

NORGES STATSBANER
GEOTEKNISK KONTOR

Grunnundersøkelse.

Bru over Lierelva.

Dobbeltspor Asker-Brakerøya, alt. IV, pel 3462+1.

Gk.725.

På brustedet er det utført en rekke dreieboringer og opptatt flere prøveserier av grunnen. Resultatene er gjengitt på tegning Gk.725.

Fra begge elvebreddene som ligger på kote ca. + 4.0 er det dreieboret i løst avleiret og finkornig masse til kote + 25 à + 30 uten at man har nådd fjell eller avgjort fastere grunn.

Ifølge prøveseriene har Lierelva skåret seg ned i en løsavleiring som oventil og ned til kote + 0 à + 1.0 består hovedsakelig av mosand med spor av tynne plante- eller rottrevler. Omkring kote + 0 er sanden noe grovere og kan være fin sand med forekomst av tynt gruslag.

Herunder er det til stort dyp, antakelig dypere enn kote - 17 hvortil prøver er tatt, mjåle (melsand). Mjåle er overgangsjordarten mellom leire og sand og selv om mjålen her er forholdsvis løst avleiret så er den vannfattigere enn leire. Mjålen har utseende som leire og har også endel av leirens egenskaper som plastisitet og kvikkaktighet. På den andre siden er mjålen ikke så tett som leire slik at friksjonsegenskapene kommer til virkning både raskere og kraftigere.

Brua over Lierelva er projekttert i 3 spenn med 2 pillarer og 2 landkar.

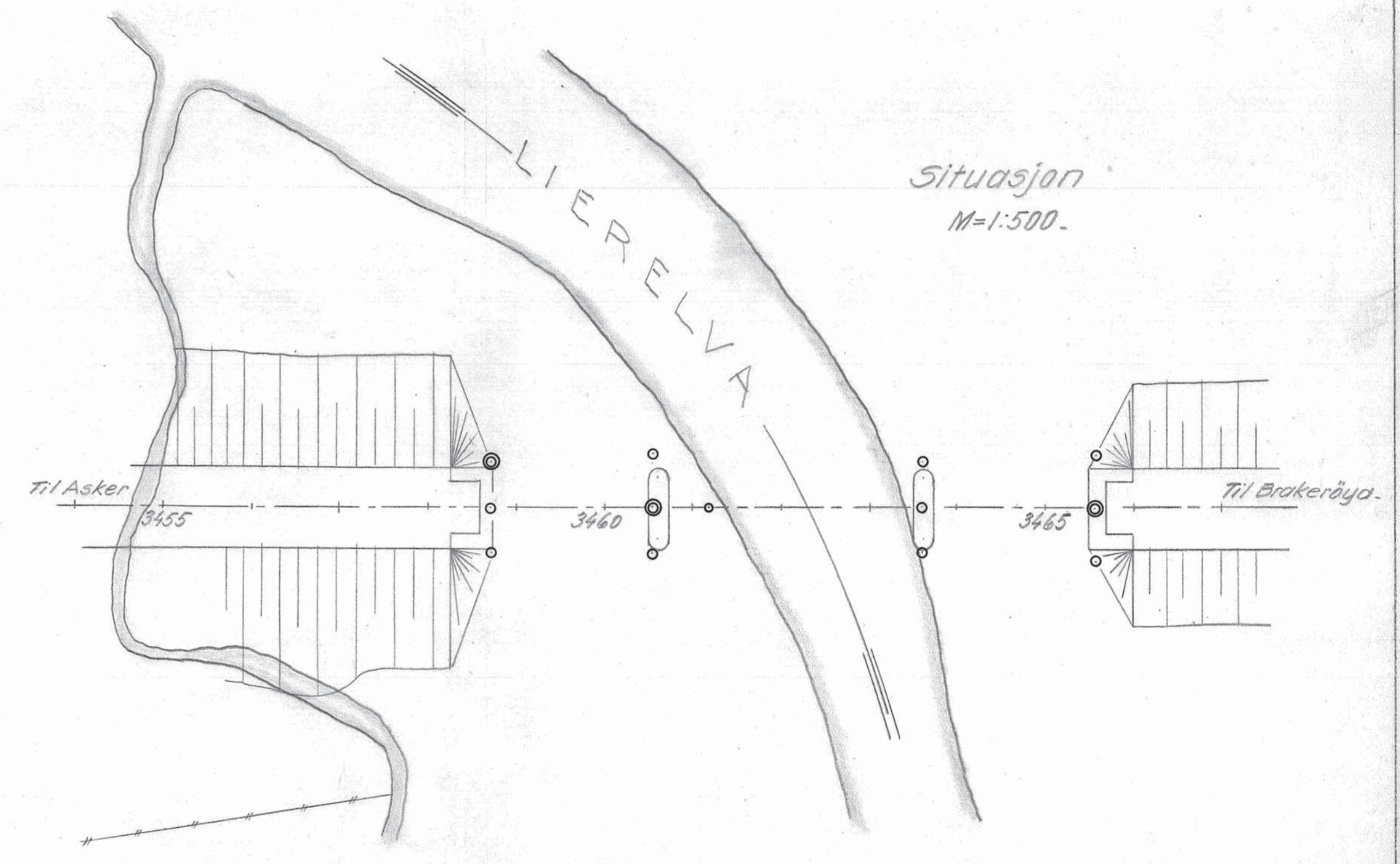
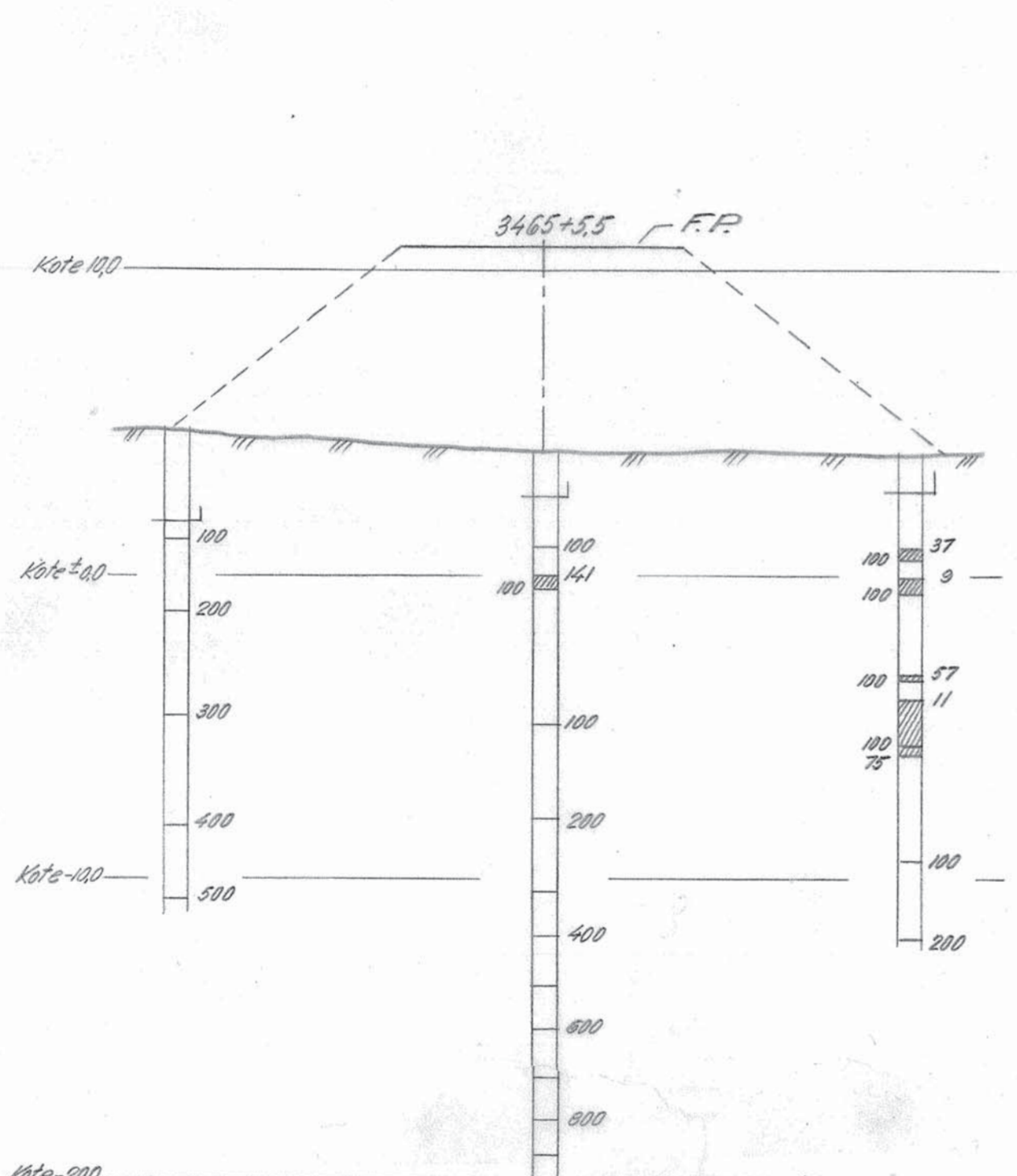
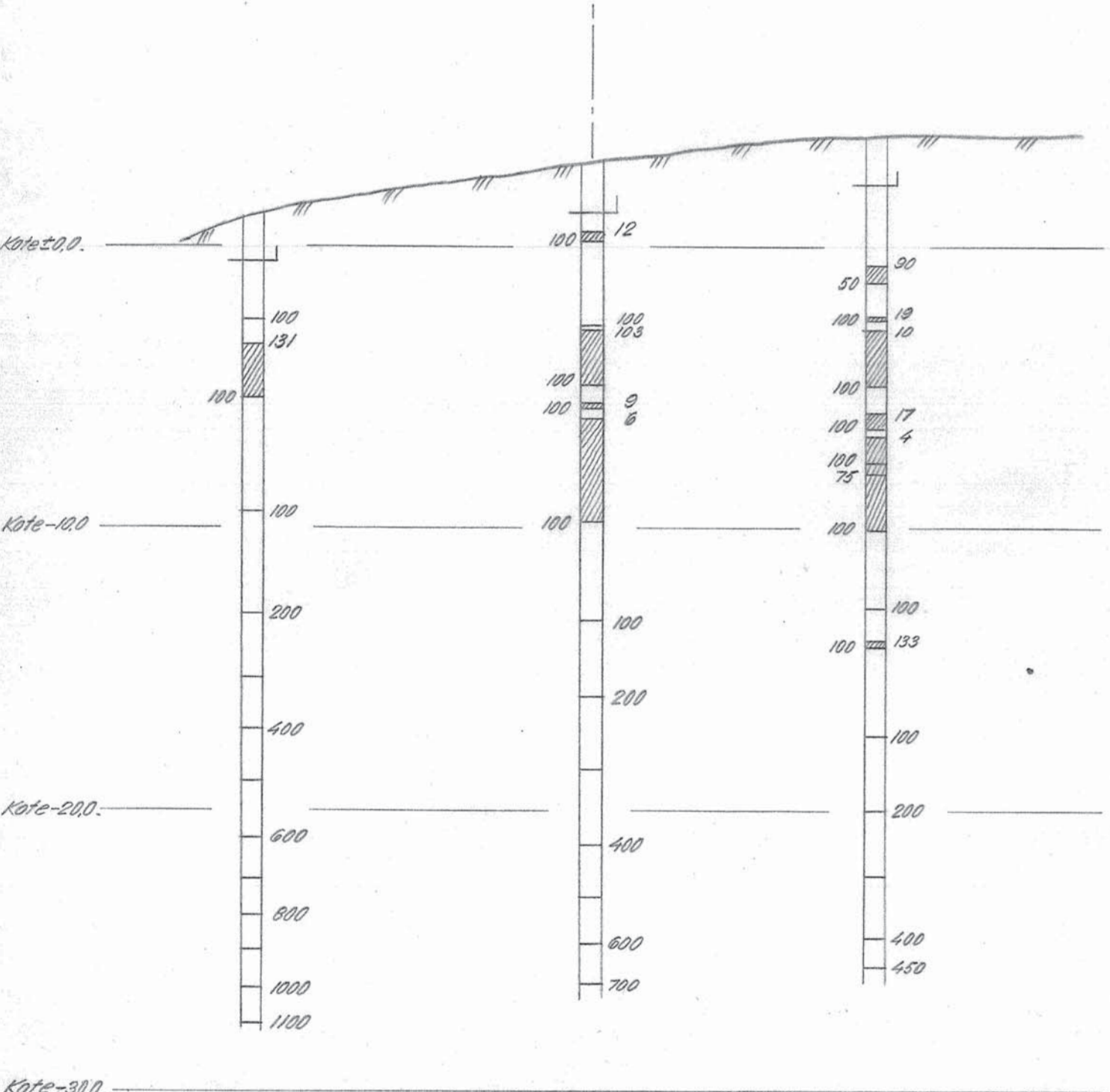
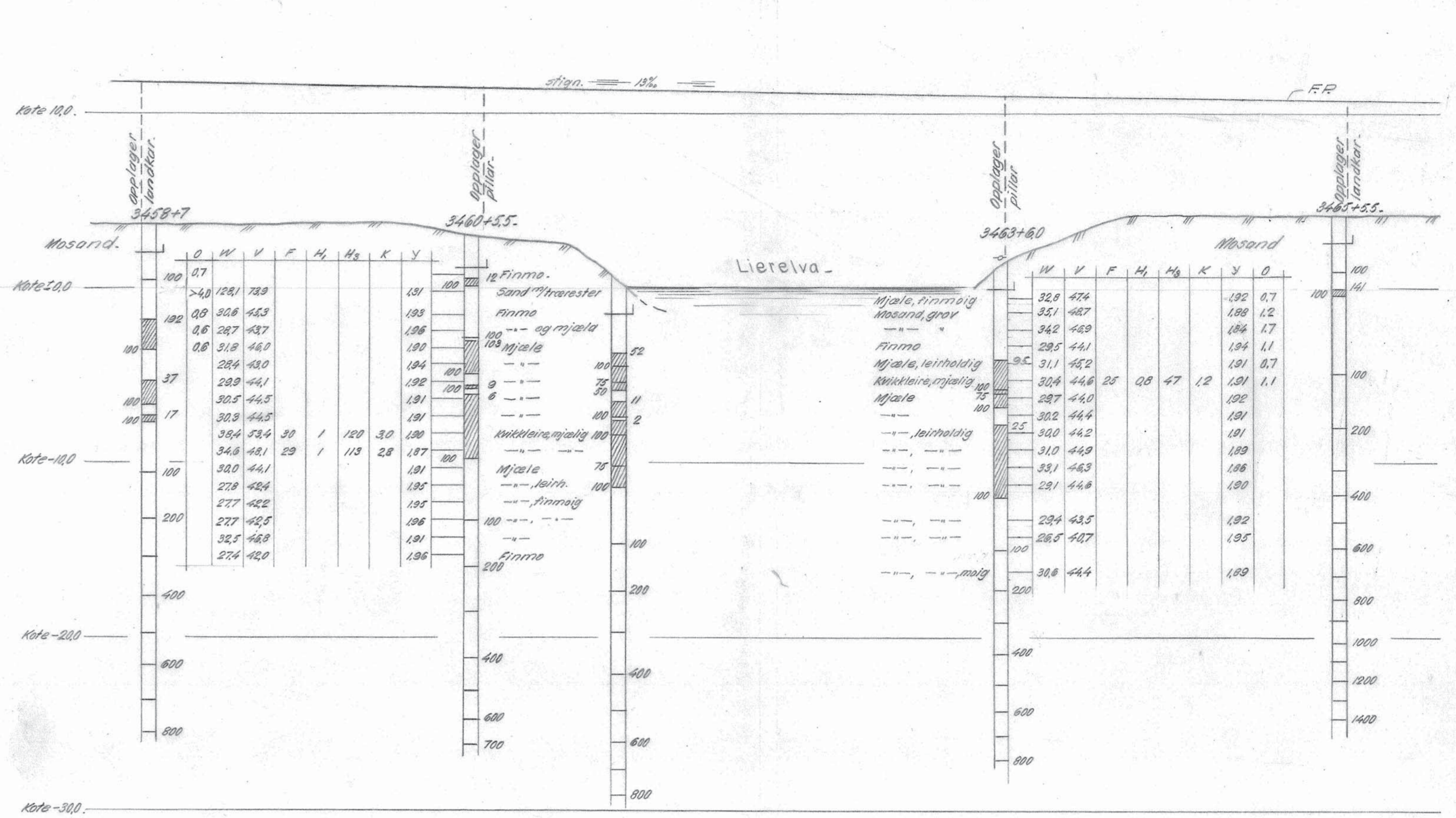
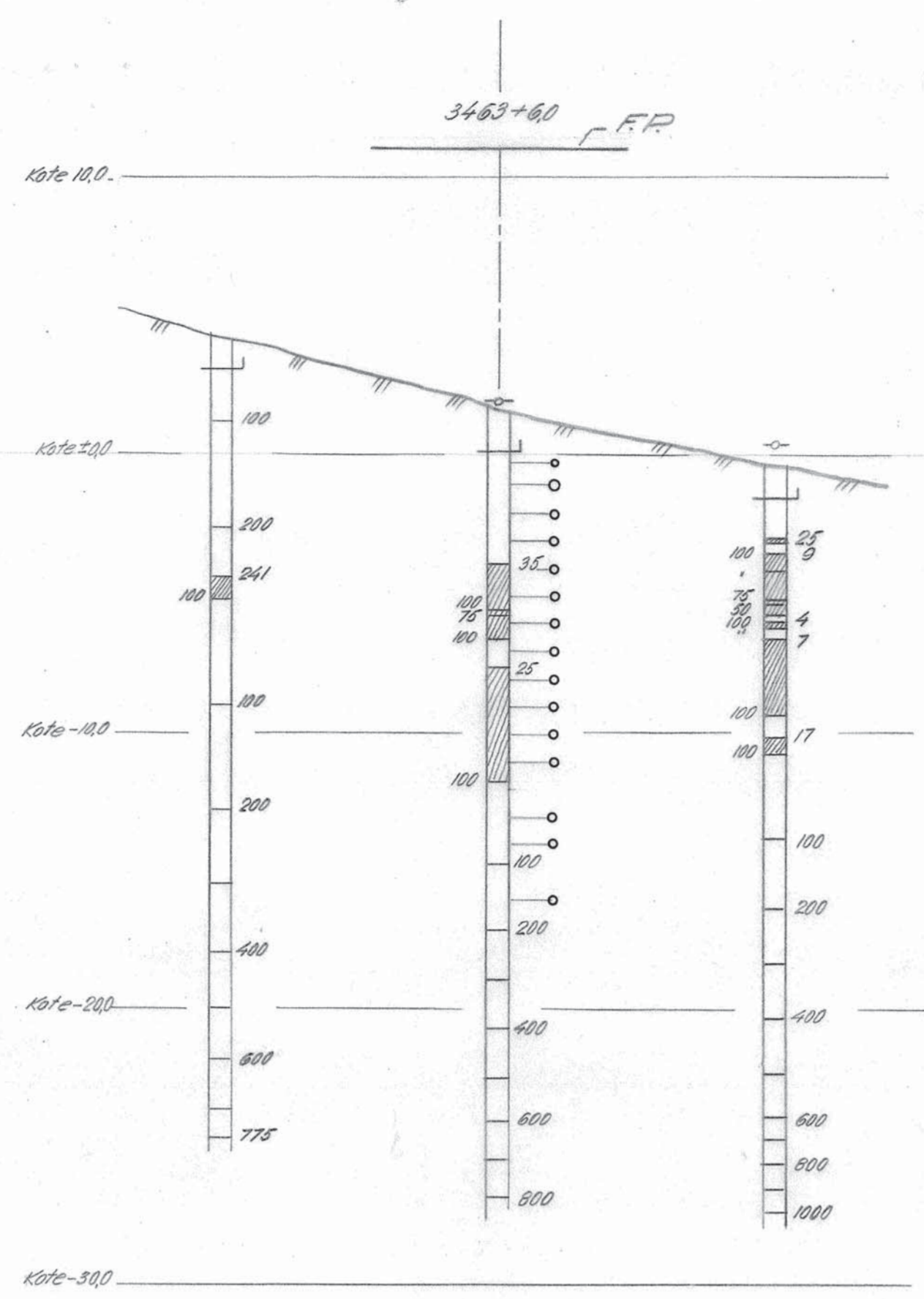
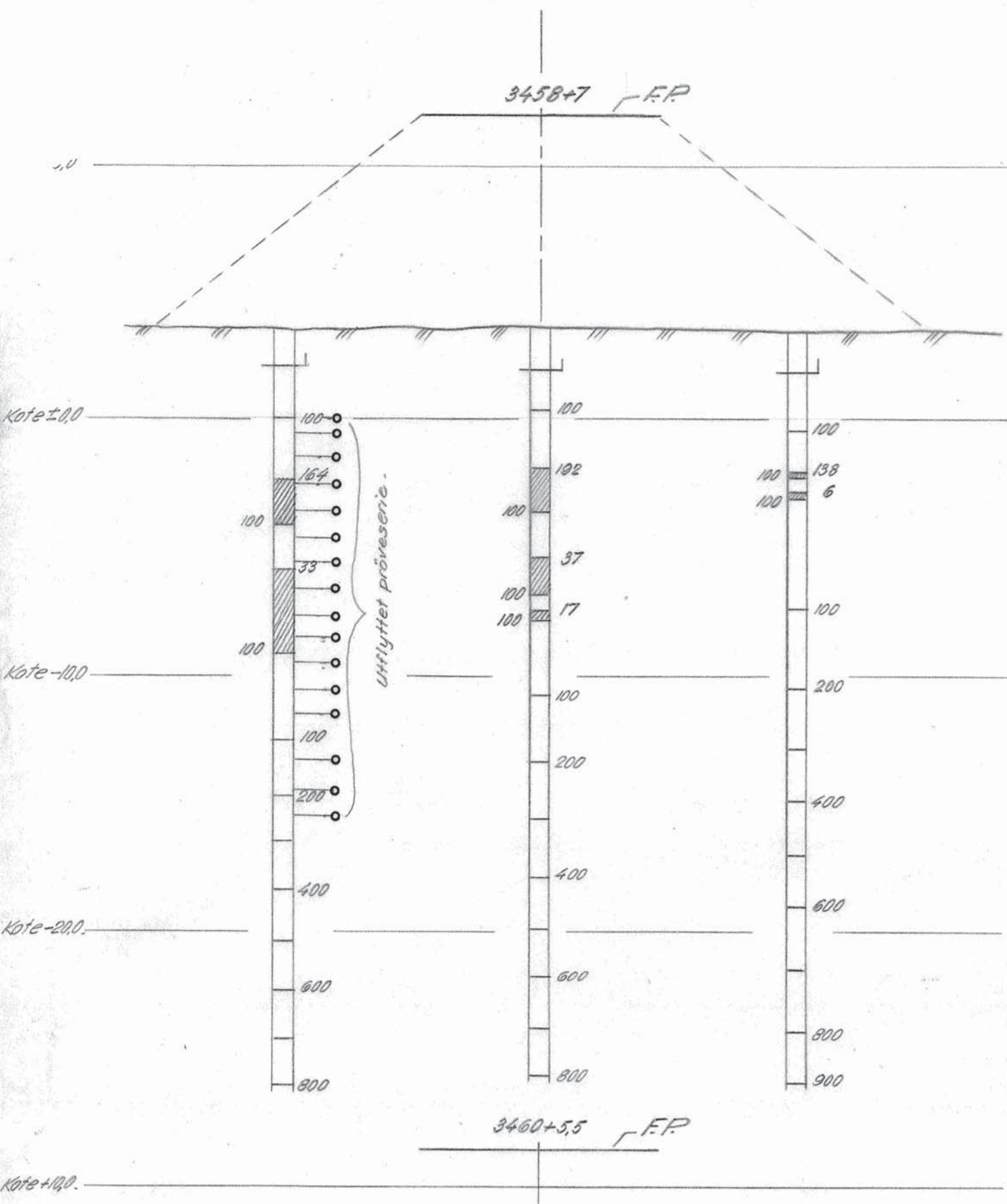
Pillarene må funsamenteres på peler. Om pelers bæreevne i mjåle har man ikke sikre holdepunkter og heller ikke gir rammeresultatet noe pålitelig uttrykk for bæreevnen. Derfor må 1 eller helst 2 peler prøvebelastes hvis dette brustedet blir aktuelt. For bruoverslaget kan regnes med en bæreevne som for vanlig leire, anslagsvis 15 t nyttelast for 14 m lang pel. Det synes som det grove sandlaget omkring kote + 0 virker kapillarbrytende, og fundamentunderkant må da, av hensyn til trepelene ikke ligge høyere enn kote + 0.3.

Landkarene anses å kunne funsamenteres direkte. Med nedfylte landkar er det en fordel at fundamentene legges høyt i forhold

til nåværende terreng, man får da ca. 4.0 m igjen av den forholdsvis bæredyktige mosanden mellom fundamentunderkant og mjelen. Tillatt belastning på grunnen kan fikseres senere, for overslaget kan regnes med 25 t/m^2 .

O s l o den 16. desember 1948.

J-H.



Uthlyttet prøveserie, 3458+70, 10 m²

	O	W	V	F	H ₁	H ₂	K	Y	
Kote ±0,0	0	4,80	2,08					2,37	Grus/sandig
	0,7	2,2	3,6					2,72	Sand
	0,7	3,2	4,8					1,92	Finnro
	0,8	3,0	4,3					1,94	Mjøle
	0,8	2,9	4,3					1,95	"
	0,7	3,1	4,3					1,92	" Finnroig
		3,0	4,3					1,92	"
		3,1	4,3					1,91	"
		3,2	4,7					1,89	"
		3,6	5,0	3,0	0,9	1,3	2,8	1,86	Kvikkleire
		3,8	4,4					1,94	Mjøle
		3,8	4,2					1,96	"
		2,7	4,2					1,97	Finnro
		2,7	4,3					1,98	"
		2,3	4,4					1,95	"
		2,6	4,4					2,00	"

W = vanninnhold i vektprosent av tørrebetong
V = " " " i volumprosent
F = relativ finhet
H₁ = " " " fasthet i omrørt prøve
H₂ = " " " i uomrørt " " "
K = kohesjonskoeffisient i prøven, uttrykt i tonn pr. m²
Y = volumvekt i tonn pr. m³
D = humifisert organisk stoff i vektprosent av tørrebetong
H tall < 7 angir sur reaksjon og tall > 7 basisk reaksjon

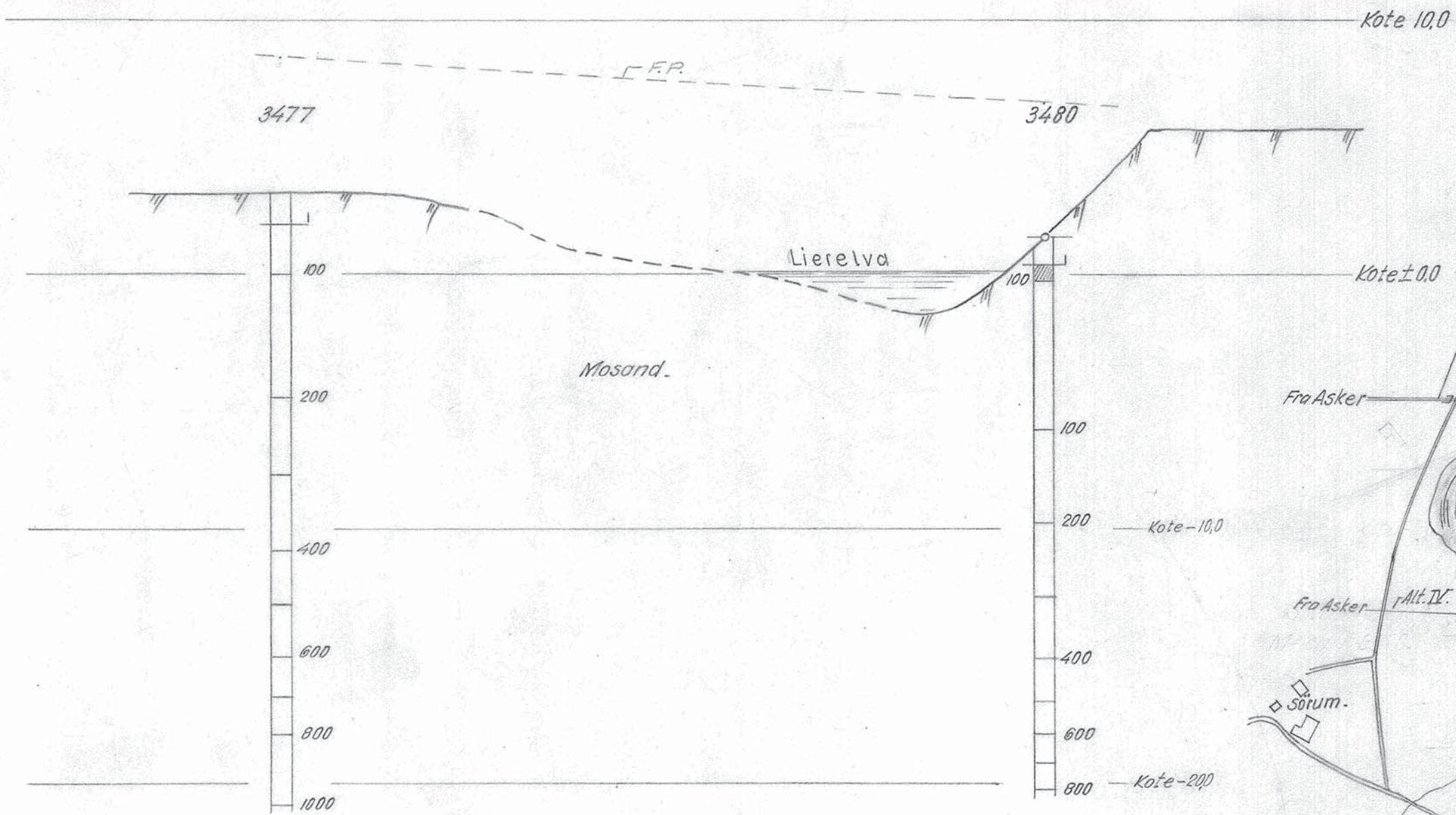
1-49/1946

Grunnundersøkelse for bru over Lierelva, del 3462+1 Dobbsås Asker-Brakerøya an.II.	Målestokk 1:200 1:500	Boret: A.P. Jørgen Tracet: P. M. 49 S. Skarum-Tang
Norges Statsbaner - Genedrakteren Geotekniske kontor Oslo 17/12 - 1948	Erstatning for: OK 725	Erstatning av: A. S. Roslund

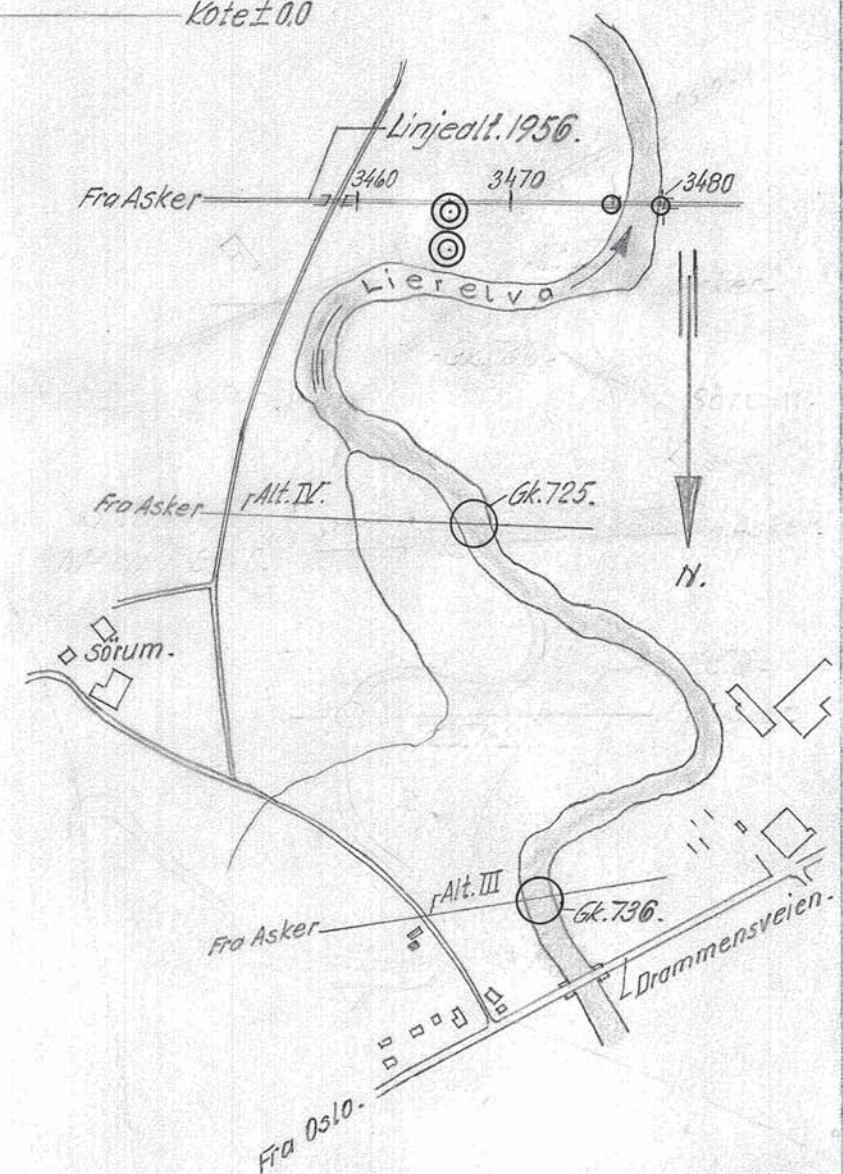
18/12/48 Format A

○ Dreieboring
⊙ og prøver.

Lengdeprofil.

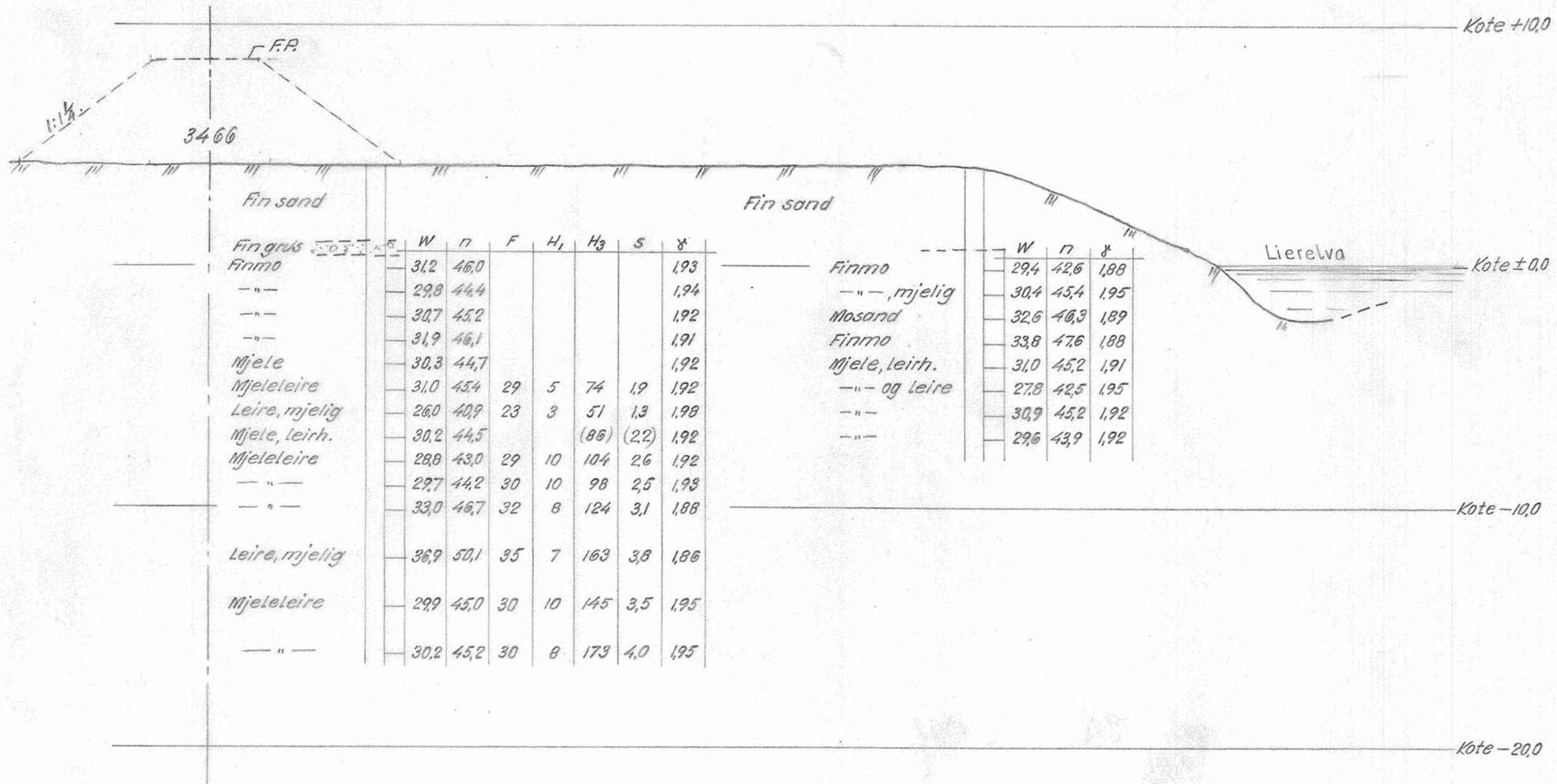


Situasjon -
M=1:5000.



○: Dreieboring.
◎: Prøveserie.

Lierelva. Asker-Brakerøya, pel. 3466-3480	Målestokk	Boret. 1956
	1:200	Tegnet. Feb. 57
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo / -19	1:5000	J. Lindmark
Erstating for;		GK 725.1
		Erstattet av: Gk. 30745

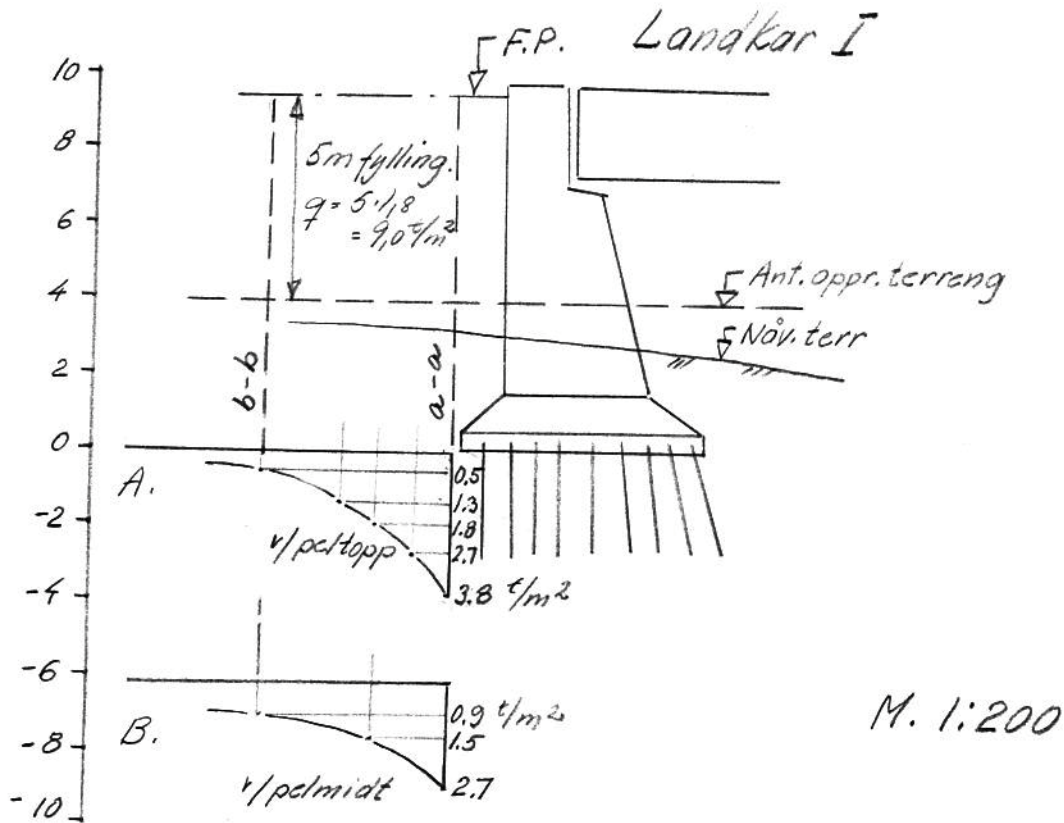


	W	n	F	H ₁	H ₂	S	γ
Fin grus							
Finmo	31,2	46,0					1,93
"	29,8	44,4					1,94
"	30,7	45,2					1,92
"	31,9	46,1					1,91
Mjele	30,3	44,7					1,92
Mjeleleire	31,0	45,4	29	5	74	1,9	1,92
Leire, mjelig	26,0	40,9	23	3	51	1,3	1,98
Mjele, leirh.	30,2	44,5			(86)	(2,2)	1,92
Mjeleleire	28,8	43,0	29	10	104	2,6	1,92
"	29,7	44,2	30	10	98	2,5	1,93
"	33,0	46,7	32	8	124	3,1	1,88
Leire, mjelig	36,9	50,1	35	7	163	3,8	1,86
Mjeleleire	29,9	45,0	30	10	145	3,5	1,95
"	30,2	45,2	30	8	173	4,0	1,95

	W	n	γ
Finmo	29,4	42,6	1,88
" mjelig	30,4	45,4	1,95
Mosand	32,6	46,3	1,89
Finmo	33,8	47,6	1,88
Mjele, leirh.	31,0	45,2	1,91
" og leire	27,8	42,5	1,95
"	30,9	45,2	1,92
"	29,6	43,9	1,92

Lab.pr. 1-22/196

Lierelva		Målestokk	Boret	1956
Asker-Brakerøya, pel 3466-3480		1:200	Tegnet	Febr. 1957
Norges Statsbaner - Banedirektøren		Erstatning for;		
Geoteknisk kontor		Gk 725.2		
Oslo / -19		Erstattet av: Gk. 3074,5		

Bru over Lierelva.Tilleggsbelastning på peler fra bakfyll.

Vekten av den egentlige bakfyll, d.v.s. den del av fyllingen som ligger til høyre for linjen a-a vil direkte belaste fundamentplaten, og må medtas ved dimensjoneringen av pelene. Hertil kommer horisontalt jordtrykk og vertikale tangentialkrefter.

Vekten av den del av fyllingen som ligger til venstre for a-a vil også gi tilleggsbelastninger på pelene ved overføring av belastningene ved såkalt "negativ skin friction". Denne er det ikke mulig å beregne eksakt, men vi kan ved hjelp av Boussinesq's likning beregne den vertikale tilleggsbelastning på grunnen i forskjellige dybder under fundamentets bakre begrensningelinje som følge av 5m oppfylling frem til linjen a-a. Ved peltopp er den beregnet til $3,8 \text{ t/m}^2$, ved pelmidt til $2,7 \text{ t/m}^2$. Diagrammene viser hvor stor tilleggsbelastningen ville bli i de samme punkter (under bakre fundamentkant) hvis fyllingen var avsluttet ved linjen b-b eller et sted mellom a-a og b-b.

Oslo 22/10-63

W.H.

BRU OVER LIERELVA

ASKER-BRAKERØYA PEL 3479 (KM. 34,79)

Tegning Gk. 725,3-4.

Byggeprosjekt.

Det skal bygges dobbeltsporet jernbanebru over Lierelva i 2 spenn. Forslag til bru fremgår av tegning Bk. 1154.1, datert 23.10.1963.

Landkar og pillar skal bygges i armert betong, mens brubjelkene blir platebærer i stål. Landkarene skal bygges som rammekonstruksjon med passasje for landbrukskjøretøy.

Grunnforhold.

Foreløpige grunnundersøkelser ble utført i 1948 da det ble utført 2 dreiesonderinger ca 14 m syd for nåværende midtlinje. Prøvetaking i 2 borhull ble utført i 1963. Resultatet av boringene fremgår av vedlagte tegninger.

Grunnen består av vekslende lag av sand, kvabb og leire. Det er sand øverst, men innholdet av kvabb og leire øker med dybden. Det er noe mere innhold av sand på vestre side av elven enn på østsiden. Lagdelingen i de to borhull kan i hovedtrekkene sammenfattes slik:

Prøveserie V (Østsiden)

Kote	3,0 -	1,5	Kvabbholdig fin sand.
	1,5 - +	0,5	Sand
	+ 0,5 - +	15,0	Kvabb
	+ 15,0 - +	21,0	Kvabbleire
	Ved +	22,0	Kvabb.

Prøveserie VI (Vestsiden)

Kote	5,5 -	3,0	Kvabbholdig fin sand.
	3,0 -	0	Sand
	0 - +	5,0	Kvabb
	+ 5,0 - +	7,0	Fin sand
	+ 7,0 - +	15,0	Kvabb
	Fra + 15,0		Kvabbleire

Det er utført en vingeborserie ved borhull VI. Skjærfastheten er bestemt til mellom 5 og 7 t/m². De tilsvarende skjærfasthetsverdier bestemt ved konusmetoden på opptatte prøver viser vesentlig lavere verdier. Dette skyldes at de analyserte prøver besto av kvabb, og konusmetoden er ikke anvendbar for denne jordart.

Prøvene har et visst innhold av humus og har derfor relativt høyt vanninnhold. Grunnen er derfor forholdsvis kompressibel.

Fundamentering

Erua skal fundamenteres på 1⁴ m lange svevende trepeler av dimensjon 6" toppdiameter.

Det skal bestilles peler av frisk, rett vokset furu eller gran. Pelene skal ikke ha større pilhøyde enn 10 cm. Trærne skal helst felles om vinteren, skal kvistes inntil barken og være rettavskåret i begge ender. Vinterhuggede peler kan rammes den påfølgende sommer uten å være barket. Hvis pelene har vært lagret over sommeren må de barkses. Under alle omstendigheter skal løs bark fjernes før nedramming. Likeledes skal pelene barkses på den del som innstøpes.

Pelene drives ned med toppenden foran. Rotenden skal være forsynt med sprekkering, som etter pelens nedramming kan tas av og brukes på andre peler.

Det skal benyttes tungt fallodd og liten slagghøyde. Loddets vekt skal være 2-3 tonn, og fallhøyden tilpasses loddvekten.

Avstanden mellom pelene skal ikke være mindre enn 1,0 c/c, men ved projekteringen regnes med 1,10 m c/c. For projekteringen kan det regnes med en tillatt belastning på 20 t/pr. pel. Den endelige

bestemmelse av antall og plassering av peler fastsettes etter at det har vært foretatt prøvebelastning av 2 peler i pillarfundamentet. For å utføre denne prøvebelastning må det på forhånd rammes 8 peler, hvorav 2 er prøvepeler og 6 er forankringspeler. Prøvebelastning utføres 30 døgn etter at pelene er nedrammet.

Den tilstøtende fylling blir ca 5 m høy over opprinnelig terreng, Dette gir en tilleggsbelastning på grunnen umiddelbart bakenfor landkaret på ca 10 t/m² som vil medføre sterk sammenpressing av grunnen inntil pelefundamentet. Det er risiko for at landkaret vil trekkes med i setningene og komme til å helle bakover. For å motvirke denne tendens anbefales det å foreta peling under den nærmest tilstøtende del av fyllingen. Det foreslås nedrammet 21 peler fordelt på 3 pelerader bak hvert av landkarene. Disse pelene kan være 12 m lange og rammes ned så dypt at pelhodene kommer ned i kote 0,5. Pelavstanden skal være 1,5 m i begge retninger. Kraftoverføringen til disse peler vil skje delvis gjennom pelhodet, og delvis ved friksjonskrefter langs den øvre del av pelen. Pelene har dessuten den virkning at grunnen til en viss grad blir komprimert ved selve pelerammingen, idet man her overveiende har friksjonsjord.

E l v e f o r b y g n i n g .

Erosjonsbeskyttelse av stein skal utlegges utenfor landkar og rundt pillarfundament. Tunnelstein egner seg utmerket til dette formål, da den inneholder passende gradering av steinstørrelser. Det fineste materiale i den ytre del av fyllingen vil bli vasket ut av strømmende vann, og det dannes et naturlig filter med avtakende kornstørrelse inn mot kvabben.

Erosjonsbeskyttelsen må legges ut så langt på oppstrøms- og nedstrøms side av landkarene som man ser at elven har tendens til å grave.

Oslo, den 15.11.1963.

H. Hestmark

TEGNFORKLARING OG JORDARTSBETEGNELSER.

BETEGNELSER PÅ SITUASJONSPLAN:

- Dreiesondering
- ⊙ Prøvetaking (ev. med dreiesondering)
- ⊕ Vingeboring " " "
- Spyleboring
- Slagboring
- ⊙ Piezometerinnstallasjon
- ⊖ Skovlboring

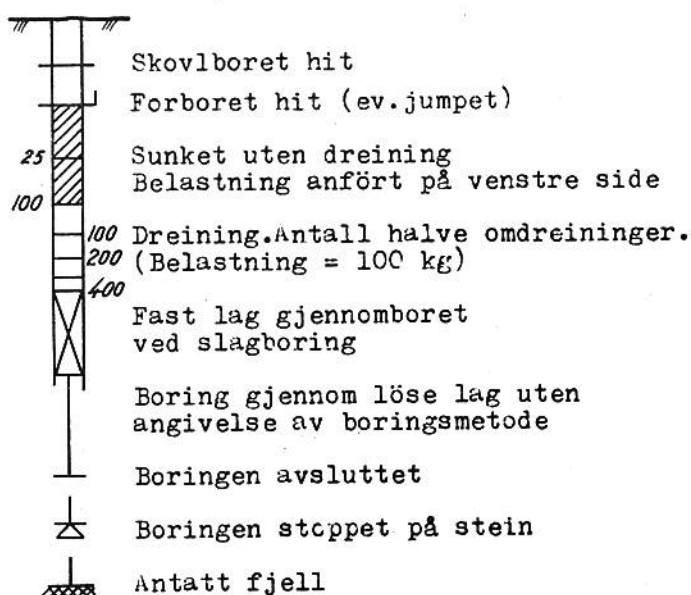
MINERALJORDARTENES INNDELING

ETTER KORNDIAMETER:

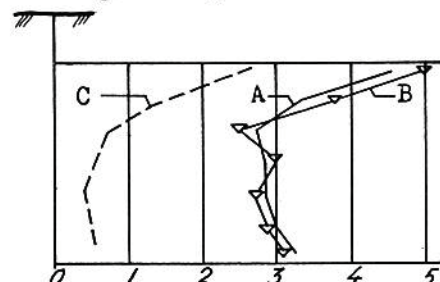
20 - 6 mm	grov	}	Grus
6 - 2 "	fin		
2 - 0,6 mm	grov	}	Sand
0,6 - 0,2 "	middels		
0,2 - 0,06 "	fin		
0,06 - 0,02 mm	grov	}	Silt (kvabb)
0,02 - 0,006 "	middels		
0,006 - 0,002 "	fin		
0,002 mm			Leire

OPPTEGNING AV BORINGSRESULTATER I PROFIL:

Dreiesondering. (H.M. 1:200)



Vingeboring.



A. Skjærfasthet bestemt med vingebor.

B. Skjærfasthet bestemt ved konusmetoden.

C. Omrørt skjærfasthet med vingebor.

Tallene angir skjærfasthet i t/m^2 .

BOKSTAVSYMBOLER:

w = vanninnhold i vektprosent av tørrsubstans.

n = vanninnhold i volumprosent = porøsitet.

F = relativ finhet.

H_1 = relativ fasthet i omrørt prøve.

H_3 = relativ fasthet i uforstyrret prøve.

Gl.t. = glødetap i vektprosent av tørrsubstans.

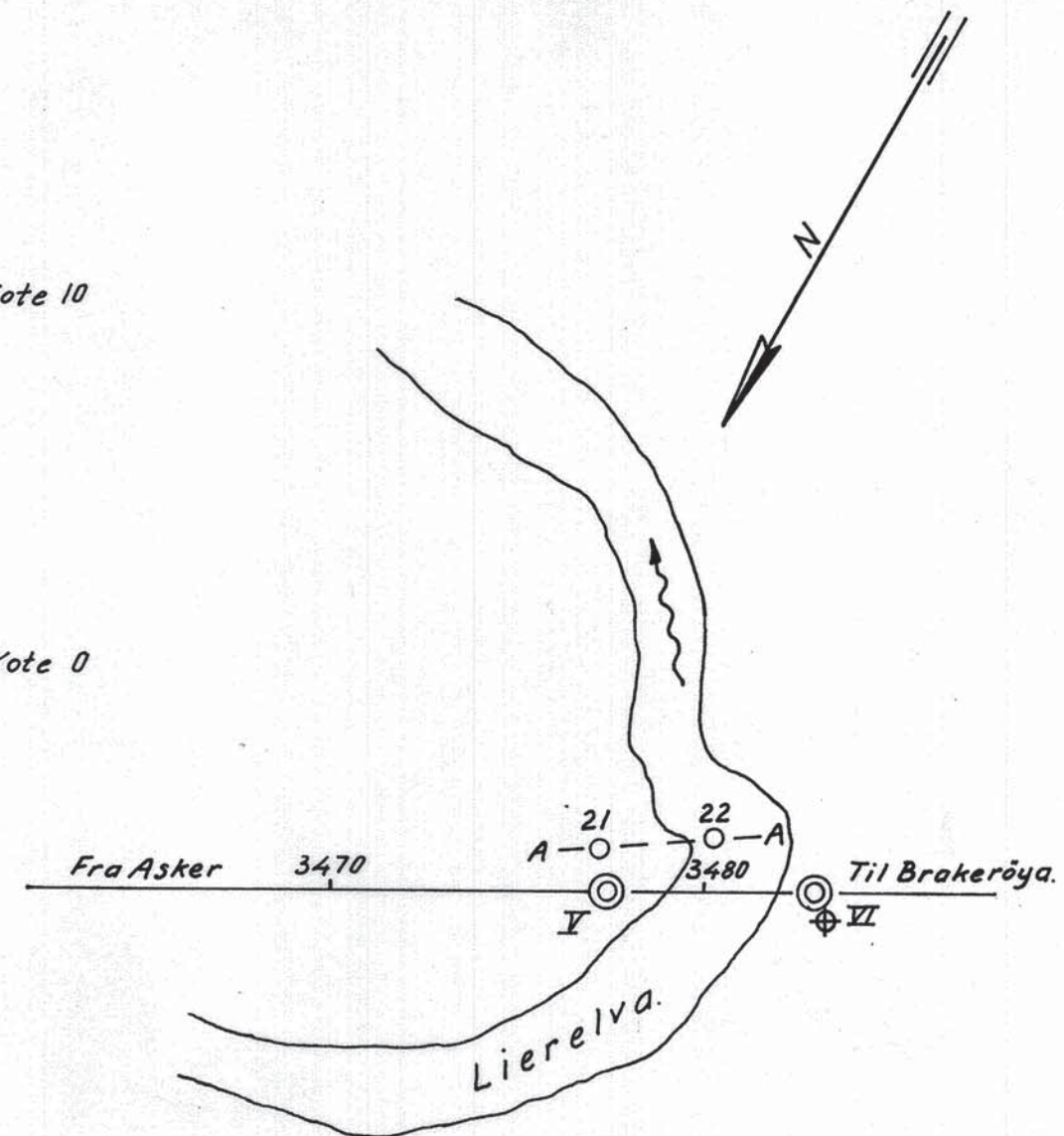
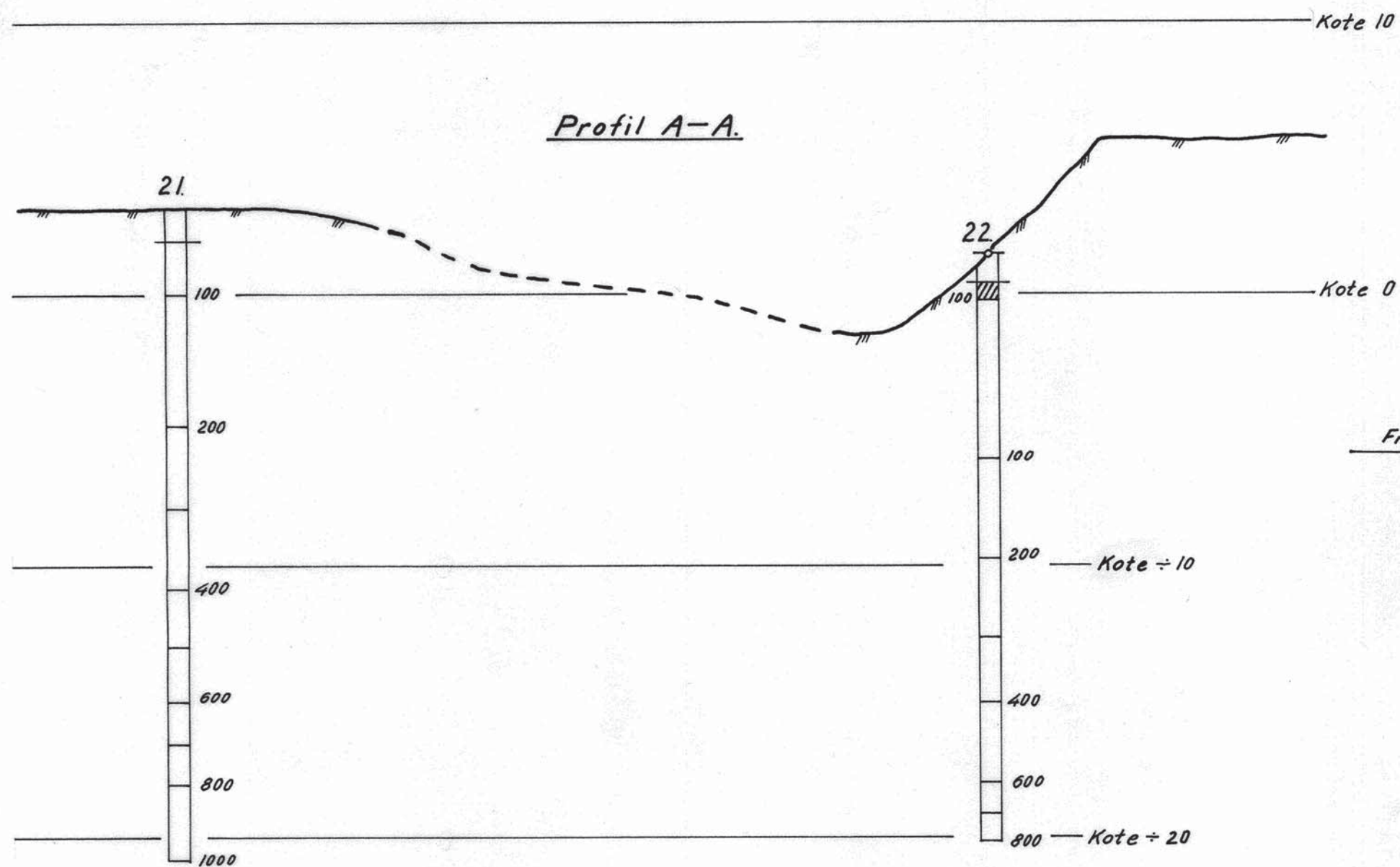
s_u = udrenert skjærfasthet i t/m^2 .

γ = volumvekt i t/m^3 (romvekt).

o = humufisert organisk stoff i vektprosent av tørrsubstans.

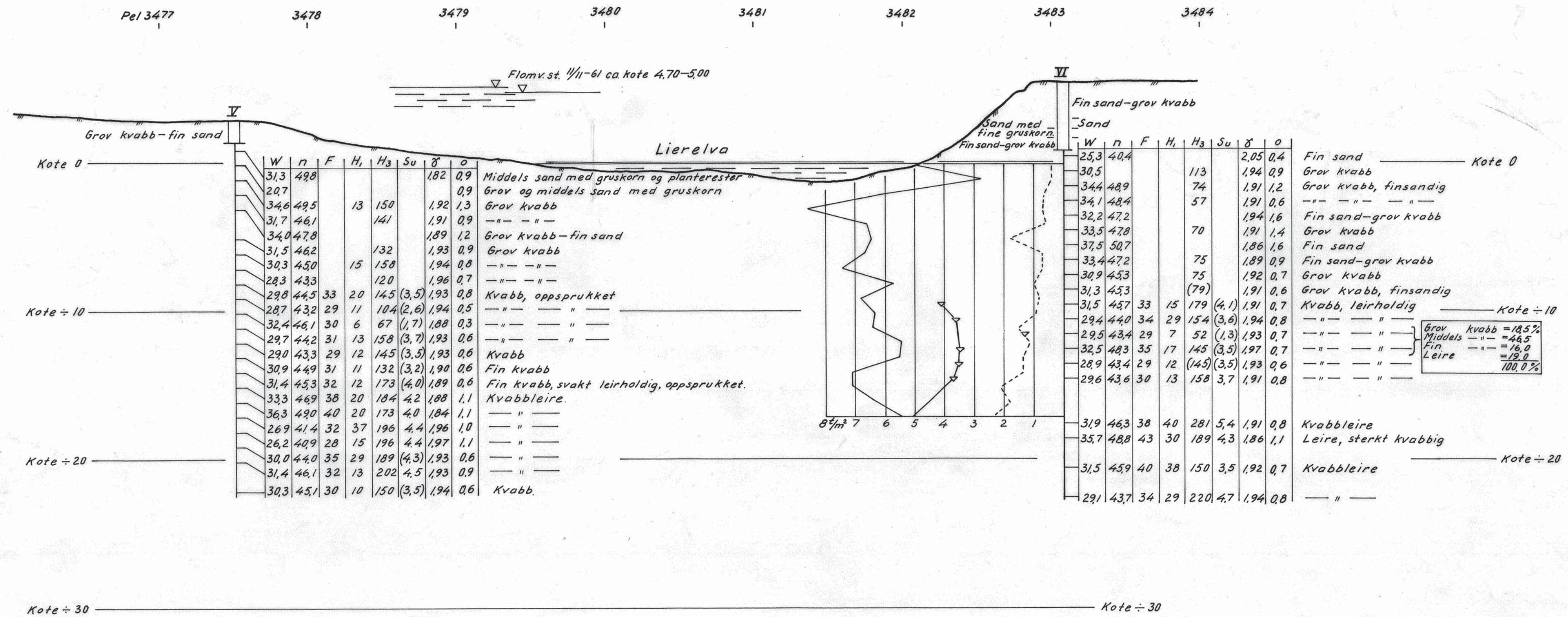
w_L = flytegrense.

w_p = utrullingsgrense.



Situasjonsplan etter Lier kommunes kart.
Nedfotografert fra målestokk 1:1000.
Linjen inntegnet etter tegning A-B 1122.

Bru over Lierelva. Dobbelspor Asker-Brakeröya Pel 3480.	Målestokk 1:200	Boret K.P. 1956
	1:2000	Tegnet O.H. Jan. 63. <i>H. Hartmark</i>
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 1411 1963 For o.ing. <i>H. Hartmark</i>	Erstatning for: 6k. 725.1.	
Gk 725,3		Erstattet av:



Lab.no 23-64/246. I boringsbok GK 3074.

Bru over Lierelva.		Målestokk	Boret O. H.	Nov. 62.
Dobbelspor Asker-Brakerøya.		1:200	Tegnet O. H.	Jan. 63.
Pel 3480.		<i>H. Hartmark</i>		
Norges Statsbaner - Banedirektøren		Erstatning for:		
Geoteknisk kontor		GK 725,4		
Oslo 1411 -1963 For o. ing.		Erstattet av:		
<i>H. Hartmark</i>				

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET, OSLO

Telegr.adr.: Jernbanestyret
Postadr.: Storgt. 33
Telefon: 42 68 80

Gjenpart Gk, Bk.

Gk. 725
*Brü over
Lierelva*

Bilag (antall)

2

Overingeniøren for Drammenbanens
dobbeltsporanlegg

HVALSTAD

Deres ref. og datum

Eget saknr. og ref. (bes oppgitt ved svar og forespørsler)
7649/34,7 B/HHk

Datum -7. JUL. 1964

Sak

BRU OVER LIERELVA
ASKER-BRAKERØYA PEL 3479 (KM 34,79)

Det er utført prøvebelastning av 2 representative peler i pillabfundamentet. Resultatet fremgår av diagram opptegnet på vedlagte tegninger Gk. 725,5-6.

Prøvebelastningen er utført ved at pelene er påført belastning i trinn á 3 tonn i 15 min. med måling av synkningene. Etter at en belastning svarende til pelenes maksimale brukslast 20 tonn er oppnådd er foretatt en avlastning. Det er påvist fullstendig elastisk tilbakegang.

Deretter er det foretatt ny pålasting, og denne gang er belastningen ført opp til bruddlast eller meget nær denne. Ved pel I måtte forsøket avbrytes ved en belastning på 50 tonn da donkraften sviktet. Det er sannsynlig at dette var like under bruddlasten. Ved pel II var det tydelig brudd ved en belastning på 52 tonn.

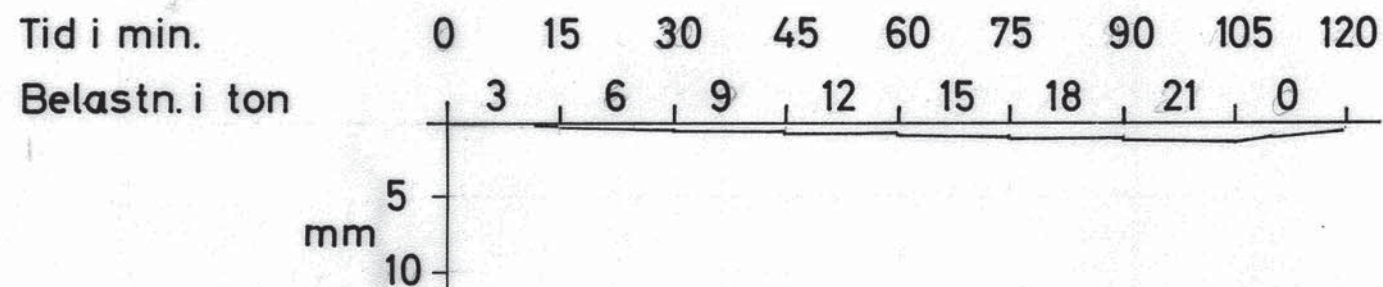
Ved den utførte prøvebelastning er deformasjonen ved brukslast 20 tonn helt elastisk. Videre er sikkerheten mot brudd = $\frac{50}{20} = 2,5$. Pel fundamentet kan dimensjoneres som forutsatt, med en tillatt belastning på 20 tonn pr. pel.

For Generaldirektøren

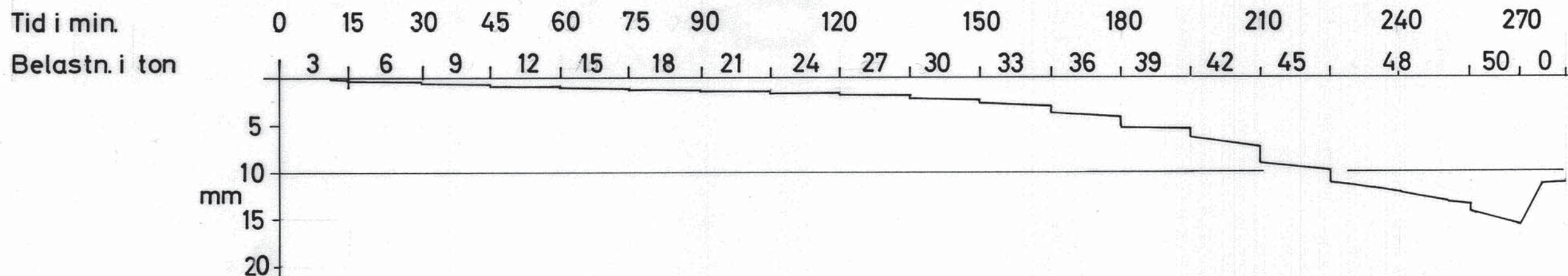
BRU OVER LIERELVA Prövebelastning pel I

Tidsynkningsdiagram

1.gangs belastning 9-6-64.



2.gangs belastning 9-6-64.

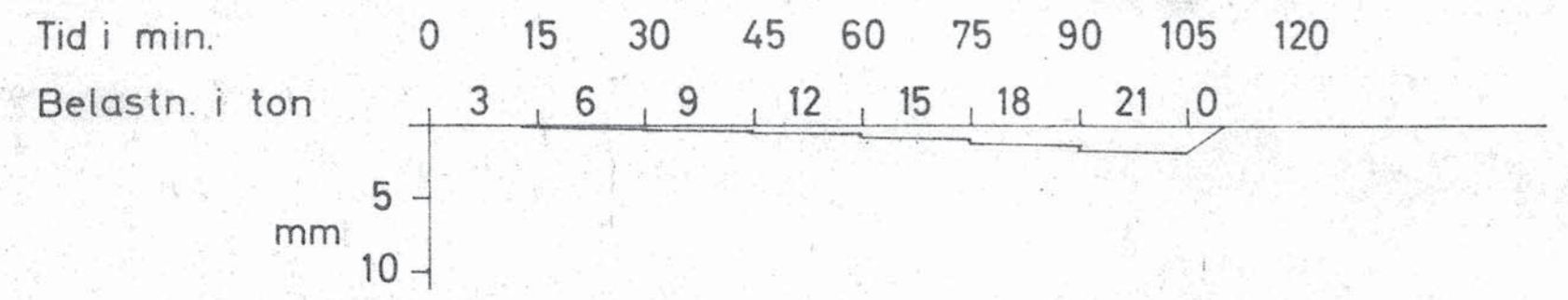


BRU OVER LIERELVA ASKER BRAKERÖYA PEL 3479 PRÖVEBELASTNING AV PELER	Målestokk	Boret	kr. k.
		Tegnet	J.N. 18/6-64
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 2616 -1964	Erstatning for:		
	Gk 725,5		
	Erstattet av:		

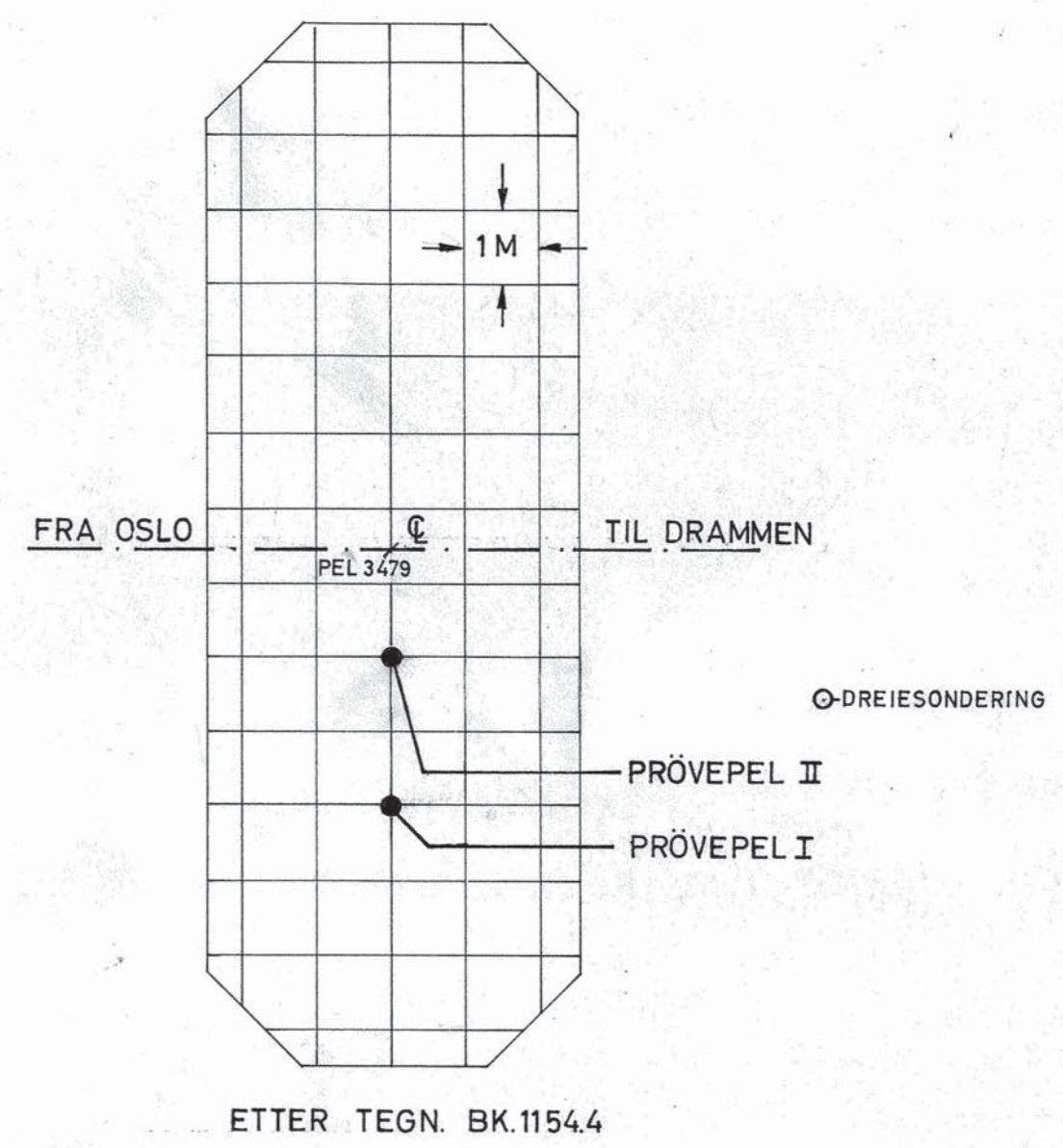
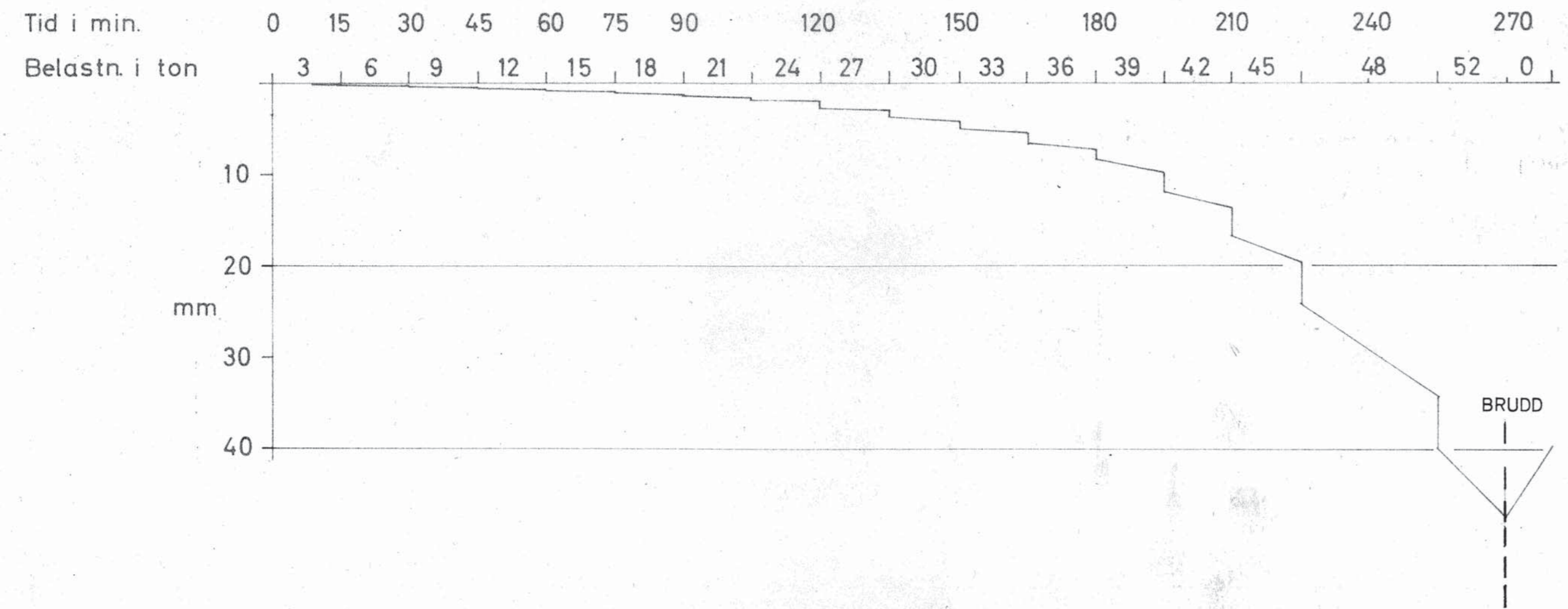
BRU OVER LIERELVA. Prövebelastning pel II

Tidsynkningsdiagram

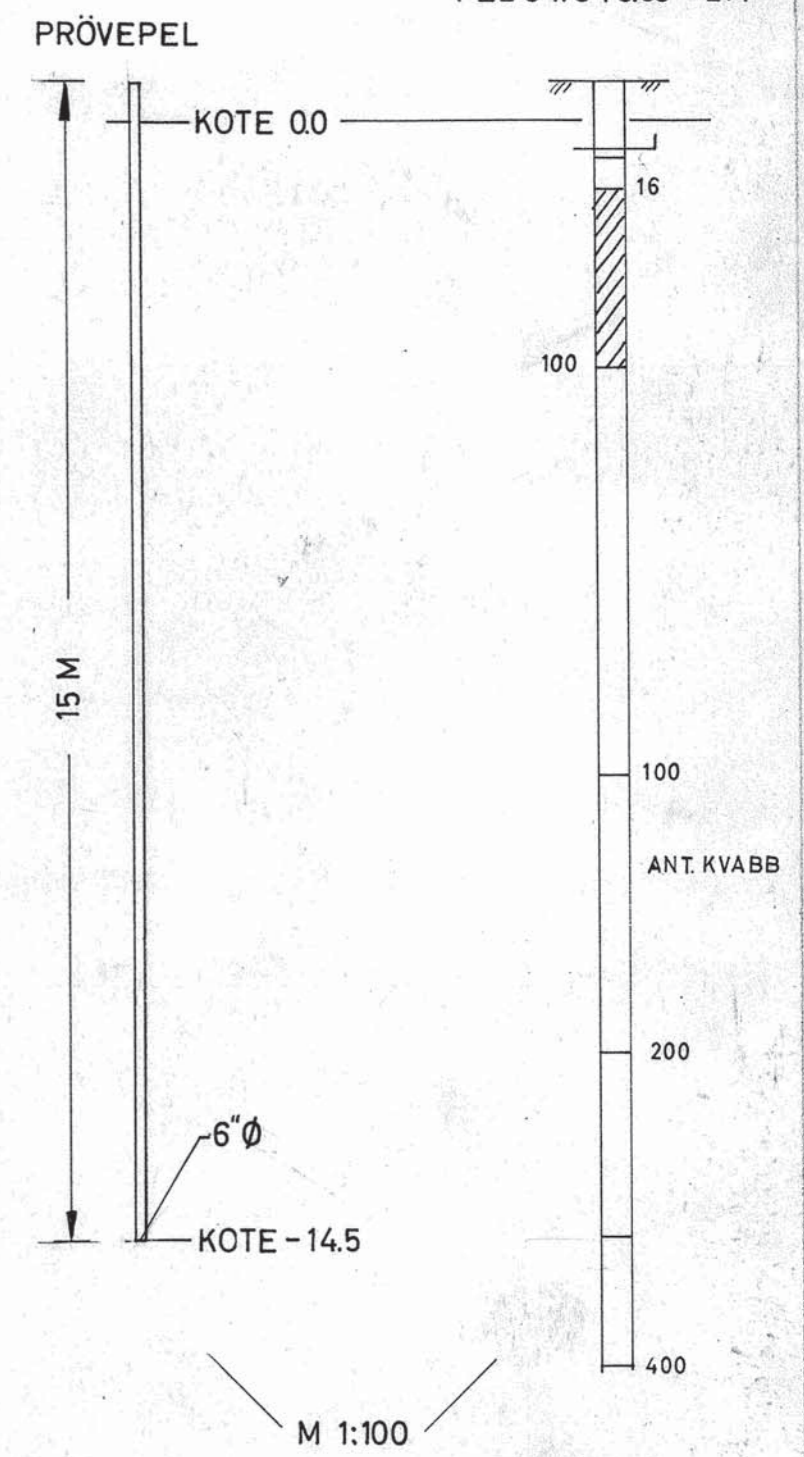
1.gangs belastning 10-6-64.



2.gangs belastn. 11-6-64.



PELENE PRÖVEBELASTET CA. 30 DAGER
ETTER AT PELEGRUPPEN ER NEDSATT



DREIESONDERING
PEL 3479 +5.83 - 2M^H

BRU OVER LIERELVA ASKER BRAKERØYA PEL 3479 PRÖVEBELASTNING AV PELER	Målestokk 1:100	Boret K.H. K.R.K.	Juni/64
	Tegnet M.		<i>[Signature]</i>
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 2616 -1964	Erstatning for: Gk 725.6		Erstattet av:
<i>[Signature]</i>			

1964