

Grunnundersøkelser for Renseanlegget Vest v/Fransebråten.

1. del.

R-206

13. mars 1965

Overf. NV EI
Overf. SV EI
-11- SVFI

SV: E1, F1
NV: E1, F1

OSLO KOMMUNE
GEOTEKNISK KONSULENT

Tilhører Undergrunnskartverket
Ma ikke fjernes

rg<



OSLO KOMMUNE

GEOTEKNISK KONSULENT

Kingsgt. 22, 1 Oslo 4

TEL. 37 29 00

RAPPORT OVER:

Grunnundersøkelser for Renseanlegg Vest ved Fransebråten.

1. del.

R - 206.

13. mars 1965.

**Bilag A,B,C,D: Beskrivelse av sonderingsmetoder og prøvetaking
samt laboratorieundersøkelser.**

- " 1: Situasjons- og borplan.
- " 2-10: Borprofiler.
- " 12-26: Vingeboringer.
- " 27-34: Korrosjonssonderinger.
- " 35-38: Sdometerforsøk.
- " 39-44: Profiler.

INNLEDNING:

I henhold til brev av 28/7-58 fra Vann- og kloakkvesenet og brev av 17/9-64 fra Teknisk rådmann, er det foretatt grunnundersøkelser for Renseanlegg Vest på Franzebråten.

Hensikten med undersøkelsene var å få en oversikt over løsmassenes geotekniske egenskaper samt å kontrollere tidligere utførte sonderinger til antatt fjell. De tidligere sonderingsresultater er opptegnet på Vann- og kloakkvesenets tegninger nr. 6736 B og C.

MARK- OG LABORATORIEARBEID:

Grunnundersøkelsene omfatter 14 slagboringer (Cobra - bormaskin), 6 ramsonderinger, 19 vingeboringer, 9 prøveserier og 8 korrosjonssonderinger.

Vår markavdeling har utført boringene unntatt prøvetakingen som er besørget av Norboring grunnboringsfirma. På situasjons- og borplanen er det ved hvert hull angitt terrengkote, bordybde og antatt fjellkote.

Sonderingsmetodene er beskrevet i bilag A, prøvetaking og vingeboring i bilag B, vanlige laboratorieundersøkelser i bilag C og ødometerforsøkene i bilag D.

Resultatene av prøvetakingen og de vanlige laboratorieundersøkelser er vist i borprofilene, bilag 2 - 11, vingeboringene i bilag 12 - 36, korrosjonssonderingene i bilag 27 - 36 og ødometerforsøkene i bilag 35 - 38.

Et privat firma (Bjarne Løseth, Rathkegt. 15.Oslo) har tidligere utført en rekke grunnboringer på samme sted (Vann- og kloakkvesenets tegning nr. 6736 B og C). Disse boringene er sonderboringer til antatt fjell i et rutenett på 10 x 10 meter. Våre boringer viser god overensstemmelse med tidligere resultater. I punkter hvor våre boringer og tidligere boringer ikke gir samme resultat, er den største av de to dybder antatt å være korrekt. Denne er lagt til grunn for opptegning av fjellkotene.

BESKRIVELSE AV GRUNNFORHOLDENE:

Terrenget faller av fra ca. kote 8.0 i nord ved Drammensveien til kote 0.0 lengst syd.

Fjelloverflaten danner to nord-syd gående renner med en mellomliggende rygg langs midten av området. Dette er spesielt utpreget på nordre halvpart, mot syd jevner fjelloverflaten seg ut.

Dybden til antatt fjell øker fra nord mot syd; langs vestre renne fra ca. 5.0 til ca. 20 m, langs ryggen fra ca. 3.0 til ca. 18m og langs østre renne fra ca. 13 - til ca. 18 m.

Langs hele den steile skråningen som begrenser området mot øst er det fjell i dagen.

Løsmassene består på den nordlige halvpart øverst av 1,5 - 2 m tykk tørrskorpe. Under denne en middels sensitiv til meget sensitiv leire med skjærfasthet ca. 1.5 - 2.0 t/m². Fjellet er antagelig dekket av et lag sand og grus som i bunnen av rennene kan nå en tykkelse på ca. 1 - 1,5 m. Fra en dybde på ca. 3 m og ned til fjell, er leiren i hele det nordvestre område kvikk med skjærfasthet ca. 0.5 - 1.0 t/m². Kvikkleire er også påvist lengst nord i den østre renne, fra en dybde på ca. 5.0 m og ned til fjell eller til gruslaget over fjellet. Skjærfastheten er her målt til 1.0 - 1.5 t/m².

Områdets søndre halvpart utgjøres av en ca. 3.0 - 4.0 m tykk steinfylling på gammel sjøbunn. Under fyllingen forekommer et tynt lag gytje som går over i en sensitiv til meget sensitiv leire med skjærfasthet ca. 2.0 t/m². Leiren går til fjell eller til et gruslag over fjellet. Gruslaget antas å være tynt bortsett fra i østre renne hvor det antas å ha en tykkelse på opptil 3.0 - 4.0 m.

Vanninnholdet er ca. 40 % både i kvikkleiren og i den mindre sensitive leire. Ødometerforsøkene viser at leiren er normal-konsolidert og har relativt høy kompressibilitet.

På bilagene 39 - 44 er vist snittene A, B, C, D, E og F med antatt beliggenhet av tørrskorpe, leire, kvikkleire, gruslag og fjell.

Ved de respektive borhull er skjærfasthetsdiagrammene opptegnet.

Situasjonsplanen, bilag 1, viser foruten borhullenes plassering også terrengkote (stiplet) og antatt fjellkote (heltrukket).

RESULTATENES BETYDNING FOR PROSJEKTET:

Under prosjekteringen av renseanlegget må en ta i betraktning at de dybder eventuelle utgravninger kan gi uten fare for grunnbrudd er begrensede.

Avstivede grøfter i områder med vanlig leire, skjærfasthet ca. 2.0 t/m², kan graves til ca. 4 - 5 m dybde. I områder med den meget bløte kvikkleire i liten dybde, antas maksimal gravedybde å være ca. 2.0 m. Disse gravedybdene forutsetter at en ikke belaster terrenget, f.eks. ved å legge de utgravde masser opp ved siden av grøfta.

Om det skulle bli nødvendig med dypere utgravninger enn ovenfor angitt, kan dette gjøres ved å anvende stålpunt til fjell hvor fjellet ikke ligger dypere enn 6 - 7 m under utgravningens bunn.

På grunn av den bløte leiren må en være meget forsiktig med å belaste terrenget med eventuelle fyllinger da disse kan føre til grunnbrudd langs dyptgående glideflater. Dette gjelder spesielt for områdets nordlige del.

Leiren har relativt høy kompressibilitet. En belastning på 5 t/m² over et stort område antas ved 15 - 20 m tykkelse av leirlaget å gi setninger på ca. 0.5 m. Setningsømfintlige bygg, f.eks. bassenger, bør derfor overveies fundamentert på peler til fjell.

Resultatet av korrosjonssonderingene tyder på at leiren i det nordøstre område ikke er særlig korrosiv slik at stålpeleer, om disse anvendes, kan være ubeskyttede. Derimot viser korrosjonssonderingene i det søndre område mer ugunstige resultater og en må her regne med korrosjonsbeskyttelse, eventuelt overdimensjonering av stålpeleene.

Eventuell pilargraving kan by på problemer i det grove laget over fjell, idet man her kan bli utsatt for stort vanntilsig og innspyling av masser.

KONKLUSJON:

Dybden til antatt fjell varierer mellom ca. 5 m og ca. 20 m.

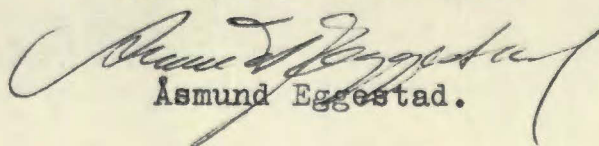
Løsmassene består under en 1 - 3 m tykk tørrskorpe eller steinfylling, stort sett av middels sensitiv til meget sensitiv leire, med udrenert skjærfasthet 1.5 - 2 t/m². I områdets nordlige del forekommer kvikkleire med en udrenert skjærfasthet 0.5 - 1.0 t/m². Utgravninger eller oppfyllinger bør ikke gi større høydeforskjeller enn ca. 2 - 5 m avhengig av leirens fasthet.

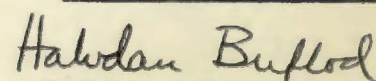
Leiren har relativt stor sammentrykkbarhet og vil gi betydelige setninger hvis den belastes. Middels tunge og tunge bygg må derfor fundamenteres til fjell. Lette og ikke særlig setningsømfintlige bygg kan overveies fundamentert på løsmassene.

Grunnens korrosivitet overfor stål er stor på det søndre parti og moderat på det nordre parti. Dette må det tas hensyn til ved valg av peler.

Vi vil gjerne ha forelagt planene på et tidlig stadium av prosjekteringen for å vurdere de enkelte geotekniske spørsmål mer detaljert.

Geoteknisk konsulent.


Asmund Eggstad.


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 omdreining pr. 50 cm synkning av boret.

Ved opptegning av resultatene angis belastningen på venstre side av borhullet og antall halve omdreining pr. 50 cm synkning 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 løser 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 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 ρ (t/m^3) av naturlig fuktig prøve.

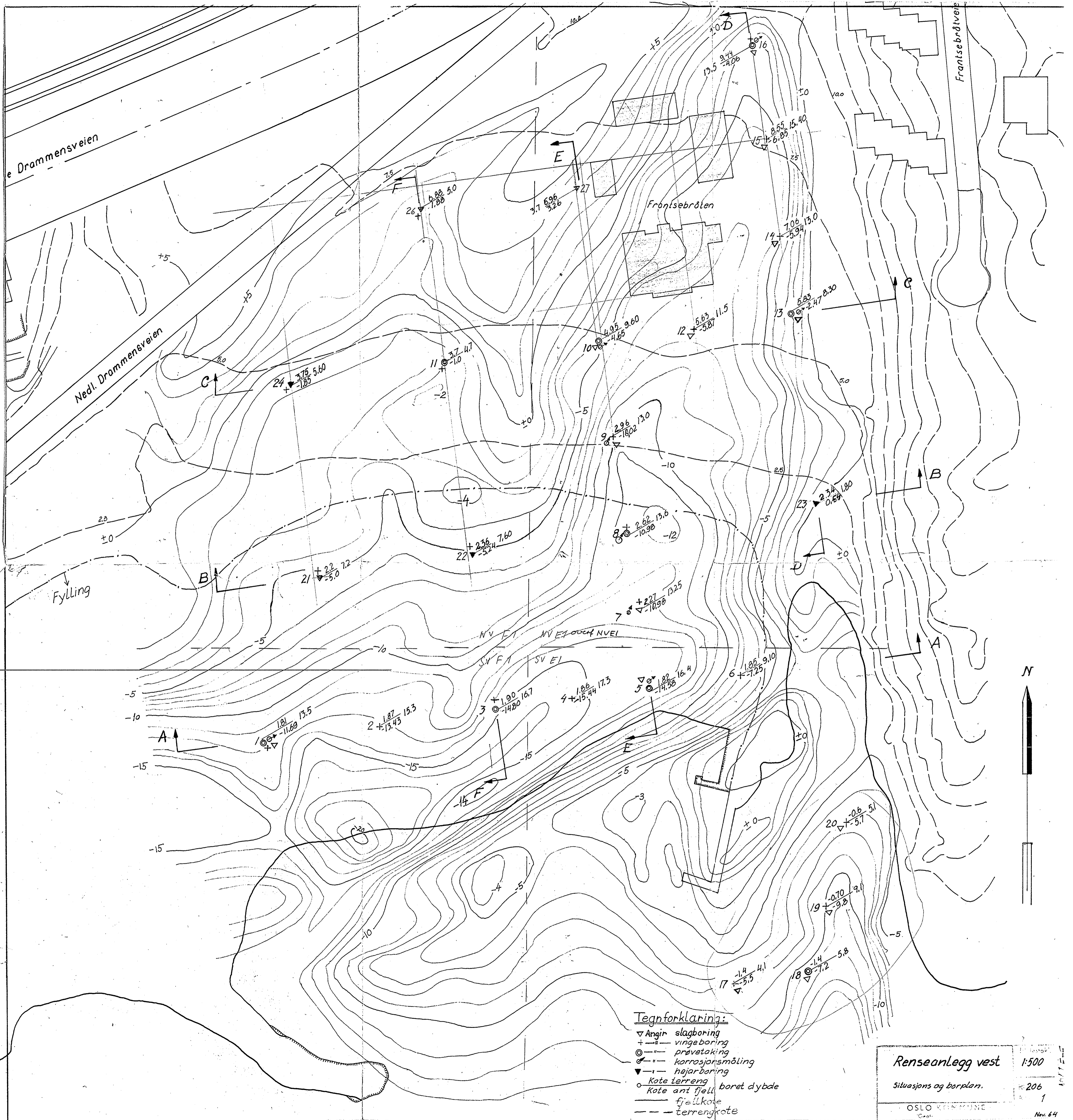
Vanninnhold w (%) angir vekt av vann i prosent av vekt av fast stoff. Det blir utført flere bestemmelser av vanninnhold fordelt over prøvens lengde.

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:**
- ▽ Angir slagboring
 - + vinge boring
 - ⊙ prøvetaking
 - ⊖ korrosjonsmåling
 - ▽ hejarboring
 - kote terreng
 - kote ant fjell boret dybde
 - fjellkote
 - - - terrengkote

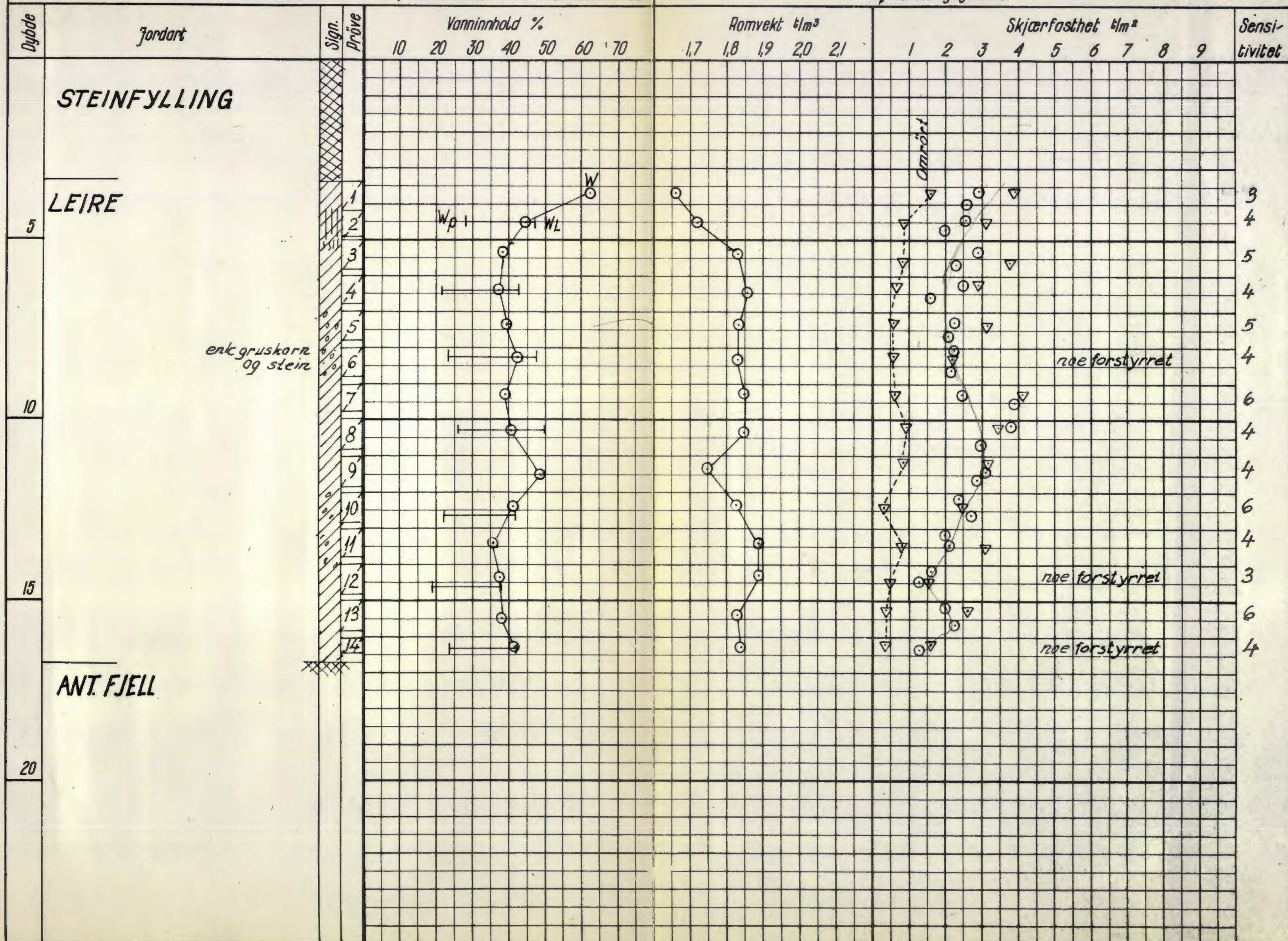
Renseanlegg vest	1:500
Situasjons og borplan.	206
OSLO KOMMUNE	1
Nov. 64	

BORPROFIL
Sted: **RENSEANLEGG - VEST**

Hull: 3 Bilag: 2
Nivå: 1.9 Oppdr.: R-206
Pr. ϕ : 54 mm Dato: Nov. 64

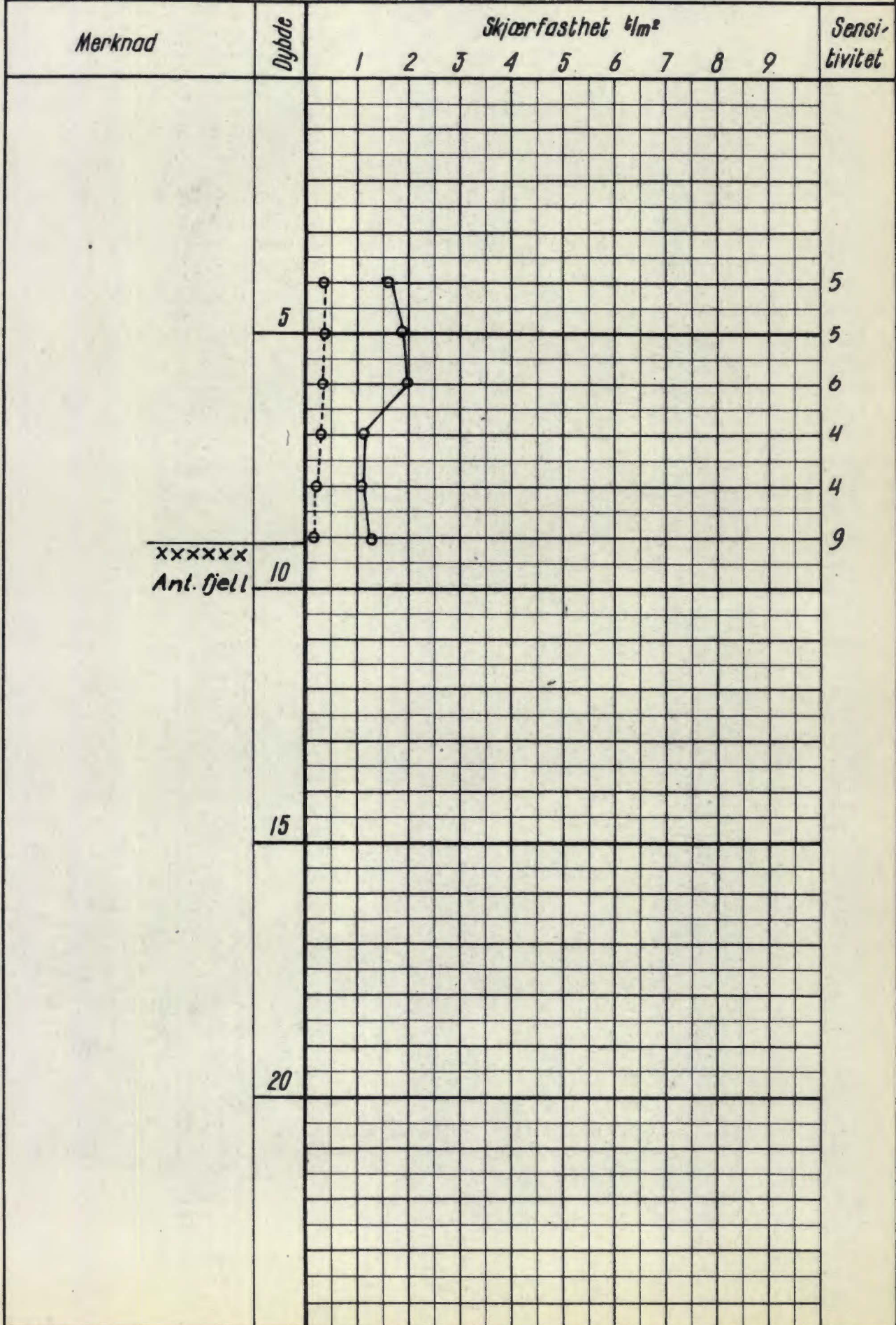
TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold + vingebor
w_f = flytegrense ○ enkelt trykkforsøk
w_p = utrullingsgrense ▼ konusforsøk



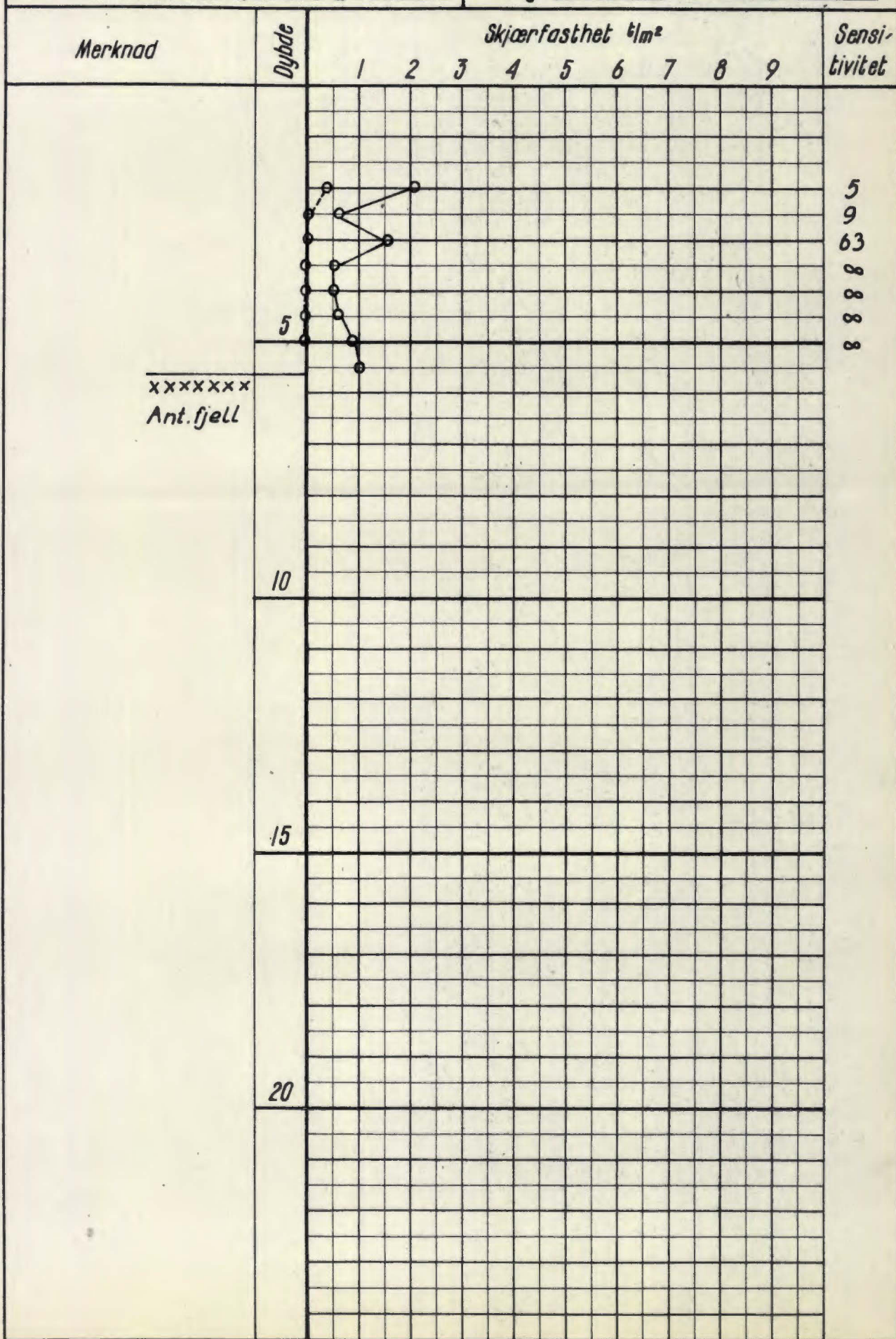
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: **RENSEANLEGG VEST**

Hull: 6 Bilag: 14
 Nivå: 1.85 Oppdr.: R-206
 Ving: 65-130 Dato: Okt. 64



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 VINGEBORING
 Sted: **RENSEANLEGG VEST**

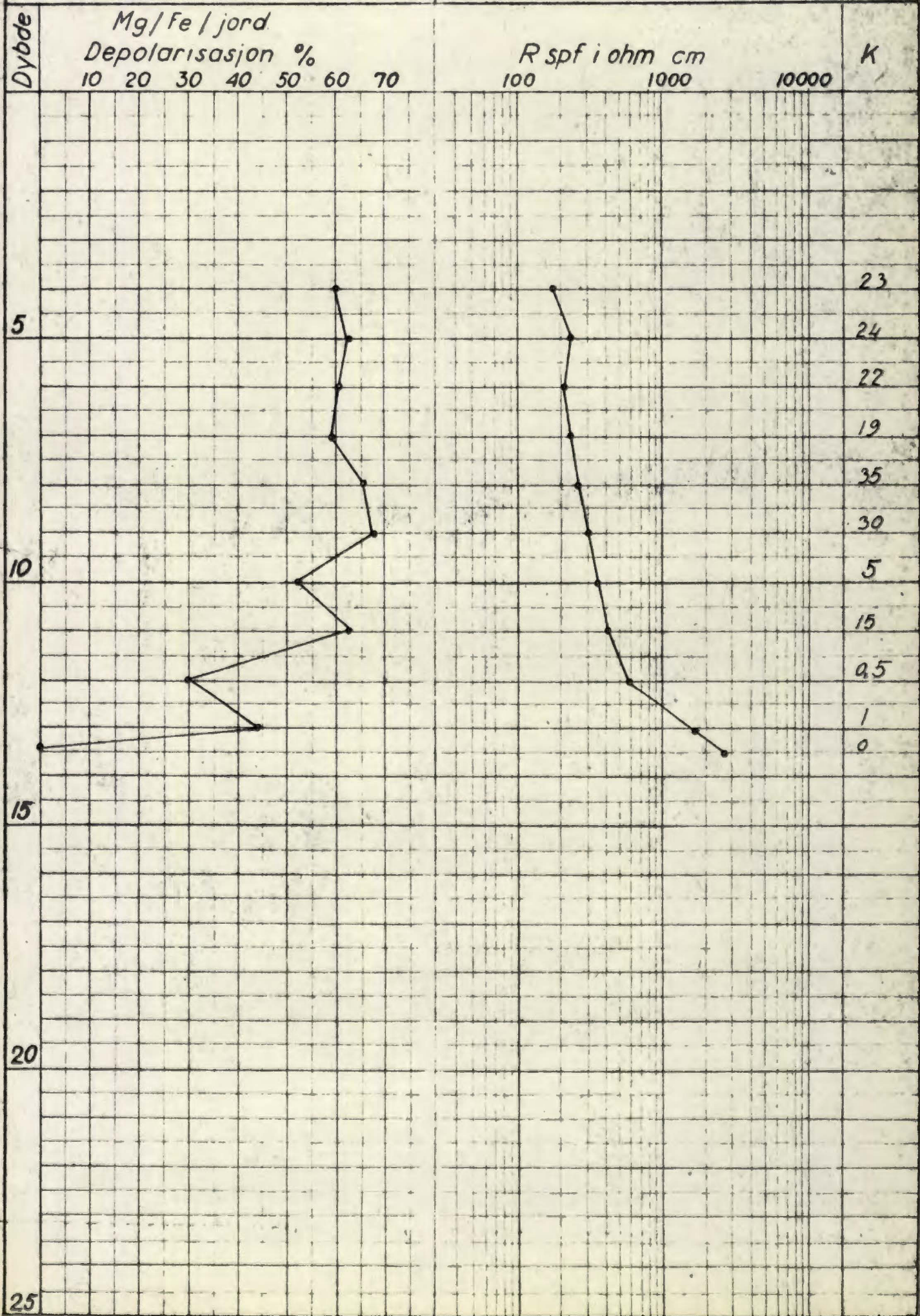
Hull: 24 Bilag: 25
 Nivå: 3,75 Oppdr.: R-206
 Ving: 65 x 130 Dato: OKT. 64

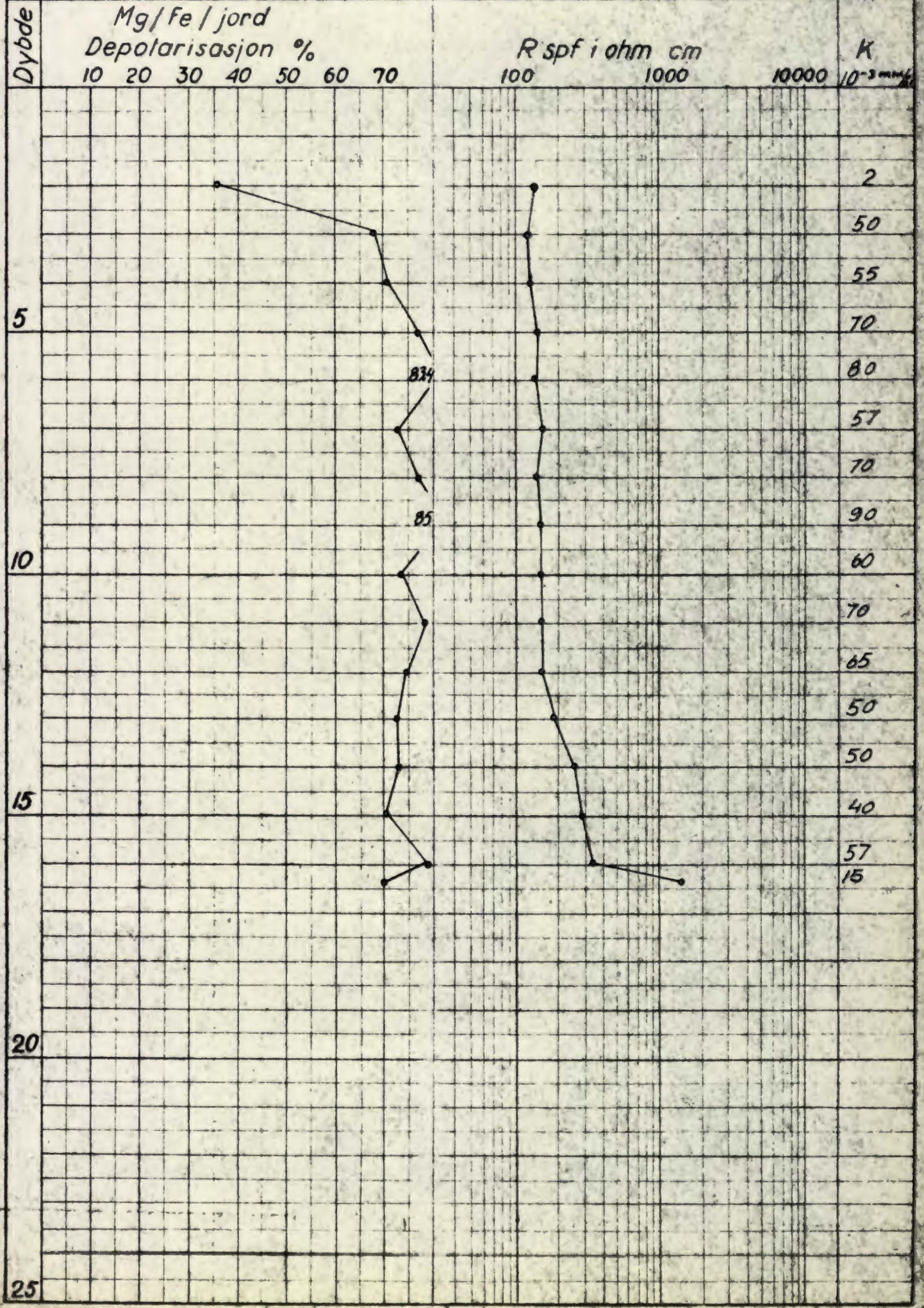


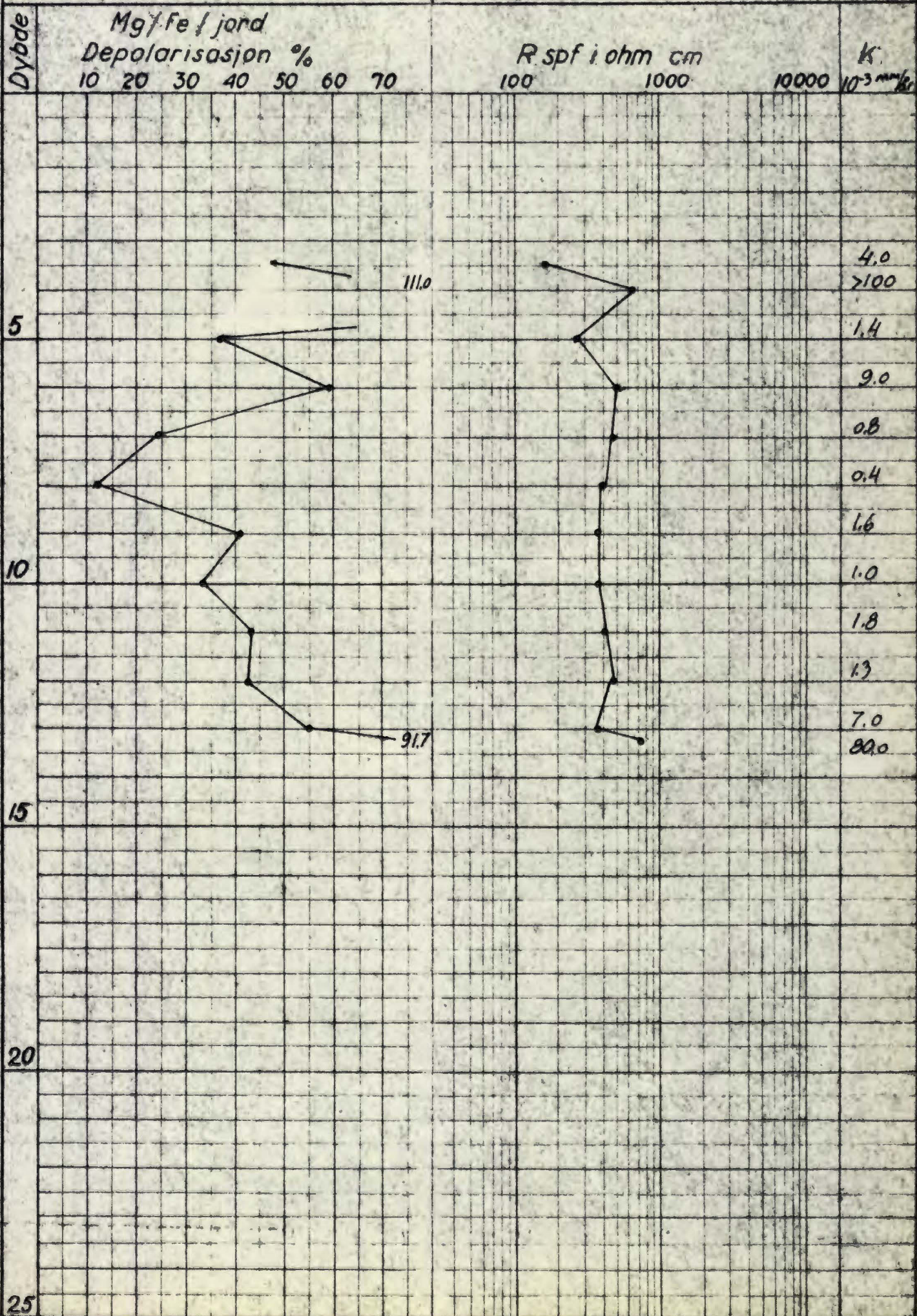
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 KORROSJONSSONDERING
 Sted: RENSEANLEGG VEST

Hull: 1
 Nivå: 1.81
 Gr.v.st.:

Bilag: 27
 Oppdr.: R-206
 Dato: Nov. 64

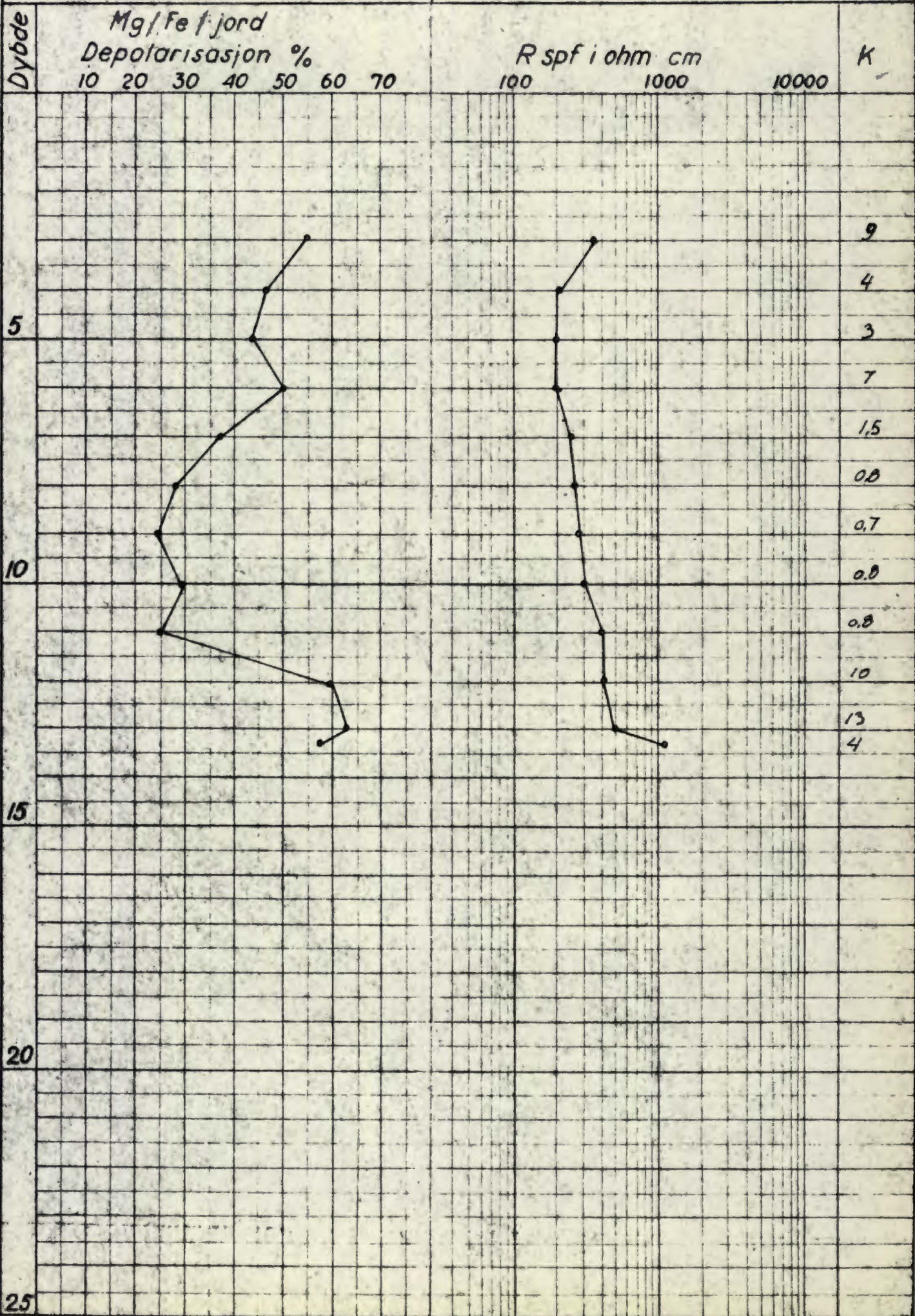


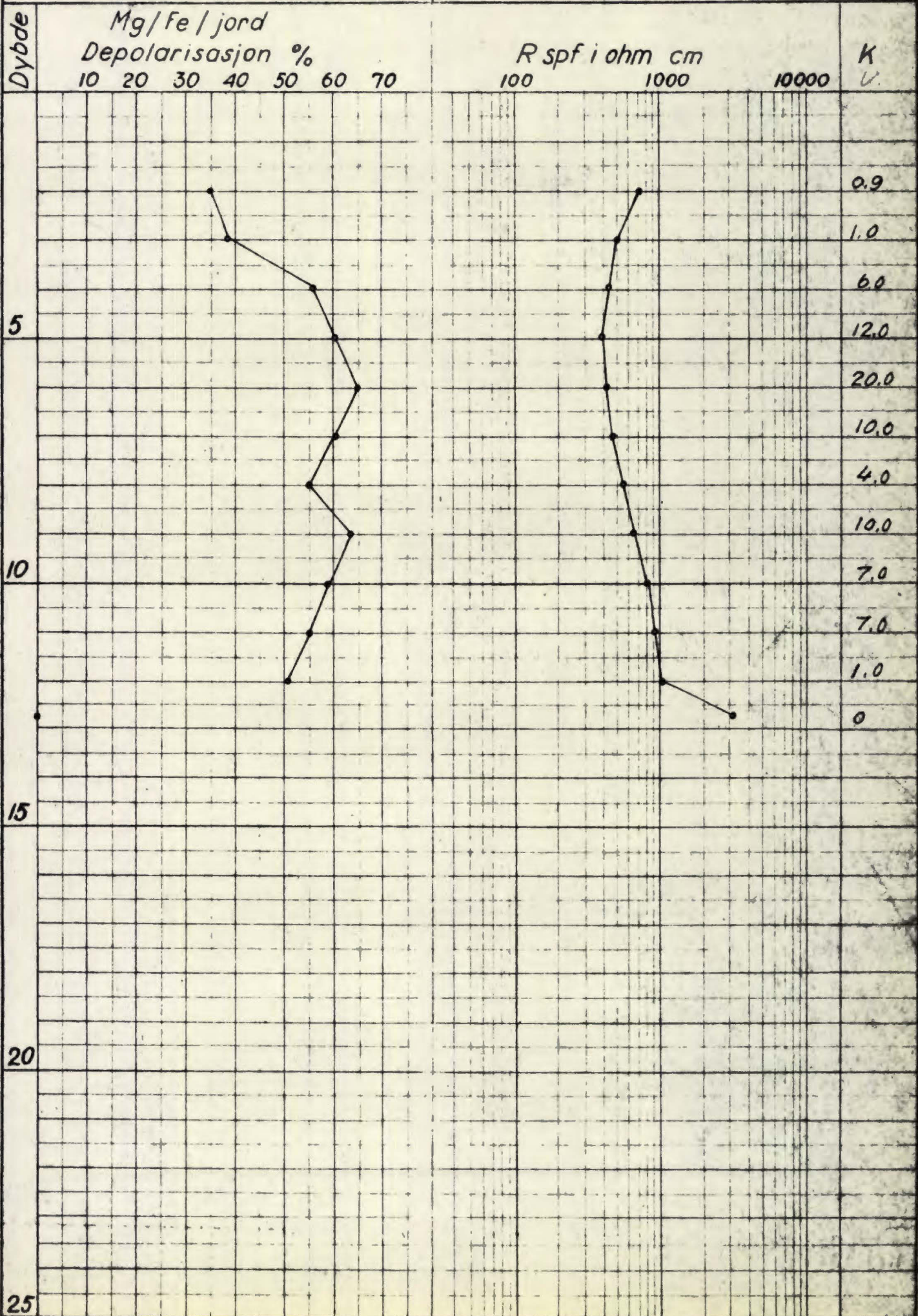




OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 KORROSJONSSONDERING
 Sted: RENSEANLEGG VEST

Hull: 8 Bilag: 30 2
 Nivå: 2,62 Oppdr: R-206
 Gr.vst.: Dato: Nov. 64

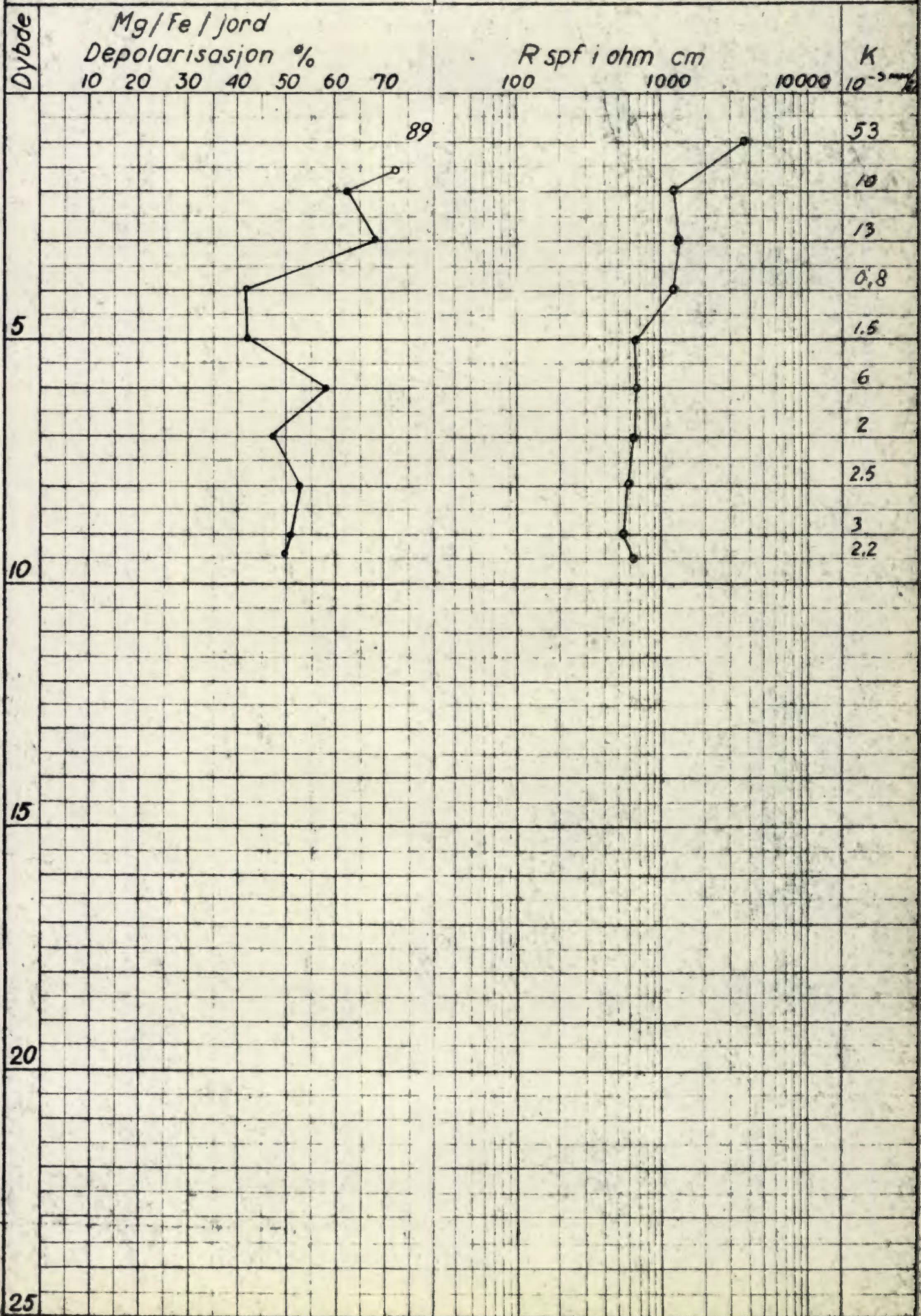




OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 KORROSJONSSONDERING
 Sted: RENSEANLEGG VEST

Hull: 10
 Nivå: 4.95
 Gr.v.st.:

Bilag: 32
 Oppdr: R-206
 Dato: Okt. 64



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
KORROSJONSSONDERING
 Sted: **RENSEANLEGG VEST**

Hull: 13

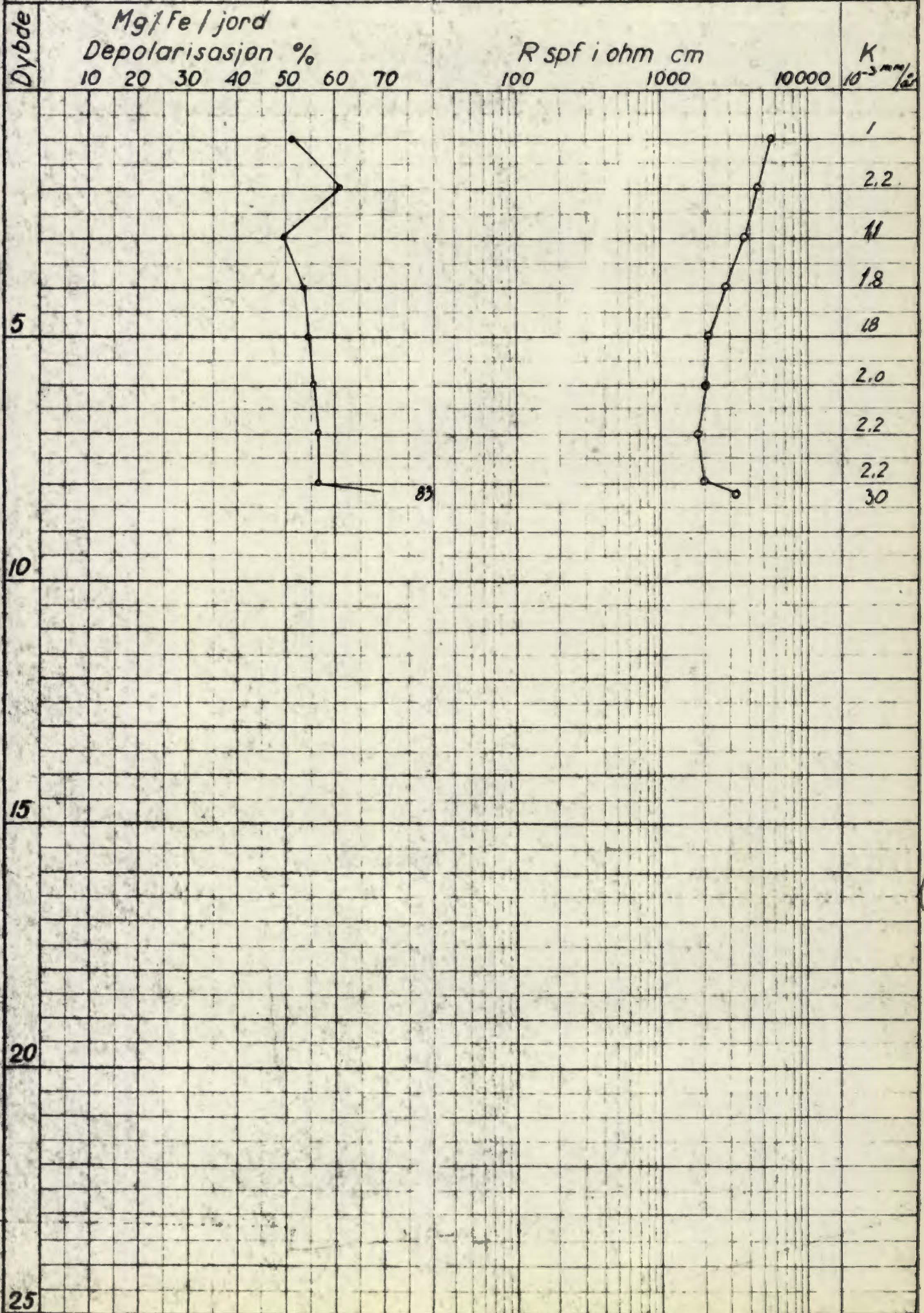
Bilag: 33

Nivå: 5.83

Oppdr.: R-206

Gr.v.st.:

Dato: Okt. 64



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 KORROSJONSSONDERING
 Sted: RENSEANLEGG VEST

Hull: 16

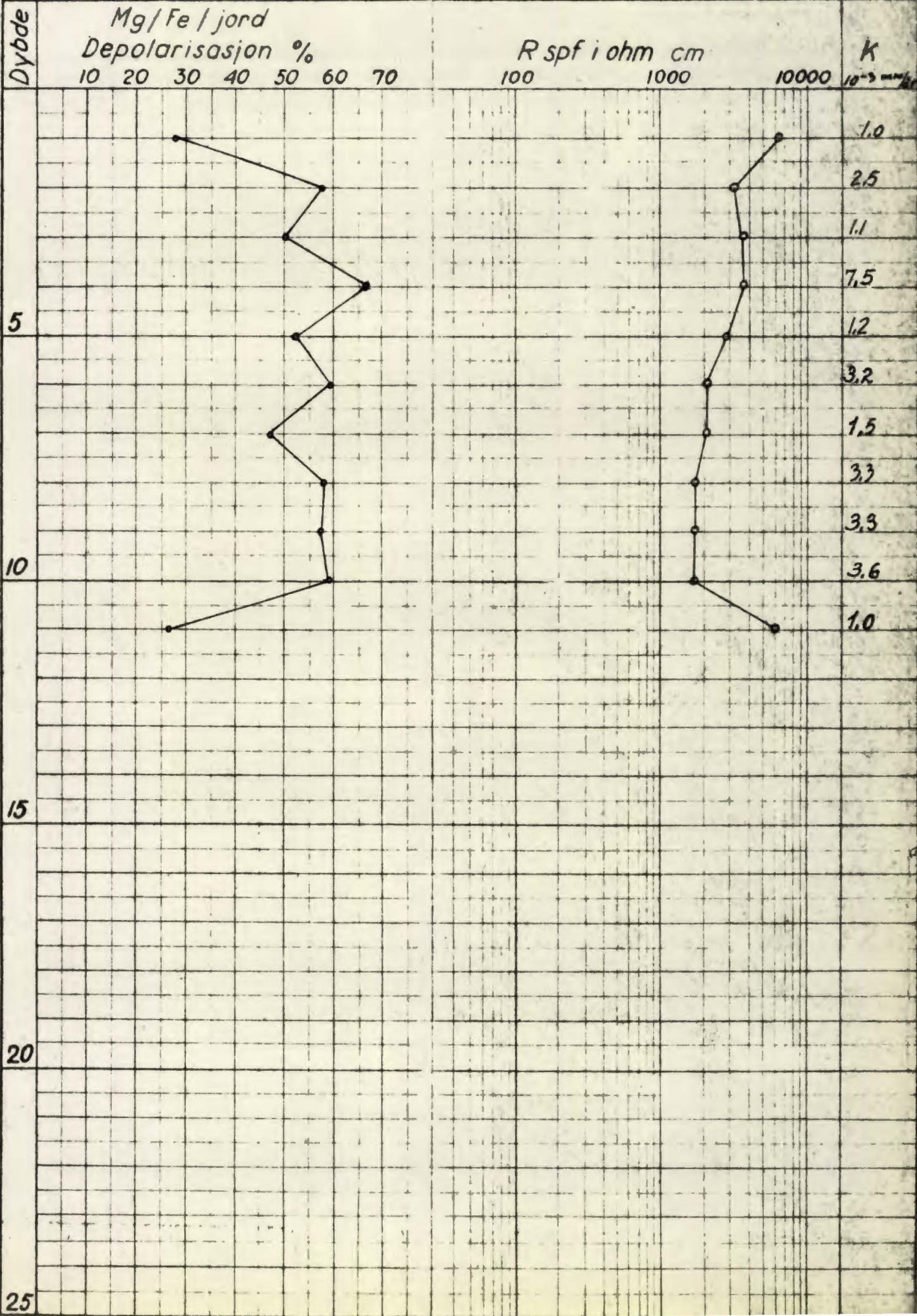
Bilag: 34

Nivå: 2,44

Oppdr: R-206

Gr.v.st.:

Dato: Nov. 64



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
 ØDOMETERFORSØK

Sted **RENSEANLEGG VEST** Bilag 35

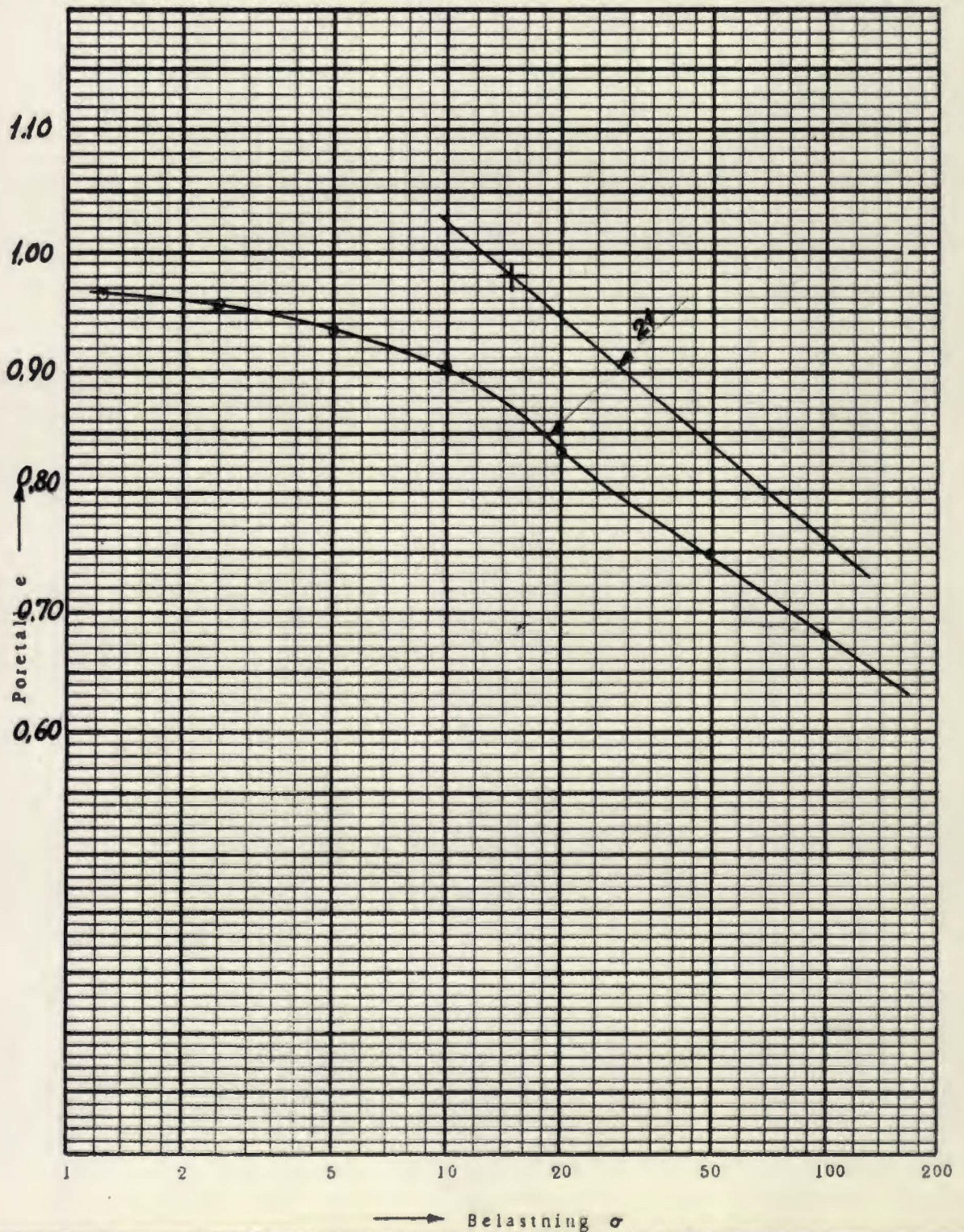
Boring **Hull 3**

Oppdrag **R-206**

Grunnvannstand **Ant. 2m**

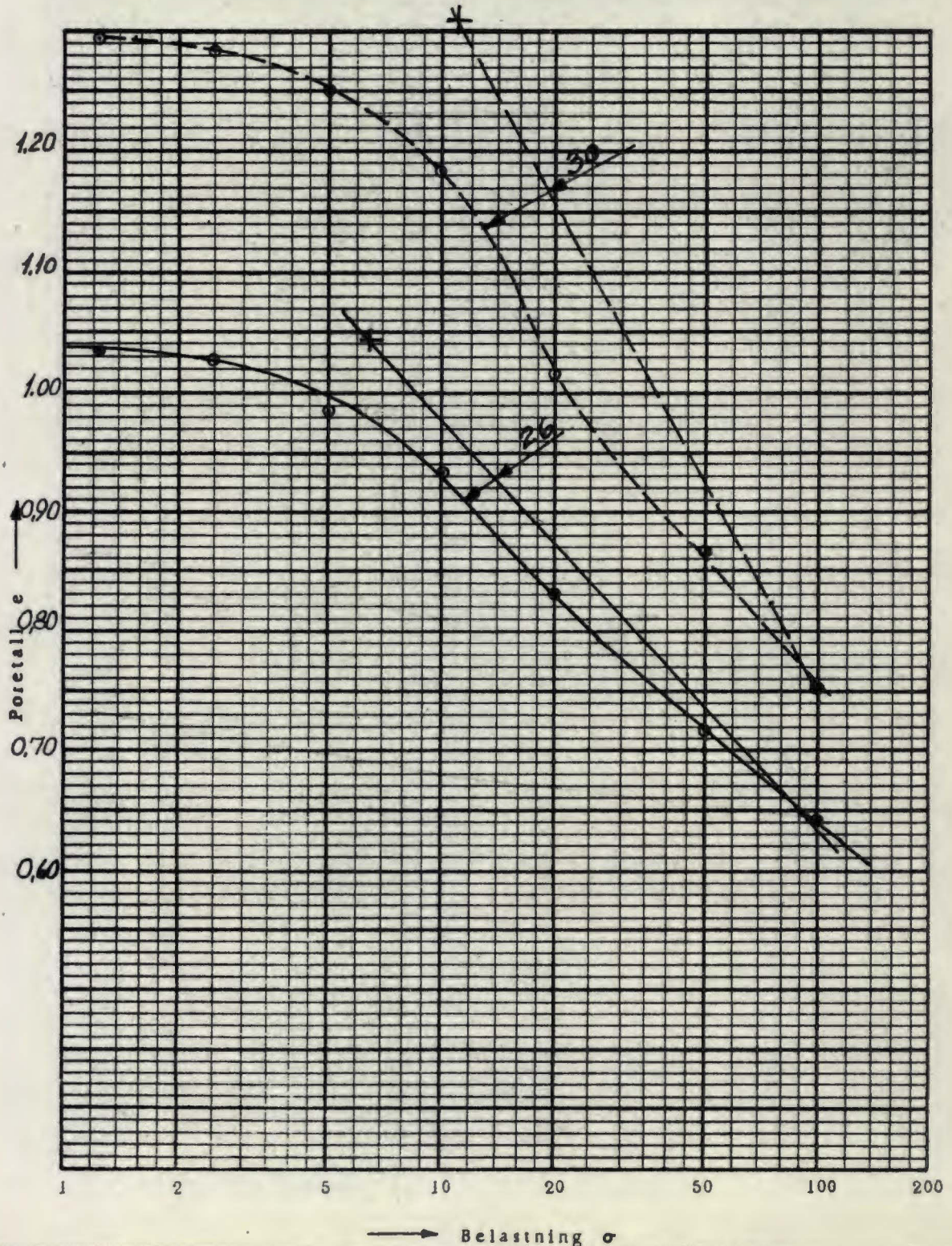
Sign. **H.B.**

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt overlagrings-trykk τ/m^2	For-belastning τ/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul τ/m^2
206-21		130-13.8	14.1	NC	0.27	79		



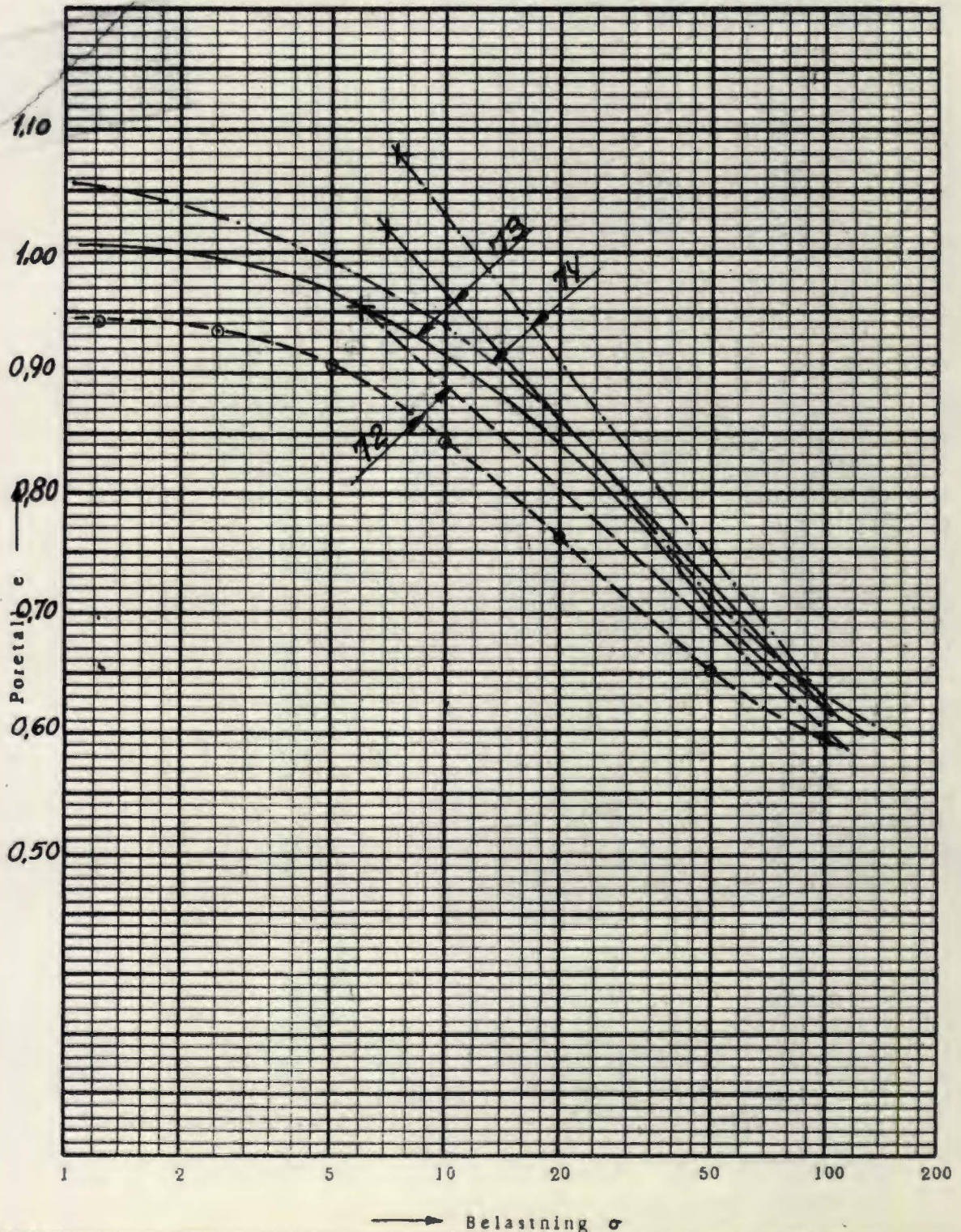
Anmerkninger

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt overlagerings-trykk τ/m^2	For-belastning τ/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul τ/m^2
206-26		4.5-5.3	6.5	NC	0.41	76		
206-30		9.0-9.8	10.5	NC	0.58	78		



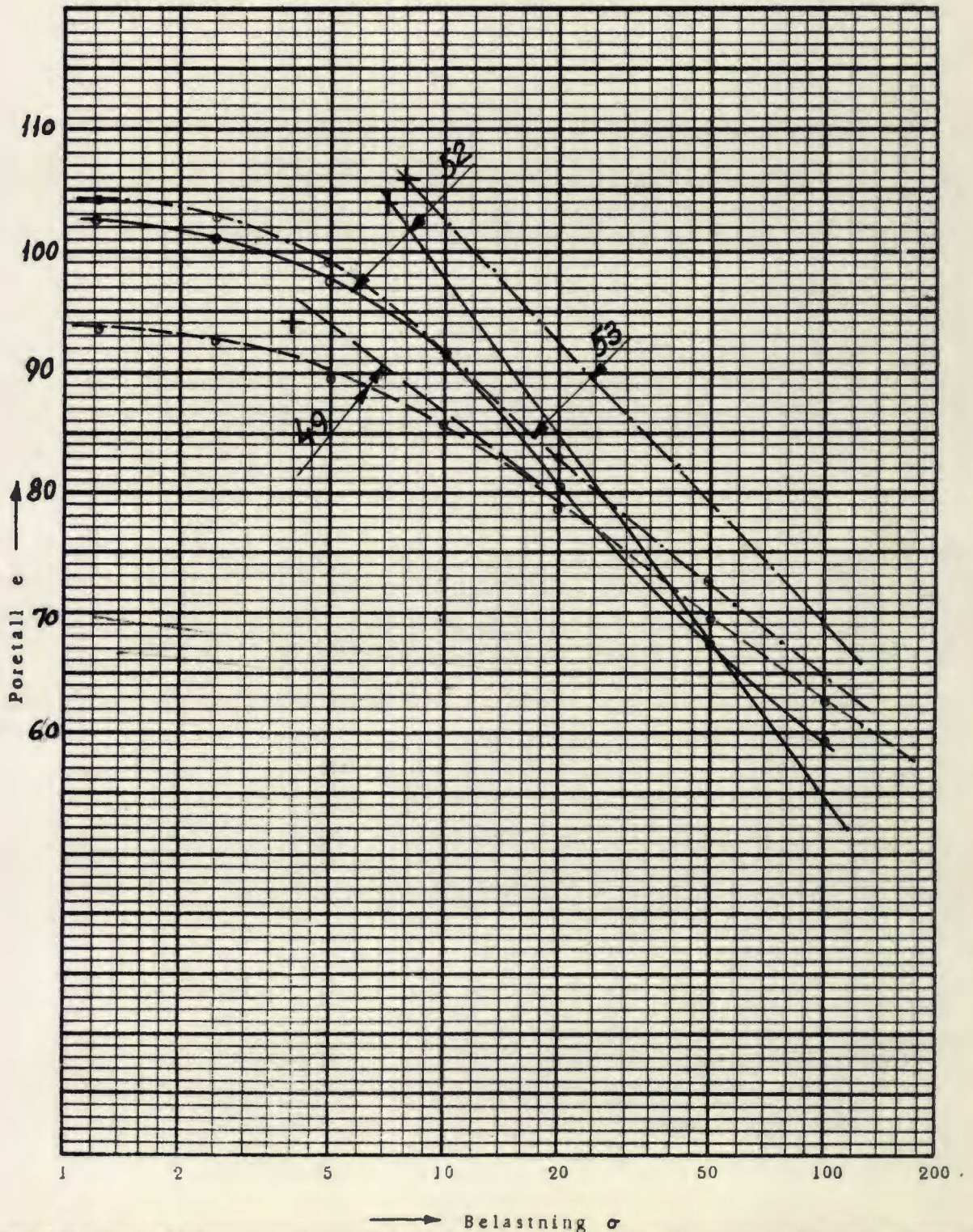
Anmerkninger

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt overlagerings-trykk ν/m^2	For-belastning ν/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastislters-modul ν/m^2
206-72		4,0-4,8	6,0	NC	0,29	77		
206-73		5,0-5,8	7,0	NC	0,40	74		
206-74		6,0-6,8	7,5	NC	0,45	86		



Anmerkninger

Lab. nr.	Prøve nr.	Dybde nr.	Effektivt overlagings-trykk τ/m^2	For-belastning τ/m^2	C_c Sammen-tryknings-tall	% Primær-setning	c_v Konsolide-ringskoeff. $m^2/sek \times 10^7$	E Elastisitets-modul τ/m^2
206-49		2,0-2,8	4,0	NC	0,31	62		
206-52		5,0-5,8	7,0	NC	0,42	81		
206-53		6,0-6,8	7,9	NC	0,34	81		



Anmerkninger

1
+⊙⊙

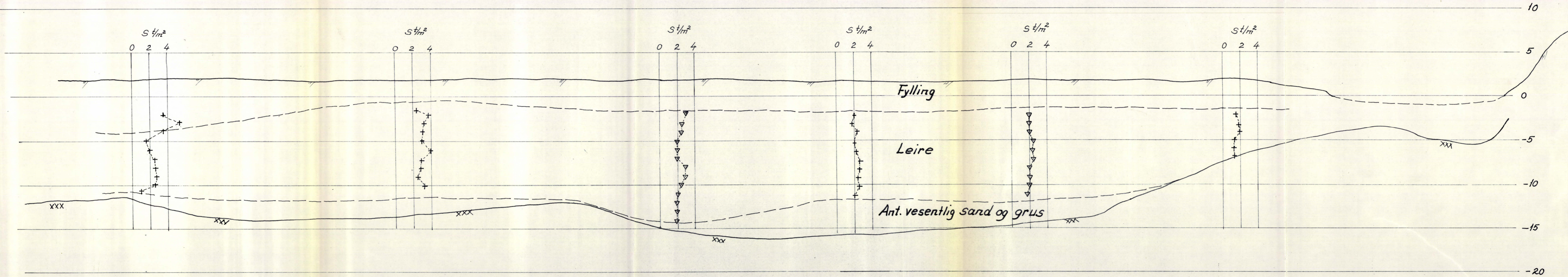
2
+

3
⊙

4
+

5
⊙⊙

6
+



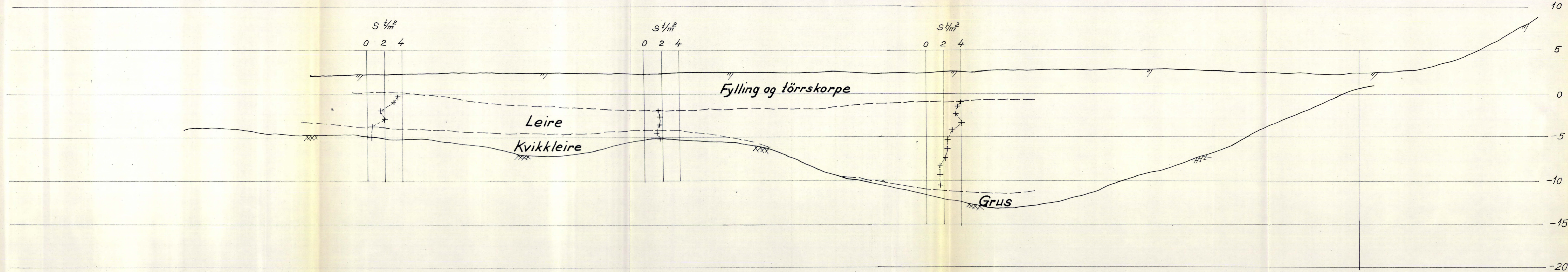
RENSEANLEGG VEST	Målestokk	1:200
	R-206	Bilag 39
Profil A	Dato	
OSLO KOMMUNE		
Geoteknisk konsulent		

21
+▼

22
+▼

8
+⊙

23
▼



RENSEANLEGG VEST	Målestokk	1:200
	R- 206	Bilag 40
OSLO KOMMUNE		Dato
Geoteknisk konsulent		

24
▽+

11
⊙+

10
⊙⊙

12
+

13
⊙⊙

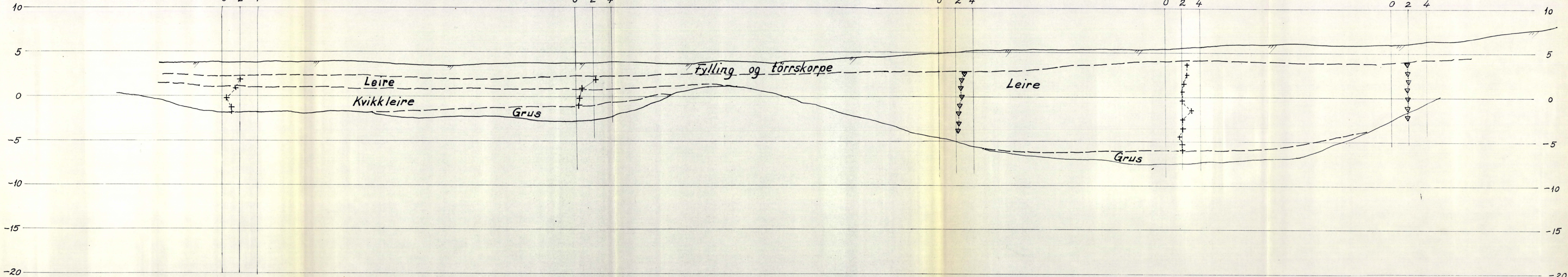
$s \frac{t}{m^2}$
0 2 4

$s \frac{t}{m^2}$
0 2 4

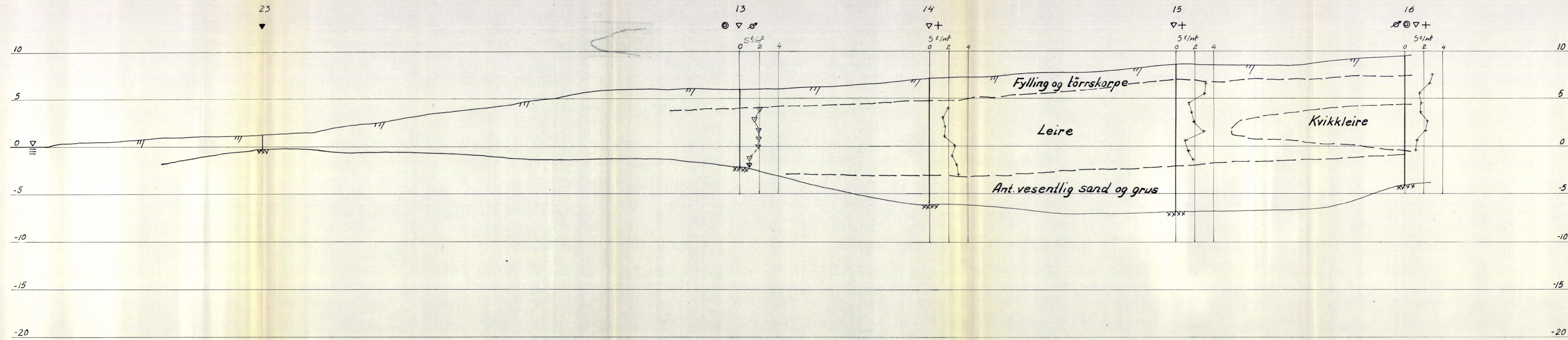
$s \frac{t}{m^2}$
0 2 4

$s \frac{t}{m^2}$
0 2 4

$s \frac{t}{m^2}$
0 2 4



RENSEANLEGG VEST	Målestokk 1:200
Profil C	R-206 Bilag 41
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato



RENSEANLEGG VEST	Målestokk	Kart ref. NV1, E-F
	1:200	
Profil D	R-206	Dato Nov. 64
	Bilag 42	
OSLO KOMMUNE		
Geoteknisk konsulent		

5
∅▽⊙

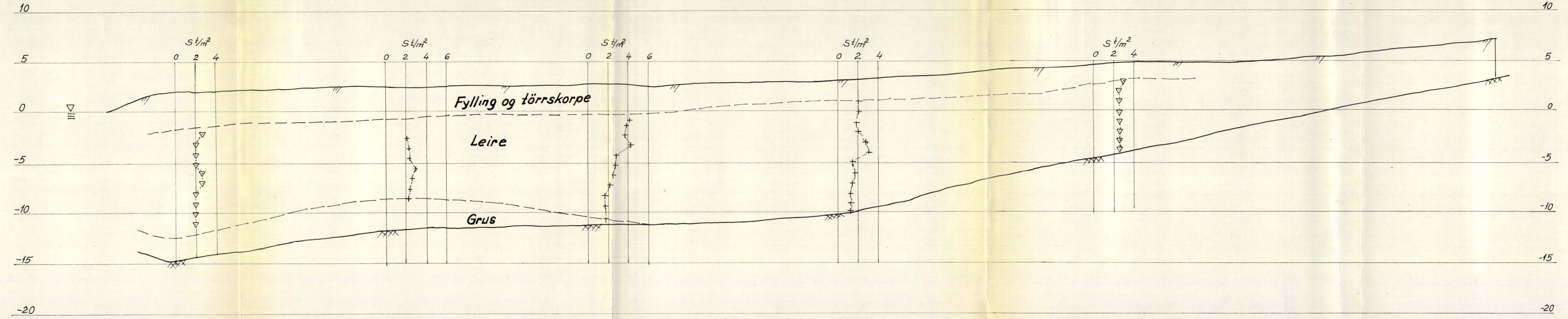
7
∅▽+

8
⊙▽∅+

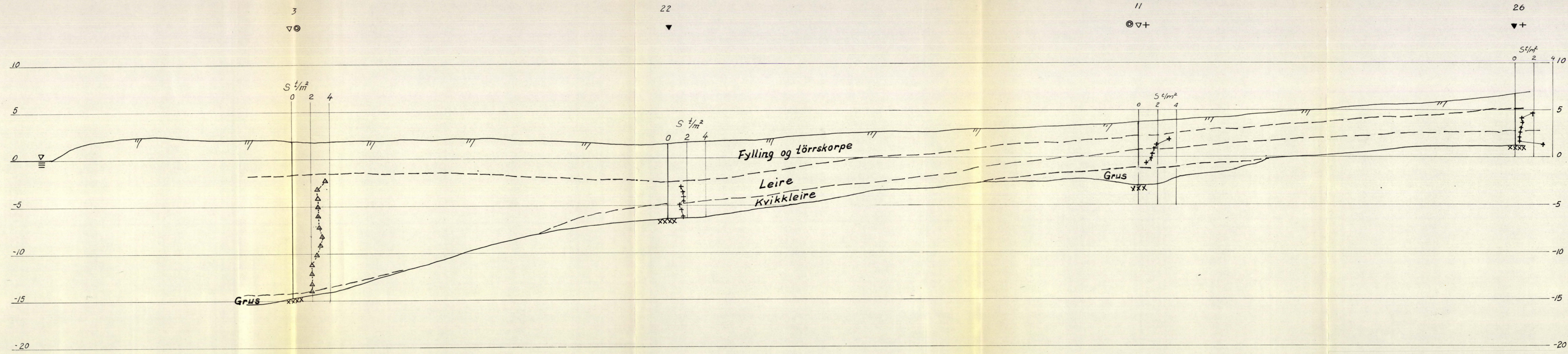
9
∅▽+

10
∅▽⊙

27
▼



RENSEANLEGG VEST	Målestokk 1:200	Kart ref. NW 1, E, F
	R-206 Bilag 43	
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Dato: Nov. 64	



RENSEANLEGG VEST	Målestokk	1:200
	Profil F	R-206
OSLO KOMMUNE Geoteknisk konsulent	Bilag	44
	Dato	Nov. 64

Kart ref. NV1 E-F