

NO G3

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

Grunnundersökelse for Hovindbekkens lukking.
5~~x~~. del. Pel 94 - pel 118.

R - 28 - 55.

18. juni 1957.

NO: G3 III IV

anf. mai 1957



HEIMDAL HURTIGHEFTE
A 4

Rec

Rapport over :

Grunnundersøkelser for Hovindbekkens lukking.

⁵X. del: Pel 94 = pel 118.

R - 28 - 55.

18. juni 1957.

del 4 = 1 Pr 2 Vb ved
Hovind Teglværk NO: F 2 IV

- Bilag 21: Situasjonsplan.
" 22-23: Profiler med dreieboringer.
" 24: Vinge boring i hull 108.
" 25-29: Resultat av prøveserier.
" 30: Profil med eksempel på bestemmelse av avlastningsbredde og tillatt gravedybde.
" 31: Diagrammer for vinge boring 1 utført ved Hovind-
bekken.
" 32: " " prøveserie (1+10) " " "
" 33: " " vinge boring 2 " " "
" 34: " " bestemmelse av kritisk gravedybde.
" 35: Signaturforklaring.

Innledning:

Etter oppdrag fra Oslo vann- og kloakkvesen er det av Geotekniske Konsulents kontor utført grunnundersøkelser langs den foreslåtte trasé for Hovindbekkens lukking mellom pel 96 og pel 118.

Formålet med undersøkelsen var å fastlegge dybdene til fjell, massene over fjell og de spesielle problemer som kan oppstå ved gjennomføringen av bekkelukkingen.

Markarbeidet:

Markarbeidet er utført i tiden 6/2 - 22/2 og 8/5 - 10/5 - 57 av mannskap fra den geotekniske konsulents kontor.

Arbeidet har bestått av 29 dreieboringer, samt 5 prøveserier og 1 vingeboring. Borehullenes beliggenhet er vist på bilag 21. Resultatet av vingeboringen er vist i bilag 24.

En steinfylling i og ved Ulvenveien gjør det vanskelig å få nødvendige opplysninger om jordartene fra pel 114 til pel 118. Vi har derfor på bilagene tatt med resultatene av en undersøkelse utført ved Hovindbekken, som viser hvordan massene langs det nåværende og tidligere bekkeløp (under Ulvenveien) er. Nedenfor er gitt en kortfattet beskrivelse av de anvendte bormetoder.

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. Bore drives ned ved 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 i relativt homogene lag og i andre tilfelle pr. 20 cm.

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

Prövetaking:

Med det anvendte prøvetakingsutstyr opptas prøver i tynnveggede rustfrie stålrør med en lengde på 80 cm og diameter 54 mm. Hele sylindren med prøven sendes i forseglet stand til laboratoriet.

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 for målingen.

Laboratoriearbeide:

Prøveseriene er til dels undersøkt hos ing.firma Bj. Haukelid og dels av den geotekniske konsulents laboratorium.

Resultatene er vist på bialg 25 - 29.

Romvekt γ (t/m³) vår vekt pr. volumenhet.

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 (%) er bestemt etter metoder normert av American Society for Testing Materials og angir henholdsvis høyeste og laveste vanninnhold for plastisk område av omrørt materiale.

Plastisitetesindeksen I_p er differansen mellom flyte- og ut-rullingsgrensen. Disse konsistensgrenser er meget viktige ved en bedømmelse av jordartenes egenskaper. Et naturlig vanninnhold over flytegrensen viser for eksempel at grunnen blir flytende ved omrøring.

Skjærfastheten s (tf/m^2) er bestemt ved enaksede trykkforsøk. Prøven med tverrsnitt $3,6 \times 3,6$ 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 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 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.

Videre er sensitiviteten beregnet 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.

Beskrivelse av grunnforholdene:

Den antatte fjelldybde på grunnlag av dreieboringer er vist i bilag 22 og 23. Der er også skjærfasthetsdiagrammer tegnet inn.

Den udrenerte skjærfasthet fra pel 96 til pel 105 er ca. $2,5 - 3,5 t/m^2$ under tørrskorpen.

Fra pel 105 til pel 113 avtar skjærfastheten til ca. $1,5 t/m^2$ i området under bunn av kulvert.

Prøveseriene viser et fyll- og tørrskorpelag på $2,5 - 4,0$ m.

Under tørrskorpen er det leire, som er sensitiv og til dels kvikk. I området ved pel 112 er leiren "meget kvikk."

Mellom pel 113 og pel 118 har man sannsynligvis det tidligere bekeleie.

På grunn av steinfylling o.l. er det ikke tatt prøver her, men resultatene av en undersøkelse ved Hovindbekken viser at man under tørrskorpen har meget kvikke leirer med min. skjærfasthet på ca. 1.0 t/m^2 .

Ved den nåværende kulvert under Ulvenveien, er det et tidligere rasområde fra den tid kulverten ble bygget.

Undersøkelsens resultater og deres betydning for den planlagte bekkelukking.

I vår rapport R-28-55, 3.del er det påvist meget liten fjell-overdekning for en tunnel i fjell mellom pel 83 og pel 94.

Hvorvidt man med forsiktig sprengning kan gjennomføre arbeidet uten å slå igjennom overdekningen er vanskelig å avgjøre. Ved fastleggelse av driften bør man derfor vurdere hvilke skader som kan oppstå ved brudd i overdekningen og om utgiftene til eventuelle oppståtte skader kompenseres ved besparelser i anleggsutgiftene ved tunneldrift.

De meget varierte og til dels meget vanskelige grunnforhold mellom pel 94 og pel 118 vil reise en rekke spesielle problemer.

I det følgende vil disse bli gjennomgått.

Den planlagte kulvert ligger ved Ulvenveien.

Det blir i anleggsperioden nødvendig å stenge denne for all trafikk for å forminske faren for omrøring av de kvikke leirer ved vibrasjoner. Tilfredsstillende omkjøringsmuligheter må derfor ordnes før anlegget påbegynnes mellom pel 94 og pel 118.

Fra pel 95 til pel 100 er det på Oslo vann- og kloakkvesens tegning 7641 en jordtunnel.

Ved en jordtunnel må man vurdere faren for inn-pressing av bunn og sider. Ved å beregne kritisk grave-dybde med diagrammene angitt på bilag 34 finner man at det er tilstrekkelig sikkerhet. Dette forutsetter at massene ikke blir omrørt. På grunn av lag med kvikke leirer bør man vise den største forsiktighet under arbeidets utførelse.

Avstivningene bør plaseres omgående og arbeidet bør drives kontinuerlig. Under lengere opphold bør man sette opp nødvendige avstivninger i tunnelens front.

Ved dimensjonering av avstivningene bør man for tunneltaket forutsette at belastningen blir

$$q_v = \gamma h.$$

γ = romvekt

h = høyden fra terrengoverflaten til tunneltaket.

Sideavstivningen bør beregnes for en trykkfordeling bestemt ved formelen

$$q_h = \gamma z$$

γ = romvekt

z = punktets beliggenhet under terrengoverflaten .

Under forutsetning av at avstivningene plaseres etterhvert som man graver seg ned, kan også denne del utføres som en åpen grøft.

Mellom pel 100 og pel 118 forverrer grunnforholdene seg slik at kritisk gravedybde for leirene blir vesentlig mindre enn nødvendig gravedybde. En betingelse for gjennomføring av den øvre del er at man fjerner vesentlig masser på begge sider av traséen, slik at gravedybden blir kritisk gravedybde dividert med sikkerhetsfaktoren F . (bør ligge mellom 1,3 og 1,5)

Det må graves i korte seksjoner og spuntvegg må rammes før gravearbeidet påbegynnes.

Tillatelig gravedybde langs traséen kan beregnes ved diagrammer som er vist i bilag 34 og de i denne rapport gitte skjærfasthetsverdier, se bilag 24 - 29 og 31 - 33.

I bilag 30 er det ved pel 111 + 5 vist et eksempel på hvordan minimum avlastningsbredde og tillatelig gravedybde bør utføres. Det er her regnet med 4,0 m bredde og 8 m lengde av hver seksjon.

De utgravede masser må ikke legges ved grøftekanten. På grunn av de meget vanskelig grunnforhold i området bør man overveie hvor massene kan legges uten at større utglidninger kan oppstå.

Vi vil anbefale at vi i dette tilfelle følger arbeidet i marken og tar de nødvendige kontrollboringer.

Konklusjon:

For den foreslåtte trasé for Hovindbekkens lukking mellom pel 96 og 118 er det utført grunnundersøkelser etter oppdrag fra Oslo vann- og kloakkvesen.

Hensikten var å fastlegge fjelldybden, massene over fjell og peke på de spesielle problemer den planlagte bekkelukking kan reise.

Langs traséen er utført dreieboringer med 10 m's mellomrom.

Dessuten er det utført 5 prøveserier og 1 vingeboring.

Bilag 21 viser borpunktens beliggenhet, mens resultatet er vist på bilag 22 - 29. På bilagene 31 - 33 er vist resultatene av en undersøkelse utført i et rasområde ved Hovindbekken som viser grunnforholdene i og ved bekkeløpet.

Mellom pel 96 og 105 er den udrenerte skjærfasthet ca. 2,5 - 3,5 t/m² under bunn av planlagt kulvert.

Fra pel 105 til pel 118 avtar skjærfastheten til ca. 1,5 t/m².

Prøveseriene viser tørrskorpe på de øverste 2,5 - 4,0 m.

Leiren under tørrskorpen er sensitiv og viser stigende kvikke egenskaper etter hvert som en beveger seg fra pel 96 til pel 118.

Fra pel 112 er leiren "meget kvikk".

En steinfylling i og ved Ulvenveien mellom pel 114 og pel 118 har vanskeliggjort prøvetakingen. En orientering om de vanskelige grunnforholdene i og ved bekken får man av bilagene 31 - 33.

Ved den nåværende kulvert under Ulvenveien har man et tidligere rasområde.

De meget skiftende og tildels vanskelige grunnforhold mellom pel 94 og pel 118 kan reise en rekke spesielle problemer.

Den jordtunnel som er vist på O.V. & K's tegning 7641 må vurderes med hensyn til faren for innpressing av bunn og sider. Avstivningene kan dimensjoneres for jordtrykk som angitt i det foregående. Leiren i tunnelens nivå er tildels kvikke og ved arbeidets utførelse må man ta hensyn til dette.

Avstivningene må plaseres omgående og arbeidet bør drives kontinuerlig.

Denne strekning kan også utføres med en åpen grøft når avstivningene plaseres etterhvert som man graver seg ned.

Mellom pel 100 og pel 118 blir grunnforholdene dårligere og den kritiske gravedybde for leirene er mindre enn nødvendig gravedybde. Vesentlige masser må fjernes på begge sider av traséen slik at gravedybden blir kritisk gravedybde dividert med sikkerhetsfaktoren F som bør være minst 1,3. Det må graves i korte seksjoner og spuntvegg bør rammes før gravearbeidet påbegynnes.

I bilag 30 er det ved pel 111 + 5 vist et eksempel på hvordan minimum avlastningsbredde kan fastlegges.

De utgravete masser må ikke legges ved grøftekanten. Man må overveie nøye hvor massene kan legges uten at større utglidninger kan oppstå.

I dette tilfelle vil vi anbefale at vi følger arbeidet i marken og tar nødvendige kontrollboringer.

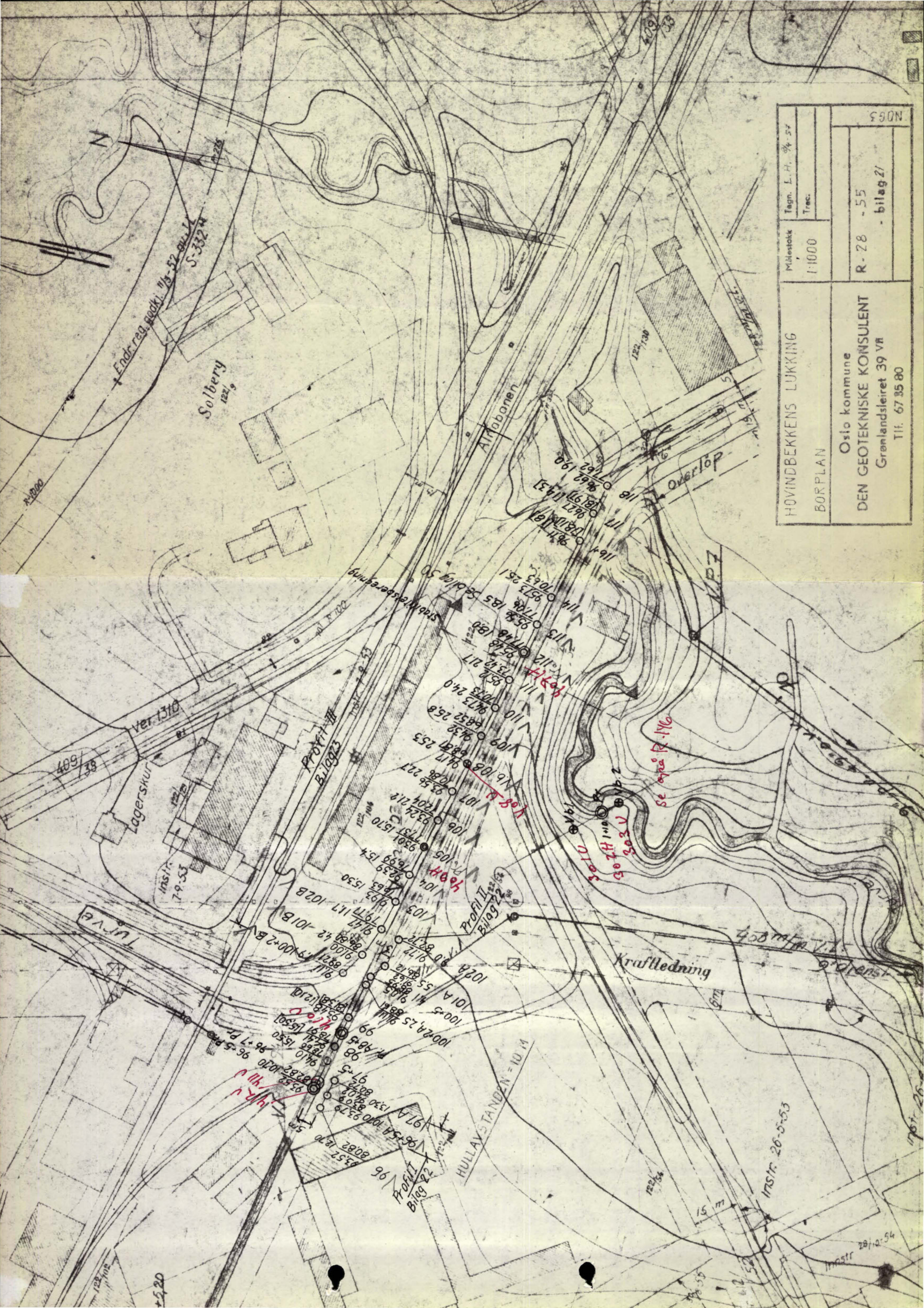
Mellom pel 83 og pel 94 er foreslått en tunnel i fjell.

Om man ved forsiktig sprengning kan gjennomføre arbeidet uten å slå igjennom overdekningen er vanskelig å avgjøre. Ved valg av framdriftsmetode bør man vurdere hvilke skader som kan oppstå ved brudd i overdekningen og om utgiftene til eventuelle skader kompenseres ved vesentlige besparelser i anleggsutgiftene ved tunneldrift.

Den geotekniske konsulent

Finn W. Opsal

F. W. Opsal



HOVINDBEKKENS LUKKING BORPLAN	Målestokk	Tegn. L. H. 9/4 57	1:1000	R-28 -55 - bilag 2/	1:1000
	Trec.				
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 vnr Tlf. 67 35 80		1:1000			

N

Endr. reg. bokk. 1/3-52-801.1
S-3324

Solbery
122.9

Airjobanen

Overløp

VP7

VP7

Kraftledning

409/38

ver. 1310

Lagerskur

Instr. 7-9-53

Profil III
Bilag 3

Profil II
Bilag 2

Profil I
Bilag 1

HULLAVSTONDEN = 10.14

Instr. 26-5-53

15 m

Instr. 28/10-54

Profil II

Pr.

96+5

97+5

98

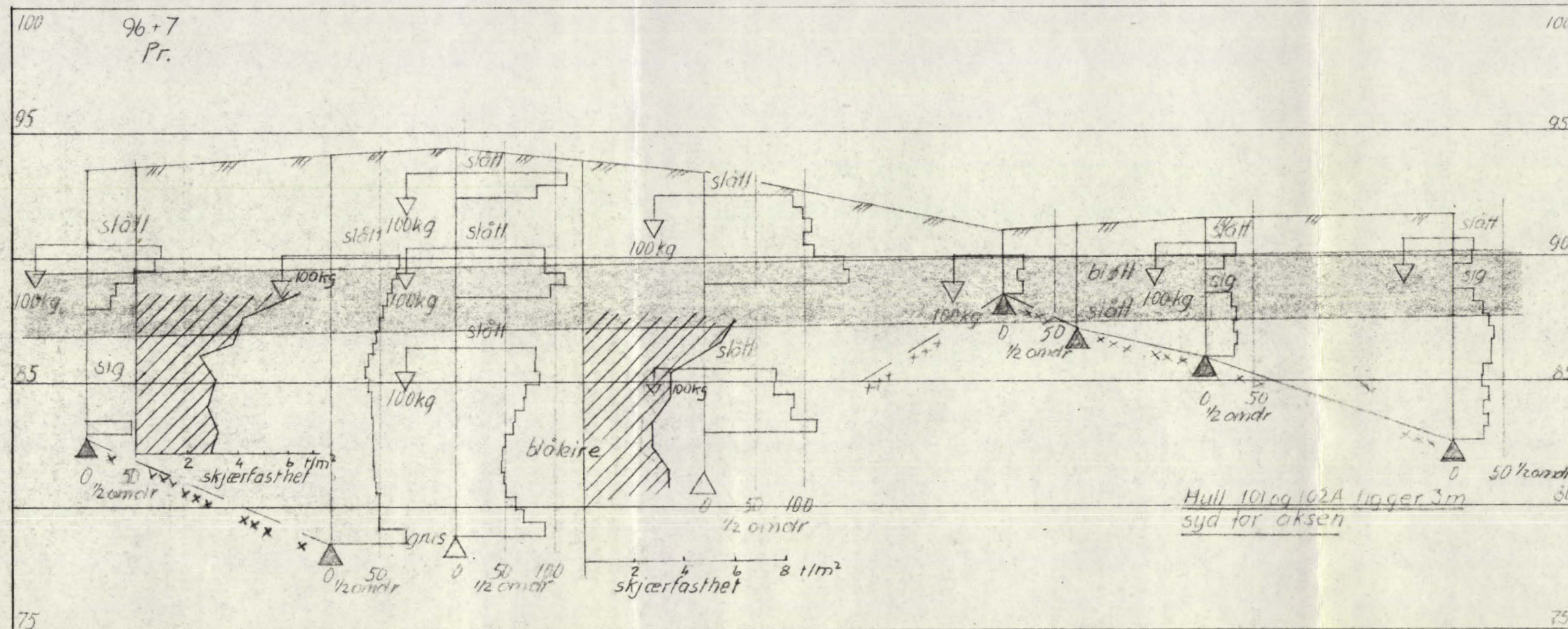
98+5

99

100+2 100+5

101A

102A

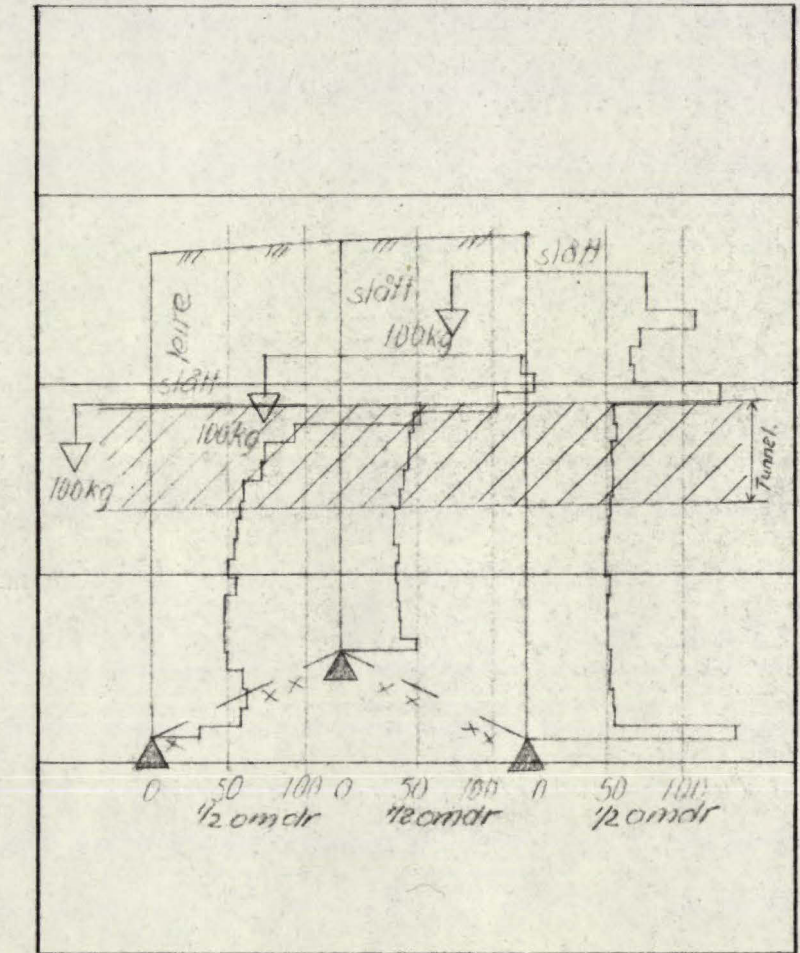


Profil I

96

96+5A

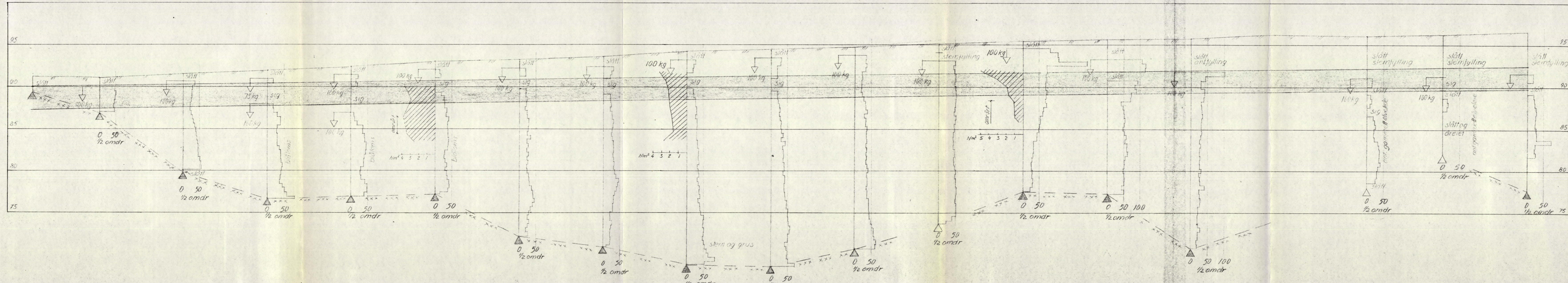
97A



Horindabekkens lukking Profil I+II	Målestokk 1:200	Tegn. L.H. 8/4-57
		Trec.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80		R-28 -55 - bilag 22

Profil III

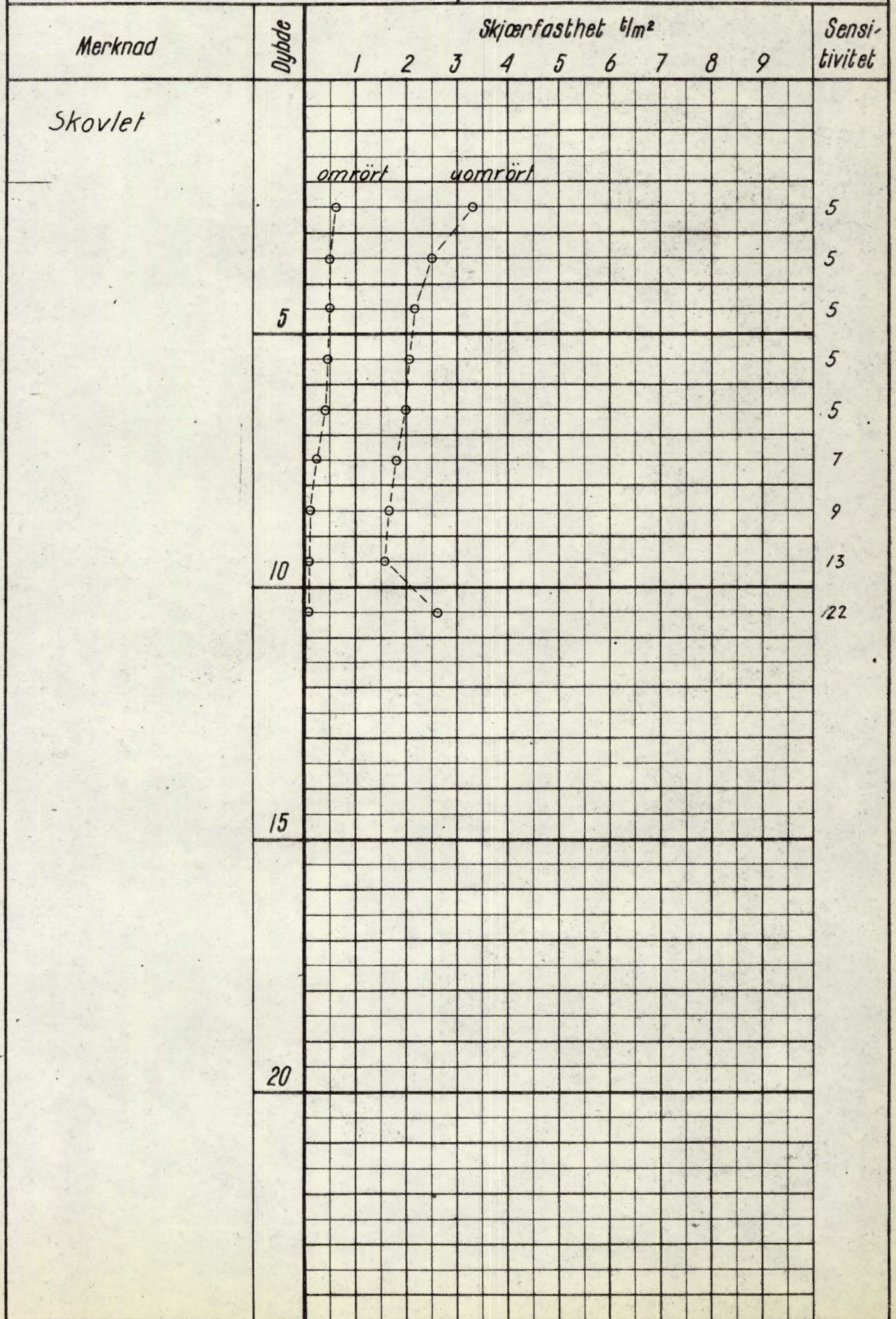
100+2B 101B 102B 103 104 Pr. 105 106 107 v.b. 108 109 110 111 Pr. 112 113 114 116+1 117 118

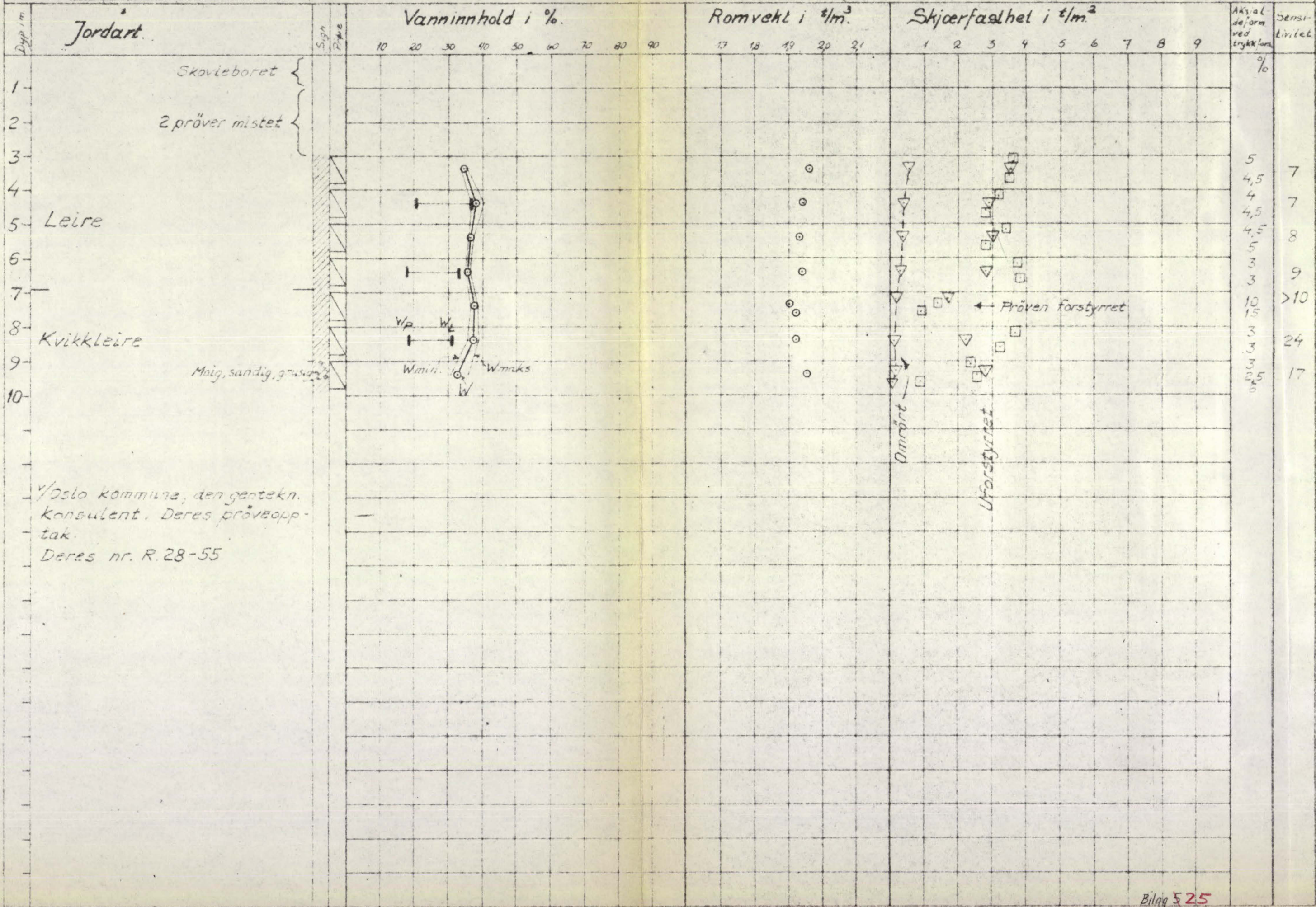


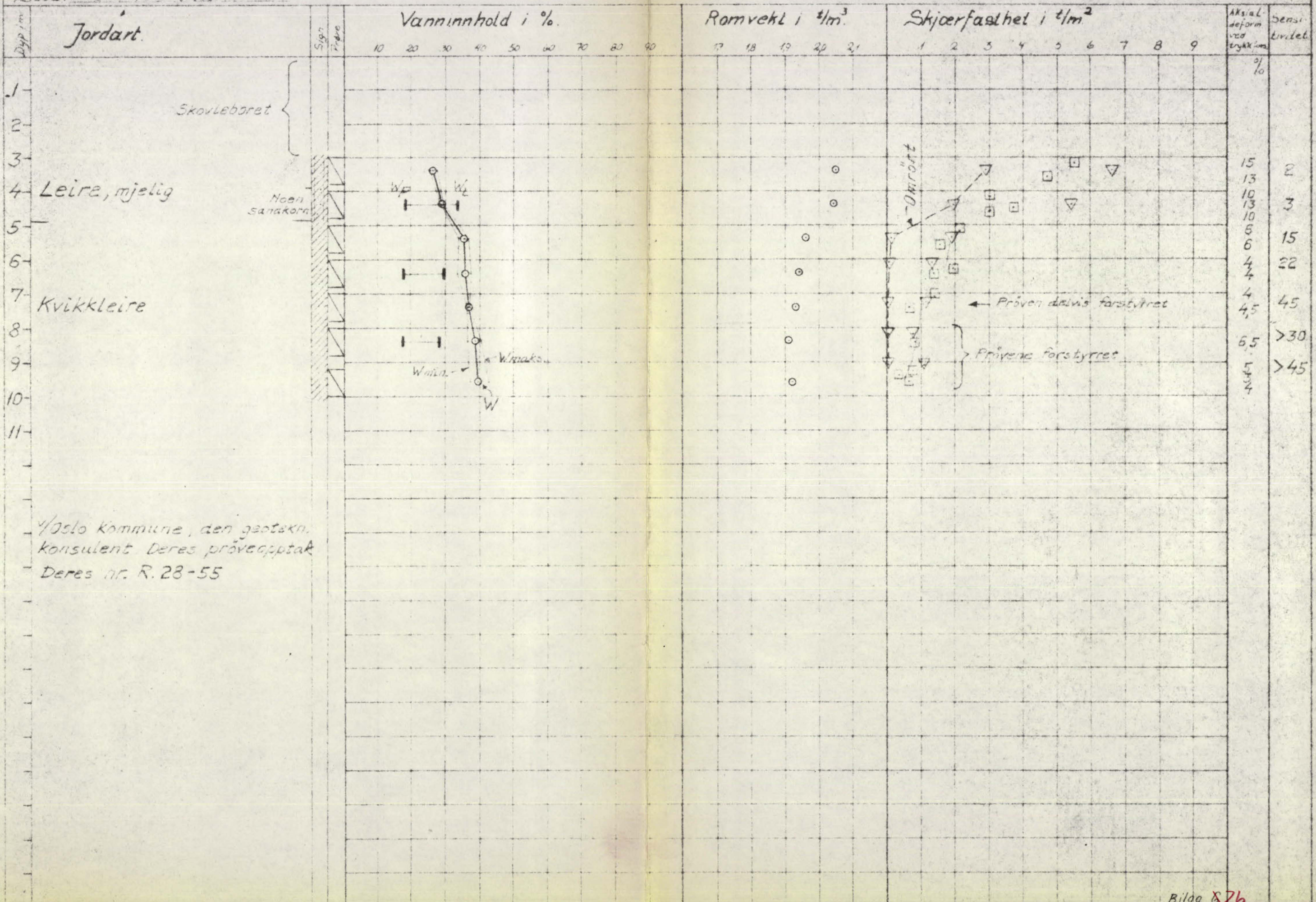
Hovindbakkens lukking	Målestokk	Tegn. L.H. 8/4-57
Profil III	1:200	Trac.
Oslo kommune		R-28 -55 - bilag 23
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		
Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80		

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
Sted: *Hovindbekken*

Hull: *108* Bilag: *24*
Nivå: *94,17* Oppdr.: *28-55*
Ving: *65 × 130* Dato: *19-2-57*







Oslo Kommune, den geotekn.
 konsulent Deres prøveopptak
 Deres nr. R. 28-55

BORPROFIL

Sted: HOVINDBEKKEN

Hull: 96 +5 Bilag: 27

Nivå: 93.50 m Oppdr.: 28-55

Pr. ϕ : 54 mm Dato: 8-5-57

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

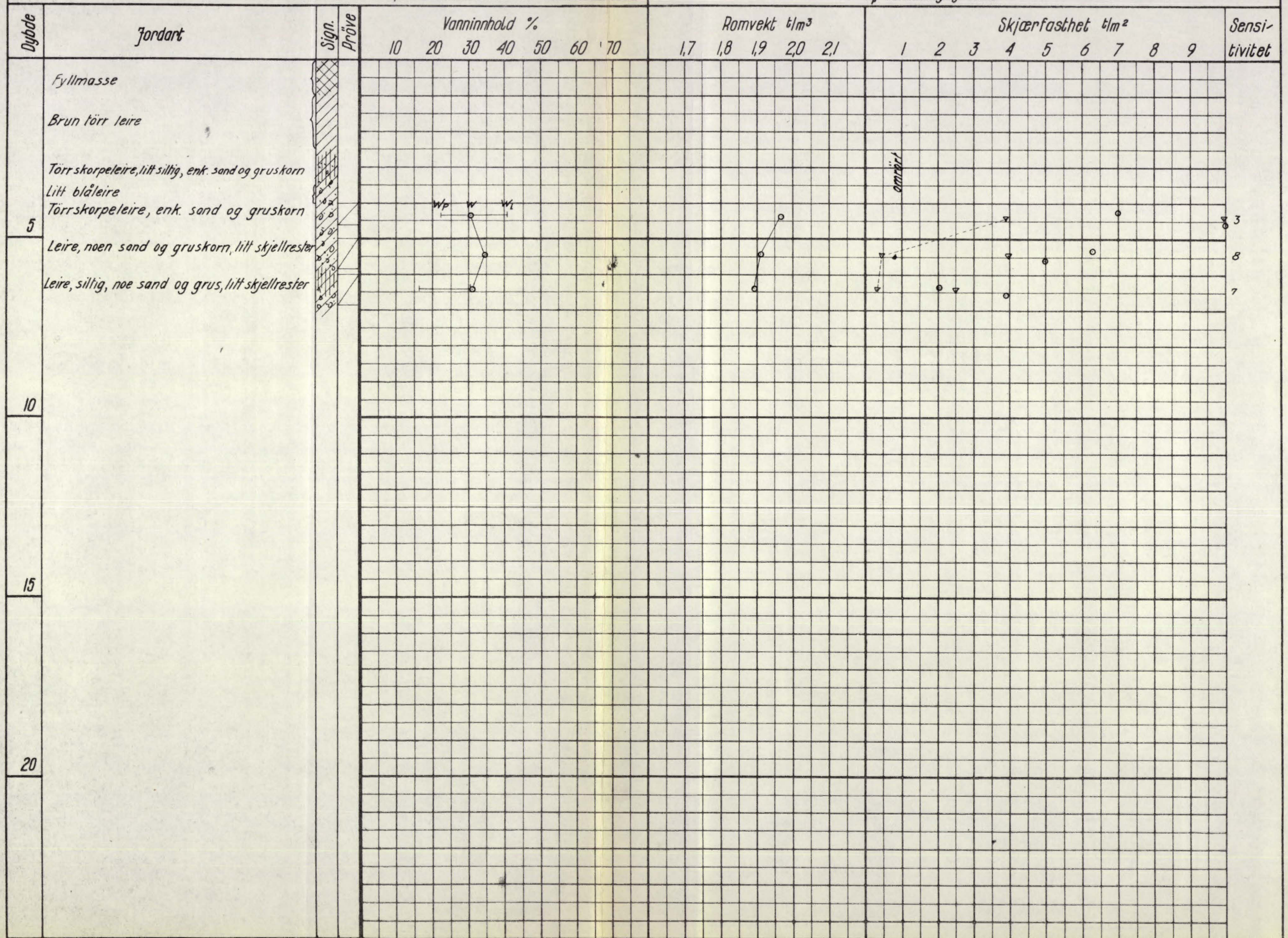
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

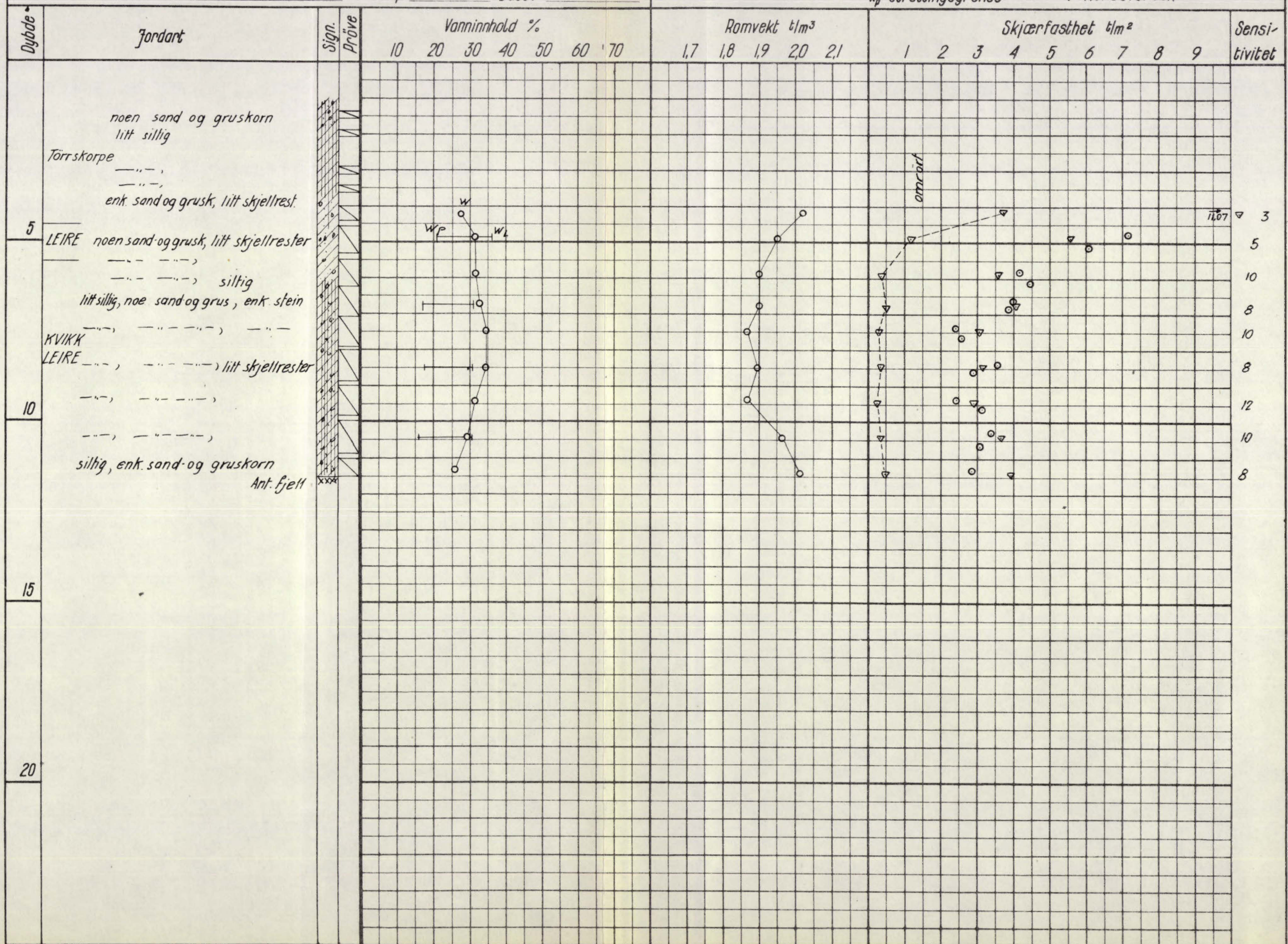
▽ konusforsøk



BORPROFIL
 Sted: HOVINDBEKKEN

Hull: 96+7 Bilag: 28
 Nivå: 93,5 m Oppdr.: 28-55
 Pr. ϕ : 54 mm Dato: 8-5-57

TEGNFORKLARING: w = vanninnhold + vingebor
 w_L = flytegrense \odot enkelt trykkforsök
 w_p = utrullingsgrense ∇ konusforsök



BORPROFIL

Sted: HOVINDBEKKEN

Hull: 98 +5 Bilag: 29

Nivå: 94.0 Oppdr.: 28-55

Pr. ϕ : 54 mm Dato: 10-5-57

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

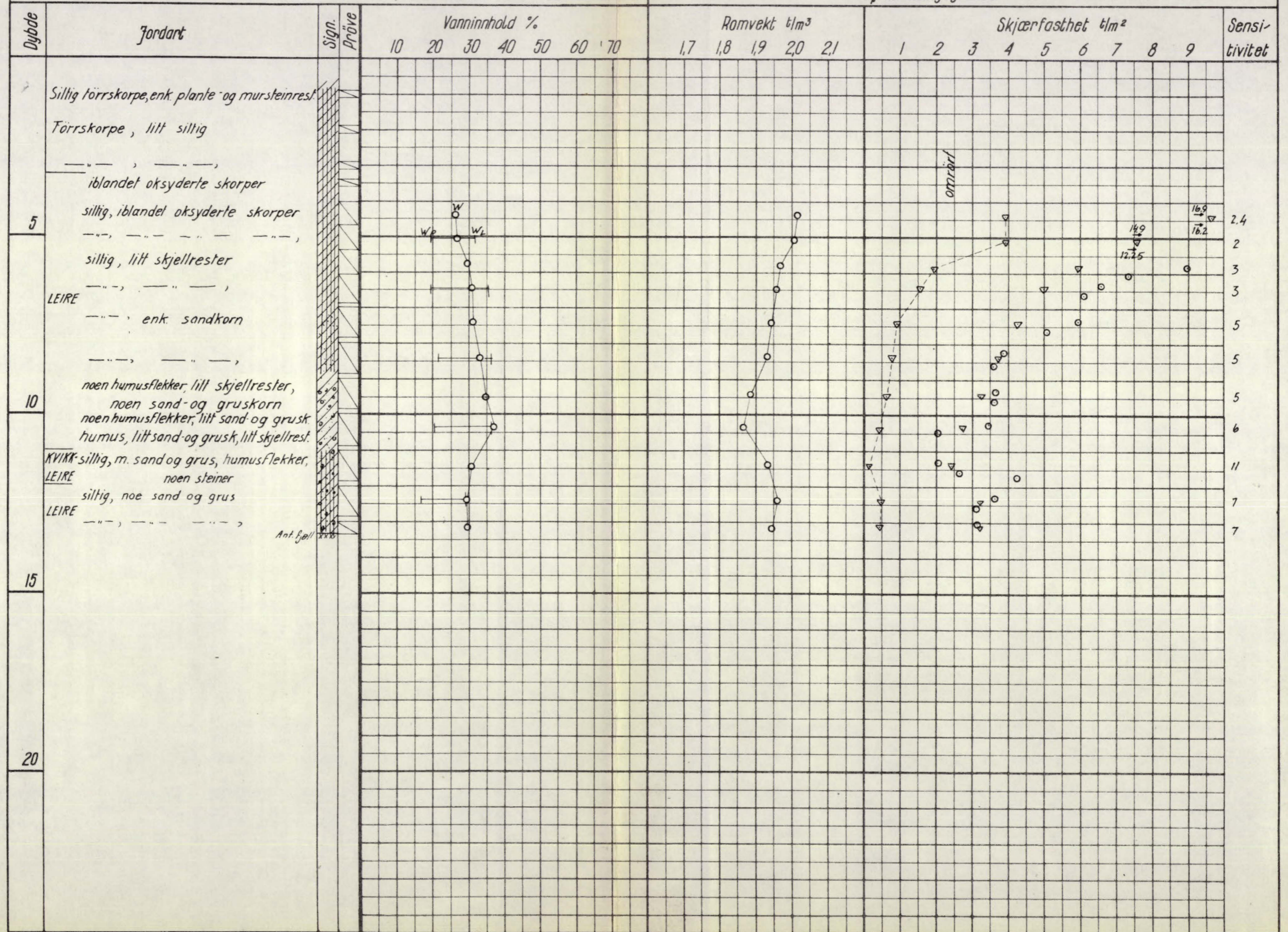
+ vingebor

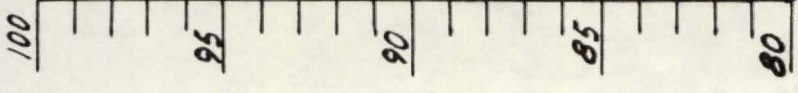
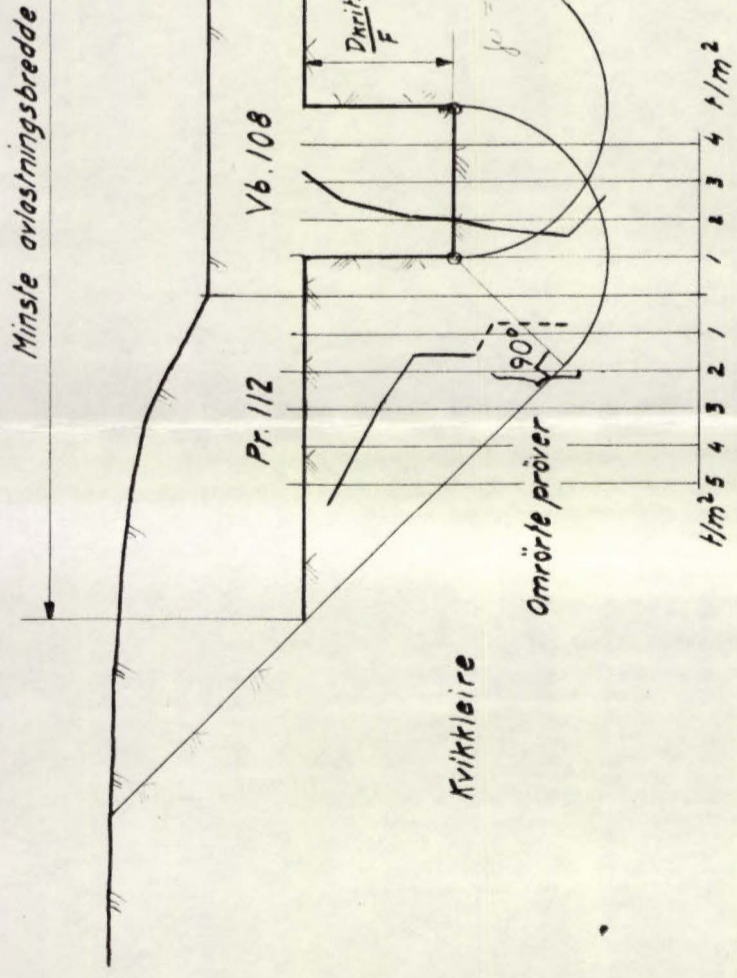
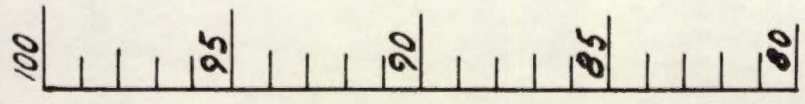
w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk

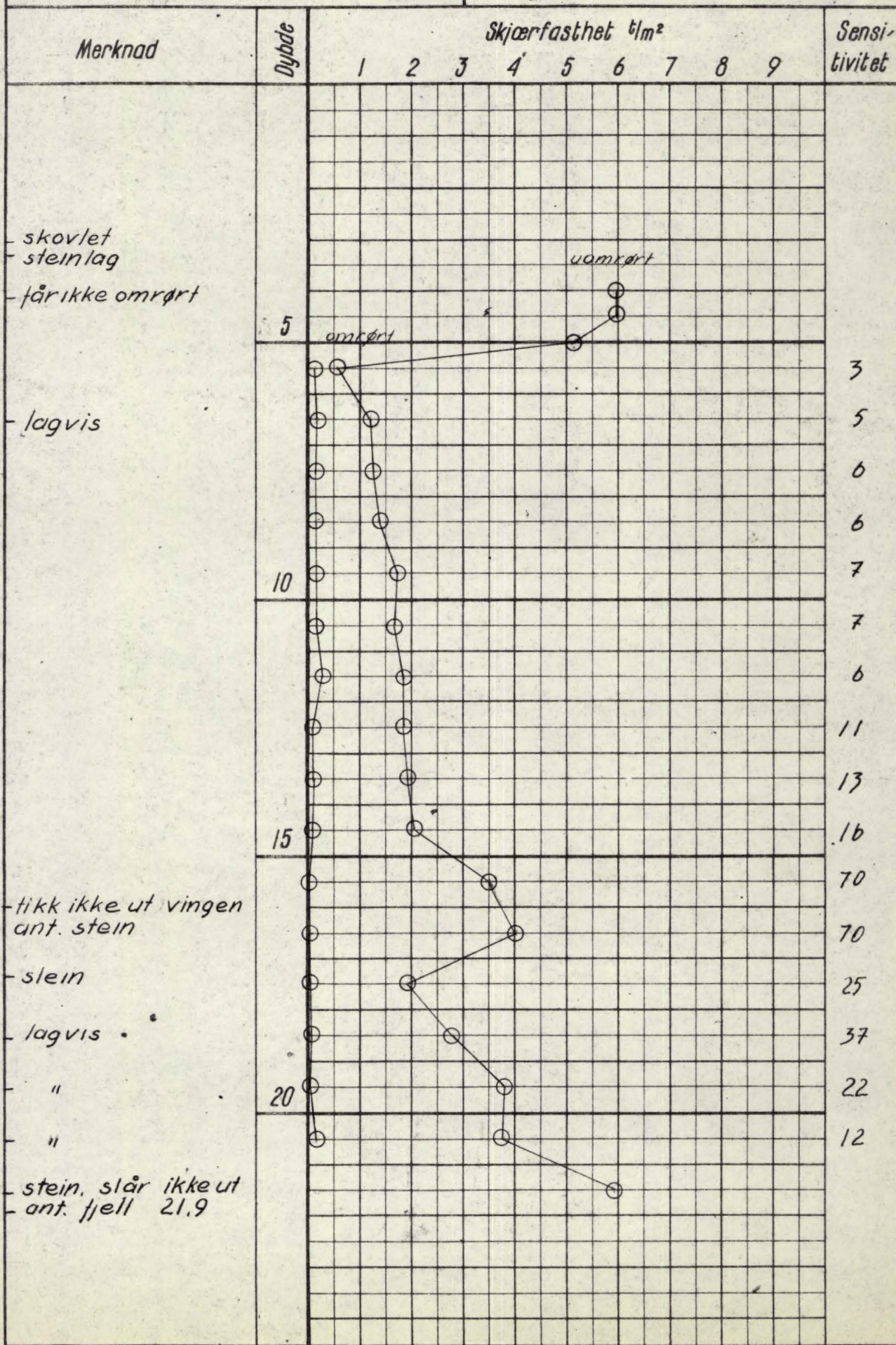


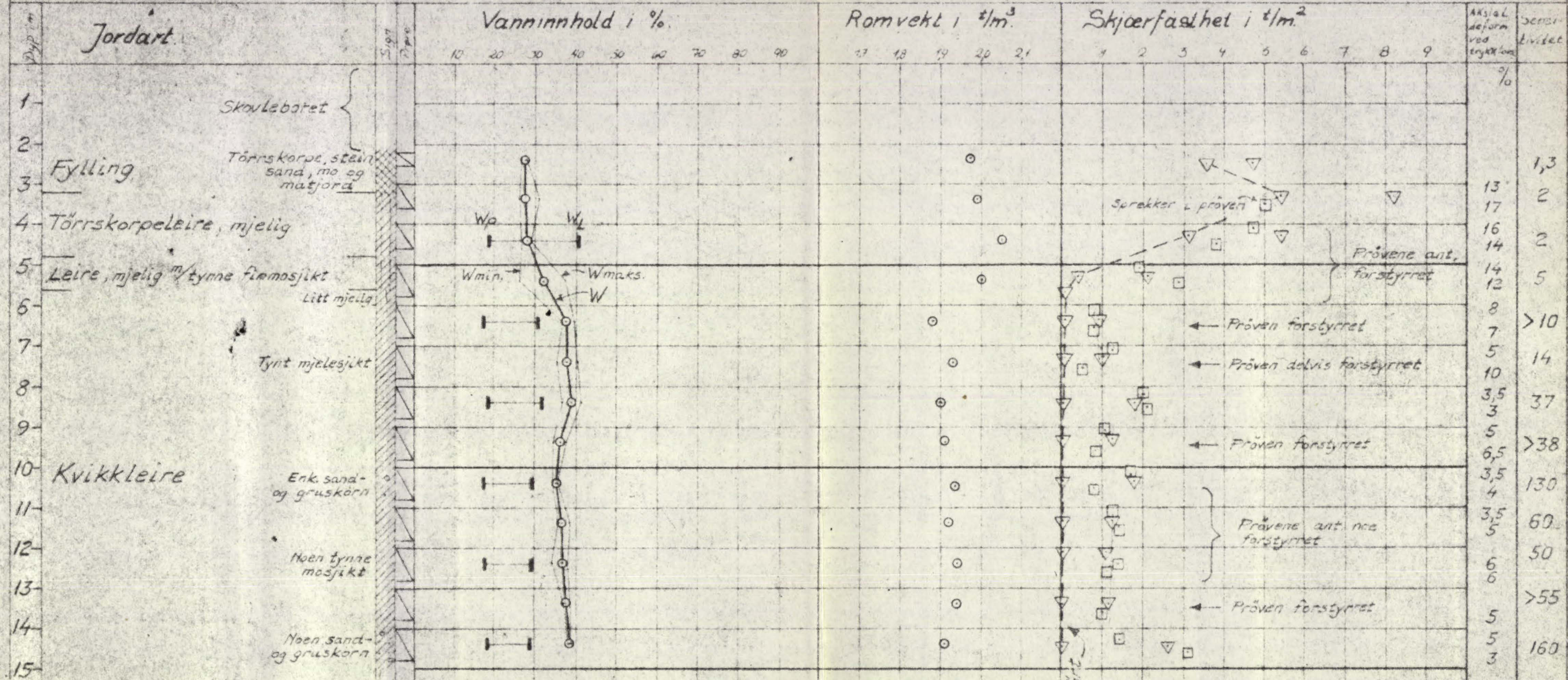


HOVINDBEKKENS LUKKING		Målestokk	Legn. S.Ch. 1/6-57
Stabilitetsberegning		1:200	Trac.
Oslo kommune		R-28 - 55 - bilag 30	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT			
Grønlandsleiret 39 VII			
Tlf. 67 35 80			

OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: Haslelund

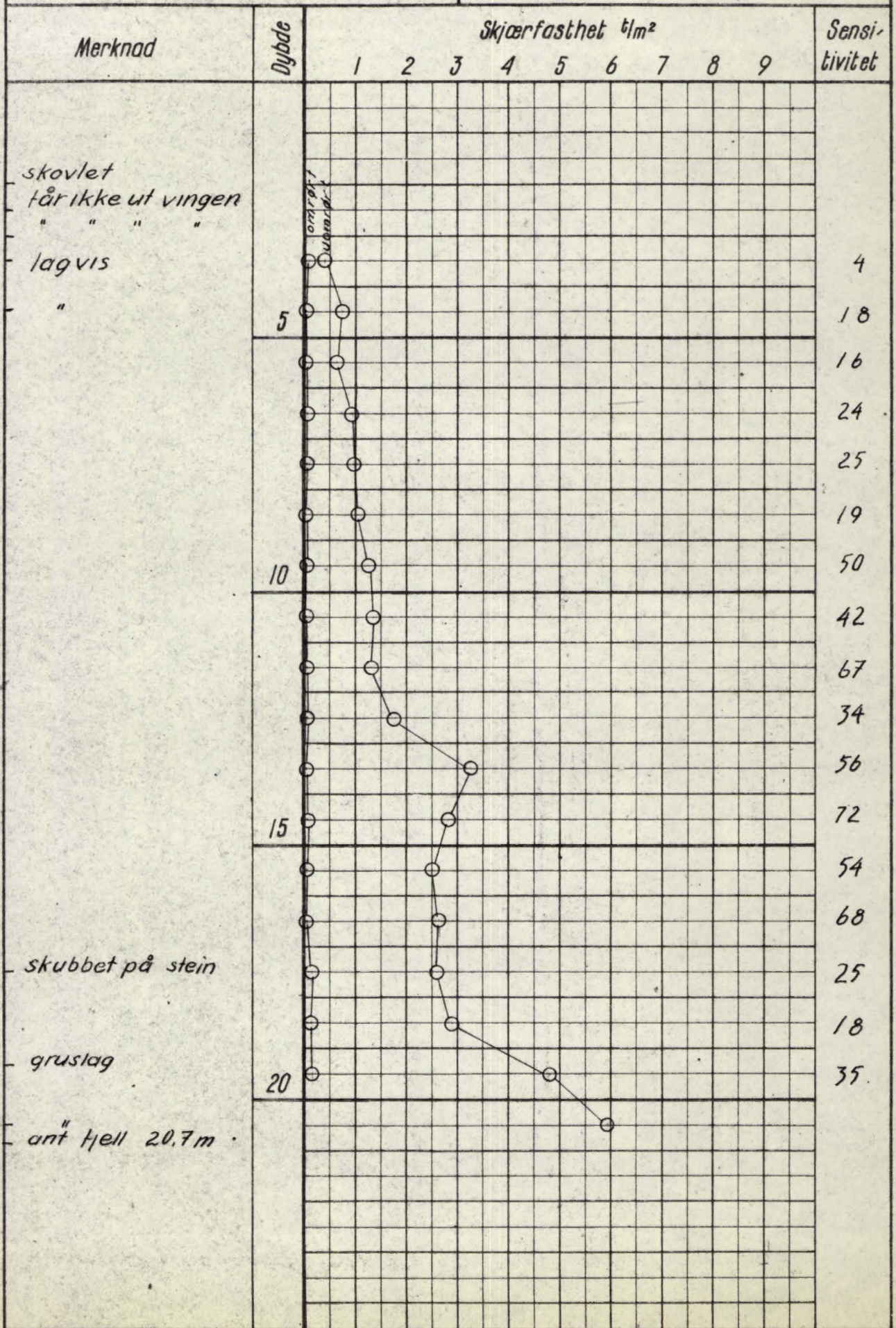
Hull: 1 Bilag: 31
 Nivå: 9390 Oppdr.: R-28-55
 Ving: 65-130 Dato: 15-2-57

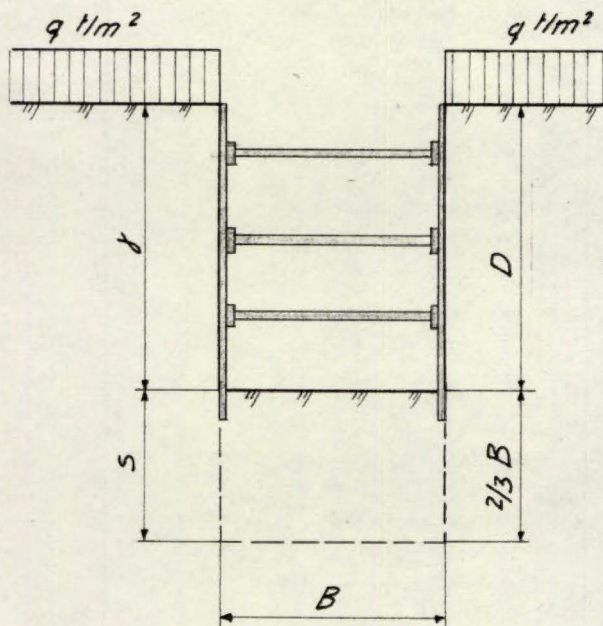




Oslo kommune, den geotekn. konsulent. Deres prøveopptak. Deres nr. R.28-55

VEI 421 = ULVENVEIEN





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

N_c = faktor avhengig av utgravningens dimensjoner.

D = gravedybde

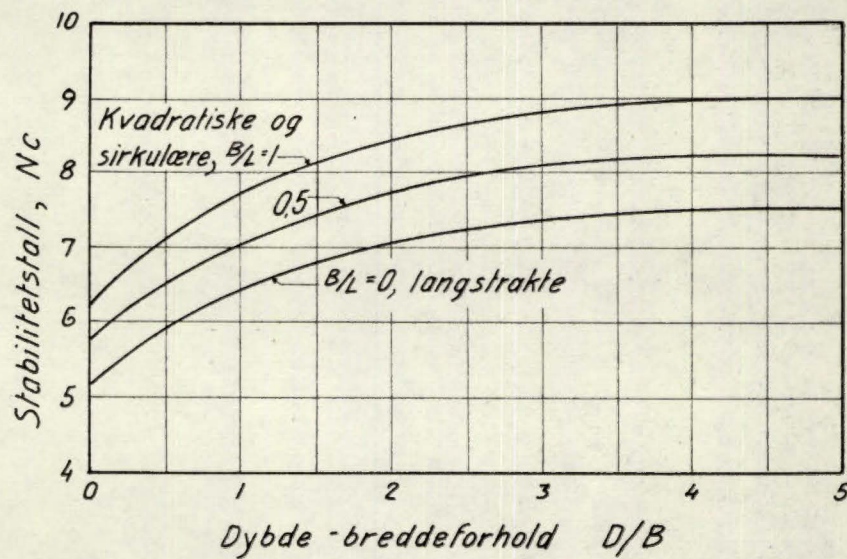
s = midlere udrenert skjærfasthet under utgravningens bunn.

γ = midlere romvekt over graveplanet

q = terrengbelastning

F = sikkerhetsfaktor

$$D_{\text{till.}} = N_c \cdot \frac{s}{\gamma} \cdot \frac{1}{F} \div F \cdot \frac{q}{\gamma}$$



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.

