

SO,E:14

Mosseveien ved Ljanselva.

1. del.

R - 690

11. august 1965.

SO.E14,

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

Oslo Kommune
Byggesaker
Mønstre

109



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, 1 Oslo 4

TM. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Mosseveien ved Ljanselva.

1. del.

R - 690.

11. august 1965.

- Bilag A og B: Beskrivelse av bormetoder.
" C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser.
" 1: Situasjons- og borplan.
" 2 og 3: Borprofil.
" 4: Resultat av vingebor Hull 36.
" 5: Profil A med borresultater.
" 6: Profil B og C med borresultater.
" 7: Profil D med borresultater.
" 8: Profil F med borresultater.
" 9: Profil A med stabilitetsberegninger.
" 10: Profil E med stabilitetsberegninger.

INNLEDNING:

Etter oppdrag av 24/5-65 rekv. nr. 8822 fra Veivesenet har Geoteknisk konsultants kontor utført grunnundersøkelser for Mosseveien på strekningen Herregårdsveien - broen over Ljanselva.

Grunnundersøkelsene ble foranlediget av et ras som gikk like syd for Herregårdsveien den 14/5-65. Raset var ca. 45 m langt og tok med omtrent halvparten av Mosseveien på en ca. 20 m lang strekning.

Hensikten med undersøkelsene var i første omgang å klarlegge hvordan man best kunne utbedre veien på rasstedet. Deretter ble det etter avtale med Veivesenet bestemt å utvide borprogrammet for å undersøke stabiliteten av veien også nord og syd for rasstedet.

MARKARBEID OG LABORATORIEARBEID:

Markarbeidet ble utført av borlag fra vårt kontor under ledelse av borformann T. Berntzen. Arbeidet har omfattet 34 sonderinger med dreiebor, 8 vingeboringer og opptaking av 2 prøveserier. Borpunktens plassering er vist på situasjons- og borplanen og ved hvert hull som er nivellert er vist terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote. En del hull på oversiden av veien ved rasstedet rakk man ikke å få nivellert før terrenget ble avgravet i forbindelse med utbedringen av veien. I profilene er derfor høyden av terrenget på disse stedene tatt ut fra kotekartet. På situasjons- og borplanen bilag 1 er også vist rasets beliggenhet.

De anvendte bormetoder er beskrevet på bilag A og B og resultatene er opptegnet direkte i terrengprofilene bortsett fra vingeboring nr. 36 som er vist på bilag 4.

De opptatte prøver er undersøkt ved kontorets laboratorium og resultatet av laboratorieundersøkelsene er vist på borprofilene bilag 2 og 3.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Under veien ved rasstedet består grunnen antagelig av en tørrskorpeaktig leirig silt ned til ca. 6 m dybde. Derunder er det bløt kvikkleire ned til antatt fjell som ligger i ca. 11 m dybde. Det bløte kvikkleirelag strekker seg tvers over dalen over på den andre siden av elven. Fastheten øker i retning mot skråningen og ved borhullene 7 - 11 som ligger ca. 12 m fra opprinnelig innerkant av veien er dette bløte laget ikke påtruffet. De laveste målte skjærfastheter i kvikkleirelaget under veien og raset er ca. 1,8 t/m. En lavere målt verdi innenfor rasområdet representerer sannsynligvis glidesonen.

De tre boringene (nr. 20, 21 og 22) som ligger ca. 50 m nord for rasstedet viser lignende grunnforhold som ved raset. Imidlertid avtar dybdene til fjell i denne retning og tykkelsen av kvikkleirelaget avtar likeså. Det kan opplyses at på partiet ytterligere ca. 30 m nordover hvor kontoret tidligere har foretatt grunnundersøkelser er det ikke påtruffet kvikkleirelag langs yttersiden av Mosseveien.

På sydsiden av rasstedet frem til broen over Ljanselva er det små dybder til antatt fjell.

På sydsiden av broen er det relativt store dybder til antatt fjell. Det er flere steder her boret til ca. 20 m uten at fjellet er påtruffet. Imidlertid viser vinge-boringene nr. 32 og 36 samt prøveserie ved 32 at grunnen på dette partiet er vesentlig fastere enn ved rasstedet.

Ved prøveserie 32 består grunnen ned til 6 m dybde av leirig silt med planterester. Dette antas å være fyllmasser for det meste. Under 6 m dybde er det påtruffet en middels fast til fast leire som på større dybder er noe sandblandet. Vinge-boringen nr. 36 som er tatt nesten nede ved Iusetjernbekken viser litt lavere skjærfasthet, men også på dette stedet en middels fast leire.

Det vises forøvrig til profilene fra A til F bilag 4 - 8.

STABILITETSBEREGNINGER:

For profil A som ligger tvers over rasstedet er vist en del stabilitetsberegninger på bilag 9. Leirens udrenerte skjærfasthet før raset er angitt ved stiplede linjer i profilet og jordmassens romvekt er satt til $1,9 \text{ t/m}^3$.

For det opprinnelige profil (profilet før raset gikk) får man 0,9 som sikkerhetsfaktor. Etterat raset var gått er det forutsatt at massen stod med sikkerhetsfaktor 1,00 og det tilsvarer at de omrørte leirmasser hadde en skjærfasthet lik $0,3 \text{ t/m}^3$. Denne verdi $0,3 \text{ t/m}^3$ i omrørt leirsone er brukt for beregningene med kontrafylling og avgravning på veiens indre side. Sikkerhetsfaktoren med den foreslåtte kontrafylling og avgravning innenfor veien er 1,17 som da tilsvarer 20 - 30% økning av sikkerheten i forhold til sikkerheten som må antas å ha eksistert umiddelbart etter raset.

For profil E nord for rasstedet har man fått en tilsvarende lav beregningsmessig sikkerhetsfaktor for det eksisterende profil. Det er derfor grunn til å tro at også dette feltet var rastruet. Det ble derfor foreslått av avgravning på toppen av skråningen og oppfylling ned mot elven som vist på bilag 10, og dette gir ca. 20% økning av den beregningsmessige sikkerhetsfaktor for dette profil.

Den steile skråningen ned mot Lusetjernbekken syd for broen over Ljanselva har med de målte skjærfasthetsverdier i grunnen tilfredsstillende stabilitet.

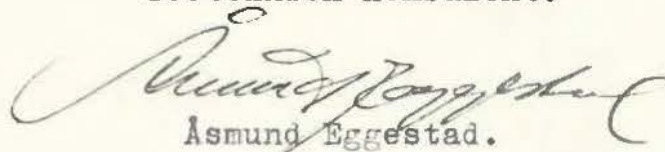
KONKLUSJON:

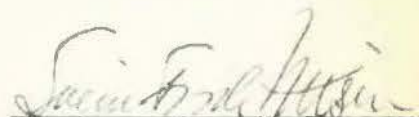
På grunnlag av utførte boringer og stabilitetsberegninger ble det gitt retningslinjer for utbedring av Mosseveien ved rasstedet. Med de tiltak som ble utført er den beregningsmessige sikkerhetsfaktor for profilet øket med 20 - 30%. Videre er det foreslått avgravning og oppfylling i profilet 60 - 70 m nord for rasstedet, og dette vil medføre ca. 20% økning av sikkerhetsfaktoren på dette sted.

I skråningen syd for broen over Ljanselva er det ikke nødvendig å foreta stabiliserende tiltak da grunnen på dette stedet er betydelig fastere enn ved rasstedet.

Mellom rasstedet og broen over Ljanselva er det små dybder til antatt fjell og det er heller ikke på dette sted behov for stabiliserende tiltak.

Geoteknisk konsulent.


Åsmund Eggestad.



Svein Frode Nilsen.

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 skrapper 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 jamm 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. Porettykksmålinger 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.

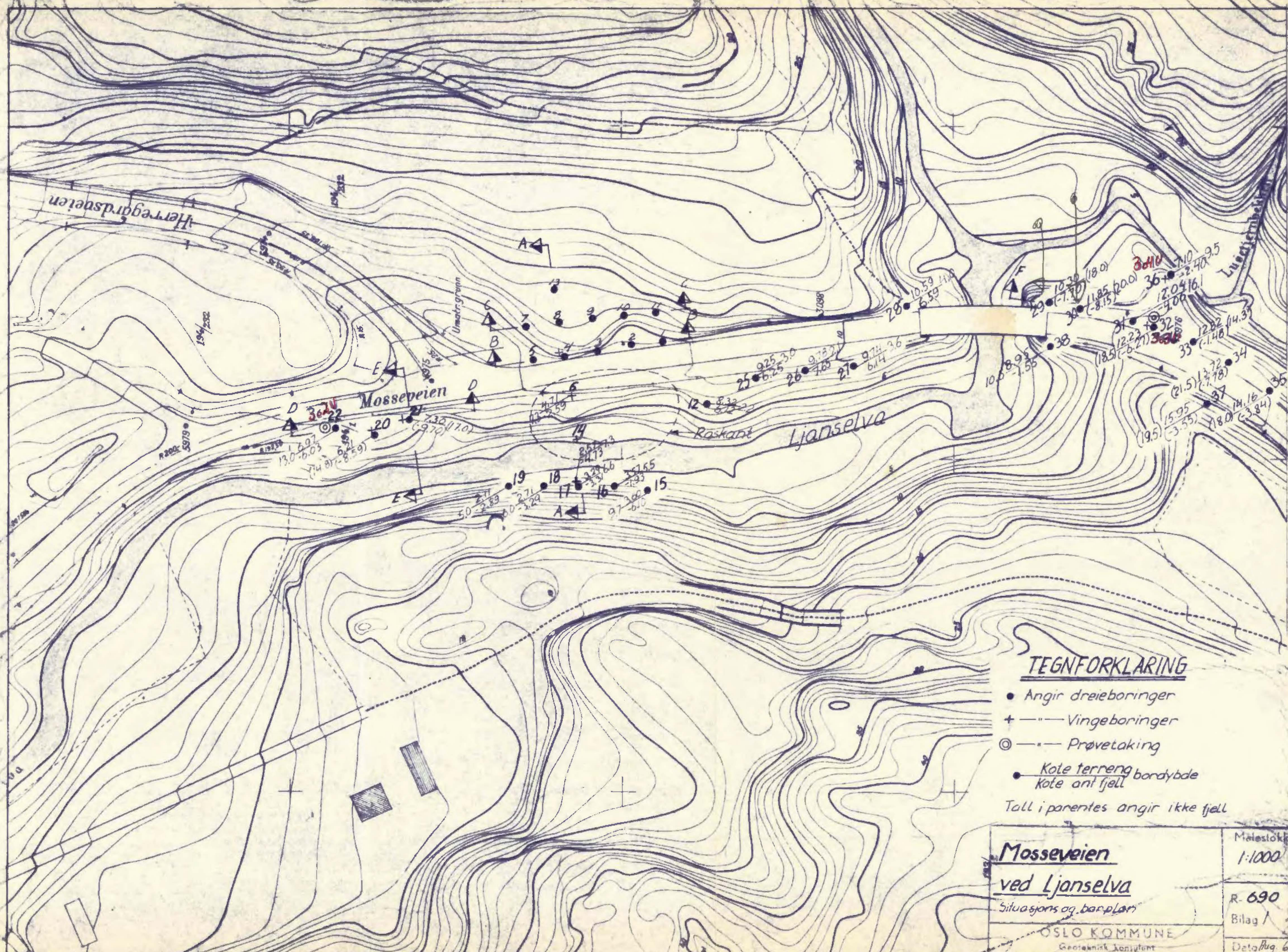
Skjærfastheten s (t/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk.

Prøven med tverrsnitt 3.6×3.6 cm og høyde 10 cm skjæres ut i senter av opptatt prøve, \emptyset 54 mm. Det er gjennomgående utført to trykkforsøk for hver prøve.

Det tas hensyn til prøvens tverrsnittsøking 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.



TEGNFORKLARING

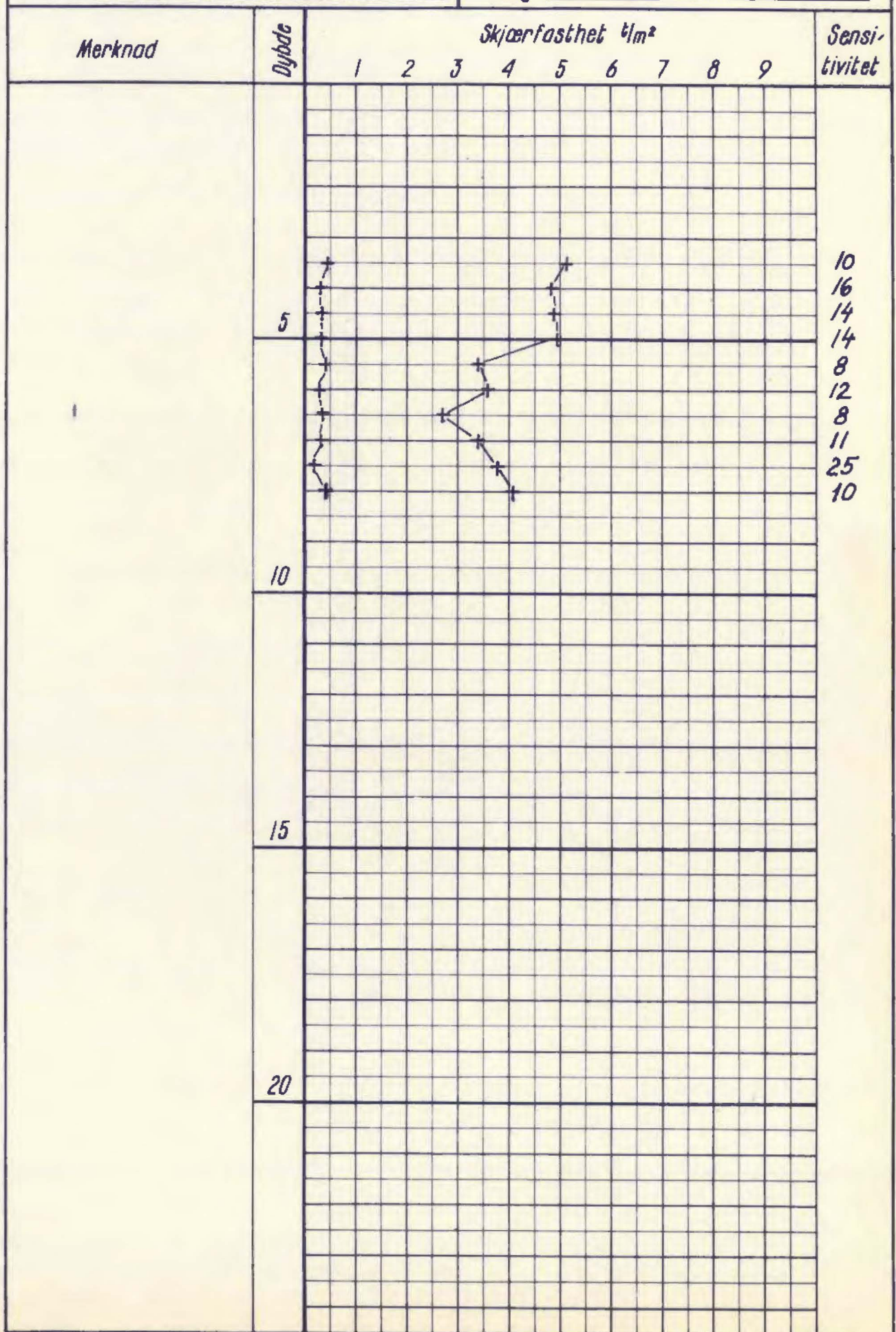
- Angir dreieboringer
 - + — Vingeboringer
 - ⊙ — Prøvetaking
 - Kote terreng bordybde
 - Kote ant fjell
- Tall i parentes angir ikke fjell

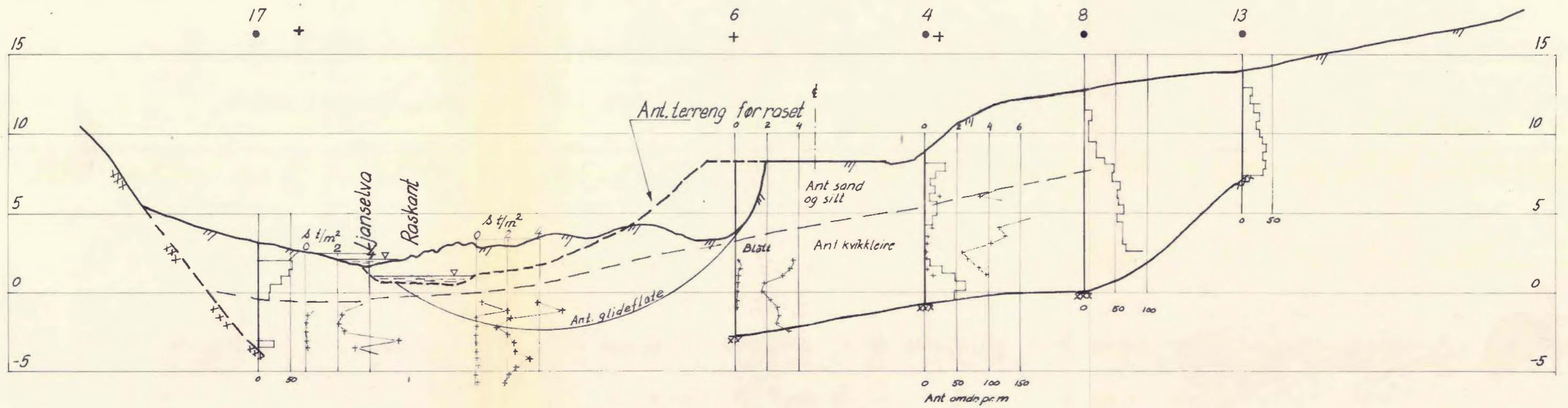
Mosseveien		Målestokk
ved Ljanselva		1:1000
Situasjons og barplan		R-690
OSLO KOMMUNE		Bilag /
Geoteknisk konsulent		Dato Aug 65

Kart ved S.O.E. 14

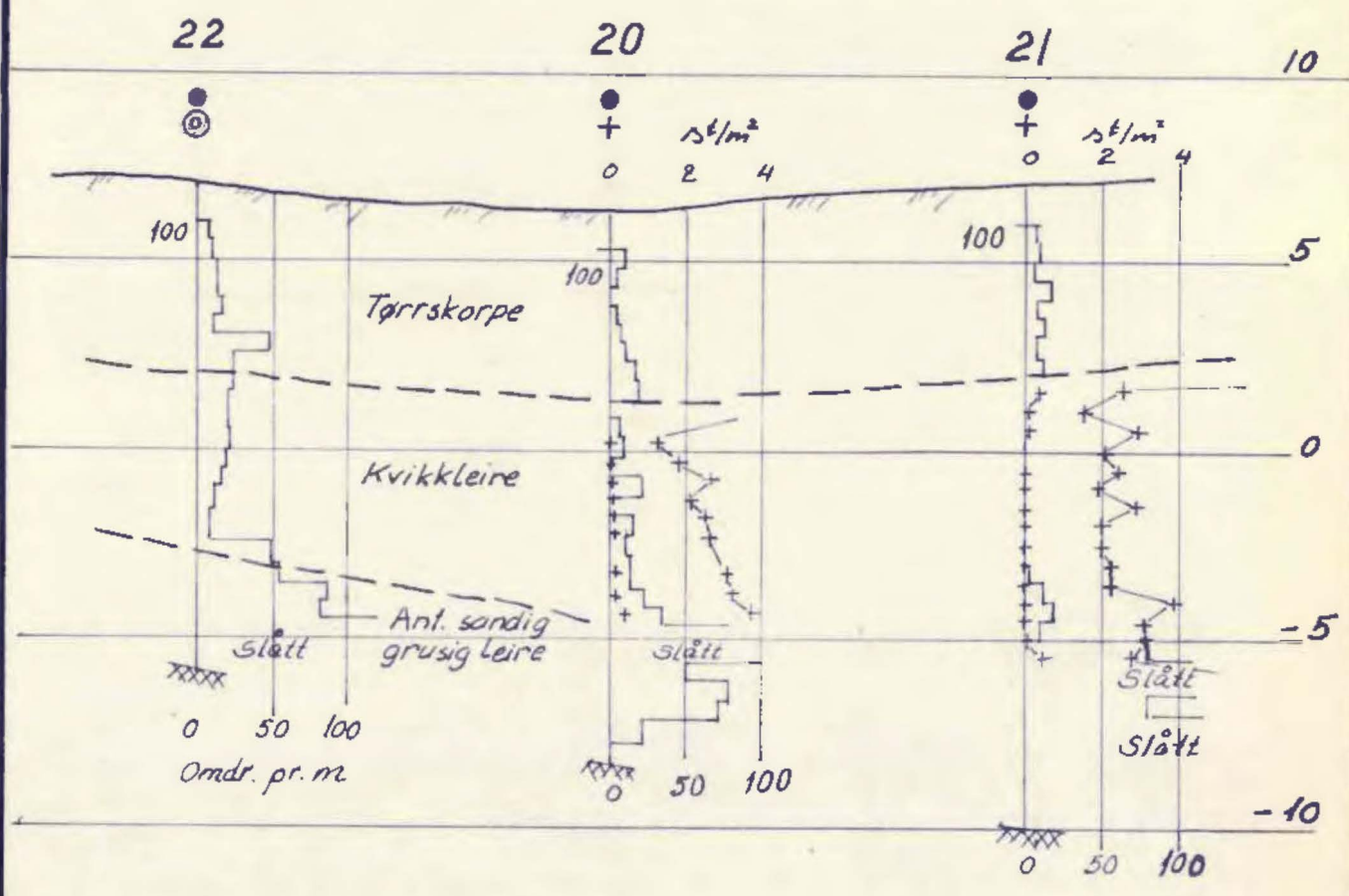
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: *MOSSEVEIEN V/LJANSELVA*

Hull: *36* Bilag: *4*
 Nivå: *7.1* Oppdr.: *R-690*
 Ving: *55 x 110* Data: *Juni 65*





MOSSEVEIEN	Målestokk 1:200	Kart ret. 50, E-14
v/Ljanselva	R-690	
Profil A	Bilag 5	
OSLO KOMMUNE	Dato Aug 65	
Geo teknisk konsulent		



MOSSEVEIEN	Målestokk 1:200	Kart ref. SO, E-14
ved Ljanselva	R-690	
Profil D	Bilag 7	
OSLO KOMMUNE	Dato Aug 65	
Geoteknisk konsulent		

29

30

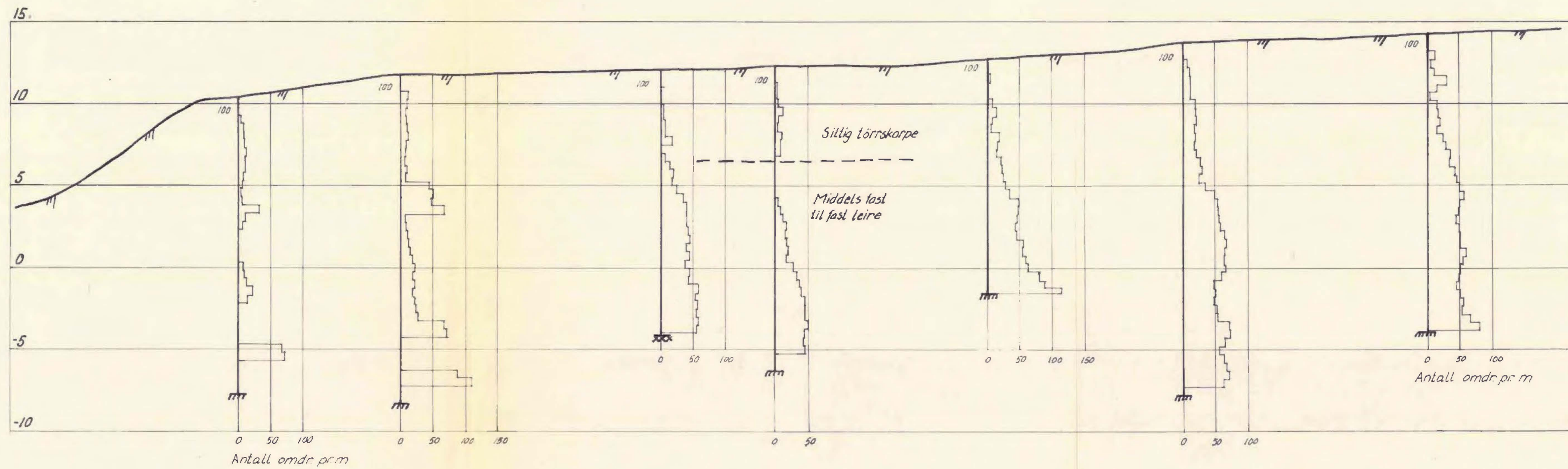
31

32

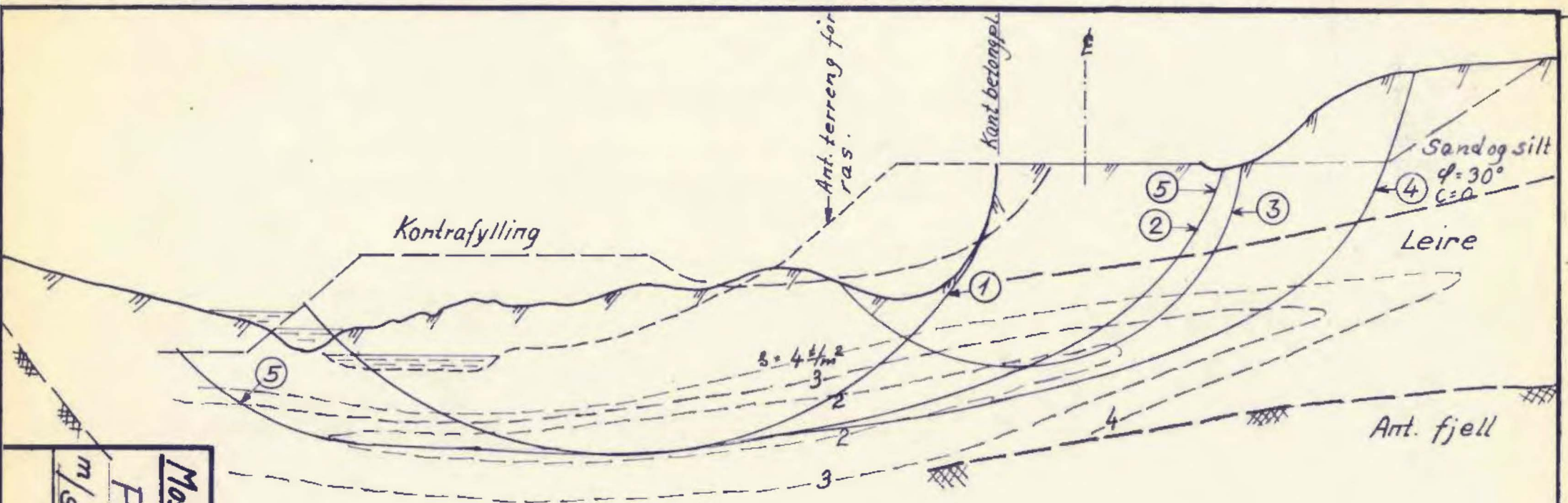
33

34

35

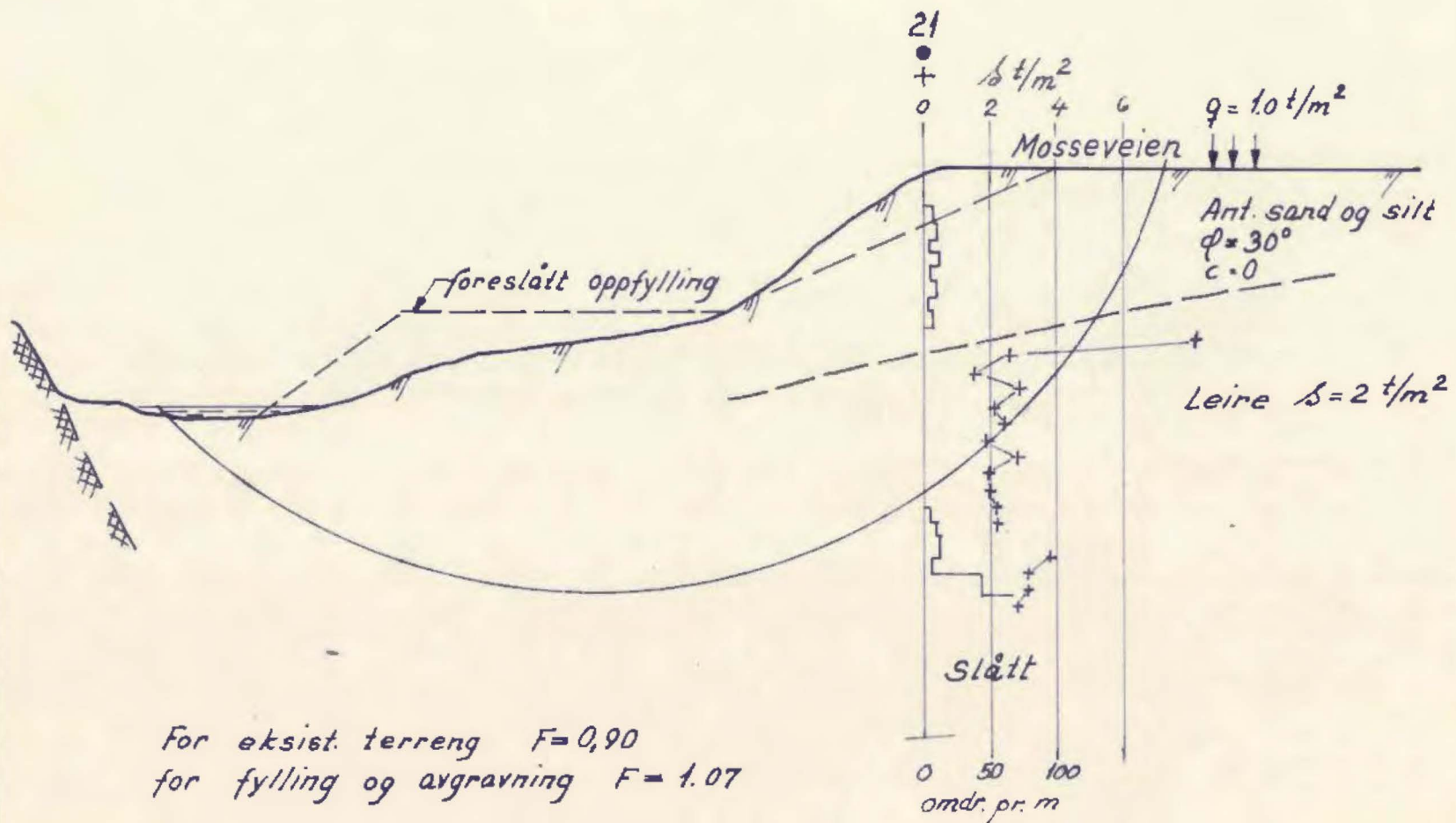


<u>Masseveien</u> <u>Ljanselva</u> Profil F OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Målestokk 1:200	Kart ref. 50.E.14
	R-690 Bilag 8	
Dato Aug 65		



Glideflate nr. ①	før ras	$F = 0,90$	
②	etter ras	$F = 1,00$	($\delta = 0,3 \frac{1}{m^2}$ i omrørte masser)
②	med kontrafylling	$F = 1,48$	(" ")
③	"	$F = 1,36$	
④	etter ras	$F = 1,17$	($\delta = 0,3 \frac{1}{m^2}$ i omrørte masser)
⑤	med kontrafylling	$F = 1,17$	" "

Masseveien "Ljanselva"		Målestokk	1:200
Profil A		R. 690	
m/stabilitetsberegning		Bilag 9	
OSLO KOMMUNE		Dato/Årg 65	
Geoteknikk konsulent		Kart ref. SO, E-14	



For eksist. terreng $F = 0.90$
for fylling og avgravning $F = 1.07$

MOSSEVEIEN

ved Ljanselva

Profil E m/stabilitetsberegning

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk kontrollant

Målestokk

1:200

R. 690

Bilag 10

Dato/jug 65

Kart ref. 30, E-14

