

SQ.D:5-6

Grunnundersøkelser for nytt kaianlegg på Kneppeskjær-  
utstikkeren

1. del

R - 724

11. november 1966

SQ.D5, D6,

OSLO KOMMUNE  
GEOTEKNISK KONSULENT

er Undergrundersker  
E.S. Ibsen Hønes

20



**OSLO KOMMUNE**

**GEOTEKNISK KONSULENT**

Kingsgt. 22, 1 Oslo 4

TH. 37 29 00

**RAPPORT OVER:**

Grunnundersøkelser for nytt kaianlegg ved Kneppeskjør-  
utstikkeren.

1. del.

R - 724

11. november 1966

Bilag    A:    Beskrivelse av sonderingsmetoder  
"        B:    Beskrivelse av prøvetaking og vingebo-  
"        C:    Beskrivelse av laboratorieundersøkelser  
"        1-4:    Vingeboringer  
"        5-9:    Borprofil  
"        10:    Situasjons- og borplan

#### INNLEDNING:

Ifølge brev av 21/10-65 fra Havnevesenet har vi utført grunnundersøkelser for Kneppeskjærutstikkeren.

Hensikten med undersøkelsene har vært å måle dybden til fjell og løsmassenes fasthet for å utarbeide en fyllingsplan.

Bjørgulf Haukelid har i 1947 utført grunnundersøkelser i samme område og resultatene er tatt med i den grad de har interesse for den nye kaien.

#### MARKARBEIDET:

Under ledelse av borformann Solheim har borlag fra vår markavdeling utført 51 dreieboringer til antatt fjell eller fast lag, 4 vingeboringer og 2 prøvetakinger. Plaseringen av boringene er vist på situasjonsplanen bilag 10 hvor det ved hvert punkt er angitt bunnkote, bordybde og kote for antatt fjell eller fast lag.

Endel av Haukelids boringer er også tatt med på samme bilag.

Resultatene av prøvetakingene fremgår av borprofilene bilag 5 - 9 og resultatene av vingeboringene er tegnet opp i bilagene 1 - 4.

#### BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Kotene for antatt fjell er stiplet på situasjonsplanen bilag 10.

Langs kailinjen er det stor variasjon i dybdene til fjell. Fra hjørnet mot Nordre Bekkelagskai ved pkt. 1 til pkt. 2 ligger fjellet på ca. kt. - 30. Videre utover langs kailinjen minsker fjelldybden til ca. 8 m ved pkt. 6 og pkt. 9. Derfra faller fjellet av sydover til ca. kt. - 34 ved pkt. 23. (Kaiens sydvestre hjørne).

Østenfor pkt. 23 går det ut en fjellrygg slik at dybdene avtar jevnt til ca. 22 m ved pkt. 32 for deretter å falle til 32 m dybde ved pkt. 35. (Sydøstre hjørne).

Langs østre kailinje avtar fjelldybden fra pkt. 35 til ca. 9 m ved pkt. 48. Derfra faller fjellet av igjen til ca. 20 m i hjørnet mot Søndre Bekkelagskai hvor fjellet danner et nord-sydgående søkk.

Løsmassenes tykkelse er variabel innenfor det undersøkte området. Stort sett kan en si at den er 1 - 2m, på de partier der fjellet danner rygger og at en finner de største tykkelser, 10 - 15 m, i søkkene i fjellet. Områder med stor tykkelse er mellom pkt. 1 og 2, ved punktene 12 - 17 utenfor kaiens sydende og i hjørnet mot Søndre Bekkelagskai ved punktene 50 og 51.

Et lag meget bløt gytje utgjør løsmassenes øverste del. Under gytjen ligger et leirlag, også meget bløtt. Fastheten i leirlaget ser ut til å øke noe med dybden og ligger stort sett innenfor 1 t/m<sup>2</sup> - 2 t/m<sup>2</sup>.

Boringene viser at det finnes sand- og siltlag i leiren.

Sensitiviteten er liten bortsett fra ved pkt. 50 hvor det er målt verdier på opptil 50.

Vanninnholdet varierer ganske meget, gjennomsnittsverdien ser ut til å være ca. 40 %.

#### RESULTATET AV UNDERSØKELSENE:

Ved en oppfylling til kt. 2,2 langs den prosjekterte kailinjen viser stabilitetsberegninger at stabilitetsforholdene blir kritiske i de områder hvor løsmassene er tykkeste og derfor ikke uten videre blir presset vekk av fyllmassene. Selv med en motfylling til kt. - 6 blir den beregnede sikkerhetsfaktor mot utglidning mindre enn 1.

Vi antar derfor at en er nødt til å sørge for at de bløte løsmassene langs kailinjen ikke blir liggende under fyllingen.

Dette kan gjøres enten ved mudring eller ved sprengning i fyllingsfoten under utlegging.

Vi vil foreslå følgende fremgangsmåte:

Innenfor de skraverte områdene på situasjonsplanen bilag 10 mudres løsmassene vekk før fyllingen legges ut fra land med tipp. Der hvor dybdene til fjell er så store at det blir tilbake mer enn 3 - 4 m løsmasse etter mudringen bør en sprengne i fyllingsfoten under utleggingen. Fyllingen må legges ut i full høyde fra land og vi antar at en bør sprengne for ca. hver 5. m horisontal forskyvning av fyllingsfronten.

- Innenfor resten av det undersøkte området antar vi at løsmassene er så bløte og har så liten tykkelse at fyllingen vil fortrenge løsmassene og skyve gytjen og leiren foran seg etter hvert som den legges ut.

Hvis fyllingen legges ut på denne måten slik at mesteparten av den kommer i kontakt med fjell vil setningene bli små og vi antar at kaikonstruksjonen kan fundamenteres i fyllingen.

Skulle det være ønskelig kommer vi gjerne tilbake til dimensjonering av kaien på et senere stadium i prosjekteringen.

Geoteknisk konsulent



Asmund Eggestad

---

Halvdan Buflood  
Halvdan Buflood

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 omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borchullet og antall halve omdreininger 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.

## SLAGEBORING:

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 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,  $\emptyset$  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.





OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
 VINGEBORING  
 Sted: *Kneppeskjærutstikkeren*

Hull: *42* Bilag: *3*  
 Nivå: *-17.9* Oppdr.: *R-724*  
 Ving: *65x130* Dato: *Juli 66*

Merknad	Dybde	Skjærfasthet $t/m^2$								Sensitivitet		
		1	2	3	4	5	6	7	8		9	
ANT. FJELL	0											17
	1											9
	2											17
	3											6
	4											
	5											
	10											
	15											
	20											

Området  
 + Høyreskuret

XXXX  
5

OSLO KOMMUNE GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR <b>VINGEBORING</b> Sted: <u>Kneppeskjærutstikker</u>	Hull: <u>50</u> Bilag: <u>4</u> Nivå: <u>-10.0</u> Oppdr.: <u>R-724</u> Ving: <u>65x130</u> Dato: <u>Aug. 66</u>
---	--

Merknad	Dybde	Skjærfasthet $t/m^2$									Sensi- tivitet
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
ANT. FJELL	5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	30 8 7 30 40 52
	10	XXXX									
	15										
	20										

Områ.  
 Uforstyrret

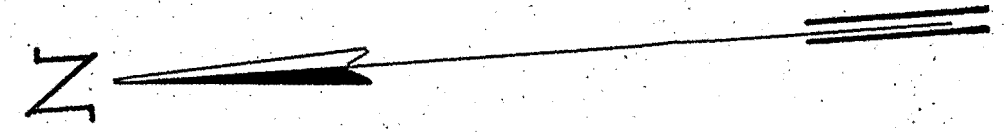






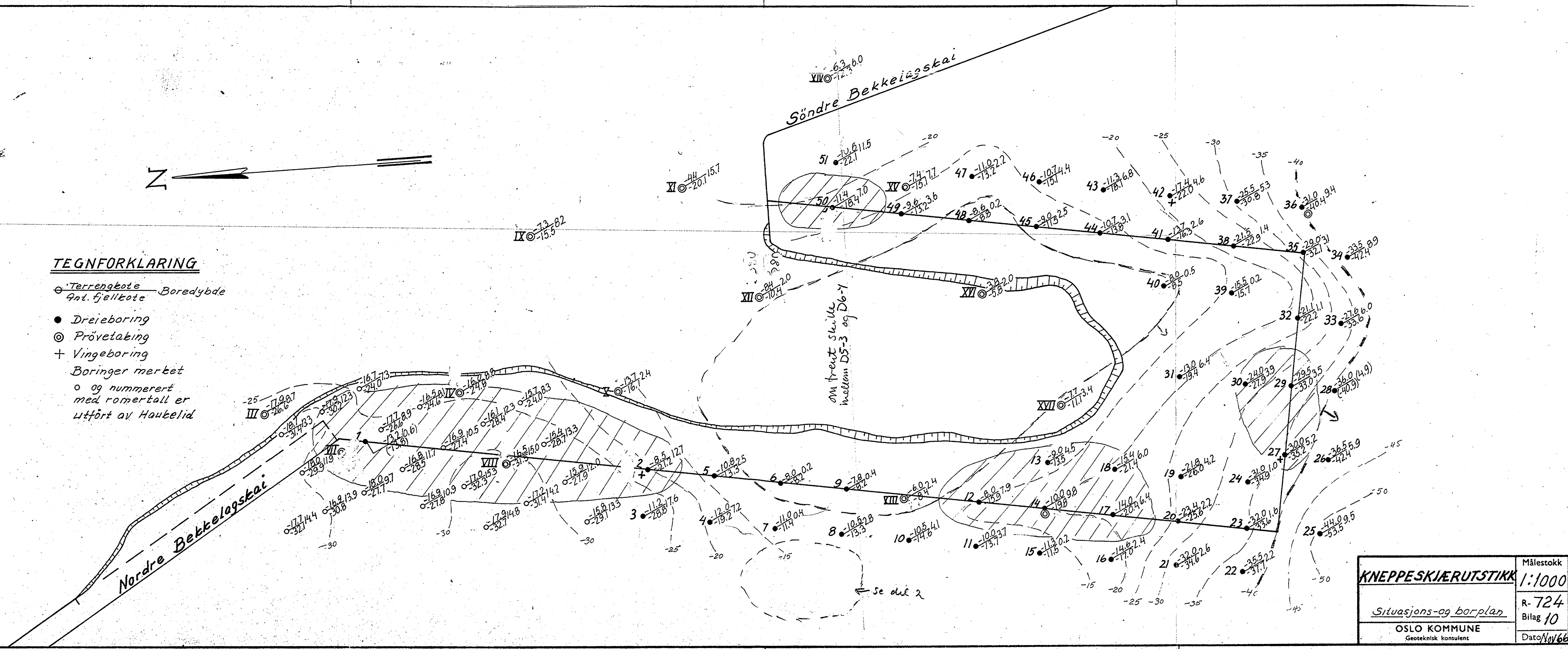






**TEGNFORKLARING**

- Terrengekote  
Ant. fjellkote
- Dreie boring
- ⊙ Prøvetaking
- + Vinge boring
- Boringer merket  
o og nummerert  
med romertall er  
utført av Haukelid



<b>KNEPPESKJÆRUTSTIKK</b> Situasjons- og borplan OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Målestokk 1:1000
	R-724 Bilag 10
	Dato 10/166