

8. sept. 1954.

Vårt nr. 94/54.

Deres ref: Saksbeh.: Liven/HS.

AJ/AA.

Oslo Kommune,
Vann og kloakkvesenet,
Trondheimsveien 5,V,
Oslo.

Ang. avskjærende kloakk ved Loelva og Tokerudbekken.

Vi viser til Deres brev av 16/6 d.å.

De ber om grunnundersøkelser gjennom jernbanefyllingen hvor banen krysser henholdsvis Loelva ved Grorud og Tokerudbekken ved Haugenstua.

Det er forutsetningen å gå med jordtunnel i leirbakken under jernbanefyllingen disse 2 steder.

Jordtunnel ved Loelva.Arbeidet i marken og laboratoriet.

Som det fremgår av vår tegning nr. 1986-1 har vi utført 5 dreieboringer i traséen. I borhull nr. 3 kommer vi imidlertid ikke ned gjennom fyllmassene.

På nord-siden av jernbanelinjen har vi tatt 1 vingeborserie og 1 prøveserie, Vb.I og PR.I mellom borhull 2 og 3.

På sør-siden har vi tatt 1 prøveserie, PR.II, ved borhull nr. 4.

En redegjørelse for markarbeidet, laboratoriearbeidet og dessuten tegnforklaring og normer til klassifisering av jordartene fremgår av bilagene Bl. 1 - 4.

./.
Resultatet av vingebor og laboratorieundersøkelsene av de opptatte prøvene fremgår av vedlagte Bl. 5 og 6.

Grunnforholdene.

I den dybde tunnelen blir liggende består grunnen av middels fast, meget sensitiv til lite kvikk, middels fet leire ved begge prøveseriene. Leiren er litt lagdelt med enkelte meget tynne mo- mjelestriper.

De verdier for skjærfastheten som vi har bestemt ved vingebor, konus og trykkforsøk er vist på tegningen i profilet gjennom jernbanefyllingen og leirbakken. Sonderboringen er vist i samme profil og tyder på ensartede grunnforhold.

Ved PR.I har vi boret til fjell som her ligger i kote ca. + 95,5.

Jordtunnelen.

I høyde med tunnelens tak får vi et vertikalt trykk

$$\rho \times H$$

$$\rho = \text{romvekt i t/m}^3$$

$$H = \text{høyden fra tunnelens tak til jordoverflaten i m.}$$

Betrakter vi leiren i tunnelens sidevegger analogt med trykkforsøk på en prøve med fri sideutvidelse skulle bæreevnen med åpen tunnel være $2 S$, hvor $S = \text{skjærfastheten i t/m}^2$.

Vi får altså et aktivt jordtrykk på tunnelens sidevegger :

$$e_a = (\rho \times H + 2 S) \text{ t/m}^2$$

Denne beregningsmåten ligger på den sikre siden, slik at den nødvendige sikkerhet er tilstede. Men tunnelen kan altså ikke drives igjennom uten avstempling av tak og vegger.

Ved vingeborserie, Vb.I, under midten av jernbanefyllingen og ved PR.II kan en henholdsvis regne $S = 3 \text{ t/m}^2$, $4,5 \text{ t/m}^2$ og $3,8 \text{ t/m}^2$. Dette gir følgende verdier for det aktive jordtrykket pr. m^2 for tunnelens sidevegger $6,5 \text{ t/m}^2$, 13 t/m^2 og $5,5 \text{ t/m}^2$.

Jordtunnel ved Tokerudbekken.

Arbeidet i marken og laboratoriet.

Som det fremgår av vår tegning nr. 1986-2 har vi utført 13 boringer i traseen. Bare 1 av disse, hull nr. 10, er utført som dreieboring. De øvrige boringer er utført som vanlige sonderinger efter fjell, og de observasjoner boreformannen har gjort blir en mer løs vurdering av variasjonene i grunnforholdene.

På nord-siden av jernbanelinjen har vi tatt 1 prøveserie, PR.I, ved borhull nr. 7.

På sør-siden er det tatt 1 prøveserie, PR.II, ved borhull 10. Resultatet av laboratorieundersøkelsene av de opptatte prøver fremgår av vedlagte Bl. 7 og 8.

Grunnforholdene.

I den dybde tunnelen kommer, består grunnen ved PR.I av fast, lite kvikk til meget sensitiv, middels fet til mager leire. Prøvene er til dels lagdelt, og leiren i bunnen av tunnelen er mager med innhold av sand, mo og mye skjellrester i enkelte lag. Ca. 1 m. under tunnelens bunn ligger det et 30 cm. tykt lag med grovt materiale. Vi fikk ingen prøver i denne dybden, men antar at det er grusig, sandig, leirig materiale, muligvis et renere grus- sandlag.

Ved PR.II er det middels fast, meget sensitiv leire.

Tunnelen.

Tunnelens tak og vegger må avstemples. Idet en regner jordtrykket på veggene

$$e_a = (\rho \times H + 2 S) \text{ t/m}^2$$

får en :

Ved PR.I :	$e_a = \text{ca. } 4 \text{ t/m}^2$
Under midten av jernbane - fyllingen	$e_a = \text{ " } 14 \text{ t/m}^2$
Ved PR.II :	$e_a = \text{ " } 3,5 \text{ t/m}^2$

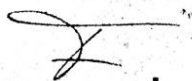
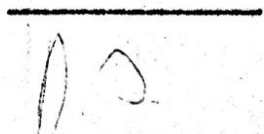
Vi har da regnet S henholdsvis = 6 t/m^2 , 6 t/m^2 og 4 t/m^2 .

Vi tror ikke De får noen vanskeligheter med gruslag i tunnelen. Dessuten vil antagelig vanntrykket i et eventuelt gruslag ikke være så stort da terrenget ligger lavt på begge sider av banen. Det skulle derfor ikke være større fare for utvaskning om det er et gruslag i tunnelsidene, og heller ingen fare for løftning av tunnelens bunn på grunn av vanntrykk i underliggende gruslag.

Dersom De ønsker det vil vi imidlertid gjerne foreta en nærmere undersøkelse av det grove laget som våre borefolk mener å ha truffet på.

Vi henviser forøvrig til vår rapport av 10/3 d.å. vedrørende jordtunnelen ved Loelva/Alnabru, Saksbehandling : A.Sandbukt/RH. om bruk av glatte betongrør ved tunneldriften.

H i l s e n
Ing. firma Bj. Haukelid

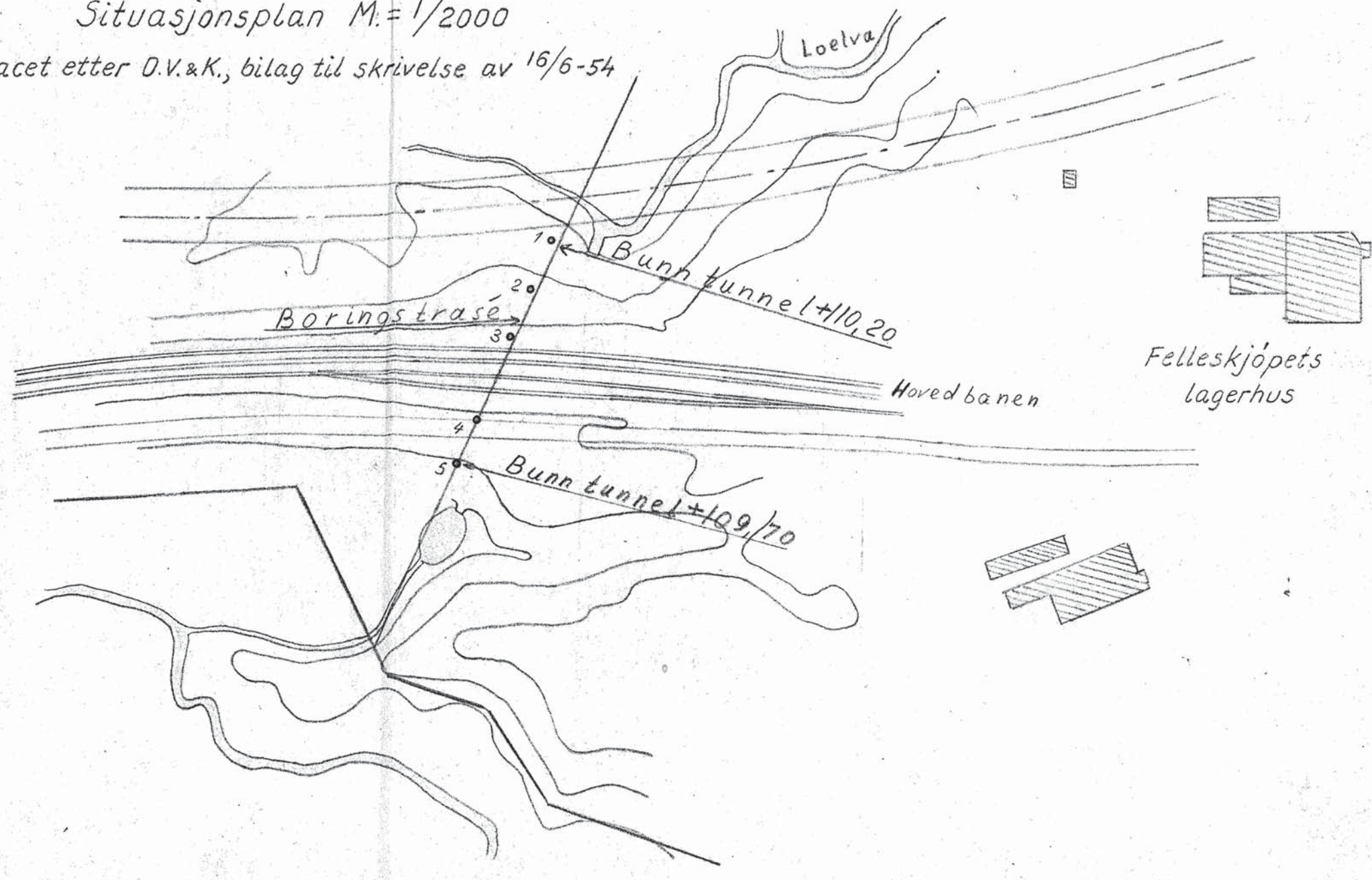



Arbeid nr. 94/54	Sonderbor.		Opptatte prøver.	Jordart.	Naturlig vanninnhold = W Konsistensgrænser: W _L = flytegrense W _p = utrullingsgrense 10 20 30 40 50 60 70 80	Romvekt t/m ³ 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1	pH	Skjærfasthet i t/m ² Bestemt ved konusforsøk ▽ ----- enkle trykksforsøk □	Sensitivitet.
	Belastn. i kg	Antall 1/2 omdreining							
JORDTUNNEL VED LOELVA VED GRORUD ST. V/O.V. & K.									
Pr. II				Tørrskorpe, sprukken, tildels med vannrike lag, halve prøven mistet da prøvetakeren ble trukket opp. Middels fast, meget sensitiv, middels fet leire. " " Middels fast, middels sensitiv, middels fet leire. Middels fast, meget sensitiv, middels fet leire. Middels fast, lite kvikk, middels fet leire. Middels fast, meget sensitiv, middels fet leire.			42 35 38 38 46 35		5 10 15 20

Arbeid nr. 94/54	Sonderbor.		Opptatte prøver. Jordart.	Naturlig vanninnhold = W Konsistensgrenser: W _L = flytegrense W _p = utrullingsgrense 10 20 30 40 50 60 70 80	Romvekt t/m ³ 1.7 1.8 1.9 2.0 2.1	pH	Skjærfasthet i t/m ² Bestemt ved konusforsøk - ▽ - - " - " - " - enkle trykksforsøk - □ -	Bl. 7
	Belastn. i kg	Antall 1/2 omdreining						
JORDTUNNEL VED TOKERUD- BEKKEN, HAUGENSTUA. Y.O.V.*K.								
Pr. I								
			Middels fast, meget sensitiv, middels fet leire					
			Fast, meget sensitiv, middels fet leire, m/enk. sand- og gruskorn.					
			Fast, meget sensitiv, middels fet leire.					
			Fast, lite kvikk, middels fet leire					
			Fast, middels sensitiv, middels fet leire, m/tynne finmoskikt, ogenk stein, lagdelt.					
			Fast, meget sensitiv, mager leire m/skitt som inneholder sand, mo og mye skjell- rester					
			Fast, meget sensitiv, middels fet leire, lagdelt.					
			Middels fast, lite kvikk, middels fet leire, lagdelt.					

Arbeid nr. 94/54	Sonderbor.		Opptatte prøver.	Naturlig vanninnhold = W Konsistensgrenser: W _L = flytegrense W _p = utrullingsgrense 10 20 30 40 50 60 70 80	Romvekt t/m ³ 17 18 19 20 21	pH	Skjærfasthet i t/m ² Bestemt ved konusforsøk -▽- - * - - - - - enkle trykksforsøk -□-	Sensitivitet.	Bl. 8
	Belastn. i kg	Antall 1/2 omdreining	Jordart.						
JORDTUNNEL VED TOKERUD- BEKKEN, HAUGENSTUA. V/O.V. & K. <u>Pr. II</u>			Tørreskorpe, oppsprukken			40			
			Middels fast, meget sensitiv, middels fet leire.						
			_____ " _____						
			_____ " _____ m/enkl. sand- og gruskorn.						
			_____ " _____						
						43			
						42			
						36			

Situasjonsplan M. = 1/2000
Tracet etter D.V. & K., bilag til skrivelse av 16/6-54



Pr. A, pröver tätt för hand med
54 mm. cylinder i vegg för
ende av tunnelen, på
kote ~ III

Jordart	W min.	W midd.	W maks.	F	ρ	S vorrört	S omrört	Sensi- tivitet	Aks- def.
Leire, litt finnaig, m/mörke flekker	36,8	37,3	37,9	42		2,2 3,1	0,47	7 ▽	□ 13

Leire m/mørke flekker.	34,2	34,5	34,7	38	1,89	2,9			□	6
						3,6	0,45	8	▽	

Leire m/mörke flekker.	34,3	35,2	36,0	38	1,88	3,3	0,48	7	▽	
						3,1			□	7

\square = skjærfasthet, uomrørt tilstand, bestemt ved enkle trykkforsøk.
 ∇ = skjærfasthet, uomrørt og omrørt tilstand, bestemt ved konusforsøk.
 Aks. def. = aksialdeformasjon ved trykkforsøk $\frac{\Delta h}{h}$ i %

Pr. B, pröver tätt med spade
i tunnelen.

Jordart	W	F	P	S vømrørt	S vømrørt	Sensitivitet	Aks. der.
Leire, litt-mjelig, moig m/enk.sand-og gruskorn og skjellrester. Plastisk.	27,5	35	2,00	3,0		<input type="checkbox"/>	22
				3,4		<input type="checkbox"/>	20
				4,6		<input type="checkbox"/>	22
				4,7		<input type="checkbox"/>	20
				5,8	2,3	2,5	<input type="checkbox"/>

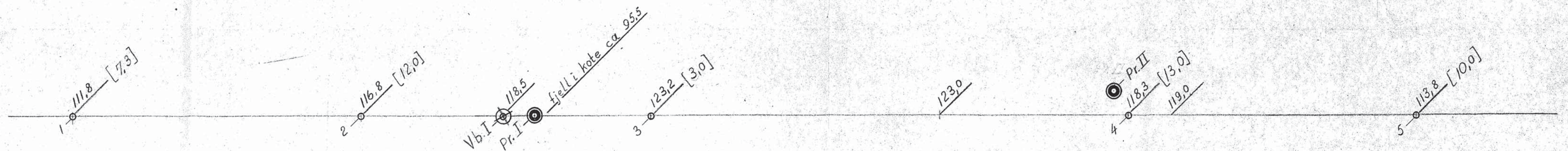
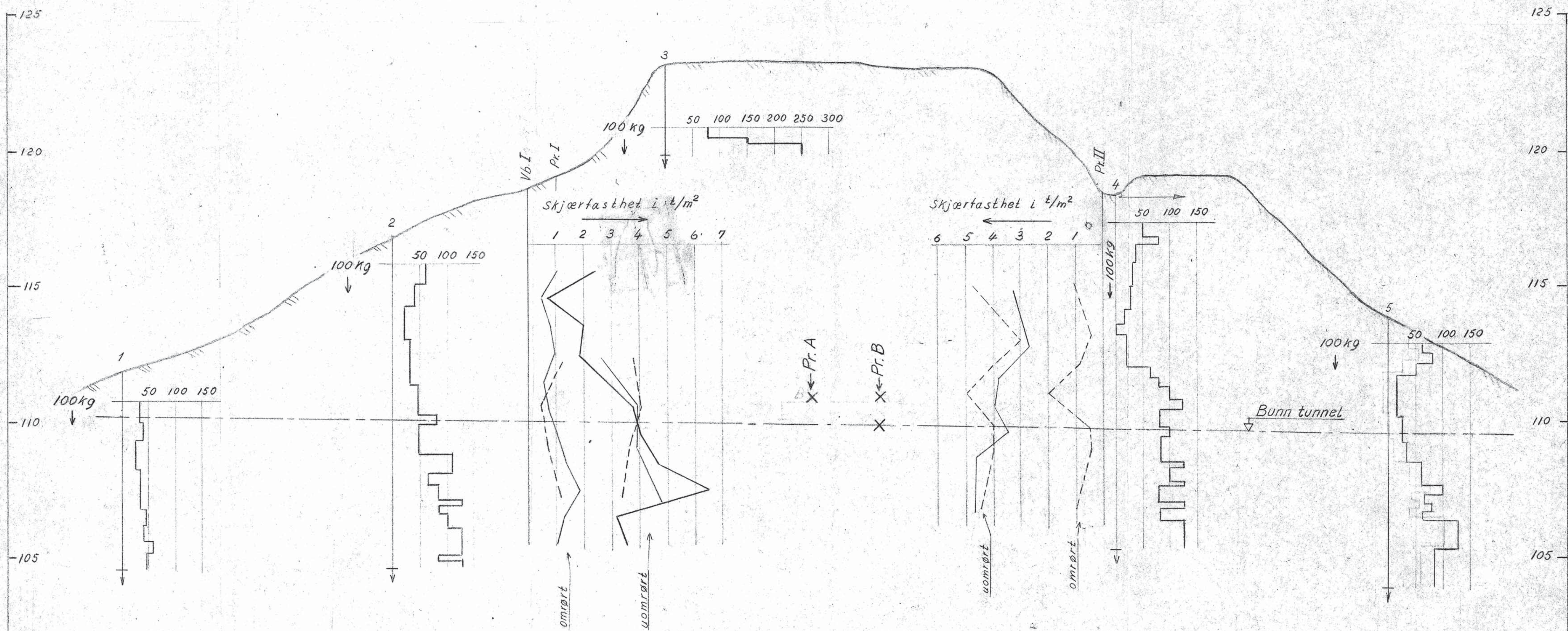
Side tunnel, kote ~ 111

Leire, litt mjelig m/litt skjell. Plastisk.	28,4	37	1,98	2,7			<input type="checkbox"/>	12
				3,9			<input type="checkbox"/>	12
				4,9	2,2	2	<input checked="" type="checkbox"/>	

Bunn tunnel, kote ~ 110

Leire, litt mjelig m/enk.sandkorn og skjellrester. Mørk.	36,2	41	1,88	2,9			<input type="checkbox"/>	18
				2,9			<input type="checkbox"/>	20
				3,5	0,5	7	<input checked="" type="checkbox"/>	








Side tunnel, kote ~ III


$$LM = 1/200 \quad HM = 1/100$$


Tallene til venstre for borchullene angir belastningen i kg. Diagrammet til høyre angir antall halve omdreininger pr. m. synkning. Det er anvendt børstenger og spiss av henholdsvis 19 mm. og 30 mm. diameter

W = Vekt vann i pst. av vekt fest stoff.
 H_3 = Rel. holdighet naturlig leire
 H_1 = " " " " omrørt " " "
 F = Rel. finhetstall.
 S = Skjørlestet i tonn/m²
 O = Organiske best. deler (Humufiserte i pst. av totalsubst)
 G = Gledetap i pst.
 pH = Surhetsgrad. (Sur grunn når pH_2 er mindre enn 7)
 ρ = Rørvekt

Kfr. vår tegning nr. 2102-7.

 X = Borkhull.
 X = Dybde til antatt fjell.
 Y = Kote terreng, eller sjøhunn
 Z = „ „ antatt fjell.
 [X] = Boring; dybde, ikke fjell.
 = Prøvehull.
 = Vingebor hull

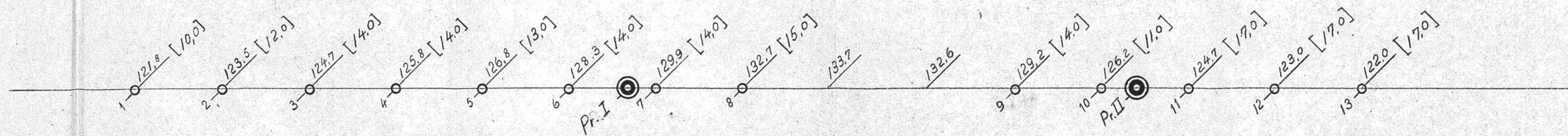
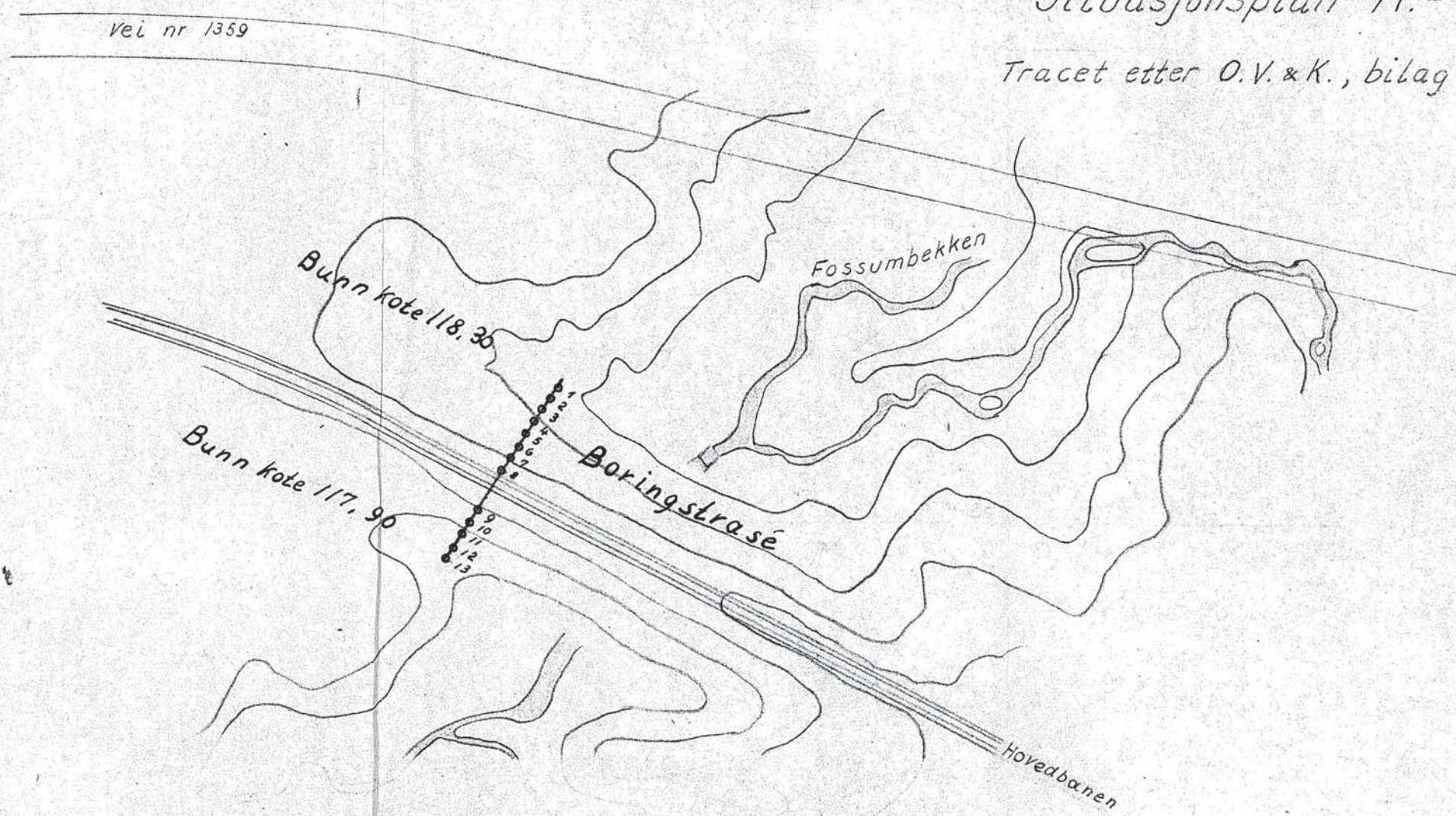
Høydeutgangspunkt: bolt i kulvert, $h = 108,78$

JORDTUNNEL VED. LOELVA, VED GRORUD ST.	MÅL	TILF RETTET	20/10-55L,SE
		KONTR.	

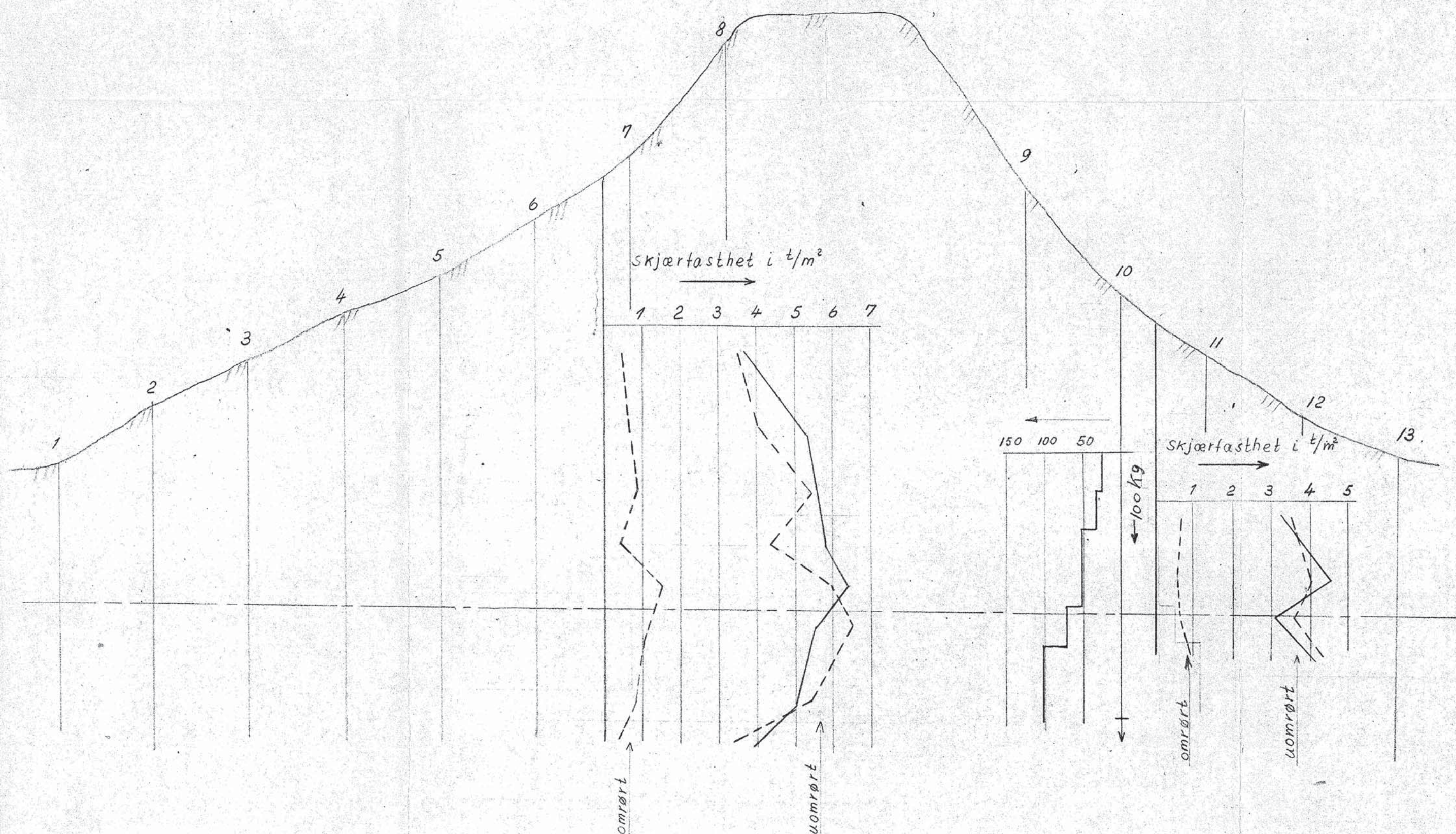
<p>Y/O.V. & K.</p>	<p>TEGNET UTFØRT: 79-54A.J.</p>
<p>INGENIØRFIRMA BJ. HAUKEID GRUNNUNDERSØKELSER-OPPMÅLING SANDAKERV. 75111 — Tlf. 37 94 22 OSLO, den 8/6-54</p>	<p>ERSTATNING FOR: TEGN. NR. 1986-1A 94/100 75111 OSLO</p>

Situasjonsplan M.=1/2000

Tracet etter O.V.&K., bilag til skrivelse av 16/6-54

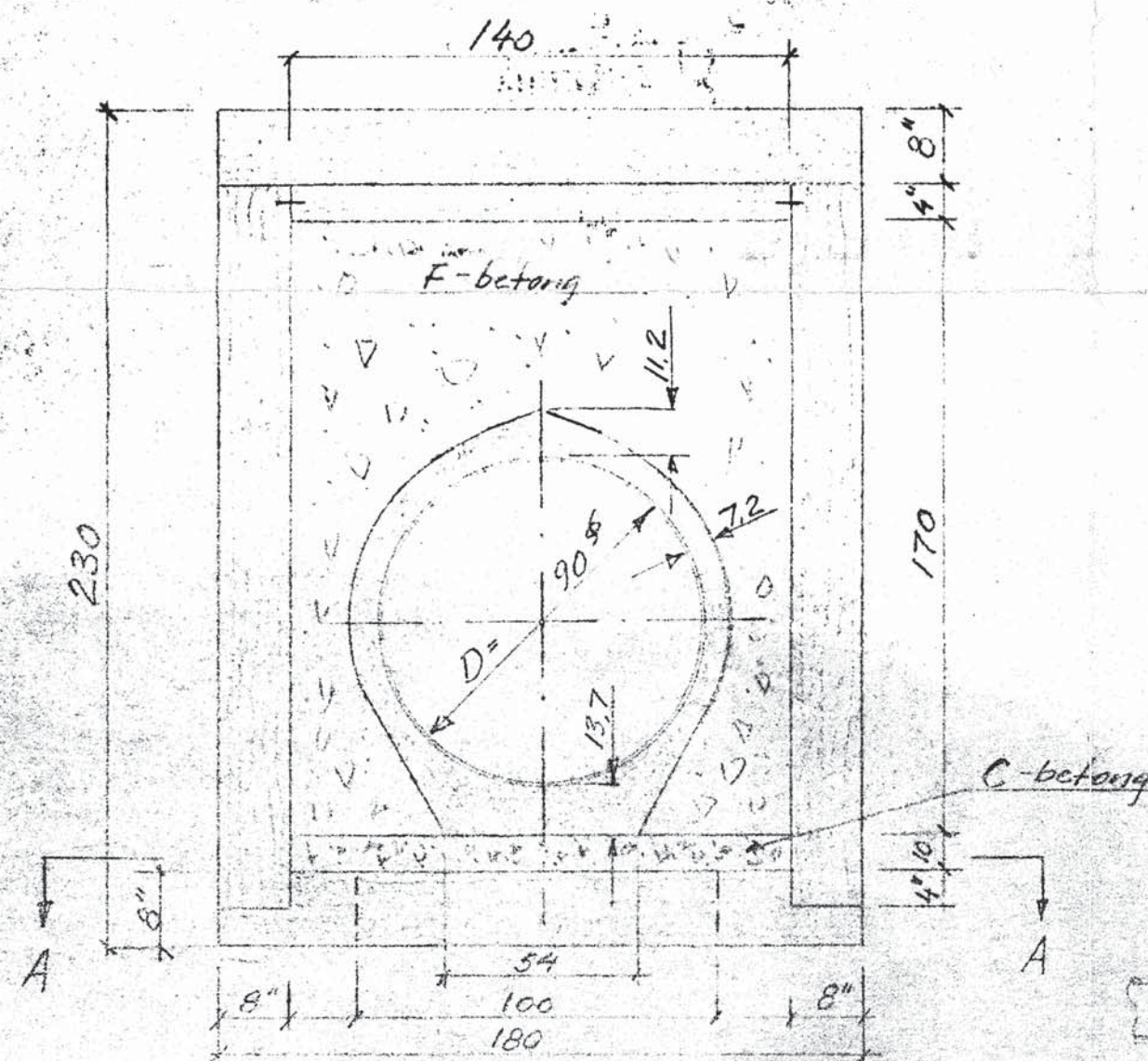


LM=1/200 HM=1/100

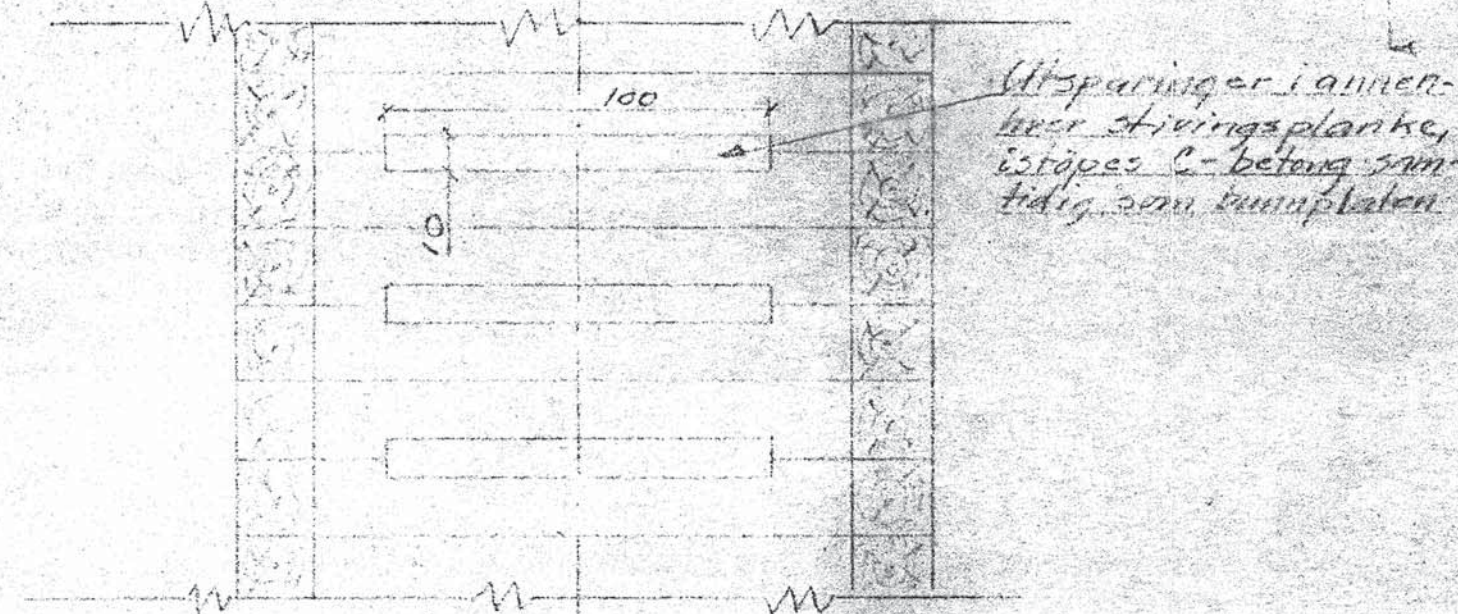


Høydeutgangspunkt: Pp. 2004, h=126,312

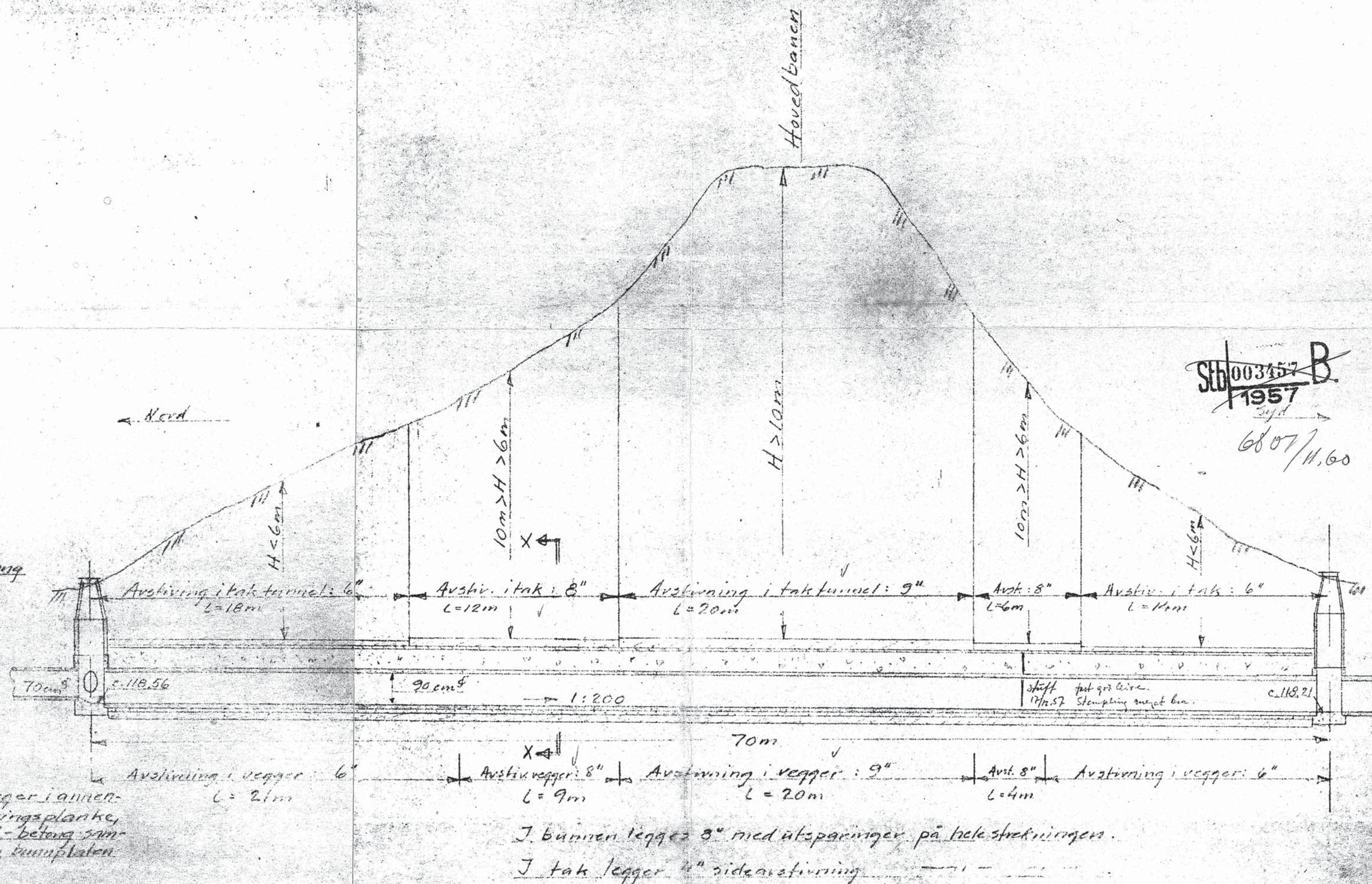
	X= Borchull. X= Dybde til antatt fjell. Y= Kote terreng eller sjøbunn Z= antatt fjell. [X] Boring dybde, ikke fjell. = Prøvehull!	JORDTUNNEL VED TOKERUD-BEKKEN, HAUGENSTUA V/O.V.&K. INGENIØRFIRMA BJ. HAUKEID GRUNNUNDERSØKELSER-OPPMÅLING SANDAKERVN. 76111 - TLF. 37 94 22 OSLO, den 8/9-54 Y. Finc	MÅL RETTET KONTR. TEGNET UTFØRT	ERSTATNING FOR: TEGN. NR. 1986-2 94/54 0520
	7/8-54 A.J.	0520		



Snitt x-x av jordtunnel
M = 1/20, H.M. = 1/100



Snitt A-A



Lengdeprofil. L.M. = 1/200, H.M. = 1/100

Bilag til skrivelse av 9/2-57

til N. S. B.

ang. Avstij. kl. Tokkerudbekken

Oslo vann- og kloakkvesen.

Avstijørende kloakk

Tokerudbekken

Jordtunnel ved Hovedbanen

Oslo vann- og kloakkvesen

Målestokk

1:20

L.M. = 1/200

H.M. = 1/100

Tegnet 4/2-57 K.L.

Konstruert

Kontrolert

Kartblad NO-N8

8099

2828

Ersatt av:

Format A 2