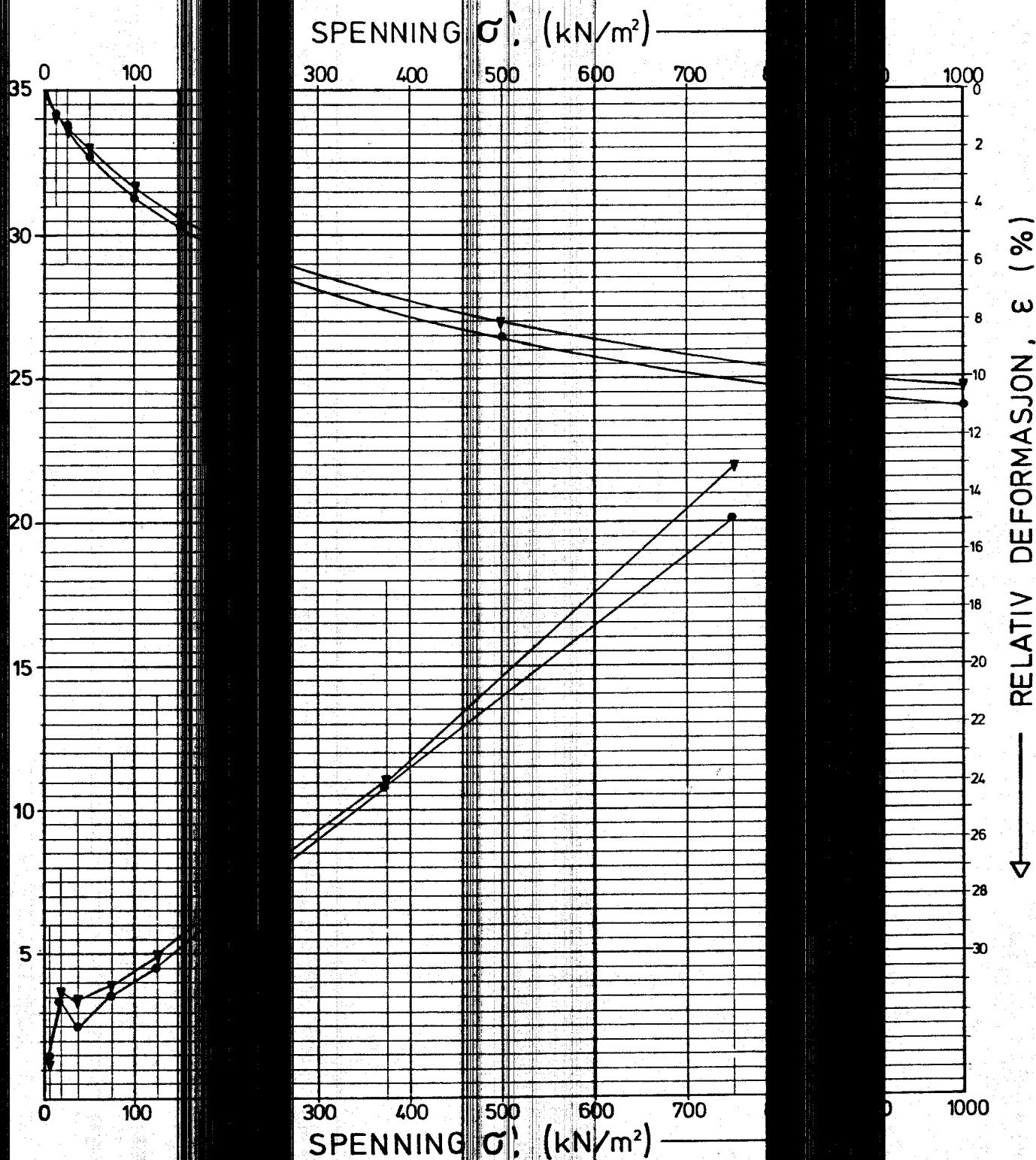
Relativ deformasjon
og kompresjonsmodul

ANM.

OPPDRAG:
3516

BILAG:
15

TEGN. NR:
09



PRO

Sted: POSTTERMINALEN Mnd/å

B. NR:	HULL NR:	P'_0 (kN/m ²)	P'_c (kN/m ²)	OCR	JORDART
	3	80	—	NC	LEIRE, noe mac
B	3	90	—		— " — "

Siv. ing.
TAR KUM
TRONDHEIM
BODØ — TRO

BELASTNINGSFORSØK I ØD

Relativ deformasjon
og kompresjonsmodul

ANM.

OPPDRAG:

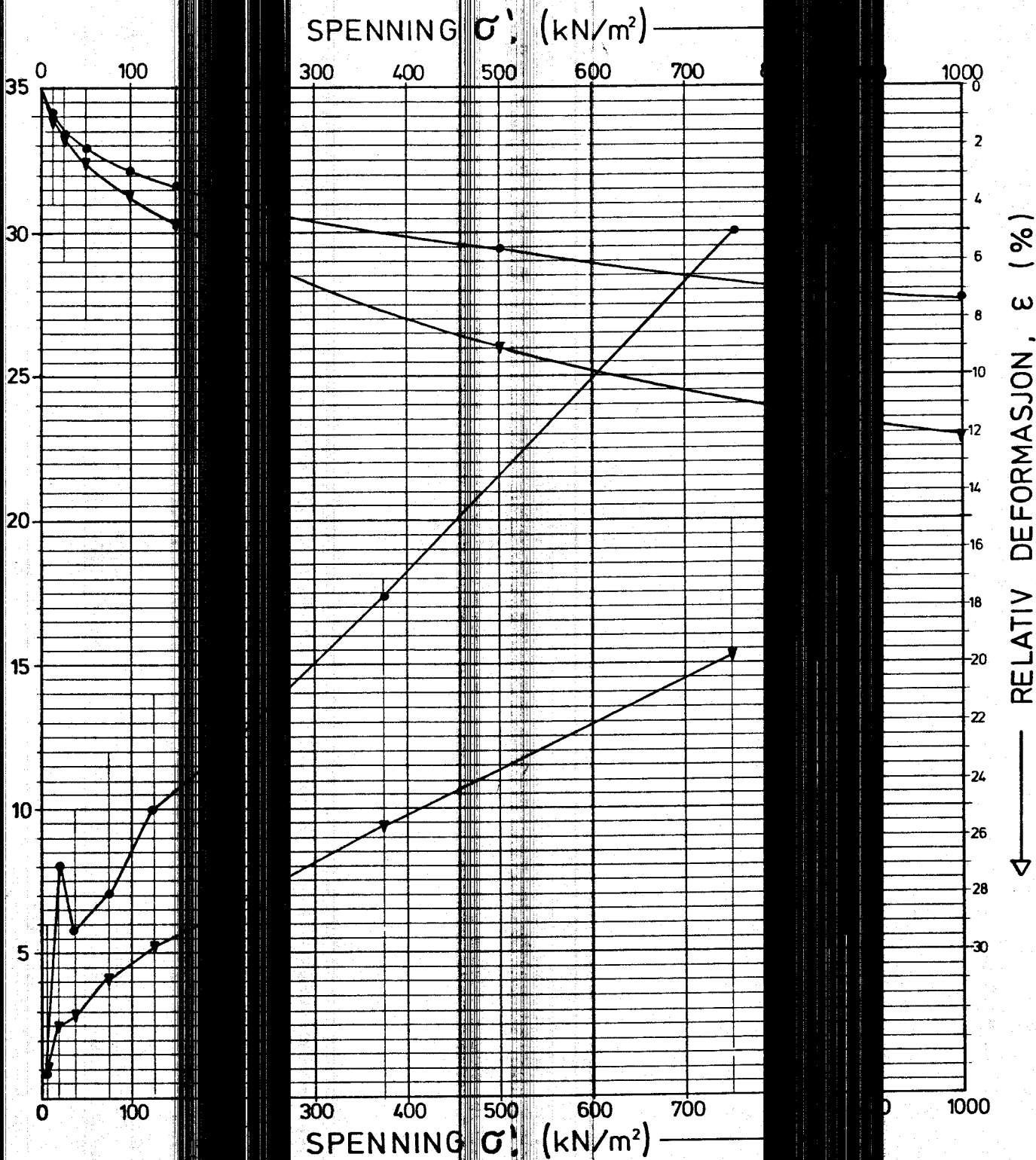
3516

BILAG:

16

TEGN. NR:

10



PROJ. : _____, Sted : POSTTERMINALEN Mnd/år : _____

AB. NR :	HULL NR :	p'_0 (kN/m ²)	p'_c (kN/m ²)	OCR	JORDART
2	9	90	—	—	LEIRE, siltig
3	9	110	—	NE	LEIRE, noe mager

Siv. ing.
TAR KUMME
 TRONDHEIM
 BODØ — TROMSØ

BELASTNINGSFORSØK I ØD

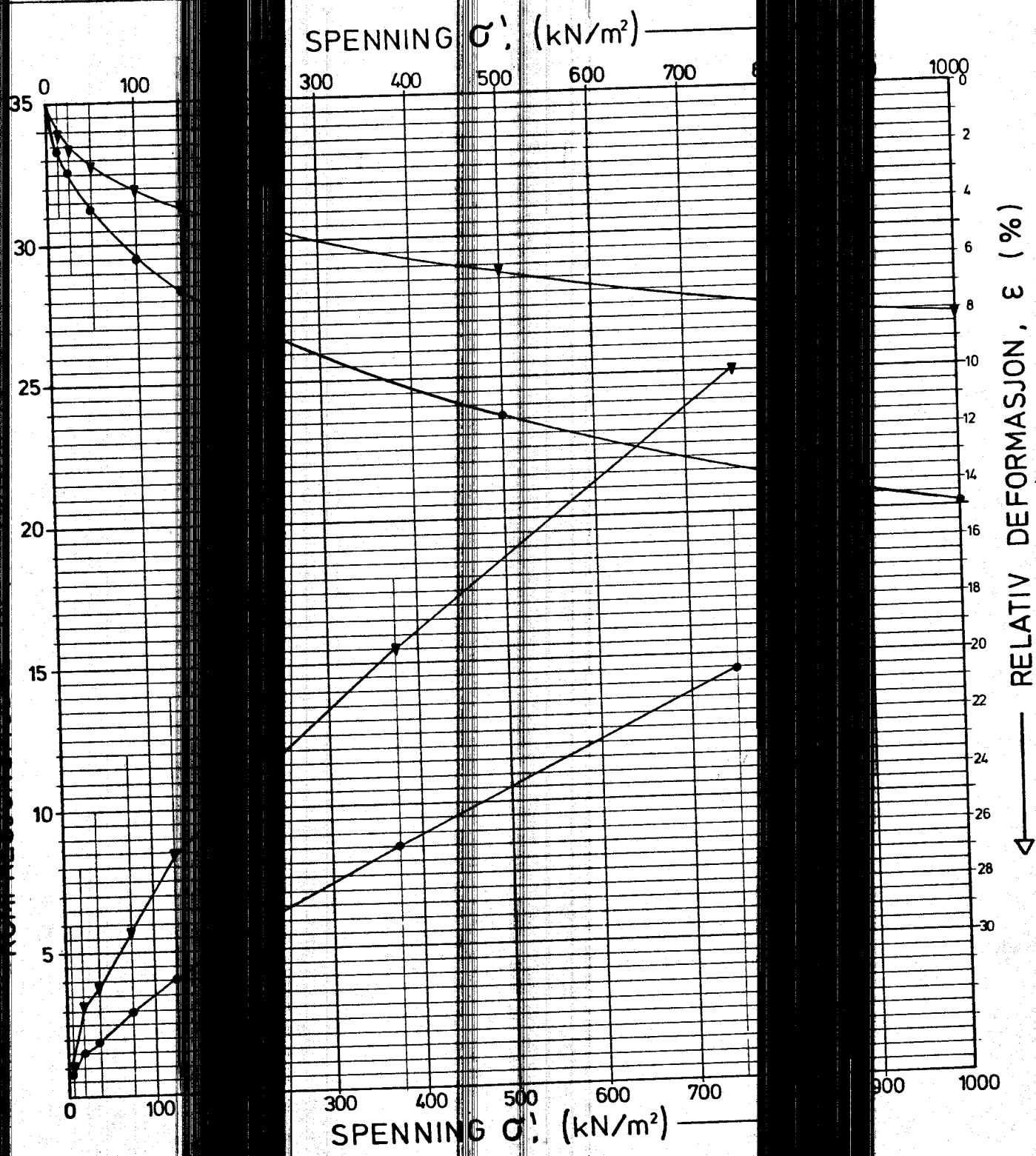
Relativ deformasjon
 og kompresjonsmodul

ANM.

OPPDRAG :
 3516

BILAG :
 17

TEGN. NR :
 11



Prosjekt: TA, Sted: POSTTERMINALEN Mnd: 1

LAB. NR:	HULL NR:	Prosjekt:	p_0 (kN/m ²)	p_z (kN/m ²)	OCR	JORDAR
25	9	m	150	—	NC	LEIRE, mager
26	9	m	175	—	—	LEIRE, siltig

ANM.
—●—
—▼—
OPPDAG 3516
BILAG: 18
TEGN. NR 12

Siv. ing.
OTTAR KUN
TRONDH
BODØ

EJE



BELASTNINGSFORSØK I

Relativ deformasjon
og kompresjonsmodul