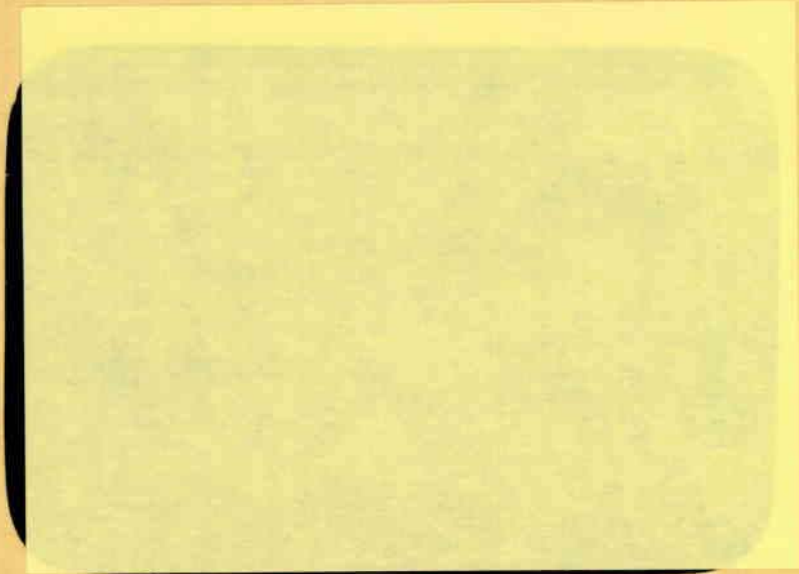


Tilhører Undergrunnskartverket
Må ikke fjernes



SO: F17^{IV}

omf. arbeidskart



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

VEI 3840, ROSENHOLM
(Fjeldlundveien)

R-1942

25. april 1984

BILAGSFORTEGNELSE

- Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser.
" 1: Borprofil, hull 9
" 2: Ødometerforsøk, hull 9
" 3: " " "
" 4: " " "
" 5: Spenningsprofil, " "
" 6: Profiler
" 7: Situasjons-og borplan

INNLEDNING

I henhold til rekvisisjon nr. 9151 av 28. februar 1984 fra Oslo veivesen har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for vei 3840 (Fjeldlundveien) på Rosenholm.

Vei 3840 er planlagt i tilnærmet samme trasé som den gamle Rosenholmveien. Etter et forslag til vertikalkurvatur fra byplankontoret av mai 1983 blir vei 3840 liggende på en over 3 m høy fylling ved profil 1990.

Hensikten med undersøkelsen har vært å finne dybder til fast fjell og kartlegge løsmassens egenskaper for å kunne vurdere stabiliteten og størrelsen på setninger under den planlagte fyllingen.

Tidligere boringer er tatt med i foreliggende rapport i den grad de er av interesse for dette oppdraget. Disse er hentet fra vår rapport R-926, 2.del av 13. desember 1973. Tidligere boringer er unummerert på situasjonsplanen.

MARKARBEID

Markarbeidet er utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 5. og 6. juli og fra 26. juli til 1. august 1983. Undersøkelsen omfatter 10 dreietrykksonderinger og opptak av en uforstyrret prøveserie.

Dreietrykksonderingene ble utført med vår borerigg "AB2" og består i å trykke en standardisert borspiss ned med konstant hastighet på 3 m pr. min. og samtidig dreie 25 omdreininger pr. min. Nedpressingskraften som registreres automatisk på en skriver, indikerer hvor faste masser det bores i. Beskrivelse av boremetodene forøvrig er gitt på bilag 0.

Borpunktene ble satt ut etter en rettlinje i vestre veikant på den planlagte veien. Videre ble pelene i veiens senterlinje, som var satt ut av veivesenet, benyttet i forbindelse med utsetting av borpunktene. Punktene ble nivellert med utgangspunkt i en bolt som ble opplyst å ha høyde $h = 81,908$.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

Den uforstyrrede prøveserien fra hull 9 ble visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Videre ble det utført rutineundersøkelser som nærmere beskrevet på bilag 0. Resultatene av disse er vist på borprofilet, bilag 1, og det nevnes her at prøvene fra de to nederste prøvesylindrene trolig er noe forstyrret. Det vil derfor bli lagt noe mindre vekt på resultatene fra disse.

I tillegg til rutineundersøkelsene ble det utført 5 ødemeterforsøk, hvorav 4 med pålastning til 250 kN/m^2 , avlastning og rebelastning til 950 kN/m^2 . Ødemeterforsøk er nærmere beskrevet på bilag 0 og resultatene er fremstilt på bilag 2, 3 og 4.

Forsøksresultatene viser at leiren fra hull 9 er noe overkonsolidert, nærmest under tørrskorpen. Nærmest fjell er leiren trolig normalkonsolidert.

Parametrene fra tolkningen av ødometerforsøkene er angitt på bilagene 2,3 og 4. For belastninger mindre enn forkonsolideringstrykket er kompresjonsmodulen satt til $M = 2,5 \text{ MN/m}^2$ for dybder større enn 5m, og kompresjonsmodulen $M = 10 \text{ MN/m}^2$ for 1-4 m dybder. $M = m\sigma'$ for belastninger større enn forkonsolideringstrykket, med modultallet $m = 15$.

TERRENG OG GRUNNFORHOLD

Terrenget er stort sett flatt langs profil A-A mellom profil 1850 og 2000, men øst for senterlinjen stiger terrenget. I skråningen øst for veien finnes stedvis fjell i dagen, og forøvrig antas det her å være små dybder til fjell.

I vestre kant av den planlagte veien hvor boringene er utført, er det registrert dybder til fjell mellom 1,1 og 10,6 m. Mellom profil 1950 og 2000 hvor fyllingshøyden vil bli størst, er dybden til fjell stort sett 8-10 m.

Prøveserien viser at løsmassene i prøvehullet (profil 1990) øverst består av en snau meter humusholdig leire, over ca. 3 m tørrskorpeleire. Herunder finnes middels sensitiv bløt leire med enkelte sand- og gruslag ned til 8 m dybde hvor fjellet antas å ligge. Gjennomsnittlig udrenert skjærstyrke under tørrskorpen kan settes til $S_u = 15 \text{ kN/m}^2$.

Dreietrykksonderingsprofilene fremstilt på bilag 6 viser relativt stor motstand, noe som indikerer faste masser.

Profilene tyder på lag med innhold av sand og grus i leiren.

Det antas forøvrig at grunnvannstanden ligger like under terrengnivå.

STABILITET OG SETNING

Stabilitet

Den planlagte veifyllingen blir på det meste noe over 3m høy, se bilag 6. Med vanlige fyllmasser som har tyngdetetthet (γ) ca. 19 kN/m^3 , tilsvarer dette en belastning på ca. 60 kN/m^2 .

Profil 1980 og 1990 anses i stabilitetssammenheng som kritiske, med høyeste oppfylling og størst løsmasse-mektighet. Med de angitte skjærstyrkeparametere er imidlertid sikkerheten mot utglidning funnet tilfredsstillende ($F > 1,5$) Det er medregnet dimensjonerende trafikklast $q = 10 \text{ kN/m}^2$ og helning på fyllings-skråningene på 1:2.

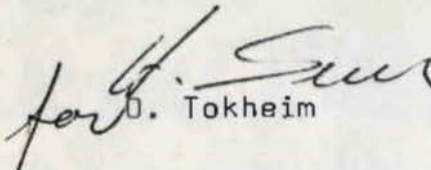
Setning

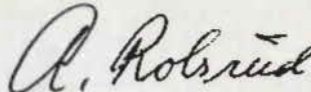
Terrengbelastningen i det kritiske området blir som nevnt ca. 60 kN/m². Dette antas på lang sikt å forårsake en setning på 10-15 cm i løsmassene under veifyllingen. Det forutsettes da at de sterkest humusholdige massene (matjord) øverst masseutskiftes med tilnærmet setningsfrie masser. Eventuelle egensetninger i fyllmassene er ikke medregnet, men disse blir forøvrig meget små ved forskriftsmessig utlegging og komprimering av egnede masser.

En stor del av de totale setningene antas forøvrig å være unnagjort i løpet av de første årene.

Det bemerkes at de angitte setninger hovedsakelig vil gjøre seg gjeldende på vestsiden av veien da østsiden tildels blir liggende på fjell eller fast tørrskorpe.

Geoteknisk kontor


for D. Tokheim


/A. Robsrud

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. 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 tette sluttende 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 kanebor. 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):

Tomvekt ^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 *utruillingsgrensen* w_P (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utruillingsgrensen. 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	$= 10-20$
Meret elastisk 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 sammentrykking 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.

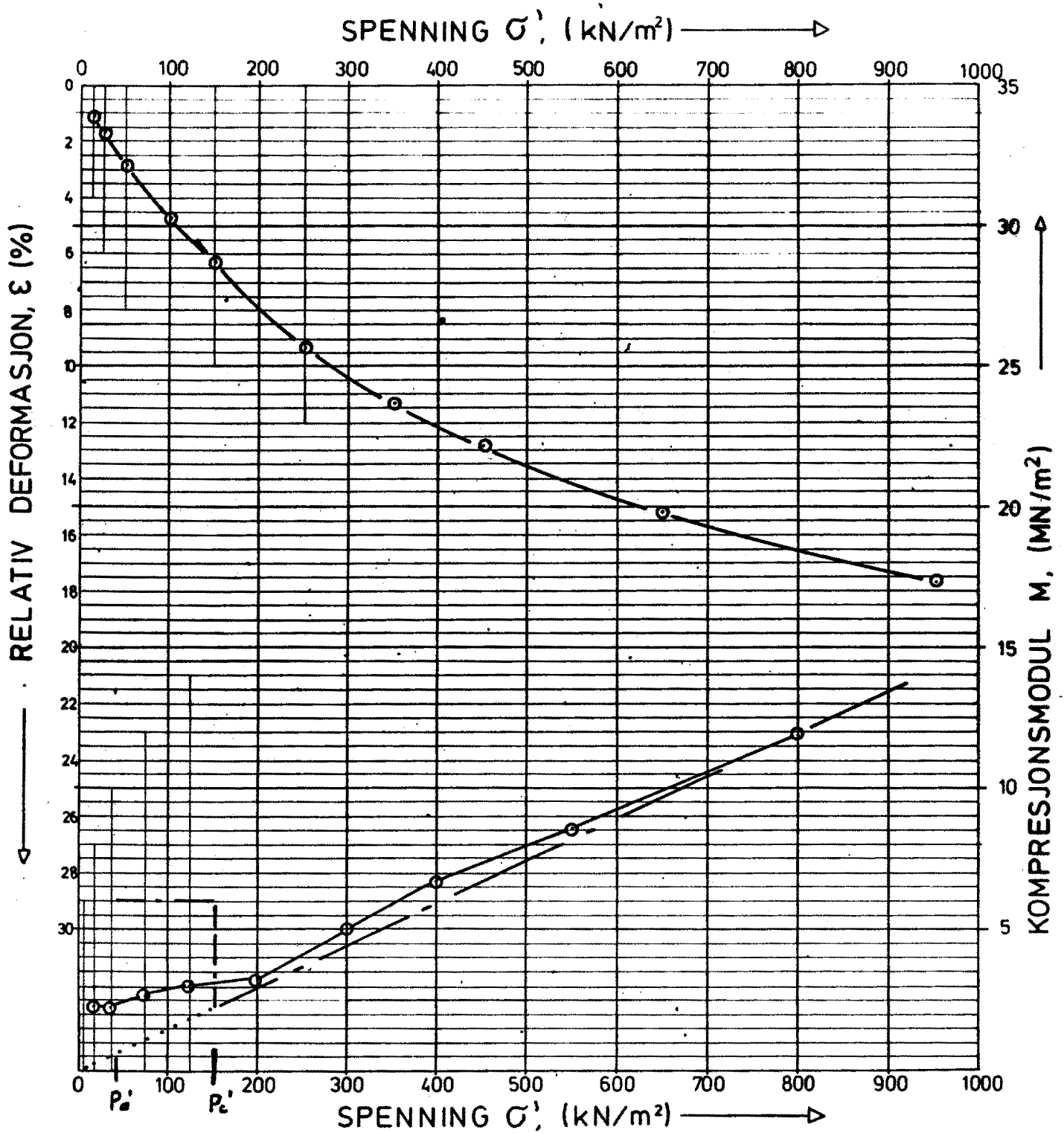
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørr tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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



HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE m	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM.
9	1942-5	4,3 m	35	150	4	LEIRE	○ ^u /avlastn.
Idealiserte kurver							

$$m = 15$$

$$M = 6 \text{ MN/m}^2 \text{ for } \sigma' < p_c'$$

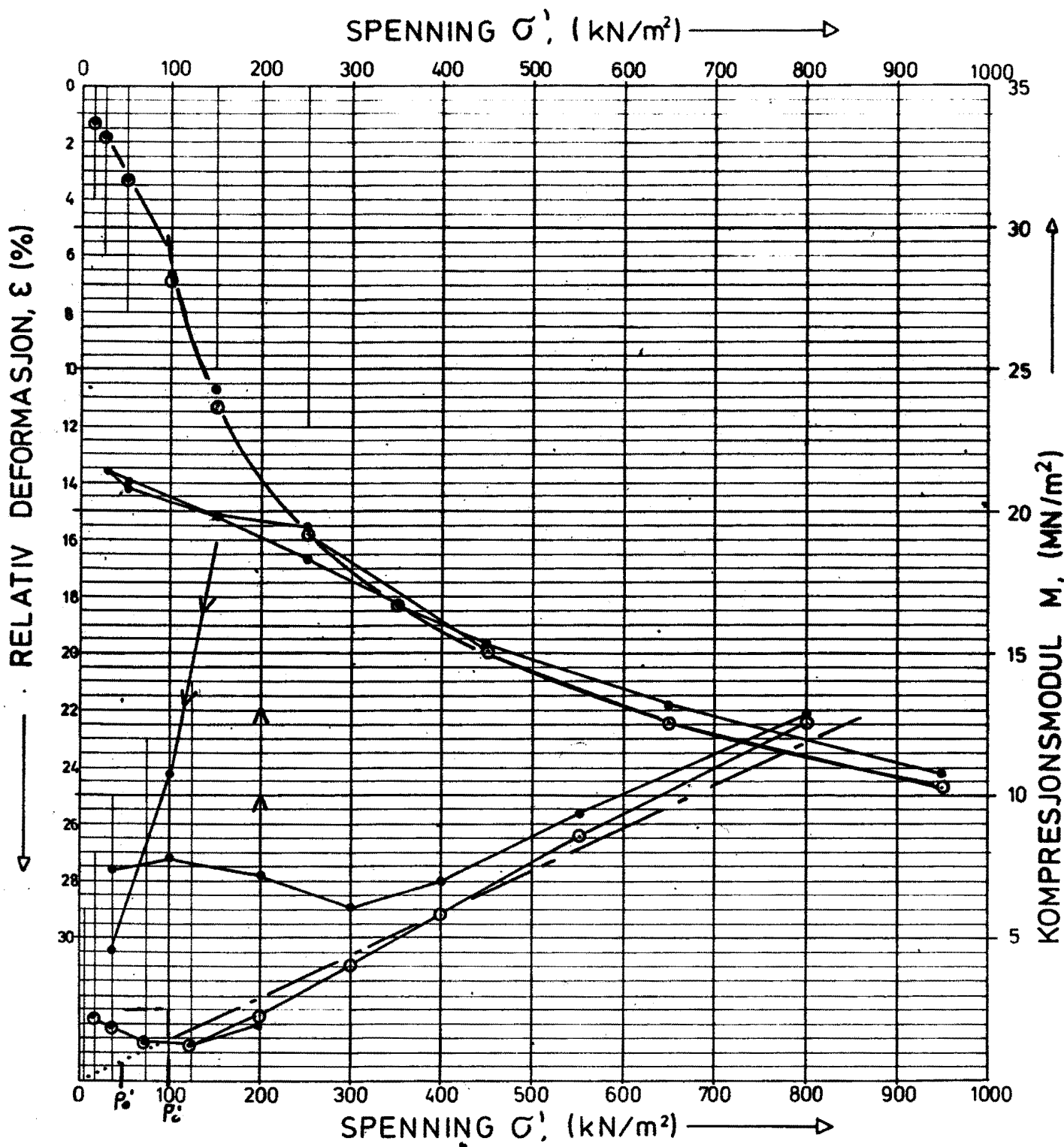
$$M = m \sigma' \text{ for } \sigma' > p_c'$$

Vei, Rosenholm
Ödometerforsök, hull 9.

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

R 1942
Bilag 2

Dato Sept. 83



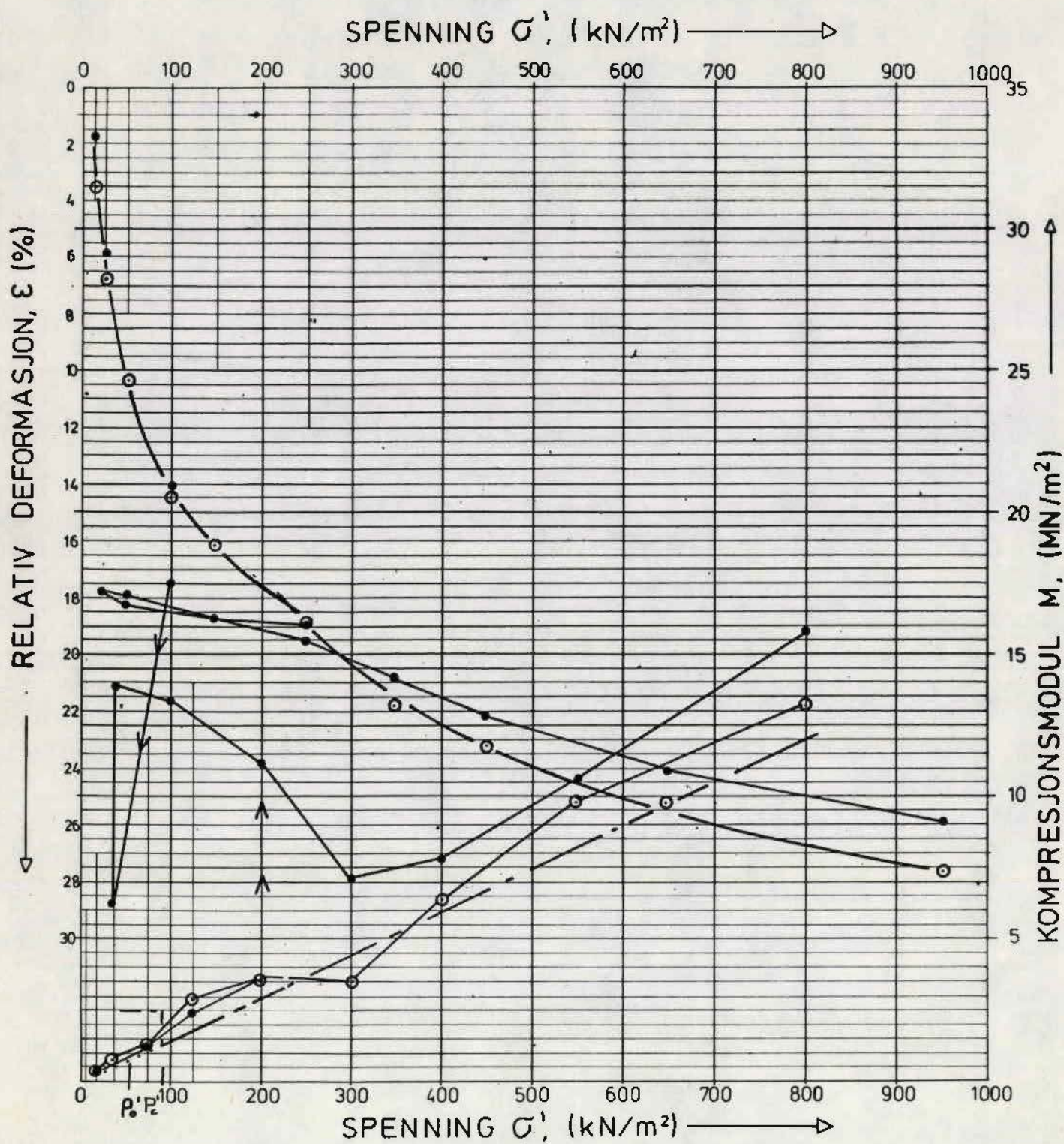
HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE m	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM.
9	1942 6	5,3m	45	100	2	LEIRE	○ ^u /avlastn.
9	— " —	— " —	45	100	2	LEIRE	● ^m /avlastn.
						Idealiserte kurver	-----

$m = 15$
 $M = 2,5MN/m^2$ for $\sigma' < p_c'$
 $M = m\sigma'$ for $\sigma' > p_c'$

Vei, Rosenholm
 Ödometerforsök, hull 9.

OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

R 1942
 Bilag 3
 Dato Sept 83



HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE m	p_c (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM.
9	1942 -7	6,3 m	55	90	15	LEIRE	○ ^u /avlastn.
9	— " —	— " —	55	90	15	— " —	● ^m /avlastn.
						Idealiserte kurver	— · — · —

$$m = 15$$

$$M = 2,5 \text{ MN/m}^2 \text{ for } \sigma' < p_c'$$

$$M = m \sigma' \text{ for } \sigma' > p_c'$$

Leire presset ut mellom filter og prøvevegg

Vei, Rosenholm

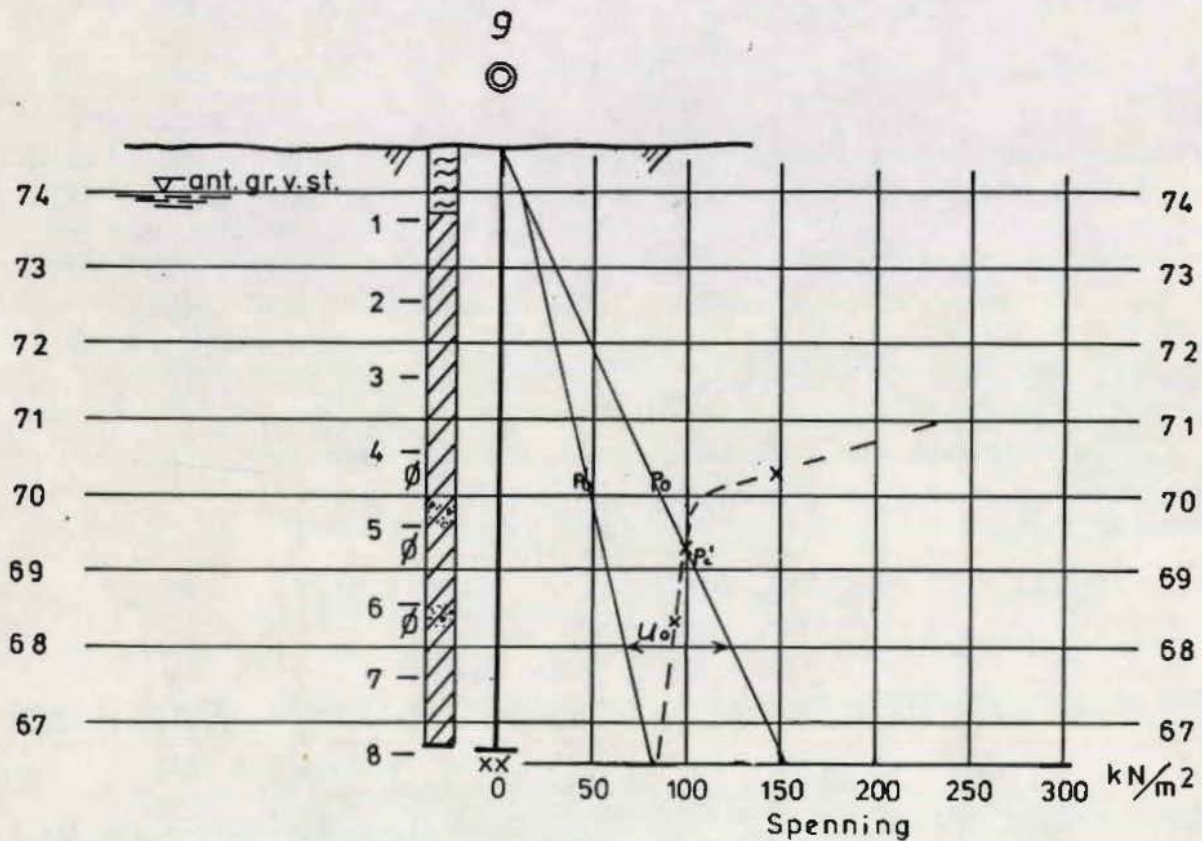
Ödometerforsök, hull 9.

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

R 1942

Bilag 4

Dato Sept 83



TEGNFORKLARING

P_0 = Totalt overlagingstrykk

P'_0 = Effektivt overlagingstrykk

P'_c = ——— forkonsolideringstrykk

U_0 = Poretrykk

VEI ROSENHOLM
Spenningsprofil

Hull 9

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk Kontor

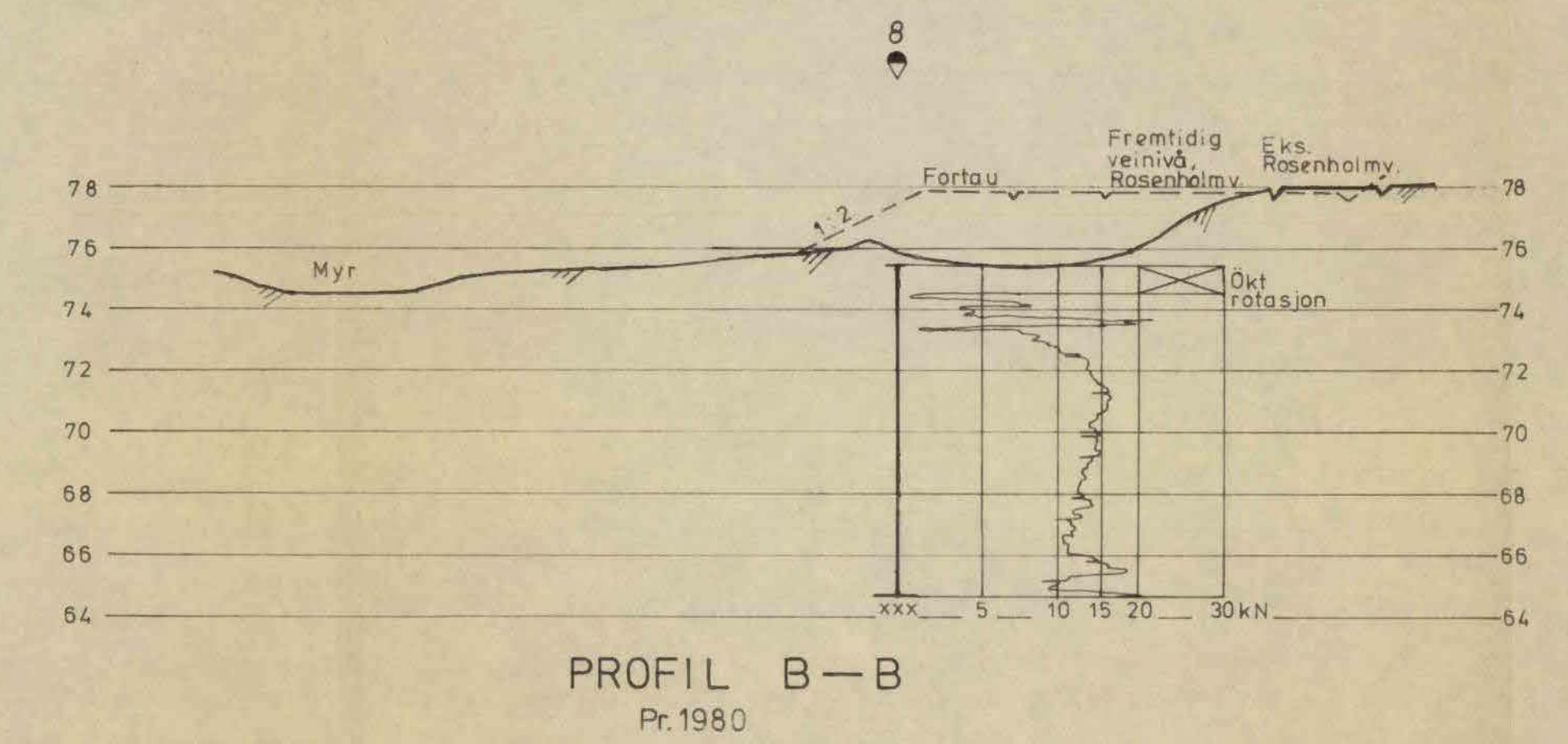
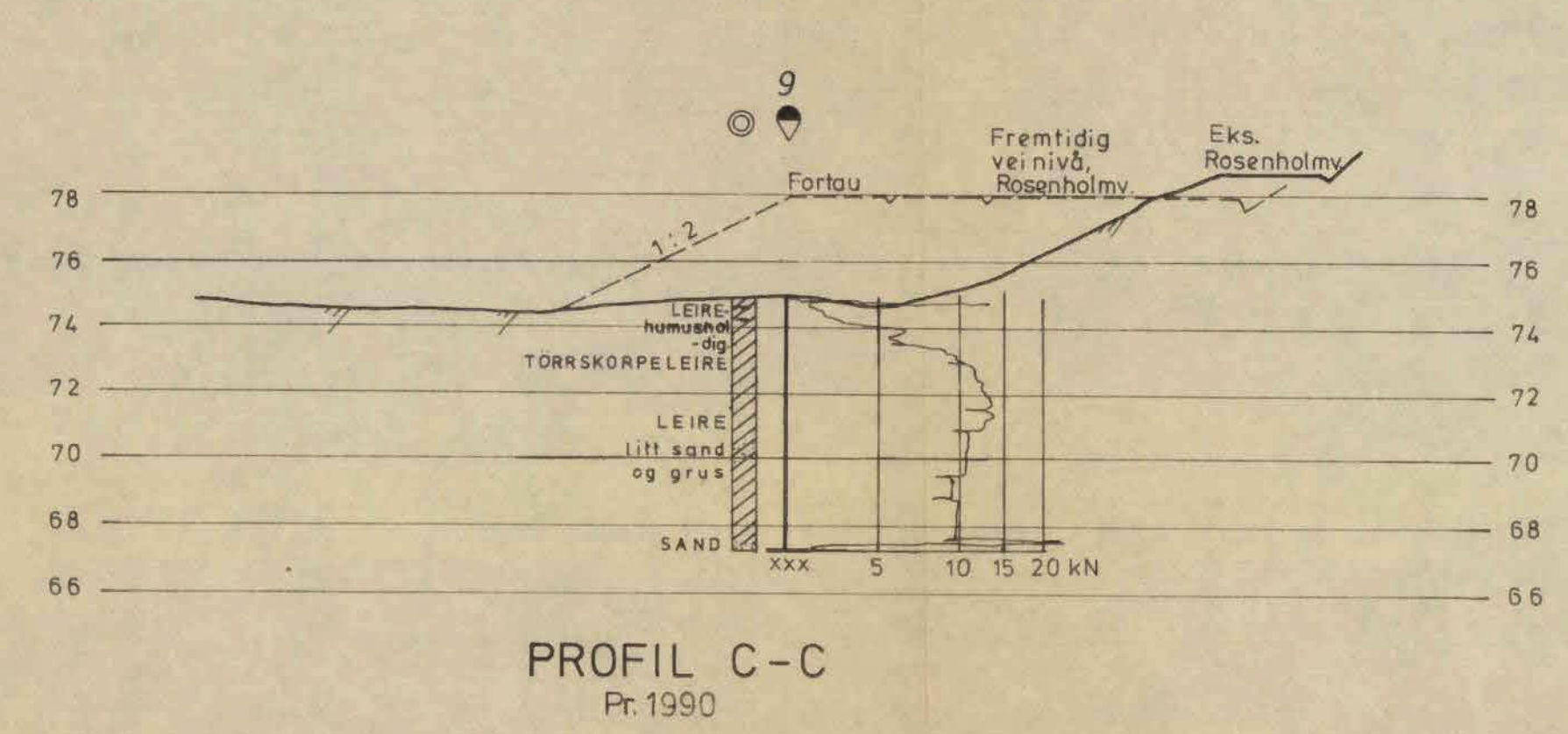
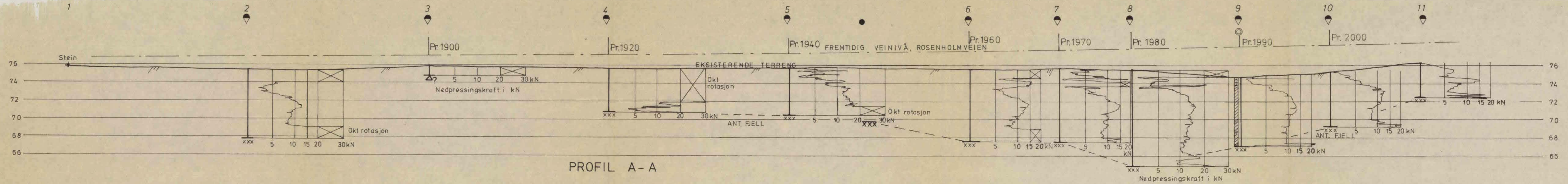
Målestokk

R. 1942

Bilag 5

Dato Sept 83

Kart ref.



VEI, ROSENHOLM Profil A-A og B-B	Målestokk 1:200	Kart ref.
	R.1942 Bilag 6	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Sept. 83	

