

Tilhører **Undergrundskartverket**
Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

* NO E6 IV (E7 III) ON



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Besøksadresse : Kingosgt. 22, Oslo 4

Postadresse : Postboks 9884, ILA

0132 Oslo 1

Telefon : (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: H. Sem
Vår ref: Jnr.: 348/90

RAPPORT OVER

RV.160 STORE RINGVEI
STORO-SINSEN

R-1508-03 2. juli 1990

3. del: Grunnundersøkelser Storo

BILAG OG TEGNINGSOVERSIKT:

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr.: 1508-14: Borprofil

" " : " -15: "

" " : " -15 A og 15 B: Triaksialforsøk

" " : " -15 C og 15 D: Ødometerforsøk

" " : " 16: Profil

" " : " 17: "

" " : " 18: Vei- og borplan

" " : " 18 A: Situasjons- og borplan



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

2

INNLEDNING

Grunnundersøkelser for Storokrysset ble bestilt av Vegplankontoret for Oslo i april 1989. På grunn av innstramninger måtte undersøkelsen avbrytes i mai 89. Felt- og laboratorieundersøkelsene ble imidlertid gjennomført, men det ble ikke utarbeidet rapport før nå. Resultatet av undersøkelsen er tidligere distribuert og gjennomgått med bygningsteknisk konsulent.

MARKARBEID

På situasjons- og borplanen tegning nr. 1508-18A er de utførte boringer angitt. Det ble boret i alt 26 punkter hvor av 20 boringer er utført som fjell- kontrollboringer og 6 boringer utført som dreietrykksonderinger. I tillegg ble det tatt opp uforstyrrede prøver i 2 punkter og satt ned 5 proretrykksmålere. Borpunktene ble satt ut fra bygninger og kantsteinslinje og nivellert ut fra polygonpunkt p.p.nr. 9977 som har oppgitt høyde $h=106.44$.

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vår markavdeling i mai måned 1989.

LABORATORIEARBEIDER

De opptatt prøveserier er analysert ved vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelsene er gjennomført. Resultatet av disse undersøkelser er angitt ved borprofiler på tegning nr. 1508-14 og -15.

På prøver fra borprofil 16 ble det utført 2 triaksialforsøk og 1 ødometerforsøk.

Triaksialforsøkene er utført som aktive udrenerte forsøk (CIUA-forsøk) og er kjørt med 3 % deformasjon pr. time til ca. 10% deformasjon. Konsolideringsstrykket ble regulert til 2/3 og 4/3 av effektivt overlagingstrykk.

Resultatet av treaksialforsøkene er vist på tegning nr. 1508-15A og 15 B.

Ødometerforsøket ble utført som kontinuerlig forsøk med konstant poretrykk/spenningsforhold såkalt CL (Constant Loading) forsøk. Forsøket tilsier at leira er forkonsolidert. Resultatet av forsøket er vist på tegning nr. 1508-15 C og -15 D.

GRUNNFORHOLD

Boringer for den nye veiplanen er utført langs Store Ringvei på strekningen profil nr. 410-650. Dybden til fjell varierer på denne strekningen fra 6,0 m i borpunkt 25 til 33,3 m i borpunkt 2. Innenfor den planlagte kulvertstrekningen ca. profil nr. 450-600 varierer dybden til fjell stort



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

3

sett mellom 7 og 16 m. Fjellgrunnen i området antas i det alt vesentlige å bestå av kambrosiluriske sedimentbergarter.

Løsmasasene i området ser ut til å variere en god del. Eksisterende veisystem ligger for en stor del på oppfylte masser. Omfanget av oppfyllingen har vi foreløpig ikke oversikt over, men mot jernbanen er fyllingstykkelsen opp til ca. 5 m. Under oppfyllingen er det leiravsetninger med varierende innslag av sand og grus. De opprinnelige leiravsetningene ser stort sett ut til å bestå av fast til middels fast leire under en øvre ca. 2 m tykk tørrskorpese. Leira ser generelt ut til å være forkonsolidert. Lokalteter med bløt leire kan ikke utelukkes, men vi vurderer dette for å være lite sannsynlig.

Poretrykksmålingene som er utført i Storokryss-området, tilsier at løsmassene i betydelig grad er drenert og at dette har direkte sammenheng med jernbanens drenasjenivå.

Tegning nr. 1508-16 og -17 viser fjell- og løsmasseprofiler med bordata innlagt.

VURDERING AV PROSJEKTET

Kulvertløsningen

Store Ringvei skal etter planen dukke ned og føres i kulvert under Grefsenveien. Ny veibane vil bli liggende ned til ca. 7 m under eksisterende veinivå.

Kulverten skulle kunne legges drenert uten at dette skulle resultere i nevneverdig setningsfare for bebyggelsen langs Store Ringvei.

Kulvertskjæringen vil i følge våre boringer bli liggende i løsmasser bortsett fra over et lite lokalt parti på nordsiden av nåværende kryss. Kulverten bør derfor enten fullt og helt fundamenteres til fjell eller fjellet må lokalt undersprenges slik at kulverten fullt og helt blir liggende på løsmasser.

Ved utgraving for kulverten vil det bli vanskelig å komme utenom spuntet utførelse. Massene er av en slik art at spuntene må tåle hard ramme-påkjenning og spuntprofiler må velges deretter.

Det skulle kunne påregnes god stabilitet i skjæringsskråningene slik at spuntingen kan utføres fra et midlertidig nedsenket nivå. Spuntene forutsettes stagforankret i fjell. Rammeforholdene vil antagelig vanskeliggjøre kvalitetskravene til en eventuell permanent spunt. Vi tror derfor en i dette tilfellet bør satse på kulvert i konstruktiv betong og at utgravingen løses ved hjelp av stagforankret byggespunt.

Fundamenteres veikulverten til fjell vil trolig en kombinasjon av direkte



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

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

4

fundamentering til fjell, skovlborede pilarer og rammede betongpeler være en hensiktsmessig fundamentering.

Støttemur langs Store Ringvei

Støttemurene langs Store Ringvei antas å bli liggende på fjell på enkelte partier. Undergrunnskartverket dekker bare i liten grad disse områdene og det bør her foretas boringer i forbindelse med anbudsutarbeidelsen.

Utvidelse av Storo bru

Utvidelsen av Storo bru er omhandlet i vår rapport R-2256-01 av 4. sept. 86. Det foreslås her at de nye brufundamentene fundamenteres til fjell ved pilarer.

Geoteknisk kontor

H. Sem

H. Sem
sjefingeniør

STANDARD BESKRIVELSER

DESKRIVELSE AV BORMETODER

- Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. sla sondering med slegge eller slagbormaskin.
- Dreieboring utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synk 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 resultatet 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 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 sylindrerprøvetaker som er forsynt med et tettsluttende 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.
- ⊖ 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 trengte 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.c.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

DESKRIVELSE 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 egen 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 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. Unntaksvís 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 porpse filtersteiner. Lasten påføres trinnvis, og sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentrykking c som funksjon av belastningen. Setningsutviklingen tegnes opp i tidsdiagram. Dette gir grunnlag for beregning både av setningenes størrelse og tidsforløp. Tidsforløpet er imidlertid særlig usikkert på grunn av mange ukjente faktorer som spiller inn.

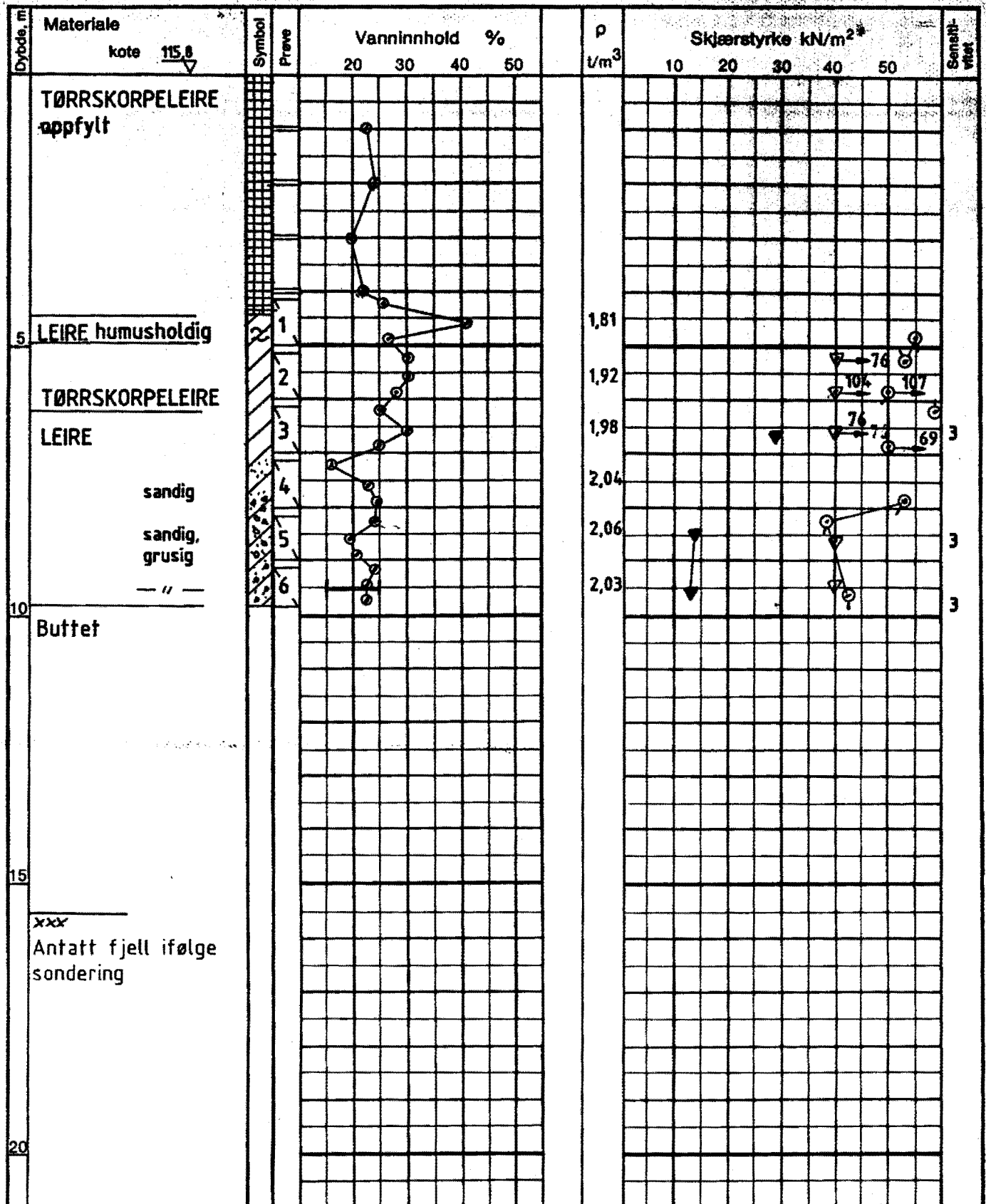
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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

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



GV : grunnvannstand
 O : ødometer
 T : treakslafforsøk
 K : kornfordeling

o naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetegrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

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

**BORPROFIL
 STORE RINGVEI**

Type boring Prøveserie 54mm

Tegn. Amo Dato Juni89

Dato boret 27. 04. 89

Kartref. NO E6 - IV

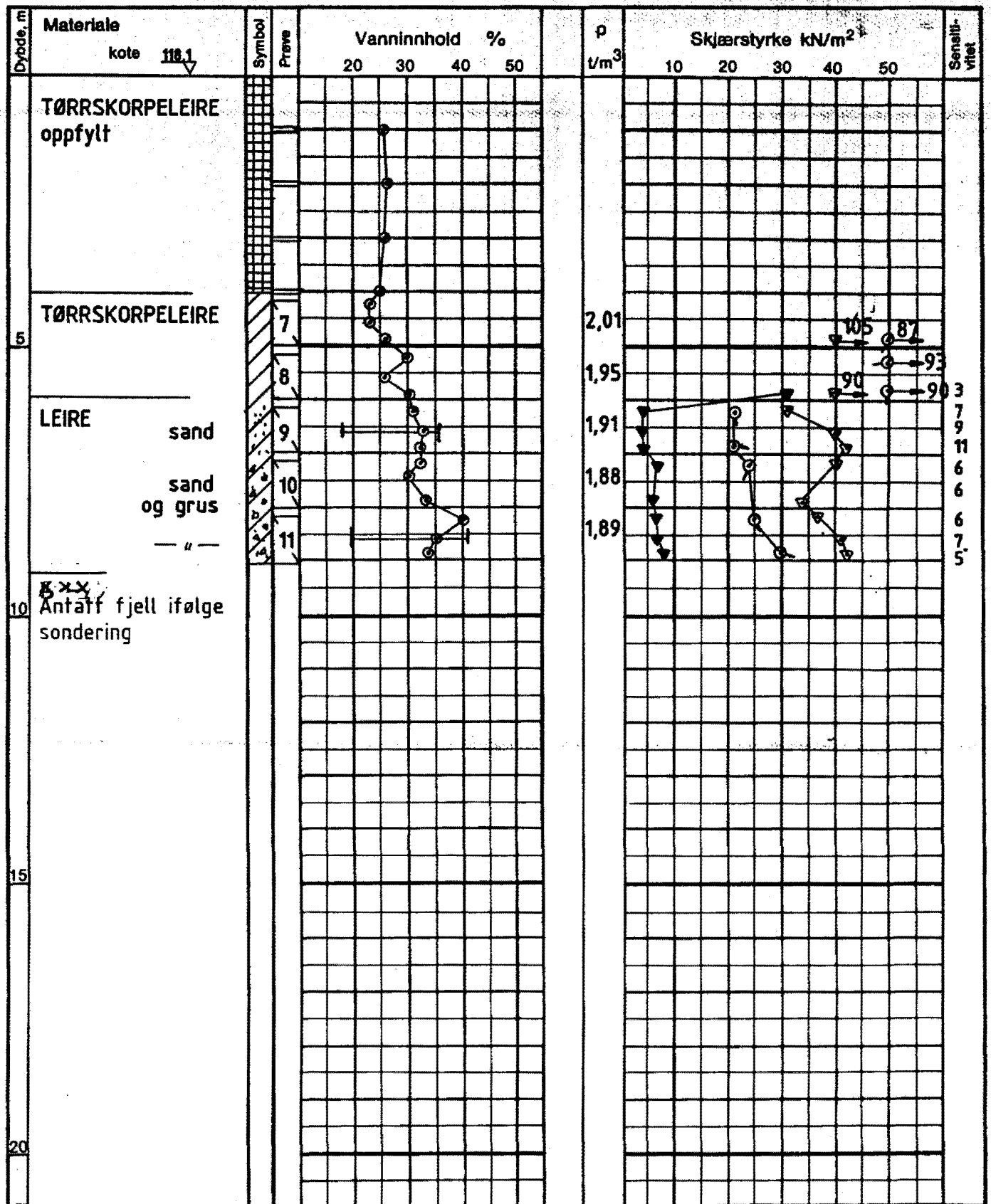


OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Boring nr. 8

Boring nr. Undergr. kart. 413U

Tegn. nr. 1508-14



GV : grunnvannstand
 O : ødometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

o naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetegrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

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

BORPROFIL
STORE RINGVEI

Type boring **Prøveserie 54mm**

Tegn. **Amo** Dato **Juni89**

Dato boret **28. 04. 89**

Kartref. **NO E7 - III**



OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

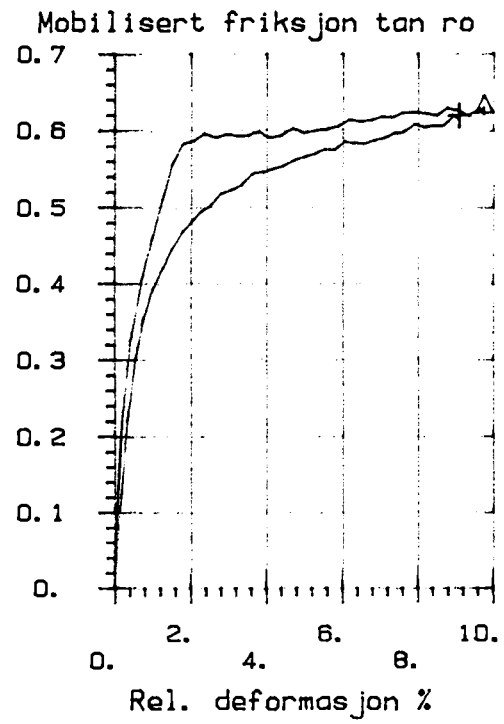
Boring nr.
16

Boring nr. Undergr. kart.
307 U

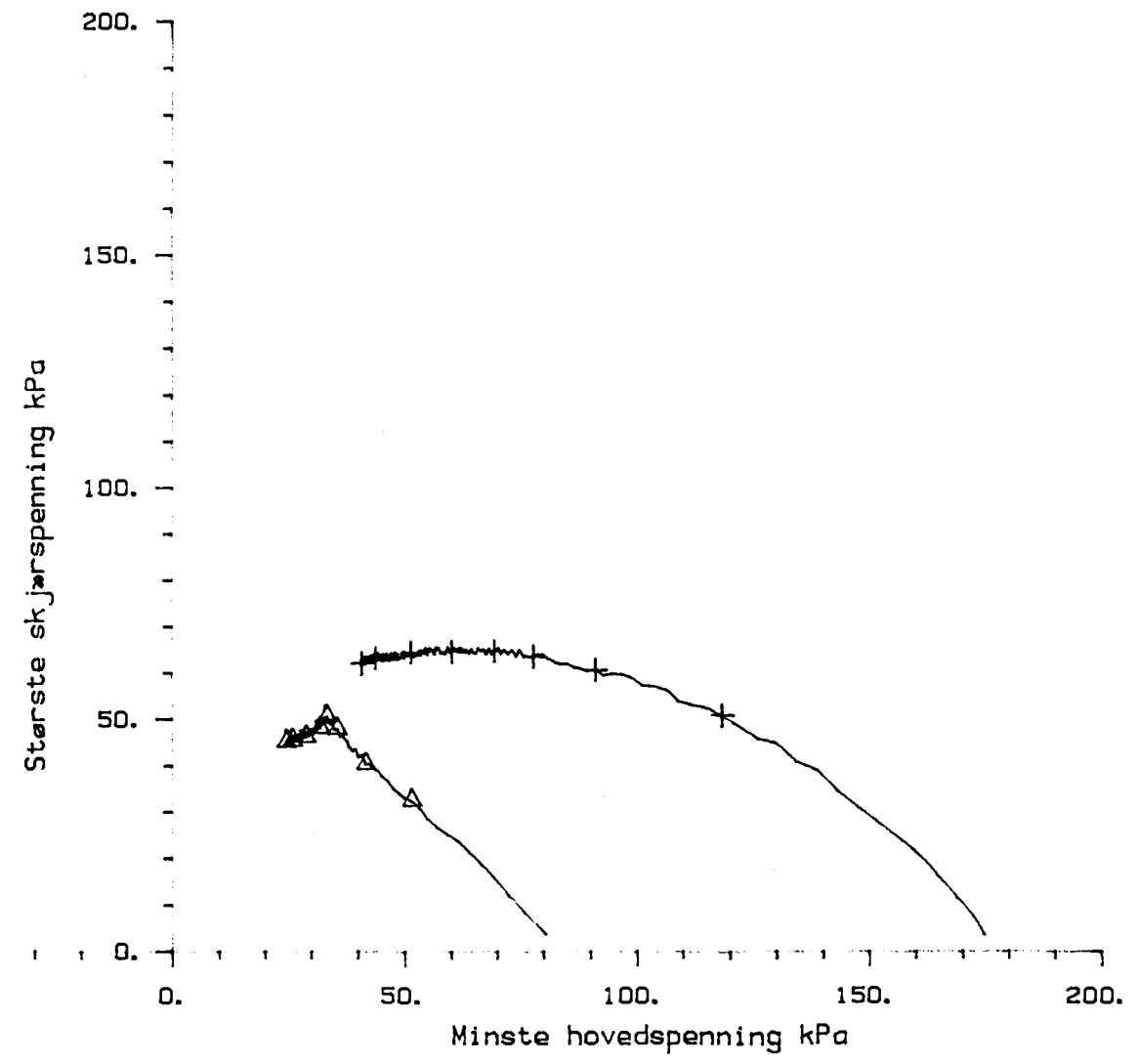
Tegn. nr.
1508- 15

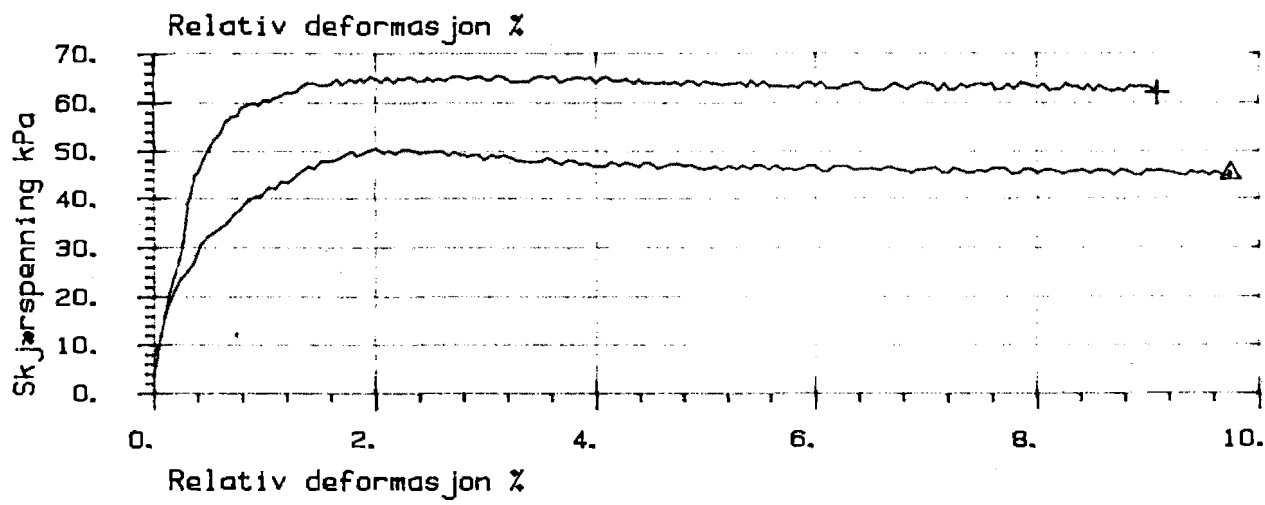
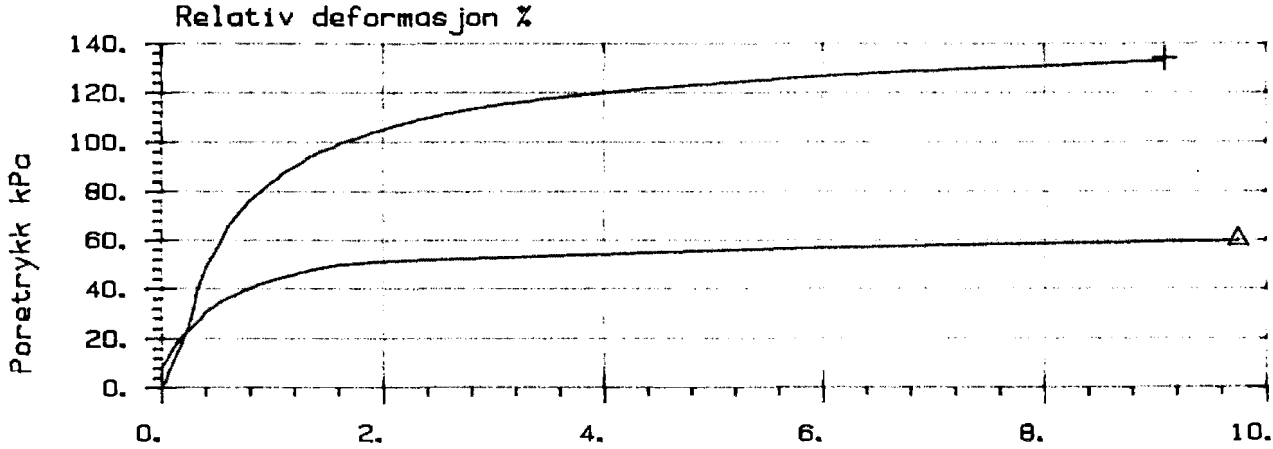
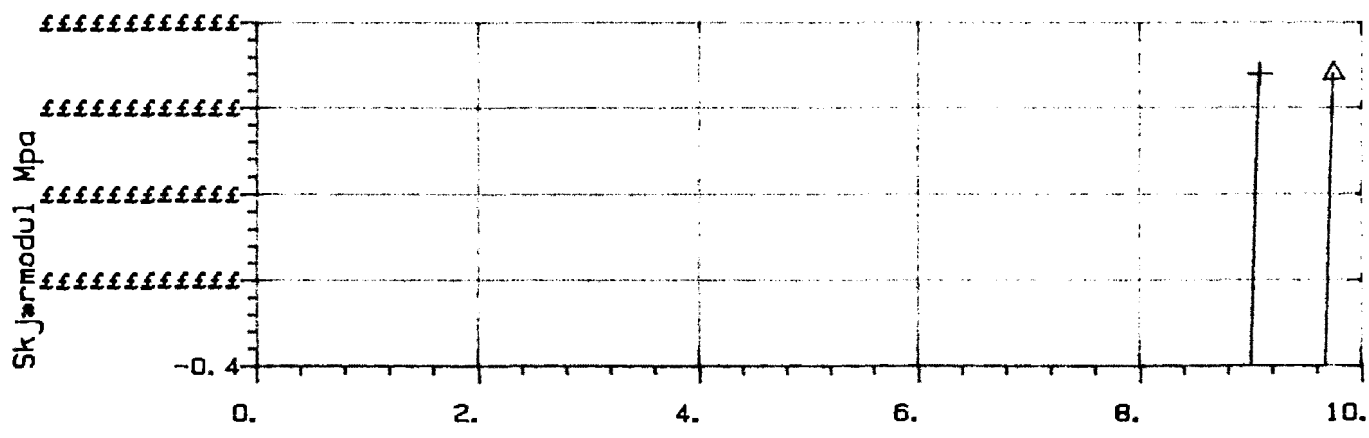
Hovedepenningsvektor
TREAKSIALFORSKØK
STORE RINGVEI

Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	σ'_D kN/m ²	σ'_{gc} kN/m ²	Forsøkttype
1	+	16	10A	7.60	130.0	175.0	CIUA
2	△	16	10B	7.70	130.0	85.0	CIUA



+ $\alpha = 15.0$ kPa
 △ $\alpha = 15.0$ kPa

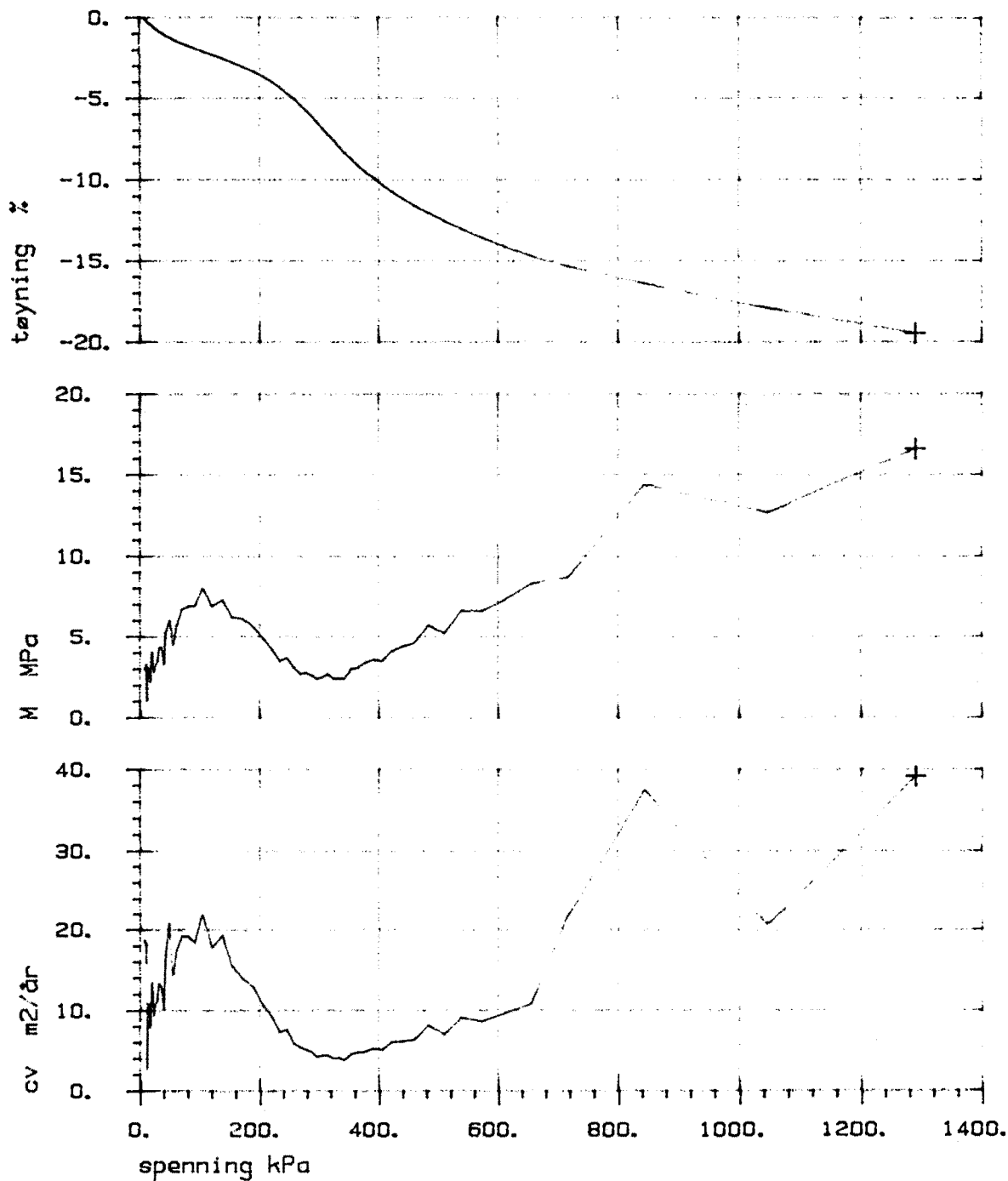




Fors.nr	Symb	Boringnr	Labnr	Dybde, m	sig0' kN/m2	sigc' kN/m2	Forsøktype
1	+	16	10A	7.60	130.0	175.0	CIUA
2	△	16	10B	7.70	130.0	85.0	CIUA

TREAKSIALFORSØK

Max skjærspenning, poretrykk og G-modul ved tøyning
STORE RINGVEI

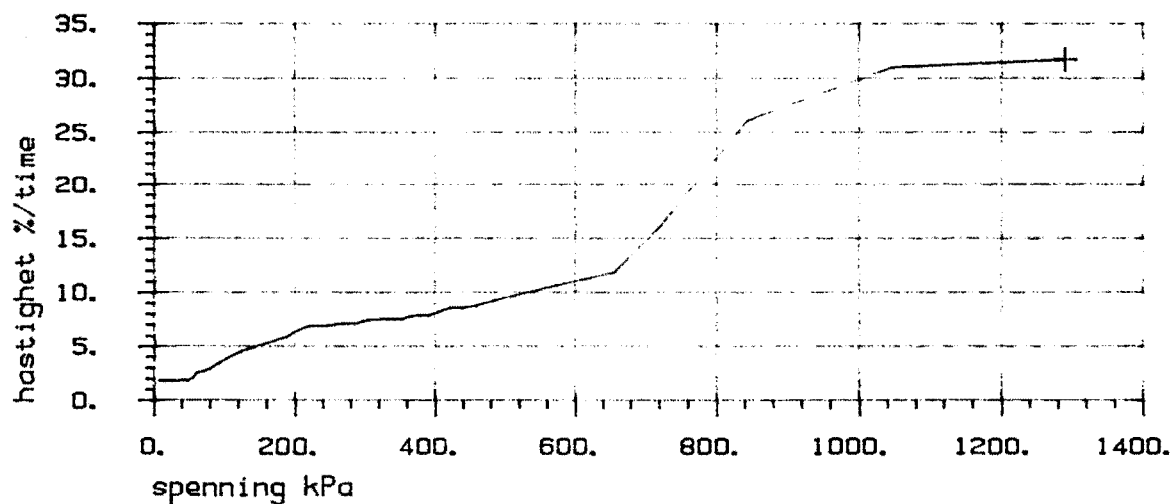
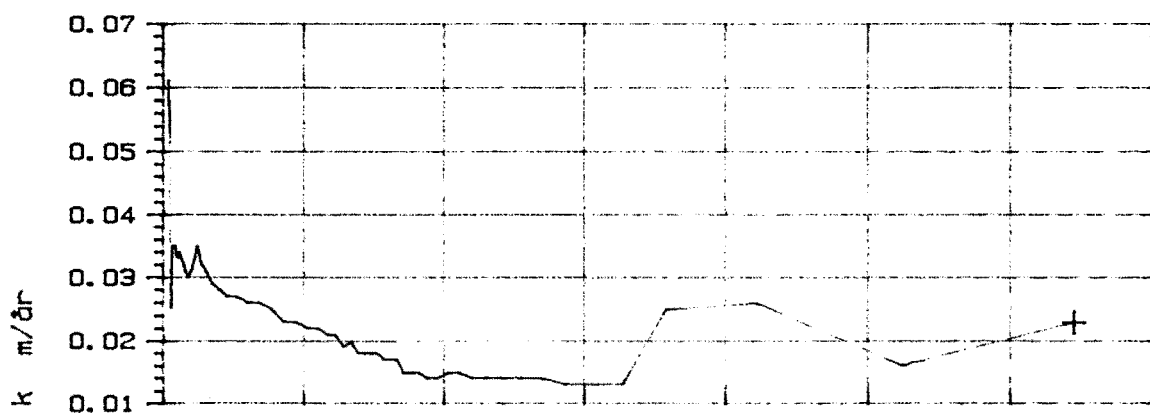
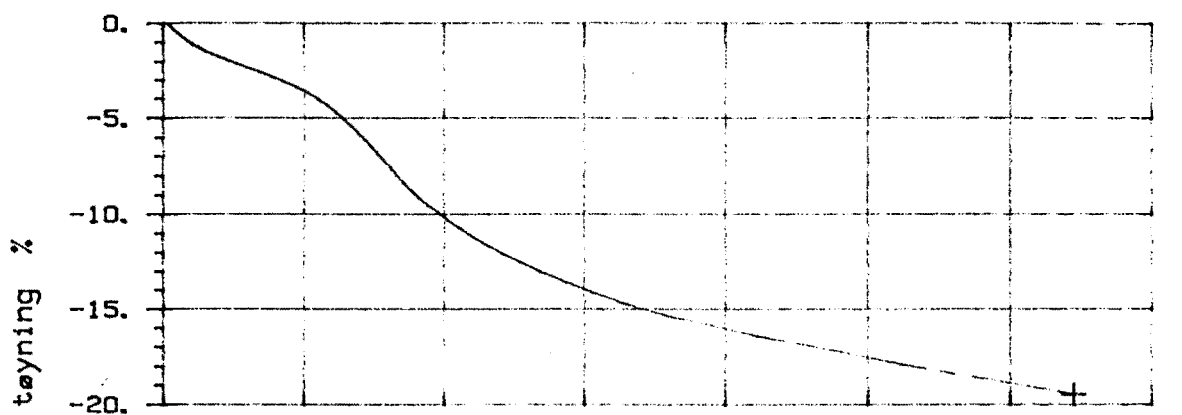


SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	16	7.40	10	CL

24. mai 89

KONTINUERLIG ØDOMETER
STORE RINGVEI

1508-15 C

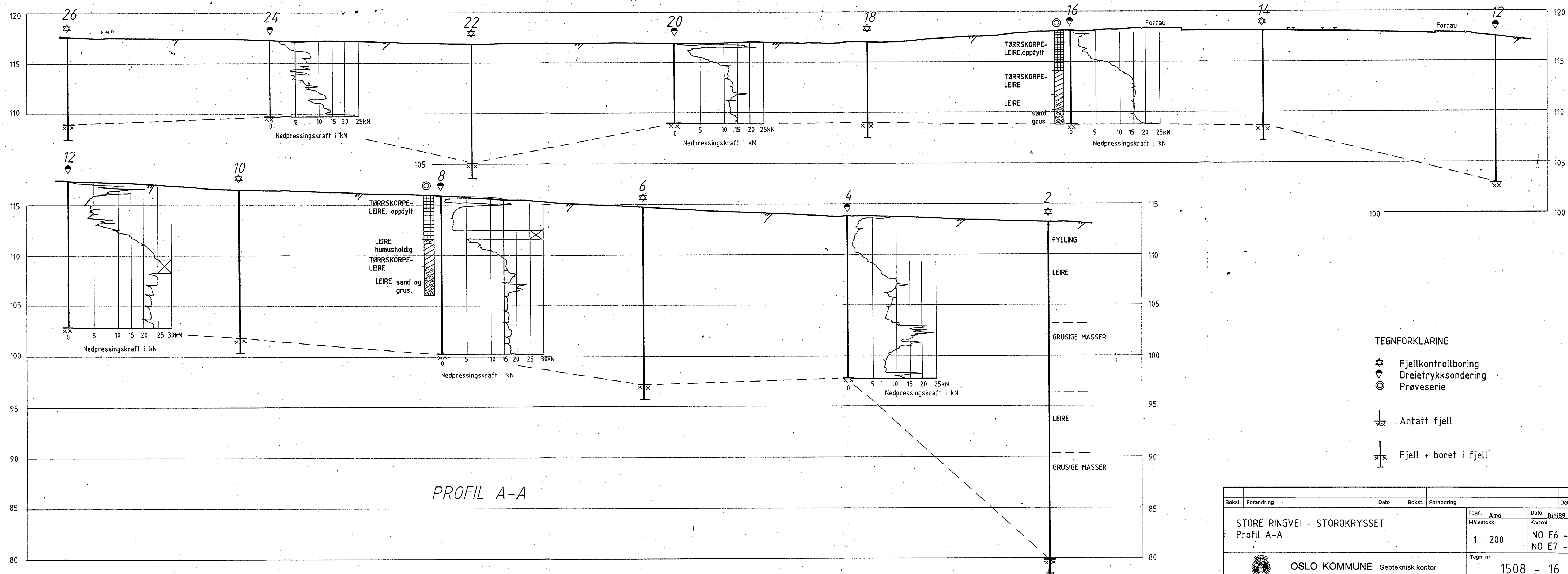


SYMB	PROFIL	DYBDE, m	LABNR.	FORSØKTYPE
+	16	7.40	10	CL

24. mai 89

KONTINUERLIG ØDOMETER
STORE RINGVEI

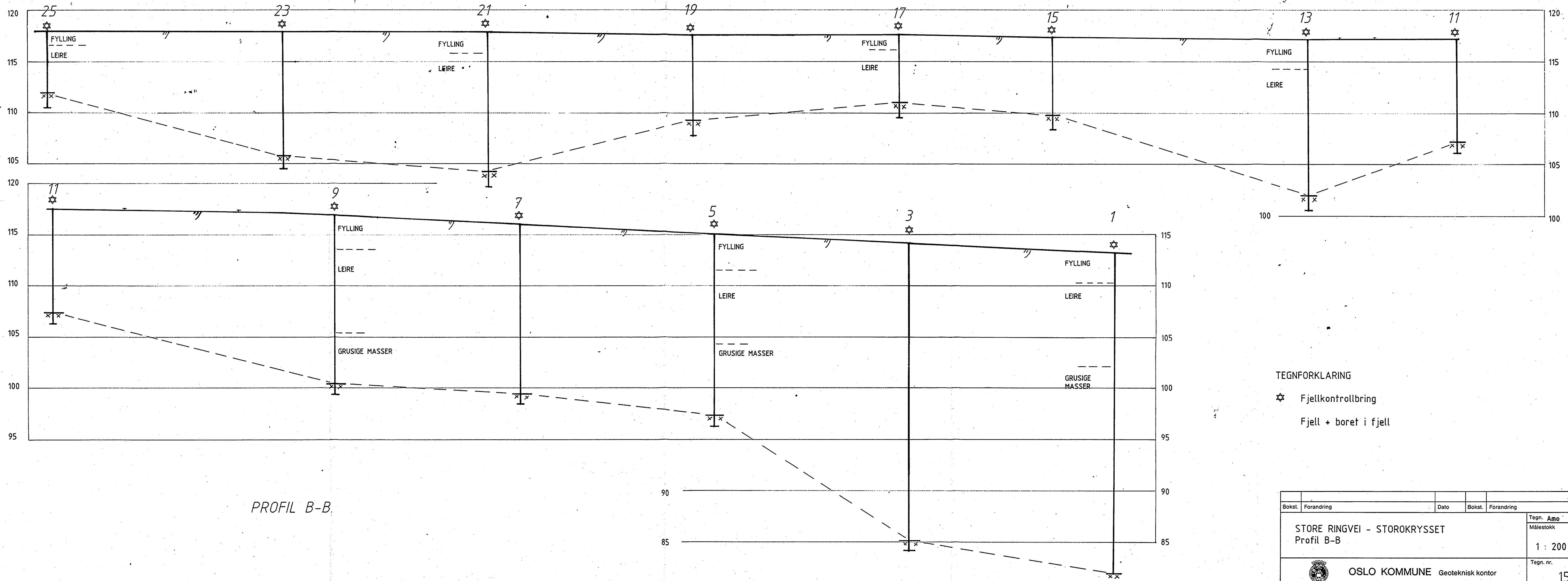
1508-15 D



PROFIL A-A

- TEGNFORKLARING
- ☆ Fjellkontrollboring
 - ◆ Dreietrykksondering
 - ◎ Prøveserie
 - ┆ Antatt fjell
 - ┆ Fjell + boret i fjell

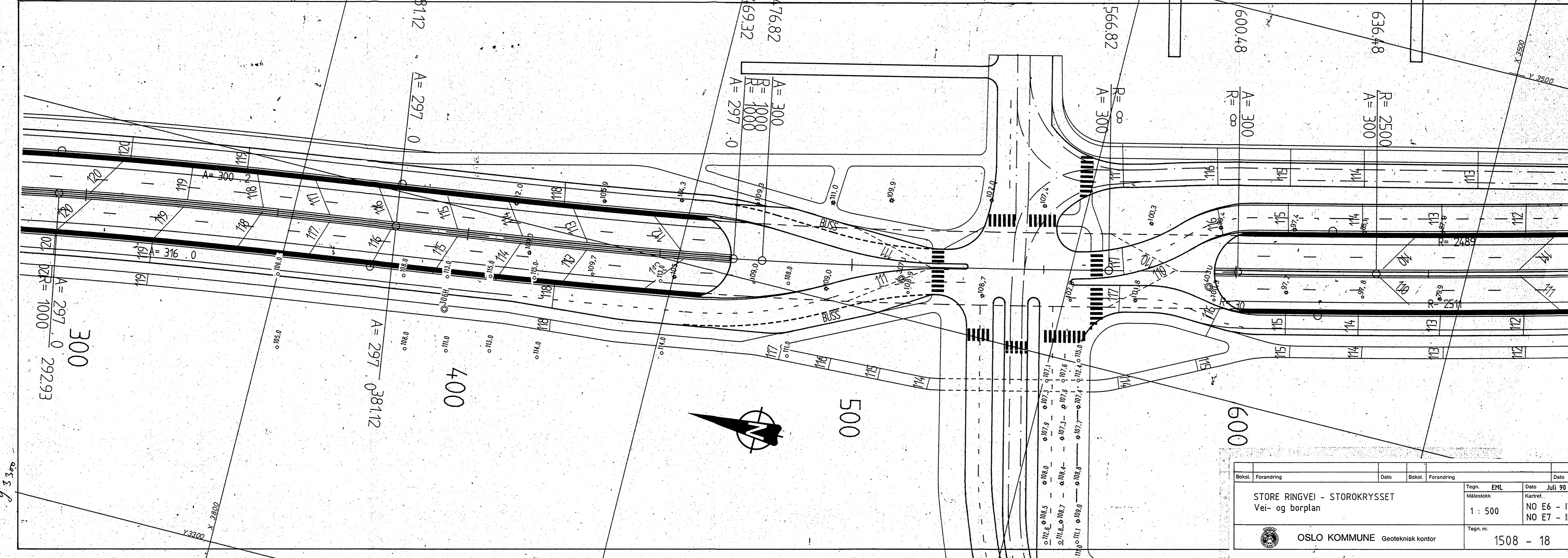
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
STORE RINGVEI - STOROKRYSSET			Tegn. Ans	Dato	Juni 89
Profil A-A			Målestokk	Kartref.	NO E6 - IV NO E7 - III
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr.	1508 - 16	



PROFIL B-B.

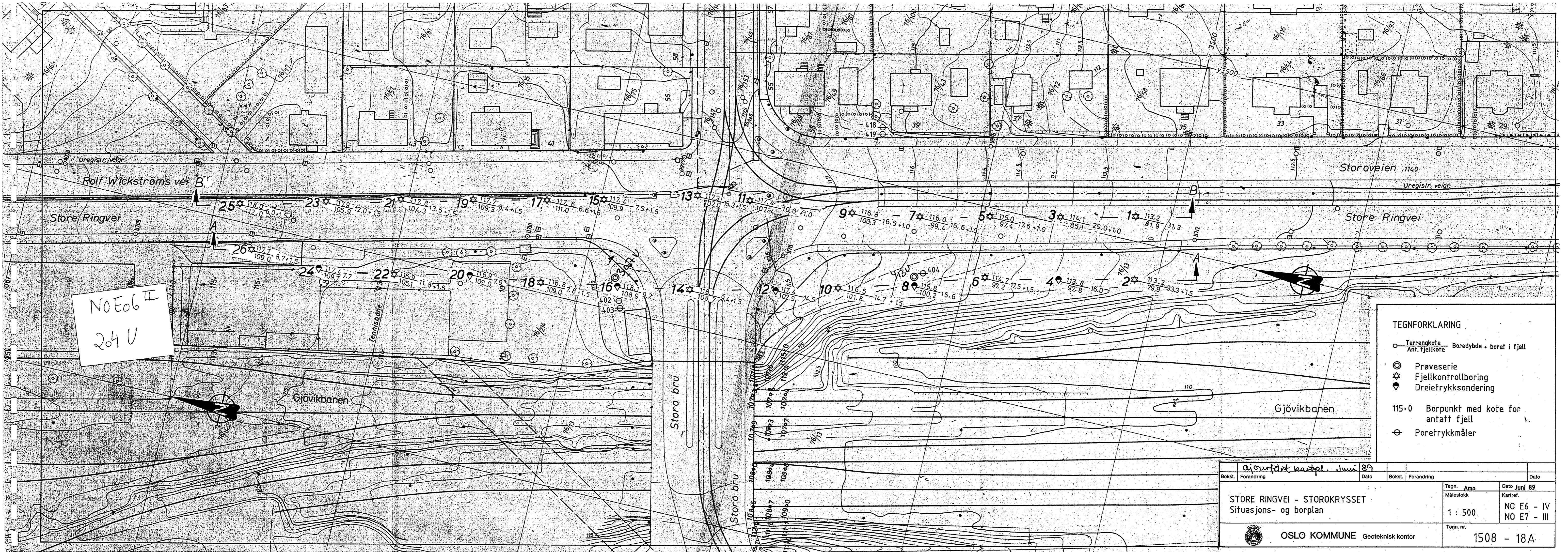
TEGNFORKLARING
 ☆ Fjellkontrollbring
 Fjell + boret i fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn. Amo Målestokk 1 : 200 Dato Juni 89 Kartref. NO E6 - IV NO E7 - III					
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr. 1508 - 17	



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
Tegn. EML Målestokk 1 : 500			Dato Juli 90 Kartref. NO E6 - IV NO E7 - III		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 1508 - 18		

3358



NOE06 II
204 U

TEGNFORKLARING

- Terrennkote Borebyrde + boret i fjell
- Anf. fjellkote
- ⊙ Prøveserie
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◆ Dreietrykkssondering
- 115.0 Borepunkt med kote for antatt fjell
- ⊖ Poretrykkmåler

Bokst.		Forandring		Dato		Bokst.		Forandring		Dato	
ajourført kartet. Juni 89											
STORE RINGVEI - STOROKRYSSSET						Tegn. Amo		Dato Juni 89			
Situasjons- og borplan						Målestokk		Kartref.			
						1 : 500		NO E6 - IV			
								NO E7 - III			
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor						Tegn. nr.		1508 - 18A			