



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

NO: B2 π *

overf. J



Saksbehandler: B. Raadim
Vår ref.: 199/88

RAPPORT OVER
WESSELS GATE 15
GRUNNUNDERSØKELSER

R-2399-01 22. FEBRUAR 1988

BILAGS- OG TEGNINGSOVERSIKT

Bilag 0: Beskrivelse av bormetoder og laboratorieundersøkelser

Tegn.nr. 2399-1: Borprofil, hull 6
" " " -2: Profil A-A og B-B
" " " -3: " C-C og D-D
" " " -4: Situasjons- og borplan

**INNLEDNING**

Geoteknisk kontor har utført grunnundersøkelse i forbindelse med prosjektering av nybygg i Wessels gate 15. Oppdraget ble bestilt av arkitektene Lerche, Harildstad og Backmoen ved Eckhoff.

Hensikten med undersøkelsen var å kartlegge fjellforløp og løsmassesammensetning med tanke på valg av fundamenteringsmetode. Det var i samme forbindelse også ønskelig å foreta fundamentinspeksjon av tilstøtende nabogavler i Wessels gate 13 og Langes gate 13.

MARKARBEIDET

Mannskap fra vårt kontor utførte markarbeidet i perioden 15.12.87 til 05.02.88. Arbeidet bestod av 4 dreietrykksonderinger, 4 enkle sonderinger og opptak av 1 prøveserie. På grunn av kabelføringer i fortauet ble de enkle sonderingene utført fra kjelleren i det eksisterende bygget.

En sammenfatning av resultatene er gitt på situasjons- og borplanen, tegn.nr.2399-4.

Borpunktene er ikke koordinatbestemt, men satt ut etter eksisterende bygninger. Høyden i borpunktene ble nivellert med utgangspunkt i PP 10992 med oppgitt høyde $h=22,819$ m.

LABORATORIEARBEID

Den opptatte prøven ble åpnet og visuelt klassifisert i vårt laboratorium. Deretter ble det utført rutinemessig bestemmelse av vanninnhold, konsistensgrenser, densitet, udrenert skjærstyrke og sensitivitet. Resultatet er vist på borprofilet, tegn.nr.2399-1.

Generell beskrivelse av laboratorieforsøk er gitt på bilag 0.

GRUNNFORHOLD

Wessels gate 15 grenser mot Wessels gate i sør og mot Langes gate i vest. Langs begge fasadene faller gatenivået fra ca. kote 24 til ca. kote 23 hvor gateløpene møtes.

Dreietrykksonderingene indikerte at det tildels er svært bløt leire under et fast tørrskorpelag. Dette ble bekreftet ved opptak av prøveserien. Prøveserien viser at løsmassene består av 2 m fyllmasser over ca. 1 m med tørrskorpeleire. Under tørrskorpesonen er det en overgangssone med fast til bløt leire. Fra ca. 5 m dybde er det meget bløt kvikkleire med et vanninnhold på ca. 40%. Innenfor den sentrale del av Oslo må denne leirtypen karakteriseres som ekstremt dårlig. Over fjell ser det ut til å være grusige masser.

Dybden til fjell varierer fra 6,9 m i borhull 2 til 12,8 m i borhull 9. Disse borresultatene samt resultatet av dreietrykksonderingene er tegnet inn på profiler tegn.nr. 2399-2 og -3.

**NABOBYGNINGER**Wessels gate 13

Bygningen er en teglsteinsgård oppført i 3 etasjer samt kjeller. Gården er nyoppusset. Kjellergulvet ligger på ca. kote 22.20. Nabogavlen mot det planlagte nybygget er fundamentert på blokksteinmur som ligger på tømmerflåte. Underkant murverk ble registrert på ca. kote 21.50. Underliggende tømmerflåte var inntakt og lå neddykket 10 cm under grunnvannspeilet. Nabogavlen med underliggende fundament ser stort sett ut til å være i god forfatning. Det er portrom mot den undersøkte nabogavlen.

Langes gate 13

Langes gate 13 er en teglsteingård oppført i 3 etasjer samt kjeller. Kjellergulvet ligger på ca. kote 22.80. Nabogavlen mot det planlagte nybygget er murt i tegl ned til kjellergulvnivå og ligger her på ca. 40 cm tykke fundament eller direkte på leira. Grunnvannspeilet ble her registrert på kote 22.00. Gavlpertiet avspeiler ingen spesiell svakhet.

FUNDAMENTERINGSFORHOLD

Vanskelige grunnforhold og tilliggende grunt fundamenterte nabogårder er begrensende faktorer for utnyttelse og inngrep i undergrunnen på den aktuelle tomta. Det er tegnet et nybygg i 6 etasjer med underliggende garasje. Garasjergulvet er foreløpig lagt på kote 22.00.

Ovennevnte forutsetning tilsier at bygningen bør fundamenteres til fjell. På grunn av den ekstremt bløte sensitive leira i undergrunnen må det her frarådes benyttet ordinære rammede peler. Vi vil derimot anbefale at det benyttes borede peler som medfører en skånsom installasjon. Stålkjernepel eller betongpilar boret ut i foringsrør kan tenkes benyttet.

Kjellergulvet skulle kunne legges direkte på grunnen.

BYGGEGROPSIKRING

Med et planlagt garasjergulvnivå på kote 22.00 vil en delvis bli liggende over kjellergulvet i eksisterende bygning. Drenasjenivået skulle kunne opprettholdes på dagens nivå og med litt tilpassing skulle også utgravingen mot nabogavlene kunne gjennomføres uten spesielle problemer. Tilpassingen gjelder spesielt partiet mot Langes gate 13 hvor kjellergulvet lokalt må heves for ikke å undergrave nabogavlen.

Mot tilstøtende gater skulle det ikke være behov for spesielle sikringsarbeider. Kablene i fortauene skulle kunne sikres uten at det benyttes spuntet utførelse.

ALTERNATIVER

Muligheten for garasjekjeller i to etasjer har vært luftet. Dette ville innebære sammenhengende stålsputtvegg til fjell rundt hele byggegroppa.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontor

Kingos gt. 22,
0457 Oslo 4
Tlf.: (02) 35 59 60

4

Graveplanum ville bli liggende i så vidt bløte omrørte masser at betongforsegling måtte legges ut før det ville være mulig å bevege seg til fots nede i byggegropa. Vi vil for vår del fraråde at en fester seg nærmere ved dette alternativet.

Vi regner med å komme tilbake til denne saken under den videre prosjektering.

Geoteknisk kontor

H. Sem
sjefingeniør

B. Raadim
avd.ingeniør

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 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 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 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.s.) 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 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 sammentrykbarhet. 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.

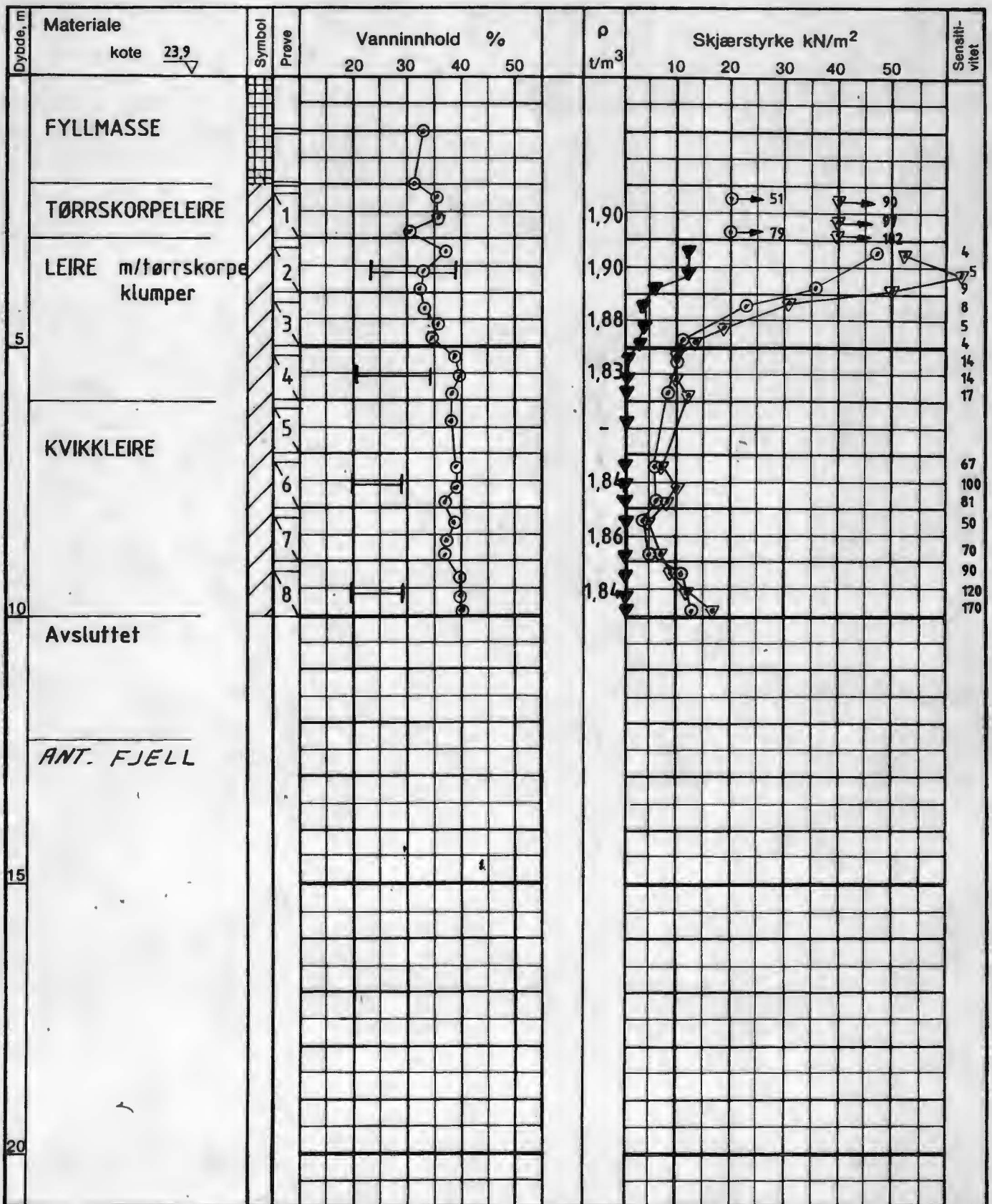
Kornfordelingsanalyser av friksjonsjordarter (grovere enn silt og leire) utføres ved sikting, som regel i helt tørt tilstand. Inneholder massen en del finere stoff blir den våtsiktet. For silt og leire benyttes hydrometeranalyse. En viss mengde tørt materiale oppslemmes i en bestemt mengde vann. Ved hjelp av hydrometer bestemmes synkehastigheten av de forskjellige kornfraksjoner og på grunnlag av Stoke's lov kan kornstørrelsen tilnærmet beregnes.

Fortørvningsgraden 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
 Ö : ödometer
 T : treaksialforsøk
 K : kornfordeling

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

⊙ enaksialt trykkforsøk
 15-5 bruddeformasjon %
 10-5 konus uforstyrret
 ▼ konus omrørt
 + vingebor

BORPROFIL
WESSELS GATE 15

Type boring **Prøveserie 54mm**

Tegn. **EML** Dato **Feb. 88**

Dato boret **16. 12. 87**

Kartref. **NO B 2 II**



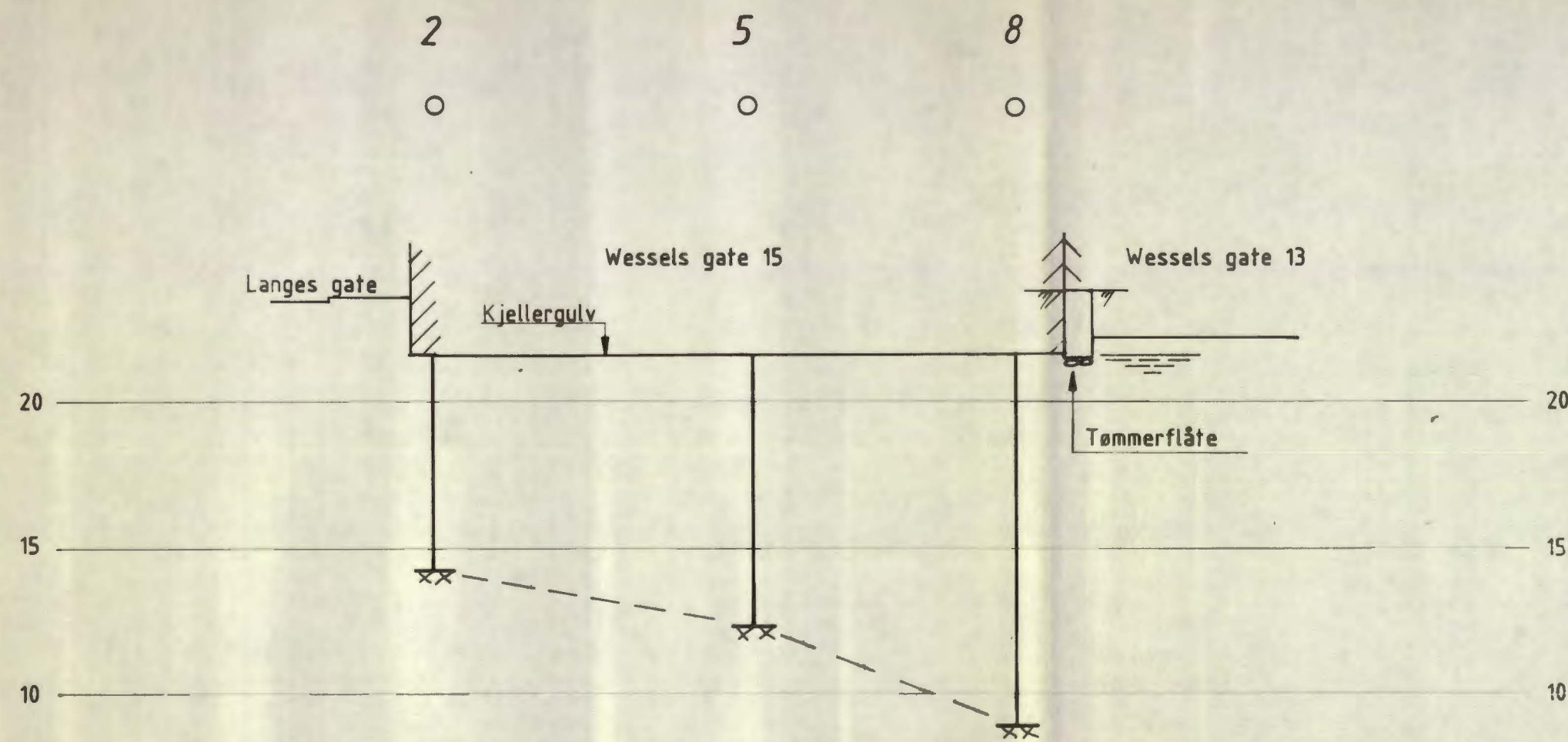
OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Boring nr. **6**

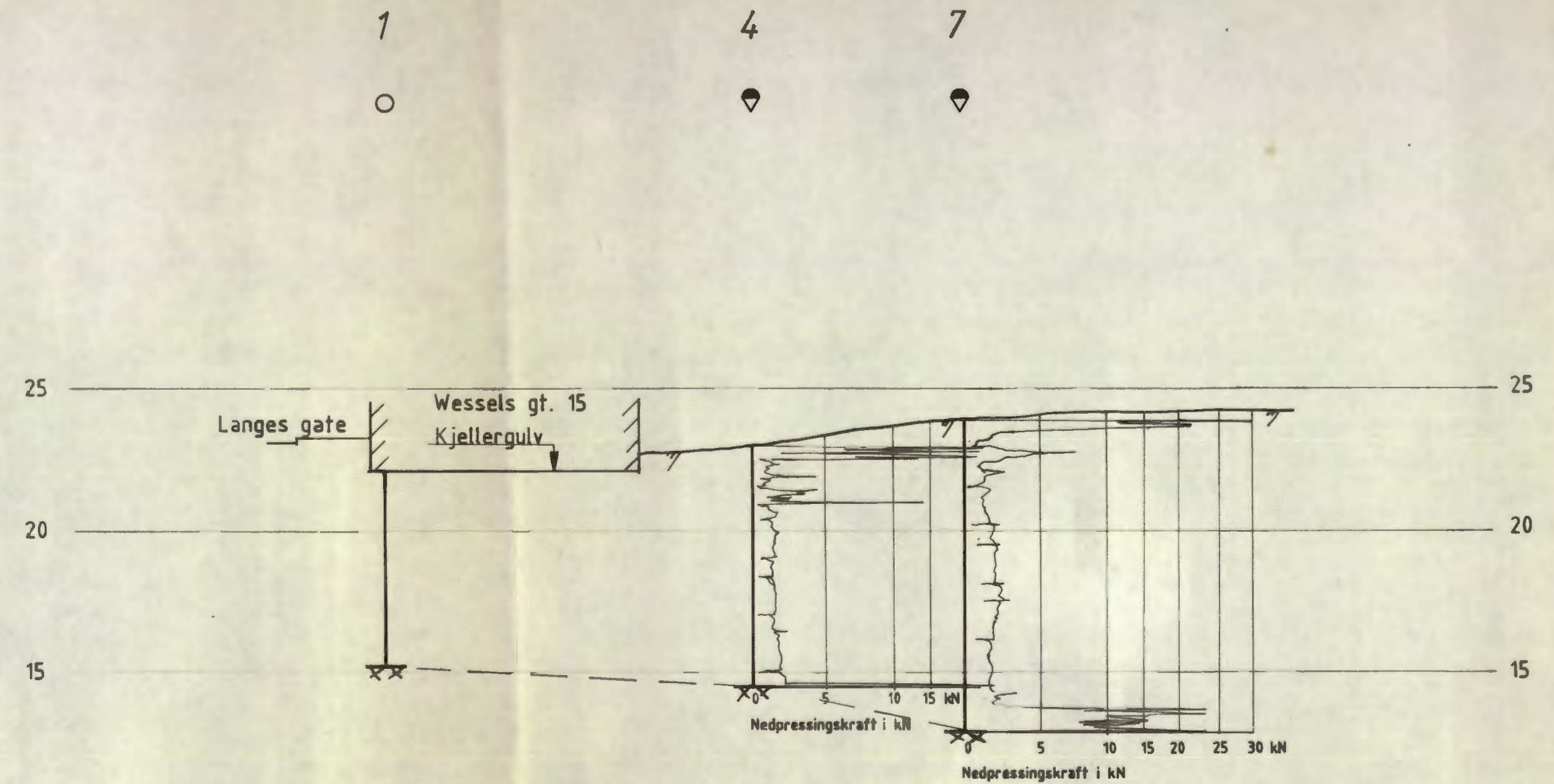
Boring nr. Undergr. kart. **201 U**

Tegn. nr. **2399-1**

Profil A - A



Profil B - B



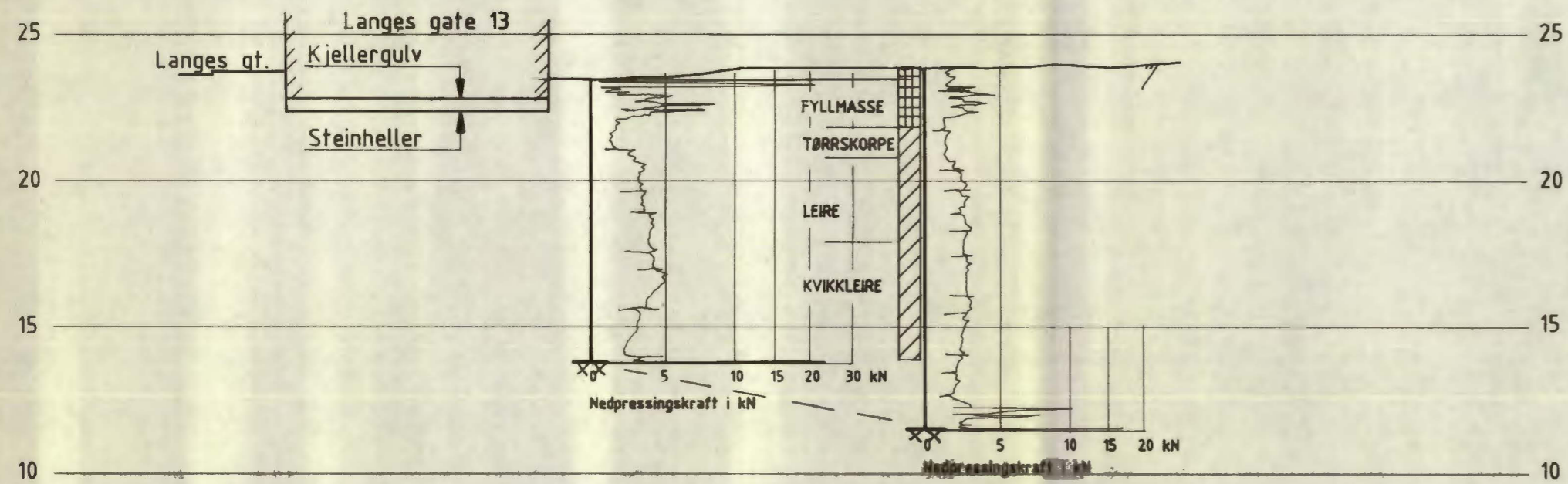
TEGNFORKLARING

- Enkel sondering
- ◊ Dreietrykkssondering
- ✱ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
WESSELS GATE 15			Tegn. EML		Dato Feb. 88
Profil A-A og B-B			Målestokk		Kartref.
			1 : 200		NO B 2 "
			Tegn. nr.		2399 - 2
OSLO KOMMUNE			Geoteknisk kontor		

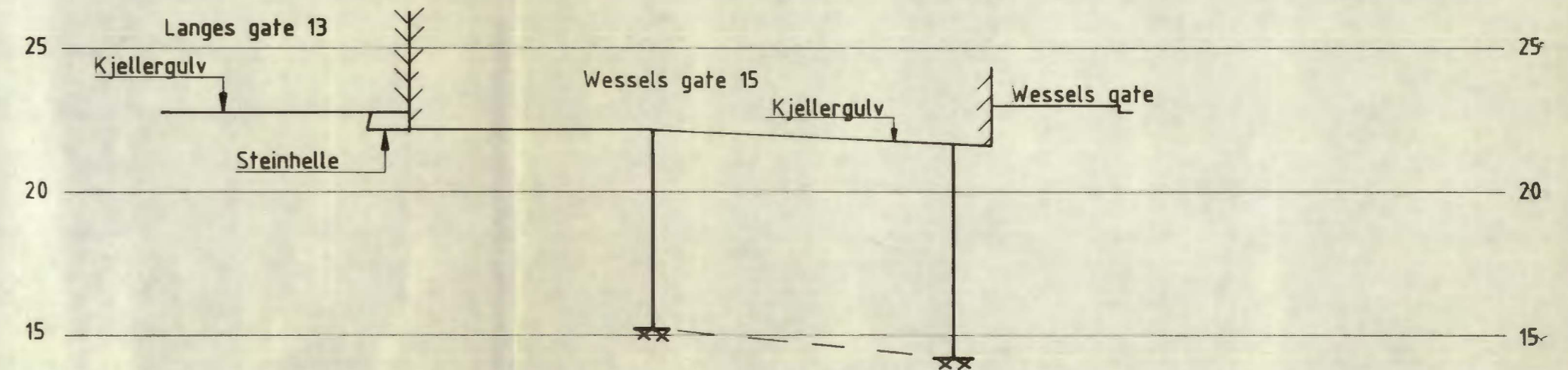
Profil C - C

3
 6



Profil D - D

1
 2

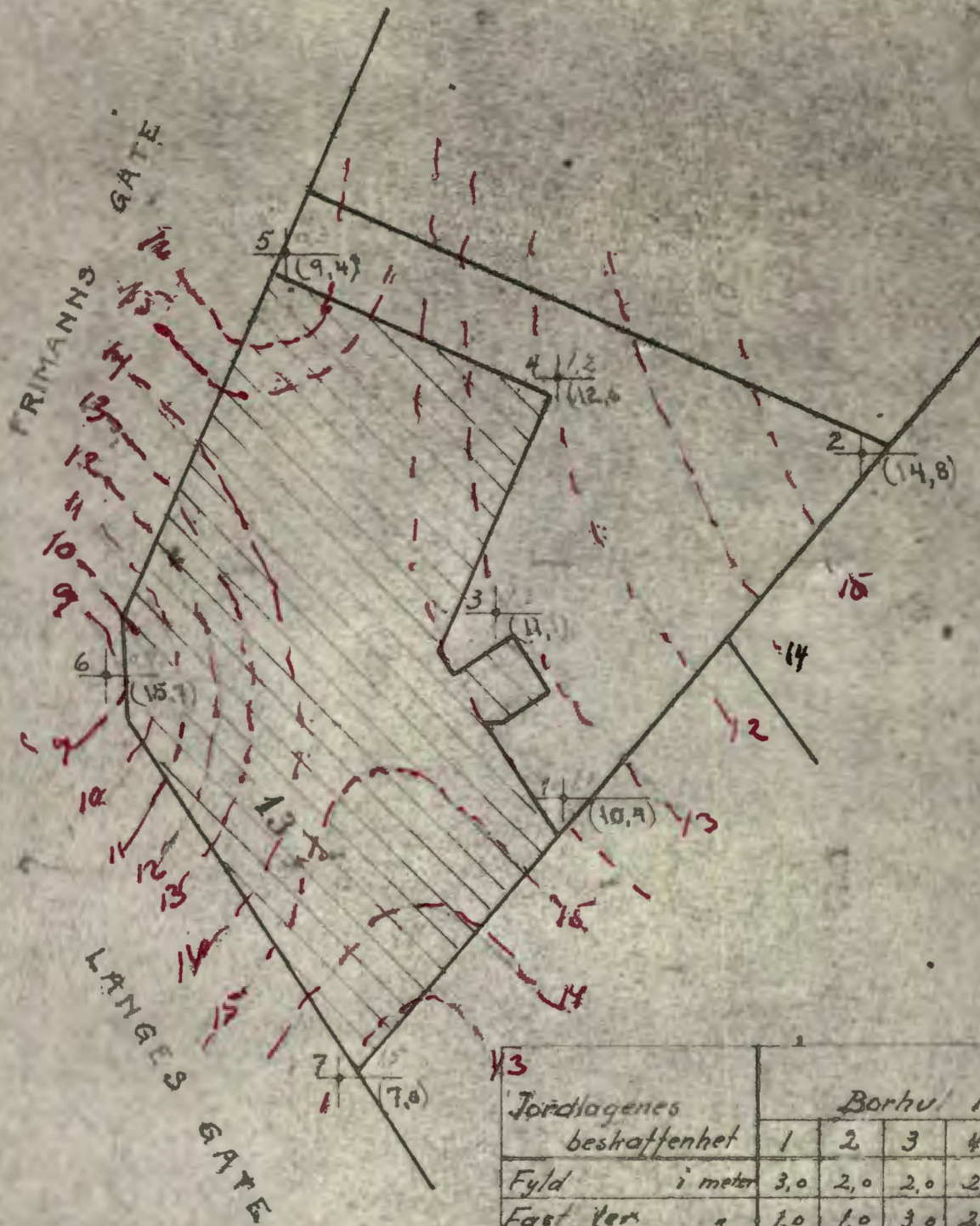


TEGNFORKLARING

- ◆ Dreietrykksondering
- Enkel sondering
- ◎ Prøveserie
- ✕ Ant. fjell

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato	
WESSELS GATE 15 Profil C-C og D-D					Tegn. EML Målestokk 1 : 200	Dato Feb. 88 Kartref. NO B 2 ^{II}
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor					Tegn. nr. 2399 - 3	

M. 1:250



43

Jordlagenes beskræffenhed	Borhu/ nr.						
	1	2	3	4	5	6	7
Fyld i meter	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Fast ler	1,0	1,0	3,0	2,0	3,25	2,0	2,0
Blot ler	6,4	11,5	6,1	8,6	4,5	1,7	3,0
Gruslag på fyld		0,3					
Dybde tils.	10,4	14,8	11,1	12,6	9,4	5,7	7,0

Skraa tal (1,4) angir dybde fra lervang til fyld

--- Stipulerede fjellkoter

Kristiania novbr. 1919



Rikshospitalet

Frimanns gate

Zellitz gate

Wessels gate

Langes gate

Pilestredet

TEGNFORKLARING

- Kjellergraving
- ◆ Dreietrykksondring
- Enkel sondring
- ◎ Prøveserie
- Terrengekote
- - - Ant. fjellkote

Bokst.	Forandring	Dato	Bokst.	Forandring	Dato
WESSELS GATE 15			Tegn. EML	Dato Feb. 88	
Situasjons- og borplan			Målestokk	Kartref.	
			1 : 500	NO B 2 II-III	
			Tegn. nr.	2399 - 4	
			OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor		