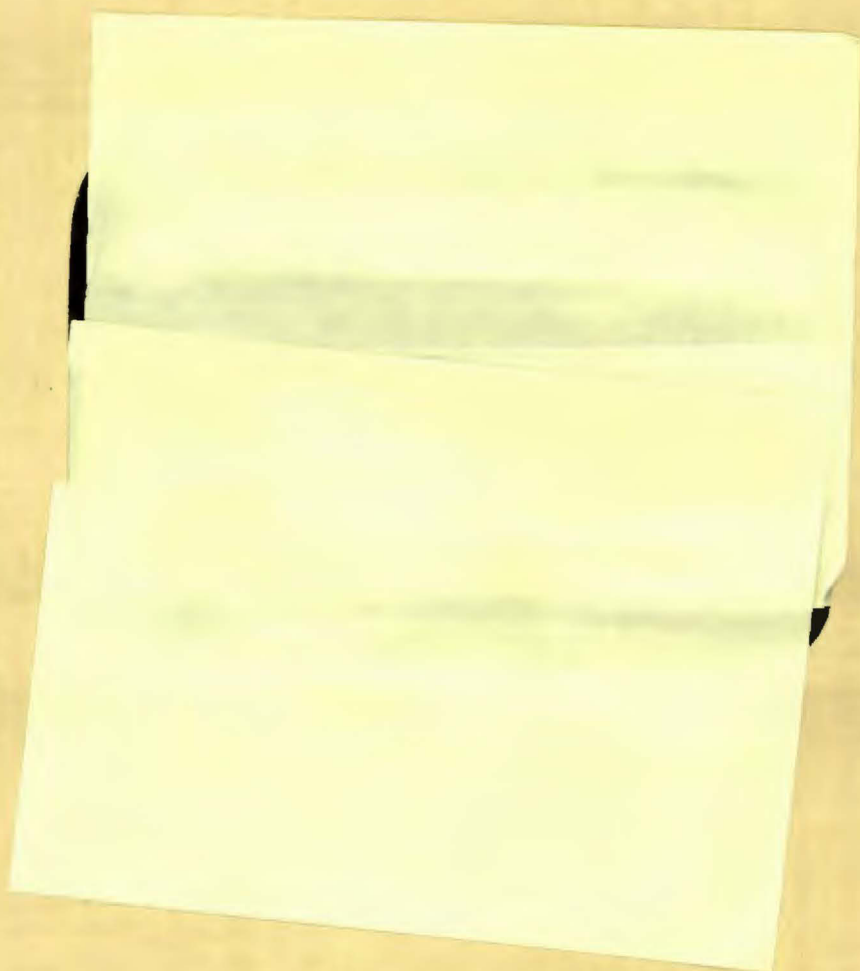


Tilhører Undergrundskartverket  
Må ikke fjernes



NO: H 4 II

*overført*

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

Grorud varmesentral

R-1824-2

22. juni 1983

2. del: Anleggsrapport med beskrivelse av grunnforholdene

INNHOLDSFORTEGNELSE	Side
Innledning	1
Markarbeid	1
Laboratorieundersøkelser	1
Grunnforhold	2
Bergarter	4
Fundamentering av varmesentralen	4
Pelearbeider	4
Fundamentering av oljetankene	4

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 0:	Beskrivelse av bor- og laboratoriearbeider
" 1:	Borprofil, prøveserie hull 5
" 2:	Borprofil, skovlboringer hull 1, 6 og 9
" 3-5:	Ødometerforsøk
" 6:	Poretrykkmålinger v/ Haraldrud forbrenningsanlegg
" 7:	Poretrykkmålinger Pz 1 og 2
" 10:	Profiler
" 11:	Boreplan for skorsteinsfundament
" 12:	Orienterende fjellkotecart (løs i lomme)
" 13:	Situasjons- og boreplan

## INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo Lysverker, rekvisisjon nr 29779 av 11.5.83 og muntlig avtale den 19.5.83 har geoteknisk kontor foretatt supplerende fjellkontrollboringer for Grorud varmesentral.

Etterat vår første rapport på saken (R-1824-1 av 10.12.82) forelå, er det besluttet at hele varmesentralen, inklusive gulvet, skal fundamenteres på spissbærende betongpeler til fjell eller meget faste lag. Foreliggende rapport omhandler både de tidligere boringene, utført i august 1982, og de supplerende boringene. Rapporten beskriver grunnforholdene med hensyn på anleggsarbeidene som skal utføres, og erstatter rapport R-1824-1. Endel bilag fra denne rapporten er således tatt med i foreliggende rapport.

## MARKARBEID

Markarbeidet både i 1982 og 1983 er utført av mannskaper fra vårt kontor.

I 1982 ble det foretatt dreiestrykksondering i 7 punkter, dreie-sondering i 2 punkter og opptak av uforstyrrede prøver i 1 punkt. Videre ble det tatt opp omrørte prøver ved skovlboring i 3 punkter og det ble satt ned 2 poretrykkmålere, hvorav den ene til fjell. Vannstanden, som gir en indikasjon på hvor grunnvannspeilet ligger, ble målt i hullene etter skovlboringene noen dager etterat hullene var boret.

De supplerende boringene er utført i perioden 18. - 24. mai i år. Det ble da foretatt fjellkontrollboringer med beltegående maskin i 11 punkter. Endel av borpunktene er sammenfallende med tidligere borpunkter, og har fått samme nummer, men med bokstav A i tillegg.

Hjørnene på den prosjekterte varmesentralen ble i mai satt ut i marken av Oslo Lysverker.

Beskrivelse av bormetodene, bortsett fra dreie-trykksondering er gitt på bilag 0, "standardbeskrivelser". Dreie-trykksonderingene er utført med vår hydrauliske borerigg AB 2 ved at en borspiss med påskjømte borstenger trykkes ned med konstant hastighet og rotasjon. Nedpressingskraften som registreres automatisk, gir en indikasjon på massenes sammensetning og egenskaper.

## LABORATORIEUNDERSØKELSER

Prøvene som ble tatt opp i august i fjor, ble undersøkt i vårt laboratorium. Foruten rutineundersøkelser er det også utført ødometerforsøk for å måle leirens sammentrykkbarhet. Det henvises til bilag 0 hvor undersøkelsesmetodene er beskrevet.

Ødometerforsøkene, se bilag 3-5, viste at leiren er overkonsolidert ned til ca 15 meters dybde. Overkonsolideringsforholdet (OCR), som er forholdet mellom effektiv forkonsolideringsspenning ( $P_c'$ ) og eksisterende vertikalspenning ( $P_o'$ ) avtar med dybden, fra ca 7 i 4,3 meters dybde til 1,5 i 13,3 meters dybde under terreng. Resultatene fra ødometerforsøkene er lagt til grunn ved beregning av setninger.

## GRUNNFORHOLD

Beliggenheten av den prosjekterte varmesentral og de planlagte oljetanker er vist på bilag 13. Her er også vist nye og tidligere borpunkter, hvor det er angitt terrengkote, boreddybde og kote for antatt fjell ved hvert borpunkt.

### Dybde til fjell.

Der varmesentralen skal bygges varierer dybden til antatt fjell i borpunktene mellom 8, 2 og 27,2 m, og ved oljetankene varierer dybden tilsvarende mellom 22,2 og 34,4 m. Fra Renholdsverkets forbrenningsanlegg og østover/nordøstover mot varmesentralen er det stort sett små dybder til fjell, dvs. at det her er en sammenhengende "underjordisk" fjellrygg.

### Løsmasser.

Bilag 1 viser løsmassenes sammensetning og egenskaper i borhull 5. Ned til 3 - 4 meters dybde er det fast tørrskorpeleire. Derunder er det en middels fast leire ned til ca 15 meters dybde. Dypere enn dette er det bløt til middels fast kvikkleire som i hvertfall fra 20 meters dybde har noe innhold av sand. "Ø" angitt på borprofilen viser hvilke prøver det er foretatt ødometerforsøk på.

Bilag 2 viser resultatet av skovlboringene i hull 1,6 og 9: Hensikten med disse skovlboringene har vært å kartlegge hvor langt ned tørrskorpeleiren går. Overgangen fra tørrskorpe til vanlig plastisk leire ligger mellom 2,5 og 3,5 m under terreng. Målt vannstand den 30.8.82 var mellom 1,0 og 1,5 under terreng.

På bilag 10 har vi tegnet profiler med bl.a. fjelloverflatens beliggenhet. I hvert borpunkt er den registrerte nedpressingskraft fra dreietrykksonderingene tegnet i diagramform. Der man traff på fastere lag ble rotasjonshastigheten økt, og dette er angitt på diagrammene med kryss.

I pkt. 7 og 8 hvor det ble foretatt dreiesondering, er antall halve omdreininger pr. meter synk tegnet i diagramform.

Formen på diagrammene synes å bekrefte at de opptatte prøver er nokså representative for løsmassene i området: Tørrskorpelaget øverst er 2,5 - 4 m tykt, og derunder er det leire som i dybden er kvikk. Sonderingene viser imidlertid at leiren noen steder kan inneholde relativt faste lag, i og med at rotasjonshastigheten har måttet økes. Overgangen til kvikkleire er vanskelig å angi bare ut fra diagrammene, og er derfor ikke vist.

Av profil B-B fremgår det dreietrykksonderingene i pkt. 4 (4A) og 6 stoppet opp mot relativt faste masser flere meter over fjell. Ved fjellkontrollboringene mente man også stedvis å registrere fastere masser over fjell. De fastere massene, som kan være morene eller moreneblandet leire, synes å ligge lavere enn ca kote 95, dvs. dypere enn 19-20 meter under terreng. De kan opptre som lag, og med underliggende bløtere masser.

Forøvrig må man regne med at det stedvis kan være et tynt lag av friksjonsmasser like over fjell.

Vi vil påpeke at det er stor avstand mellom borpunktene (16-25 m), og at det virkelige fjellforløpet mellom borpunktene sannsynligvis avviker endel fra det vi har antydnet på profilene og på fjellkotekartet (bilag 12).

#### Poretrykk, grunnvann.

Renholdsverkets forbrenningsanlegg omfatter bl.a. en meget dyp søppelbunker som er bygget i fjell. Bunnen ligger omtrent på kote 99, dvs. ca 15 m under terreng. Helt siden bunkersen sto ferdig i 1967 har det vært lekkasje av grunnvann fra fjellet og inn i bunkeren. Dette vannet pumpes ut. Det har således pågått en drenering av området i 15 år, men vi har ingen opplysninger om hvor store vannmengder det dreier seg om. Det opplyses imidlertid fra Renholdsverkets driftsleder at pumpen går forholdsvis sjelden, og han antar derfor at det er forholdsvis små vannmengder det dreier seg om.

I perioden 1976 - 79 ble det foretatt poretrykkmålinger på fire steder rundt forbrenningsanlegget, se bilag 6. Målingene viser at det er et betydelig undertrykk i porevannet ved fjell, regnet i forhold til en hydrostatisk poretrykkfordeling med et grunnvannspeil i 1,5 meters dybde under terreng. Måler C er den eneste som ikke er satt ned til fjell, og den viser at det er et undertrykk også i løsmassene, 9 m over fjell.

De to poretrykkmålerene som er satt ned i forbindelse med varmesentralen, se bilag 7, viser at det ved fjell er et undertrykk i porevannet på ca 40 kN/m<sup>2</sup> (4 m vannsøyle). I ca 5 meters høyde over fjelloverflaten er det et undertrykk på ca 10 kN/m<sup>2</sup> (1 m vannsøyle)

Vi regner med at poretrykkssituasjonen i området er stabil siden drenasjen har pågått i så mange år, og vi har gjort overslagsberegninger for hvor store setninger drenasjen teoretisk har gitt. Ved disse beregningene har vi antatt at poretrykkreduksjonen ved fjell overalt er den samme, og vi regnet med at poretrykkreduksjonen oppover i løsmassene overalt avtar lineært til 10 kN/m<sup>2</sup> i 5 meters høyde over fjelloverflaten, slik som ved poretrykkmåler pz 1. Deretter er det regnet med lineær reduksjon videre oppover til null i høyde med en antatt grunnvannstand i 1,5 meters dybde under terreng.

Med de nevnte forutsetninger om poretrykksituasjonen og med parametre fra ødometerforsøkene, er drenasjesetningene beregnet å være ca 2 cm der dybden til fjell er 9 m. Setningene øker noe med dybden til fjell, og er beregnet til ca 4 cm der det er 25 m til fjell. Tidsforløpet for drenasjesetningene er vanskelig å beregne, men man kan gå ut fra at det alt vesentlige av setningene er unnagjort etter så mange år med drenasje. Det som eventuelt gjenstår av setninger er så lite at det ikke vil ha noen praktisk betydning.

## BERGARTER

Bergartene i området er sedimentære leirsteiner og kalksteiner (knollekalk) fra ordovicium, som mye av berggrunnen ellers i Oslo. Noen steder kan permiske eruptivganger av diabas eller mænaitt skjære gjennom sedimentbergartene. Disse har oftest mektighet på mindre enn 1 m.

## FUNDAMENTERING AV VARMESENTRALEN

Det var tre fundamentløsninger som kunne være aktuelle for varmesentralen: Direkte fundamentering, fundamentering på spissbærende peler til fjell, eller en kombinasjon av disse metoder.

Etter nærmere vurdering er det som nevnt besluttet at varmesentralen i sin helhet skal fundamenteres på spissbærende peler. Det samme gjelder skorsteinen ved varmesentralens nordøstre hjørne.

## PELEARBEIDER

Før pelingen foretas kan det være nødvendig med forgraving gjennom den øverste del av tørrskorpeleiren. Ramming i leiren vil ikke by på problemer. I de fastere massene, som ventelig påtreffes på dybder over ca 20 m, er det mulig at pelene vil møte stor motstand. Vi regner imidlertid med at de aller fleste pelene kan slås til fjell. For ramming og innmeisling, både i fjell og eventuelt i løsmasser, skal instruksen fra vårt kontor følges.

For skorsteinen henvises det til "detaljboringene" som er gjengitt på bilag 11.

De dominerende bergarter i fjellgrunnen, leir- og kalkstein, har trykkstyrke i størrelsesorden 50-90 MN/m<sup>2</sup>, mens gangbergartene har trykkstyrke på nærmere 200 MN/m<sup>2</sup>. Disse sedimentærbergartene skulle ha tilstrekkelig fasthet til at pelene vil være stabile, og bergarten vil ikke knuses eller fortrenses slik at pelene synker.

## FUNDAMENTERING AV OLJETANKENE

Oljetankene skal antagelig bygges i 1984, og er ikke med i den entreprise som nå skal utføres.

Valg av fundamenteringsløsning er avhengig av om setningene ved direkte fundamentering vil være innenfor akseptable grenser.

For å få et begrep om hvilke setninger som kan oppstå, har vi gjort overslagsberegninger ut fra en gjennomsnittlig antatt belastning på 50 kN/m<sup>2</sup> over hele fundamentflaten (ca 600 m<sup>2</sup>). Setningene vil da kunne bli i størrelsesorden 8 - 12 cm, og med størst setninger på midten hvor dybden til fjell er størst, jfr. profil C-C på bilag 8. Setningene vil i dette tilfellet være omtrent proporsjonale med belastningen.

Ved å benytte delvis kompensert fundamentering vil setningene kunne reduseres, men dette er kanskje en uønsket løsning med hensyn til kontroll av eventuell oljelekkasje.

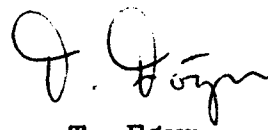
Setningene vil også bli mindre hvis oljetankene flyttes til et område hvor dybden til fjell er mindre. Eksempelvis kan tankene muligens flyttes sørover mot hjørnet av Brobekkveien og eksisterende adkomstvei til forbrenningsanlegget, hvor det lokalt er registrert en dybde på bare 9 m til fjell. Hvis flytting er aktuelt, bør det foretas nye sonderboringer for å kartlegge fjellets beliggenhet.

Pelefundamentering til fjell er alternativet til direkte fundamentering, og det henvises i den forbindelse til det som tidligere er sagt om peling.

Geoteknisk kontor



O. Tokheim



T. Føyn

## 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  $\phi$  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 <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 *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  $x^1) s$  ( $t/m^2$ ) 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 <sup>2</sup>
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  $x^1) S_t = \frac{s}{s'}$ , 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  $x^1)$**  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 sammentrykkingen av prøven observeres som funksjon av tiden for hvert lasttrinn. Resultatene fremstilles ved å tegne opp den relative sammentryking  $\epsilon$  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 - H10, planterester ikke synlig.

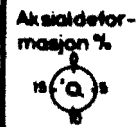
**Organisk innhold (humusinnhold)** bestemmes vanligvis ved glødning av tørt materiale. Glødetapet (vekttapet) angis i prosent av tørt materiale.

**Proctorforsøk** brukes til å undersøke pakkingssegenskapene hos jordarter, spesielt hos velgraderte friksjonsmasser. Massen blir stampet lagvis inn i en stålsylinder av bestemt volum,  $\frac{1}{2}$  tørt 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 tørt romvekt kalles optimalt. Den høyeste romvekt kalles 100% Proctor.

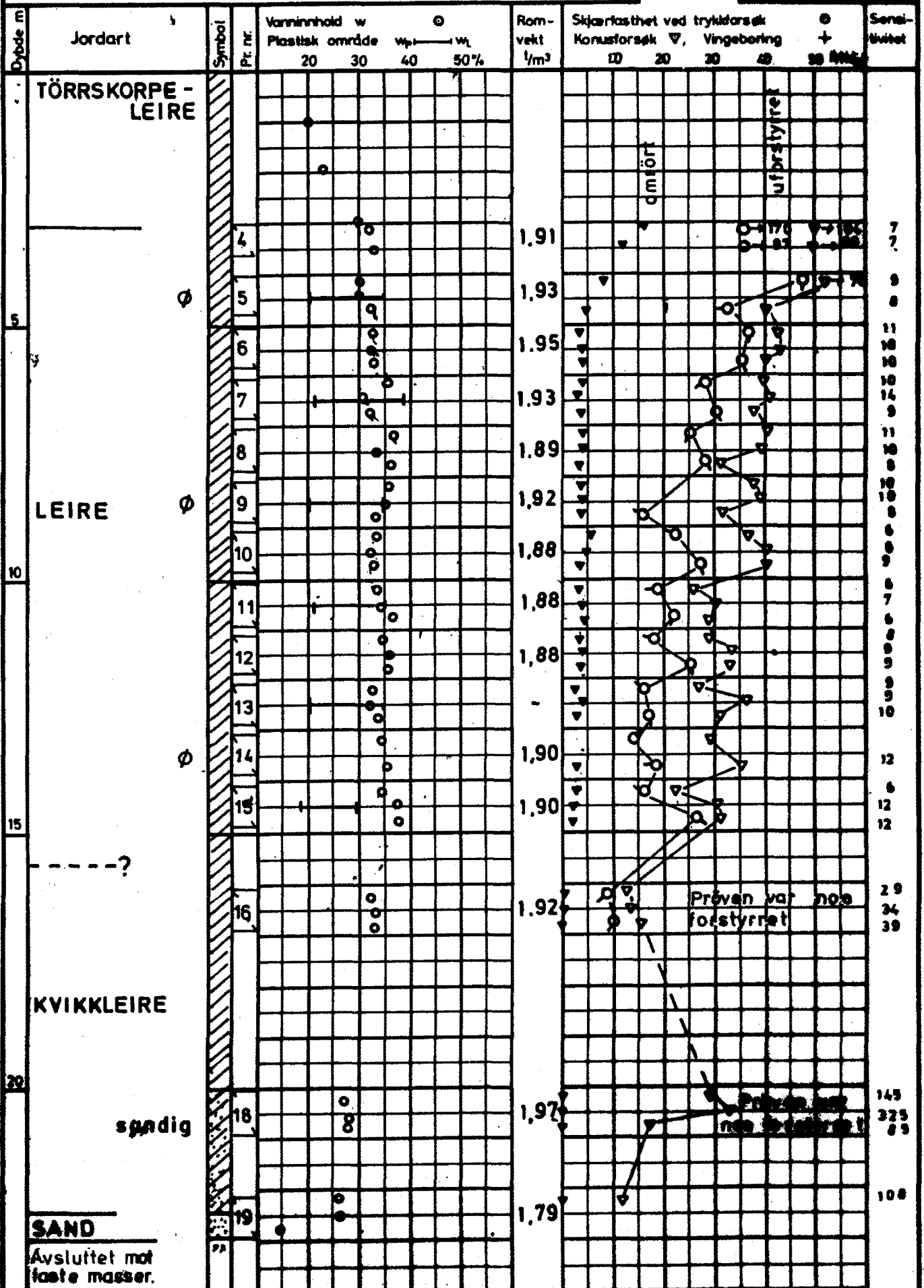
BORPROFIL

Sted: **GRORUD VARMESENTRAL**

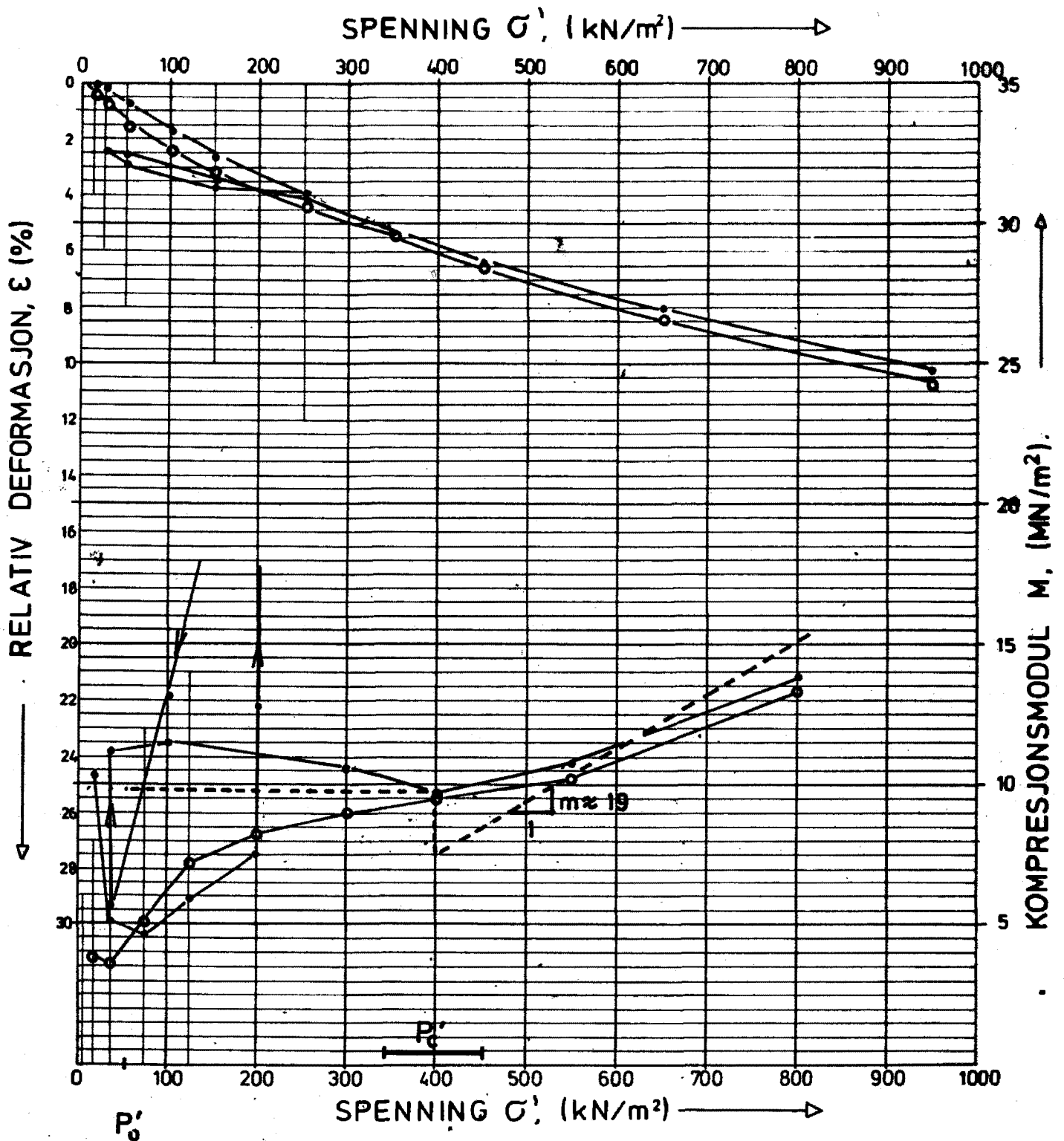
Hull: **5**  
 Nivå: **113.0**  
 Prø: **54 mm**



Bilag: **1A**  
 Oppdrag: **R-1824**  
 Dato: **nov 82**  
 Rev. juni 83







HULL NR.	LAB. NR.	DYBDE (m)	$p_0$ ( $\text{kN/m}^2$ )	$p'_i$ ( $\text{kN/m}^2$ )	OCR	JORDART	ANM.
5	1824-5	4,3-4,4	~ 55	350-450	6,4-8,2	Fast leire	• Prøve 1
—	—	—	—	—	—	—	• Prøve 2

$\sigma' > p'_i$      $M \approx 11 \cdot \sigma'$   
 $\sigma' < p'_i$      $M \approx 10 \text{ MN/m}^2$   
 ----- idealisert kurve

GRORUD VARMESENTRAL

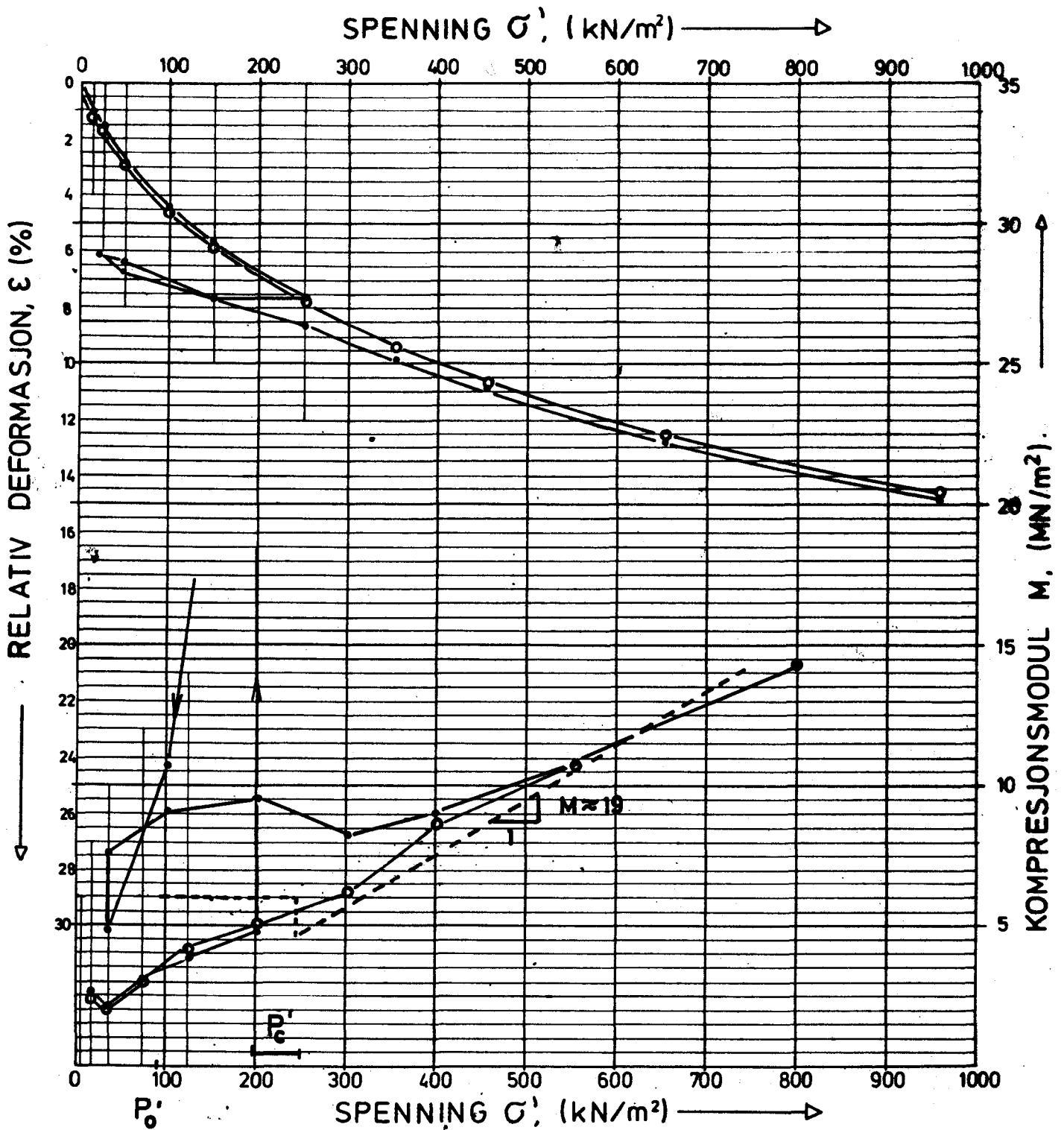
Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

R 1824

Bilag 3

Dato nov 82



HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE (m)	$P_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	$P_c$ (kN/m <sup>2</sup> )	OCR	JORDART	ANM.
5	1824-9	8,1-8,2	~ 90	200-250	2,2-2,6	Middels fast leire	• Prøve 1 ○ Prøve 2
--	--	--	--	--	--	--	

$\sigma' > P_c' : M \approx 14 \cdot \sigma'$   
 $\sigma' < P_c' : M \approx 6 \text{ MN/m}^2$

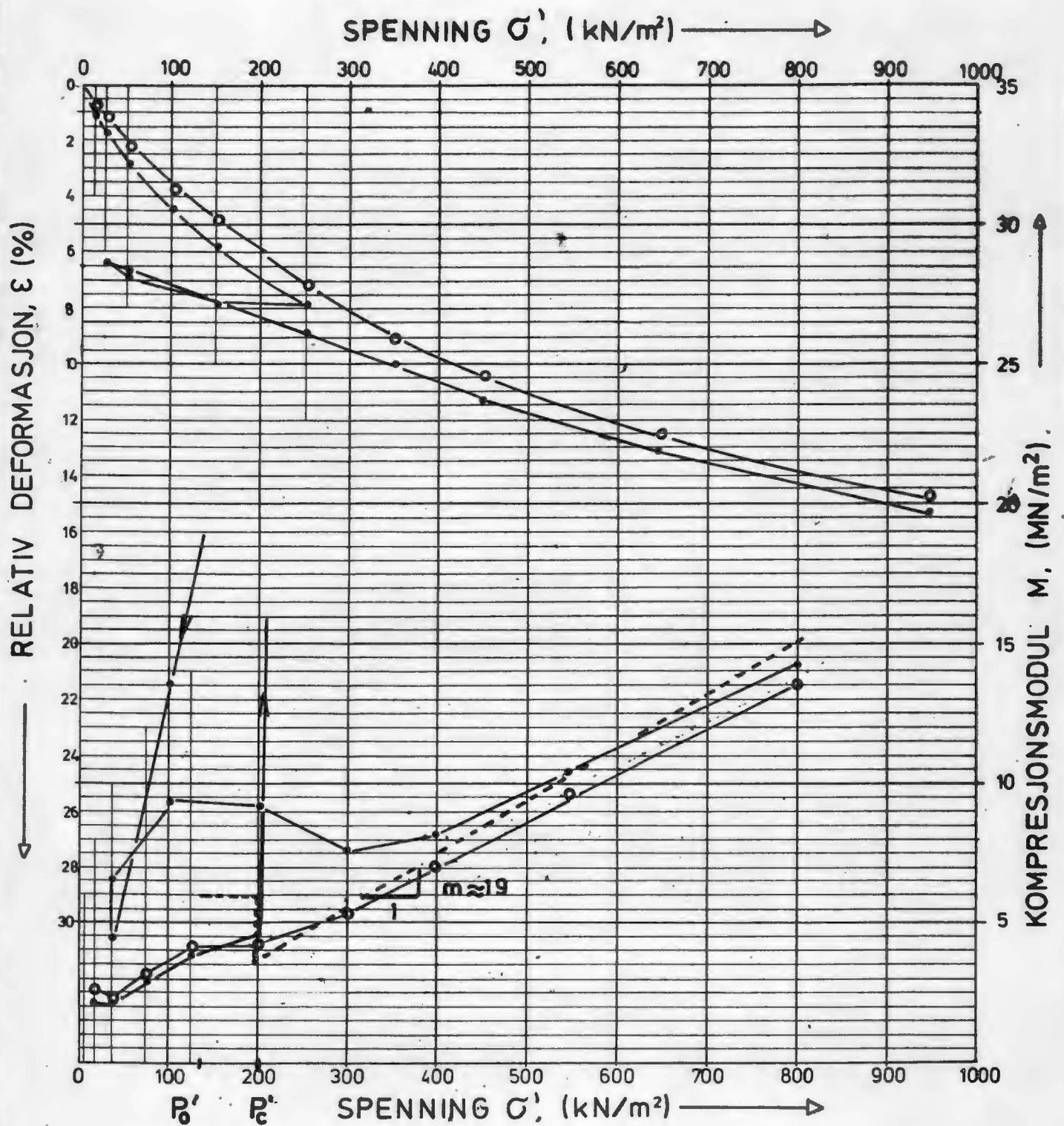
----- idealisert kurve

**GRORUD VARMESENTRAL**

Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

R 1824  
Bilag 4  
Dato nov 82



HULL NR.:	LAB. NR.:	DYBDE (m)	$p_0$ (kN/m <sup>2</sup> )	$p_c$ (kN/m <sup>2</sup> )	OCR	JORDART	ANM
5	1824-14	13.3 13.4	~ 135	~ 200	~ 1.5	Bløt/mid. fast leire	• Prøve 1
---	---	---	---	---	---	---	• Prøve 2

$\sigma' > p_c$  :  $M \approx 15 \cdot \sigma'$

$\sigma' < p_c$  :  $M \approx 5 \text{ MN/m}^2$

----- idealisert kurve

GRORUD VARMESENTRAL

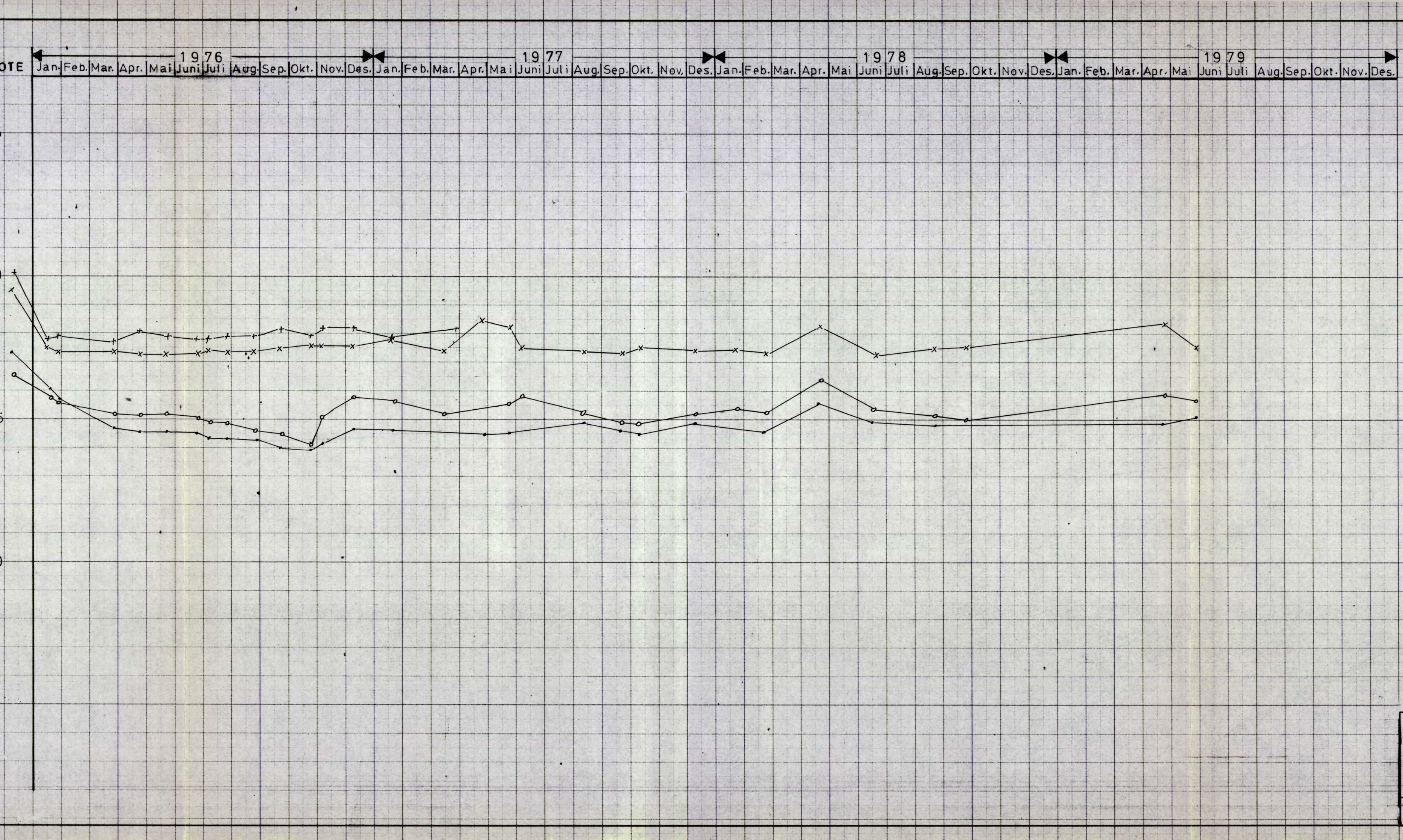
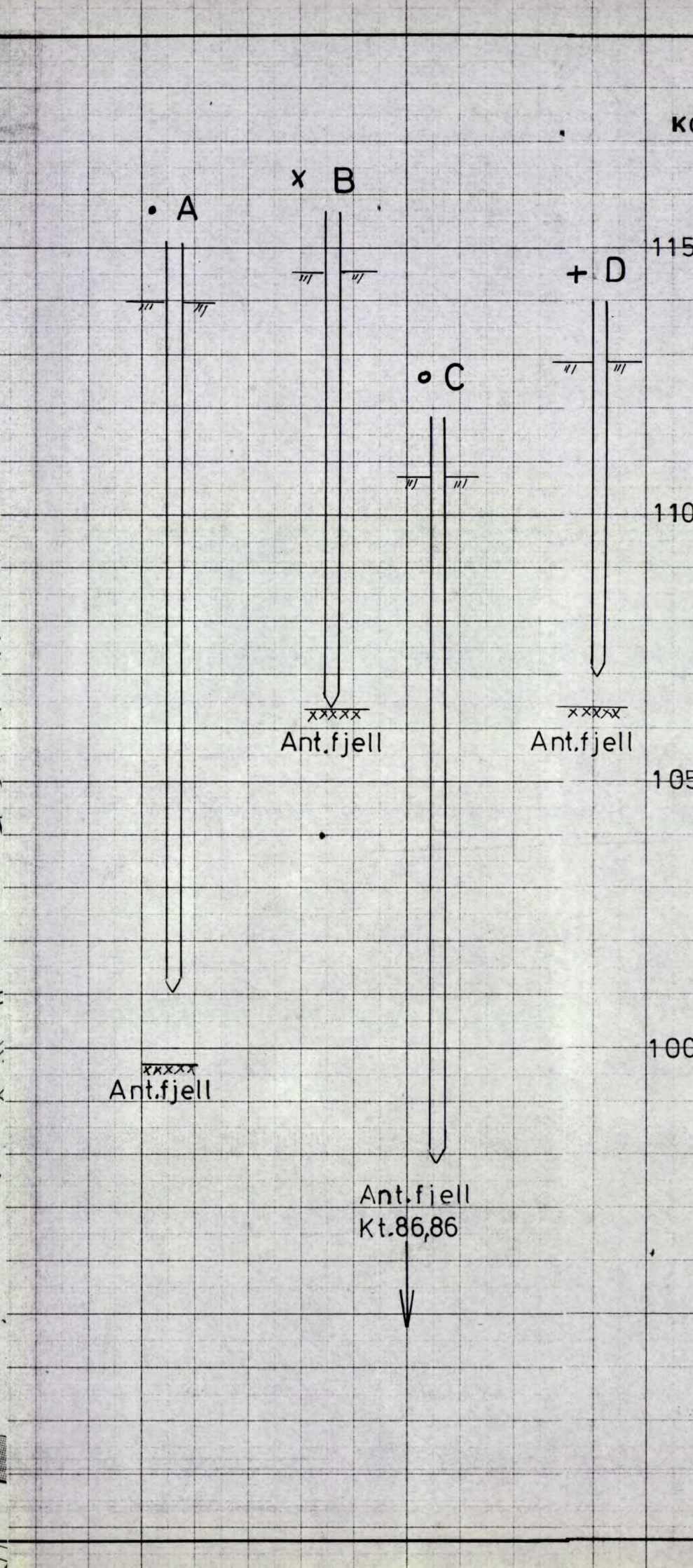
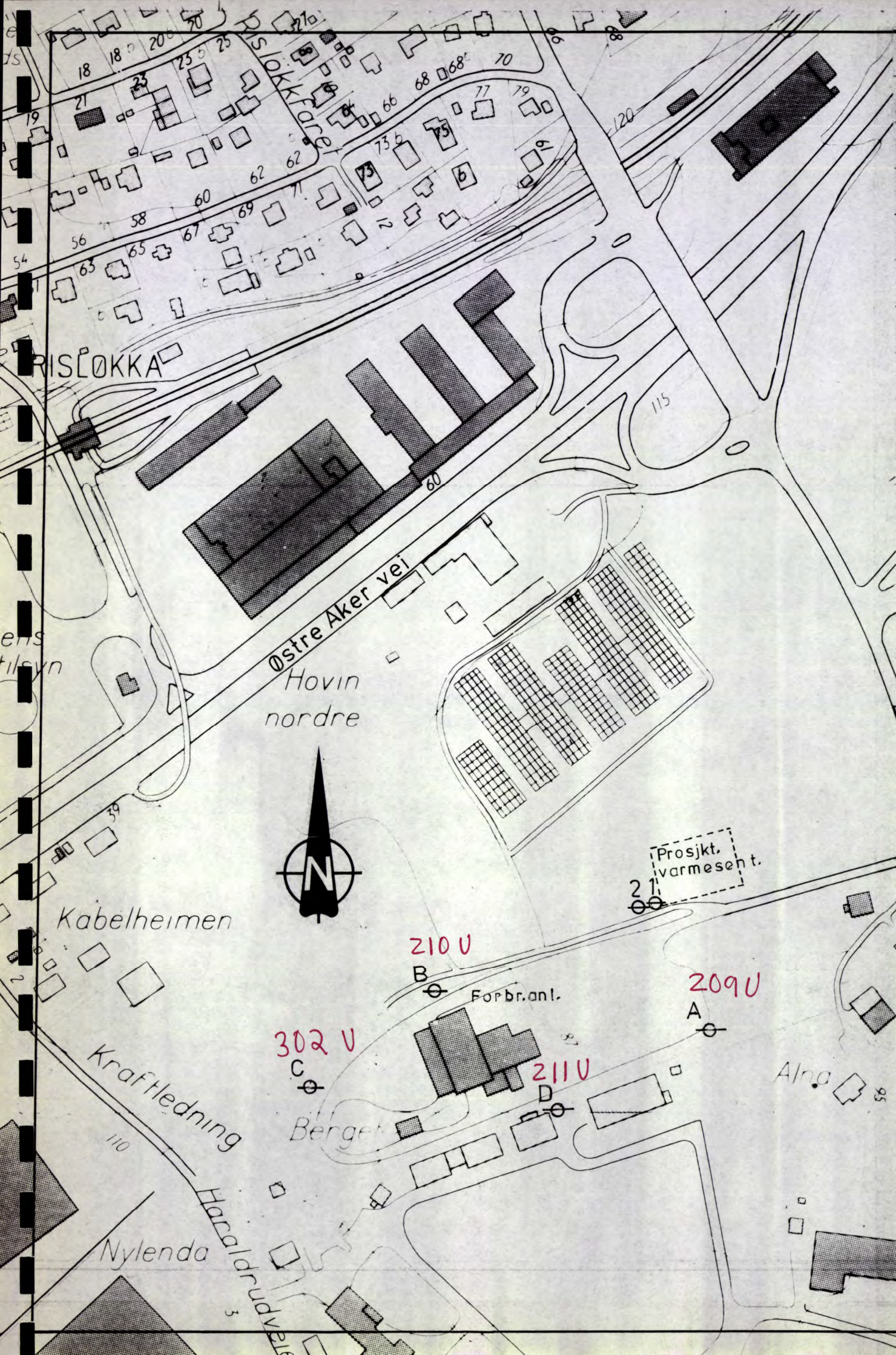
Ödometerforsök

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk kontor

R 1824

Bilag 5

Dato nov 82



**GRORUD VARME-  
SENTRAL**  
 PORETRYKKS MÅLINGER  
 I HARALDRUD FORBREN-  
 INGSANLEGG

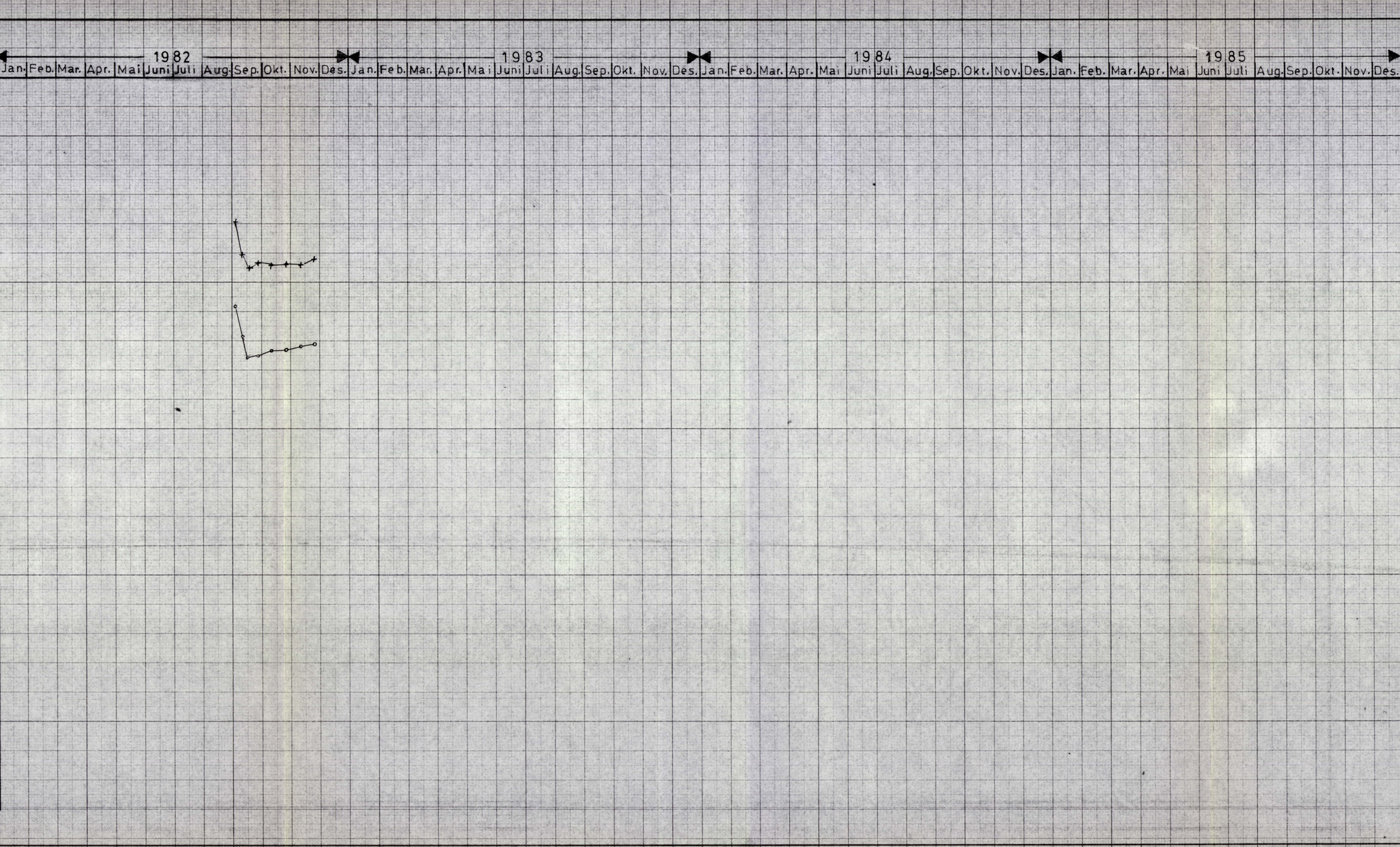
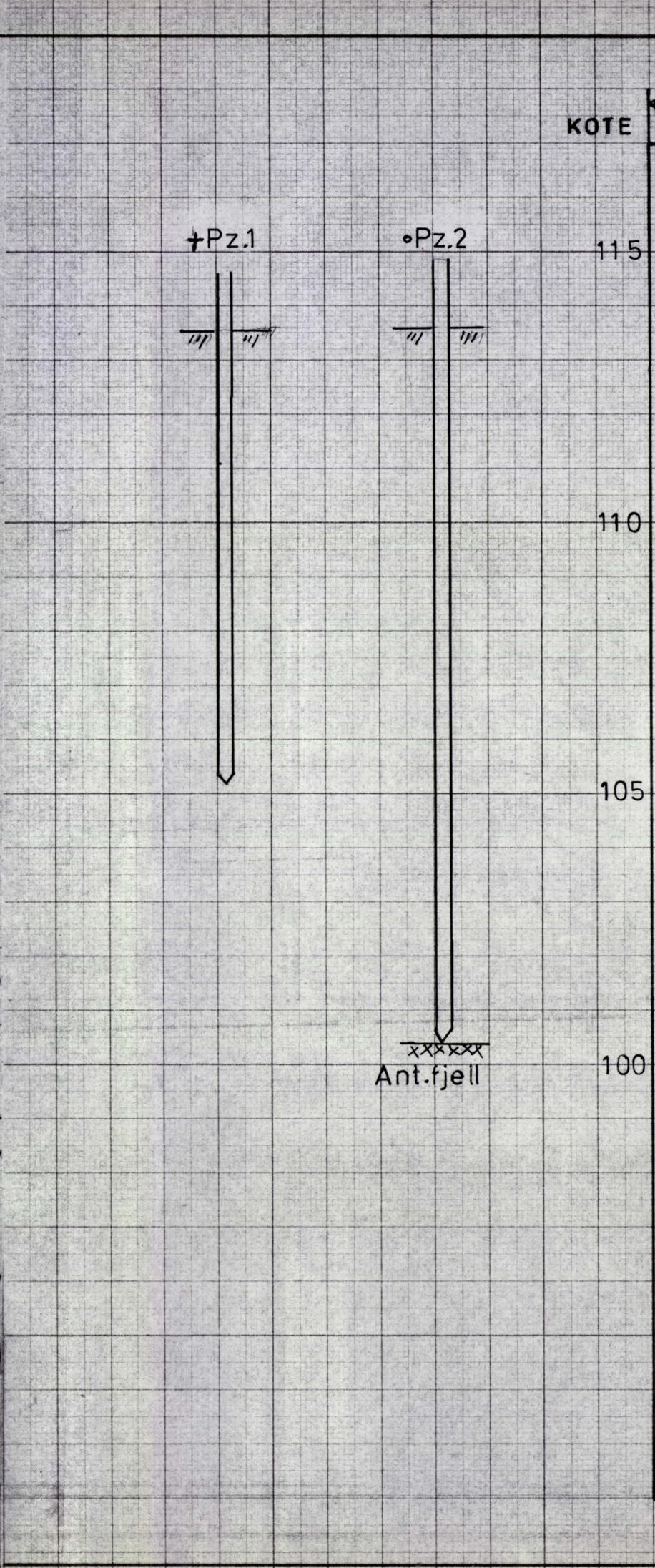
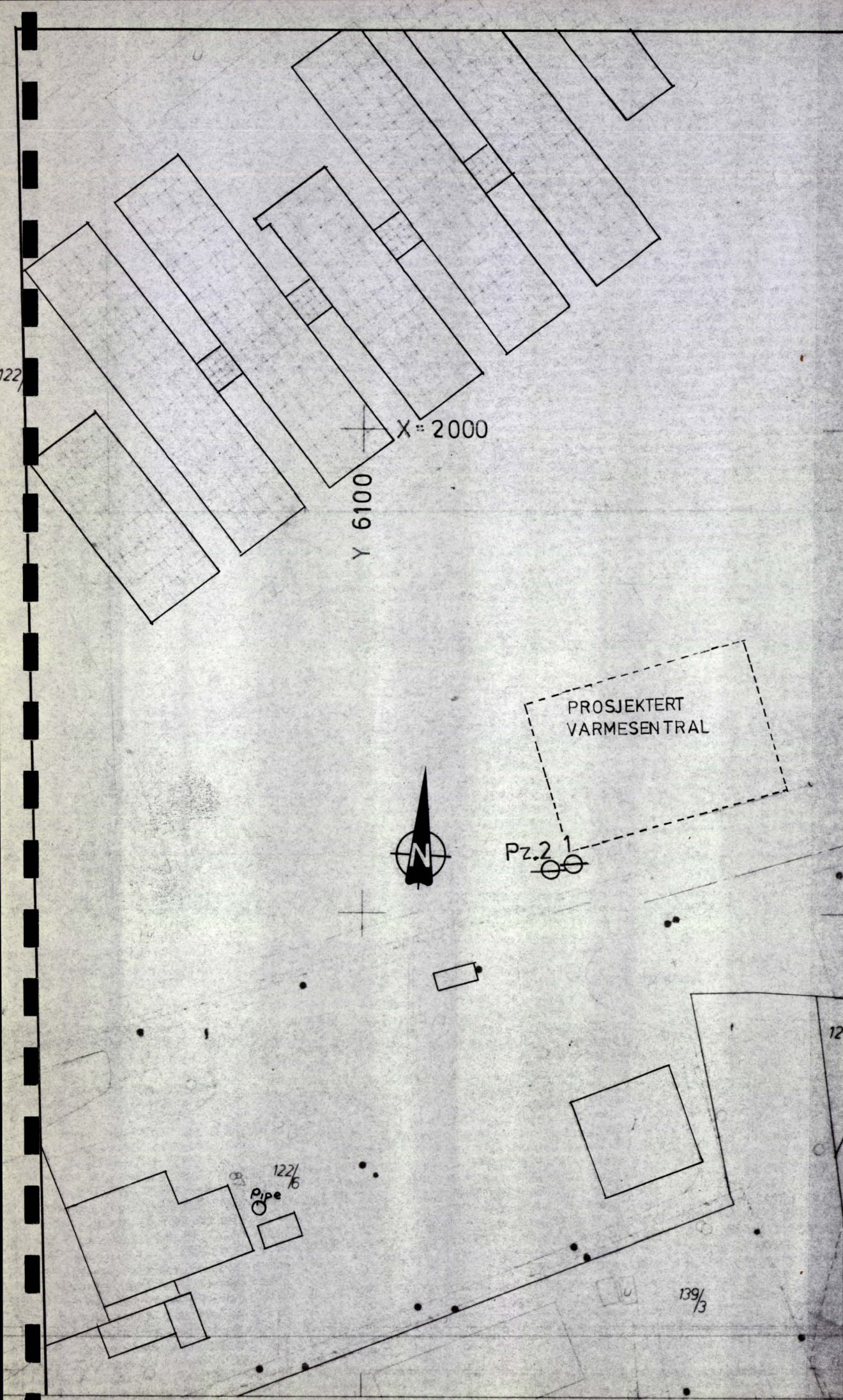
OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor

Målestokk  
 1:2500  
 1:100

R 1824  
 Bilag 6

Dato Nov.82

Kart ref. N.O. H4



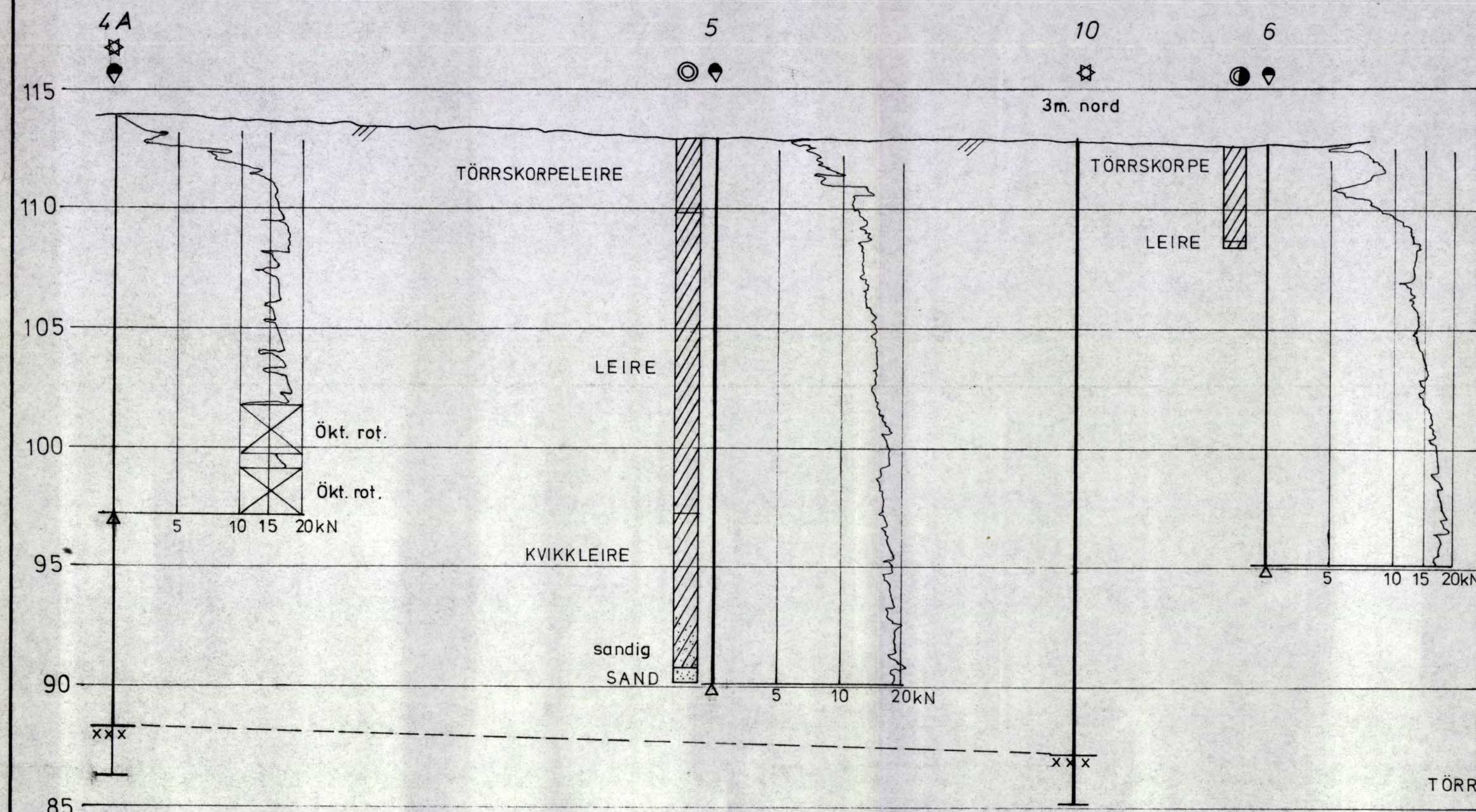
**GRORUD VARME - SENTRAL**  
 PORETRYKKS MÅLINGER  
 Pz. 1 og 2  
 OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk kontor

Målestokk  
 1:1000  
 1:100  
 R 1824  
 Bilag 7  
 Dato

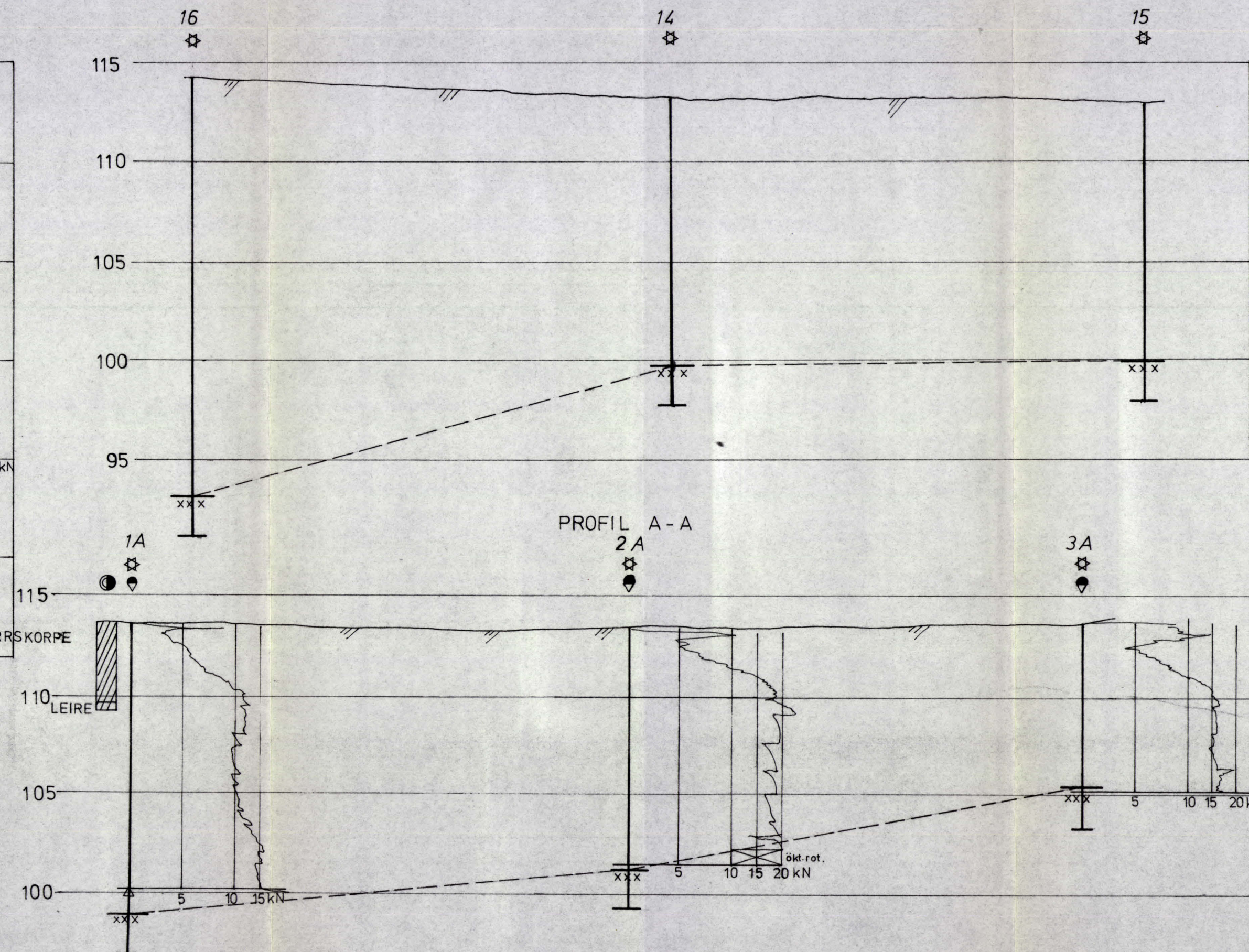
Kart ref. NO, H-4



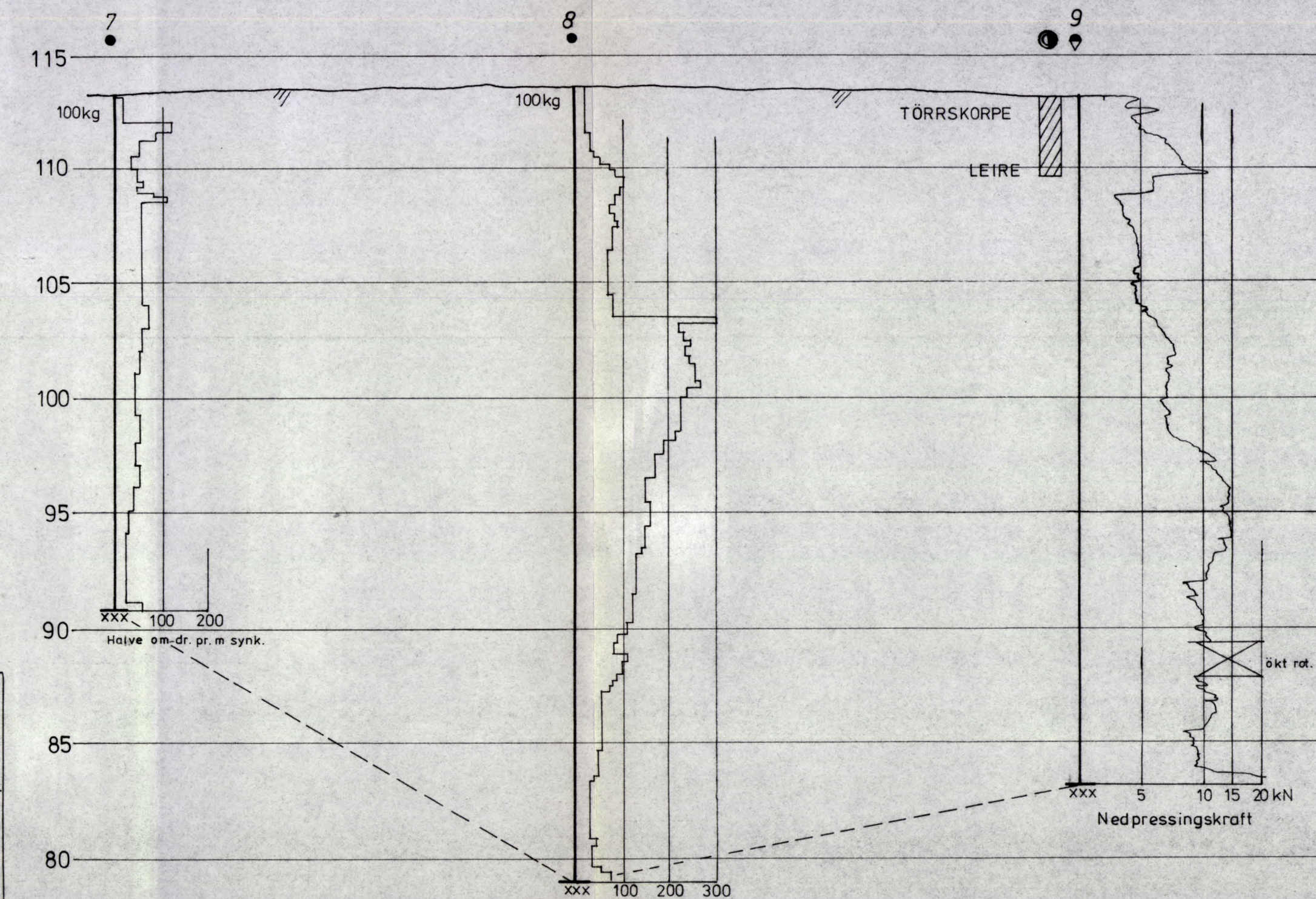
PROFIL B-B



PROFIL D-D



PROFIL C-C

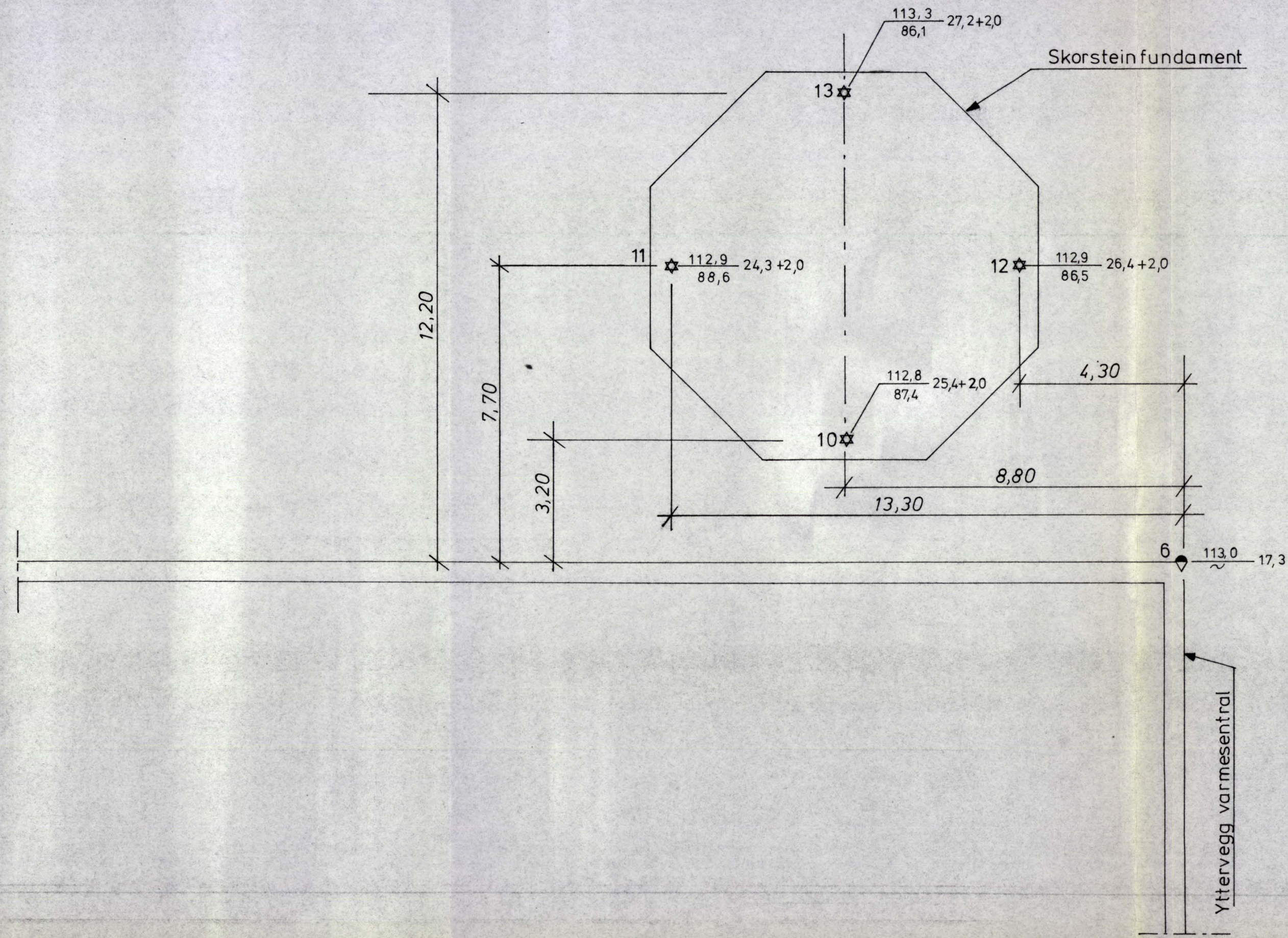


TEGNFORKLARING:

- △ Antatt stein, blokk eller fast grunn.
- xxx Antatt fjell
- ⊗ Boret i fjell

GRORUD VARMESENTRAL	Målestokk 1:200
Profiler	R. 1824
	Bilag 10
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato: Mai 83

Kart ref.



**Bemerkninger**

- Mål i meter
- Hjørnet på varmesentralen er satt ut av Oslo Lysverker.

**TEGNFORKLARING:**

Borepkt. nr.  $\circ$   $\frac{\text{Terrengekote}}{\text{Ant. fjellkote}}$  Boreddybde i løsmasser + Boreddybde i ant. fjell

$\star$  Fjellkontroll boring

$\blacklozenge$  Dreie-trykksondering

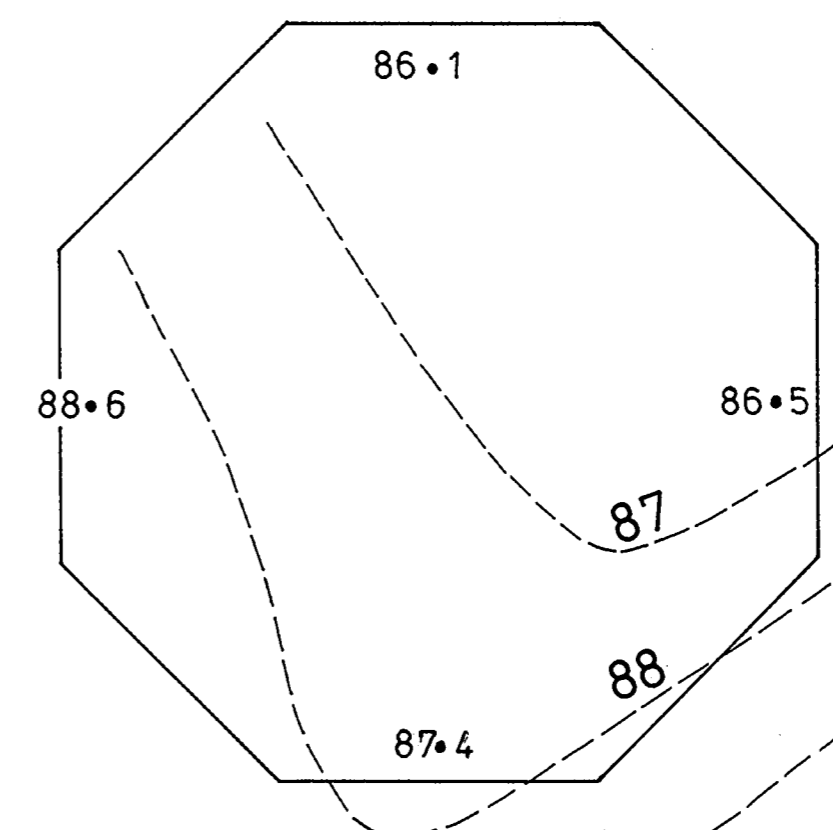
$\sim$  Ikke boret til fjell.

**Rettet:**

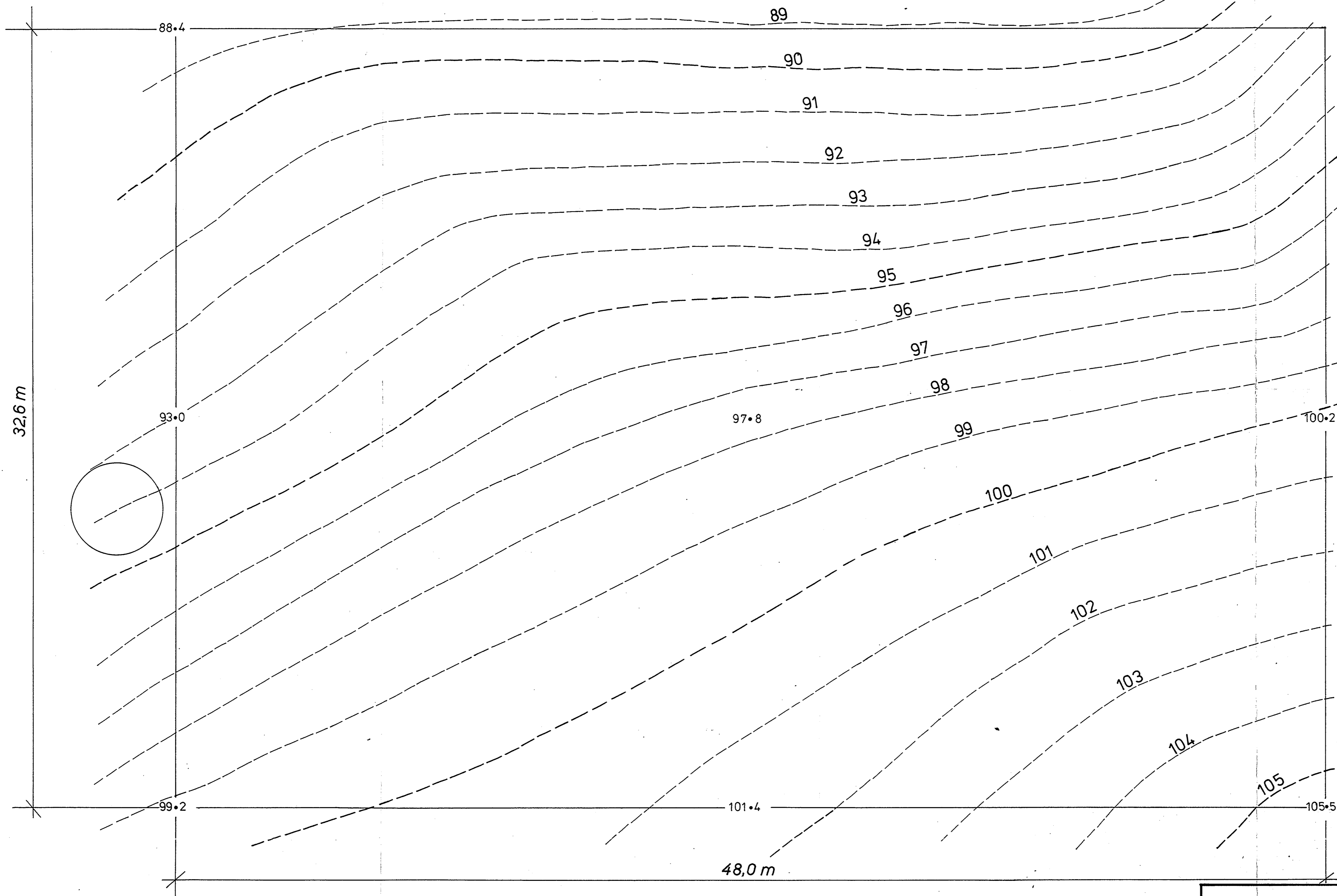
GRORUD VARME SENTRAL Boreplan for skorsteinsfundament	Målestokk 1:100	Kart ref.
	R-1824	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Bilag 11 Dato Mai 83	

A

1



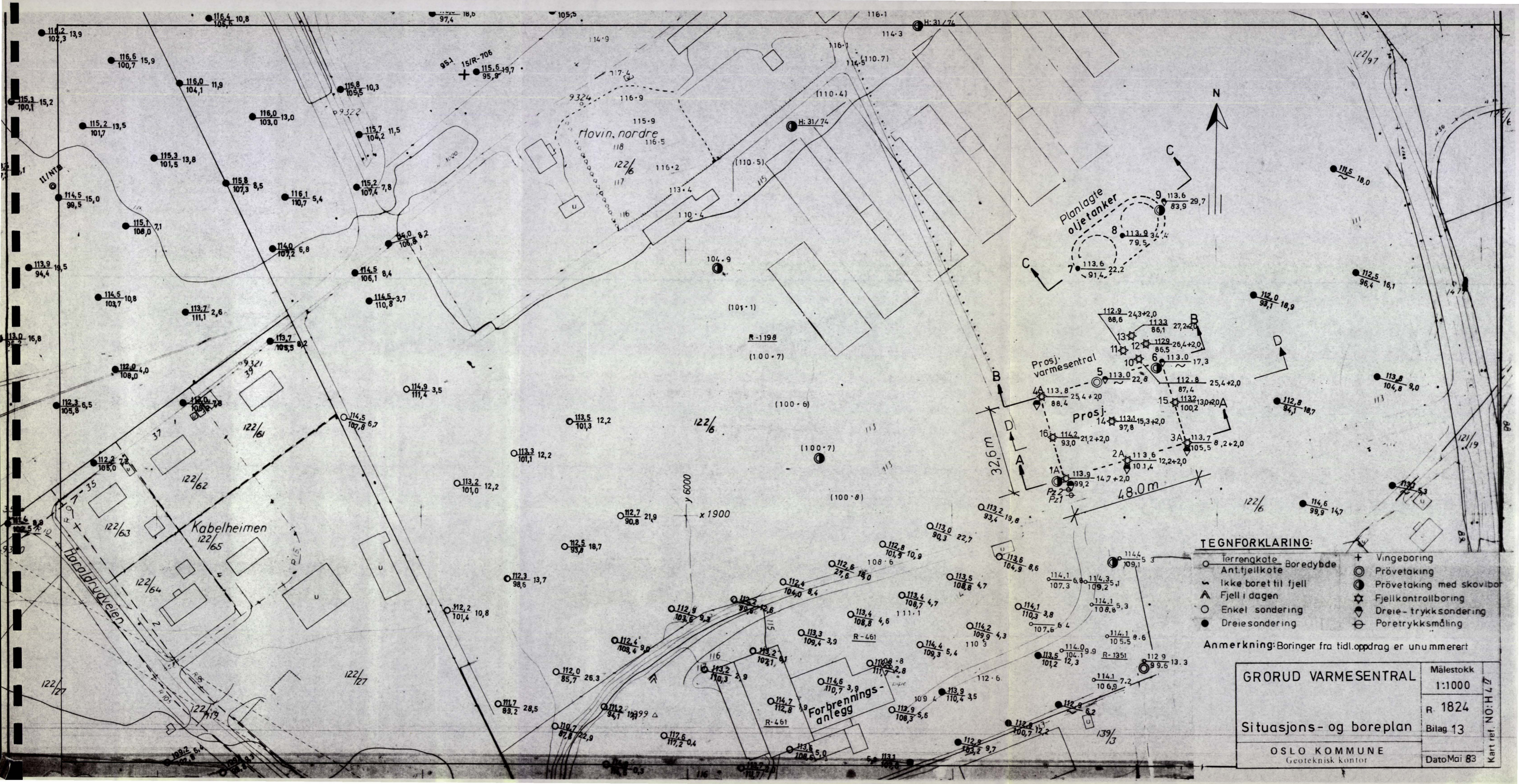
12



**Bemerkninger**

1. Grunnlag: Tegning nr. 01-18107 datert 1.3.83 fra Oslo Lysverker.
2. 100.2, 86.5 etc. angir borepunkter med kote for antatt fjell.

GRORUD VARMESENTRAL Orienterende fjellkotekart	Målestokk: 1:100	Kart. ref.
	R-1824	
Bilag 12		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato: Mai-83	



- TEGNFORKLARING:**
- Terrengkote
  - Ant.tjeilkote
  - ~ Ikke boret til fjell
  - ▲ Fjell i dagen
  - Enkel sondering
  - Dreiesondering
  - Boreddybde
  - ⊕ Vingeboring
  - ⊙ Prøvetaking
  - ⊙ Prøvetaking med skovlibor
  - ☆ Fjellkontrollboring
  - ⊖ Dreie-trykksondering
  - ⊖ Poretrykksmåling

Anmerking: Boringer fra tidl. oppdrag er unummerert

GRORUD VARMESENTRAL	Målestokk	Kart ref. NO: H 7 7
	1:1000	
Situasjons- og boreplan	R-1824	Dato: Mai 83
	Bilag 13	
OSLO KOMMUNE		
Geoteknisk kontor		