



SO: A1^{III}, A2^{IV}, SV: A2^{I-IV}

Outstøpt Juni 1969
Juni 1969

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

1

Saksbehandler: A. Robsrud

RAPPORT OVER

FILIPSTADKAIA
Datarapport

R-2476-01

17.01. 1989

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.	2476-01:	Borprofil, hull 2
" "	" -02:	Borprofil, hull 10
" "	" -03:	Borprofil, hull 15
" "	" -04-05:	Treaks., hull 2, d = 32,5 m
" "	" -06-07:	Treaks., hull 2, d = 37,7 m
" "	" -08-09:	Treaks., hull 10, d = 28,5 m
" "	" -10-11:	Treaks., hull 15, d = 25,4 m
" "	" -12-13:	Treaks., hull 15, d = 33,4 m
" "	" -14-15:	Ødometer, hull 2 d = 32,3
" "	" -16-17:	Ødometer, hull 2 d = 37,5
" "	" -18-19:	Ødometer, hull 10 d = 28,3
" "	" -20-21:	Ødometer, hull 15 d = 25,5
" "	" -22-23:	Ødometer, hull 15 d = 33,5
" "	" -24	: Spenningsprofil, hull 2
" "	" -25	: Spenningsprofil, hull 10
" "	" -26	: Spenningsprofil, hull 15
" "	" -27	: Profiler A-A
" "	" -28	: Profiler B-B, C-C, D-D
" "	" -29	: Profiler E-E, F-F
" "	" -30	: Profiler G-G, H-H
" "	" -31	: Situasjons- og borplan



INNLEDNING

I henhold til til brev av 29. august 1988 fra Oslo havnevesen har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser på sjøen syd for Filipstadkaia.

Undersøkelsen er utført i forbindelse med en planlagt utvidelse av Filipstadkaia. Foreliggende rapport er en datarapport hvor alle resultatene fra grunnboringene og laboratorieundersøkelsene er omtalt for eventuelt senere bruk ved prosjektering av en ny kai.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området. Lokalt finnes det en mengde resultater utført av Oslo Havnevesen i 1943, trolig iforbindelse med planleggingen av eksisterende Filipstadkai. For at kartet skal være lesbart har vi bare tatt med et typisk utvalg av borresultatene som i store trekk viser fjellforløpet. Disse er inntegnet på situasjonsplanen som fjellkoter. Resten av resultatene finnes i vårt undergrunnsarkiv.

MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 25. august -24. oktober 1988. Arbeidet omfatter 37 fjellkontrollboringer hovedsakelig utført i profiler ca. 60, 120, 150 og 170 m utenfor for kaifronten. Videre ble det tatt opp 3 uforstyrrede prøveserier. For fjellkontrollboringene er løsmassefordelingen i borhullene basert på noteringer av bormannskapene, men med det boreutstyret som ble benyttet (ROC-301) er disse beheftet med stor usikkerhet. Alt markarbeidet ble utført fra havnevesenets flåte. Borprogrammet er utarbeidet i nært samarbeid med havnevesenet som har utvidet det opprinnelige programmet etter behov.

Borpunktene ble grovt utsatt med kikkert og avstandsmåler fra bryggekannten, men er senere innmålt og koordinatbestemt. Borpunktene koordinater er angitt på situasjons- og borplanen tegn.nr. 2476-31. Punktene er ikke nivellert, men sjøbunn og fjellkoter er basert på at vannspeilet ligger på kote 0.00.

Beskrivelse av bormetodene finnes på bilag 0.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Det ble tatt opp i alt 3 uforstyrrede prøveserier i punktene 2, 10 og 15. Resultatene som er fremstilt på borprofilene tegn.nr. 2476-1, -2 og -3 viser imidlertid noe unormale parametre og ved den visuelle klassifiseringen som ble utført i laboratoriet bærer mange av prøvene preg av å være noe forstyrret. Årsaken til dette ligger trolig i at prøvene hentes opp fra store dybder (inntil 40 m) og blir utsatt for en betydelig trykkreduskjon før de blir testet, samt at prøvene får hard behandling ved en så lang transport (40 m) til overflaten. Prøveresultatene må derfor brukes med noe forsiktighet.

Prøvene ble åpnet og visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Videre ble det utført rutineundersøkelser på prøvene og disse er nærmere beskrevet på bilag 0.

Foruten rutineundersøkelser ble det utført ødometerforsøk og treaksialforsøk på de uforstyrrede prøvene fra boring nr. 2, 10 og 15. Det ble utført tilsammen 5 ødometerforsøk fra varierende nivå hvorav 2 forsøk fra boring nr. 2, 1 forsøk fra boring nr. 10 og 2 forsøk fra boring nr. 15. Forsøkene ble utført med kontinuerlig belastning (CL=continous loading) bortsett fra 1 forsøk i boring



nr. 15 som ble utført med konstant deformasjonshastighet (CRS=constant rate of strain). Videre ble det utført 10 treaksialforsøk hvorav 4 fra boringnr. 2, 2 forsøk fra boring nr. 10 og 4 forsøk fra boring nr. 15. Alle forsøkene er utført udrenerte som aktive forsøk med isotrop konsolidering (CIUA). Det er kjørt 2 parallelle forsøk på hvert forsøksnivå med konsolideringstrykk ca. 2/3 og 4/3 av effektivt overlagingstrykk i det aktuelle nivå prøvene er hentet fra. Treaksialforsøket er kjørt med 3 % deformasjon pr. time til 10 % deformasjon. Konsolideringstiden er vanligvis 15-16 timer.

Tolkning av ødometerforsøk

Ødometerforsøkene er utført for å bestemme leirens kompressibilitet og forkonsolideringstrykk. Resultatene er vist på tegn.nr. 2476-14 - -23 og viser at løsmassene på sjøbunnen består av en normalkonsolidert leire.

Tegn.nr. 2476-24 - -26 viser hvordan forkonsolideringstrykket og effektivt overlagingstrykk varierer med dybden.

Setningene blir beregnet etter en bergningsmodell som er linjært avhengig av effektivspenningen når denne etter pålastning er større enn forkonsolideringstrykket. $\sigma' > \sigma'_p$

I det øverste slamlaget som finnes settes karakteristiske verdier på kompresjonsmodulen M og modultallet m skjønnsmessig til henholdsvis $M=250 \text{ kN/m}^2$ og $m=10$. Forøvrig varierer karakteristiske verdier på kompresjonsmodulen M mellom 2 og 4 MN/m^2 og modultallet mellom 15 og 17.

Tolkning av treaksialforsøk

Treaksialforsøkene er utført for å bestemme leirens attraksjon "a" og friksjonsvinkel "φ". Resultatene er vist på tegn.nr. 2476-4 - -13 og viser at løsmassene på sjøbunnen består av en ensartet leire. De karakteristiske skjærstyrkeverdiene er stort sett tatt ut ved ca. 3 % deformasjon. Karakteristiske verdier på attraksjonen og friksjonsvinkelen er i praktisk sammenheng tilnærmet like i alle prøvene og vi foreslår å sette en gjennomsnittsverdi på attraksjonen, $a=10 \text{ kpa}$ og tg til friksjonsvinkelen, $\text{tg } \varphi = 0,45$.

Karakteristiske verdier på udrenert skjærstyrke kan også beregnes ut fra treaksialforsøkene. Middelspenningene blir korrigert i forhold til (OCR) og skjærstyrken kan tas ut fra forsøksresultatene. Udrenert skjærstyrke på grunnlag av treaksialforsøk er plottet inn på borprofilene tegn.nr. 2476-1 - -3. Disse ligger normalt noe høyere enn konus- og enaksiale forsøk.

GRUNNFORHOLD

Fjellkontrollboringene som er utført på sydsiden av Filipstadkaia viser at dybdene til fjell varierer fra kote -11,2 som er tidligere avsprenget fjell sydøst for spissen på Filipstadkaia, til mer enn kote -63,5 som er den dypeste boringen som ble utført uten å treffe på fjell ca 180m syd for spissen på Filipstadkaia.

Fjellforløpet er relativt kupert, men i grove trekk finnes det et område fra spissen på Filipstadkaia ca. 120 m mot sydøst hvor fjelloverflaten ligger høyere enn kote-20. Fra dette "plataet" faller imidlertid fjellet steilt (ca. helning $\approx 1:2$) mot vest, syd og sydøst.

Sjøbunnen faller slakt i samme retning som fjellet, men mye slakere (ca. helning 1:10). Dette innebærer at løsmassemektheten øker med avstanden fra kaia.



De uforstyrrede prøveseriene som ble tatt opp i boring nr. 2, 10 og 15 viser at løsmassene består av 1,5 - 4,0 m slamaktig bløt leire hvor det var meget vanskelig å få opp prøver. Flere prøver gled ut av prøvesylindere på vei opp til vannoverflaten. Under slammet finnes en meget bløt lite sensitiv leire med udrenert skjærstyrke "Su" mindre enn 10 kN/m^2 . Fastheten stiger imidlertid noe med dybden til $Su \approx 20-30 \text{ kN/m}^2$ på kote-40.

Forsøkene på å registrere løsmassene under fjellkontrollboringene er angitt på lengdeprofilene teqn.nr. 2476-27 og -30. Med alle forbehold antyder disse at løsmassene for det meste består av leire, men at det ofte finnes noe stein og grus over fjell.

Stein og gruslaget som ble registrert øverst i boring nr. 1 skyldes trolig masser fra den utfylling som er utført like nord for denne boringen.

I boring nr. 3 ble det boret 63,5 m uten å treffe på fjell, regnet fra vannoverflaten. På så store dybder kunne vi ikke påvise fjell med det utstyret som ble benyttet. I samarbeid med havnevesenet ble det besluttet å ikke skifte borutstyr eller forandre bormetode på grunn av at en boring ikke kom ned til fjell. Dette ville i så fall ha medført økte kostnader.

I boring nr. 4 viser symbolet at angitt fjellkote er usikker. Dette skyldes at borstålet knakk når boringen nådde ned til en dybde på 39,2 m. En kontrollboring som ble utført ved siden av, i boring nr. 4 A viste at boret knakk trolig fordi det ble boret på skråfjell.

VURDERING AV KAIUTVIDELSEN


I utgangspunktet tenker vi oss utvidelsen av kaiområdet på Filipstad gjennomført ved utfylling av steinmasser og deretter opparbeidelse av selve kaifronten ved en platekai som pelefunderes gjennom fyllmassene til fjell. Innenfor et noe avgrenset område skulle forholdene ligge vel tilrette for ovennevnte konsept da grunnforholdene her avspeiler et "platå" med liten dybde til fjell og moderat vanddybde. Utenfor "platået" endrer grunnforholdene raskt karakter ved at fjellet stuper av til stor dybde. Dette gjelder spesielt området sørvest for spissen av Filipstadkaiutstikkeren, men også tildels området noe utenfor den sentrale del av utstikkeren. Løsmassetykkelsen på 30-40 m under vel 20 m vanddybde innebærer store fyllmassevolum. Videre vil stabilitets- og setningsproblematikken vanskeliggjøre prosjektet slik at det her eventuelt er nærliggende å se på alternative utbyggingskonsepter.

Vi vil tilrå at en nå i første omgang vurderer kaiutvidelsen i lys av de opplysninger grunnundersøkelsene gir. Det ser i denne forbindelse ut til at det hadde vært ønskelig med noen flere sonderinger utenfor Filipstadkaiais sentrale del.

Vi regner med å komme tilbake til denne saken i forbindelse med den videre planlegging.

Geoteknisk kontor


H. Sem
sjefingeniør


A. Robsrud
overingeniør

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slag sondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synke 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 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 ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindere 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.s.) 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 omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenst. 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 $x) s$ (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 (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	$s > 10 t/m^2$	≈ 100

Sensitiviteten $x) S_t = \frac{s}{s'}$, 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 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. Setningutviklingen 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.

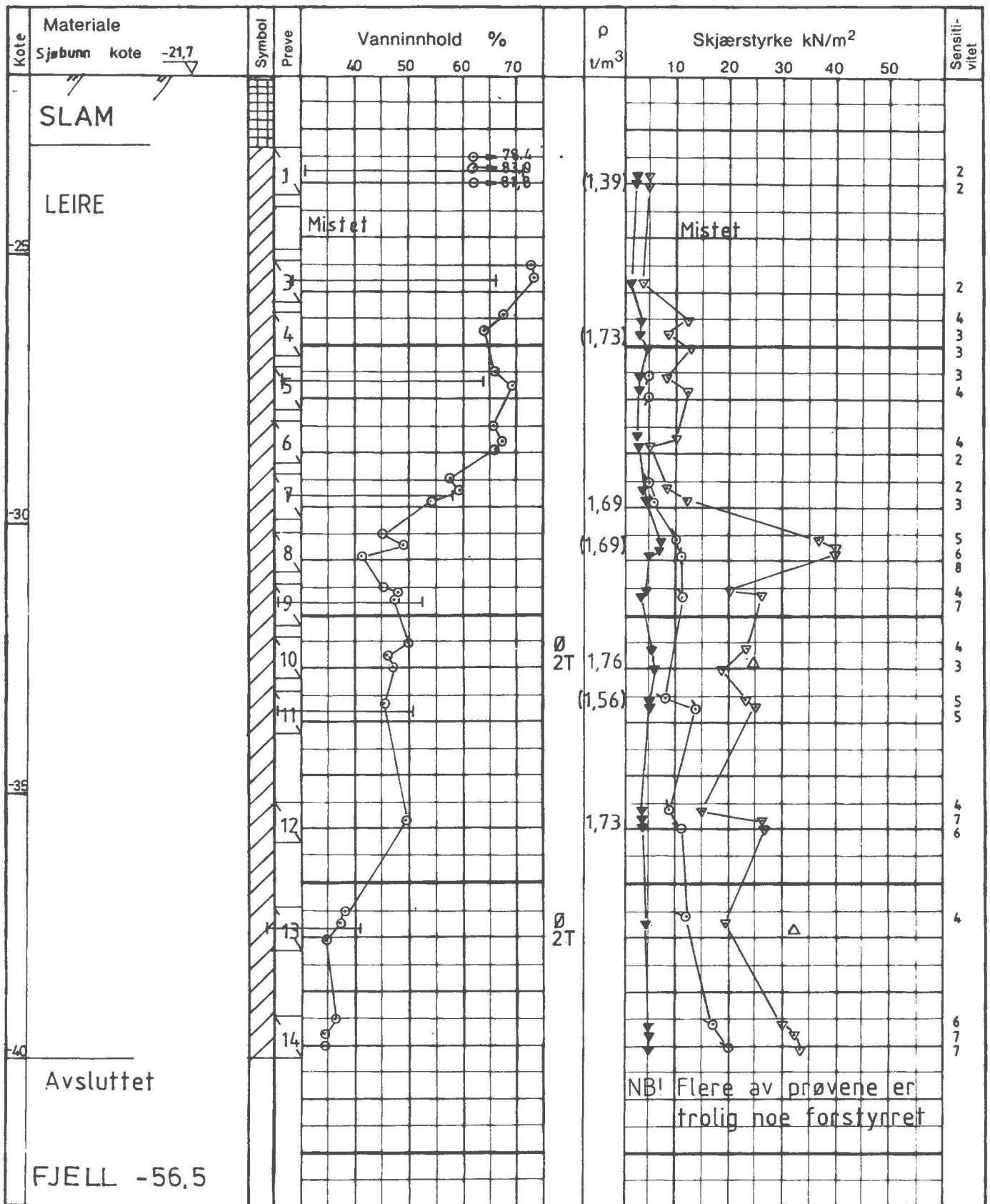
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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

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 pakkingsegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgrader 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

△ treaksialforsøk

⊙ enaksialt trykkforsøk

15-5 bruddeformasjon %

▽ konus uforstyrret

▽ konus omrørt

+ vingebor

BORPROFIL
FILIPSTADKAIA, UTFYLL.

Type boring Prøveserie 54 mm

Tegn. EML Dato Okt. 88

Dato boret 21. 9. 88

Kartref. SV A2 - IV

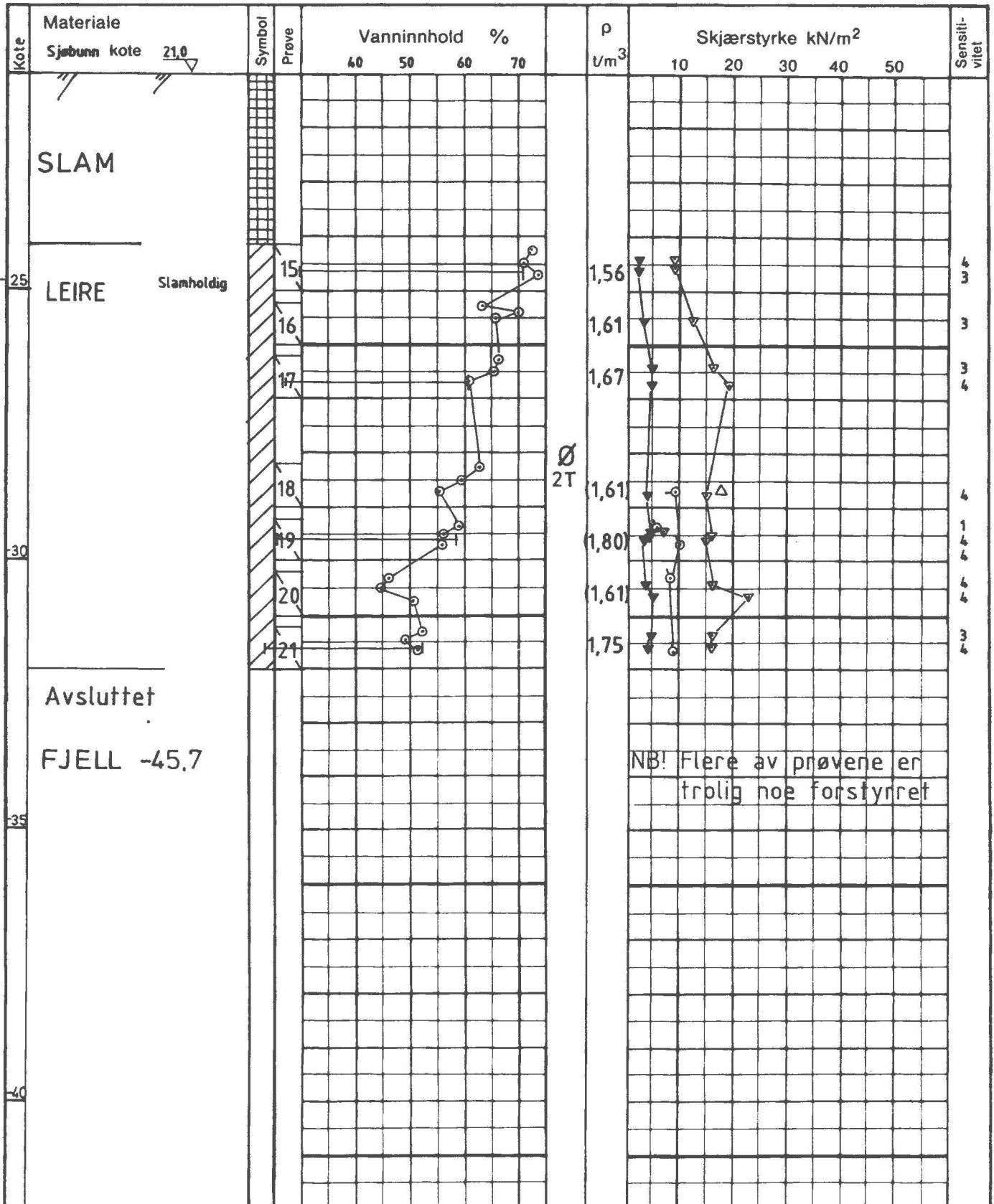


OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor


Boring nr. 2

Boring nr. Undergr. kart. 401U

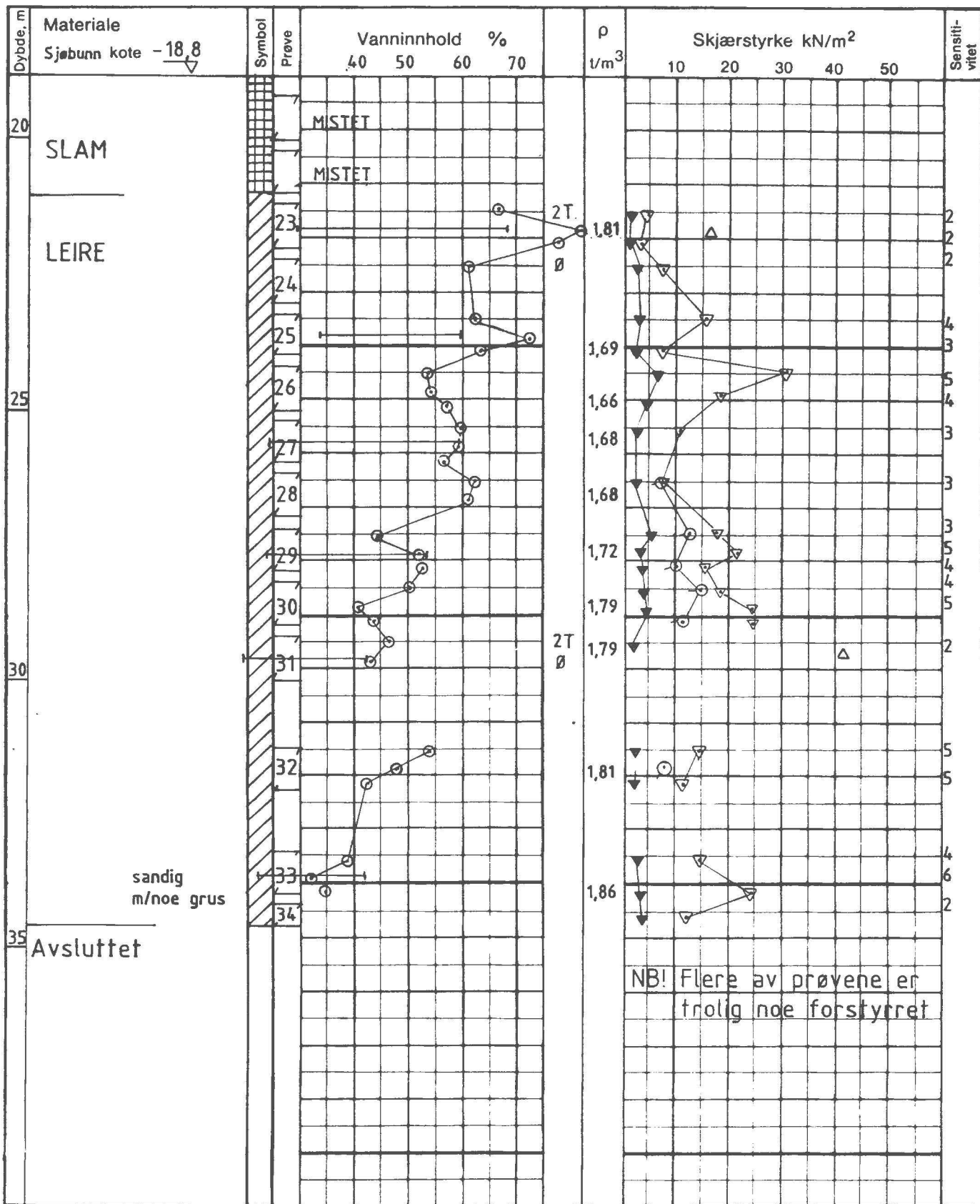
Tegn. nr. 2476-01



- | | | |
|---------------------|--|-------------------------|
| GV : grunnvannstand | ○ naturlig vanninnhold | ⊙ enaksialt trykkforsøk |
| Ö : ødometer | — (W _p) plastisitetsgrense | 15-5 bruddeformasjon % |
| T : treaksialforsøk | — (W _L) flytegrense | ▽ konus uforstyrret |
| K : kornfordeling | ρ densitet | ▽ konus omrørt |
| | △ treaksialforsøk | + vingebor |

BORPROFIL FILIPSTADKAIA UTFYLL.	Type boring	Prøveserie 54 mm	Tegn. EML	Dato Okt. 88
	Dato boret	26. 9. 88	Kartref. SV A2-I	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr.	10	Boring nr. Undergr. kart.	101U
			Tegn. nr.	2476-02

A.S TØRRKOP



GV : grunnvannstand

Ö : ødometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— (W_p) plastisitetsgrense

— (W_L) flytegrense

ρ densitet

△ freaksialforsøk

⊙ enaksialt trykkforsøk

15 5 10 5 bruddeformasjon %

▽ konus uforstyrret

▽ konus omrørt

+ vingebor

BORPROFIL

FILIPSTADKAIA, UTFYLLING

Type boring

Prøveserie 54mm

Tegn. Amo

Dato Okt. 88

Dato boret

3 - 5 okt. 1988

Kartref.

SO A2-IV



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Boring nr.

15

Boring nr. Undergr. kart.

402U

Tegn. nr.

2476-03



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Tegn. nr.

2476-04

TRIFAKS I ALPHORSCIA
Tekn. etst. egningsverktø
STADNALL

Tegn.
Maleslokk

Dato
Kartrel.

Bokst. Forandring

Dato

Bokst.

Forandring

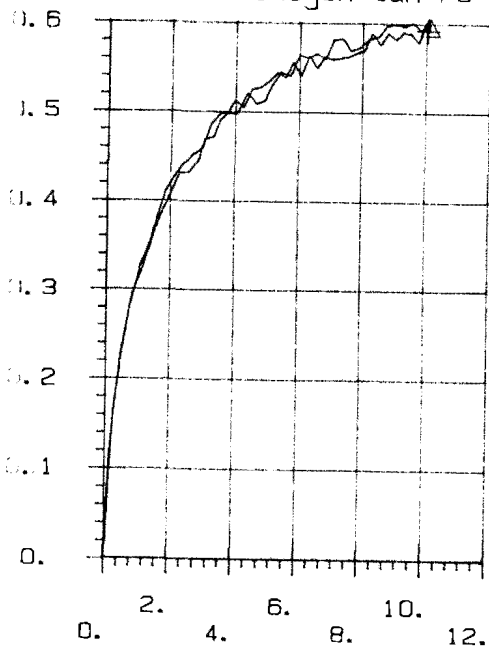
Tegn.

Dato

Dato

Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig0' kN/m2	sigc' kN/m2	Forsøktype
1	+	2	10A	32.60	65.0	85.0	CIUA
2	Δ	2	10B	32.70	65.0	50.0	CIUA

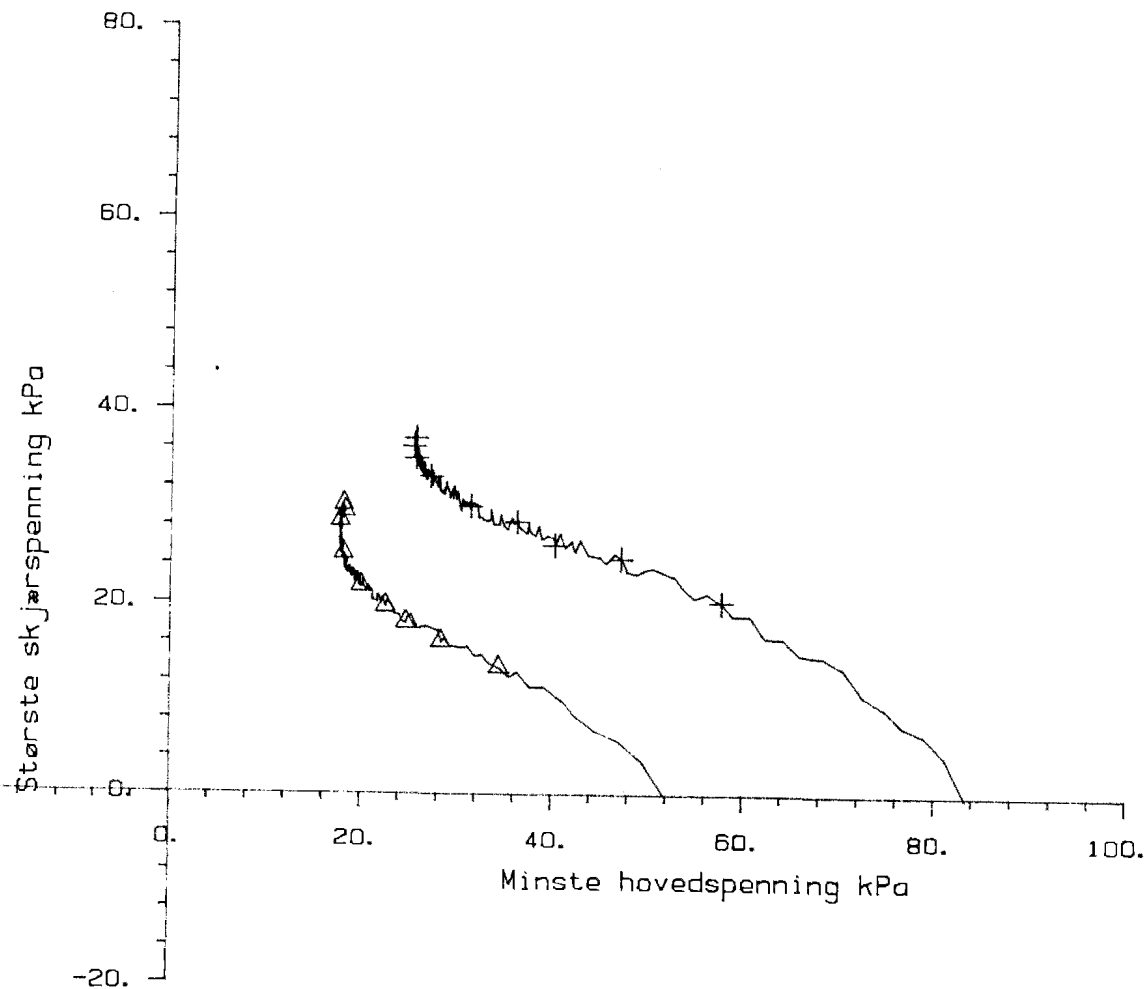
Mobilisert friksjon tan ro

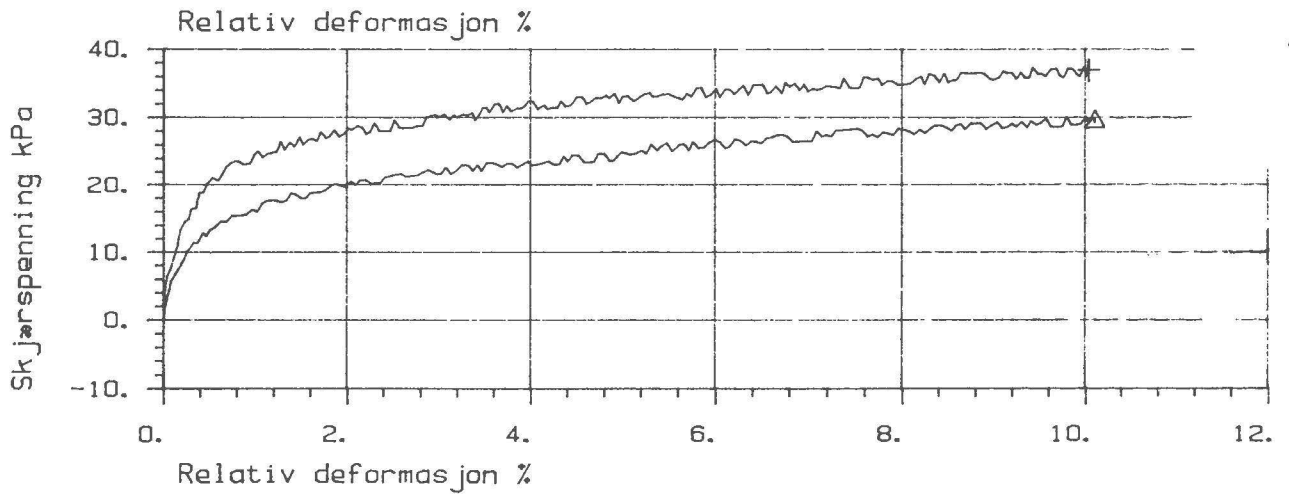
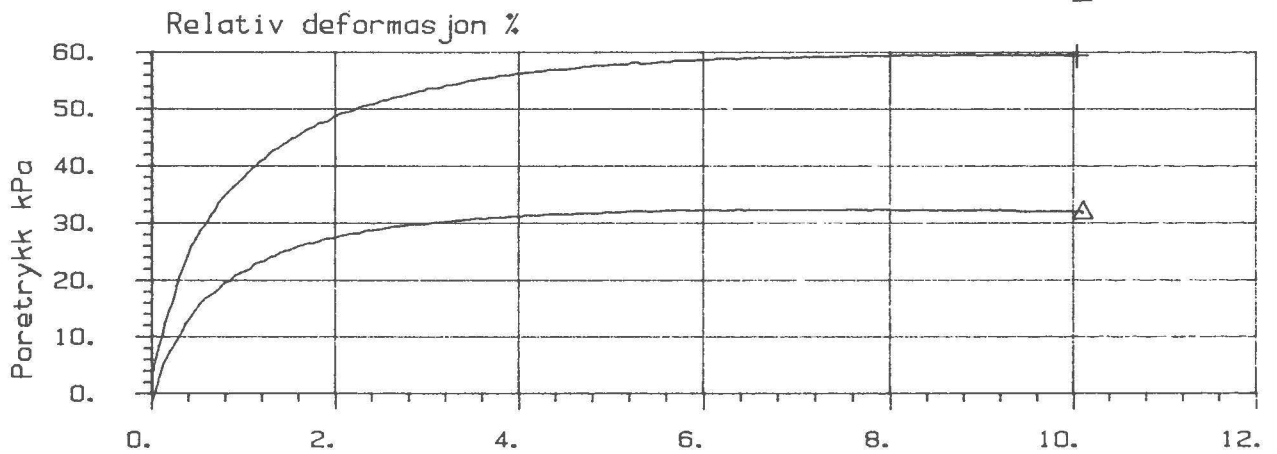
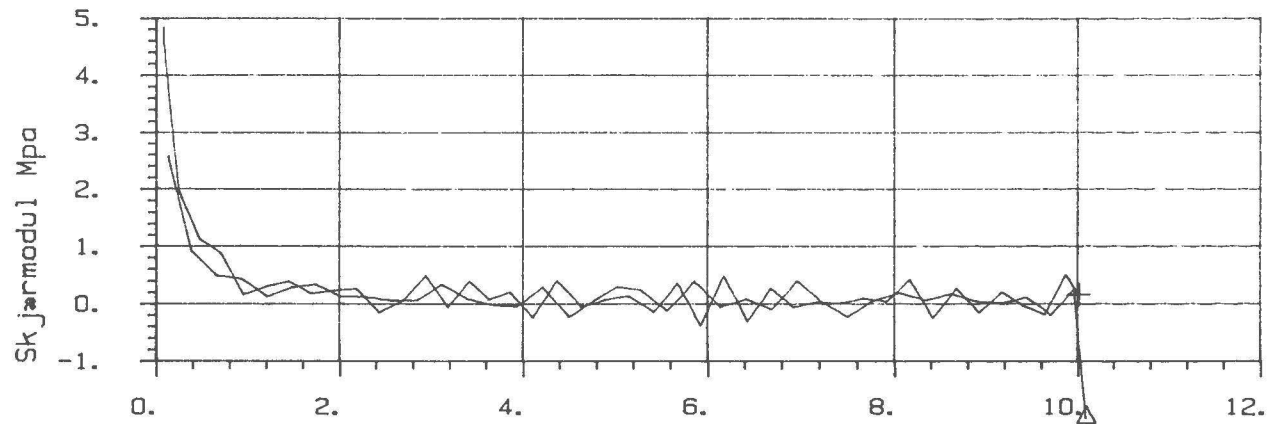


Rel. deformasjon %


+ a= 10.0 kPa

Δ a= 10.0 kPa





Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	σ_0' kN/m ²	σ_c' kN/m ²	Forsøkttype
1	+	2	10A	32.60	65.0	85.0	CIUA
2	△	2	10B	32.70	65.0	50.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TRAKTA FORSØK			Tegn.		Dato
M skjærspenning, poretrykk og			Målestokk		Kartref.
FI IPS KAIA			Tegn. nr.		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			2476-05		



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

Tegn. nr.
2476-06

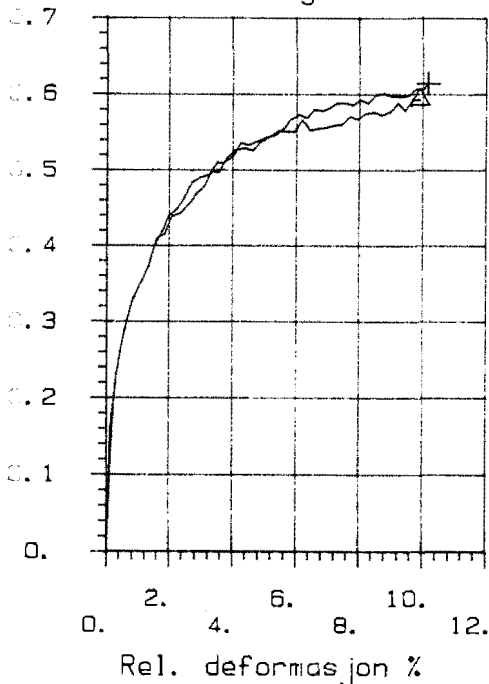
TRILAKSIAI HILFENØK
Hovedspenningsmåling
FIMLIPSTAD

Tegn. nr.
Målestokk
Kartrel.
Dato

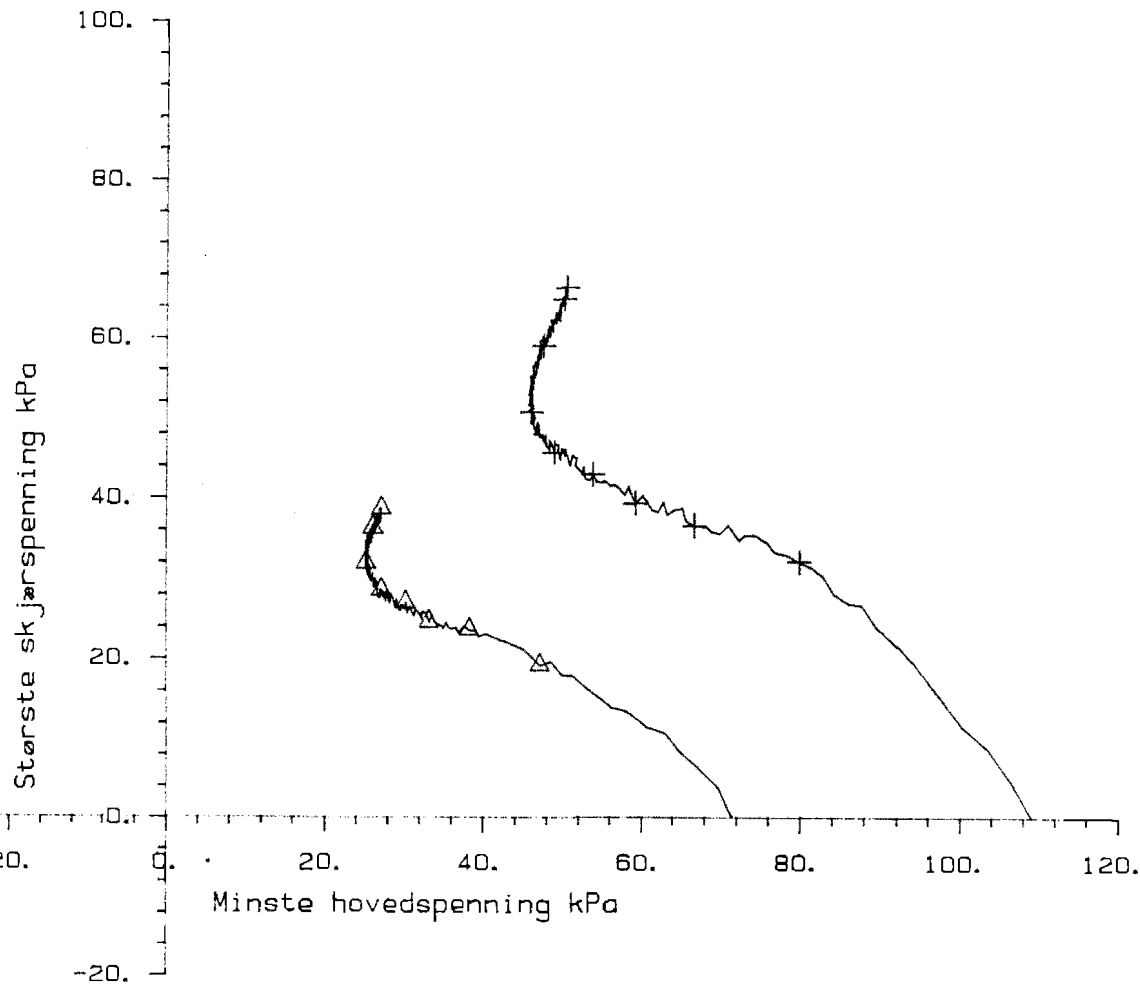
Bokst. Forandring Dato Bokst. Forandring Dato

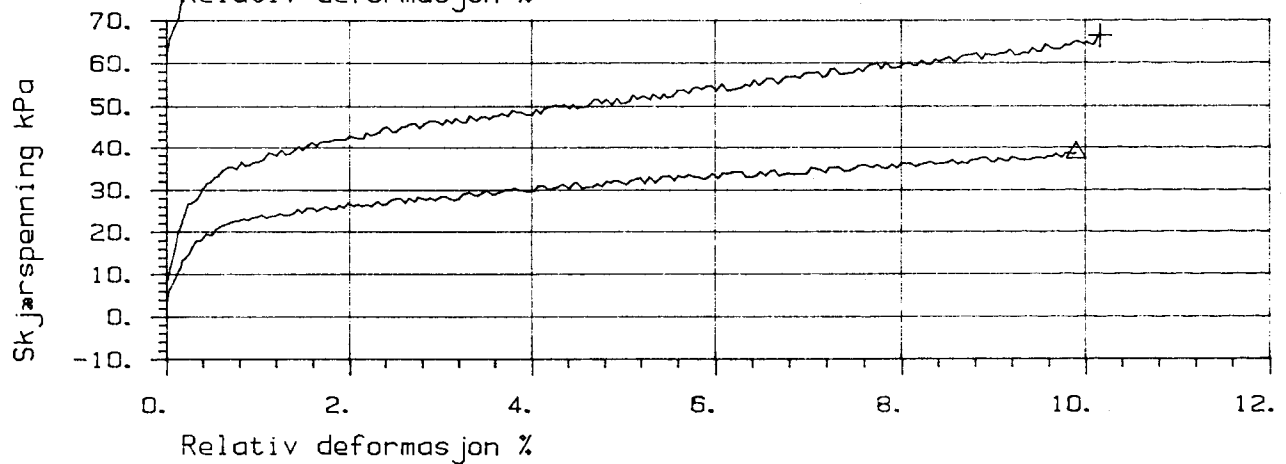
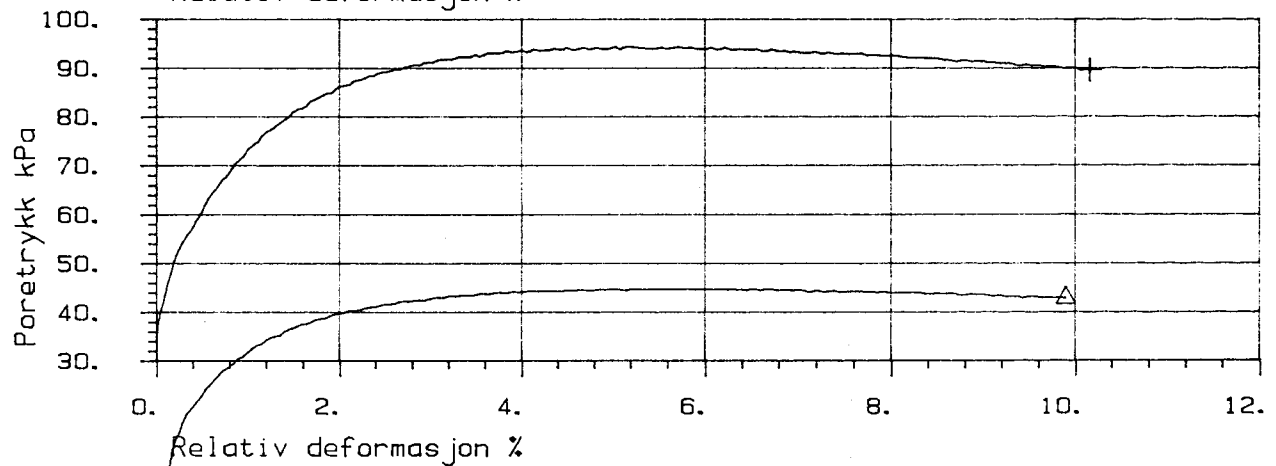
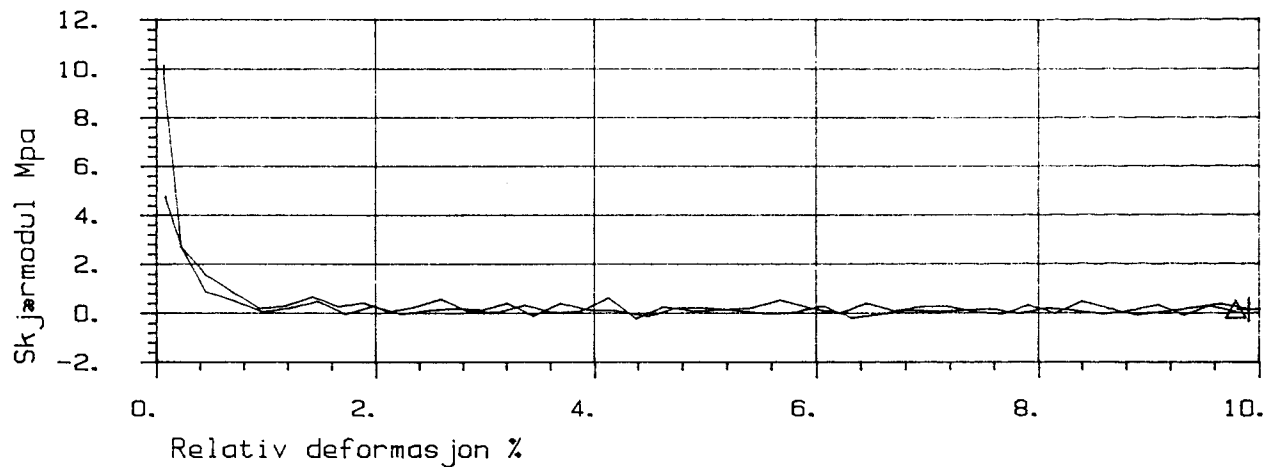
Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig0' kN/m2	sigc' kN/m2	Forsøkstype
1	+	2	13A	37.80	105.0	140.0	CIUA
2	△	2	13B	37.60	105.0	70.0	CIUA

Mobilisert friksjon tan ro




+ $\sigma_a = 10.0 \text{ kPa}$
△ $\sigma_a = 10.0 \text{ kPa}$





Fors. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig0' kN/m2	sigc' kN/m2	Forsøkttype
1	+	2	13A	37.80	105.0	140.0	CIUA
2	<	2	13B	37.60	105.0	70.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREKSIÅRSPRØVE			Tegn.		Dato
Måling av skjærspenning, poretrykk og G-modul i løse jordlag			Målestokk		Kartref.
FELIPSTAD			Tegn. nr.		2476-07
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

2476-08

REAKSI-
LIPSTAL
edspennings
ØIK

Tegn. nr.

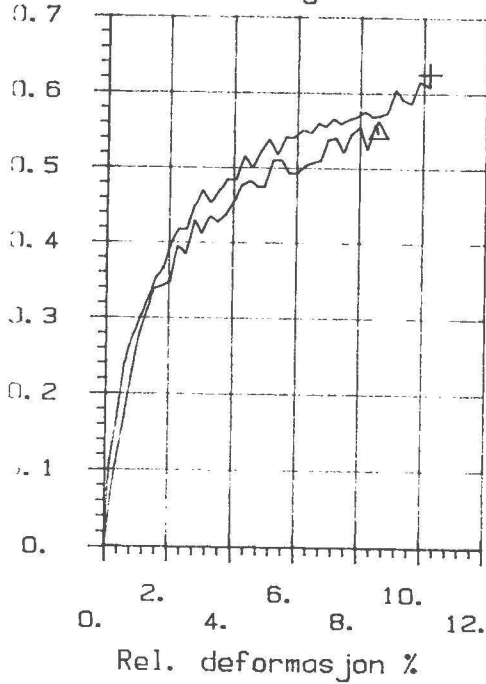
Målestokk

Kartref.

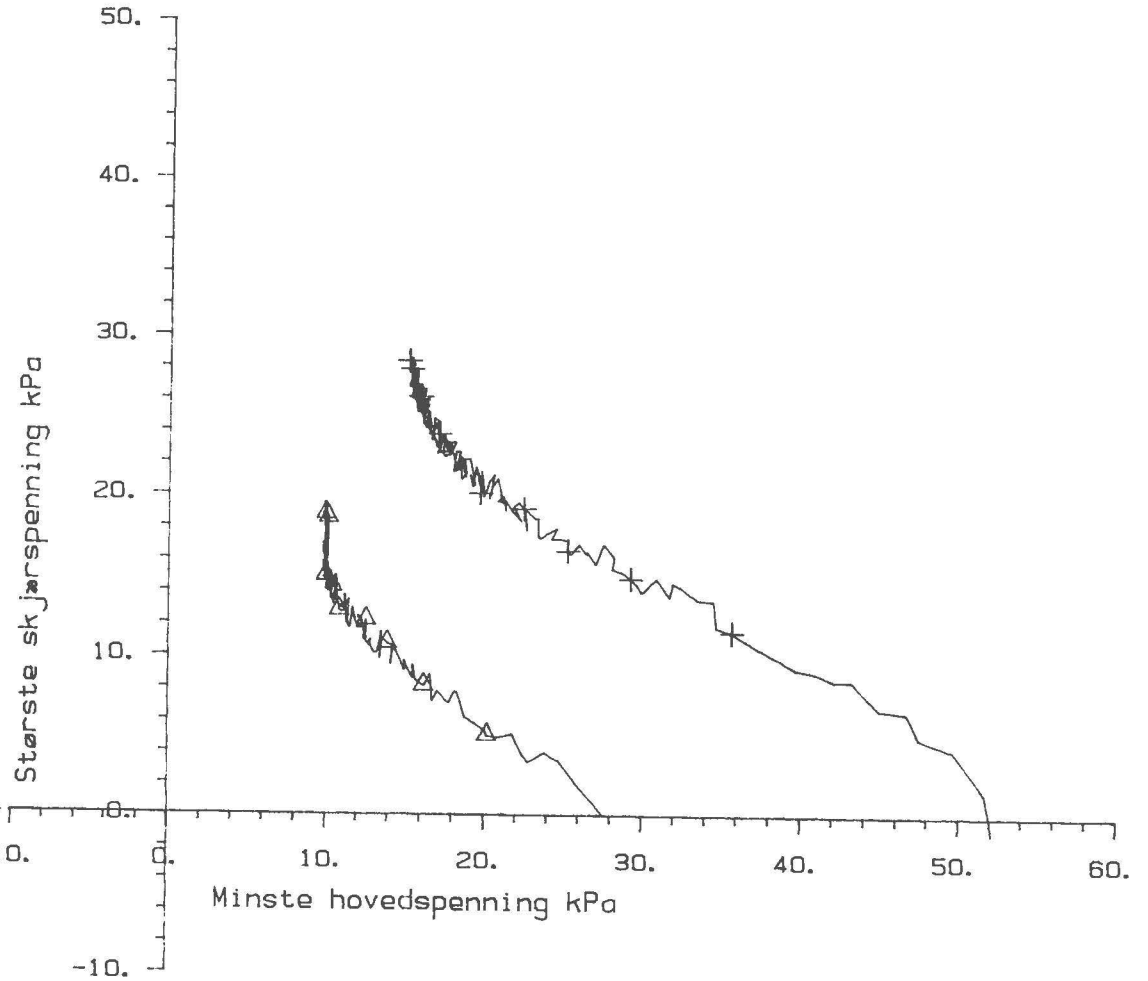
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Tegn.	Dato	Dato
					Målestokk		
					Kartref.		

Fors. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig ₀ ' kN/m ²	sig _c ' kN/m ²	Forsøkstype
1	+	10	18A	28.40	43.0	55.0	CIUA
2	Δ	10	18B	28.50	43.0	30.0	CIUA

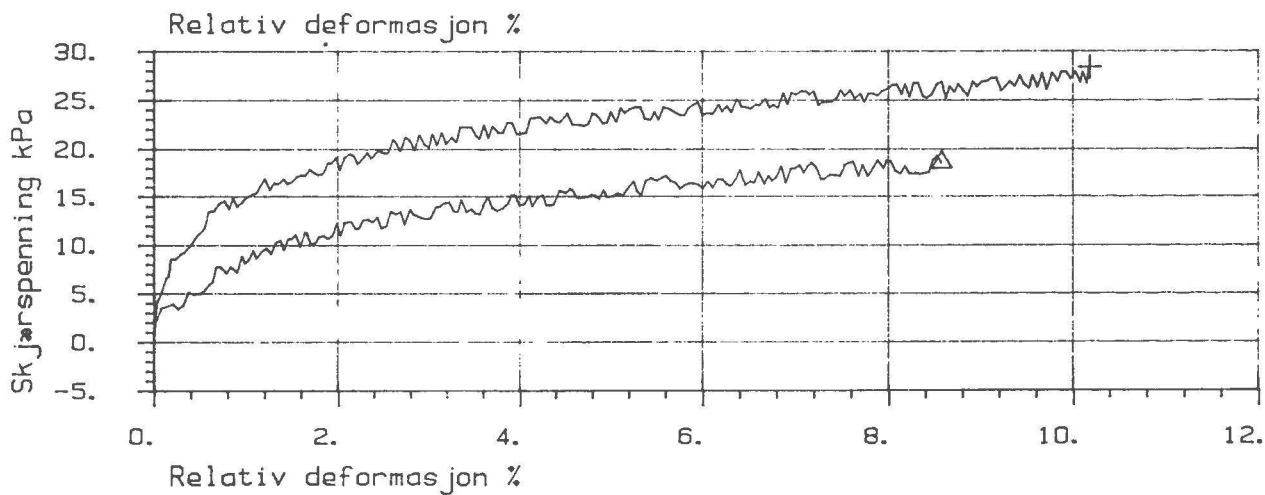
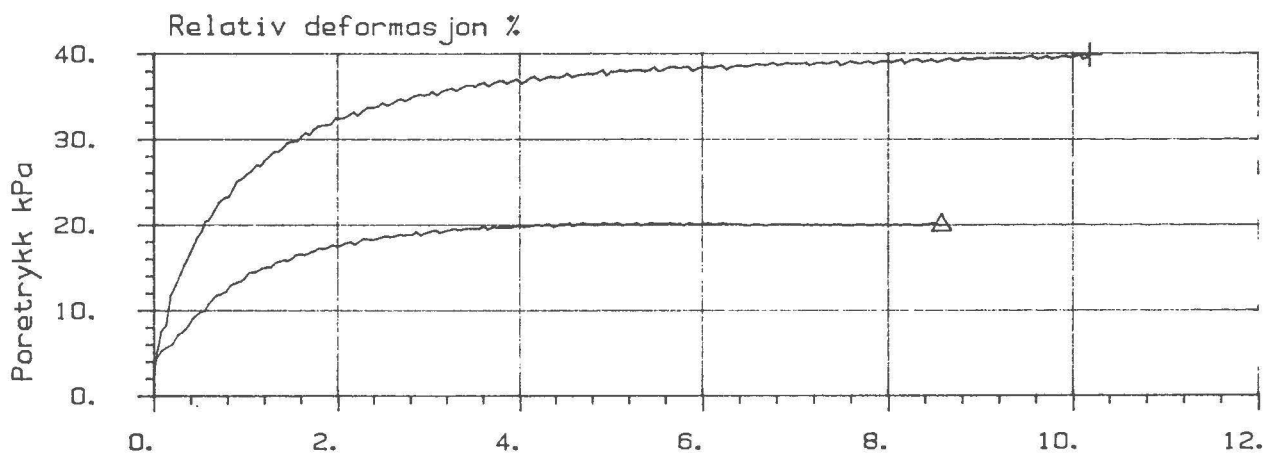
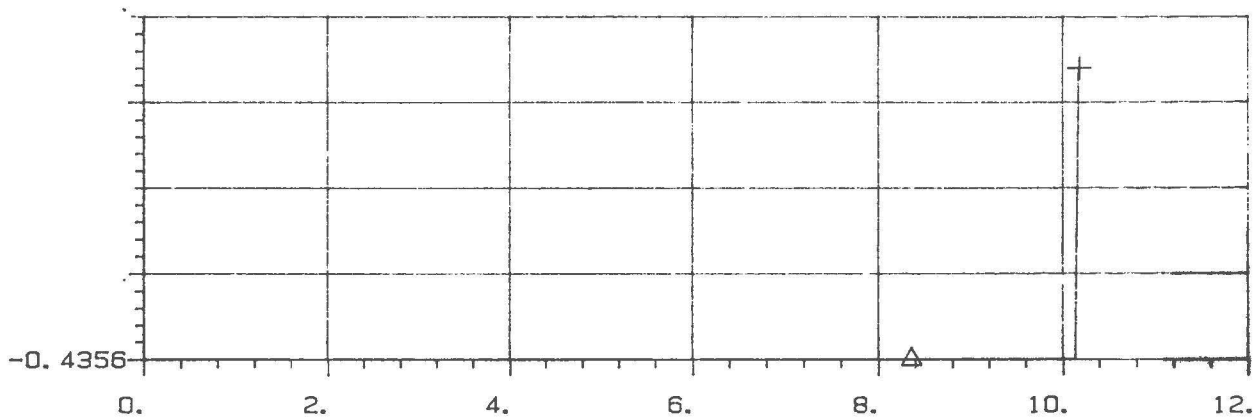
Mobilisert friksjon tan ro




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



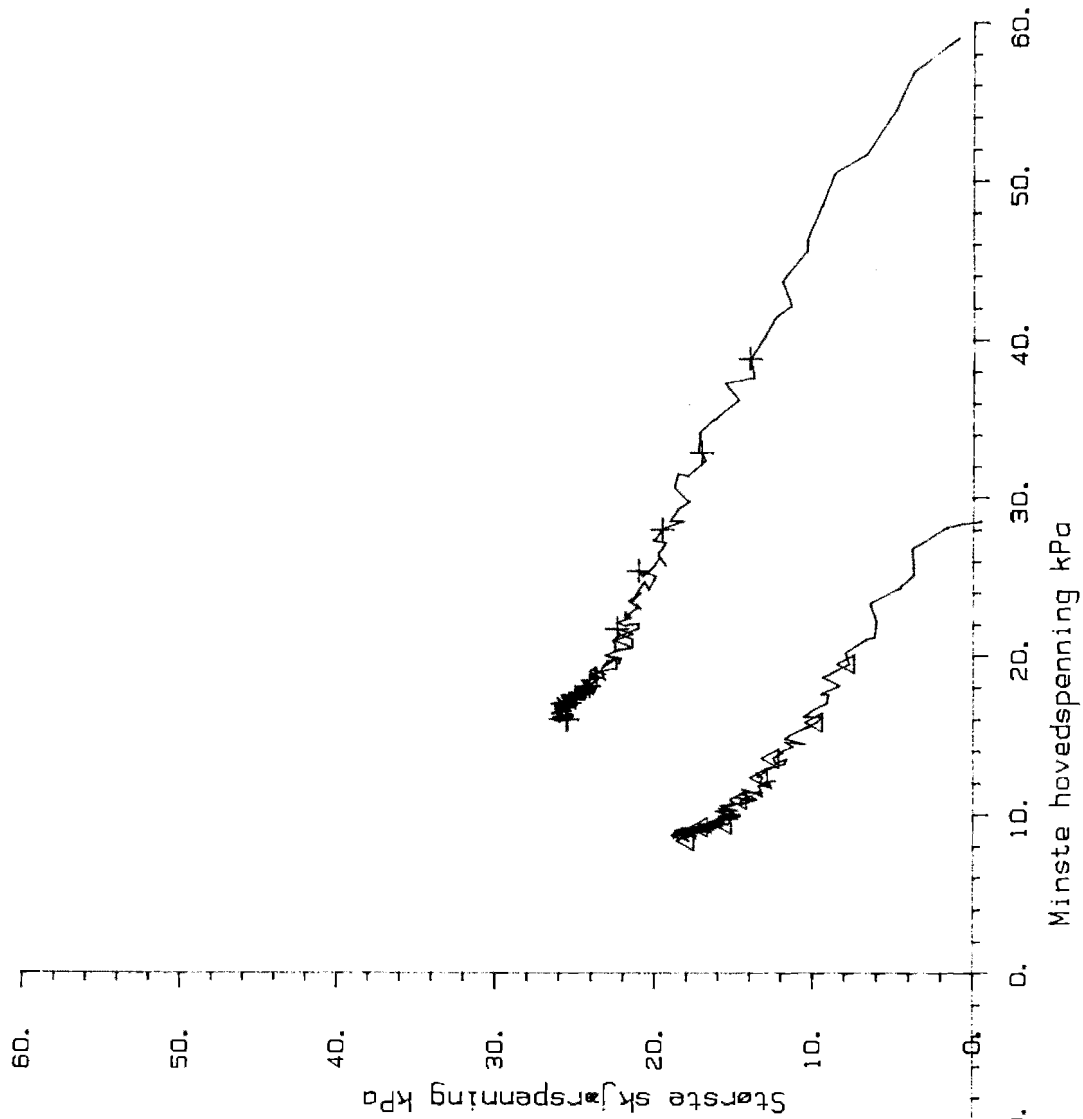
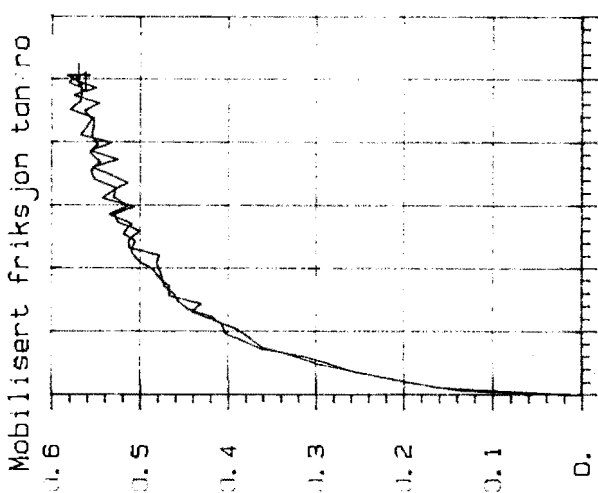
Skjærmodul Mpa




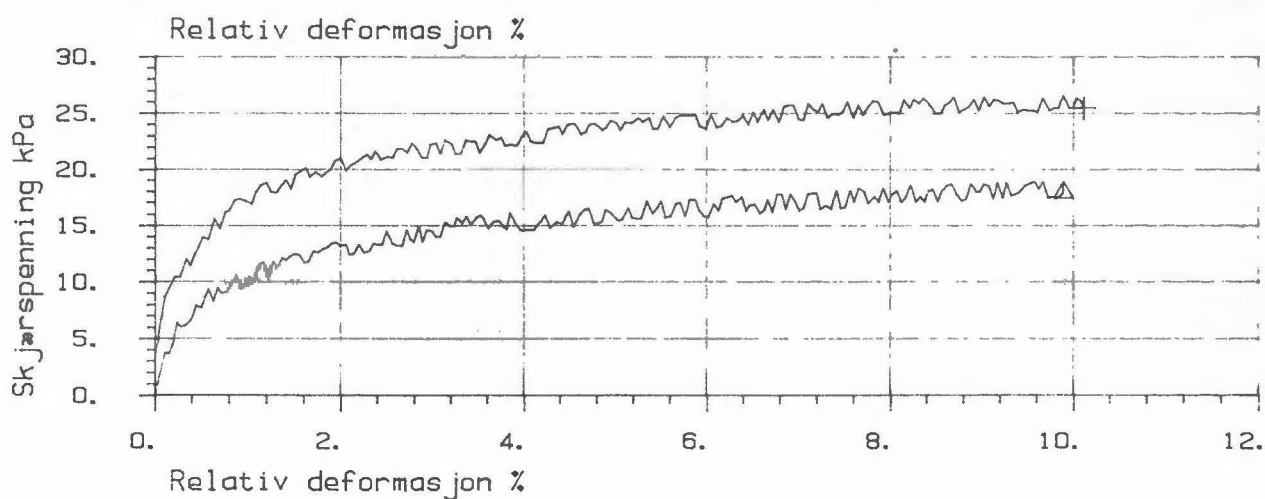
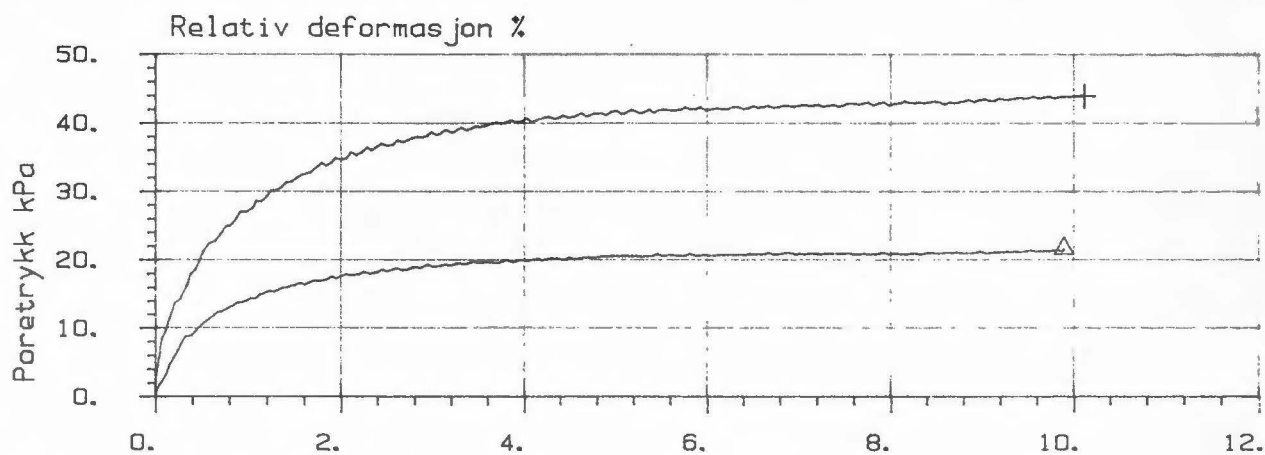
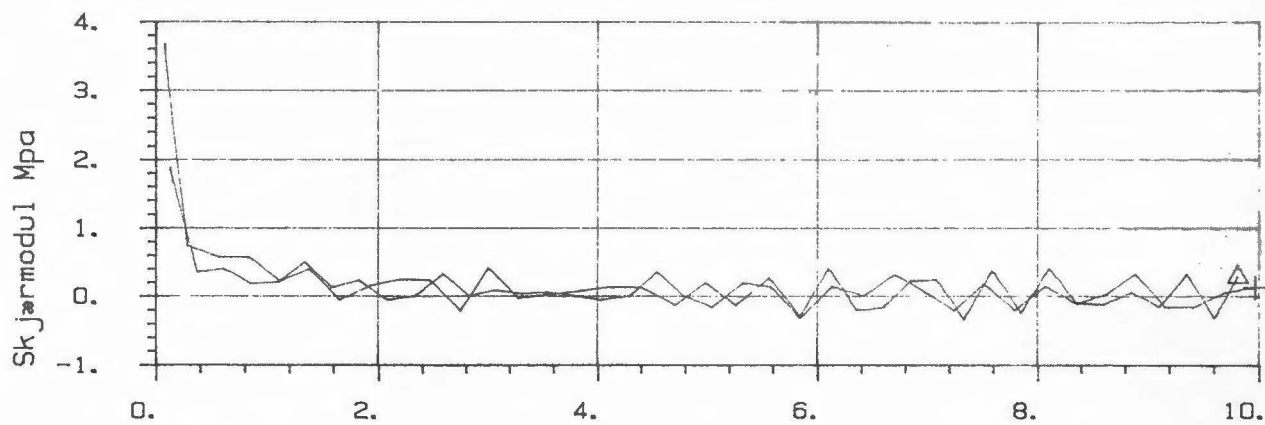
Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig ₀ ' kN/m ²	sig _c ' kN/m ²	Forsøkttype
1	+	10	18A	28.40	43.0	55.0	CIUA
2	△	10	18B	28.50	43.0	30.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
AKSIA ØK skjærspenning, poretrykk og I PISTAD			Tegn. Målestokk		Dato Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476-09	


Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	σ_{10} kN/m ²	σ_{30} kN/m ²	Forsøkstype
1	+	15	27A	25.40	45.0	60.0	CIUA
2	Δ	15	27B	25.50	45.0	30.0	CIUA



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TRENKSTALFORSØK Hovedspenningssvektor FI 15.15.15			Tegn. Målestokk		Dato Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2476-10		



Fors. nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig ₀ ' kN/m ²	sig _c ' kN/m ²	Forsøkstype
1	+	15	27A	25.40	45.0	60.0	CIUA
2	△	15	27B	25.50	45.0	30.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
TREAKSIALFORSØK			Tegn.		Dato
Max skjærspenning, poretrykk og G-modul			Målestokk		Kartref.
FILIPSTAD			Tegn. nr.		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			2476-11		



OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor

Tegn. nr.

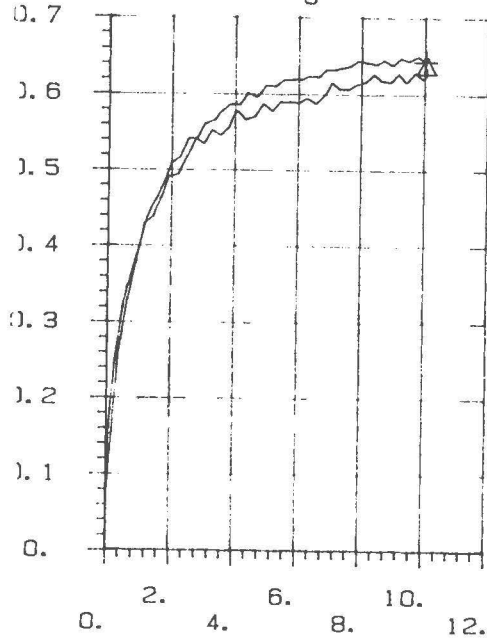
2476-12

SPANNINGS-
MÅLING I
KONKRETT

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn.	Målestokk	Dato	Kartref.	Dato	

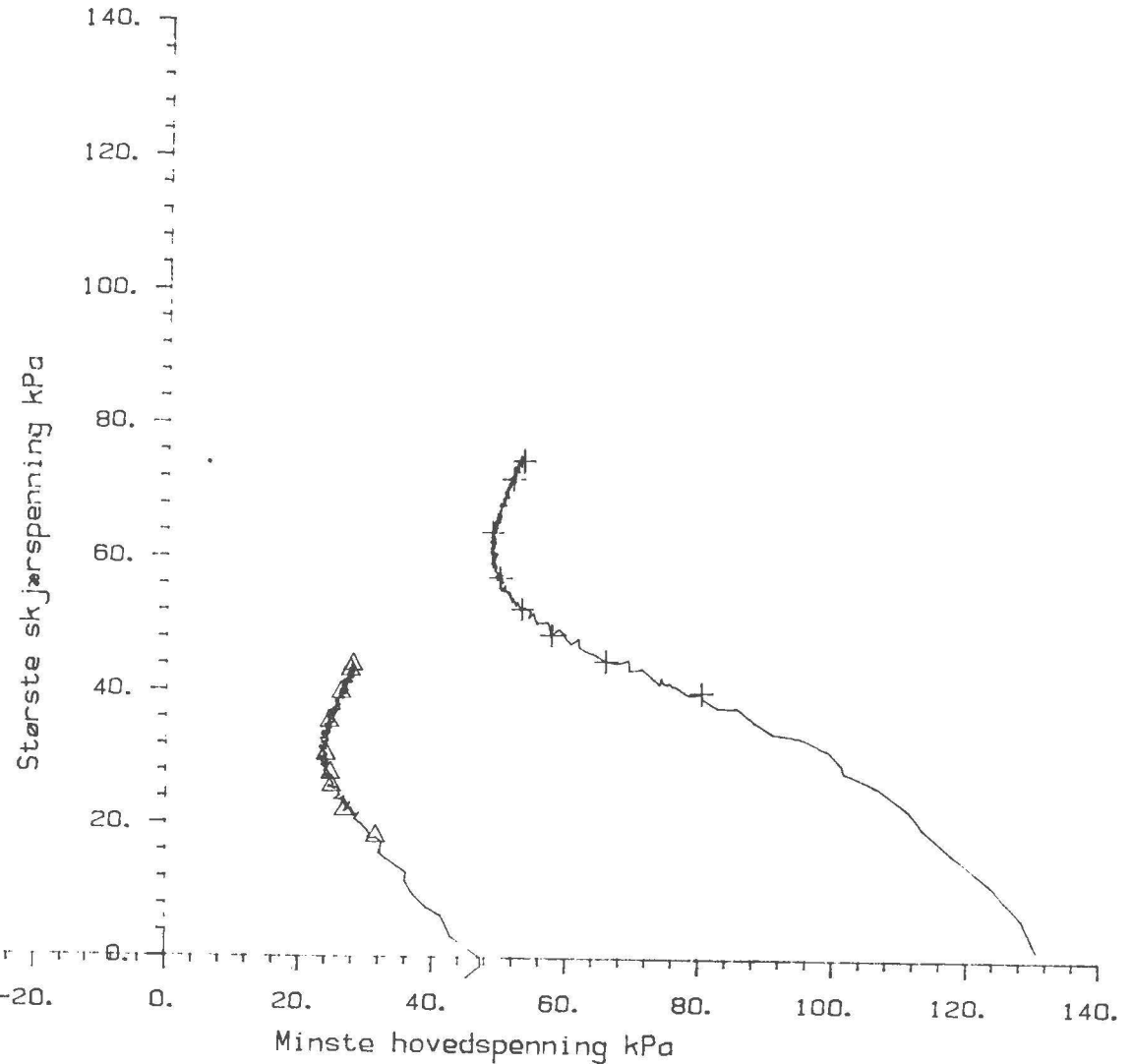
Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig0' kN/m2	sigc' kN/m2	Forsøks type
1	+	15	33A	33.30	100.0	135.0	CIUA
2	Δ	15	33B	33.50	100.0	65.0	CIUA

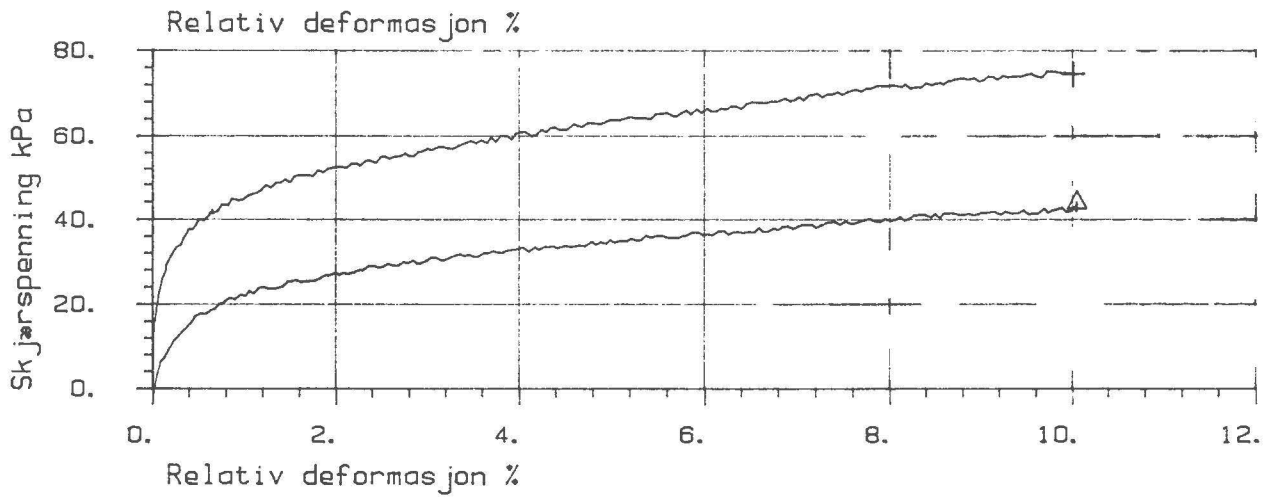
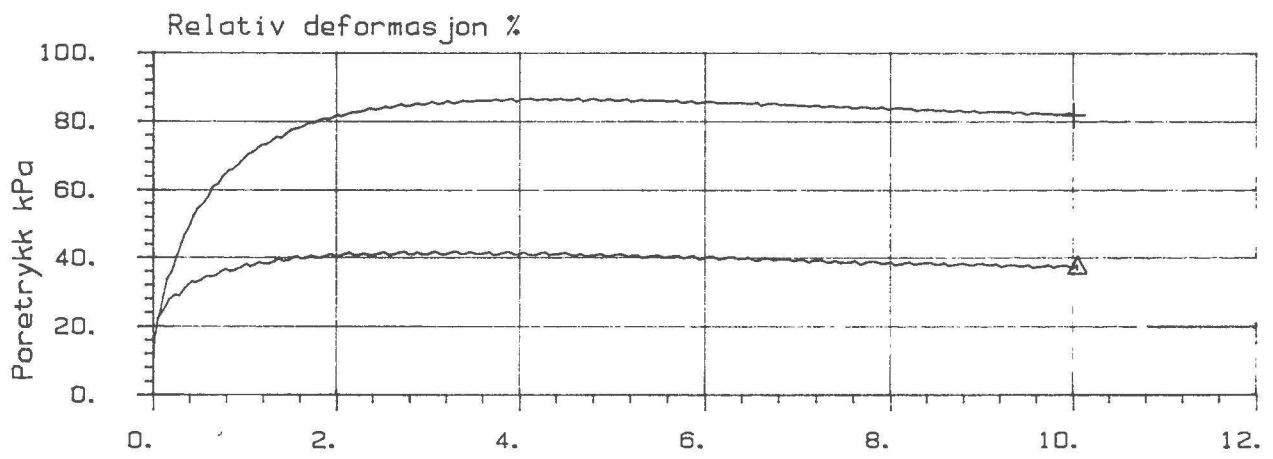
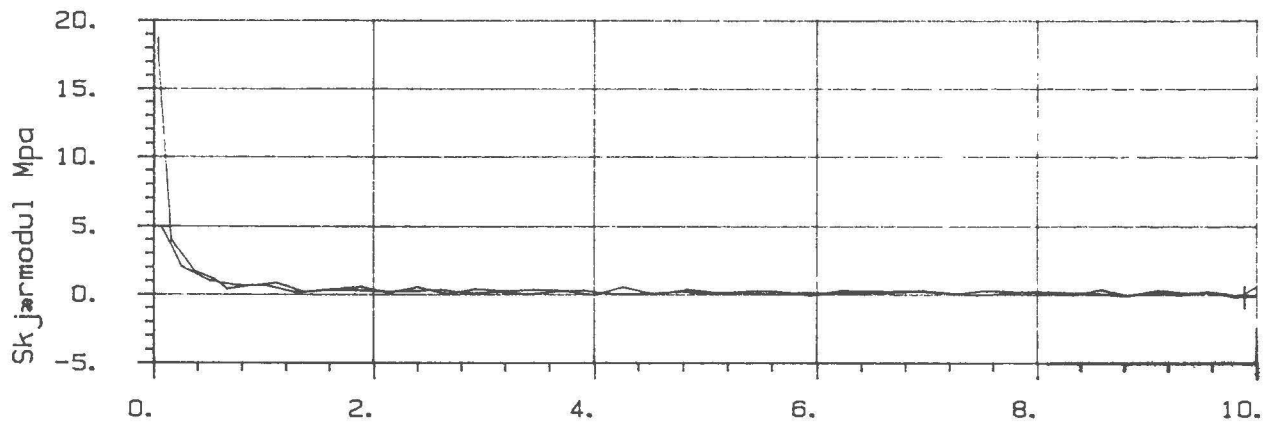
Mobilisert friksjon tan ro




Rel. deformasjon %

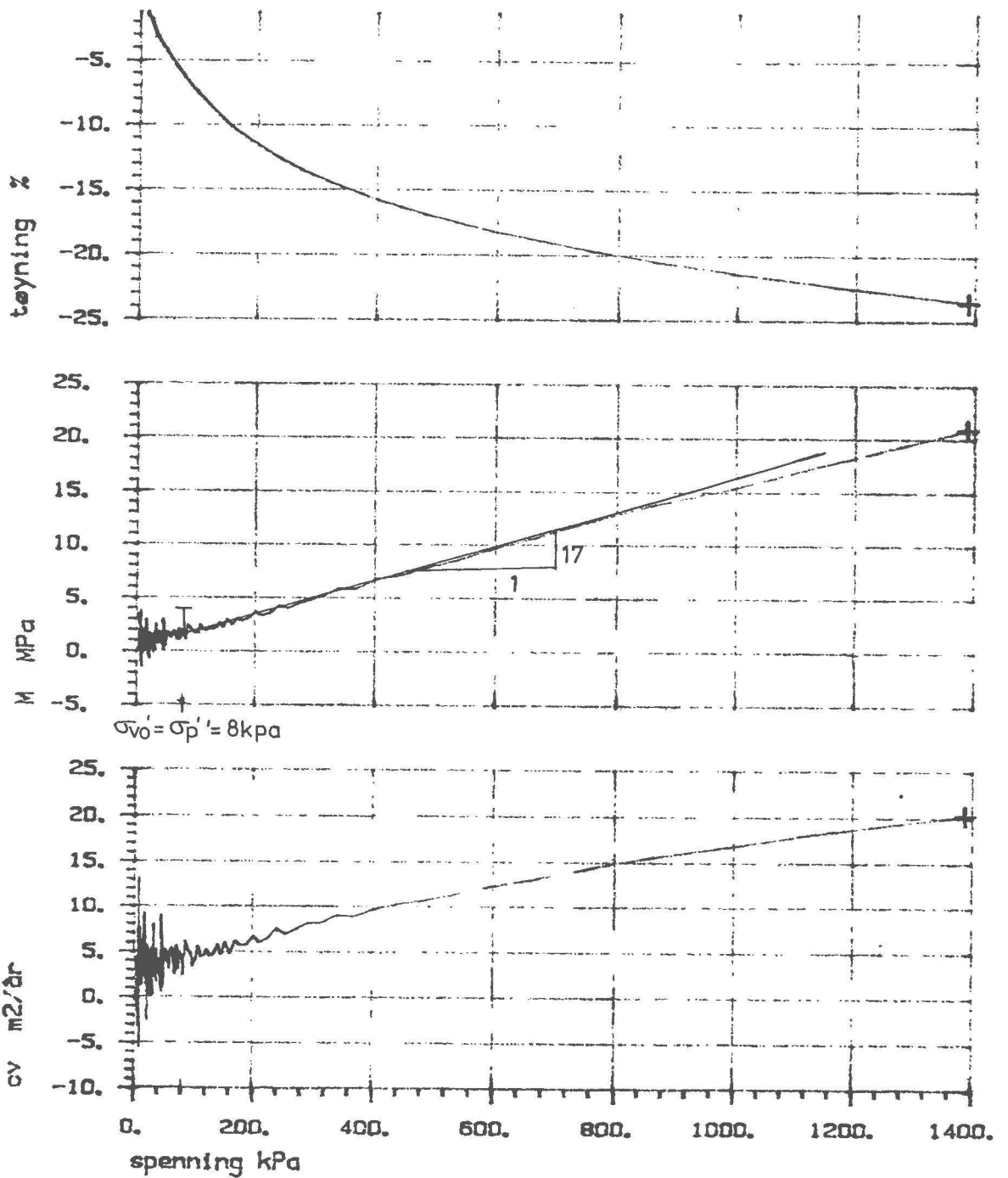
+ a= 10.0 kPa
 Δ a= 10.0 kPa






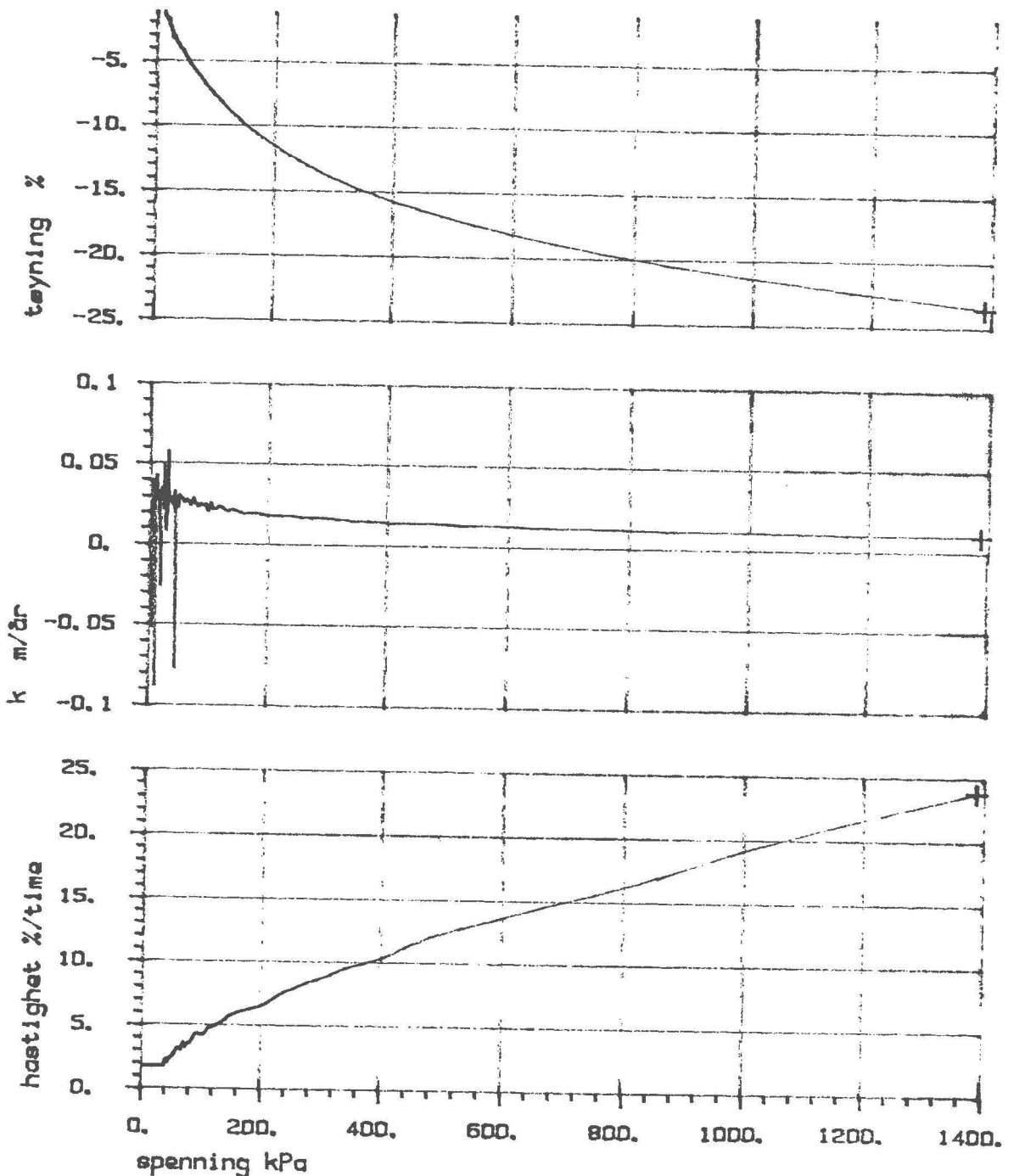
Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig0' kN/m2	sigc' kN/m2	Forsøkttype
1	+	15	33A	33.30	100.0	135.0	CIUA
2	<	15	33B	33.50	100.0	65.0	CIUA

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
LAKSIA FORSØK skjærspenning, poretrykk og G-mod ILIPSTAD			Tegn. Målestokk		Dato Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476-13	




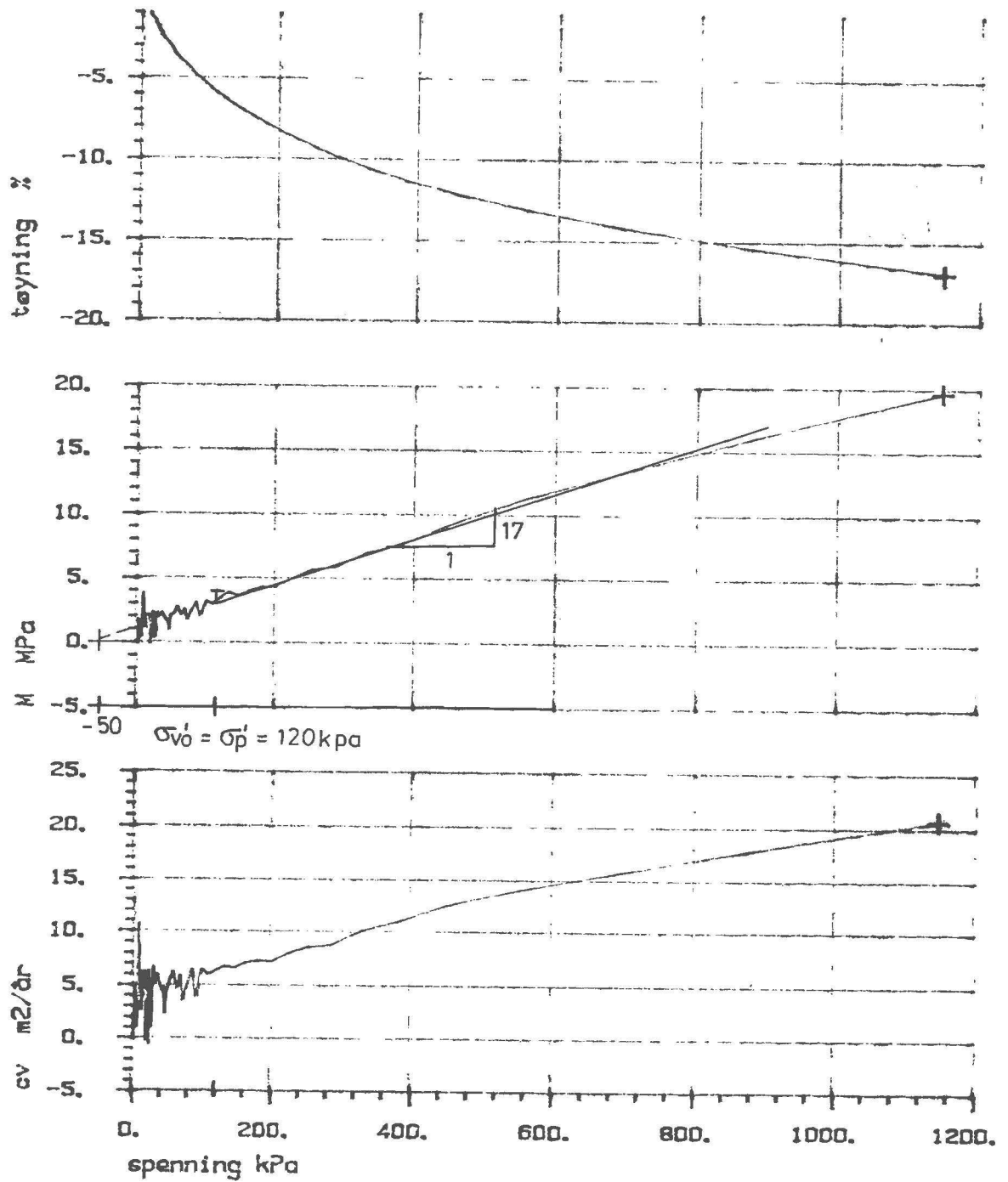
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	2	32,30	10	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER FILIPSTADKAIA.				Tegn.	Dato
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	
				2476-14	




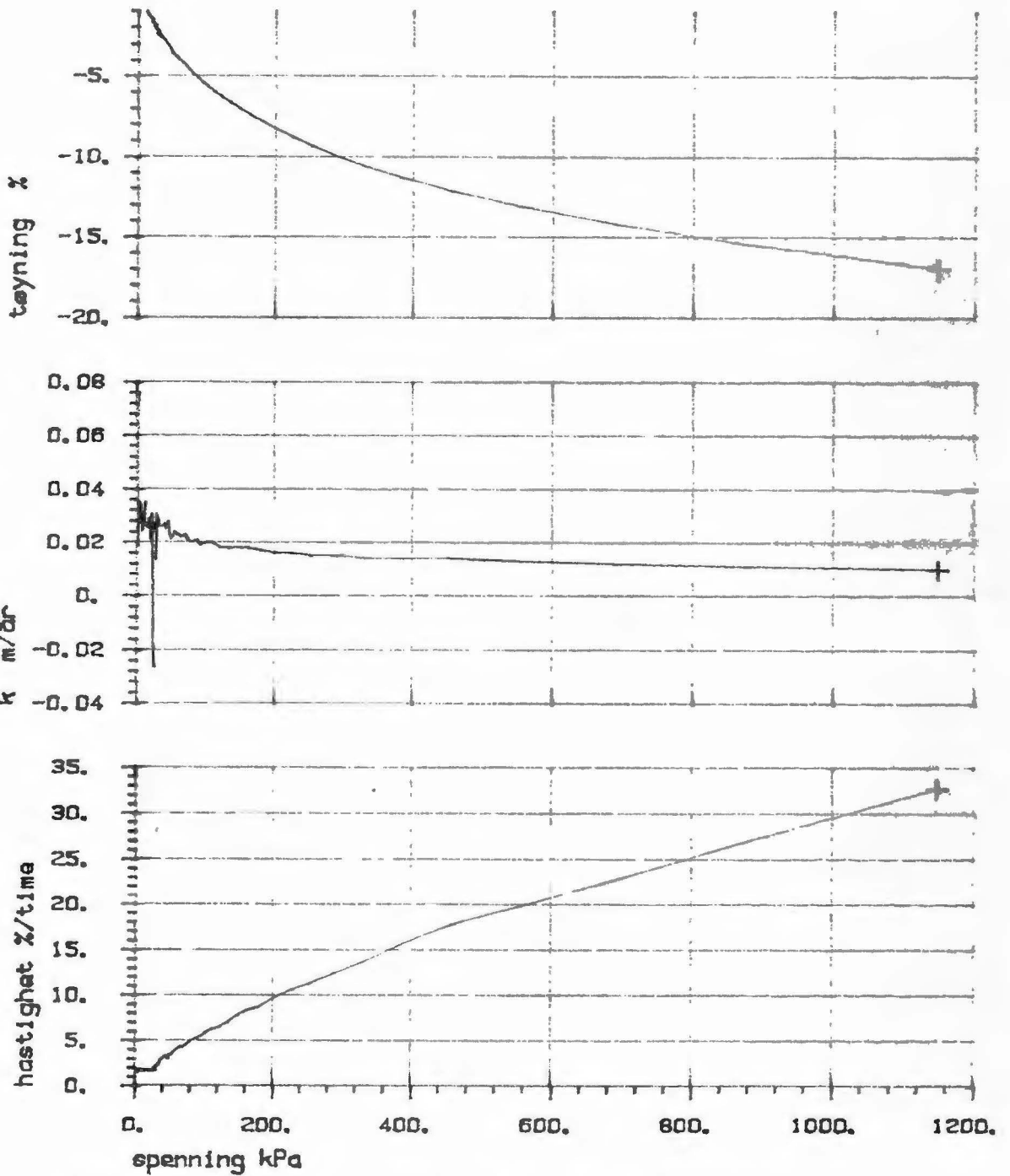
SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FDRSØKTYPE
 + 2 32.30 10 CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER FILIPSTADKAIJA.				Tegn.	Dato 2. 04
				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476-15	



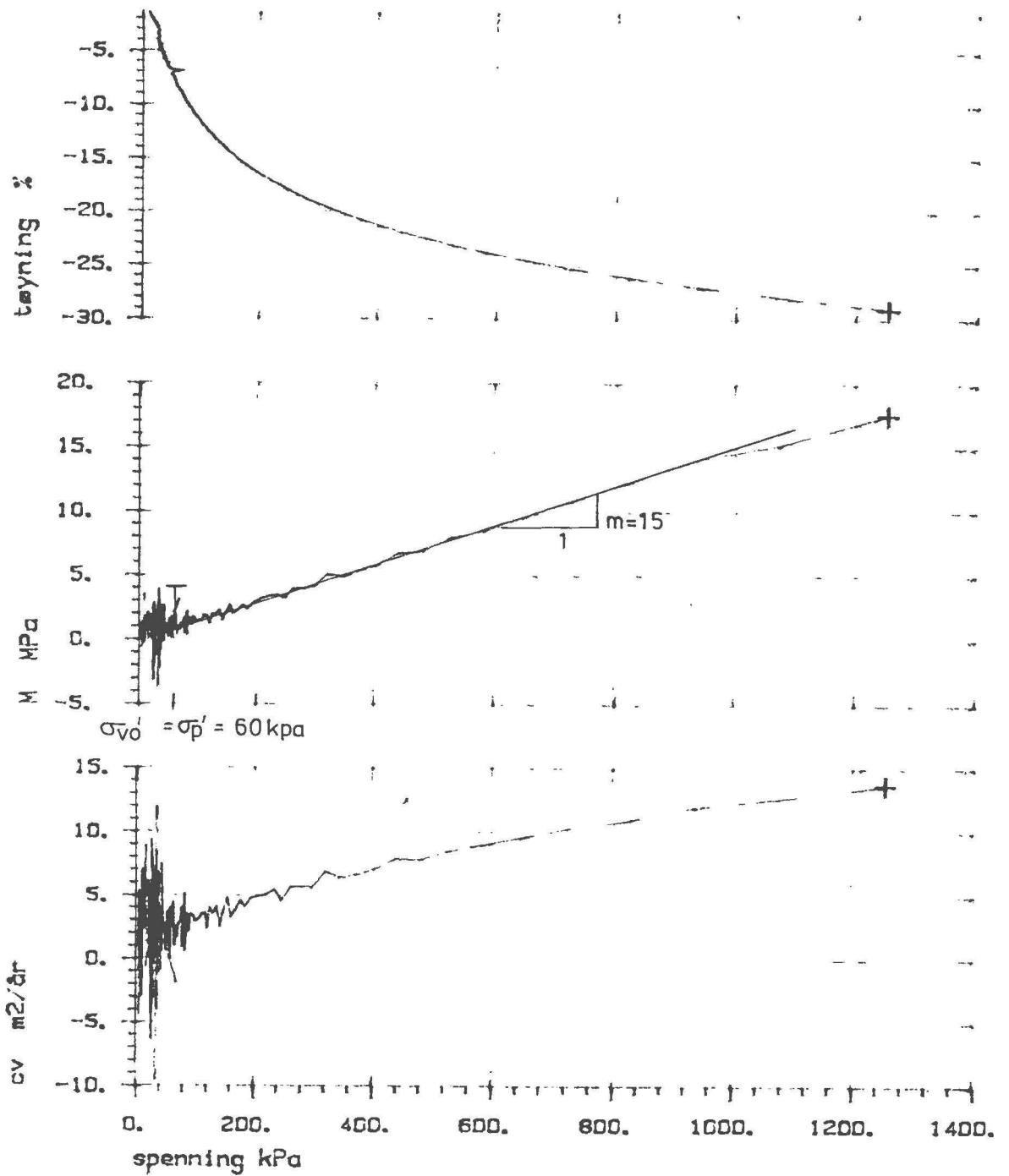
SYMB	PROFIL	DYBDE. m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	2	37.50	13	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato ... år ... RR
PILIPSTAD				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476-16	




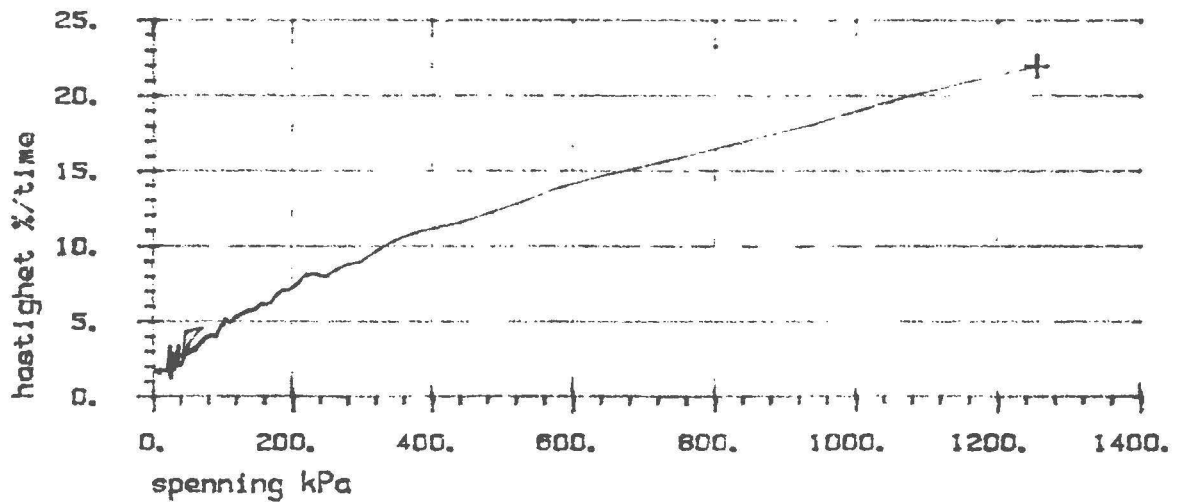
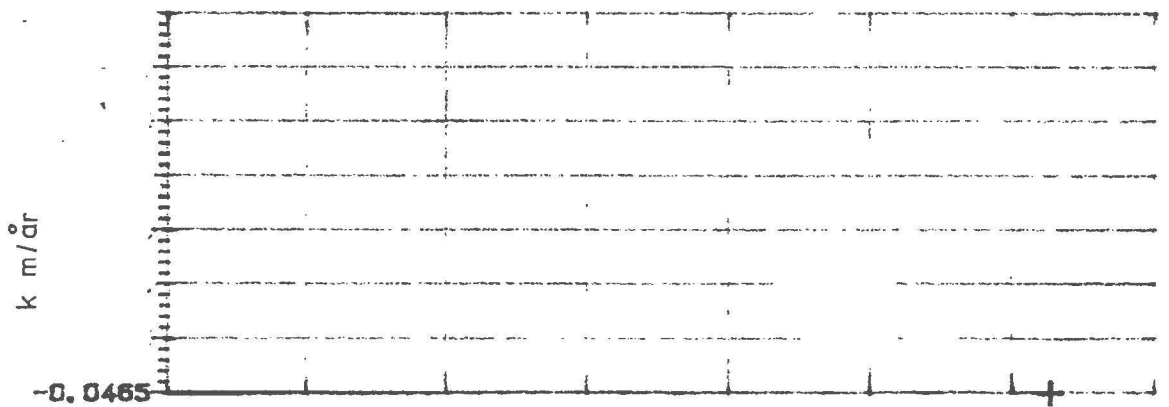
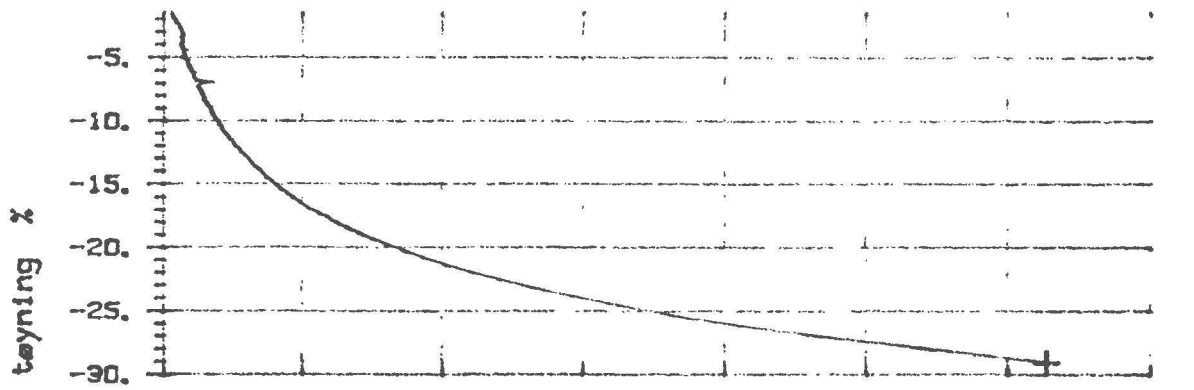
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	2	37.50	13	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER			Tegn.		Dato
FILIPSTAD			Målestokk		Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476-17	




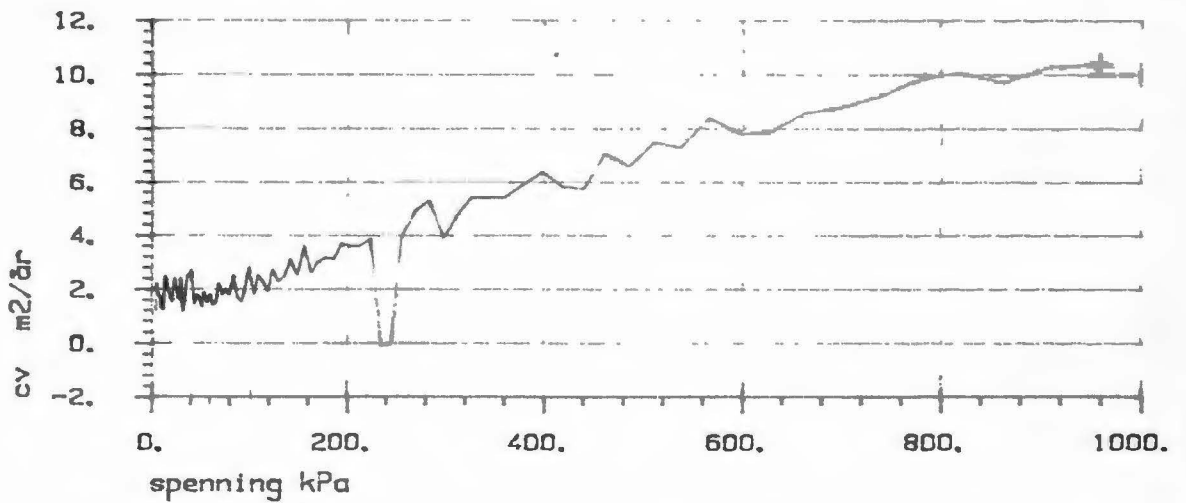
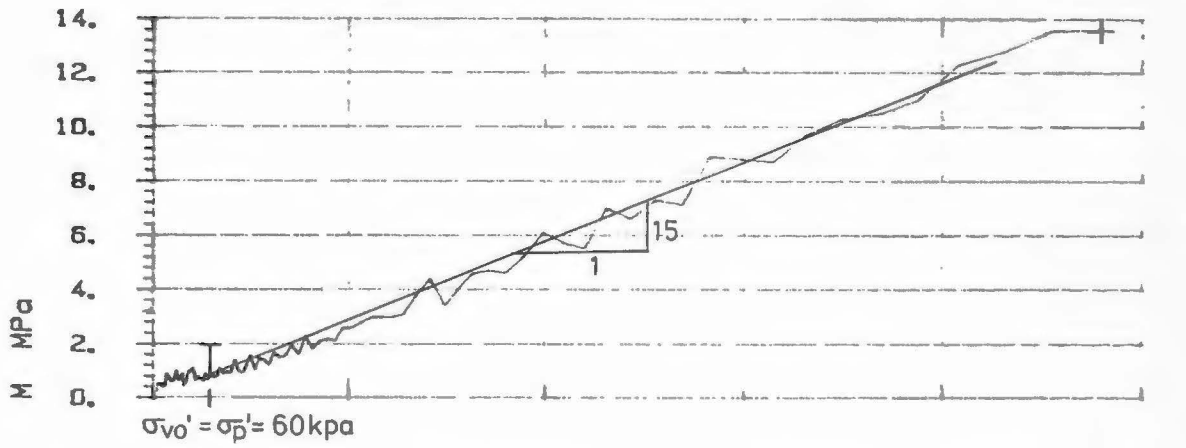
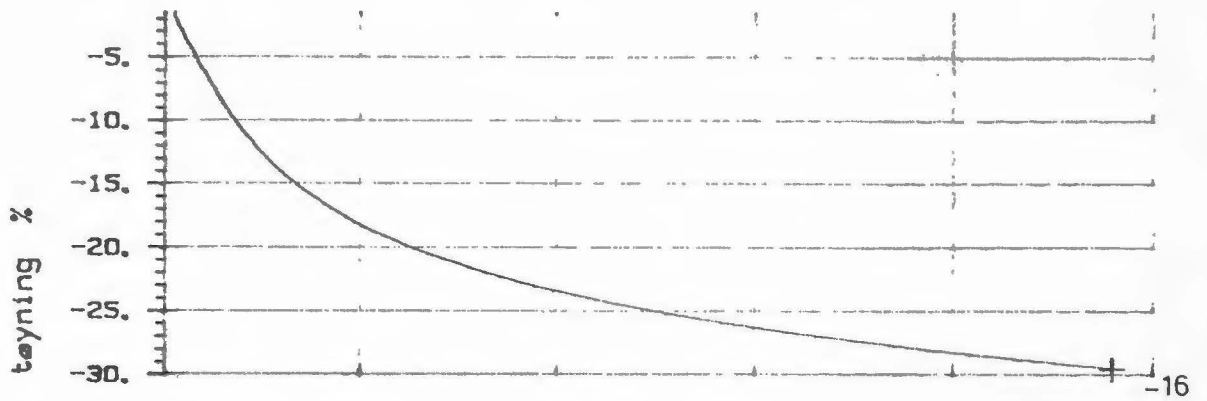
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	10	28.30	18	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINJER IS 200MM TER				Tegn.	Dato 2. okt. 88.
TILIPST-MAIA				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476-18	



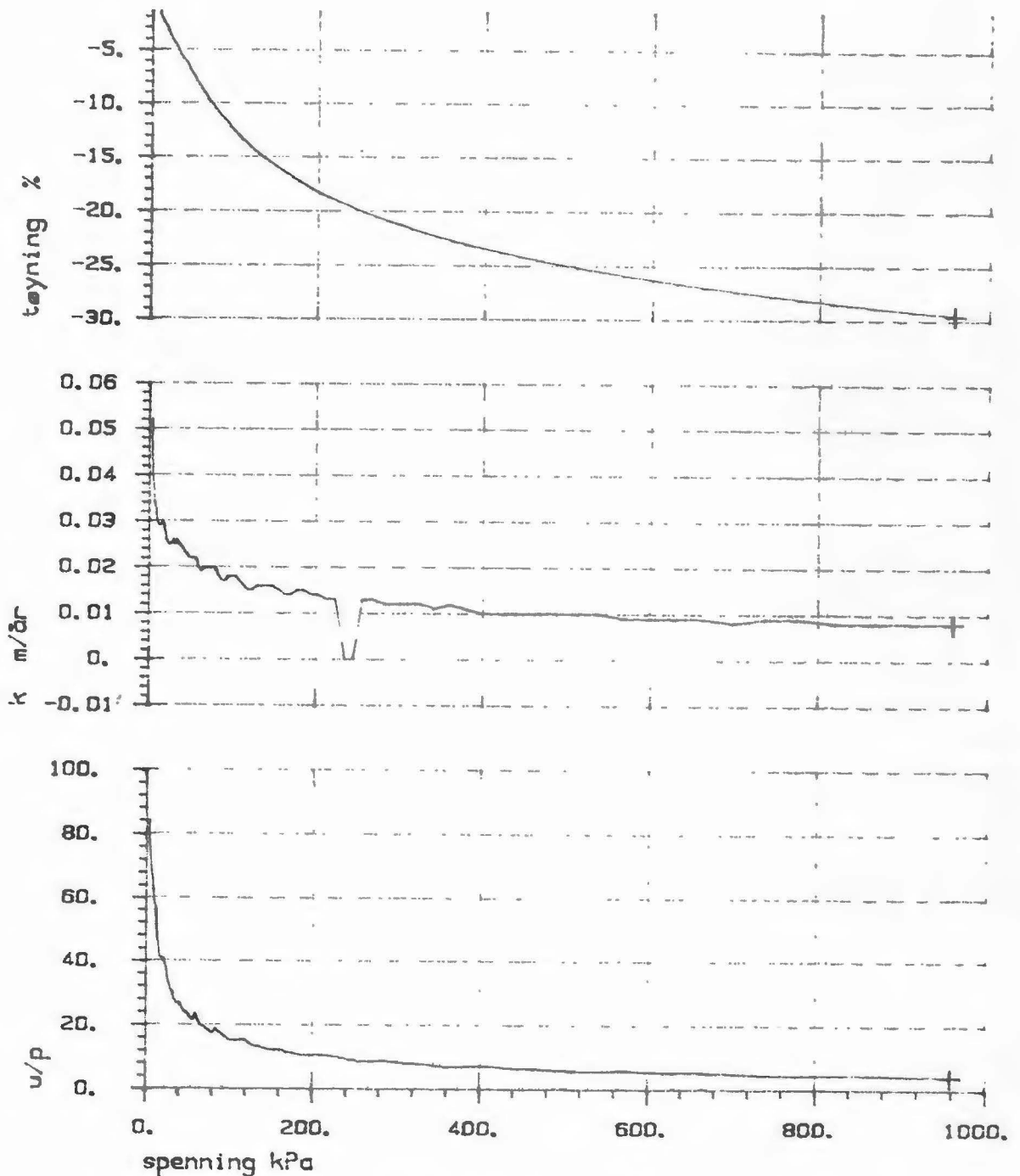
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	10	28.30	18	CL

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØIOMETER			Tegn.		Dato 13. okt. 88.
FILIPSTADKATTEN			Målestokk		Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2476-19		



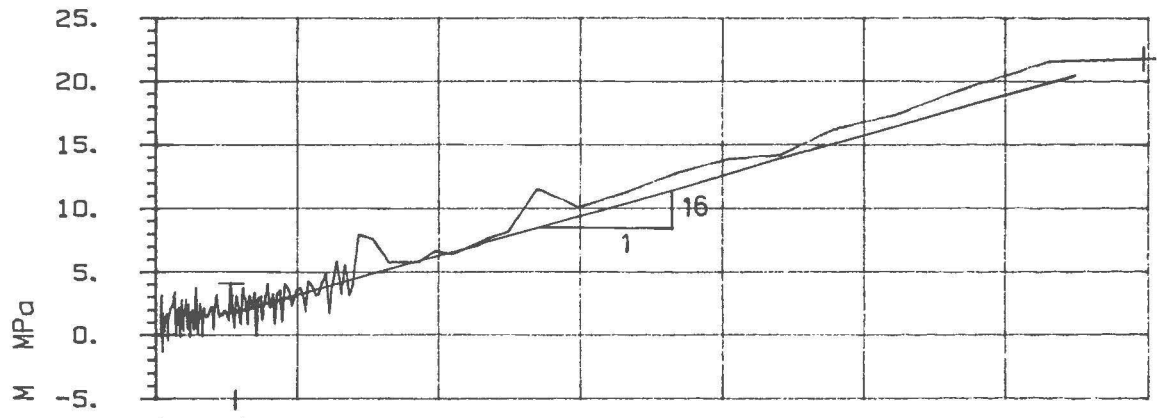
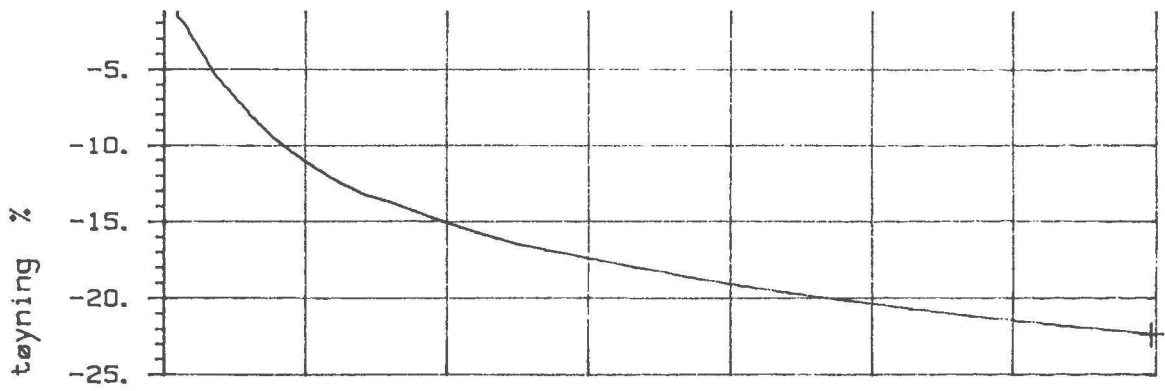
SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FØRSØKTYPPE
 + 15 25.50 27 CRS

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINJERLIG VÆRDMETER				Tegn.	Dato i. økt RB
FILIPSTAD				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476-20	

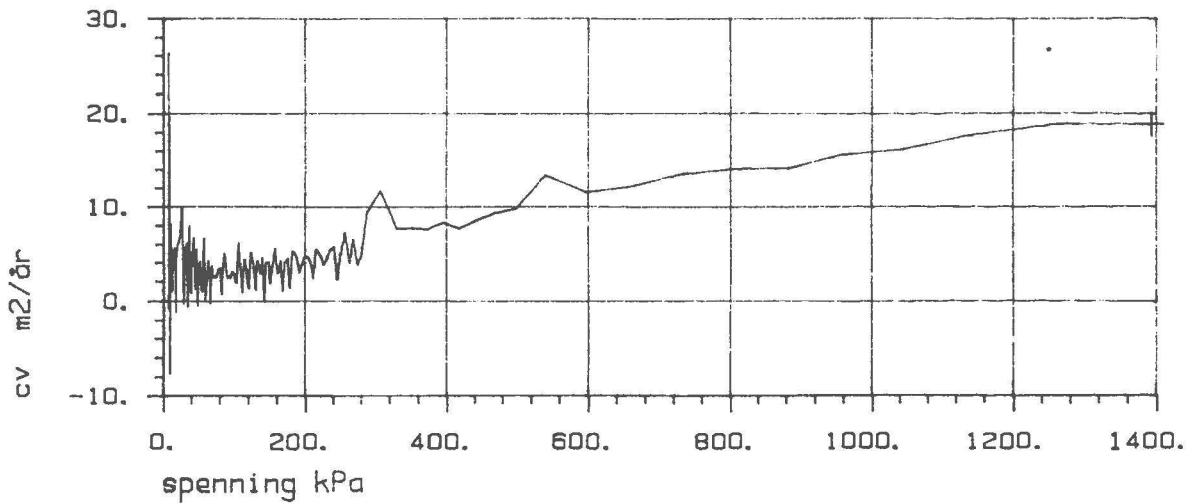


SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FORSØKTYPE
 + 15 25.50 27 CRS


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato 3..04
MILIPSTAD				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476-21	

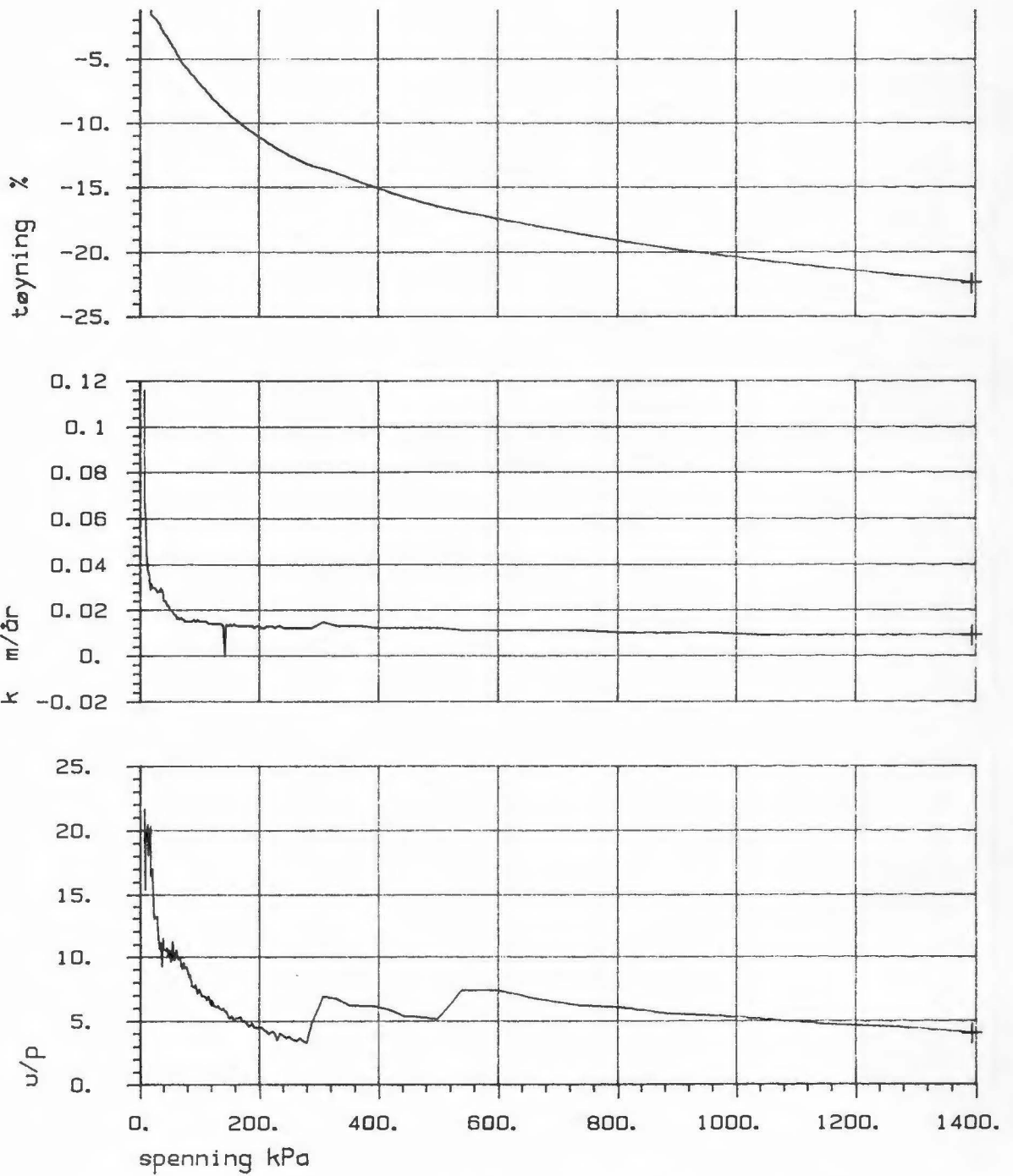


$$\sigma_{v0}' = \sigma_p' = 110 \text{ kPa}$$



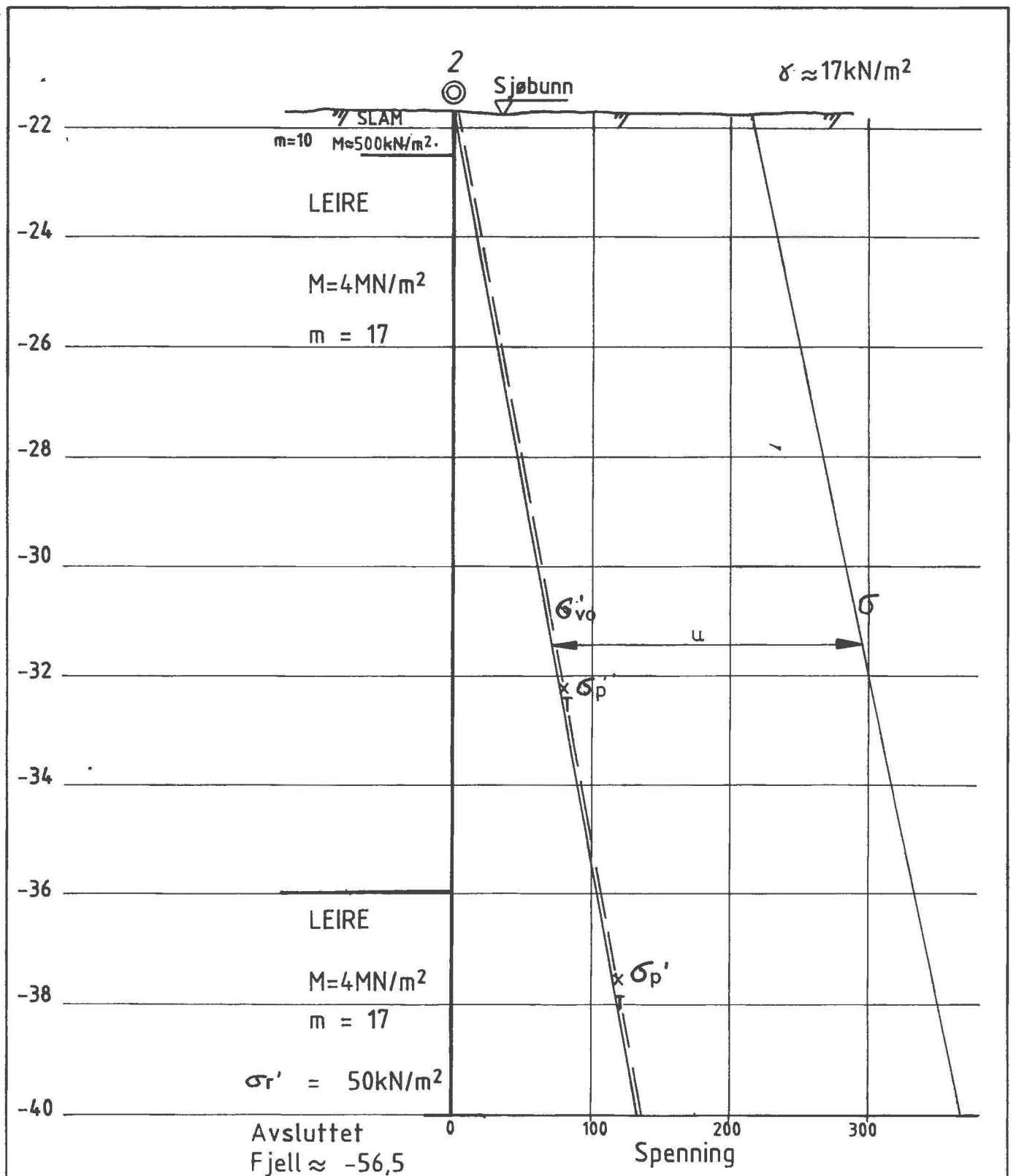
SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	15	33.50	33	CRS

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØSMETER				Tegn.	Dato 17. nov. 88
FI - STAD				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	2476-22



SYMB PROFIL DYBDE, m LABNR. FORSØKTYPE
 + 15 33.50 33 CRS


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
KONTINUERLIG ØDOMETER				Tegn.	Dato
FILIPSTAD				Målestokk	Kartref.
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476-23	



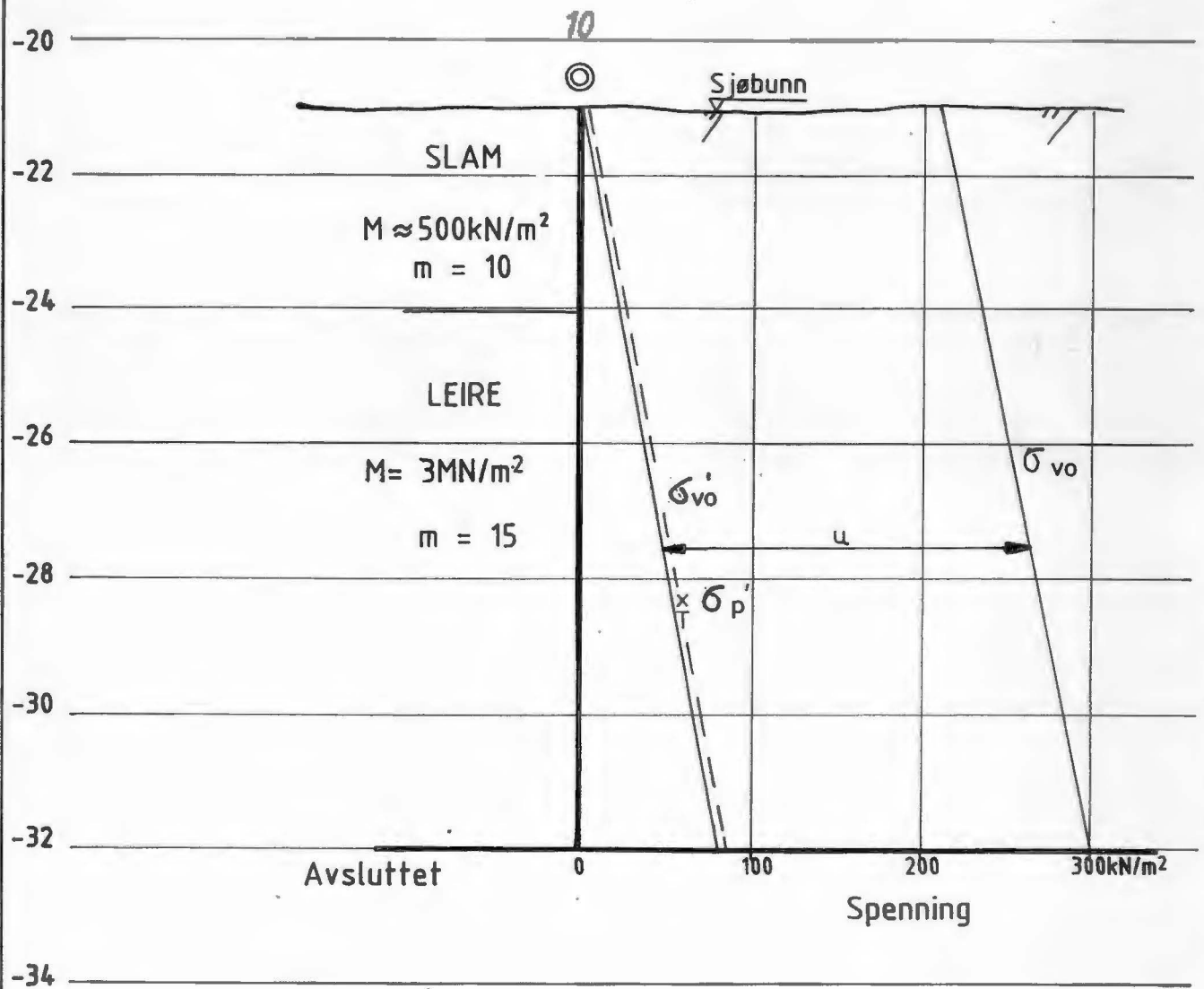
TEGNFORKLARING

σ_r' = spenningsorigo
 σ'_{vo} = effektivt overlagingstrykk
 σ_p' = forkonsolideringstrykk

σ = totalt overlagingstrykk
 u = poretrykk
 $\Delta \sigma'$ = tilleggspenning
 $\sigma' = \sigma'_{vo} + \Delta \sigma'$


Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FILIPSTADKAIA UTFYLLING			Tegn. Amo		Dato Jan 89
Spenningsprofil, hull 2			Målestokk		Kartref.
			1 : 100		
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2476-24		

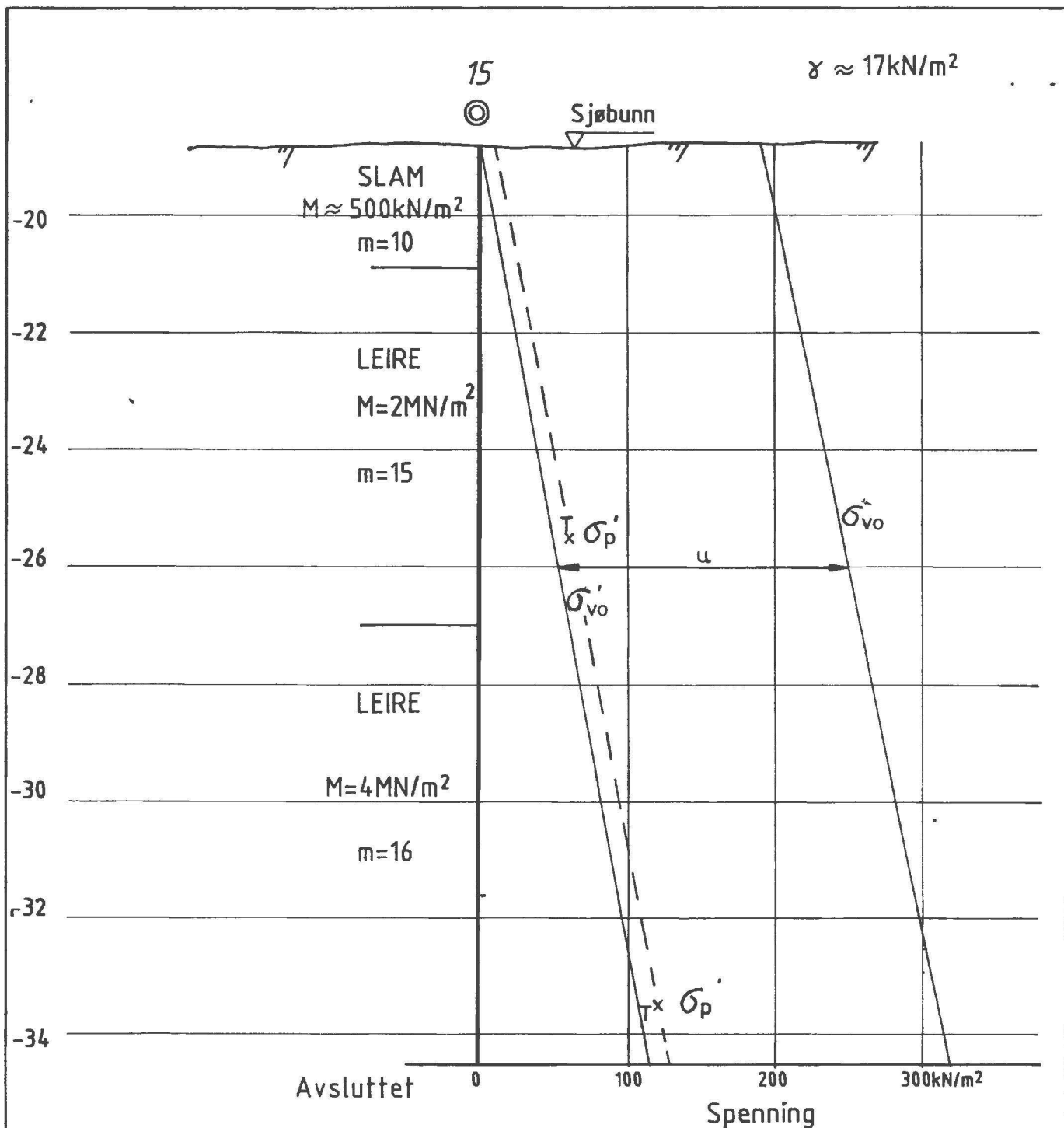
$\gamma \approx 17 \text{ kN/m}^2$



TEGNFORKLARING

- σ_r' = spenningsorigo
- σ_{vo}' = effektivt overlagringstrykk
- σ_p' = forkonsolideringstrykk
- σ = totalt overlagringstrykk
- u = poretrykk
- $\Delta \sigma'$ = tilleggspenning
- $\sigma' = \sigma_{vo}' + \Delta \sigma'$

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FILIPSTADKAIA UTFYLLING			Tegn. Amo		Dato Jan 89
Spenningsprofil, hull 10			Målestokk		Kartref.
			1 : 100		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		
			2476-25		

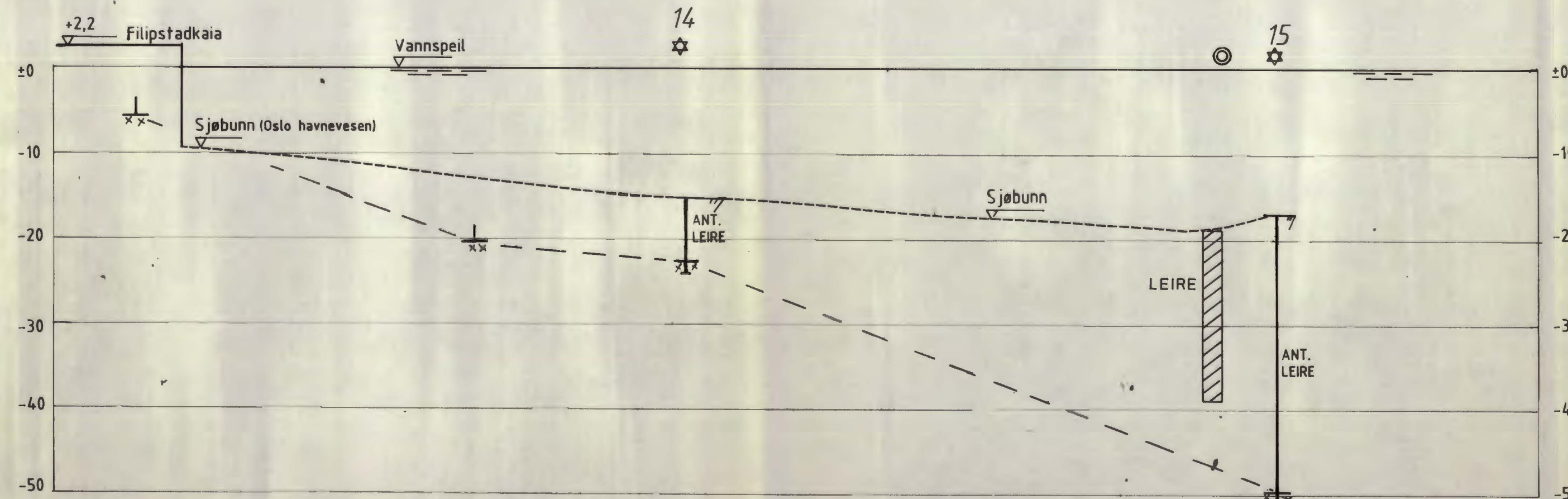
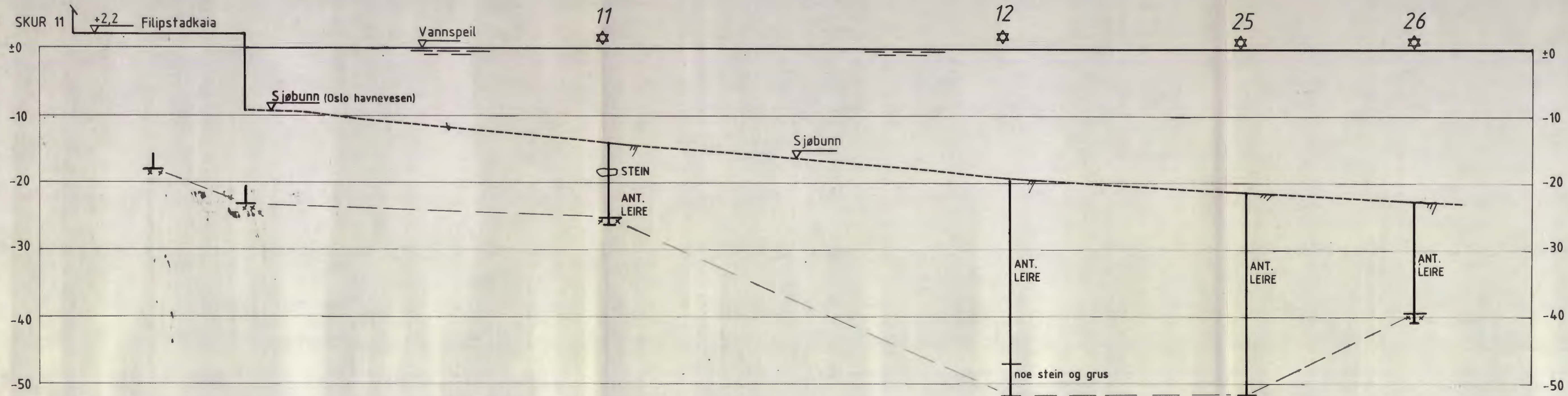


TEGNFORKLARING

- σ'_r = spenningsorigo
- σ'_{vo} = effektivt overlagingstrykk
- σ'_p = forkonsolideringstrykk
- σ = totalt overlagingstrykk
- u = poretrykk
- $\Delta\sigma'$ = tilleggspenning
- $\sigma' = \sigma'_{vo} + \Delta\sigma'$

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring
			Tegn. Amo	Dato Jan 89
FILIPSTADKAIA UTFYLLING Spenningsprofil, hull 15			Målestokk	Kartref.
			1 : 100	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2476-26

PROFIL E-E



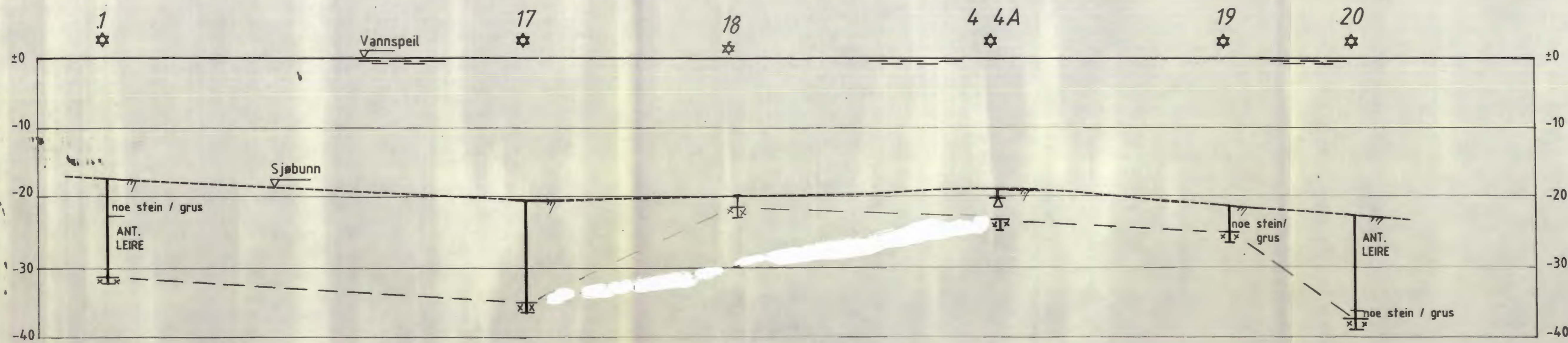
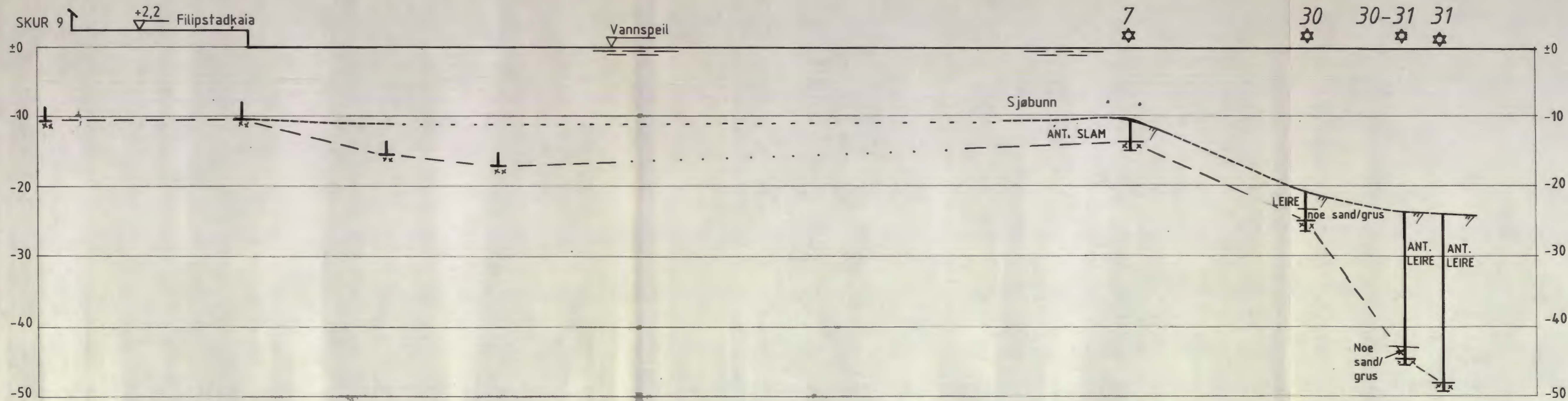
PROFIL F-F

TEGNFORKLARING

- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊗ Antatt fjell + boret i fjell
- △ Avsluttet i løsmasser
- ⊙ Prøveserie

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<p>FILIPSTADKAIA, UTFYLING Profiler, E-E og F-F</p>					
Tegn. Amo			Dato Okt 88		
Målestokk			Kartref. SO A2 - IV SV A2 - I		
1 : 500					
Tegn. nr.			2476 - 29		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					

PROFIL G-G

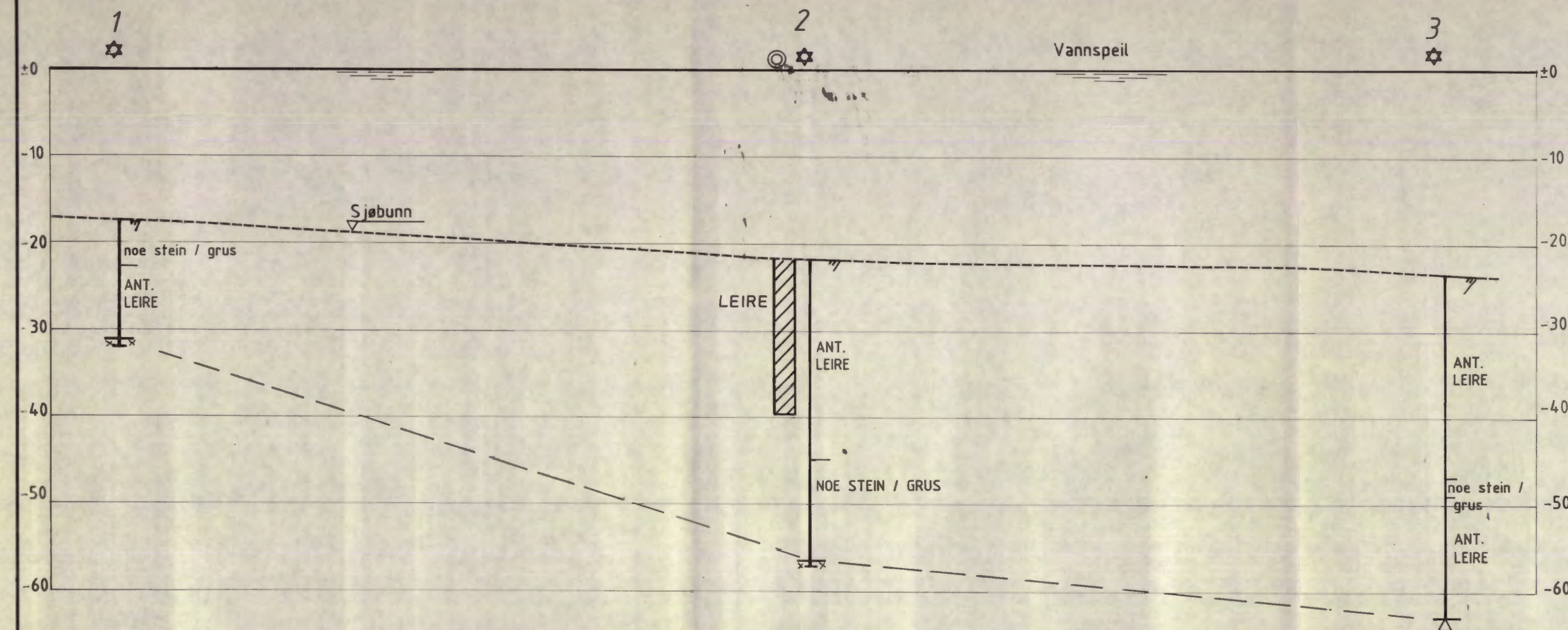


- TEGNFORKLARING
- ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊥ / x-x Antatt fjell + boret i fjell
 - ⊥ / x-x Avsluttet i løsmasser

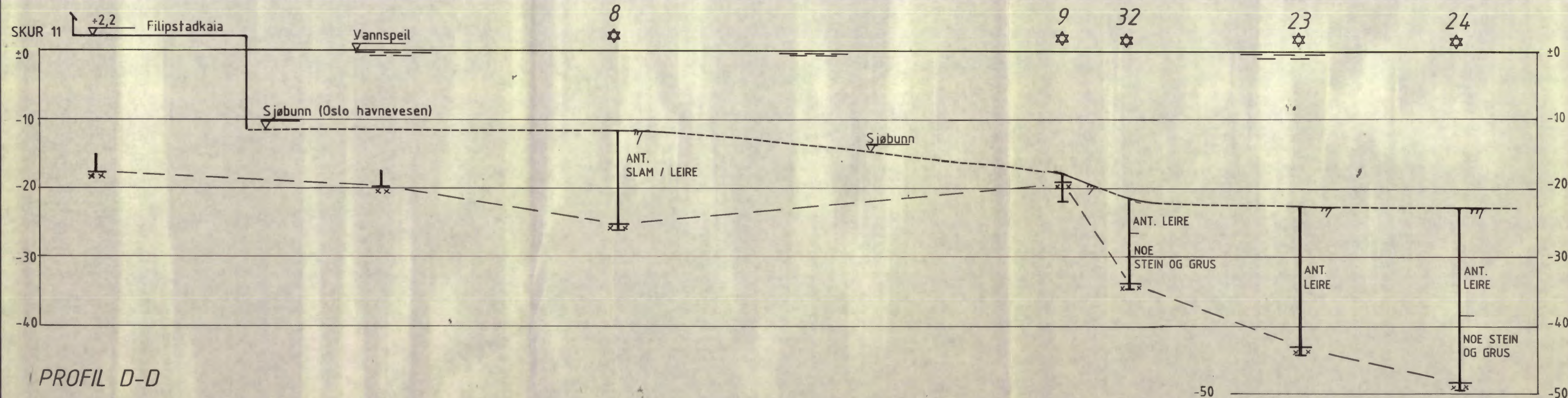
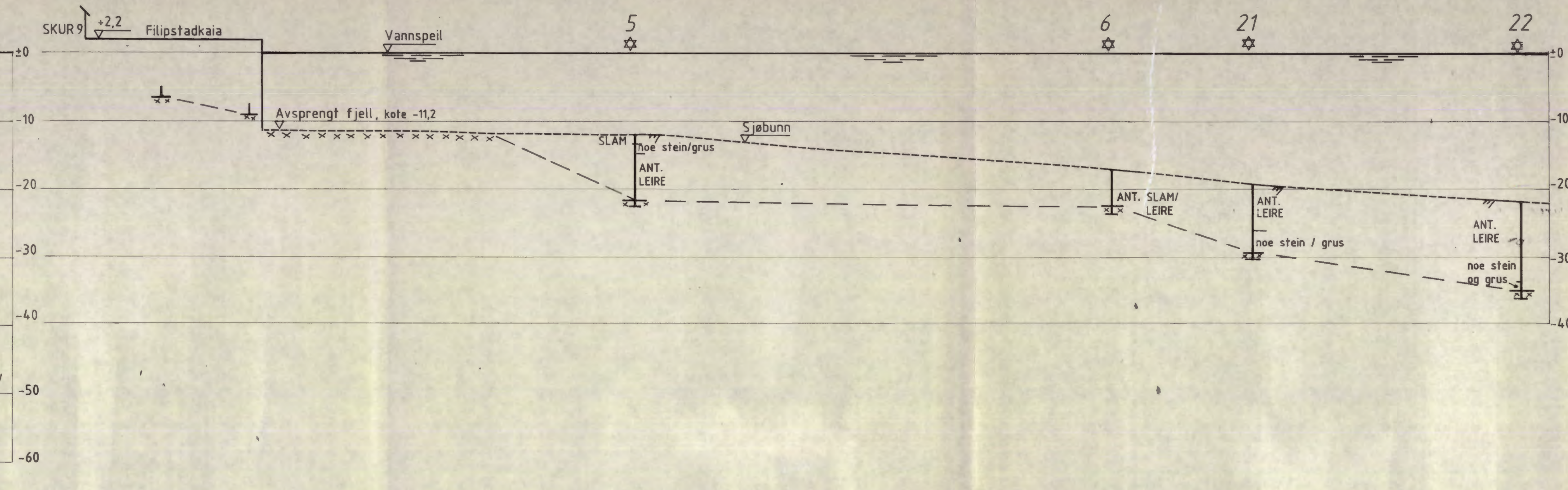
PROFIL H-H

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FILIPSTADKAIA, UTFYLING			Tegn. Amo		Dato Okt. 88
Profil, G-G og H-H			Målestokk		Kartref.
			1 : 500		SV A2 ¹ IV
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.		
			2476 - 30		

PROFIL B-B



PROFIL C-C

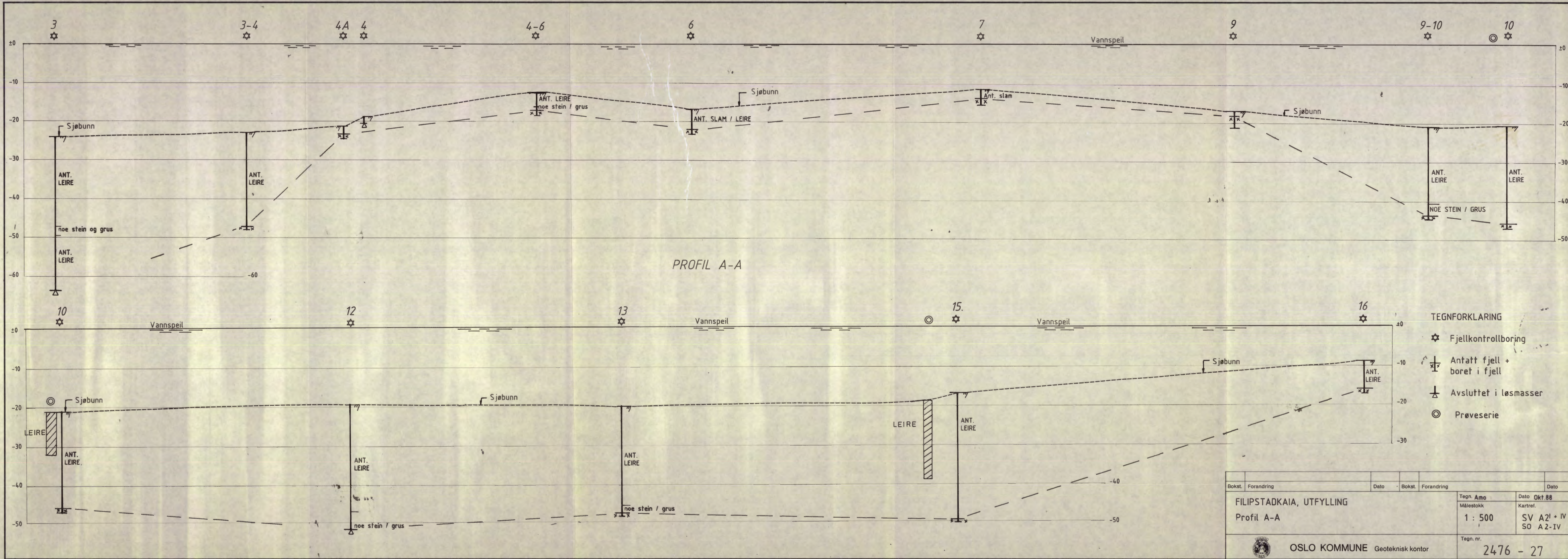


PROFIL D-D

TEGNFORKLARING

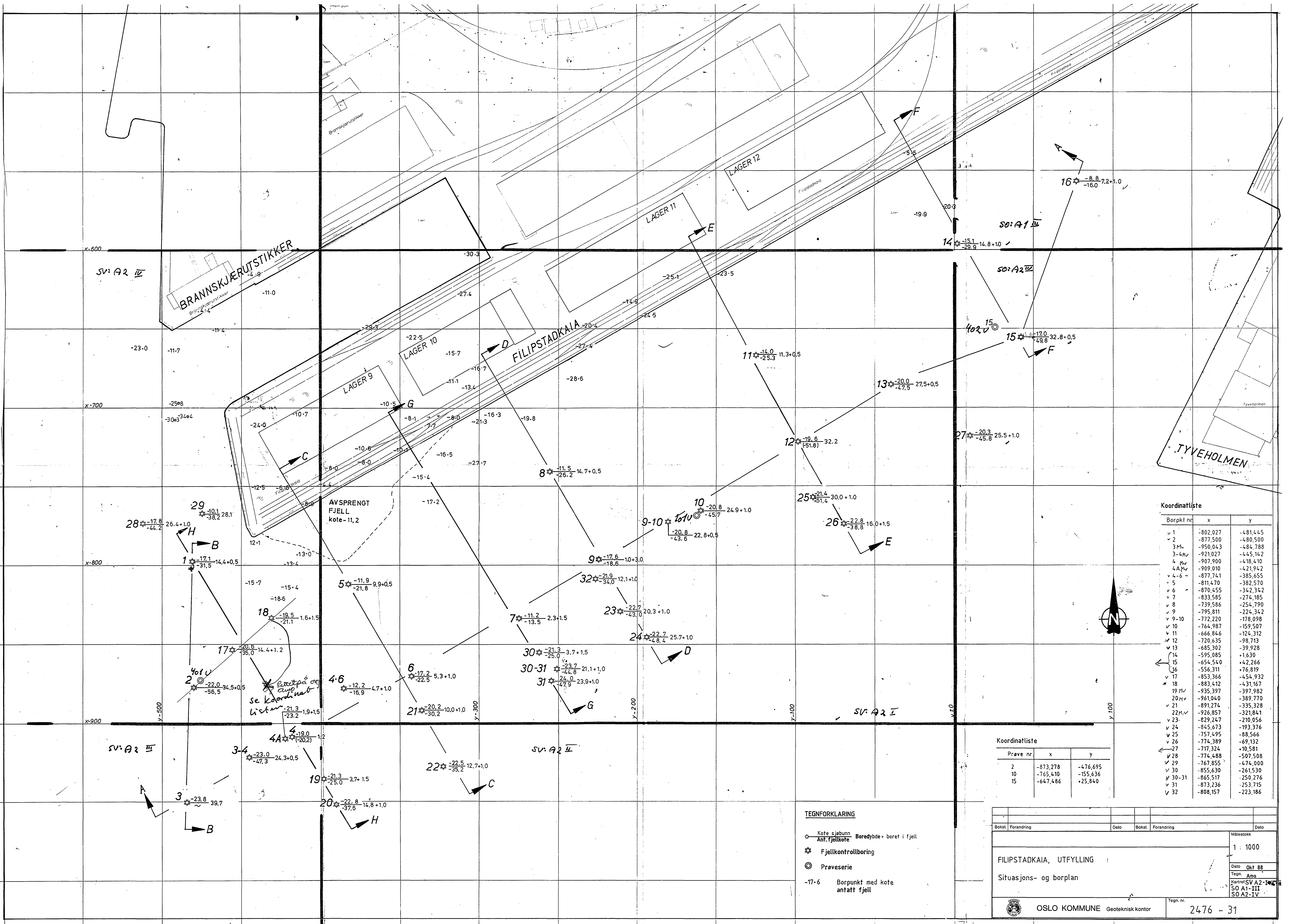
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊥ Antatt fjell + boret i fjell
- ⊥ Avsluttet i løsmasser
- ◎ Prøveserie

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn. Amo Dato Okt. 88 Målestokk Kartref.					
* FILIPSTADKAIA, UTFYLING Profiler, B-B, C-C og D-D				1 : 500	SV A2 ¹ + IV
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 2476 - 28	



- TEGNFORKLARING**
- ☆ Fjellkontrollboring
 - ⊥ ANT. fjell + boret i fjell
 - △ Avsluttet i løsmasser
 - ◎ Prøveserie

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn. Amo: FILIPSTADKAIA, UTFYLLING Målestokk: 1 : 500 Tegn. nr.: 2476 - 27					
Dato: Okt. 88 Kartref.: SV A2^I + IV SO A2-IV					
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



Koordinatliste

Borpktnr	x	y
1	-802,027	-481,445
2	-877,500	-480,500
3-M	-950,043	-484,788
3-4-M	-921,027	-445,142
4-M	-907,900	-418,410
4-A-M	-909,010	-421,942
4-B	-877,741	-385,655
5	-811,470	-382,570
6	-870,455	-342,342
7	-833,585	-274,185
8	-739,586	-254,790
9	-795,811	-224,342
9-10	-772,220	-178,098
10	-764,987	-159,507
11	-666,846	-124,312
12	-720,635	-98,713
13	-685,302	-39,928
14	-595,085	+1,630
15	-654,540	+42,266
16	-556,311	+76,819
17	-853,366	-454,932
18	-883,412	-431,167
19-M	-935,397	-397,982
20-M	-961,040	-389,770
21	-891,274	-335,328
22-M	-926,857	-321,841
23	-829,247	-210,056
24	-845,673	-193,376
25	-757,495	-88,566
26	-774,389	-69,132
27	-717,324	+10,581
28	-774,488	-507,508
29	-767,855	-474,000
30	-855,630	-261,530
30-31	-865,517	-250,276
31	-873,236	-253,715
32	-808,157	-223,186

Koordinatliste

Prøve nr.	x	y
2	-873,278	-476,695
10	-765,410	-155,636
15	-647,486	+25,840

TEGNFORKLARING

- Kote sjøbunn
- Ant. fjellkote
- ☆ Fjellkontrollboring
- ⊙ Prøveserie
- 17-6 Borpunkt med kote antatt fjell
- Boreddybe+ boret i fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Målestokk					1 : 1000
FILIPSTADKAIA, UTFYLING					Dato Okt 88
Situasjons- og borplan					Tegn. Amo
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Kartref SV A2-1 IV
Tegn. nr. 2476 - 31					SO A1-III
					SO A2-IV