

OSLO KOMMUNE

DATE: / SIGN:

OSLO KOMMUNE
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

RAPPORT OVER:

geotekniske undersøkelser for Dittenkomplekset
(Akersgt. 55)

1.del.

R - 315 - 59.

24. mars 1961.

Tilhører Undergrunnskartverket
Mette Høegge
Mette Høegge



Oslo kommune
Den geotekniske konsulent.

Rapport over:

geotekniske undersøkelser for Dittenkomplekset (Akersgt.55)

1. del

R - 315 - 59.

24. mars 1961.

Bilagsfortegnelse:

- Bilag 0: Signaturforklaring.
- " 1: Situasjons- og borplan.
- " 2: Profilene 1-4, 6-9, 20-23, 12-15, 16-19 og 24-27.
- " 3: " 30-33, 34-37, 38-41 og 42-44.
- " 4: Borprofil, Prøveserie 1.
- " 5: " " 2.
- " 6: " " 3
- " 7: " Vinge boring 1.
- " 8: " " 2.
- " 9: " Skovlboring 1.
- " 10: Fjellkotekart
- " 11: Diagrammer til bestemmelse av kritisk gravedybde
for avstivede utgravninger i leire
- " 12: Jordtrykksdiagram for beregning av avstivningskreftene
i avstivede utgravninger i leire.

Innledning:

På et område begrenset av Apotekergaten, Akersgaten, Teatergaten og Pilestredet skal oppføres nybygg for Oslo kommune

Byarkitektens kontor skal utføre arkitektarbeidet og dette kontor har mottatt ett sett med orienterende planer 510.030 - 036 (vesentlig for Bygg 1 Ligningsvesenet) den vestligste høyblokk.

Av de mottatte tegninger fremgår at underkant kjellergulv kommer på ca. kote + 8,60 fundamenteringsnivå kommer da sannsynligvis på ca. kote + 7,60 med en nødvendig gravedybde ca. 0,5 m. under denne kote. Fremtidig gatenivå er + 13.00.

Dette kontor er anmodet om å utføre de nødvendige geotekniske undersøkelser.

Resultatene av disse undersøkelser vil bli fremlagt i en rapport inndelt i tre deler.

Første del vil omfatte resultatene av grunnundersøkelsene utført pr. 1/3.61:

Opplysninger om dybder til fjell, løsmassenes egenskaper og den betydning de har for valg av kjellernivå og fundamentering.

I annen del: vil det bli redegjort for målinger av grunnvannstanden og dens variasjoner med årstidene.

Dessuten vil utgravningsarbeidenes utførelse og endelige fundamenteringsmetode og de krav som stilles til gjennomføringen bli behandlet.

I tredje del: må utarbeides et sammendrag med nødvendige opplysninger for anbudsberegningen.

Det er av største betydning at alle endringer som får betydning for utgravningsarbeidet og fundamenteringsmetoden, meddeles dette kontor slik at nødvendige vurderinger blir utført av endringenes betydning.

Markarbeidet:

Majnskap fra kontorets markavdeling har utført boringene.

Pr. 1/3.61 er utført 10 dreieboringer og 31 slagboringer til antatt fjell eller meget faste lag.

Av løsmassene er det tatt tre prøveserier

Dessuten er skjærfastheten målt i situ med vingebor i tre punkter.

Beliggenheten av samtlige borpunkter er vist på bilag 1.

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. Boret presses ned av 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. synkning av boret.

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

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.)

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 en 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.

Prøvetaking:

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.

Laboratorieundersøkelser:

De opptatte 54 mm. prøvene ble undersøkt på kontorets laboratorium.

De uforstyrrede prøver blir skjøvet ut av sylindren.

Deretter blir det skåret av et tynt lag i prøvens lengderetning, og dette laget blir tørket langsomt ut for konstatering av eventuell lagdeling.

På grunnlag av prøveserie blir det utarbeidet en beskrivelse av jordartene.

Med prøvene blir følgende bestemmelser utført:

Romvekt γ (t/m^3) våt 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.

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 grunnen blir flytende ved omrøring.

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

Prøven med tverrsnitt 3,6 x 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 tabell.

Sensitiviteten $S_t = \frac{s}{s'}$ er forholdet mellom skjærfasthet 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 terreng- og grunnforhold:

Det undersøkte området er begrenset av Apotekergaten, Pilestredet, Teatergaten og Akersgaten.

Terrenget faller fra kote + 19.0 ved kryss Teatergaten, Akersgaten til + 13.00 i Pilestredet.

Området er begrenset av eldre bebyggelse som fremgår av situasjonsplanen, bilag 1.

Dybdene til antatt fjell:

På bilag 1 er ved hvert borpunkt angitt kote terreng, kote antatt fjell og bordybden.

På en vesentlig del av tomten øst for en linje mellom Apotekergt. 7^c og Teatergt. 10 varierer bordybdene mellom 2,0 m. og 6.0 m. under nåværende terreng.

På vestligste del er det bordybder inntil ca. 13.0 m.

Ved Undergrunnskartverket (som er en avdeling ved dette kontor) er utarbeidet et fjellkotekart for dette strøk. Dette er vist på bilag 10.

Formålet med et slikt kart er å angi fjellets forløp i store trekk. Men ser av bilag 10 at man på den vestligste del, der bygg 1 skal oppføres, kommer over en side av en dyprenne.

Når man sammenlikner boreresultatene med fjellkotekartet finner man en god overenstemmelse.

Løsmassene og fjellsort:

Prøvetakings- og vingeborresultatene er vist på bilagene 4 - 9.

Her er angitt jordartsbedømmelse og laboratorieresultatene som romvekt, naturlig vanninnhold, flyte- og utrullingsgrensene, skjærfasthet og sensitivitet.

På bilagene 2 - 3 er opptegnet profiler, som angir terreng- og antatt fjelloverflate.

I de borpunkter der dreiebor er anvendt, er omdreiningstallenes variasjoner med dybden angitt. Skjærfasthetens variasjoner med dybden er angitt i de punkter der slike bestemmelser er utført.

Løsmassene kan i store trekk beskrives således:

Der dybdene til antatt fjell er små har man øverst fyllmasser på en 1 - 2 m. tykk tørrskorpe som går over i en middels fast til bløt, sensitiv leire.

På den vestligste del der borddybdene er størst er det øverst et inntil 3 m. tykt lag med fyllmasse og tørrskorpe.

Under dette er det leire til fjell.

Leiras skjærfasthet og sensitivitet varierer en del.

Fra underkant tørrskorpe avtar skjærfastheten fra ca. 4.0 t/m^2 til ca. $1,3 \text{ t/m}^2$ ca. 5,5 m. u. terreng for igjen å øke til ca. $2,0 \text{ t/m}^2$ 7 - 8 m. u. terreng.

Leira er sensitiv inntil 5.0 m. u. terreng der den går over i en, kvikk eller meget kvikk leire.

Nede ved antatt fjell er påvist sand og grus.

Det er meget sannsynlig at fjellsorten på en vesentlig del av det undersøkte område er alunskifer. Dette må undersøkes nærmere bl.a. for å fastlegge om det blir nødvendig å treffe spesielle forholdsregler for å unngå skader f.eks. på betongen.

Grunnvannstanden:

Observasjoner i prøvehullene 1 og 3 viser en fri grunnvannstand 1,5 - 2,0 m. u. terreng.

Nøyaktige bestemmelser av grunnvannstandens beliggenhet i løsmassen over fjell vil bli utført ved piezometerinstallasjoner.

Resultatenes betydning for prosjekteringen av det planlagte nybygg:

De tegninger som er mottatt, gir kun ^{en}oversikt. Kun for bygg 1, den vestligste høyblokk foreligger opplysninger om utgravninger for kjeller.

Underkant kjellergulv er vist på ca. kote + 8,60. Fundamentene kommer 1,0 - 1,5 m. dypere d.v.s. ned til ca. kote + 7,0.

På bilag 10 er den planlagte bebyggelse vist.

Fundamentering:

Med unntakelse av bygg 1, er fundamentering direkte på fjell sannsynlig.

Bygg 1, kommer direkte på fjell i den nordligste ende, mens det i den sørligste ende under nødvendig utgravningsdybde er opptil 8.0 m. til antatt fjell.

Fundamentering på fjell bør derfor gjennomføres for hele bygningen.

Der nødvendig utgravningsdybde er mindre enn dybden til antatt fjell kan anvendes f.eks. pilarer. (eventuelt peler på det dypeste parti.)

Grensen mellom fundamentering direkte i og på fjell og med pilarer må bestemmes ved supplerende boringer når fundamentsplanene foreligger. Dette gjelder også for dybdene til antatt fjell ved pilarene.

Utgravning for kjeller o.l.:

Med de foreliggende opplysninger kan man slutte at det er teknisk mulig å gjennomføre de nødvendige utgravninger f.eks. når en spuntvegg rammes langs de ytre begrensninglinjer for bygg 1 på det dypeste parti med løsmasser ca. 3 m. under utgravningens bunn (eller til fjell)

Detaljer vedr. spuntvegger og avstivninger vil bli behandlet i en senere rapport når endelige planer for bygg 1 er mottatt.

Nødvendig fundamenteringsnivå ligger vesentlig under grunnvannstandens overflate. Over fjell ligger ofte et meget permeabelt lag av sand og grus dessuten kan fjellet være så oppsprukket at grunnvannet får lette tilstrømningsmuligheter til byggegruven. Dette kan medføre en midlertidig grunnvannssenkning som kan forårsake setninger av de nærmeste bygninger som sannsynligvis er fundamentert direkte på løsmassene over fjell. Det er derfor en fordel å ramme spuntveggene til fjell.

Her må alt gjøres for at spuntveggens låser og overgangene mellom spuntvegg og fjell er så tette som mulig. Injisering kan også foretas av fjellet.

Det forutsettes at det skal støpes vanntett kjeller.

I det foregående er redegjort for resultatene av grunnundersøkelsene utført pr. 1/3. d.å.

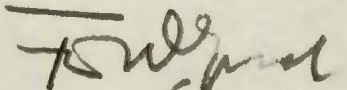
Resultatenes betydning for valg av fundamenteringsmetode og fundamenteringsarbeidet er behandlet.

Det er understreket at mere detaljerte undersøkelser, som bl.a. omfatter opptaking av prøver av fjellet og nedsetting av piezometerinstallasjoner for kontroll av grunnvannstandens variasjoner, må utføres.

Når fundamenteringsplanene foreligger må dybdene til antatt fjell kontrolleres ved pilarene. (eventuelt pelene)

Endelige planer bør derfor oversendes så snart som mulig, slik at supplerende undersøkelser og vurderinger kan bli foretatt i nødvendig omfang.

Oslo, den 24. mars 1961.
Den geotekniske konsulent.


F. W. Opsal.

Tegnforklaring og normer for betegnelse av jordarter

Signatur

Fyllmasse



Grus



Sand



Silt



Leire

Terreng



Ant. fjell



Ikke fjell

Mullnr. \circ $\frac{\text{Kote terr.} - \text{Dybde til fj.}}{\text{Kote fj.}}$ Sensitivitet

Sensitivitet er forholdet mellom skjærfastheten i uforstyrret og fullstendig omrørt tilstand.

Kornfraksjoner

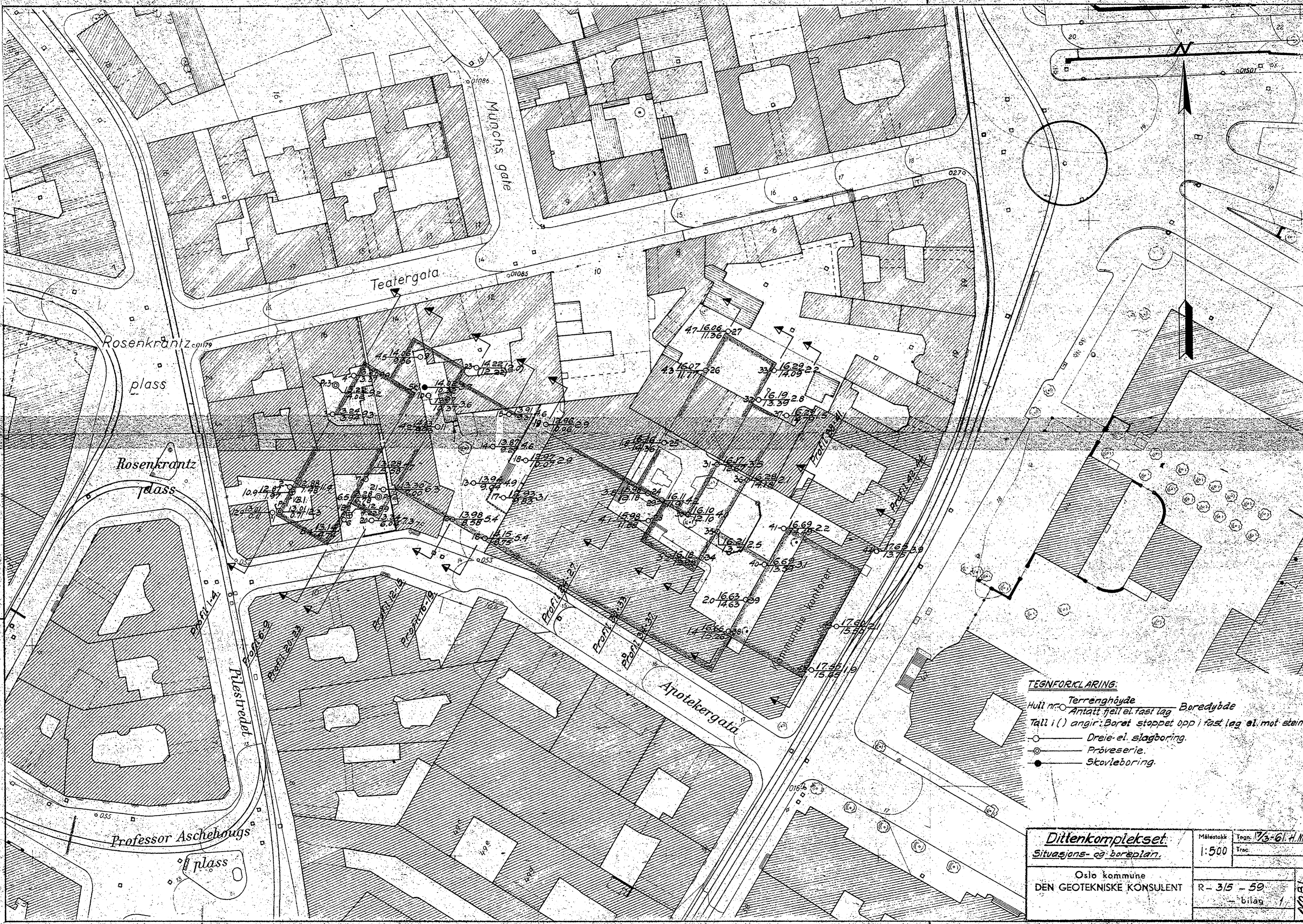
Kornstørrelse	Betegnelse
> 20 mm	Stein
20 - 6 mm	Grov- grus
6 - 2 mm	Fin-
2 - 0.6 mm	Grov-
0.6 - 0.2 mm	Mellom- sand
0.2 - 0.06 mm	Fin-
0.06 - 0.002 mm	Silt
< 0.002 mm	Leire

Skjærfasthet

Skjærfasthet	Betegnelse
< 1.25 t/m ²	Meget blöt
1.25 - 2.5 t/m ²	Blöt
2.5 - 5 t/m ²	Middels fast
5 - 10 t/m ²	Fast
> 10 t/m ²	Meget fast

Sensitivitet	Betegnelse
1 - 4	Lite sensitiv
4 - 8	Sensitiv
8 - 32	Kvikk
> 32	Meget kvikk

Leire med stor sensitivitet og som i omrørt tilstand har en flytende konsistens, kalles "kvikkleire".

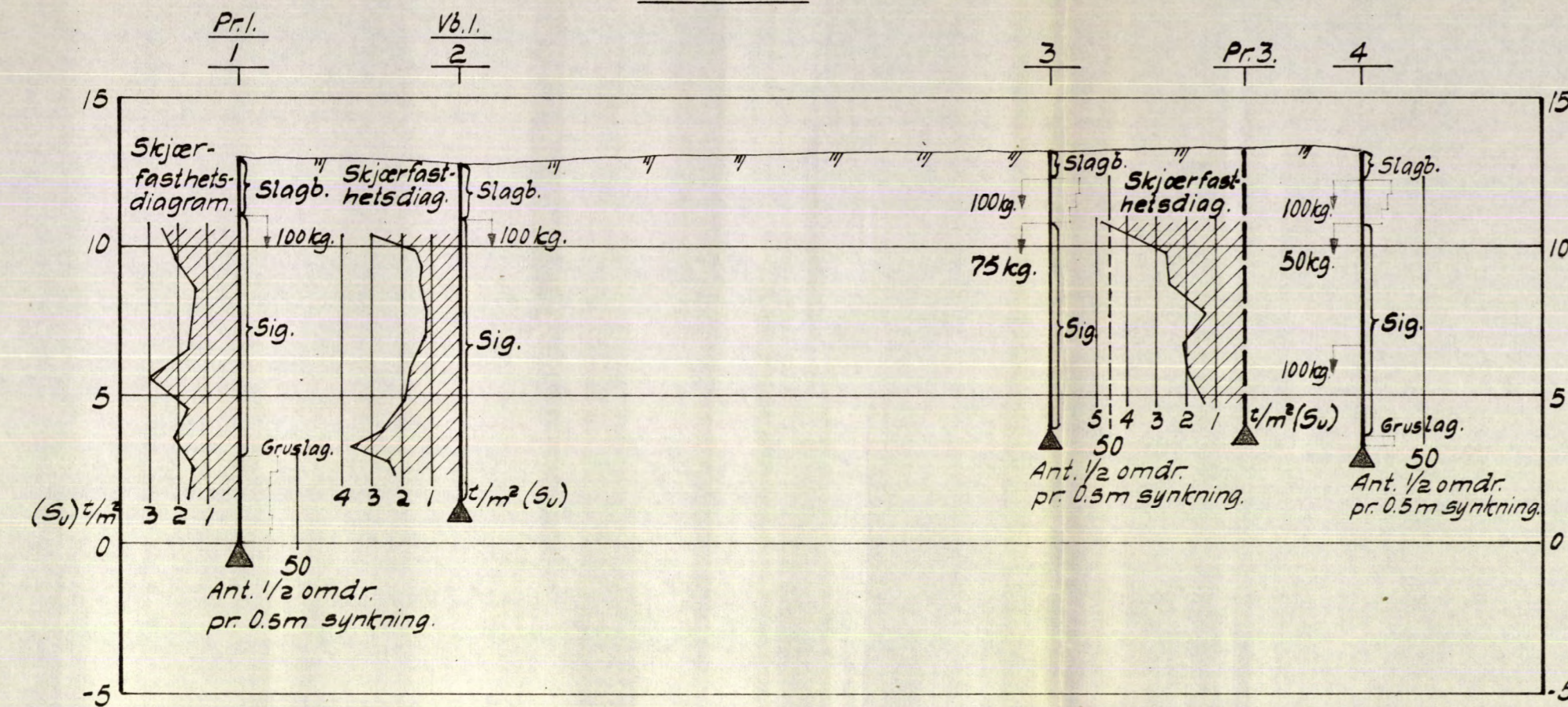


TEGNFORKLARING:

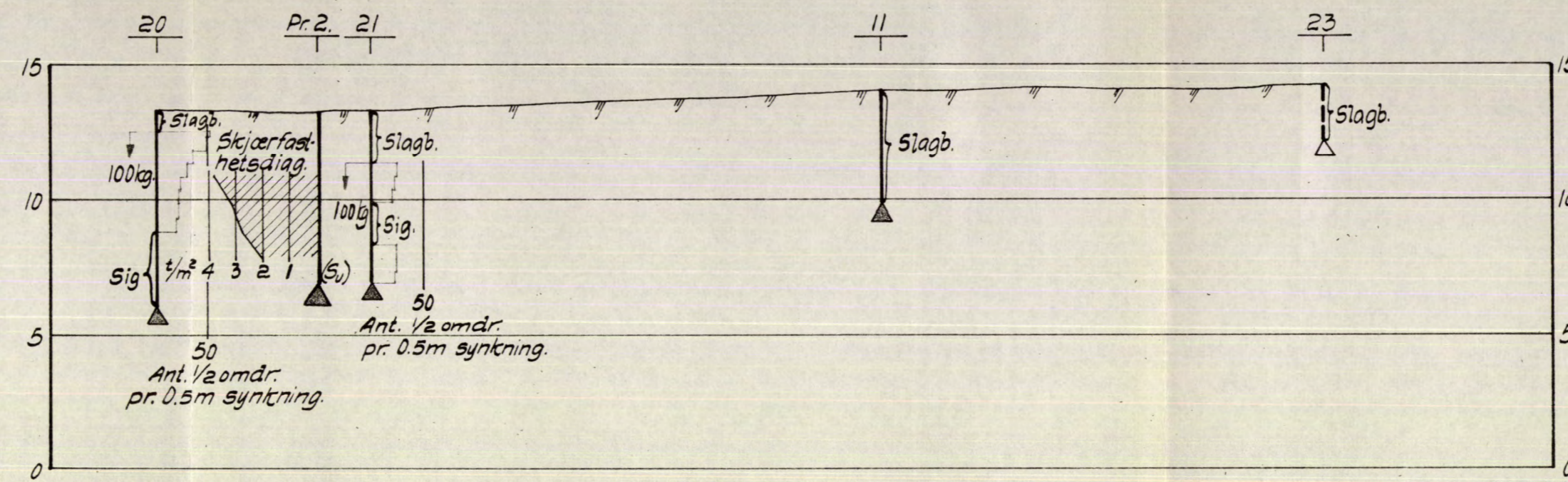
○ Terrenghøyde
 Hull nr. ○ Antall fjell el. fast lag Boredybde
 Tall i () angir: Boret stoppet opp i fast lag el. mot stein.
 ○ Dreie- el. slagboring.
 ⊙ Prøveserie.
 ● Skovleboring.

Dittenkomplekset		Målestokk	Tegn: 175-61 H.M.
Situasjons- og boreplan.		1:500	Trac.
Oslo kommune		R-315-59	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 1	

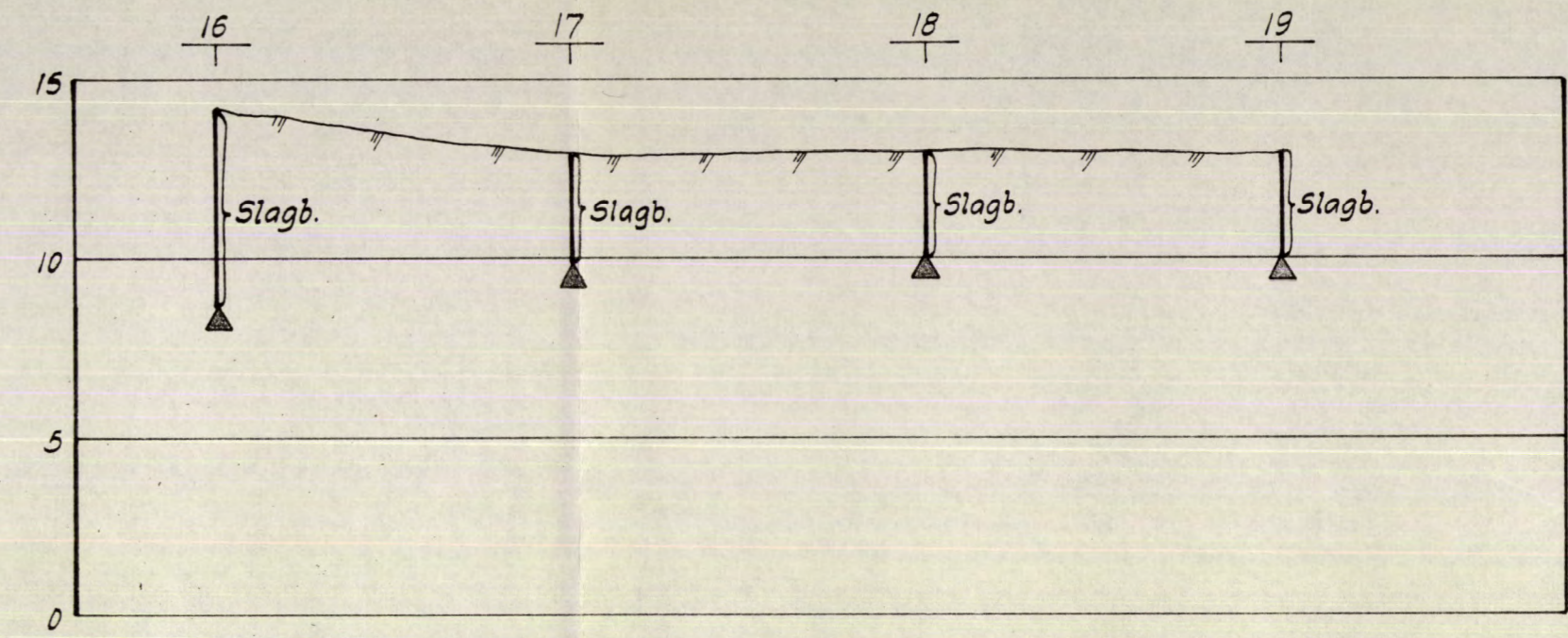
Profil 1-4.



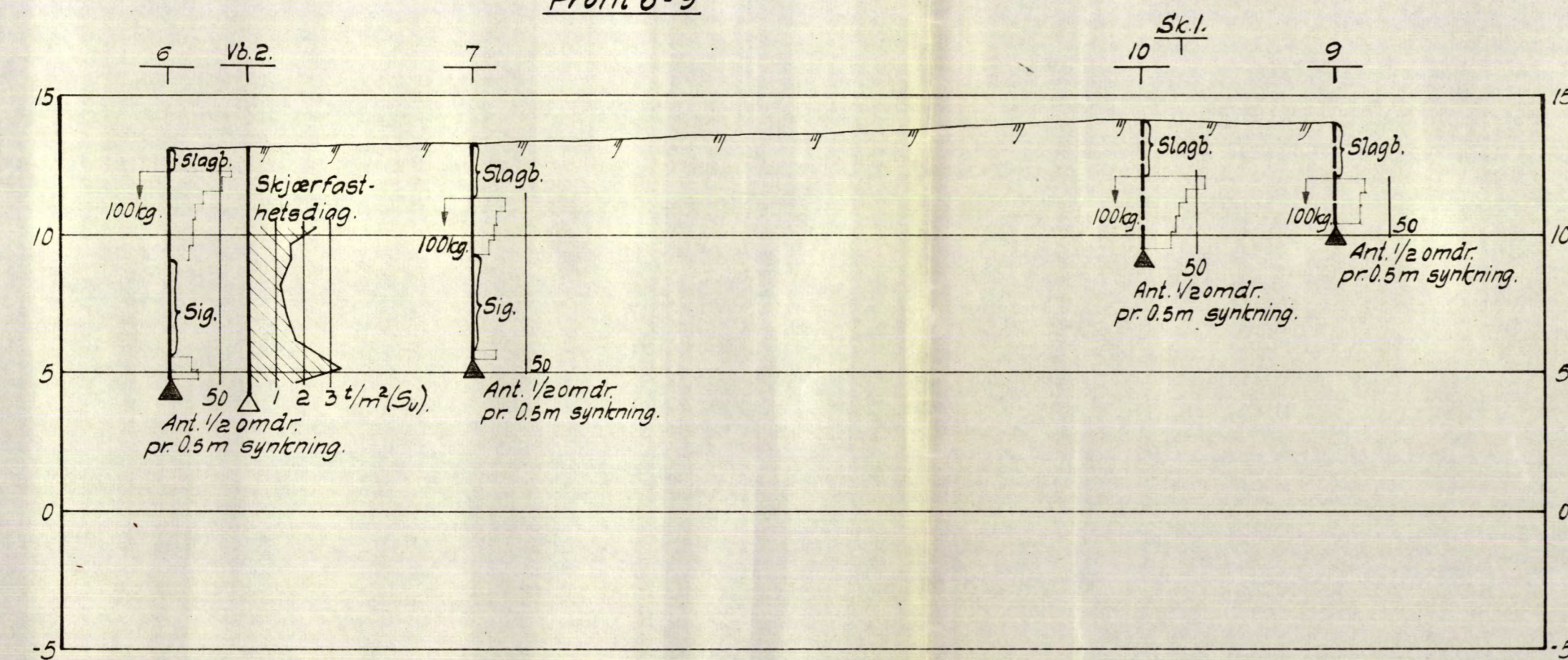
Profil 20-23



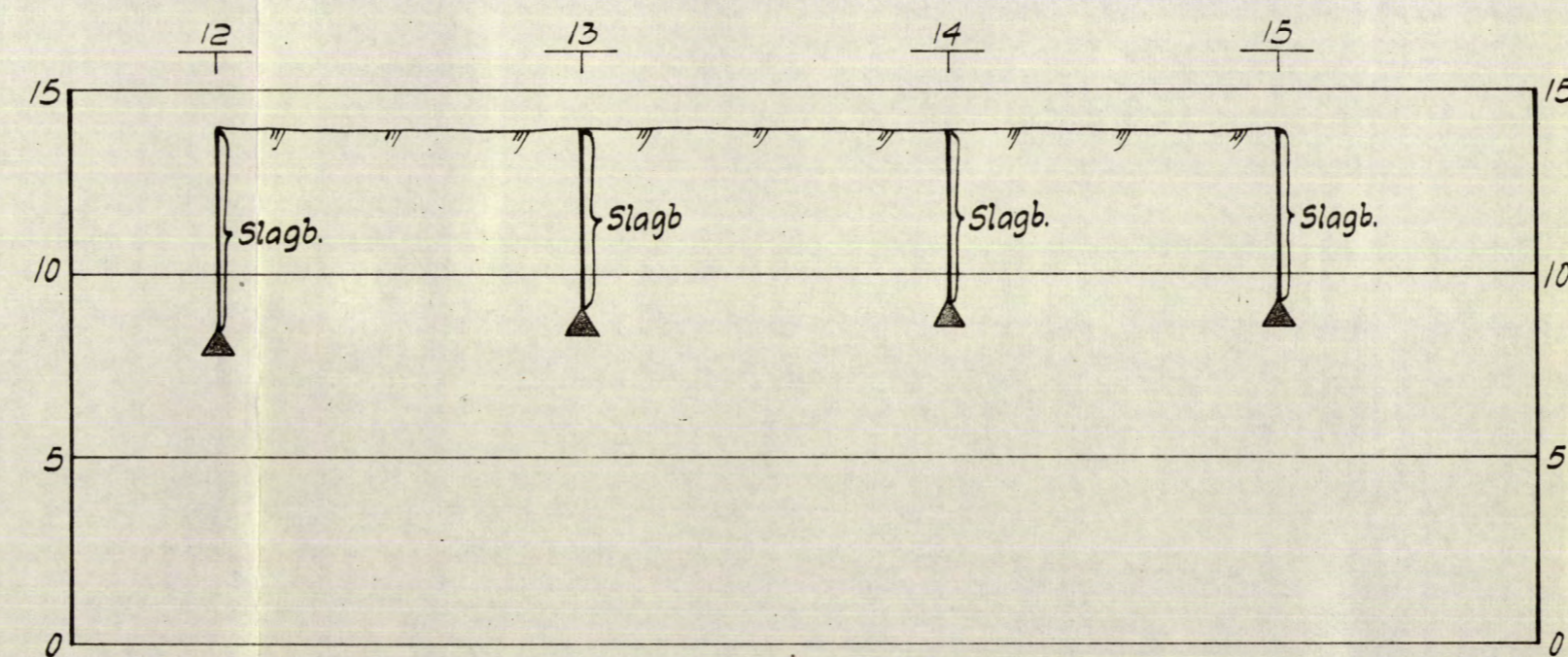
Profil 16-19



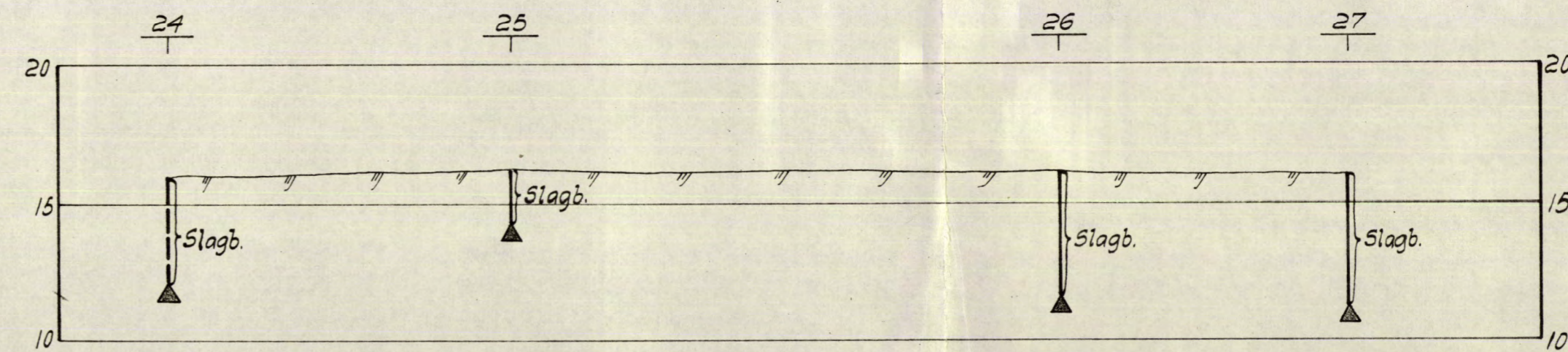
Profil 6-9



Profil 12-15



Profil 24-27



TEGNFORKLARING:

— — — — — Terranglinje.

▲ Antatt fjell el. fast lag. △ Ikke fjell.

Dittenskomplekset.

Profilene: 1-4, 6-9, 20-23, 12-15, 16-19 og 24-27.

Oslo kommune
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

Målestokk: 1:200

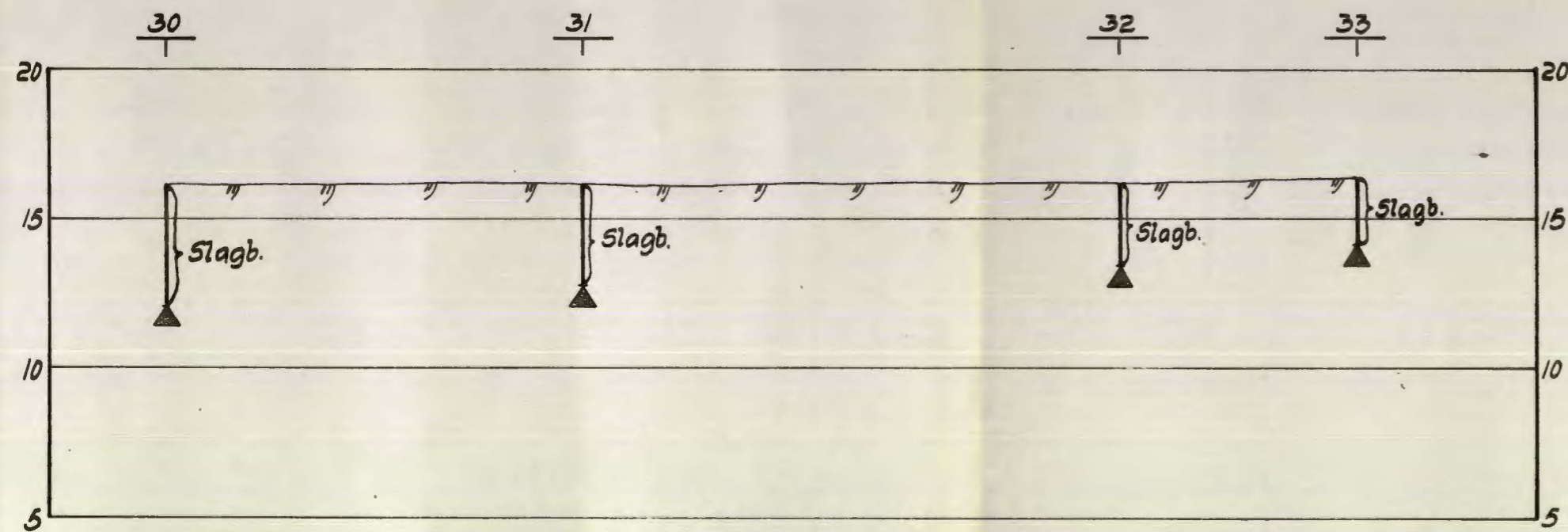
Tegn. 13/3-61. H.M.

R-3/5-59

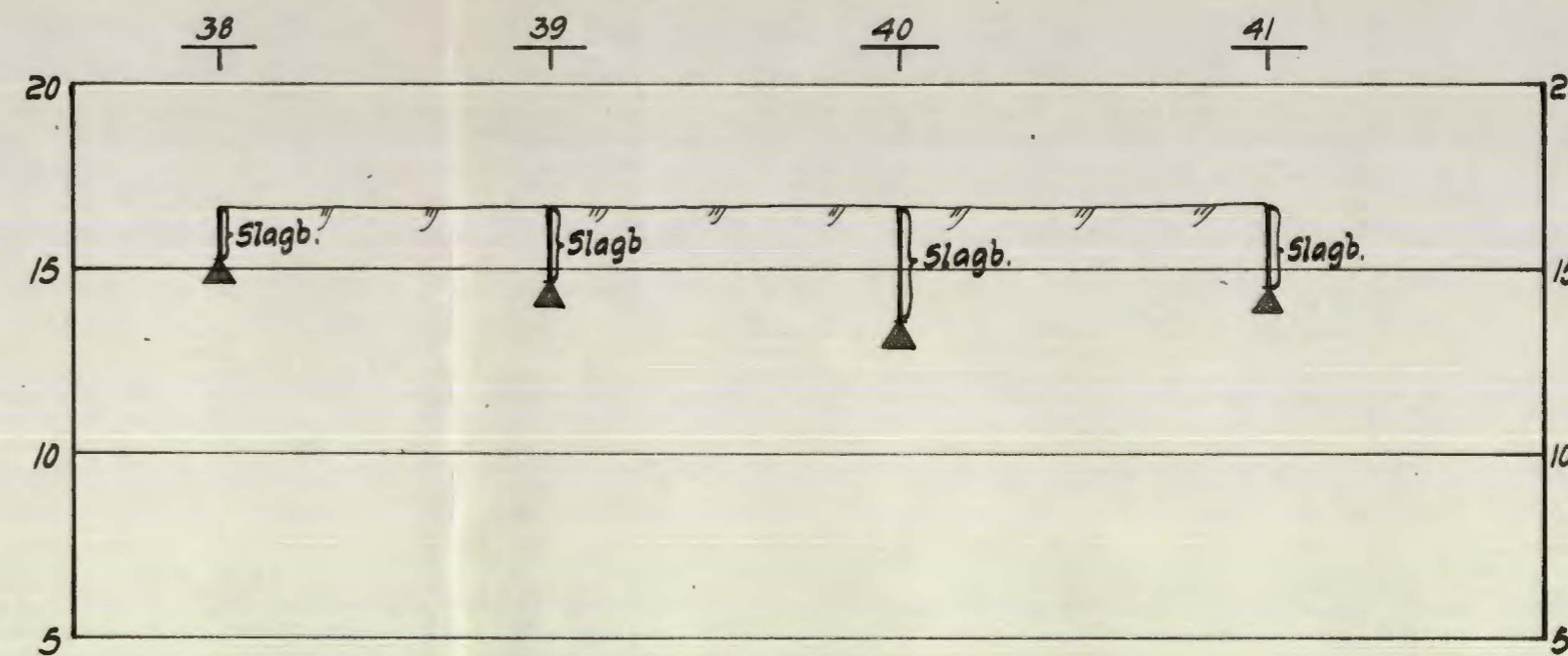
bilag 2

NOBI.

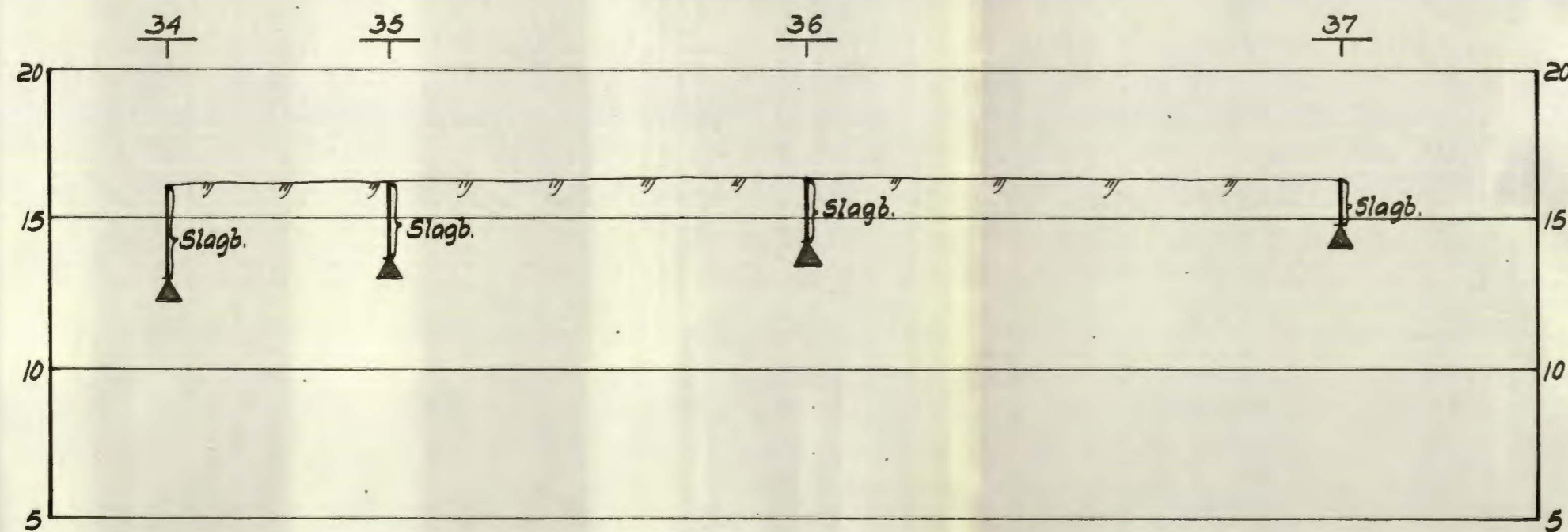
Profil 30-33



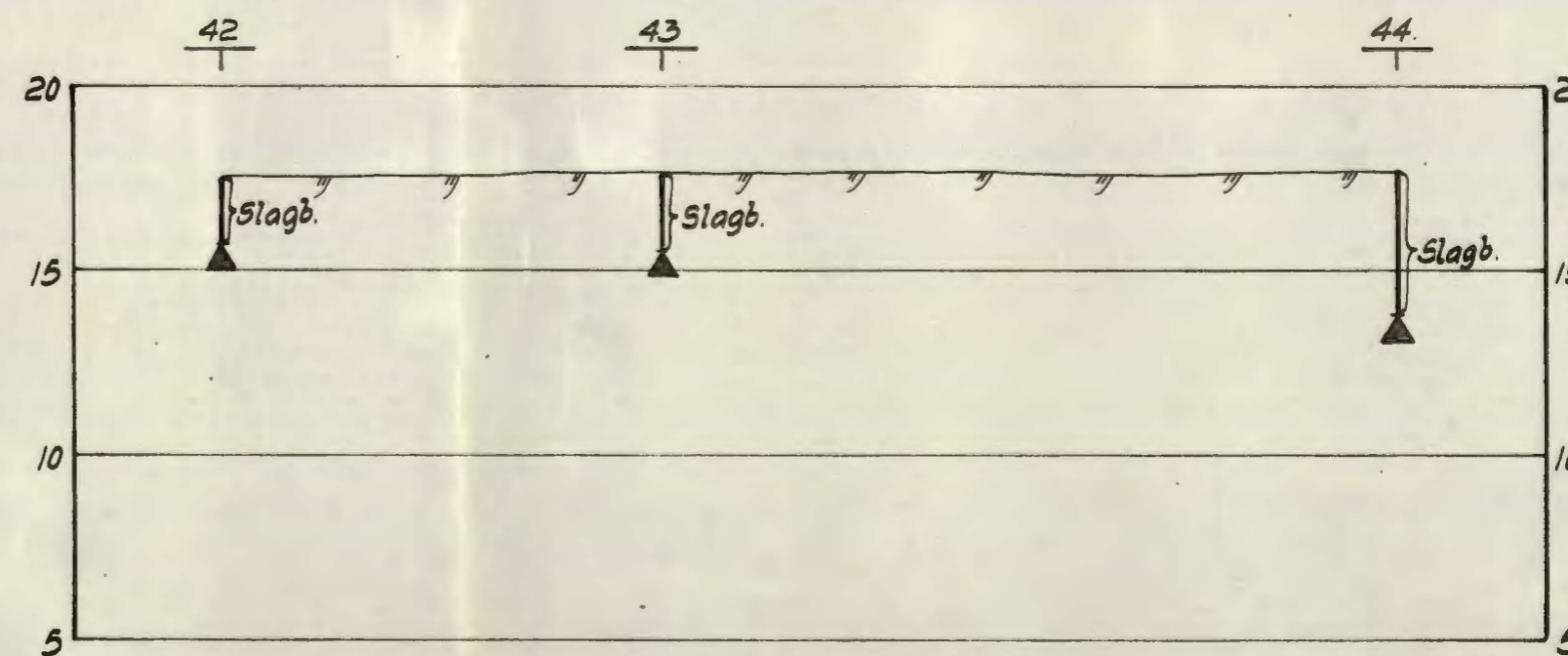
Profil 38-41



Profil 34-37



Profil 42-44



TEGNFORKLARING:

—/—/— Terrenglinje.

▲ Antatt fjell el. fast lag.

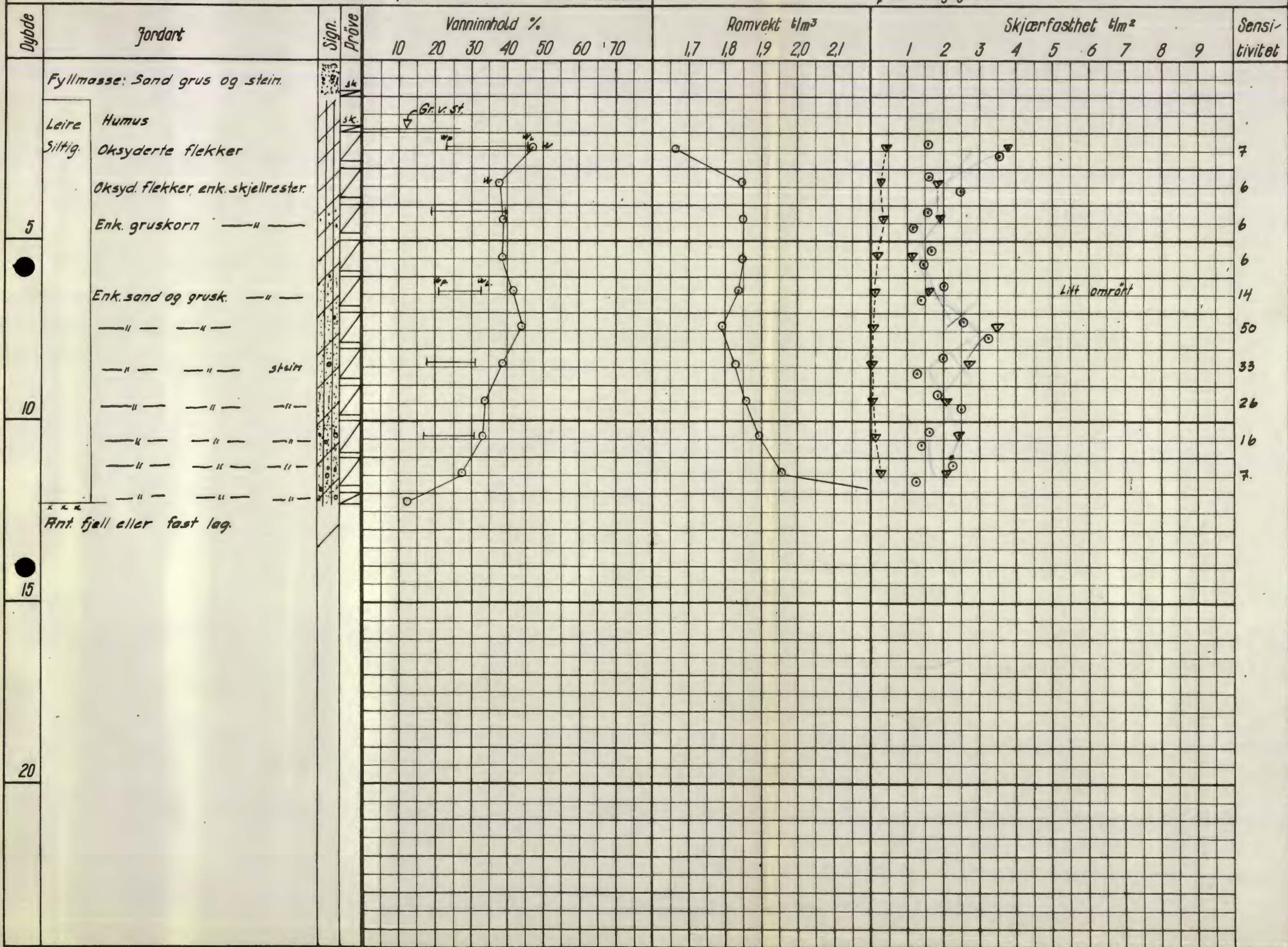
Dittenkomplekset.		Målestokk	Tegn 16/3-6/ H.M.
Profilene: 30-33, 34-37		1:200	Tra:
38-41, 42-44			
Oslo kommune		R - 3/5 - 59	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 3	
		NOBI.	

BORPROFIL
Sted: *Diftenkomplekset*

Hull: 1 Bilag: 4
Nivå: _____ Oppdr.: R-315-59
Pr. ϕ : 54 mm Dato: 20-2-61

TEGNFORKLARING:

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



BORPROFIL

Sted: *Diftenkomplekset*

Hull: 2 Bilag: 5

Nivå: _____ Oppdr.: *R-3/5-59*

Pr. ϕ : *54 mm* Dato: _____

TEGNFORKLARING:

w = vanninnhold

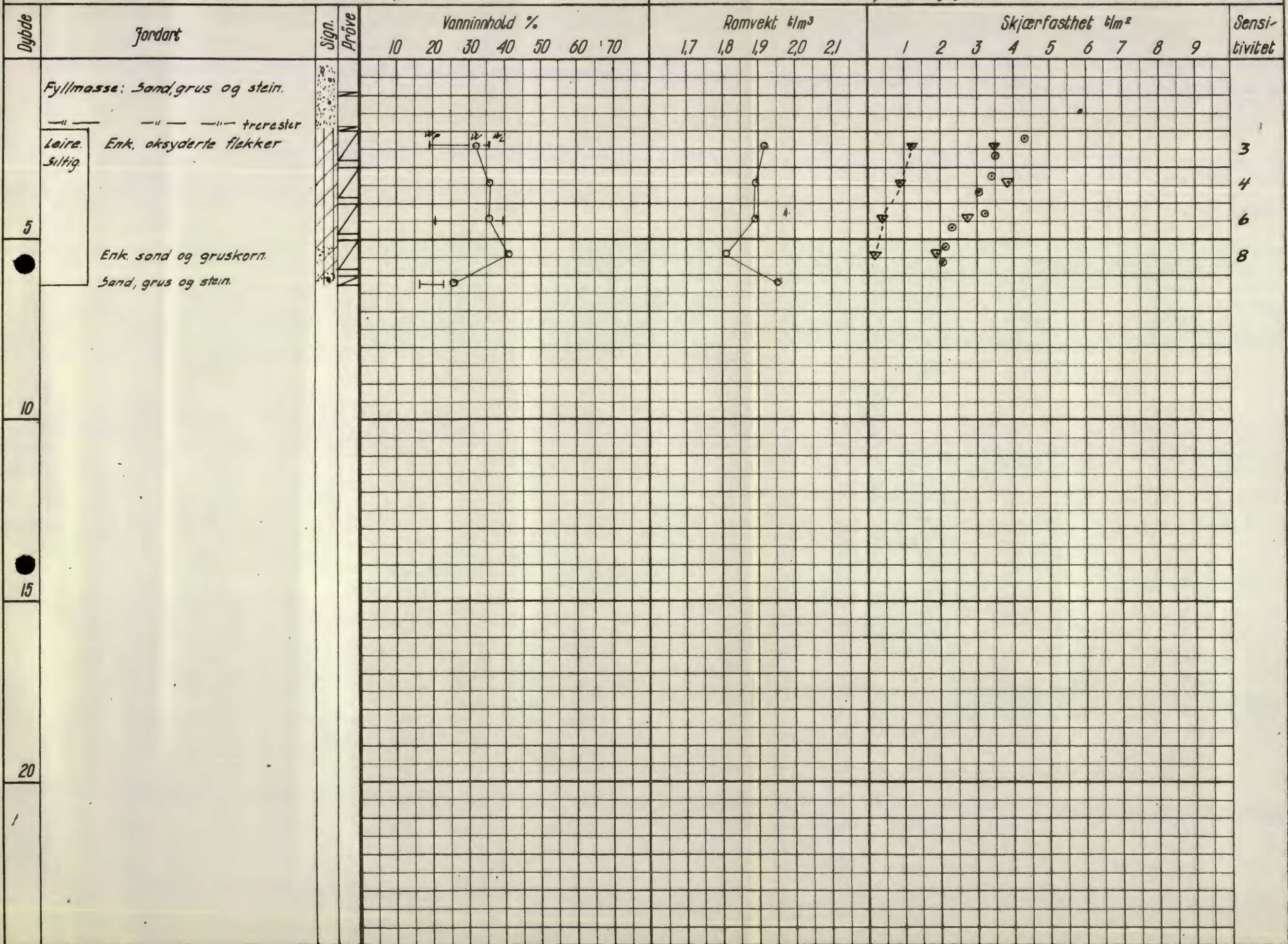
+ vingebor

w_L = flytegrense

○ enkelt trykkforsøk

w_p = utrullingsgrense

▽ konusforsøk

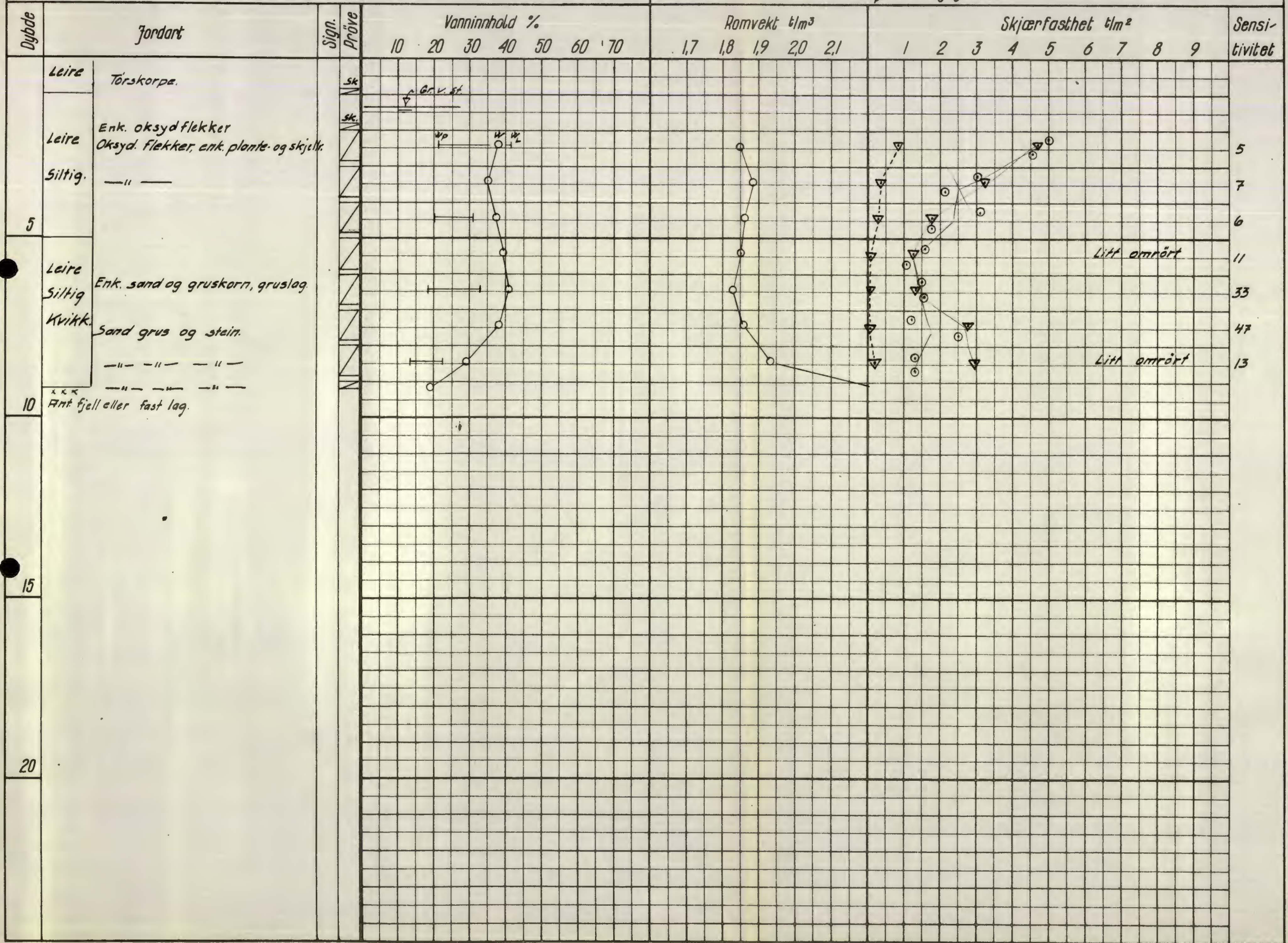


BORPROFIL

Sted: *Dittenkomplekset.*

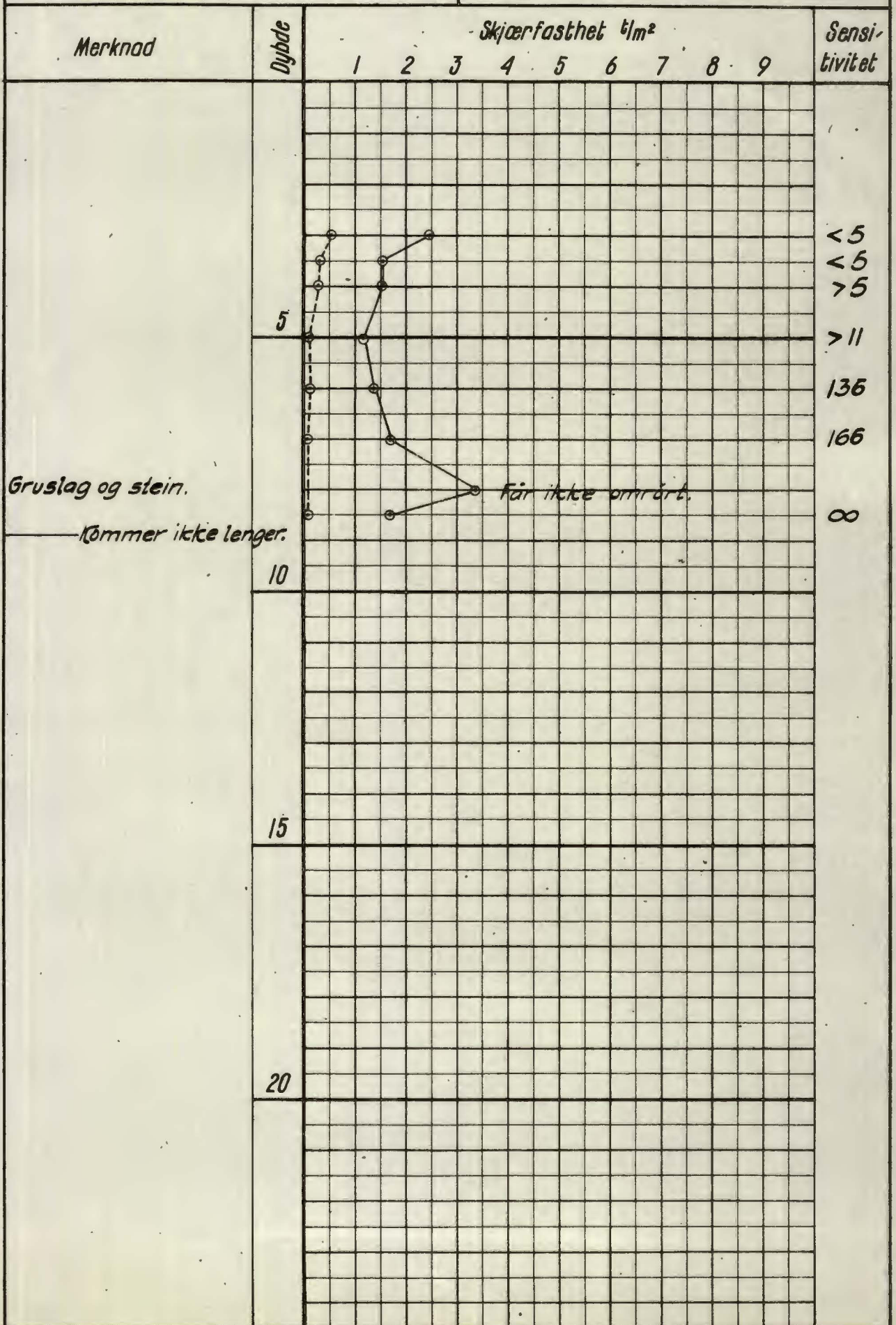
Hull: 3 Bilag: 6
Nivå: _____ Oppdr.: R-315-59
Pr. ϕ : 54 mm Dato: 28-2-61.

TEGNFORKLARING: w = vanninnhold + vingebor
 w_L = flytegrense \odot enkelt trykkforsøk
 w_p = utrullingsgrense ∇ konusforsøk



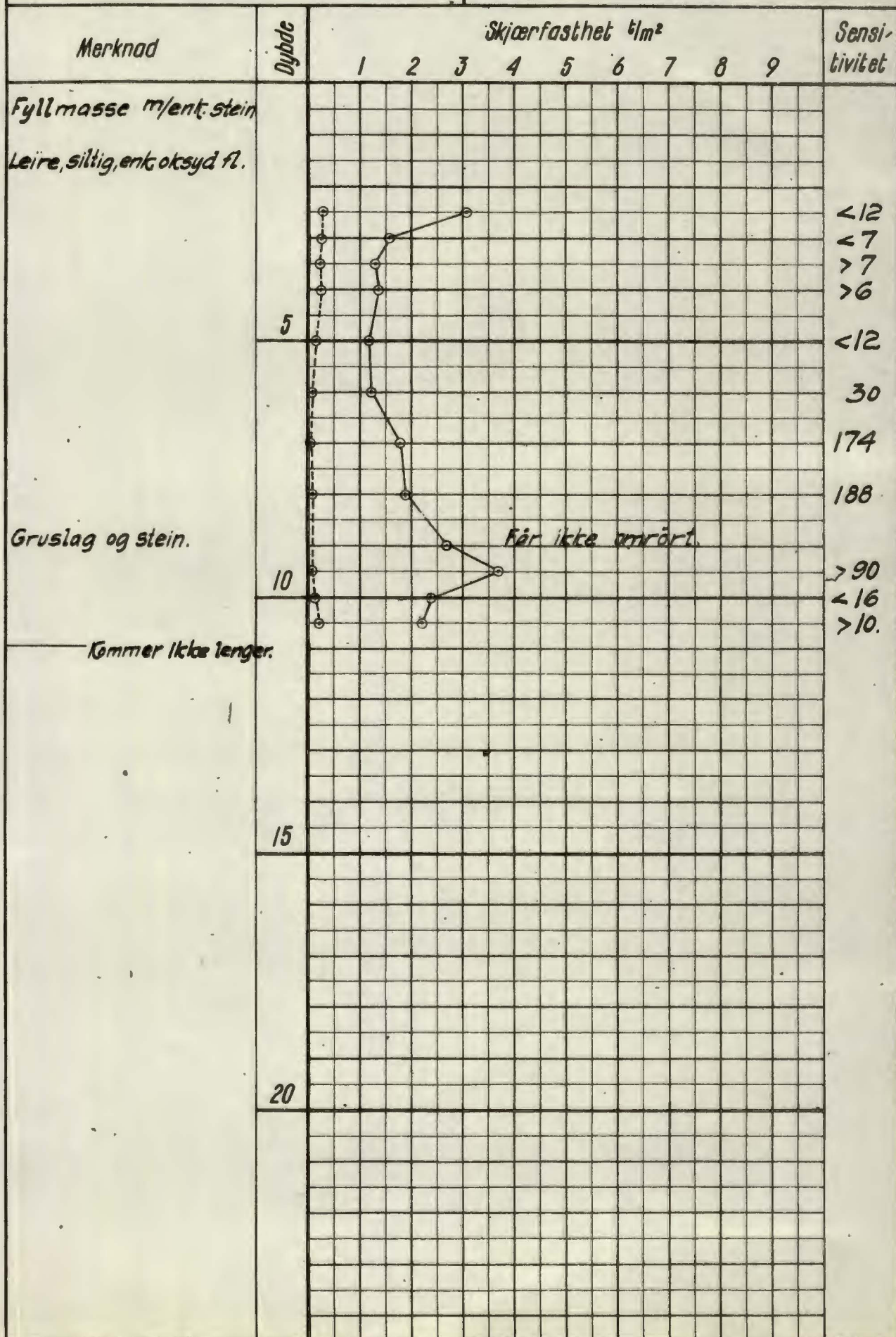
OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: *Dittenkomplekset.*

Hull: *V6.2.* Bilag: *8*
 Nivå: *13.12* Oppdr.: *R-3/5-59*
 Ving: *65x/30* Dato: *22-2-6/.*



OSLO KOMMUNE
 GEOTEKNISK KONSULENTS KONTOR
VINGEBORING
 Sted: Dilttenkomplekset.

Hull: V8.1. Bilag: 7
 Nivå: 12.87 Oppdr.: R-3/5-59
 Ving: 65x130 Dato: 21-2-61.



OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsultants kontor





SKOVLBORING

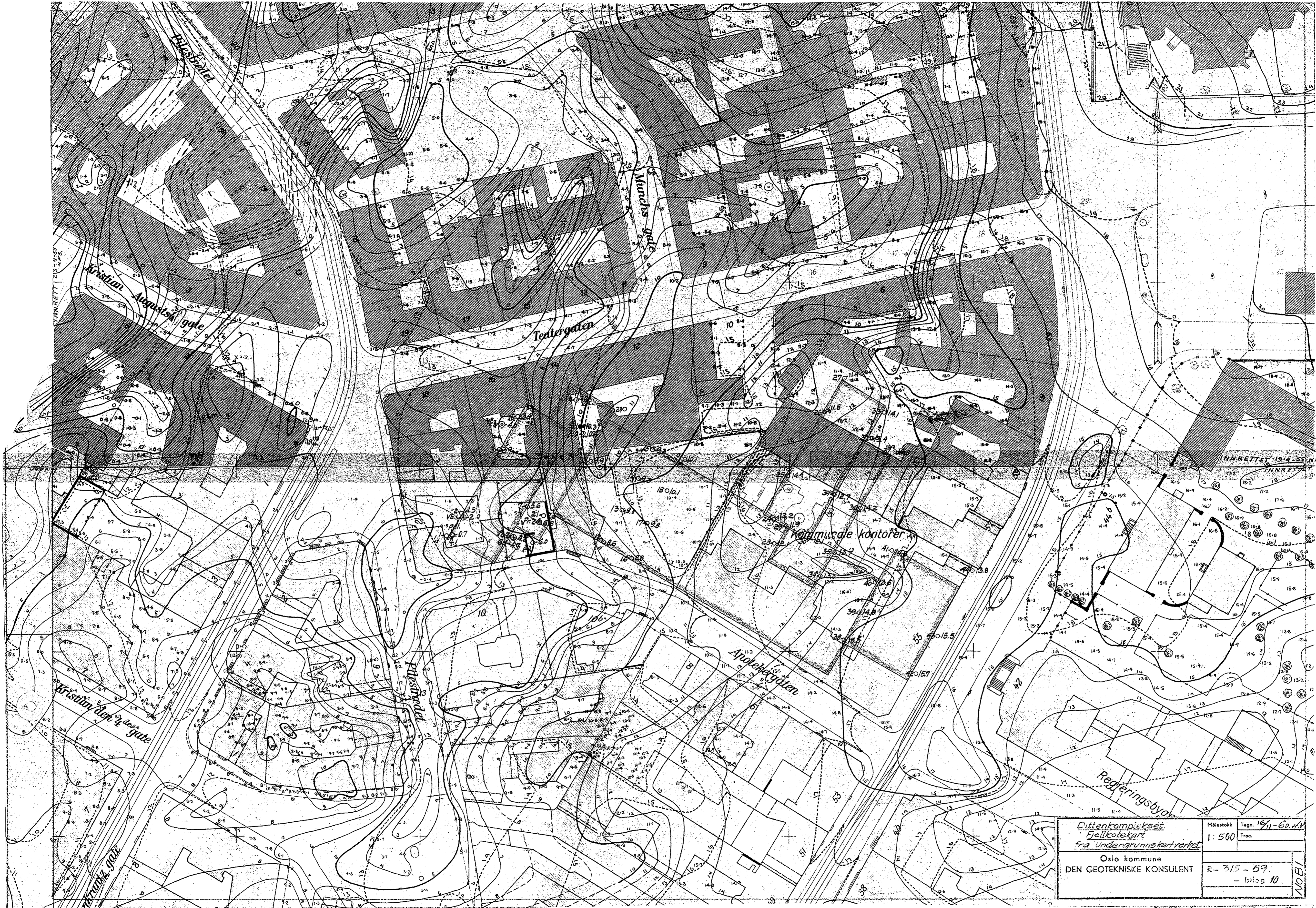
Sted: Dittenkomplekset

Null : Sk.I. Bilag : 9

Nivå : 14.02 Oppdr: R-315-59

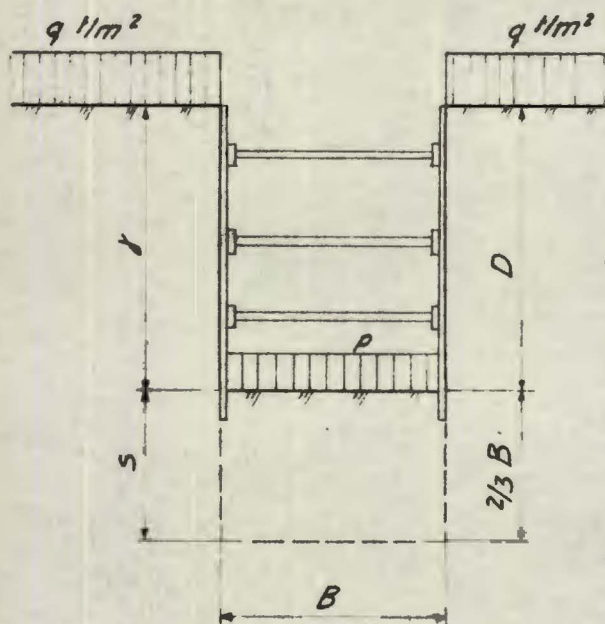
Vannst : ----- Dato : 27-2-61.

Dybde m	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
1.			Fyllmasse m/ent. steiner	
2.			Tørrskorpelære, siltig, ent. oksyd flekker.	
3.			Lære, siltig, ent. oksyd flekker, ent. gruskorn og steiner.	
3.7			-----	
5				5
10				10
15				15
20				20



Dilttenkomplekset
 Fjellkotekart
 fra Undergrunnsstatverket
 Oslo kommune
 DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

Målestokk 1:500	Tegn. 19/11-60. H.M. Trac.
R-315-59 - bilag 10	NOBI



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

N_c = faktor avhengig av utgravningens dimensjoner.

D = gravedybde

s = midlere udrenert skjærfasthet under utgravningens bunn.

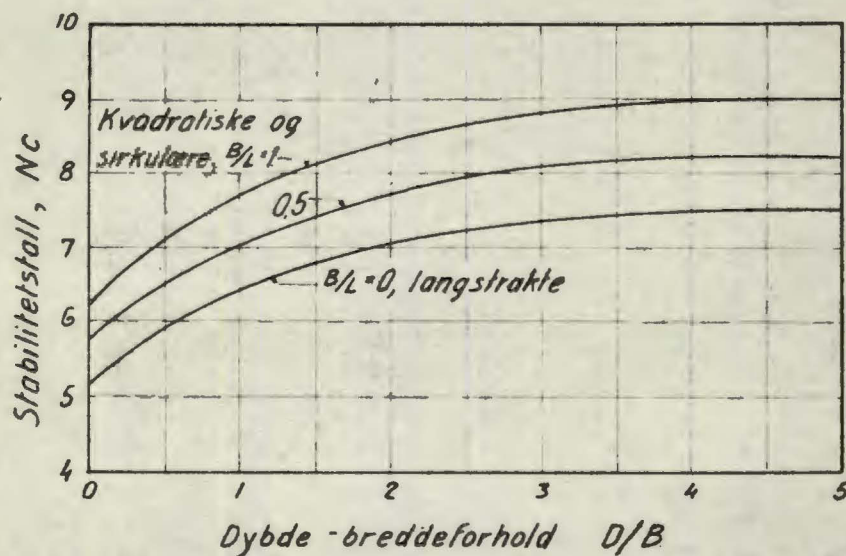
γ = midlere romvekt over graveplanet

q = terrengbelastning

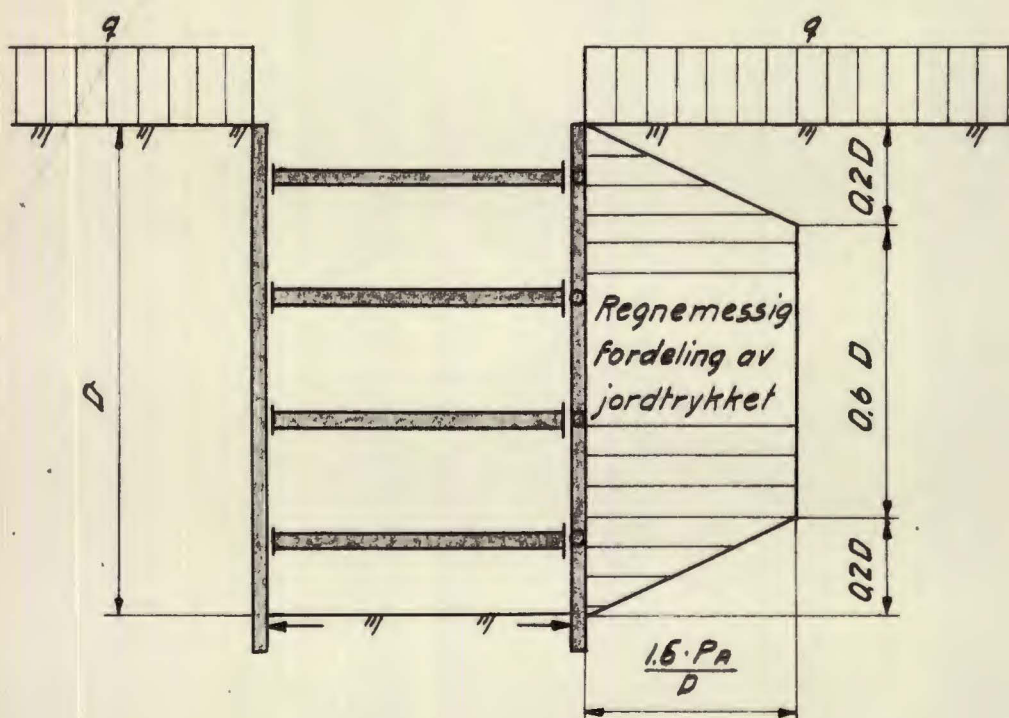
F = sikkerhetsfaktor

p = vanntrykk eller luftovertrykk mot bunnen

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



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.



$$P_A = \gamma \cdot z + q - F \sqrt{1 + 3r}$$

P_A beregnes for glatt vegg: $r=0$ og $F=1.0$

P_A = jordtrykkintensiteten i dybde z

P_A = total, aktiv jordtrykksresultant

γ = midlere romvekt over graveplanet

q = terrengbelastning

s = midlere udrenert skjærfasthet over utgravningens bunn

F = sikkerhetsfaktor

r = ruhefaktor

D = gravedybde

NB! I seksjoner der spuntveggene skal rammes til fjell, kan man ved utregning av jordtrykksdiagrammer trekke fra minste størrelse av det grafisk bestemte passive jordtrykk fra den jordmengde som ikke skal fjernes nærmest fjell inne i utgravningen. Differansen mellom det aktive trykk på utsiden (mellom terreng- og fjelloverflaten) og det minst mulige passive på innsiden multipliseres med 1,6 og fordeles som angitt på figur, idet største side D i trapeset settes lik spuntveggens høyde.