

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

*SO: B1 I. II

overført

370



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

RAPPORT OVER:

FJERNVARME SENTRUM - ETAPPE 2
GRUNNUNDERSØKELSER, KIRKEGATA

R-2056-1

17. sept. 1984

INNHOLDSFORTEGNELSE:

Side:

INNLEDNING	1
MARK- OG LABORATORIEARBEID	1
GRUNNFORHOLD	2

Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider

- " 1: Borprofil, prøveserie hull 1
- " 2: Borprofil, prøveserie hull 9
- " 3: Sonderingsprofiler, hull 1-15, 17
- " 4: Situasjons- og borplan, hull 1-14, M=1:500
- " 5: Situasjons- og borplan, hull 15 og 16, M=1:500
- " 6: Oversiktskart, M=1:2500

INNLEDNING

Etter bestilling fra Oslo lysverker, brev av 9. juni 1984, har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser i forbindelse med fjernvarmeanlegg i sentrum - etappe 2.

Hensikten med undersøkelsen har vært å finne dybder til fjell, og få opplysninger om løsmassenes beskaffenhet.

Oslo lysverker har planer om å legge ned en gangbar felleskanal for fjernvarmeanlegg i sentrum. Undersøkelsen ble utført for å kunne vurdere omfanget av gravings- og sprengningsarbeider i forbindelse med den planlagte kanalen.

Som grunnlag for undersøkelsen er benyttet borplan og borprogram mottatt fra sivilingeniør E. Strømme A/S.

Rapporten må ses på som en datarapport, og omhandler kun resultater fra grunnundersøkelsen.

Det er tidligere utført boringer i området. Geoteknisk kontor har her utarbeidet undergrunnskart, og disse er benyttet som grunnlag for situasjons- og borplan.

MARK- OG LABORATORIEARBEID

Markarbeidet ble utført i tiden 13.-15. august 1984. Undersøkelsen omfatter 16 dreietrykksonderinger og opptak av to uforstyrta, kontinerlige prøveserier ned til 10 og 4,5m's dybde, ved henholdsvis hull 1 og 9. Dreietrykksonderingene gikk ned til antatt fjell, med unntak av hull 1 - 4. Der ble sonderingene avsluttet ved 8m's dybde, uten at antatt fjell var nådd.

Ledninger og kabler i grunnen gjorde det nødvendig å flytte hull 2 og 10 i forhold til opprinnelig borplan, og hull 16 ble sløyfet.

Resultater fra sonderingene er vist i bilag 4 og 5.

Borhullene er satt ut etter eksisterende bebyggelse. Utgangspunkt for nivellement er høydefastmerke 6, med en høyde 4,242 meter over havet.

De uforstyrta prøvene ble rutineundersøkt i vårt laboratorium 15.-17. august 1984.

Nedre del av prøveserien tatt i hull 9 ble noe forstyrret, trolig p.g.a. sand og grus i massene.

Resultater fra laboratorieundersøkelsene vises i bilag 1 og 2.

For generell beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser, se bilag 0.

GRUNNFORHOLD

Hele området der undersøkelsen er foretatt er bebygd eller asfaltert.

Langs Kirkegata stiger terrenget svakt fra Rådhusgata, og slaker ut ved Domkirka/Stortorvet.

Dybden til antatt fjell varierer fra over 8m i hull 1-4, og til 2,6m i hull 15.

Løsmassementigheten avtar med stigende terreng, fram til kvar-
talet mellom Tollbugata og Prinsens gate. Videre er det kupert
fjellforløp med små dybder til antatt fjell.

Resultatene stemmer bra overens med undergrunnskartet.

Under asfalten ble det funnet fyllmasse med til 1-2m og tørr-
skorpe ned til ca. 3m. Videre nedover var det middels fast og
bløt leire med innslag av sand og grus ned til antatt fjell.

Vi mener at undersøkelsen gir et godt bilde av grunnforholdene.

Geoteknisk kontor


O. Tokheim


/G. Hennem

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 omdreining 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 ϕ 54 mm sylinderprøvetaker som er forsynt med et tette sluttende atempel. Prøven skjæres ved at sylindere skyves nedover i grunnen mens atemplet 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.
- ⊖ Poretrykkmåling 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 trengte 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 baskrevet på grunnlag av besiktigelse. Derneft 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.

Flytegransen w_L (%) og utrullingsgransen w_p (%) angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetsindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utrullingsgransen. 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 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 $s'_t = \frac{s}{s}$, 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.

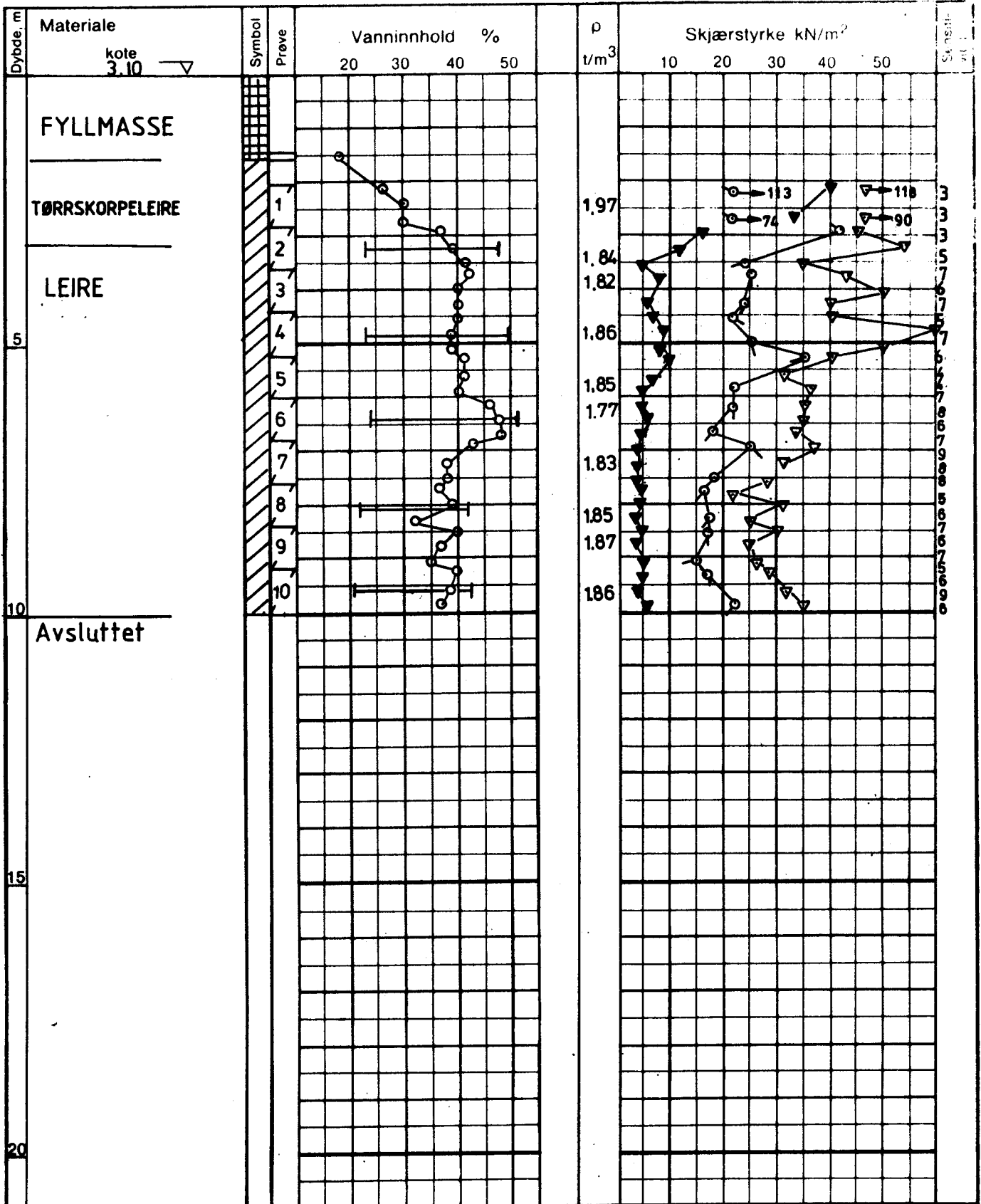
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved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

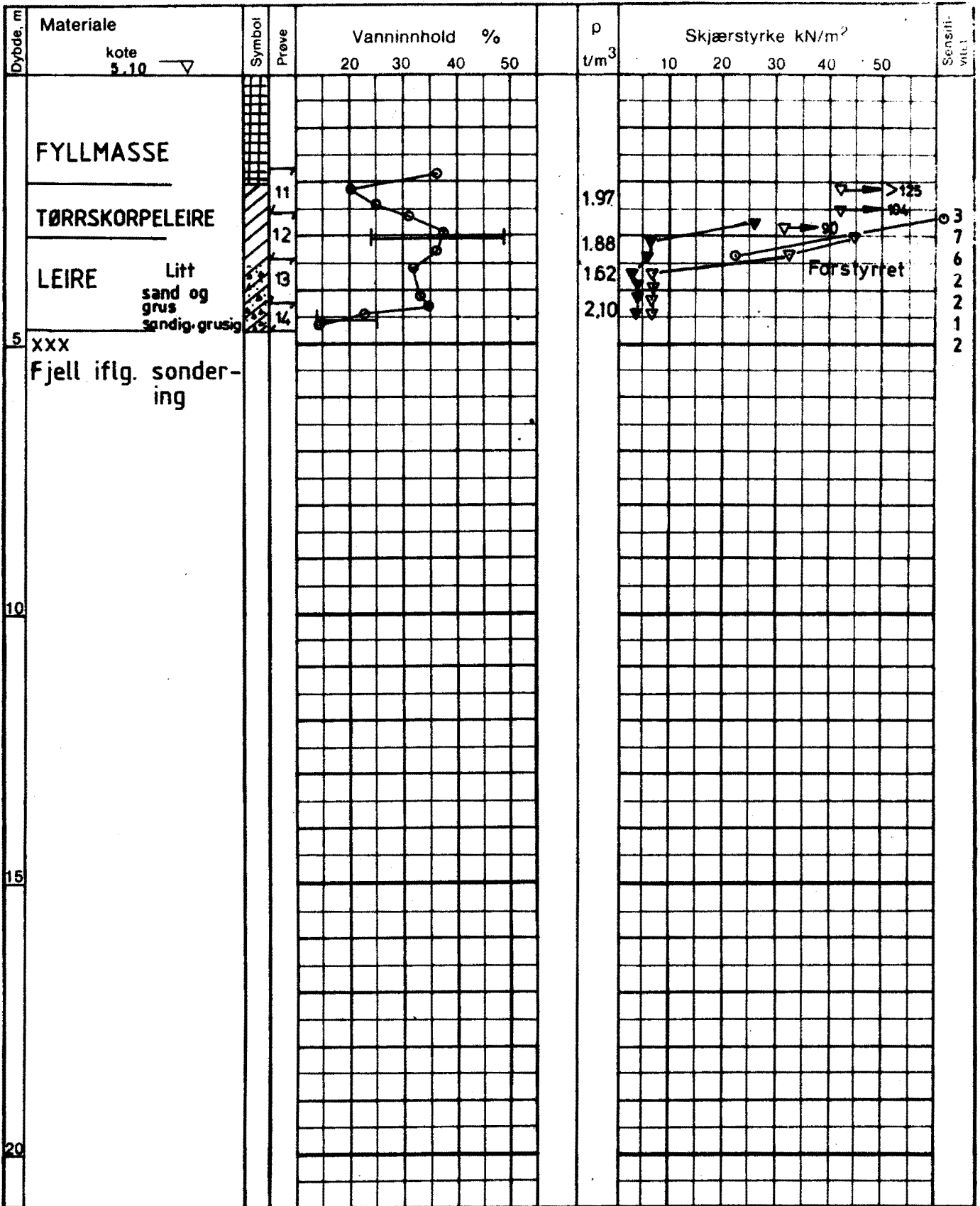


GV : grunnvannstand
 O : ødometer
 T : treaksialforsøk
 K : korndeling

○ naturlig vanninnhold
 — (W_p) plastisitetsgrense
 — (W_L) flytegrense
 ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15 ◊ 5 bruddformasjon %
 ▽ konus uforstyrret
 ▽ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL KIRKEGATA	Type boring	Prøveserie. 54m.m	Tegn. Amo	Dato	Sept.84
	Dato boret	August 84	Kartref.	S0 B1 II	
	Boring nr.	1	Boring nr. Undergr. kart	Tegn. nr.	2056-1
	OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		201 U		



GV : grunnvannstand

Ø : ødometer

T : treaksialforsøk

K : kornfordeling

○ naturlig vanninnhold

— (W_p) plastisitetegrense

— (W_L) flytegrense

ρ densitet

⊙ enaksialt trykkforsøk

⊕ 5 bruddformasjon %

▽ konus uforstyrret

▽ konus omrørt

+ vingebor

BORPROFIL
KIRKEGATA



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Type boring **Prøveserie 54m.m**

Dato boret **Aug. 84**

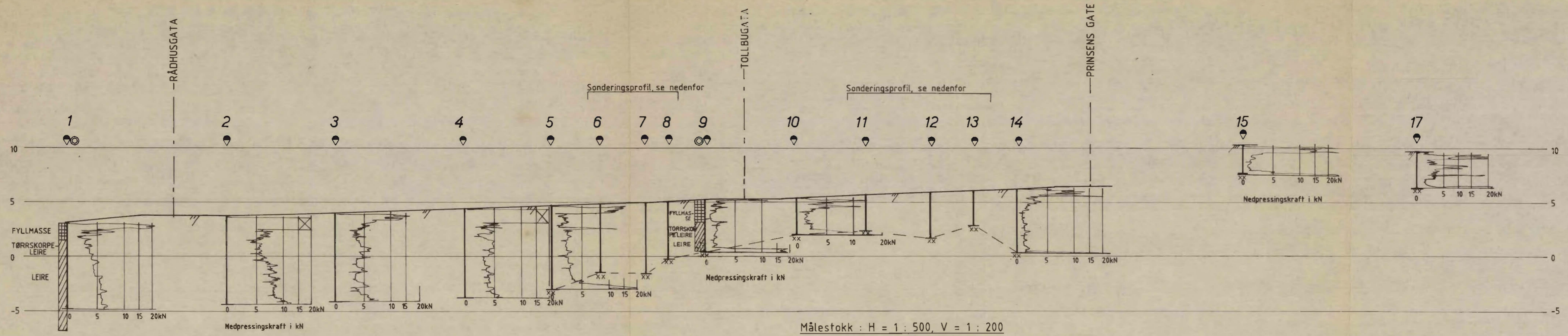
Boring nr. **9**

Boring nr. Undergr. kart
101 U

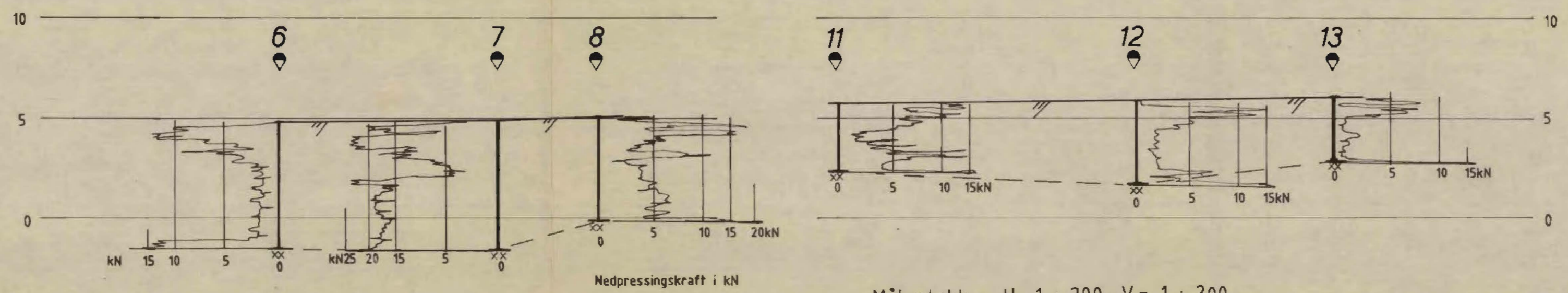
Tegn. Amo Dato **Sept. 84**

Kartref. **SO B 1 I**

Tegn. nr. **2056-2**



Målestokk : H = 1 : 500, V = 1 : 200

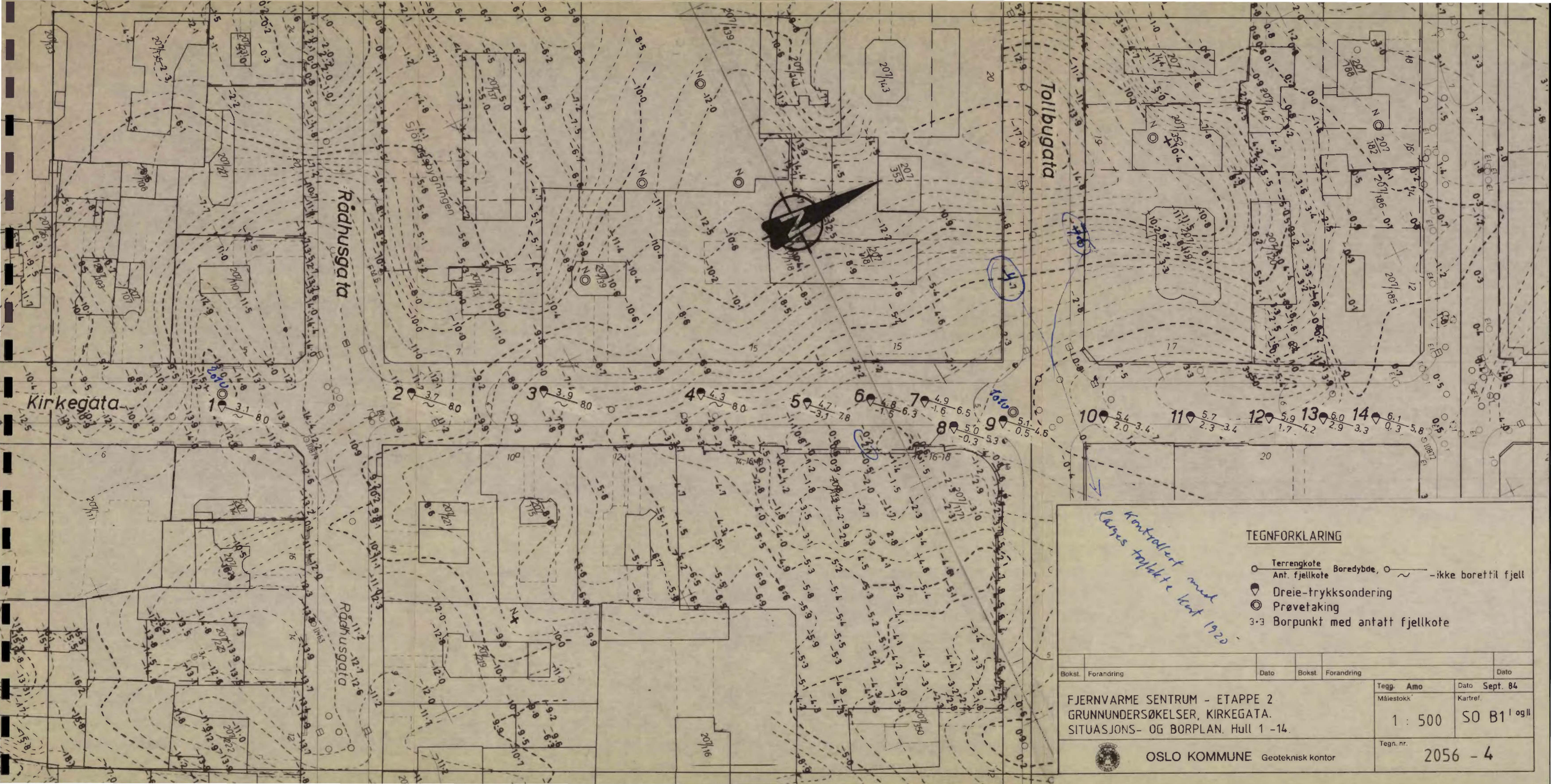


Målestokk : H = 1 : 200, V = 1 : 200

TEGNFORKLARING

- ▼ Dreie-frykksondering
- ⊙ Prøvetaking
- ⊥ Antatt fjell
- ⊥ Boring avsluttet etter 8m.
- ⊠ Økt rotasjon

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FJERNVARME SENTRUM - ETAPPE 2 GRUNNUNDERSØKELSER, KIRKEGATA: Lengdeprofil					
Tegn. Amo			Dato Sept. 84		
Målestokk			Kartref.		
H = 1 : 500			SO B1 I, II		
V = 1 : 200			NO B1 II - C1 III		
Tegn. nr.			2056 - 3		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					

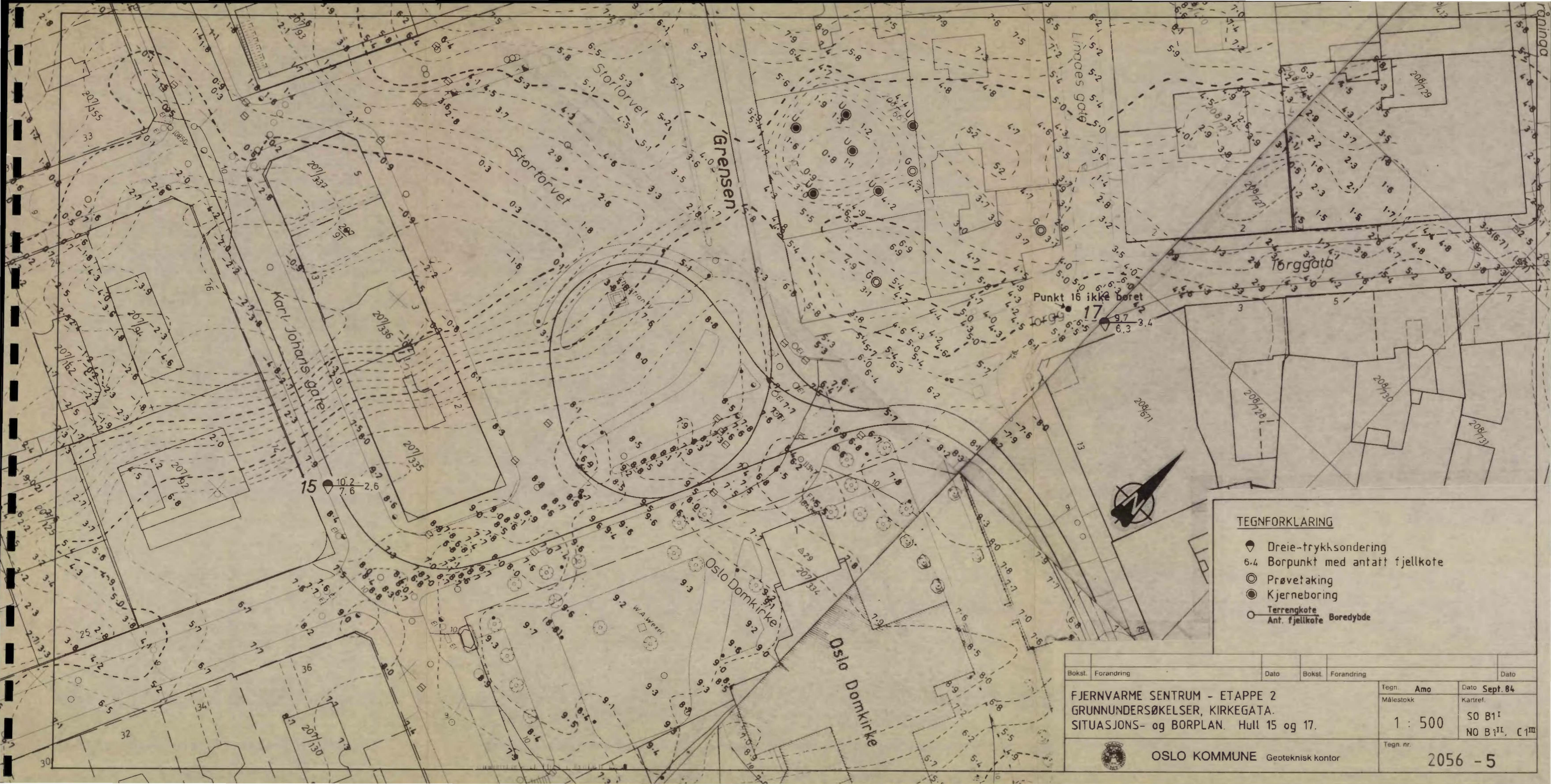


Kontrollert med Røyes trykkete kart 1920

TEGNFORKLARING

- Terrengekote
- Ant. fjellkote
- Dreie-trykksondring
- ⊙ Prøvetaking
- 3.3 Borpunkt med antatt fjellkote
- Boredybde, ○ -ikke borett til fjell

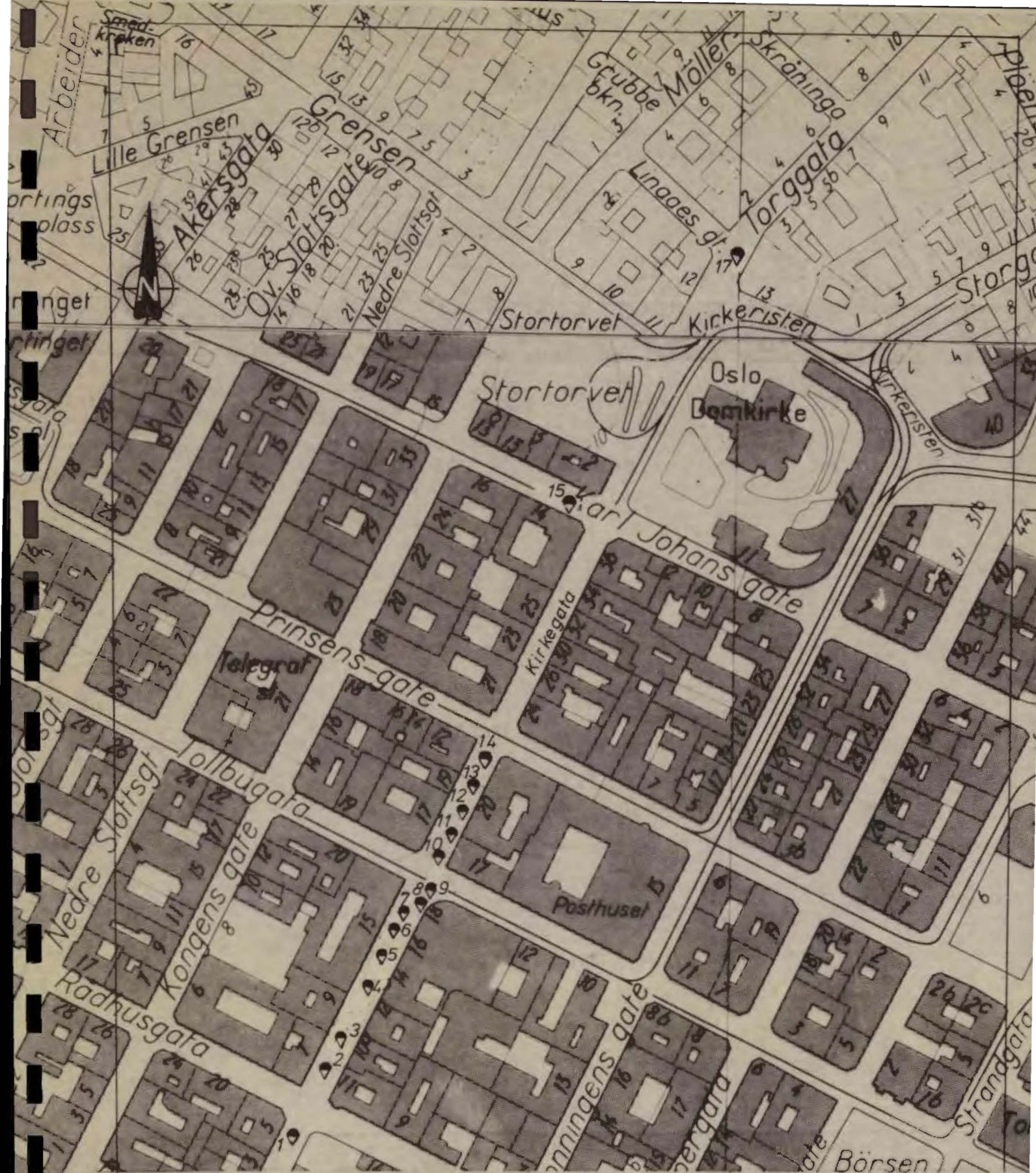
Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FJERNVARME SENTRUM - ETAPPE 2 GRUNNUNDERSØKELSER, KIRKEGATA. SITUASJONS- OG BORPLAN. Hull 1 -14.			Tegn. Amo		Dato Sept. 84
			Målestokk		Kartref.
			1 : 500		SO B1 og II
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2056 - 4		




TEGNFORKLARING

- Dreie-trykksondring
- 6.4 Borpunkt med antatt fjellkote
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Kjerneboring
- Terrengekote
- Ant. fjellkote Boreddybde

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
<p>FJERNVARME SENTRUM - ETAPPE 2 GRUNNUNDERSØKELSER, KIRKEGATA. SITUASJONS- og BORPLAN. Hull 15 og 17.</p>					
Tegn. Amo			Dato Sept. 84		
Målestokk			Kartref.		
1 : 500			SO B1 ^I NO B1 ^{II} , C1 ^{III}		
Tegn. nr.			2056 - 5		
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					



Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
FJERNVARME SENTRUM - ETAPPE 2 GRUNNUNDERSØKELSER, KIRKEGATA. OVERSIKTSKART			Tegn. A.no Målestokk 1 : 2500		Dato Sept. 84 Kartref. SO B1 ^I NO B1 ^{II} C1 ^{III}
 OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor			Tegn. nr. 2056 - 6		