

SO.C:3-4

Grunnundersøkelser for Kongshavnkaia

R - 725

22. mai 1967

Tilhører Undergrunnskartverket
M 134 (10/67)

SO.C4,
X

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

119.



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, I Oslo 4

TEl. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for Kongshavnkaia

R - 725

22. mai 1967

- | | | |
|-------|-------|--|
| Bilag | A: | Beskrivelse av sonderingsmetoder |
| " | B: | Beskrivelse av prøvetaking og vinge boring |
| " | C: | Beskrivelse av alm. laboratorieprøver |
| " | 1-6: | Vingeboringer |
| " | 7: | Borprofil |
| " | 8-13: | Tverrprofiler |
| " | 14: | Profil langs kailinjen |
| " | 15: | Situasjons- og borplan |
| " | 16: | Fyllingsplan |

Boringene nærmest land viser at løsmassenes øverste lag her er hard masse - grus og stein. Dette antas å være fyllmasser som har glidd ut under utfyllingen fra land. Enkelte steder når dette fyllmasselaget helt ut til kailinjen, men en kan stort sett si at det har trengt ut til en linje mellom kailinjen og innerste borrekke.

Mellom pkt. 64 og pkt. 68 ved Kullbrygga mangler dette laget med harde masser.

Der hvor en ikke har dette stein- og gruslaget består løsmassenes øverste del av slam.

Under grus- eller slamlaget er det en stort sett bløt leire. Skjærfastheten er minst øverst i leiren, $1,0 - 2,0 \text{ t/m}^2$ og øker noe nedover til $2,5 - 3,5 \text{ t/m}^2$ ved de dypeste målingene. Leiren er lite sensitiv.

Under leirlaget viser boringene at det de fleste steder er et sand og gruslag til fjell.

STABILITETSFORHOLD:

Et usikkert moment ved stabilitetsberegning av den prosjekterte utfylling er i hvilken grad fyllmassene fortrenger de bløte løsmassene.

Så vidt vi forstår er Havnevesenets erfaring at fyllmassene under utfyllingen gradvis fortrenger løsmassene ved en rekke små ras. På den måten unngår en at det bygges opp muligheter for en stor utglidning ved at høye fyllinger blir liggende på løsmassene.

Boringer gjennom utlagte fyllmasser synes også å bekrefte at det finner sted en betydelig massefortrengning. Således fant en ved Søndre Kongshavnkai at en fylling på $15 - 18 \text{ m}$ trengte $15 - 20 \text{ m}$ ned i leiren. Ved Kneppeskjørutstikkeren fant en tilsvarende at $16 - 18 \text{ m}$ fylling hadde trengt ned til fjell, Leirlagets tykkelse var der ca. 8 m .

At de bløte løsmassene med en skjærfasthet på $1,5 - 2,5 \text{ t/m}^2$ erstattes av fyllmasser som antas å ha en friksjonsvinkel på 35° har meget stor innflytelse på stabiliteten og forbedrer denne kraftig. Stabilitetsberegningene er derfor i dette tilfelle særlig usikre idet en må gjøre høyst usikre antagelser om graden av massefortrengning. Av den grunn har vi i stabilitetsberegningene valgt å være på den sikre siden ved å anta en liten grad av massefortrengning.

Under de forutsetninger som fremgår av profilene, bilag 8 - 13 vil en fylling helt ut og med 11 m dybde i kailinjen ikke ha den nødvendige sikkerhet mot utglidning.

Hvis en ønsket å stabilisere dette fyllingsprofil med en motfylling ville dette kreve så store masser at dette alternativ ikke anses å være realistisk.

Vi foreslår derfor at fyllingshøyden i områdene nærmest kailinjen reduseres slik at en oppnår tilstrekkelig stabilitet, og at kaien der settes på peler til fjell. Vi antar at en bør ha en beregningsmessig sikkerhetsfaktor på minst 1,3 og det tilsvarende fyllingsnivå er vist i de enkelte profiler.

Som en ser varierer dette nivå ganske meget og vi har ved utarbeidelsen av vår fyllingsplan, bilag 16, for å oppnå ensartethet, latt minste oppfyllingshøyde innenfor hvert felt være dimensjonerende. På denne måte oppnås like knekk-lengder for pelene innenfor de enkelte felt, samtidig som en sparer fyllmasse.

Den høye sikkerhetsfaktoren som en får der hvor oppfyllingen er mindre enn den størst mulige medfører også en ekstra sikkerhet mot eventuelle skadelige deformasjoner i leiren under pelerammingen.

Hvis en antar at fyllingen trenger vesentlig lengre ned enn vi har forutsatt i stabilitetsberegningene fører dette til en så stor bedring av stabilitetsforholdene at en vil kunne legge fyllingen ut fra land i full høyde frem til kailinjen.

For å øke fyllingens tendens til nedtrengning er det gunstig å sprengne i fyllingsfoten under utlegging. Vi antar at det er tilstrekkelig å sprengne for hver 5. m horisontalforskyvning av fyllingen.

FYLLINGSPLAN:

Fyllingen legges ut fra land i full høyde inntil en når den begrensning som er vist med heltrukken strek på fyllingsplanen bilag 16. Under denne utleggingen må en regne med at det kan oppstå småras enkelte steder, men disse antas ikke å medføre særlig ulempe.

Deretter legges resten av fyllingen ut ved dumping til henholdsvis kt. - 10 og kt. - 13 som vist med stiplet linje på fyllingsplanen.

Det vil være gunstig om denne fyllingen kan få ligge til mesteparten av setningene har funnet sted før pelene rammes, slik at en minsker påhengskreftene. Med det kjennskap man i dag har til påhengskrefter på peler er det umulig å angi hvor lenge fyllingen må ligge for at påhengskreftene vil være uten betydning.

KONKLUSJON:

Innenfor store deler av det området som er planlagt oppfylt må dybdene til fjell karakteriseres som betydelige.

I kailinjen øker dybdene fra områdene ved Kullbrygga hvor fjellet ligger på ca. kt. - 12 sydover til området mellom pkt. 26 og Søndre Bekkelagskai hvor fjellet ligger på kt. - 40 til kt. - 45.

Største tykkelse av løsmassene, opptil 37 m, har en der fjelldybden er størst.

Nærmest land er løsmassenes øverste lag en fylling, forøvrig meget bløtt slam. Under slam- eller fyllmasselaget er det en bløt, lite sensitiv leire.


Under leiren er det de fleste steder et gruslag til fjell.

Ved en utfylling av området er det vanskelig å si i hvilken grad fyllmassene vil fortrenge de bløtere løsmassene. Dette har stor innflytelse på stabiliteten.

På grunn av de store masser det her er tale om, og derav mulighetene for en større utglidning, har vi valgt å være på den sikre siden i våre forutsetninger. Stabilitetsberegningene viser da at en oppfylling til full høyde slik at dybden blir 11 m i kailinjen gir for liten sikkerhet mot utglidning.

Vi vil derfor foreslå at oppfyllingen ytterst reduseres. Dette medfører at et bredere felt av kaien må settes på peler, enn det som ville være nødvendig om fyllingen kunne gå helt ut.

Geoteknisk konsulent



Asmund Eggestad

Halvdan Buflod
Halvdan Buflod

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 borhullet 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 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 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 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.

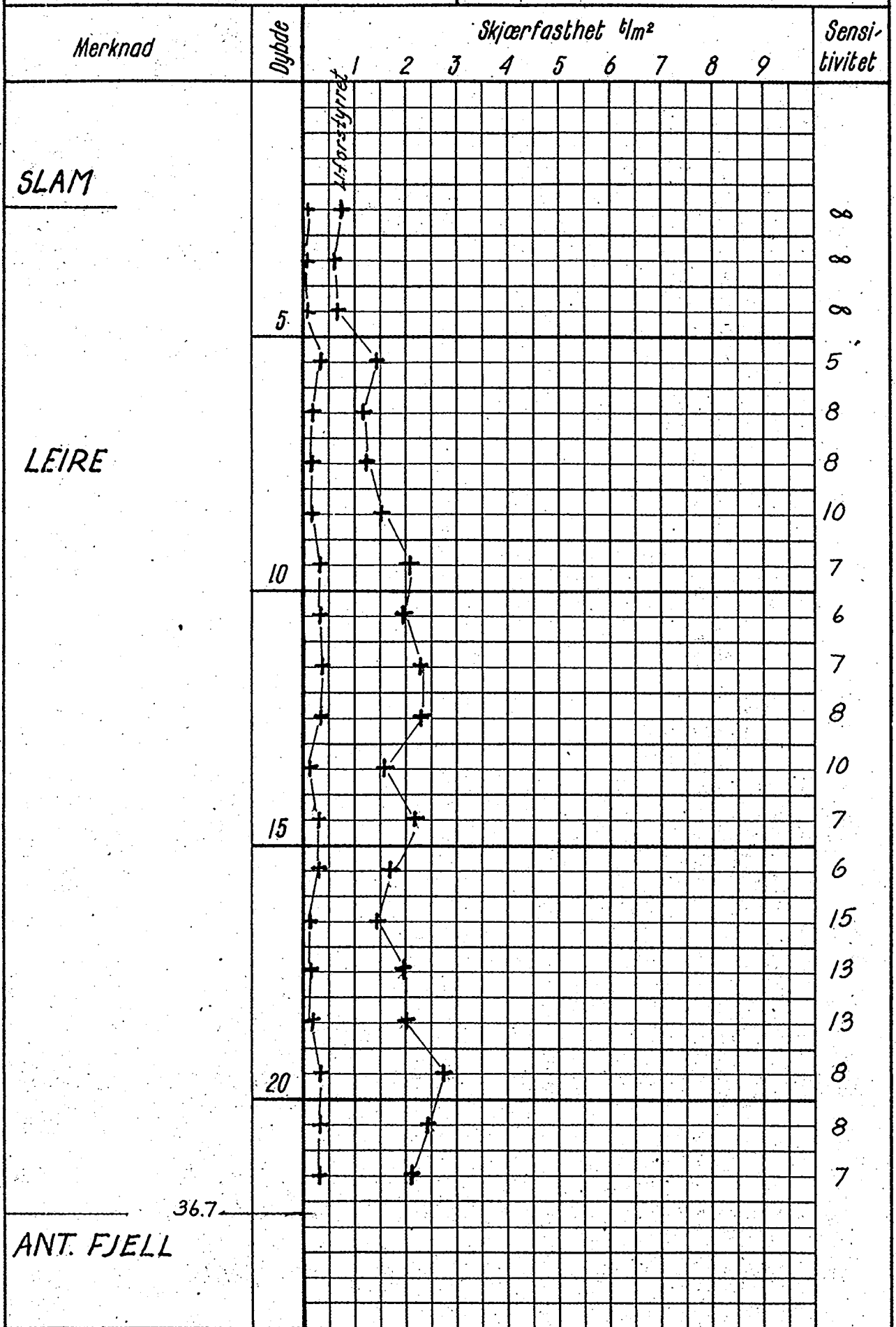
Videre er 'uforstyrret' skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konusforsøk. Dette er en indirekte metode til bestemmelse av skjærfastheten, idet nedsynkningen av en konus med bestemt form og vekt måles og den tilsvarende skjærfasthetsverdi tas ut av en tabell.

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.

70/U

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: KONGSHAVNKAIA

Hull: 58 Bilag: 1
 Nivå: -14.5 Oppdr.: R-725
 Ving: 65 x 130 Dato: Des 66



102U

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: **KONGSHAVNKAIA**

Hull: 41 Bilag: 2
 Nivå: -13.0 Oppdr.: R-725
 Ving: 65x130 Dato: Des 66

Merknad	Dybde	Skjærfasthet t/m^2									Sensitivitet
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
SLAM											
LEIRE	5										10
											5
											5
											6
											5
	10										3
											7
											7
											7
											6
ANT. FJELL	26.8										
	15										
	20										

Området

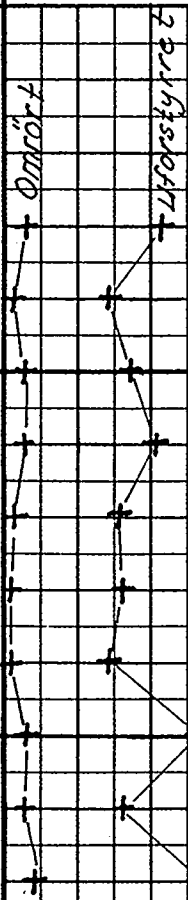
Lifarskyrret

2010

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: KONGSHAVNKAIA

Hull: 32 Bilag: 3
 Nivå: -18.0 Oppdr.: R-725
 Ving: 65x130 Dato: Des 66

Merknad	Dybde	Skjærfasthet t/m^2									Sensi- tivitet
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
SLAM	-										7
	5										10
LEIRE	5										6
											7
											10
											33
	10										29
											9
ANT. FJELL	15										6
											6
											6
	20										

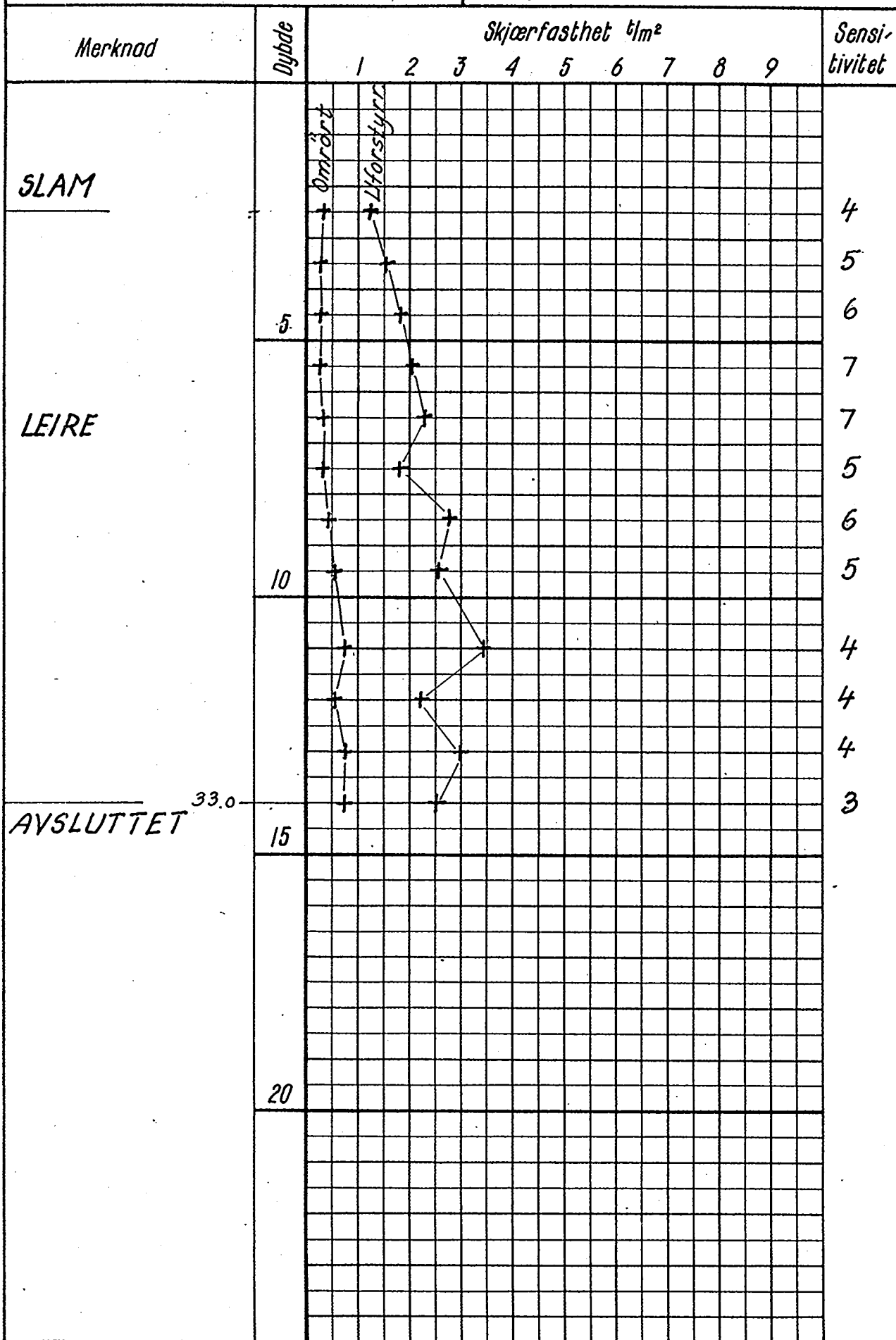


OSLO KOMMUNE GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR VINGEBORING Sted: <u>KONGSHAVNKAIA</u>	Hull: <u>31</u> Bilag: <u>4</u> Nivå: <u>-16.0</u> Oppdr.: <u>R-725</u> Ving: <u>65x130</u> Dato: <u>Des 66</u>
--	---

Merknad	Dybde	Skjærfasthet $\frac{t}{m^2}$									Sensi- tivitet
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
STEIN og GRUS	5	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Omrørt</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Hforstyrret</p> </div> </div>									20
LEIRE	6										6
STEIN	10										
	15										
	20										

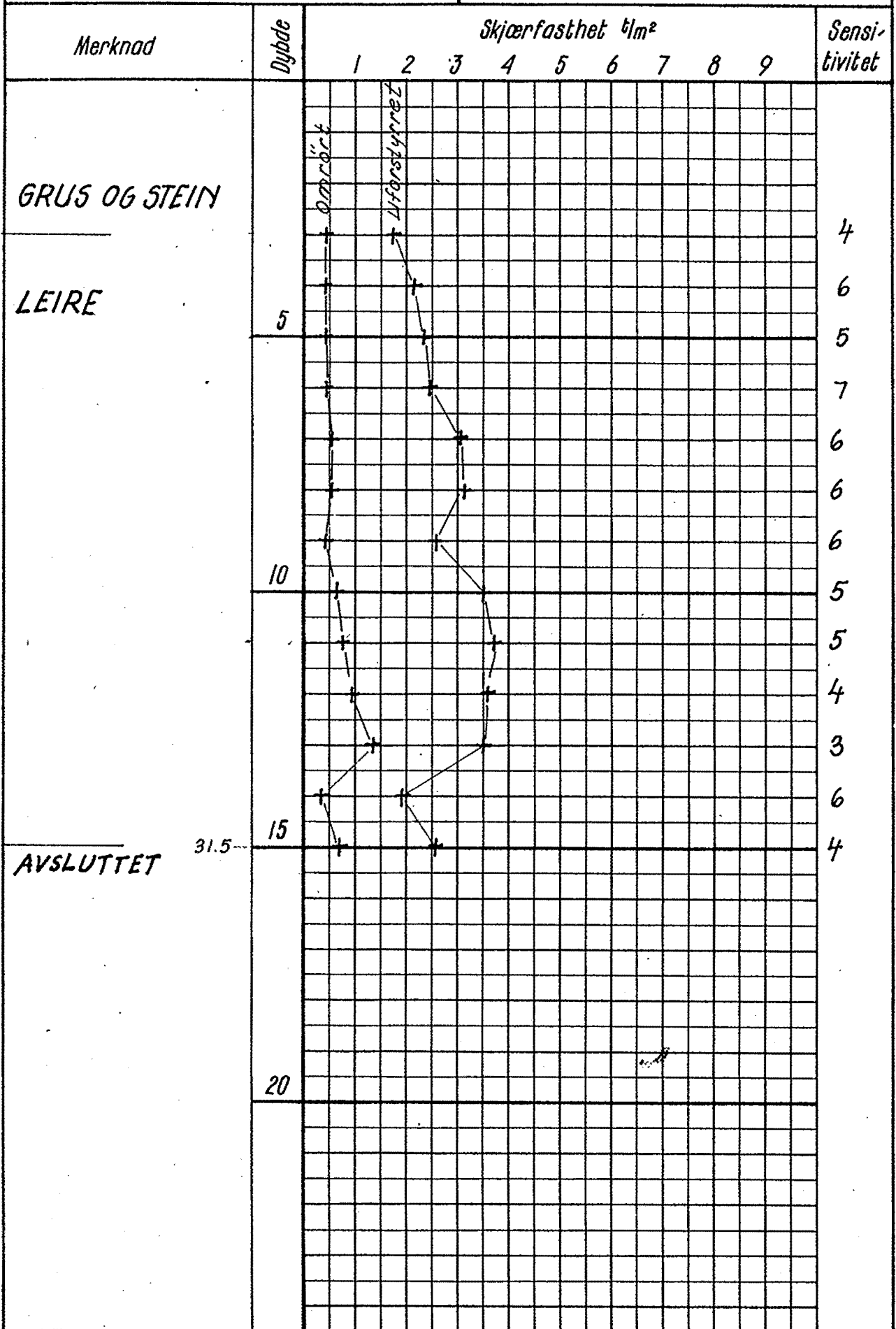
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: KONGSHAVNKAIA

Hull: 17 Bilag: 5
 Nivå: -19.5 Oppdr.: R-725
 Ving: 65 x 130 Dato: Des 1966



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: KONGSHAVNKAIA

Hull: 8 Bilag: 6
 Nivå: -16,5 Oppdr.: R-725
 Ving: 65x130 Dato: Des 66

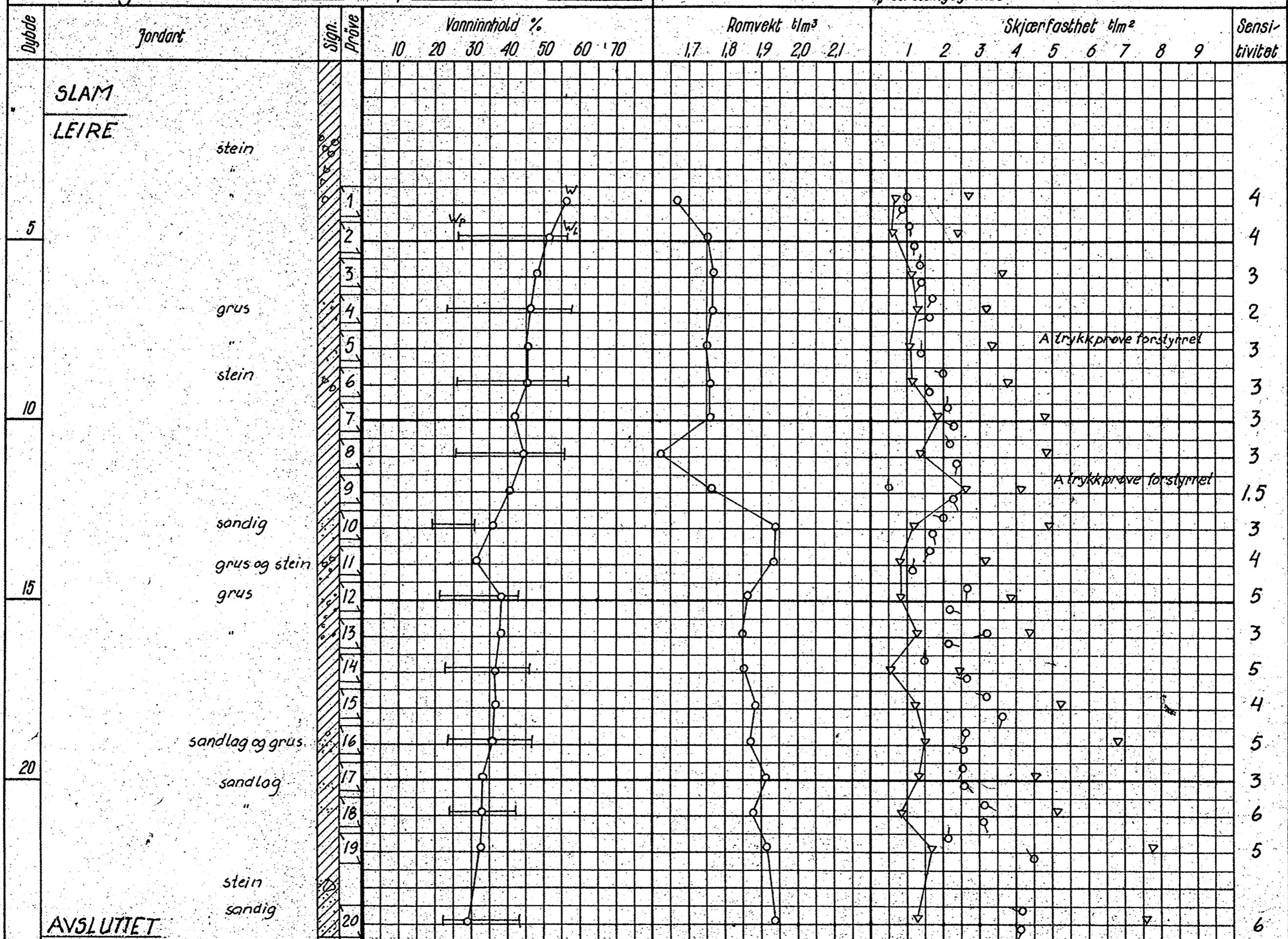


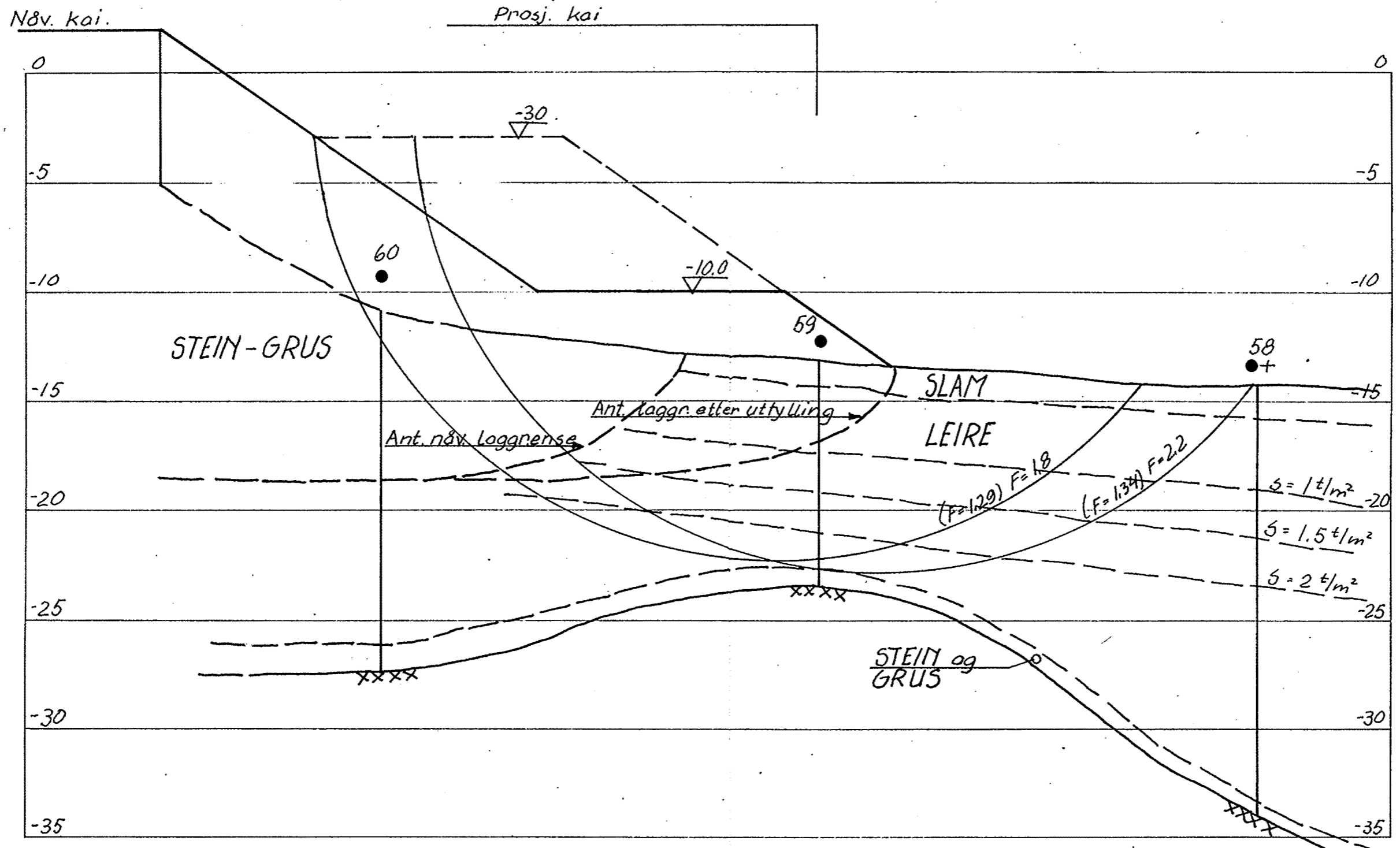
OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR

BORPROFIL
Sted: Kongshavn

Hull: 23 Bilag: 7
Nivå: -17.6 Oppdr: R-725
Pr. ϕ : 54mm Dato: 30-12-66

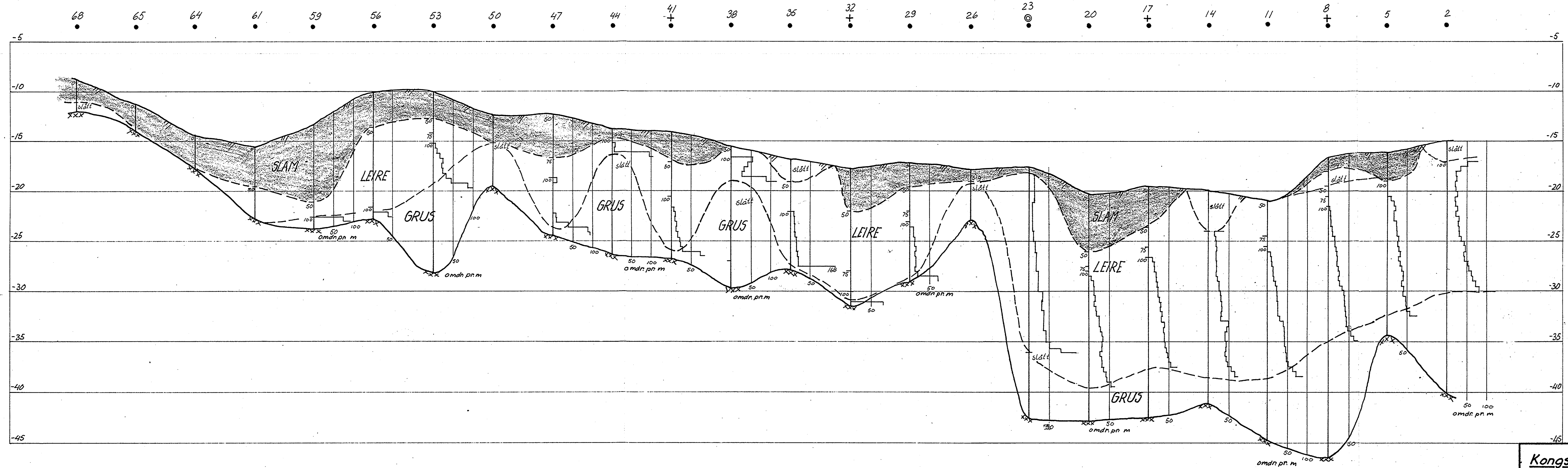
TEGNFORKLARING: w = vanninnhold $+$ vingebor
 w_L = flytegrense \circ enkelt trykkforsøk
 w_p = utrullingsgrense ∇ konusforsøk





[F=1.29] refererer seg til fylling vist med stiplet linje
 F=1.8 — " — " — " — " — " — " — " heltrukket linje

Kongshavnkaia		Målestokk 1:200
Profil B		R- 725 Bilag 8
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent		Dato Mai 67 Kart ref.



Kongshavnkaia

Profil A langs kaitlinjen

OSLO KOMMUNE

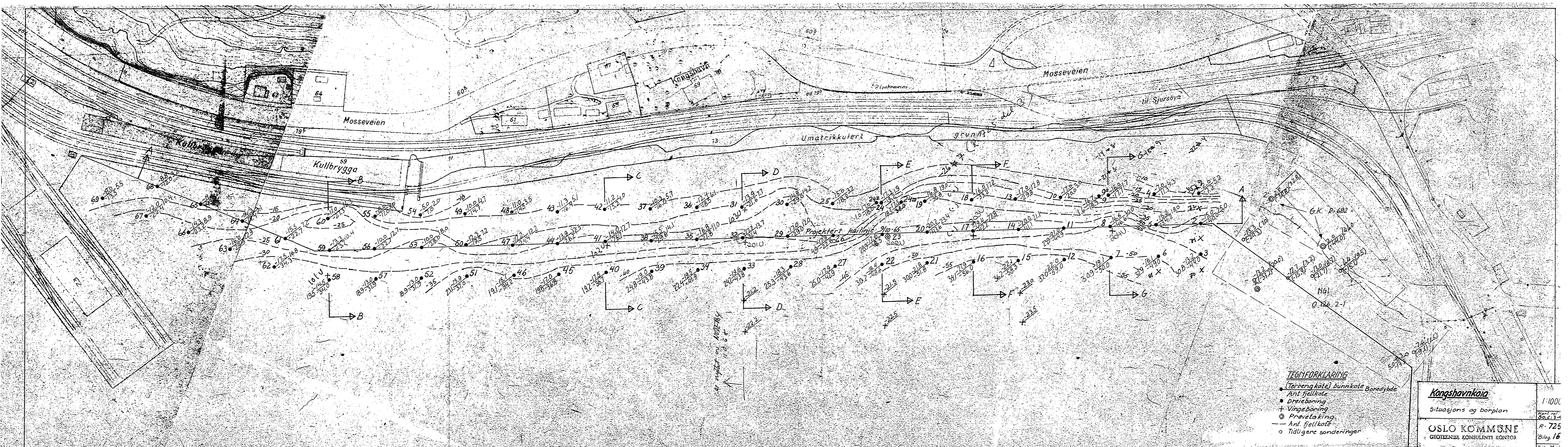
Geoteknisk konsulent

Målestokk
1:1000
1:200

R-725
Bilag 14

Dato 14.67

Kart ref.

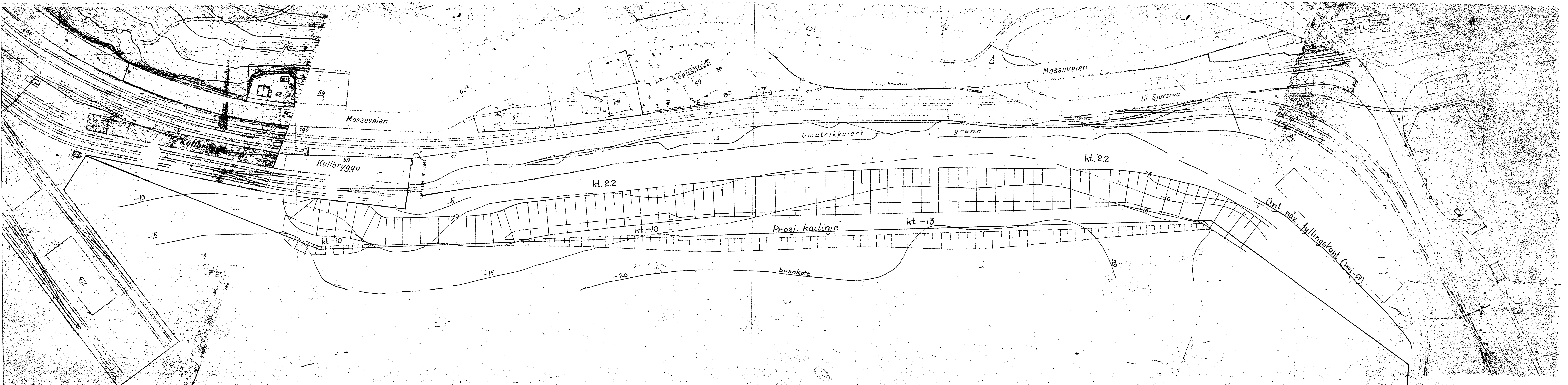


ar nylert on NUT-84
11.0.6.6

TEGNFORKLARING

- (Terrengkote) bunnkote Boredybde
- Ant fjellkote
- Dreieboring
- + Vingeboring
- ⊙ Prøvetaking
- Ant fjellkote
- o Tidligere sonderinger

Kongsbrygga		1:1000
Situasjons og borplan		Kart nr. 80.6.3
OSLO KOMMUNE		R-725
GEOTEKNISKE KONSULENTERS KONTOR		Bilag 16
		Dato: 11.10.66



Kongshavnkaia		Målestokk
Fyllingsplan		1:1000
OSLO KOMMUNE		R. 725
Geoteknikk konsult		Bilag 16
Dato 11.12.67		Kart rei.