

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNIKSKONSULENT
Kingsgt. 22, 1 Oslo 4
TE. 37 29 00

Undersøkelser utført på grunn for etablering av forfall
for Oslo kommune, og for etablering av forfall
og forfall for etablering av forfall og forfall
for etablering av forfall og forfall og forfall
for etablering av forfall og forfall og forfall
for etablering av forfall og forfall og forfall

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for Østre Aker vei mellom Økernkrysset
og Hisløkkalleen.

R - 861

16. september 1968

Bilag	A:	Beskrivelse av sonderingsmetoder
"	B:	Beskrivelse av prøvetaking og vingebooring
"	C:	Beskrivelse av alm. laboratorieundersøkelser
"	1-4:	Vingebooringer
"	5-14:	Prøvetakinger
"	15:	Graveplan
"	16-18:	Situasjons- og borplan
"	19-20:	Tverrprofil
"	21-22:	Lengdeprofil

INNLEDNING:

I henhold til brev av 10/2-68 og rekvissjon nr. 16682 fra Aker vel mellom Økernkrysset og Risløkkallen. Strekingen Økernkrysset - Risløkkveien er dekket av vår rapport R-839, 2. del.

Østre Aker vel blir delvis liggende på Aker teglverks område slik at veien beslaglegger masse som er tønkt brukt til teglverksdrift. Hensikten med undersøkelsene har vært å klarlegge hvor meget masse veien beslaglegger. Arbeidet har derfor omfattet sonderinger til fjell samt måling av løsmassenes skjærstabilitet som grunnlag for beregning av stabiliteten av skråningene mot teglverket fra henholdsvis elendomsgrensen og kanten av den prosjekterte veien. I de profiler der en skråning med helning 1 : 2 ikke er stabil har vi angitt de nødvendige tiltak for å stabilisere skråningen.

Sonderingene til fjell gir også grunnlag for masseberegning av veien. Teglverkets elendomsgrense er angitt av Vellesenet.

MARKARBEIDET:

Borlag fra vår markavdeling har utført 96 sonderinger (slag- og dreiesonderinger) til fast lag eller antatt fjell. Der de sto igjen ble Vellesenets beler brukt til utstikkingen. Forøvrig er sonderpunktene stukket ut fra de nærmestliggende bygninger. Alle sonderpunktene er nivållert.

Resultatet av sonderingene fremgår av situasjons- og borplanene bilag 16 - 18. Ved hvert punkt er det angitt terrengekote, borybde og kote for antatt fjell eller fast lag.

Av hensyn til stabilitetsberegningene av skråningene ble det utført en rekke vingeboringer og prøvetakinger. Prøvene ble undersøkt ved vårt laboratorium. Belliggenheten av disse vingeboringene og prøvetakningene er vist på situasjons- og borplanen og resultatene fremgår av bilagene 1 - 14.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Fra bel 62 til bel 85 er dybdene til antatt fjell store, 15 - 30 m. De øverste 3 - 5 m antas å være tørrskorpe. Under tørrskorpen mellom bel 62 og bel 78 antas det å være leire over et gruslag til fjell. Både leirlaget og gruslaget antas å ha stor tykkelse. Mellom bel 78 og bel 85 øker gruslagets tykkelse slik at leirlaget under tørrskorpen antas å være bare 1 - 2 m tykt. Grusen er leirig.

Fra del 85 og til bekken ved ca. del 88 avtar tykkelsen av tørrskorpen og leirlaget. Dybdene til fjell minsker til ca. 10 m.

Fra bekken ved del 88 til teglverksbygningen ved ca. del 96 er dybdene til fjell 10 - 12 m. Løsmassenes øverste 5 - 6 m antas å være fylling idet prøvene inneholder mursteinrester til denne dybden. Under fyllingen antas det å være grus. Løngs teglverket fra del 96 til del 102 har vi regnet med at det ikke vil bli aktuelt å foreta utgravninger så det er ikke tatt prøver av løsmassene i det området. Sonderingene viser at dybdene til fjell er store, opptil 20 m og at løsmassene er faste antagelig fylling og grus.

Fra del 102 til del 107 går den nye veien lenger unna teglverkets område enn den gamle veien slik at byggingen av den nye veien ikke skulle føre til at teglverkets område berøres. Fra del 107 til del 122 avtar dybdene til fjell fra 10 - 15 m til ca. 3 m. Løsmassenes øverste 4 - 5 m antas å være tørrskorpe og fylling. Under det laget antas det å være grus til fjell. Sonderingene tyder på at løsmassene er faste.

Mellom del 122 og del 148 er grunnforholdene relativt ensartet selv om dybdene til fjell varierer mellom 5 og 15 m. Det karakteristiske for løsmassene på denne strekningen er at det øverst er 4 - 5 m tørrskorpe, under tørrskorpen er det en middels fast leire (S_u 2,5 - 4,0 t/m²), som er lite til middels sensitiv. Under leiren antas det å være et 1 - 2 m tykt gruslag over fjellet.

Fra del 148 til Risløkkveien varierer dybdene til fjell i området 5 - 8 m. Løsmassene antas å være ca. 5 m tørrskorpe over et gruslag til fjell. Sonderingene tyder på at løsmassene er faste.

STABILITETSFORHOLD:

Fra ca. del 80 der den prosjekterte veien kommer inn på teglverkets område og til teglverksbygningen ved ca. del 95 antas løsmassene å være stort sett tørrskorpe, fylling og grus slik at skråningene langs elendomsgrensen og langs den prosjekterte veien kan utføres med helning 1 : 2. Vi antar at teglverket ikke vil grave dypere enn til gruslagets overkant når de tar ut masser. Dersom det blir gravet ut til større dybde må en regne med at skråninger i gruslaget vil være utsatt for erosjon p.g.a. grunnvann og nedbør.

Den lave fyllingen mellom bekken ved del 88 og teglverket antas ikke å føre til stabilitetsproblemer.

Langs teglverket antar vi at det ikke blir aktuelt å grave ut. Mellom pel 107 og pel 122 er løsmassene faste og dybdene til fjell stort sett små, og vi antar at skråninger langs både elendomsgrensen og den nye veien er stabile med hellning 1 : 2. Fra pel 122 og til pel 148 er de geotekniske forhold slik at det er stor sannsynlighet for utglidning dersom det graves ut til gruslag med hellning 1 : 2. Beregningene viser at en kan oppnå tilstrekkelig stabilitet ved å avtrappe skjøringen. Se bilagene 19 og 20. På graveplanen bilag 15 er dette vist. Grunnforholdene er så ensartet på tvers av veien at vi antar at en kan bruke samme skråningsprofil både langs elendoms- grensen og langs kanten av den prosjekterte veien. Mellom pel 148 og Risløkkalléen er løsmassene faste og dybdene til fjell moderate så vi antar at det ikke er fare for utglidning med graveskråning 1 : 2. Dette gjelder også for en eventuell skråning langs elendomsgrensen.

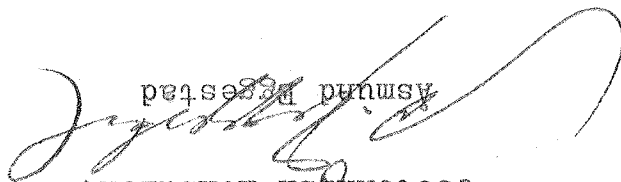
KONKLUSJON:

Grunnforholdene er temmelig varierende langs traséen både med hensyn til dybdene til fjell og løsmassenes art. Løsmassenes øverste 4 - 5 m består stort sett av tørrskorpe bortsatt fra mellom bekken ved pel 88 og teglverksbygningen hvor det er funnet teglsteinbiter til ca. 6 m dybde. Under dette topplaget er det leire og grus. Den eneste strekningen hvor vi antar at en vil få stabilitetsproblemer ved en utgraving med skråning 1 : 2 er mellom pel 122 og pel 148. Beregningene viser at en her må sette igjen masser ved utgravingens fot for å få tilstrekkelig stabilitet. Dette er angitt på graveplanen bilag 15. Vi antar at variasjonene i de geotekniske forhold på tvers av veien er så små at samme graveprofil kan brukes både langs elendomsgrensen og langs den prosjekterte veien. Eventuelle skråninger i grus vil være utsatt for erosjonsfare p.g.a. grunnvann og nedbør.

I de tilfelle hvor veien går over områder med bløt leire er fyllingshøyden liten og vi antar at setningene blir ubetydelige.

Geoteknisk konsulent

Asmund Heggstad



Halvdan Buflod

Halvdan Buflod

Beskrivelse av sonderlingsmetoder.

DREIBORING:

Det anvendte bortsyr består av 20 mm bortsyrer i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjører. 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 minimumbelastning, idet belastningen økes trinnsvis 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 borchullet og antall halve omdreining på høyre side.

HEJARBORING: (RAMSONDERING).

Et \emptyset 32 mm bortsål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Bortsålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjører, og bortsålet er nederst smidd ut i en spiss. Ramlodets 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 sammenheng gjør at friksjonsmotstanden langs stengene blir mindre og boret vil derfor lettere registrere lag av varierende hardhet. 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: $Q_0 = \frac{W \cdot H}{A}$ hvor W er loddets vekt, H er fallhøyden og A er synkning pr. slag. Dette diagram blir ikke opptegnet hvis man bare er interessert i dybden til fjell eller faste lag.

COBRABORING:

Det anvendte bortsyr består av 20 mm bortsyrer i 1 m lengde som skrues sammen med glatte skjører. Boret er nederst forsynt med en spiss. Dette utsyr rammes til antatt fjell eller meget faste lag med en Cobra bormaskin.

SLAGBORING:

Det anvendte bortsyr består av et sett 25 mm bortsyrer med lengdene 1, 2, 3, 4, 5 og 6 m. Stengene blir slått ned inntil antatt fjell er nådd. (Bestemmes ved fjellklang).

SPYLEBORING:

Utsyret består av 3 m lange $\frac{3}{4}$ " rør som skrues sammen til nedvendige 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 flinkornige 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 flinkornige jordarter. Prøven tas ved 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 nær dase 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 skjærførmet spalteåpning, løst opplagret med en dreiertrille på 90° på en indre fast sylinder med langsgående spalteåpning. Prøvetakeren fylles ved at skjæret ved dreining skrapes massen inn i den indre sylinder.

Utstyret kan anvendes ved friksjons- og kohesjonsjordarter.

VINGEBORING:

Skjærfastheten bestemmes i marken ved hjelp av vingebor. Et vingekor 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 uforstyrtet 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 for målingen.

PIEZOMETRINSTATJONER:

Pil måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst 32 mm bronsefilter. Dette forlenges oppover ved påskrudderør. 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. Poretrykksmålingen må som regel foregå over lengre tid for å få registrert variasjoner med årstid og nedbørstforhold.

Beskrivelse av vanlige laboratorieundersøkelser:

I laboratoriet blir prøvene først beskrevet på grunnlag av bestiktløse. For sylindrerprøven vedkommende blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning. Dermed 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.

Flyteegensen w_L (%) og utvullingegensen w_p angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale. Plastisitetindeksen I_p er differansen mellom flyte- og utvullingegensen.

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 oppstilt prøve, $\varnothing 54$ mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve. Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsskilling under forsøket. Skjærfastheten settes lik halve trykkfastheten. Videre er 'uforskyrret' skjærfasthet s og omrørt skjærfasthet s' bestemt ved konsultforsøk. Dette er en indirekte metode til bedømmelse av skjærfastheten, idet nedskyknningen av en kons 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

uforskyrret og omrørt tilstand. I laboratoriet er sensitiviteten bestemt på grunnlag av konsultforsøk.

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 konsultants kontor
Vingeboring
Sted: Østre Aker vei

Hull: 39
Bilag: 1
Nivå: 108.4
Oppdr.: R-39
Ving: 65x130
Dato: 5 sept 68

Merknad
Dybde
Skjærfasthet t/m^2
Sensitivitet

skovlet

stein

stopper mot
hardt lag

ANT. FJELL

(litig. sondering)

10

15

20

9
6

Oslo kommune
Geoteknisk konsultants kontor
Vingeboring
Sted: Østne Aker vei.

Vingeboring

Sted: Østne Aker vei!

7E: 774

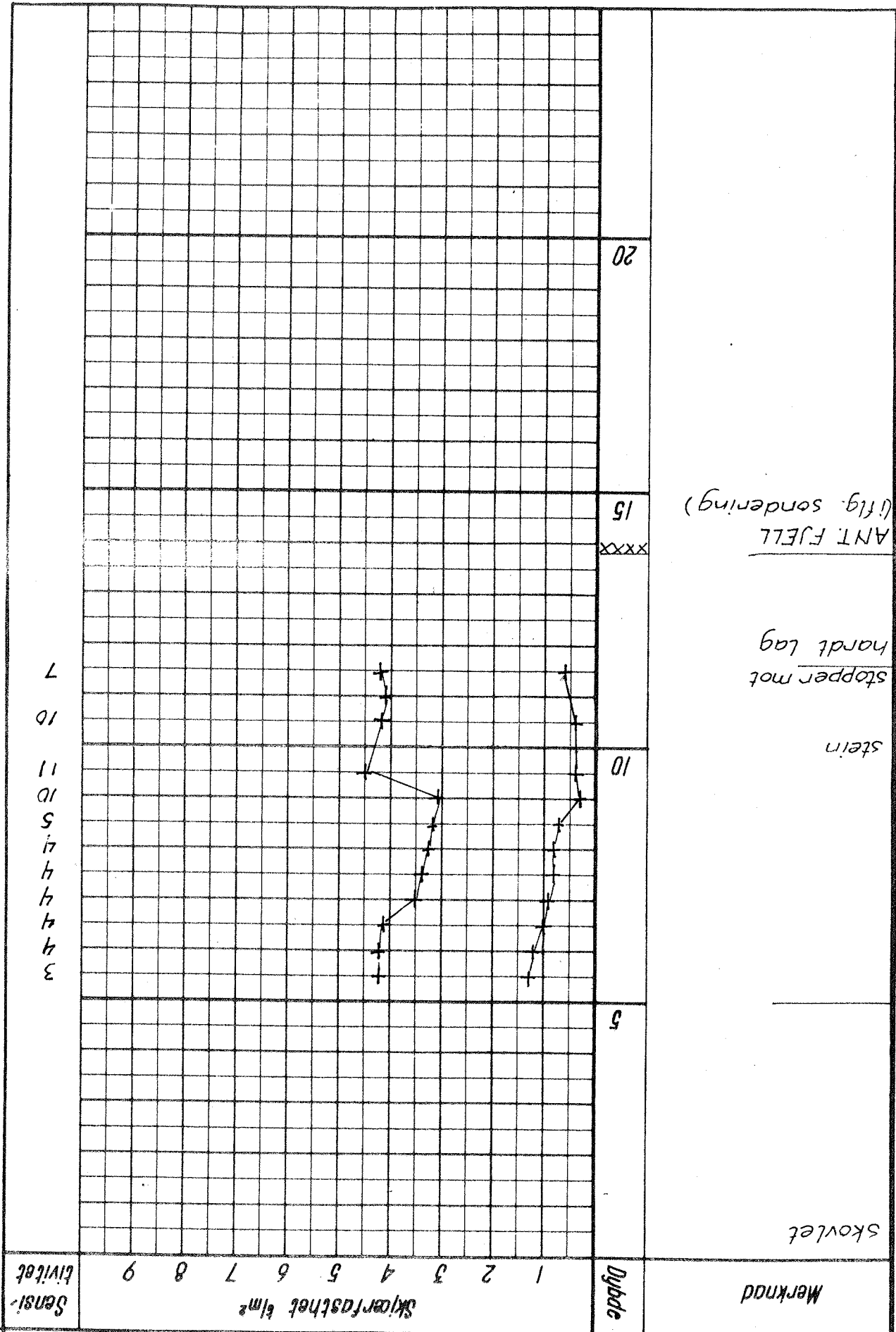
2 Bilag:

7-10 (Rev. 10-1-65) (GPO) : 1966 O - 340-000

Oppdr.: R-861

WINO: 65 x 130

Date: Sept. 68



Oslo kommune
Geoteknisk konsultants kontor
Vingeboring
Sted: Østre Aker vei

Hull: 20 Bilag: 3
Nivå: IIII Oppdr.: R-861
Ving: 65x130 Dato: Sept. 68

Merknad	Dybde	Skjærfasthet t/m^2	Sensitivitet
---------	-------	-----------------------------	--------------

skovlet

stopper mot
hardt lag

ANTFJELL
(iflg. sondering)

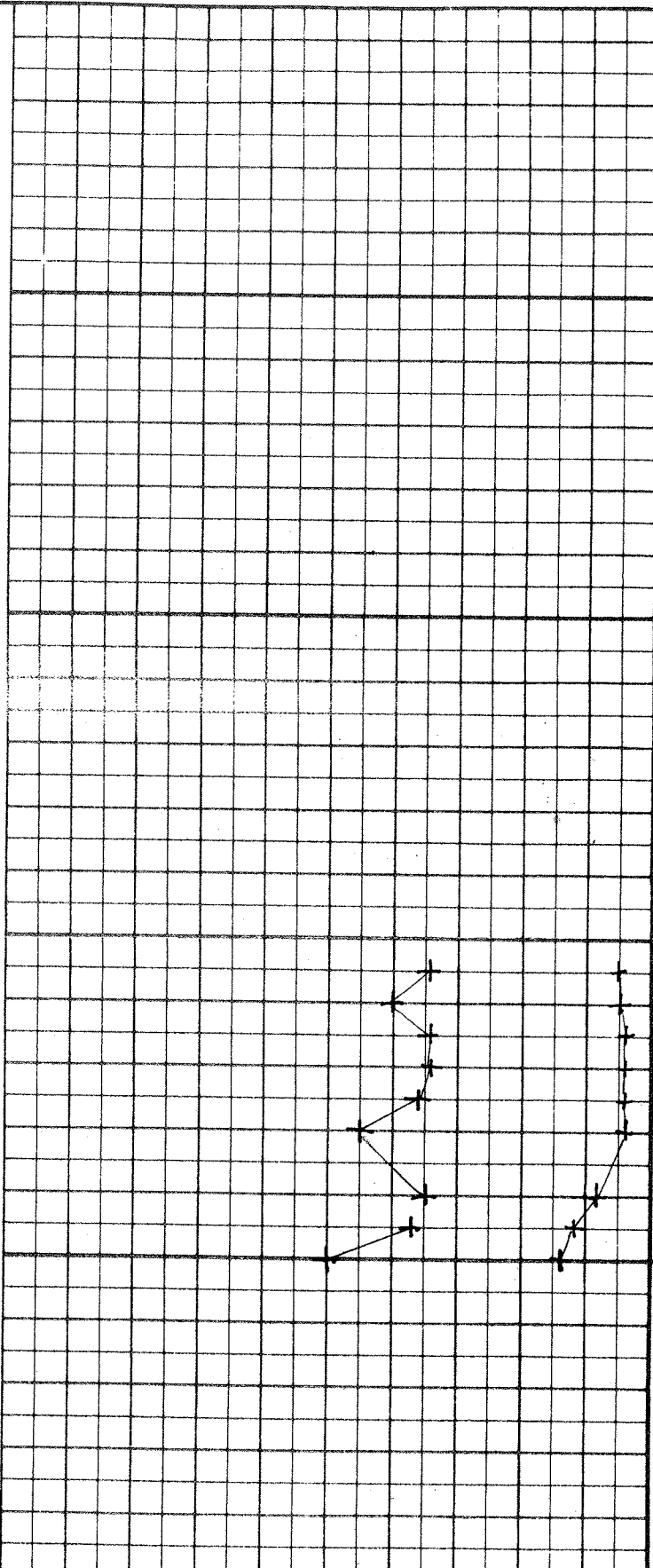
20

15

10

5

9
8
9
9
9
11
4
3
4



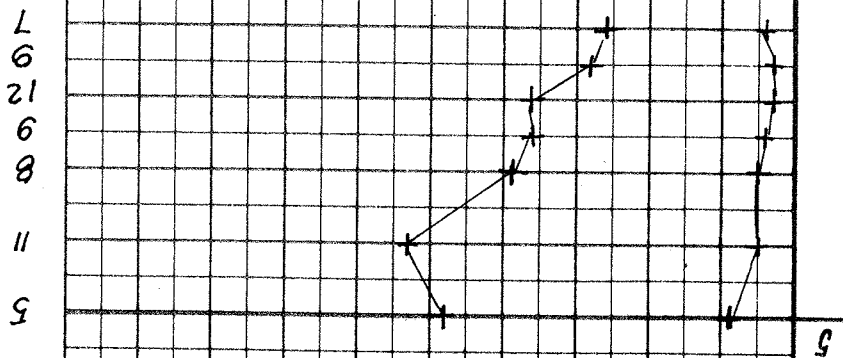
Oslo kommune
Geoteknisk konsultants kontor
Vingeboring
Sted: Østre Aker vei

Hull: 16 Bilag: 4
Nivå: 112,4 Oppdr.: R-861
Ving: 65x130 Dato: Sept. 68

Merknad
Dybde
Skjærfasthet t/m²
Sensitivitet

skovlet

stopper mot
hardt lag
ANT. FJELL
(flg. sondering)



5 11 8 9 12 7

BORPROFIL

Sted: Østre Aker vei

Prøf: Skovl

Nivå: 100.3

Hull: 83

Aksialdeformasjon %



Bilag: 5

Oppdrag: R-861

Dato: Juni 68

Dybde m

Jordart

Symbol

Pct nct

Vanninnhold w

Plastisk område wp

Wl

Romvekt

t/m³

Skjærfesthet ved trykkforsøk

Konstforsøk Δ, Vingeboring

Sensitivitet

10 t/m²

TØRRSKORPE

LEIRE

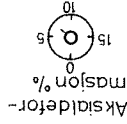
GRUS leirig

ANT. FJELL
(iflg. sondering)

BORPROFIL

Sted: Østne Aker vei

Hull : 75
Nivå : 94,2
Prø : skøy

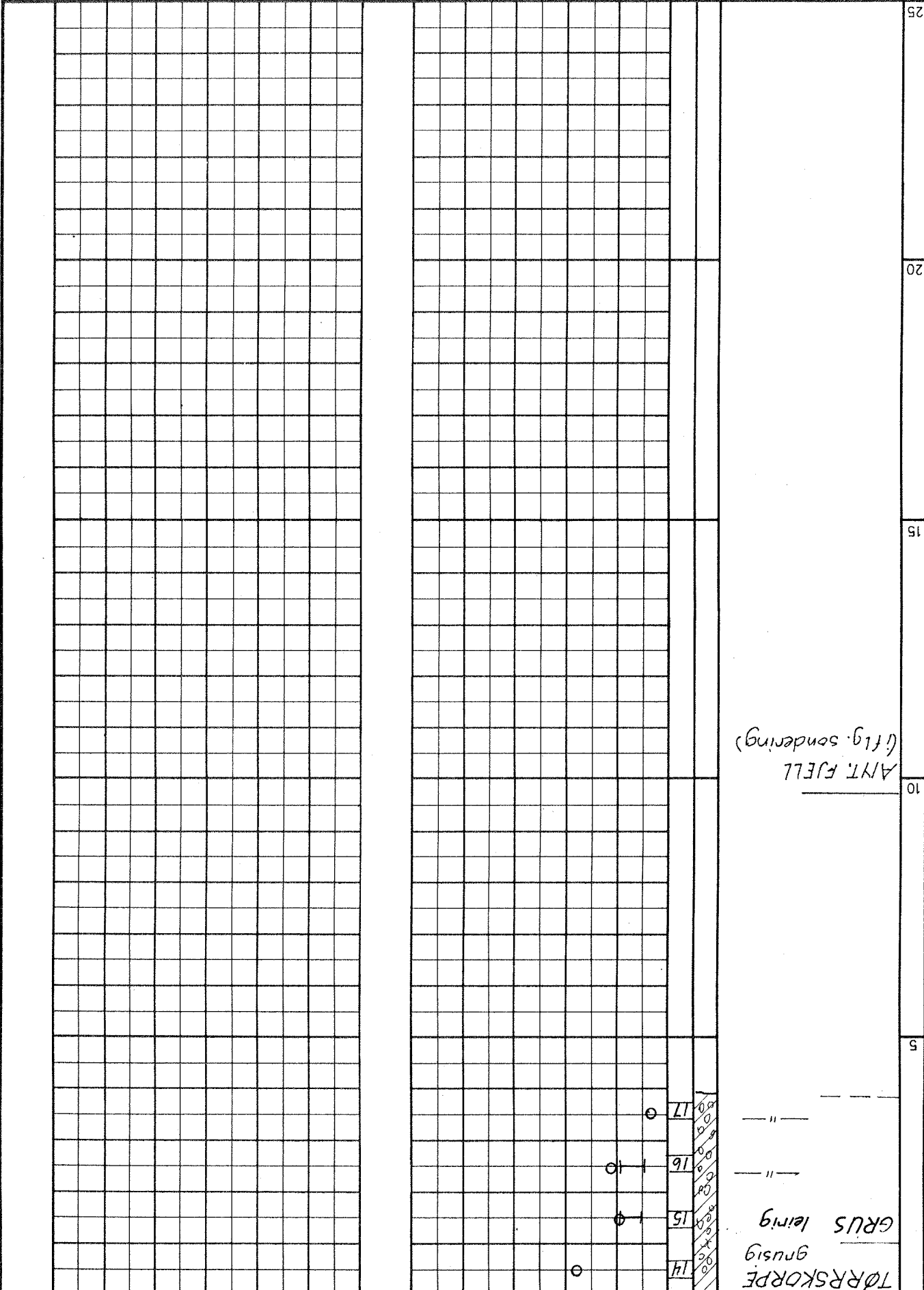


Bilag : 6
Oppdrag : R-861
Dato : Juni 68

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr	Vanninnhold w	Plastisk område wp	Rom-vekt	Skjærfasthet ved trykkforsøk	Sensitivitet
						1/m ³	Konusforsøk Δ, Vingeborring	10 t/m ²

TØRRSKORPE
gnusig
GRUS leirig

ANT. FJELL
(flg. sondering)



25 20 15 10 5

BORPROFIL

Sted: Østne Aker vei

Prøf: skovl

Nivå: 98.7

Hull: 68

Aksialdeformasjon %



Bilag: 7

Oppdrag: R-861

Dato: Juni 68

Dybde m

Jordart

Symbol

Pr. nr.

Vanninnhold w
Plastisk område wp
50% wL

Romvekt
t/m³

Skjærfesthet ved trykktørstørk
Konsistens Δ, Vingeboring
10 t/m²

Sensitivitet

GRUS

leirig

TØRRSKORPE

gnusig

legstens-

biter

gnusig

legstens-

nesten

ANT. FJELL
(iflg. sondering)

25 20 15 10 5

ANT FJELL
(iflg sondering)

TØRRSKORPE

— " —
— " —

XX

3 2 1

Symbol
Pc nr

Vanninnhold w
Plastisk område wp
50% vl

Rom-
vekt
t/m³

Skjærfasthet ved trykktorsøk
Konusforsøk Δ, Vingeboring
10 t/m²

Sensi-
tivitet
+

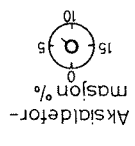
BORPROFIL

Sted: Østre Aker vei

Prø: skovl

Nivå: 106,4

Hull: 48



Bilag: 8

Oppdrag: R-861

Dato: Juni 68

25
20
15
10
5
Dybde m

GRUS fyllm.
TØRRSKORPE
LEIRE
sandlag
gnusig
ANT. FJELL
(iflg. sondering)

Jordart
Symbol
Pr. nr

Vanninnhold w
Plastisk område
Wp
50%
Rom-vekt
t/m³
Skjøerfasthet ved trykkforsøk
Vingeboring
Sensi-ivitet

Sted: Østre Aker vei
BORPROFIL
OSLO KOMMUNE, GEOTEKNISK KONSULENT
Hull: 39
Nivå: 108.4
Prøf: skovl - 54mm
Aksialdeformasjon %
Bilag: 9
Oppdrag: R-861
Dato: Juni 68

BORPROFIL

Sted: Østre Aker vei

 Hull: 318
 Nivå: 109.2
 Prø: skovl-54mm

 Aksialdeformasjon %

 Bilag: 10
 Oppdrag: R-861
 Dato: Juni 68

Dybde m	Jordart	Symbol	Pl. nr	Vanninnhold w	Plastisk område wp	Wp	Wl	50%	Rom-vekt t/m ³	Skjærfesthet ved trykktorsk	Konstforsk Δ, Vingeboring	Sensi-tivitet
---------	---------	--------	--------	---------------	--------------------	----	----	-----	---------------------------	-----------------------------	---------------------------	---------------

TØRRSKORPE

— " —

— " —

— " —

— " —

LEIRE

— " —

— " —

— " —

 ANT. FJELL
 (iflg. sondering)

25

10

15

20

25

Skjær 200

BORPROFIL

Sted: Østre Aker vei

Hull: 31
Nivå: 109.2
Prø: skøvl-54mm

Aksialdeformasjon %
10
15
20

Bilag: 11
Oppdrag: R-861
Dato: Juni 68

Dypde m	Jordart	Symbol	Pc nr	Vanninnhold w	Plastisk område wp	50% WL	Rom-vekt t/m ³	Skjærfesthet ved trykkforsøk	Konustforsøk Δ, Vingebooring	Sensitivitet
43	TØRRSKORPE	XX		30	30	40	1.98	2	8	+
44				30	30	40	1.98	2	8	+
45				30	30	40	1.98	2	8	+
46				30	30	40	1.98	2	8	+
15	ANT. FJELL (1 flg. sondering)									
20										
25										

BORPROFIL

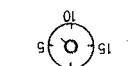
Sted: Østre Aker vei

Hull: 20

Nivå: 111.1

Pcø: 54 mm

Aksialdeformasjon %



Bilag: 12

Oppdrag: R-861

Dato: Juni 68

Dybde m

Jordart

Symbol

Pr nr

Vanninnhold w

Plastisk område w_p

wl

Romvekt

t/m³

Skjærfesthet ved trykkforsøk

Konusforsøk Δ

Vingeboring

10 t/m²

Sensitivitet

+

5

LEIRE

TØRRSKORPE

sten, gnus

noe gnus

stor, sten, gnus

ANT. FJELL
(iflg. sondering)

10

15

20

25

Symbol	Pl. nr	Vanninnhold w	Plastisk område wp	50% WL	Romvekt γ/m^3	Skjærfasthet ved trykkforsøk Δ , Vingebedring	Sensitivitet
○	27	20					○
○	28	20					+
○	29	20					○
○	30	20					+
○	31	20					○

BORPROFIL

Sted: Østre Aker vei

Hull: 12
Nivå: 112,9
Prøf: 54 m m

Aksialdeformasjon %
10
5
0
5
15

Bilag: 14
Oppdrag: R-861
Dato: Juni 68

Dybde m	Jordart	Symbol	Pr. nr.	Vanninnhold w	Plastisk område wp	50% WL	Rom-vekt t/m ³	Skjærfesthet ved trykktørskø	Sensitivitet

TØRRSKORPE

ANT. FJELL
(iflg. sondering)

