

**OSLO KOMMUNE**  
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT

**RAPPORT OVER:**

grunnundersökelse for prosjektert vann-  
og kloakkledning. Böler - Ulsrud.

R - 66 - 55.

28. november 1957.

SO:K 4, K 5, K 6, \*

Rapport over:

grunnundersökelser for prosjektert vann- og kloakkledning  
Böler - Ulsrud.

R - 66 - 55

28. november 1957.

- Bilag:
- 9: Situasjonsplan.
  - " 10-11: Boreplan med angitt kote terreng, kote fjell og dybde til fjell.
  - " 12-16: Profilene I-IX med diagrammer for ramsondering.
  - " 17: Borprofil for prøveserie IV.
  - " 18-24: Borprofiler for skovlboringene V.P 1 + 20, 61/62, V.P 4', V.P 5 + 30, V.P 7 + 20 og V.P 7 + 70 og V.P 7 + 110.
  - " 25: Borprofil for prøveserie III.
  - " 26-27: " for skovlboringene V.P. 8 + 50 og 232/233.
  - " 28: Lengdeprofiler med antatt fjell og terrenglinje 1 m til hver side for traséen. Samtidig er inntegnet ledningenes underkant.
  - " 29: Diagram for bestemmelse av kritisk gravedybde.

1. Innledning:

Oslo vann- og kloakkvesen har gitt Den geotekniske konsulent i oppdrag å bearbeide de av ing.firma Bj. Haukelid utførte grunnundersøkelser, og foreta supplerende boringer i forbindelse med planen for et ledningsanlegg langs Ytre Ringvei mellom Böler og Östmarkveien.

De oversendte resultater består av en serie boringer til fjell. Fra Den geotekniske konsulents side er det foretatt supplerende boringer til fjell langs en noe endret tracé, samt utført opp-tak av prøveserier og skovl- og vingeboringer.

Ved å sammenholde de foreliggende resultater har en forsøkt å finne fram til et linjevalg som skulle sikre ledningens meget lille fall mot for store endringer p.g.a. setninger etc.

På grunnlag av de opptatte jordprøver vil en også gi anvisning på hvordan arbeidet bör utføres.

I en tidligere rapport ( Vårt merke R-66-55. 1.del av 4.mai 1957) har vi behandlet ledningen mellom V.P. 9 og tunnelinnslaget. I denne rapport skal en ta for seg den resterende del fram til V. P. 1.

2. Markarbeidet:

De oversendte grunnboringskarter viser at ing.firma Bj. Haukelid har foretatt en serie sonderboringer til fjell langs den planlagte trasé. Mannskap fra Den geotekniske konsulent har i tillegg til dette utført 105 slagboringer/ramsonderinger, utført 1 vingeboring og 11 skovlboringer, samt tatt opp prøveserier fra 3 hull.

Samtlige borpunkter er angitt på situasjonsplanen bilag 1.

Resultatene av boringene for å bestemme fjell kan finnes på bilagene 10 - 16.

Resultatene for bestemmelse av grunnens geotekniske egenskaper foreligger i bilagene 17 - 27.

### 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.)

### Ramsondering:

Et 6 mm borstål rammes ned i marken ved hjelp av et fall-lodd. Borstålet skrues sammen i 3 m lengder med glatte skjöter, og borståler er nederst smidd ut i en spiss. Ramloddets vekt er 75 kg. og fallhøyden holdes lik 27 - 53 eller 80 cm, avhengig av ramme-motstanden. Antall slag pr. 20 cm. synkning av boret noteres, og resultatet framstilles i et diagram.

### Vingeboring:

Skjærfadtheten 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.

### Skovlboring:

Skovlborutstyret består av et skovlbor, som er en spade formet som en sylinder med åpne sider og bunn, og et nødvendig antall av forlengelsesstenger.

Med dette utstyr er man istand til å få opp omrørt masse i kohe-sjonsjordarter.

Prøver av jorden tar man på glass for hver halve meter eller av hvert lag dersom lagtykkelsen er mindre.

### Prövetaking:

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

### 3. Laboratoriearbeidet:

Skovlprøvene er undersøkt på Den geotekniske konsulent's laboratorium og en jordartsbeskrivelse utarbeidet der.

Prøveseriene er undersøkt på Bj. Haukelids laboratorium hvor en jordartsbeskrivelse er utført. I tillegg til dette er det foretatt følgende rutine-bestemmelser:

Romvekt ( $t/m^3$ ) 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 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 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 be-

stemmelse 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.

#### 4. Grunnforhold:

Da ~~Den~~ geotekniske konsulent bare har utført supplerende boringer, må beskrivelsen baseres dels på disse, dels på Bj. Haukelids boringer. For å gi det best mulige bilde av forholdene har en valgt å dele linjen opp i flere avsnitt som beskrives hver for seg:

##### V.P. 1 - V.P. 2.

Dybden til fjell er nær V.P. 1 stor, ca. 15 m. Herfra stiger fjellet raskt, og ca. 40 meter mot V.P. 2 er dybden til fjell ca. 4 meter.

Herfra til V.P. 2 er dybdene små, 1 - 4 meter.

For hele strekningen gjelder at under et ca. 2 meter tykt lag tørrskorpeleire finner en siltig leire, med sand og gruskorn.

Vanninnholdet er 30 - 40 %, og skjærfastheten 2 - 3 t/m<sup>2</sup>, med et bløtere lag med ca. 1.0 t/m<sup>2</sup> i 10 - 11 meters dyp.

##### V.P. 2 - V.P. 4:

Dybdene til fjell er ca. 6 - 10 meter. Det er tildels sterkt skråfjell i tracéen (framgår av bilag 28, hvor en har tegnet terreng- og fjell-linjer for begge boringsrader på hverandre).

Under et ca. 2 meter tykt lag tørrskorpeleire har en funnet siltig leire med noen sand og gruskorn mot litt større dybder.

##### V.P. 4 - V.P. 6:

Dybder til fjell er innen området 1,5 - 8.0 meter. Utenfor den planlagte garasjebygning har en et område med små dybder til fjell,

mens det i nærheten av V.P. 5' er de største dybder. Som det framgår av bilag 28 er det også her delvis sterkt skråfjell. Fra V.P. 4' til ca. V.P. 5 består grunnen vesentlig av siltige og sandige masser, med leire mot litt større dyp. Fra V.P. 5 til V.P. 6 finner en under et tørrskorpelag av 1-2 meters mektighet, et ca. 2 meter tykt lag siltig leire, med ensartet meget sensitiv leire under dette lag igjen.

#### V.P. 6' - V.P. 9.

Dybden til fjell varierer fra 1 - ca. 8 meter og fra V.P. 6' - V.P. 7 mellom 1 - 4 meter. Her består grunnen i det vesentligste av siltig leire. Fra V.P. 7 til V.P. 8 er fjelldybden fra 4 - 8 m. i det vesentligste på ca. 5 meter, med det dypeste parti mot v.P. 8. Under tørrskorpelaget på ca. 2 meters tykkelse finner en først siltige, senere homogene, sensitive til meget sensitive leirer.

Fra V.P. 8 til V.P. 9 stiger fjell-linjen jevnt fra ca. 8 m. u.t. til ca. 2 m. u.t. Under et 3 -4 m. tykt lag tørrskorpelag finner en her siltig leire med sand og gruskorn. Vanninnhold ca. 40%, og skjærfasthet under tørrskorpelaget ca. 2 t/m<sup>2</sup>.

Området fra V.P. 9 til tunnelinnslaget er behandlet i en tidligere rapport av 4. mai 1957 og vil ikke bli gjentatt her.

#### 5. Grunnforholdenes betydning for prosjektets gjennomføring.

En sammenstilling av boringene viser at de prosjekterte ledninger dels blir liggende på fjell, dels på bløte leirer og dels i grus- eller sandholdige materialer.

Når det angår opp-pressing av grøftebunnen bør en ikke godta en mindre sikkerhetsfaktor enn  $F = 1,3$ .

En har foretatt beregninger av kritisk gravedybde for flere snitt, og det viser seg at en kan foreta den utgravning som er nødvendig iflg. de oversendte lengdeprofiler uten fare for grunnbrudd, bortsett fra et område mellom V.P. 2 og V.P. 3 hvor det muligens er et lag sand eller grusholdig materiale langs fjellet. (Antydning i berrapporter fra Bj. Haukelid)

Da det ikke kan sies noe bestemt om konsistensen av dette laget, eller om det er sterkt vannførende, vil en anbefale at det vises den største forsiktighet under gravningen.

Bersom sandpartiet finnes og det viser seg å være vanskelig, kan det bli nødvendig å foreta en grunnvanns-senkning før grøften kan graves fullt ut.

Som generelle retningslinjer gjelder at en bør gjennomføre en rimelig avstivning av grøften under arbeidet. Ved sprengning i bunden av grøften bør en være oppmerksom på den fare som kan oppstå dersom avstivningene knokkes, og leiren omrøres som følge av rystelsene fra detonasjonene.

I det store og hele gjelder at leirene er sterkt sensitive eller kvikke, og således kan miste sin fasthet ved omrøring. Dette er en av farene i forbindelse med sprengning i bunden av utgravningene.

Utgravde masser bør ikke legges opp langs grøftekanten.

Ved at ledningen som her delvis legges på fjell, delvi på leire eller sand, kan det oppstå problemer p.g.a. setninger ved en eventuell tilleggsbelastning på grunnen hvor det er nevneverdige dybder til fjell fra ledningens underkant.

For å sikre ledningen vil det kanskje være fornuftig å fundamenterer denne til fjell hvor en p.g.a. stor forskjell i dybder til fjell og en eventuell tilleggsbelastning kan risikere setninger av en skadelig størrelsesorden.

De i denne rapport oversendte tegninger bør sammenholdes med de av Bj. Haukelid utførte boringskart og det av O.V.& k.v. opptegnede foreløpige lengdeprofil.

Ved en gjennomgåelse av de oversendte karter og tegninger, har en av Bj. Haukelids kontrollmålinger (tegn.nr.1980 - 11) funnet, at den linje som er vist på oversendte karter og som er stukket ut i marken av O.V.&K. ikke stemmer med den linje som er merket med rødt på de oversendte grunnboringskartene fra Bj. Haukelid.



6. Sammendrag:

Den geotekniske konsulent har etter oppdrag fra Oslo vann- og kloakkvesen bearbeidet og supplert de oversendte boringsresultater for et ledningsanlegg langs Ytre Ringvei mellom Böler og Östmarkveien.

De oversendte grunnboringer er foretatt av ing.firma Bj.Haukelid, de supplerende boringer av mannskap fra Den geotekniske konsulent.

I en tidligere rapport av 4. mai 1957 er behandlet strekningen V.P. 9 - tunnelinnslaget.

I denne rapport behandles den resterende del av tracéen.

De opptatte prøver er undersøkt dels på Bj. Haukelids, dels på Den geotekniske konsulents laboratorium.

Grunnforholdene er detaljert beskrevet i pkt. 4. og det er vanskelig å gi et kort sammendrag her. En kan vel kanskje si at dybden til fjell varierer fra 1 - 15 m. men i store trekk følger fjell-linjen ganske godt den prosjekterte ledning. Under et ca.2m. tykt lag tørrskorpeleire finner en lag med bløtere leire, til dels også sand og grus.

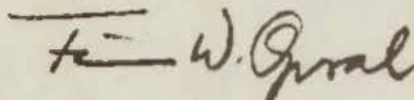
På grunnlag av de foreliggende opplysninger har en funnet at ledningene i det store og hele kan graves med utførelse av en rimelig avstivning, men det henvises til pkt. 5 som går nærmere inn på problemene i forbindelse med fare for grunnbrudd o.l.

Av hensyn til mulige setninger som kan oppstå ved en tilleggsbelastning på området, f.eks. fra oppfylling, har en funnet å måtte peke på muligheten av å fundamentere til fjell på deler av ledningstracéen for ikke å risikere at setningene skal ødelegge det på forhånd lille fall ledningen har.

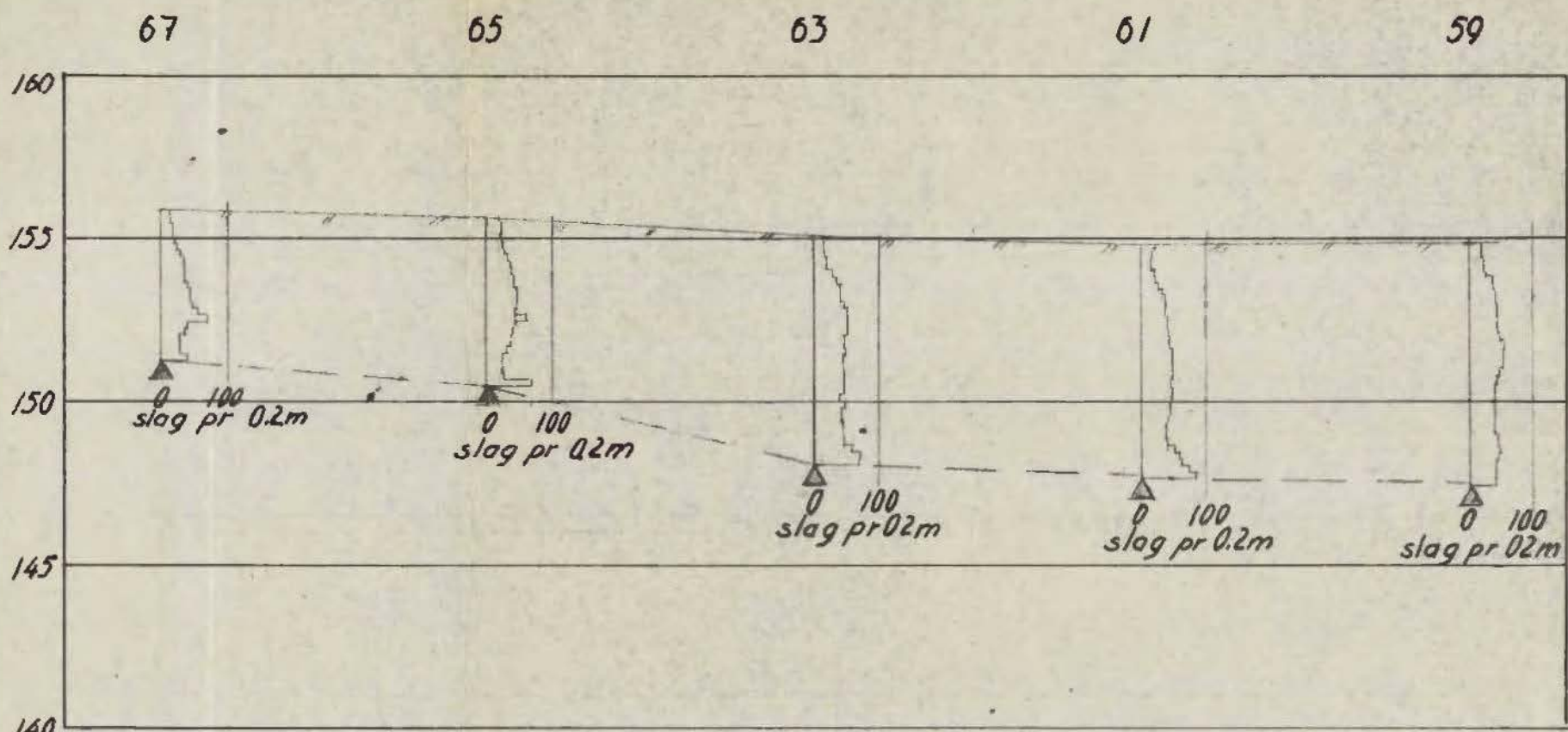
På grunnlag av de foreliggende resultater skulle man være istand til å fastlegge endelig tracé.

Oslo, den 3. desember 1957.

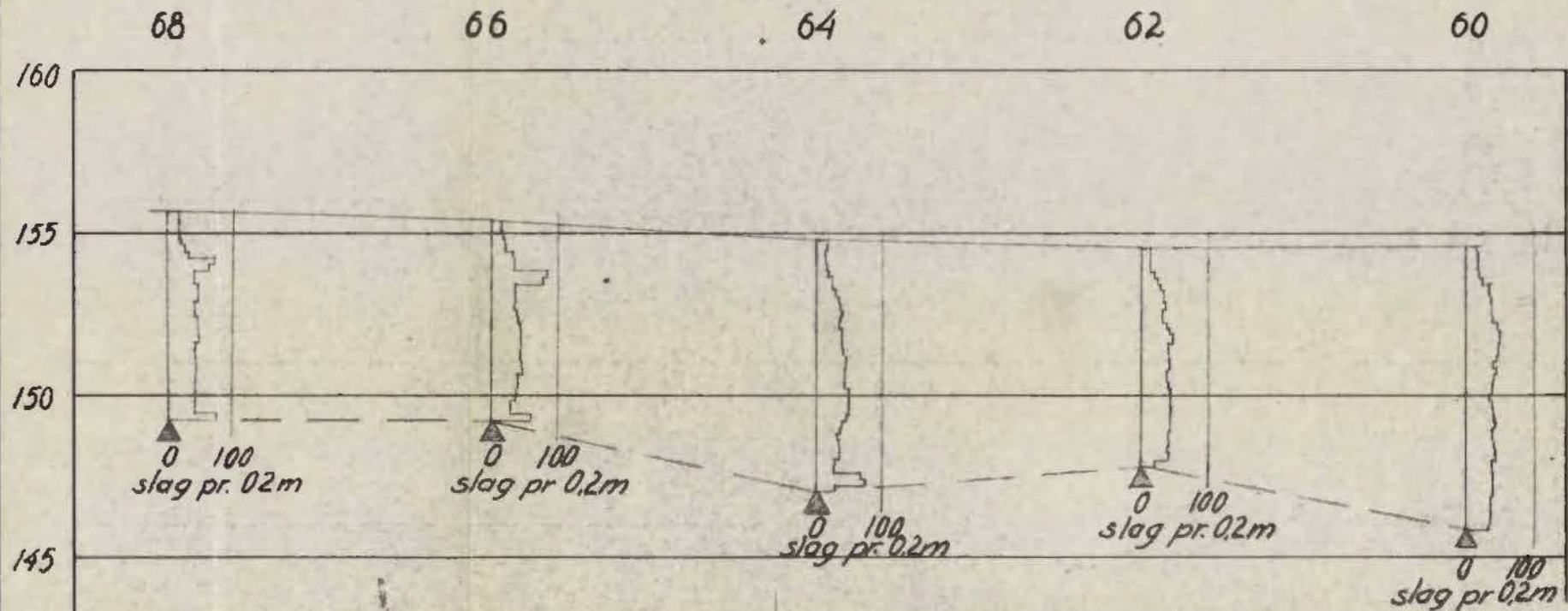
Den geotekniske konsulent.



F. W. Opsal.

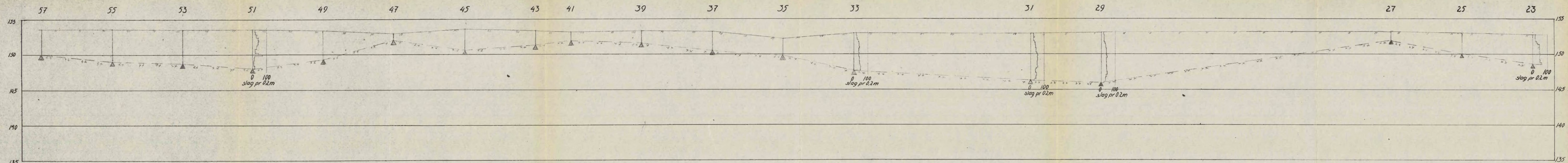


Snitt I.

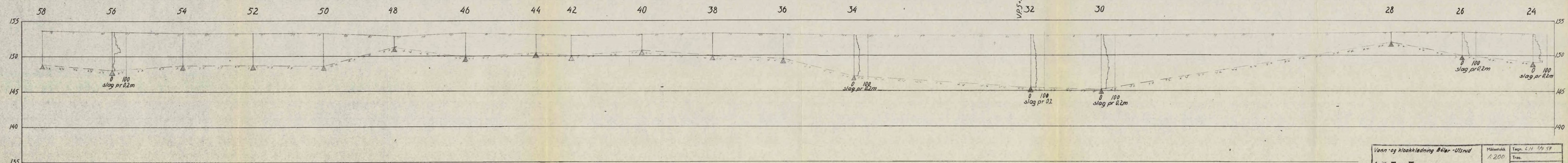


Snitt II.

Vann- og kloakkledning Bøler - Ulsrud Snitt I og II	Målestokk	Tegn. LH 8/7 57
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R. 66 - 55	
		- bilag 12

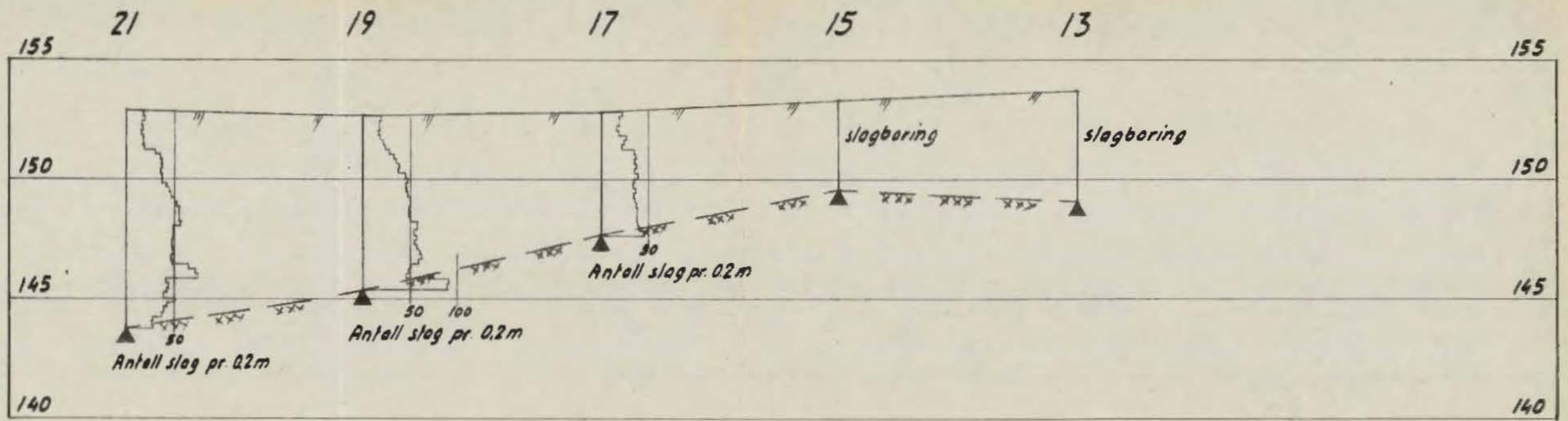


snitt III.

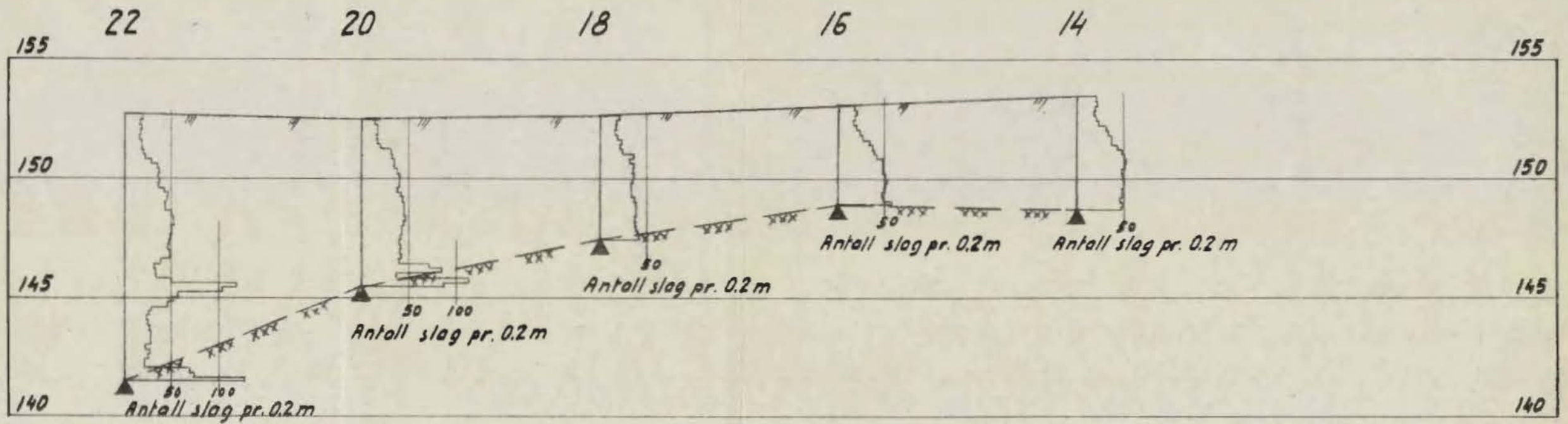


snitt IV.

Vann- og kloakkledning Bøler-Ulsrud	Målestokk 1:200	Tegn. L/H 1/4 57
Snitt III og IV		Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R-66 -55	bilag 1/3



Snitt V

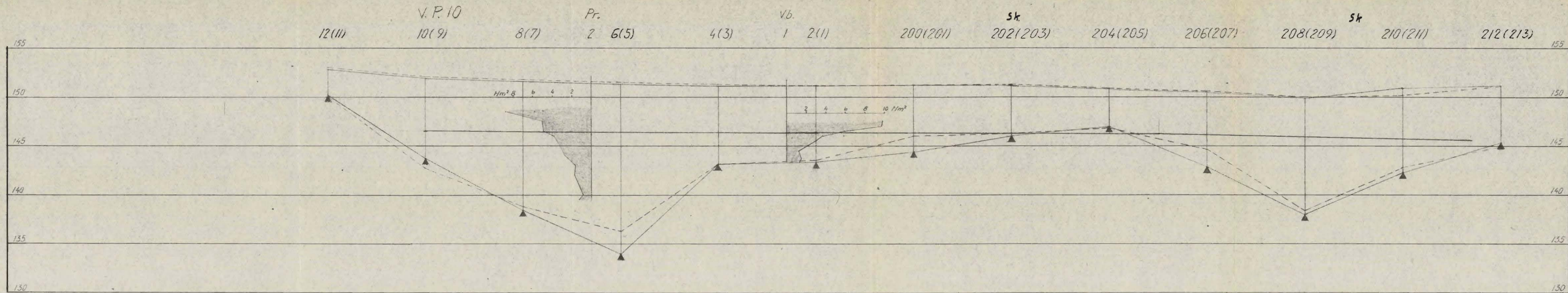


Snitt VI



Vann- og kloakkledning Bøler-Ulsrud	Målestokk	Tegn. DKT. 57 S. CH.
	1:200	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 673580		R- 66 - 55 - bilag 14

Snitt V og VI

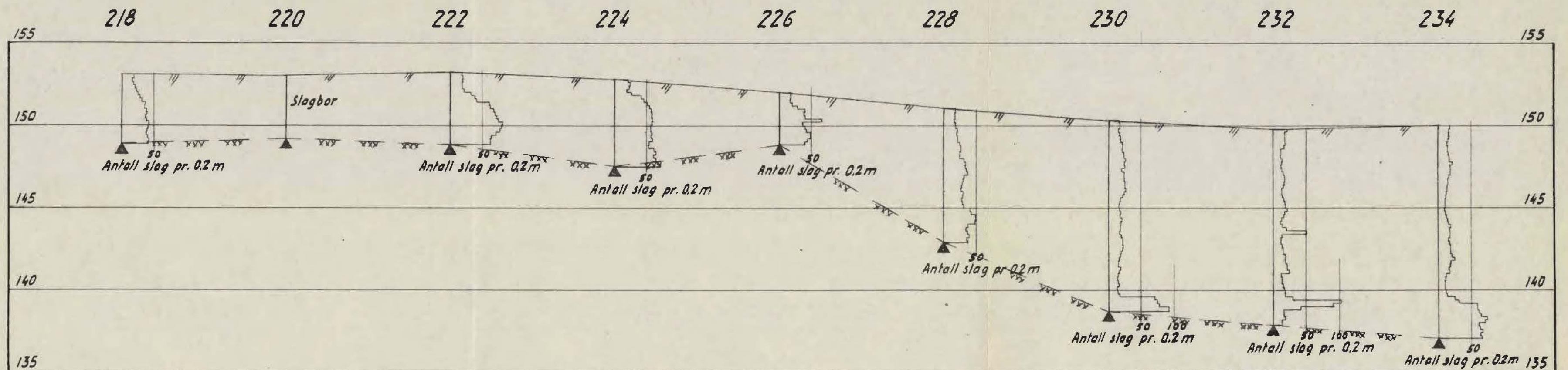
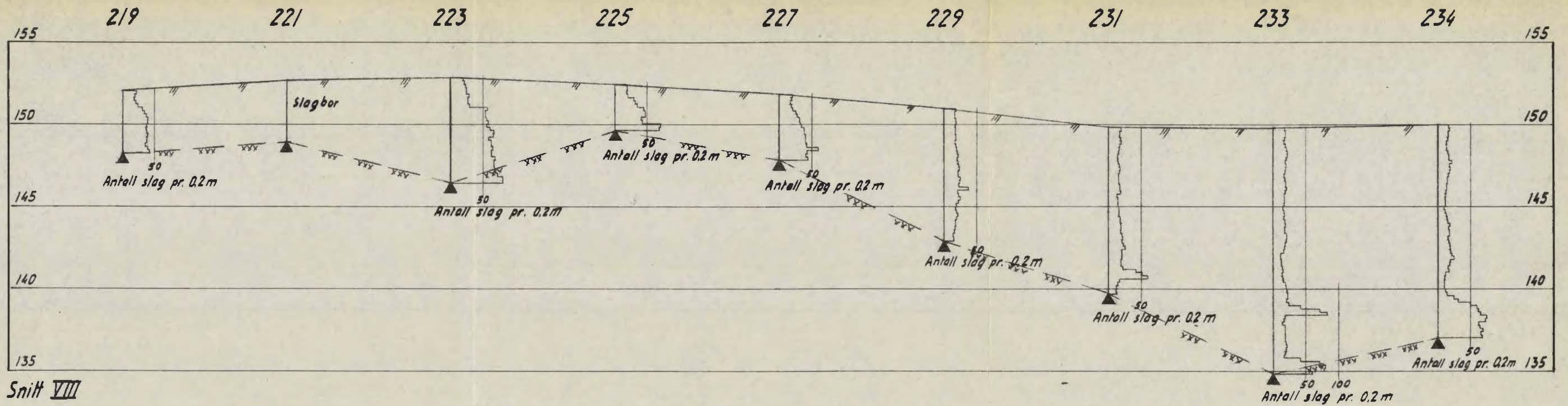


Snitt VII

— Fjell og terreng pkt. 12-10-8 - 212  
 - - - - - 11-9-7 - 213

Sk = Skovboring

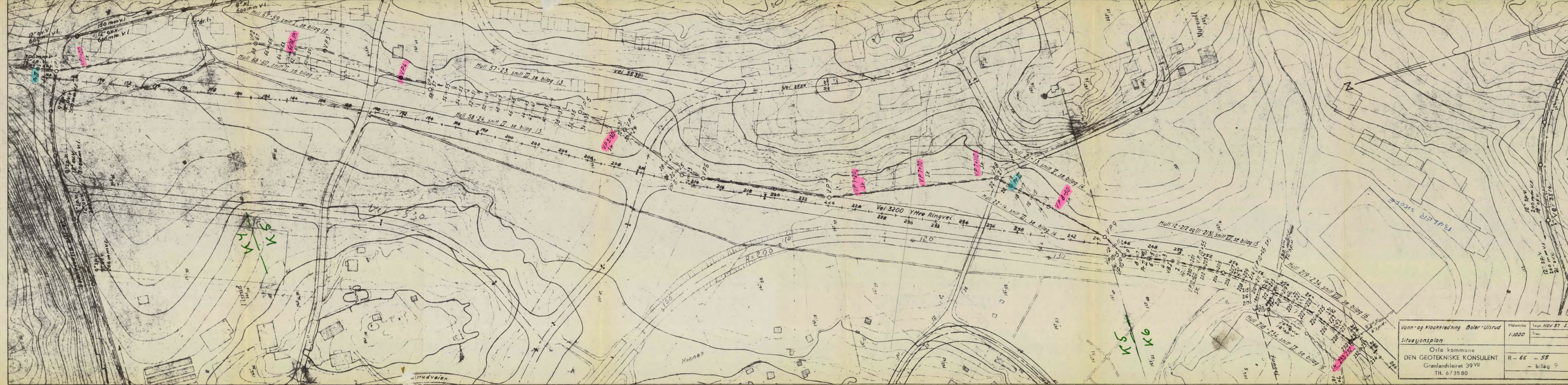
Vann- og kloakkledning Bøler - Ulsrud Snitt VII	Målestokk	Tegn. 24/y-57 GA
	1:200	Trec.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80	R. 66 - 55	bilag 15



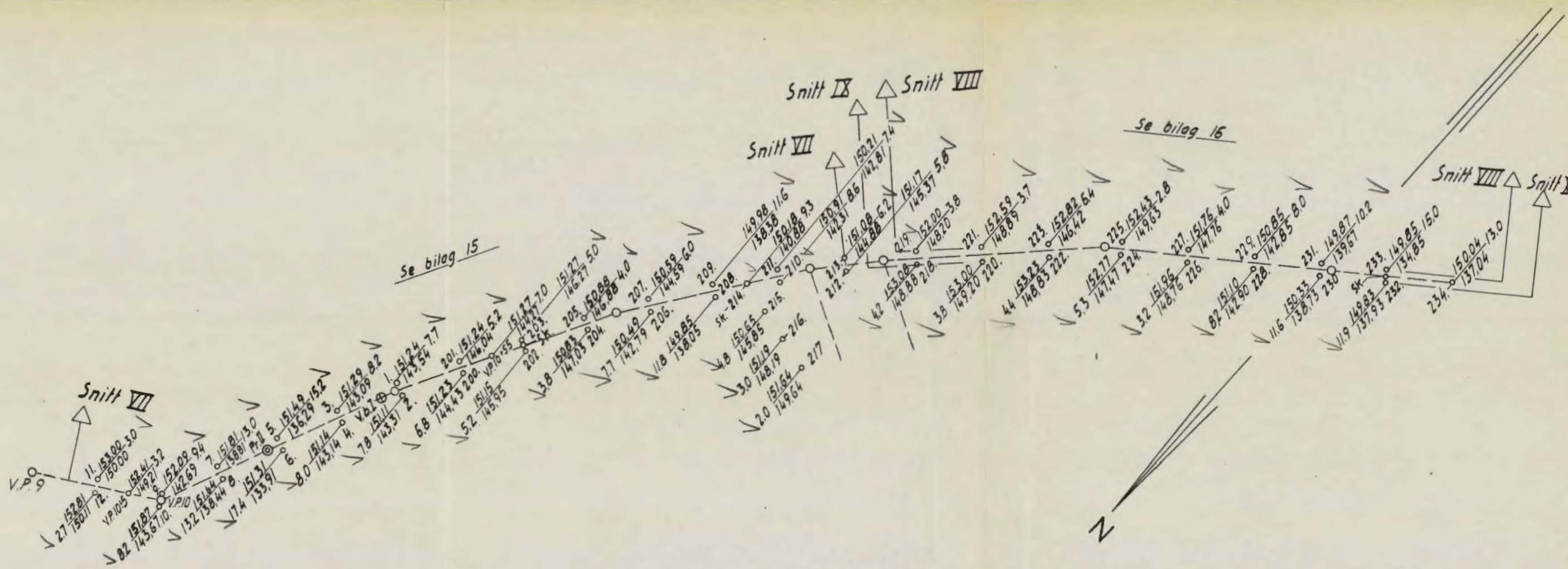
Snitt IX

▲ Ant. fjell

Vann- og kloakkledning Bøler-Ulstrup		Målestokk	Tegn. Økt. 57. S.Ch.
Snitt VIII og IX		1:200	Trac.
Oslo kommune		R-66-55	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 15	
Grønlandsleiret 39 VII			
Tlf. 67 35 80			



Vann- og kloakkledning Baler-Ulsrud	Målestokk 1:1000	Tegn NOV 57 S.Ch.
Situasjonsplan		Trac.
Oslø kommune	R-66 - 55	
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	- bilag 9	
Grønlandsleiret 39 VII		
TH. 67 35 80		
		SOM 4 5-6

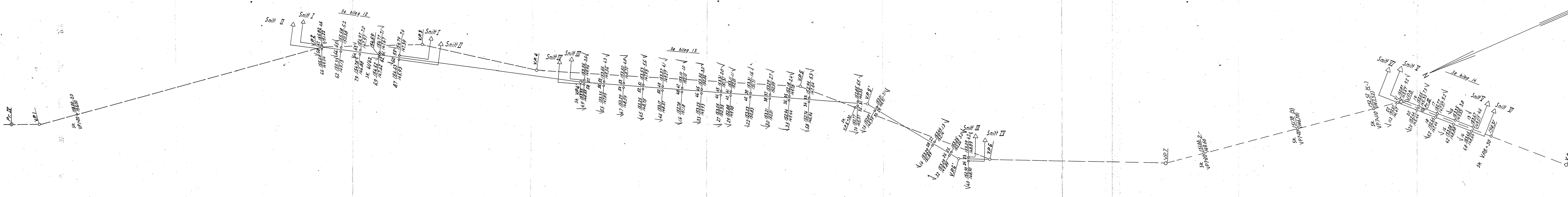


Forklaring:

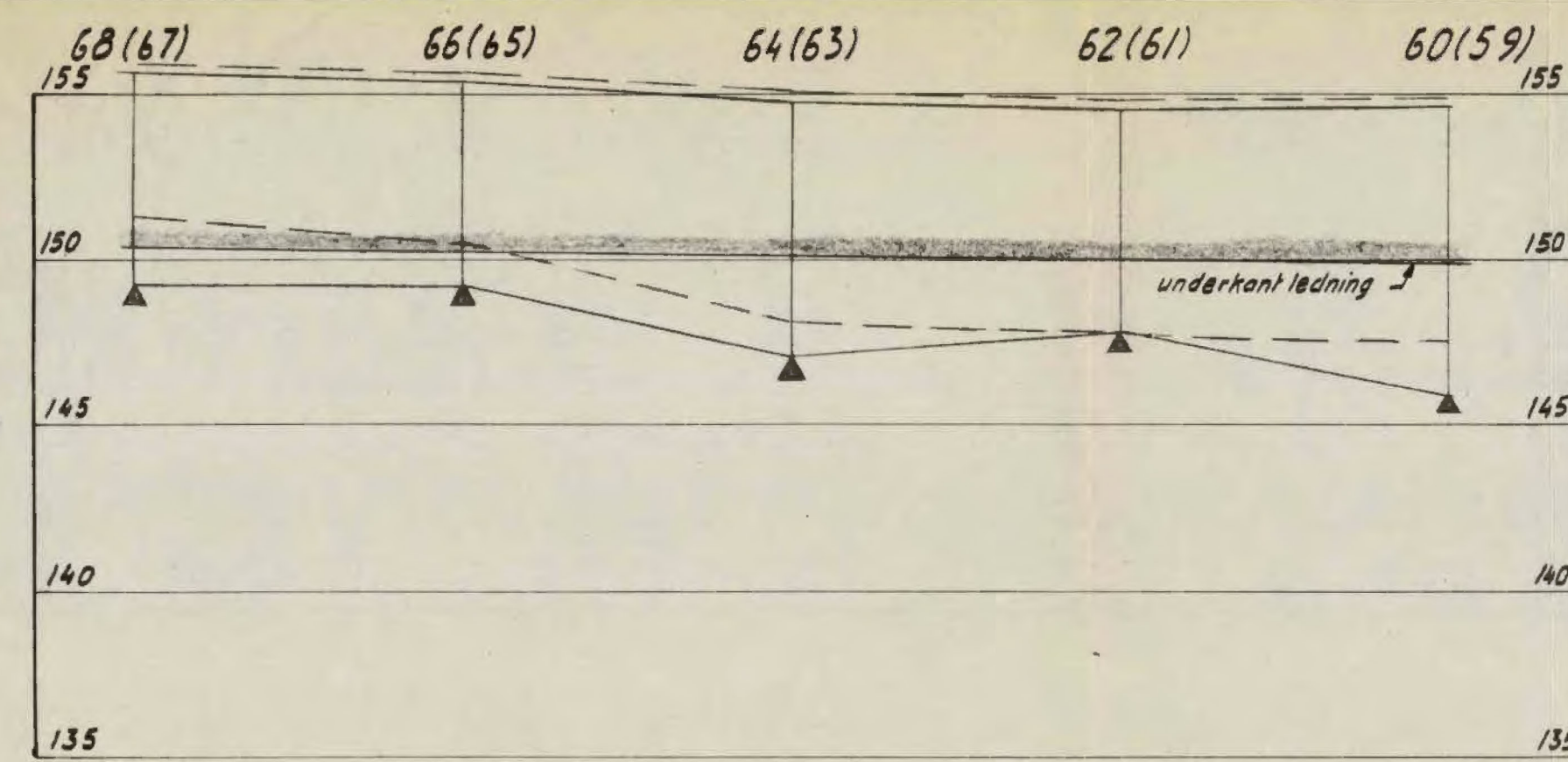
- Hull nr. o  $\frac{\text{Tørrøngkote}}{\text{Fjellkote}}$  Dybde til fjell
- Pr. - Prøveserie
- V.b. - Vingeboring
- Sk. - Skovboring

Vann- og klakkledning Bøler-Ulsrød	Målestokk	Tegn. Okt. 57 S.Ch.
	1:500	Trac.
Boreplan	Oslo kommune	
	DEN GEOTEKNISKE KONSULENT	
	Grønlandsleiret 39 VII	
	R- 66 - 55	5016
	- bilag II	
	Tlf. 67 35 80	

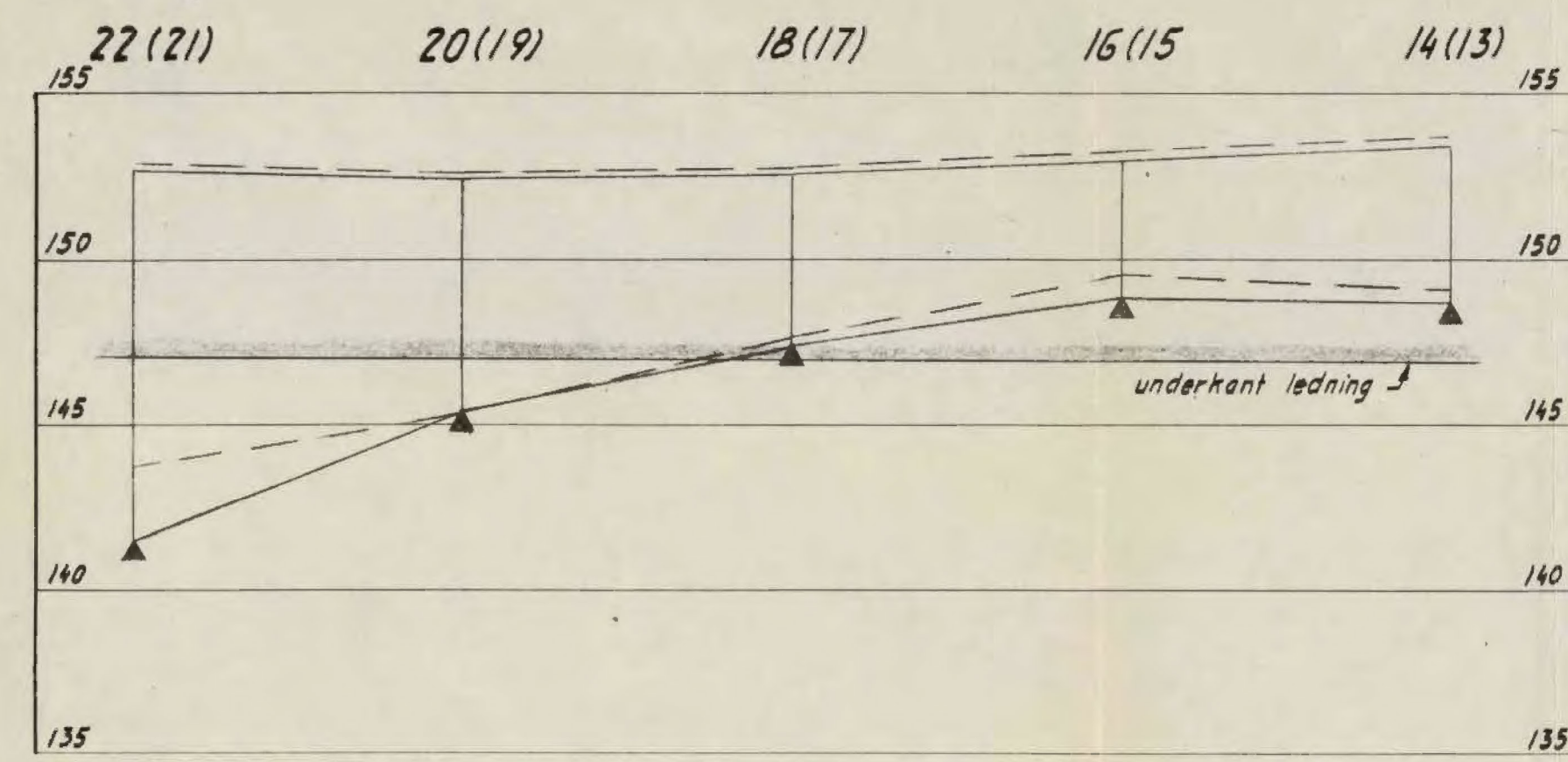




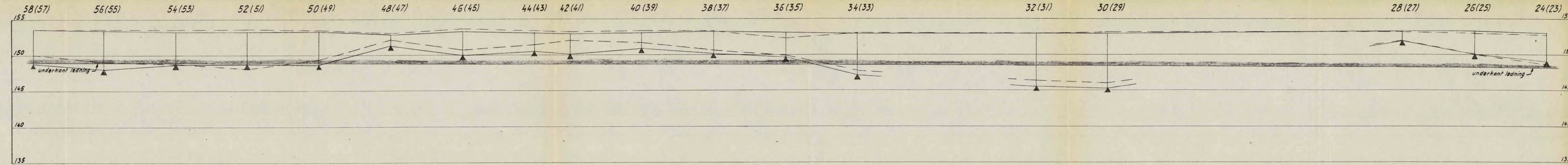
Proj. trasé	Vann og kloakkledning Biler - Ulsrud	Målestokk	Tegn. L.H. 4/1 57
Boret trasé		1: 500	Trac.
Oslo kommune DEN GEOTEKNISKE KONSULENT Grønlandsleiret 39 VII Tlf. 67 35 80		R-66	-55
		bilag 10.	



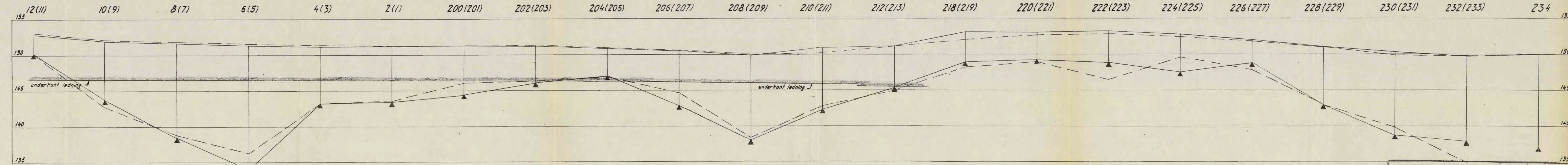
Snitt I og II



Snitt V og VI



Snitt III og IV



Snitt VII, VIII og IX

— Fjell og terrang hull 68-66-64 ..... liketall  
 - - - - - 67-65-63 ..... uliketall

Vann- og kloakkledning Bøler-Ustrud	Målestokk 1:200	Tegn. NOV 57. J.C.A.
Lengdeprofil		Trac.
Oslo kommune		R-66 - 55
DEN GEOTEKNISKE KONSULENT		- bilag 28
Grønlandsleiret 39 VII		
Tlf. 67 35 80		

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk konsulent's kontor


**SKOVLBORING**

Sted: Böler - Ulbrud

Hull N.P.L. + 20m Bilag: 18







Nivå: 158,00 Oppdr: R-66-55

Vannst: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Tørrskorpe, siltig, noen gruskorn, enkelt skjell " " " " " " og stein. Litt planterester	
5				5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk konsulent's kontor  
**SKOVLBORING**  
 Sted: Böler - Ulørud

Hull : 61/62 Bilag : 12  
 Nivå : 154,59 Oppdr: R-66-55  
 Vannst : Dato :

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpe, litt siltig.	
			Törrskorpeleire, —•—	
			Leire, iblandet oksyderte törrskorper.	
			—•—, siltig, enkelte oksyderte stølper, noen skjellrester	
5			—•—, ensartet, noen skjellrester, sensitiv.	5
			—•—, —"——, noen sand og gruskorn, sensitiv.	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE  
Geoteknisk konsultants kontor


SKOVLBORING

Sted: Bøler - Ulstrup

Hull : Vp 4' Bilag : 20

Nivå : 153.54 Oppdr: R-66-55

Vannst : Dato :

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
5			Silt, finsand og noen gruskorn. Leire, siltig, noen oksyderte stølper. - - , litt siltig, enkelte - - - - . Noen gruskorn, enk. skjellrester Leire, ensartet, meget sensitiv.	5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk konsultants kontor  
**SKOVLBORING**  
 Sted: Bøler - Ulbrød

Hull: V.p. 5 + 30 Bilag: 21  
 Nivå: 152,82 Oppdr: R-66-55  
 Vannst: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Tørrskorpeleire, litt siltig	
			Leire, siltig, iblandet oksyderte skorper, tre rester, enk. gruskorn.	
			---, iblandet oksyderte stolper. Noen sand og gruskorn.	
			---, ensartet, meget sensitiv.	
5			---, ---, ---	5
			---, ---, ---	
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE  
Geoleknisk konsulent's kontor

**SKOVLBORING**

Sted: Bøler - Ulstrup

Hull : Vp. I + 20 m Bilag : 82






Nivå : 15.66 Oppdr: R-66-55

Vannst : \_\_\_\_\_ Dato : \_\_\_\_\_

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Törrskorpeleire , siltig , noen sand og grüskorn. Leire , siltig , iblandet oksyderte skorper. Noe sand og grus.	
5				5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk konsultants kontor  
**SKOVLBORING**  
 Sted: *Bølen - Ulsrud*






Hull: *V.p. 7 + 70 m* Bilag: *23*  
 Nivå: *151,78* Oppdr: *R-66-55*  
 Vannst: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Tørrskorpeleire, siltig, noen sand og gruskorn.	
			Leire, litt siltig, blandet oksyderte tørrskorper.	
			—, noen oksyderte stølper. Sensitiv.	
			—, ensortet, meget sensitiv.	
5			—, —, —, —	5
10				10
15				15
20				20



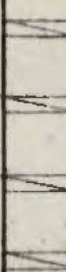
OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk konsulent's kontor  
**SKOVLBORING**  
 Sted: Båler - Ulsrud

Hull: V.p. 7+110 m Bilag: 24  
 Nivå: 152,52 Oppdr: R-66-55  
 Vannst: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Tørrskorpe, siltig.	
			Tørrskorpeleire, litt siltig.	
			Leire, noen oksyderte stolper, sensitiv.	
			—•—, enkelte —•— —•—, —•—	
5			—•—, ensartet, meget sensitiv.	5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE  
 Geoteknisk konsultants kontor  
**SKOVLBORING**  
 Sted: Bøler - Ulrud

Hull: Vp. 8+50 Bilag: 25  
 Nivå: 154.31 Oppdr: R-66-55  
 Vannst: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
5			Tørrskorpeleire, litt sittig. — " — " — — " — " — — " — " — Noen sandkorn, sensitiv.	5
10				10
15				15
20				20

OSLO KOMMUNE

Geoteknisk konsultants kontor

SKOVLBORING

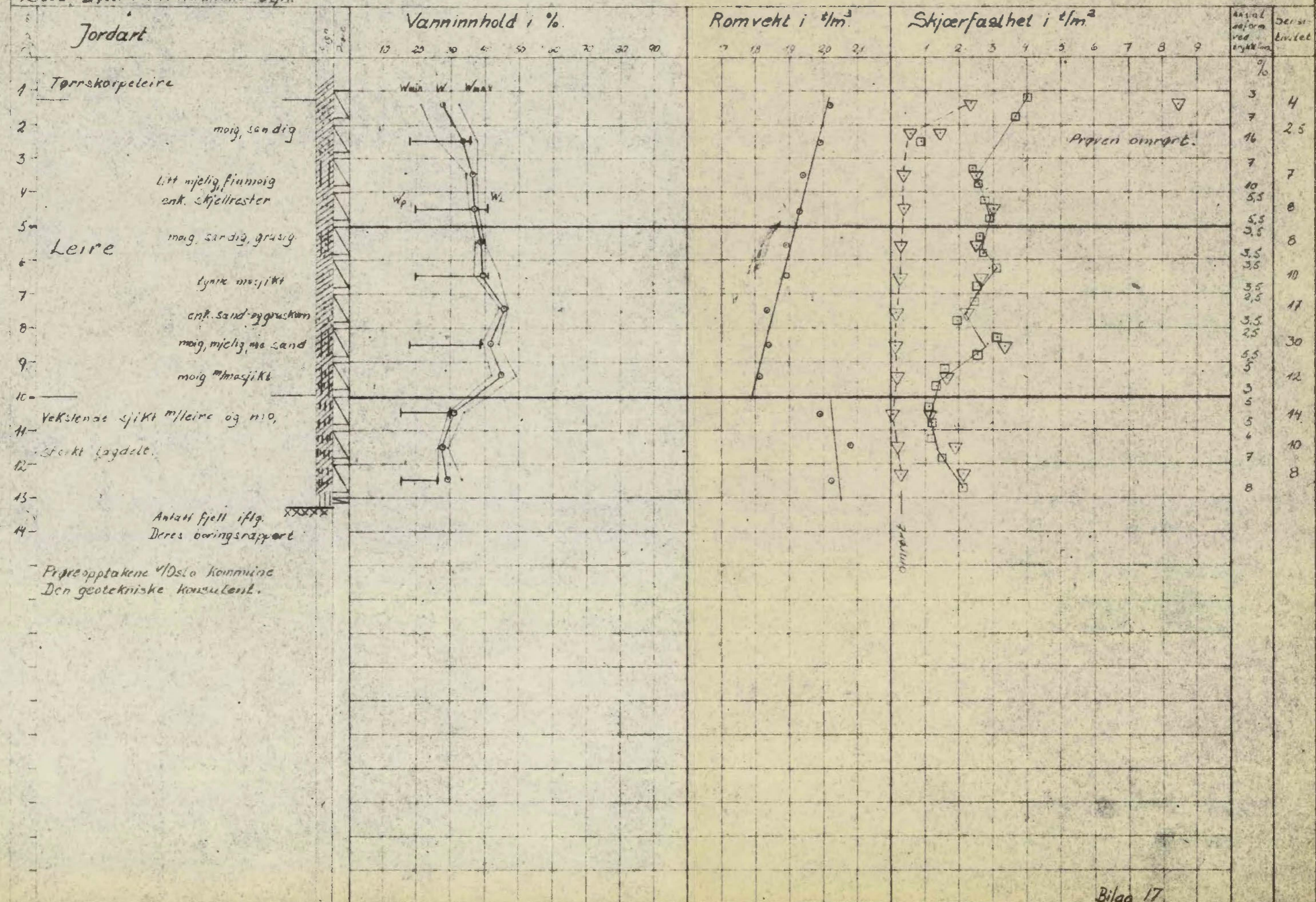
Sted: Bøler Ulstud

Hull : 233/232 Bilag : 27

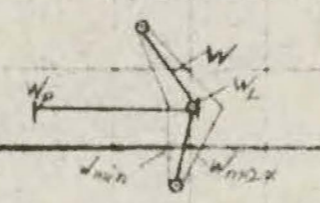
Nivå : 149,95 Oppdr. R-66-55

Vannst : Date : 6-5-57

Dybde	Prøve	Sign.	Jordart	Dybde
			Tørrskorpeleire, siltig. Lite sensitiv	
			Leire, iblandet oksyderte skorper, lite sensitiv	
			Leire, ensartet, meget sensitiv	
			Leire, kvikk?	
5			Leire, kvikk?	5
			Leire, kvikk?	
10				10
15				15
20				20

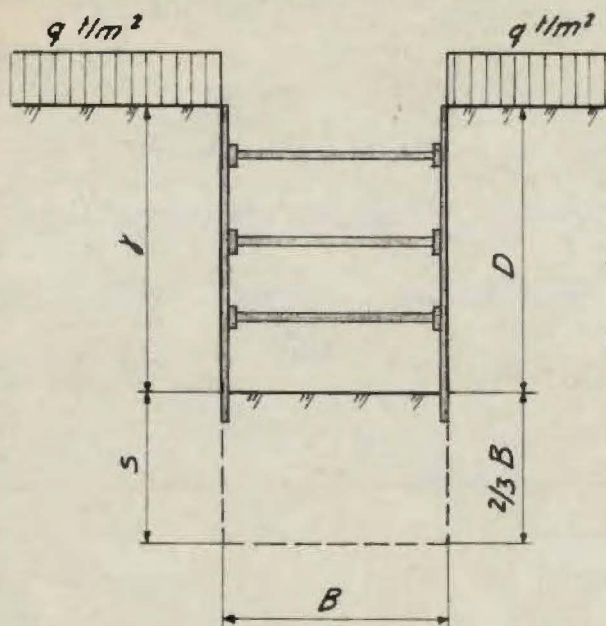


Jordart	Vanninnhold i %										Romvekt i t/m <sup>3</sup>					Skjoerfasthet i t/m <sup>2</sup>									Ansl. deform. ved trykksøk %	Densitet	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	17	18	19	20	21	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1																									10		
2 - Tørrskorpeleire mjelig																											
3																									2	> 5	
4																									2		
5 - Leire mjig sand og gruskorn nnsjikt.																									2.5	10	
6																									4	4	
7																									5.5	4	



omprøve

Prøveopptakene 10.10.54 Oslo kommune,  
 Den geatekniske konsulent



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

$N_c$  = faktor avhengig av utgravningens  
dimensjoner.

$D$  = gravedybde

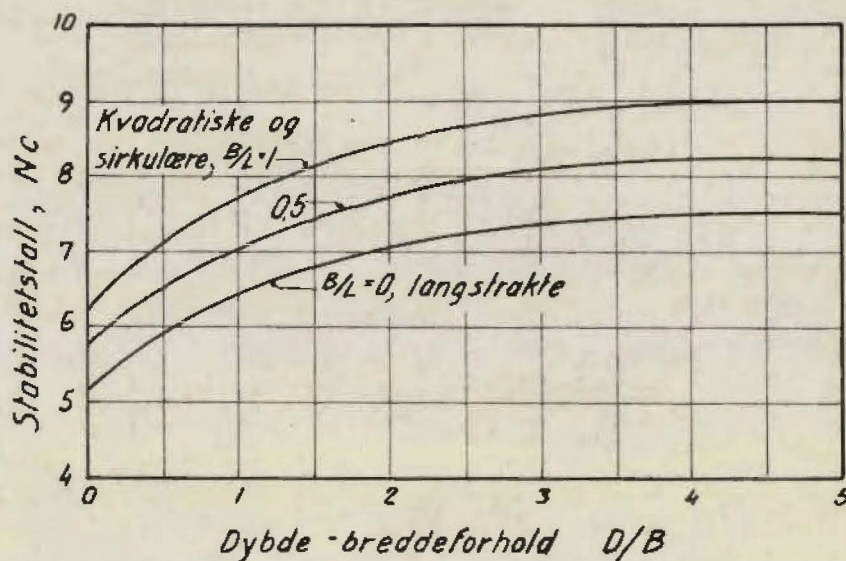
$s$  = midlere udrenert skjærfasthet under  
utgravningens bunn.

$\gamma$  = midlere romvekt over graveplanet

$q$  = terrengbelastning

$F$  = sikkerhetsfaktor

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



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.