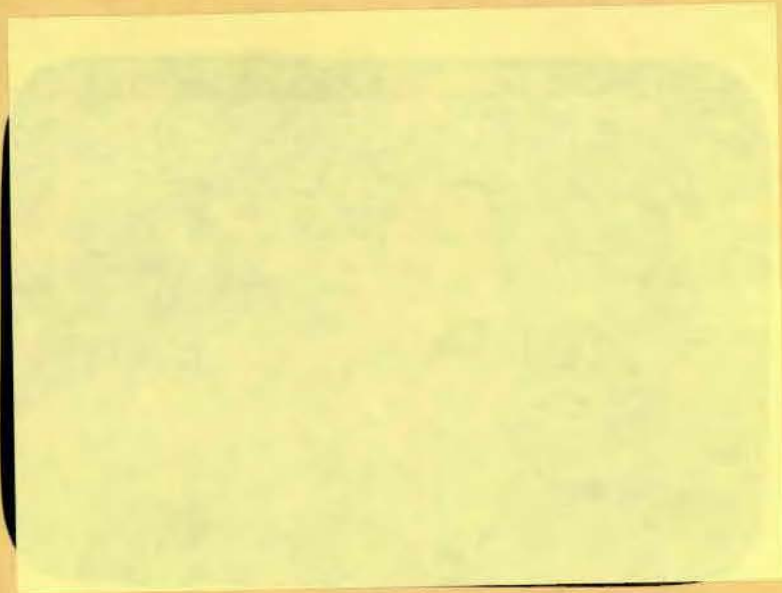


Tilhører Undergrunnskartverket  
Må ikke fjernes



SO: F12 . G12

overf.  
apr. 24 GC

**OSLO KOMMUNE**  
GEOTEKNISK KONTOR



OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor  
KINGOS GT. 22, OSLO 4  
Telf. 35 59 60

RAPPORT OVER:

N. PRINSDALSV./LJABRUEIEN  
STØTTEMUR OG GANGBRO

R-1958-1

2. mai 1984.

- Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser
- " 1: Borprofil, hull 3
  - " 2: Ødometerforsøk, hull 3 (2,3 m)
  - " 3: " , " 3 (3,3 m)
  - " 4: " , " 3 (4,3 m)
  - " 5: Spenningsprofil
  - " 6: Profiler, gangbru og støttemur
  - " 7: Situasjons- og borplan

## INNLEDNING

I henhold til rekvisisjon nr. 3935 av 10. jan. 1984 fra Oslo veivesen har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser i krysset Nedre Prinsdalsv./Ljabruveien på Hauketo.

Det er planlagt en gangbro over N. Prinsdalsvn. ca 60 m sydvest for Ljabruveien. Gangbroen utføres med gitterrist og med flettverksduk, og vil bli en meget lett og fleksibel konstruksjon med relativt små laster på fundamentene.

Det er også planlagt å utvide krysset Nedre Prinsdalsvei/Ljabruveien ved å bygge en støttemur syd for krysset. Støttemuren er planlagt å bli ca. 2,5 m høy og stenger adkomsten til Øvre Prinsdalsvei. Trafikken til Hauketo landhandleri vil gå via Øvre Prinsdalsvei. Dette inngår i reguleringsplanen for området.

Hensikten med undersøkelsen har vært å registrere dybder til ant. fjell og kartlegge løsmassenes art og beskaffenhet med tanke på fundamentering av gangbroen og støttemuren.

Det er tidligere utført flere grunnundersøkelser i det aktuelle området, og tidligere boreresultater er inntegnet uten nummerering på borplanen, bilag 7.

## MARKARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor den 17. og 18. august 1983. Undersøkelsen omfatter 5 enkle sonderinger, 6 dreietrykksonderinger og opptak av en uforstyrret prøveserie. Prøveserien ble tatt opp i hull 3, forøvrig fremgår borpunktene plassering på bilag 7.

Dreietrykksonderingen ble utført med vår hydrauliske bore-rigg "AB-2", og utføres ved å trykke en standardisert bor-spiss ned med konstant hastighet på 3 m pr. min. og samtidig dreie 25 omdreininger pr. minutt. Nedpressingskraften som registreres automatisk på en skriver, indikerer hvor faste masser det bores i. Beskrivelse av bormetodene forøvrig er gitt på bilag 0.

For gangbroen ble boringene utført i søylepunktene som var utsatt av veivesenet. Borpunktene langs den planlagte støttemuren ble målt ut i forhold til hus og andre konstruksjoner som er inntegnet på situasjonskartet. Borpunktene er nivellert med utgangspunkt i PP 8042 som har høyde  $h=63.573$ .

## LABORATORIEUNDERSØKELSER

Den uforstyrrede prøveserien som ble tatt opp i hull 3, ble visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Videre ble det utført rutinemessige undersøkelser som er nærmere beskrevet på bilag 0. Resultatene av disse er vist på bilag 1.

I tillegg til rutineundersøkelsene ble det utført 4 ødometerforsøk med trinnvis pålastning til 950 kN/m<sup>2</sup>. Et av forsøkene ble først pålastet til 250 kN/m<sup>2</sup>, avlastet og deretter rebelastet til 950 kN/m<sup>2</sup>. Ødometerforsøk er nærmere beskrevet på bilag 0.

#### Tolking av ødometerforsøk

Ødometerforsøkene ble utført på uforstyrrede prøver fra 2,3, 3,3 og 4,3 m dybde. Resultatene er fremstilt på bilagene 2-4 og viser at leiren er noe overkonsolidert som for en stor del antas å være forårsaket av forvitring. Overkonsolideringsgraden, OCR, avtar med dybden, dette kan bl.a. skyldes at også forvitringen avtar med dybden.

Dimensjoneringsparametrene som er tolket ut fra ødometerforsøkene, er angitt på bilag 2-4. Totalspenningene i grunnen etter at fundamentene er belastet vil neppe overskride forkonsolideringstrykket jfr. spenningsprofilen bilag 5. Den konstante kompresjonsmodulen M som er benyttet i setningsberegningene, er satt til M 3500 kN/m<sup>2</sup>.

#### TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Støttemuren er planlagt delvis å stå i eksisterende veikant, delvis i Øvre Prinsdalsvei og delvis i en hekk i kanten på parkeringsplassen for Hauketo landhandleri. Terrenget er for en stor del oppfylt og asfaltet.

De enkle sonderboringene viser at dybdene til antatt fjell varierer mellom 1,0 og 3,0 m. Fjelloverflaten antas å ligge i underkant av kote 63 i boringene langs støttemuren, bortsett fra lengst øst der fjellet stiger noe. Alle punktene ble boret i harde faste masser.

Gangbroen er planlagt fundamentert i et terreng som er småkupert, myrlignende og tett bevokst med løvtrær. En åpen dremskanal går gjennom området i nærheten av de planlagte fundamentene.

Dreietrykksonderingene i søylefundamentpunktene viser at dybdene til ant. fjell eller annen fast grunn varierer mellom fjell i dagen og 6,6 m. Prøveserien som ble tatt opp i hull 3 viser at løsmassene består av et par meter middels fast leire over bløt kvikkleire hvor udrenert skjærstyrke settes til 15-20 kN/m<sup>2</sup>. Forøvrig viser prøveserien at det finnes et lag med sand og grus nærmest fjell.

Fastheten og mektigheten av tørrskorpen antas å variere en del. I nærheten av den omtalte dremskanalen antas det å være ubetydelig med tørrskorpe, forøvrig er tørrskorpelaget trolig opptil et par meter tykt. Dreietrykksonderings-

profilene på bilag 6 antyder at fastheten av kvikkleiren varierer en del. Nedpressingskraften er generelt liten og avtar med dybden.

Det ble målt en vannstand 0,8 m under terrengnivå i hull 3 etter prøvetaking. Denne målingen gir en indikasjon på at grunnvannstanden står høyt i det aktuelle området.

## FUNDAMENTERING

### Støttemur

I forbindelse med fundamenteringen av den planlagte støttemuren ble det ikke ansett for påkrevd med ytterligere informasjon om løsmassenes beskaffenhet. Dette skyldes at antatt fjelloverflate ligger så nær planlagt u.k. mur at det ble besluttet å fundamenterer hele støttemuren på fjell. Dimensjonering og beskrivelser av støttemuren forøvrig inngår ikke i vårt oppdrag.

### Gangbro

Fundamentenes plassering og utforming er ikke kjent i detalj. Dimensjonerende bæreevne er derfor antydnet under visse forutsetninger. Hvis det benyttes kvadratiske søylefundamenter med u.k. fundament i ca. 1 m dybde, gjennomsnittelig udrenert skjærstyrke settes til 17 kN/m<sup>2</sup> og materialfaktoren  $\gamma_m=1,8$ , kan dimensjonerende bæreevne settes til 90 kN/m<sup>2</sup>. Det poengteres imidlertid at under andre forutsetninger kan bæreevnen endres vesentlig og må derfor kontrolleres når endelige planer foreligger.

Størrelsen av setninger kan ikke beregnes i detalj uten å vite fundamentbelastningen, men vil bli innenfor noen få centimeter. Det forutsettes da at massene i traubunn ikke omrøres under utgraving.

Geoteknisk kontor

  
O. Tokheim



/ A. Robsrud

# 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 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 sylindervervetaker som er forsynt med et tettsluttende stempel. Prøven skjæres ved at sylindervervet skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindervervet med prøve blir trukket opp igjen, forseglet i begge ender, og bragt til laboratoriet. Ønskes bare såkalte "representative" prøver, brukes enklere utstyr som skovelbor og kannebor. Felles for disse er at massen skaves inn i en beholder som deretter tas opp. Tilsvarende prøver kan også tas ved å skru en stålskrue ned i grunnen og trekke den opp igjen.

*Poretrykksmåling* går ut på å måle trykket i de vannfylte porene i jordarten. Dette gjøres ved å føre ned til ønsket dybde et såkalt piezometer som består av et stålrør med et porøst filter i enden. Vann fra jordarten vil kunne trenge inn gjennom filteret mens jordpartiklene blir holdt tilbake. På innsiden av filteret kan man så enten ha en elektrisk trykkmåler som registrerer det vanntrykket som bygges opp og som balanserer med poretrykket utenfor, eller filteret er forbundet med en tynn slange inne i stålrøret. Stigehøyden av vannet i slangen er da porevannstrykket i filterets nivå. Ved fremstilling av resultatene angis som regel det nivå (m.o.h.) som vannet stiger til (poretrykksnivået).

## BESKRIVELSE AV LABORATORIEUNDERSØKELSER

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. Deretter blir følgende undersøkelser rutinemessig utført, (undersøkelser merket <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 *utpullingsgrensen*  $w_p$  (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen  $I_p$  er differansen mellom flyte- og utpullingsgrensen. Disse konsistensgrensene er viktige ved bedømmelse av jordartens egenskaper. 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 ( $\phi$  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  $x) S_t = \frac{s}{s'}$ , 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  $s$  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 pakkingssegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum, og tørr romvekt beregnet etter tørking av prøven. Avhengig av pakkingsarbeidet skilles mellom standard Proctor og modifisert Proctor. Den siste innebærer størst pakkingsarbeid. Forsøkene utføres med varierende vanninnhold, og det vanninnhold som gir høyest tørr romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

BORPROFIL

Sted: Nedre Prinsdals vei

Hull: 3

Nivå: 59.7

Prø: 54 m.m.

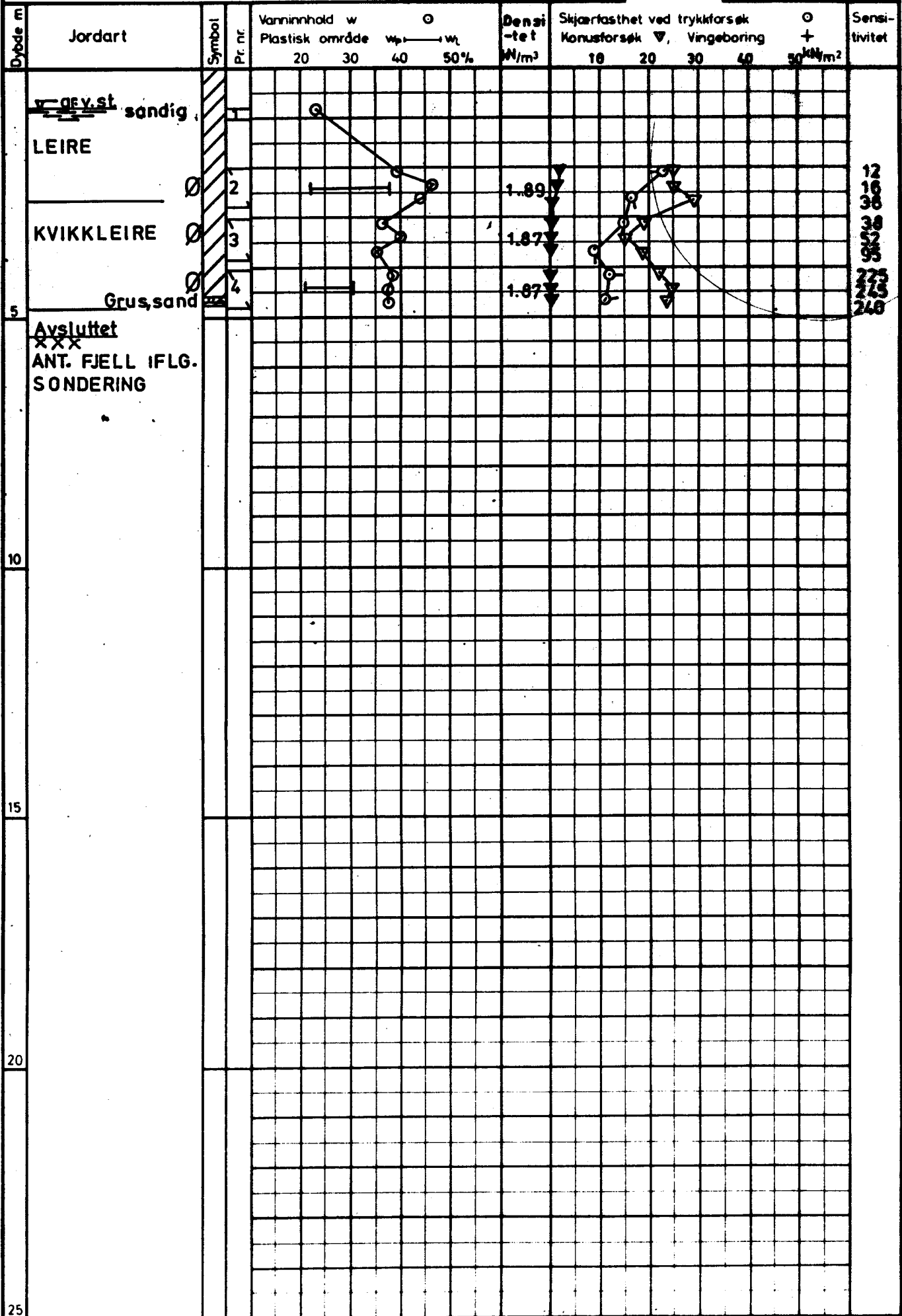
Aksaldetormasjon %

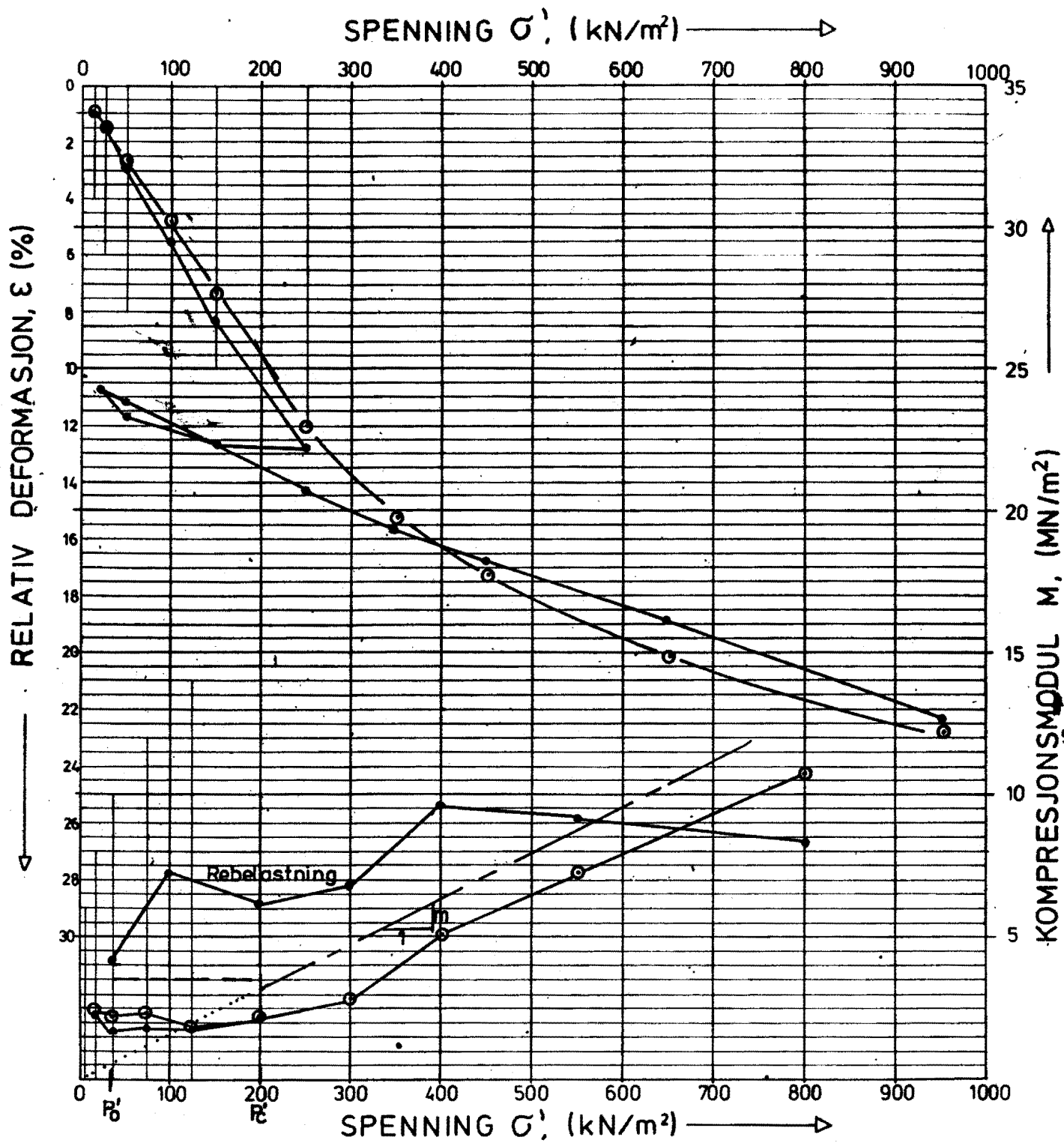


Bilag: 1

Oppdrag: R 1958  
Aug 83

Dato





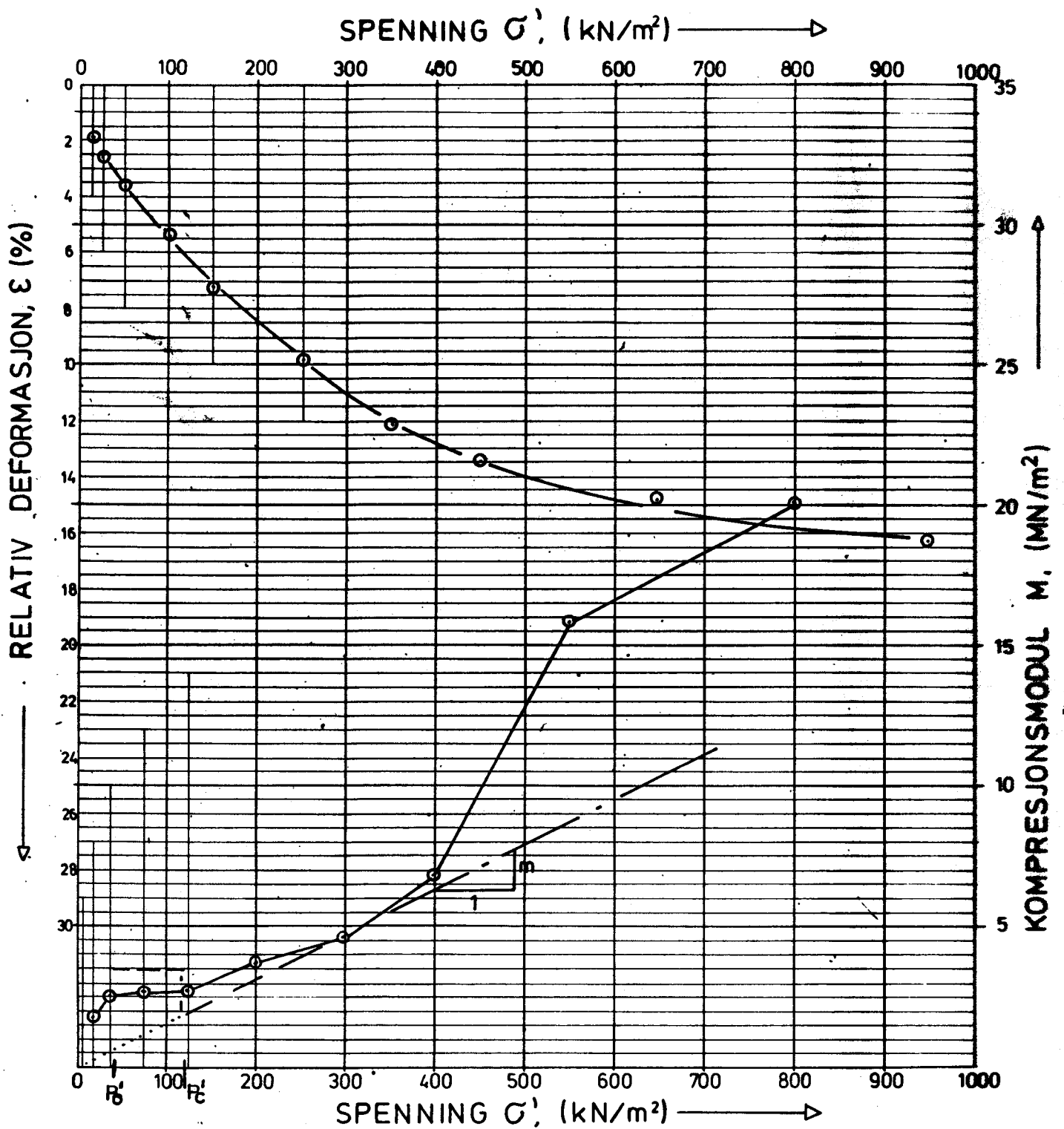
HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE m	$p_0$ ( $\text{kN/m}^2$ )	$p_i$ ( $\text{kN/m}^2$ )	OCR	JORDART	ANM.
3	1958-2	2.3m	31	~200	6	Leire	$\sigma_u$ avlastn.
3	1958-2	2.3m	31	~200	6	---	$\sigma_m$ avlastn.

$M = 3500 \text{ kN/m}^2$   
 $M = m \sigma'$   
 $m = 16$

NEDRE PRINSDALS VEI  
 Støttemur  
 Ödometerforsök

R 1958  
 Bilag 2  
 Dato Aug.83

OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor



HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE m	$p_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p_c$ (kN/m <sup>2</sup> )	OCR	JORDART	ANM
3	1958 3	3,3 m	41	~120	3	Kvikkleire	

$$M = 3500 \text{ kN/m}^2$$

$$M = m \sigma'$$

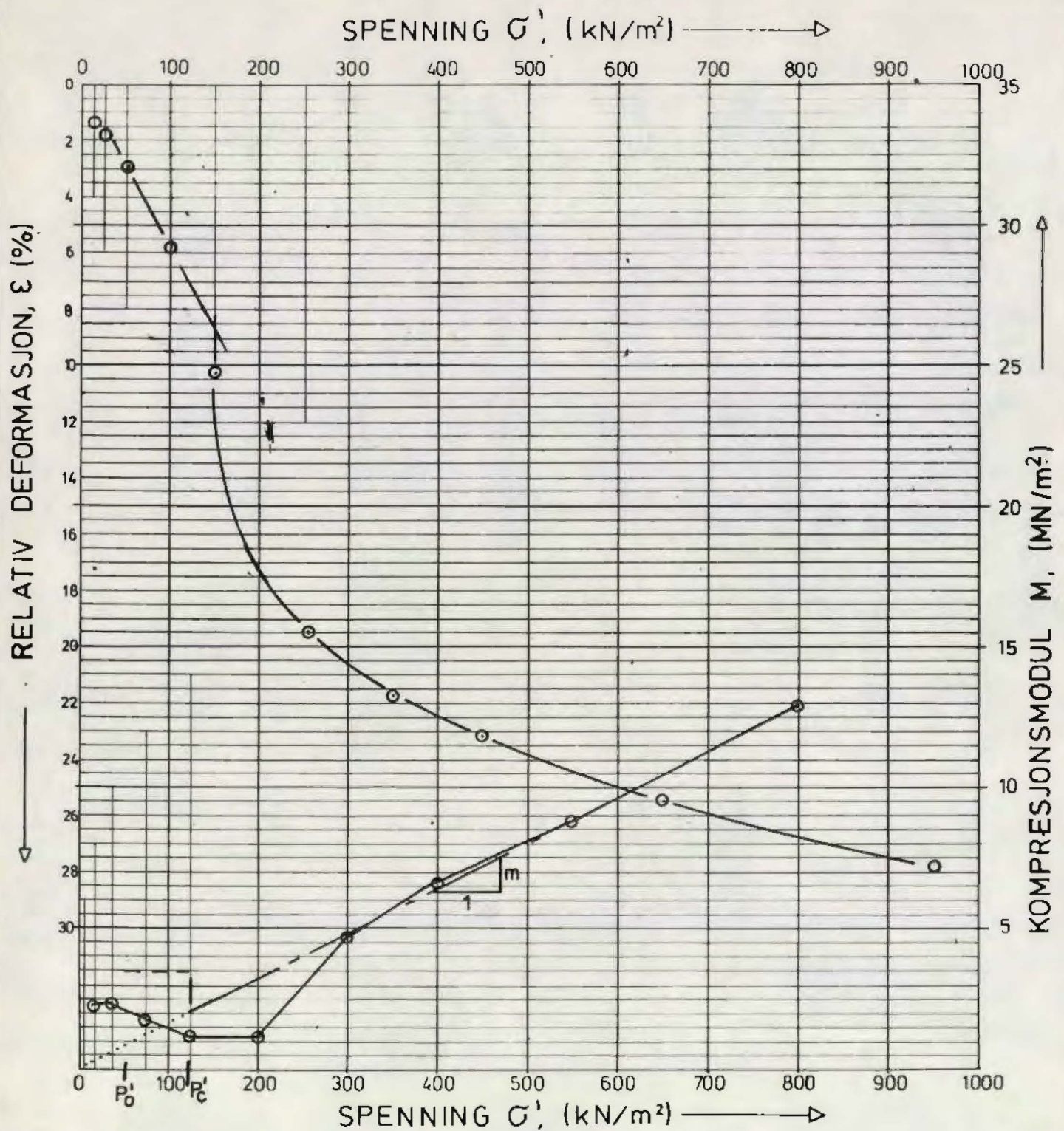
$$m = 16$$

NEDRE PRINSDALS VEI  
Støttemur  
Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

R 1958  
Bilag 3

Dato Aug 83



HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE m	$p_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p_c$ (kN/m <sup>2</sup> )	OCR	JORDART	ANM.
3	1958 4	4.3	51	120	2,3	Kvikkleire	Leire presset ut av prøven.

$$M = 3500 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$M = m \bar{\sigma}'$$

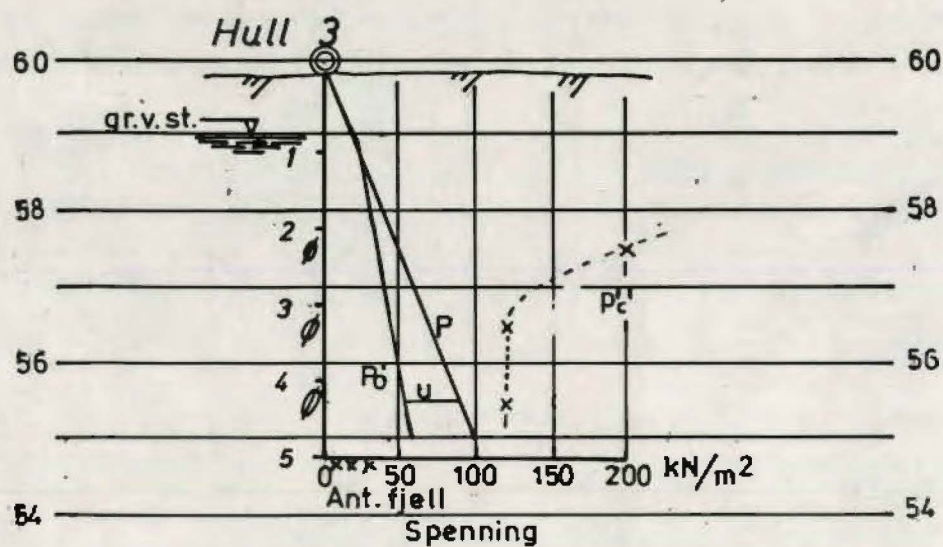
$$m = 16$$

NEDRE PRINSDALS VEI  
Støttemur  
Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

R-1958  
Bilag 4

Dato Aug 83



### TEGNFORKLARING

$P$  = Totalt overlagingstrykk

$P'_0$  = Effektivt " " " " " "

$P'_c$  = Forkonsolideringsstrykk

$u$  = Poretrykk

$\emptyset$  = Ødometerforsök

NEDRE PRINSDALS VEI.  
Støttemur og gangbru.

Spenningsprofil  
Hull 3

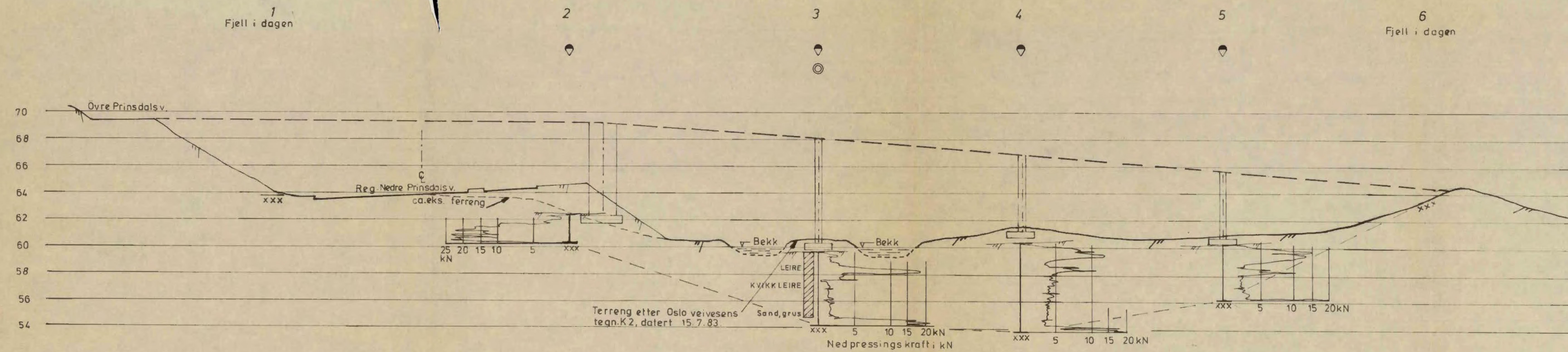
OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Målestokk  
1:100

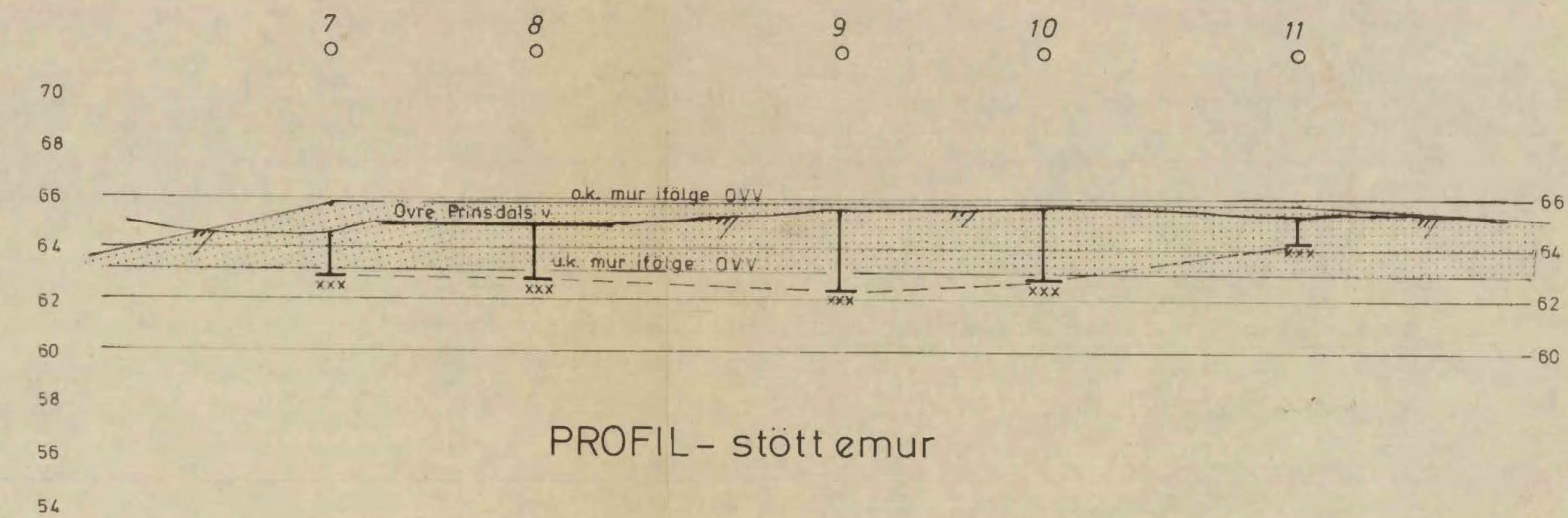
R- 1958  
Bilag 5

Dato SEPT. 63

Kart ref.

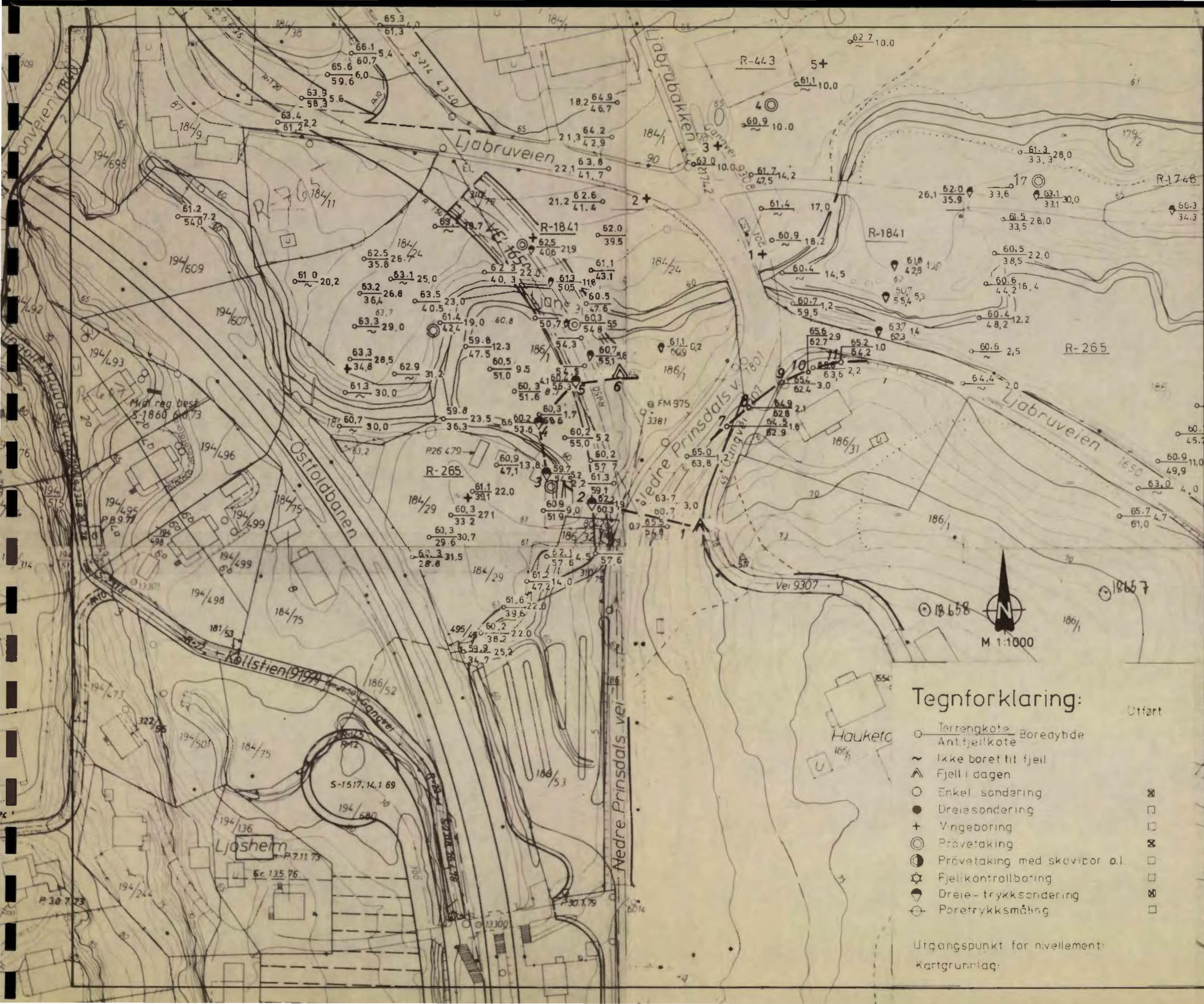


PROFIL-gangbru



PROFIL-støtt ømur

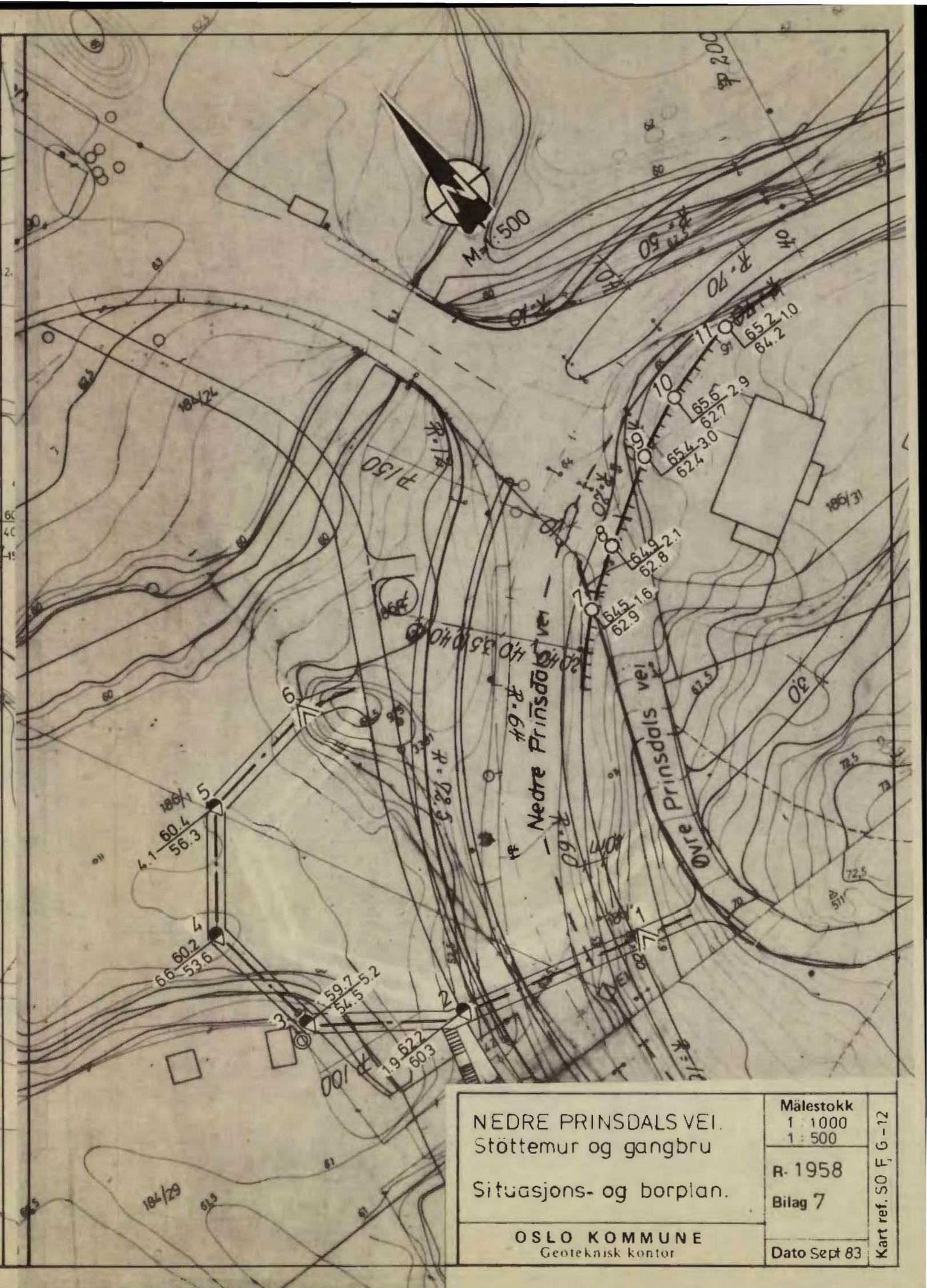
NEDRE PRINSDALS VEI Støttemur og gangbru. PROFILER	Målestokk 1:200	Kart ref. 83
	R-1958	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Bilag 6	
	Dato SEPT. 83	



Tegnforklaring:

- Terrengkote
- Antfjellkote
- ~ Ikke boret til fjell
- ▲ Fjell i dagen
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vngøring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Prøvetaking med skovbor o.l.
- ☆ Fjellkontrollboring
- ☆ Dreie-trykksøndering
- ⊙ Poretrykksmåling

Utgangspunkt for nivålement:  
Kartgrunnlag:



NEDRE PRINSDALS VEI.  
Støttemur og gangbru  
Situasjons- og borplan.

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

Målestokk  
1 : 1000  
1 : 500  
R- 1958  
Bilag 7  
Dato Sept 83

Kart ref. SO F. G - 12