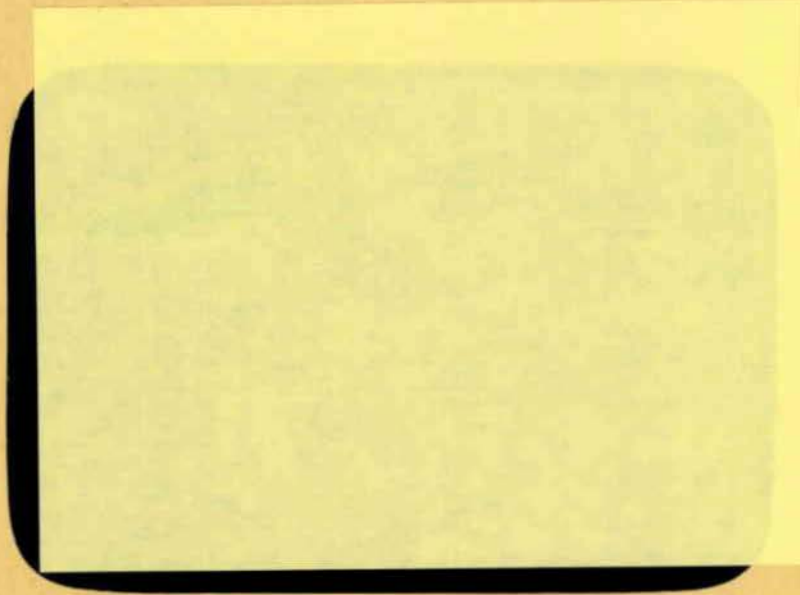


Tilhører Undergrundskartverket

Må ikke fjernes



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONTOR

overf. 87

SO:G4 IV
79:05



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

RAPPORT OVER:

Ryenkrysset

R-1727-1 31. mars 1982.

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider
" 1-4: Borprofiler
" 5 og 6: Vingeboringer
" 7-12: Ødometerforsøk
" 13: Poretrykksmålinger
" 14: Lengdeprofiler
" 15: Situasjons- og borplan

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo veivesen har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for et nytt Ryenkryss. Det vises til rekvisisjon nr. 51660 av 21.1.82.

I hovedtrekk baserer planen seg på et toplankryss der Enebakkeveien beholder eksisterende nivå. Store Ringvei skal senkes og blir liggende i skjæring på en strekning på ca 300 m. Den endelige utforming av krysset er foreløpig ikke fastlagt. Våre boringer er utført langs den opprinnelige foreslåtte trasé for Store Ringvei. Selv om traséen blir endret noe i forhold til dette, skulle våre boringer gi en god oversikt over de fjell- og løsmasseforhold en har i kryssområdet.

MARKARBEID

Borarbeidene ble utført av mannskaper fra vår markavdeling i tidsrommet januar-februar 81 samt i siste del av april 81. Det ble i alt utført 19 dreie-trykksonderinger, 3 fjellkontrollboringer, 4 prøveserier og 2 vingeboringer. Videre ble det installert 2 hydrauliske piezometere. Fjellkontrollboringene ble utført med vår fjellborrigg, Roc 301, på montert senkborutrustning. Dette utstyret ble tatt i bruk for å kunne bore gjennom sprengsteinmasser innen det sentrale kryssområdet. De øvrige boringene ble utført med vår hydrauliske borerigg AB-2. Resultatene av dreie-trykksonderingene er angitt på bilag 14. Resultatene av vingeboringene er angitt på bilag 5 og 6.

LABORATORIEARBEIDER

Prøveseriene som ble tatt opp, er analysert ved vårt laboratorium der de vanlige rutineundersøkelsene er gjennomført. Borprofilene bilag 1-4 viser resultatet av rutineundersøkelsene inkl. jordartsbeskrivelse, vanninnhold, flyte- og utrullingsgrense samt romvekt. Videre viser borprofilene uforstyrret og omrørt udrenert skjærstyrke bestemt ved konus og udrenerte enaksiale trykkforsøk. I tillegg til dette er det foretatt ødometerforsøk på 6 utvalgte prøver. Resultatet av ødometerprøvene er angitt ved spenningsdeformasjonskurver og modul for hvert enkelt lasttrinn. Ødometerforsøkene er utført ved trinnvis pålasting med 30 min. intervaller. Resultater fra ødometerforsøkene er vist på bilagene 7-12.

TERRENG- OG GRUNNFORHOLD

Innen selve kryssområdet og sørover langs Europaveien ligger gatenivået på ca kote 131. Nordøstover langs Store Ringvei faller gatenivået jevnt til kote 127 ca 100 m fra eksisterende rundkjøring.

Dybden til antatt fjell varierer fra 6,4 m i borpunkt 19 til 16,0 m i borpunkt 13. Resultatet av sonderboringene er angitt på situasjons- og borplanen bilag 15.

Løsmassene langs den borede traséen varierer en del. Øverst består disse av tørrskorpeleire under veioppbygningsmasser. Innen den sentrale delen av kryssområdet er det registrert opp til 2-3 m med sprengstein over tørrskorpelaget. Tykkelsen av tørrskorpelaget ser stort sett ut til å variere mellom 2 og 4 m.

Under tørrskorpelaget er det vesentlig registrert en middels fast leire. Denne har stort sett et vanninnhold på 35-40 % og kan videre karakteriseres som lite til middels sensitiv. Over fjell er leira sand- og grusholdig. Under tørrskorpen og ned til ca 6 meters dybde avtar udrenert skjærstyrke til ca 30 kN/m² (3 t/m²) hvoretter den er ganske konstant i dybden. Vingeboringen lengst i vest viser imidlertid bare ca 20 kN/m² i udrenert skjærstyrke i dybdeintervallet 5-9 meter.

Piezometermålingene tilsier at det er et lite poreundertrykk ved fjell sett i relasjon til en hydrostatisk poretrykkstilstand.

Ødometerforsøkene viser at leira er forkonsolidert, noe som må antas å være forårsaket av kjemisk-fysikalske effekter på leirstrukturen. Samtlige prøver viser en forkonsolideringspenning på 200 kN/m² eller noe i overkant av dette. Dette underbygger en udrenert skjærstyrke på ca 30 kN/m² i ca 6 meters dybde, og deretter svakt økende på større dyp. Overkonsolideringseffekten er også gunstig i setningssammenheng.

Grunnforholdene langs den borede traséen er illustrert på bilag 14.

Inne på trikkestallområdet på vestsiden av Europaveien er det dårligere grunnforhold. Ved tidligere undersøkelser er det her registrert bløt og til dels kvikk leire.

OPPARBEIDELSE AV KRYSSSET

Der det for Store Ringvei lar seg gjøre å etablere skjærings-skrånninger med helning ca 1:2 skulle en permanent skjæringsdybde på opptil ca 6 m være mulig. Dette vil i så fall medføre seksjonsvis fremdrift ved uttrauingen. Forbehold må imidlertid tas lengst i sør-vest hvor det er registrert lavest skjærstyrke med vingebor.

Langs den dypeste delen av skjæringen for Store Ringvei hvor graveskrånninger ikke lar seg gjennomføre, kommer en vanskelig utenom midlertidige støttekonstruksjoner til fjell. Stagforankret stålsputtvegg til fjell utpeker seg da som mest aktuell. Der Store Ringvei kan tenkes lagt i åpen skjæring,

bør også stagforankrede spuntvegger ses på som en interessant permanent støttekonstruksjon. Dimensjonering for teletrykk, eventuelt frostisolering og korrosjonsforhold vil være sentrale spørsmål i denne sammenheng.

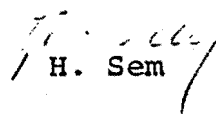
I utgangspunktet forutsettes en drenert løsning for Store Ringvei. Dette vil i så fall resultere i en maksimal grunnvannsenkning på 3-4 m langs veitraséen. Dette vil trolig medføre noe terrengsetninger, anslagsvis av størrelsesorden 5 cm. Av de bestående bygninger ligger her Ryengløtt Trygdeheim mest utsatt til. Det må foretas en nærmere setningsvurdering for denne bygningen i sammenheng med det videre prosjekteringsarbeidet.

Vi regner med å komme tilbake til denne saken når nærmere planer foreligger.

Geoteknisk kontor



O. Tokheim



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 sylindren skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindren 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 ^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 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 (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 $x) S_t = \frac{s}{s'}$, 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 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
Svartorv	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.

BORPROFIL

Sted: **RYENKRYSET SO:G4 IV**

Hull : 7

Nivå : 130.5

Prø : 54mm

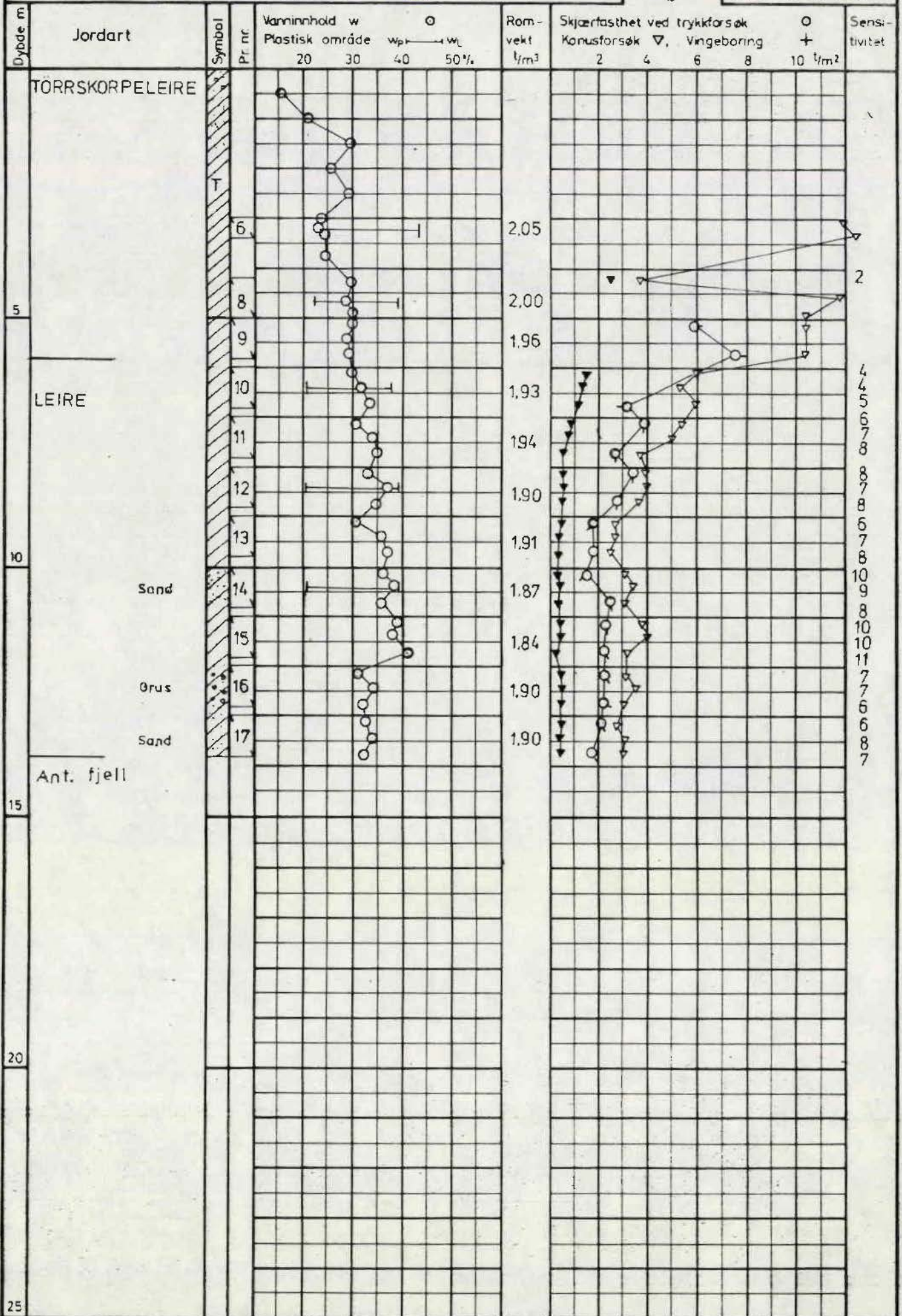
Aksialdeformasjon %



Bilag : J

Oppdrag : R-1727

Dato : Mars 81



BORPROFIL

Sted: **RYENKRYSET SO:G4 IV**

Hull: 14

Nivå: 129,7

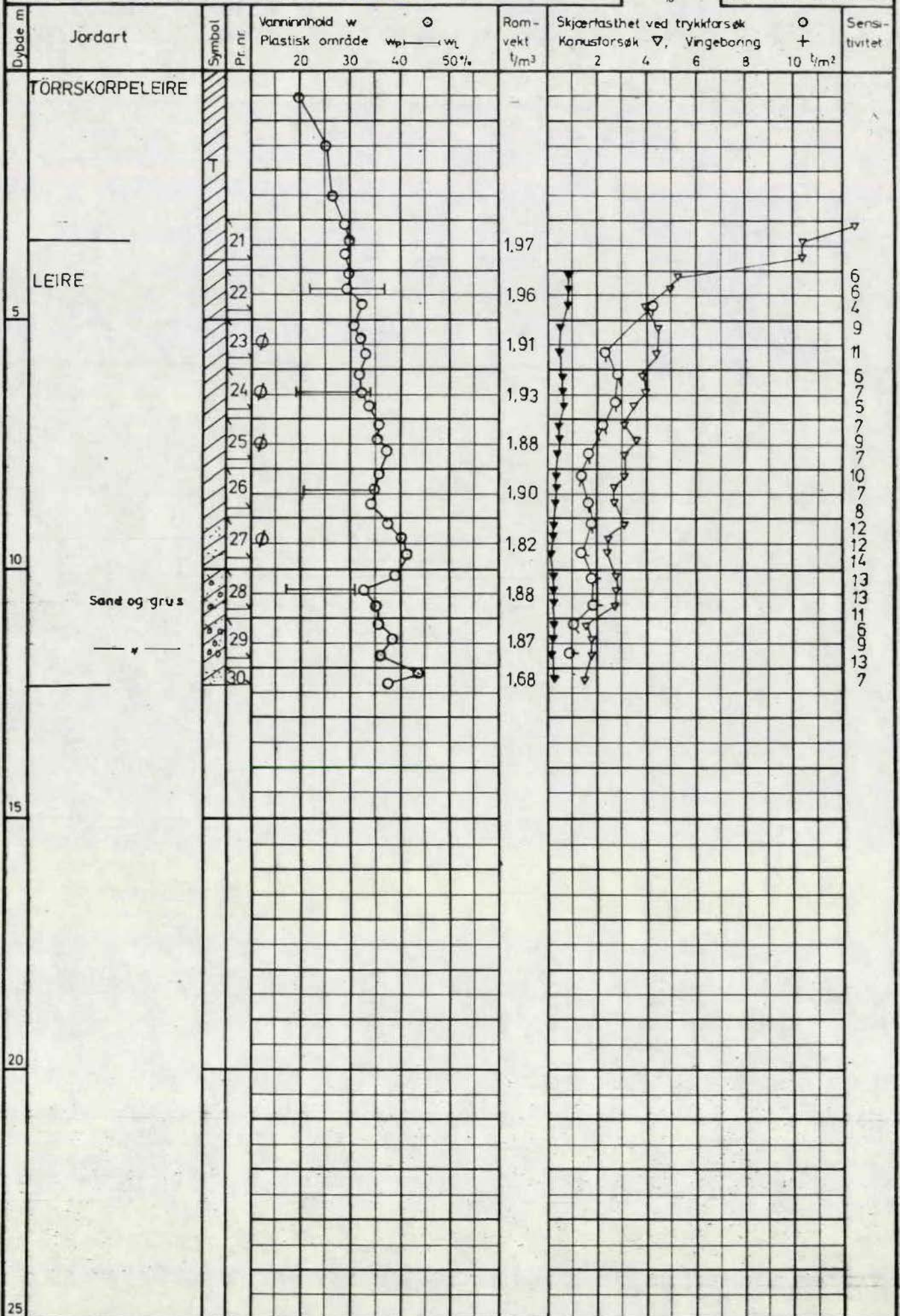
Prø: 54mm

Aksialdeformasjon %

Blag: 2

Oppdrag: R-1727

Dato: Mars 81



BORPROFIL

Sted: **RYENKRYSSSET SO:GY IV**

Hull: 21
 Nivå: 128,5
 Prø: 54 m.m

Aksialdeformasjon %



Bilag: 3
 Oppdrag: R-1727
 Dato: Mai 81

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr nr	Vanninnhold w				Romvekt ρ t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇		Vingebrøring \circ			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m ²
	FYLLMASSE	[Grid symbol]												
	TÖRRSKORPE-LEIRE	[Diagonal lines symbol]												
			43					1,99						> 12,5
			44					2,06						> .
			45					2,06						> .
			44					2,06						> .
5	Avsluttet													
10														
15														
20														
25														

BORPROFIL

Sted: RYENKRYSET SO: G4 IV

Hull: 22

Nivå: 130,9

Prø: 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag: 4

Oppdrag: R-1727

Data: April 81

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇		Vingebrøring			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	γ/m^3
5	TØRRSKORPE													
			31					2,05						
			32					2,02						
			33					1,98						
			34					1,97						
			35					1,93						
			36					1,90						
			37					1,89						
10	LEIRE		38					1,93						
	Sandig		39					1,86						
			40					1,87						
			41					1,82						
			42					1,85						
	Sandig grus													
15	Avsluttet													
20														
25														

Merknad	Dybde	Skjærfasthet γm^3									Sensitivitet
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
TÖRRSKORPE											
	5										
LEIRE											
	10										
Buttet											
Antatt fjell											
	15										
	20										

Omrørt

Uomrørt

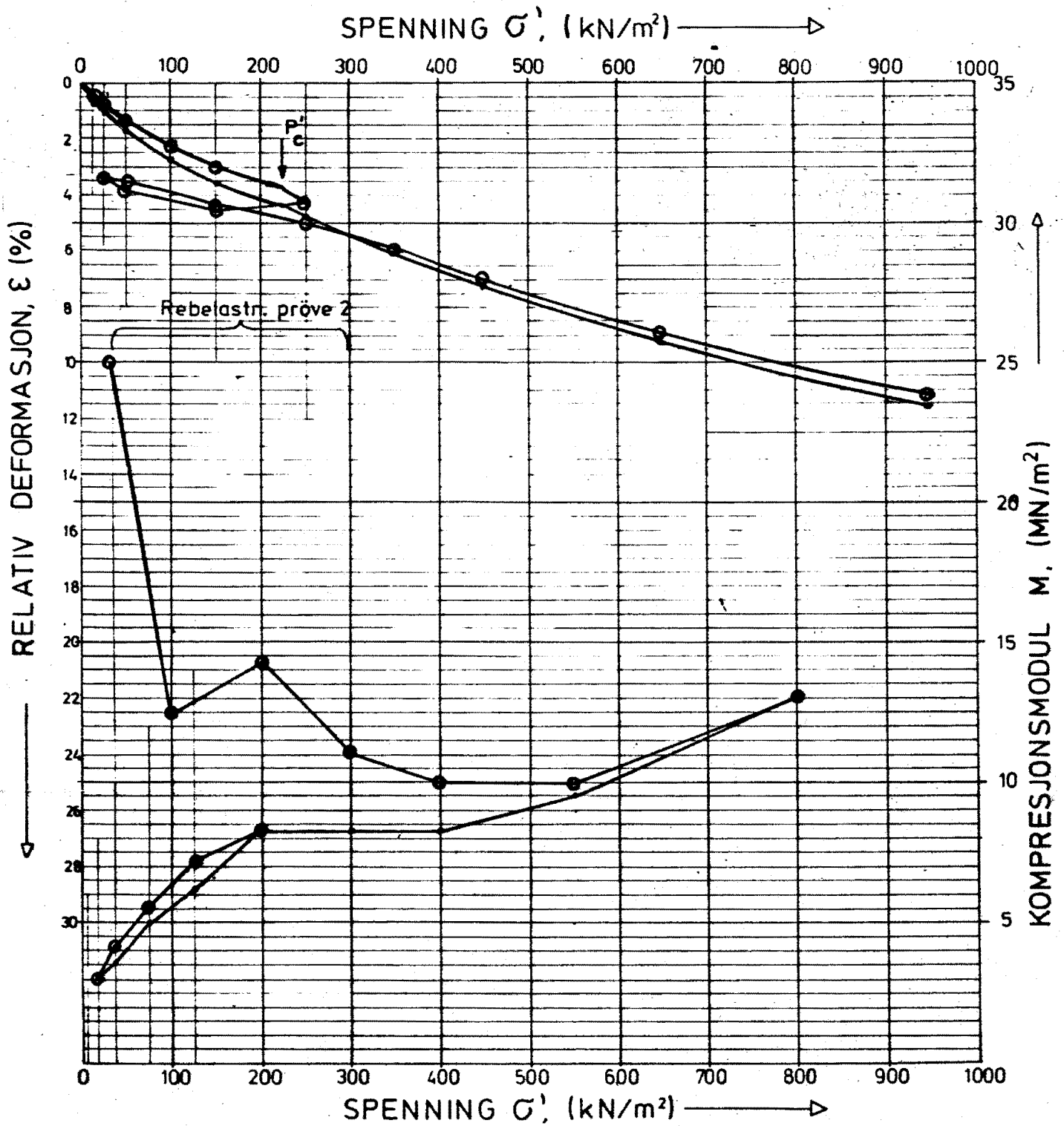
2

3

4

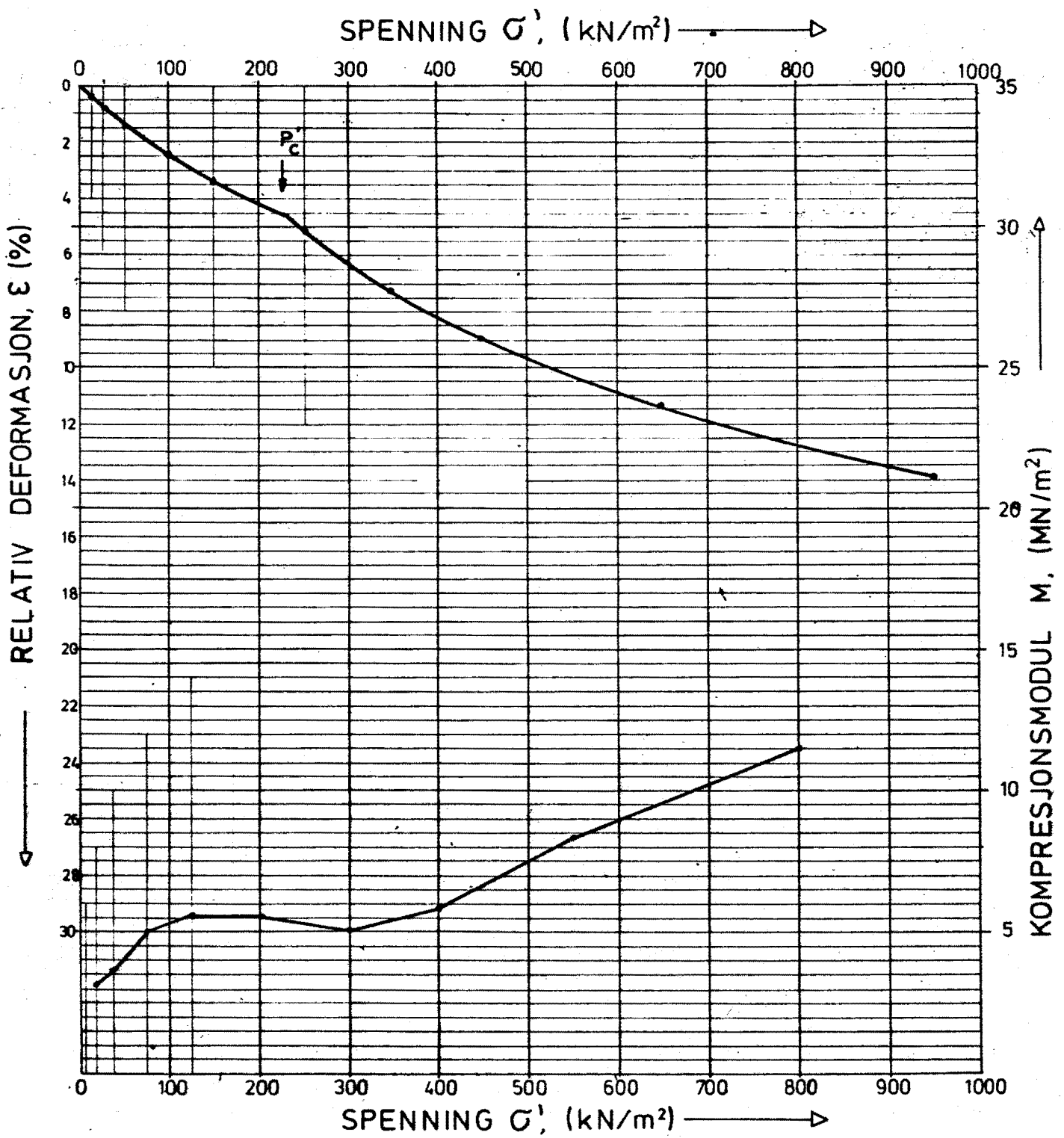
7

10



HULL NR:	LAB. NR:	DYBDE	p ₀ (kN/m²)	p _c (kN/m²)	OCR	JORDART	ANM.
14	1727-23	5,0 - 5,8	77	225	29	Leire	• Pröve 1
14	"	"	"	"	"	"	○ " 2

	RYENKRYSSSET	Målestokk	Kart ref.
	Ödometerforsök	R 1727 Bilag 7	
	OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Data	



HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM.
14	1727-24	6,0 - 6,8	86	225	2,6	Leire	

RYENKRYSET

Ödometerforsök

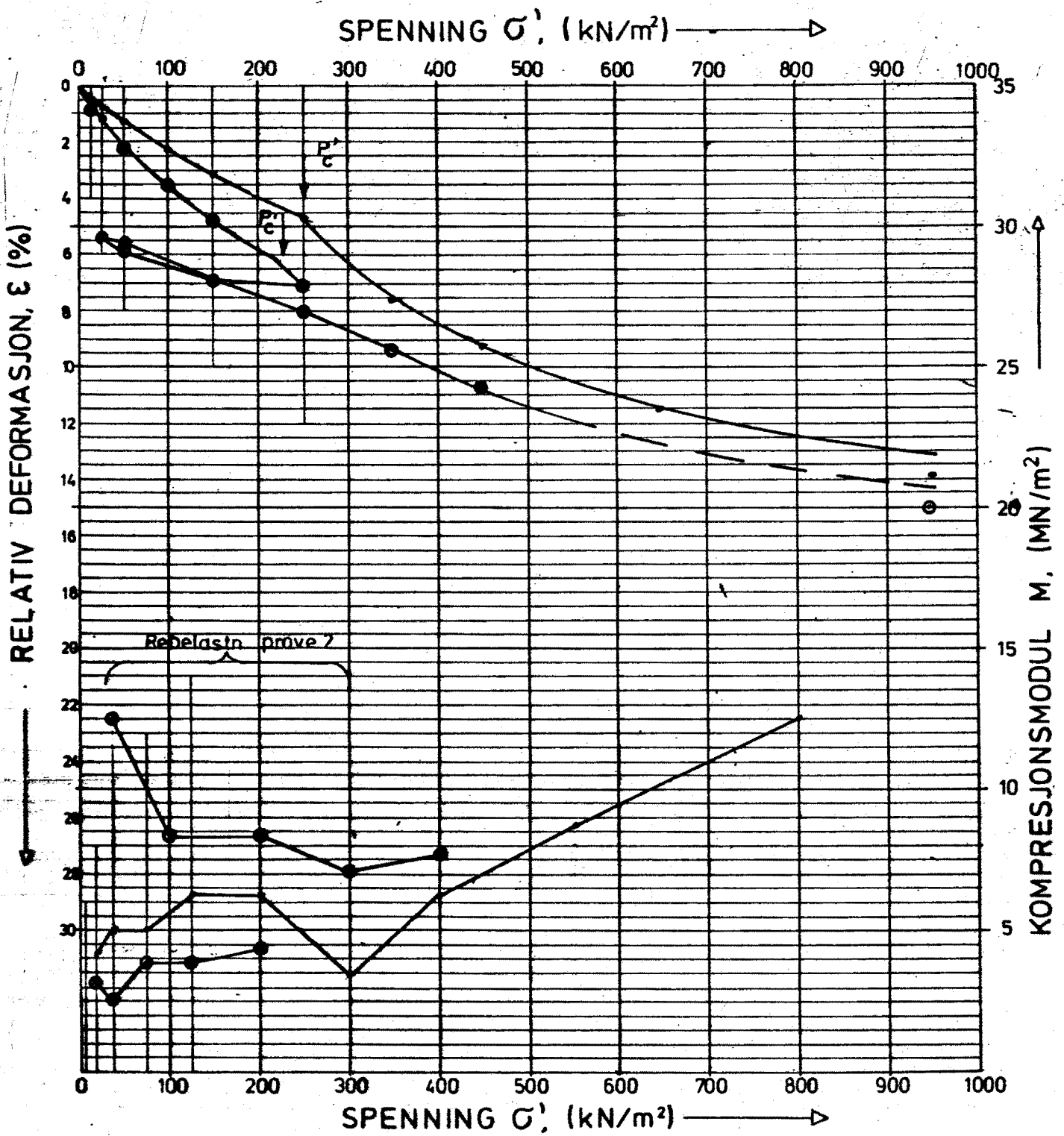
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Målestokk

R 1727
Bilag 8

Dato

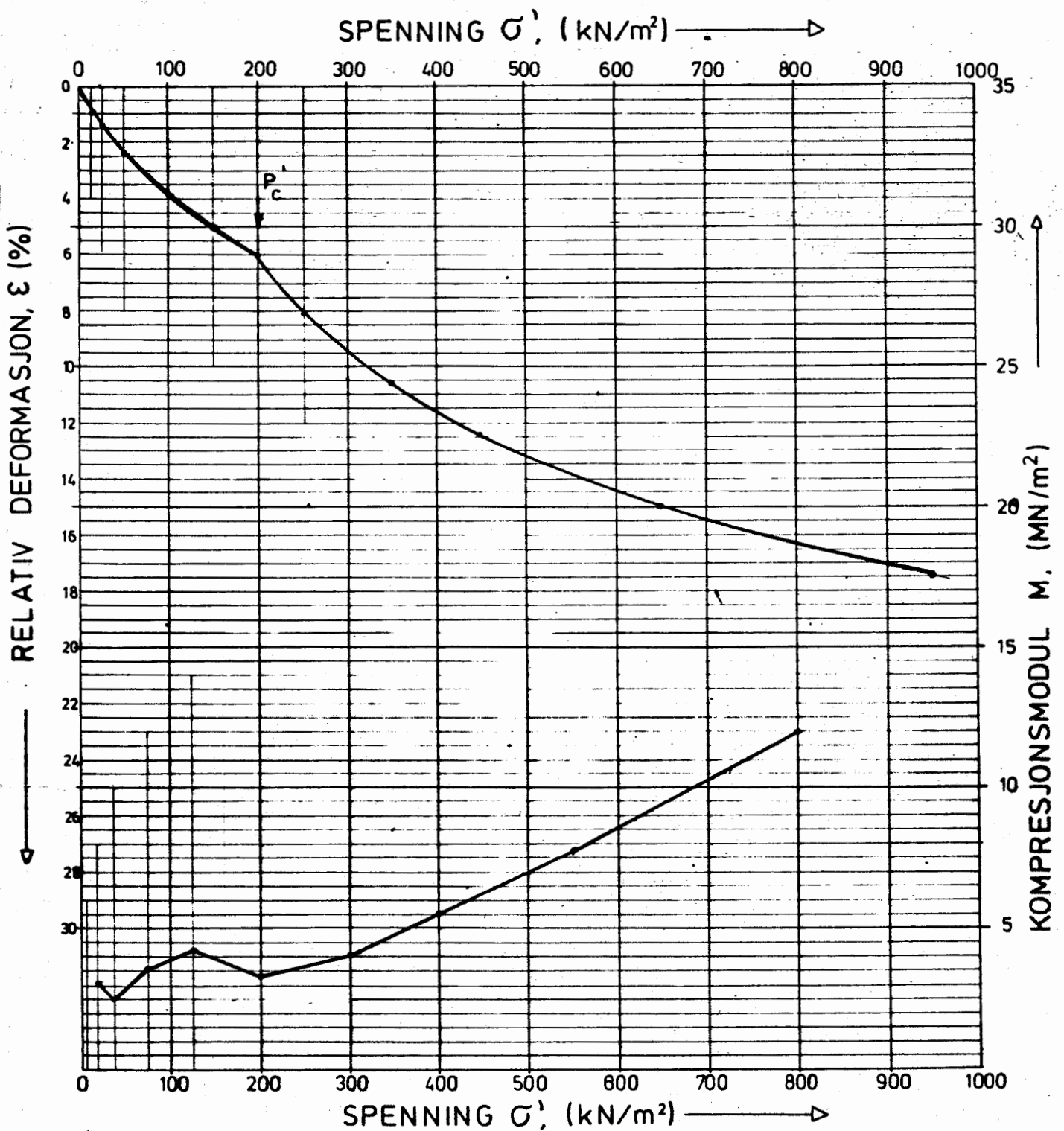
Kart.ref.



HULL NR:	LAB. NR:	DYBDE	P _c (kN/m²)	P _c ' (kN/m²)	OCR	JORDART	ANM
14	1727-25	7,0 - 7,8	95	250	2,6	Leire	• Prøve 1
14	1727-25	"	"	225	2,4	"	○ " 2

	RYENKRYSET	Målestokk
	Ödometerforsök	R 1727 Bilag 9
	OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Date

Kart ref.



HULL NR:	LAB. NR:	DYBDE	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM.
14	1727-27	9,0-98m	115	200	1,7	Leire	

RYENKRYSSSET

Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

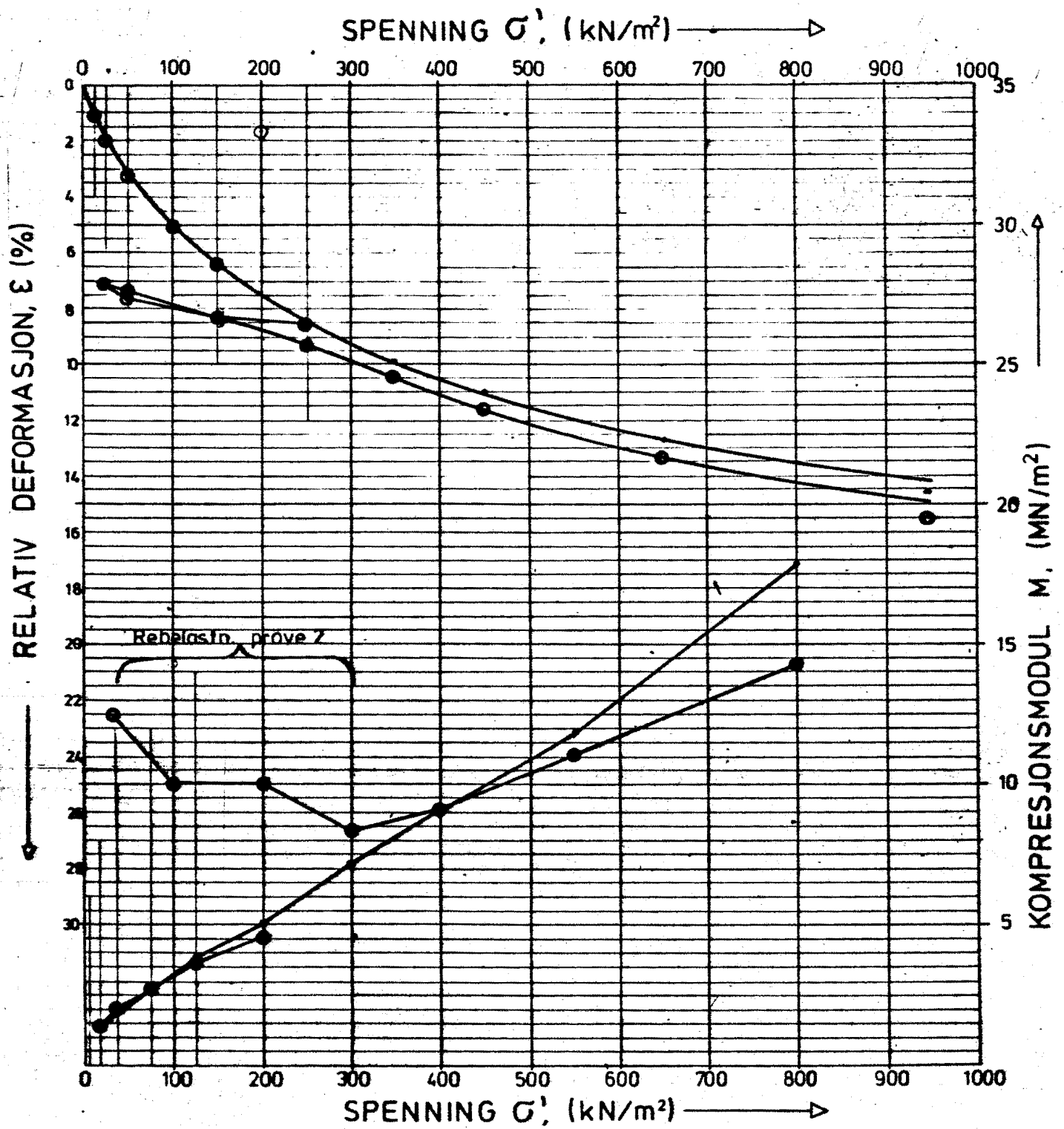
Målestokk

R 1727

Bitag 10:

Dato

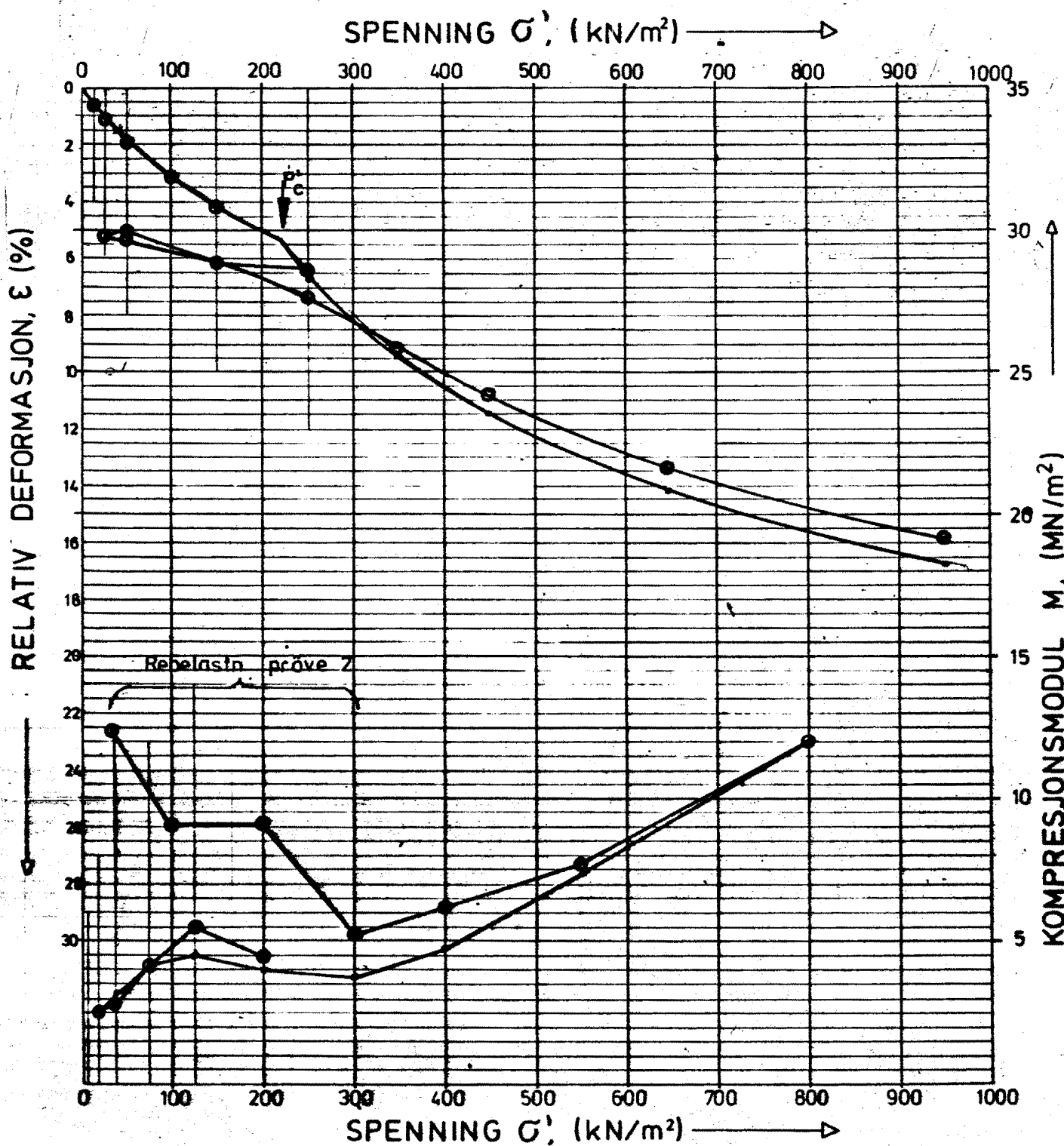
Kart ref.



HULL NR:	LAB. NR:	DYBDE	P_0 (kN/m ²)	P_z (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM
22	1727-37	8,0 8,8	110			Leire	• Prøve 1
22	1727-37	"	"			"	○ " 2

RYENKRYSET Odometerforsøk OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Møtestokk
	R 1727 Bilag 11
	Date

Kart ref.



HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE	p_0 (kN/m ²)	p_c (kN/m ²)	OCR	JORDART	ANM.
22	1727-41	120 -12,8	160	220	1,4	Leire	• Prøve 1
22	1727-41	"	"	"	1,4	"	• " 2

RYENKRYSET

Ödometerforsök

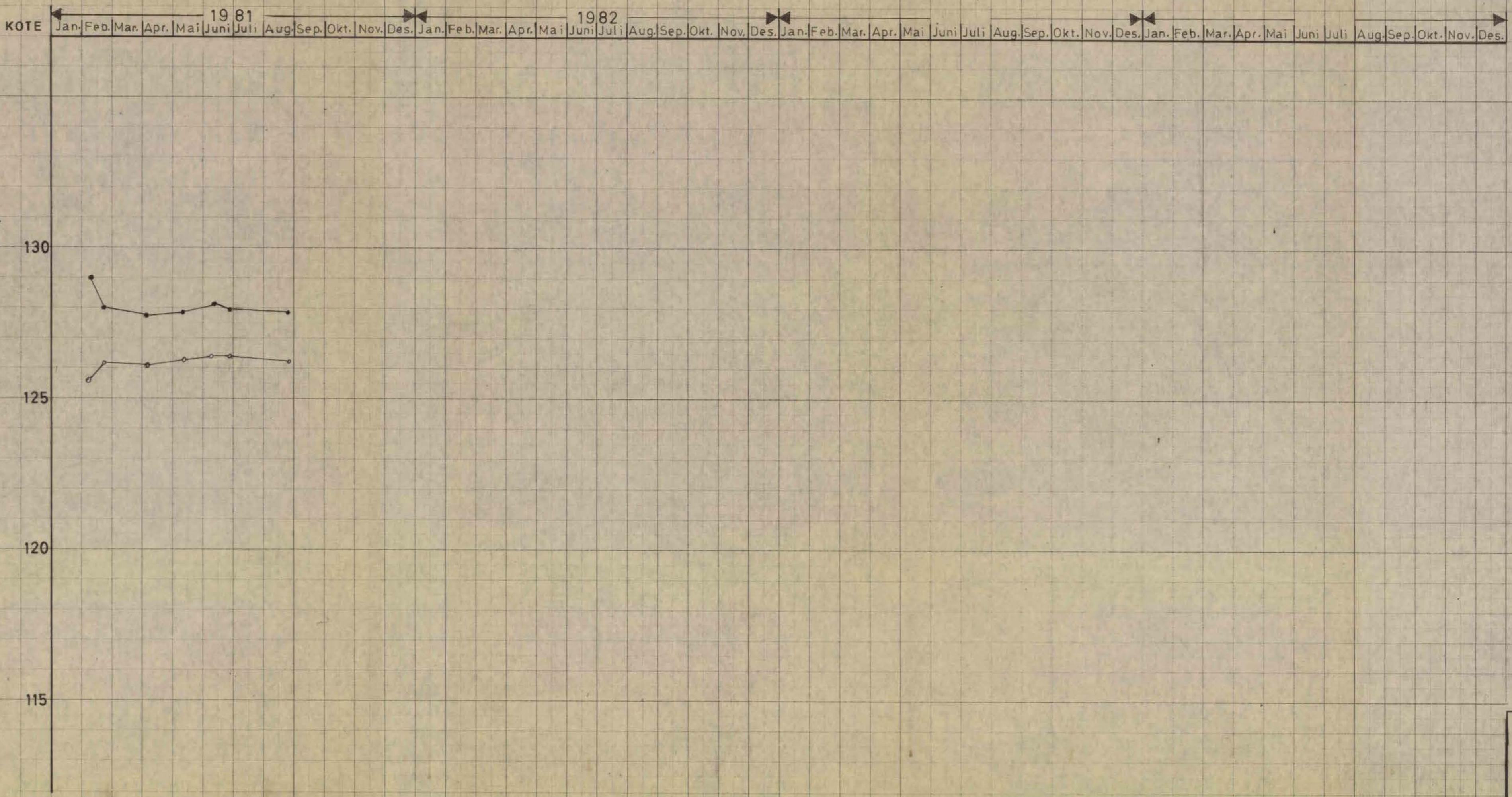
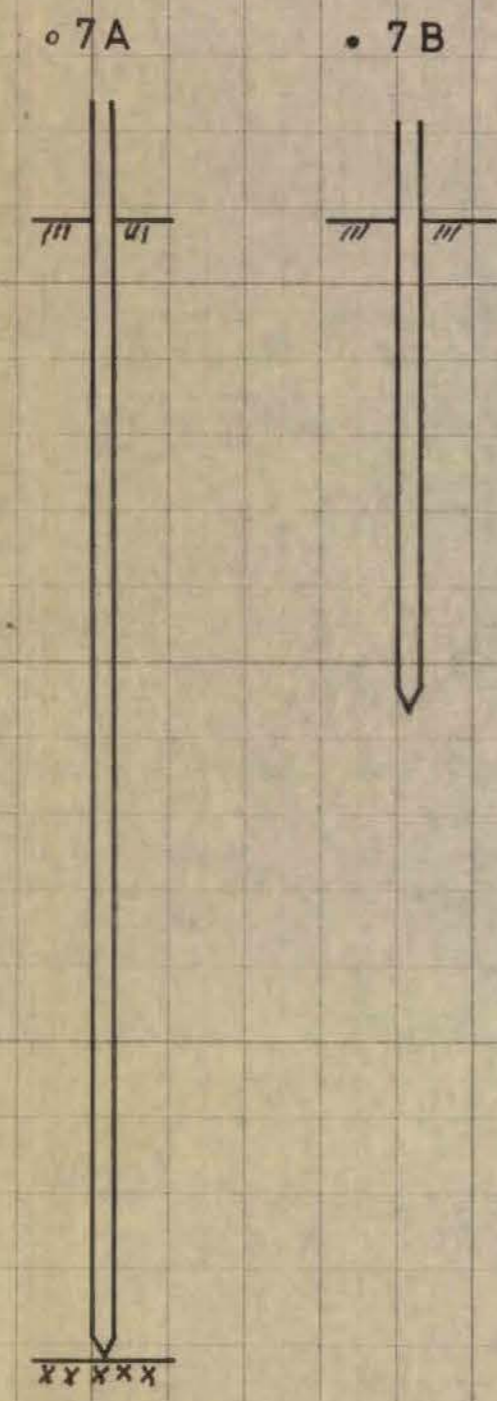
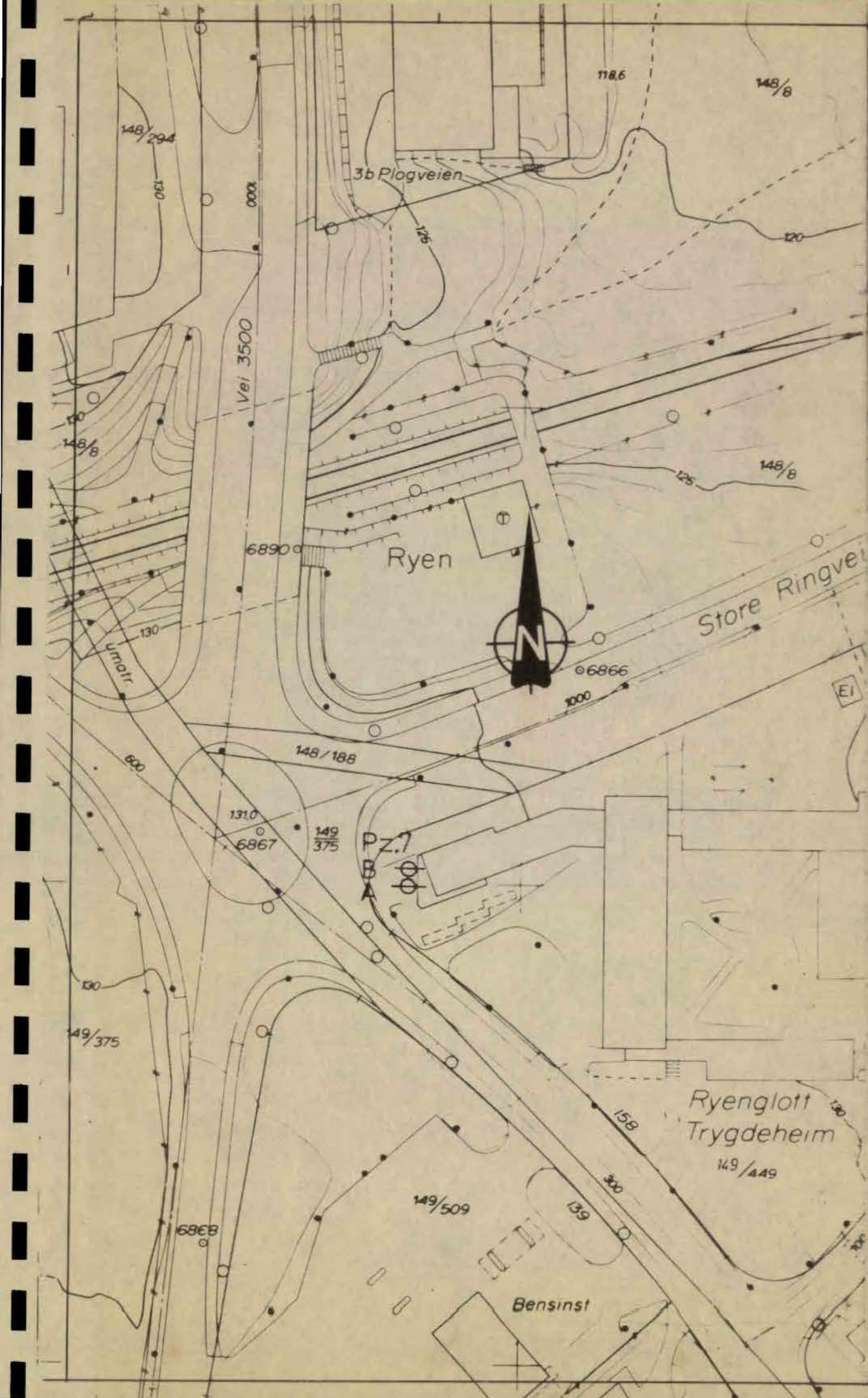
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Målestokk

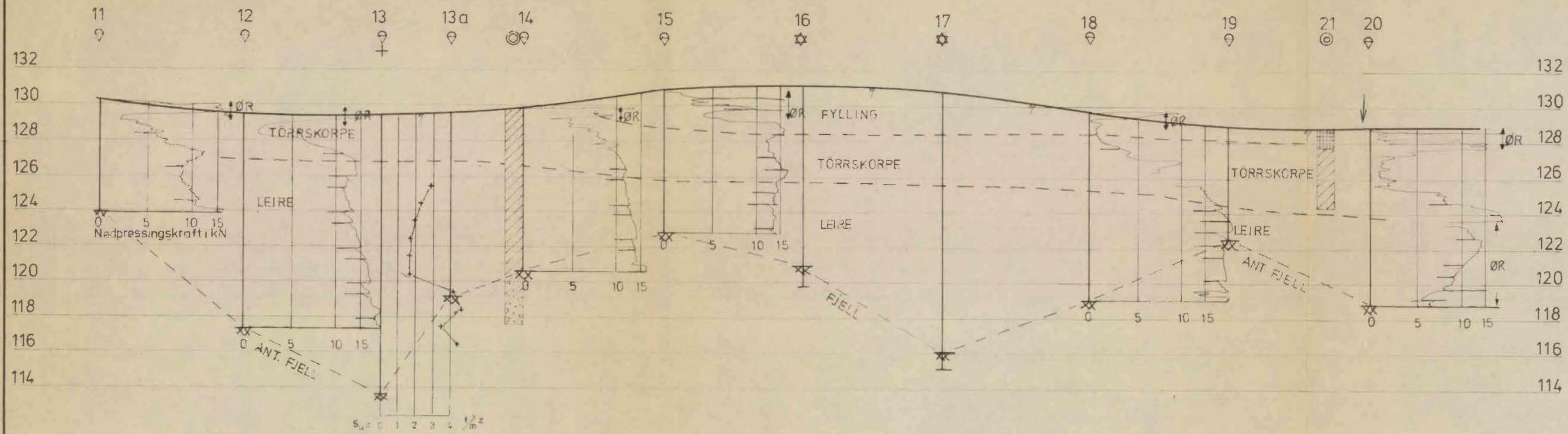
R 1727
Bilag 12

Date

Kart ref.



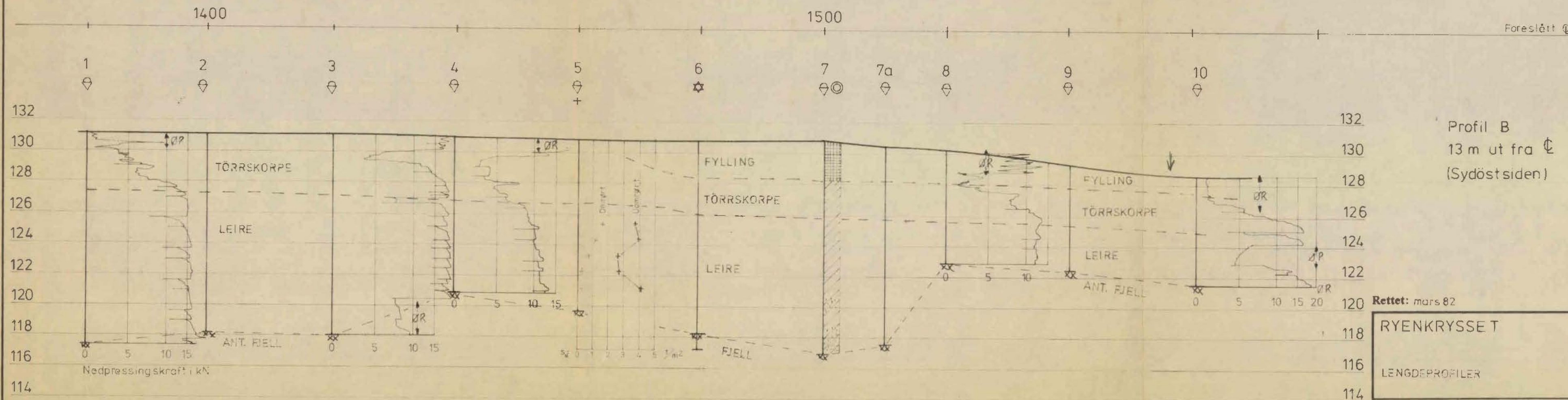
RYENKRYSSSET PORETRYKKSÅLING Pz 7 A og B OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Målestokk	Kart ref. 50 64
	R. 1727	
	Bilag 13	
Dato		



Profil A
10 m ut fra Φ
(Nordvestsiden)

TEGNFORKLARING:

- Φ = Trykk- dreisondring
- Δ = Fjellkontroll boring
- +
- $\emptyset R$ = \emptyset ket rotasjon
- \odot = Prøveserie

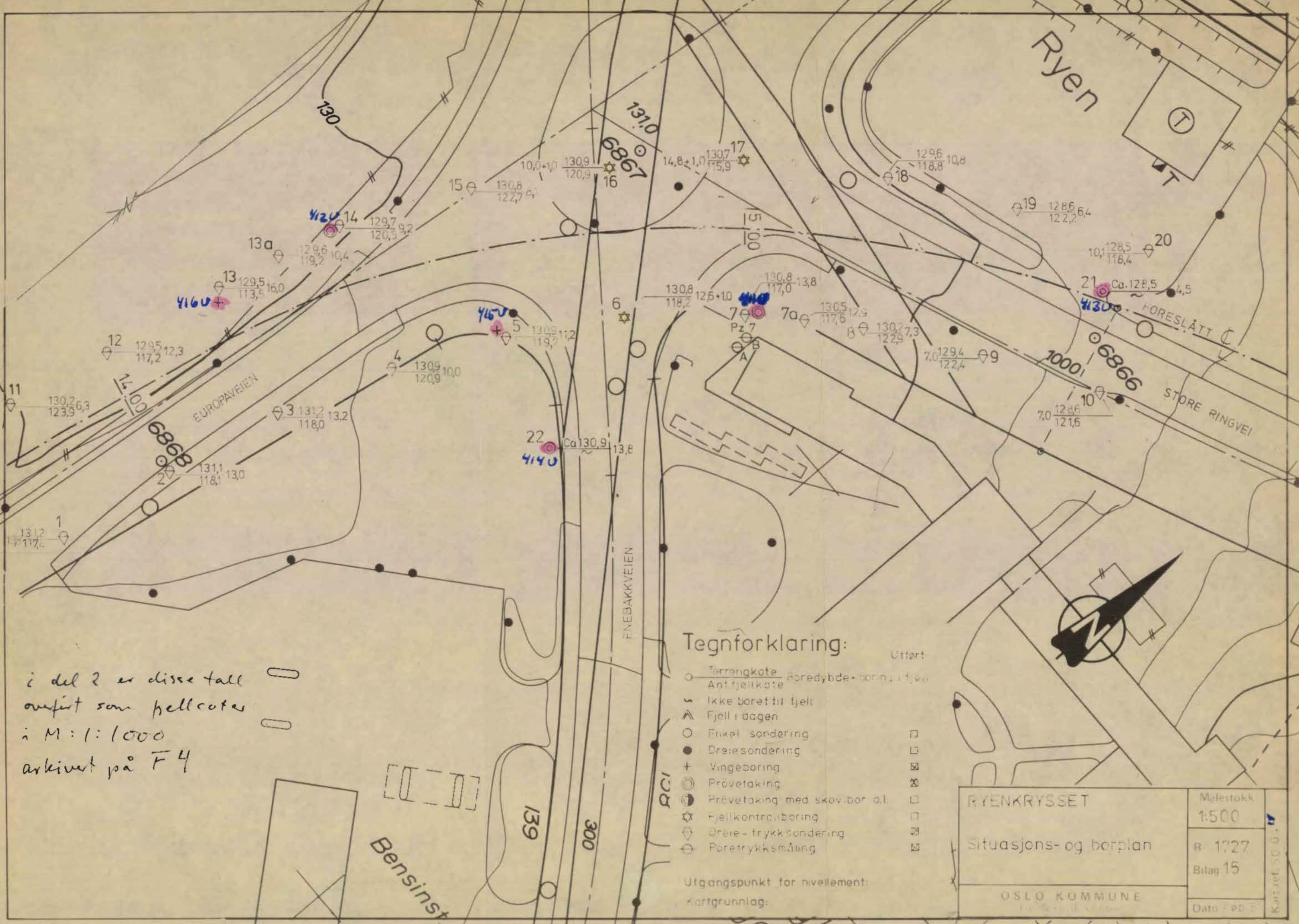


Profil B
13 m ut fra Φ
(Sydøstsiden)

Rettet: mars 82

RYENKRYSSSE T	Målestokk HM = 1:200 LM ≈ 1:500
LENGDEPROFILER	R-1727
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Bilag 14
	Dato Feb. 81

Kart ref.



i del 2 er disse tall
 overført som hellcotes
 i M:1:1000
 arkivert på F4

Tegnforklaring:

- Terrangkode
- Ant.fjellkode
- ~ Ikke boret til fjell
- ▲ Fjell i dagen
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- + Vingeboring
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Prøvetaking med skovbor o.l.
- ☆ Fjellkontrollboring
- ◇ Dreie-trykksondering
- ⊖ Poretrykksmåling

Utgangspunkt for nivellement:
 Kartgrunnlag:

RYENKRYSSET	Målestokk	1:500
	R-1727	
Situasjons- og borplan	Bilag	15
	Dato	20.6.19
OSLO KOMMUNE		Kart ref. 50.6.19