

NO,N:8

RAPPORT OVER:

Omlegging av hovedledninger ved Østre Aker vei

R - 911

21. mai 1969

Tilhører Undergrunnskartverket  
Ma ikke fjernes

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONSULENT

NO: N:8  
Overt. mars 94 GC



Pij.



**OSLO KOMMUNE**

**GEOTEKNISK KONSULENT**

Kingsgt. 22, I Oslo 4

Tlf. 37 29 00

**RAPPORT OVER:**

Omlegging av hovedledninger ved Østre Aker vei

R - 911

21. mai 1969.

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder  
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser  
" 1: Situasjons- og borplan  
" 2-5: Borprofiler  
" 6-9: Vingeboringer  
" 10: Lengdeprofil

## INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Vann- og kloakkvesenet i brev av 3. mars d.å., har Geoteknisk konsultants kontor utført grunnundersøkelser for omlegging av hovedledninger ved Østre Aker vei. Det er tidligere utført grunnundersøkelser i området i forbindelse med prosjekteringen av ny Haugenslettvei. Disse undersøkelser er behandlet i våre rapporter R-895 - R-898.

## MARKARBEIDET:

På situasjons- og borplanen bilag 1 er plasseringen av borpunktene inntegnet. Det ble for dette boroppdraget i alt utført : 2 prøvetakinger, 4 skovleboringer, 3 vingeboringer og 5 dreieboringer. De utførte boringer samt utstikning av borpunktene er utført av mannskaper fra vår markavdeling.

## BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

På nordsiden av Haugenslettveien, der borpunktene 1 og 2 er plassert, er det utført skovleboringer, ned til 6 m og vingeboringer videre ned til 15 meters dybde. Løsmassene viser seg her stort sett å bestå av 3 m tørrskorpeleire øverst. Skovleboringen som er utført i punkt 2, viser at tørrskorpe laget inneholder en del stein. Under tørrskorpelaget er det en overgangssone med vesentlig fast leire. Fra ca. 6 meters dybde har en så middels fast, lite sensitiv leire. Bilagene 6 og 7 viser resultatet av vingeboringene i punkt 1 og 2.

På nordsiden av nåværende Haugenslettvei er det gjenfylt et tidligere bekkeleie. Fyllmassene antas her å ha en mektighet på opptil 3 - 4 m. Boringene som er utført for den planlagte bro nr. 24 over Haugenslettveien, viser at en under fyllmassene har noe tørrskorpeleire med gradvis overgang til bløtere lag. Fra 5 - 6 meters dybde har en så middels fast til bløt siltig leire. Bilagene 4 og 9 viser resultatet av boringene ved bro nr. 24.

I området hvor jernbanefyllingen krysser bekkeleiet er grunnforholdene noe kompliserte. (Vi ser her bort fra selve jernbanefyllingen.) I de øvre lagene har en masse av moreneart med varierende mektighet. På østsiden av bekken har en boret gjennom stein, grus og sand i de øvre lagene og ned i leire, mens en på vestsiden er stanset opp i relativt små dybder, antagelig mot blokker. Leiren under grusmassene, på østsiden av bekken er middels fast og siltig ned til ca. kote 115. Derunder er leiren bløt og mer sensitiv. De uvanlige grunnforholdene en her har med meget grove masser over leirlagene, tyder på gamle skredmasser, eller at en er i kanten av et moreneområde. En må derfor regne med varierende grunnforhold. Således har en i borpunkt 9 siltig leire i de øvre lagene, mens en i borpunktene 5 og 6 har masser av moreneart i de øvre lagene. I borpunktene 3 og 10 har en vesentlig stein, sand og grus i de øvre lagene, mens en i

borpunkt 4 har vesentlig tørrskorpeleire i de øvre lagene. Bilagene 2 og 3 viser borprofiler fra borpunktene 3 og 10. Bilag 5 viser resultatet av skovleboringen i borpunkt 9, — og bilag 8 viser resultatet av vingeboingen i borpunkt 7. Videre er det på bilag 10 tegnet opp et lengdeprofil langs den prosjekterte ledningstrasé (alternativ 1) mellom kum 10 og kum 22.

#### LEDNINGSGRØFTEN:

Langs ledningstraséen, på strekningen kum 7 - 15, vil en få en gravedybde på 4 - 7 m. Utgraving innenfor avstivede spuntvegger skulle ikke være nødvendig på dette stedet. For uten ordinær stemplet grøft, vil også åpen grøft med grøfteskrånninger 1 : 1 kunne tillates.

I følge den prosjekterte trasé, ligger kum 11 i nåværende Haugenslettvei. Veien ligger her på ca. kote 131 og ledningens kum på kote 122. En gravedybde på 9 m innenfor avstivede spuntvegger vil kunne medføre bunnoppressing i leira på dette stedet. Skal kum 11 etableres før skjæringsmassene i den nye Haugenslettveien tas ut, vil en tilrå at kummen flyttes ca. 7 m mot kum 20.

På strekningen kum 11 - 20 skulle det være forholdsvis lett å slå ned spuntvegg. Spuntveggen bør imidlertid slås ned minimum 1 m under gravenivå da en kan regne med permeable lag i utgravingsnivå. På strekningen kum 20 - 21 ser det ut til å være små muligheter for å drive jordtunnel, og en vil også her anbefale at det drives grøft innenfor avstivede spuntvegger. Trolig må en del av de øvre lagene graves av før en kan ramme spuntveggen ned.

#### JORDTUNNEL:

Mellom kum 21 og kum 22 har en ifølge våre boringer meget varierende grunnforhold. Med tanke på drift av jordtunnel vil en karakterisere forholdene som ugunstige. Således vil de friksjonsjordarter som er påvist i tunnelens nivå, medføre fare for utrasinger fra tunnelens tak, spesielt da en må regne med stort tilsig av vann i tunnelen.

En mener likevel det skulle la seg gjøre å drive frem en jordtunnel under jernbanefyllingen. Forutsetningen er da at en stempler etter hvert som gravearbeidet skrider frem og at støpingen av en kulvert følger like etter i meget korte seksjoner. Over enkelte partier må en være forberedt på å måtte injisere før tunnelen drives frem. Værforholdene vil til en viss grad påvirke tunnelarbeidet, og en bør unngå drift under vårløsningen og ellers under større regnværperioder. En må også være forberedt på å etablere brønner langs tunnelen for å oppnå en grunnvannsenkning.

## ALTERNATIVE TRASEER:

For å klarlegge andre alternativer i tilfelle vanskeligheter med grunnervervelse for ledningen etter trasé 1, er det fra Vannverkets side prosjektert traséene 2 og 3. Begge disse traséene anser en for å være ugunstigere enn trasé 1. Langs trasé 2 vil en få meget liten overdekning av naturlige masser da traséen følger noenlunde dalbunnen. De grove masser av moreneart som er påvist i området ved jernbanefyllingen, synes å tilta i dybde på vestsiden av bekken. For trasé 3 antas således storparten av tunnelen å måtte drives gjennom grove masser som vil kreve kraftig graveredskap.

## KONKLUSJON:

Våre boringer og observasjoner tilsier at grunnforholdene er varierende innen det området hvor omlegging av hovedledninger ved Østre Aker vei er planlagt.

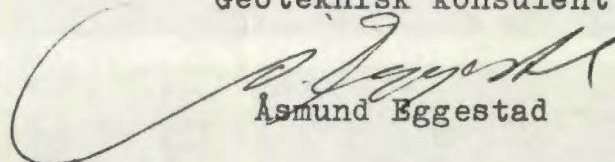
På strekningen kum 7 - 15 vil en som alternativ til ordinær stemplet grøft, kunne tillate uavstivet grøft med graveskråning 1 : 1.

Mellom kum 11 og kum 21 anbefaler en at det graves innenfor avstivede spuntvegger. Sannsynligvis må noe masse graves av før en kan ramme ned spunten (kum 20-21). Spuntveggen bør rammes til minimum 1 m under utgravingsnivå. Ved kum 11 vil det være fare for bunnoppressing dersom kummen skal etableres fra nåværende terrenghøyde.

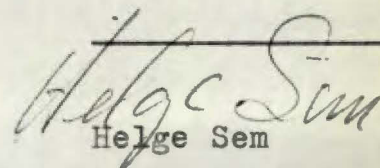
Trasé 1 anser vi for å være det gunstigste alternativet for drift av jordtunnel. Imidlertid har en også her masser av en slik art at det kreves en meget forsiktig fremdrift og bruk av spesielle metoder.

Vi kommer gjerne tilbake til saken under den videre prosjektering og utførelse.

Geoteknisk konsulent



Asmund Eggestad



Helge Sem

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 løser 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 jevn 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 sylindrerprøvenes vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Derved blir eventuell lagdeling synlig.

Dernest blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt  $\gamma$  ( $t/m^3$ ) 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.

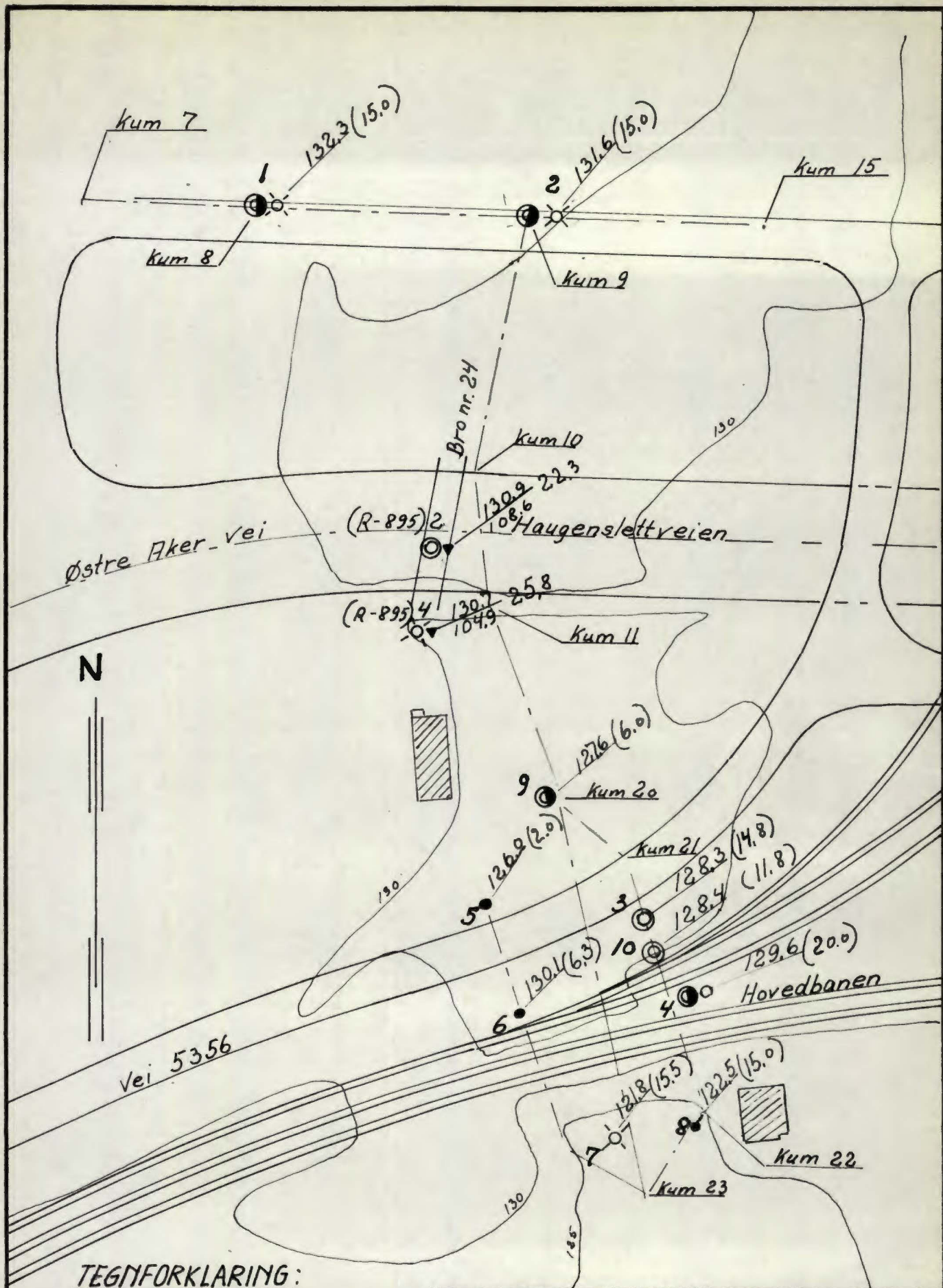
Prøven med tverrsnitt  $3.6 \times 3.6$  cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve,  $\varnothing$  54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

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.



**TEGNFORKLARING:**

- Terrang kote
- Ant. fjell kote
- Dreieboring
- ⊗ Vingeborin
- ▼ Ramsondering
- ⊙ Prøvetaking
- ⊙ Skovlboring
- ( ) Angir ikke boret til fjell
- Boreddybde

<b>Hovedledninger</b>		Målestokk	Kart ref. NO. 18
<b>Østre Aker vei</b>		1:1000	
Situasjons og bårplan		R- 911 Bilag 1	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent		Dato: Mai 69	

0100 'ASTROKOMMUNISIKASJONEN' 80 0112 19741 94820

BORPROFIL

Sted: *Østre Aker vei*

Hull : 3

Nivå : 128,3

Pr.φ : 54mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 2

Oppdrag : R-911

Dato : Apr. 69

Dybde E	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område					Konusforsøk $\nabla$		Vingeboring			
				20	30	40	50%		wp	wl	2	4		6
	<b>STEIN, SAND OG GRUS</b>													
5			1				1.77							10
			2	wp	wl		1.94							8
			3				2.01							10
			4				1.97							10
10	<b>LEIRE, SILTIG</b>		5				1.99							9
			6				1.88							4
			7				1.88							4
			8				1.89							7
			9				1.85							7
15			10				1.86							8
	<b>Avsluttet</b>													
20														
25														

BORPROFIL

Sted: ØSTRE AKER VEI

Hull : 10

Nivå : 128.4

Pr.φ : 54mm

Aksialdeformasjon %



Bilag : 3

Oppdrag : R-911

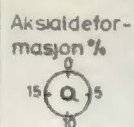
Dato : April 69

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt t/m <sup>3</sup>	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w <sub>p</sub>	w <sub>L</sub>		Konusforsøk	Vinge boring	+	0		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	t/m <sup>2</sup>
5	STEIN, GRUS, SAND													
	grus		23											
	LEIRE, SILTIG		24					1.91						8
10			25					1.96						4
			26					1.89						6
			27					1.90						7
	Avsluttet													
15														
20														
25														

BORPROFIL

Sted **HAUGENSLETTVN. BR024**

Hull **2**  
 Nivå **130.9**  
 Prø **54 mm**



Bilag **24**  
 Oppdrag **(R-895) R-911**  
 Dato **Mars 68**

Dybde E	Jordart	Symbol	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma_{m^3}$	Skjærfasthet ved trykkforsøk					Sensitivitet
			Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk $\nabla$ , Vingeborring $\circ$					
			20	30	40	50%		2	4	6	8	10 $\gamma_{m^2}$	
	<b>FYLLING</b>												
	stein												
	<b>TØRRSKORPE-LEIRE</b>												
	silt												
5								1.97					3
								1.96					5
								1.96					7
								1.95					9
								1.97					9
10	<b>LEIRE SILTIG</b>							1.93					9
	kvikk							1.96					9
	"												(Mistet)
	"							1.88					9
	"							1.91					19
	"							1.94					30
15	"							1.94					31
	"							1.90					21
	"							1.91					23
	<b>Avsluttet</b>												
20													
25													

BORPROFIL

Sted: **ØSTRE AKERS VEI**

Hull : **9**

Nivå : **127.6**

Pr.φ : **54 mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag : **5**

Oppdrag : **R-911**

Dato : **April 69**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt $\gamma/m^3$	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		$w_p$	$w_L$		Konusforsøk $\nabla$ , Vingebooring		$\circ$	$+$		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 $\gamma/m^2$	
	TØRRSKORPELEIRE		11											
			12											
			13											
			14											
			15											
			16											
	LEIRE, SILTIG		17											
			18											
5			19											
	sand og grus		20											
			21											
	Avsluttet		22											
10														
15														
20														
25														

VINGEBORING

Sted: Østre Aker vei

Hovedledning

Hull: 1

Bilag: 6

Nivå: 132,3

Oppdr: R-911

Ving: 65x130

Dato: Mars 69

Merknad	Dybde	Skjærfasthet $\gamma m^2$									Sensitivitet	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
TØRRSKORPE	5											
LEIRE	10											
	15											
Avsluttet	20											

TØRRSKORPE

LEIRE

Avsluttet

3  
3  
3  
3  
4  
3  
3  
4  
2  
3

OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONSULENT

VINGEBORING

Sted: ØSTRE AKER VEI

Hovedledning

Hull: 2

Bilag: 7

Nivå: 131,6<sup>r</sup>

Oppdr: R-911

Ving: 65 x 130

Dato: Mars 69

Merknad	Dybde	Skjærfasthet $\frac{1}{m^2}$									Sensitivitet	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
TØRRSKORPE	5											
LEIRE	10											
Avsluttet	15											
	20											

TØRRSKORPE

LEIRE

Avsluttet

2  
3  
2  
3  
3  
3  
3  
1



VINGEBORING

Sted: HAUGENSLETTVN.

Bro nr. 24

Hull: 4

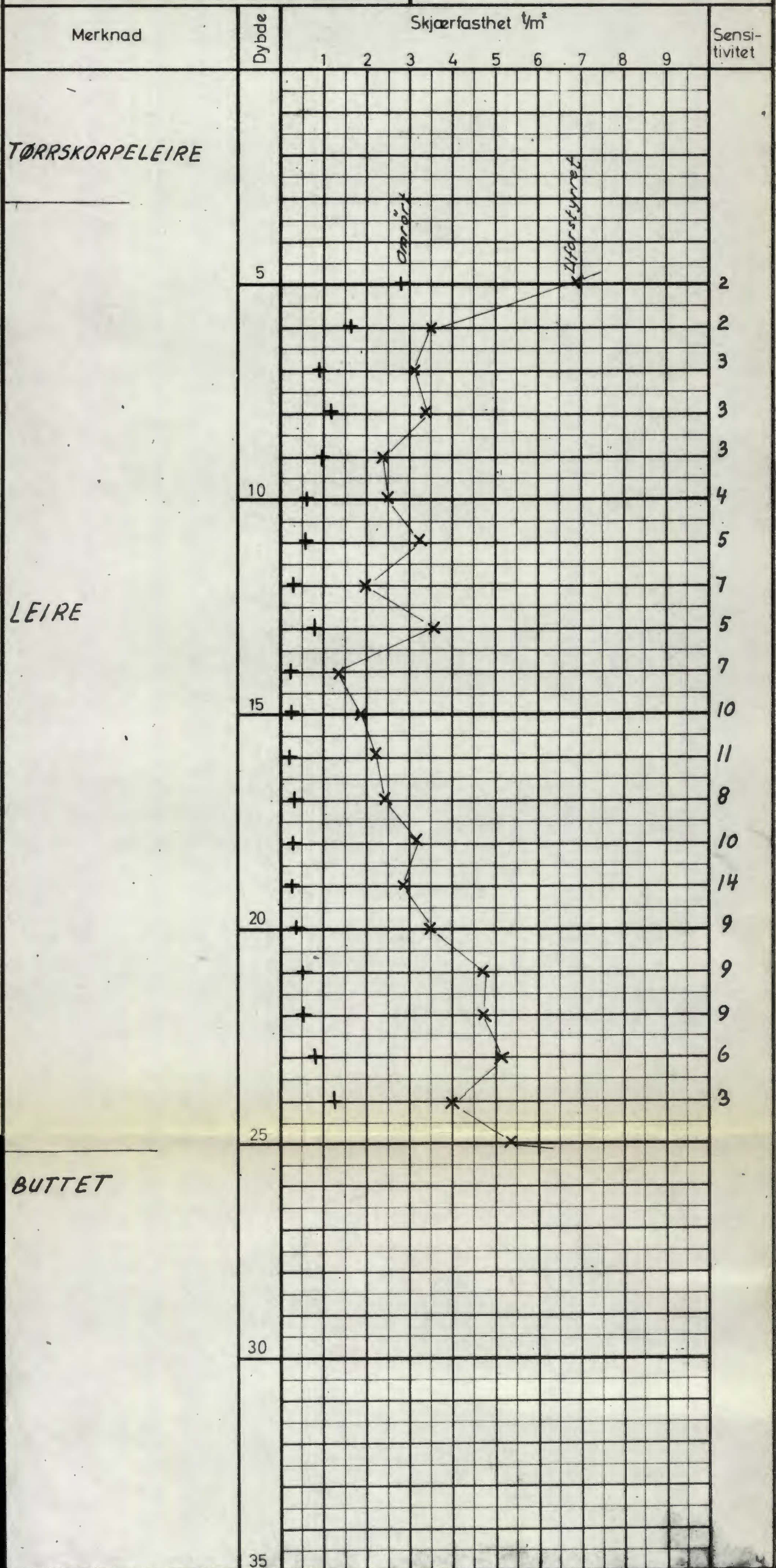
Bilag: 3 9

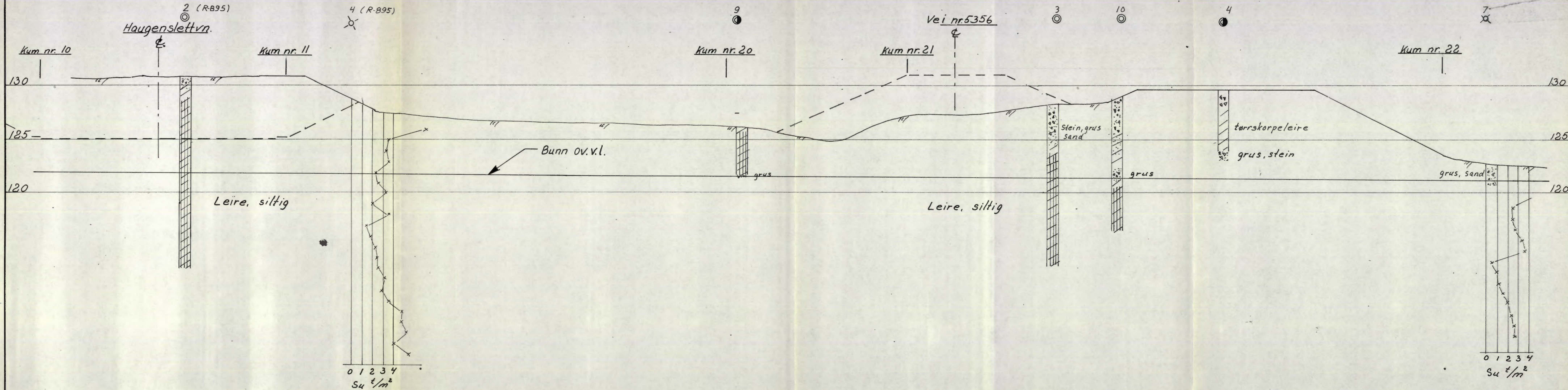
Nivå: 130.7

Oppdr: (R-895)R-911

Ving: 65x130

Dato: Febr. 69





Hovedledning v/Østre Aker vei		Målestokk 1:200
Lengdeprofil		R- 911 Bilag 10
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent		Dato
		Kart ref.