

SO,1:8

**OSLO KOMMUNE**  
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

**RAPPORT OVER:**

Grunnundersøkelser for hovedledningsanlegg  
Bogerud - Rustad. (sydvestre område)  
1. del.

R - 527 - 62.

4. oktober 1962.

Tilhører Undergrundskartverket  
M 1101/1102

SO:18

Overført 1601/94 CP SO:18



Rapport over:

Grunnundersøkelser for hovedledningsanlegg Bogerud - Rustad.  
(sydvestre område).

1. del.

R - 527 - 62.

4. oktober 1962.

- Bilag 1: Situasjons- og borplan.  
" 2: Lengdeprofil.  
" 3: Vinge boring Vb. 130 + 17.  
" 4: " Vb. 130 + 2.  
" 5: " Vb. 130 + 35.  
" 6: " Vb. 130 + 64.  
" 7: Diagram til bestemmelse av tillatt gravedybde  
for avstivede utgravninger i leire.

**INNLEDNING:**

Etter oppdrag fra Vann- og kloakkvesenet er det foretatt grunnundersøkelser fra pkt. 130 + 20 m til pkt. 132 i traséen for hovedledningsanlegget ved Langerudveien på Bogerud - Rustad. (sydvestre område).

Etter at det ved utgravningen av grøft for hovedledningsanlegg ble påtruffet meget bløt leire måtte arbeidet med grøftegravningen stoppes. Grunnundersøkelser er deretter foretatt, og resultatene av undersøkelsene er beskrevet i denne rapport.

Det er også gitt forslag til alternative fremgangsmåter for den videre utgravningen av hovedledningsgrøften.

**MARKARBEIDET:**

Borlag fra kontorets markavdeling har foretatt slag- og dreieboringer til antatt fjell er nådd. Dessuten er det utført 4 vingeboringer for bestemmelse av løsmassenes skjærfasthet.

Situasjons- og borplanen, bilag 1, viser borhullenes beliggenhet. Ved hvert borpunkt er angitt <sup>bor</sup>dybde, terrengkote og antatt fjellkote.

En kort beskrivelse av de anvendte bormetoder følger nedenfor:

**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).

**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 stegvis opp til 100 kg. Dersom boret ikke synker for denne belastning, foretas dreining. Man bestemmer antall halve omdreininger pr. 50 cm synkning av boret.

Gjennom den øvre del av den faste tørrskorpe er det slått ned et 30 mm jordbor.

## VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor.

Et vinge Kors 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.

## BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Mellom pkt. 130 - 20 og til pkt. 130 + 90 er dybden til antatt fjell mellom 5,6 m og 11,4 m. Ved borhullene 130 + 100 og 130 + 110 er det ca. 2 m til antatt fjell.

På lengdeprofilen bilag 2 er vist resultatene av boringene.

Fra borhull 130 - 20 til borhull 130 + 30 fant en et område med meget bløt, sensitiv leire under en 1,0 - 2,0 m tykk tørrskorpeleire.

Vingeborresultatene i dette området viser skjærfastheter ned til  $S_u = 1,0 \text{ t/m}^2$  ca. 5,0 m u. t.

Videre langs traséen er det målt noe høyere skjærfasthet i grunnen.

## VURDERING AV RESULTATENE:

Tillatt gravedybde.

Ved utgravninger i bløte leirmasser må vurderes opp-pressing av grøftebunnen ved brudd i massene under og på sidene av utgravningene. Selv med god avstivning av sidene på utgravninger vil bunnen bli presset opp dersom utgravningenes dybde er større enn kritisk gravedybde for løsmassene over fjell.

Beregningsmessig kan en finne tillatt gravedybde. En har ved beregningene i denne rapport brukt en sikkerhetsfaktor  $F=1,3$  som tilfredsstillende for de videre utgravningene for ledningsgrøften.

Skjærfastheten som er benyttet i beregningene, er den lavest målte på strekningen,  $S_u = 1,0 \text{ t/m}^2$ .

Bredden av grøften er langs traséen oppgitt til 3,0 m og grøftedybden er med tillagt ca. 50 cm utgraving under bunn o.v. ledning, 4,0 m u.t.

Tillatt gravedybde i det bløte området fra borhull 130+20 til 130+30 er 2,5 m. Ved seksjonsvis utgraving med 2 m lange seksjoner kan gravedybden økes til 3,25 m.

Dersom utgravningen skal skje til 4,0 m u.t. må en avlaste det omkringliggende området, og det er derfor foreslått to alternative fremgangsmåter for den videre utgraving av hovedledningsgrøften ved Langerudveien.

#### Alt. I.

Langs traséen for hovedledningen ved Langerudveien er dybdene til fjell ca. 10 m. For å hindre opp-pressing av de bløte massene i grøftebunnen og derav utglidning av omkringliggende masser kan en spunte til fjell.

Ved denne fremgangsmåten vil en unngå at trykket fra de omkringliggende masser virker på massene i grøftebunnen slik at grunnbrudd (opp-pressing av grøftebunnen) ikke vil finne sted.

#### Alt. II.

For å minske trykket på massene i grøftebunnen kan man grave et avlastningsstrau. En fjerner da massene til en beregnet dybde, bestemt av løsmassenes skjærfasthet og grøftens dimensjoner.

Tillatt gravedybde kan beregnes på grunnlag av diagrammene på bilag 7 under forutsetning av at en omhyggelig avstivet spunt anvendes.

Dersom en benytter et avlastningsstrau for den videre grøftegravningen på det bløte partiet ved Langerudveien må en under forutsetning av at arbeidet utføres med 5,0 m lange seksjoner grave vekk ca. 1,0 m av de øverste jordmassene i en bredde av ca. 10 m på hver side av grøftens senterlinje. Dette er ikke mulig nærmest Langerudveien og her bør anvendes alternativ I: spuntjern rammet til fjell.

Fra borhull 130+30 og videre langs traséen øker skjærfastheten i grunnen. Minste tillatte gravedybde er 4,3 m når avstivet spunt brukes på begge sider av utgravningen.

De utgravete masser må legges utenfor den del av området hvor belastning på nåværende terreng kan ha uheldig innflytelse på grøftens stabilitet.

Ved henvendelse til Vann- og kloakkvesenet ble det opplyst at det nå ikke kan foretas forandringer i grøftedybden.

Grøftedybden er bestemt av at vannledningen skal ligge i frostfri dybde.

## KONKLUSJON:

Under utførelsen av hovedledningsanlegget på Bogerud - Rustad ved Langerudveien støtte en ved utgravningen på så bløte masser at det var en tendens til utglidninger i massene rundt grøften. Arbeidet måtte stoppes.

Grunnundersøkelser er nå foretatt og resultatene fra disse undersøkelsene ligger til grunn for denne rapporten.


Det er i rapporten beskrevet to alternative fremgangsmåter alt. I og alt. II for de videre utgravningene til 4,0 m u. t. i området fra borhull 130-20 til 130+30.

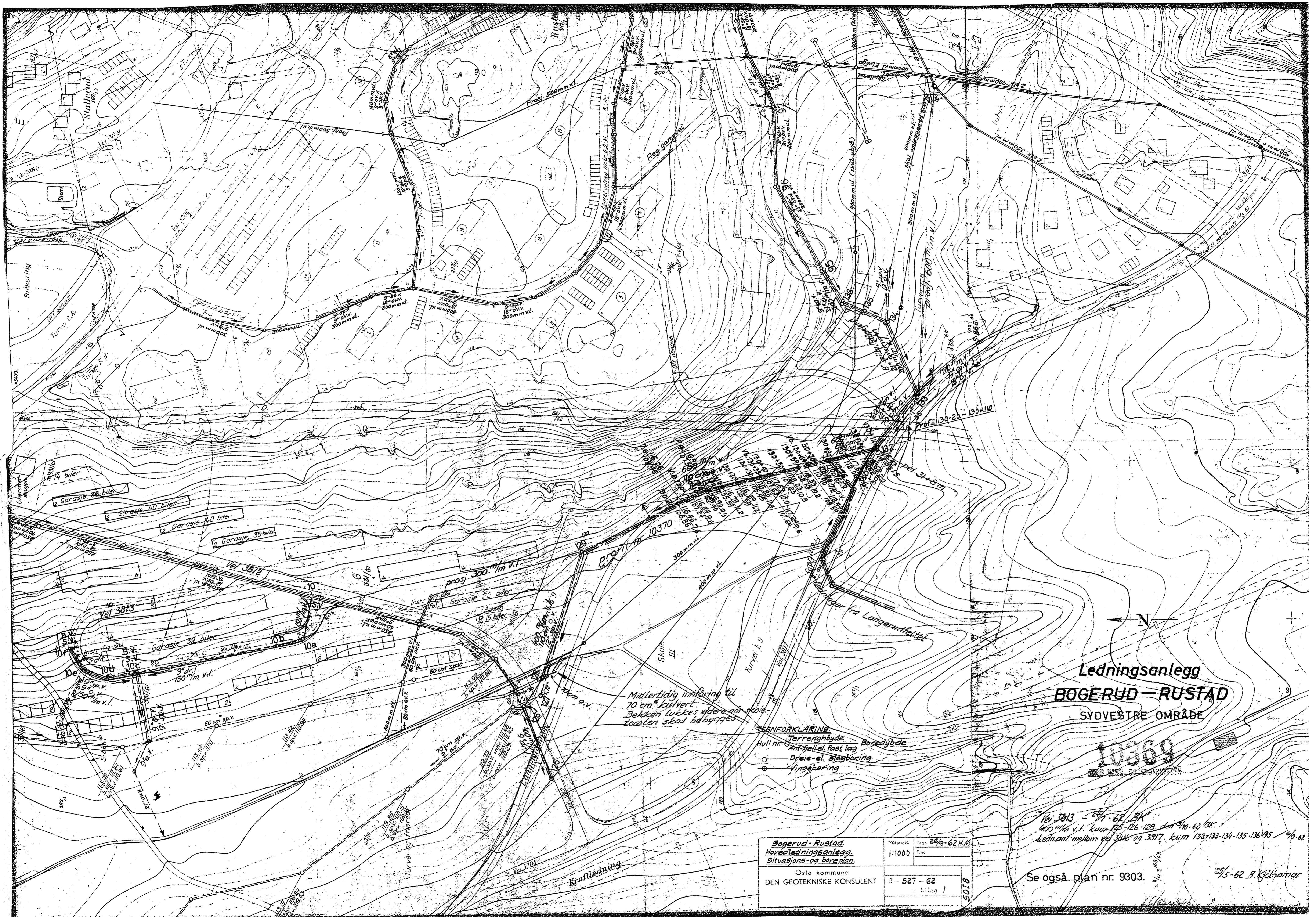
Alternativ I forutsetter at spunt rammes til fjell langs grøftens sider og at spuntveggene avstives omhyggelig etter hvert som man graver seg ned.

Alternativ II forutsetter avlastning d.v.s. man må fjerne i en bredde på 10 m på hver side av grøften alle jordmasser inntil 1,0 m u.t.

Grøften må da graves i 5,0 m lange seksjoner. Dette kan imidlertid ikke anvendes nærmest Langerudveien, fordi veien ikke kan stenges. Her må alternativ I komme til anvendelse. De utgravete masser må legges utenfor den del av området hvor belastning på grunnen kan ha innflytelse på grøftens stabilitet.

Oslo, den 4. oktober 1962.  
Den geotekniske konsulent.

  
F. W. Opsal.



**Ledningsanlegg  
BOGERUD - RUSTAD  
SYDVESTRE OMRÅDE**

**10369**

- TEGNFORKLARING:**
- Terranghøyde
  - Antifall, fast lag
  - Dreie-el. staggøring
  - ⊙ Vingegøring

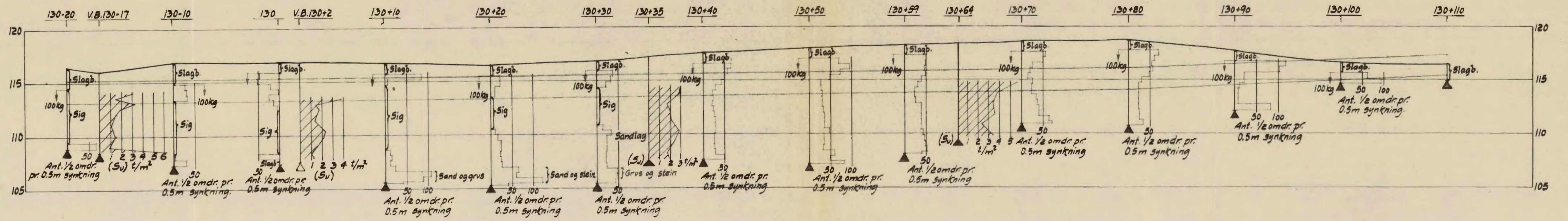
Mullertidig innføring til  
70 cm kulvert.  
Bekken lukkes videre når skole-  
tomten skal bygges.

<b>Bogerud - Rustad</b>		Måstaske	
<b>Hovedledningsanlegg</b>		1:1000	
<b>Situasjons- og boreplan</b>		Tegn 269-62 H.M.	
Oslo kommune		R - 527 - 62	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 1	

Vei 3813 - 267-62 BK  
400 mm v.l. kum 125-126-128 det 9/10-62 BK  
Ledningsanlegg mellom vei 3816 og 3817, kum 132-133-134-135-136-95 / 4/6-62

Se også plan nr. 9303. 25/5-62 B. Kjølhammar

Profil 130-20 - 130+110



**TEGNFORKLARING:**

— Terranglinje

▲ Ant. fjell el. fast lag      △ Ikke fjell.

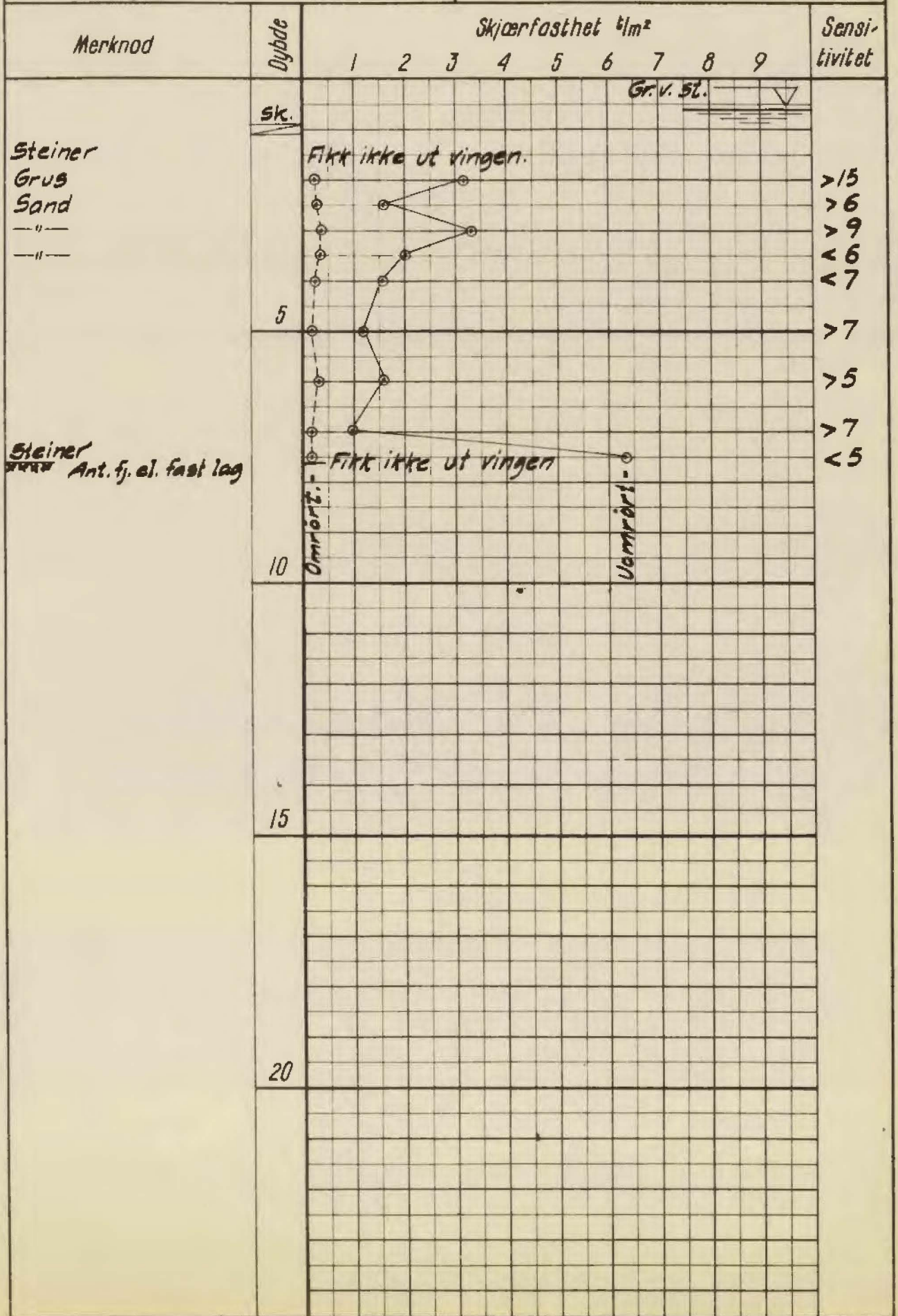
<b>Bogerud - Rvstad</b> Hovedledningsanlegg - Profiler  Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	Målestokk <b>1:200</b>	Tegn. 27/9-62 H.M.
	R-527-62 - bilag 2	

5018



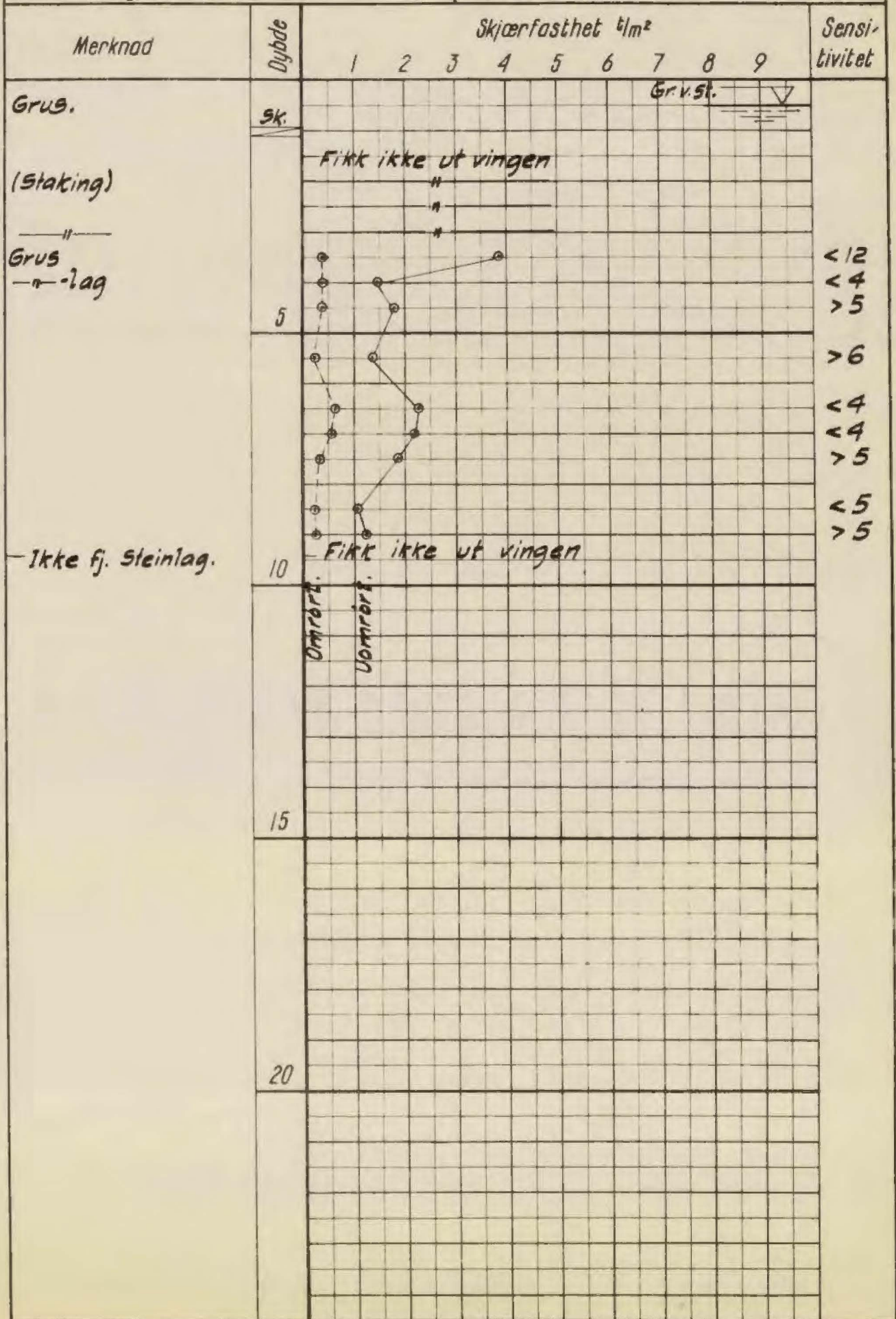
OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
 VINGEBORING  
 Sted: Bogerud

Hull: 130-17 Bilog: 3  
 Nivå: 116.06 Oppdr.: R-527-62  
 Ving: 65x130 Dato: 21-9-62



OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
 VINGEBORING  
 Sted: Bogerud

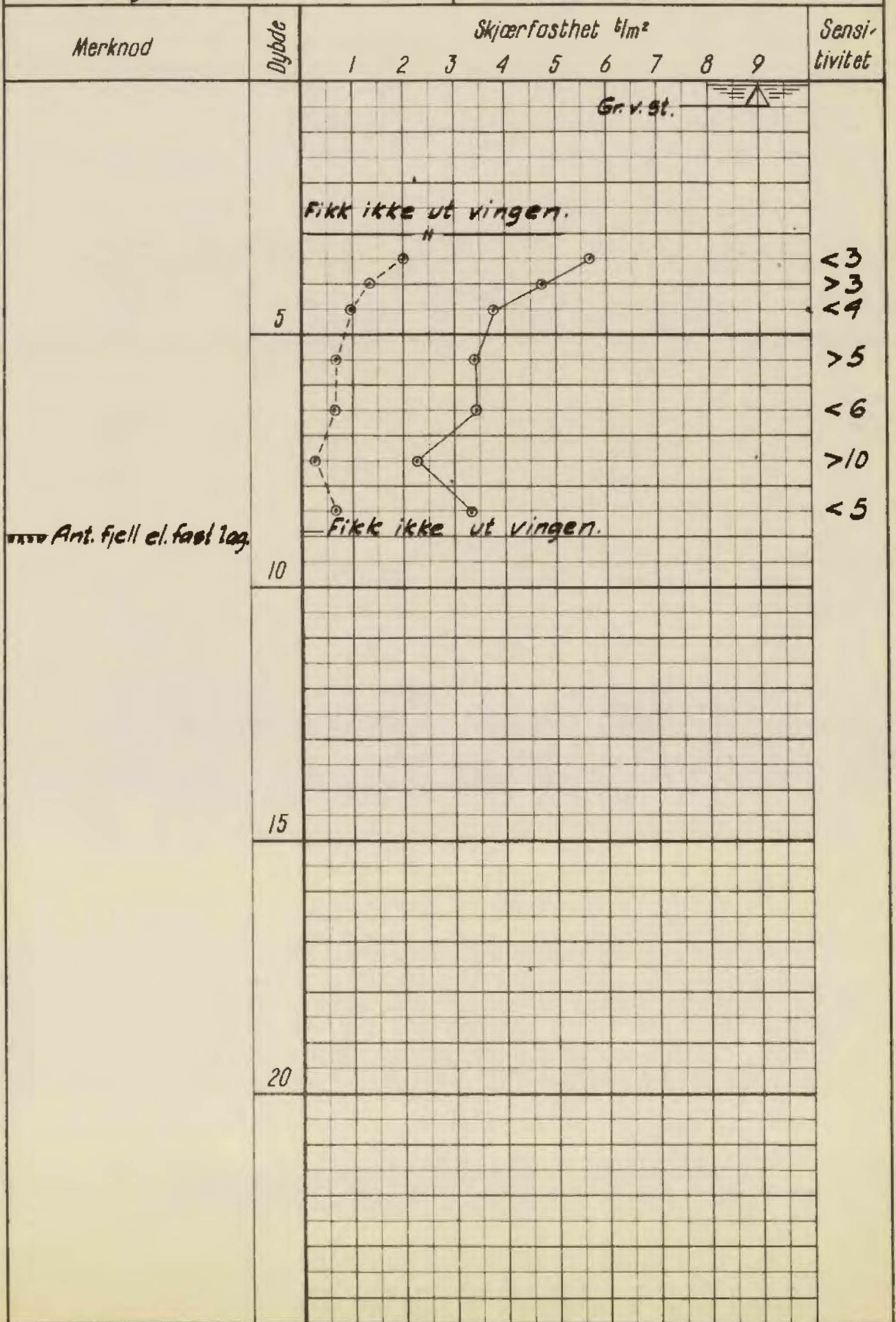
Hull: 130+2 Bilag: 4  
 Nivå: 116.90 Oppdr.: R-527-62  
 Ving: 65x/30 Dato: 21-9-62.

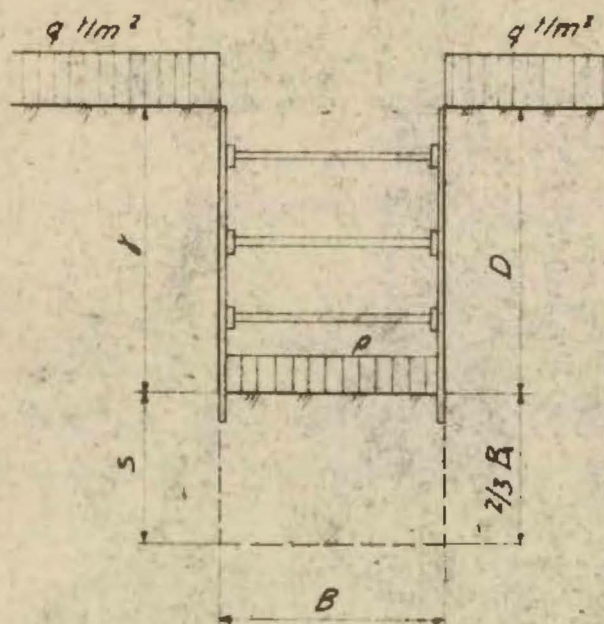




OSLO KOMMUNE  
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR  
 VINGEBORING  
 Sted: Bogervd

Hull: 130+64 Bilag: 6  
 Nivå: 118.49 Oppdr.: R-527-62  
 Ving: 55x110 Dato: 1-10-62





$$F = \frac{N_c \cdot s}{\gamma \cdot D + q - p}$$

$N_c$  = faktor avhengig av utgravningens dimensjoner

$D$  = gravedybde

$s$  = midlere udrenert skjærfasthet under utgravningens bunn.

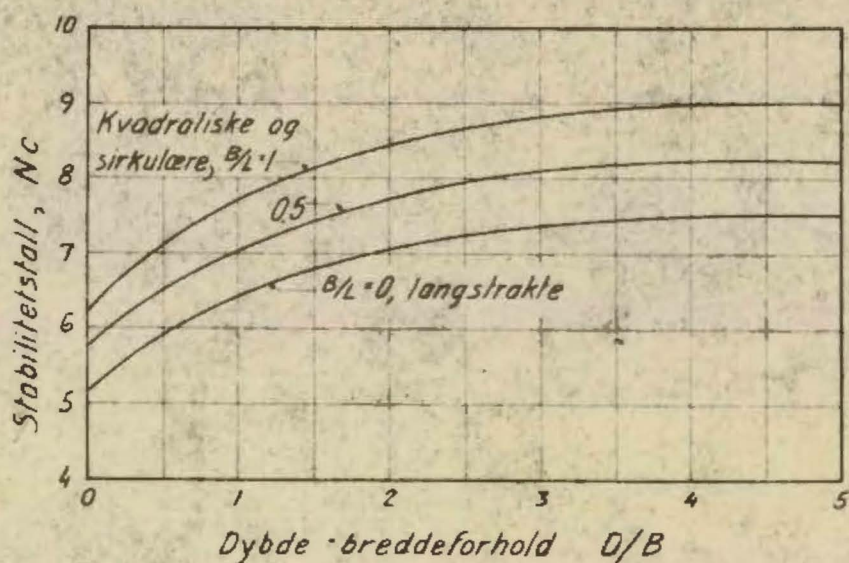
$\gamma$  = midlere romvekt over graveplanet

$q$  = terrengbelastning

$F$  = sikkerhetsfaktor

$p$  = vanntrykk eller luftovertrykk mot bunnen

$$D_{\text{till}} = N_c \cdot \frac{s}{F} \cdot \frac{1}{\gamma} + \frac{p - q}{\gamma}$$



Finnes det i en mindre dybde enn  $1.5B$  under graveplanet et lag med utpreget lav skjærfasthet, bør denne verdi ha størst vekt ved vurderingen av den gjennomsnittlige skjærfasthet.