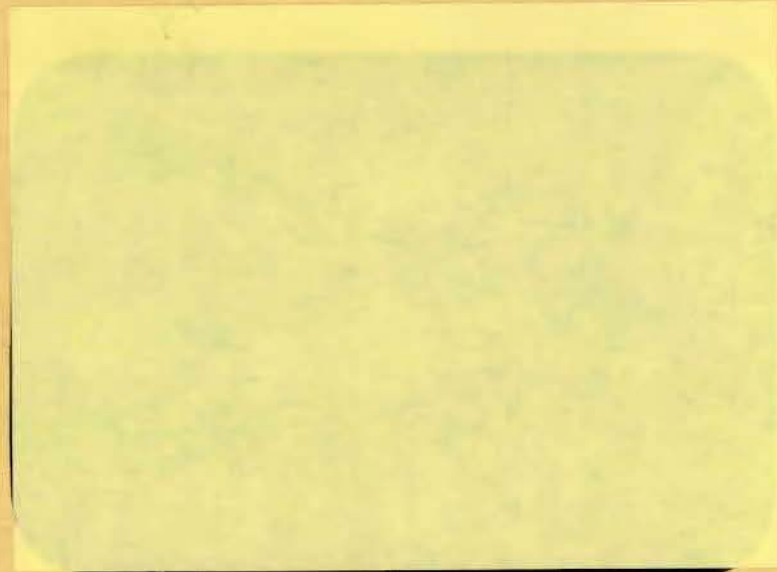


Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes



369 *

SO:B1 "

overført 85

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

Grev Wedels plass, pumpestasjon

R-1750-1

10. august 1981.

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearb.
" 1: Situasjons- og borplan
" 2: Borprofil
" 3 og 4: Ødometerresultater

INNLEDNING:

I henhold til rekvisisjon nr. 23947 av 5.5.81 fra Oslo vann- og kloakkvesen har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for en pumpestasjon på Grev Wedels plass. Pumpestasjonen inngår som del av et nytt ledningsanlegg i området. Det er ikke utført boringer langs ledningstraséen da en her stort sett vil operere med moderate grøftedybder og i et område hvor vi mener og kjenne grunnforholdene generelt.

Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området, blant annet for tidligere prosjekterte ledningstraséer. Det vises her til vår rapport R-1479 av 2. mars 1978.

MARKARBEID:

For pumpestasjonen ble det tatt opp en prøveserie ned til 10 m dybde. Borarbeidet ble utført av mannskaper fra vår markavdeling i tiden 21.-22. mai d.å. Plasseringen av borpunktet er vist på bilag 1.

LABORATORIEARBEID:

Prøveserien er analysert ved vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelser ble gjennomført. I tillegg til dette ble det utført 2 ødometerforsøk som støtte for skjærstyrketolkningen. Resultatet av prøveserien er vist på bilag 2. Resultatet av ødometerforsøkene er vist på bilag 3 og 4.

GRUNNFORHOLD:

Prøveserien som ble tatt opp ved pumpestasjonen, viser at løsmassene her består av vel 2 m fyllmasser over en bløt plastisk leire. Langs ledningstraséen er det også stort sett de samme grunnforhold. Tykkelsen på fyllmassene varierer stort sett mellom 2 og 3 m. Arten av fyllmasser kan variere en god del. I forhold til den aktuelle gravedybde er dybden til fjell stor langs hele traséen.

OPPARBEIDELSE AV PUMPESTASJONEN:

Den planlagte pumpestasjonen vil dekke et areal på ca. 6 x 7 m. Bunn utgraving blir liggende på kote - 3,5 slik at gravedybden blir bortimot 5,5 m. Ved opparbeidelse av pumpestasjonen må det benyttes spuntet utførelse. 6 m lang spunt med motstandsmoment $\geq 700 \text{ cm}^3$ slås ned i lås. Spunten stives av med stiverlag i 2 nivåer, henholdsvis 1,5 og 4,0 m under terrengnivå. Øvre stiverlag dimensjoneres for 60 KN/m (6 t/m) og nedre stiverlag for 120 KN/m (12 t/m). Nedre stiverlag kan fjernes når bunnplata er støpt. Sikkerheten mot bunnoppressing er ikke større enn strengt tatt nødvendig og det må derfor foretas en forsiktig utgraving slik at massene ved bunnen ikke blir forstyrret.

Skulle det mot formodning vise seg tendenser til bunnoppressing, kan det bli aktuelt med seksjonsvis fremdrift ved utgraving og støping av bunnplata.

Massene i bunnen av pumpe-stasjonen vil også vise seg å være så vidt bløte at bunnen må forsterkes med magerbetong eller tilsvarende før det videre arbeidet i pumpe-stasjonen kan gjennomføres.

OPPARBEIDELSE AV LEDNINGSGRØFTA:

Ledningsgrøfta vil variere noe i dybde (stort sett -3-4 m) og massene i grøfteprofilen kan også variere en del. Det kan således bli noe forskjellig grøftesikring langs traséen og valg av metode bør tilpasses de stedlige forhold samt utstyr og arbeidsprosesser forøvrig.

Ved 3 m dyp grøft kan følgende grøftesikring tenkes.

- 1) Åpen grøft med doserte graveskråninger (helning 1,5:1-2:1).
- 2) Bruk av grøftekasser.
- 3) Spunt i lås slås ned til min. 1 m under grøftebunn. Det etableres 1 stiverlag 0,5-1 m under terrengnivå. Stiverlaget dimensjoneres for 3 t/m.
- 4) Grøfta kles med plank eller grøftespunt og stives av etter hvert som grøfteprofilen graves ut. Stiverlag etableres i topp og bunn. Begge dimensjoneres for 2 t/m².

Ved 4 m dyp grøft kan følgende grøftesikring tenkes:

- 1) Bruk av grøftekasser.
- 2) Spunt i lås slås ned 1,5-2 m under grøftebunn. Stiverlag etableres 1 m under terrengnivå og dimensjoneres for 4 t/m. I tillegg etableres et midlertidig stiverlag ved grøftebunn i form av "kubbing". Denne dimensjoneres for 5 t/m. Behovet for bunnavstivningen må ses i sammenheng med seksjonslengder, stedlige forhold og fremdriften forøvrig.
- 3) Grøfta kles med plank eller grøftespunt og stives av etter hvert som grøfteprofilen graves ut. Det etableres 2 stiverlag henholdsvis 0,5 og 2,5 m under terreng. Øvre stiverlag dimensjoneres for 3 t/m og nedre stiverlag for 5 t/m. Fremdrift kun i meget korte seksjoner. Det vil ellers også være behov for et 3. stiverlag ved grøftebunn.

En statisk sett riktig og nødvendig plassering av nedre stiverlag medfører som regel et fremdriftsproblem ved opparbeidelse av ledningsgrøfter. Bruk av spunt slått ned under grøftebunn og fremdrift i korte seksjoner blir derfor ofte foretrukket som en fordelaktig fremdriftsmetode.

Der grøftebunnen blir liggende under fyllmassene må en regne med en nødvendig forsterkning av grøftebunnen før de ordinære ledningsarbeider kan gjennomføres.

GEOTEKNISK KONTOR

H. Sem

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 sylindrerprøvetaker 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.

Poretrykkemåling 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 ^x) kan bare utføres på uforstyrrede prøver):

Romvekt ^x γ (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 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. Unntaksvis blir fullt tverrsnitt (ϕ 54 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøkning 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 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.

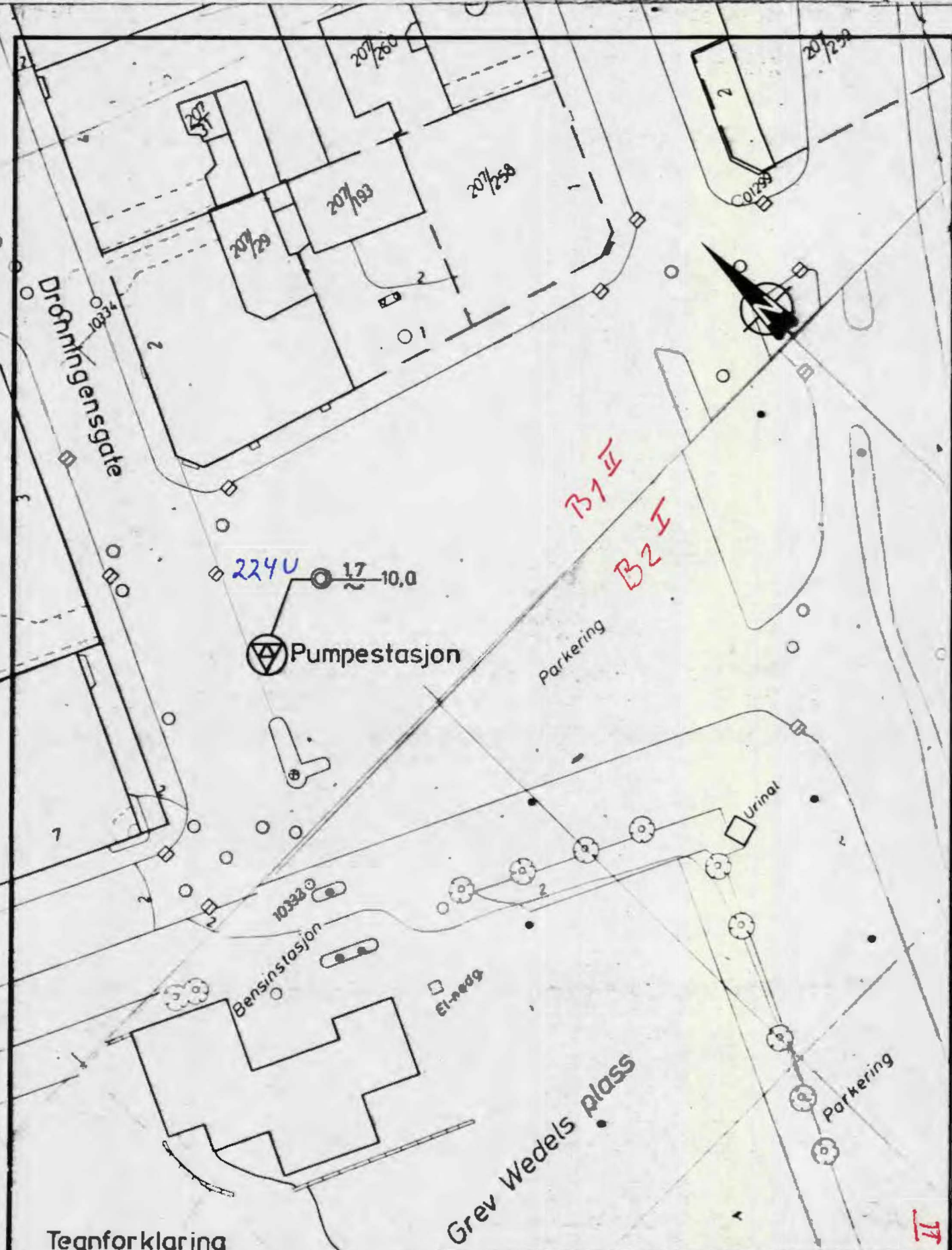
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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



Tegnforklaring

- Terrengekote
- Ant. fjellkote
- Borebyrde
- ⊙ Prøvefotning
- ~ Ikke boret til fjell

GREV WEDELS Plass
PUMPESTASJON
 Situasjons- og borplan

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
1:500
 R-1750
 Bilag 1
 Dato Aug. 81

Kart ref. SO B1 11

BORPROFIL

Sted: **GREV WEDELS Plass**

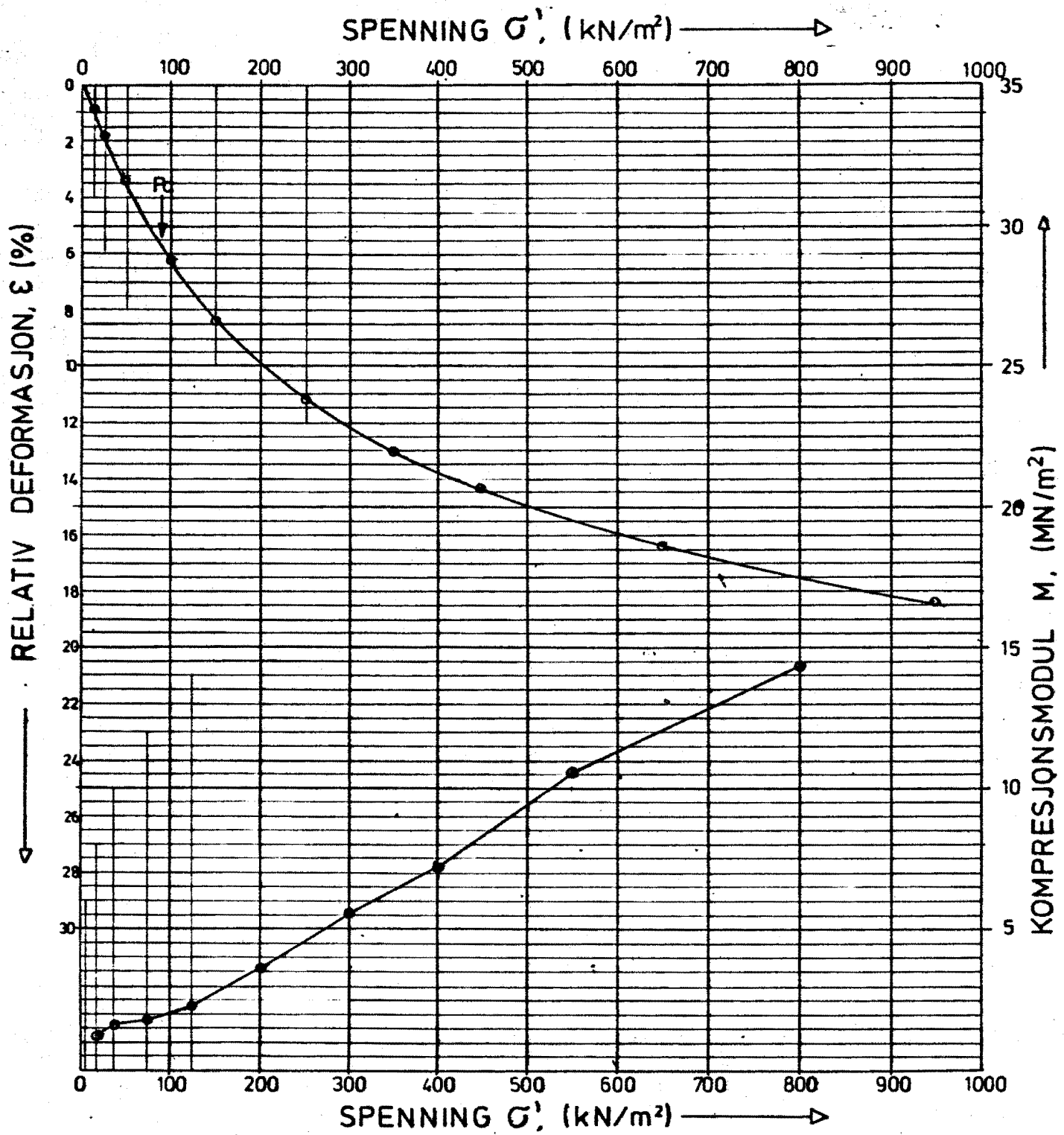
Hull: 1
 Nivå: 1,7
 Prø: 54 mm

Aksaldetormasjon %



Bilag: 2
 Oppdrag: R 1750
 Dato: Juni 81

Dybde m	Jordart	Symbol	Vanninnhold w				Romvekt γ_m	Skjærfesthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
			Plastisk område w_p — w_L					Konusforsøk ∇		Vingeborring			
			20	30	40	50%		1	2	3	4	5	γ_m
	FYLLMASSE	[Symbol]											
	LEIRE	[Symbol]											
4							1,80						6
5							1,82						5
6							1,80						4
7							1,72						3
8							1,84						6
9							1,84						5
10							1,87						5
10	Avsluttet												6
15													6
20													6
25													6



HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE	P ₀ (kN/m ²)	P _c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM
1	1750-6	5,4 - 5,5 m	63	90	1,4	leire	

GREV WEDELS Plass

Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

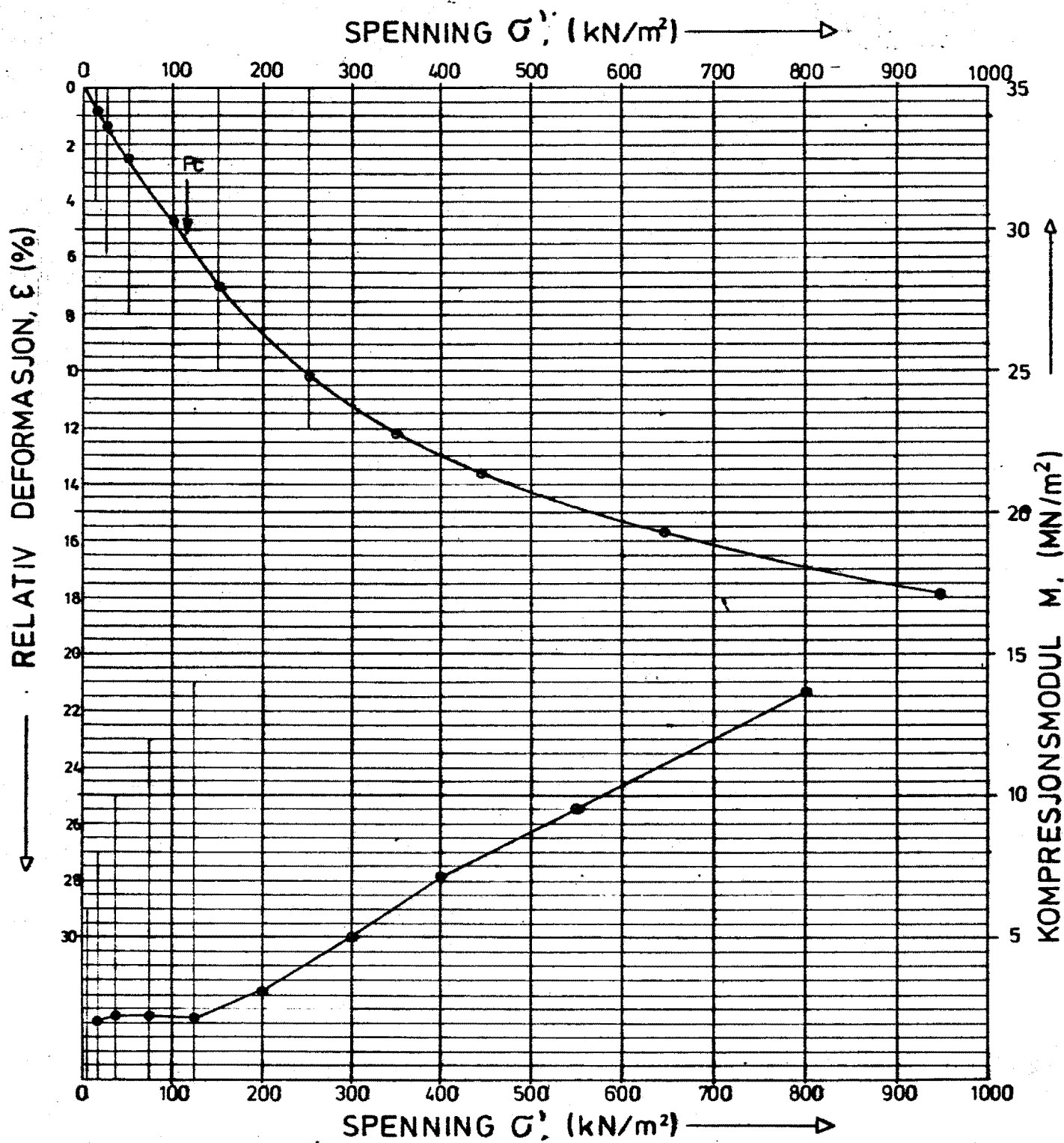
Målestokk

R 1750

Blatt 3

Dato Juli 81

Kart ref.



HULL NR:	LAB. NR:	DYBDE	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM
1	1750-9	8,3 - 8,4 m	85	120	1,4	leire	

<p>GREV WEDELS Plass</p> <p>Ödometerforsök</p>	Målestokk	
		R 1750
		Bilag 6
<p>OSLO KOMMUNE</p> <p>Geoteknisk kontor</p>	<p>Dato Juli 87</p>	<p>Kart. ref.</p>