



OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR

NO: C 1 III

67.



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1  
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: B. Raadim

RAPPORT OVER  
HENRIK IBSEN-RINGEN ØST  
Supplerende grunnundersøkelser

R-2395-02

10. august 1989

INNHold:

Bilag- og tegningsoversikt  
Innledning  
Markarbeidet  
Laboratorieundersøkelser  
- Tolking av ødometerforsøk  
- Tolking av treaksialforsøk  
Grunnforhold

TIDLIGERE RAPPORTER:

R-2395-01: Henrik Ibsen-ringen øst, grunnundersøkelser



BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.	2395-19:	Borprofil, prøveserie	5
" "	" -20:	" "	6
" "	" -21:	" "	7
" "	" -22:	Korngradering, prøveserie	5
" "	" -23:	" "	6
" "	" -24:	" "	7
" "	" -25:	Ødometerforsøk, prøveserie	5
" "	" -26:	" "	"
" "	" -27:	" "	"
" "	" -28:	" "	"
" "	" -29:	" "	6
" "	" -30:	" "	"
" "	" -31:	" "	"
" "	" -32:	" "	"
" "	" -33:	" "	"
" "	" -34:	" "	"
" "	" -35:	" "	7
" "	" -36:	" "	"
" "	" -37:	" "	"
" "	" -38:	" "	"
" "	" -39:	Treaksialforsøk, prøveserie	5
" "	" -40:	" "	"
" "	" -41:	" "	6
" "	" -42:	" "	"
" "	" -43:	" "	"
" "	" -44:	" "	"
" "	" -45:	" "	7
" "	" -46:	" "	"
" "	" -47:	Sammenstilling av treaksialforsøk	
" "	" -48:	Situasjons- og borplan	



# OSLO KOMMUNE

## Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1  
Tlf.: (02) 35 59 60

### INNLEDNING

Under arbeidene med Henrik Ibsen-ringen er både veikulvertens trase og fundamenteringsnivå endret noe i forhold til anbudsbeskrivelsen. Etter avtale med Saltrøe, Oslo Veivesen, ble det derfor foretatt en supplerende grunnundersøkelse på strekningen mellom Stenersgata og Torggata for å få bedre oversikt over løsmassenes egenskaper langs hele traséen.

Ved forrige grunnundersøkelse ble det tatt opp en prøveserie både nord og sør for kryssingen av Storgata. Sør for Storgata blir veikulverten liggende svært nær Storgt. 28, som er fundamentert på tømmerflåter. Underkant veikulvert ligger her betydelig lavere enn underkant fundamentnivå for Storgt. 28. I og med at det ble registrert bløt leire i prøveseriene, kan det forventes at bygningen får setninger som følge av utgravingen. Da det ikke var utført ødometerforsøk hverken på prøveserie 3 eller 4, ble det tatt opp en prøveserie i hull 5 for å få parametere til setningsberegninger.

Prøveserie 6 ble tatt opp for å få en bedre dekning av beregningsparametre langs denne delen av traséen og spesielt få en sjekk på de beregningsparametere som allerede er benyttet.

En av grunnene til at det ble tatt opp en prøveserie i den østligste delen av området (hull 7), var at vi under grunnarbeidene for byhallen kom i befatning med et svært bløtt leirlag som trolig har vært gammel sjøbunn. Siden det ble registrert bløt leire i hull 3 og 4 som beskrevet i den første undersøkelsen, var vi interessert i å få klarlagt om de bløte leiravsetningene hadde noen sammenheng med hverandre. På byhalltomta var det også stedvis leire som stod under meget høye horisontalspenninger. Ved utgraving vil slike forhold kunne gi store deformasjoner, og det var derfor interessant å sjekke om det var tilsvarende forhold i dette området.

### MARKARBEIDET

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor den 19. og 21.12.88, og 03.01.89. Arbeidet bestod i opptak av tre prøveserier.

Prøveseriens beliggenhet er vist på situasjons- og borplanen, tegn.nr. 2395-47. Boringene som ble utført for den første undersøkelsen er også vist på samme tegning.

Borpunktens beliggenhet er ikke koordinatbestemt, men satt ut etter eksisterende bygg og eiendomsgrenser. Borpunktene er nivellert med utgangspunkt i Selmer-Furuholmens veggbolt nr. 1195 med oppgitt høyde  $h = 3.854\text{m}$ .

Nærmere beskrivelse av bormetoden er gitt på bilag 0.

### LABORATORIEUNDERSØKELSER

Det ble tatt opp tre uforstyrrede prøveserier i hullene 5, 6 og 7. Prøveseriene ble åpnet og visuelt klassifisert ved vårt laboratorium. Deretter ble det utført rutinemessig bestemmelse av vanninnhold, konsistensgrenser, tyngdetetthet, udrenert skjærstyrke og sensitivitet. Det ble også utført ødometerforsøk og treaksialforsøk for bestemmelse av jordartens skjærstyrkeparametre, samt kornfordelingsanalyse.



Borprofilene er vist på tegn.nr. 2395-19 til -21, mens korngraderingskurvene er vist på tegningene 2395-22 til -24.

#### Tolking av ødometerforsøk

Det er utført totalt syv ødometerforsøk på prøveseriene 5, 6 og 7. Forsøkene er utført som kontinuerlige (CL) ødometerforsøk med konstant poretrykk/spenningsforhold (u/o). Forsøkestiden er vanligvis 3-4 timer, avhengig av materialet. Tegningene 2395-25 til -38 viser resultatet av forsøkene.

Som det går fram av spenning/modulkurvene, viser alle prøvene tydelige tegn på overkonsolidering. Forkonsolideringstrykket p'<sub>c</sub> vises imidlertid ikke like tydelig på alle spenning/tøyningskurvene og P'<sub>c</sub>-verdiene er tatt ut ved en sammenstilling med spenning/modulkurvene. De verdier for overkonsolideringstrykket p'<sub>c</sub>, overkonsolideringsgrad OCR, deformasjonsmodul M og modultall m som tolking av forsøkene har gitt, er angitt på tegningene.

#### Tolking av treaksialforsøk

Det er utført tre aktive og ett passivt treaksialforsøk på prøveseriene 5, 6 og 7. På hver prøvedybde er det kjørt to forsøk på samme materiale, men prøvene er konsolidert til henholdsvis 2/3 og 4/3 av effektivt overlageringstrykk. De aktive forsøkene er konsolidert isotropt (CIUP), mens det passive forsøket er konsolidert anisotropt (CAUP). Konsolideringstiden er vanligvis 15-16 timer (over natten). Under konsolideringstiden registreres utpresset porevann. Deretter påføres mottrykk på 200 kN/m<sup>2</sup>.

Selve skjærforsøket er kjørt med 3% deformasjon pr. time til ca. 10% deformasjon.

Resultatet av forsøkene er vist på tegningene 2395-39 til -46. Skjærstyrkeverdiene er tatt ut ved ca. 2 og 3 % deformasjon for henholdsvis passivt og aktive forsøk. Verdiene er gitt på figurene. På tegn.nr.2395-47 er forsøkene sammenstilt og gitt en felles tolkning.

På prøveserie 5 fra 8,4 m dybde (tegn.nr. 2395-40) er det en uregelmessighet i kurvene ved ca. 0,5 % deformasjon. Dette skyldes at cellen ikke var festet til underlaget og derved beveget seg når skjærforsøket ble satt igang. Cellen ble raskt festet og dette antas ikke å ha påvirket resultatet av forsøket.

#### GRUNNFORHOLD

Grunnforholdene langs traséen er tidligere beskrevet i vår rapport R-2395-01. Beskrivelsen er basert på opptak av fire prøveserier langs den ca. 500 m lange tunnelstrekningen. I tillegg ble det nå tatt opp ytterligere 3 prøveserier, nummerert 5, 6 og 7 på situasjons- og borplanen.

Tegning nr. 2395-19 viser borprofilet til prøveserie 5. Øverst er det ca. 2 m fyllmasse og videre nedover leire som inneholder en del silt. Leira er bløt til middels fast, lite sensitiv og middels plastisk. Resultatene stemmer som ventet godt overens med massene som ble registrert i hull 3 og 4.

Prøveserie 6 bekreftet at det ved krysset Torggt./Henrik Ibsensgt. er ca. 2 m med fyllmasser og tørrskorpeleire over middels fast, lite sensitiv leire.



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22  
Postboks 9884 ILA  
0132 Oslo 1  
Tlf.: (02) 35 59 60

5

Prøveserien i hull 7 viste at under ca. 2 m fyllmasse består massene av middels fast, lite sensitiv og middels plastisk leire. Som korngaderingskurvene på tegn.nr. 2395-24 viser, inneholder leira en god del silt. Det ble ikke registrert innslag av bløt leire, og det antas derfor at den bløte leira på byhalltomta ikke strekker seg videre nordvestover mot krysset Storgt./ Lybekkergt.

Geoteknisk kontor

T. Johansen  
overingeniør

B. Raadim  
avd.ingeniør

## STANDARD BESKRIVELSER

## BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreining pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ Fjellkontrollboringer utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + Vingeboring brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekorset som presses ned i ønsket dybde og dreies rundt inntil brudd oppstår. Grunnens fasthet bestemmes først i uforstyrret, og etter brudd i omrørt tilstand. Resultatene kan i sterk grad påvirkes av sand, grus og stein ved vingekorset. Det skal også bemerkes at resultatene av andre grunner i mange tilfelle må korrigeres før fasthetsverdiene brukes i stabilitetsberegninger.
- ◎ Provetaking kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en  $\phi$  54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindrerens skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindrerens med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.
- ⊕ Poretrykksmåling går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

## BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Dernest blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <sup>x</sup>) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt <sup>x</sup>  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold  $w$  (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen  $w_L$  (%) og utrullingsgrensen  $w_p$  (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen  $I_p$  er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskap. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Meget plastisk leire	$I_p > 20$

Skjærfastheten  $s$  ( $t/m^2$ ) bestemmes ved enaksede trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt  $3,6 \times 3,6$  cm og høyde 10 cm på midten av sylinderprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt ( $\phi$  54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre blir uforstyrret skjærfasthet  $s$  og omrørt skjærfasthet  $s'$  bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell. Både trykkforsøk og konusforsøk gir udrenert skjærfasthet.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter udrenert skjærfasthet:

Meget bløt leire	$s < 1,25 \text{ t/m}^2$	$\approx$	12,5 kN/m <sup>2</sup>
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 \text{ t/m}^2$	$\approx$	12,5 - 25 """"
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 \text{ t/m}^2$	$\approx$	25 - 50 """"
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 \text{ t/m}^2$	$\approx$	50 - 100 """"
Meget fast leire	$s > 10 \text{ t/m}^2$	$\approx$	100 """"

Sensitiviteten  $s'_t = \frac{s}{s}$ , er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter sensitivitet:

Lite sensitiv leire	$s'_t < 8$
Middels sensitiv leire	$s'_t = 8 - 30$
Meget sensitiv leire	$s'_t > 30$

Følgende spesielle forsøk blir utført etter nærmere vurdering i hvert tilfelle:

Ødometerforsøk  $s'_t$  utføres for å finne en jordarts sammentrykkbarhet. Prinsippet ved ødometerforsøkene er at en skive av jordarten med diameter 5 cm og høyde 2 cm belastes vertikalt. Prøven er innesluttet i en sylinder og ligger mellom 2 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking  $c$  som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

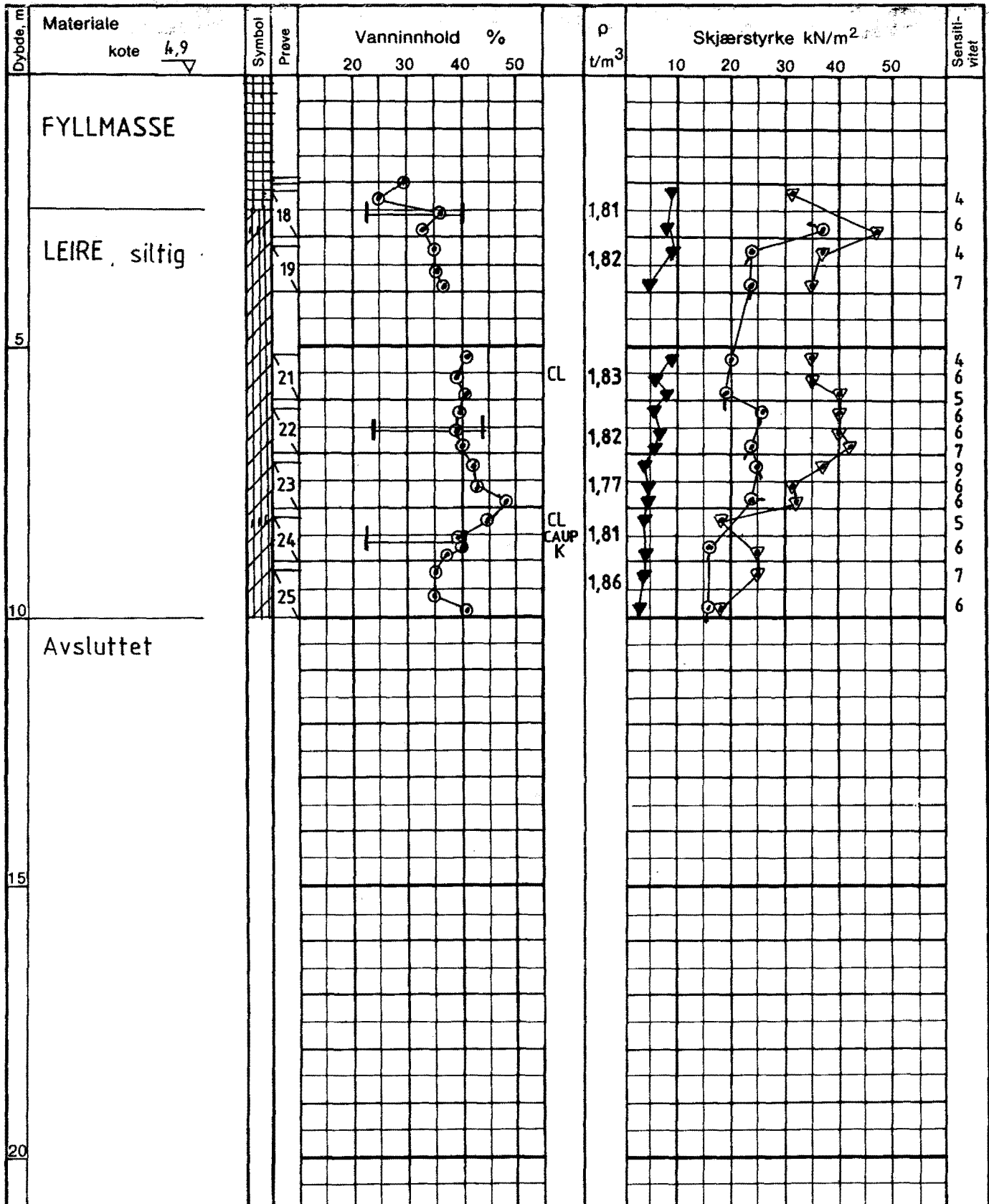
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortorvingsgraden i organiske jordarter bestemmes ved besiktigelse og krysting av materiale mellom fingrene. Graderingen skjer i henhold til von Post's ti-delte skala H 1 - H 10. Torv kan deles i følgende grupper:

Fibertorv	H 1 - H 4, planterester lett synlig
Mellomtorv	H 5 - H 7, planterester svakt synlig
Svarttorv	H 8 - H 10, planterester ikke synlig.

Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakningssegenskapene hos jordarter; spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

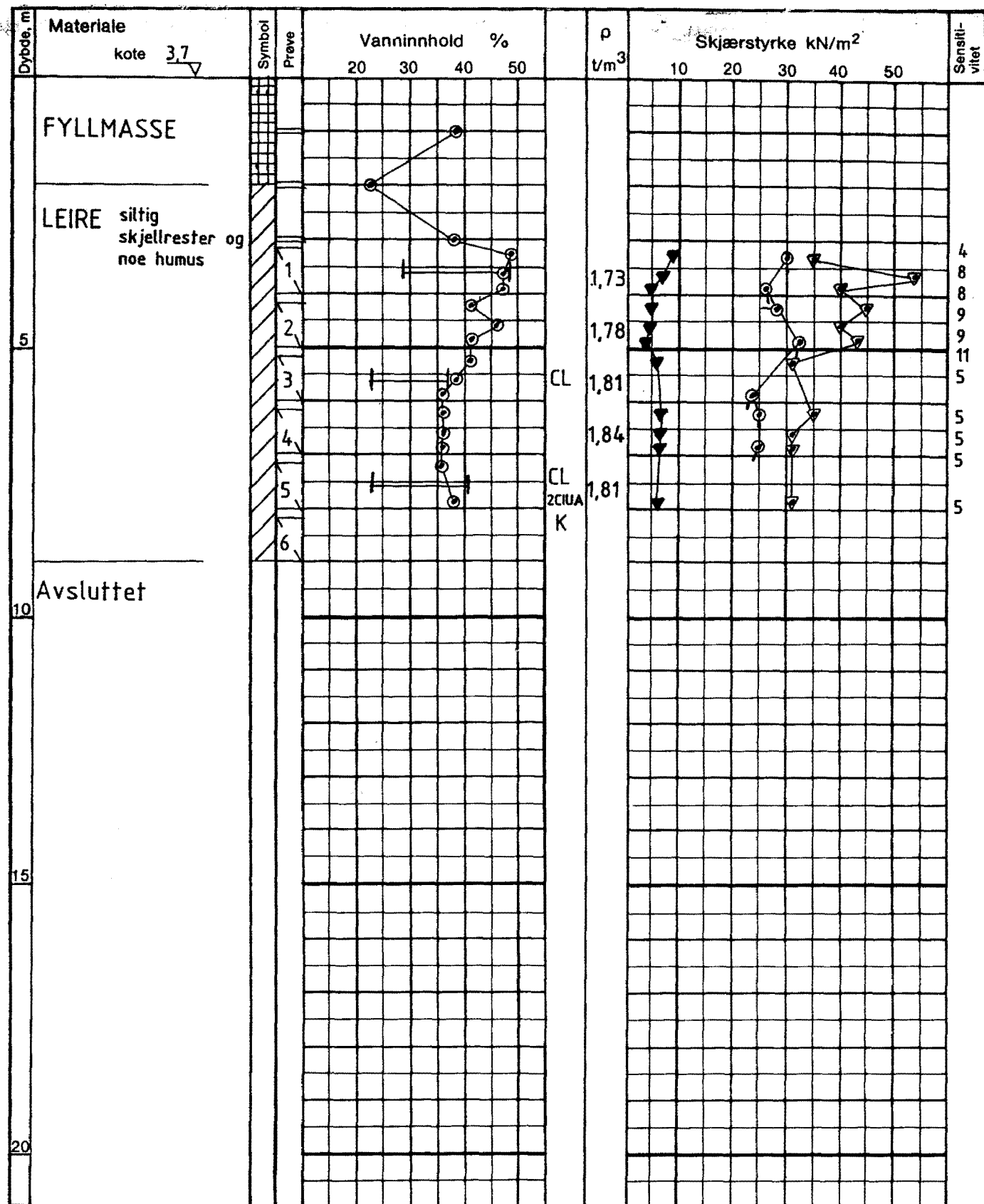


- GV : grunnvannstand
- Ö : ødometer
- T : treaksialforsøk
- K : korndeling
- naturlig vanninnhold
- (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense
- (W<sub>L</sub>) flytegrense
- ρ densitet
- ⊙ enaksialt trykkforsøk
- 15 ⊙ 5 bruddeformasjon %
- 10 ⊙ 10 bruddeformasjon %
- ▽ konus uforstyrret
- ▼ konus omrørt
- + vingebor

<b>BORPROFIL</b> <b>HENRIK IBSEN-RINGEN</b>	Type boring	Prøveserie 54mm	Tegn. Amo	Dato Feb.89
	Dato boret	03. 01. 1989		Kartref. No: C 1 III
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr.	Boring nr. Undergr. kart.	Tegn. nr.	
	5	3780	2395-19	

A.S. TEBERKOP





GV : grunnvannstand

Ø : ødometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense

— (W<sub>L</sub>) flytegrense

$\rho$  densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk

15 ⊙ 5 bruddeformasjon %

10 ⊙ 10 bruddeformasjon %

▽ konus uforstyrret

▽ konus omrørt

+ vingebor

**BORPROFIL**  
**HENRIK IBSEN - RINGEN**

Type boring Prøveserie 54mm

Tegn. Amo Dato Jan89

Dato boret 19. 12. 88

Kartref. NO:CT III



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Boring nr.

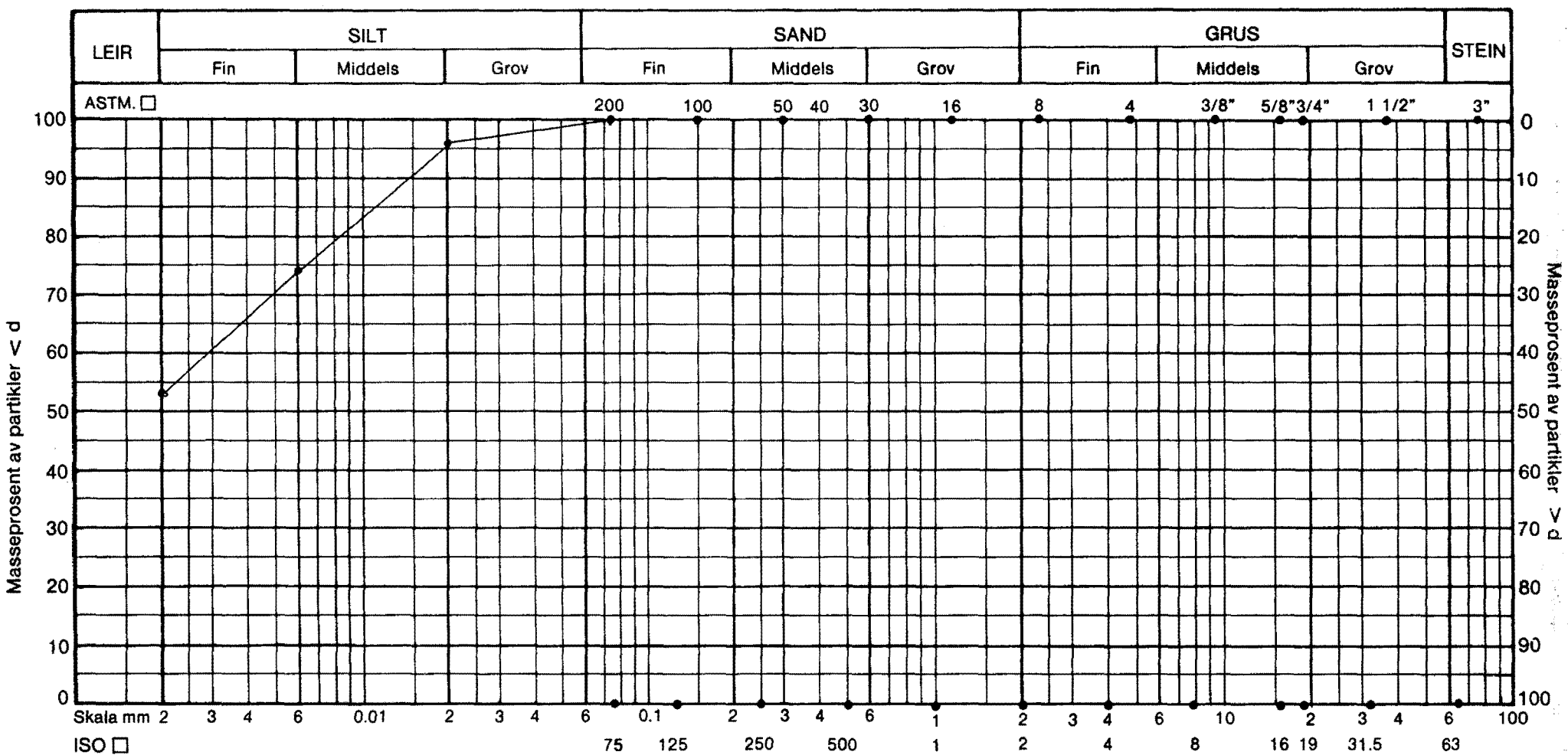
7

Boring nr. Undergr. kart.


380 U

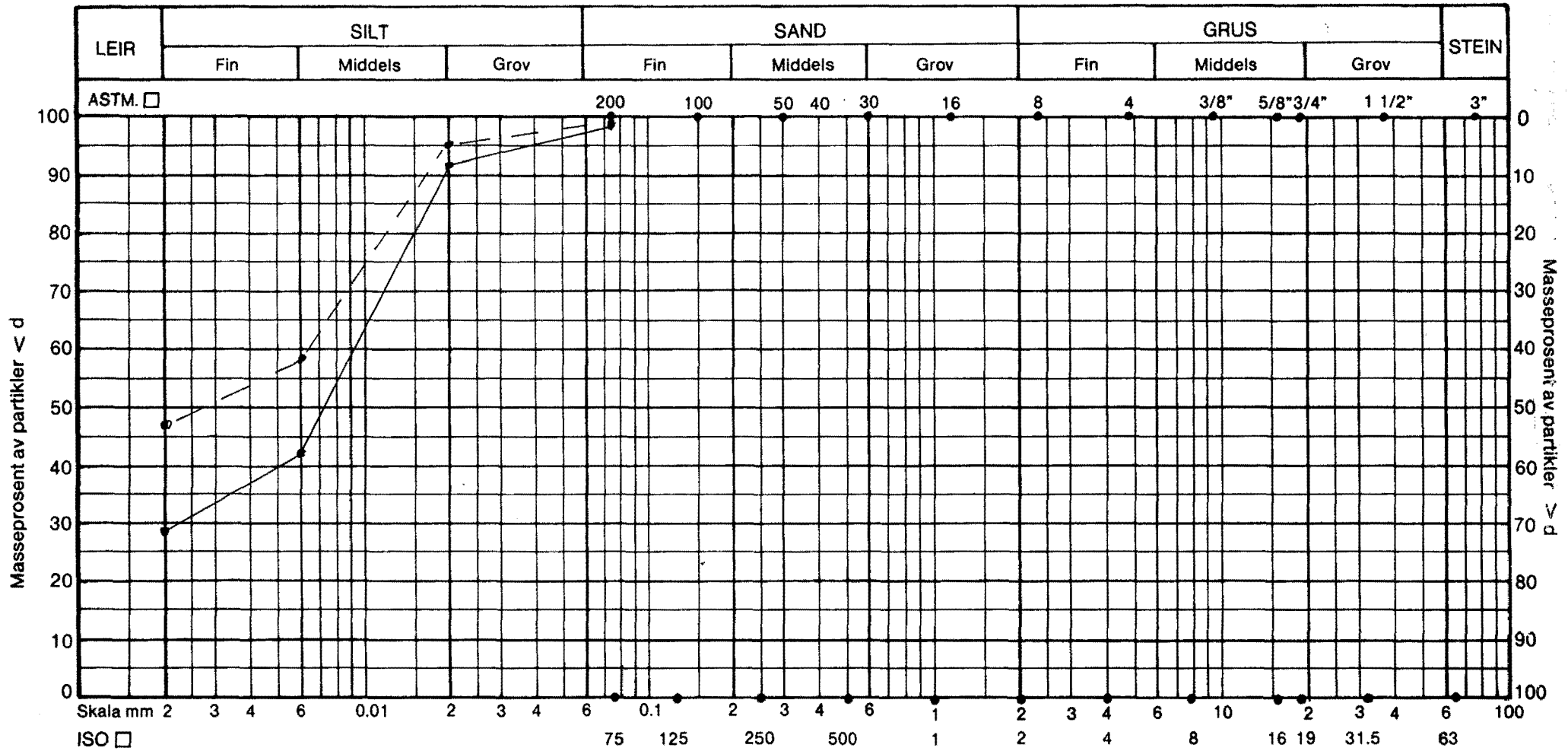
Tegn. nr.

2395-21



Pr.nr.	Lab.nr.	Dybde, m.	Kurve	Materiale	d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub>	Telegr.	Anmerk.
5	2395-24	8,5	—	LEIRE, siltig			
			---				
			----				
			.....				
			— x —				
			xx—xx-				

<b>KORNGRADERING</b>  HENRIK IBSEN-RINGEN   OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Tegn. EML
	Dato 18. 1. 89
	Kartef.
Tegn. nr. 2395-22	



Pr.nr.	Lab.nr.	Dybde, m.	Kurve	Materiale	$d_{60}/d_{10}$	Telegr.	Anmerk.
6	8	5,5	—	LEIRE, siltig			
	11	8,5	- - - -	" "			
			- - - -				
			- - - -				
			- x -				
			xx—xx-				

**KORNGRADERING**

Tegn. Amo

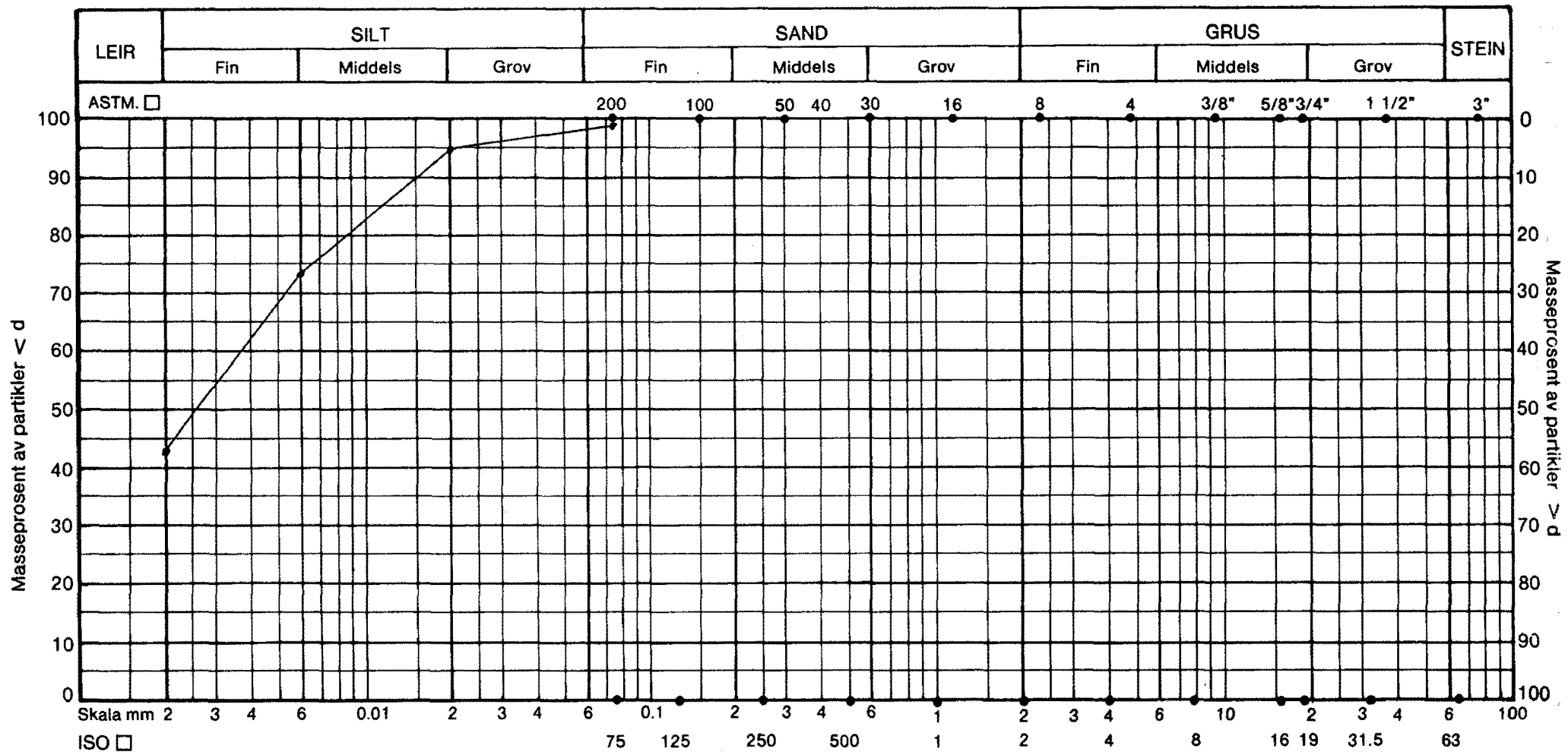
Dato Jan 1989

Kartef.


HENRIK IBSEN - RINGEN

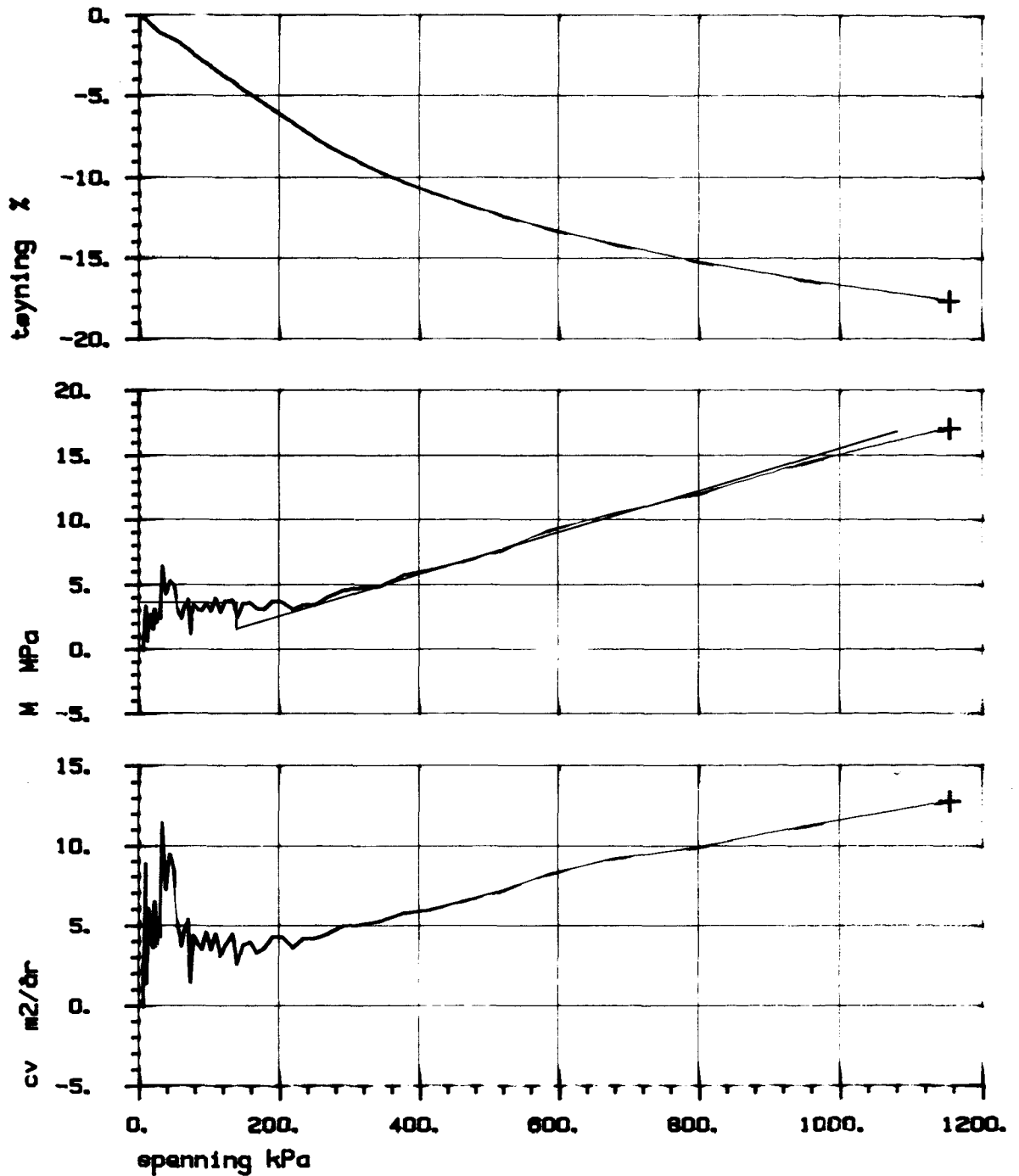
OSLO KOMMUNE  
Geotekniksk kontor

Tegn. nr. 2395-23




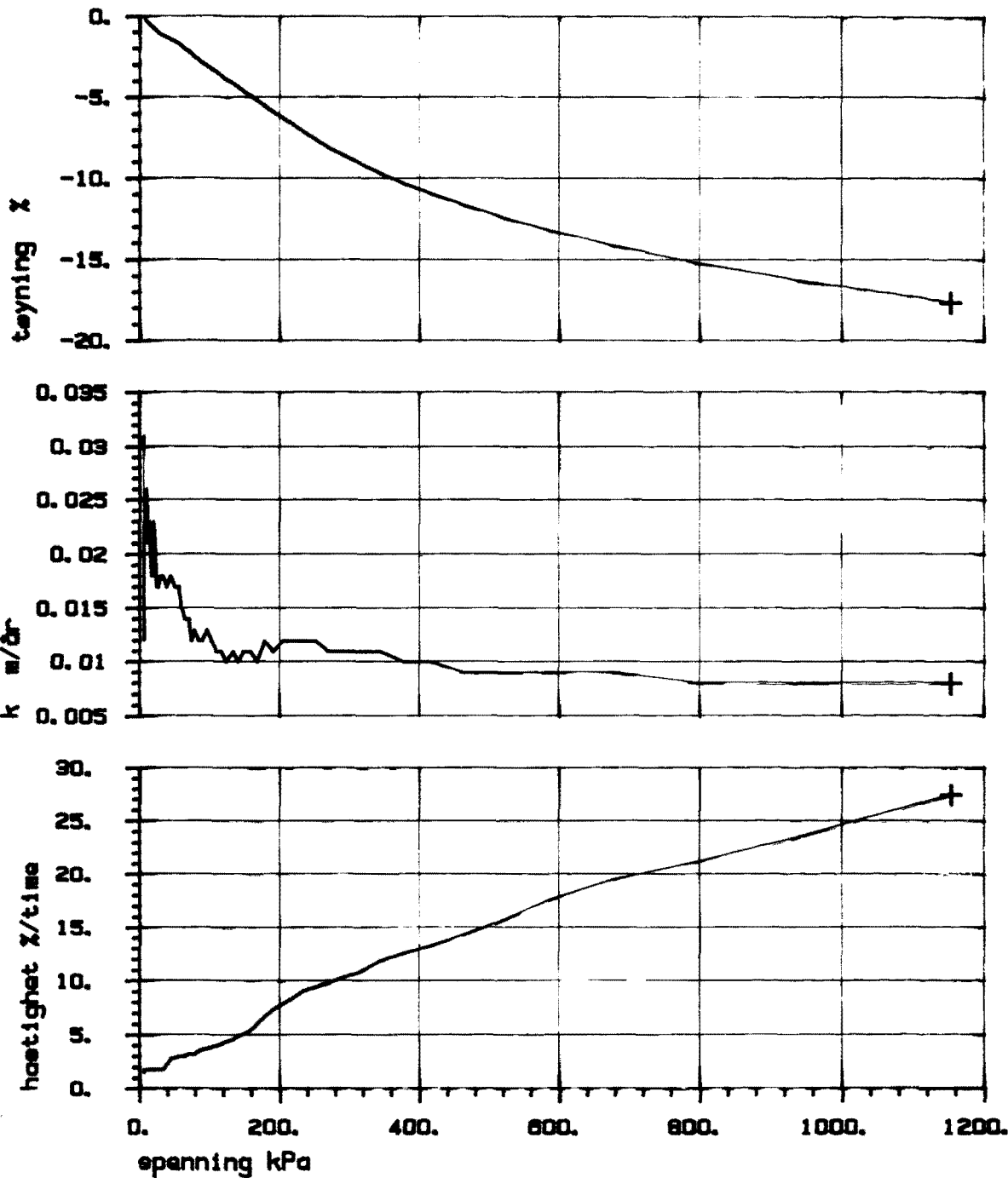
Pr.nr.	Lab.nr.	Dybde, m.	Kurve	Materiale	d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub>	Telegr.	Anmerk.
7	2395-5	7,5	————	LEIRE, siltig			
			-----				
			.....				
			—x—				
			XX—XX-				

<b>KORNGRADERING</b>  HENRIK IBSEN - RINGEN   OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Tegn. Amo
	Dato Jan 1989
	Kartef.
Tegn. nr.	2395-24




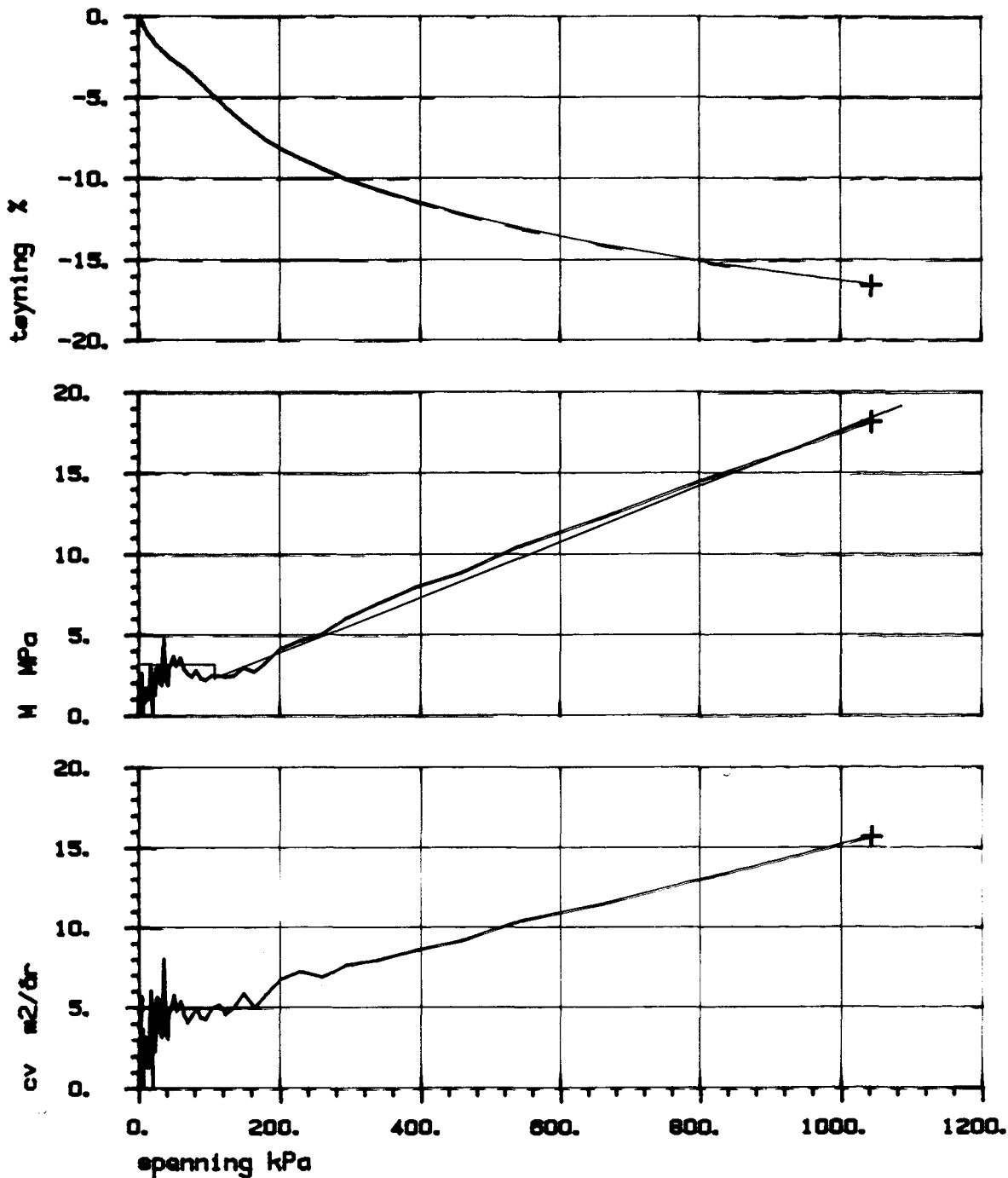
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE	$\sigma'_{vo}$	$\sigma'_p$
+	S	5.50	21	CL	77	135
M	m	OCR				
3,5	16	1,8				

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 10. Jan. 68
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2395-25	




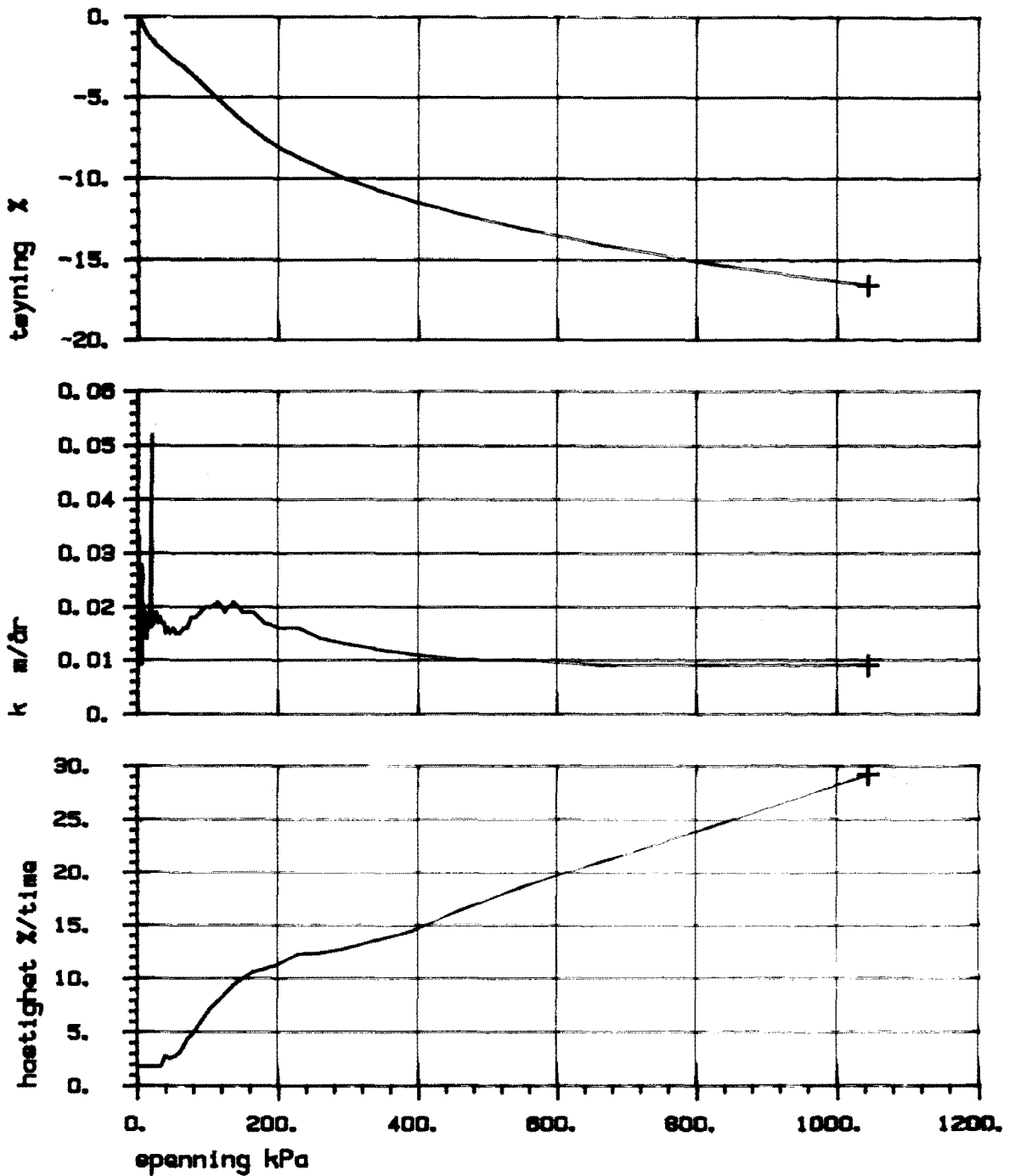
SYMB      PROFIL      DYBDE, m      LABNR.      FORSØKTYPE  
 +          5              5.50      21          CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Date
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	10. Jan. 89
				2395-26	




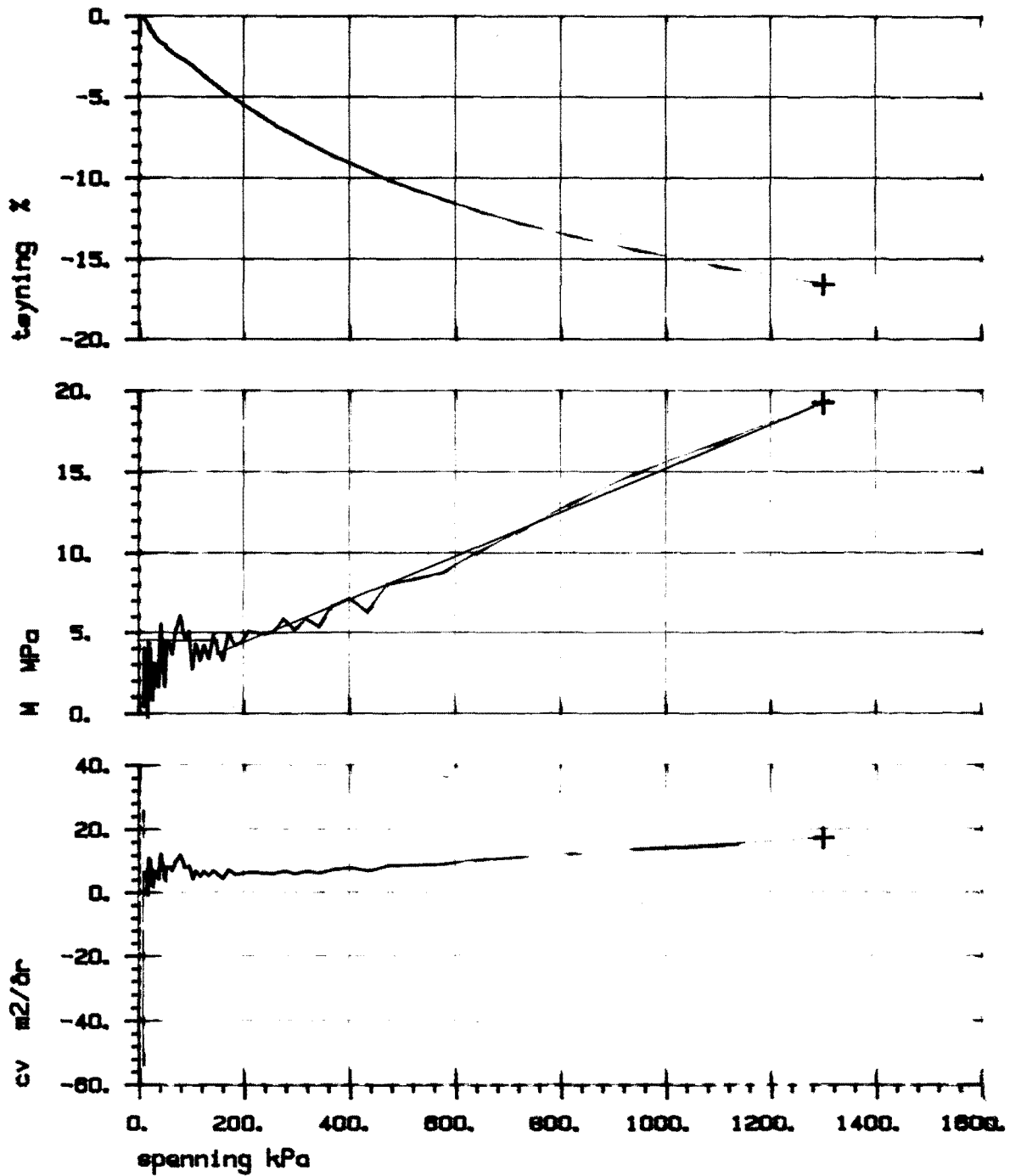
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE	$\sigma'_{vo}$	$\sigma'_p$
+	5	8,70	24	CL	102	100
M	m	OCR				
3	17	1,0				

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato <b>2. Jan. 88</b>
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. <b>2395-27</b>	




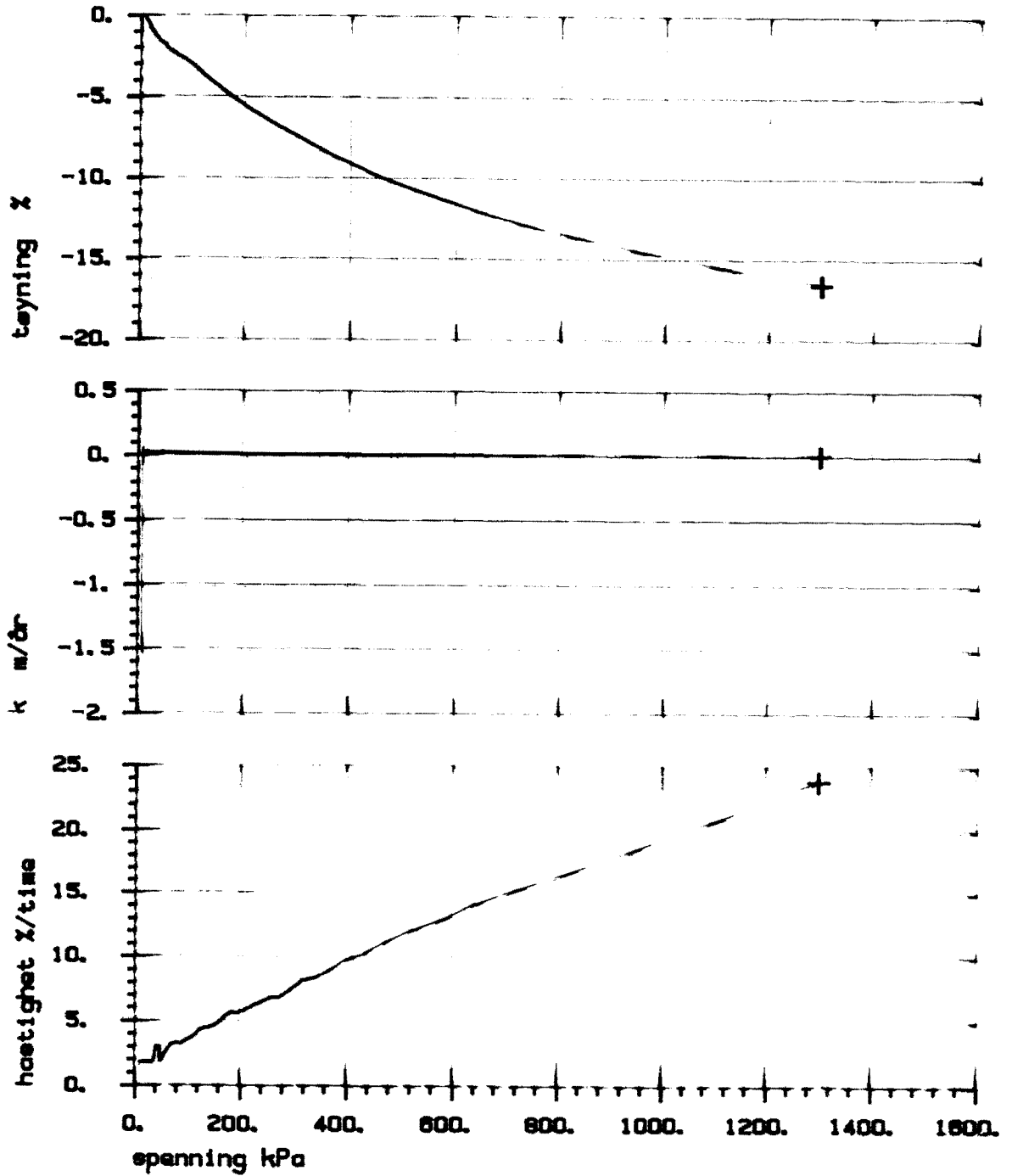
SYMB      PROFIL      DYBDE, m      LABNR.      FORSØKTYPE  
 +          5              8.70      24          CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER			Tegn.		20. jan. 88
HENRIK IBSEN-RINGEN			Målestokk		Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2395-28		




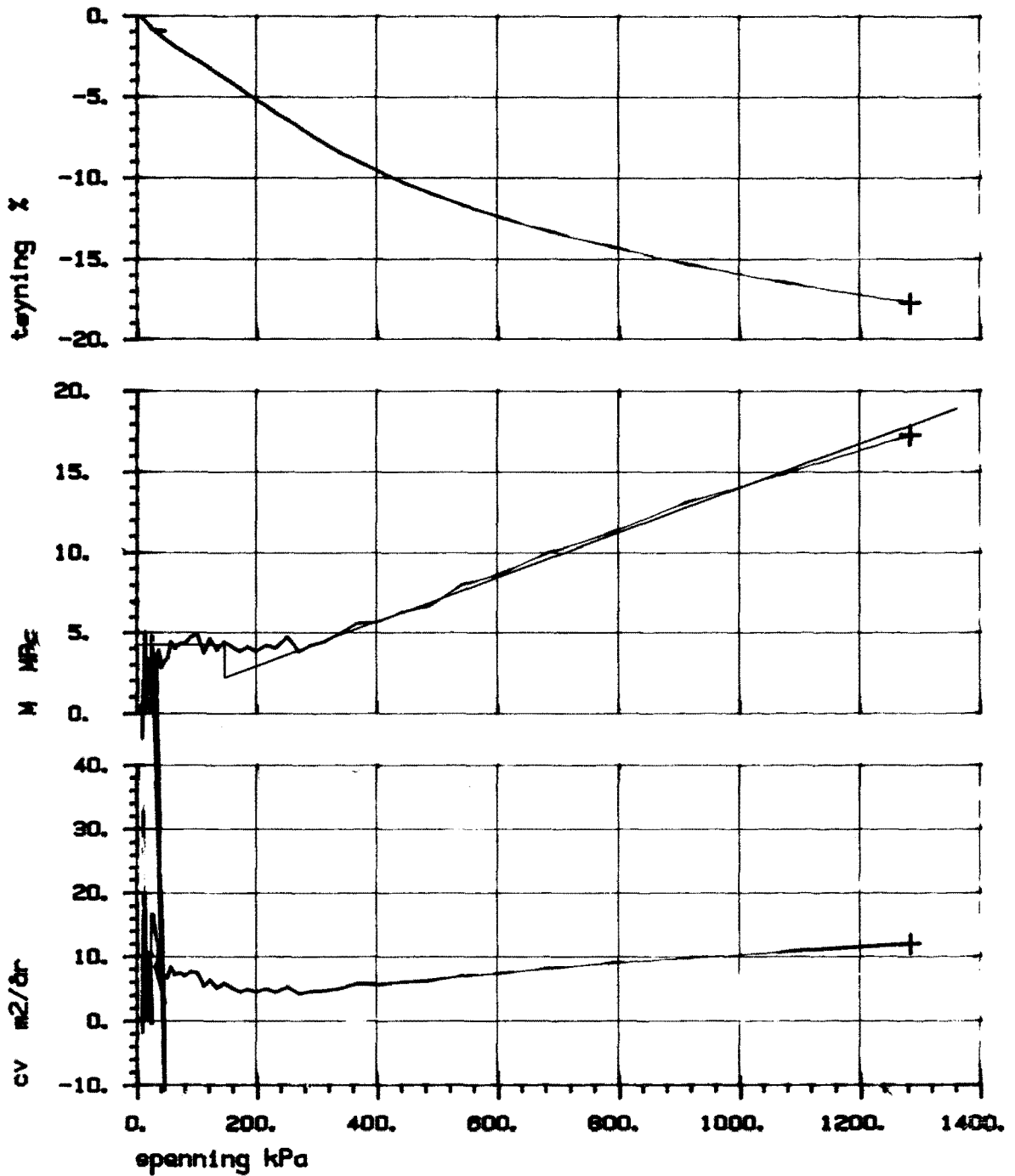
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE	$\sigma'_{vo}$	$\sigma'_p$
+	8	5.60	8	CL	77	170
M	m	OCR				
4,5	14	2,2				

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER HENRIK IBSEN-RINGEN				Tegn.	Dato
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	
				2395-29	




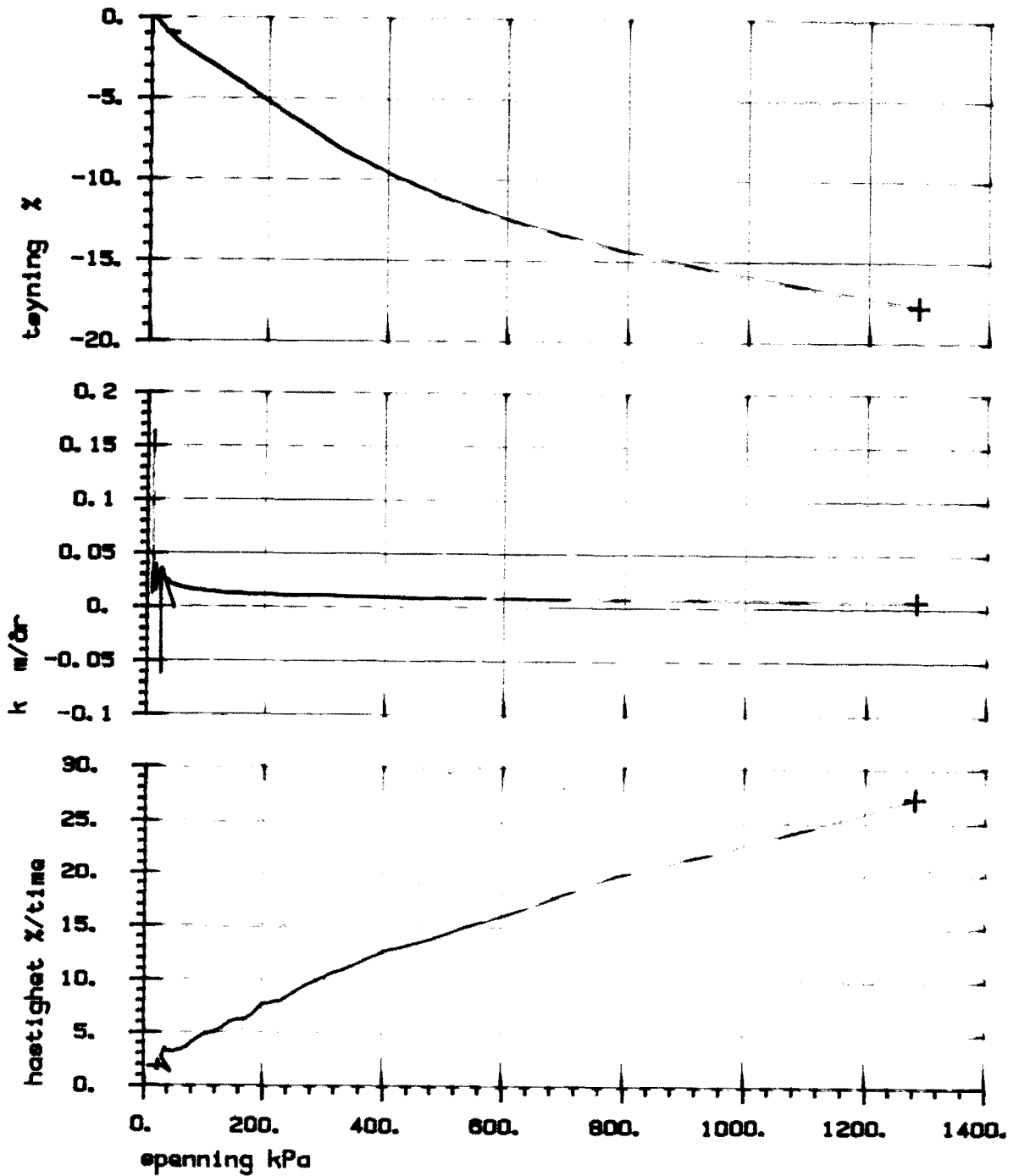
SYMB      PROFIL                      DYBDE, m    LABNR.    FØRSØKTYPE  
 +          8                                      5.60    8              CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER			Tegn.		Dato
HENRIK IBSEN-RINGEN			Målestokk		Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2395-30		




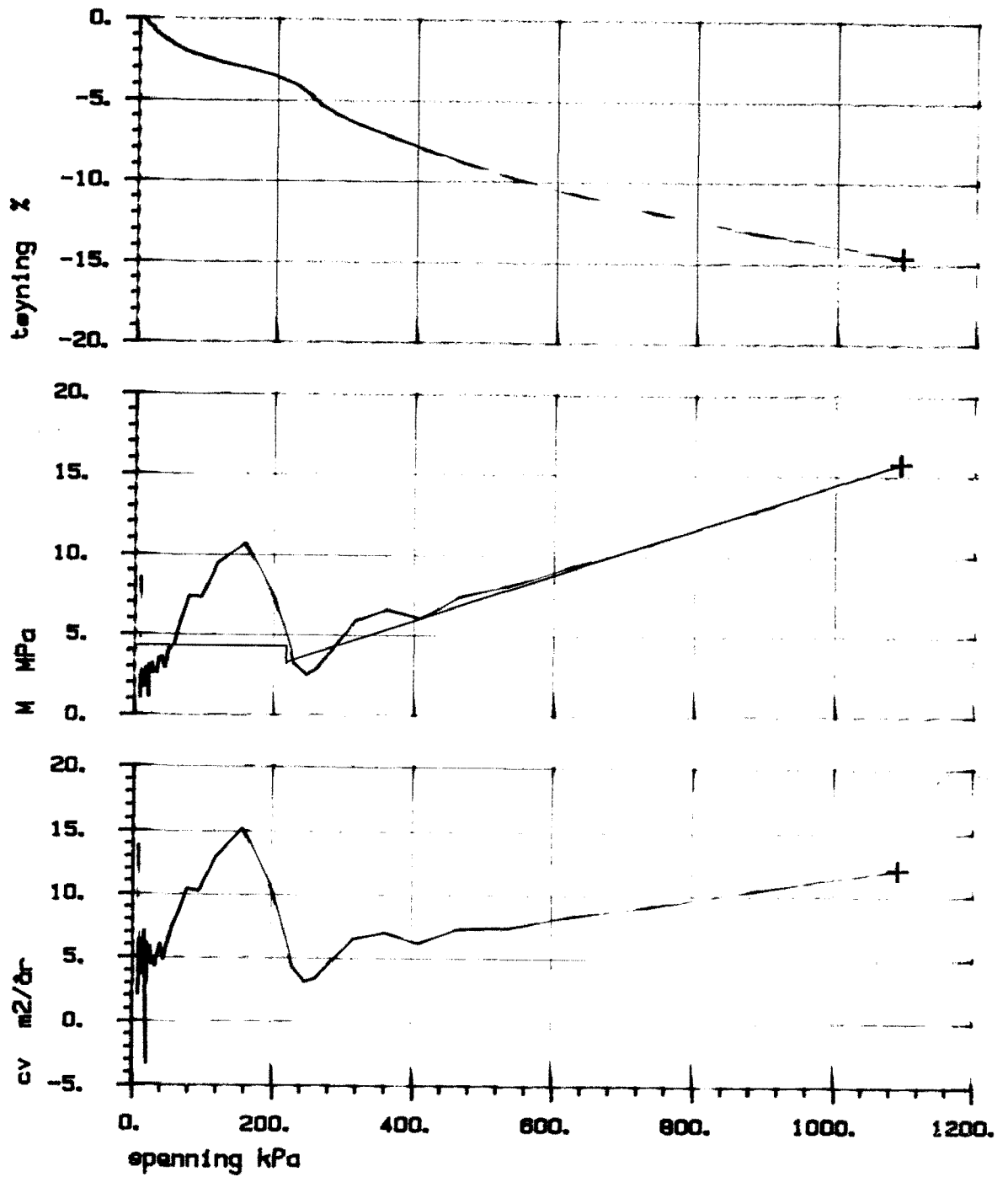
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE	$\sigma'_{vo}$	$\sigma'_{p'}$
+	6	8.30	11	CL	102	140
M	m	OCR				
4,5	12	1,4				

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	3. Jan. 89
				Kartref.	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2395-31




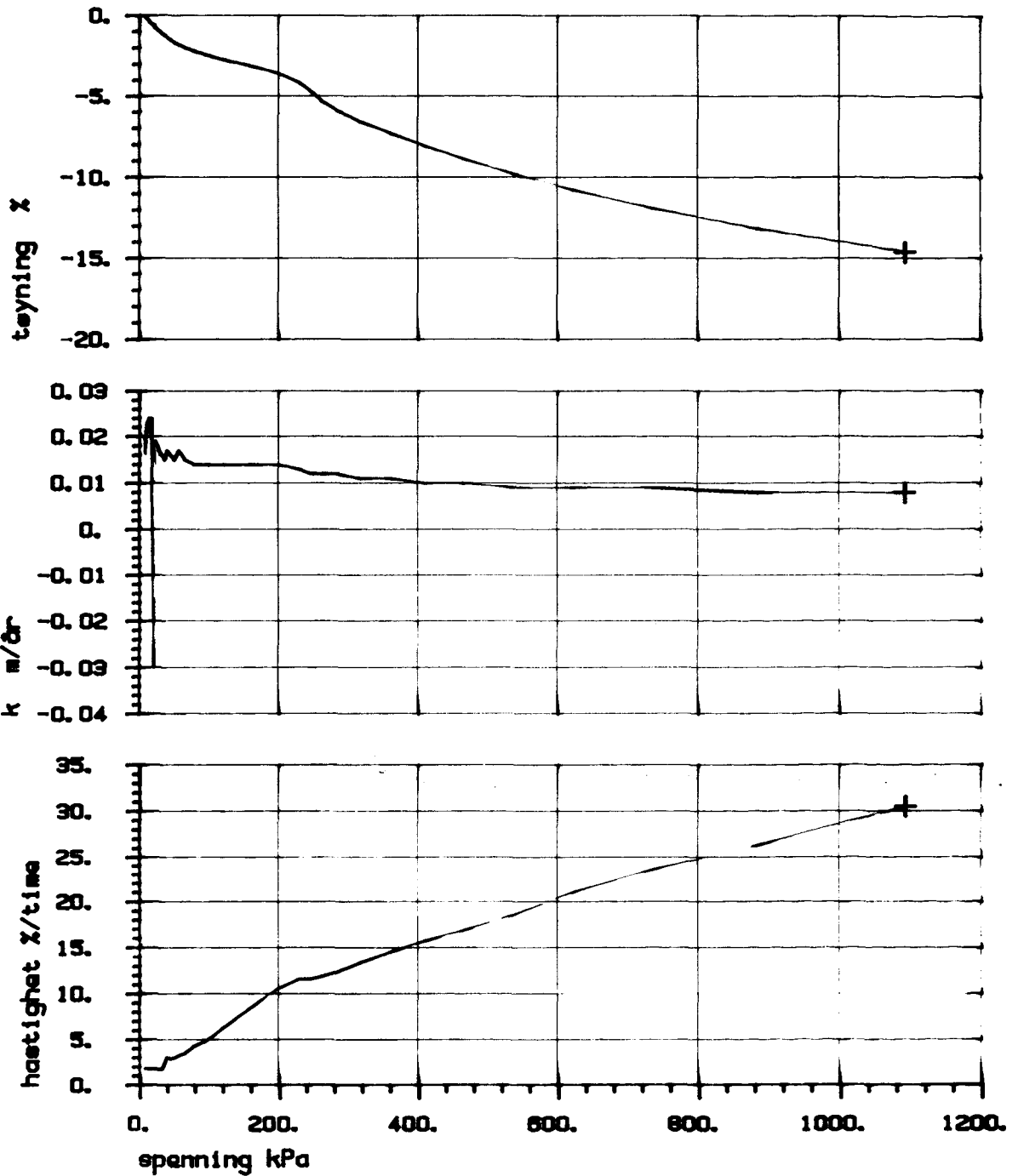
SYMB      PROFIL      DYBDE, m      LABNR.      FORSØKTYPE  
 +          6              8.30      11              CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 2. Jan. 89
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2395-32




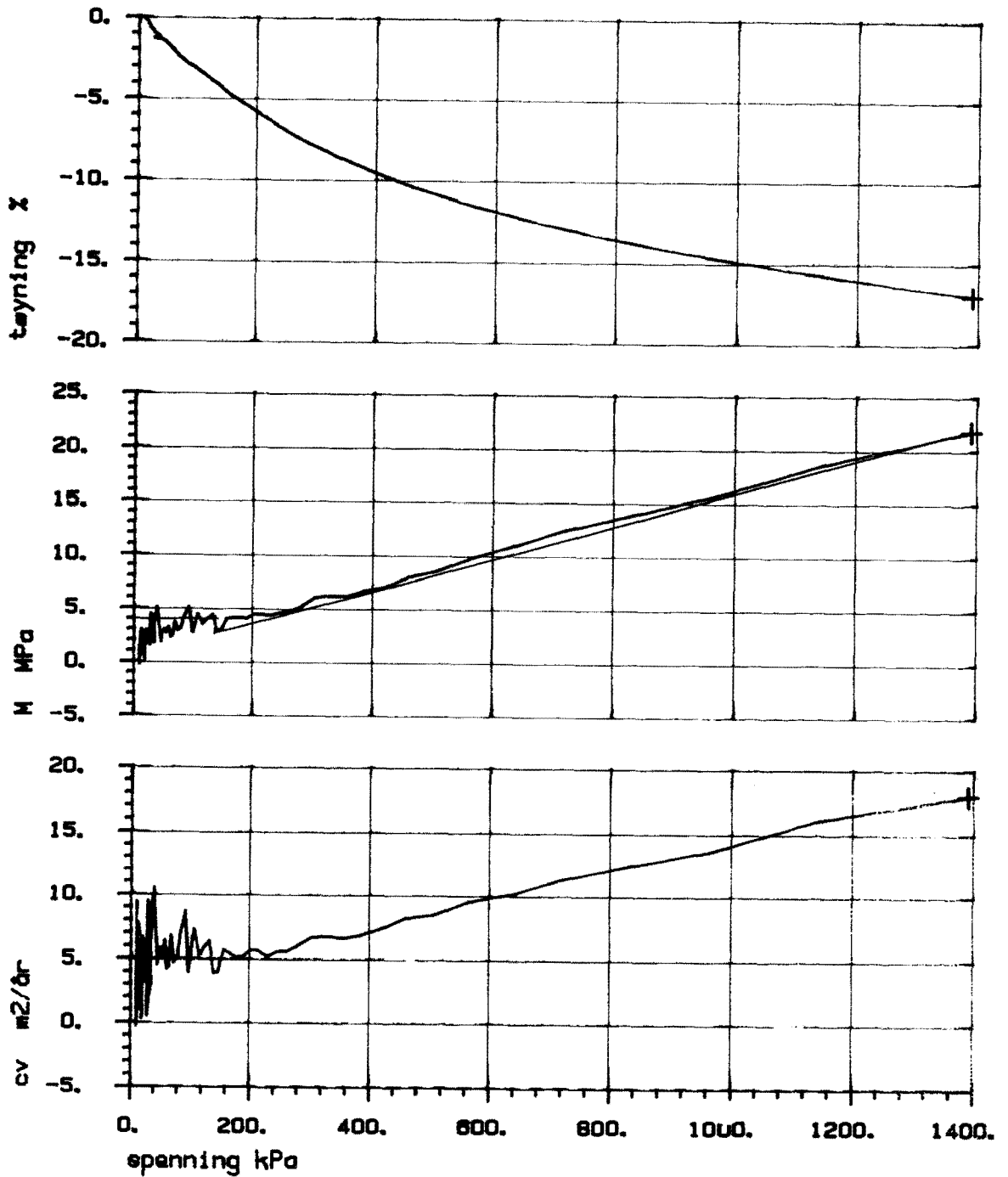
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE	$\sigma'_{vo}$	$\sigma'_{p'}$
+	8	10.60	13	CL	119	220
M	m	OCR				
4	14	1,8				

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato Jan. 88
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2395-33




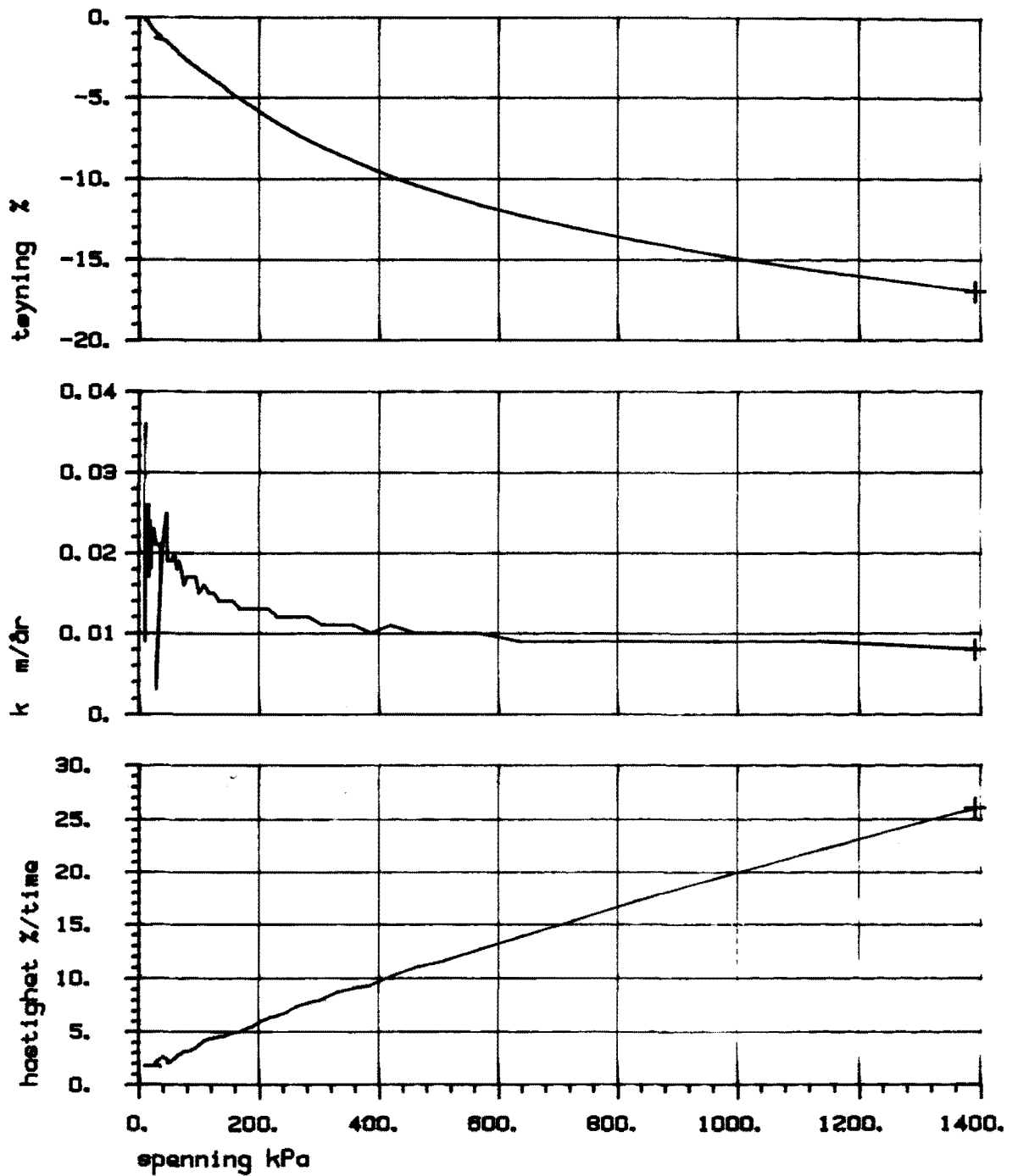
SYMB      PROFIL      DYBDE, m      LABNR.      FORSØKTYPE  
 +          6              10.60      13              CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER			Tegn.		Dato <b>Jan. 88</b>
HENRIK IBSEN-RINGEN			Målestokk		Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. <b>2395-34</b>		




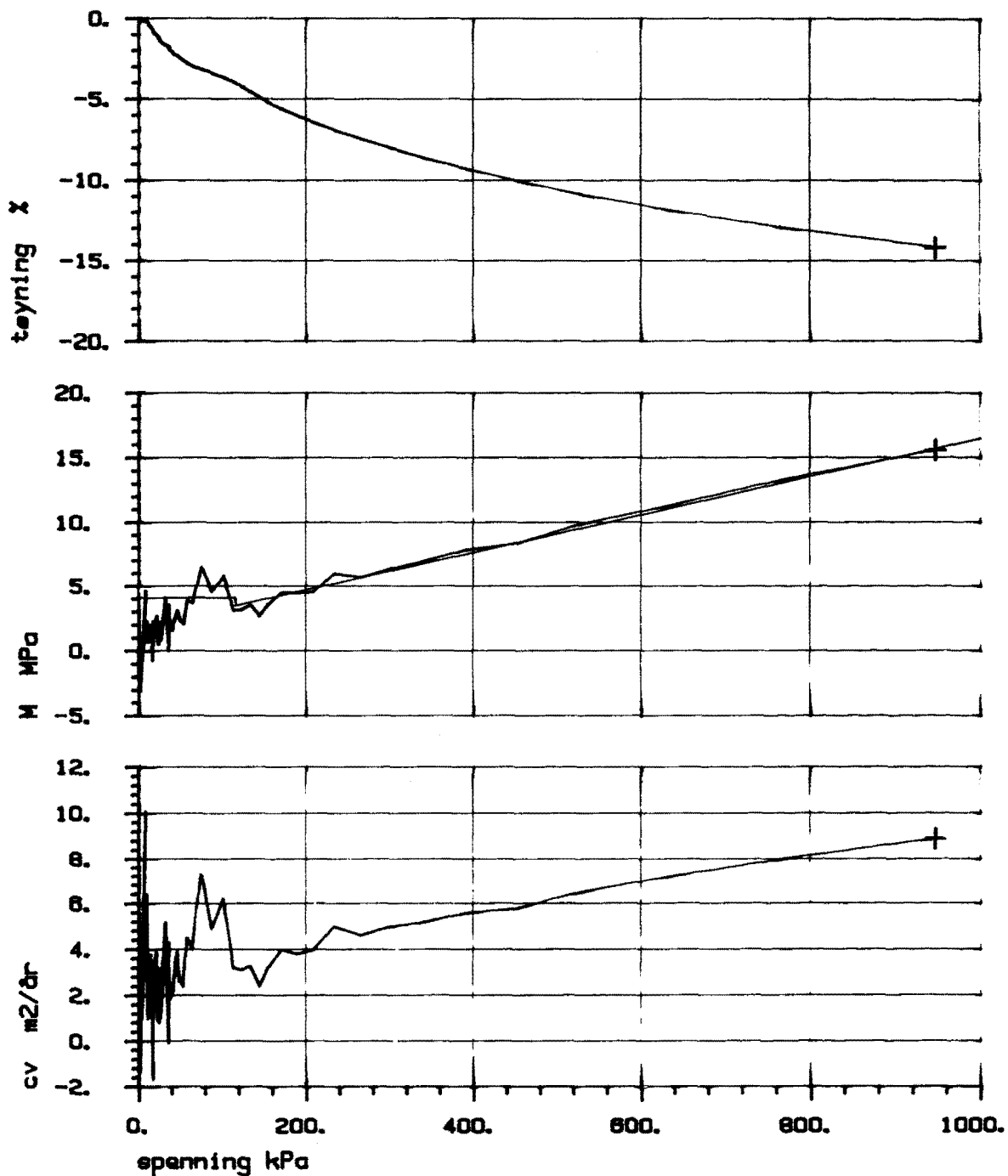
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE	$\sigma'_{vo}$	$\sigma'_p$
+	7	5.70	3	CL	78	140
M	m	OCR				
4	15	1.8				

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	D 22. des. 68
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2395-35




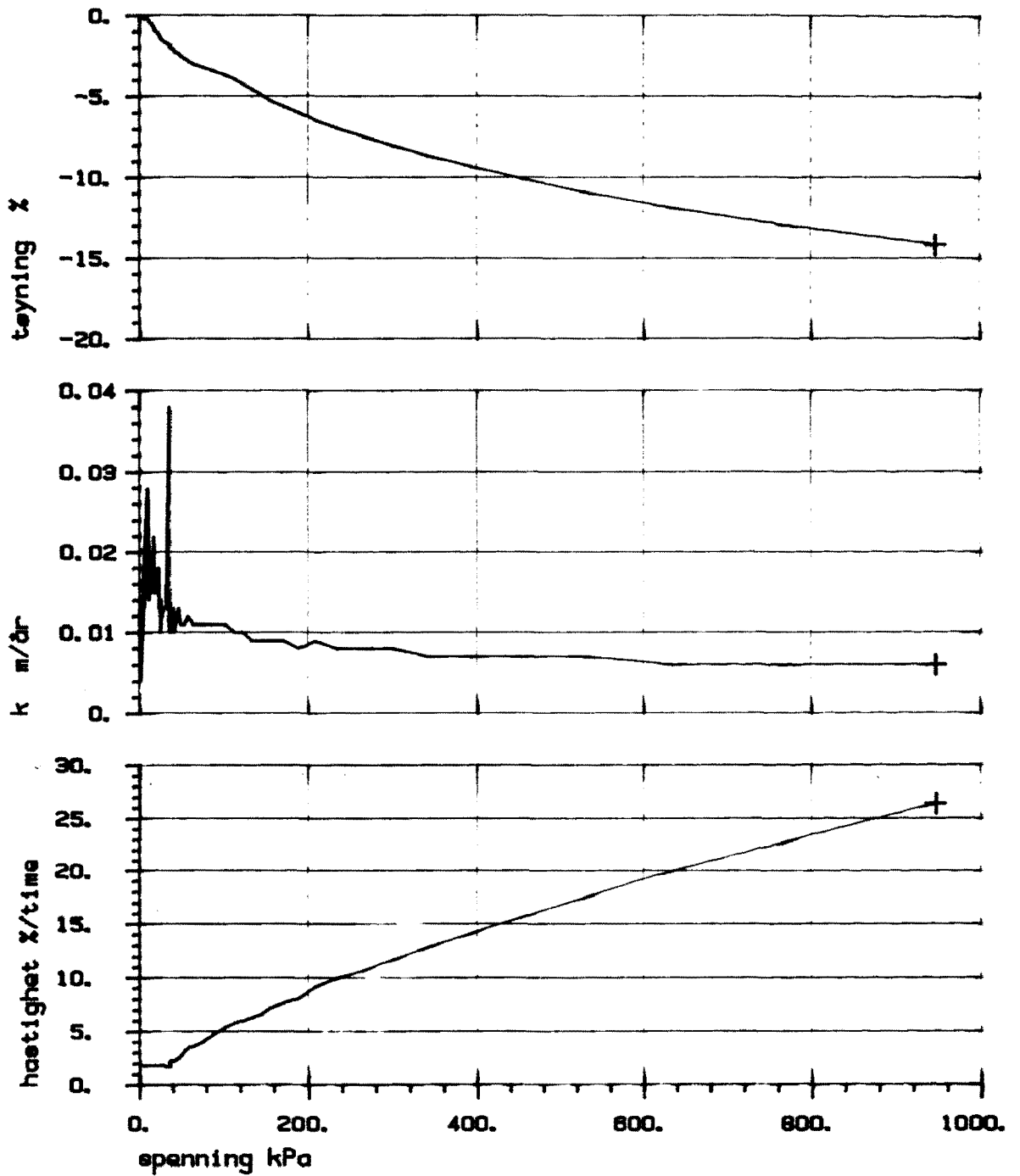
SYMB    PROFIL    DYBDE, m    LABNR.    FORSØKTYPE  
 +        7            5.70    3            CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	022. des. 88
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2395-36




SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE	$\sigma'_{vo}$	$\sigma'_p$
+	7	7.30	5	CL	94	120
M	m	OCR				
4	15	1.3				

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 2. des. 88
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn.nr.	2395-37



SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	7	7.30	5	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 12. des. 88
HENRIK IBSEN-RINGEN				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2395-38



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

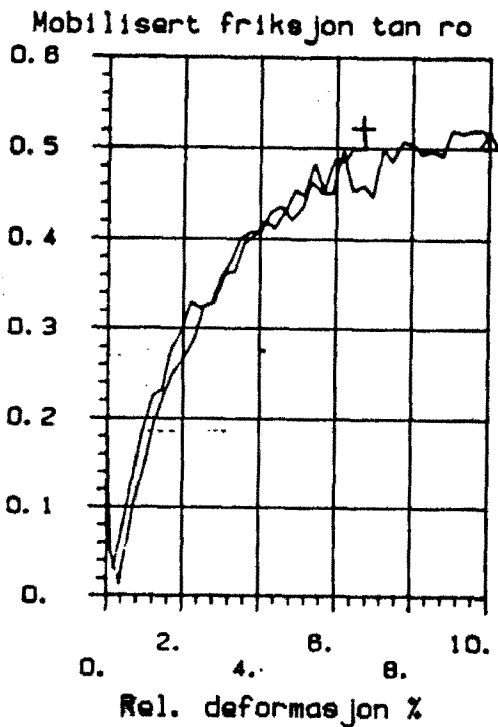
Tegn. nr. 2395 - 39

Hovedspenningsvektor  
**TREAKSIALFORSØK**  
 HENRIK IBSEN-RINGEN

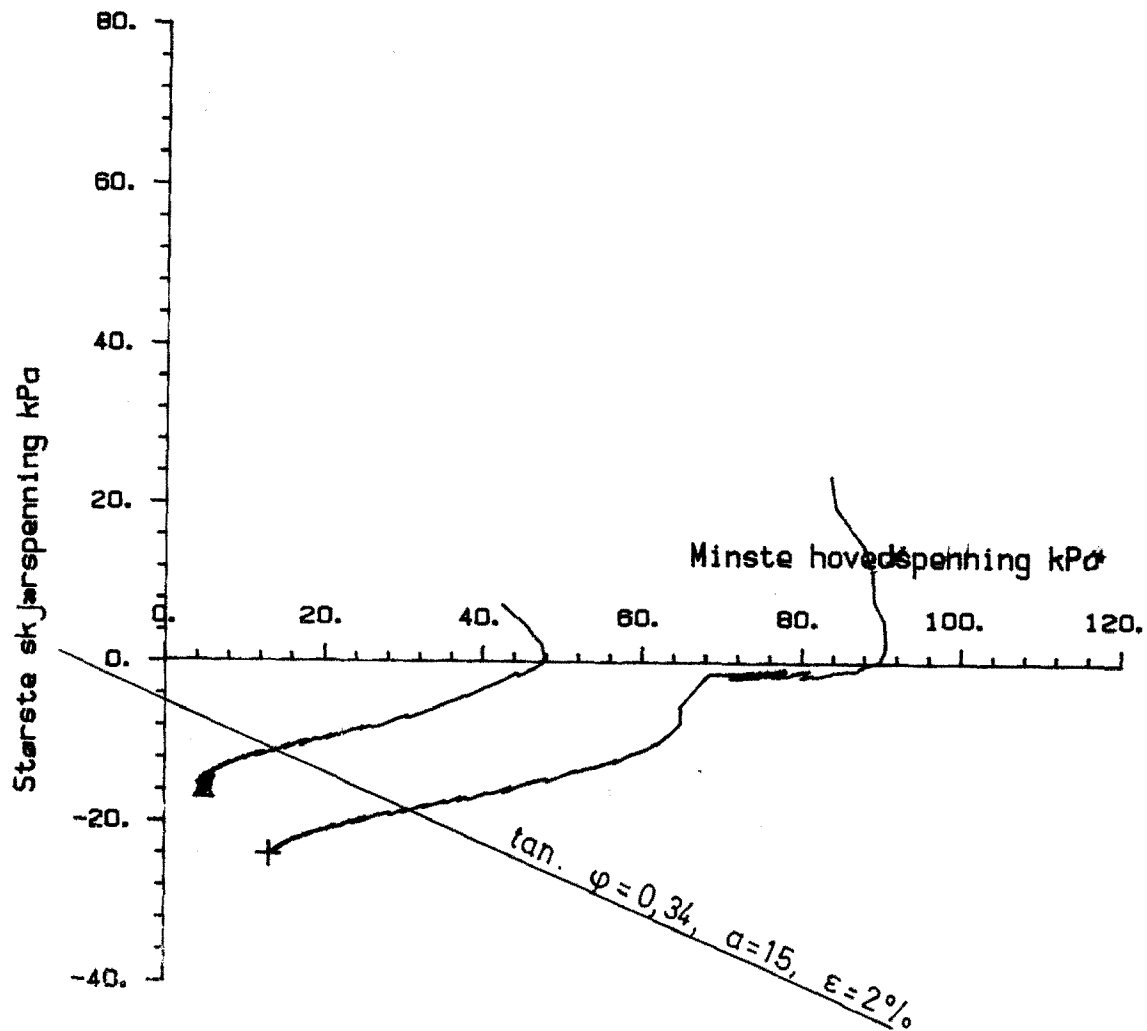
Tegn. EML  
 Målestokk  
 Dato Juni 89  
 Kartrel.

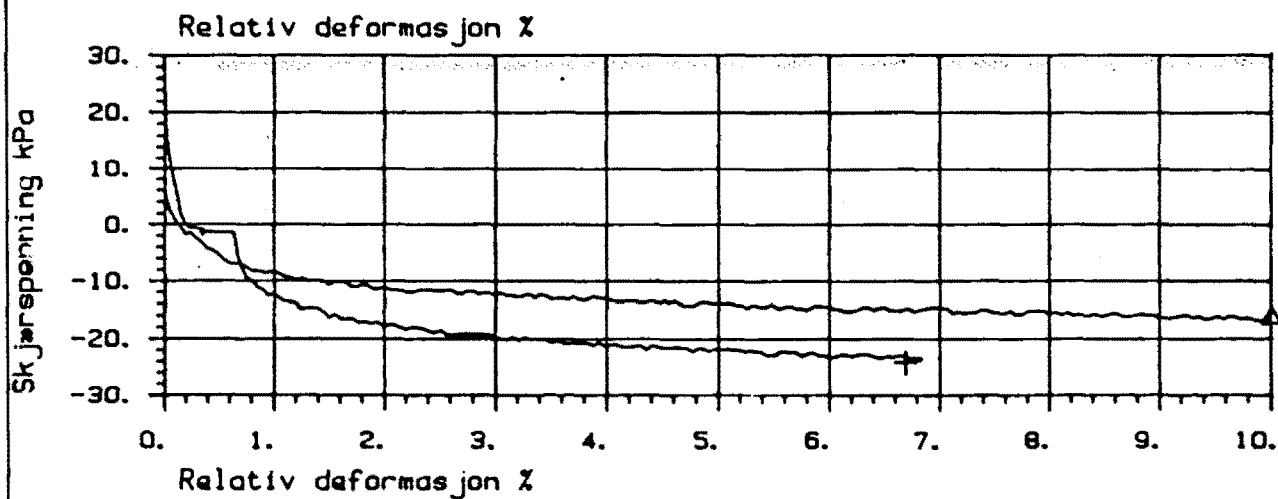
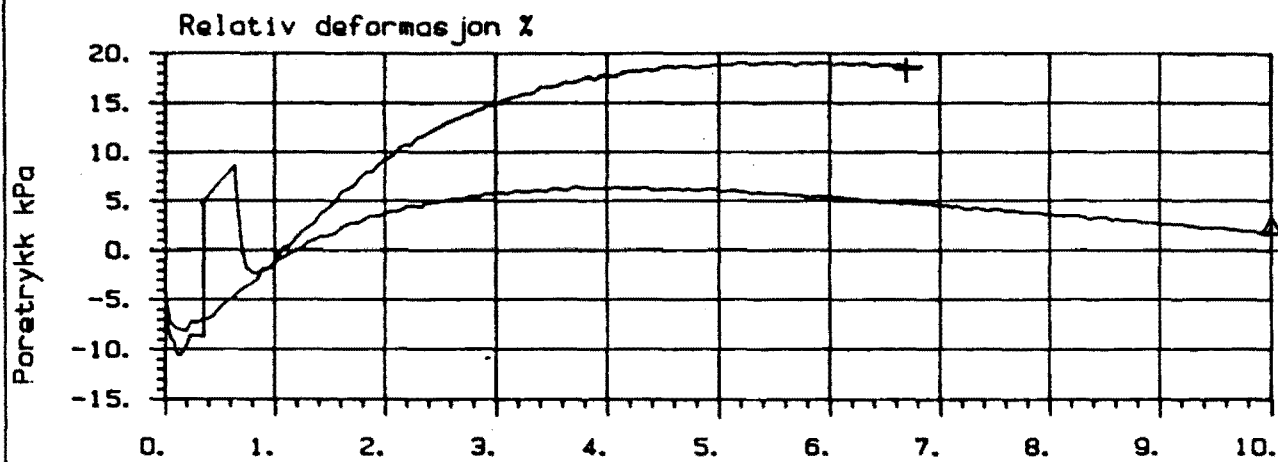
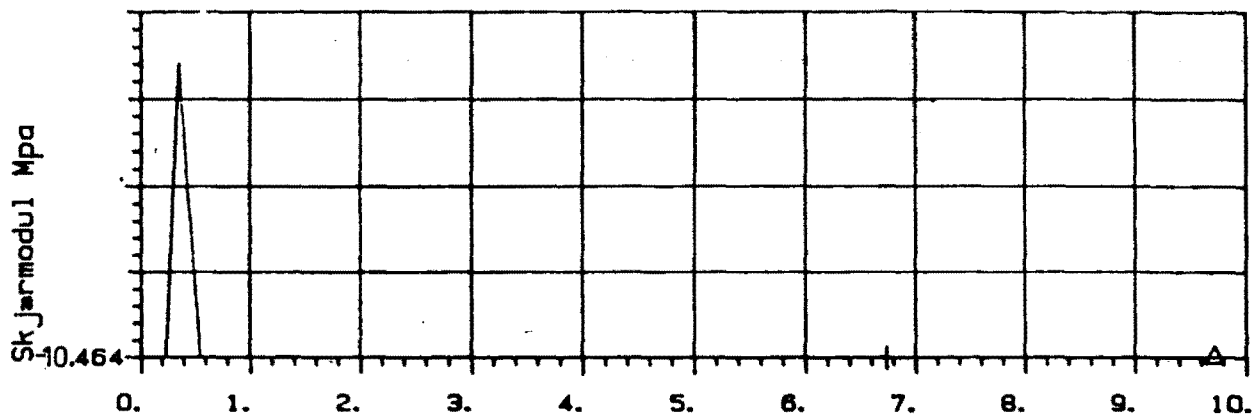
Bokst. Forandring Dato Bokst. Forandring Dato

Fore.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	$\sigma_0'$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma_{1c}'$ kN/m <sup>2</sup>	Foreektype
1	+	5	24A	8.40	100.0	80.0	CAUP
2	Δ	5	24B	8.50	100.0	40.0	CAUP




+  $\sigma_0' = 15.0$  kPa  
 Δ  $\sigma_0' = 15.0$  kPa





Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	eig0' kN/m2	eigc' kN/m2	Forsøkttype
1	+	5	24A	8.40	100.0	80.0	CAUP
2	△	5	24B	8.50	100.0	40.0	CAUP

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK				Tegn. EML	Dato Juni 89
Max skjærspenning, poretrykk og G-modul ved tøyning				Målestokk	Kartref.
HENRIK IBSEN-RINGEN				Tegn. nr.	2395 - 40
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

Tegn. nr. 2395 - 41

Hovedopmålingsvektor  
HENRIK IBSEN-RINGEN

TREAKSIALFORSSØK

Bokst. Forandring

Dato

Bokst.

Forandring

Dato

Tegn. EML

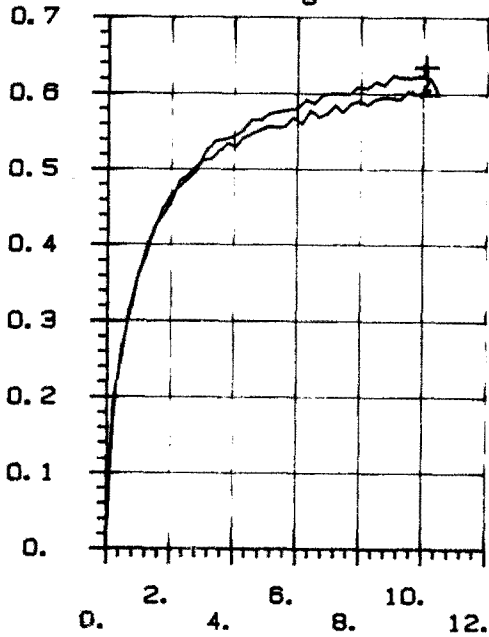
Dato Juni 89

Målestokk

Kartref.

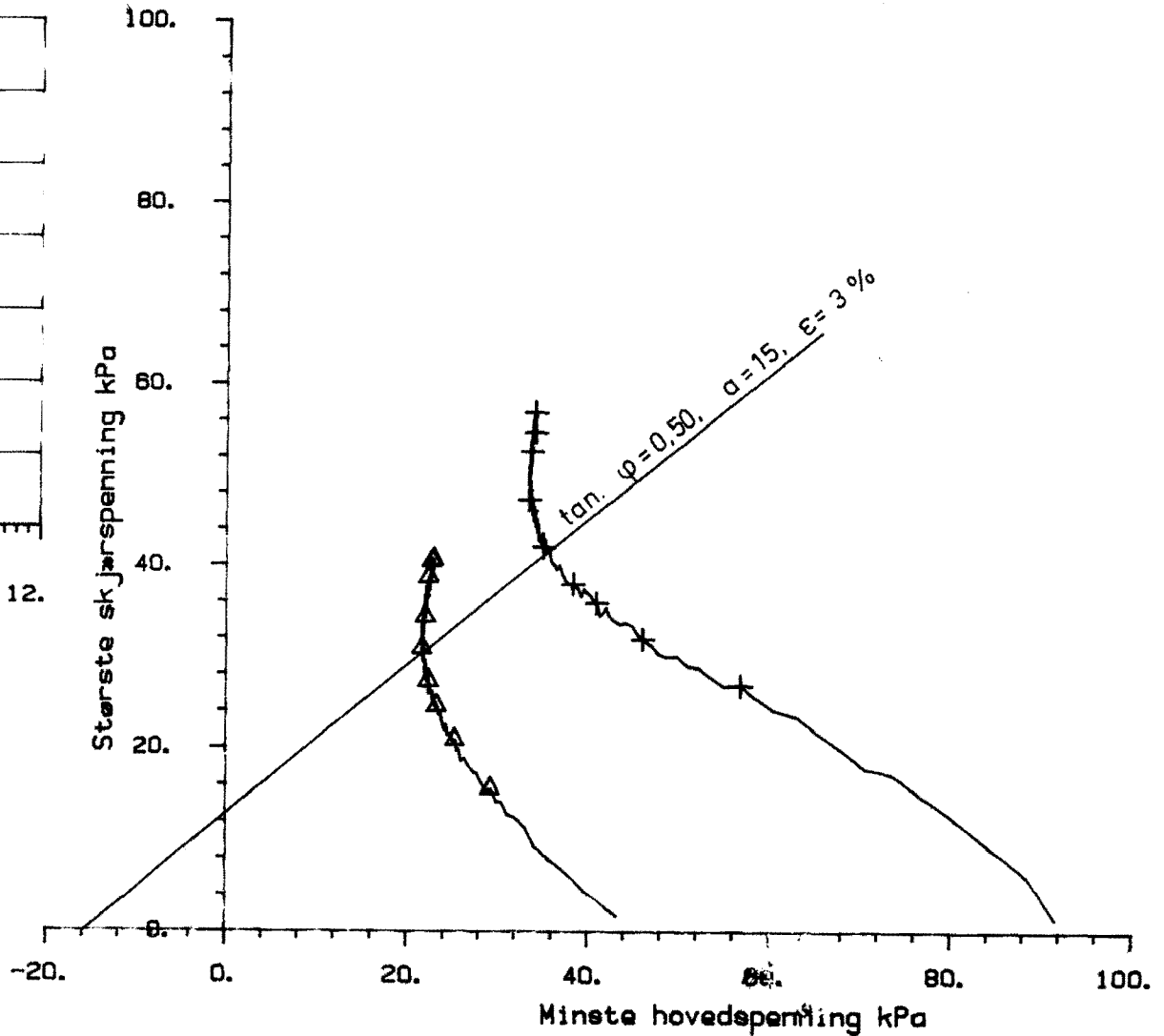
Fors. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	$\sigma_{10}$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma_{1c}$ kN/m <sup>2</sup>	Forsøks type
1	+	6	8A	5.30	68.0	90.0	CIUA
2	Δ	6	8B	5.40	45.0	68.0	CIUA

Mobilisert friksjon tan  $\alpha$

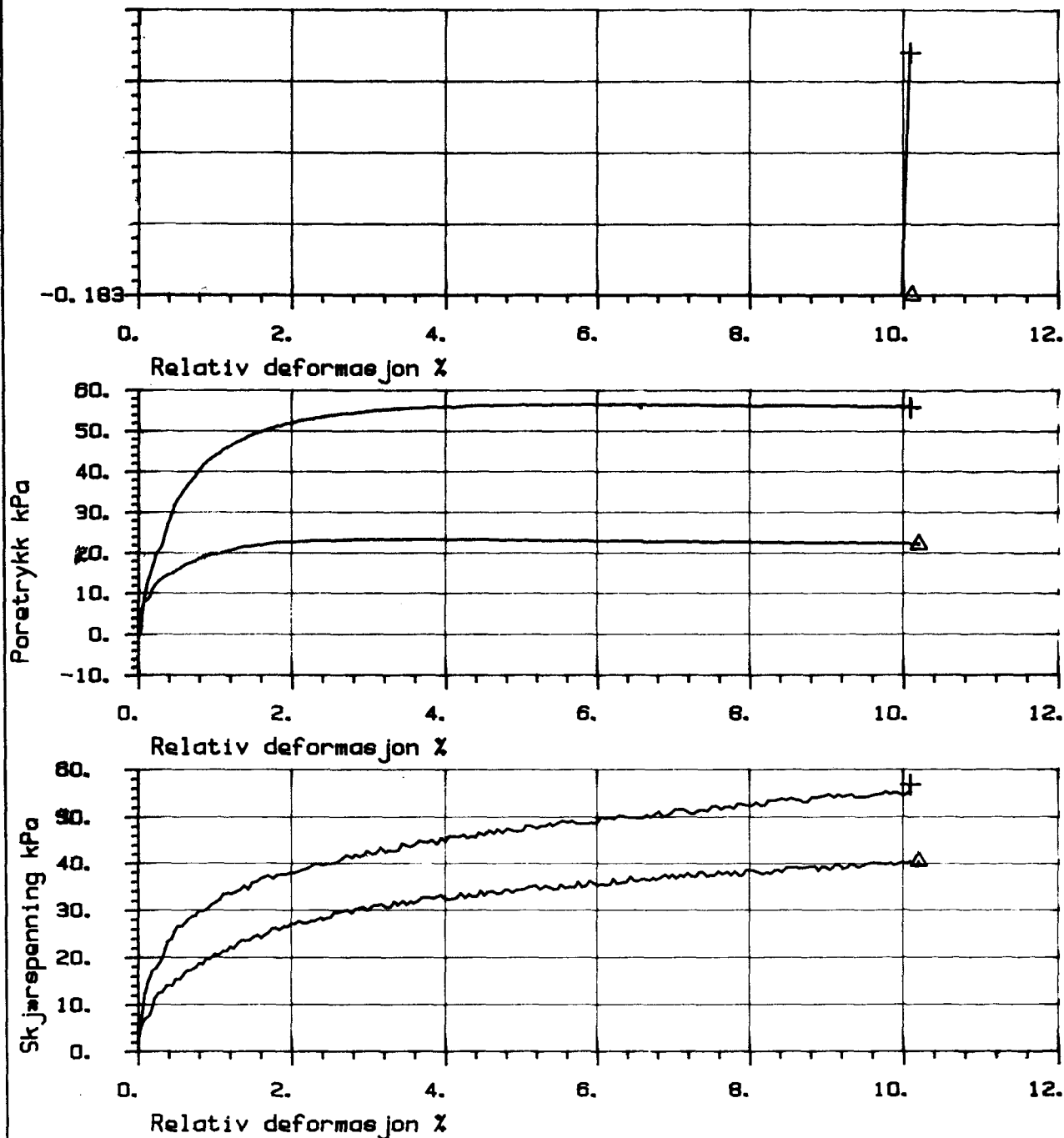


Rel. deformasjon %


+  $\sigma = 15.0$  kPa  
 Δ  $\sigma = 15.0$  kPa



Skjærmodul Mpa



Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig0' kN/m2	sigc' kN/m2	Forsøkttype
1	+	6	8A	5.30	68.0	90.0	CIUA
2	<	6	8B	5.40	45.0	68.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<p><b>TREAKSIALFORSØK</b></p> <p>Max skjærspenning, poretrykk og G-modul ved tøyning</p> <p><b>HENRIK IBSEN-RINGEN</b></p>				<p>Tegn. EML</p> <p>Målestokk</p>	<p>Dato Juni 89</p> <p>Kartref.</p>
 <p><b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor</p>				<p>Tegn. nr. 2395 - 42</p>	



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

Tegn. nr. 2395 - 4.3

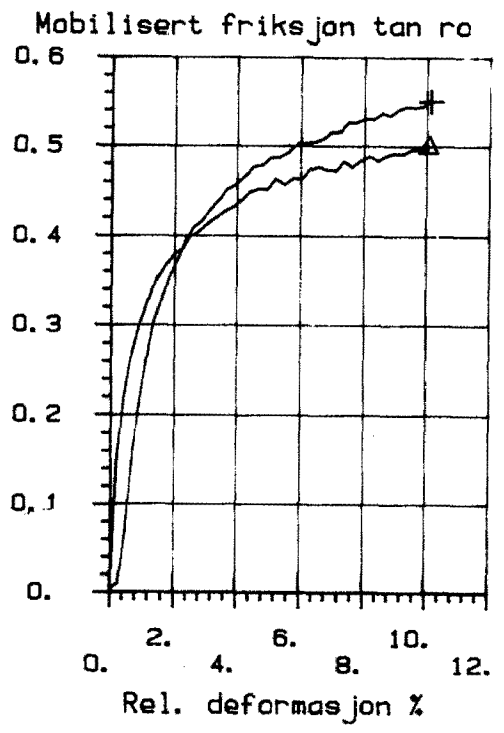
Hovedopmålingsvektor  
HENRIK IBSEN-RINGEN

TREAKSIALFORSØK

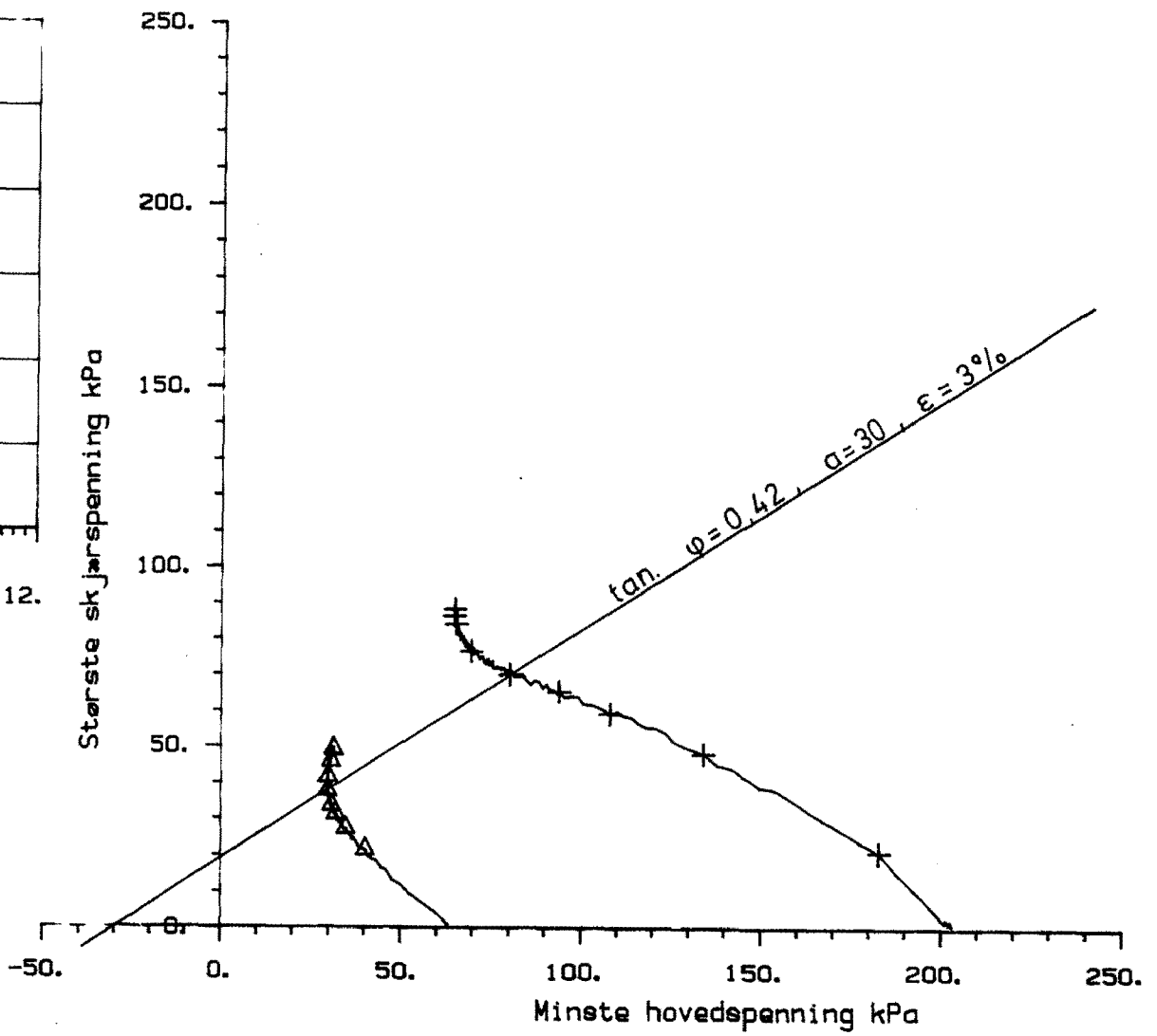
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato

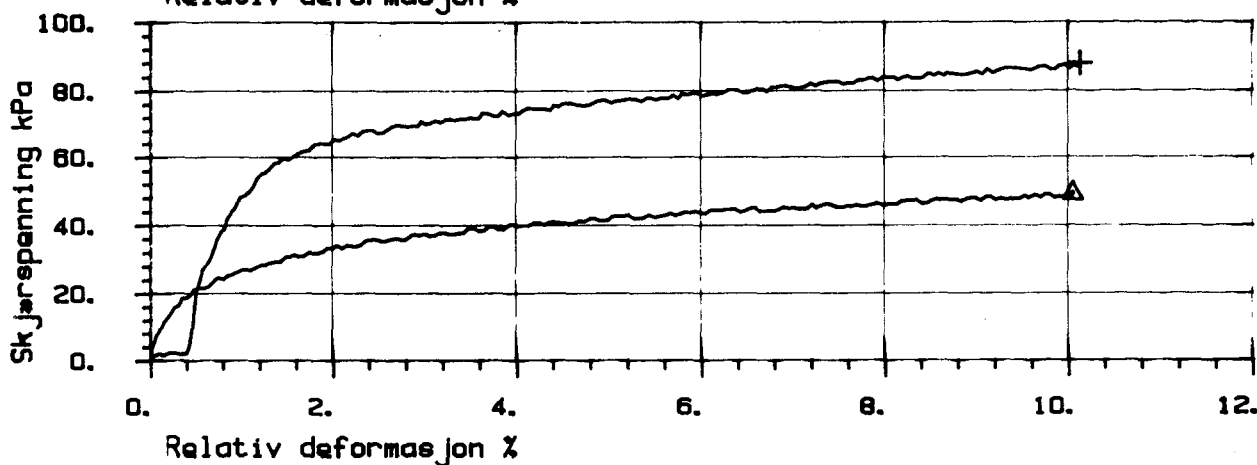
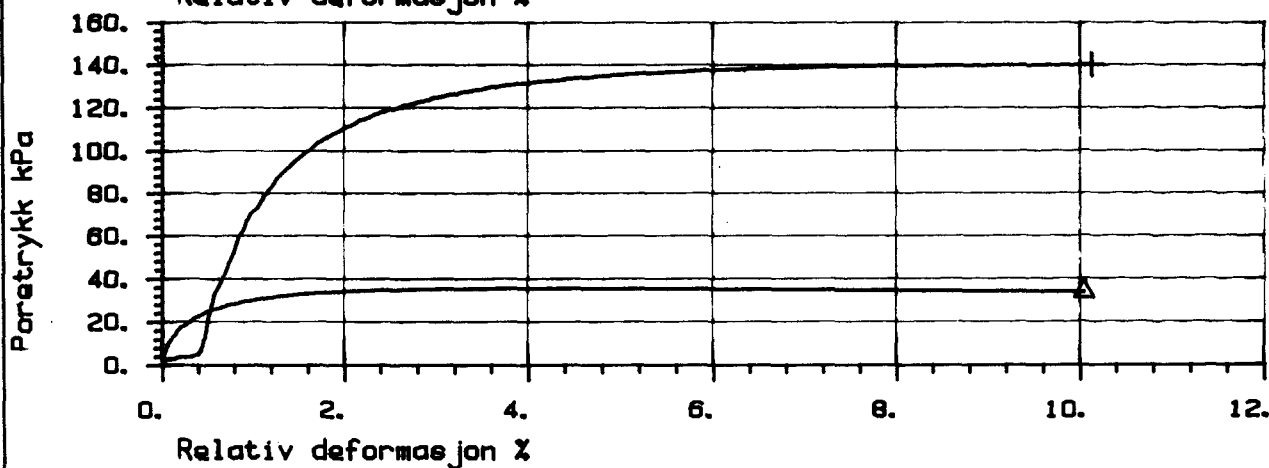
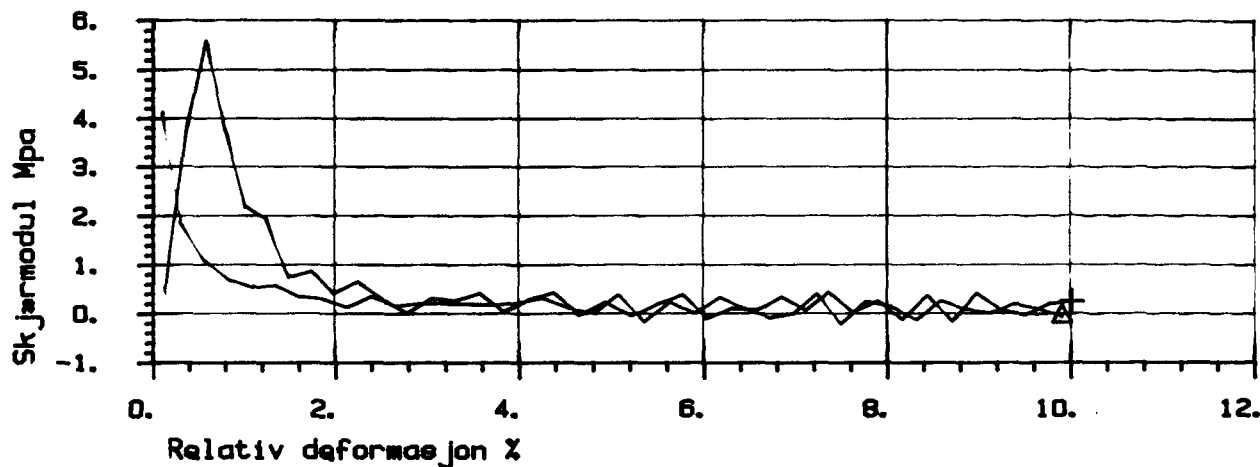
Tegn.	EML	Dato	Juni 89
Målestokk		Kartref.	

Fors. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	$\sigma_1'$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma_3'$ kN/m <sup>2</sup>	Forsøektype
1	+	6	11A	8.40	94.0	205.0	CIUA
2	Δ	6	11B	8.50	94.0	65.0	CIUA




+  $\sigma_3 = 30.0$  kPa  
 Δ  $\sigma_3 = 30.0$  kPa





Fors. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	$\sigma_0'$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma_c'$ kN/m <sup>2</sup>	Forsøkttype
1	+	6	11A	8.40	94.0	205.0	CIUA
2	<	6	11B	8.50	94.0	65.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<b>TREAKSIALFORSØK</b> Max skjærspenning, poretrykk og G-modul ved tøying <b>HENRIK IBSEN-RINGEN</b>			Tegn. <b>EML</b> Målestokk		Dato <b>Juni 89</b> Kartref.
 <b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor			Tegn. nr. <b>2395 - 44</b>		



OSLO KOMMUNE Geoteknisk Kontor

Tegn. nr.  
2395 - 45

Hovedprosjektleder  
HENRIK IBSEN-RINGEN

TREAKSIALFORSØK

Bokst. Forandring

Dato

Bokst.

Forandring

Tegn.

EML

Dato Juni 89

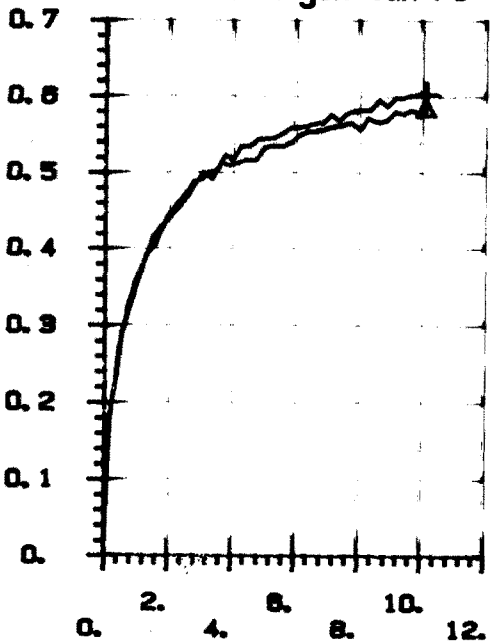
Målestokk

Kartref.

Dato

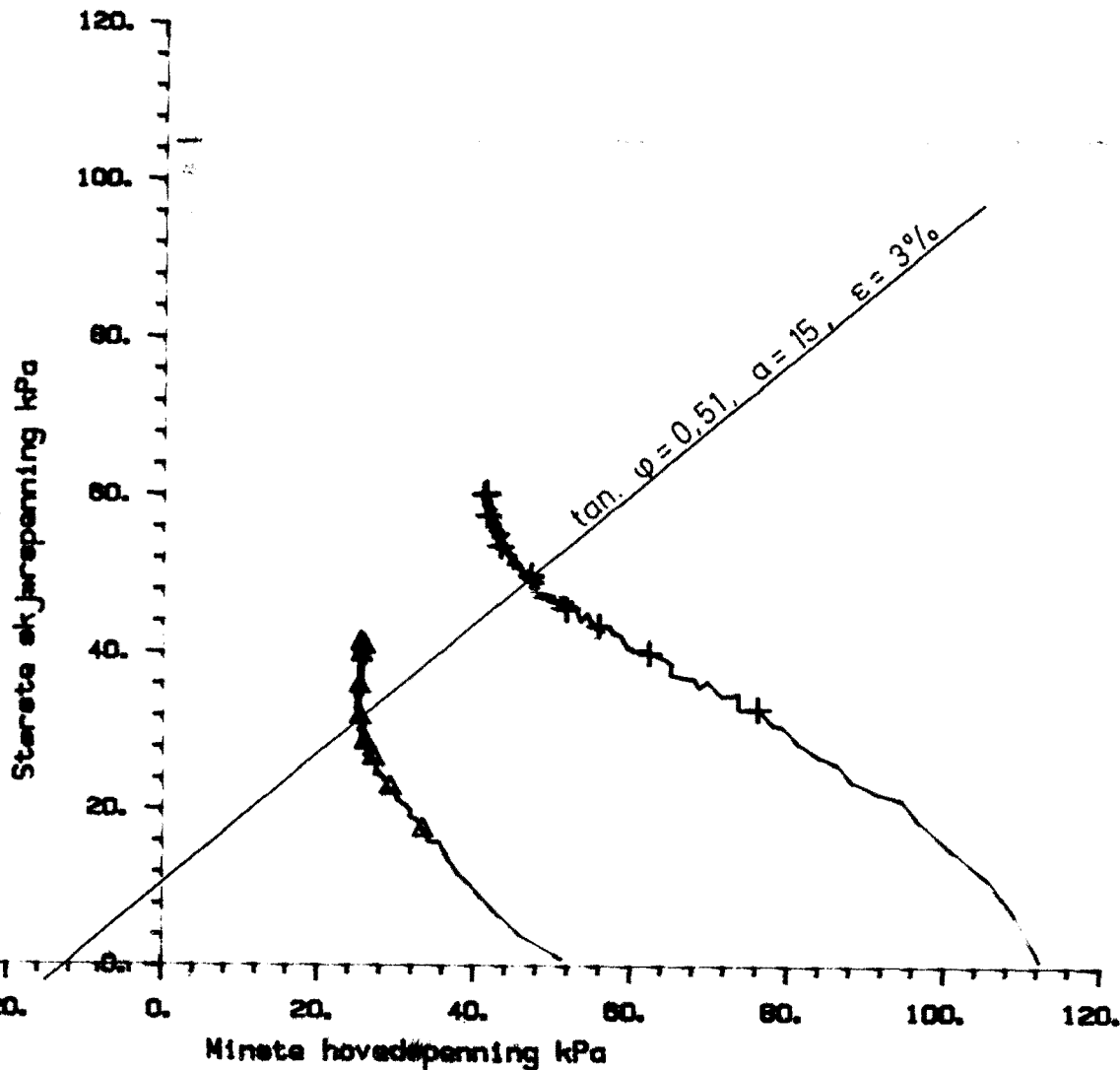
Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	$\sigma_{10}'$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma_{100}'$ kN/m <sup>2</sup>	Forsøks type
1	+	7	5A	7.80	90.0	120.0	CIUA
2	Δ	7	5B	7.50	90.0	80.0	CIUA

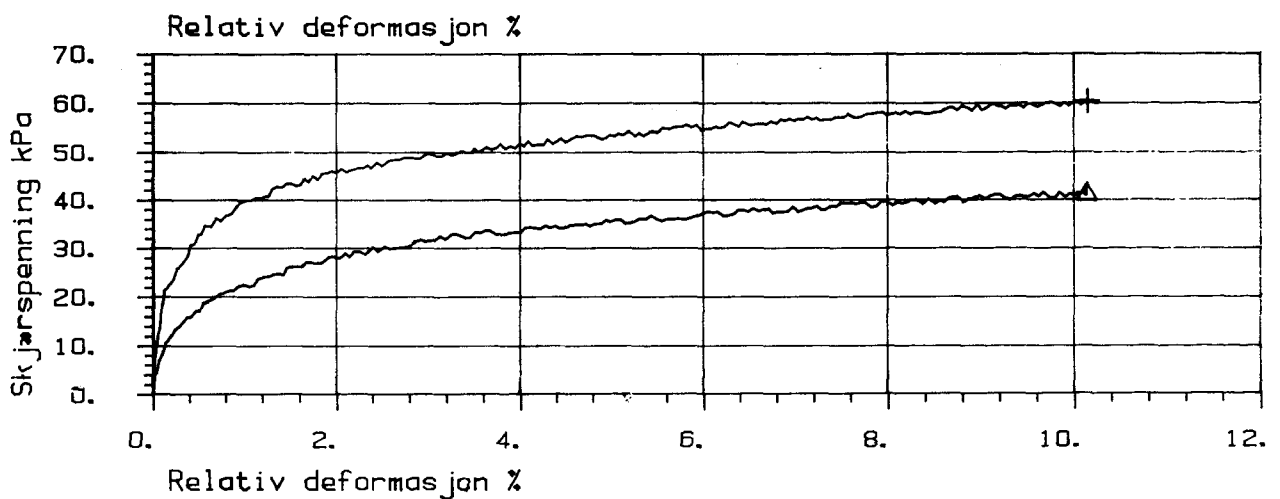
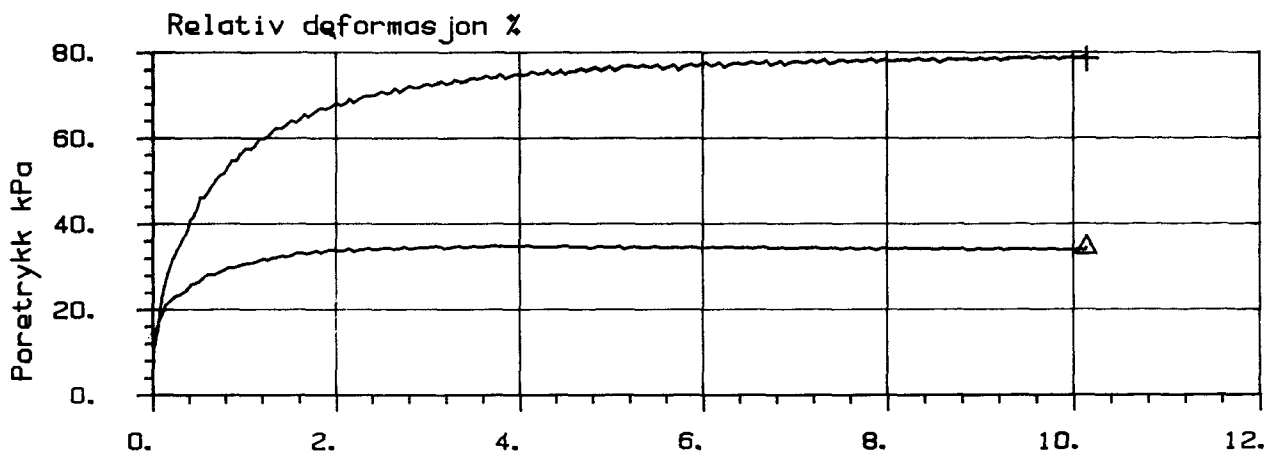
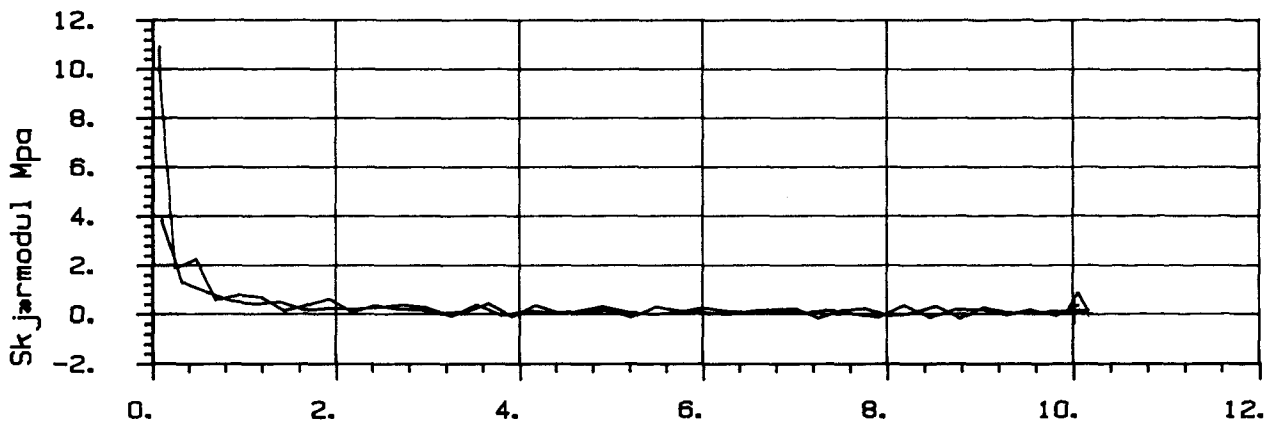
Mobilisert friksjon tan  $\sigma_0$




Rel. deformasjon %

+ q 15.0 kPa  
Δ q 15.0 kPa





Fors. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	$\sigma_0'$ kN/m <sup>2</sup>	$\sigma_c'$ kN/m <sup>2</sup>	Forsøkttype
1	+	7	5A	7.60	90.0	120.0	CIUA
2	△	7	5B	7.50	90.0	60.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK			Tegn.	EML	Dato Juni 89
Max skjærspenning, poretrykk og G-modul vs tøyning			Målestokk	Kartref.	
HENRIK IBSEN-RINGEN					
 <b>OSLO KOMMUNE</b> Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2395 - 46		



Hovedopplagsvektor  
HENRIK IBSEN-RINGEN

TREAKSIALFORSØK

Bokst. Forandring

Dato

Bokst. Forandring

Dato

Tegn.

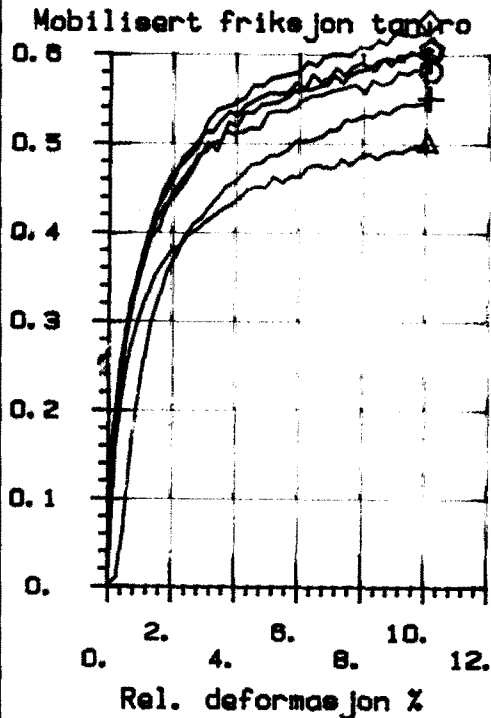
Målestokk

Dato

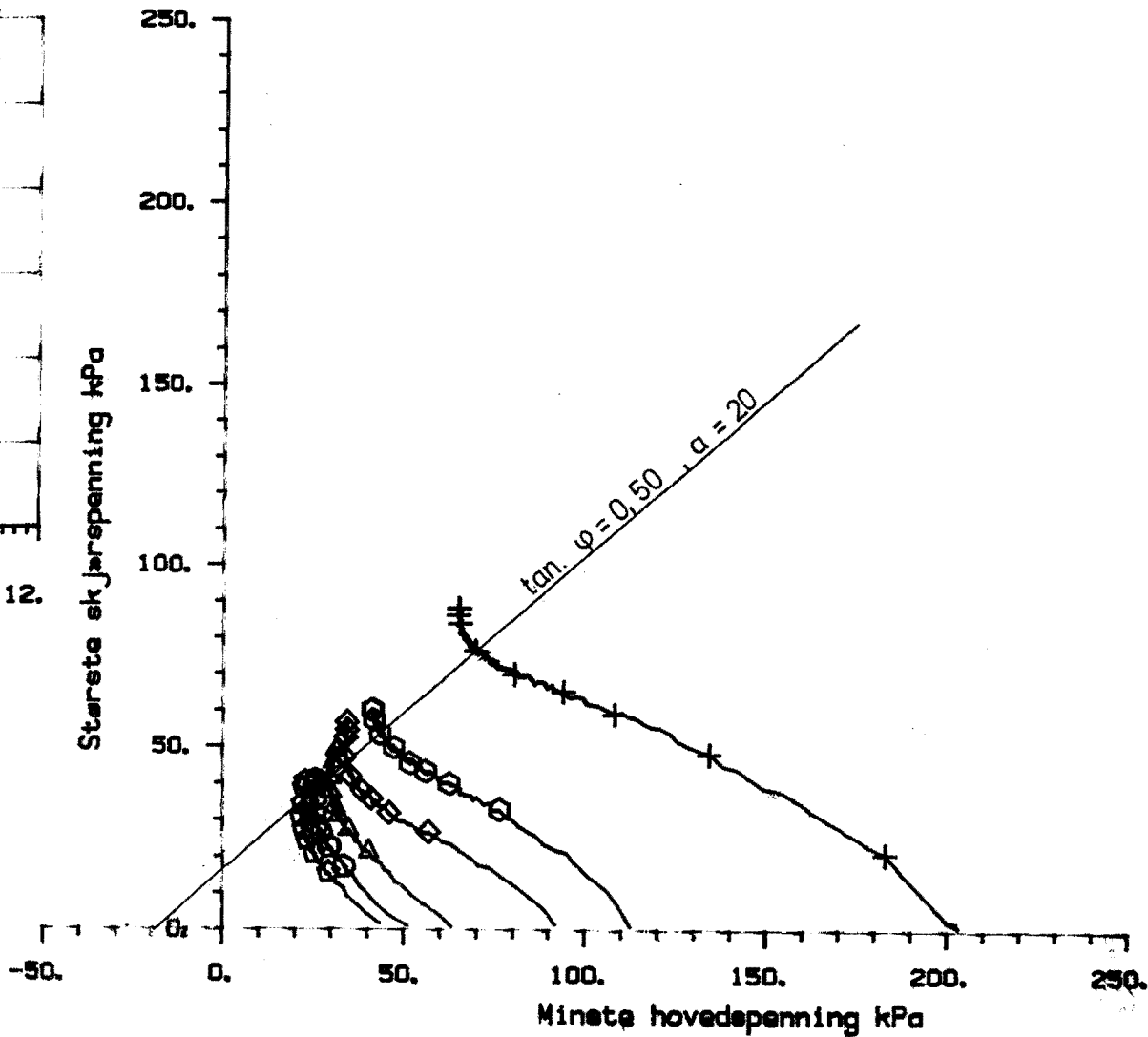
Kartref.

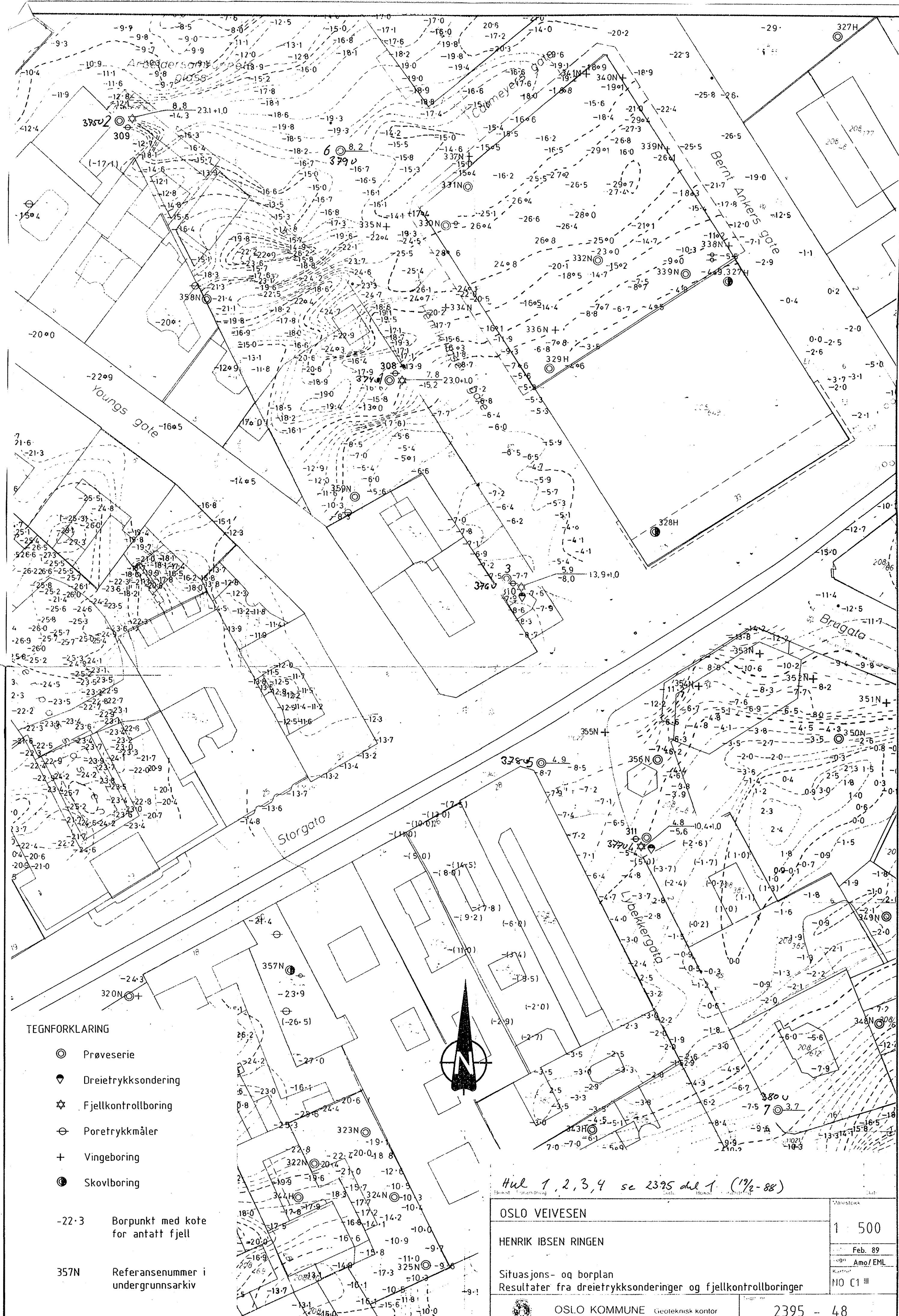
Dato

Fore. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	$e_{1g0}$ kN/m <sup>2</sup>	$e_{1gc}$ kN/m <sup>2</sup>	Foreøkttype
1	+	8	11A	8.40	94.0	205.0	CIUA
2	△	8	11B	8.50	94.0	85.0	CIUA
3	◇	8	8A	5.30	88.0	90.0	CIUA



- +  $q = 30.0$  kPa
- △  $q = 30.0$  kPa
- ◇  $q = 15.0$  kPa





TEGNFORKLARING

- ⊙ Prøveserie
- ◆ Dreietrykksondring
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊕ Porettrykkmåler
- + Vinge-boring
- Skovlboring

-22.3 Borpunkt med kote for antatt fjell

357N Referansenummer i undergrunnsarkiv



Hul 1, 2, 3, 4 se 2395 del 1. (19/2-88)

OSLO VEIVESEN		1	500
HENRIK IBSEN RINGEN		Feb. 89	
Situasjons- og borplan		Amo/EML	
Resultater fra dreietrykksondringer og fjellkontrollboringer		NO C1 III	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		2395 - 48	