

NO A7. B7



Tilhører Undergrunnskartverket  
1984 11/12 11/12

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: E. Strøm  
Vår ref.: jnr: 276/91

RAPPORT OVER

SOGNSVANNSBANEN

Planskilt kryss ved Ullevål stadion

R-2711-01 27. juni 1991

BILAG- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0 : Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeid

Tegn. nr. 2711 - 01	Borprofil borpunkt 4
" " " - 02	" " 7
" " " - 03	" " 10
" " " - 04 - 10	Treaksialforsøk Laboratoriedata (Noteby tegn. nr. 47325-79, -76, -78, -84, -81 og -83)
" " " - 10	Treaksialforsøk Tolkning
" " " - 11	Profiler
" " " - 12	Situasjons- og borplan



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

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

**INNLEDNING**

Etter avtale med AS Oslo Sporveier ved anleggssjef Arne Grøndahl i møte 21. mai d.å. og bekreftelse i brev av 24. mai og 6. juni d.å., har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for planskilt kryss ved Ullevål Stadion.

Det er planlagt å legge Sognsvannsbanen i skjæring under Sognsveien. Etter opplysninger fra Oslo Sporveier vil skjæringen bli ca. 100m lang fra Sognsveien mot sentrum og ca. 300m lang mot Berg stasjon, dvs totalt ca. 400m. Største gravedybde vil bli i størrelsesorden 7m. Både lengde og dybde av skjæringen er imidlertid avhengig av hvordan veibroen utformes og hvorvidt Sognsveien heves i forhold til nåværende nivå.

Hensikten med undersøkelsene har vært å fremskaffe grunnlagsdata for videre prosjekteringsarbeid. Rapporten dekker kun resultatene av utførte boringer og laboratorieundersøkelser; det er ikke utført noe prosjekteringsarbeide.

Geoteknisk kontor har lagt tilside forseglede prøver på kjølelager for eventuelle supplerende undersøkelser under prosjekteringsfasen.

**MARKARBEID**

Markarbeidet er utført av feltavdelingen ved Geoteknisk kontor i tiden 3. til 12. juni d.å.

Det er totalt utført 20 dreietrykksonderinger, 7 enkle sonderinger og 6 fjellkontrollboringer, tatt opp 3 prøveserier og satt ned 3 piezometere.

Beliggenheten av borpunktene er vist på situasjonsplanen, tegning nr. 2711-14. De fleste punktene er høyde- og koordinatbestemt ut fra PP 4339 og PP 4340. De resterende punktene er målt inn fra kjente punkter, bygninger og konstruksjoner. Koordinatverdiene er gitt i tabell på tegning nr. 2711-14.

Bormetodene er nøyere beskrevet i bilag 0.



# OSLO KOMMUNE

## Geoteknisk kontor

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

### LABORATORIEARBEID

Det er totalt tatt opp 24 prøvesylindere som alle er brakt inn til vårt laboratorium. Prøvene er først åpnet og visuelt klassifisert. Dernest er det utført rutinemessig bestemmelse av vanninnhold, konsistens-grenser, tyngetetthet, udrenert skjærstyrke og sensitivitet.

Det er utført 4 treaksialforsøk på prøver fra dybde 6,5 og 10,5m fra prøveserie 7. Prøvene er kjørt som isotropt konsoliderte udrenerte aktive forsøk. På grunn av omorganisering av Geoteknisk kontors laboratorium er forsøkene utført av firma Noteby A/S. Geoteknisk kontor er imidlertid ansvarlig for hele forsøksopplegget og all tolkning av data.

Laboratorieundersøkelsene er nøyere beskrevet i bilag 0.

### TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Terrenget stiger fra ca. kote 97 til ca. kote 99 langs de 400m av banetraceen hvor undersøkelsene er utført. Dette er noe forskjellig fra stigningsforholdene for skinnegangen. På grunn av trafikk- og adkomstforhold og diverse kabler og ledninger i grunnen er undersøkelsene dels utført inne på Oslo Sporveiers område og dels utenfor.

Nordvestover i forhold til det undersøkte området, mot Ringveien, er terrenget temmelig flatt. Tidligere undersøkelser i dette området (Sognsveien 68, -70, -72 og Ullevål Stadion) viser at det er store dybder til fjell, opptil ca. 45m, og at løsmassene dels består av relativ bløt kvikkleire.

Mot sydøst, Tyrihansveien og Bergslia, stiger terrenget, spesielt i retning mot Berg stasjon. I dette området er det såvidt vi vet ikke tidligere utført grunnundersøkelser, men terrengholdene tyder på at dybdene til fjell er minimale.

De utførte undersøkelsene viser at dybden til fjell langs planlagt skjæring er 3-4m nærmest sentrum og øker til maksimalt 13,5m hvor banen krysser Sognsveien. Videre mot Berg avtar dybden til fjell til 1-2m omtrent 200m nordøst for Sognsveien. Deretter øker dybden til fjell til ca. 10m omtrent 300m nordøst for Sognsveien, hvor planlagt skjæring går ut i null.

De oppgitte dybdene til fjell er angitt i forhold til terrengnivå ved borpunktene. Skjæringshøyde vil således avvike litt fra disse tallene.



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

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

Dybden er angitt på grunnlag av 27 enkle sonderinger og dreietrykksonderinger. Disse boringene kan stoppe mot faste masser eller stein. Borformennene har imidlertid god erfaring i å vurdere bormetodene og mener i dette tilfellet alle boringene har truffet fjell. I 6 av punktene, hvor det var mulig å komme til med tyngre utstyr, er dybdene kontrollert med fjellborrigg med minimum 1m innboring i fjell. Ingen av disse fjellkontrollboringene viste mer enn 10 cm avvik i forhold til sonderboringene. Det kan således konkluderes med at det er lite faste morenemasser over fjell og at sonderboringene gir reelle dybder til fjell.

Prøveseriene viser at de øvre 1-3m av grunnen består av fyllmasser og tørrskorpeleire. Under dette laget er det leire til fjell. Leiren er generelt fast til middels fast. Udrenert skjærstyrke ligger stort sett mellom 20 og 50 kN/m<sup>2</sup>, men med enkelte fastere lag, spesielt i dybde 6 til 9-10m ved borpunkt 7. I dette borpunktet samt ved punkt 10 er det også påvist bløtere lag helt ned mot fjelloverflaten. I disse lagene er det målt skjærstyrke lavere enn 10 kN/m<sup>2</sup>. Leiren er lite sensitiv, dvs den beholder en stor del av skjærstyrken i omrørt tilstand.

Vanninnholdet i leiren varierer fra litt over 20% til noe under 35%. Bedømt ut fra dette er leirmassene trolig relativt lite kompressible.

Leiren er lite til middels plastisk med et plastisitetstall som varierer fra litt under 10 til 16-17.

De fleste leirprøvene inneholder isolerte sand- og gruskorn og delvis også silt-/sandskikt. Det ser ut til å være flekker med oksyderte partier langt under tørrskorpeleiret. Videre er det påvist enkelte trebiter i leiren ned til 6-7m dybde. Disse forholdene kan tyde på at området er et gammelt rasområde.

Resultatene fra alle rutineundersøkelsene fra prøveseriene ved borpunkt 4, 7 og 10 er gitt på tegning nr. 2711-1 til -3.

Dreietrykksonderinger gir generelt begrensede opplysninger om løsmassenes fasthet og skjærstyrke. Sonderingene gir imidlertid bedre mulighet til å identifisere hvilke typer løsmasser det bores gjennom.

Resultatkurvene fra sonderingene ved Sognsvannsbanen viser generelt et taggete forløp som tyder på at leirmassene inneholder friksjonsmaterialer (sand/grus). Dette er jo også bekreftet ved de tre punktene hvor det er utført parallelle sonderinger og prøveserier.



**OSLO KOMMUNE**  
Geoteknisk kontor

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

Noen av sonderingskurvene tyder på noe renere leire enn ved prøve-seriene. Dette gjelder f.eks. ved borpunkt 5 og 8 hvor kurvene antyder leire med enkelte markerte siltskikt. Andre av kurvene, f.eks. for borpunkt 9 og 13 antyder et større innhold av sand og grus enn hva som er tilfelle ved prøveseriene.

Generelt kan det forventes at løsmassene, under 2-3m fylling og tørrskorpeleire, består av leire med varierende innhold av silt/sand og grus. Anleggsteknisk medfører dette fare for større vanntilsig enn for skjæringer i mer homogen leire.

Resultatene fra alle treaksialforsøkene er vist på tegning 2711-4 til -10. Tegning -4 til -9 viser hovedspenningsvektorer og arbeidskurve-poretrykk for de enkelte forsøkene. Dette er rene laboratorie-resultater og det er ikke lagt noen tolkning inn på disse tegningene. Tegning -4, -5 og -6 viser forsøkene for prøvene tatt på 6,5m dyp og tegning -7, -8 og -9 fra 10,5m dybde. For begge dybdene er det utført to forsøk med konsolideringsspenning henholdsvis ca. 2/3 og ca. 4/3 av effektiv overlagingsspenning.

På tegning nr. 2711-10 er hovedspenningsvektorene for alle forsøkene lagt inn på samme tegning. Det er også lagt inn linjer for bruddverdier og karakteristiske verdier for attraksjon og friksjon. Bruddverdiene er tatt ut ved 8-10% deformasjon, mens karakteristiske verdier er fastlagt ut fra "forsiktig anslått middelvei av målingene" ved lave deformasjoner; i samsvar med "SIKKERHETSPRINSIPPER I GEOTEKNIKK".

Disse vurderingene viser at for prøvene fra borhull 7 i dybde 6,5 og 10,5m samlet, kan karakteristiske verdier settes til:

friksjon,  $tg \varphi = 0,57$  og attraksjon,  $a = 12,5 \text{ kN/m}^2$

Tolkning av forsøkene fra hver dybde separat vil gi noe høyere attraksjon og noe lavere friksjonsvinkel for dybde 6,5m og omvendt (lavere attraksjon og høyere friksjon) for dybde 10,5m.

Ved to av borhullene, punkt 7 og 10, er det satt ned piezometere for å måle grunnvannstanden. Ved punkt 7 er det satt ned to målere, til fjell i dybde ca. 13,5m, og i dybde ca. 7m. Ved borpunkt 10 er det montert en måler til fjell i dybde ca. 8,6m. Pr. 21. juni d.å., dvs 10 til 15 dager etter at målerne ble montert, viser avlesningene et poretrykk tilsvarende en grunnvannstand 1,3 til 1,5m under terrengnivå.



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

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

KONKLUSJON - AVSLUTTENDE BEMERKNINGER

De utførte geo-undersøkelsene, både i felt og i laboratoriet, viser at forholdene med tanke på å bygge en ca. 7m dyp og 400m lang skjæring ved Ullevål Stadium, kan karakteriseres som relativt gunstige; i hvert fall sett i forhold til tidligere undersøkelser i nærheten.

Skjæringen vil stort sett bli liggende i løsmasser. Bare et mindre område 200m nordøst for Sognsveien kan bli liggende dels i løsmasser og dels i fjellskjæring.

Dybden til fjell er såvidt beskjedne at det ikke bør by på praktiske problemer å ramme spunt til fjell. Vi har ikke sett på beregning av spuntdimensjoner, men mener likevel at det allerede nå kan sies at disse vil bli "normale".

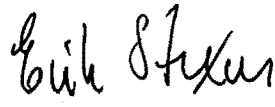
Vi gjør imidlertid oppmerksom på at tidligere undersøkelser viser at fjelloverflaten faller relativt kraftig mot Ringveien og at det således kan bli problemer med eventuelle stagforankringer til fjell i denne retningen.

Vi vet ikke om skjæringen vil bli bygd drenert eller udrenert. Udrenert utførelse vil kreve en vanntett konstruksjon og trolig forankring eller ekstra vekt for å hindre oppdrift. En drenert utførelse vil trolig bli enklere, og derved billigere, men vil medføre senkning av grunnvannstanden og derved setninger rundt konstruksjonen. Setningene vil trolig ikke bli særs store, men vil nok over tid medføre at Sognsveien på begge sider av broen over banen må rettes opp samt at det er en reell fare for setninger for bydelsadministrasjonens bygg nær krysset.

De setningsmessige konsekvensene ved en drenert løsning bør vurderes nærmere.

Geoteknisk kontor

  
H. Sem  
sjefingeniør

  
E. Strøm  
overingeniør

## STANDARD BESKRIVELSER

## 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 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 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 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  $\phi$  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 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.
- ⊖ Poretrykkmåling 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 <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 egenst. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annen hver 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 enkeltstående 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	$s > 10 t/m^2$	$\approx 100$ " " " "

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 trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking  $\epsilon$  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.

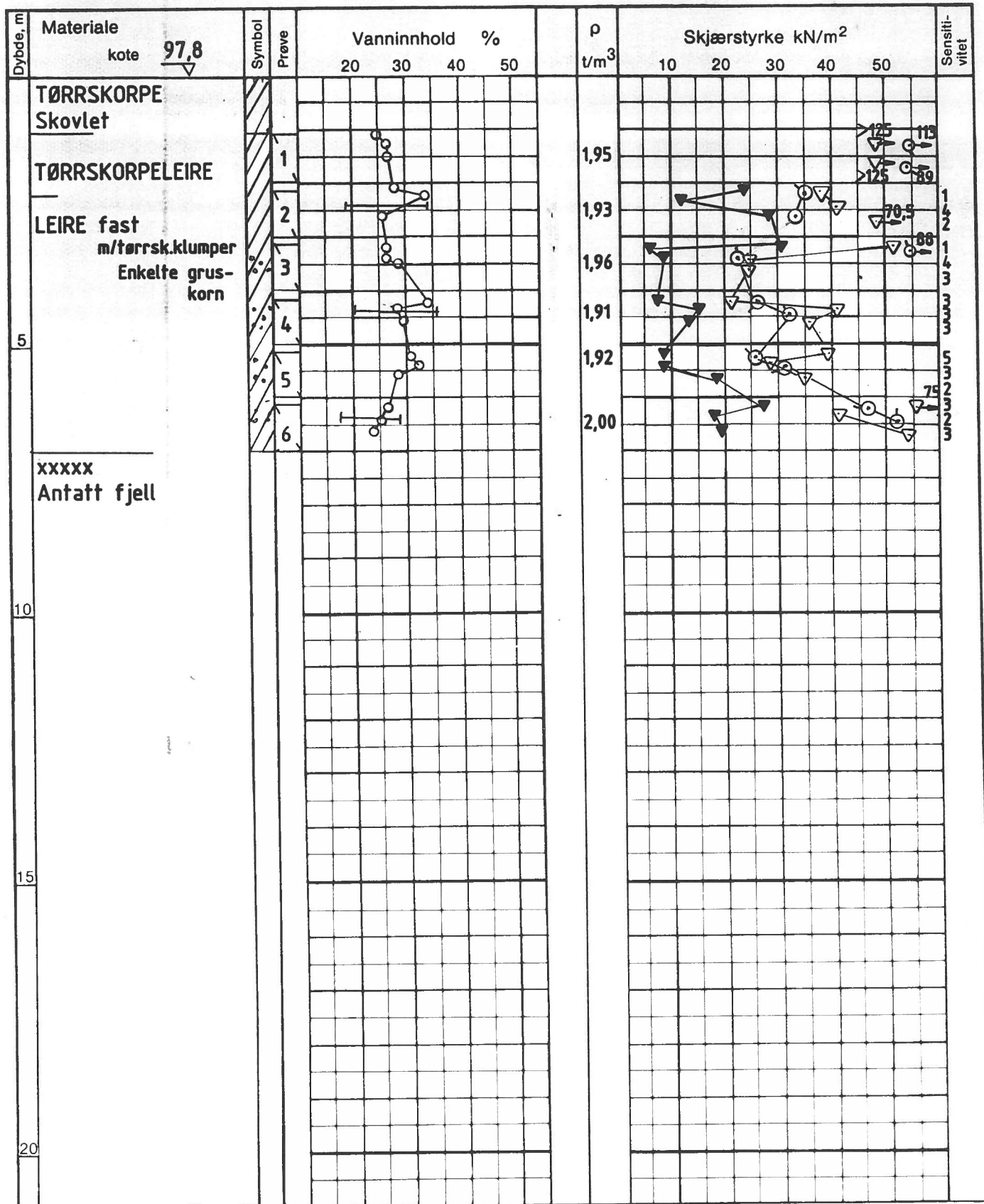
**Kornfordelingsanalyser** av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann.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

**Førtorvningsgraden** 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 tørrromvekt 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.



GV : grunnvannstand

Ö : ödometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— ( $W_p$ ) plastisitetsgrense

— ( $W_L$ ) flytegrense

$\rho$  densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk

15 ⊕ 5 bruddeforrasjon %

▽ konus uforstyrret

▼ konus omrørt

+ vingebor

**BORPROFIL**

**SOGNVANNBANEN**



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Type boring Prøveserie 54mm

Dato boret 03.06.91

Boring nr.

4

Boring nr. Undergr. kart.

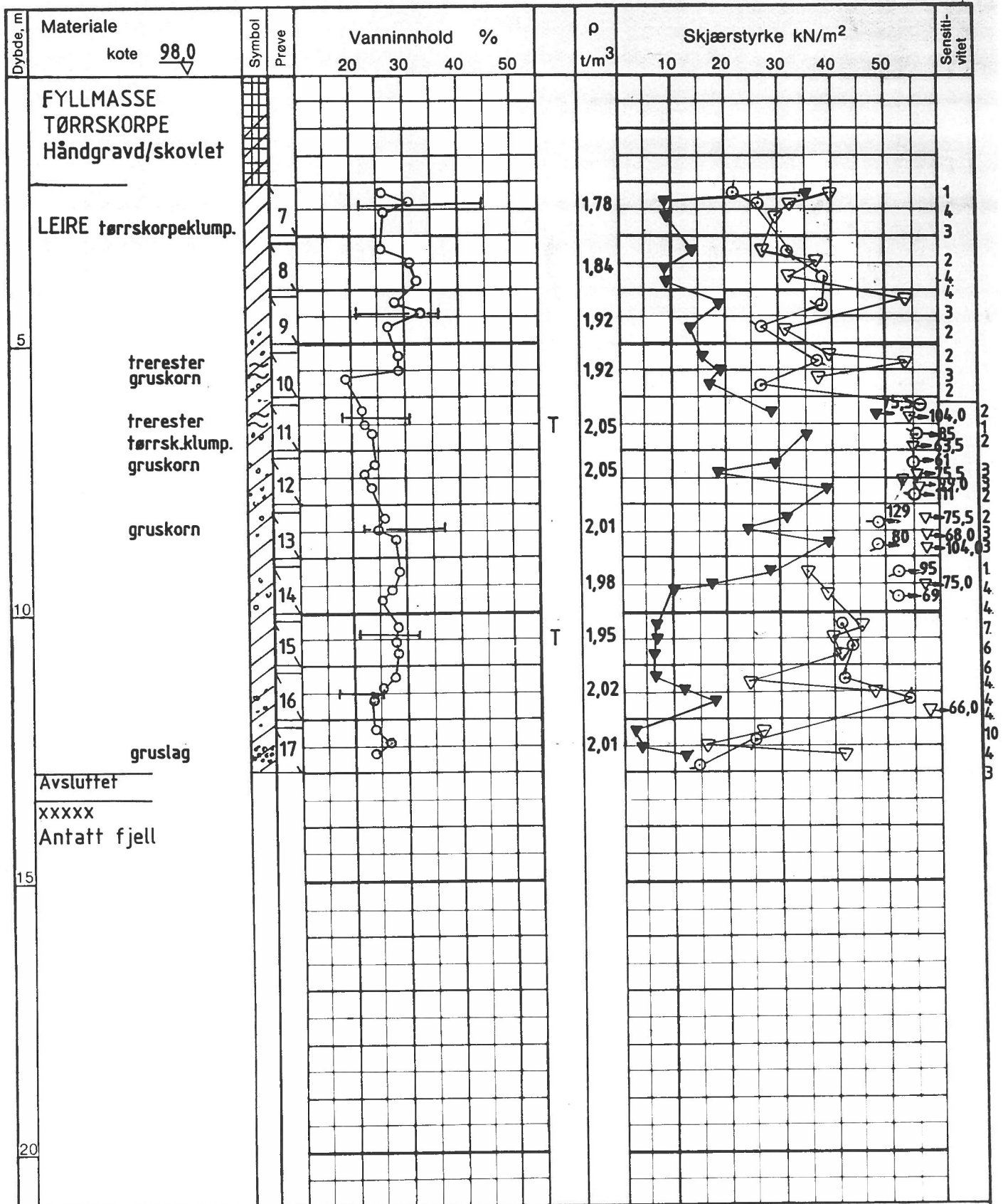
203U

Tegn. Amo Dato Juni91

Kartref. NO A7

Tegn. nr.

2711-01



GV : grunnvannstand  
 Ö : ödometer  
 T : treaksialforsøk  
 K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold  
 — (W<sub>p</sub>) plastisitetsgrense  
 — (W<sub>L</sub>) flytegrense  
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk  
 15 ⊕ 5 bruddeformasjon %  
 10 ⊕ 10 konus uforstyrret  
 ▼ konus omrørt  
 + vingebor

**BORPROFIL**  
**SOGSVANNBANEN**

Type boring **Prøveserie 54mm**

Tegn. **Amo** Dato **Juni91**

Dato boret **05.06.91**

Kartref. **NO B7**

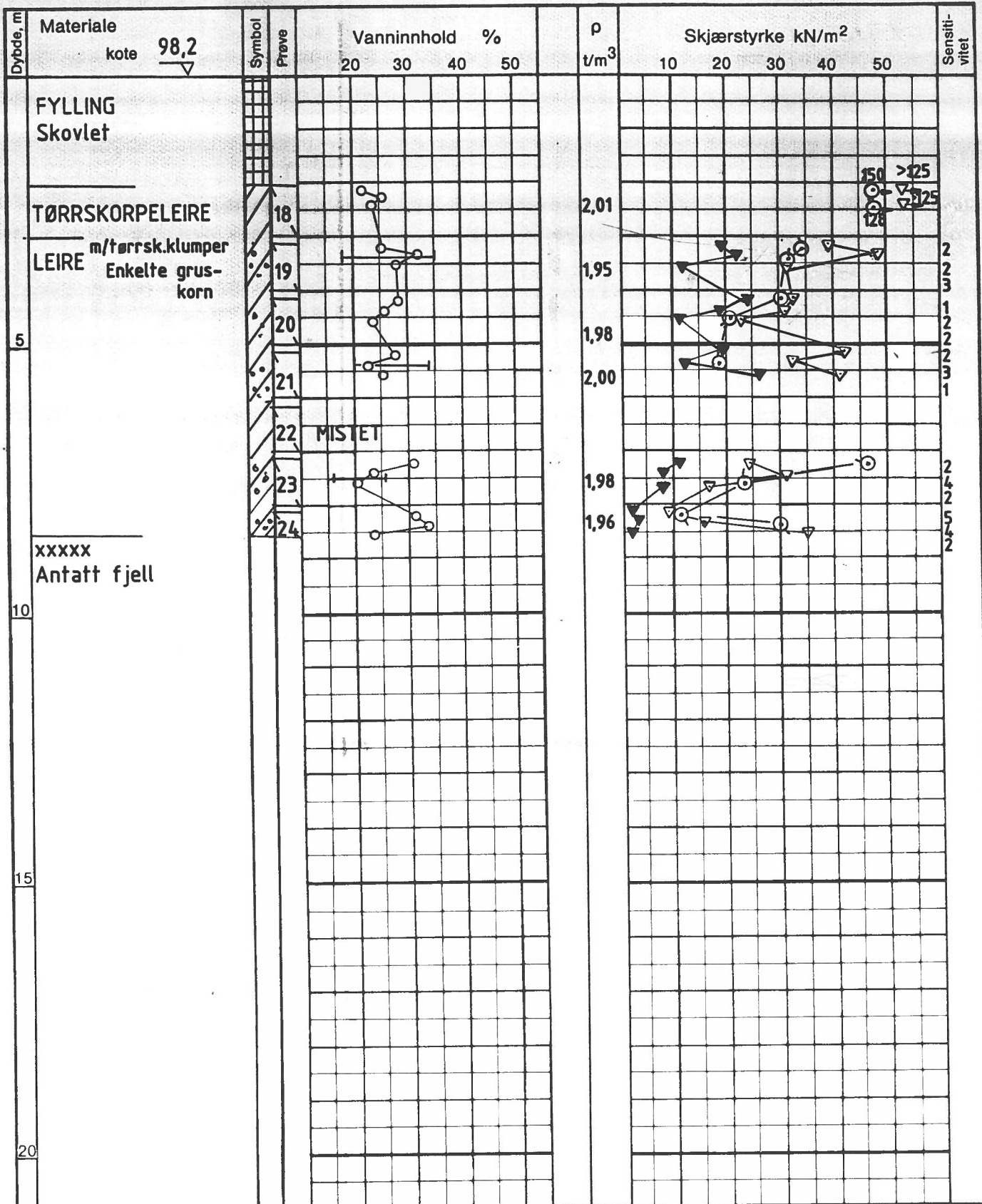


OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor


Boring nr. **7**

Boring nr. Undergr. kart. **302U**

Tegn. nr. **2711-02**



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

BORPROFIL SOGSVANNBANEN	Type boring	Prøveserie 54mm	Tegn. Amo	Dato juni91
	Dato boret	11.06.91	Kartref. NO B7	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Boring nr.	10	Boring nr. Undergr. kart.	301U
			Tegn. nr.	2711-03



OPDRAG NR.  
47325

TEGN. NR.  
79

REV.

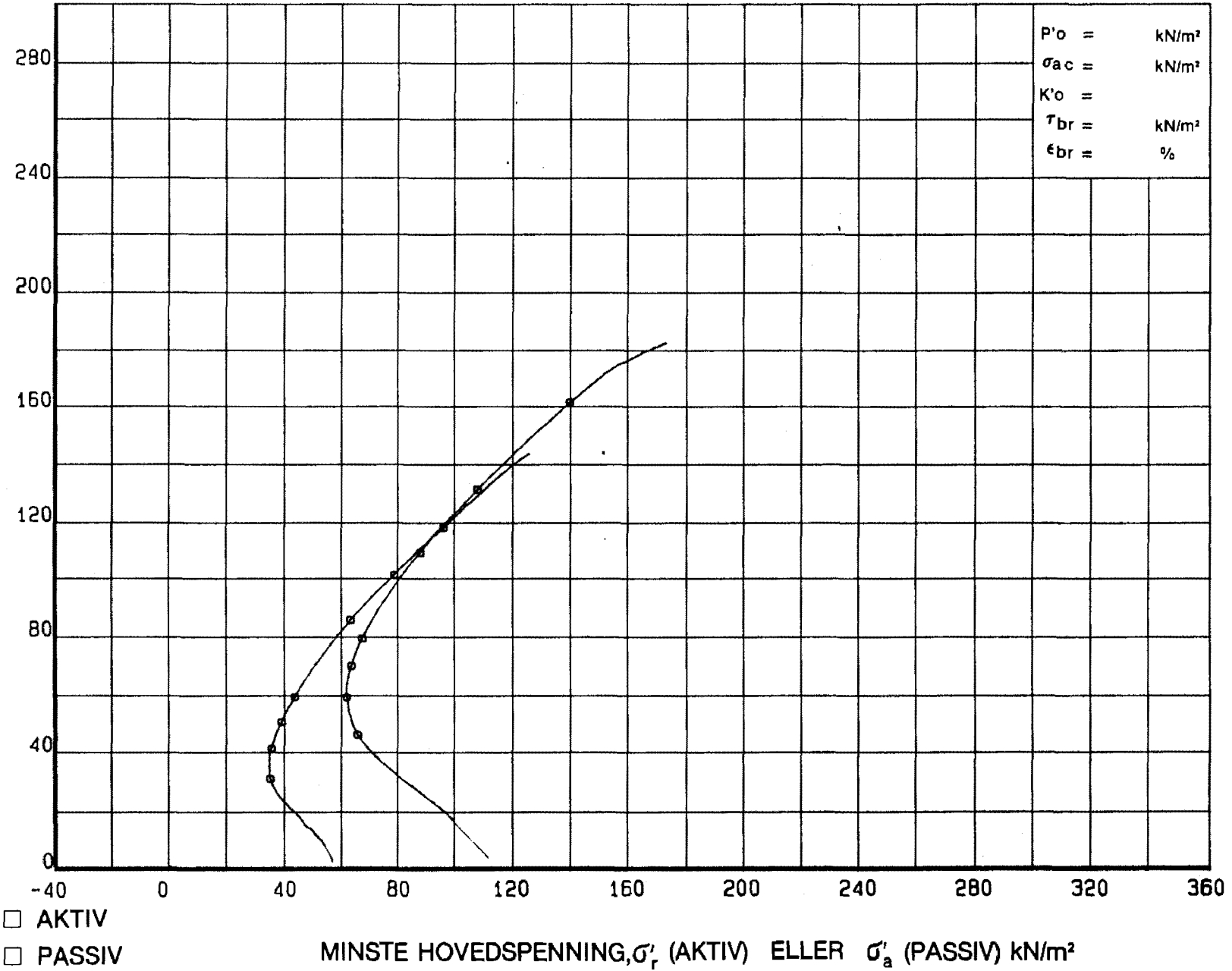
SIDE  
R-2711  
-04

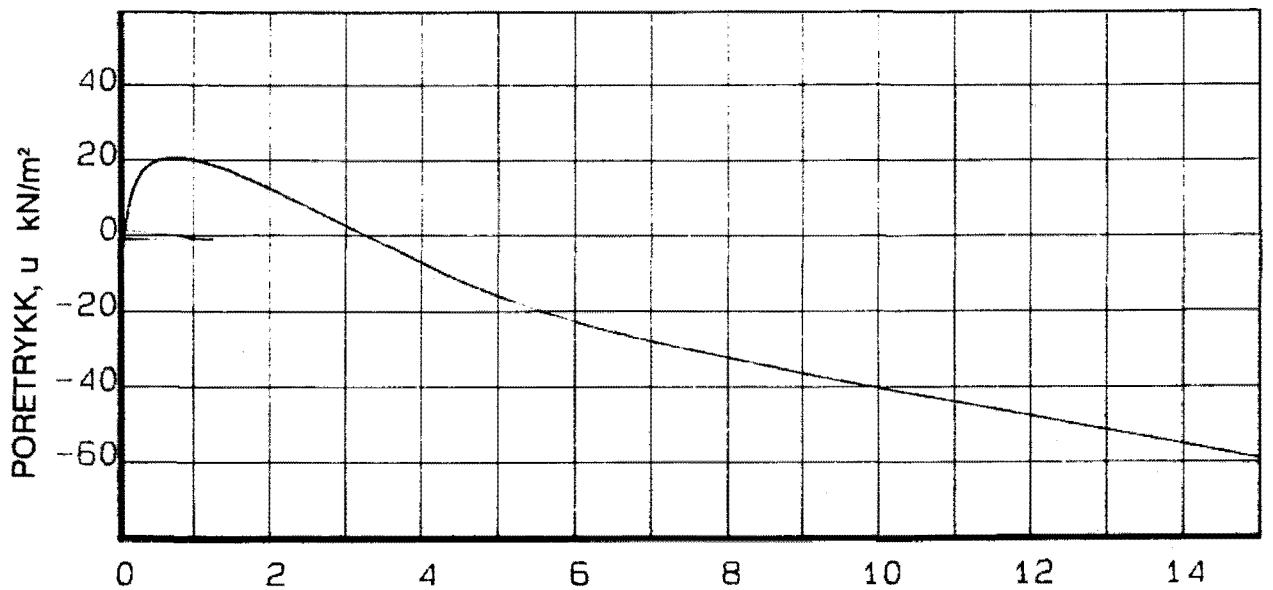
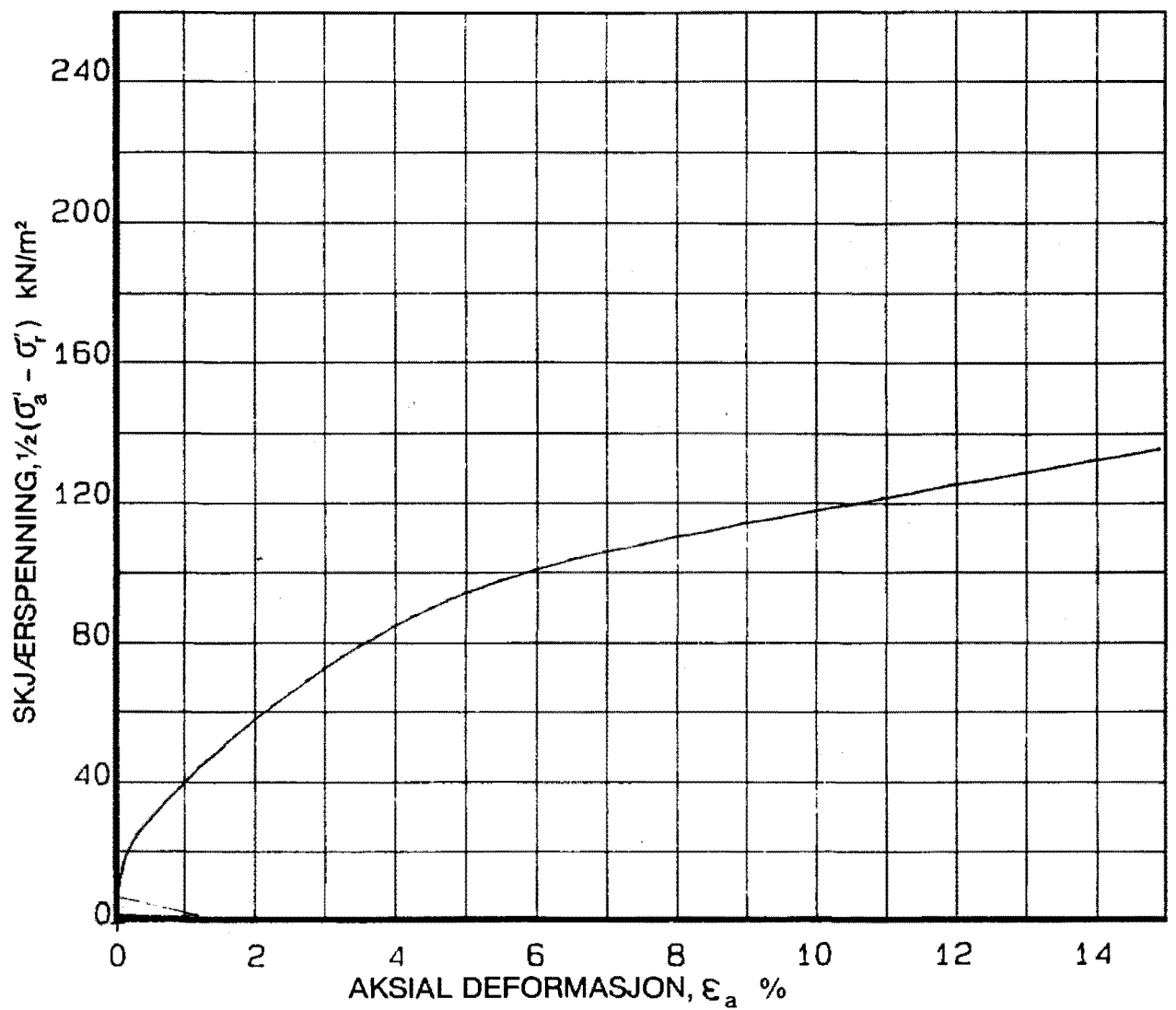
TREAKSIALFORSKØK  
HOVEDSPENNINGSEKTOR  
OSLO SPORVEIER  
SOGNSVANNBANEN  
KRYSS SOGNSVEIEN

BORING NR.  
DYBDE m (KOTE)  
KONTR.

TEGNET  
KONTR.  
DATO

MAKSIMAL SKJÆRSPENNING,  $\frac{1}{2}(\sigma'_1 - \sigma'_3)$  kN/m<sup>2</sup>





$\sigma_{ac} = 60.2 \text{ kN/m}^2$ ,

$\sigma_{rc} = 56 \text{ kN/m}^2$ ,

$w_i = 23.5 \%$

### TREAKSIALFORSØK

ARBEIDSKURVE · PORETRYKK

OSLO SPORVEIER  
SOGNSVANNBANEN  
KRYSS SOGNSVEIEN

BORING NR.

H7

TEGNET

REV.

DYBDE m (KOTE)

6.5

KONTR.

KONTR.

SAMPLE NO:

A

DATO

DATO

13 Jun 1991

OPPDRAK NR.

47325

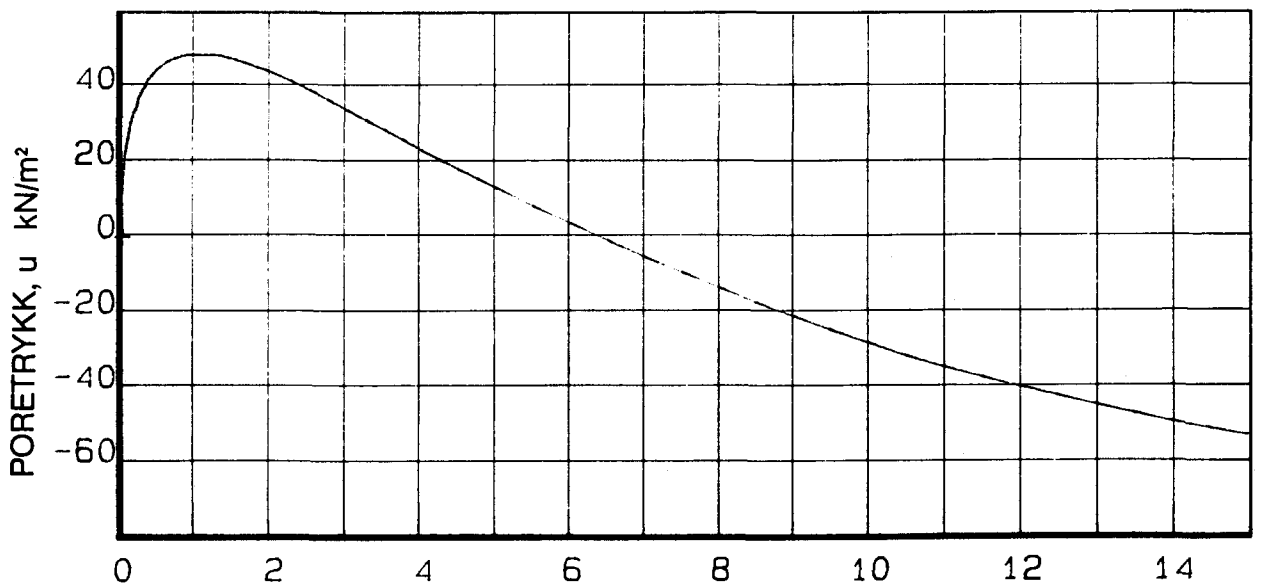
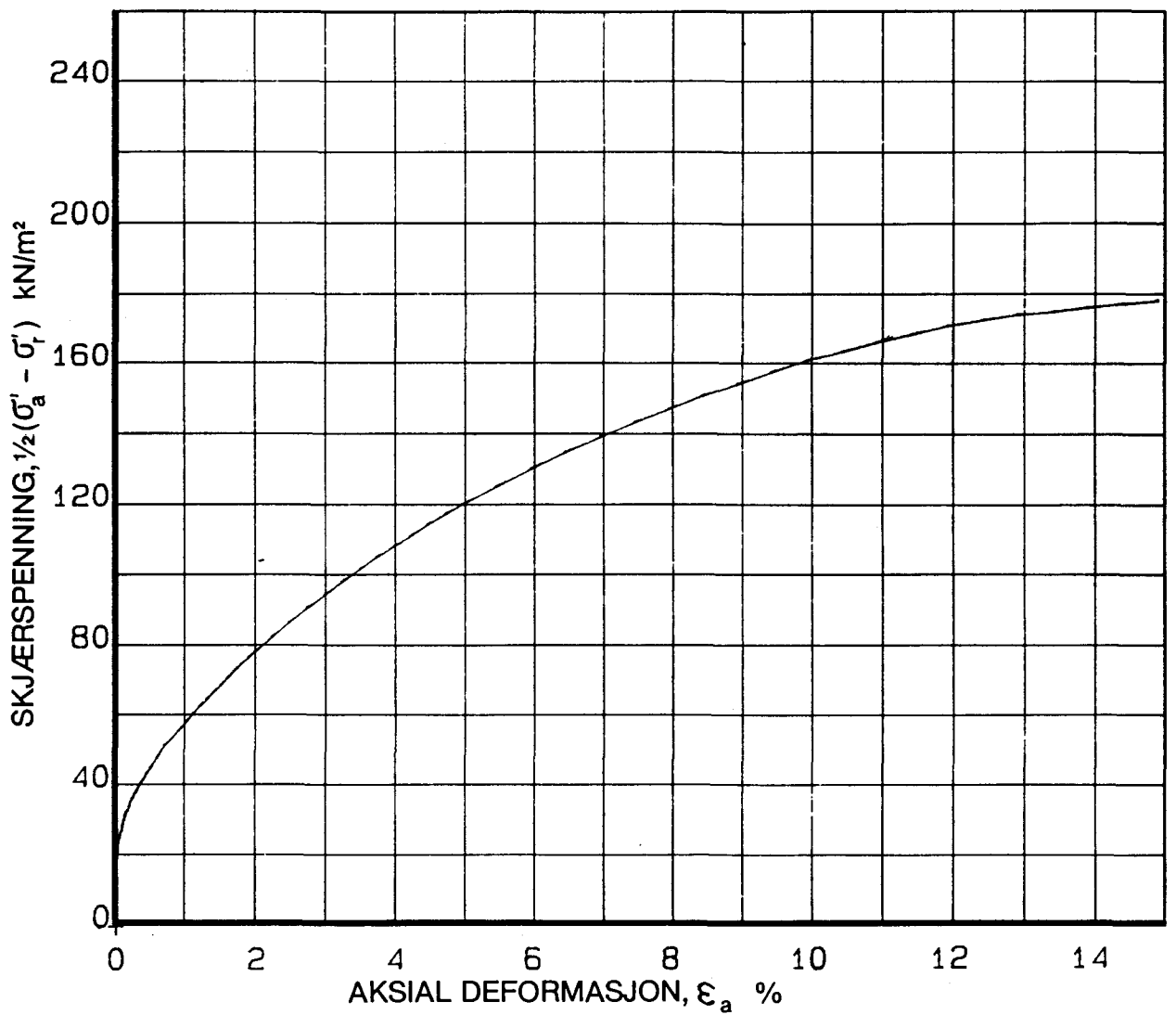
TEGN. NR.

76

REV.

SIDE

R-2711  
-05



$\sigma_{ac} = 115 \text{ kN/m}^2$ ,

$\sigma_{rc} = 111 \text{ kN/m}^2$ ,

$w_i = 22.9 \%$

**TREAKSIALFORSØK**  
ARBEIDSKURVE - PORETRYKK

OSLO SPORVEIER  
SOGNSVANNBANEN  
KRYSS SOGNSVEIEN

BORING NR.  
H7

TEGNET

REV.

DYBDE m (KOTE)  
6.5

KONTR.

KONTR.

SAMPLE NO:

DATO  
13 Jun 1991

DATO



OPPDRAG NR.

47325

TEGN. NR.

78

REV.

SIDE

R-2711  
-06



OPDRAG NR.  
47325

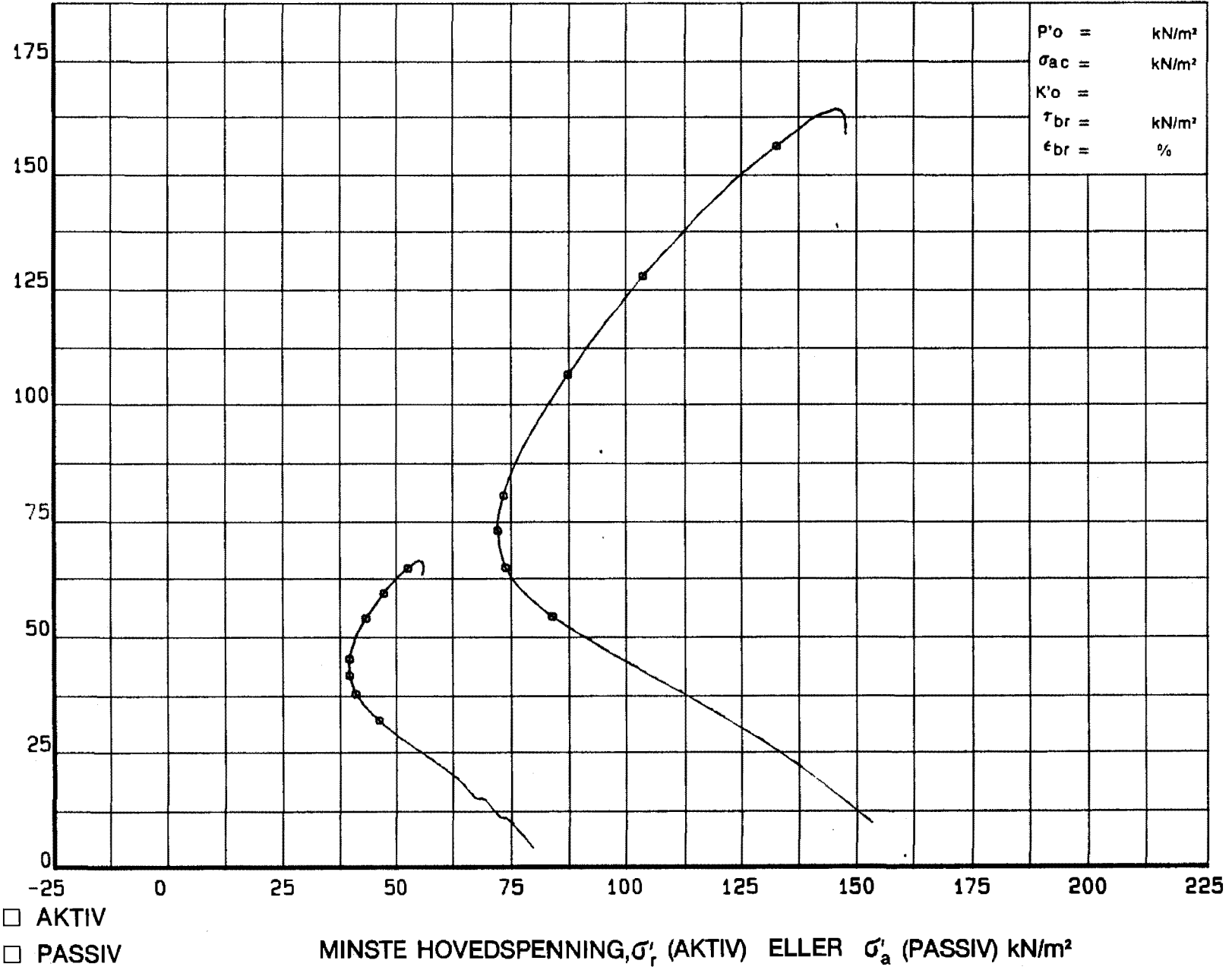
TEGN. NR.  
84

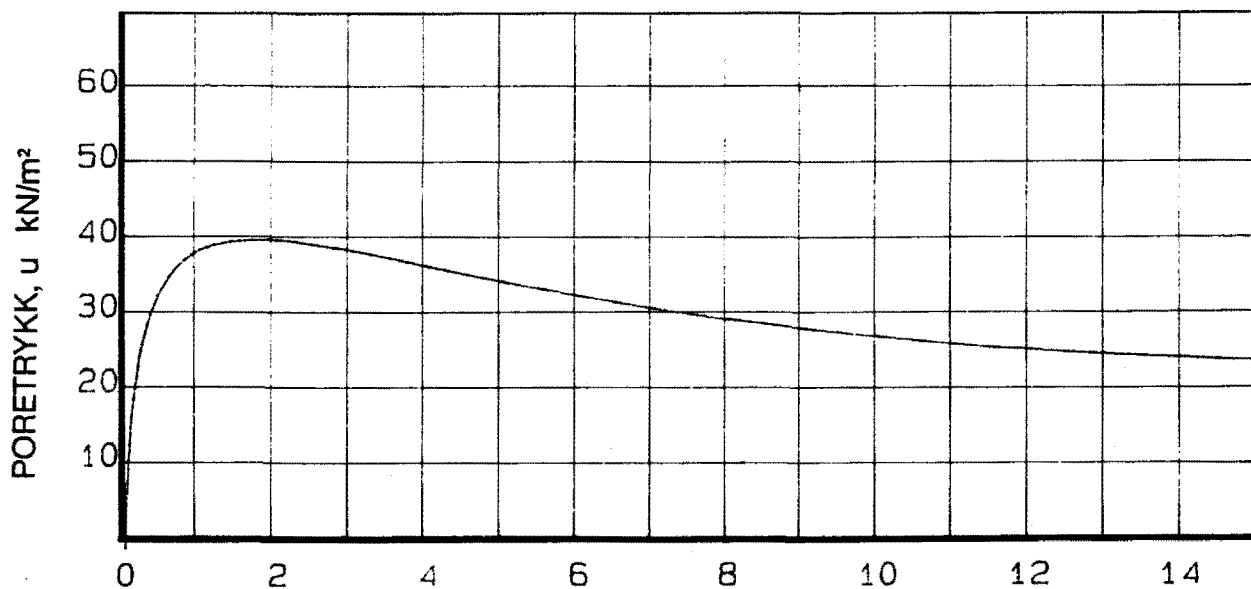
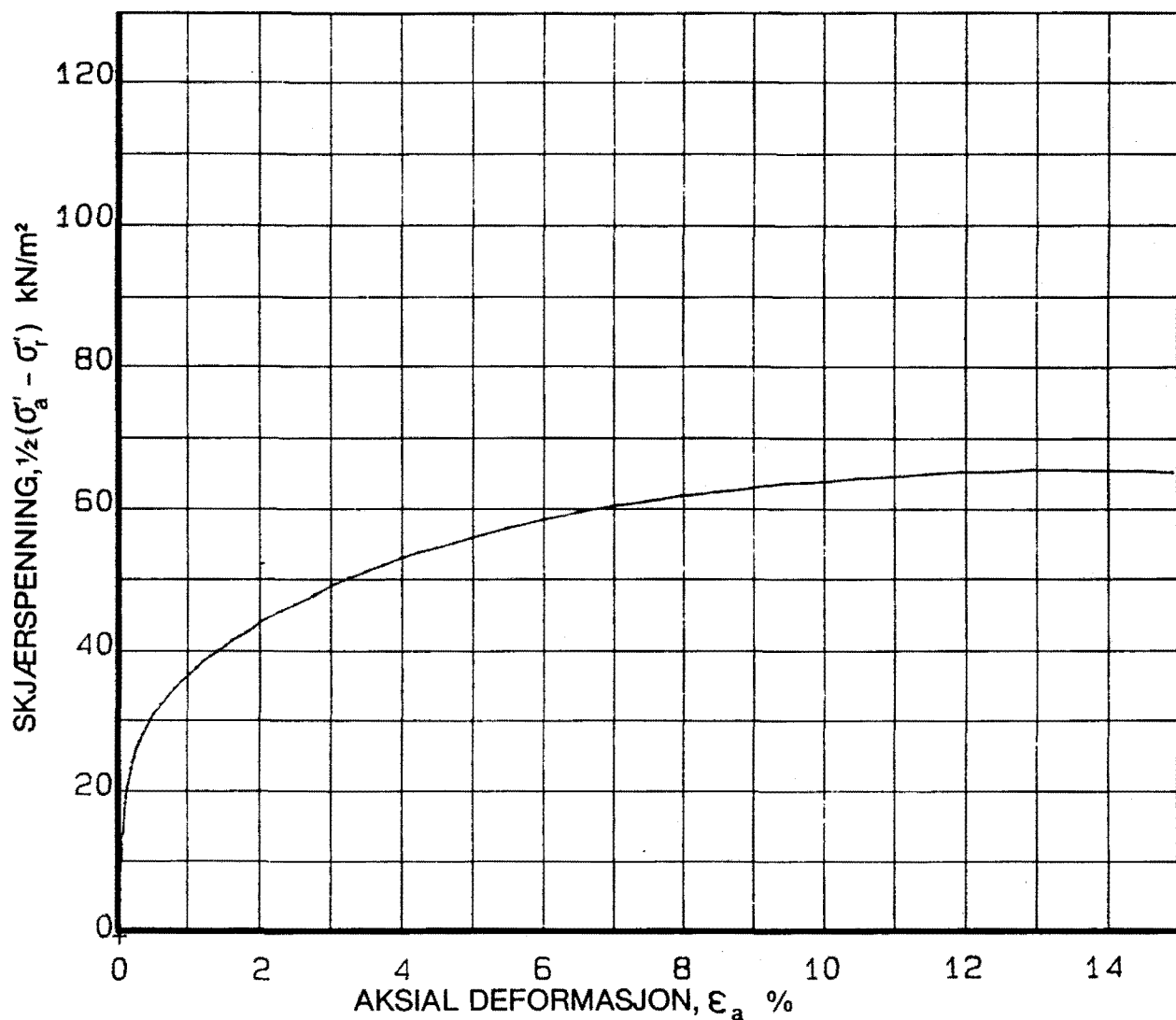
REV.  
R-2711  
-07

TREKSIALFORSKØK  
HOVEDSPENNINGSVEKTOR  
OSLO SPORVEIER  
SOGNSVANNBANEN  
KRYSS SOGNSVEIEN

BORING NR.	TEGNET	REV.
DYBDE m (KOTE)	KONTR.	KONTR.
DATO	DATO	

MAKSIMAL SKJÆRSPENNING,  $\frac{1}{2}(\sigma'_1 - \sigma'_3)$  (kN/m<sup>2</sup>)





$\sigma_{ac} = 85.2 \text{ kN/m}^2$ ,

$\sigma_{rc} = 79.8 \text{ kN/m}^2$ ,

$w_i = 28.4 \%$

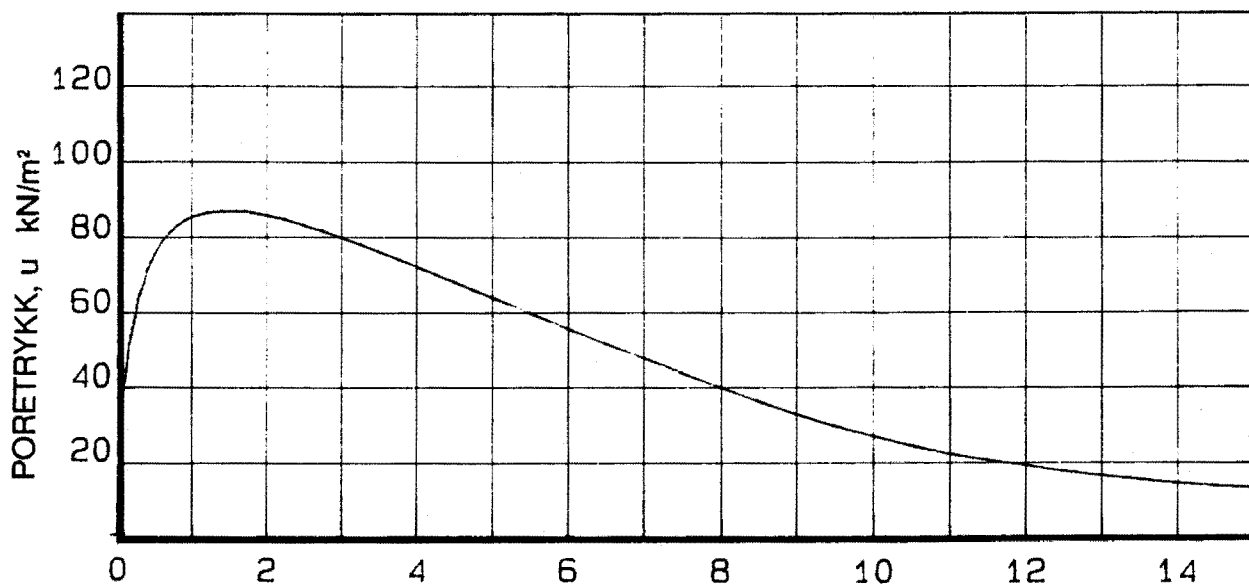
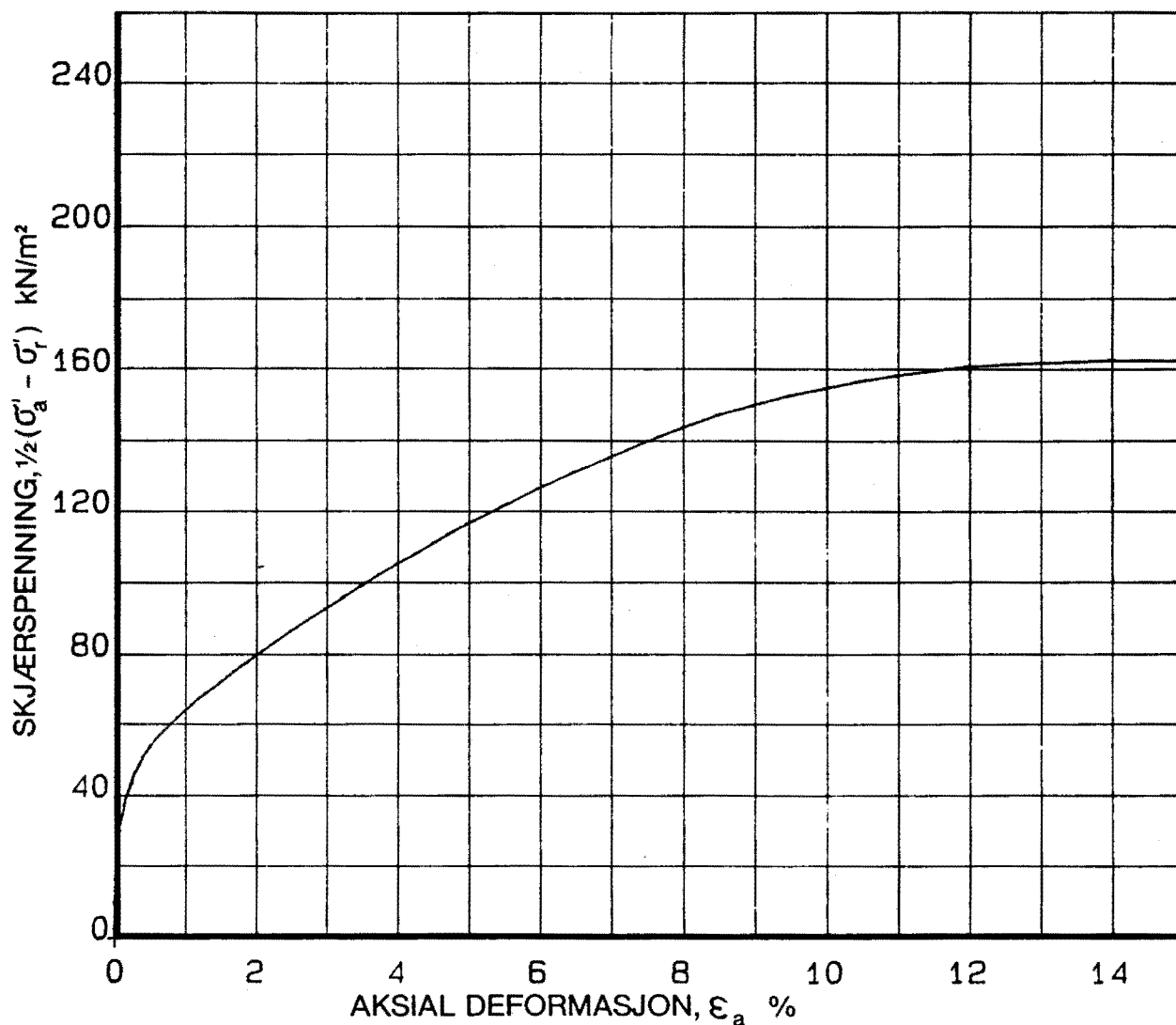
### TREAKSIALFORSØK

ARBEIDSKURVE - PORETRYKK

OSLO SPORVEIER  
SOGNSVANNSBANEN  
KRYSS SOGNSVEIEN

BORING NR. H7	TEGNET	REV.
DYBDE m (KOTE) 10.5	KONTR.	KONTR.
SAMPLE NO: C	DATO 1 Sep 1991	DATO
OPPDRAK NR. 47325	TEGN. NR. 81	REV.
		SIDE R-2711 -08





$\sigma_{ac} = 164 \text{ kN/m}^2$ ,

$\sigma_{rc} = 160 \text{ kN/m}^2$ ,

$w_i = 0 \%$

### TREAKSIALFORSØK

ARBEIDSKURVE - PORETRYKK

OSLO SPORVEIER  
 SOGNSVANNBANEN  
 KRYSS SOGNSVEIEN

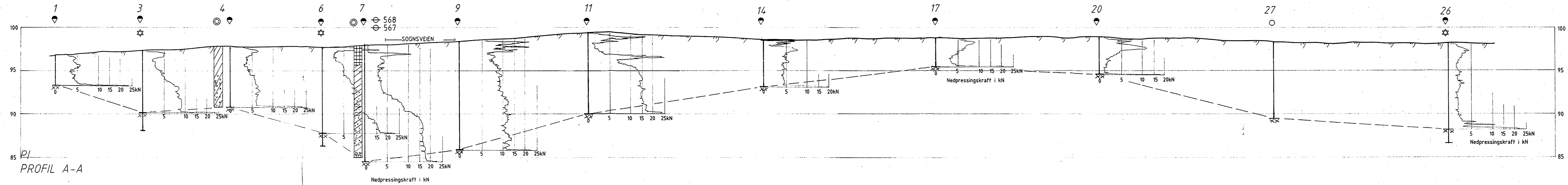
BORING NR. H7	TEGNET	REV.
DYBDE m (KOTE) 10.5	KONTR.	KONTR.
SAMPLE NO: D	DATO 21 Jun 1991	DATO
TEGN. NR. 83	REV.	SIDE R-2711 -09

OPPDRAK NR.

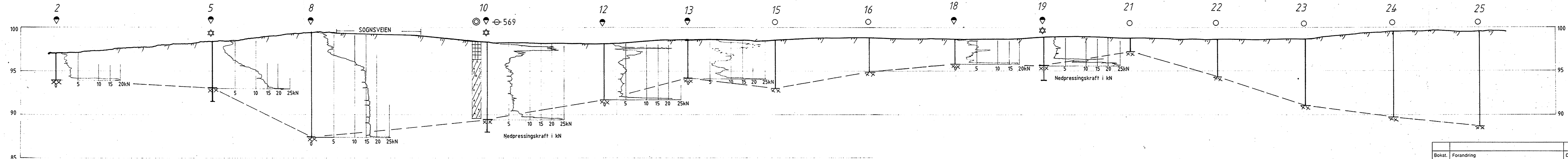
47325



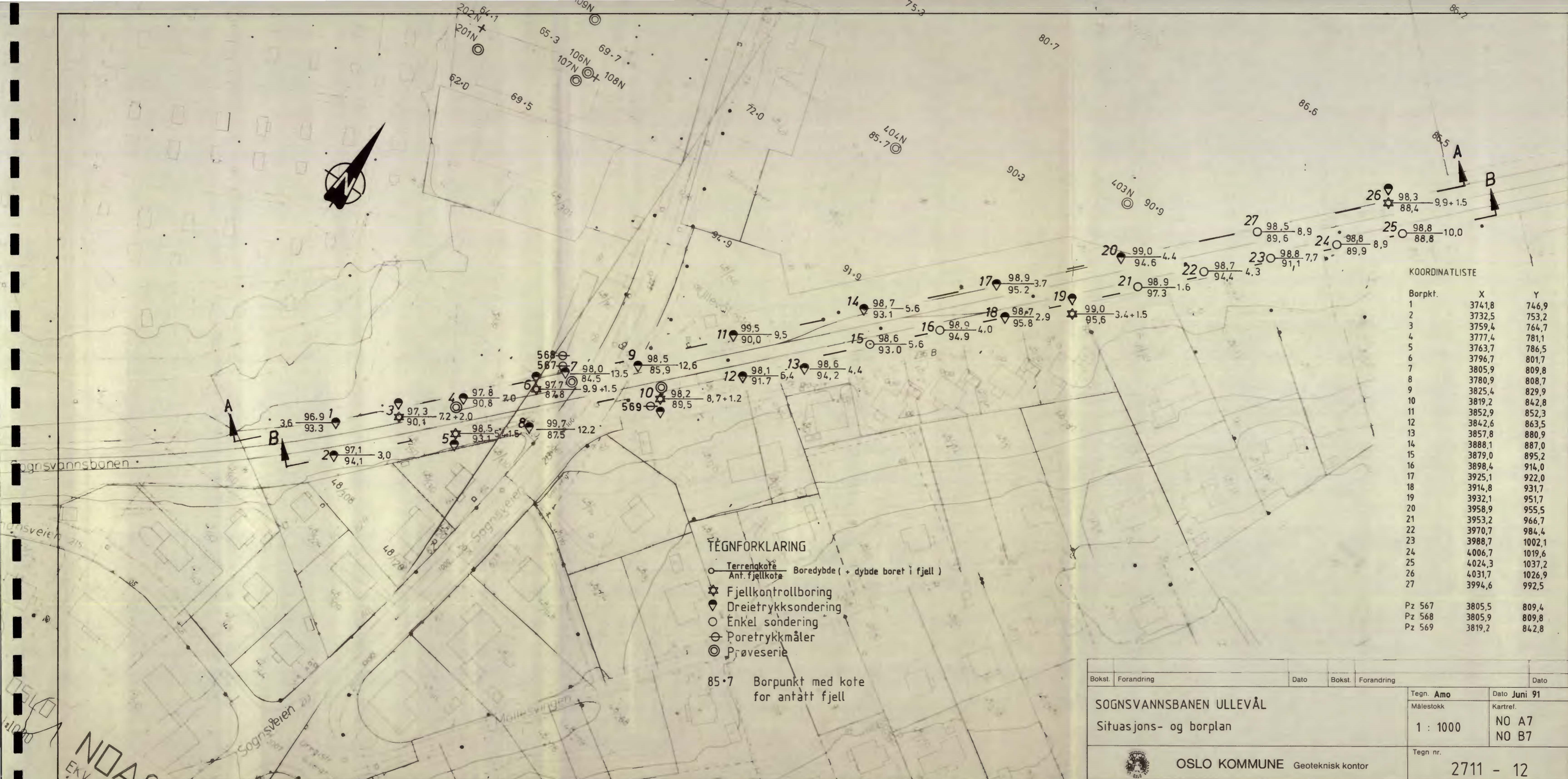




- TEGNFORKLARING
- ☆ Fjellkontrollboring
  - ◊ Dreietrykkssondering
  - Enkel sondering
  - ⊙ Prøveserie
  - ⊖ Poretrykkmåler
  - ✕ Antatt fjell
  - ✕ Fjell + boref i fjell
- ▨ Fyllmasse  
 ▨ Tørrskorpeleire  
 ▨ Leire  
 ⊕ Grus  
 ~ TRERESTER



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
SOGNSVANNBANEN ULLEVÅL			Tegn. Amo		Dato Juni 91
Profiler A-A og B-B			Målestokk	NO A7	Kartref.
			LM 1 : 500	NO B7	
			HM 1 : 200		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	2711 - 11	



KOORDINATLISTE

Borpkt.	X	Y
1	3741,8	746,9
2	3732,5	753,2
3	3759,4	764,7
4	3777,4	781,1
5	3763,7	786,5
6	3796,7	801,7
7	3805,9	809,8
8	3780,9	808,7
9	3825,4	829,9
10	3819,2	842,8
11	3852,9	852,3
12	3842,6	863,5
13	3857,8	880,9
14	3888,1	887,0
15	3879,0	895,2
16	3898,4	914,0
17	3925,1	922,0
18	3914,8	931,7
19	3932,1	951,7
20	3958,9	955,5
21	3953,2	966,7
22	3970,7	984,4
23	3988,7	1002,1
24	4006,7	1019,6
25	4024,3	1037,2
26	4031,7	1026,9
27	3994,6	992,5
Pz 567	3805,5	809,4
Pz 568	3805,9	809,8
Pz 569	3819,2	842,8

TÉGNFORKLARING

- Terrengekote
- Anf. fjellkote
- ★ Boreddybde ( + dybde boret i fjell )
- ☆ Fjellkontrollboring
- ▽ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ⊖ Poretrykkmåler
- ⊙ Prøveserie

85.7 Borpunkt med kote for antatt fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
			Tegn. Amo	Dato Juni 91	
			Målestokk	Kartref.	
			1 : 1000	NO A7 NO B7	
			Tegn nr.	2711 - 12	
			OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		

NOA 07  
EKV I M