

RAPPORT OVER:

Bru for jernbanen over Økernvn. v/Økernkrysset

R - 1150

12. mars 1972

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONTOR



NO: F3

Overf. NO F3 am 87

Tilhører Undergrunnskartverket
M 1110 11200

ny



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

RAPPORT OVER:

'Bru for jernbanen over Økernvn. v/Økernkrysset

R - 1150

12. mars 1972

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
" 1: Borprofil
" 2: Situasjons- og borplan

INNLEDNING:

Geoteknisk kontor har utført grunnundersøkelser for ny jernbanebru over Økernveien ved Økernkrysset. Underøkelsene er utført i henhold til rekvisisjon nr. 6231 av 20.11.72.

MARKARBEIDENE:

På situasjons- og borplanen bilag 2 er borpunktene tegnet inn. Det ble i alt utført 5 slagboringer, 9 dreieboringer samt 1 prøveserie. Boringene ble utført av mannskaper fra vår markavdeling i tiden 14.2 - 21.2 d.å.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Den prosjekterte jernbanebru for Alnabanen skal bygges som følge av fremføringen av Østre Aker vei. Østre Aker vei er delvis opparbeidet på strekningen mellom Alnabanen og Store Ringvei. Her ligger veien til dels i dyp fjellskjæring. Ved den prosjekterte brua faller fjellet av østover. Således ligger fjelloverflata på ca. kote 92 ved vestre landkar, men faller av til ca. kote 81 ved østre landkar. Ved eksisterende jernbanebru ligger gatenivået på ca. kote 89. Jernbanesporene ligger på ca. kote 94.

Hvor jernbanebrua skal bygges, består løsmassene for en stor del av fyllmasser og tørrskorpeleire. Massene i jernbanefyllingen ser ikke ut til å inneholde vesentlige mengder stein da ingen av våre sonderboringer stanset opp i selve jernbanefyllingen. Det ser derimot ut til å være en del oppfylte masser som inneholder stein, under selve jernbanefyllingen. Ved nåværende jernbanebru og på østsida av denne hvor dybdene til fjell er størst, er det fast til middels fast leire under tørrskorpelaget. Leira ser ut til delvis å være noe sand- og grusholdig spesielt nær fjelloverflata. I tillegg til prøveserien i borpunkt 16 ble det forsøkt å utføre en vingeboring nær borpunkt 13 uten at dette lyktes. På grunn av trafikkforhold og kabler ble det ikke utført boringer i gata under nåværende jernbanebru. Bilag 1 viser resultatene av prøveserien i borpunkt 16 og bilag 2 viser sonderborresultatene.

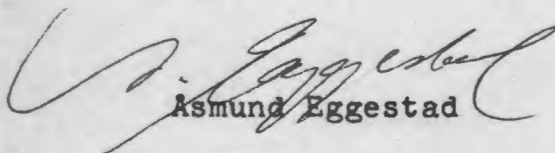
FUNDAMENTERINGSFORHOLDENE:

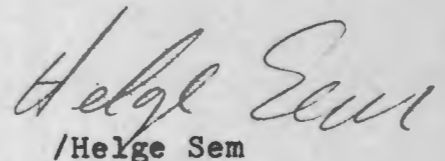
Med de forholdsvis små fjelldybene som er registrert, vil det være naturlig å fundamenterer jernbæbrua til fjell. For vestre landkar samt for vestre og midtre søylefundamenter vil det være hensiktsmessig å fundamenterer direkte til fjell. Østre landkar samt nabofundamenter bør trolig fundamenteres til fjell ved pilarer eventuelt spissbærende peler.

Det vil bli påkrevet å sikre nåværende jernbanespor med spuntvegger når fundamentene for bruas søndre halvpart skal bygges. Ved midtre og vestre søylefundamenter samt ved vestre landkar vil det trolig være hensiktsmessig å etablere en stagforankret spuntvegg til fjell. En tenker seg da spuntvegg kun parallelt med jernbæsporene. Foruten stagforankringer i fjell må selve spuntfoten sikres ved fordybning. Skal det sprenges under spuntfot må denne sikres ved skrå-forankring. Ved østre landkar kan en tenke seg spuntveggen forankret med horisontale stag til en spuntvegg på motsvarende side av jernbanesporene. Spuntvegger og stag bør dimensjoneres ut fra en jordtrykksfaktor $K = 0,5$.

Vi diskuterer gjerne fundamenteringen samt dimensjonering av spunt og stag når nærmere planer foreligger.

Geoteknisk kontor


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 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 redpressing 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 jamm hastighet inntil en oppnår brudd. Maks malt torsjonsmoment under dreiningen gir grunnlag for beregning av skjærfastheten. Grunnens skjærfasthet bestemmes først i uforstyret 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 $\varnothing 32$ 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, \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.

BORPROFIL BRU FOR JERNBANEN

Hull : 16

Nivå : 89.9

Aksialdeformasjon %



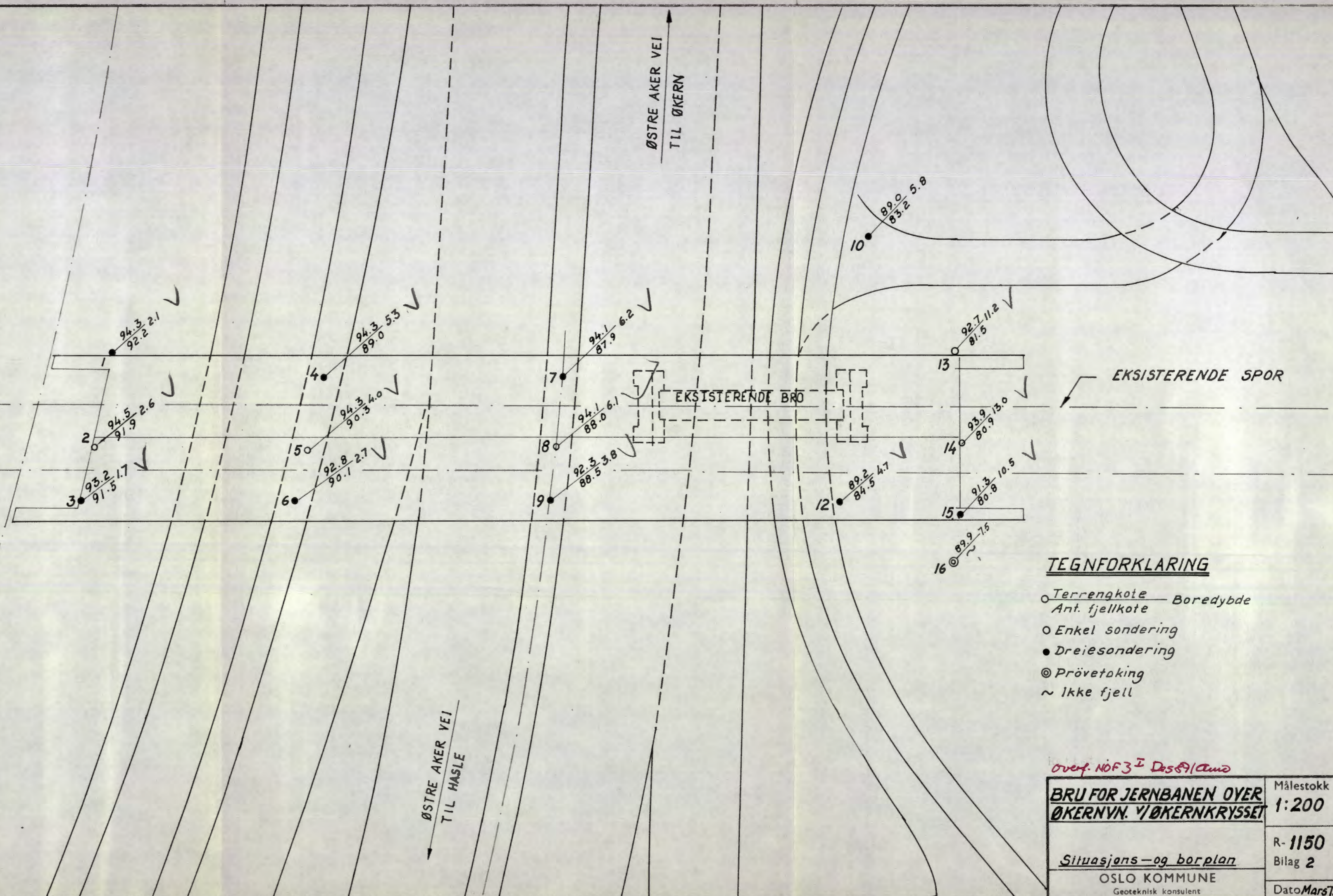
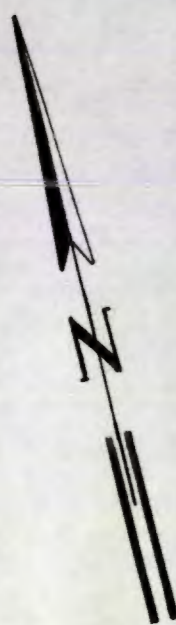
Bilag : 1

Oppdrag : R-1150

Dato : Febr. 73

Sted : OVER ØKERNVN. V/ØKERNKRYSET Pr.ø : 54 mm

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
	FYLLING													
	TØRRSKORPE													
5	<i>sand, grus</i>		1					1.69						2
	LEIRE — " —		2					2.13						2
	— " —		3					2.06						3
	Buttet													
10														
15														
20														
25														



TEGNFORKLARING

- Terrengekote Boredybde
- Ant. fjellkote
- Enkel sondering
- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking
- ~ Ikke fjell

overf. NØF3^I Des 9/10 med

BRU FOR JERNBANEN OVER ØKERNVN. V/ØKERNKRYSET	Målestokk 1:200
Situasjons- og borplan	R- 1150 Bilag 2
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato Mars 73 Kart ref. No. F-3