

SO, D-E-7 IV

RAPPORT OVER:

Kloakktunnel under Mosseveien v/Dalheimveien.

1 del.

R-1191

26. juli 1973

**OSLO KOMMUNE**  
GEOTEKNISK KONTOR

SO. D7, E7,

Tilført Undergrunnskartverket  
22.11.1973



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

**RAPPORT OVER:**

Kloakktunnel under Mosseveien v/Dalheimveien.

1 del.

R-1191

26. juli 1973

Bilag A og B	Beskrivelse av bormetoder
"	1 Borprofil i pkt. 8
"	2 Situasjons- og borplan
"	3 Terrengprofil A.

I henhold til brev av 27. juni då. fra vannverket har Geoteknisk kontor foretatt grunnundersøkelser for prosjektert kloakkledning under Mosseveien ved Dalheimveien.

Hensikten med undersøkelsen har vært å klarlegge fjellforløpet og løsmassenes art under Mosseveien med henblikk på kloakkledningens utførelse.

Til orientering nevnes at A/S Geoteam har tidligere utført undersøkelser i området for veivesenet, og resultatene fra disse undersøkelser er gjengitt i rapportene 2450.01 og 2450.02.

### Markarbeidet

Markarbeidet ble utført i perioden 4.-12. juli då. av et borfåg fra vår markavdeling. På situasjons- og borplanen, bilag 2, er punktenes plassering med terreggkote, boreddybde, event. boreddybde i fjell og antatt fjellkote vist. Det er dessuten foretatt skråboringer ved pkt. 1 og 2, som ikke er avmerket på situasjons- og borplanen, men sonderresultatene er istedenfor inntegnet i terrengprofilen. De unummererte punktene innlagt på bilag 2 er utført i forbindelse med tidligere undersøkelser. I tillegg ble det forsøkt å ta opp prøver i pkt. 1, men p.g.a. massenes art (tildels stor stein) måtte forsøket gis opp. Det bemerkes at man her benyttet lettere konvensjonelt prøvetakingsutstyr og ikke tyngere utstyr, som er meget kostbart.

Med tyngere utstyr ville man ganske sikkert ha fått opp prøver, men siden grunnforholdene i området er relativt godt undersøkt i forbindelse med A/S Geoteams rapport 2450.02, fant man slike bormetoder ikke påkrevet inntil videre.

I borpunkt 8 ble det tatt opp skovelprøver, og resultatene er opptegnet i borprofilen, bilag 1.

Videre er det i borpunkt 1 satt ned en poretrykkmåler til 9 m dybde, for å måle poretrykket og massenes tetthet (permeabilitet).

De seismiske profilenes plassering er inntegnet på situasjons- og borplanen bilag 2, mens måleresultatene (seismiske målinger) utført av A/S Geoteam) er gjengitt i terrengprofilen, bilag 3.

### Grunnforhold

Fra kloakkpumpes<sup>tas</sup>asjonen stiger terrenget relativt slakt opp mot Mosseveien. Derfra og videre østover langs ledningstraseén stiger terrenget betydelig b<sup>etter</sup>etter etter hvert. På oversiden av jernbanen er fjellet blottlagt i dagen.

Langs traséén vest for Mosseveien er dybdene til fjell moderate, og største dybde her er registret i pkt. 8 med 6,7m til ant. fjell. Løsmassene her synes stort sett å bestå av oppfylte masser. Skovelprøvene fra pkt. 8 viser at man har meget humusholdige masser ned til 4,0 m dybde hvor skovelboret stoppet opp mot stein. På grunnlag av dreieborresultatene vist på terrengprofilen, bilag 3, har man sansynligvis steinige masser videre ned til fjell.

På begge sider av Mosseveien ble det utført vertikale og skrå fjellkontrollboringer, se bilag 3, for å avklare fjellforløpet nærmere samt å kontrollere de tidligere utførte seismiske målingene langs Mosseveien. Plasseringen av de seismiske profilene er vist på bilag 2, og resultatene er tegnet inn på terrengprofilen, bilag 3, Fjellforløpet som er framkommet ved sonderboringene avviker betydelig fra resultatet med de seismiske målingene. Spesielt er dybden til ant. fjell i seismisk profil III uforholdsmessig mye større ( ca 4.0m ) enn hva tilliggende fjellkontrollboringer viser. Etter vår mening skyldes denne relativt store dybdeforskjellen feilaktige tolkninger av de seismiske målingene. Erfaringsmessig burde man også under slike vanskelige grunnforhold vente usikre tolkninger av de seismiske målingene.

I dyppartiet under Mosseveien maktet man ikke å ta opp prøver, men inntrykket fra fjellkontrollboringen tilsier at massene er meget faste og steinholdige. Den benyttede bormetoden er lite følsom så størrelsen på steinene er vanskelig å si, men generelt fikk man inntrykk av at grunnen ikke inneholder nevneverdige steiner av blokkstørrelse ( > 60 cm ). Man skal imidlertid ikke se bort fra at de faste massene her (sansynligvis morene) er så faste i enkelte sjikt at man under grunnboringen har oppfattet disse sjiktene som stein. Denne mistanken synes berettiget ut fra prøveseriene P.S. I og III tatt i samme dyppartiet i forbindelse med A/S Geoteams rapport 2450.02. Den ene prøveserien er tatt 40 m nord og den andre ca 50 m sør for ledningstraséen. Disse boringene viser i store trekk at man har sand øverst og moreneleire mot fjell uten nevneverdige steinforekomster av noen art; følgelig skulle det være nærliggende å anta tilsvarende forhold i området mellom disse prøveseriene.

Poretrykksmåleren i pkt.1 viser et relativt høyt poretrykk ( ca 0,7 Kg/cm<sup>2</sup> ) i tunnelnivået som tilsvarer en grunnvannstand i høyde med Mosseveien.

Vedrørende bergartene i området er det ganske klart at på østsiden av Mosseveien forekommer utelukkende grunnfjellet (gneis). Under Mosseveien og vest for denne består fjellet sansynligvis av en oppsprukket skifer, for de seismiske fjellhastighetene, borsynk og borslam indikerer at fjellet her består av en bløt og oppsprukket skifer. Høyst sannsynlig krysser traséen under Mosseveien en større nord-sydgående forkastningssone.

### Traséforhold

Fjellforløpet i den undersøkte traséparsellen ligger stort sett høyere enn først antatt. På strekningen fra pumpe-stasjonen til skråningen opp mot Mosseveien skulle dette forholdet ikke ha noen nevneverdig betydning. Angående fundamenteringen av pumpe-stasjonen bør man være oppmerksom på de meget humusholdige massene, som er påvist til 4,0 m dybde i borpunkt 8. Slike masser bør skiftes ut under både ledningsanlegget og pumpe-stasjonen for ellers kan anlegget bli utsatt for alvorlige setningsskader. Vi er gjerne behjelpelig med å vurdere det nødvendige omfanget av en slik masseutskiftning. I dette tilfelle skulle det være tilstrekkelig å anslå omfanget ved inspeksjon under selve gravearbeidene.

I tillegg bør man påse at tilbakefyllingsmassene komprimeres forskriftsmessig.

Ledningens kryssing med Mosseveien synes meget problematisk i det nivået som er vist i lengdeprofilen, bilag 3. Risiko for at den prosjekterte rørtrykkningen vil støte på fjell før man er kommet til fjellsiden øst for Mosseveien ansees meget stor såfremt ledningen ikke heves på denne strekningen. Vedrørende løsmassenes art er det allerede klarlagt at disse er meget faste og består høyst sannsynlig av moréneavleiringer. Sammensetningen av disse massene er nærmere vurdert i avsnittet ovenfor om grunnforholdene.

Ved å senke traséen under Mosseveien ca 5 m vil ledningen sannsynligvis kunne passere utelukkende i fjell. Fjellet her er utvilsomt av en meget dårlig kvalitet på grunn av forkastningssonen i partiet under Mosseveien.

De høye poretrykkene registrert i pkt. 1 indikerer at relativt store innvaskinger kan ventes fra permable lag som en eventuell tunnel under Mosseveien må krysse. En slik innvasking vil selvfølgelig medføre problemer for anleggsdriften, men i tillegg kan den virke skadelig på veilegemet (Mosseveien). Eventuelle skader i forbindelse med innvasking her vil neppe komme plutselig, og skadenes omfang vil ganske sikkert ikke bli av en katastrofal karakter.

Det er ganske sikkert mulig å etablere den planlagte tunnelen under Mosseveien, men å forutsi hvilken driftsmetode som er gunstigst her bør etter vår mening overlates til entreprenørene, som oftest kjenner begrensningen til sine metoder og maskiner.

Såfremt traséen ønskes forskjøvet for å oppnå bedre forhold under kryssningen av Mosseveien, gir de seismiske målingene inntrykk av at fjellnivået øker ved en sørlig forskyvning mens en nordlig forskyvning vil trolig gi et lavere fjellnivå. Dette må imidlertid kontrolleres med supplerende boringer.

Vi vil gjerne være med på å vurdere utførelsen av prosjektet mer detaljert.

Geoteknisk kontor

  
A. Eggestad

  
/ T. 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  $\Delta s$  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 vedpressing 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 skrapper 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.

Poretrykksmålninger må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørsforhold.

BORPROFIL

**KLOAKKTUNNEL UNDER**

Sted: **MOSSEVEIEN V/DALHEIMVN.**

Hull : 8

Nivå : 1.5

Pr.ø : skovl

Aksialdeformasjon %



Bilag : 1

Oppdrag : R-1191

Dato : 13.7.73

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		$w_p \rightarrow w_L$			Konusforsøk $\nabla$ , Vingebrøring		$\ominus$ +				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	$\gamma/m^2$	
	<i>sand-og steinig møljord (FYLING)</i>		1												
			2												
			3												
5	<i>Buller mot stein</i>														
	<i>ANT. FJELL</i>														
10															
25															





Pp 65  
22.60  
Seismiske profiler  
utført av A/S Geoteam  
Drap 2450.01 av 19.2.69

N.S.B

158

Mosseveien

Dalheimveien

Kloakkpumpestasjon

**Tegnforklaring:**

- Terrengekote Boredybde + evt. borybde i fjell
- Ant. fjellkote
- Skovlboring
- Enkel sondering
- ⋈ Fjell i dagen.
- Boring med fjellbormaskin
- Dreiesondering
- ⊖ Poretrykkmåling

Kloakktunnel under Mossevn. / Dalheimvn Situasjons og borplan	Målestokk 1:200	Kart ref. 90.DE-7
	R-1191 Bilag 2	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk kontor	Dato Juni 73	

BORPROFIL

**KLOAKKTUNNEL UNDER**

Sted: **MOSSEVEIEN V/DALHEIMVN.**

Hull : 8

Nivå : 1.5

Pr.φ : SKOYL

Aksialdeformasjon %



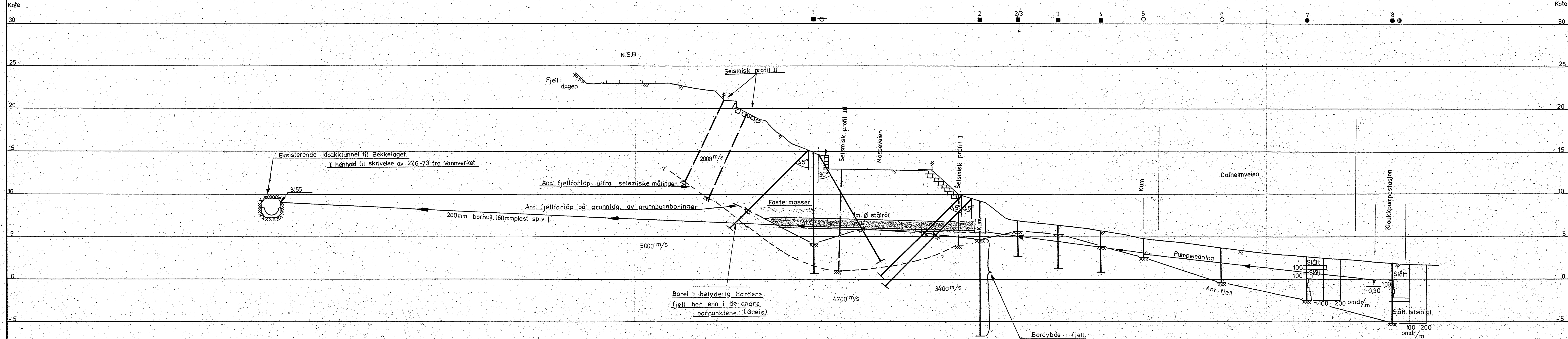
Bilag : 1

Oppdrag : R-1191

Dato : 13.7-73

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma_m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$ , Vingeboring		$\sigma$	$\tau$		
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	$\gamma_m^2$	
	sand-og steinig møtjord (FYLING)		1											
			2											
			3											
5	Buller mot stein													
	ANT. FJELL													
10														
15														
20														
25														

Profil A. (Terrengprofil)



Kloakktunnel under Mosseveien V/ Dalheimveien		Målestokk 1:200
Profil A		R-1191 Bilag 3
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent		Dato Juni 73 Kart ref.