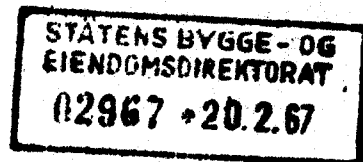




# BJØRGULF HAUKELID

Rådgivende ingeniører i geoteknikk



Nr. 52/66-0235

OSLO 4. 18/2-67:  
SANDAKERVEIEN 76SENTRALBORD . . . . 21 30 40  
SIV.ING. FIVE PRIVAT 53 42 85  
CHR. DINGER → 53 73 38

Statens bygge-og eiendomsdirektorat,  
Postboks 8106,  
Oslo - dep.,

Oslo 1.

Ang.: Grunnundersøkelser for Krogsrud,  
åpen anstalt, Kløfta.

Vedlagt: Tegn. nr. 2805 - 7 Borplan  
" " 2805 - 7-8 Borprofiler  
Blad nr. 1 Prøveanalyse  
Kopi av tidl. rapport dat. 4.1.63.

## Orientering:

Vi refererer til rapport dat. 4.1.63 over tidligere utførte grunnundersøkelser på området.

Etter bestilling har vi nu utført en supplerende grunnundersøkelse på tomten. Undersøkelsen er foretatt innenfor rammen av de prosj. bygg, tidl. utstukket av oss. Konf. vår rapport over oppmålingsarbeider dat. 27.1.67.

## Markarbeide:

Vi har utført 7 dreieboringer med normalt vektbelastet dreiebor. 4 av boringene er ført til 15,0 meters dyp, de øvrige er avsluttet på 10,0 meters dyp.

Ingen av boringene traff fjell.

I tillegg til ovennevnte dreieboringer har vi tatt opp en prøveserie, Pr. II til 10,0 meters dyp med 54 mm prøvetaker.  
Vi har montert et piezometer PZ I på 3,0 meters dyp.

./.

52/66-0235.

### Laboratoriearbeide.

Prøvene er underkastet en rutinemessig analyse ved vårt geotekniske laboratorium. Vi har bestemt jordart, vanninnhold og romvekt, samt udrenert skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand.

### Grunnforhold.

Dreieborresultatene viser at boret, under en øvre 2 til 2,5 meter dyp tørrskorpe, synker uten dreining og får tildels redusert belastning.

Borresultatene for borhullene ved hjørnene 8 og 13 lengst syd på tomten, viste en noe bedre karakteristikk enn de øvrige borresultatene. Dette stemmer godt overens med de tidligere foretatte undersøkelser som også viste en viss økning i fastheten sydøst på tomten.

Prøveserien viser et øvre 10-20 cm tykt lag av myrjord. Under dette var det en tørrskorpelignende silt med overgang til bløt siltig leire på 2-2,5 meters dyp. Videre var det bløt siltig leire til prøveserien ble avsluttet på ca. 10,0 meters dyp. Leiren er, særlig i de øverste lag, noe sensitiv og ømfindtlig ovenfor omrøring. Vanninnholdet i leiren varierer mellom ca. 40-50%, hvilket er uvanlig høyt for jordarten. Den midlere skjærfasthet i leiren er ca. 1,5 ton/m<sup>2</sup>. → NB!  
Grunnvannstanden i prøvehullet stod 0,56 m. u. terreng.

Vannstanden i piezometeret hadde ikke stabilisert seg da det øvrige markarbeidet ble avsluttet. Vi vil derfor komme tilbake til denne målingen i en senere rapport.

### Fundamentering og forhold under anleggstiden:

Vi refererer til vår tidligere rapport dat. 4.1.63.

Problemene med fundamentering og forholdsregler i anleggstiden er tatt opp til vurdering i denne rapport.

Da de nu utførte undersøkelser har vist god overensstemmelse med den tidligere undersøkelse, har vi intet vesentlig å tilføye den tidligere rapport.

Prøveserien, Pr. II, viser en noe mindre mektighet av tørrskorpelaget enn den tidligere utførte Pr. I. → NB!

Ved fundamentering til frostfri dybde kan man derfor ikke regne med å kunne benytte et så høyt såletrykk som 10 ton/m<sup>2</sup>. Vi vil gjerne komme tilbake til tillatte såletrykk når nærmere planer om fundamentens nivå og utforming foreligger.

Tørrskorpelaget som består av siltige masser, må regnes som ømfindtlig ovenfor omrøring og tilførsel av vann.

Vi anbefaler derfor at man, for veier og plasser som ikke krever spesiell oppbygging, fyller opp bærelagsmassene uten først å fjerne torvlaget. Busker, stubber og større røtter må imidlertid fjernes, og gresset kan med fordel brennes på rot.

Vi vil anta at en oppfylling på 60 cm for veier og 40 cm for plasser skulle være tilstrekkelig.

52/66-0235.

For veiene bør graderingen nedenfra og opp være: 10 cm filterlag av sandmasser, 30 cm fordelingslag av velgraderte grusmasser, og 20 cm kultmasser.

For plassene bør graderingen nedenfra og opp være: 20 cm filterlag av sandmasser og 20 cm kultmasser.

Utleggingen bør skje ved at man først legger ut 10 cm filterlag og valser dette. Valsingen skal komprimere filterlaget og den underliggende myrjord, men ikke presse filterlaget ned i myrjorden.

Valsingen bør derfor utføres m. f.eks. en 3-tonns vals uten vibrasjon.

De øvrige lag legges så ut og komprimeres på vanlig måte.

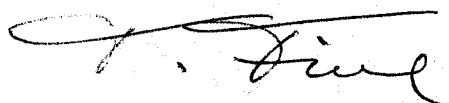
For veier som skal benyttes til anleggstrafikken bør man istedet for kultlaget fylle på ca. 20-30 cm med sandmasser.

Under anleggstiden vil sanden bli nedknust og iblandet telefarlige masser. Man må derfor når anleggstiden er over, skave av de øvre lag som er nedknust og iblandet leire og silt, før veien bygges opp til permanent vei og endelig nivå.

Vi står til tjeneste ved videre arbeide med saken.

Med hilsen

Ing. firma Bj. Haukelid



E. Federsin

Kopi med bilag sendt:

Rådg.ing. Falk Frederiksen,  
Kristian IV gt. 15, Oslo 1.

Rådg.ing. Odd Melvær,  
Josefinegt. 22, Oslo.

Ark. Ullring & Zernichow,  
Drammensvn. 20, Oslo 2.



INGENIØR  
FIRMAET

## BJØRGULF HAUKELID

GRUNNUNDERSØKELSER

OPPMÅLING

SENTRALBORD . . . 21 30 40

ING. FIVE PRIVAT 53 42 85

CHR. DINGER . . . 53 73 38

In duplo.

OSLO NØ. 4.1.63.  
SANDAKERVEIEN 76

NR. 61/62-o235.

AK/CN

Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat,  
Wergelandsveien 1,  
Oslo Dep.

Vedr.: Grunnundersøkelser for anstalt på Krogsrud, Kløfta.

Vedlagte tegninger:	2607-1	Boringsresultater.
	Blad 1	Borplan
	Blad 2	Prøveskjema.

### ORIENTERING.

Vi viser til Deres brev av 23/11-62, befaring på tomten 7/12-62 med byråsjef Bruvold fra Sengselsstyret, Deres avd.ing. Strømsted og arkitekt Haugen og vår sivil.ing. Knutsen, samt til senere telefonsamtaler.

Tomten på Krogsrud er tenkt utnyttet til åpen anstalt i tilknytning til det prosjekterte Ullersø Landefengsel på Kløfta. Tomten er foreløpig håndgitt, og grunnboringen er lagt opp som forhåndsundersøkelse.

Avtale om boringenes antall, art og omtrentlige beliggenhet ble tatt ved befaringen. Senere avtale om prøveopptak ble truffet i telefonen med Deres ark. Haugen den 14/12-62.

### MARKARBEID.

Vi har utført 12 boringer med normalt, vektbelastet dreiebor. Boringene er ført til 15 m. dyp under nuværende terreng.

Omtrentlig beliggenhet av borchullene er vist på blad 1. Boringene er lagt opp i 3 rekker (A, B og C) og nummerert A 1 til C 4.

Boringsmotstanden er vist i diagramform på tegn. 2607-1:

Videre har vi tatt opp uforstyrrede prøver av grunnen i ett hull (Pr.1). Prøvehullets beliggenhet er lagt inn på blad 1.

Tomten, slik den er vist på blad 1 er tracet etter en foreløpig skisse. Vi vil foreta en ny innmåling av borchullene når nøyaktigere

Nr. 61/62-0235. 4.1.63.

kart (i større målestokk) er oss i hende. På grunn av snefallet har vi ikke fått nivellert borpunktene.

#### LABORATORIEARBEID.

Vi har analysert prøvene i laboratoriet. Følgende egenskaper er bestemt: Jordart, vanninnhold, romvekt og udrenert skjærfasthet i uforstyrret og i omrørt tilstand. Resultatet er vist på blad 2.

#### TERRENGFORHOLD.

Midtre del av tomten er dyrket mark, forøvrig er tomten stort sett skogkledd. Samtlige borchull undtatt A1, B1, og C1 kan sies å ligge på et plate som heller jevnt mot sørøst. Ut for punktene A 2 og B 2 faller terrenget bratt mot Kjarsbekken og er ujevnt og bakkete. Borchullene A 1 og C 1 ligger på høyder i terrenget, borchull B 1 i senkninger mellom disse. Nord for boringsrekken C og sør for boringsrekken A er terrenget bratt og bakkete.

#### GRUNNFORHOLD.

Prøveserien Pr. I er tatt ved borchullet B 4 i vestra del av det undersøkte området. De øverste ca. 2 m. av grunnen består av relativt fast tørrskorpelire med tag av silt. Videre ned til prøvens avslutning på ca. 15 m. dyp er det bløt, sensitiv leire med relativt høyt vanninnhold. Ved sammenlikning mellom prøveresultatene og dreieboring B 4 (kfr. tegn. 2607-1) ser man at boret har sunket gjennom det bløteste partiet av leiren uten at det har vært nødvendig å dreie. Sammenlikning mellom dreieboreresultatene gir igjen et bilde av fasthetsvariasjonene over tomten. På tomteplataet (sørøstover til boringene A 2 og B 2) varierer tørrskorpen fra ca. 2 til 2½ m. Under tørrskorpen er det bløt leire. Mektigheten av det bløteste laget synes å avta mot sørøst.

Borchullene A 1 og C 1 er (som nevnt ovenfor) tatt på høyder i terrenget. Grunnen ved A 1 er langt fastere enn hva vi har funnet ved de øvrige boringene. Borchullet B 1 (som er tatt i senkningen mellom A 1 og C 1) viser at det finnes bløte masser under 10 m. dyp regnet fra terrang.

Grunnvannstanden ble målt ved prøvehullet, og sto der 35 cm. under terrang.

#### FUNDAMENTERINGSFORHOLD.

Følgende momenter er av betydning for prosjekteringen:

1. Tørrskorpen er relativt tynn (2 til 2½ m.) og den underliggende leiren er bløt og blir lett omrørt ved gravearbeid. Dersom fundamentene i sin helhet blir liggende i tørrskorpen, vil dette lette grunnarbeidet og gi den rimeligste fundamentering.

Dersom fundamentene kommer ned i den bløte leiren under tørr-

Nr. 61/62-o233, 4.1.63.

skorpen må gravingen utføres forsiktig. Det kan bli nødvendig å utføre den siste del av gravingen for hånd, og skifte ut omrørte masser med et fordelingslag av ren sand. Lokal omrøring av massene under fundamentene kan forårsake lokale setninger.

2. Grunnen består av bløt leire til større dyp. Tilleggslastar på grunnen, som vekt av bygninger og vekt av utlagte fyllmasser vil fremkalle setninger. Størrelsen av setningene vil avhenge av belastningens størrelse og omfang. Setningene vil ikke kunne foregå raskere enn vannet presses ut av grunnen under belastningen. Setningene vil derfor få et forløp over flere år, avtagende med tiden.
3. Overbelastning av grunnen ut mot skråningene vil kunne utløse dypere utglidninger. I Kjøfta-området forekommer det ofte utrasing av leirbakker. Hvorvidt leirbakkene på denne tomten allerede fra naturens hånd ligger "på heng" bør gjøres til gjenstand for spesiell geoteknisk undersøkelse før bebyggelse ved (eller påfylling av masser ved) disse leirbakkene prosjekteres.

.....

Tomten egner seg best for bebyggelse med en etasjes bygg uten kjeller. Enten med frittstående golv og fundamenter til telefritt dyp, eller med hel plate direkte på grunnen og oppvarming i golvet (NBI (23). 3o2). Trappes bebyggelsen av etter terrenget, kan man i størst mulig grad unngå å få fundamentene ned i den bløte leiren. Tillatt sårtrykk kan da settes til 10 t/m<sup>2</sup>. (Se også nedenfor). Man bør i størst mulig grad begrense oppfylling på terrenget nær byggene.

Dersom bebyggelsen legges opp som kjedehus, bør det legges inn gjennomgående delefuger som kan tillate uavhengig setning av byggene. Ekstraarmering av fundamentmurene vil gi større evne til fordeling av riss fra setninger. Bygg utført i trekonstruksjon vil være mindre smidtlige for setnings-skader enn tilsvarende utført i lettbetong.

Nødvendigheten av delefuger, ekstraarmering i fundamentene og valg av tre som konstruksjonsmateriale bør sees i relasjon til i hvilken grad byggene kan avtrappes etter terreng og oppfylling kan unngås.

Lette bygg i to etasjer uten kjeller bør utføres i trekonstruksjon. Tyngre bygg i 2 etasjer bør utføres med kjeller og fundamenteres på hel, armert betongplate. Vekten av de utgravde massene vil da helt eller delvis tilsvare den belastning grunnen får fra bygget. Dersom fundamenteringsgrunnen ikke blir omrørt i anleggstiden, vil dette gi tilnærmet setningsfri fundamentering. Gravearbeidet må utføres forsiktig og vil bli mer kostbart enn fundamentering å tørrskorpen. Kostnaden av betongplaten er i sterk grad avhengig av spennviddene og dermed av kjellerens planløsning med henblikk på indre, avstivende vegger.

Nr. 61/62-0239, 4.1.63.

På grunn av eventuell rasfare bør bygg og belastninger på grunnen, ikke henlogges til leirbakkene eller umiddelbart inn for bakketopp uten at det på forhånd er påvist at dette er forsvarlig. Geotekniske undersøkelser av stabilitetsforholdene vil kreve omfattende borer, prøveopptak og beregninger.

FORHOLDSREGLER I ANLEGGSTIDEN.

Utgravingen bør utføres med bakgravemaskin. (Ved spesielle arbeider for hånd - se nedenfor). Utgravde masser må ikke legges opp på kanten av byggegruben, men kjøres bort i betryggende avstand slik at de ikke forårsaker grunnbrudd.

Byggegruben må holdes fri for vann. Dette vil betinge spesiell drenering i anleggstiden med pumping fra lensebrønner.

Der man kommer ned i bløt leire med utgravingen må tyngre maskiner (bulldozer e.l.) ikke kjøre ut i byggegruben.

Hvor fundamenter kommer ned i den bløte leiren, kan det bli vanskelig å bevare fundamenteringsgrunnen uorrørt ved maskinell graving. Man kan da gå frem på følgende måte: Det graves ut for hånd 25 til 30 cm. dypere enn planlagt. Rene sandmasser (1 25 til 30 cm. tykkelse) legges ut etter hvert som arbeidet går frem, slik at den som graver ikke trækker til i leirmassene, men hele tiden står på den utlagte sandputen.

Kult bør ikke legges direkte på den bløte leiren, men legges på sandpute, eventuelt erstattes med grov sand. Tillatt såletrykk for fundamentene bør her reduseres til 7 t/m<sup>2</sup>.

Det er påvist lag av silt (kvabb) i grunnen. Dersom drenerør legges i kult på tradisjonell måte, risikerer man at rørene kvabbes til med tiden. Rørene bør derfor legges i filtermasser som kan sile kvabben av før den når rørene. Vi henviser her til S.B.I. (12).401.

Vi står gjerne til tjeneste ved videre arbeid med saken.

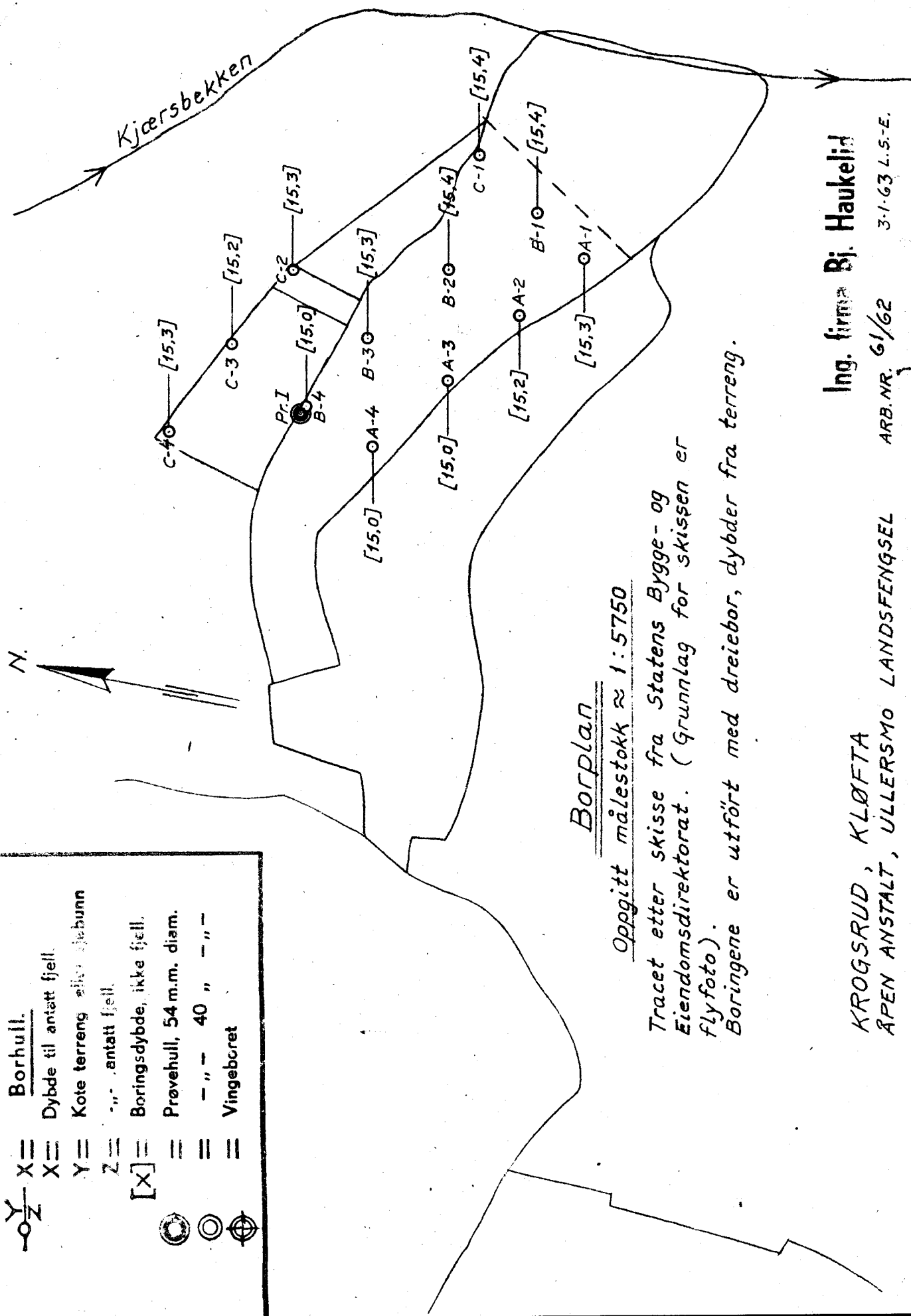
H i l s e n

*Christ. Binger*

*F. M. Knutsen*

Kopi sendt:  
Byråsjef Bruvold,  
Fengselsstyret,  
Justisdepartementet,  
Oslo - Dep.

$\frac{Y}{Z}$ —	Borhull.
X =	Dybde til antatt fjell.
Y =	Kote terreng eller sjøbunn
Z =	" antatt fjell.
[X] =	Boringsdybde, ikke fjell.
=	Prøvehull, 54 m.m. diam.
=	" " 40 " " "
=	Vingebolet



### Borplan

Oppgitt målestokk ≈ 1:5750

Tracet etter skisse fra Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat. (Grunnlag for skissen er flyfoto).  
Boringene er utført med dreiebor, dybder fra terreng.

Ing. firma Bj. Haukelid

KROGSRUD, KLØFTA  
ÅPEN ANSTALT, ULLERSMO LANDSFENGSEL

ARB.NR. 61/62

3-1-63 L.S.-E.