

NO, M:7

RAPPORT OVER:

Professor Birkelands vei fra pel 120 til Grorudvn.

R - 972

23. juni 1970.

NO: M7, M 6

*Overført
aug. 92/EHL*

*Overført
juni 92/EHL*

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

Tilhører Undergrunnskartverket
Malte Ijorner

Per.

* 837



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, I Oslo 4

TH. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Professor Birkelands vei fra pel 120 til Grorudvn.

R - 972

23. juni 1970

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
" 1 - 6: Borprofiler
" 7: Resultat av vinge boring nr. 8
" 8: Tverrprofilene A og B
" 9: Profil B med stabilitetsberegninger
" 10: Situasjons- og borplan

INNLEDNING:

Etter oppdrag fra Oslo veivesen ved rekvisisjon nr. 8425 av 6/1-1970 har Geoteknisk kontor utført grunnundersøkelser for Professor Birkelands vei på strekningen mellom pel 120 og Grurudveien. Hensikten med undersøkelsene har vært å klarlegge løsmassenes art med henblikk på stabilitet- og setningsforhold samt skjæringsmaterialets brukbarhet i velfyllinger.

Det er fra tidligere av vårt kontor utført en del undersøkelser der hvor traséen krysser bekkedalen og resultatet i form av bordybder fra de tidligere undersøkelsene er tatt med på situasjons- og borplanen i den grad det antas å ha interesse.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Boringsarbeidet er utført av mannskaper fra dette kontor under ledelse av borformann Øyvind Stensrud. Arbeidet har omfattet sondering med dreiebor i 1 alt 22 punkter, slagboring i 2 punkter, vingeoring i 2 punkter, opptaking av uforstyrrede prøver i 2 punkter, og prøvetaking med skovlebor i 4 punkter.

Beliggenheten av borpunktene er vist på situasjons- og borplanen bilag 10 og ved hvert borpunkt er angitt terrengkote, boreddybde og kote for antatt fjell.

Resultatet av vingeoring nr. 8 er vist på bilag 7 og resultatet av vingeoring nr. 7 er inntegnet på borprofilen bilag 4.

De opptatte prøvene er undersøkt ved vårt laboratorium og resultatet er vist på borprofilene bilag 1 - 6.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Den planlagte veitrasé krysser Fossumbekken ved ca. pel 170. Bekkenivået er på dette sted ca. kote 108,0. Langs traséen stiger så terrenget svakt frem til ca. pel 165 hvorfra terrenget stiger steilt og skrått opp til ca. kote 122 ved pel 173. Mellom pel 182 og 192 er det igjen en forsenkning i terrenget hvor nivået i senterlinjen er ned på kote 118. Fra ca. pel 192 og frem til Grorudvn. ligger terrenget stort sett på ca. kote 126,0.

Grunnforholdene er noe varierende langs traséen. I området hvor veien krysser Fossumbekken er det relativt grusholdige masser og alle boringene på dette sted antas å være stanset i grus. Massene er relativt faste og synes ikke å skulle by på nevneverdige geotekniske problemer på noen måte.

Oppover i skråningen fra ca. pel 165 består løsmassene i de øverste meterne av en meget fast leire stort sett karakterisert som tørrskorpe. Dette forhold har man videre helt frem til Grorudveien. Imidlertid synes massene på stor dybde å være annerledes i området ved pel 188. Her er det påtruffet en bløt kvikkleire i dybden ca. 8 - 16 m, se bilag 4. De opptatte prøvene var så pass forstyrret at det var vanskelig å få skikkelig fasthetsverdier. Sannsynligvis er den uforstyrrede skjærfasthet i kvikkleirelaget ca. 2,0 t/m². Også vinge boring nr. 8 som ligger nede ved elven rett utenfor hull 7 viser bløt leire men med moderat sensitivitet fra ca. 3 m dybde og ned til ca. 10 m. Disse borpunktene ble valg ut for nærmere undersøkelse på grunnlag av dreiesonderingsresultatene. Disse viste nemlig en betydelig mindre sonderingsmotstand enn de øvrige borpunktene. Det er derfor sannsynlig at det kun er på dette partiet man har forekomsten av bløt leire.

STABILITETS- OG SETNINGSFORHOLD:

Fra ca. pel 120 til ca. pel 150 vil veien bli gående omtrent i nåværende terrengnivå. Fra ca. pel 155 til ca. pel 170 vil veien bli gående på en fylling av opptil 12 m høyde. Undergrunnen synes her å være av en slik beskaffenhet at den vil gi moderate setninger og skulle ikke medføre fare for dyptgående grunnbrudd. På bilag 8 er vist et tverrprofil A med borresultater. Dette profilet er lagt på det sted hvor forholdene stabilitetsmessig sett synes ugunstigst.

Skjæringen for trauret på strekningen mellom pel 170 og 183 blir ca. 4m dyp og skulle ikke by på noen spesielle problemer.

Profil B bilag 9 er tegnet på det sted hvor vi får en betydelig fylling og hvor undergrunnen består til dels av kvikkleire. Heller ikke på dette sted ventes særlig store setninger da man må forutsette at terrenget opprinnelig har ligget på ca. kote 125 mens veiplanet blir liggende ca 2 m lavere.

Stabilitetsberegninger for dette profil er vist på bilag 9. Beregningene er utført på grunnlag av de målte og antatte udrenerte skjærfasthetsverdier som vist i profilet og for den eksisterende skråning er funnet en sikkerhetsfaktor på 0,95. De antatte verdier for skjærfastheten er derfor noe for lav. Imidlertid er stabilitetsberegningene for eksisterende skråninger meget usikre og man må derfor mer basere seg på å oppnå bedre stabilitetsforhold for den fremtidige veifylling enn for den eksisterende skråning. Rent beregningsmessig bør man tilstrebe ca. 15 % forbedring. I profilet, bilag 9 er derfor også vist stabilitetsberegninger for veifyllingen uten kontrafylling, med kontrafylling til kote 113 og med kontrafylling til kote 115. Som det fremgår av de angitte sikkerhetsfaktorer bør kontrafyllingen på dette sted legges på ca. kote 115. Dette medfører at Fossumbekken må lukkes på strekningen mellom pel 108 og 195 i tillegg til lukningen i området hvor veien krysser bekken.

Ved ca. pel 193 går veien igjen inn i en skjæring som på det høyeste blir ca. 6 m høy. Denne skjæringen ventes ikke å medføre problemer av geoteknisk art.

Skjæringsmassene antas å kunne benyttes i veifyllingene. Det er mulig at massene i de dypeste skjæringene kan virke noe for bløte men de skulle i alle fall utmerket godt kunne benyttes i motfyllingene. Disse leirmassene samt eventuelt tilkjørte leirmasser må bygges opp lagvis med god komprimering på vanlig måte.

I tillegg til boringene for selve veien har vi utført boringer i et profil på andre siden av bekken der hvor regulert Micheletveien kommer på en fylling mot elveskråningen. Boringene viste her over alt faste masser og vi antar at veifyllingen på dette sted kan legges ut uten fare for grunnbrudd.

KONKLUSJON:

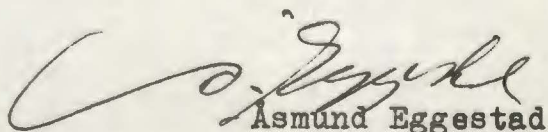
Grunnforholdene langs Professor Birkelands vei på strekningen mellom pel 120 og Grorudveien må stort sett kunne karakteriseres som gode bortsett fra i et profil i området pel 185 - 190 hvor veien kommer på en betydelig fylling og hvor undergrunnen består av til dels bløt kvikkleire. I dette profilet vil det være påkrevet med lukking av bekken og kontrafylling for veifyllingen.

Undergrunnen antas å gi relativt små setninger med de aktuelle fyllingshøydene og forutsatt at fyllingene blir lagt ut lagvis med god komprimering skulle man ikke få særlig store ulemper med setninger av veien.

Utvidelsen av Micheletveien på den andre siden av bekkedalen synes ikke å skulle by på geotekniske problemer.

Skjæringsmassene for Professor Birkelands vei skulle stort sett kunne benyttes i oppbygningen av veifyllingene på parsellen.

Geoteknisk kontor


Asmund Eggestad

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.

Poretrykksmålninger 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 ρ (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, \varnothing 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittseking 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

Sted: PROF. BIRKELANDSVEI

Hull : 1

Nivå : 112.1

Pr. ø : Skovel

Aksialdeformasjon %



Bilag : 1

Oppdrag : R-972

Dato : Juni 70

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område		$w_p \rightarrow w_L$			Konusforsøk ∇ , Vingeboring		\circ +				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ/m^2		
	TORRSKORPE		30												
			31												
			32												
			33												
5			34												
			35												
	Avsluttet		36												
10															
15															
20															
25															

BORPROFIL

Sted: **PROF. BIRKELANDSVEI**

Hull : 2

Nivå : 119,4

Prø : Skovel

Aksialdeformasjon %



Bilag : 2

Oppdrag : R-972

Dato : Juni 70

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ_{m^3}	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingebooring		\ominus	\oplus		
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 γ_{m^2}	
	TØRRSKORPE		37											
			38											
			39											
			40											
5			41											
			42											
	Avsluttet													
10														
15														
20														
25														

Omrord

BORPROFIL

Sted: **PROF. BIRKELANDSVEI**

Hull : 5

Nivå : 123.3

Pr.ø : Skovel

Aksialdeformasjon %



Bilag : 3

Oppdrag: R-972

Dato : Juni 70

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇ , Vingebooring		\ominus	\oplus	
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10	γ/m^2
5	TORRSKORPE		24										
			25										
			26										
			27										
			28										
	Avsluttet		29										
10													
15													
20													
25													

BORPROFIL

Sted: **PROF. BIRKELANDSVEI**

Hull : **7**

Nivå : **114.1**

Pr.φ : **54 mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag : **4**

Oppdrag : **R-972**

Dato : **April 70**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt ρ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ , Vingeboring \circ				
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10 t/m^2
	TØRRSKORPE												
			1										
			2										
			3										
5			4										
			5					2.05					3
	LEIRE		6					1.96					9
	<i>sandlag</i>		7					1.97					5
	<i>skjellrester</i>		8					1.96					14
			9					1.94					120
10	KVIKKLEIRE		Mist										
			10					1.96					76
			11					2.00					19
													47
													39
													25
15													27
													58
													35
	<i>Leire</i>												18
													14
													11
													7
													5
20	Avsluttet hard masse												
25													

BORPROFIL

Sted: **PROF. BIRKELANDSVEI**

Hull : **17**

Nivå : **126.2**

Prø : **54mm**

Aksialdeformasjon %



Bilag : **5**

Oppdrag : **R-972**

Dato : **Juni 70**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet	
				Plastisk område		w_p	w_L		Konusforsøk ∇	Vingeboring \circ	+			
				20	30	40	50%		2	4	6	8	10	γ/m^2
	TØRRSKORPE		18											
			19											
			20											
			21					2.02						2
			22					2.03						2
5	sand		23					2.08						
	Avsluttet													
10														
15														
20														
25														

BORPROFIL

Sted: **PROF. BIRKELANDSVEI**

Hull : **22**

Nivå : **124.1**

Prø : **Skovel**

Aksialdeformasjon %



Bilag : **6**

Oppdrag : **R-972**

Dato : **Juni 70**

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w				Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk				Sensitivitet		
				Plastisk område $w_p \rightarrow w_L$					Konusforsøk ∇ , Vingebrøring $+$						
				20	30	40	50%	2	4	6	8	10 γ/m^2			
5	TØRRSKORPE	[Hatched symbol]	12												
			13												
			14												
			15												
			16												
	Avsluttet		17												
10															
15															
20															
25															

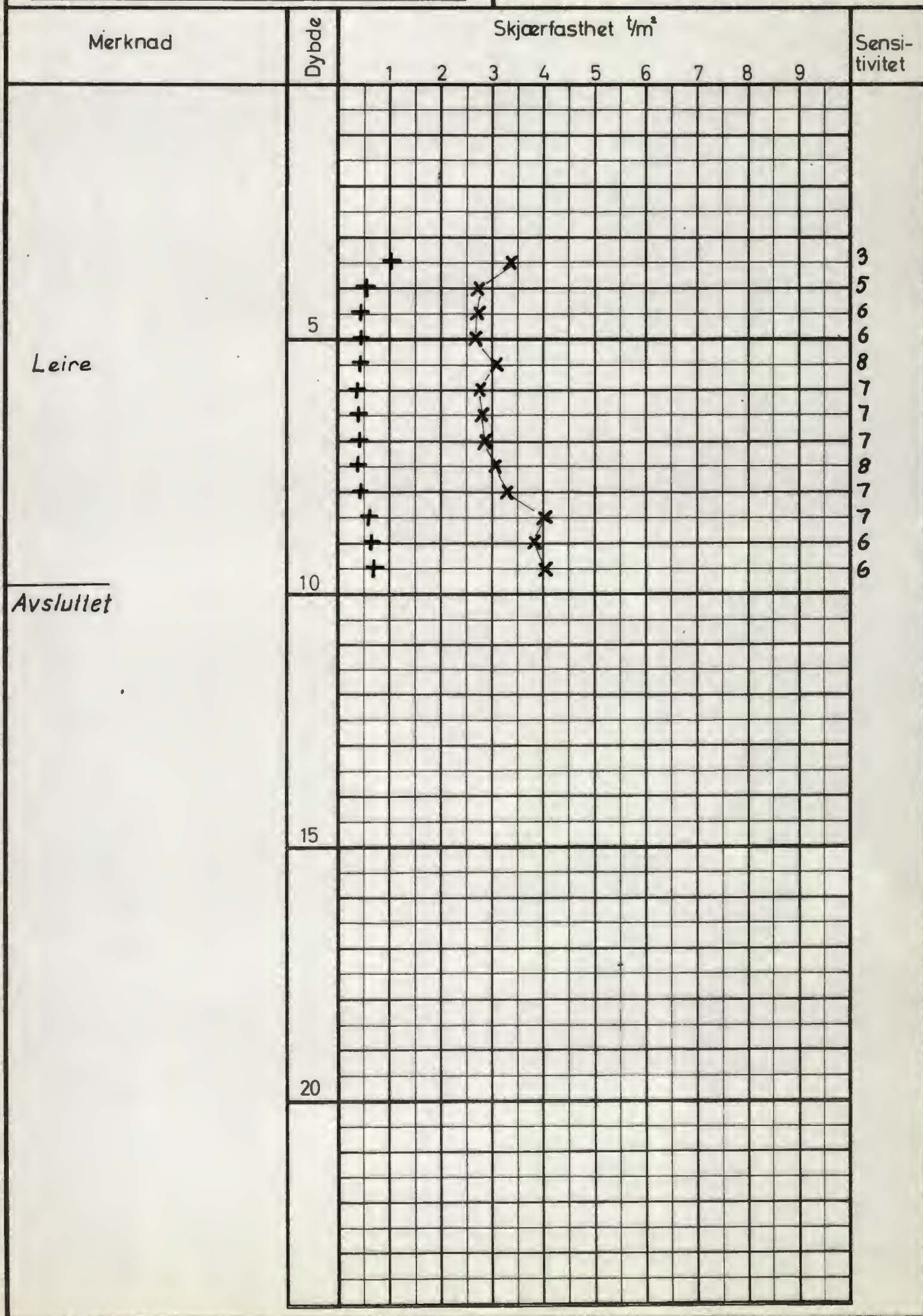
OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONSULENT
 VINGEBORING

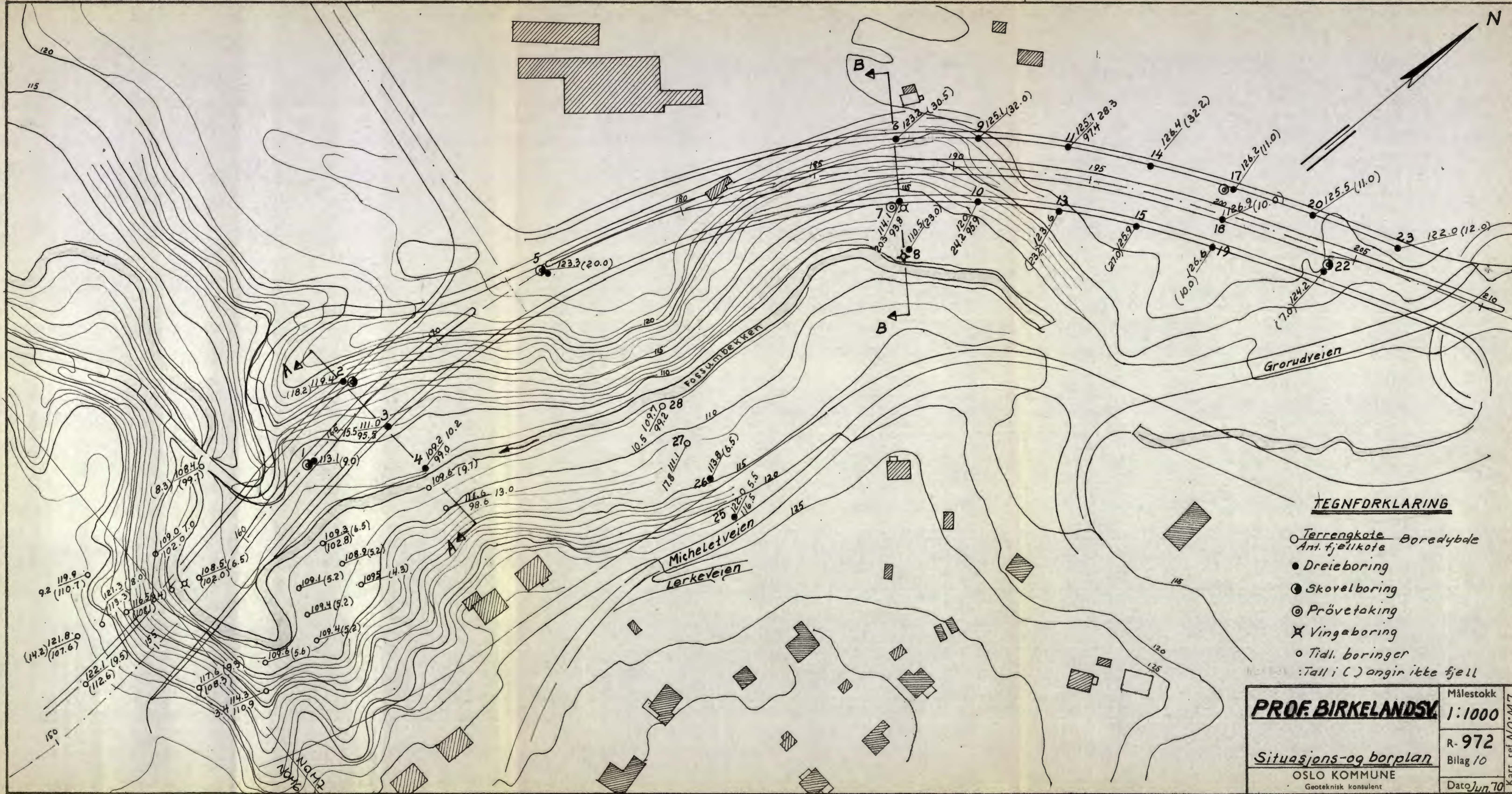
Sted: PROF. BIRKELANDSVEI

Hull: 8 Bilag: 7

Nivå: 110.5 Oppdr: R-972

Ving: 65x130 Dato: Juni 70





TEGNFORKLARING

- Terrengkode Boredybde
- Ant. fjellkode
- Dreieboring
- Skovelboring
- ⊙ Prøvetaking
- ✕ Vingeboring
- Tidl. boringer
- : Tall i () angir ikke fjell

PROF. BIRKELANDSV

Målestokk
1:1000

Situasjons- og borplan

R- 972
Bilag 10

OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent

Dato Jun. 70

Kart ref. NO: M7