

NO, G:2

Store Ringvei X Persveien

1. del: Orienterende undersøkelser

R - 803

17. februar 1967

Tilhører Undergrundsstatverket
Malte Hjørnes

NO: G2



OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

amo 87/overf.

leg.



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, I Oslo 4

Tlf. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Store Ringvei X Persveien

1. del: Orienterende undersøkelser.

R - 803

17. februar 1967

Bilag	A og B: Beskrivelse av bormetoder
"	C: Beskrivelse av laboratorieundersøkelser
"	1: Situasjons- og borplan
"	2: Borprofil hull 9
"	3-4: Vingeoring 5 og 6
"	5- 8: Vingeoringene Vb 7, Vb 8, Vb 9, Vb 32
"	9-11: " " Vb 16, Vb 17, Vb 33
"	12-14: " " Vb 18, Vb 41, Vb 19
"	15-16: " " Vb 56, Vb 57
"	17: Borprofil hull Pr. 20
"	18: " " " Pr. 21
"	19: " " " Pr. 55
"	20: Lengdeprofil langs Persveien
"	21: Profil med stabilitetsberegninger.

INNLEDNING:

I henhold til oppdrag av 31/12-66 fra Byplankontoret har Geoteknisk konsulents kontor foretatt grunnundersøkelser for krysset mellom Store Ringvei og Persveien.

Store Ringvei ligger på dette sted i kanten av et større areal som gjennom lengre tid har vært disponert av Hovin teglverk og A/S Leca idet leire til bedriftens produksjon er tatt fra dette området. Vårt kontor har tidligere utført omfattende undersøkelser for dette arealet spesielt med henblikk på byggingen av Store Ringvei for noen år tilbake. Resultatet av disse undersøkelsene foreligger samlet i kontorets rapport R-171.

Hensikten med de undersøkelsene som nå er utført er å supplere de allerede foreliggende opplysningene om grunnforholdene for å få den nødvendige oversikt for den foreløpige prosjektering av krysset mellom Store Ringvei og Persveien.

MARKARBEID OG LABORATORIEUNDERSØKELSER:

Markarbeidet er utført av borlag fra vårt kontor under ledelse av S. Solheim og har omfattet i alt 8 ramsonderinger med hejarbor, 2 vingeboringer og 1 prøveserie. Disse boringene er nummerert 1 - 9 og beliggenheten av de enkelte borpunkt er vist på situasjons- og borplanen bilag 1. På samme borplan er vist beliggenheten av de av tidligere utførte boringer som er av interesse for prosjektet. Ved hvert borpunkt er angitt terrengkote, boreddybde og antatt fjellkote.

Prøveserien ved hull 9 er undersøkt i vårt laboratorium og resultatet er opptegnet i borprofilet bilag 2. Resultatet av de 2 vingeboringer nr. 5 og 6 er opptegnet på bilag 3 og 4. Det er i denne rapport også tatt med resultatet av de tidligere undersøkelsene og resultatet av i alt 13 vingeboringer er gitt på bilag 5 - 16, og resultatet av 3 prøveserier er gitt på bilag 17 - 19.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Terrenget ved Store Ringvei ligger omtrent på kote 96,0 og faller svakt i vestlig retning. I området ved krysset er det øverst et ca. 4 m tykt lag fyllmasse og tørrskorpeleire. Derunder er det en relativt tynn overgangssone med middels fast leire som i vel 5 m dybde går over i en meget bløt kvikkleire. Føstheten øker markert igjen noen meter over fjellet og disse massene antas å bestå av en sandblandet leire.

Dybden til antatt fjell varierer relativt lite og er mellom 20 og 27 m.

Kvikkleirelagets fasthet er dårligst i området 8 - 15 m dybde. I dette laget er det i alle hullene nær det prosjekterte kryss målt verdier så lave som 0,6 - 0,8 t/m² i skjærfasthet. I samme dybdeområdet er leirens vanninnhold nærmere 40 % som må betegnes som høyt i forhold til leirens plastiske grenser. Leirens høye sensitivitet og lave plastisitet har gjort det meget vanskelig å få tatt uforstyrrede prøver.

Bilag 20 viser et lengdeprofil langs Store Ringvei hvor resultatet av sonderingene til antatt fjell og av vingeboringene er inntegnet.

STABILITETSFORHOLD FOR KRYSSET:

Krysset som vist ^{på} situasjons- og borplanen bilag 1 er tegnet av etter Byplankontorets foreløpige forslag. I forlengelsen av Persveien er her inntegnet den mulige fremtidige Haslelinjen. Det er opplyst at krysset nok vil få en del endringer men prinsippet vil være det samme nemlig at Persveien føres i skjæring under Store Ringvei og med tilførselsesramper.

Da Persveien skal ha motorveistandard må nivåforskjellen mellom de to hovedveiene ved krysset være ca. 5,8 m. På grunn av den underliggende meget bløte leire kan man på dette sted grave ned til bare mellom 3 og 3,5 m dybde med tilstrekkelig sikkerhet mot grunnbrudd. Skal man grave ut for veibanen til større dybde vil det kreves avlastning av terrenget ved siden av i stort omfang. Med Store Ringvei fortsatt på det samme plan som i dag og Persveien 5,8 m lavere ville det bli nødvendig å grave av terrenget ved siden av Persveien ca. 2,5 m over minst 30 m bredde på begge sidene av Persveien. Selve gravearbeidet og oppbygningen av veiens bærelag ville bli meget vanskelig p.g.a. den bløte kvikkleiren. Vi vil derfor sterkt fraråde denne løsning og istedet legge Persveien ca. 3 m lavere enn nåværende terreng og heve Store Ringvei ca. 2,8 m. Stabilitetsberegninger for dette alternativ er vist på bilag 21. Fyllingen for Store Ringvei må da avsluttes i 26 m avstand fra Persveiens reguleringslinje. Den angitte forholdsvis lave sikkerhetsfaktor 1,26 kan godtas idet det i beregningene ikke ertatt hensyn til stabiliserende sidekrefter som i dette tilfelle har forholdsvis stor betydning p.g.a. glidelegemetets form. Selve utgravningen for veitrauet vil komme 1 - 1,5 m lavere enn veibanen. Dette stadium vil være det mest kritiske med hensyn til faren for grunnbrudd og det anses nødvendig å foreta masseutskiftningen suksessivt slik at det ikke blir stående større partier med full utgravning åpne på samme tid. De beregningene som er vist for stabiliteten på bilag 21 gjelder for begge sidene av Persveien. Broens totale lengde blir derfor 52 m + bredden av Persveien med ramper.

SETNINGSFORHOLD:

På grunn av de opptatte prøvers dårlige kvalitet med hensyn til forstyrning har vi ikke utført konsolideringsforsøk på noen av prøvene. Vi har imidlertid antatt de nødvendige verdier for en setningsberegning ut fra plastisitet og vanninnhold og er kommet til at en 3 m fylling på dette sted vil gi mellom 30 og 35 cm konsolideringssetning i leiren. Halvparten av disse setningene ventes å opptre i løpet av 5 - 10 år og skulle neppe by på vesentlig problemer bortsett fra noe justering ved landkarene fra tid til annen.

Selve broen i Store Ringvei må fundamenteres på peler til fjell.

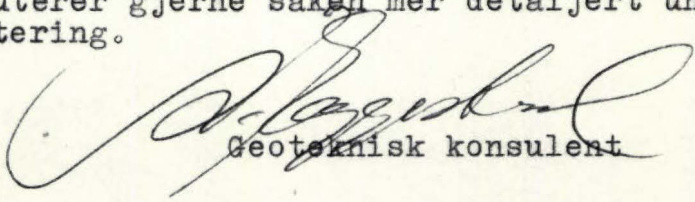
KONKLUSJON:

Utførte grunnundersøkelser har vist at innenfor et område med radius ca. 100 m fra krysningpunktet mellom Persveien og Store Ringvei er det meget dårlige grunnforhold. Forholdene er dårligst ved selve krysningsstedet. Dybdene til antatt fjell er ca. 20 m og under et øvre lag fyllmass og tørrskorpe er det en meget bløt kvikkleire.

Det synes ikke realistisk å gjennomføre prosjektet med Store Ringvei på nåværende plan og Persveien i skjæring under. Derimot vil en løsning hvor man hever Store Ringvei ca. 3 m og legger Persveien i en ca. 3 m dyp skjæring gi et relativt gunstig resultat. Selv med denne løsning blir den nødvendige brolengde vel 50 m mer enn selve veibredden idet fyllingene for Store Ringvei må avsluttes i betryggende avstand fra skjæringen. Fyllingene i Store Ringvei vil gi noen konsolideringssetninger i den underliggende bløte leire og disse setningene vil anslagsvis etter mange år bli vel 30 cm. Selve broen må fundamenteres på peler til fjell.

De aktuelle tilknytningsrampene skulle ikke by på spesielle problemer. Derimot vil det oppstå enkelte problemer med en mulig fremtidig rampe for venstre sving fra Store Ringvei til Haslelinjen. Problemene med denne rampen skulle imidlertid ikke være uoverkommelige og da denne rampen foreløpig ikke er aktuell har vi ikke behandlet dette nærmere i denne rapporten.

Vi diskuterer gjerne saken mer detaljert under den videre prosjektering.



Geoteknisk konsulent

Åsmund Eggestad

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 omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreining 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 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.

PIEZOMETERINSTALLASJONER:

Til måling av poretrykket i marken anvendes et utstyr som nederst består av et porøst \varnothing 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. Poretrykksmålninger 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.

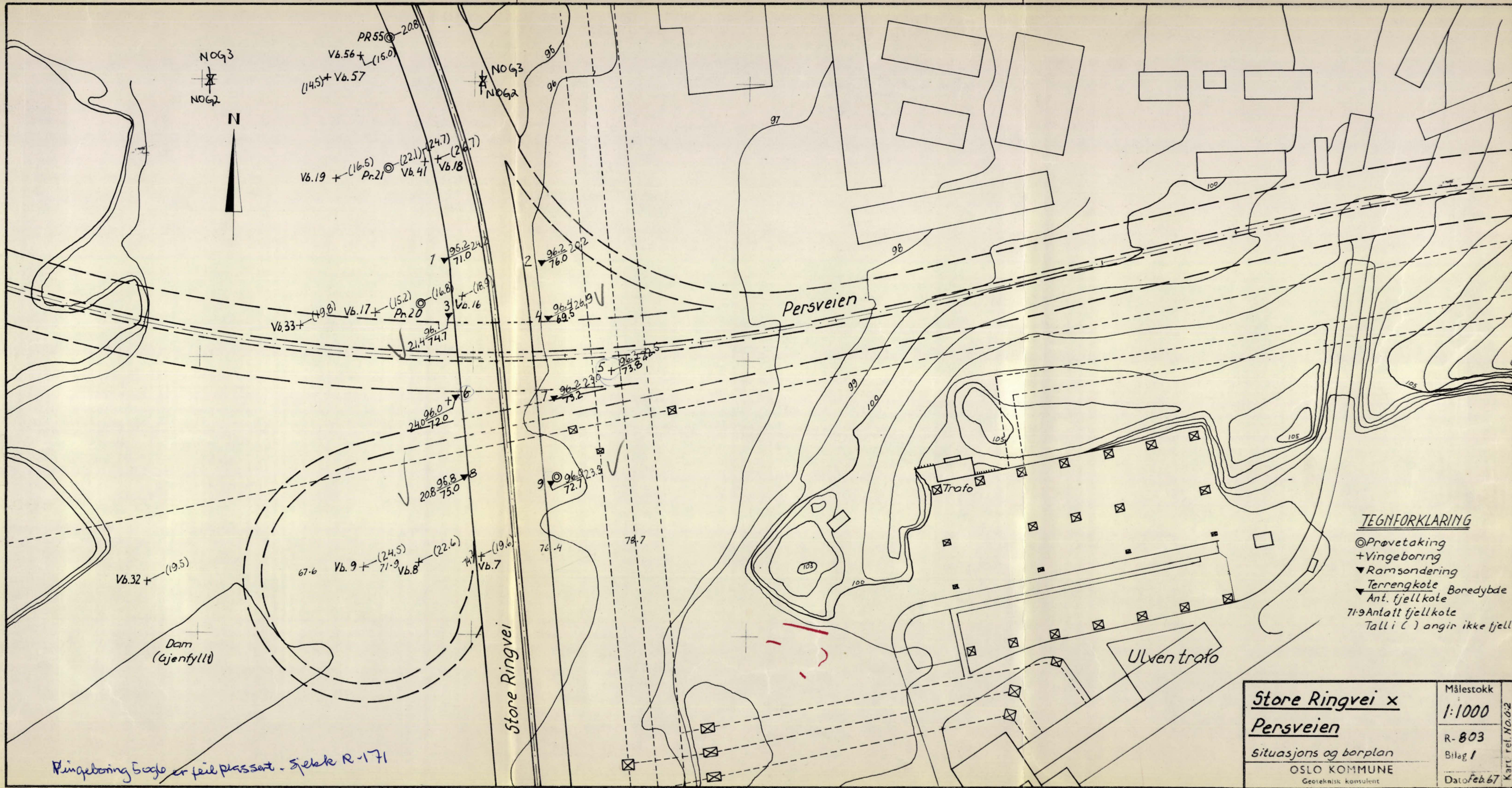
Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

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.



TEGNFORKLARING

- ⊙ Prøvetaking
- + Vingeboring
- ▼ Ramsondering
- ▾ Terrengkote
- Ant. fjellkote
- 71.9 Antatt fjellkote
- Tall i () angir ikke fjell.

**Store Ringvei x
Persveien**
Situasjons og borplan
OSLO KOMMUNE
Geoteknisk konsulent

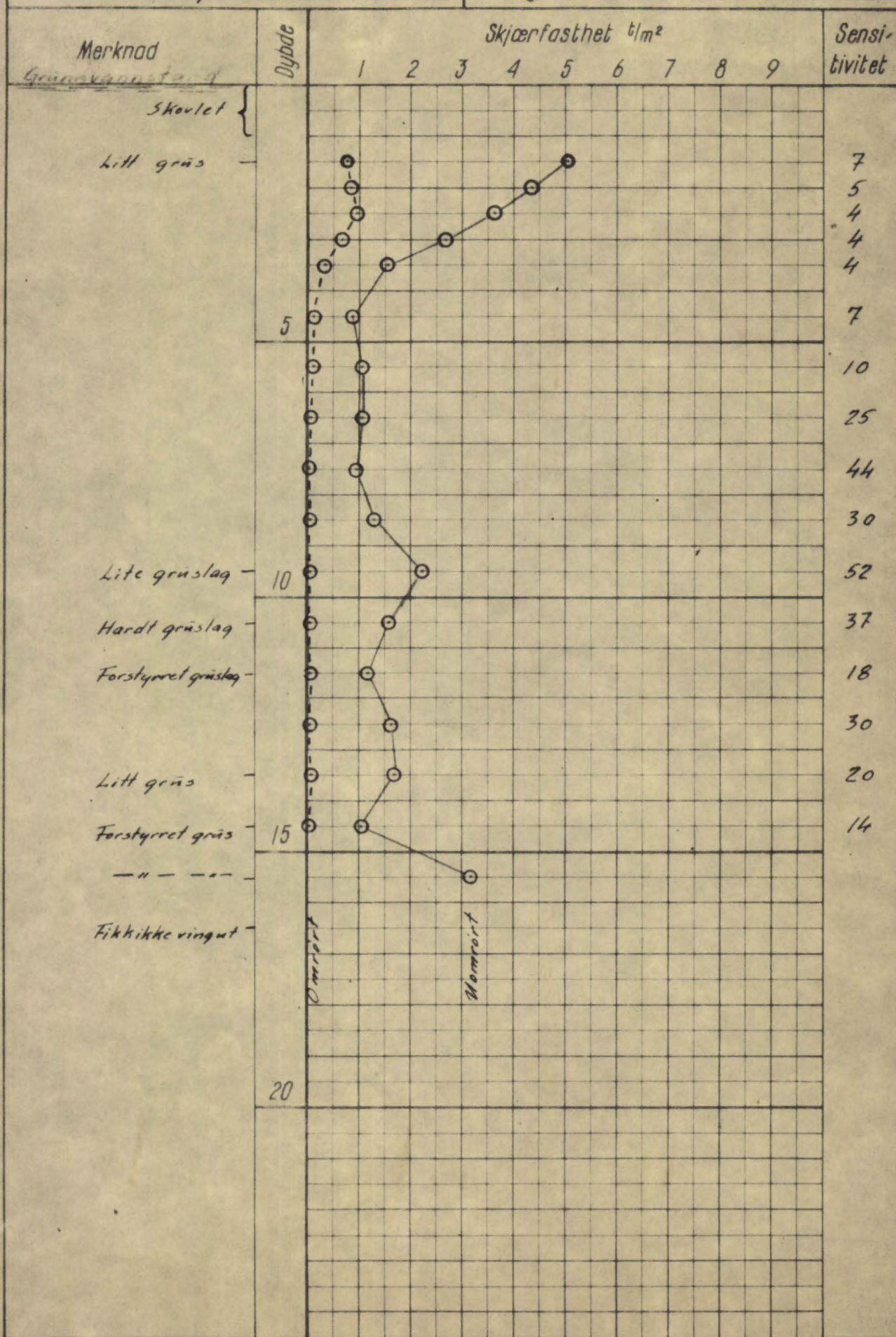
Målestokk
1:1000
R-803
Bilag I
Dato Feb 67

Vingeboring Bøgle er feil plassert - sjekk R-171

Dette er feil Sjekke med R-171

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: Store Ringvei 4/3 Leca

Hull: v. 6.6 Bilag: 4
 Nivå: 91.35 Oppdr. (R-803 R-171-57)
 Ving: 5.5 x 11.0 Dato: 9-3-59



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING

Sted: Store Ringvei 1/3 Leca

Hull: v. 6. 8

Bilag: 6

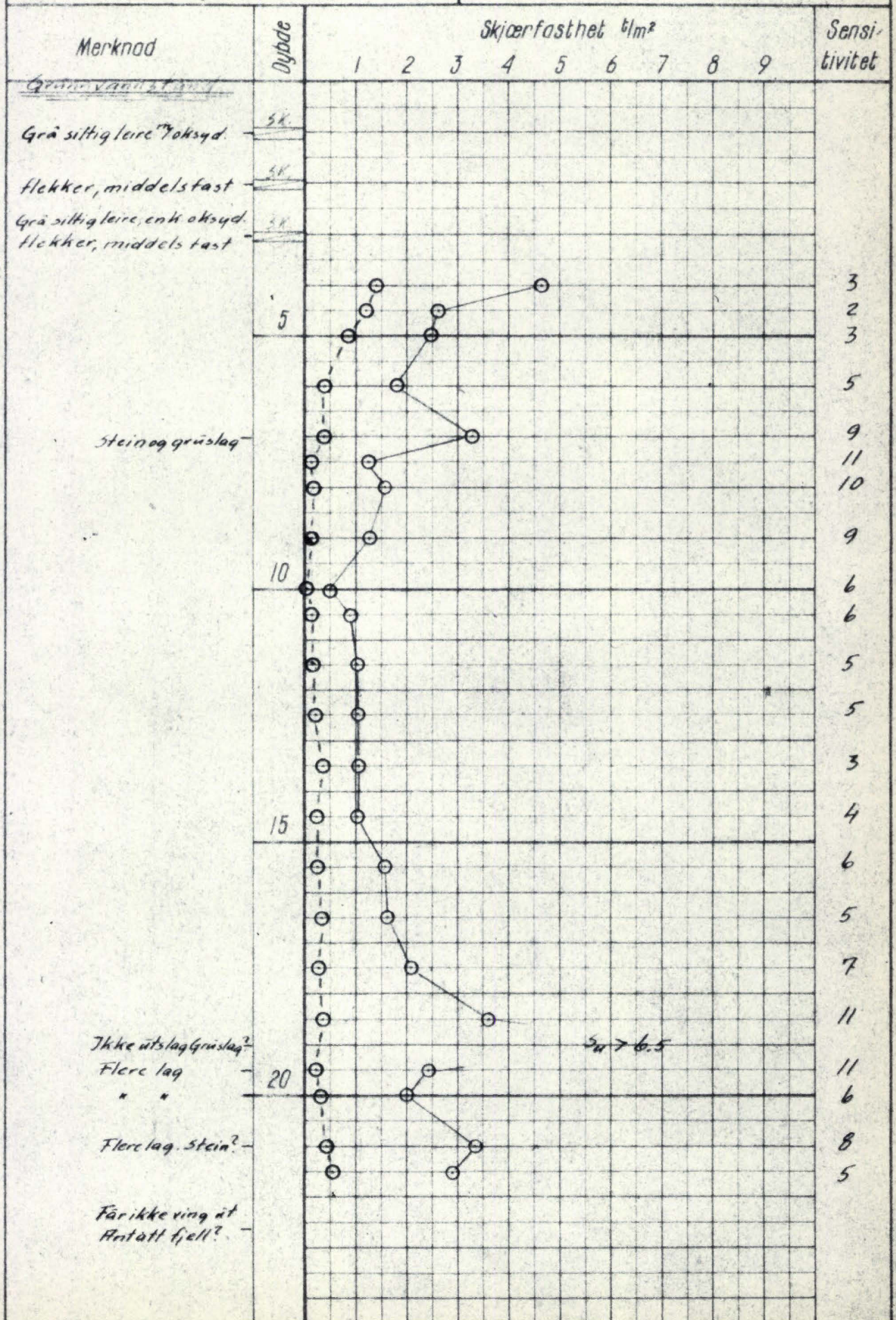
R-803

Nivå: 95.39

Oppdr.: (T-171-57)

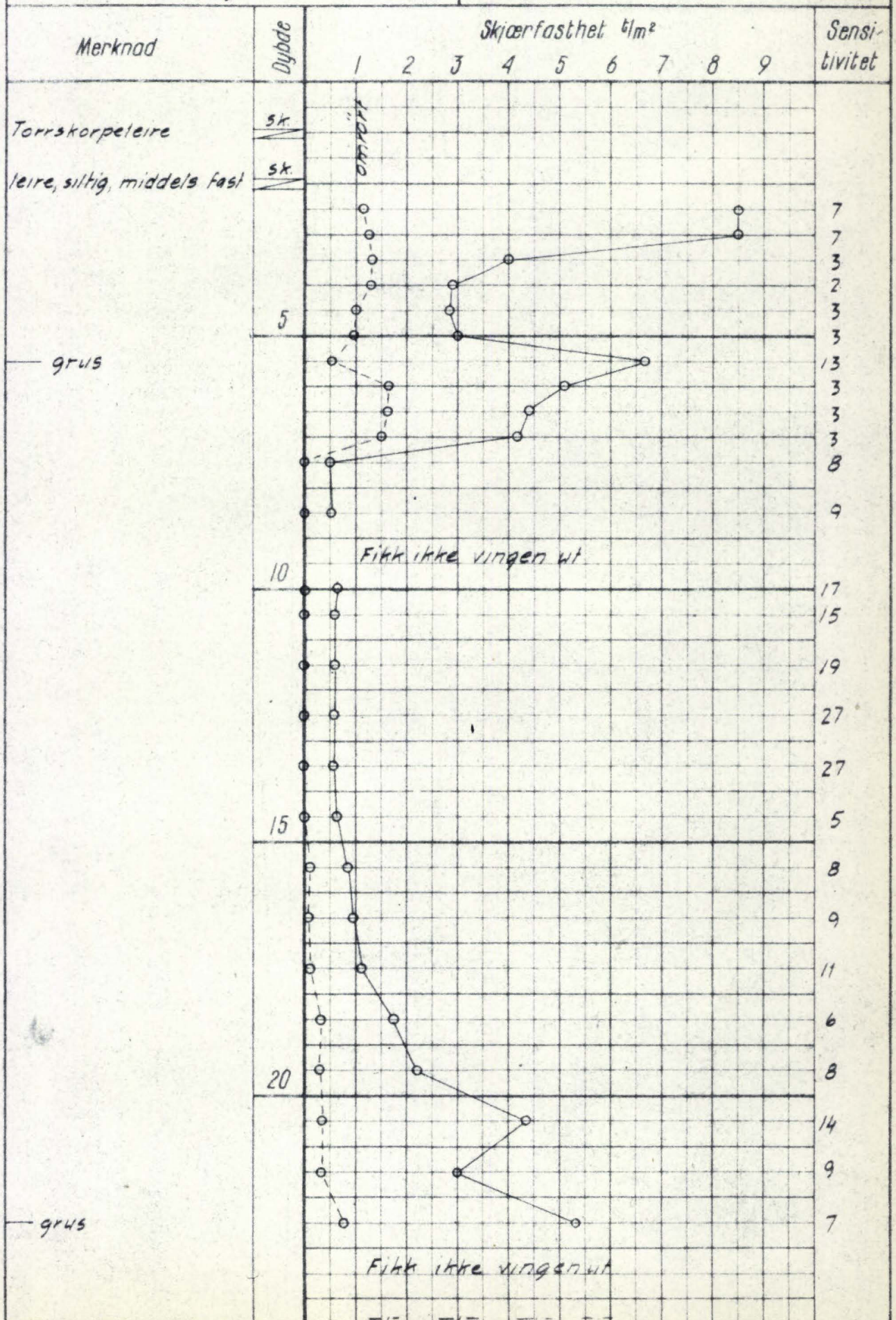
Ving: 6.5 x 13.0

Data: 10-3-59



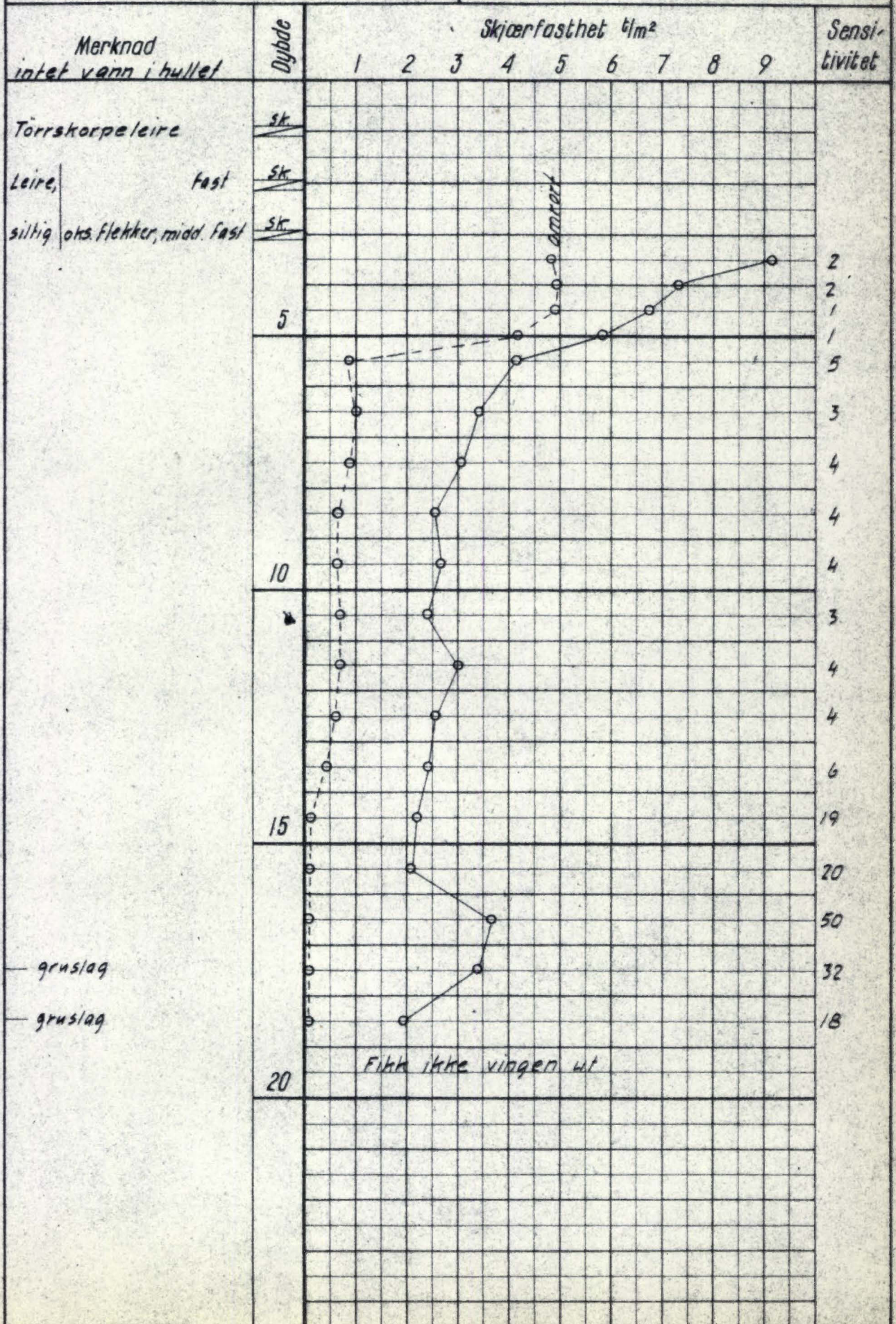
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: Store Ringvei ved 9/s Leca

Hull: Vb 9 Bilag: 7
 Nivå: 95.21 Oppdr.: (R-171-57)
 Ving: 55x110 Dato: 10-3-59



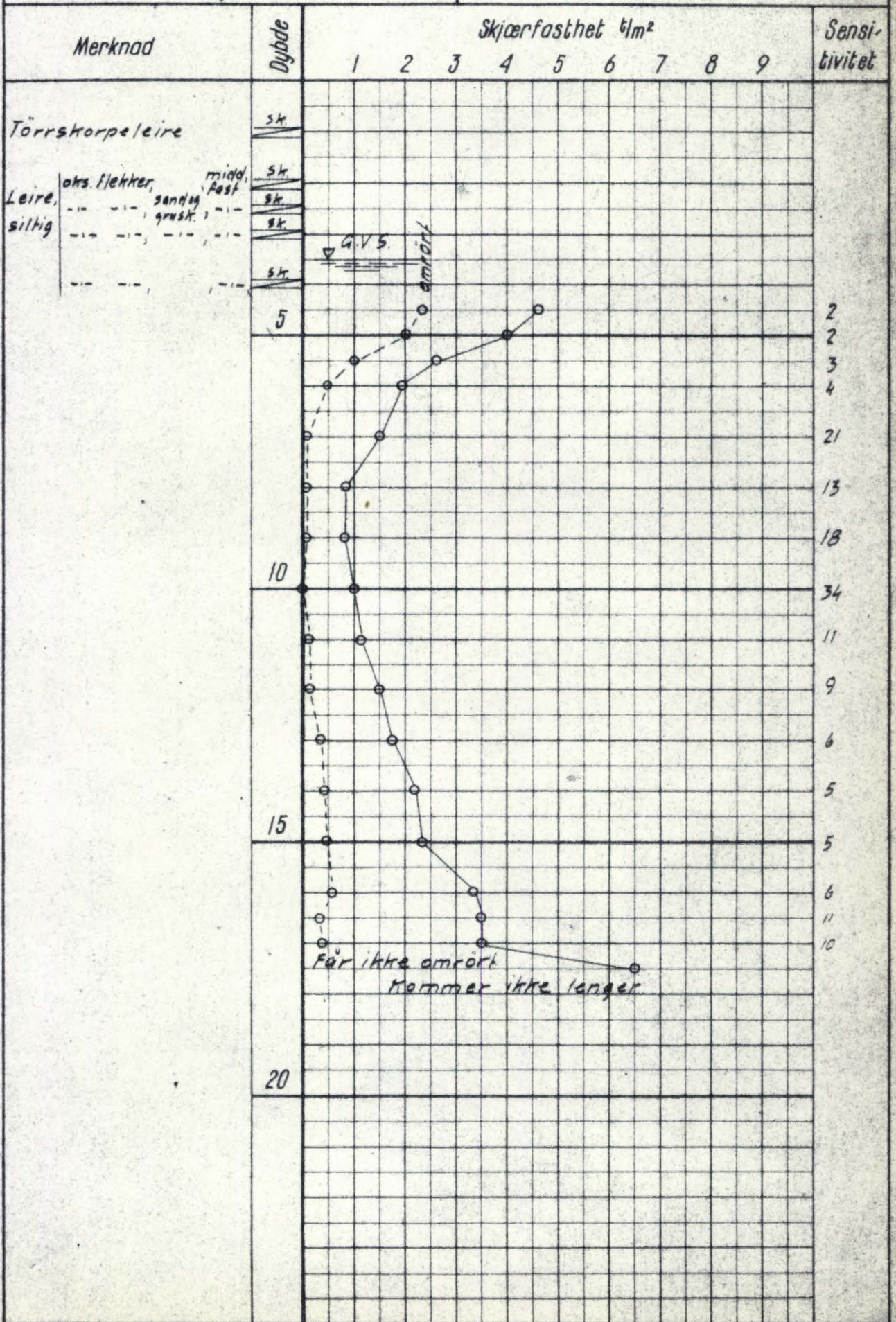
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: Store Ringvei ved 9/s Leca

Hull: vb. 32 Bilag: 8
 Nivå: 94,17 Oppdr.: (R-171-57)
 Ving: 55x110 Dato: 18-3-59



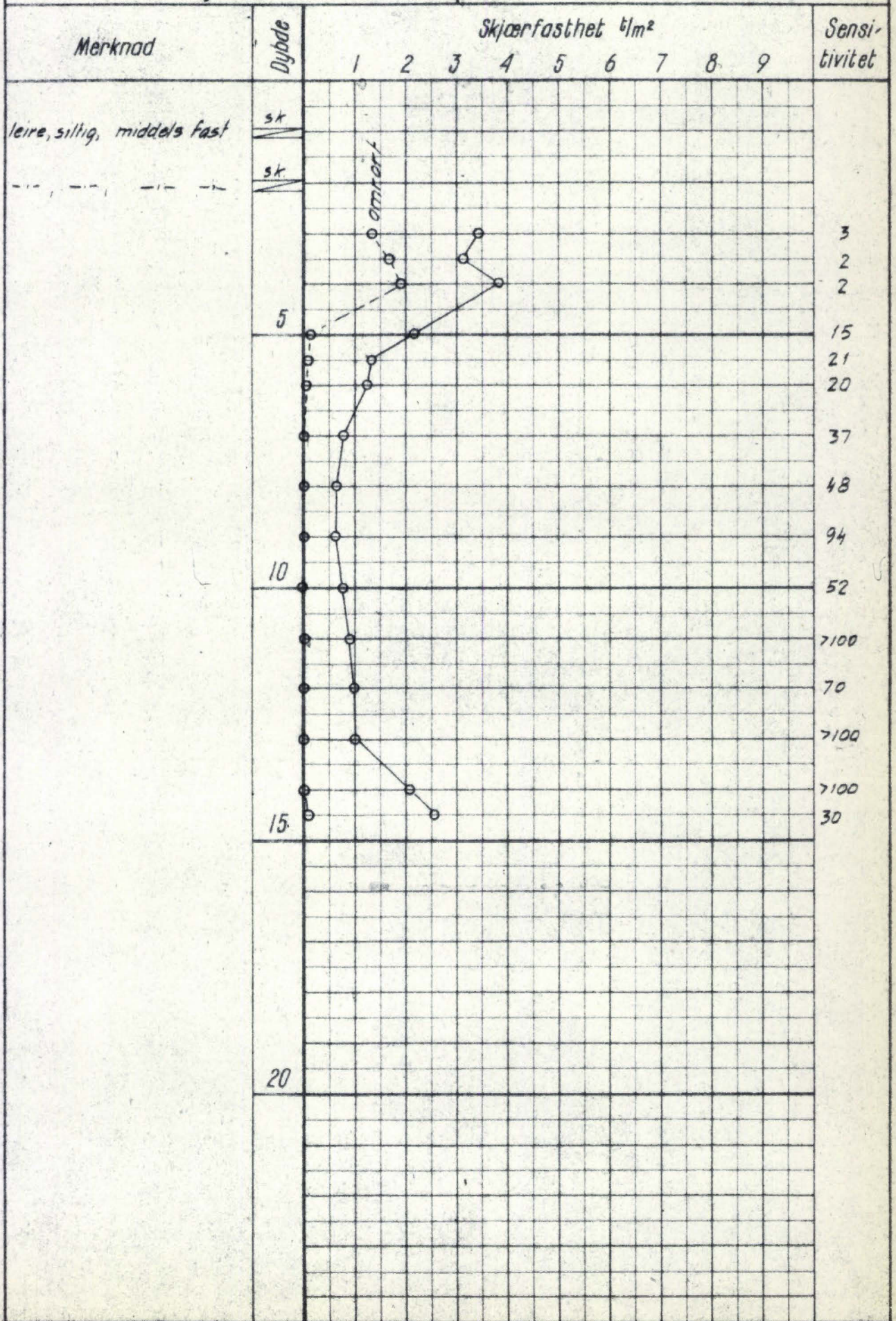
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: Store Ringvei ved 9/s Leca

Hull: y.6/6 Bilag: 9
 R-803
 Nivå: 95,83 Oppdr.: (R-171-57)
 Ving: 65x130 Dato: 19-3-59



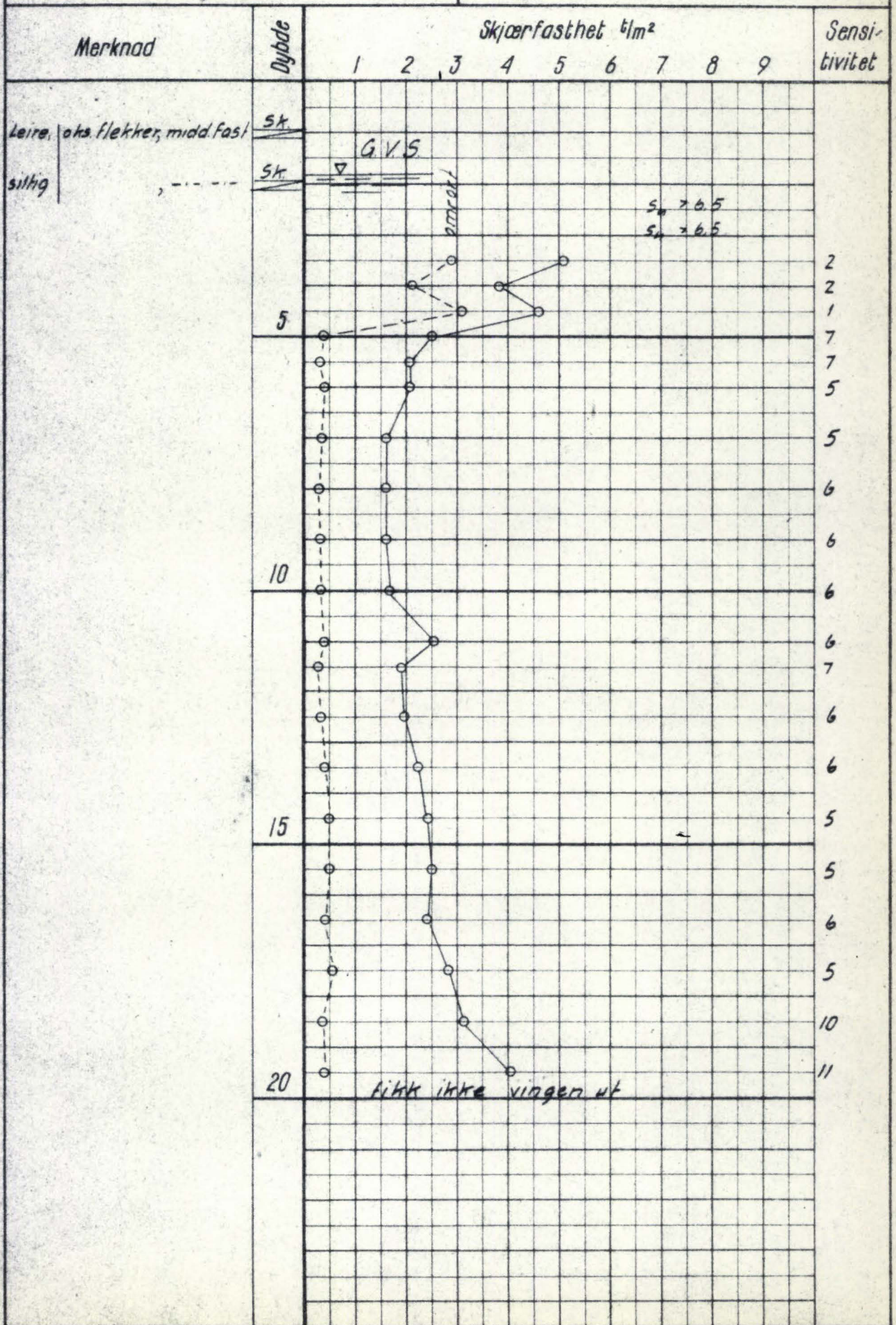
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: Store Ringvei 9/s Leca

Hull: Vb 17+25 Bilag: 10
 R-803
 Nivå: 92,45 Oppdr.: (R-171-57)
 Ving: 65x130 Dato: 11-3-59



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: *Store Ringvei ved 9/s Leca*

Hull: *K6 33* Bilag: *11*
 Nivå: *92.00* Oppdr.: *(R-171-57)*
 Ving: *65x130* Dato: *24-3-59*



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING

Sted: *Store Ringvei* $\frac{A}{S}$ Leica

Hull: *v.6/8*

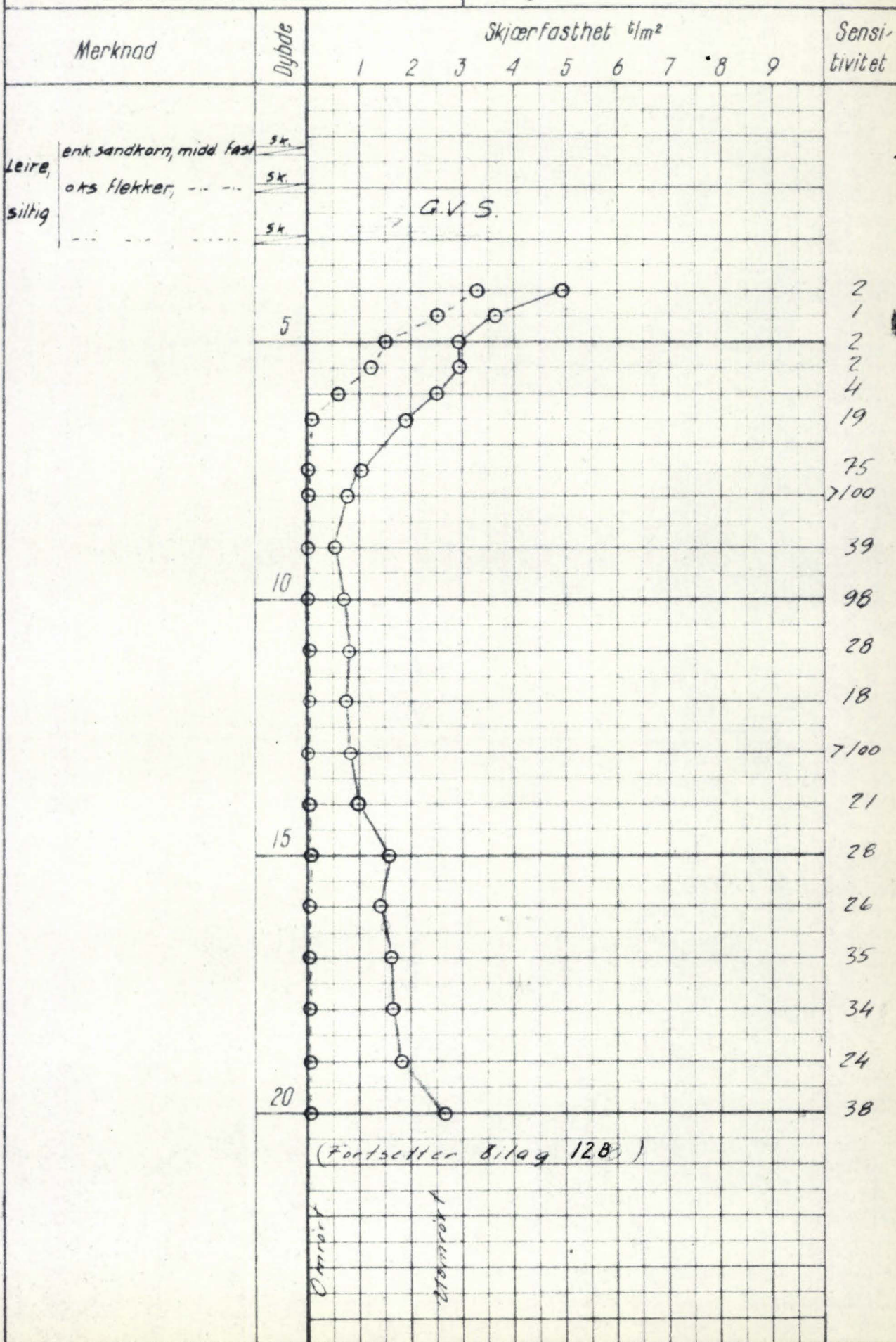
Bilag: *12A*

Nivå: *94.59*

Oppdr.: *(R-171-57)*

Ving: *6,5 x 13,0*

Dato: *18-3-59*



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING

Sted: Store Tingvei A/s Leca

Hull: r6/8

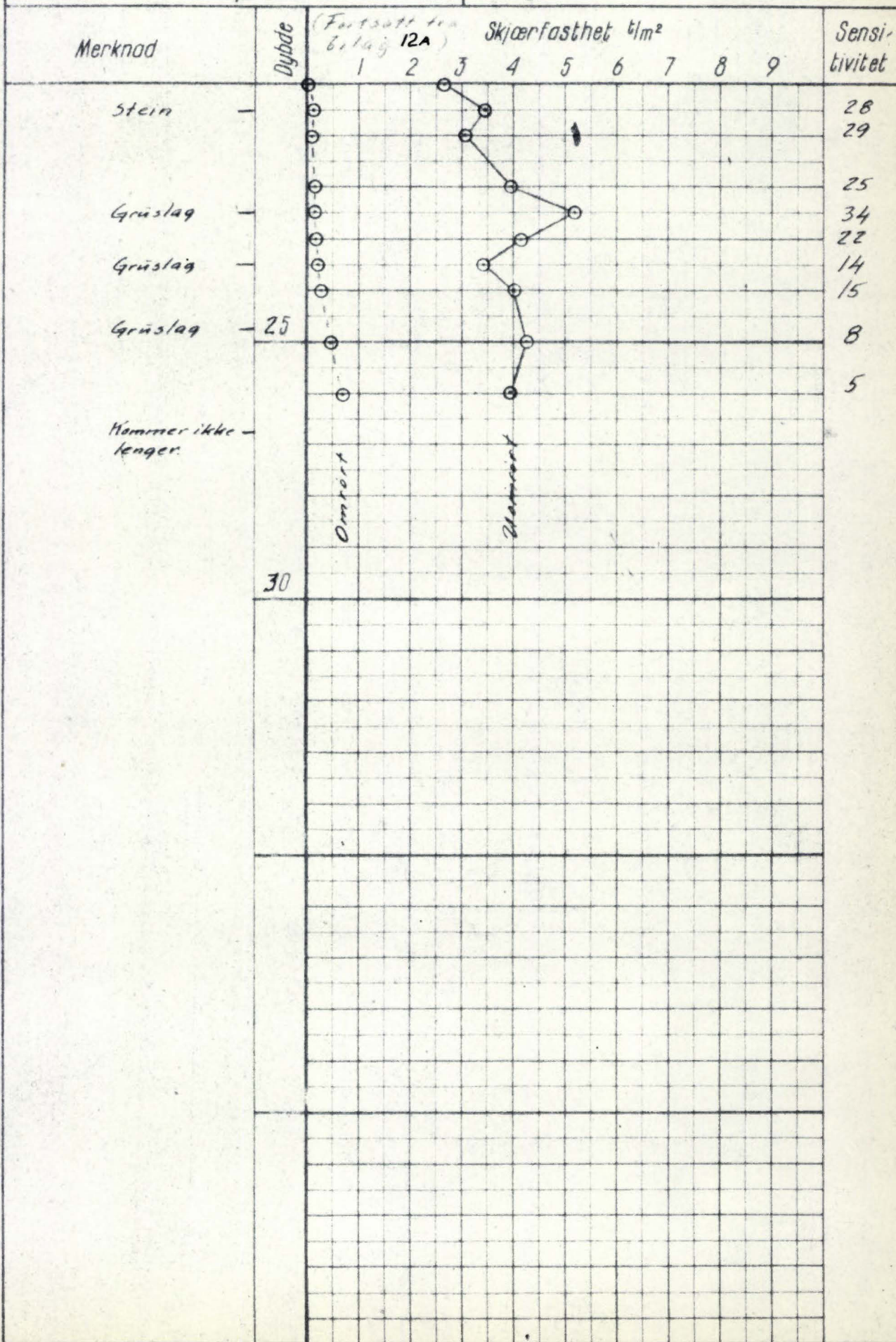
Bilag: 12 B

Nivå: 94.59

Oppdr.: (R-171-57) R-803

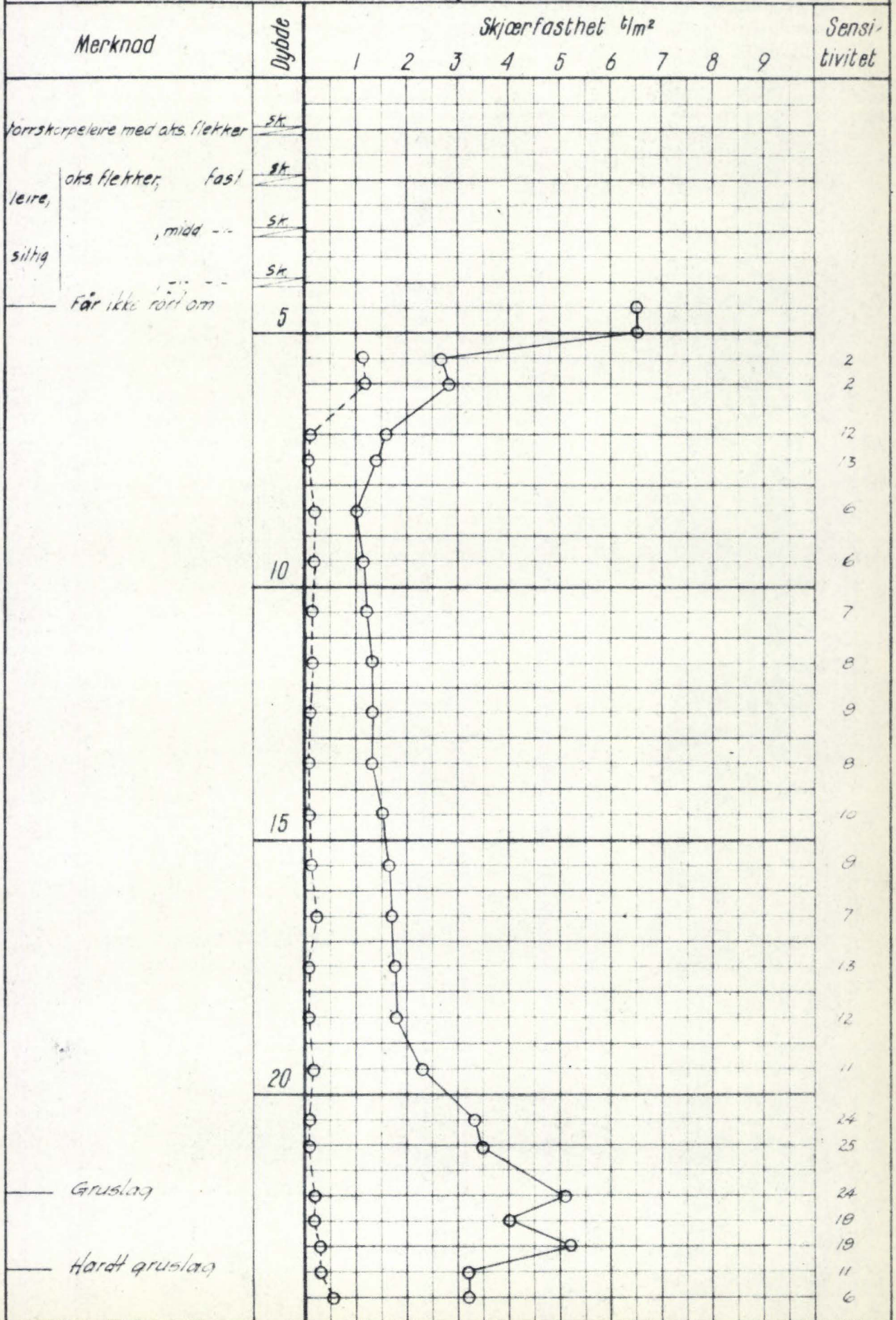
Ving: 6.5 x 13.0

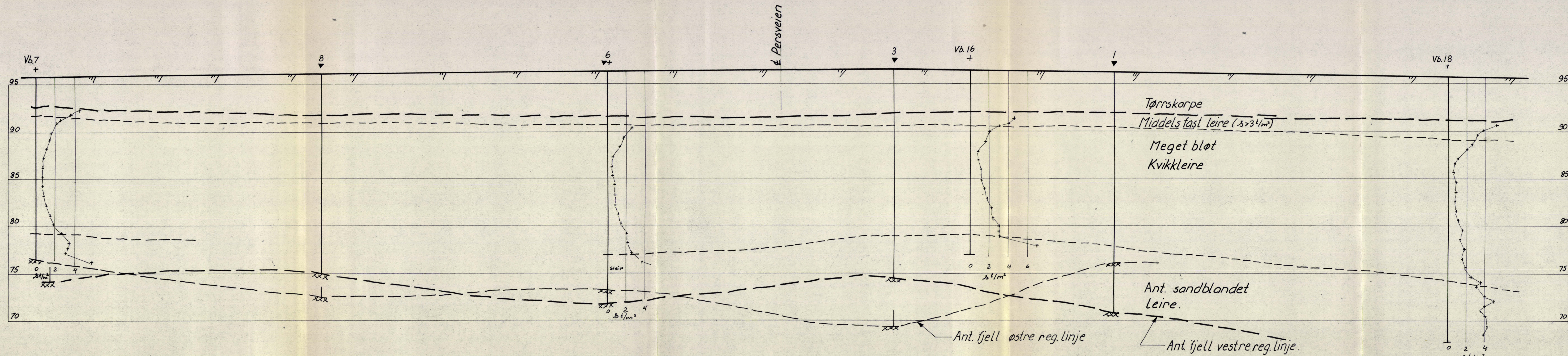
Dato: 18-3-59



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: Leca

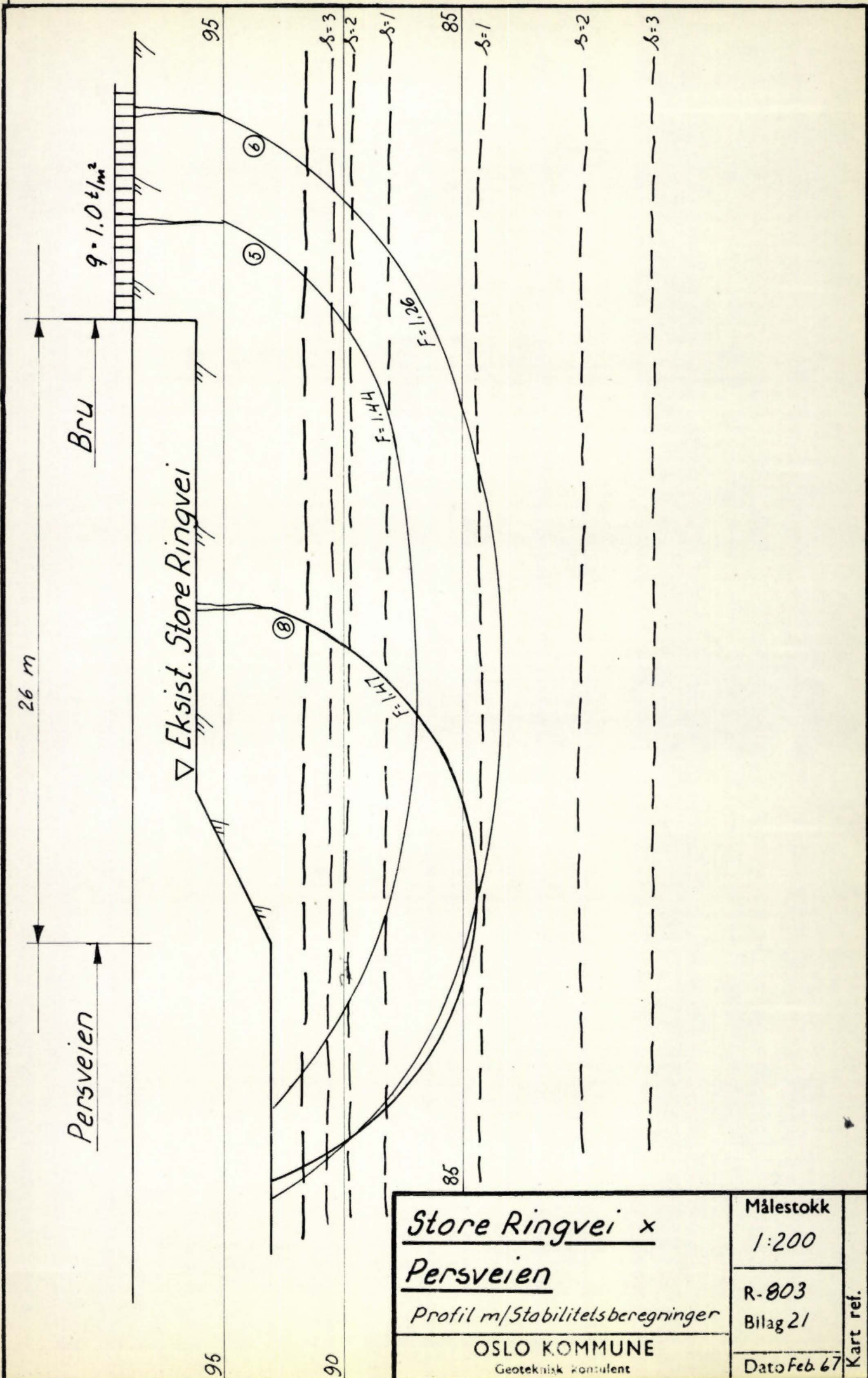
Hull: V.b. 41 Bilag: 13
 Nivå: 94,43 Oppdr.: R-803
 Ving: 65 x 130 Dato: 31.3.59
 Oppdr.: (R-171-57)





Store Ringvei x		Målestokk
Persveien		1:200
Lengdeprofil langs Persveien		R- 803
OSLO KOMMUNE		Bilag 20
Geoteknisk konsulent		Dato Feb 67

Kart ref.



<u>Store Ringvei</u> x <u>Persveien</u>		Målestokk
		1:200
Profil m/Stabilitetsberegninger		R-803
		Bilag 21
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent		Dato Feb. 67 Kart ref.