

NO: D2', D3"^F

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



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

RAPPORT OVER:

RODELØKKA LEDNINGSANLEGG

R-1972-1

11. jan. 1984.

BILAGSFORTEGNELSE

- Bilag 0: Standardbeskrivelse av bor- og laboratoriearbeider
- " 1: Borprofil, prøveserie, hull A 20
 - " 2: " , skovlprøve, " B 16
 - " 3: " " " C 21
 - " 4: " " " G 9
 - " 5: Lengdeprofil
 - " 6: Situasjons- og borplan

INNLEDNING

Etter oppdrag fra Oslo vann- og kloakkvesen v/rekvisisjon nr. 014654 av 21.9.83 har geoteknisk kontor utført grunnundersøkelse for omlegging av hovedledningen i Tromsøgata.

Undersøkelsen er planlagt i henhold til tegn. nr. 23682 og 23728 av OV&K. Fra tegningene framgår det at gravedybden enkelte steder blir opptil 3-4 m.

Hensikten med undersøkelsen har vært å registrere dybden til fjell langs ledningstraséen samt få en grov oversikt over løsmassene i området der det skal graves.

Det er tidligere utført undersøkelser i forbindelse med bygningene i Tromsøgt. 1 og 3, henholdsvis R-1923 av 12.7.83 og R-1962 av 27.10.83.

MARK- OG LABORATORIEARBEID

Markarbeidet ble utført av mannskap fra vårt kontor i tiden 29.11.-1.12.83.

Det er utført dreietrykksonderinger til antatt fjell i 10 punkter, enkel sondering i 20 punkter, tatt opp skovlprøver i 3 punkter og uforstyrrede prøver i 1 punkt.

Enkelte steder var det nødvendig med lufthammerboring for å komme gjennom gatelegemet. Dette utstyret ble også benyttet som fjellkontrollboring i 4 punkter der sonderboringen hadde vist liten dybde til fjell. Det ble da kontrollboret ca. 0,7 m i fjell.

De opptatte prøvene er åpnet og visuelt klassifisert ved vårt laboratorium.

Dernest er det utført rutinemessig undersøkelse som omfatter bestemmelse av vanninnhold for skovlprøvene og bestemmelse av vanninnhold, konsistensgrenser, tyngdetetthet, udrenert skjærstyrke og sensitivitet for de uforstyrrede prøvene.

Resultater av sonderboringene er gitt på situasjons- og borplanen, bilag 6 og ved lengdeprofiler på bilag 5. Resultater av laboratorieundersøkelsene er gitt på bilag 1, 2 og 3.

For generell beskrivelse av bor- og laboratoriearbeidet henvises til bilag 0.

Borpunktene er ikke koordinatbestemt, men målt ut fra eksisterende hus. Der hvor dybden til antatt fjell har vist seg å være mindre enn 5 m, er avstanden mellom borpunktene 5 m. For antatte fjelldybder mellom 5 og 10 m er avstanden mellom borpunktene 10 m, mens for antatte fjelldybder større enn 10 m er avstanden satt til 20 m. Enkelte borpunkt er noe forskjøvet p.g.a. hindringer i gata, parkerte biler etc.

Terrenghøyden i borpunktene er nivellert med utgangspunkt i FM 196 med oppgitt høyde $h=31.158$.

GRUNNFORHOLD

Som det framgår av situasjons- og borplanen og lengdeprofilene varierer dybden til antatt fjell mellom 0,8 og 18,9 m, langs den planlagte traséen.

Mellom punkt A og B 20 er løsmassemekktigheten 10-20 m. Nord for B 20 stiger fjellet steilt slik at løsmassemekktigheten mellom punkt B 25 og D varierer mellom 2 og 6 m.

For den nordligste traseen, punkt F-I, varierer dybdene til fjell i det vesentlige mellom 1 og 3 m med unntak av området nærmest punkt I der dybden til fjell er større.

Ut fra de opptatte prøvene ser løsmassene ut til å bestå av oppfylte masser de øverste 1-2 m. For de områdene der det er store dybder til fjell er det under fyllmasselaget et lag med tørrskorpeleire og middels til fast leire til ca. 5 meters dybde. Derunder er det bløt leire.

VURDERING

Som det framgår av resultatene fra sonderboringen vil det her bli en del sprengningsarbeider. Fjellgrunnen i dette området består av kalkholdige skiferbergarter.

Det forventes ikke spesielle problemer der hvor hele utgravingen vil skje i løsmasser. Med gravedybde begrenset til 3-4 m vil hele utgravingen skje i relativt faste masser. Vi antar dermed at selve gravearbeidet stort sett kan foretas uten at det på forhånd er slått ned spunt. Grøftesidene må imidlertid avstemples umiddelbart etter hvert som gravingen skrider frem. Ut fra de forelagte profiler ser det ikke ut som det er nødvendig med spunt før gravearbeidet selv for de bygningene som ligger nærmest traseen. Skulle imidlertid gravenivåene bli forandret, kan det bli aktuelt med spuntet utførelse.

Dersom det skulle oppstå problemer vedrørende gravearbeidet, ber vi om å bli kontaktet.

GEOTEKNISK KONTOR


O. Tokheim


/H.S. Arntsen

STANDARD BESKRIVELSER

BESKRIVELSE AV BORMETODER

Enkel sondering betegner neddriving av stålstenger uten registrering av motstand, for eks. slagsondering med slegge eller slagbormaskin.

Dreiboring 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 sylindere skyves nedover i grunnen mens stemplet holdes tilbake. Sylindere med prøve blir trukket opp igjen, forseglede 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 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 44 mm) benyttet. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittpåkløsing 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.

Fortorvingsgraden 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.

BORPROFIL

Sted: **RODELØKKA NO: D2 I**

Hull B-16

Nivå 30.2

Prø ~~Skjærstat~~

Aksialdeformasjon %



Bilag 2

Oppdrag R-1972

Dato Des 83

Dybde E	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Densitet ρ t/m ³	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
				Plastisk område		wp → wL			Konusforsøk ▽, Vingeboring		50kN/m ²			
				20	30	40	50%	10	20	30	40	50kN/m ²	+	
	TØRRSKORPELEIRE													
	LEIRE													
5														
	AVSLUTTET													
10														
15														

BORPROFIL

Sted: **RODELØKKA NO: D2 I**

Hull: **C 21**

Nivå: **43.2**

Prø: **5 mm skal**

Aksialdeformasjon %



Bilag: **3**

Oppdrag: **R-1972**

Dato: **Des 83**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇	Vingeborring	σ	τ	
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	γ/m^2
	FYLLMASSE		1										
			2										
			3										
5	ANT. FJELL I FLG. SONDERING												
10													
15													
20													
25													

BORPROFIL

Sted: RODELØKKA NO: D3 II

Hull: G-9

Nivå: 41.4

Prø: Skovl
57 mm

Aksialdetor-
masjon %

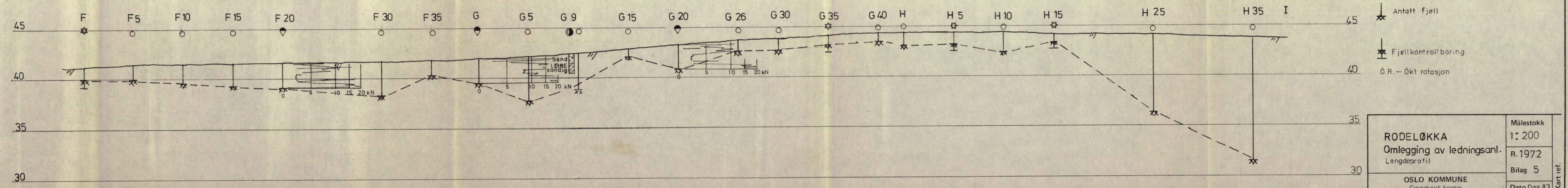
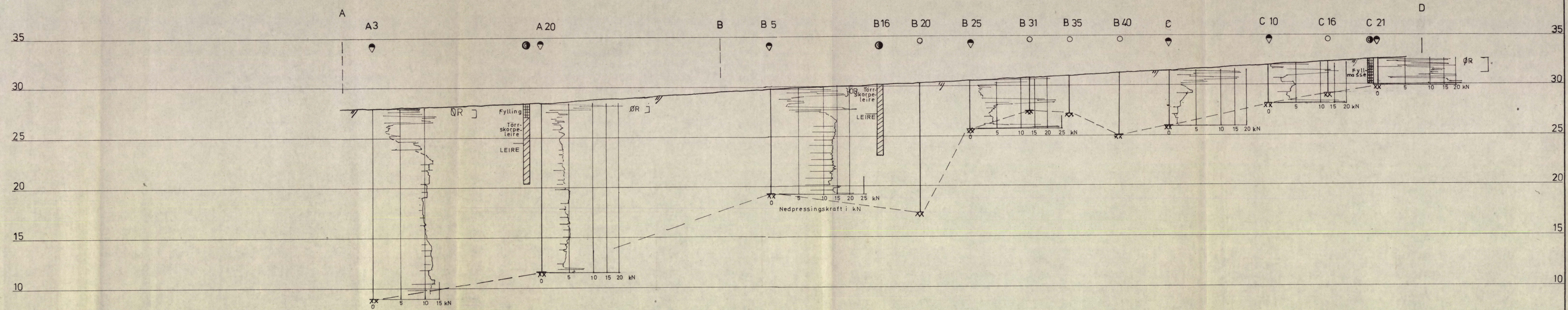


Bilag: 4

Oppdrag: R-1972

Dato: Des. 83

Dybde m	Jordart	Symbol	Pt. nr.	Vanninnhold w				Rom- vekt 1/m ³	Skjærlasthet ved trykkforsøk				Sensi- tivitet
				Plastisk område		w _p	w _L		Konusforsøk		Vingebooring		
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	1/m ²
	SAND												
	LEIRE sandig		1										
			2										
5	ANT. FJELL IFLG. SONDERING												
10													
15													
20													
25													



TEGNFORKLARING

- ★ Antatt fjell
- ✱ Fjellkontrollboring
- Ö.R. - Ökt rotasjon

RODELØKKA Omlegging av ledningsanl. Lengdeprofil	Målestokk 1:200	Kart ref.
	R.1972	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Bilag 5	
	Dato Des 83	



Tegnforklaring:

- Terrennkote Borebygge
- Ant.tjellkote
- ∨ 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:

RODELØKKA
Ledningsanlegg
Situasjons- og borplan
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk kontor

Målestokk
1: 500
R-1972
Bilag 6
Dato Jan 83
Kart ref. NO: D-2-3

*Alunskifer
s/g Geoteam
76576*



Tromsøgata

Hammerfestgata

Tromsøgata

D3 II

berg skole

F.M. 196