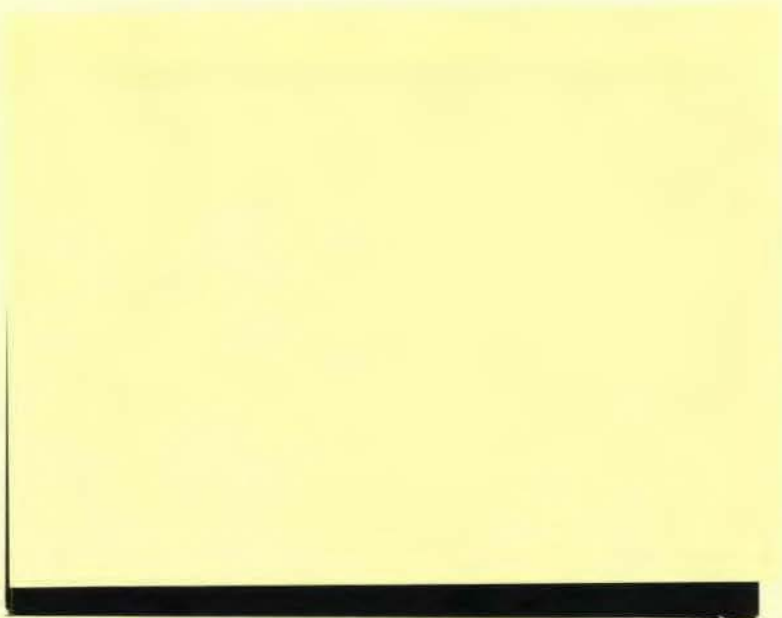


50: C 3 I

*



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: T. Johansen

Rapport over:

E18 EKEBERG - SØRENGA

Del 7: Grunnundersøkelser
for Grønlia bro

R-2155-7 08. mars 1990

INNHold:

Oversikt over tidligere rapporter
Bilags- og tegningsoversikt
Innledning
Markarbeid
Laboratorieundersøkelser
Grunnforhold



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4

Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1

Telefon : (02) 34 59 60

OVERSIKT OVER TIDLIGERE RAPPORTER:

- R-2155-01: Ekeberg tunnelen: Ingeniørgeologisk oversikt. 29.01.1986.
R-2155-02: Ekeberg tunnelen: Beskrivelse av geologiske forhold langs tunnel-
traséene. 17.03.1988.
R-2155-03: Ekeberg tunnelen: Grunnundersøkelser for påhugg. 10.05.1988.
R-2155-04: Ekeberg tunnelen: Grunnundersøkelser for påhugg i Kongsveien.
Desember 1989.
R-2155-05: Ekeberg tunnelen: Grunnundersøkelser. Svingen og Egnehjemveien.
Januar 1990.
R-2155-06: Ekeberg tunnelen: Grunnundersøkelser ved påhugg i Kongsveien,
del 2 og oppsummering. 01.03.1990.

I tillegg er det utført grunnundersøkelser på Sørenga for Sørenga bro i forbindelse med traséutredningen i 1989:

- R-2145-07: Fjellinjen - Øst: Bjørvika - Ekeberg: Orienterende
grunnundersøkelser. 17.04.1989.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 359 60

BILAGS- OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser.

Tegn. nr.	2155-	83:	Borprofil, prøveserie 400
"	"	" - 84:	Borprofil, prøveserie 409
"	"	" - 85:	Korngradering, prøveserie 409
"	"	" - 86:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 400, dybde 5.5m
"	"	" - 87:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 400, dybde 5.5m
"	"	" - 88:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 400, dybde 7.4m
"	"	" - 89:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 400, dybde 7.4m
"	"	" - 90:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 400, dybde 10.4m
"	"	" - 91:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 400, dybde 10.4m
"	"	" - 92:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 409, dybde 4.6m
"	"	" - 93:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 409, dybde 4.6m
"	"	" - 94:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 409, dybde 7.6m
"	"	" - 95:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 409, dybde 7.6m
"	"	" - 96:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 409, dybde 12.6m
"	"	" - 97:	Ødometerforsøk (CL), prøveserie 409, dybde 12.6m
"	"	" - 98:	Treaksialforsøk (CIUA), prøveserie 409, dybde 4.5m
"	"	" - 99:	Treaksialforsøk (CIUA), prøveserie 409, dybde 4.5m
"	"	" -100:	Treaksialforsøk (CIUA), prøveserie 409, dybde 7.5m
"	"	" -101:	Treaksialforsøk (CIUA), prøveserie 409, dybde 7.5m
"	"	" -102:	Treaksialforsøk (CIUA), prøveserie 409, dybde 12.5m
"	"	" -103:	Treaksialforsøk (CIUA), prøveserie 409, dybde 12.5m
"	"	" -104:	Profil L - L, M = 1:200
"	"	" -105:	Profil M - M, M = 1:200
"	"	" -106:	Situasjon- og borplan, M = 1:500



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 34 59 60

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo Veivesen ved S. Løvbrøtte, rekv. nr. 20513 datert 29.01.1990, har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for Grønlia bro. Undersøkelsene er utført i forbindelse med forprosjektet for E18 Ekeberg - Sørenga. Grønlia bro skal betjene havnetrafikk og lokaltrafikk fra Sørenga til Mosseveien.

Grønlia bro skal gå over NSB's sporområde og frem til Mosseveien. For å oppnå tilstrekkelig høyde, skal broen anlegges fra en fylling på NSB's område. Undersøkelsene har hatt til hensikt å kartlegge dybdene til fjell, samt løsmassenes egenskaper med hensyn på stabilitet og setning.

MARKARBEID

Arbeidene er utført av mannskaper fra vårt kontor i tiden 11.01. - 22.01.1990. Arbeidet bestod av ialt 8 dreietrykksonderinger, 10 fjellkontrollboringer og 2 prøveserier utført med ROC 301 fjellrigg og AB2 borvogn.

Resultatene fra undersøkelsene er sammenfattet i situasjons- og borplan, tegning nr. 2155-106 og i profilene L-L og M-M på tegning nr. 2155-104 og 2155-105. Tidligere boringer til fjell er angitt med fjellkote på situasjons- og borplanen.

Alle boringene er koordinat- og høydebestemt ved hjelp av AGA Geodimeter 216. Koordinatene er vist på situasjons- og borplanen.

En nærmere beskrivelse av bormetodene er gitt på bilag 0.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Det er tatt opp 54mm uforstyrrede prøver i hull 400 og 409. Alle prøvene er åpnet og visuelt klassifisert ved vårt laboratorium. Deretter er det utført rutinemessig bestemmelse av vanninnhold, konsistensgrenser (på annenhver sy linder), tyngdetetthet, udrenert skjærstyrke i uforstyrret og omrørt tilstand. Resultatene er vist på borprofilene i tegning nr. 2155-83 og -84. I tre nivåer i prøveserie 409, er det utført kornfordelingsanalyser ved hjelp av falling drop-apparatur. Resultatene er vist på tegning nr. 2155-85.

Det er videre utført kontinuerlige ødometerforsøk på materiale i tre nivåer fra hver prøveserie. Forsøkene er utført som CL-forsøk (konstant forhold poretrykk/spenning). Resultatet av forsøkene er vist på tegning nr. 2155-86 til -97.

De fleste forsøkene viser en forkonsolideringsspenning i området fra 200 til 250 kPa, tilsvarende en overkonsolideringsgrad fra 1.2 til 3.0. Kompresjons-



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4
Postadresse : Postboks 9884, ILA
0132 Oslo 1
Telefon : (02) 3559 60

modulen i området under forkonsolideringstrykket, varierer i området fra 5 til 8 MPa. Modultallet varierer fra 14 til 16, med referansespenninger fra -170 til -300 kPa.

Fra tre sylindere i prøveserie 409, er det utført aktive treaksialforsøk. Det er kjørt to og to forsøk, hver konsolidert isotropt til 2/3 og 4/3 av effektivt overlagringstrykk. Konsolideringstiden er ca. 15 timer. Etter at baktrykk (200 kPa) er påført, skjæres prøven med 3% deformasjonshastighet til 10% deformasjon. Resultatene av forsøkene er vist på tegning nr. 2155-98 til -103.

Alle forsøkene viser at leiren er relativt fast med dilatante egenskaper. En fellestolkning basert på en aksial deformasjon på ca. 3%, gir $a = 15$ kPa og $tg\varphi = 0.55$ (karakteristiske verdier).


GRUNNFORHOLD

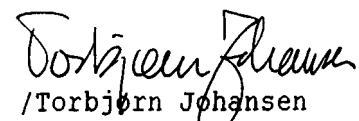
Terrenget fra Ekeberg faller bratt ned mot Mosseveien. For det meste er det fjell i dagen. Boringer i Mosseveien viser at fjellet ligger på ca. kote 5 til 6 ved kanten av Mosseveien. Fjellet faller av til ca. kote 3 til -2 ut på NSB's sporområde ved første søylefundamentet for broen. Videre faller fjellet av ut mot sjøen. Under fyllingen er fjelloverflaten på ca. kote -8 til -15.

Løsmassene består av relativt finkornige fyllmasser over ca. kote 0. Under fyllmassene er det marin siltig leire. Leiren er middels fast og er lite sensitiv. Udrenert skjærfasthet, bestemt ved rutineforsøk, ligger i området fra 30 til 50 kPa. Leiren inneholder noe organisk materiale.

Over fjell er det ved noen av boringene registrert faste morenemasser av mektighet fra 1 til 3 meter. Fjellkvaliteten er relativt dårlig, og det var for enkelte av boringen vanskelig å ta ut skille mellom morene og fjell.

Geoteknisk kontor


Helge Sem
Sjefing.


/Torbjørn Johansen
Overing.

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 ut fra 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 omgitt 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 sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere er skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere 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. Deretter 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 omgitt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annen hver prøve.

Følgende skala benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

Lite plastisk leire	$I_p \leq 10$
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 sylindrerprøven. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 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	$s > 10 t/m^2$	\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 $x)$ 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 porøse filtersteiner. Lasten påføres trinnsvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking ϵ 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.

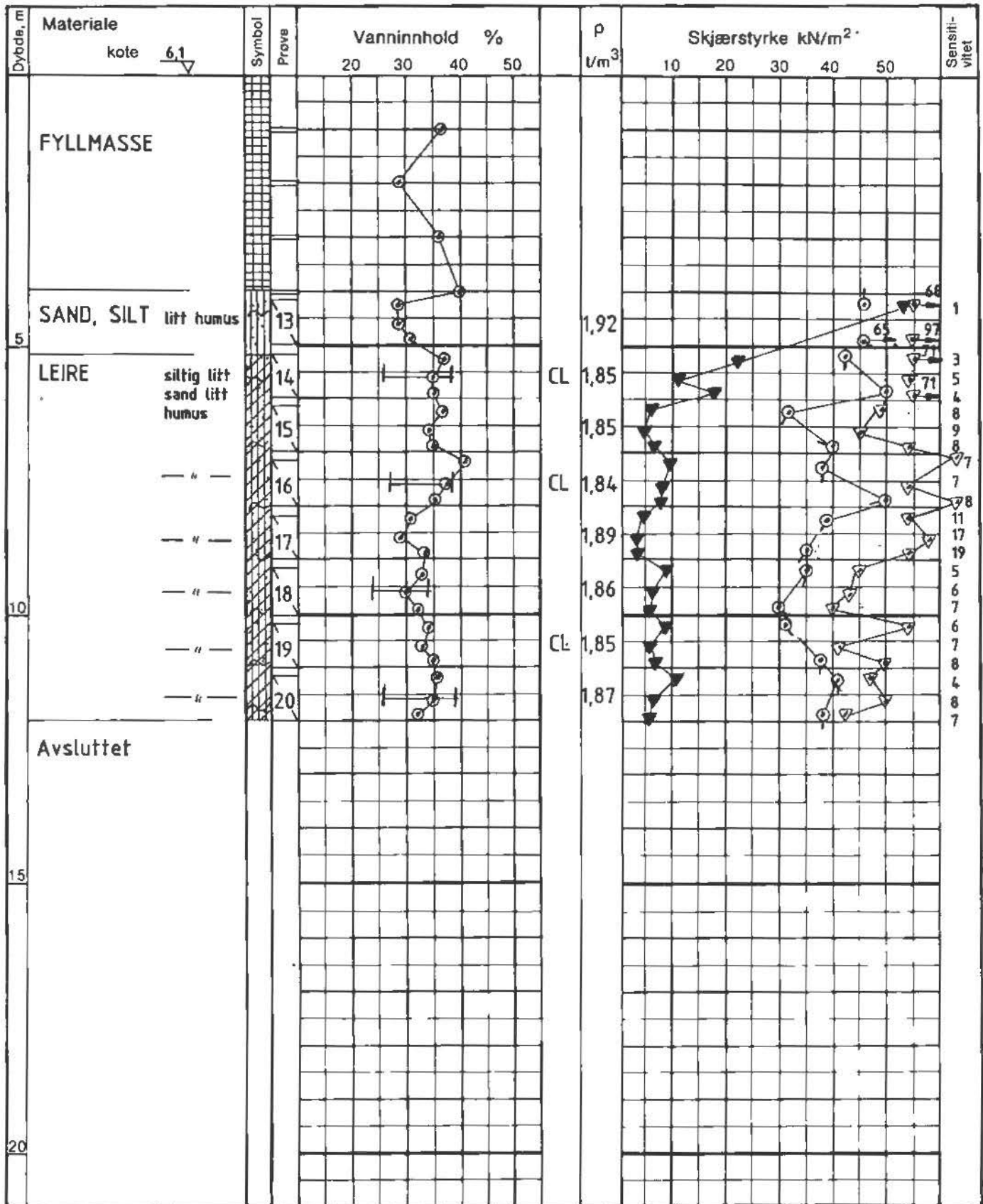
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Innholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp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

Fortorvningsgraden 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 pakkingssegenskapene 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 : ödometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15 ⊕ 5 bruddeformasjon %
 ▼ konus uforstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL
EKEBERGTUNNELEN

Type boring Prøveserie 54mm

Tegn EML Dato Feb. 90

Dato boret 15. 01. 90

Kartref. SO C 3¹

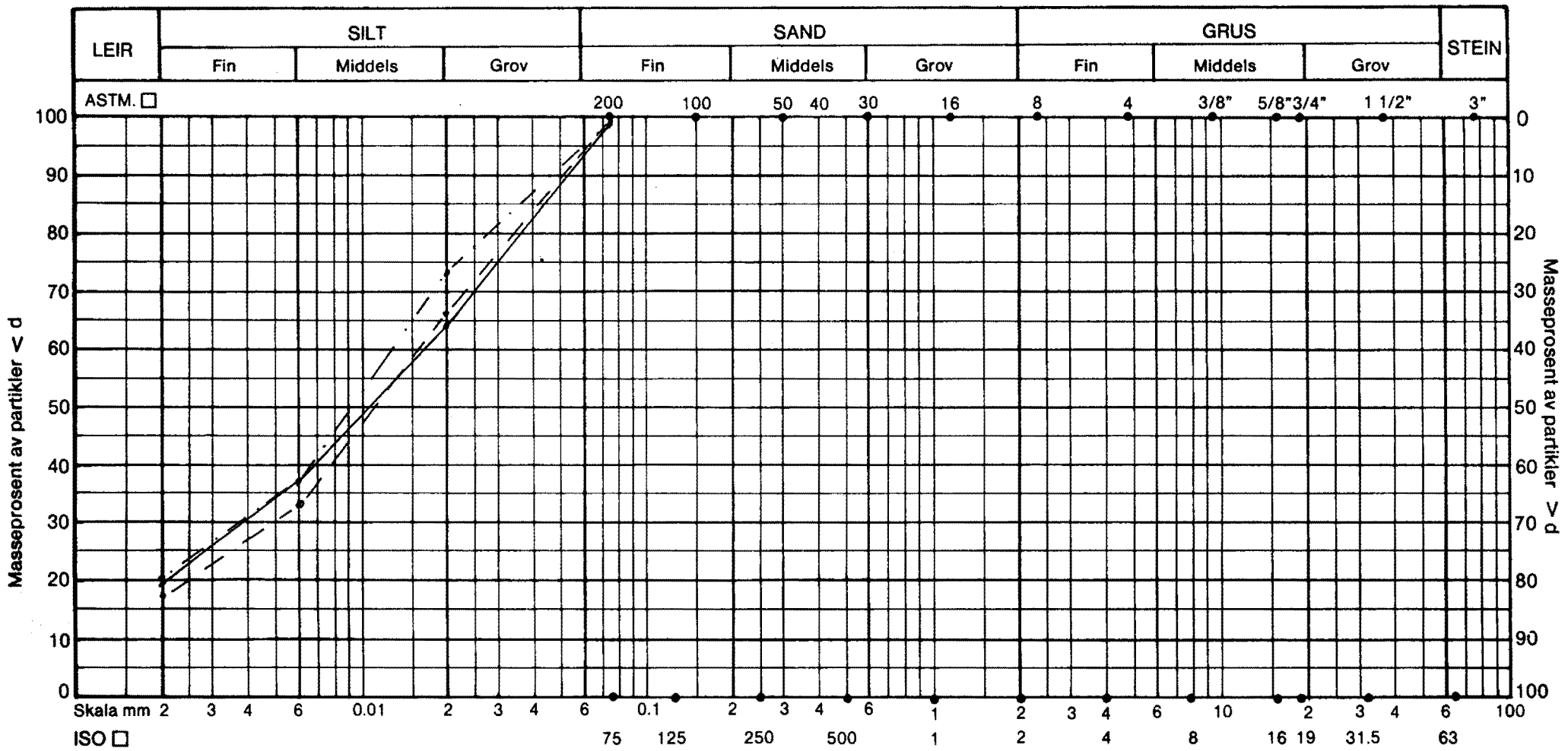


OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor


Boring nr. 400

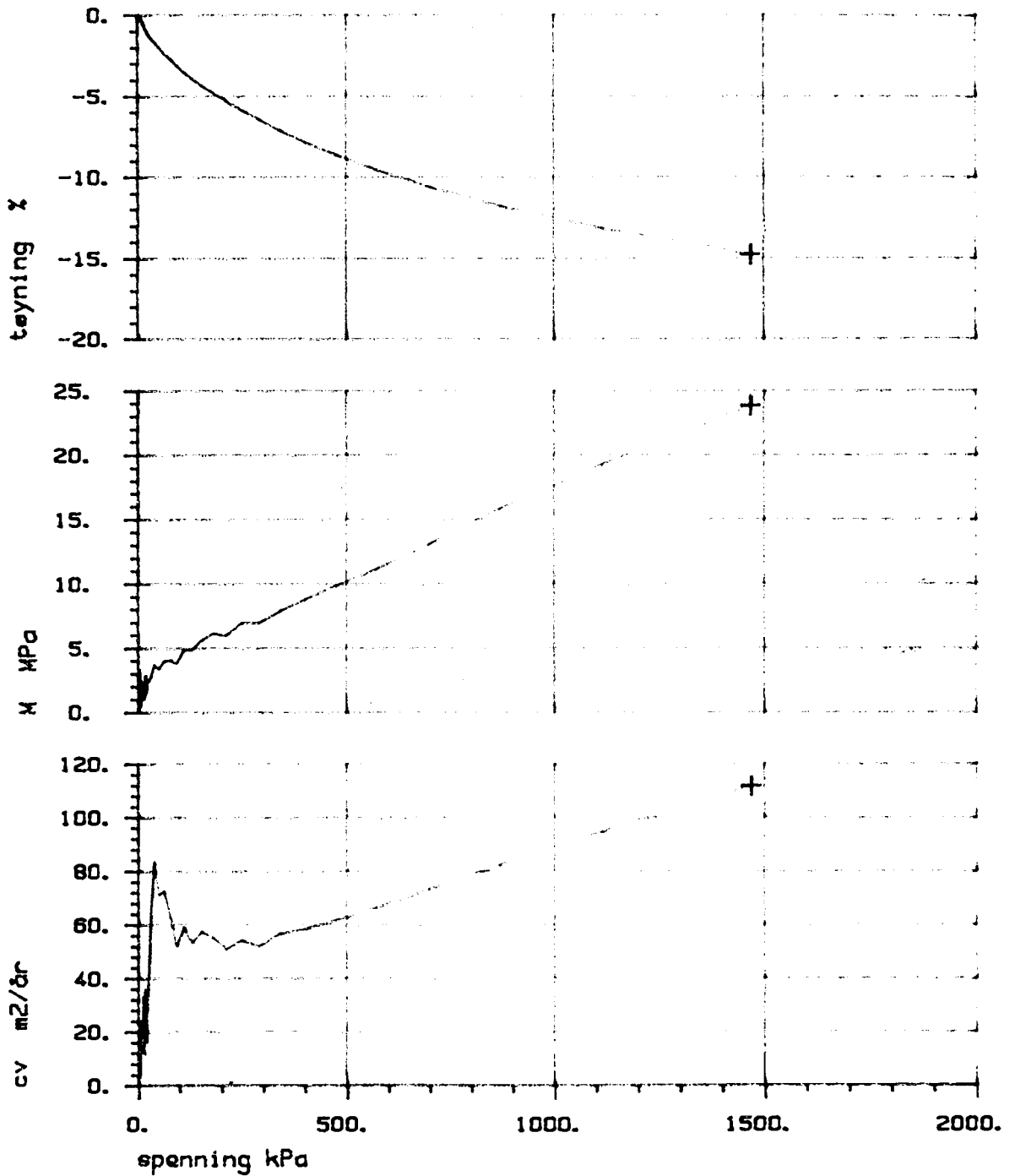
Boring nr. Undergr. kart. 113 U

Tegn. nr. 2155-83




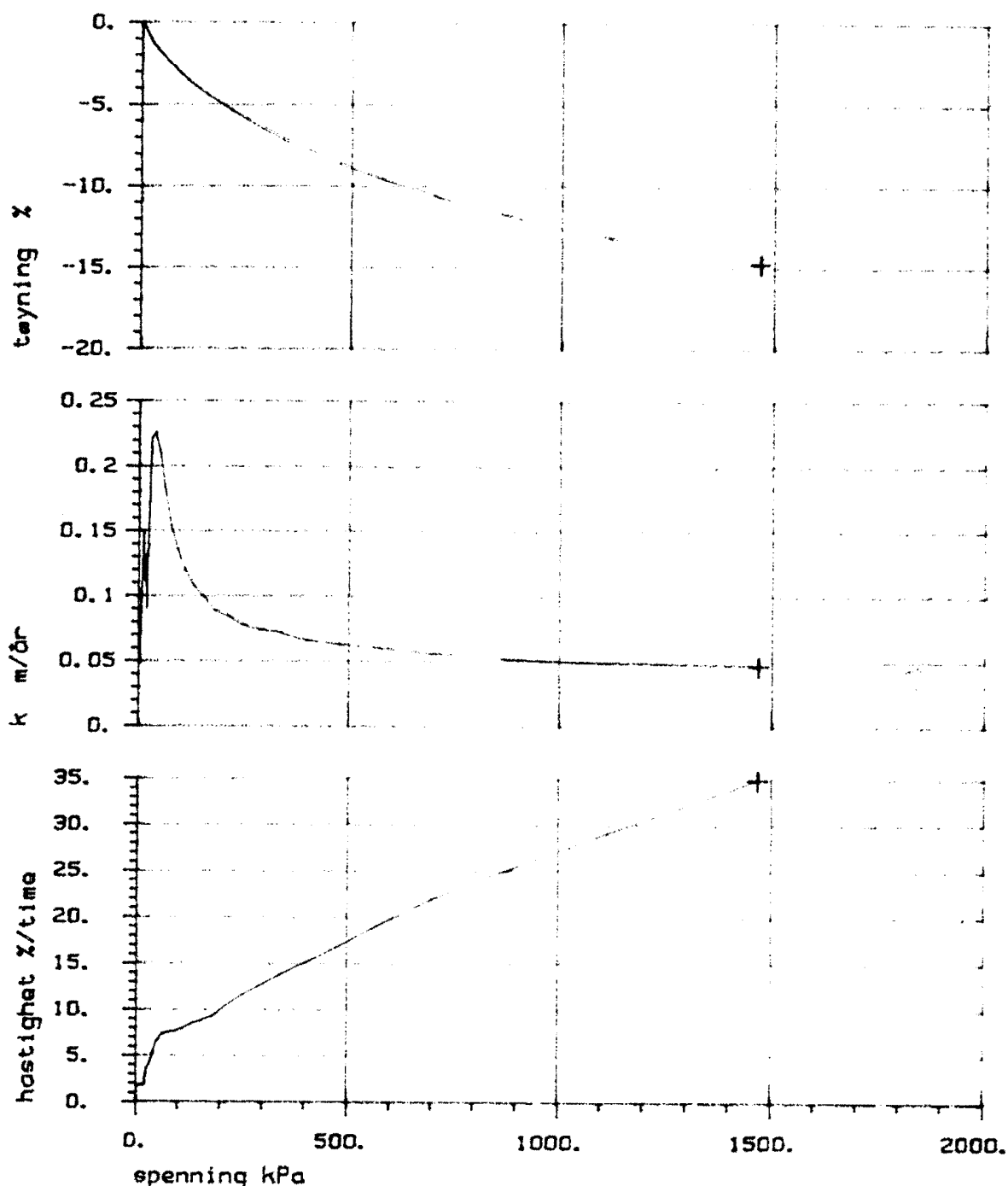
Pr.nr.	Lab.nr.	Dybde, m.	Kurve	Materiale	d_{60}/d_{10}	Teleg.	Anmerk.
	2155-1		————	LEIRE, siltig litt sand			
	2155-2		- - - - -				
	2155-9		- · - · -				
			· · · · ·				
			- - x - -				
			xx — xx -				

<h3>KORNGRADERING</h3> <p>EKEBERGTUNNELEN</p>  <p>OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor</p>	Tegn. EML
	Dato Feb. 90
	Kartef. SO C 3'
	Tegn. nr. 2155-85




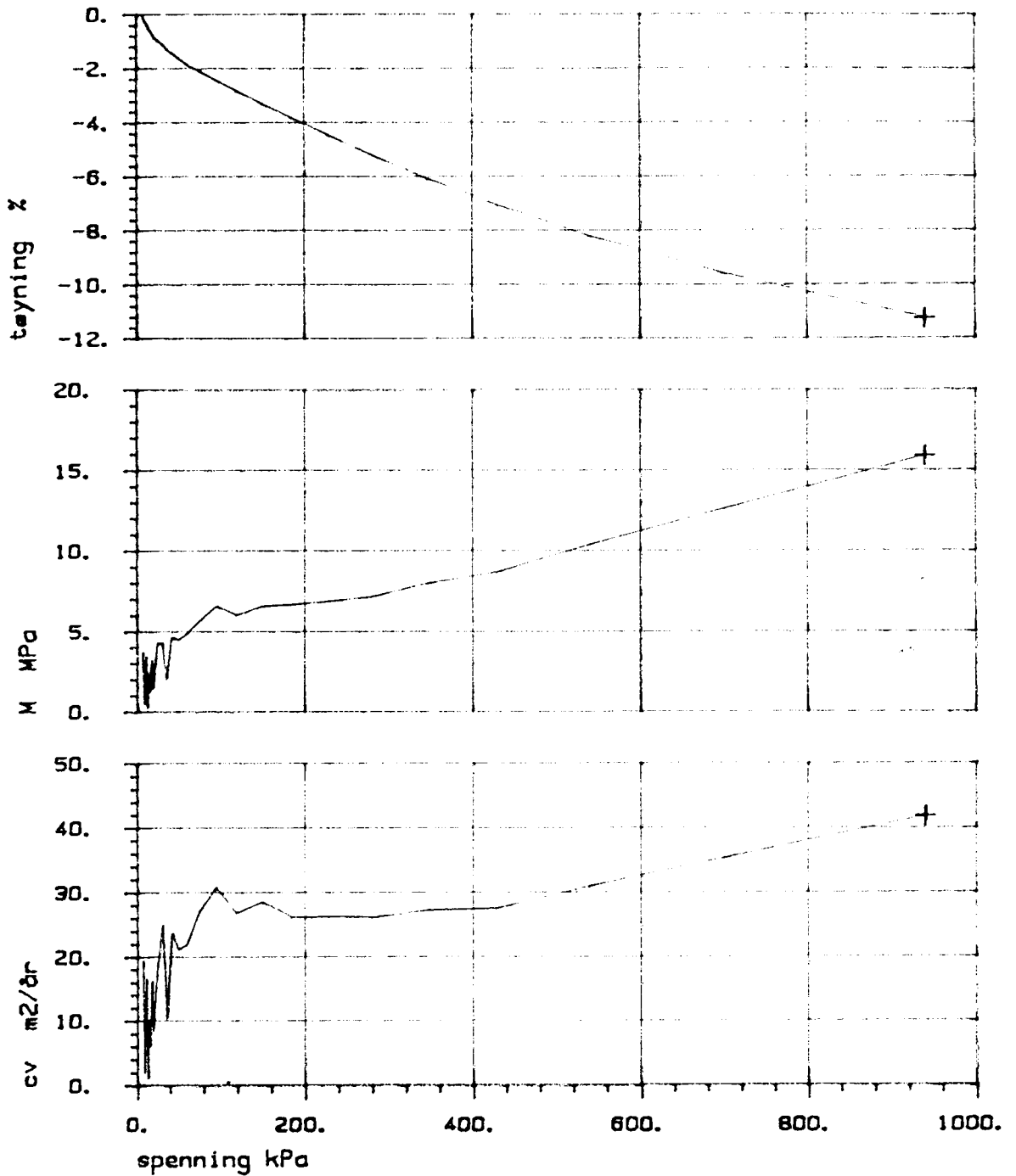
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	400	5.50	14	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn.	Dato 29.jan. 90
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2155 - 86




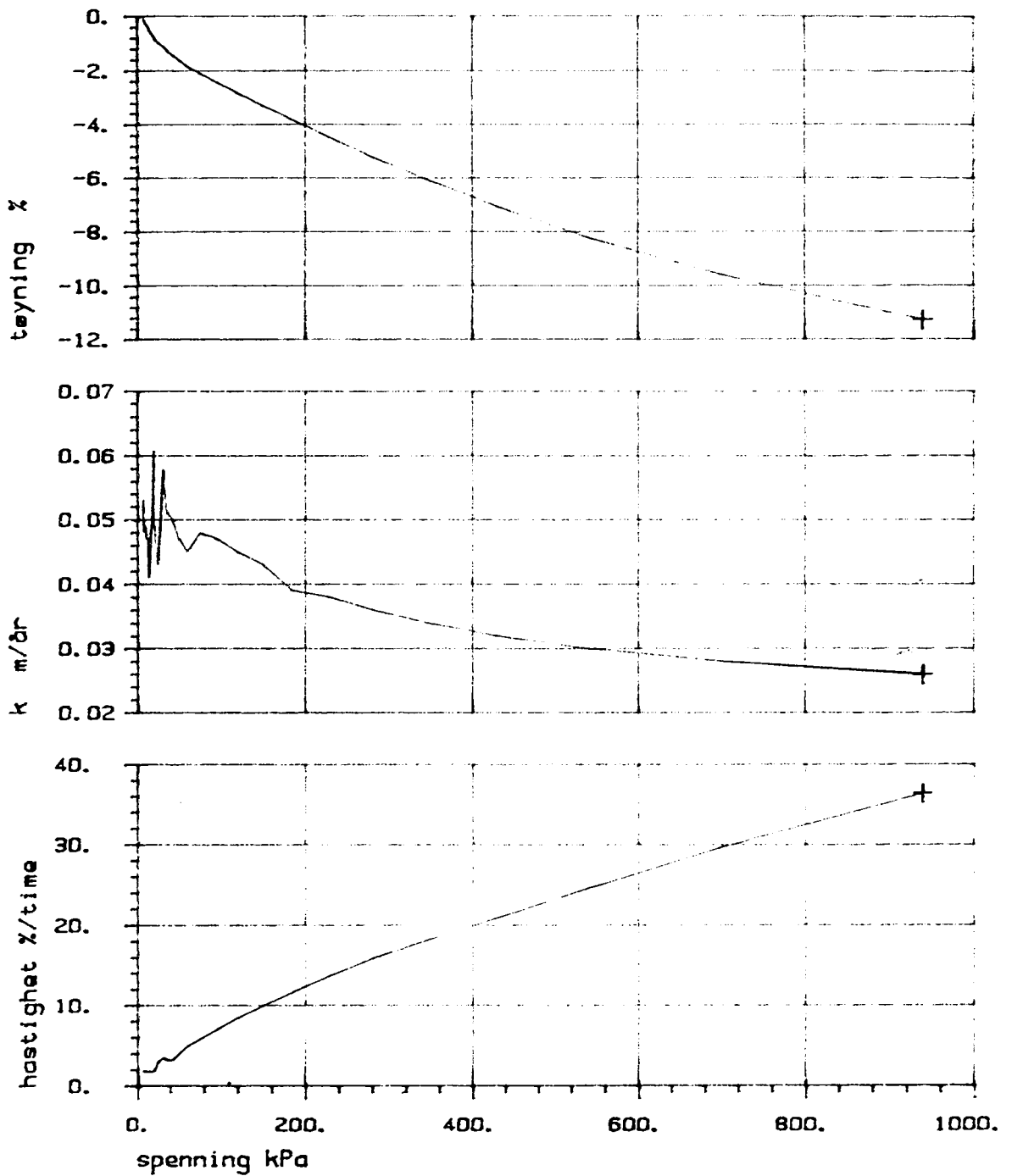
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	400	5.50	14	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn.	Dato 29.jan. 90
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2155 - 87




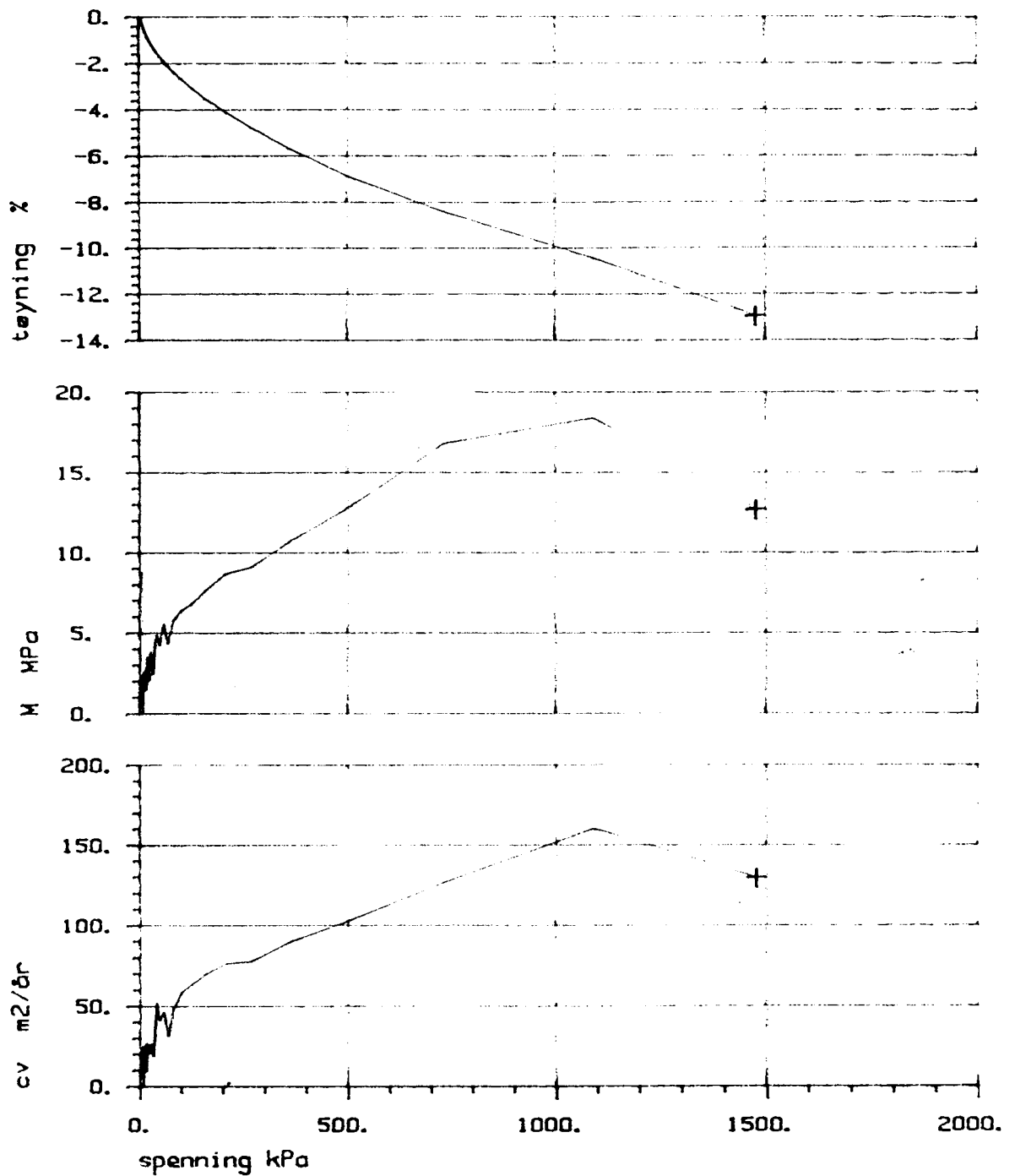
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	400	7.40	16	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn. Målestokk	Dato 30. jan. 90 Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2155 - 88	




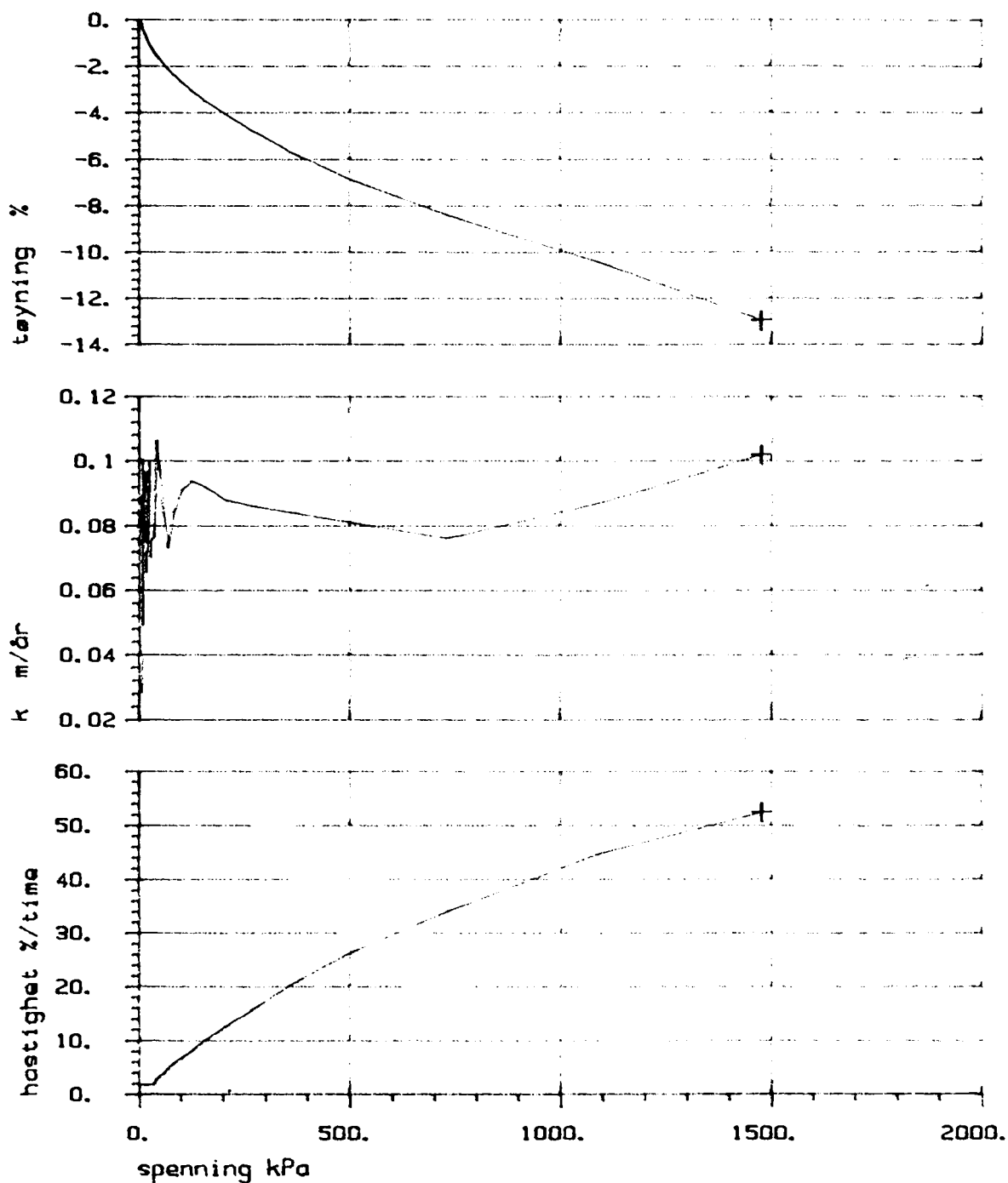
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	400	7.40	16	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn. Målestokk	Dato 30. jan. 90 Kartrel.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2155 - 89	




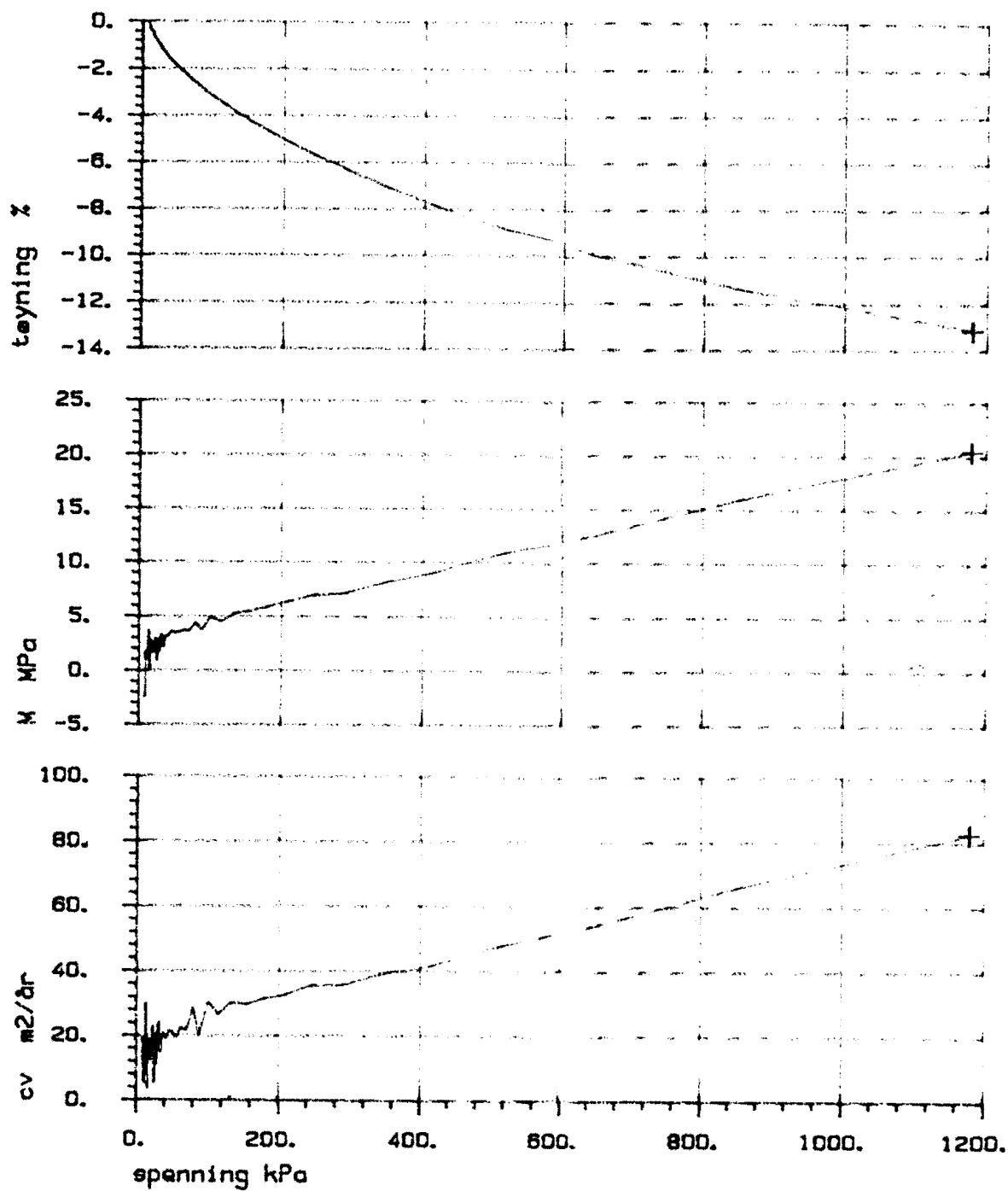
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	400	10.40	19	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn.	Dato 31.jan. 90
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2155 - 90




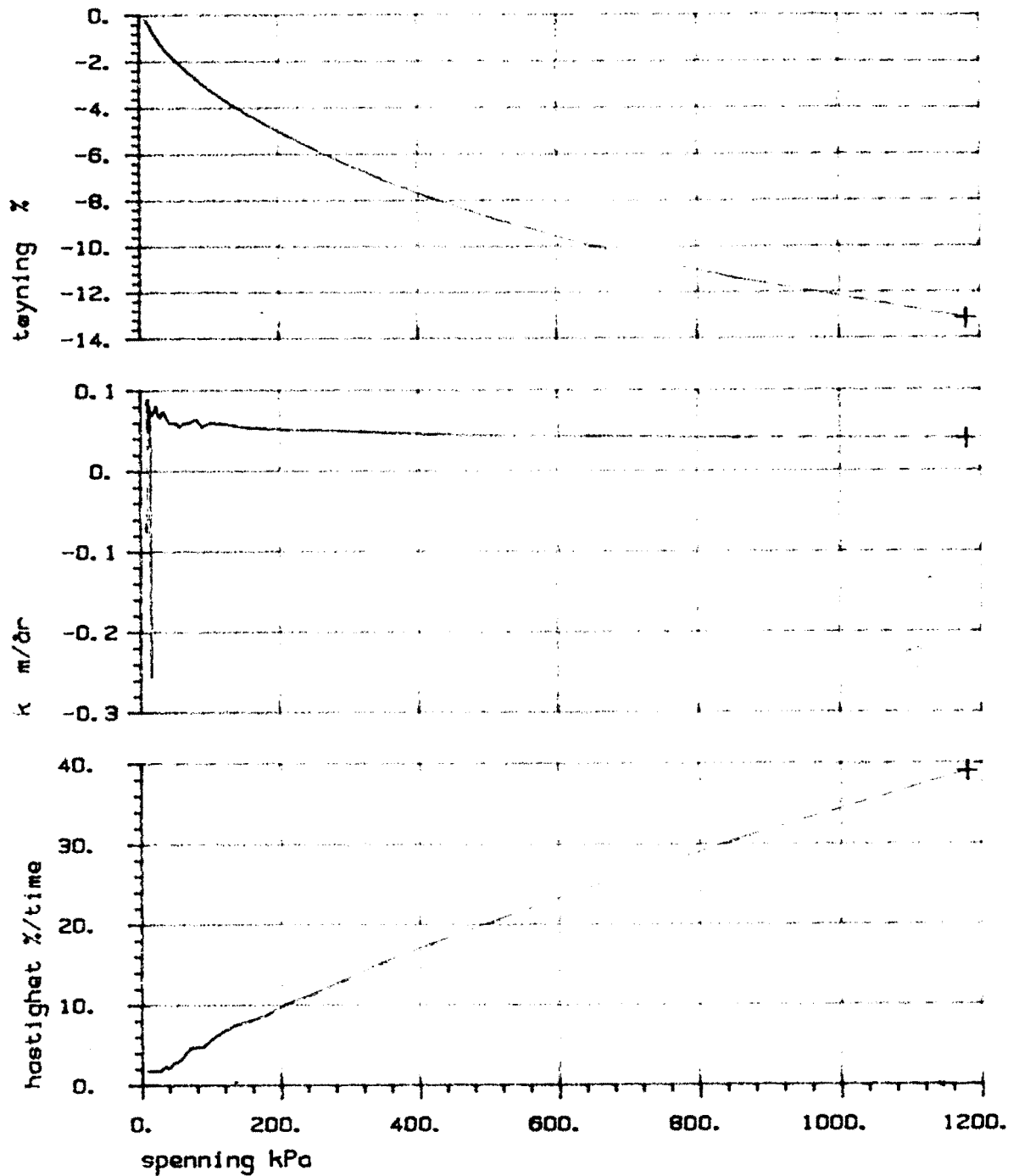
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	400	10.40	19	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn.	Dato 31.jan. 90
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2155 - 91




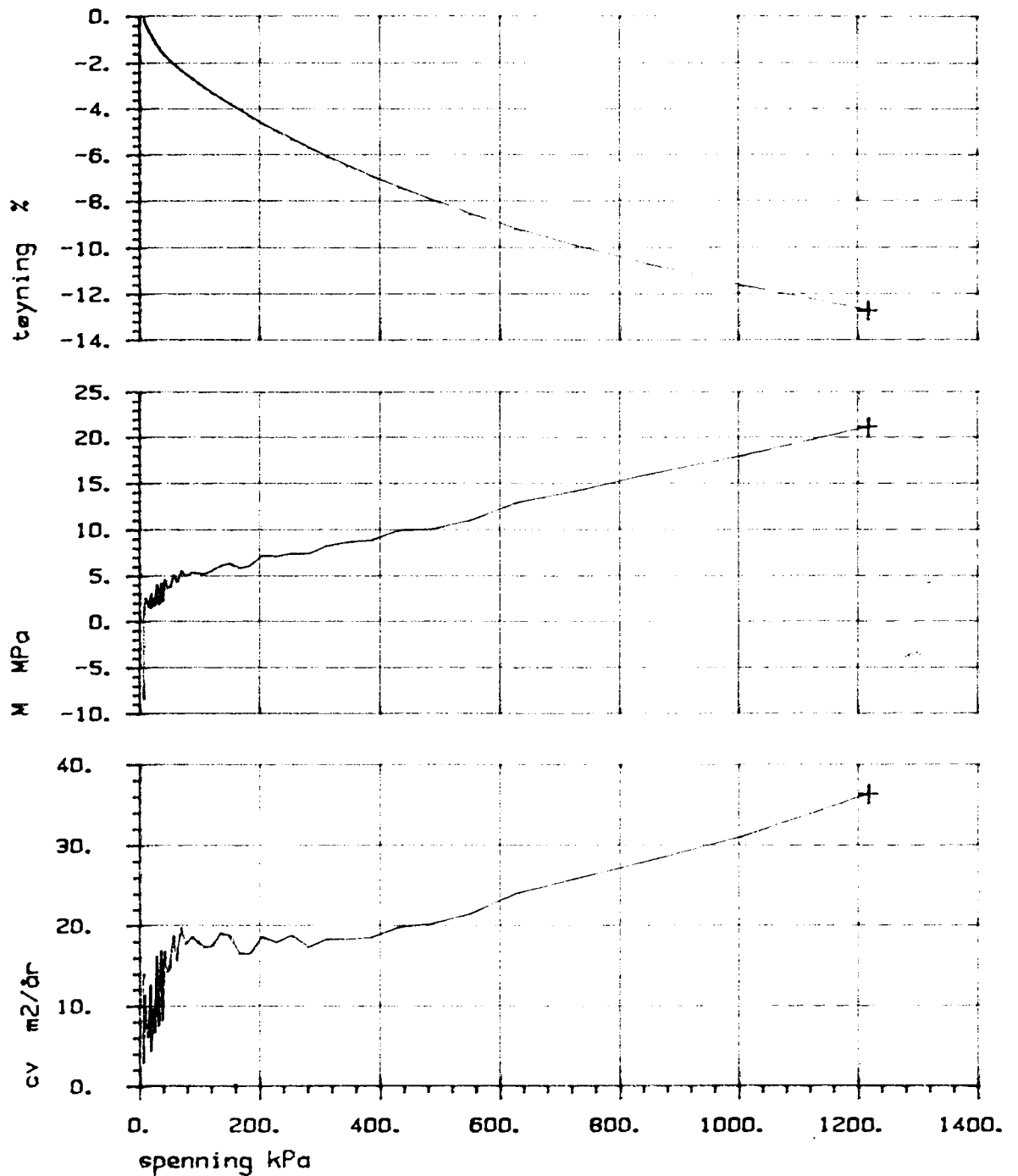
SYMB PROFIL DYBDE. m LABNR. FORSØKTYPE
 + 409 4.60 1 CL.

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn. Målestokk	Dato 16.jan. 90 Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2155 - 92	




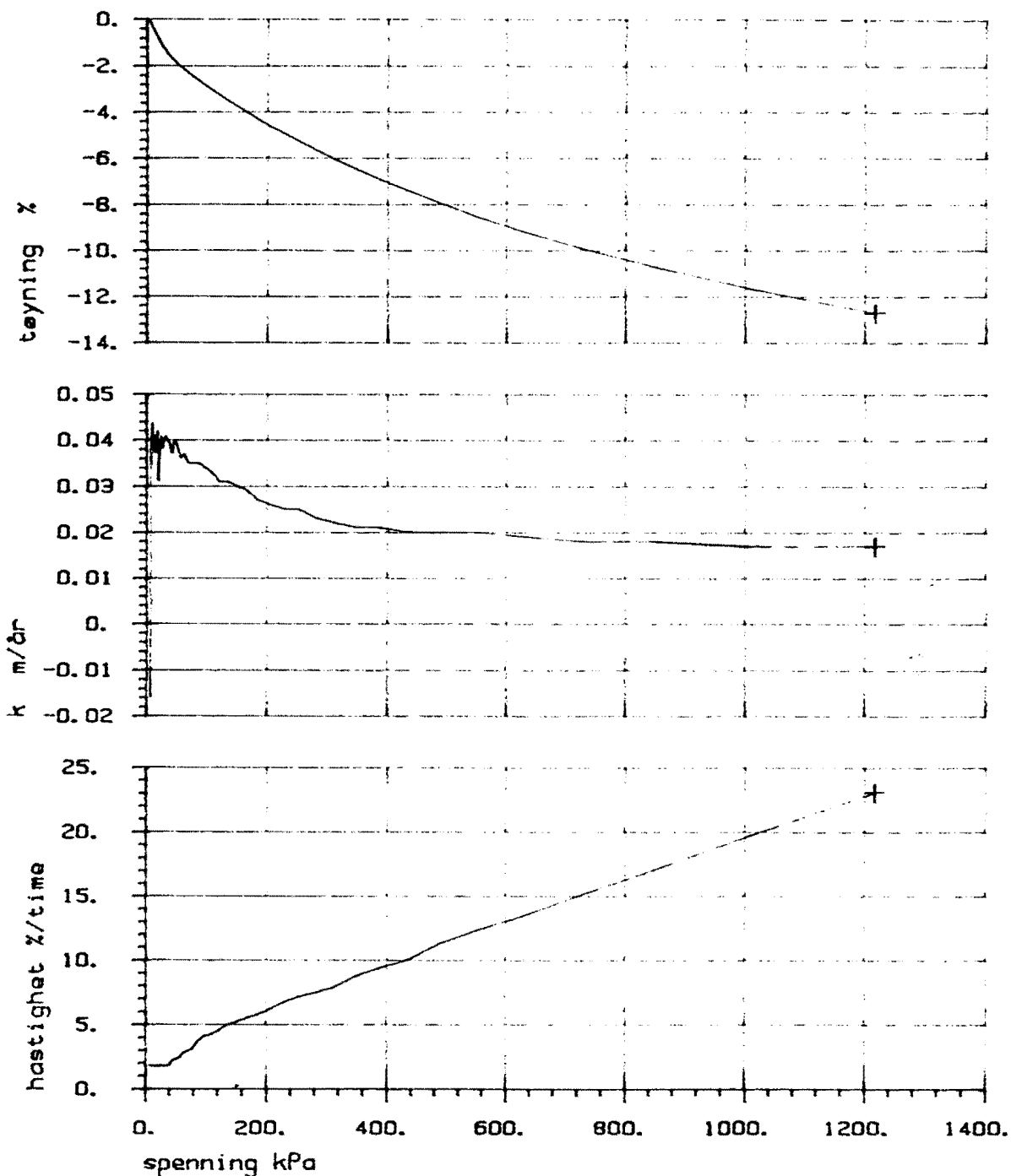
SYMB	PROFIL	DYBDE. m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	409	4.60	1	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUELLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn. Målestokk	Dato 16. jan. 90 Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2155 - 93	




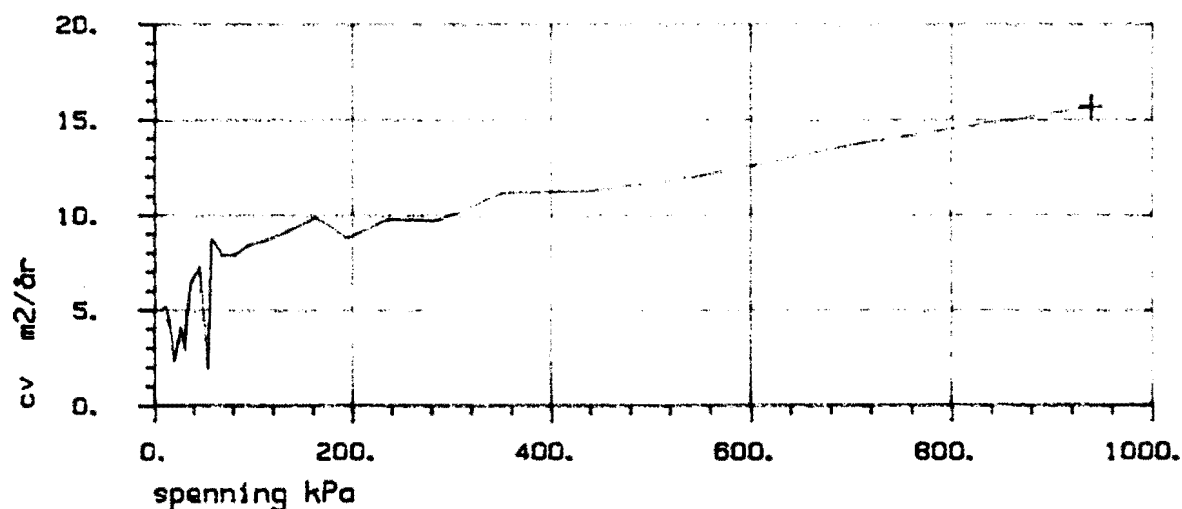
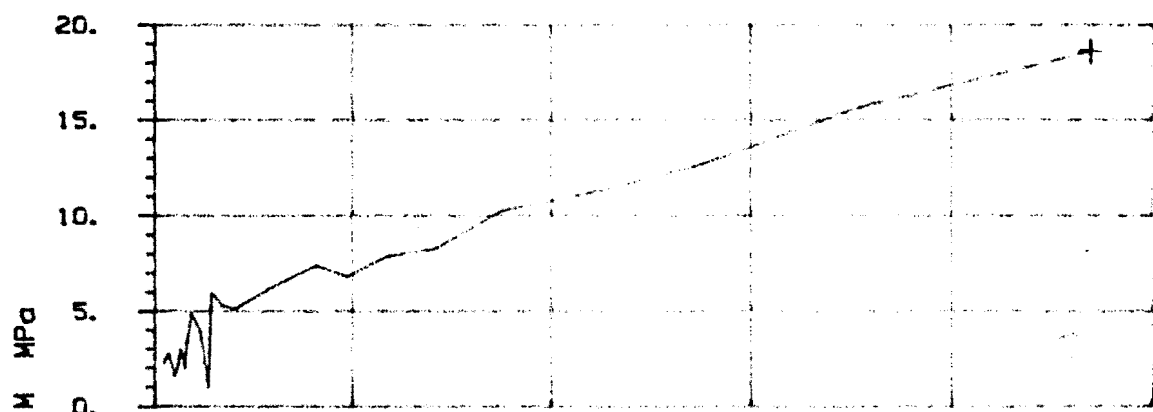
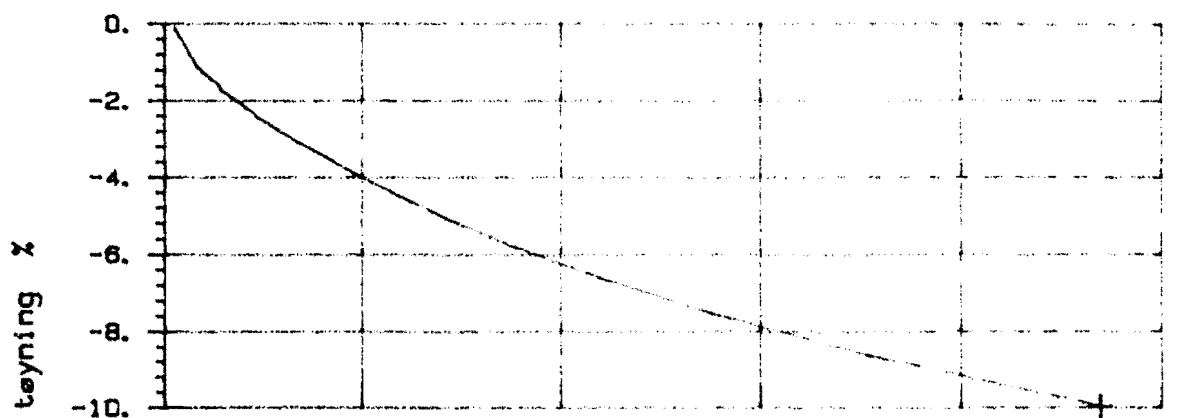
SYMB	PROFIL	DYBDE. m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	409	7.60	4	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn.	Dato 17.jan. 90
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2155 - 94




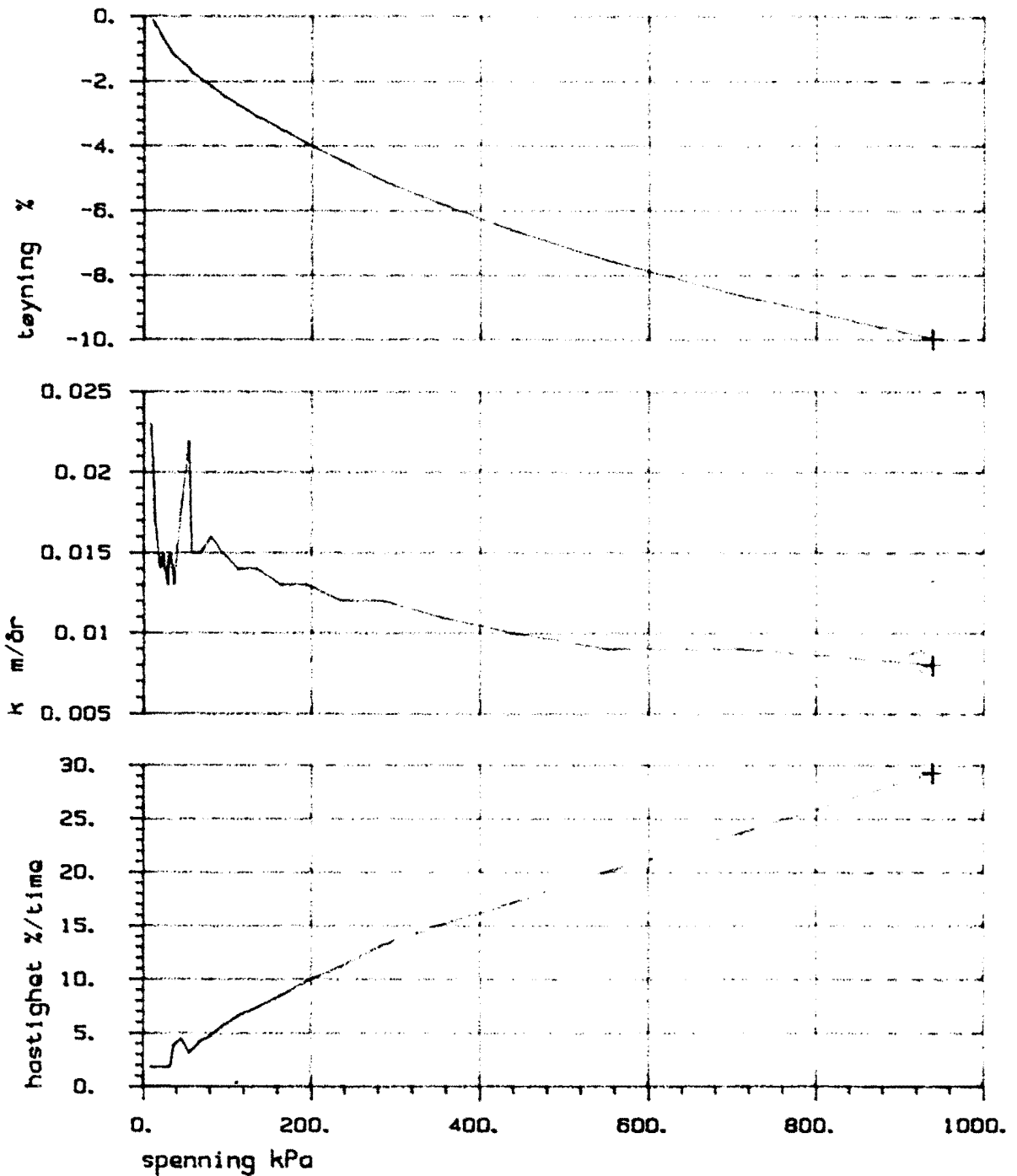
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	409	7.60	4	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn.	Dato 17. jan. 90
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2155 - 95




SYMB PROFIL DYBDE. m LABNR. FORSØKTYPE
 + 409 12.60 9 CL

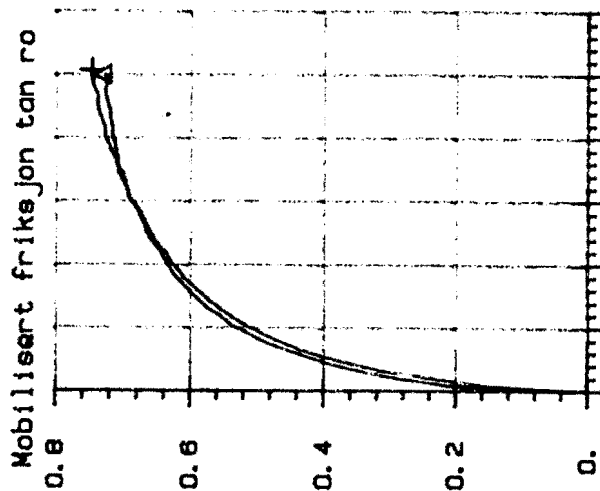
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn.	Dato 18. jan. 90
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2155 - 96



SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	409	12.60	9	CL

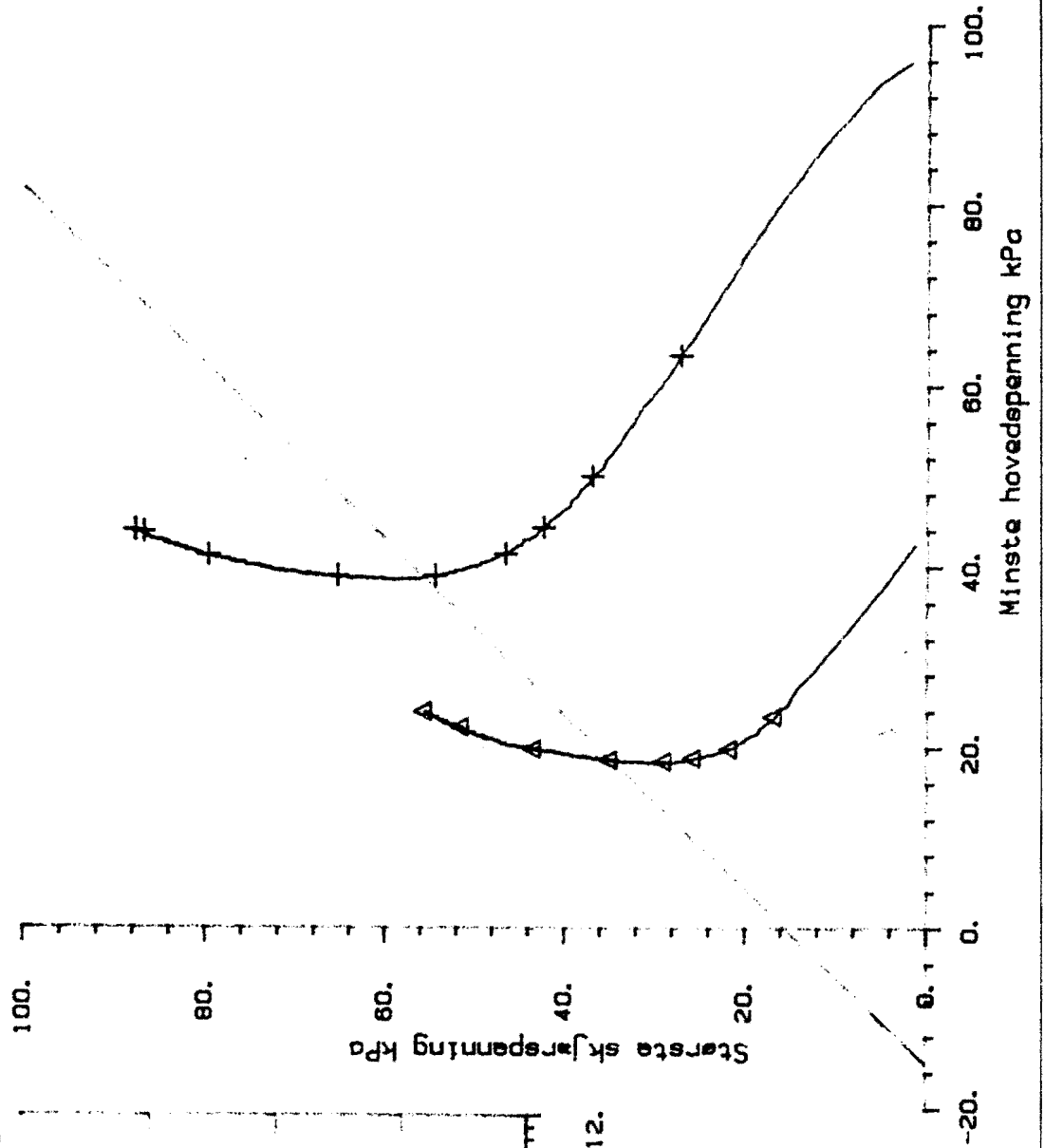
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER EKEBERGTUNNELEN				Tegn. Måtestokk	Dato 18.jan. 90 Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2155 - 97	


Fore.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	σ_{10} , kN/m ²	σ_{10} , kN/m ²	Foreektype
1	+	409	1A	4.50	70.0	95.0	CIUA
2	Δ	409	1B	4.40	70.0	45.0	CIUA

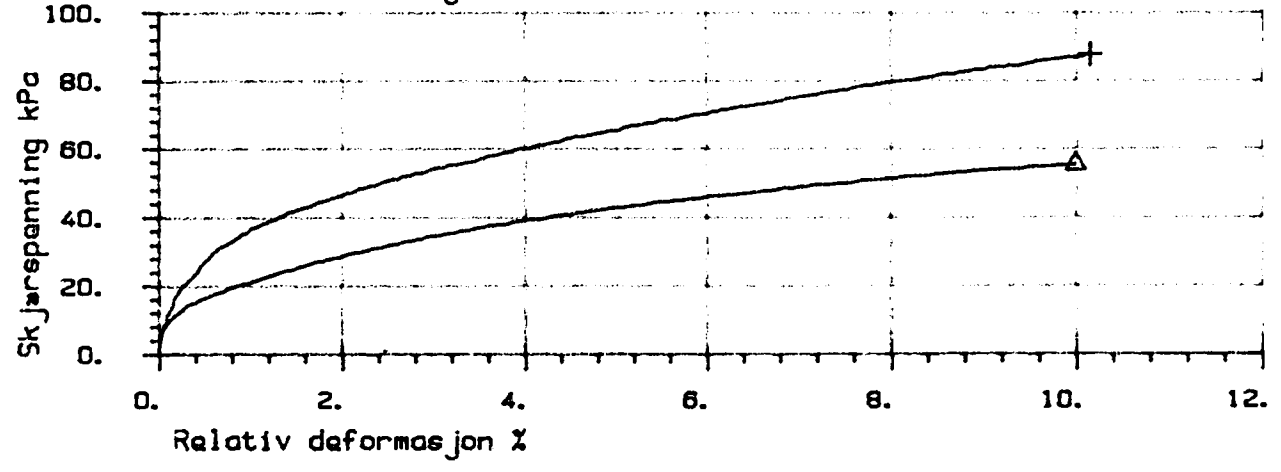
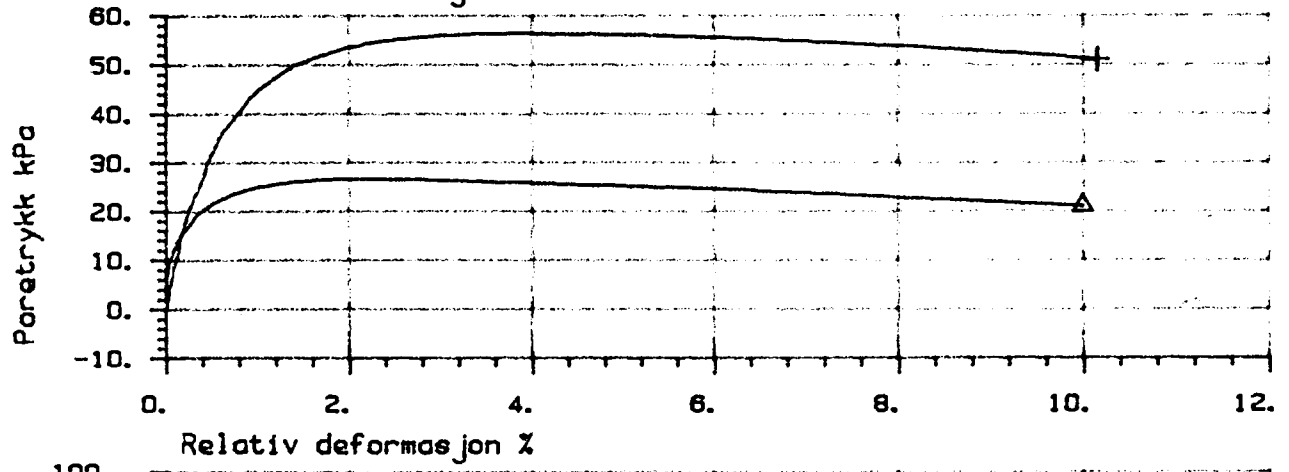
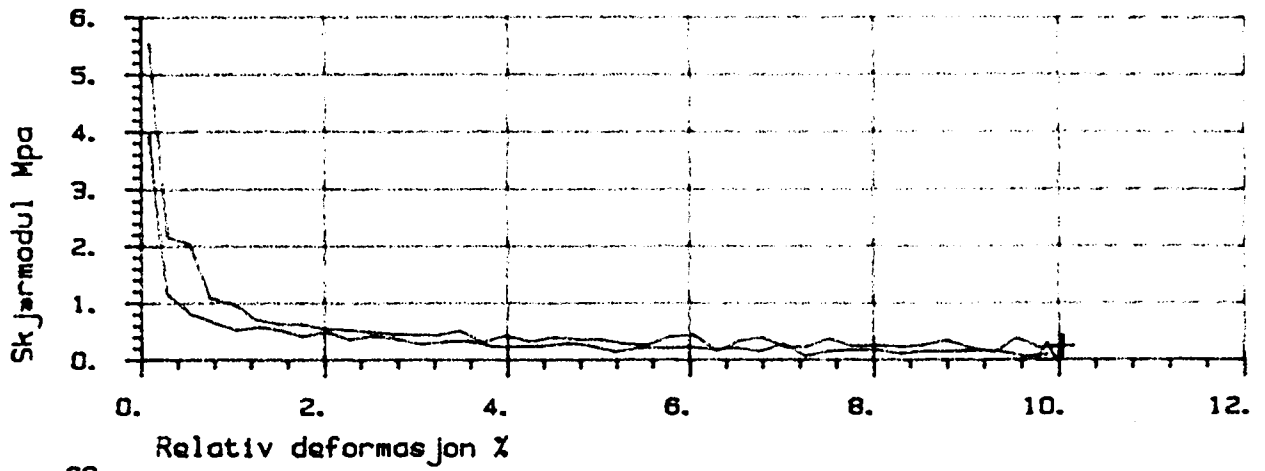


Rel. deformasjon %


+ $\sigma = 15.0$ kPa
 $\Delta \sigma = 15.0$ kPa



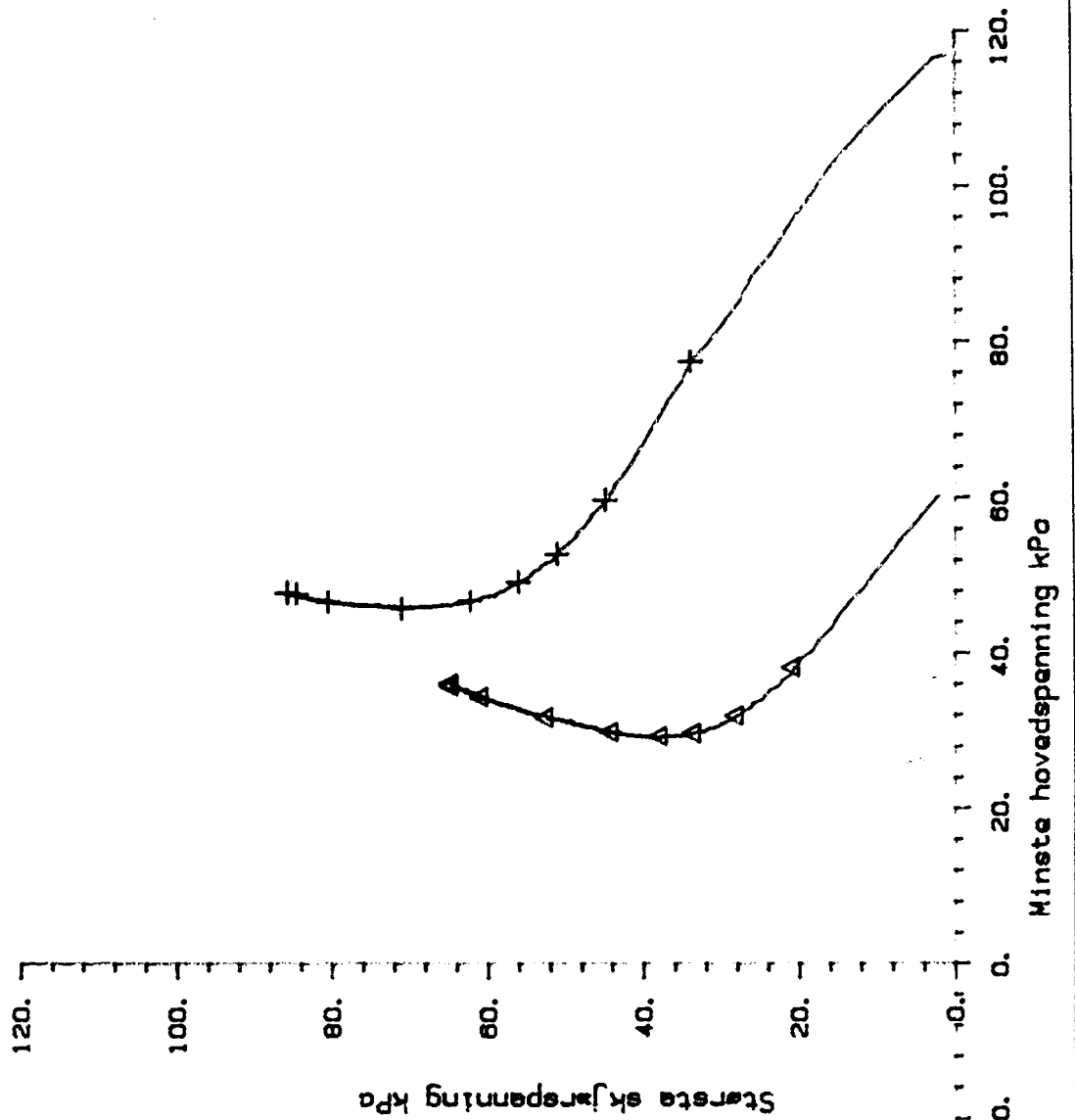
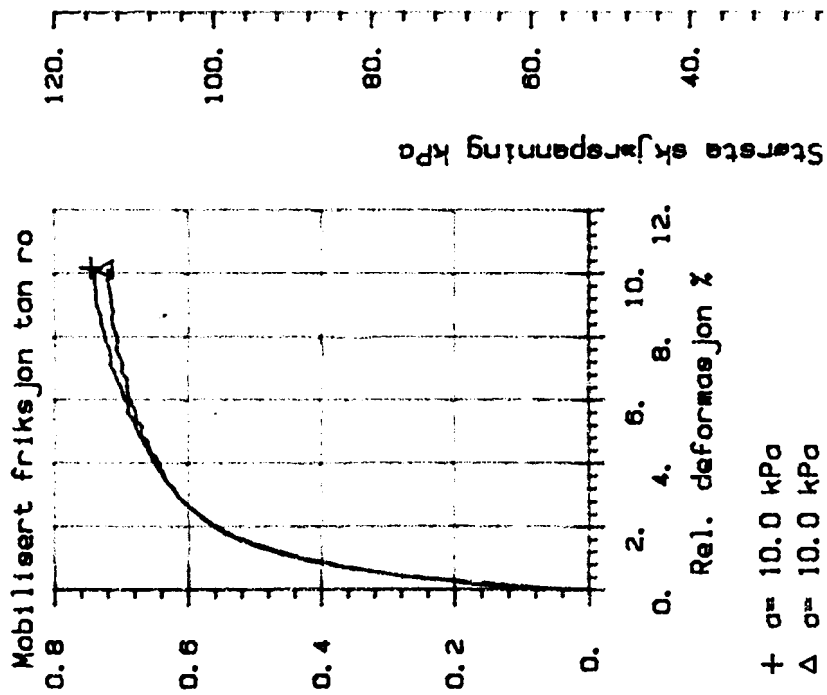
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK Hovedspenningsvektor EKEBERGTUNNELEN			Tegn. Målestokk		Dato Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2155 - 98		




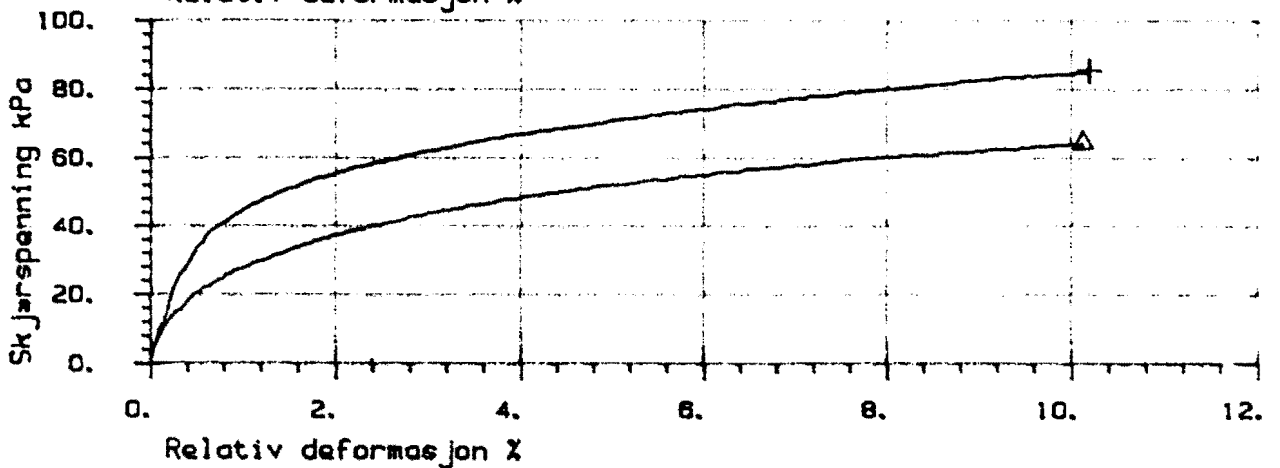
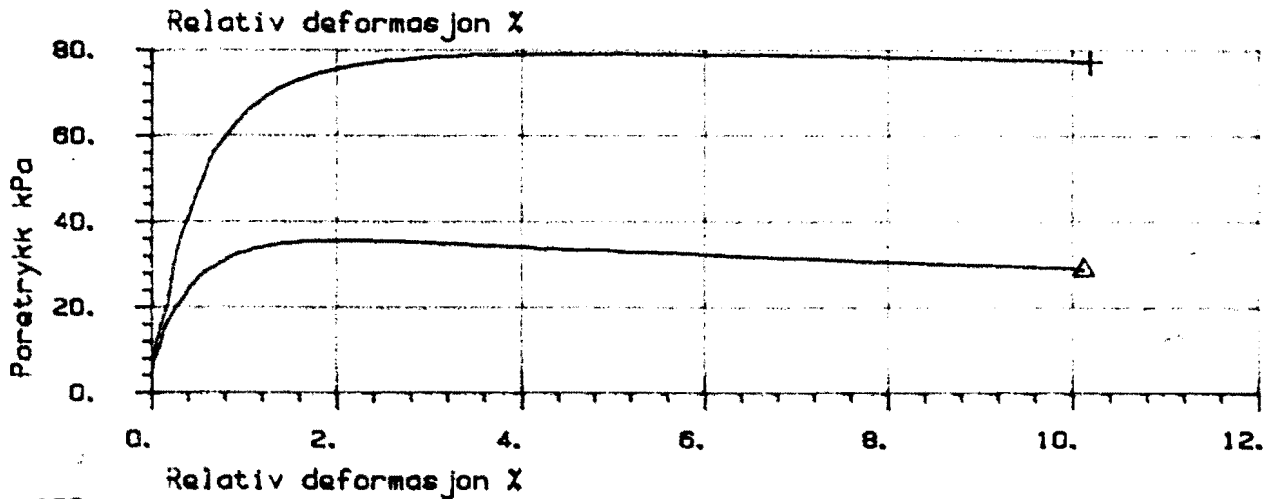
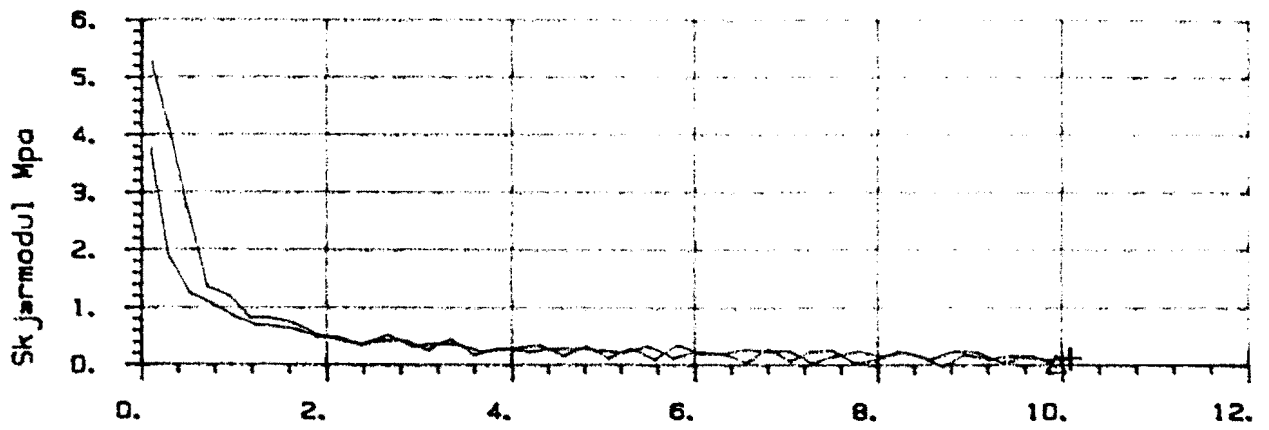
Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	$\sigma_{D'}$ kN/m ²	σ_{IG} kN/m ²	Forsøkttype
1	+	409	1A	4.50	70.0	95.0	CIUA
2	Δ	409	1B	4.40	70.0	45.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK			Tegn.		Dato
Max skjærspenning, poretrykk og G-modul vs tøyning			Målestokk		Kartref.
EKEBERGTUNNELEN			Tegn. nr.		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			2155 - 99		


Fors.nr	Symb	Boringnr	Løbnr	Dybde, m	σ_{10} kN/m ²	σ_{50} kN/m ²	Forsøektype
1	+	409	3A	7.50	95.0	125.0	CIUA
2	Δ	409	3B	7.60	95.0	65.0	CIUA



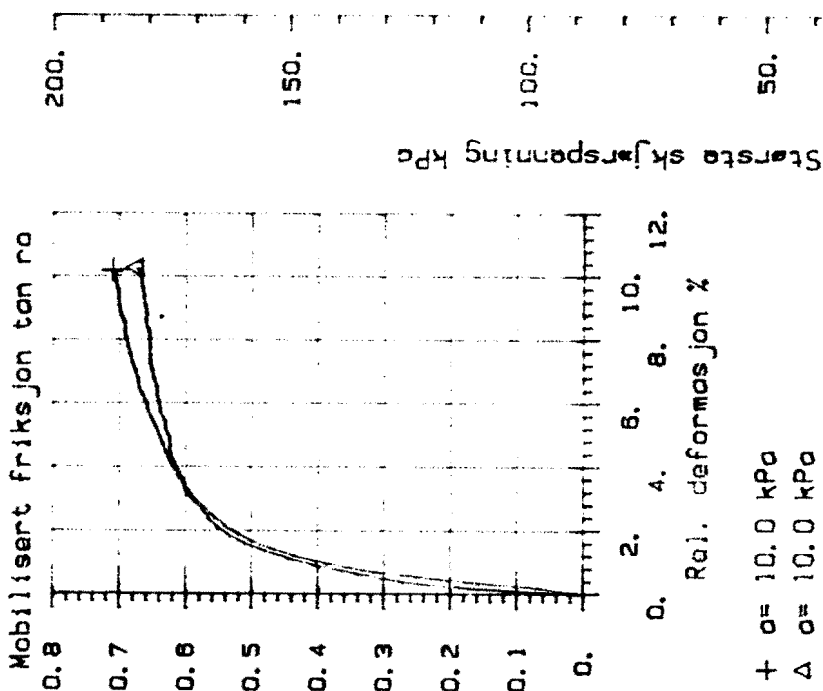
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK Hovedspenningsvektor EKEBERGTUNNELEN			Tegn.		Dato
			Målestokk		Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2155 - 100		



Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde.m	sig0'kN/m2	sig'kN/m2	Forsøkttype
1	+	409	3A	7.50	95.0	125.0	CIUA
2	Δ	409	3B	7.60	95.0	65.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK Max skjærspenning, poretrykk og G-modul vs tøyning EKEBERGTUNNELEN			Tegn.	Dato	
			Målestokk	Kartref.	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2155 - 101	

Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	σ_{10} , kN/m ²	σ_{100} , kN/m ²	Foresktype
1	+	409	9A	12.40	140.0	185.0	CIUA
2	Δ	409	9B	12.50	140.0	95.0	CIUA



0. 2. 4. 6. 8. 10. 12.
Rel. deformasjon %

+ $\sigma = 10.0$ kPa
 Δ $\sigma = 10.0$ kPa

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
--------	------------	------	--------	------------	------

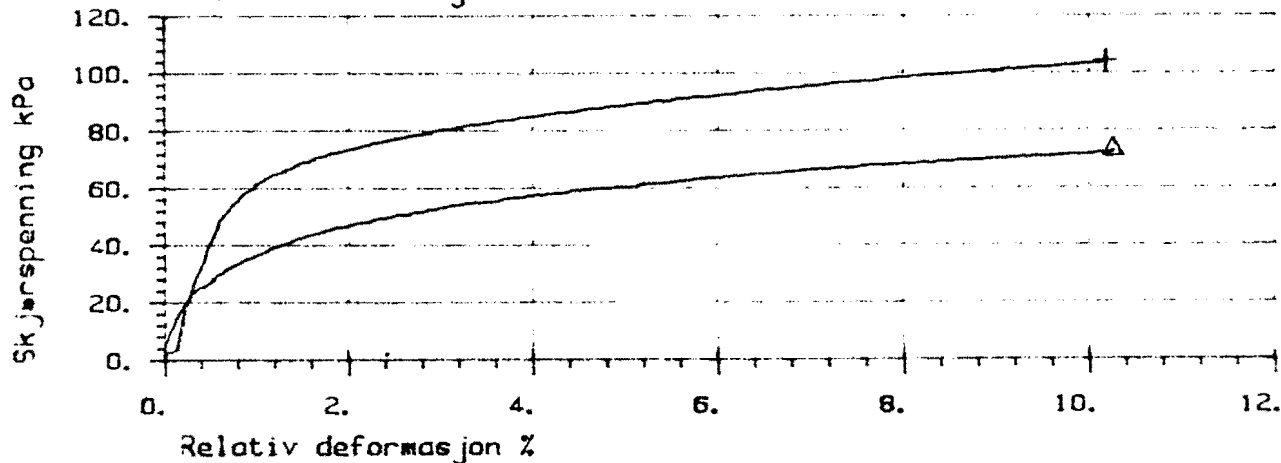
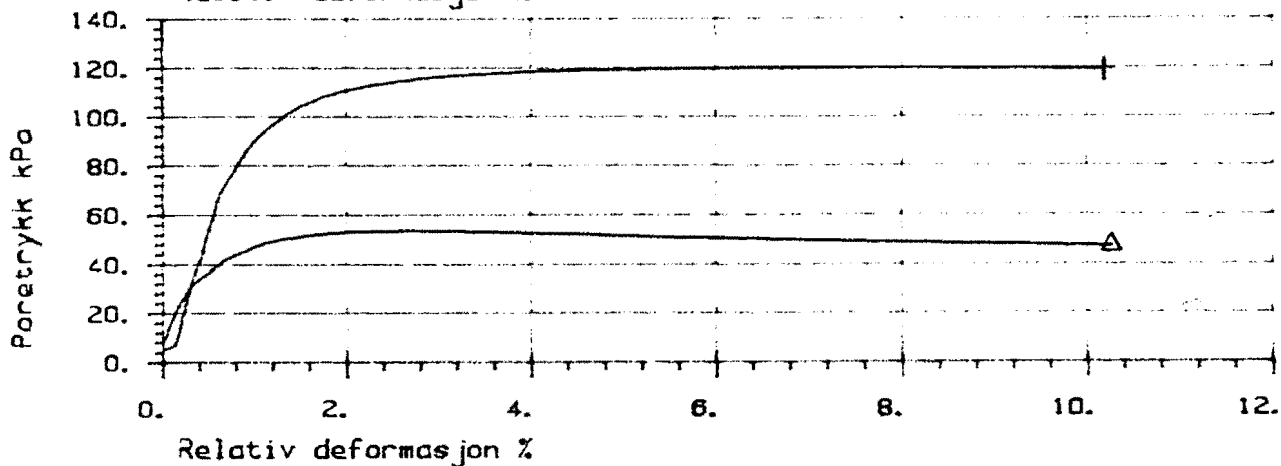
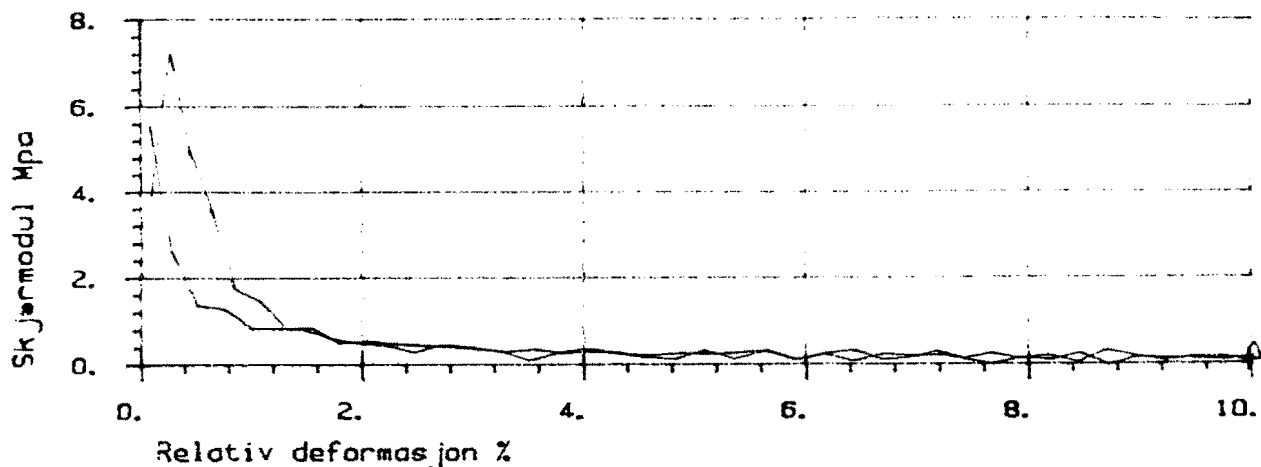
TREAKSIALFORSØK
Hovedspenningsvektor
EKEBERGTUNNELEN

Tegn.	Dato
Målestokk	Kartref.




OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

Tegn. nr
2155 - 102



Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	σ_0 'kN/m ²	σ_{gc} 'kN/m ²	Forsøkttype
1	+	409	9A	12.40	140.0	185.0	CIUA
2	<	409	9B	12.50	140.0	95.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK			Tegn.		Dato
Max skjærspenning, poretrykk og G-modul vs tøyning			Målestokk		Kartref.
EKEBERGTUNNELEN			Tegn. nr.		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			2155 - 103		

Profil L - L 411

410

409

408

400

412

☆

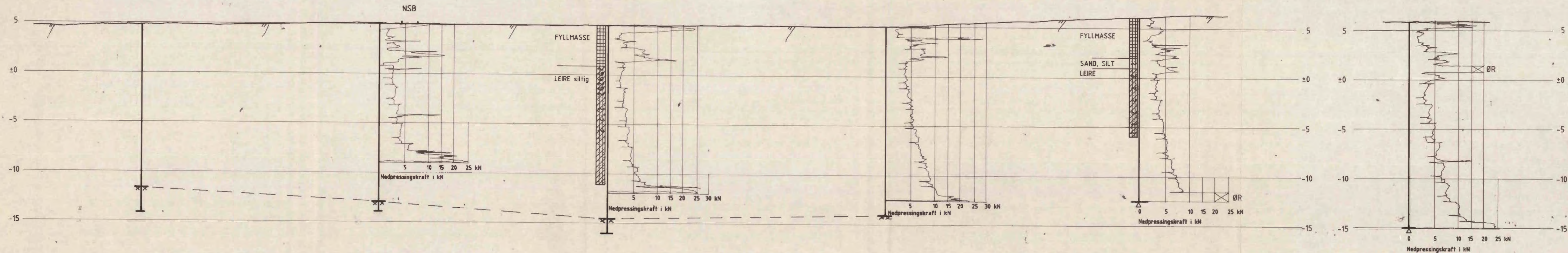
☆

⊙ ☆

☆

⊙

☆



TEGNFORKLARING

- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊙ Dreietrykksøndering
- ⊙ Prøveserie
- ⊗ Økt rotasjon
- ⊕ Fjell
- ⊕ Avsluttet i løsmasser

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
EKEBERGTUNNELEN				Tegn. EML	Dato Feb. 90
Lokalveg/havneforbindelse E18 Loenga-Ekeberg				Målestokk	Kartref.
Profil L-L				1 : 200	SO C 3'
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2155 - 104

Profil M - M

404

403

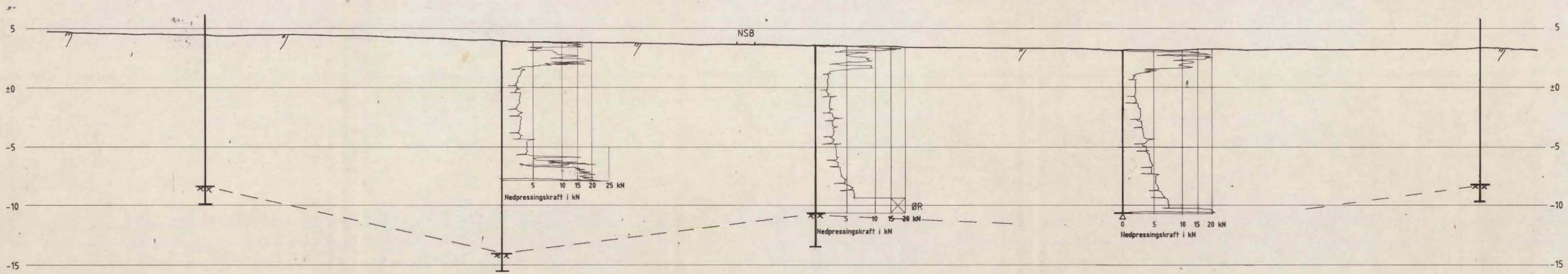
402

401

R-2145-07

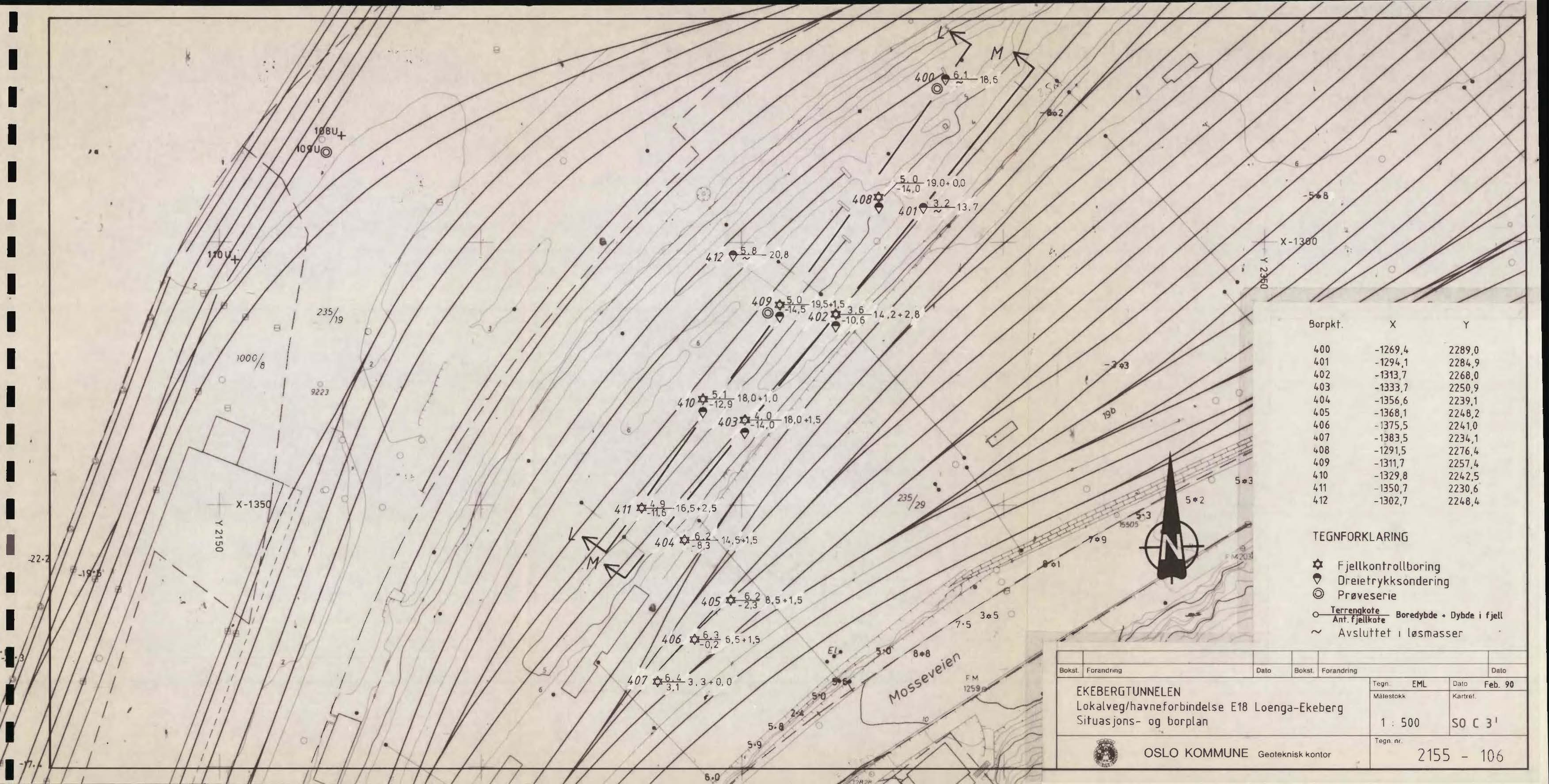
ca. 4,5m syd-øst for profilet

ca. 8,5m syd-øst for profilet



- TEGNFORKLARING
- ☆ Fjellkontrollboring
 - ◇ Dreietrykksondring
 - ⊗ Økt rotasjon
 - ⊠ Fjell
 - △ Avsluttet i løsmasser

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
EKEBERGTUNNELEN			Tegn. EML Dato Feb. 90		
Lokalveg/havneforbindelse E18 Loenga-Ekeberg			Målestokk	Kartref.	
Profil M-M			1 : 200	SO C 3'	
OSLO KOMMUNE Geoteknik kontor			Tegn. nr.	2155 - 105	



Borpkt.	X	Y
400	-1269,4	2289,0
401	-1294,1	2284,9
402	-1313,7	2268,0
403	-1333,7	2250,9
404	-1356,6	2239,1
405	-1368,1	2248,2
406	-1375,5	2241,0
407	-1383,5	2234,1
408	-1291,5	2276,4
409	-1311,7	2257,4
410	-1329,8	2242,5
411	-1350,7	2230,6
412	-1302,7	2248,4

TEGNFORKLARING

- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykksondring
- ⊙ Prøveserie
- Terrengekote
- Ant. fjellkote
- ~ Avsluttet i løsmasser

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
EKEBERGTUNNELEN					
Lokalveg/havneforbindelse E18 Loenga-Ekeberg					
Situasjons- og borplan					
			Tegn.	EML	Dato
			Målestokk		Kartref.
			1 : 500		SO C 3'
			Tegn. nr.	2155 - 106	
			OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		