

RAPPORT OVER:

Ledningsanlegg under og langs jernbanen mellom
Hafrsfjordsgata - Nobelsgate - Gange Rolvs gate.

1. del.

R - 1103

10. april 1972.

NV. B1 I

88
*
632

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR

Opplyst til Oslo

Undergrunnskartverket

29.



OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor
KINGOS GT. 22, OSLO 4
TLF. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Ledningsanlegg under og langs jernbanen mellom
Hafersfjordsgata - Nobelsgate - Gange Rolvs gate.

1. del.

R - 1103

10. april 1972.

Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
" 1: Vinge boring
" 2: Lengdeprofilene A og B
" 3: Situasjons- og borplan

I henhold til brev av 11. januar d.å. fra Vann- og kloakkesenet har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for nytt ledningsanlegg, som er et ledd i saneringen av kloakkslippet i Frognerkilen.

Hensikten med undersøkelsen var å finne dybden til fjell og løsmassenes egenskaper bl.a. med henblikk på en rørtrykking ved kryssingen av jernbanelinjene.

MARKARBEIDET:

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vår markavdeling i perioden 15/2 - 21/2 d.å. Borpunktens plassering med terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote er vist på situasjons- og borplan bilag 3.

Det er i alt utført 25 enkle slagsonderinger, 1 dreiesondering, 1 vingeboring og 1 skovlboring. Vingeboringen og skovlboringen ble utført i pkt. 24, og resultatene er opptegnet i bilag 1. I pkt. 23 ble det gjort flere forsøk på å ta opp uforstyrrede prøver, men da dette ikke var mulig p.g.a. stor stein i grunnen prøvde man en vingeboring som også mislyktes. Utstyret som ble benyttet var av en lettere type, og vi antar at med tyngre borutstyr kan det tas opp prøver her. Ettersom planene for dette ledningsanlegget er noe usikre på det nåværende tidspunkt anså man det tilrådelig å utsette slike kostbare boringer til det foreligger mer konkrete planer. Såframt det blir aktuelt med pressing av rør under banelegemet, vil vi tilrå en supplerende dreiesondering i banelegemet mellom jernbanelinjene i tillegg til en prøveserie i pkt. 23.

Lengdeprofilene A og B med borresultater er vist på bilag 2.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Terrenget i traséområdet består hovedsaklig av hageanlegg. I samtlige borpunkter ble det boret ned til antatt fjell eller til faste lag. Dybdene til antatt fjell er svært varierende. Den største dybden er registrert i pkt. 26 og er 8,6 m.

Vingeboringen og skovlboringen i pkt. 24 viser at man her har 1 - 2 m med grus og steinige masser øverst. Under er det påtruffet en bløt, til meget bløt sand- og grusig leire med et relativt høyt vanninnhold (ca. 40 %). I 6 m dybde ble den laveste uforstyrrede fasthet målt til 1,0 t/m². De andre målingene tyder imidlertid på at leiren stort sett har en fasthet varierende mellom 1,25 - 1,5 t/m². I traséområdet nord for jernbanelinjen kan man regne med et betydelig tynnere grus og stein sjikt øverst. Istedenfor skulle man trolig ha en tørrskorpeleire over de bløte leirlagene.

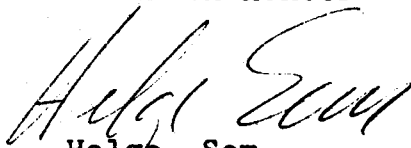
LEDNINGSGRØFT:

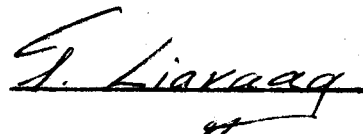
I brev av 11. januar d.å. fra Vann- og kloakkvesenet er det nevnt at grøftedybdene vil ligge på ca. 3 - 5 m, og dypest før kryssingen under jernbanelinjen. Våre beregninger viser imidlertid at for en avstivet seksjonsvis utgravning i 5 m lengder bør man ikke gå dypere med utgravningen enn 3,75 m. En uavstivet grøft med grøftesider på 1 : 1 ansees tilrådelig der gravedybden ikke overskrider 2,75 m. Vi kommer gjerne tilbake til avstivningene i detalj når det foreligger konkrete planer.

På grunnlag av de utførte boringene tyder det på at en rørtrykking under jernbanelegemet skulle være mulig. Dette vil til dels være avhengig av rørdimensjonen. Det er viktig at man har tilstrekkelig overdekning slik at man unngår eventuelle dyptliggende fyllmasser. Grus- og steinmassene vist på profil A, bilag 2, i jernbanetraséen bør unngås. For å få disse massene nærmere kartlagt vil vi tilrå en supplerende prøvetaking i pkt. 23 med tyngre borutstyr samt en dreiesondering mellom jernbanesporene såframt det blir aktuelt å presse rør under jernbanelegemet.

På grunnlag av borresultatene synes det som om fjellforløpet stiger på i nord-nordøstlig retning. Høyst sannsynlig er bygningene nord for jernbanelinjen fundamentert direkte på fjell. Faren for en drenering av grunnvannet med påfølgende setning av nabobebyggelsen kan man i så fall se bort fra. Eventuelle setninger på banelegemet vil være av en ubetydelig størrelsesorden siden grunnvannsnivået sør for jernbanelinjen antas å ligge like over havets nivå.

Geoteknisk kontor


Helge Sem



Thor Liavaag

Beskrivelse av sonderingsmetoder.

DREIEBORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en 20 cm lang pyramideformet spiss med største sidekant 30 mm. Spissen er vridd en omdreining.

Boret presses ned av minimumsbelastning, idet belastningen økes trinnvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning foretas dreining. Man noterer antall halve omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreining på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et Ø 32 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjøter, og borstålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av rammemotstanden.

Hvor det er relativt store dybder (7-8 m eller mer) anvendes en løs spiss med lengde 10 cm og tverrsnitt 3.5 x 3.5 cm. Den større dimensjon gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hårdhet. Videre medfører denne løse spiss at boret lettere dras opp igjen idet spissen blir igjen i bakken. Antall slag pr. 20 cm synkning av boret noteres og resultatet kan fremstilles i et diagram som angir rammemotstanden Q_0 .

Rammemotstanden beregnes slik: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{\Delta s}$ hvor W er loddets vekt,

H er fallhøyden og Δs er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte borutstyr består av 20 mm borstenger i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjøter. Boret er nederst forsynt med en spiss.

Dette utstyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte borutstyr består av et sett 25 mm borstenger med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utstyret består av 3 m lange $\frac{1}{2}$ " rør som skrues sammen til nødvendige lengder.

Gjennom en spesiell spiss som er skrudd på rørene, strømmer vann under høyt trykk, og løsner jordmassene foran spissen under nedpressing av rørene. Massene blir ført opp med spylevannet. Bormetoden anvendes i finkornige masser til relativt store dyp.

Beskrivelse av prøvetaking og måling av skjærfasthet og porevannstrykk i marken.

PRØVETAKING:

A. 54 mm stempelprøvetaker Med dette utstyr kan man ta opp uforstyrrede prøver av finkornige jordarter. Prøven tas ved at en tynnvegget stålsylinder med lengde 80 cm og diameter 54 mm presses ned i grunnen. Sylinderen med prøven blir forseglet med voks i begge ender og sendt til laboratoriet.

B. Skovelbor Dette utstyr kan anvendes i kohesjonsjordarter og i friksjonsjordarter når disse ligger over grunnvannsnivået. Det tas prøver (omrørt masse) for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

C. Kannebor Prøvetakeren består av en ytre sylinder med en langsgående skjærformet spalteåpning, løst opplagret med en dreiefrihet på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skraper massen inn i den indre sylinder. Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekors som er presset ned i grunnen dreies rundt med en bestemt jamn hastighet inntil en oppnår brudd. Maksimalt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyrret og etter brudd i omrørt tilstand. Målingene utføres i forskjellige dybder. Ved vurdering av vingeborresultatene må en være oppmerksom på at målingene kan gi gale verdier dersom det finnes sand, grus eller stein i grunnen. Skjærfasthetsverdien kan bli for stor dersom det ligger en stein ved vingen, og den målte verdi kan bli for lav dersom det presses ned en stein foran vingen, slik at leira omrøres før målingen.

PIEZOMETERINSTALLASJONER.

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst Ø 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudde rør. Fra filteret føres plastslange opp gjennom rørene. Filteret med forlengelsesrør presses eller rammes ned i grunnen. Systemet fylles med vann og man måler vanntrykket ved filteret ved å observere vannstanden i plastslangen. Poretrykksmålinger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av besiktigelse. For sylinderprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt 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 konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser f.eks. at materialet blir flytende ved omrøring. Konsistensgrensene blir vanligvis bestemt på annenhver prøve.

Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk.

Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \emptyset 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittssøking under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten.

Videre er '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.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$, er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konusforsøk. Sensitiviteten bestemmes også ut fra vingeborresultatene. Ved små omrørte fastheter vil imidlertid selv en liten friksjon i vingeboret kunne influere sterkt på det registrerte torsjonsmoment, slik at sensitiviteten bestemt ved vingebor blir for liten.

BORPROFIL/VINGEBORING

Sted: HAFRFJORDSGT. - NOBELSGT.

Hull : 26

Nivå : 1,5

Pr.ø : 65x130

Aksialdeformasjon %



Bilag : 1

Oppdrag : 1103

Dato : Mars.72

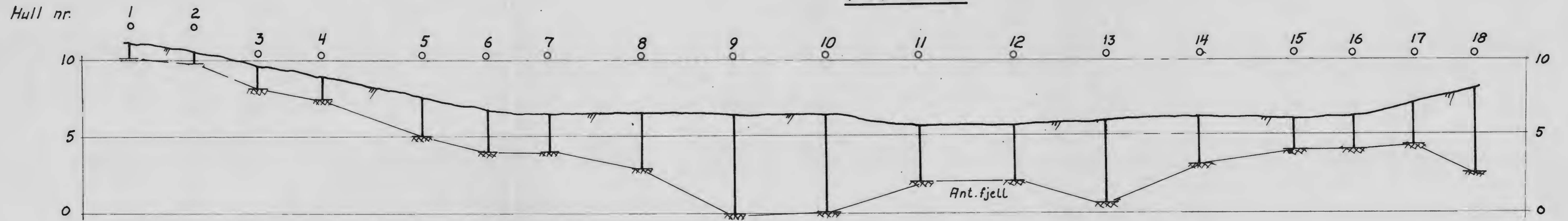
Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt t/m ³	Vingeboring					Sensitivitet			
				Plastisk område					2	4	6	8	10		t/m ²		
				20	30	40	50%										
1	Sand og grusig leire					○											
2						○											
3								○									4
4								○									1
5								○									4
6								○									4
5	Ant. fjell															3	
6																2	
10																	
15																	
20																	
25																	

Omrørt

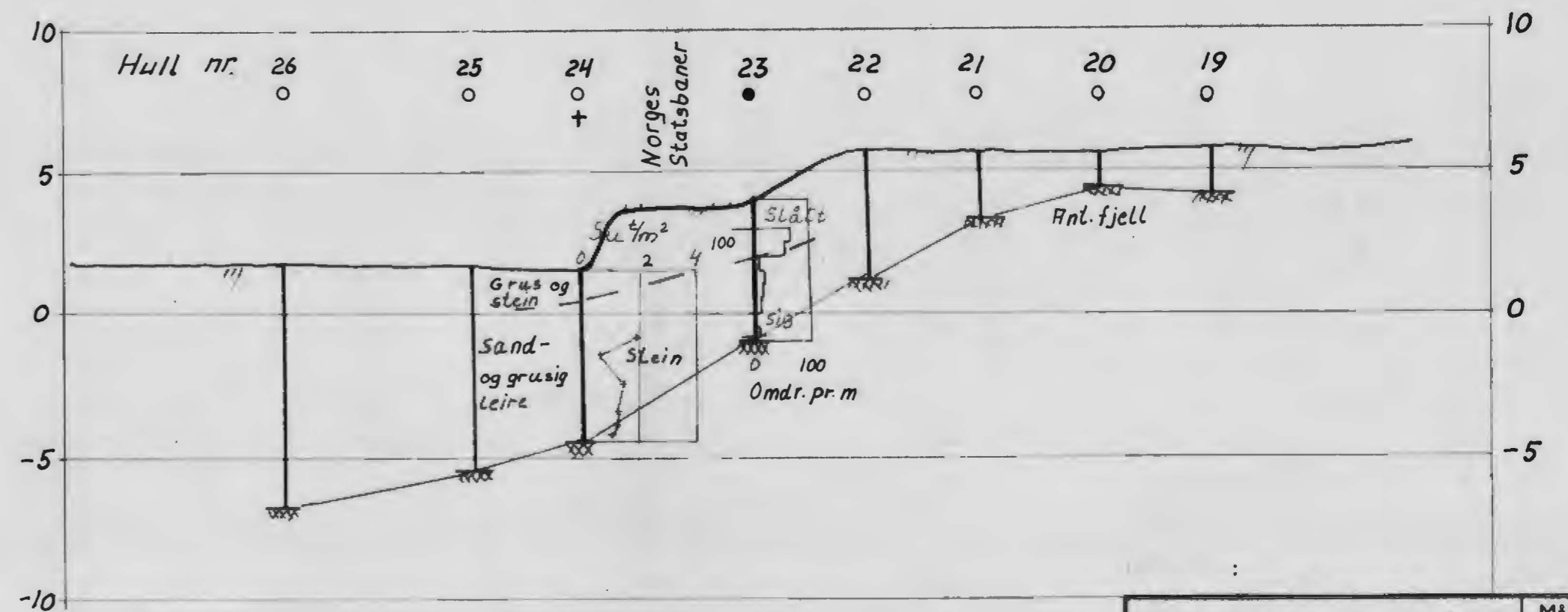
Uomrørt

Stein

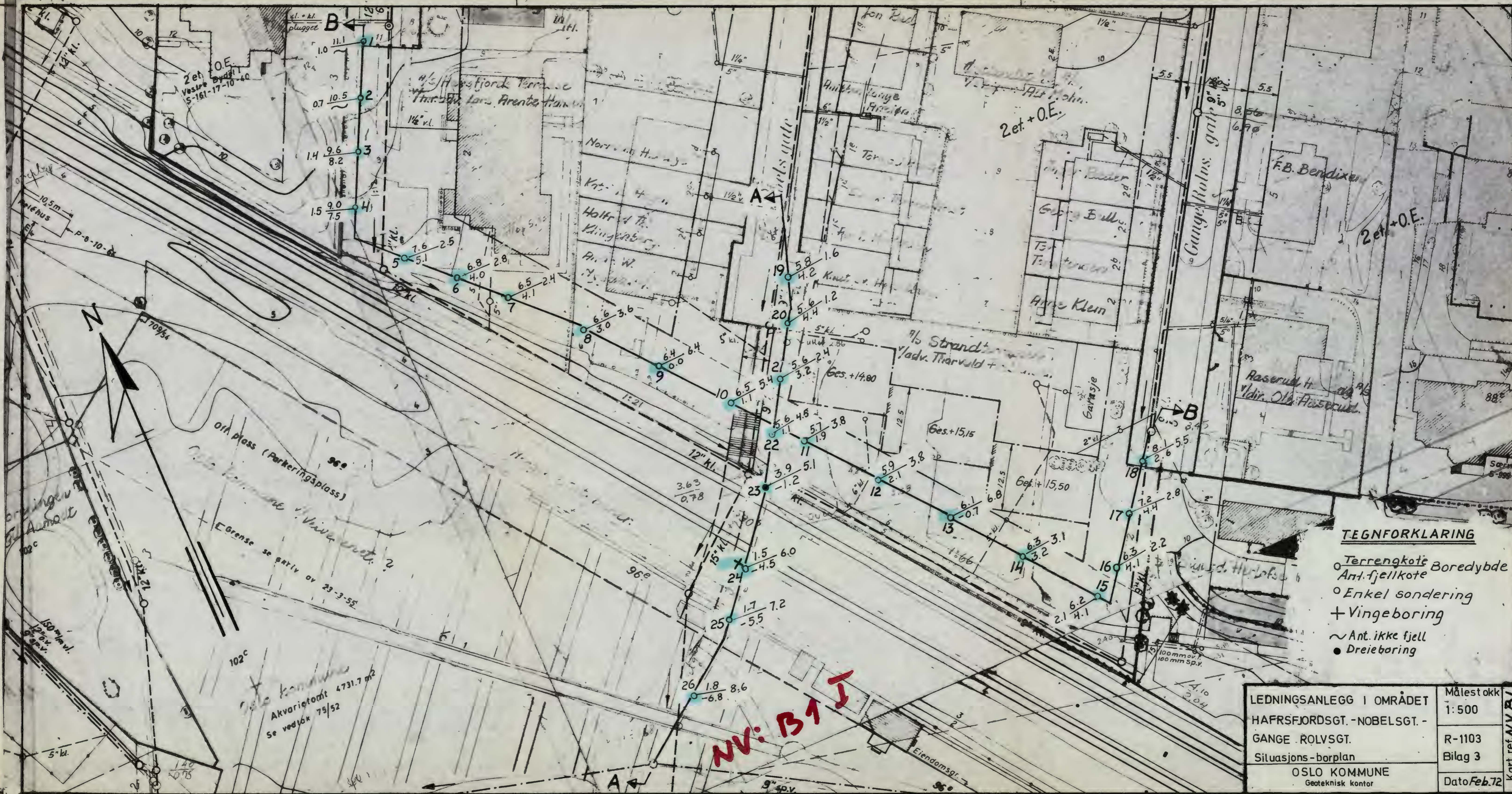
PROFIL B



PROFIL A



LEDNINGSANLEGG I OMRÅDET	Målestokk L=1:500 H=1:200
HAFRSFJORDSGT.-NOBELSGT.-	R-1103
GANGE ROLVSGT.	Bilag 2
Lengdeprofil A og B	Dato Feb. 72
OSLO KOMMUNE	Kart ref.
Geoteknisk kontor	



TEGNFORKLARING

- Terrenkote Boredybde
- Ant.fjellkote
- Enkel sondering
- + Vingeboring
- ~ Ant. ikke fjell
- Dreieboring

LEDNINGSANLEGG I OMRÅDET
 HAFRSFJORDSGT. - NOBELSGT. -
 GANGE RØLVSGT.
 Situasjons - borplan
 OSLO KOMMUNE
 Geoteknisk kontor

Målestokk
 1:500
 R-1103
 Bilag 3
 Dato Feb.72
 Kart ref. NV B1

NV: B1 J

Akvarietomt 4731.7 m²
 Se vedtak 75/52