



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NO: C 1 II

[Handwritten mark]



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

1

Saksbehandler: H. Sem

RAPPORT OVER: .

HAUSMANNS BRU

R-1757-01

15. april 1985

Del 1: Datarapport

BILAGS- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0 : Standardbeskrivelse av bor- og laboratorieundersøkelser

Tegn. nr. 1757-1 : Situasjons- og borplan
" " 1757-2-3: Borprofiler
" " 1757-4-6: Ødometerforsøk
" " 1757-7 : Profil A-A



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22.
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

2

INNLEDNING

I henhold til oppdrag fra Oslo veivesen ved brev av 13.11.1984 fra Dr. Lars Aadnesen & Co. A/S, har geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser for den planlagte utvidelse av Hausmanns bru over Akerselva. Resultatet av grunnundersøkelsen samt den geotekniske vurdering av prosjektet er tidligere oversendt ved våre brev datert 14.12.1984 og 5.2.1985.

MARKARBEID

På situasjons- og borplan, tegn. nr. 1757-1 er omfanget av grunnundersøkelsen angitt. Det ble i alt utført 25 sonderboringer til fjell. På østsiden av elva ble det tatt opp en uforstyrret prøveserie ned til 15 meters dybde. Det ble videre foretatt en fundamentinspeksjonsgraving ved østre landkar. På vestbredden ble det i tillegg til sonderboringene utført en skovlboring og en vingeboring ved ett og samme borpunkt. Borpunktene ble utsatt fra eksisterende bru og bygninger. Høyden på borpunktene ble nivellert med FM 994 (h=2,358) som utgangshøyde.

Borarbeidene ble utført av mannskap fra vår markavdeling midt i desember måned 84, samt delvis i månedsskiftet januar/februar d.å..

LABORATORIEARBEIDER

Løsmasseprøvene som ble tatt opp ble analysert på vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelsene ble gjennomført. I tillegg ble det utført en del ødometerforsøk som støtte for tolkningen av skjærstyrkeegenskapene i leira.

Resultatet av rutineundersøkelsene er vist ved borprofiler på tegn. nr. 1757-2 og -3. Resultatet av ødometerforsøkene er grafisk fremstilt på tegn. nr. 1757-4, -5 og -6.

GRUNNFORHOLD

Ved brustedet ligger vannspeilet i Akerselva på ca. kote +/-0. Fra østbredden stiger terrenget på til ca. kote +6,5 ved Nylandsveien som har sammenfallende nivå med Hausmannsgate. Fra vestbredden stiger terrenget til ca. kote +2,0 på begge sider av Chr. Krogs gt. 24. Ved brustedet har fjellet sørøstlig fall. Således er fjellkoten registrert på -1 til -4 på vestbredden og -13 til -15 på østbredden.

På vestbredden består løsmassene av noe oppfylte masser over meget bløt leire. På østbredden består løsmassene av middels fast leire under et lag med oppfylte masser. I selve elveløpet er det trolig bløt leire under et øvre slamlag. Profil A-A, tegn. nr. 1757-7 illustrerer løsmasseforhold og fjellforløp ved brustedet.

EKSISTERENDE BRUFUNDAMENTER

Hausmanns bru er fundamentert på tilhugne granittblokker. Det er ikke registrert tegn til deformasjoner eller setningsskader på brukar og landkar, noe som tilsier at brua er fundamentert til fjell.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt 22.
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

3

Fundamentinspeksjonen som ble utført ved østre landkar, viser at landkarfronten her stikker ned til kote +/-0. I dette nivå hviler murverket på trepeler som sannsynligvis er ført til fjell. Det ble ikke registrert råteskade på trepelene.

Vestre brukar/landkar antas å være fundamentert direkte på fjell.

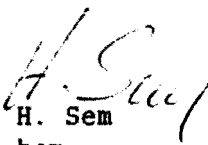
FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Fundamenteringen for den planlagte bruutvidelsen føres til fjell. Østre brukar/landkar fundamenteres på rammede betongpeler og vestre brukar/landkar på fjell direkte.

Nærmere undersøkelser i bygningskontrollens arkiv tilsier at Chr. Krogs gt. 24 er fundamentert til fjell. Det må således her påregnes forgraving og fjerning av grovt murverk før spuntarbeider i forbindelse med fundamentskivene kan iverksettes. Opparbeidelsen av fundamentskivene må nærmere reguleres ut fra de stedlige forhold.

Det vises forøvrig til våre fundamenteringsforslag i brev av 5. februar d.å..

GEOTEKNISK KONTOR


H. Sem
bem.

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

- *Enkel sondering* betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.
- *Dreieboring* utføres ved å måle synkninger under dreining når boret er lastet med 100 kg. Synker det for mindre last dreies ikke. Boret er forsynt med en pyramideformet spiss som er vridd en omdreining. Lengden av spissen er 20 cm og sidekanten er 3 cm. Under opptegning av resultatene angis antall omdreininger pr. m synkning på høyre side av hullet, og lasten på boret på venstre side.
- ☆ *Fjellkontrollboringer* utføres med trykkluftdrevet bergbor. Både topphammer og senkborhammer kan brukes. Fjellkontrollen består i å registrere når man har fått en langsom og relativt jevn synkning av boret idet dette er en sterk indikasjon på at boret er i fjell. Det bores vanligvis 3 m for å konstatere at det ikke er en stor stein.
- + *Vingeboring* brukes til å måle jordartens udrenerte skjærfasthet direkte i grunnen. Skjærfastheten beregnes utfra målt torsjonsmoment på et vingekor som presses ned i ønsket dybde og 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 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.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Derneft blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

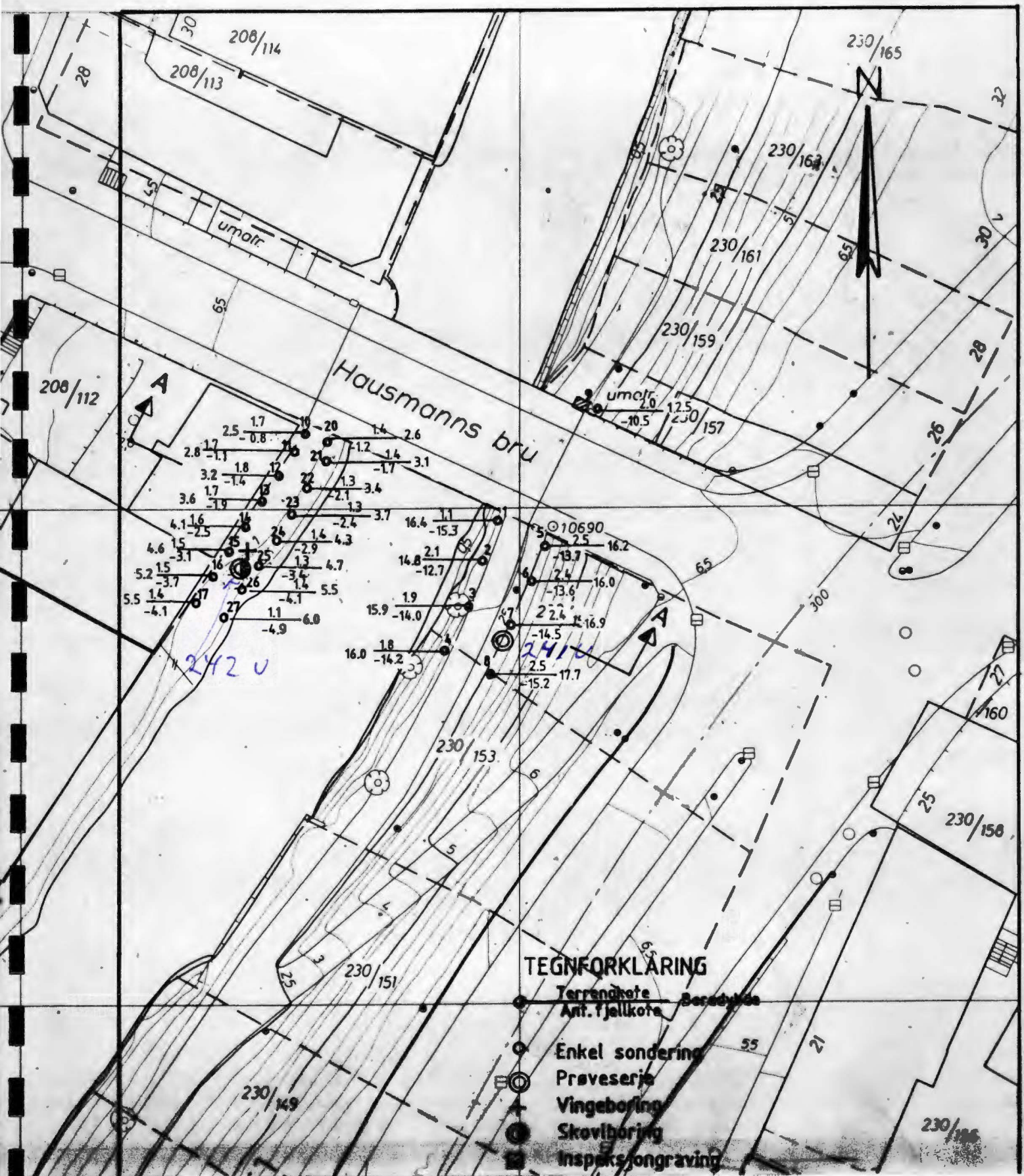
Romvekt ^x_v (t/m³) av naturlig fuktig prøve.

Vanninnhold *w* (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

Flytegrensen *w_L* (%) og *utrullingsgrensen* *w_p* (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen *I_p* er differansen mellom flyte- og utrullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Følgende skal benyttes til å klassifisere leire etter plastisitet:

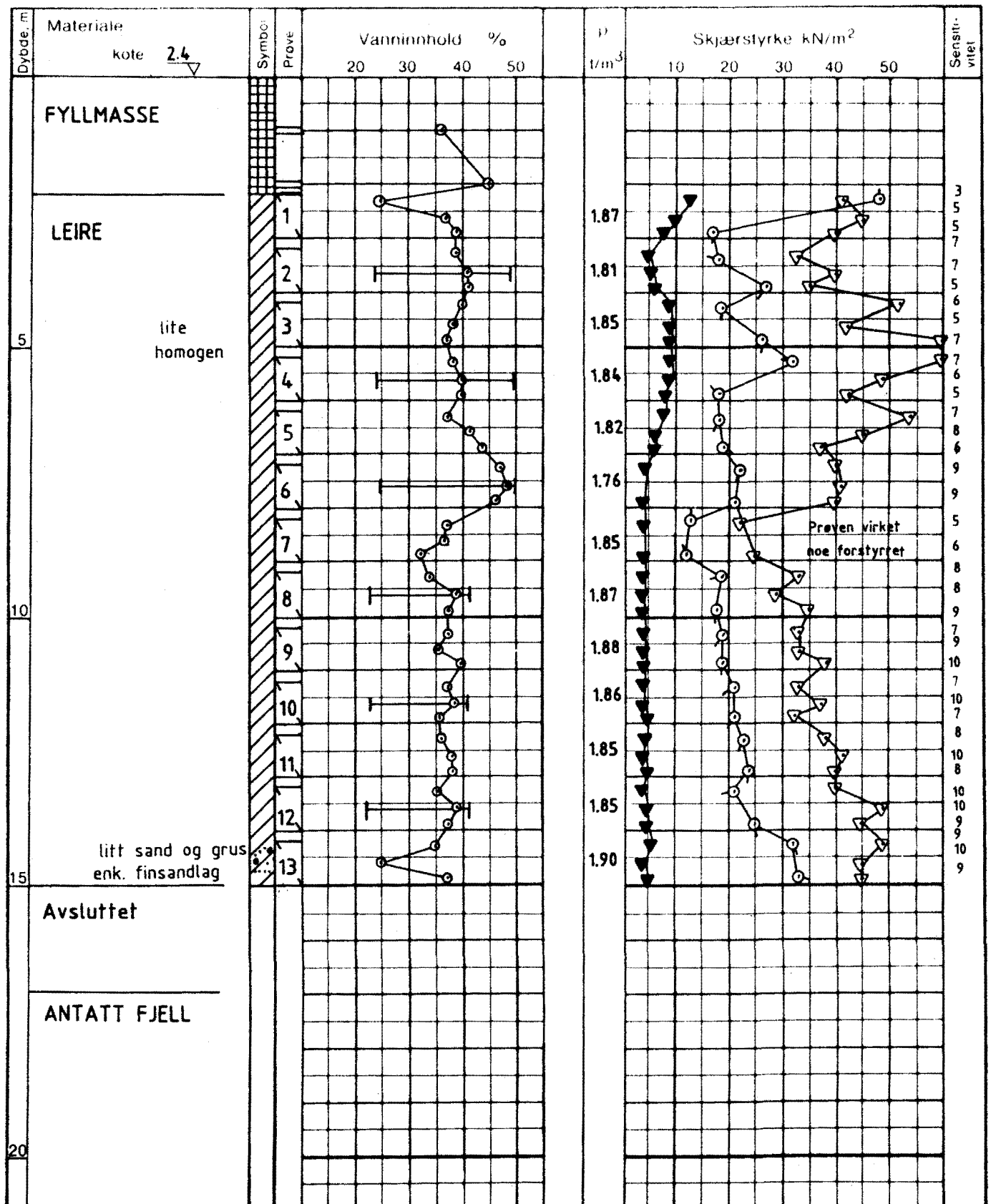
Lite plastisk leire	$I_p < 10$
Middels plastisk leire	$I_p = 10-20$
Mer plastisk leire	$I_p > 20$



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
HAUSMANNS BRU			Tegn. SVS		Dato April-85
Situasjons-og borplan			Målestokk		Kartrel
			1 : 500		NO CT

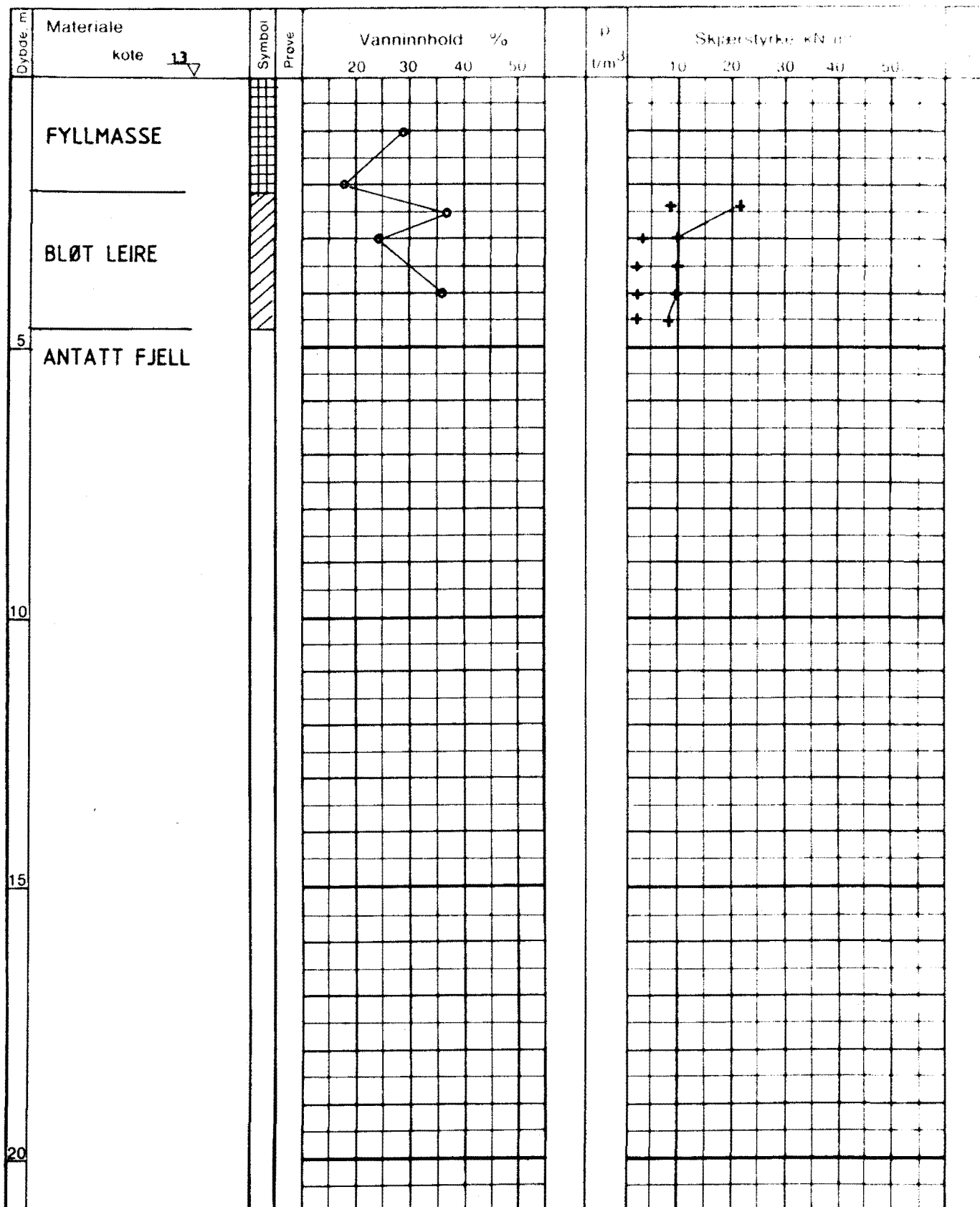


2410



- GV : grunnvannstand
- : naturlig vanninnhold
- ⊙ : enaksialt trykkforsøk
- : odometer
- (W_p) : plastisitetsgrense
- 15-5 : bruddeformasjon %
- T : treaksialforsøk
- (W_L) : flytegrense
- ▽ : konus uforstyrret
- K : kornfordeling
- ρ : densitet
- ▼ : konus omrørt
- + : vingebor

BORPROFIL HAUSMANN'S BRU		Type boring Prøveserie 54mm	Lege svs	Dato april 85
		Dato boret 3/1-85	Kartref. NO C1 ^{II}	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		Boring nr. 7	Boring nr. (underlagt kart) 2410	Lege nr. 1757-2



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

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

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15 ⊙ 5 bruddeformasjon %
 ▽ konus uforstyrtet
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL
HAUSMANN'S BRU

Type boring **Vinge boring / skovlboring**

svs **april-85**

Dato boret **29/1-85**

NO C1^{II}

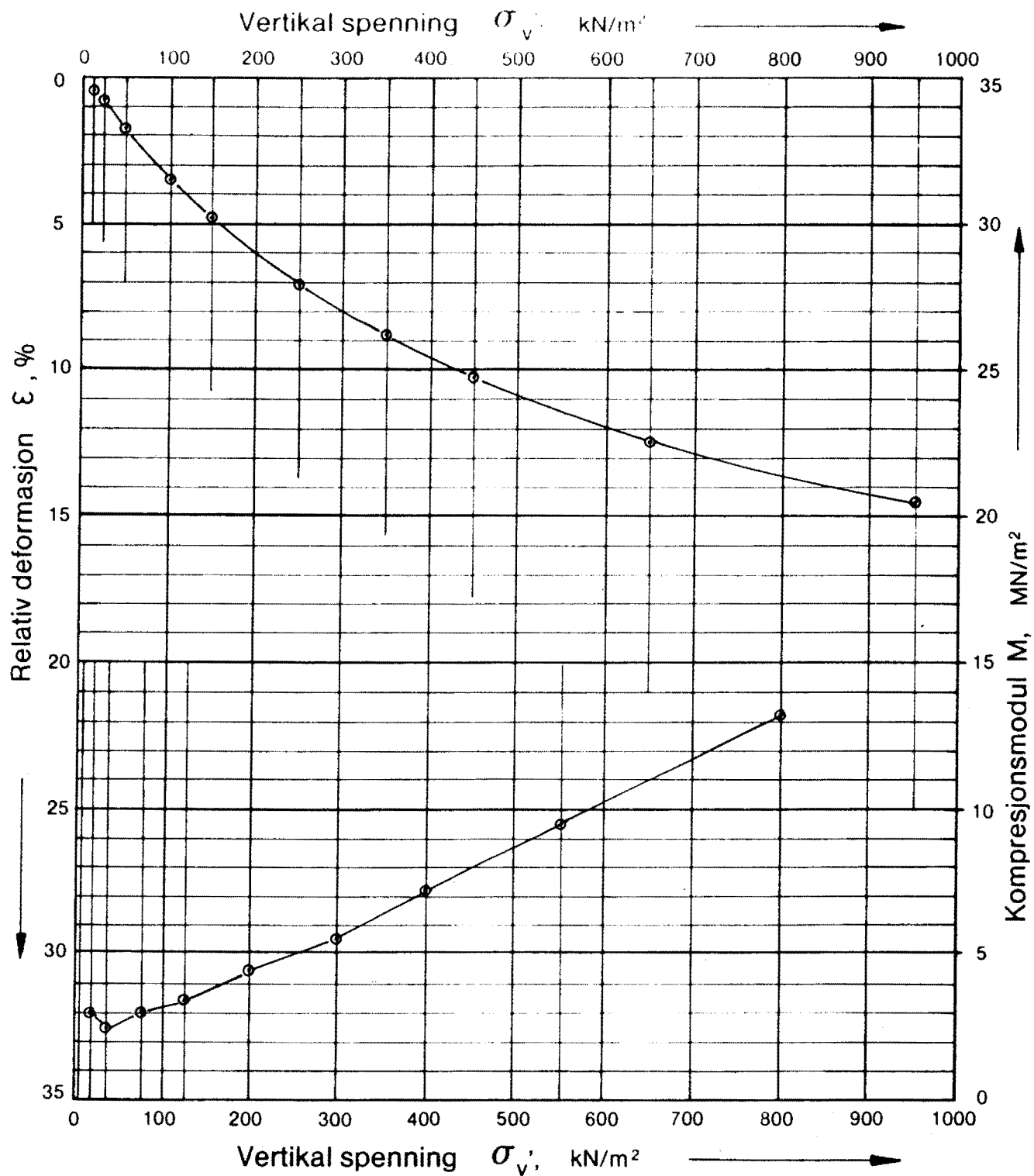


OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Boring nr **25**

Boring nr (standard) **242 U**

1757-3



Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	σ_{vo} kN/m ²	σ_p kN/m ²	OCR	M, MN/m ² $\sigma_v \leq \sigma_p$	m for $\sigma_v > \sigma_p$	σ_r kN/m ²	Materiale	Anm.
7	1757-3	4.5	65	210	3.2				LEIRE	

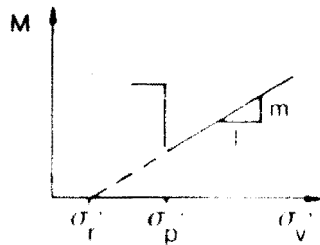
ÖDOMETERFORSÖK

Relativ deformasjon
Kompresjonsmodul

HAUSMANN'S BRU



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor



Modul for leire:

$$\sigma_v \leq \sigma_p : \\ M = \text{konstant}$$

$$\sigma_v > \sigma_p : \\ M = m(\sigma_v - \sigma_r)$$

Tegn. april-85

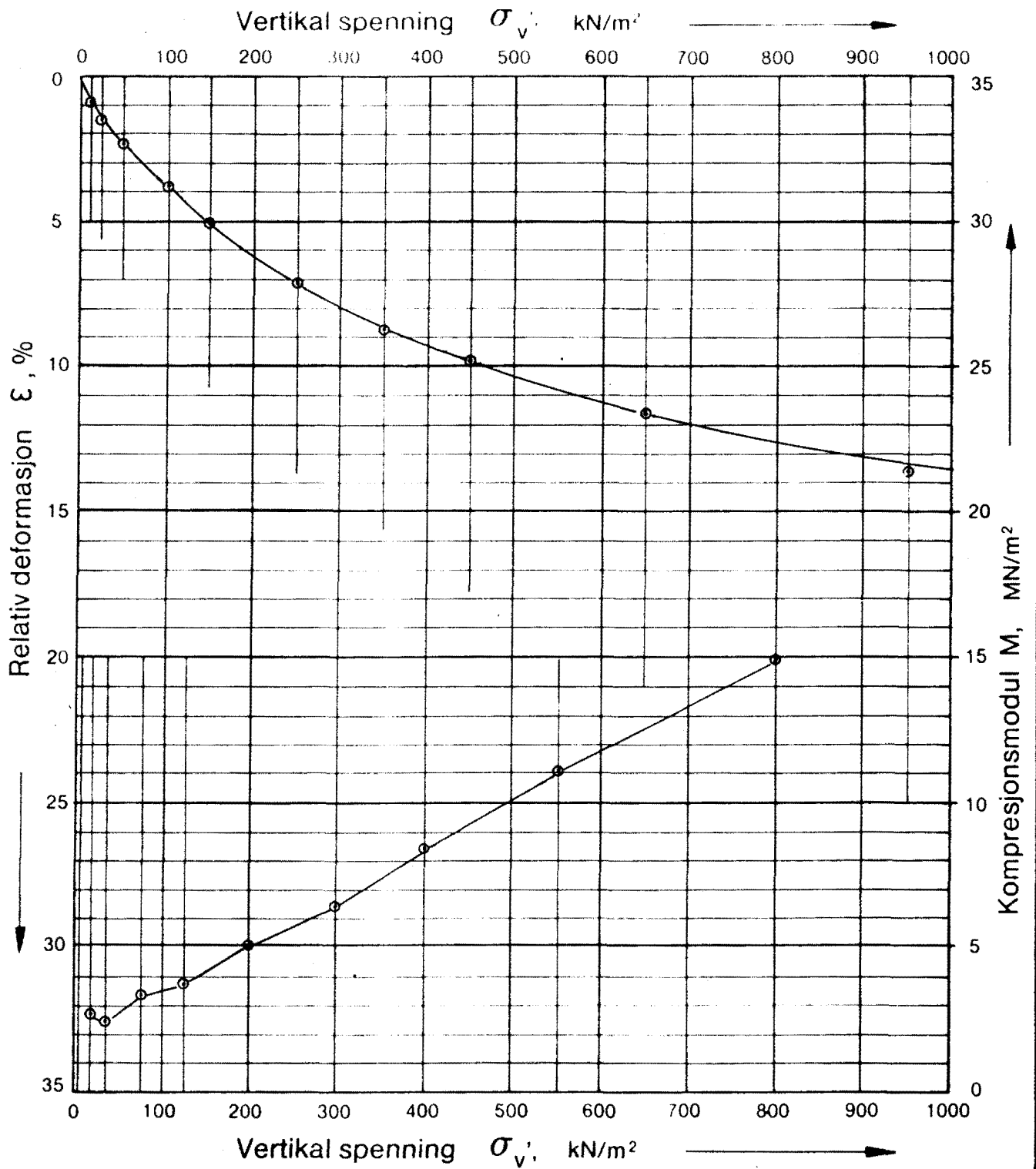
Dato SVS

Kartref

NO C1^{II}

Tegn nr

1757-4



Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	σ_{vo}' kN/m ²	σ_p' kN/m ²	OCR	M, MN/m ² $\sigma_v' \leq \sigma_p'$	m for $\sigma_v' > \sigma_p'$	σ_r' kN/m ²	Materiale	Anm.
7	1757-5	6.5	80	125	1.6				LEIRE	

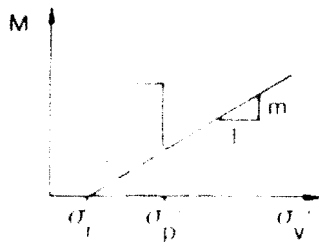
ÖDOMETERFORSÖK

Relativ deformasjon
Kompressionsmodul

HAUSMANN'S BRU



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor



Modul for leire:

$$\sigma_v' \leq \sigma_p' :$$

M = konstant

$$\sigma_v' > \sigma_p' :$$

$$M = m (\sigma_v' - \sigma_r')$$

Tegn. **sys**

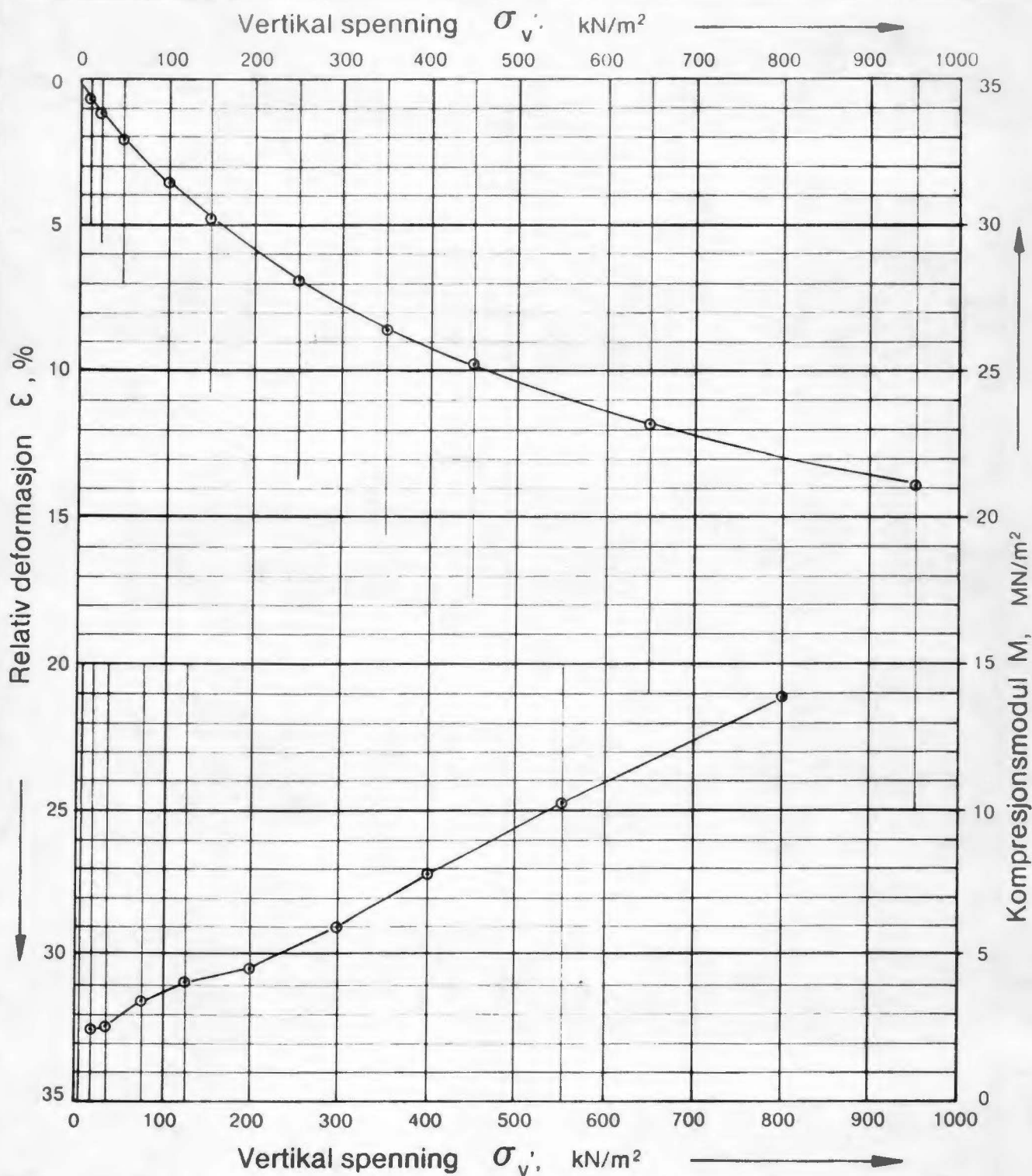
Dato **april-85**

Kartref.

NO C 1^B

Tegn. nr.

1757-5



Boring nr.	Lab. nr.	Dybde m	σ_{vo} kN/m ²	σ_p kN/m ²	OCR	M, MN/m ² $\sigma_v \leq \sigma_p$	m for $\sigma_v > \sigma_p$	σ_r kN/m ²	Materiale	Anm.
7	1757-9	10.5	12.0	170	1.4				LEIRE	

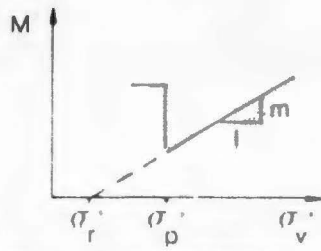
ÖDOMETERFORSÖK

Relativ deformasjon
Kompresjonsmodul

HAUSMANN'S BRU



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor



Modul for leire:

$$\sigma_v \leq \sigma_p :$$

$M = \text{konstant}$

$$\sigma_v > \sigma_p :$$

$$M = m(\sigma_v - \sigma_r)$$

Tegn. **svs**

Dato **april-85**

Kartref

NO C1^{II}

Tegn nr

1757-6

Skjærfastheten s (t/m^2) bestemmes ved enkle trykkforsøk. Normalt blir det skåret ut et prøvestykke med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ cm og høyde 1 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	$s > 10 t/m^2$	\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 sammentrykningen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentryking 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.

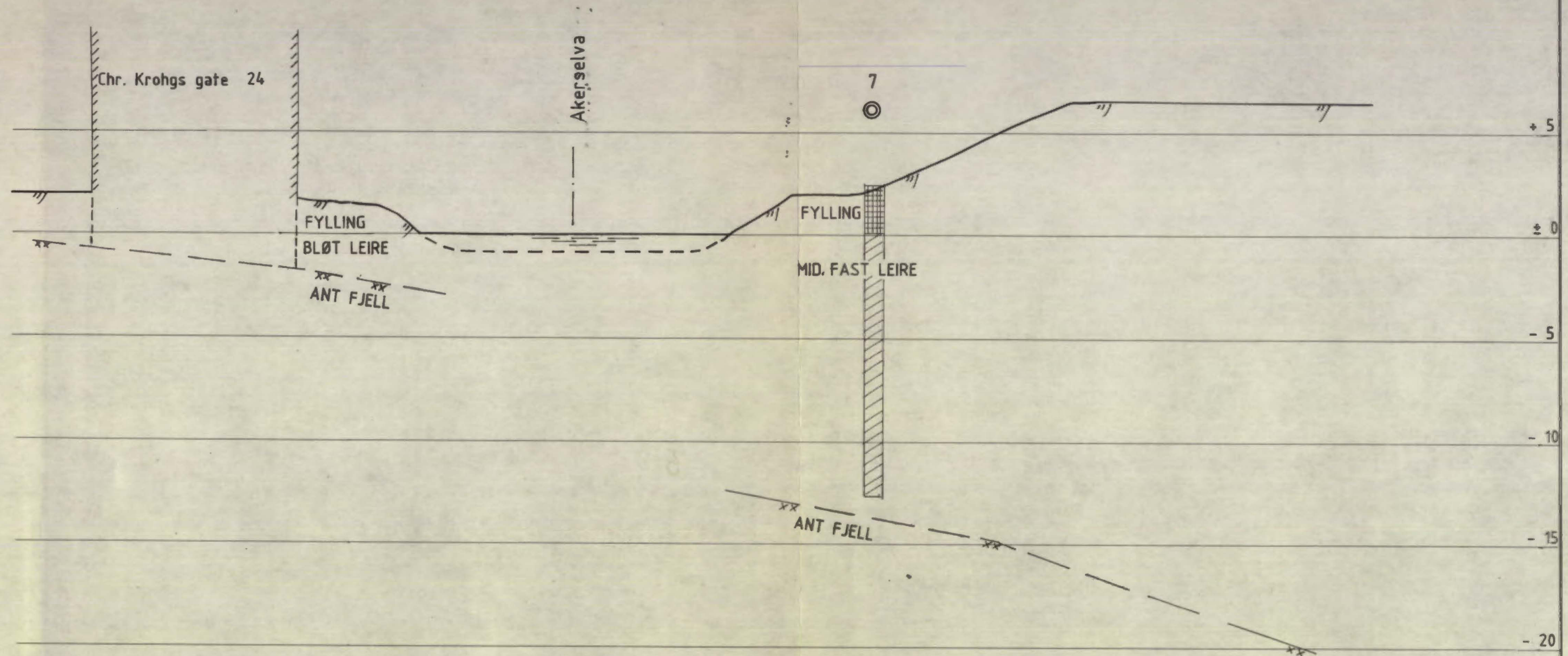
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved 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 - H10, 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 pakningsegenskapene 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.



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
HAUSMANNS BRU				Tegn. sys	Dato April-85
Profil A-A				Målestokk	Kartref. NO C 1 ^m
				1 : 200	
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor				Tegn. nr.	1757-7