

SO: E2 II

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60

Saksbehandler: B. Raadim
Vår ref.:Jnr.: 554/89

RAPPORT OVER

NY STRØMSVEI - LODALEN
Supplerende grunnundersøkelser
ved landkar 213

R-1796-16 14. november 1989

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 1796-207: Prøveserie 6/7
" " " -208: Ødometerforsøk
" " " -209: "
" " " -210: "
" " " -211: "
" " " -212: Treaksialforsøk
" " " -213: "
" " " -214: "
" " " -215: "
" " " -216: "
" " " -217: "
" " " -218: Situasjonsplan ved landkar 213



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

Det er foretatt en supplerende grunnundersøkelse ved landkar 213.

Hensikten med undersøkelsen var å kartlegge løsmassenes sammensetning og egenskaper for å kontrollere stabiliteten av skråningen ved landkaret.

MARKARBEIDET

Markarbeidet bestod av opptak av en prøveserie. Arbeidet ble utført den 17. juni 1988. Beliggenheten av borpunktet er vist på situasjonsplanen, tegn.nr. 1796-218.

Borpunktet er ikke koordinatbestemt, men satt ut etter eksisterende bygg og eiendomsgrenser.

Nærmere beskrivelse av bormetoden er gitt på bilag 0.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Den uforstyrrede prøveserien 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 ødometer- og treaksialforsøk for bestemmelse av jordas kompressibilitet og skjærstyrkeparametere.

Borprofilet er vist på tegn.nr. 1796-207.

Ødometerforsøk

Det ble utført to ødometerforsøk. Forsøkene ble utført som kontinuerlige (CL) ødometerforsøk med konstant poretrykk/spenningsforhold (μ/σ). Forsøks-tiden er vanligvis 3-4 timer, avhengig av materialet.

Resultatet av forsøkene er vist på tegn.nr. 1796-208 til -211.

Treaksialforsøk

Det ble utført to aktive og ett passivt treaksialforsøk, med konsoliderings-trykk på henholdsvis 2/3 og 4/3 av effektiv overlagingstrykk. De aktive



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 35 59 60
3

prøvene ble isotropt konsolidert (CIUA) og den passive anisotropt konsolidert (CAUP). Konsolideringstiden er vanligvis 15-16 timer (over natten). Under konsolideringstiden registreres utpresset porevann. Deretter påføres mottrykk på 200 kN/m^2 .


Resultatet av forsøkene er vist på tegn.nr.1796-212 til -217.

GRUNNFORHOLD

Prøveserien viste at grunnen ved landkar 213 består av 1,5 m steinfylling over ca. 10 m leire. Leira er lite til middels sensitiv med et mer sensitivt lag på 9 m dybde. Skjørstyrkeverdien viser at leira er middels bløt til relativt fast, med økende skjærstyrke mot dybden. På ca. 12 m dybde ble prøveserien avsluttet i et sand- og gruslag.

Geoteknisk kontor


T. Johansen
overingeniør


for H.S. Arntsen
spesialingeniør

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 omdreininger 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 vingekor som presses ned i ønsket dybde og dreie 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.
- ⊙ *Prøvetaking* kan utføres med forskjellig utstyr. Ønskes "uforstyrrede" prøver brukes en ϕ 54 mm sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tette sluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylinderen skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylinderen 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 kennebor. 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 fil 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. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^{x)} kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^{x)} γ (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 egenskaper. 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 tverrsnittsøking 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	$s < 1,25 t/m^2$	$\approx 12,5 kN/m^2$
Bløt leire	$s = 1,25 - 2,5 t/m^2$	$\approx 12,5 - 25$ ""
Middels fast leire	$s = 2,5 - 5,0 t/m^2$	$\approx 25 - 50$ ""
Fast leire	$s = 5,0 - 10,0 t/m^2$	$\approx 50 - 100$ ""
Meget fast leire	$s > 10 t/m^2$	≈ 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 $x)$ 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 porpse 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 e 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.

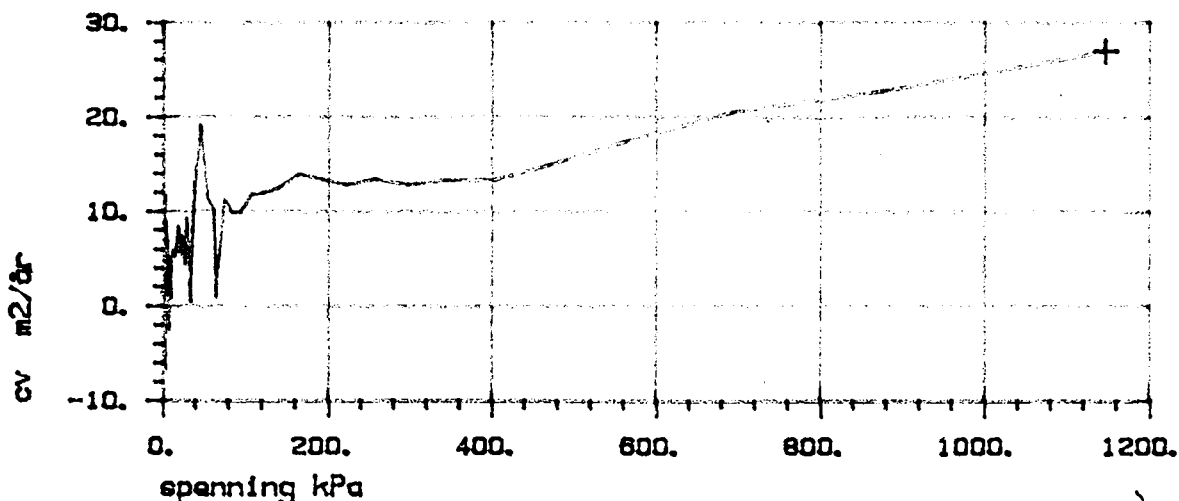
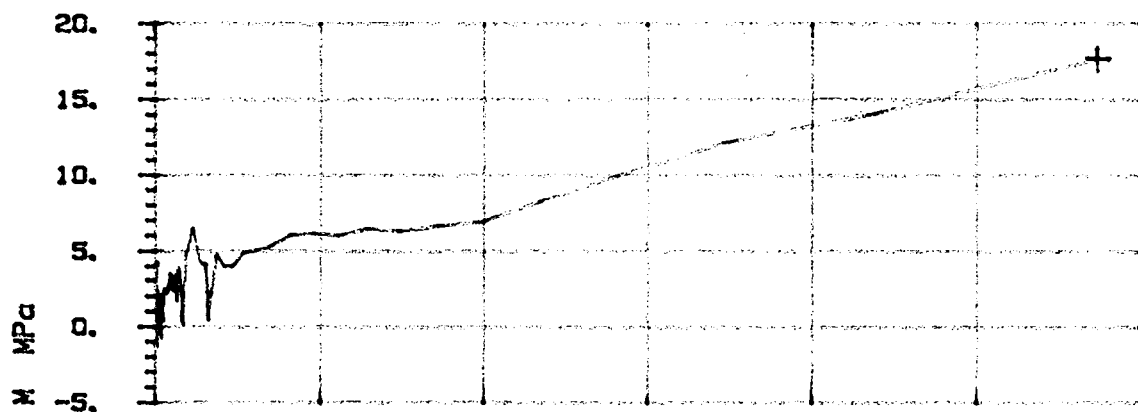
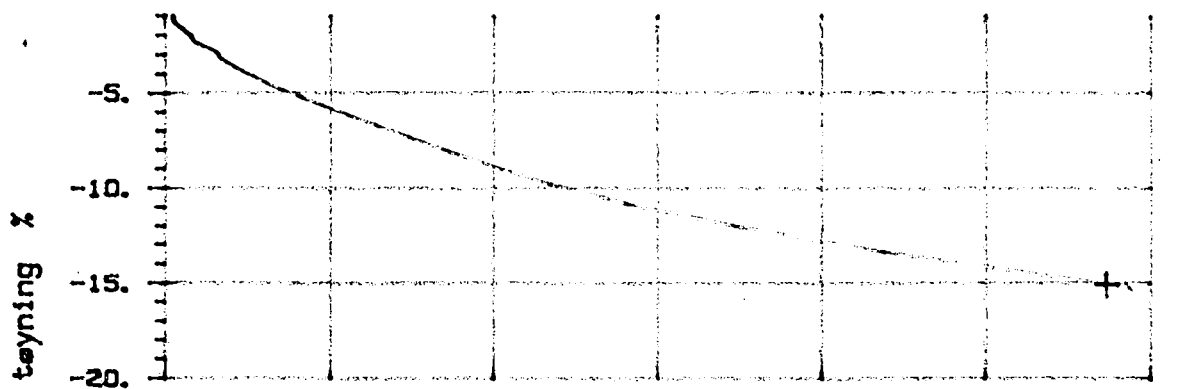
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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.

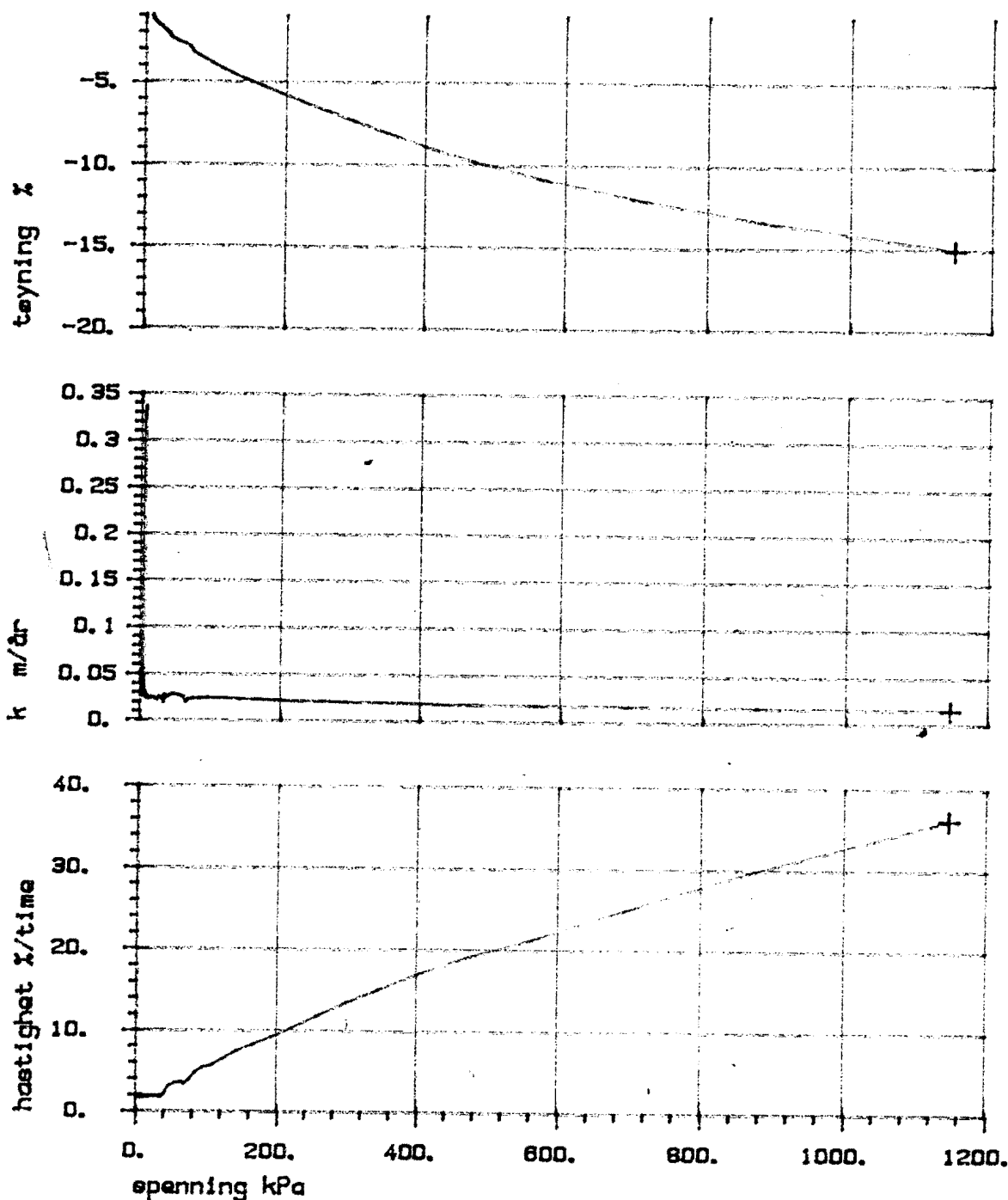
Organisk innhold (humusinnhold) bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

Proctorforsøk brukes til å undersøke pakkingsegenskapene 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 skiller 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.




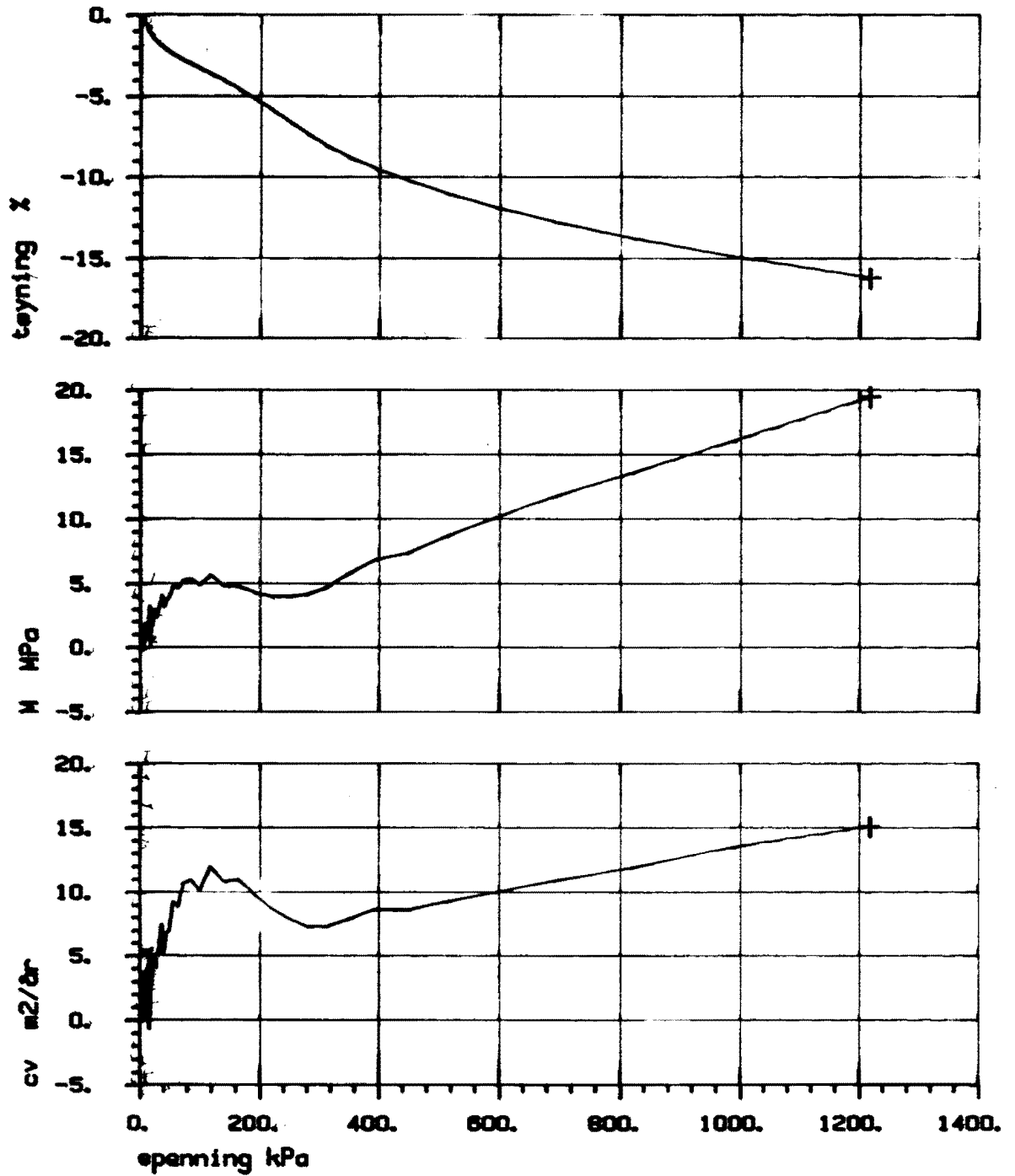
SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FORSØKTYPE
 + 67 5.20 4 CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
					30. Juni 88
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	
NY STRØMSVEI				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	1796-208




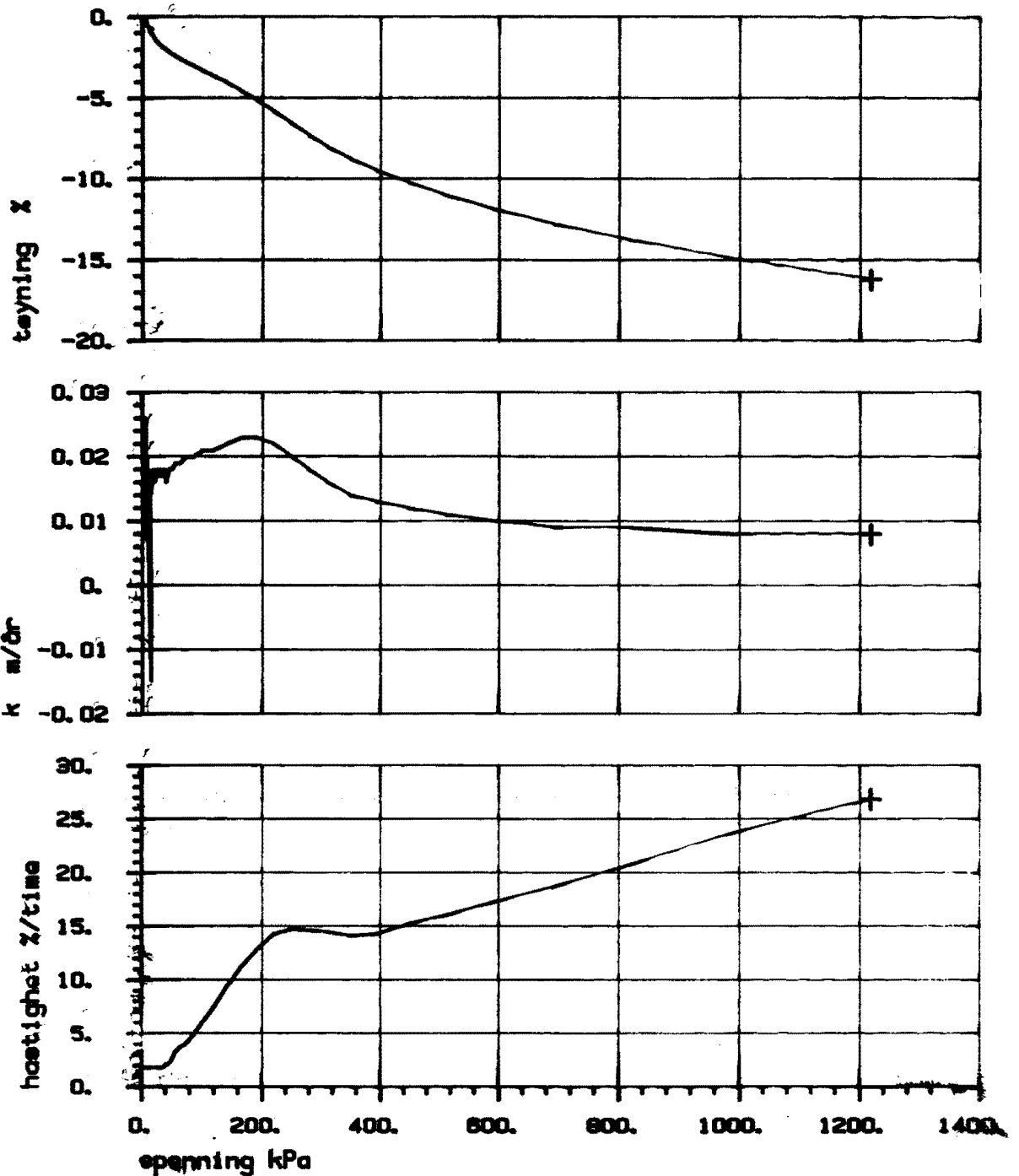
SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FORSØKTYPE
 + 67 5.20 4 CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 30. Juni 88
NY STRØMSVEI				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 1796- 209	




SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FORSØKTYPE
 + 67 7.30 6 CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
				20. Jun. 88	
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato
NY STRØMSVEI				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	1796-210

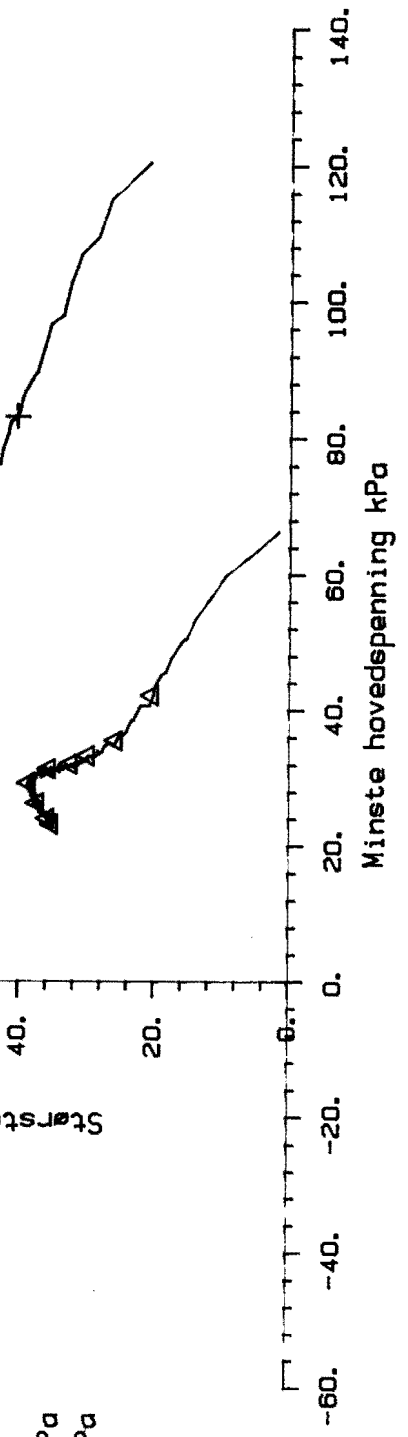
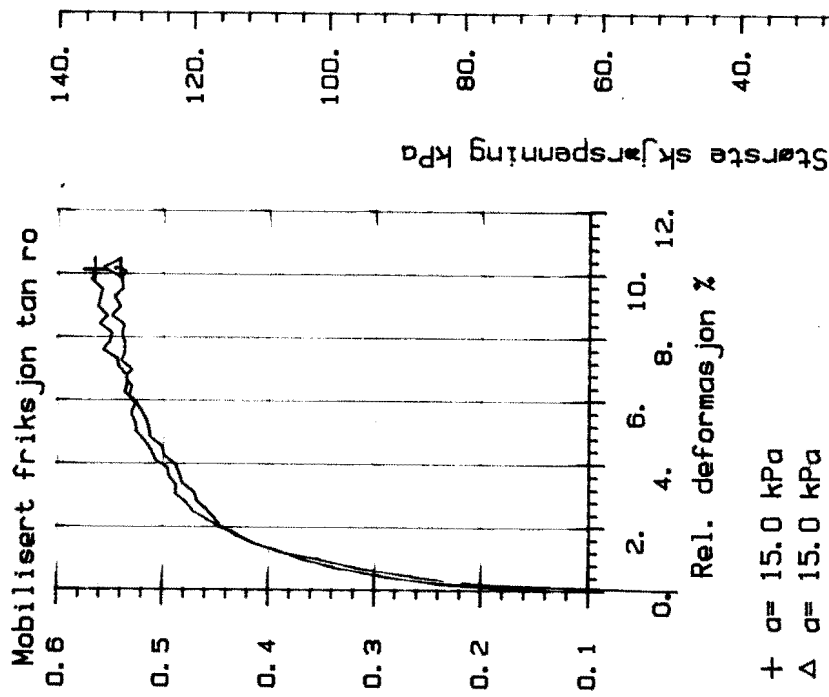



SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FORSØKTYPE
 + Ø7 7.30 6 CL

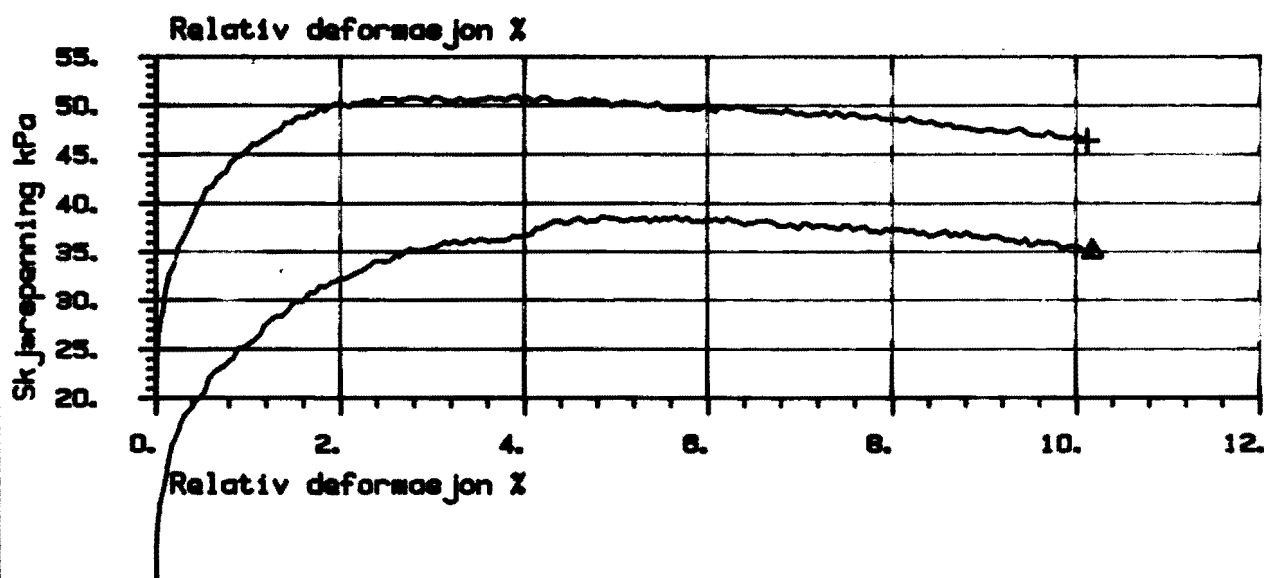
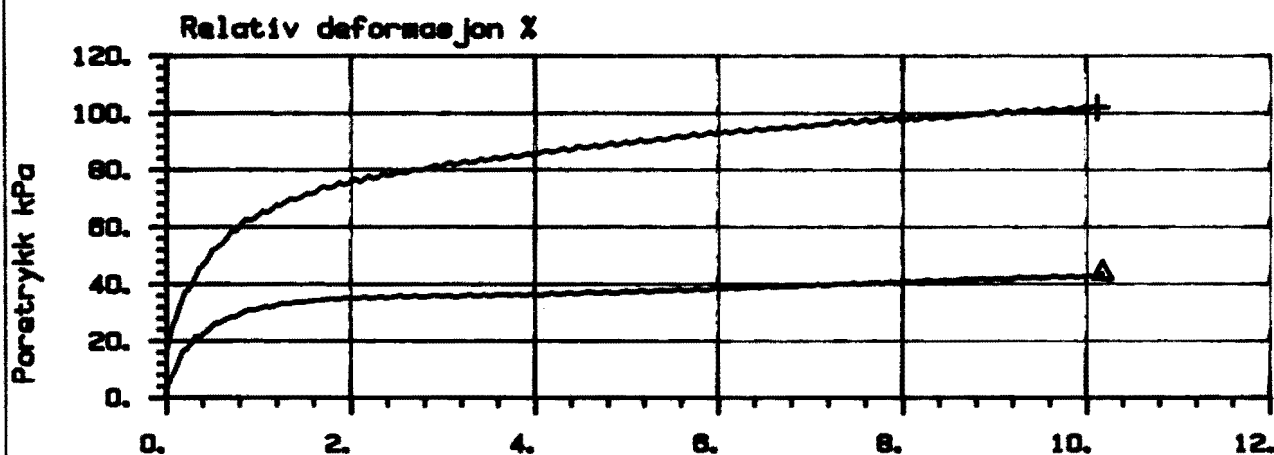
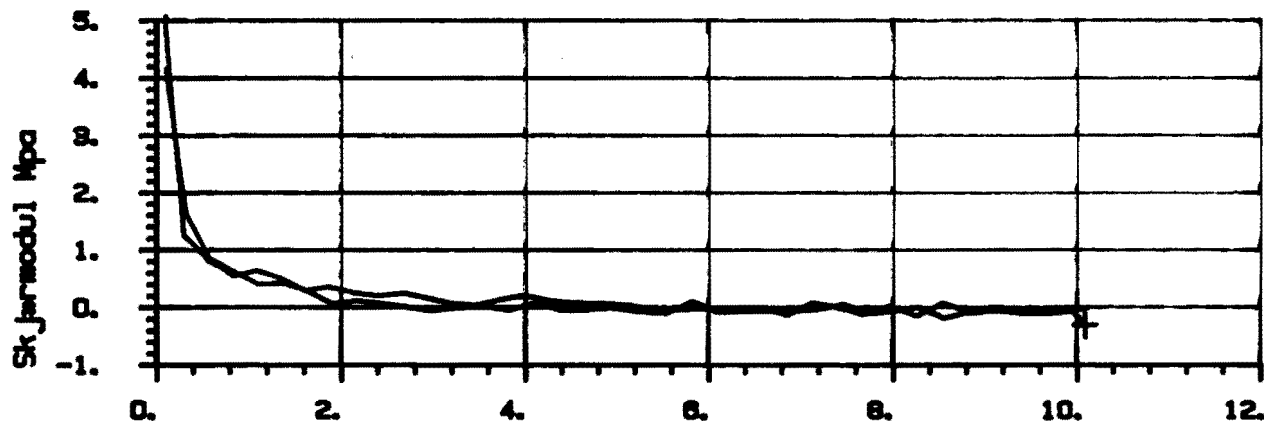
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato
NY STRØMSVEI				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	1796-211

20. Jun. 88


Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	σ_{10} , kN/m ²	σ_{100} , kN/m ²	Forsøkstype
1	+	67	5C	6.20	100.0	135.0	CIUA
2	Δ	67	5B	6.20	100.0	67.0	CIUA



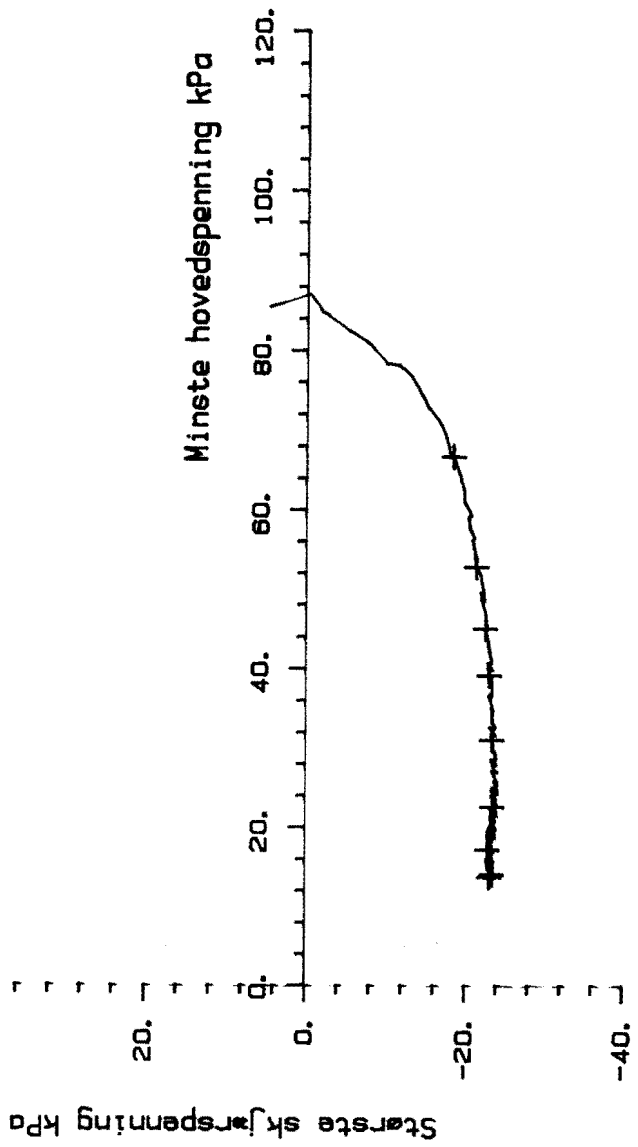
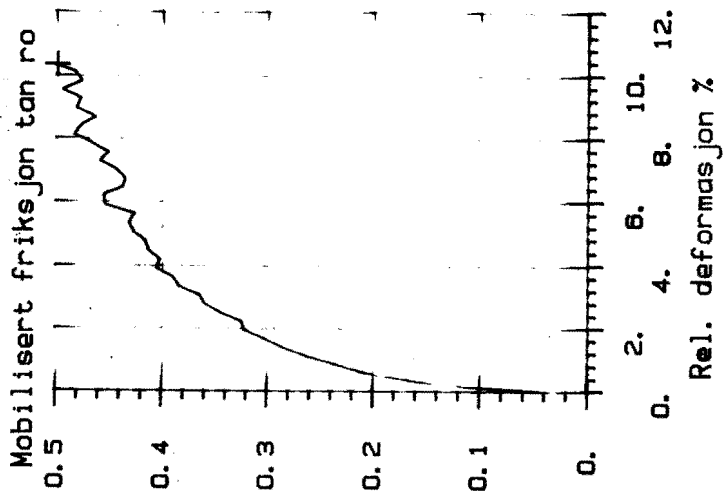
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK			Tegn.		Dato
Hovedspenningevector			Målestokk		Kartref.
NY STRØMSVEI			Tegn. nr.		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			1796-212		




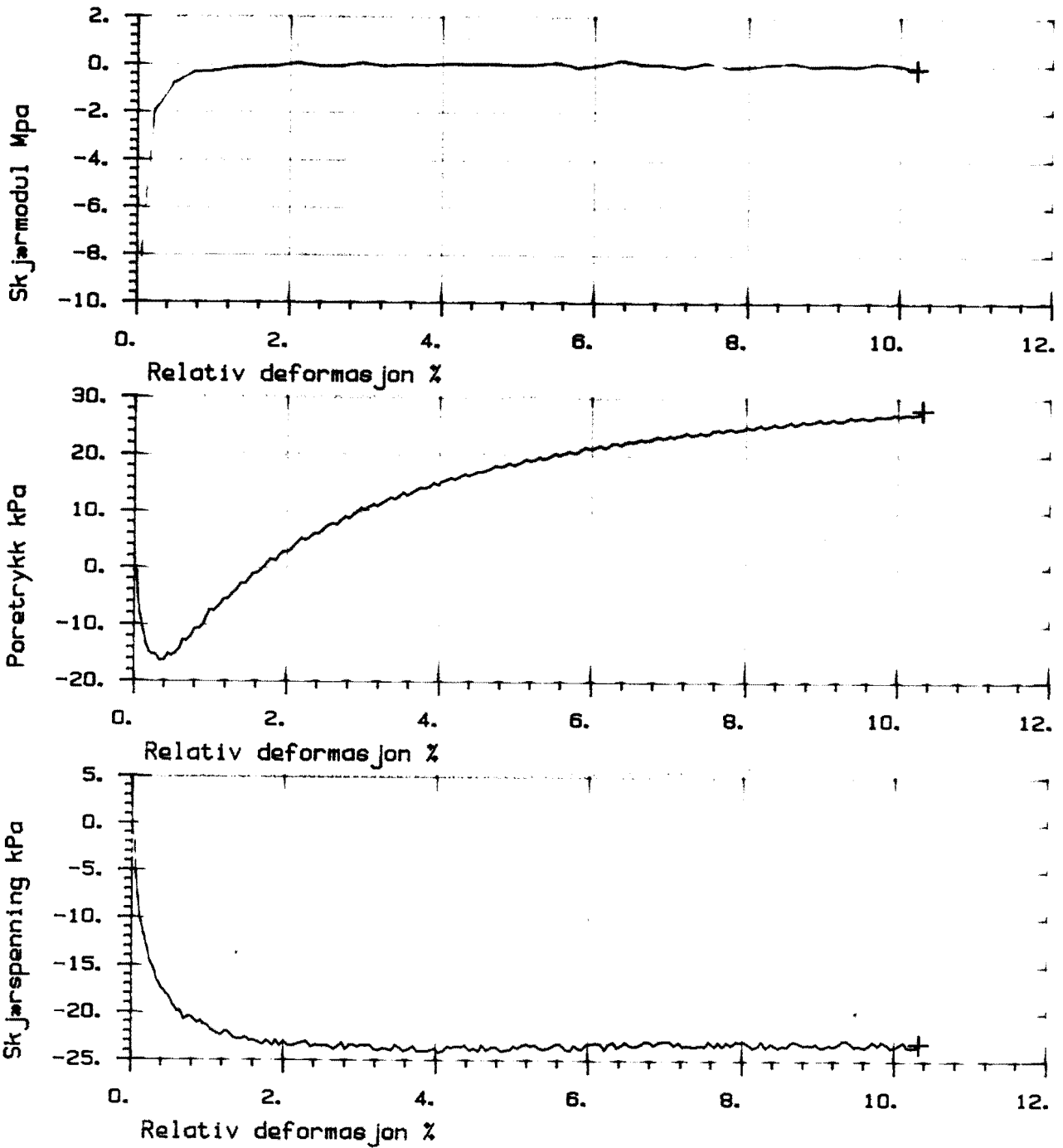
Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig ₀ ' kN/m ²	sig _c ' kN/m ²	Forsøektype
1	+	67	5C	6.20	100.0	195.0	CIUA
2	△	67	5B	6.20	100.0	87.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREKSIALFORSØK Max skjærspenning, poretrykk og G-modul ved tøyning NY STRØMSVEI				Tegn.	Dato
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	1796-213


Fore. nr 1 Symb + 67 Labnr 6 Dybde, m 7.60 eigD'kN/m² 110.0 Foreøktype CAUP
 eigc'kN/m² 88.0



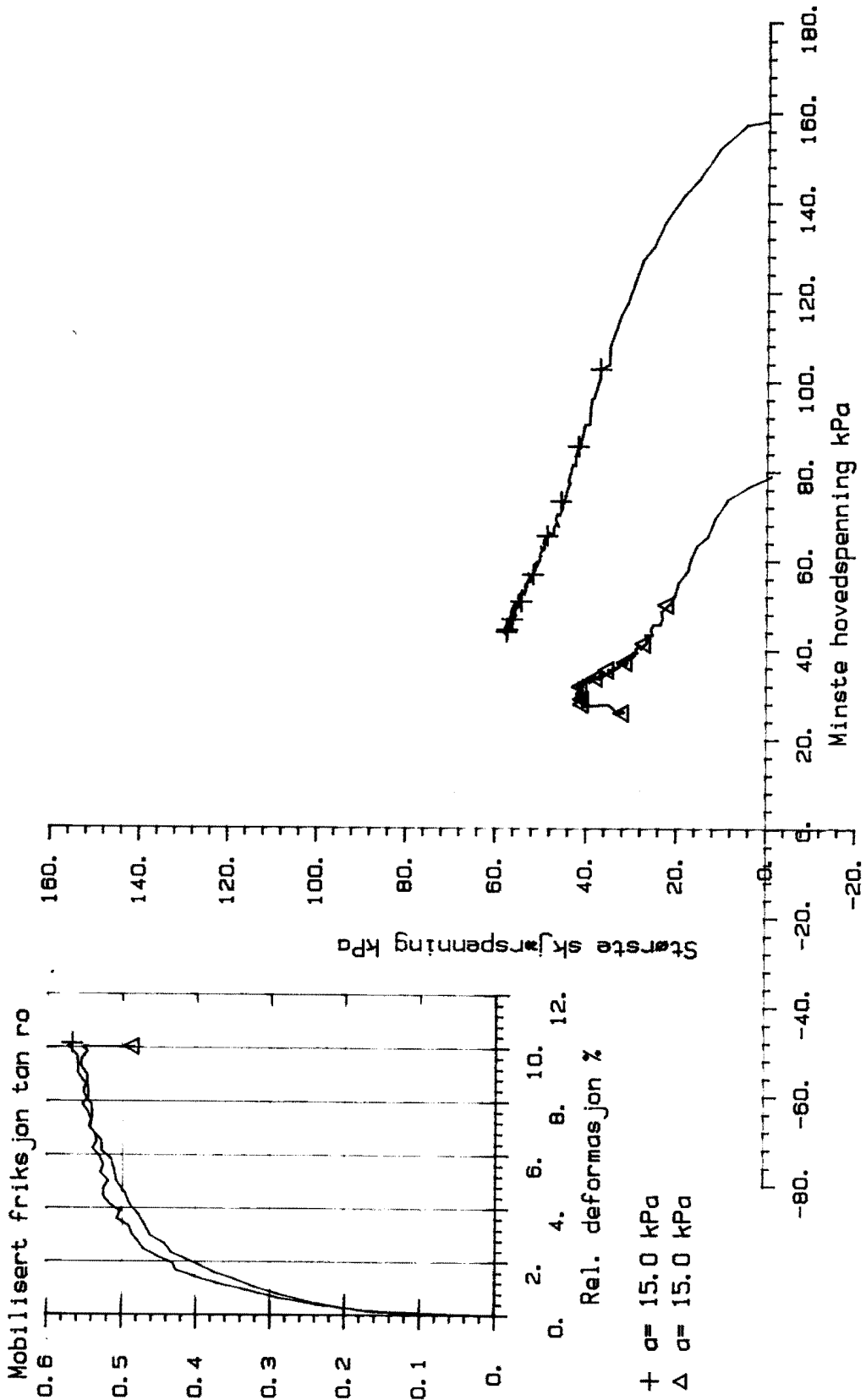
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK Hovedspenningvektor NY STRØMSVEI			Tegn. Målestokk		Dato Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 1796-214		




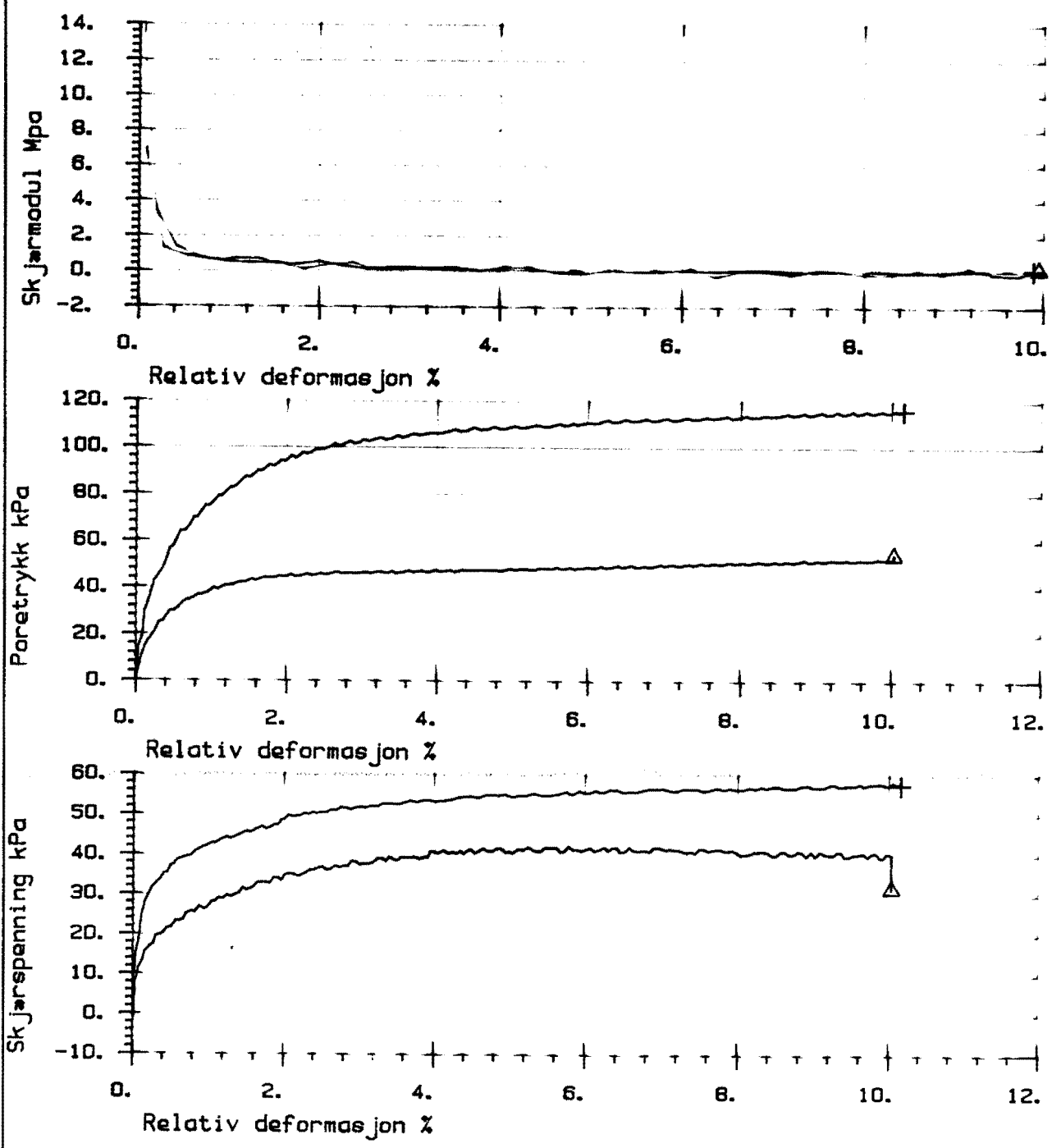
Fors.nr Symb Boringnr Labnr Dybde.m sig₀'kN/m² sig'kN/m² Foreøkttype
 1 + 67 6 7.60 110.0 88.0 CAUP

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK			Tegn.		Dato
Max skjærspenning, poretrykk og G-modul ved tøying			Målestokk		Kartref.
NY STRØMSVEI			Tegn. nr.		1796-215
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					


Fors. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	eig0' kN/m2	eigc' kN/m2	Forsøkstype
1	+	67	7A	8.30	120.0	160.0	CIUA
2	Δ	67	7B	8.40	120.0	80.0	CIUA

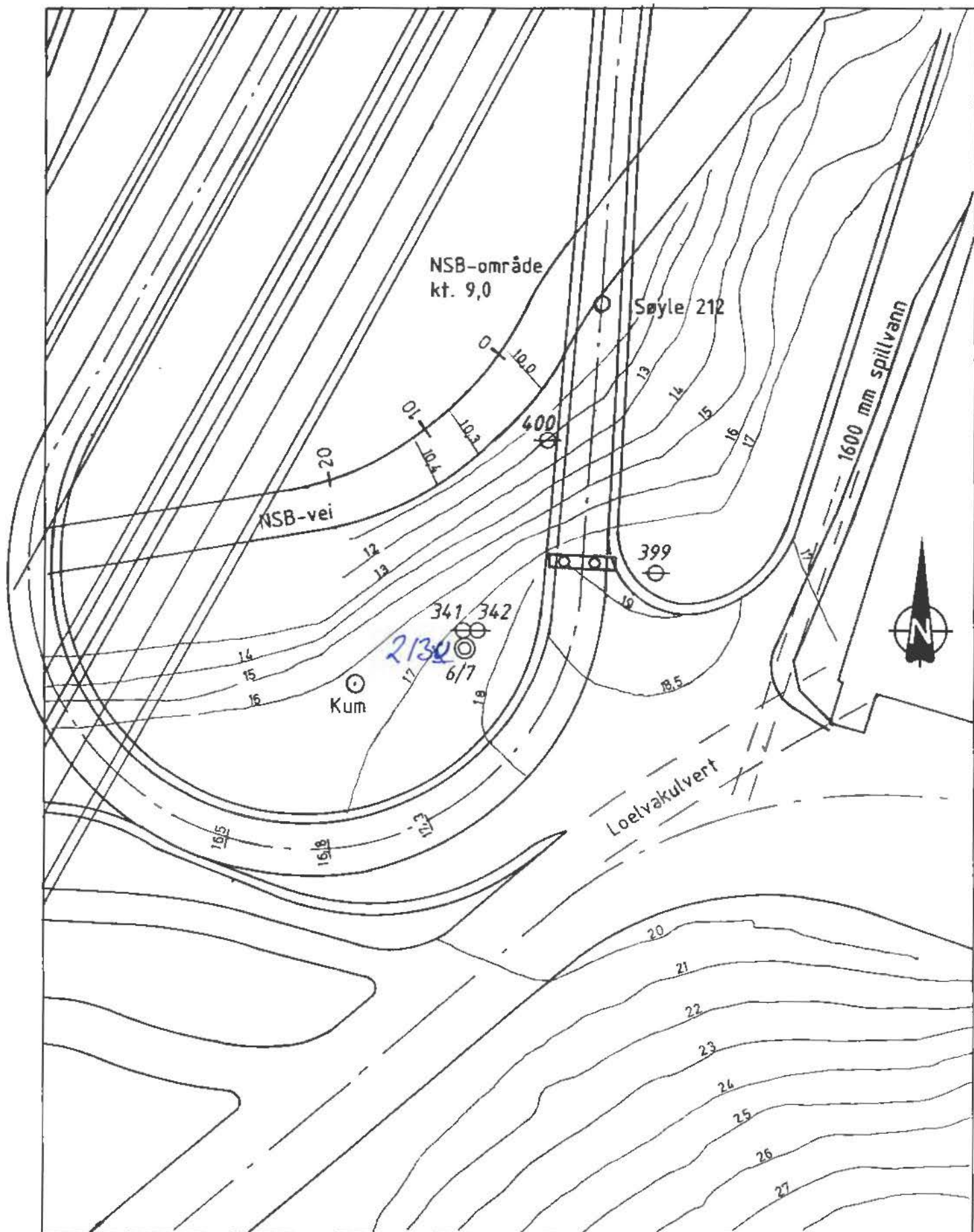


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK			Tegn.		Dato
Hovedspenningsvektor			Målestokk		Kartref.
NY STRØMSVEI			Tegn. nr.		1796-216
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



Fors. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	eig0' kN/m2	eigc' kN/m2	Forsøktype
1	+	67	7A	8.30	120.0	160.0	CIUA
2	△	67	7B	8.40	120.0	80.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK Max skjærspenning, poretrykk og G-modul ved tøyning NY STRØMSVEI			Tegn. Målestokk		Dato Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 1796-217		



Bokst	Forandring	Dato	Bokst	Forandring	Dato
NY STRØMSVEI - LODALEN/KONOWS GATE Situasjonsplan ved landkar 213			Tegn EML Målestokk 1 : 500		Dato Juni 89 Kartref. SO E 2"
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 1796 - 218		