

NORGES STATSBANER
HOVEDSTYRET, OSLO

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

Gjenpart
Bk, Gk

BANE NOR	
Dokumentnummer:	Rev:
UB.109792-000	000

Bilag (antall)
1

Distriktsjefen
OSLO

Deres ref. og datum
1134/17 B/E.L. 31.10.53
Sak

Eget saknr. og ref. (bes oppgitt ved svar og forespørster)
680/58B S-H

Datum
25. FEB. 1958

KULVERTER OVER RISELVEN HOVEDBANEN

Resultatet av utførte grunnundersøkelser er vist på tegningene Gk. 2440.1-4

I den tilhørende rapport datert 20.2.1958 med bilag A og B er grunnforhold og fundamenteringsforhold omtalt.

Tegninger og rapport med bilag oversendes sammenheftet.

For Generaldirektøren

NORGES STATSBANER

GEOTEKNISK KONTOR

HOVEDBANEN KM 60,56 - 60,88
RISELVBRUENE MELLOM DAL OG BØN

Tegning Gk. 2440.1-4.

Jernbanen krysser Riselven på 3 bruer ved km. 60,57, 60,73 og 60,88. Bruene er i dårlig forfatning, og man regner med at det må foretas en utbedring. Hösten 1957 er foretatt grunnundersøkelser for å fastlegge fundamenterings- og grunnforhold ved de 3 bruer.

Oppmåling og opptegning av steinbruene er utført ved Oslo distrikts personale. Grunnundersøkelsene er utført av Geoteknisk kontor.

B r u e n e s t i l s t a n d

Alle 3 bruer er utført som massivbru i gråsteinsmur med hvelv av muret teglstein.

Det er spesielt hvelvene som er i dårlig forfatning idet teglsteinen sprekker og faller ut i store stykker. Utbedring med puss har ikke gitt noen varig bedring. Det er særlig etter opptiningen om våren at de største skadene opptrer. Det er grunn til å tro at skadene vesentlig skriver seg fra frostsprengning.

Sidemurene er utført av dårlig stein og det er endel sprekker i steinene, men uten at dette representerer noen fare. Murene er spekket. Samtlige sidemurer heller utover i toppen. Det er lite sannsynlig at de er bygget slik, og man må da regne med at det er jordtrykket i forbindelse med rystelser gjennom mange år som har presset murene utover. Den største utpressingen har vi på bru km. 60,73, hvor avvikelsen fra loddelinjen er 15 cm på høyre mur. Forøvrig er avvikelsene fra 4-9 cm.

F u n d a m e n t e r i n g

Ved hjelp av loddrette og ^{boringer}skråt med sonderbor er det forsøkt fastslått hvorledes bruene er fundamentert.

Det viser seg at fundamenteringen er utført på den enklest tenkelige måte, som direkte fundamentering i en dybde av ca. 0,5 m under nåværende elvebunn.

B r u k m 60,57

Det er her konstatert et steinskikt under elvebunnen.

B r u k m 60,73

Det var her ikke mulig å komme til å få utført skråboringer. På den ene siden var det lagt ut stein som erosjonsbeskyttelse og på den andre siden var det høy vannstand. Det er imidlertid ikke sannsynlig at fundamentet går ned under elvebunnen.

Errosjonen var stoppet på den siden hvor det var lagt ut stein, men på den motsatte side hadde gravingen tiltatt.

B r u k m 60,88

Det nederste steinskiktet ligger her i nivå med nåværende elvebunn,

men det ligger et ca. 0,5 m tykt kultlag under.

Elven fryser praktisk talt aldri til om vinteren. På sidene er fundamentene dekket av jordkjegler. Det er derfor/usannsynlig at bruene er utsatt for telehiving.

Til tross for at bruene er meget enkelt fundamentert, kan de oppståtte skader neppe tilskrives fundamenteringen. De utførte grunnundersøkelser viser at det er meget gode grunnforhold.

G r u n n f o r h o l d

Det er opptatt tilsammen 6 stk. korte prøveserier.

Regnet fra elvebunnen består den naturlige avsetning av et øvre lag fin mosand med plante- og trerester i vel 1,0 m tykkelse. Herunder er det fast mjæleleire så dypt ned som prøver er tatt, ca. 10 m under elvebunnen. På sidene er det lagt opp kjegler av blandede fyllmasser.

I sin alminnelighet kan sies for alle tre bruer: Grunnforholdene er gode, bruene har neppe vært utsatt for nevneverdige setninger, men murverket er blitt utsatt for en del deformasjoner og fremfor alt er hvelvet for svakt. Man har ikke sikre opplysninger om erosjonsvirksomheten, men det er overveiende sannsynlig at elvebunnen i dag ligger lavere enn opprinnelig, idet fundamenteringsdybden er meget liten.

F o r s l a g t i l u t b e d r i n g

Den enkleste og billigste løsning vil antakelig være å bare foreta en forsterkning av hvelvet for å hindre videre frostsprengning og ødeleggelser av dette. En slik forsterkning kan utføres på konvensjonell måte ved støpning av en armert betongbue under det nåværende hvelv. Man vil imidlertid henlede oppmerksomheten på de såkalte Armco korrugerte stålplater.

Armco plater eller rør benyttes i stor utstrekning i USA og andre land til provisoriske og permanente kulverter, stikkrenner, tunnelforsterkning o.l. Armcorør er her i landet benyttet av Oslo kommune for lukking av Frognerbakkens løp.

Hvelvet kan forsterkes ved utforing på undersiden med Armco-plater. Det hugges inn nødvendig vederlag på sidene. Mellomrommet mellom platehvelv og teglsteinshvelv fylles ved injisering med sementmørtel. Se vedlagte bilag A. Et annet alternativ er å montere et fullstendig Armcorør etter samme prinsipp som angitt på fig. 344 på bilag B.

Mellomrommet mellom rør og hvelv kan utstøpes med f.eks. "prepacet betong". Armco-rørene kan leveres med ovalt tverrsnitt om det ønskes. Rørene kan skjæres rett av i flukt med sidemurene, og det blir bare den innvendige del av rørene som blir synlige.

Ved begge alternativer må det av hensyn til dreneringen føres rør gjennom Armco-plater og hvelv, da en oppstuvning av vann på oversiden av hvelvene kan være skadelig.

Utpressing av sidemurene representerer ikke noen øyeblikkelig fare for sikkerheten, men det synes påkrevet å foreta en forankring av sidemurene for å hindre at de trykkes mere ut.

Videre erosjon må hindres. Dette gjelder vesentlig ved bru km. 60,73, hvor ~~det~~ elven graver på venstre side. Det må her utføres en konvensjonell steinbeskyttelse eller man^{ns} på annen måte hindre videre erosjon. For de to andre bruene skulle det være tilstrekkelig at man hadde forholdet under observasjon. Hvis man velger alternativet med sammenhengende Armco-rør under bruene, vil man automatisk ha oppnådd nødvendig erosjonsbeskyttelse.

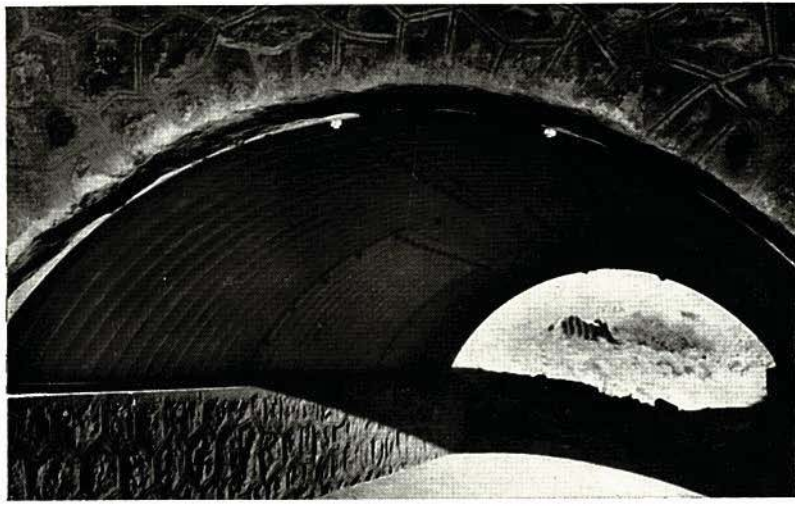
Oslo, 20.2.1958.

W. Heaven-Lang

H. Harkness

ARMCO

MULTIBLECH GEWÖLBEBOGEN



Brücke in Multiplech-Bauweise Strasse von Mengoub nach Beni-Tadjit (Marokko).

Empfehlenswerte Stärken in mm
für den Strassenbau bei 15 t Achslast

Spannweite m	HÖHE DER AUFSCHÜTTUNG IN METER							
	0,25 bis 0,50	0,50 bis 0,75	0,76 bis 1	1,01 bis 1,50	1,51 bis 2	2,01 bis 2,50	2,51 bis 2,75	2,76 bis 3
1,22 bis 3,05	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
3,33	3,4	3,4	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
3,66	3,4	3,4	3,4	2,7	2,7	2,7	3,4	3,4
3,96	4,2	4,2	3,4	3,4	2,7	3,4	3,4	3,4
4,27	4,7	4,2	4,2	3,4	2,7	3,4	4,2	4,2
4,57	5,5	4,7	4,7	4,2	3,4	4,2	4,2	4,2
4,88	5,5	5,5	4,7	4,2	3,4	4,2	4,7	4,7
5,18	6,2	6,2	5,5	4,7	4,2	4,7	5,5	5,5
5,49	6,2	6,2	6,2	5,5	4,7	5,5	5,5	6,2
5,79	7,0	7,0	5,2	6,2	4,7	5,5	6,2	6,2
6,10		7,0	7,0	5,2	5,5	6,2	6,2	7,0
6,40			7,0	7,0	5,5	6,2	7,0	
6,91				7,0	6,2	7,0		
7,02					6,2	7,0		
7,32					7,0			

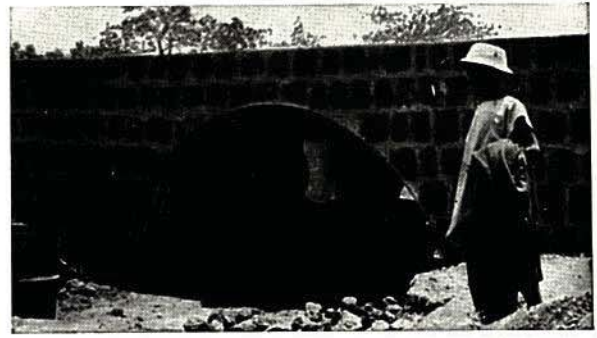
Mindesthöhe der Aufschüttung :
 Feldwege, asphaltierte oder Makadamstrassen: 1/15 der Spannweite, mindestens 0,25 m.
 Betonierte Strassen: 1/20 Spannweite mit mindestens 0,15 m, mindestens 0,10 m unter dem Belag.

BEMERKUNGEN

Für jede Spannweite kann man die Bogenhöhe abstufen, so lange das Verhältnis Bogenhöhe zu Spannweite zwischen 0,3 und 0,5 liegt.



Die Montage eines Multiplech-Bogens ist einfach und erfordert weder gelernte Arbeiter noch teure Hebevorrichtungen. (Französisch-Guinea)



ABGEFLACHTE MULTIBLECH-ROHRE

Empfehlenswerte Stärken in mm
für den Strassenbau bei 15 t Achslast

Spannweite m	Bogenhöhe m	Fläche qm	HÖHE DER AUFSCHÜTTUNG IN METER									
			0,10 bis 0,50	0,51 bis 0,75	0,76 bis 1	1,01 bis 1,50	1,51 bis 2	2,01 bis 2,50	2,51 bis 3	3,01 bis 3,50	3,51 bis 4	4,01 bis 4,50
1,85	1,40	2,04	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
2,14	1,55	2,60	3,4	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
2,49	1,75	3,53	3,4	3,4	3,4	3,4	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
3,48	2,21	5,95	4,7	4,2	4,2	4,2	2,7	2,7	2,7	3,4	3,4	3,4
3,91	2,54	7,90	5,5	4,7	4,7	4,2	4,2	3,4	4,2	4,2	4,7	5,5
4,67	2,82	10,13	6,2	6,2	5,5	5,5	4,2	4,2	4,2	4,2	5,5	6,2
5,06	3,07	12,17	7,0	7,0	6,2	6,2	4,7	4,7	5,5	6,2	7,0	7,0

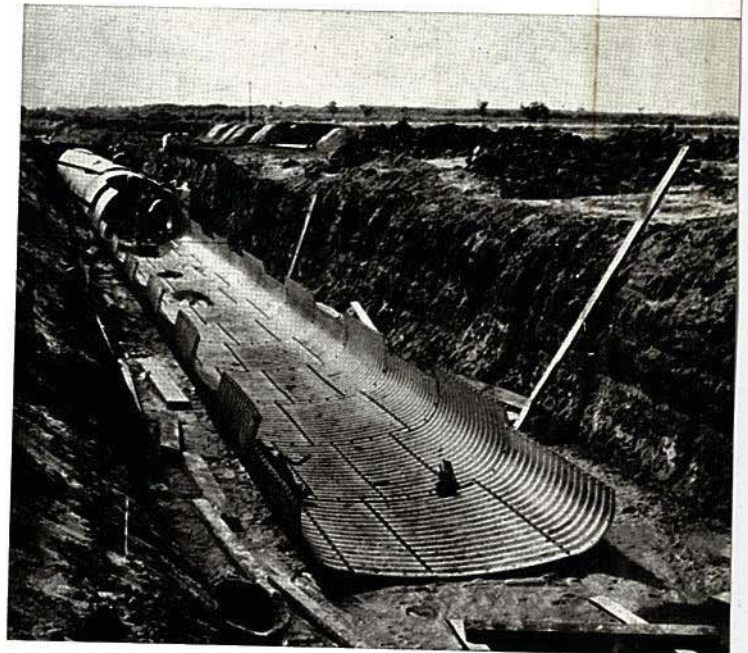
Mindesthöhe der Aufschüttung:
Feldwege, asphaltierte oder Makadamstrassen: 1/10 der Spannweite, mindestens 0,25 m.
Betonierte Strassen: 1/14 der Spannweite, mindestens 0,10 m unter dem Belag.

Bemerkungen:
1. Auf Wunsch können auch Zwischenstärken geliefert werden.
2. In manchen Fällen ist es ratsam, für die Kanalsohle die nächsthöhere Blechstärke zu verwenden.

Dieser Rohrbogen hat 4,09 m Spannweite und 2,57 m Höhe.
(Wegeverwaltung von Douala-Kamerun). (Photo G. Prunet-Douala).



Errichtung einer Sammelrohrleitung auf dem Flugplatz von
Dakar-Yoff (A.O.F.). (Photo Studio Pep's-Dakar).



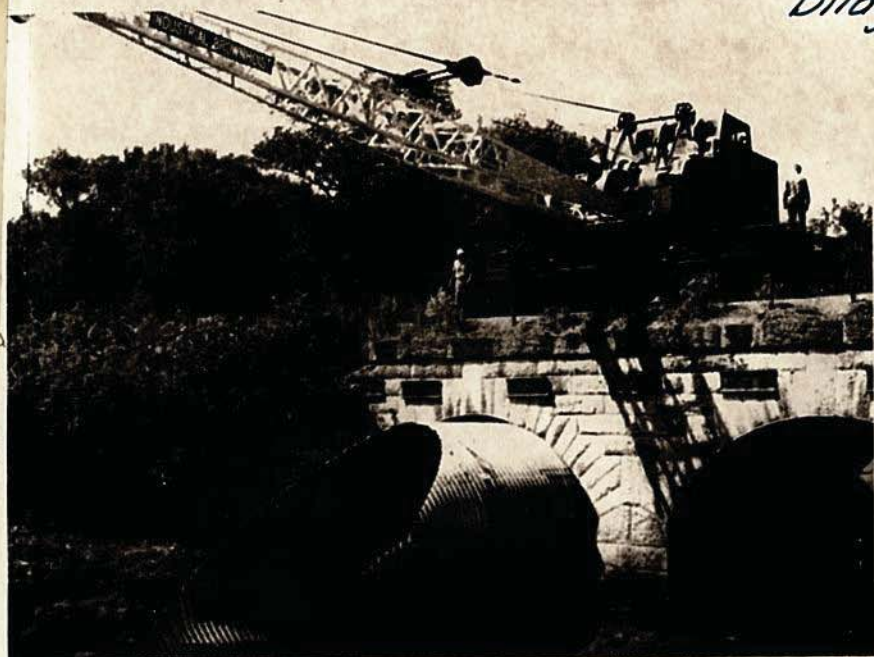


Fig. 343. Old structures can be revitalized by lining with corrugated metal pipe.

CHAPTER FIFTY-SEVEN

Lining

THERE comes a time when tunnels, conduits and culverts begin to deteriorate and lose strength. A decision must be made as to whether the structure should be rehabilitated or replaced. The decision is usually based on economics. Also, due to changing conditions, some old structures must be strengthened to take care of present and future loads which are greater than those for which the structures were originally designed.

Discussion is confined to some of the economical methods used to rehabilitate and strengthen drainage openings, small bridges, sewers, etc.

Masonry and Concrete Arches: These structures begin to deteriorate from natural causes after being in service for a period of years. Mortar comes out of the joints, the stones become loose and alternate freezing and thawing causes trouble. Concrete begins to crack and spall off or heavy loads cause foundation settlement, resulting in cracking and spalling. Consequently, the structure needs to be strengthened or must be replaced. Rehabilitation in numerous cases is the most economical and can be accomplished with minimum effort.

Lining such a structure with a structural plate or liner plate arch will require a minimum of space, thereby saving a maximum amount of the original waterway area. These metal arches can be supported on new concrete side walls or on original bench walls where feasible as illustrated in Fig. 344. Tables 11-9, page 131, and 14-3, page 142, show recommended minimum gages for arches of 6 to 30-ft span. Although these tables cover railroad loadings the same principle can be applied to highway structures.

Pressure Grouting

By pressure grouting the space between the old and new structures, further collapse of the old structure is prevented and concentrated pressures on the new lining avoided. Two-inch grout couplings welded into the liner plates can be furnished at proper intervals for convenience in grouting.

Grouting should be carefully done and frequent checks made to see that voids are being thoroughly filled. In fact, due to shrinkage of the grout after "set up", the top row of grout holes should be "check grouted" after grout placement is completed to be sure any voids due to shrinkage have been filled.

Lining Materials

As mentioned above, either structural plate or liner plate can be used as the liners. The one chosen depends on the condition of the old structure, the room available in which to work and the accessibility of the site. Small arches, 6 ft or less, can be lined with riveted corrugated metal sections. Each product will accomplish the same objective and the choice will be determined by the size of the structure and method of installation used. Each product can be set in channels thoroughly anchored to a proper base. The plates in turn will rest in these channels to get the proper load bearing requirements.

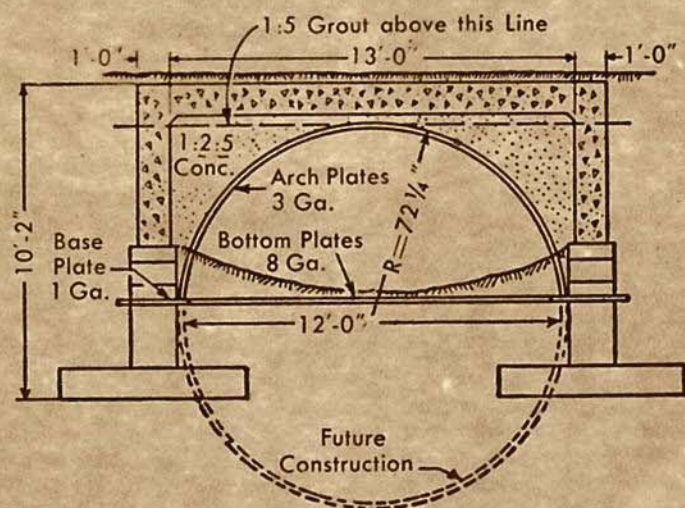


Fig. 344. Cross-section of 1100-ft concrete box culvert reinforced with steel arch to withstand heavier plane loads on midwestern airport.

Riselo brøene.

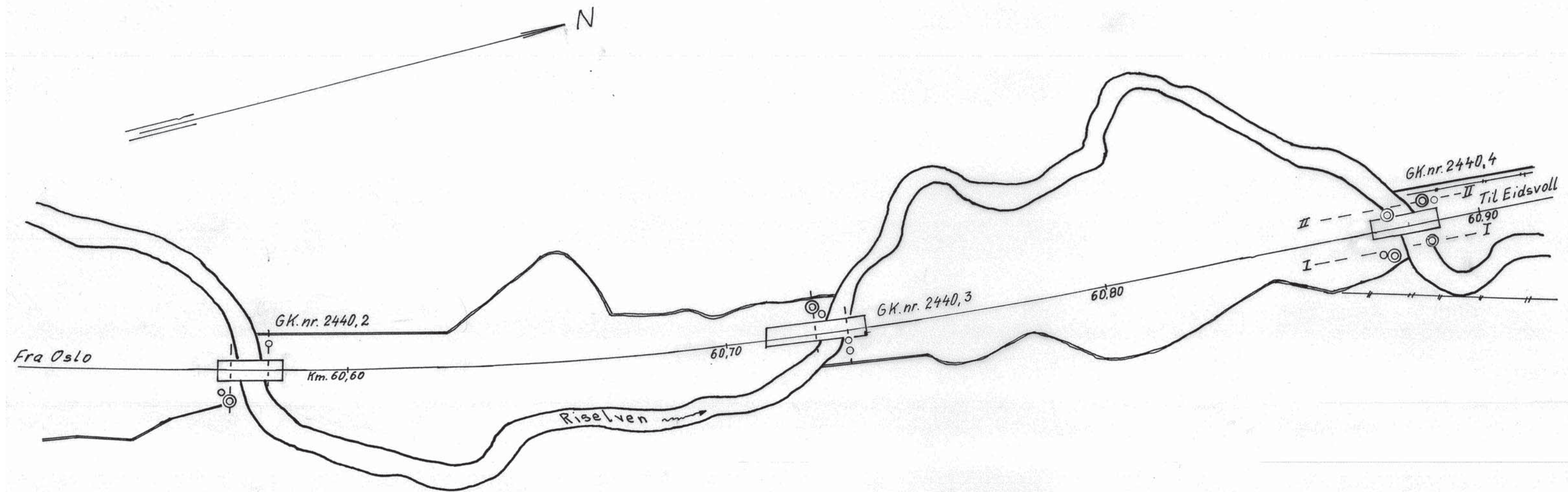
Ord. ing. Hartmark,
Geoteknisk kontor.
Hst.

/ Vedlagt følger 3 stk.
Skisser af kulstøt over
Riselva ved km. 60, 5746,
60, 72845 og 60, 881. -
Som grundlag for planlægning
ved Geoteknisk kontor og
Børnkontoret -

30/8.57

A. Skappel.

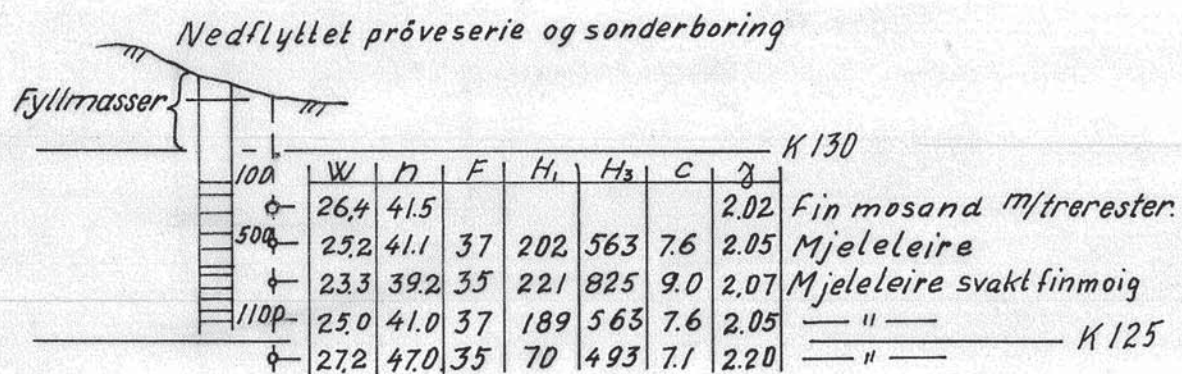
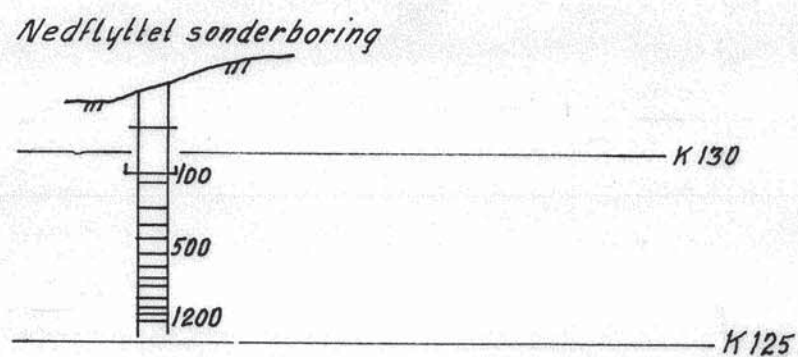
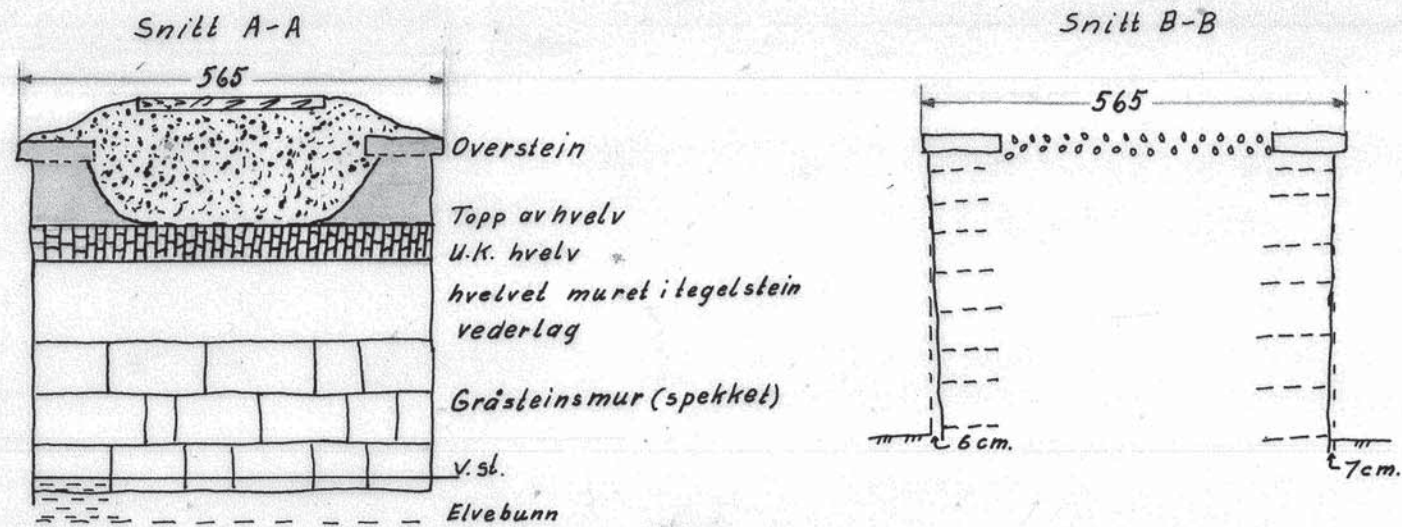
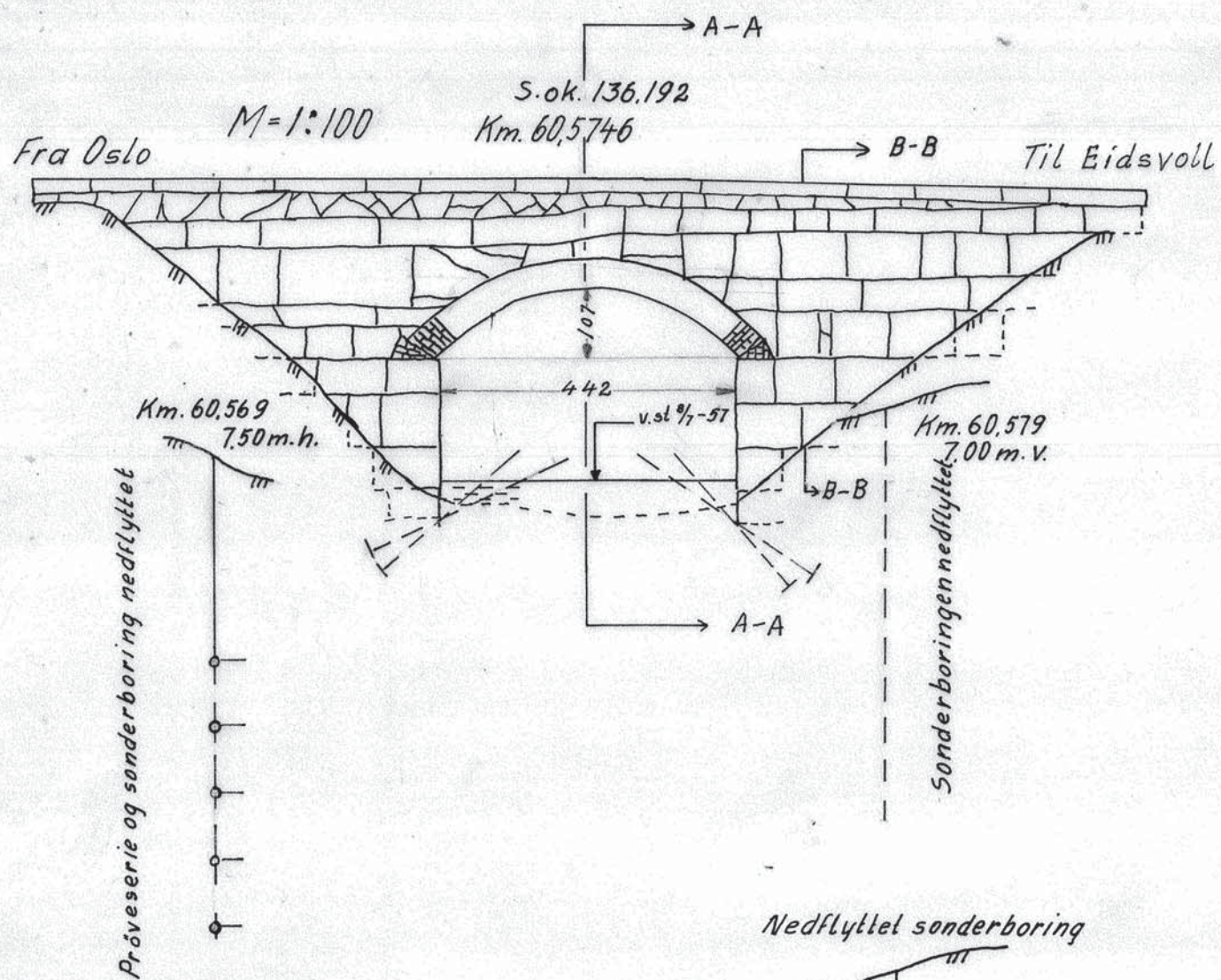
Regnskab beg. gr. u. o. 2/9-57 5-ll.



Situasjon etter konduktørkart 3323
 2 boringsbøker Lab. 1-31/201

Riselvbruene mellom Dal-Bön Km. 60,569-60,886	Målestokk	Boret K.R.	sept.-57
	1:1000	Tegnet K.R.	14/2-58
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 20 12 -19 58		Erstatning fo	
<i>H. Kaven-Konig</i> Erstattet av:		GK 2440,1	
		Format A	

SVB 30



Bru Km. 60,57

Bruene opplegnet etter
Oslo Distrikts skisse

Riselvbruene mellom
Dal-Bøn Km. 60,569-60,886

Målestokk: Boret K.R. sept.-57
1:100
Tegnet K.R. 14/2-58
1:200
H. Hartmark

Norges Statsbaner - Banedirektøren
Geoteknisk kontor
Oslo 20/12-1958

Erstattet av:

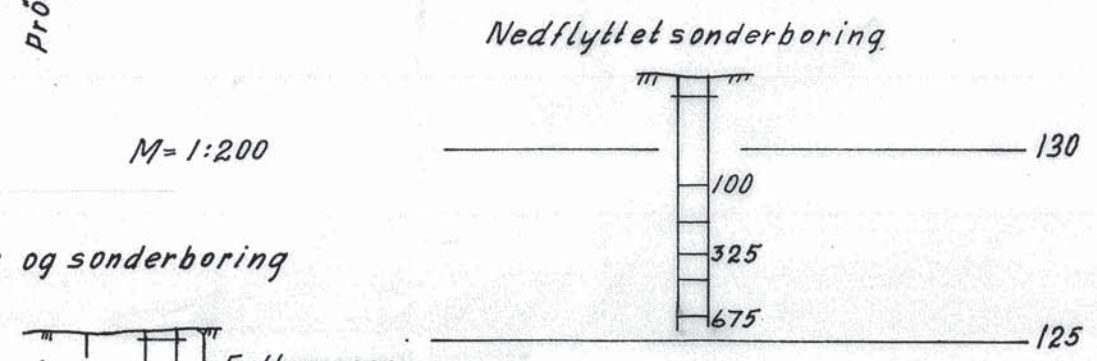
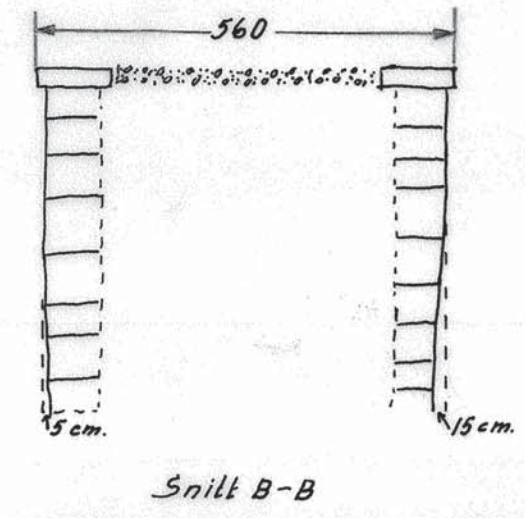
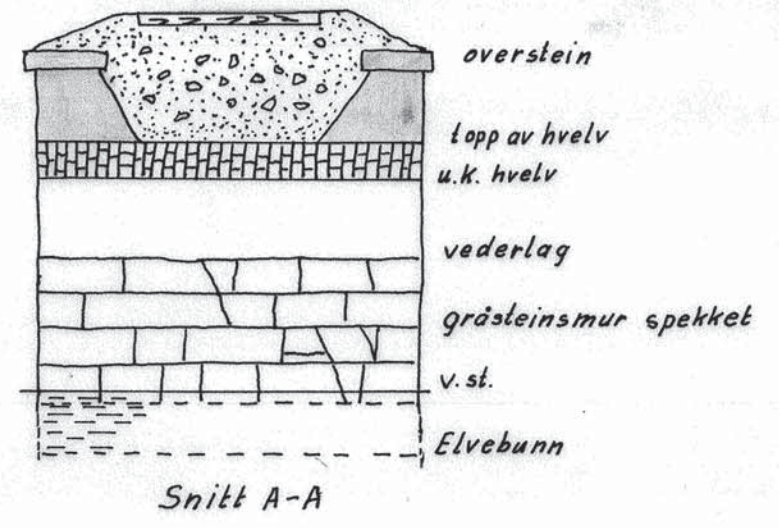
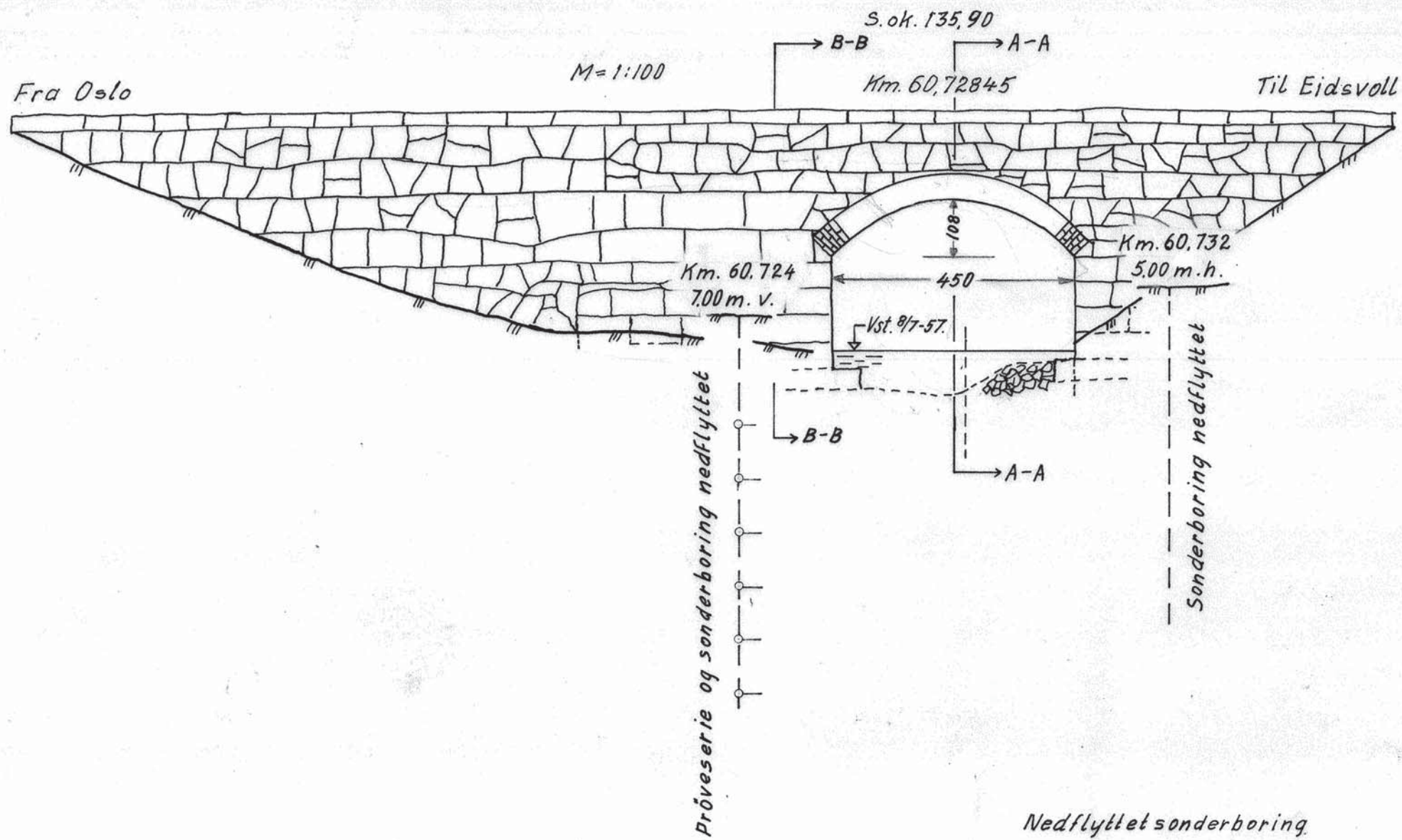
Gk 2440,2

S. Skaven-Haug

Erstattet av:

5VB31

Format A



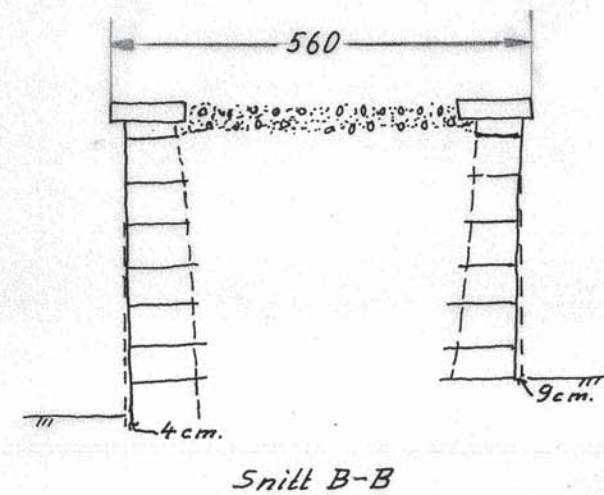
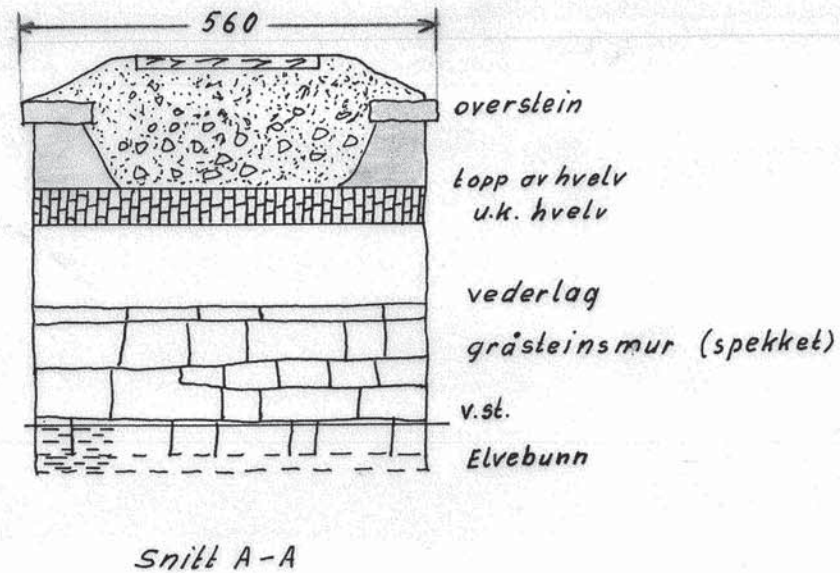
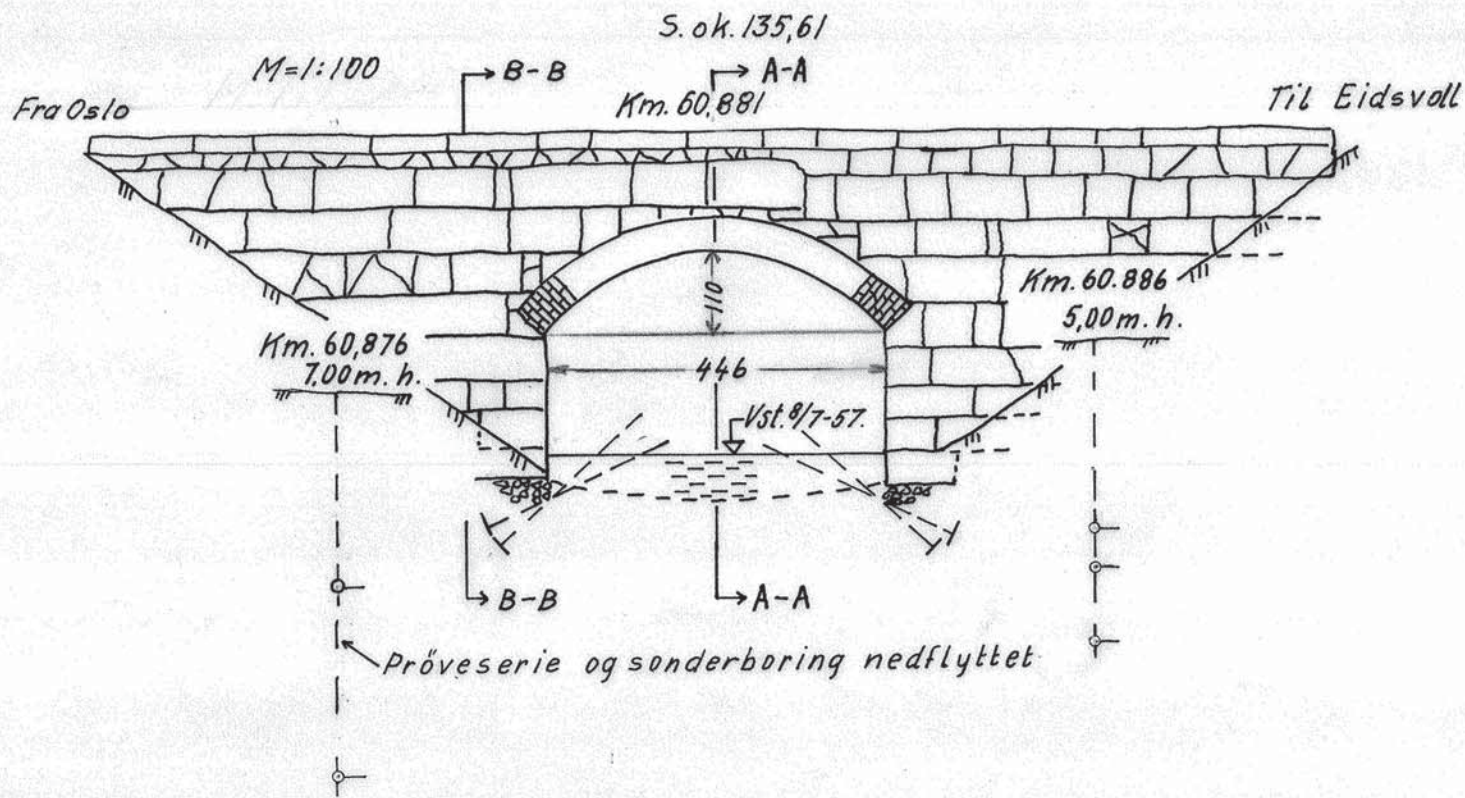
Nedflyttet prøveserie og sonderboring

	W	n	F	H ₁	H ₂	c	γ	
130	28,8							Fyllmasser: Møsand, finsandig, trerester. 100 Mjeleleire 300 " " 600 Leire, mjelig " " " " " " " "
	28,7	44,5	49	179	220	4,7	1,99	
	30,2	47,2	49	132	189	4,3	1,98	
	26,6	42,5	34	98	241	4,9	2,02	
125	28,8	44,5	33	27	120	3,0	1,99	
	30,7	46,0	45	75	389	6,8	1,96	

Bruene opptegnet etter
Oslo Distrikts skisse

Bru Km. 60,73

Riselvbruene mellom Dal-Bøn Km. 60,569-60,886	Målestokk	Boret K.R.	sept.-57
	1:100	Tegnet K.R.	14/2-58
Norges Statsbaner - Banedirektøren Geoteknisk kontor Oslo 2012 -1958	Ersatning		<i>H. Hartmark</i>
Gk 2440,3			Erstattet av:
5VB 37			Format A



Profil I-I Nedflyttet prøveserie og sonderboring

M = 1:200

Fyllmasser	W	n	F	H ₁	H ₂	c	γ
Mosand m/pl.rester	33,4	46,2					1,84
Mjeleleire	24,5	40,5	36	136	493	7,1	2,06
Leire, mjelig	24,6	40,5	36	136	526	7,4	2,05
" " "	24,4	40,5	36	144	493	7,1	2,05
" " "	28,5	43,2	53	267	369	6,1	1,96
" " "	28,0	43,6	48	189	493	6,9	2,00
" " "	24,7	40,7	47	330	526	7,4	2,06
" " "	26,6	42,5	46	189	605	7,8	2,03

W	n	F	H ₁	H ₂	c	γ
29,3	45,0	50	163	389	6,3	1,98
26,4	42,4	35	110	650	8,1	2,03
24,8	40,6	35	149	526	7,4	2,05

Profil II-II

W	n	F	H ₁	H ₂	c	γ
28,6	44,3	48	132	463	6,9	2,00
25,4	41,3	36	163	760	8,7	2,04

W	n	F	H ₁	H ₂	c	γ
28,9	50,0	45	91	526	7,4	2,23
23,4	38,7					2,02
24,0	40,0	37	296	700	8,4	2,06

Bruene opplegnet etter Oslo Distrikts skisse

Bru Km. 60,88

Riselvbruene mellom Dal-Bön Km. 60,569-60,886	Målestokk 1:100	Boret K.R. sept.-57
	1:200	Tegnet K.R. 14/2-58
Norges Statsbaner - Banedirektøren		Erstattet av:
Geoteknisk kontor		GK 2440,4
Oslo 2012 -1958		Format A

H. Skarum-Kang
5VB33