

S:T ERIKSBRONS

OMBYGGNAD

1935-1937

S:T ERIKSBRONS

OMBYGGNAD

1935—1937

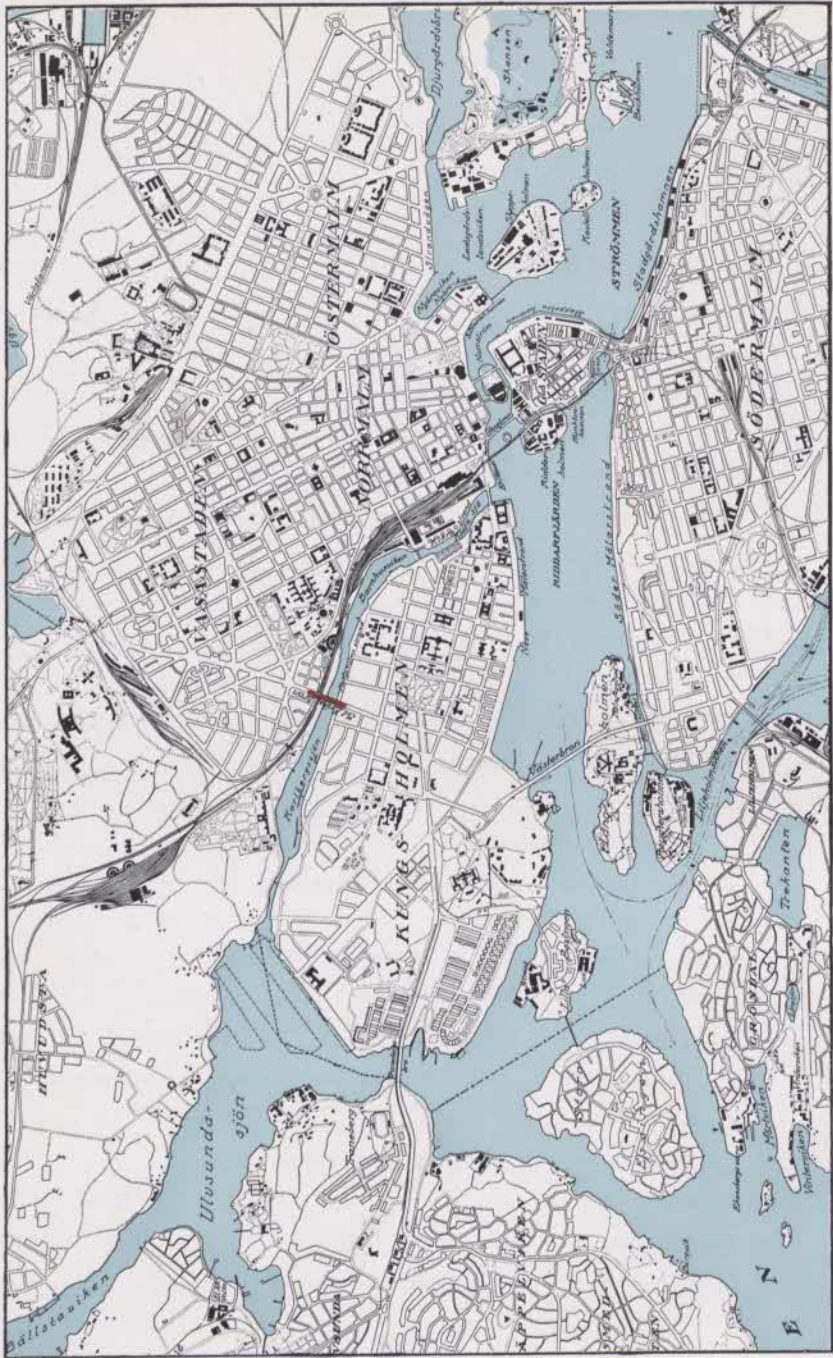




TRYCKT HOS  
AM. LUNDQUIST BOKTRYCKERI  
STOCKHOLM  
1937

# I N N E H Å L L S F Ö R T E C K N I N G

	Sid.
S:T ERIKSBRONS OMBYGGNAD .....	7
I. BRONS TILLKOMST .....	7
II. KORT BESKRIVNING AV BRON .....	10
III. BRONS OMBYGGNAD .....	11
1. Motiv .....	11
2. Utredningar och förslag samt stadsfullmäktiges beslut .....	13
3. Ärendets behandling vid vattendomstolen .....	15
4. Allmänna dispositioner och huvudmått .....	16
5. Belastningsantaganden .....	18
6. Beskrivning av arbetet och dess utförande .....	19
A. Arbetsplan .....	19
B. Förstärkning av bropelarnas fundament .....	21
C. Landfästen och bropelare .....	23
D. Stälöverbyggnaden .....	30
a. Konstruktiv utbildning .....	30
b. Monteringen av nya stälöverbyggnaden och nedskrotningen av den gamla .....	32
c. Material och tillverkning samt kontroll .....	39
d. Målning av stålkonstruktionen .....	47
E. Brobanan .....	48
F. Trappförbindelse mellan bron o. Norrbackagatan—Atlasmuren .....	54
7. Provbekastning .....	54
8. Arbetsstyrka, entreprenörer och leverantörer .....	56
9. Kostnader .....	57
10. Arbetsledning .....	58
11. Jämförelse mellan den gamla och den nya bron .....	59



## S:T ERIKSRONS OMBYGGNAD

**D**EN OMBYGGNAD AV S:T ERIKSRON, som nu genomförts, har haft till syfte att giva större trafikkapacitet åt dess körbanor. Efter att hava varit i bruk i knappt tre decennier har nämligen den för sin tid mäktiga brobyggnaden befunnits icke fylla de anspråk, den nutida gatutrafiken ställer på en huvudförbindelse mellan övre Norrmalm och det centrala Kungsholmen. Fordran på bron omgestaltning i angivna syfte har grundats ej blott på den betydande utveckling, de av trafikleden berörda stadsdelarna på senaste åren undergått, utan även och särskilt på den ökade trafik, som kan väntas bliva en följd av Västerbroledens tillkomst.

På initiativ av gatukontoret och efter flera års förberedande utredningar framlade hamnstyrelsen i september 1934 det förslag till bron ombyggnad, som den 28 januari 1935 godkändes av stadsfullmäktige. I enlighet härmed skulle bron förses med en helt och hållet ny överbyggnad och i samband därmed dess brobanor breddas från 18 till 24 m eller till samma bredd som de anslutande gatorna. För ändamålet beviljade stadsfullmäktige ett anslag av 2.040.000 kronor.

### I. BRONS TILLKOMST

I betraktande av den betydande trafik, S:t Eriksbron nu upptager, är det anmärkningsvärt, att före denna bron tillkomst icke någon broförbindelse fanns över Klara sjö på hela den 2,5 km långa sträckan mellan Kungsbron och Karlbergsbron. Tanken på en bro i dessa trakter framträdde visserligen redan år 1866, då den upptogs i ett av särskilda kommitterade framlagt förslag till stadsplan för de norra stadsdelarna, men frågan om bron utförande framfördes i stads-

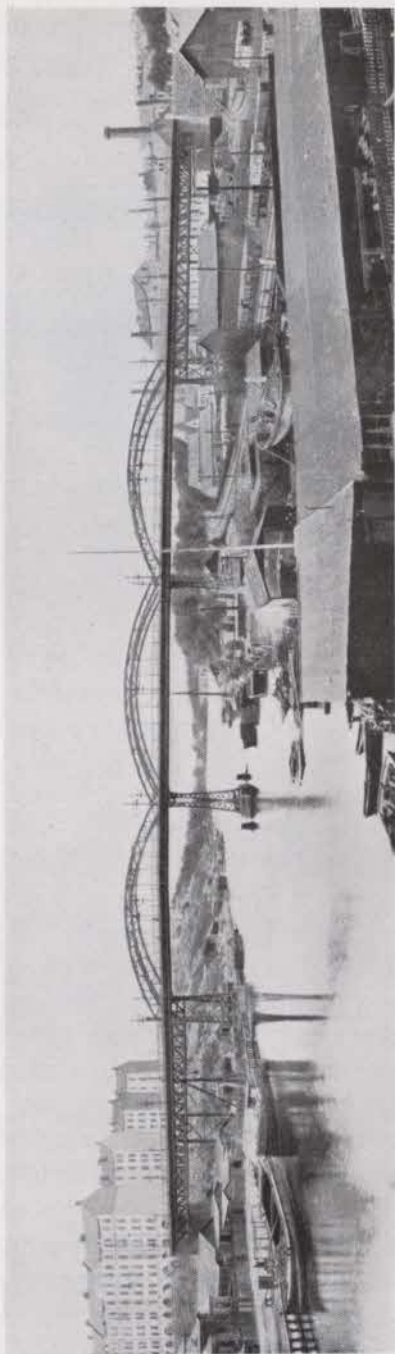
fullmäktige först år 1894, då överstelöjtnanten Elis Sallberg i en motion hemställde om byggande av en gatubro över Rörstrandsviken på den i 1880 års stadsplan angivna platsen.

Med anledning härav framlade dåvarande byggnadskontoret påföljande år ett förslag till en 15 m bred och 186,7 m lång bro av järn med brobana av trä, beräknad att jämte sammanhängande gaturegleringar kosta 772.000 kronor. Då kostnaden emellertid ansågs alltför hög, verkställde byggnadskontoret på anmodan förnyade utredningar, vilka avsågo dels körbroar med 12 och 9 m bredd, dels en gångbro av 3,6 m bredd, alla av trä, ävensom en färjförbindelse, som vintertiden skulle ersättas med en flottbro.

Huvudsakligen med hänsyn till då pågående tävlan om ny centralbangård i Stockholm uppsköts brobyggnadsfrågan härefter till i december 1899, då det förslag framkom, som sedermera lades till grund för utförandet. Detta avsåg en fast bro av järn med 226,8 m längd och 18 m brobanebredd samt med cirka 15 m fri höjd över medelvattenytan. Förslaget, vars genomförande beräknades draga en kostnad av 1.110.000 kronor, godtogs efter en mindre justering av stadsfullmäktige den 1 juni 1900 och godkändes av Kungl. Maj:t, i vad avsåg brons utförande som fast, den 9 maj 1902, varvid föreskrevs, att staden skulle vara skyldig att, därest Kungl. Maj:t framdeles kunde finna omständigheterna därtill föranleda, i bron inrätta lucka eller anordna bron med rörlig del.

Arbetet med brons utförande påbörjades år 1903, och den 15 december 1906 kunde dåvarande kronprinsen, sedermera konung Gustaf V, förklara bron öppnad för trafik. Den utfördes genom Stockholms stads byggnadskontors försorg under högsta ledning av byggnadschefen A. O. Alrutz och under närmaste ledning av förste ingenjören och föreståndaren för hamn- och brobyggnadsavdelningen, kaptenen A. Lundberg, med bl. a. löjtnanten E. Nilsson som kontrollant. Ritningarna till järnöverbyggnaden hade under byggnadskontorets överinseende utarbetats av civilingenjören F. Söderberghs konstruktionsbyrå, närmast genom löjtnanten E. Nilsson.

Grundläggningen utfördes på entreprenad av firman



*Fig. 1. Gamla bron vid tiden för färdigställandet.*



Saabye & Lerche i Köpenhamn i förening med den schweiziska firman C. Zchokke i Aarau. Stålöverbyggnaden levererades av Bergsunds Mekaniska Verkstads A.-B., Motala Verkstads Nya A.-B. och Nya A.-B. Atlas. Övriga arbeten utfördes av staden i egen regi. Totalkostnaden uppgick till 1.274.914 kronor.

## II. KORT BESKRIVNING AV BRON

### PL. I.

Då bron utfördes, hade bebyggelsen vid S:t Eriksgatan icke nått så långt ut mot Klara sjö som nu. Brofästena, som nu ligga omkring 32 m innanför yttersta kvartersgränsen på Kungsholmen och 46 m på Norrmalm, lågo då fria, vilket förklarar, att bron från början fick den stora längd, som nu kan synas omotiverad. Denna belöpte sig till 228 m och var fördelad på sju spann, av vilka de tre mellersta hade 40 och de övriga 27 m längd. I de tre mellanspannen utgjordes stålöverbyggnaden av fackverksbågar, försedda med dragband och belägna över brobanan, i sidospannen av fackverksbalkar under brobanan. Huvudbärarna voro två på 11,45 m avstånd, och brobanan uppbars mellan dem av tvär- och långbalkar med buckelplåtar som direkt underlag för det oarmerade betongdäcket och utanför dem av fackverkskonsoler med zoresjärn som underlag för betongen. Körbanan hade en bredd av 10 m med dubbla spårvägsspår på 2,5 m inbördes avstånd och en körfil på vardera sidan därom. Den var belagd med 13 cm hög tråkubb direkt på betongdäcket, som var bestruket med naturasfalt. Denna, som snart smulades sönder till ett fint pulver, ersattes år 1914 med en isoleringsmatta av callendrite jämte skyddslager av betong. Gångbanorna hade vardera 4 m bredd och voro belagda med 2,5 cm gjutasfalt direkt på betongen. Vindförbanden mellan bågarna lämnade 4,9 m fri minimihöjd över körbanan och under bron uppgick fria höjden till 15,2 m över medelvattenytan.

Mellan landfästena uppbars överbyggnaden av sex stålpelare, de båda yttersta bestående av pendelbockar, de övriga av fasta fyrbenta fackverksbockar. Pelarna vilade på betong-



*Fig. 2. Gamla bron från körbanan.*

fundament, bestående av två fristående, till berget nedförda monoliter för varje pelare. Vid de fyra mellanpelarna voro monoliterna sammanhållna med förbindelsemurverk. Betongfundamenten voro utförda genom grundläggning medelst tryckluft, som här användes för första gången i Sverige.

För närmare uppgifter om bron och dess utförande hänvisas till den av byggnadskontoret år 1909 utgivna berättelsen: »S:t Eriksbron och dess byggande.»

### III. BRONS OMBYGGNAD

#### I. MOTIV.

Såsom motiv för S:t Eriksbrons ombyggnad anfördes i stadskollegiets utlåtande nr 26 år 1935 följande:

»Vid tiden för S:t Eriksbrons tillkomst var bebyggelsen i angränsande stadsdelar av betydligt mindre omfattning än

för närvarande. Särskilt gäller detta Vasastaden, där under de sista årtiondena en synnerligen livlig byggnadsverksamhet ägt rum. Till belysande härav må nämnas, att det sammanlagda innevånarantalet i Gustav Vasa och Matteus församlingar ökats från 46.640 år 1906 till 78.673 vid början av 1934. Innevånarantalet på Kungsholmen har under samma tid ökats från 41.420 till 69.695.

Även den över S:t Eriksbron framgående trafiken utvisar en betydande stegring sedan tiden för bronns tillkomst. Till belysande härav må meddelas följande uppgifter ur gatukontorets statistik över de tid efter annan företagna trafikundersökningarna, varvid till jämförelse medtagits motsvarande siffror för Kungsbron och Stadshusbron. Uppgifterna avse antalet fordon under tiden kl. 7—20 under en viss dag på året eller, i de fall då flera trafikräkningar företagits under samma år, medeltalet för antalet fordon under samma tid de olika räkningsdagarna.

Hela antalet fordon inklusive cyklar, dragkärror m. m.

	S:t Eriksbron	Kungsbron	Stadshusbron
1921 .....	3.543	5.375	3.496
1926 .....	8.002	10.219	6.915
1930 .....	10.662	12.466	11.092
1933 .....	13.216	14.693	14.218
1934 .....	15.271	15.018	15.541

S:t Eriksbrons ökade betydelse såsom led i stadens trafiksystem är beroende icke blott på bebyggelsens och folkmängdens stegring i de angränsande stadsdelarna utan även och kanske i högre grad på den ökade användning, bron fått såsom genomfartsled för trafiken mellan å ena sidan Vasastaden, Norrmalm och Östermalm samt å andra sidan de i stark utveckling varande bostadsområdena å västra Kungsholmen och i Bromma. Än större betydelse såsom genomfartsled kommer bron givetvis att få efter Västerbrons tillkomst, då en stor del av trafiken mellan de norra och de södra stadsdelarna kommer att välja vägen S:t Eriksbron—S:t Eriksgatan—Drottningholmsvägen—Västerbron.»

## 2. UTREDNINGAR OCH FÖRSLAG SAMT STADSFULLMÄKTIGES BESLUT.

På gatukontorets uppdrag och efter dess direktiv framlade hamnbyggnadsavdelningen i maj 1930 den första utredningen angående S:t Eriksbrons ombyggnad. Denna omfattade tvenne alternativ.

Alternativ I avsåg en breddning av körbanan från 10 till 17 meter enbart vid brons ändar på sträckorna mellan husbyggnaderna och beräknades draga en byggnadskostnad av 390.000 kronor.

Alternativ II innebar en ökning av brons hela bredd från 18 till 24 meter. En ombyggnad enligt denna förutsättning befanns icke lämpligen kunna ske, med mindre den gamla stålöverbyggnaden utbyttes mot en helt ny. En förstärkning av den gamla överbyggnaden skulle nämligen ställa sig mycket ofördelaktig såväl i tekniskt som ekonomiskt hänseende och medgav icke heller en trafiktekniskt och estetiskt tillfredsställande lösning.

En förutsättning för ombyggnaden var även, att pelarfundamenten kunde bibehållas oförändrade. I annat fall skulle sådana tekniska svårigheter och kostnader uppstå, att en ombyggnad knappast kunde försvaras. Det visade sig, att denna förutsättning kunde fyllas, därest betongmurverket i pelarfundamenten befann sig i fullgott skick, vilket man då icke hade anledning betvivla.

Vidare vore det intrång att beakta, som komme att vållas sjöfarten. Vid en ombyggnad borde ej minst ur utseendesympunkt den bärande konstruktionen förläggas helt under brobanan, vilket komme att medföra en minskning av fria höjden under bron med cirka 2 meter. Enär emellertid såväl Rörstrands porslinsfabrik som Atlas verkstäder hade försvunnit från områdena på ömse sidor om bron och de tidigare planerna på markupplåtelse för industriella ändamål å områdena väster om bron uppgivits, fann hamnstyrelsen den ifrågasatta minskningen av brons fria höjd icke ur sjöfartssympunkt utgöra hinder för ombyggnadens genomförande.

En av de största svårigheterna vid en ombyggnad av bron

bestod i att kunna utföra arbetet utan att avbryta gatutrafiken på platsen. Att för ändamålet anordna en provisorisk broförbindelse visade sig icke ekonomiskt utförbart, varför det befanns nödvändigt att söka utföra arbetet med trafiken å bron bibehållen. På denna förutsättning var ifrågavarande förslag baserat.

Enligt förslaget skulle den förutvarande stålöverbyggnaden helt och hållet borttagas och ersättas med en ny, bestående av sju kontinuerliga plåtbalkar, vilka direkt skulle uppbära det av armerad betong bestående brobanedäcket. Bockstöden skulle inbetoneras och de nya betongpelarna förses med kraftiga konsolmurverk för uppbärande av den breddade överbyggnaden. Ombyggnaden skulle försiggå i tre huvudskeden. Först skulle den västra gångbanan bortrivas och ersättas med den nya, bredare konstruktionen. Gångtrafiken i båda riktningarna skulle därvid hänvisas till den östra gångbanan. I andra skedet skulle samma procedur utföras på östra sidan, medan gångtrafiken överflyttades till den färdiga utbyggnaden på västra sidan. I tredje byggnadsskedet skulle kör- och spårvägstrafiken överflyttas till de provisoriskt iordningställda sidopartierna av den nya bron. Därefter skulle huvudparten av den gamla stålöverbyggnaden bortrivas och återstående delen av den nya inläggas. Sedan mellanpartiet blivit färdigställt, skulle körtrafiken återföras dit, varefter sidopartierna successivt skulle färdigställas. Den fullständiga ombyggnaden enligt detta förslag beräknades kosta 2.160.000 kronor.

Sedan sistnämnda förslag i princip godtagits av gatunämnden, stadsplanenämnden, spårvägsstyrelsen och skönhetsrådet, blev förslaget i vissa detaljer omarbetat, särskilt med hänsyn till önskemålet att i enlighet med trafikkommitténs förslag kunna förlägga en lokalbana omedelbart under brobanan.

På grund av det försämrade konjunkturläget fick dock ärendet härefter vila till våren 1934, då det ånyo upptogs av gatunämnden. På dess begäran framlade hamnbyggnadsavdelningen i september samma år ett överarbetat förslag, som byggde på samma huvudförutsättningar som 1930 års förslag, alt. II, men innebar vissa förändrade dispositioner

och tekniskt mera fulländade konstruktioner. Kostnaderna beräknades till 2.040.000 kronor. Samtidigt framlades ett alternativt förslag till ombyggnad av bropartierna mellan husbyggnaderna, vilket avsåg, att dessa delar av bron skulle utföras såsom stomkonstruktioner av armerad betong, avsedda att inredas till lagerlokaler eller dylikt. Dessa anordningar beräknades medföra en merkostnad av endast 10.000 kronor, frånräknat kostnaderna för inredning m. m.

Kostnaderna för den lokalbanekonstruktion, som senare eventuellt komme att inläggas i bron, beräknades till 520.000 kronor i huvudförslaget och 400.000 kronor i förslaget med stomkonstruktionerna av betong vid brons ändrar.

Med skrivelse den 14 november 1934 överlämnade gatunämnden ärendet för stadsfullmäktiges prövning. Då staden av gällande avtal med fastighetsägarna vore hindrad utnyttja utrymmena mellan husbyggnaderna på sätt de av hamnstyrelsen ifrågasatta stomkonstruktionerna av betong därstädes förutsatte, förordade gatunämnden ombyggnaden utan dessa konstruktioner.

Sedan såväl drätselnämnden som stadskollegiet tillstyrkt förslaget, godkändes detta av stadsfullmäktige den 28 januari 1935. För arbetenas utförande beviljades hamnstyrelsen ett anslag av 2.040.000 kronor, varav 300.000 kronor av uttaxerade medel och 1.740.000 kronor av lånemedel. Samtidigt uppdrogo stadsfullmäktige åt hamnstyrelsen att ombesörja arbetets utförande, med bemyndigande för styrelsen att å stadens vägnar hos vederbörande myndigheter göra de framställningar, som för ändamålet kunde finnas behövliga.

### 3. ÄRENDETS BEHANDLING VID VATTENDOMSTOLEN.

I skrivelse till Österbygdens vattendomstol den 26 februari 1935 ansökte hamnstyrelsen om tillstånd för Stockholms stad att ombygga S:t Eriksbron i huvudsaklig överensstämmelse med det av stadsfullmäktige godkända förslaget. Någon ändring i stadens skyldighet enligt Kungl. Maj:ts beslut den 9 maj 1902 att, om så befundes erforderligt, i bron inrätta lucka eller anordna bron med rörlig del

ifrågasattes icke. Med hänsyn till såväl den dåvarande som den framtida sjöfarten i Klara sjö ansågs emellertid den ifrågasatta minskningen av segelfria höjden under bron från 15,2 till 13,5 meter över medelvattenytan sakna praktisk betydelse.

Då vattendomstolen icke fann hinder med hänsyn till allmänna intressen eller enskild rätt möta mot det ifrågasatta företaget, meddelade domstolen genom utslag den 15 september 1935 staden tillstånd att i huvudsaklig överensstämmelse med hamnstyrelsens förslag ombygga ifrågavarande bro. Därjämte föreskrevs, att brobyggnaden skulle, vid äventyr, som omförmäles i 2 kap. 22 § vattenlagen, vara fullbordad inom 5 år efter utslagets meddelande.

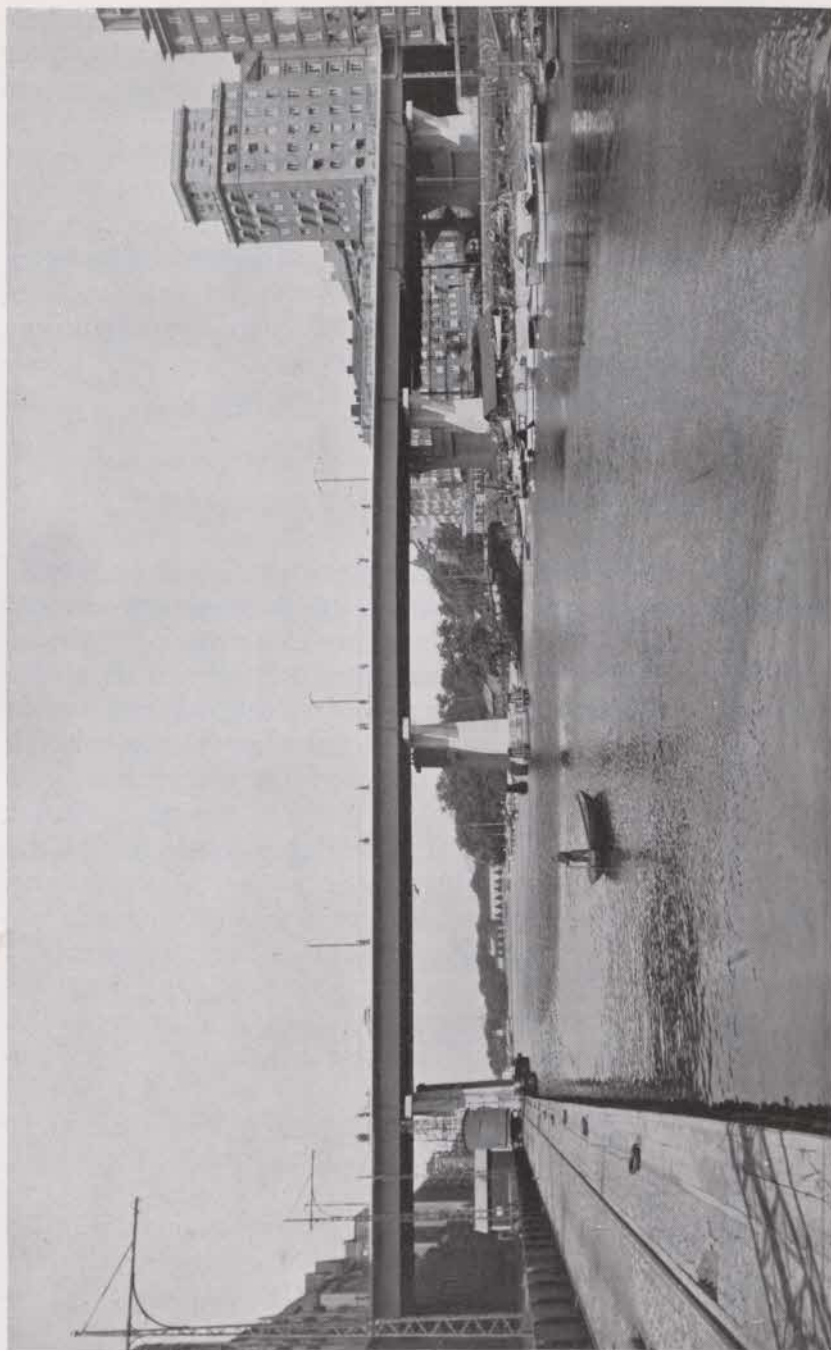
#### 4. ALLMÄNNA DISPOSITIONER OCH HUVUDMÅTT.

PL. 2

Vid brons ombyggnad har i enlighet med det fastställda förslaget brons spannindelning, landfästen och pelarfundament bibehållits oförändrade, landfästena med en mindre ändring och pelarfundamenten med viss nedan nämnd förstärkning. Brobanan har jämväl bibehållits oförändrad, i vad avser höjdläge och längdprofil.

Brobanan har breddats från 18 till 24 meter, d. v. s. till samma bredd som de anslutande gatorna, eller med  $33\frac{1}{3}$  procent. Körbanan har givits en bredd av 18 m och upptager i mitten två spårvägsspår på 4 m avstånd från mitt till mitt samt på ömse sidor därom två körfiler. Gångbanorna hava en bredd av 3 m vardera.

Den nya stålöverbyggnaden har förlagts helt och hållet under brobanan. De förutvarande bågarna över de tre mellanspannen, liksom även fackverksreglarna i sidospnnen, hava alltså borttagits och bron har förändrats till en balkbro. Stålöverbyggnaden består av sex genomgående, kontinuerligt verkande plåtbalkar av 2 m höjd med underkanten belägen 14,1 m över medelvattenytan. Under brobanan har i brons mitt reserverats ett utrymme för en eventuell lokalbana (fig. 7 o. 8). Med hänsyn härtill hava huvudbal-



*Fig. 3. Den nya bron från öster.*



karna förskjutits åt brons sidor, så att de båda mellersta balkarna ligga på ett avstånd av 7,7 m från mitt till mitt. Över lokalbaneutrymmet uppbäres brobanedäcket av ett system tvärbalkar. I sidopartierna åter uppbäres brobanan direkt av huvudbalkarna. För gångbanorna är brobanedäcket, vilket är utfört av armerad betong, konsolartat utkragat.

Stålöverbyggnaden med brobana uppbäres av betongpelare, vilka äro gjutna omkring de till största delen kvarstående stålbockarna. De hava utformats med kraftiga konsoler på sidorna för uppbärande av de yttre huvudbalkarna samt med ursparingar i mitten för den ifrågasatta lokalbanan jämte upplagspallar för en lokalbanebro.

##### 5. BELASTNINGSAntaganden.

Bron har beräknats och projekterats enligt de särskilda beräkningsnormer för Stockholms stads broar och viadukter, som tidigare tillämpats vid projekteringen av Tranebergsbron och Västerbroledens broar, ävensom i tillämpliga delar enligt de statliga verkens normalbestämmelser av år 1931 för järnkonstruktioner till byggnadsverk. Varje körfil har sålunda förutsatts belastad med ett obegränsat antal motorfordon av 15 tons vikt och 5,5 tons största hjultryck samt spårvägsspåren med tåg, bestående antingen av tre motorvagnar av 44 tons vikt eller av en dylik motorvagn i mitten och två släpvagnar av 28 tons vikt på var sida om motorvagnen, alla fyraxliga. Samtidigt hava gångbanorna förutsatts jämnt belastade med 400 kg per kvm. Dessa belastningar, vari även inkluderats en ångvält av 20 tons vikt, hava kombinerats på ofördelaktigaste sätt för varje konstruktionsdel. Vidare har liksom vid Västerbron och Pålundsbron förutsatts, att ett förortsbanetåg, bestående av en motorvagn av 68 tons vikt och tre släpvagnar av 40 tons vikt, alla fyraxliga, i obelastat tillstånd skall kunna framföras över bron, då ingen annan trafiklast förekommer på körbanan. Härtill har för såväl spårvägsbelastning som vanlig fordonsbelastning lagts ett procentuellt dynamiskt belastningstillskott, beräknat enligt formeln  $DT = \frac{680}{20 + L} \%$ ,

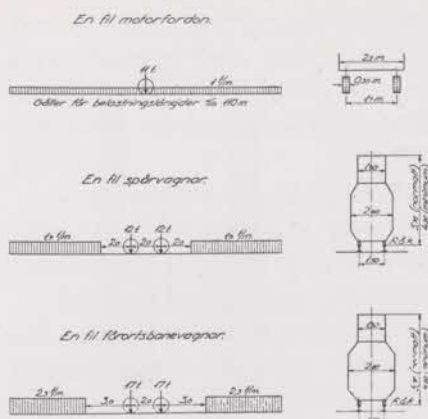


Fig. 4. Belastningssystem.

där  $L$  betecknar spännvidden eller belastningslängden i meter. Då mer än två fordonsfiler belasta bron samtidigt, har hänsyn icke tagits till dynamisk inverkan.

Förutom nämnda jämnt fördelade belastning av 400 kg per kvm hava gångbanorna förutsatts var som helst kunna tåla en punktbelastning av 5,5 ton, motsvarande största förekommande hjultryck, utan att på-

känningen i materialet fått överstiga sträckgränsen. Räckverket har beräknats för en sidobelastning av 330 kg per lm i jämnhöjd med handlisten vid tvåfaldig säkerhet i förhållande till materialets sträckgräns.

Vid de statiska beräkningarna har som regel i stället för ovan angivna realbelastningar använts de ideella belastningssystem, som framgå av fig. 4.

## 6. BESKRIVNING AV ARBETET OCH DESS UTFÖRANDE.

### A. ARBETSPLAN.

Såsom förut nämnts, skulle arbetet utföras utan avbrott i den synnerligen livliga gatutrafiken på bron. Givetvis kunde icke förutsättas, att störningar helt kunde undvikas, men då det gällde att i möjligaste mån begränsa dessa, var det nödvändigt att utarbeta en noga genomtänkt och detaljerad arbetsplan för arbetets utförande. Det visade sig därvid, att arbetstiden framför allt var beroende av järnverkens och verkstädernas förmåga att leverera material samt att tillverka och montera stålöverbyggnaden. Underhandlingar härom inleddes därför med vissa järnbruk och verkstäder,

varefter den tidplan upprättades, som legat till grund för arbetets utförande. Vidare fastlades i samråd med gatukontoret, spårvägsbolaget och polisen en plan för trafikens ordnande under ombyggnadstiden.

Enligt arbetsplanen skulle arbetet i stora drag utföras på följande sätt:

På arbetsplatsen skulle arbetet med den nya underbyggnaden igångsättas, så snart konstruktions- och ritningsarbetet det tillät och därefter bedrivs så, att montaget av stålöverbyggnaden skulle kunna påbörjas vid en tidpunkt, då erforderligt antal stål-balkar hunnit tillverkas. Underbyggnaden kunde utföras helt oberoende av trafiken på bron.

Montaget av stålöverbyggnaden och arbetena med brobandedäcket måste med hänsyn till gatutrafiken utföras i tre huvudskeden, omfattande följande arbeten:

*Byggnadsskede I.* Den gamla brons västra gångbana skulle avstängas och gångtrafiken hänvisas till östra gångbanan. Två nya huvudbalkar med tillhörande tvärförband skulle inläggas och c:a 6 m av betongdäcket gjutas. Provisorisk gång- och körbana skulle anordnas därå och körtrafiken skulle framgå på den gamla brons körbana.

*Byggnadsskede II.* Den gamla

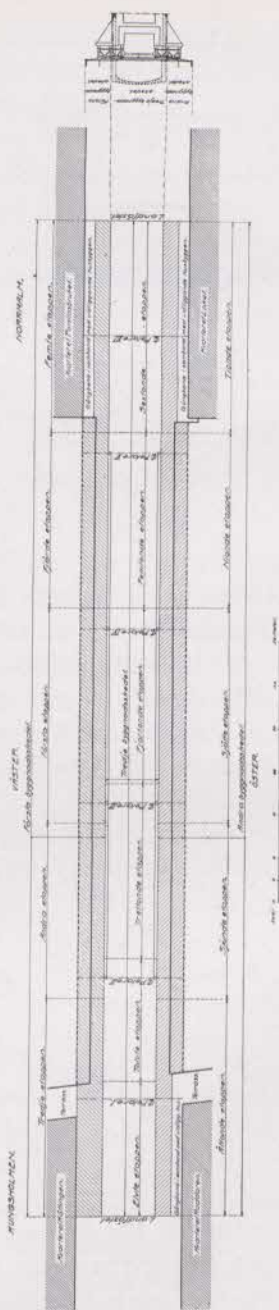


Fig. 5. Ombyggnadsarbetets byggnadsskeden.

brons östra gångbana skulle avstängas och gångtrafiken hänvisas till den nya västra delen av bron. Samma arbete som i byggnadsskede I skulle nu utföras å brons östra sida och körtrafiken skulle fortfarande framgå på den gamla körbanan.

*Byggnadsskede III.* Den gamla brons mittparti skulle avstängas. Enkelriktad spårvägs-, kör- och gångtrafik skulle framledas över de provisoriskt färdigställda yttre delarna av bron. Den gamla stålkonstruktionen skulle nedskrotas, och i samband därmed skulle återstoden av den nya stålöverbyggnaden monteras. Betongdäcket skulle fullbordas och spårvägs- och beläggningsarbetena utföras.

Därefter skulle först den sydgående spårvägs- och körtrafiken inledas på den färdiga delen av brons mittparti samt, sedan den provisoriska körbanan bortrivits, asfaltbeläggningen utföras på östra gångbanan och angränsande del av körbanan.

Slutligen skulle även den nordgående spårvägs- och körtrafiken inledas över brons mittparti, varefter den provisoriska västra körbanan skulle borttagas samt den västra gångbanan och angränsande del av körbanan förses med asfaltbeläggning. Härmed skulle ombyggnadsarbetet i sin helhet vara fullbordat.

Då det vid ett arbete av så komplicerad art som det förevarande är av intresse att konstatera, huru de uppgjorda arbetsplanerna stämma med verkligheten, har en undersökning i sådant syfte verkställts, varvid det visat sig, att överensstämmelsen mellan de beräknade och verkliga tiderna för de viktigaste arbetena varit mycket god.

#### B. FÖRSTÄRKNING AV BROPELARNAS FUNDAMENT.

En undersökning rörande den blivande belastningen på pelarfundamenten gav vid handen, att största tryckpåkänningen i betongen, som för den gamla bron beräknats till 6,3 kg per kvcm, efter den utförda ombyggnaden komme att

uppgå till 19,5 kg. Om en tunnelbana under bron komme till stånd, skulle påkänningen ökas till c:a 22,5 kg. Då den i fundamenten använda betongen enligt från byggnadstiden bevarade provningsprotokoll höll en kubhållfasthet av 168,7 kg per kvcm efter 28 dygn, förelågo alltså inga betänkligheter mot att belasta fundamenten enligt ombyggnadsförslaget, under förutsättning dock att betongmurverket alltigenom var av fullgod beskaffenhet.

För att erhålla visshet i detta hänseende uppdrog hamnstyrelsen åt Svenska Diamantbergborrningsaktiebolaget att verkställa erforderlig undersökning av betongen i en av fundamentpelarna. Med hjälp av stålsandborrningsmetoden genomborrades därvid och uttogos i fundamentet borrhärnor av 80 mm diameter, varvid borret i ett fall nedfördes till berget på omkring 22 m djup under överkanten på fundamentets förbindelsemurverk. Av undersökningen framgick, att betongen i fundamentet på sina ställen var av mindre god beskaffenhet. Håligheter och porösa inslag förekommo ganska talrikt, och delvis utgjordes materialet av enbart grus och singel utan närvaro av cement. Då förnyade borrhärningar uppvisade likartade brister hos betongen, beslöt hamnstyrelsen att låta täta och förstärka samtliga pelarfundament genom injektering av cement.

Även detta arbete utfördes av Diamantbergborrningsbolaget och pågick under sommaren 1935. I varje betongfundament borrades 2 à 3 hål, genom vilka cementvälling medelst en högtryckspump pressades in i den porösa betongen. Hålen hade 46 mm diameter och ett hål åt gången fördes genom pelaren ned till berget växelvis under borrhärning och injektering. För varje gång borrades till ett djup av 1,5 m, varefter injektering verkställdes, till dess den porösa betongen var mättad med cement. Högsta trycket i pumpen uppgick till 12 kg per kvcm. Arbetet bedrevs till största delen i tre skift. Efter injekteringen uttogos borrhärnor ur ett av fundamenten för att utröna, i vilken omfattning cementet utfyllt håligheterna i betongen. Resultatet visade sig mycket tillfredsställande.

I allt borrades 499 m hål och injekterades 3.100 kbm betongmurverk. Cementåtgången uppgick till 388 kg per borrhärning.

meter och 62,5 kg per kbm injekterat betongmurverk. Kostnaden uppgick per bormeter till 100 kr och totalt till cirka 50.000 kronor.

### C. LANDFÄSTEN OCH BROPELARE.

Brons landfästen, som äro utförda av granitmurverk i cementbruk, hava delvis ombyggt och anpassats efter den ändrade utformningen av bron. Sålunda hava upplagspallar av betong gjutits dels för den nya stålöverbyggnaden och dels för nya dilatationsanordningar och specialskenor vid övergångsfogarna. Dessutom hava sådana ändringar i murverket vidtagits, att en framtida genombrytning av landfästeturarna för lokalbanan bekvämt skall kunna ske utan störning av trafiken eller ingrepp i brokonstruktionen. Vidare hava landfästena genombrutits för ändrad framdragningsledning av vattenledningsverkets huvudledning samt öppningar upptagits i upplagspallarnas bakmur för gasrör och elektriska ledningar.

Av de sex bropelarna utgöres var och en av de fyra mellersta av tvenne betongmonoliter, gjutna omkring stålbockens ben som kärna, vilka sinsemellan sammanhållas med en jämförelsevis smal och centralt belägen betongskiva eller vägg, som på viss höjd sväller ut till upplagspallar för lokalbanebron. På utsidorna äro monoliterna som nämnt konsolformigt utkragade för att bilda upplagspallar för de yttre huvudreglarna. Monoliternas utformning i brons längdriktning hava i väsentlig grad bestämts av den ingjutna stålbockens form och omfång.

De båda yttersta pelarna hava något mindre dimensioner än de övriga och sakna mellanväggar under pallen för lokalbanebron för att i möjligaste mån släppa in ljus i de mörka prången innanför pelarna. Vidare äro de icke såsom övriga pelare insända i fundamenten, vilka här sakna förbindelsemurverk, utan stå på vipplager av stålgiutods, placerade utanför de gamla pendelbockarnas upplagsplintar. De bilda alltså ett slags halvramar i brons tvärriktning. Vid gjutningen av dessa pelare gjordes ursparingar för bockbenen, vilkas möjlighet att pendla måste upprätthållas, till dess den



*Fig. 6. En av gamla brons fackverksbockar före inbetoneringen.*

påvilande överbyggnaden borttagits, vilket inträffade långt efter det pelarna blivit färdiggjutna. Dessa sparrum ifylldes sedermera med betong.

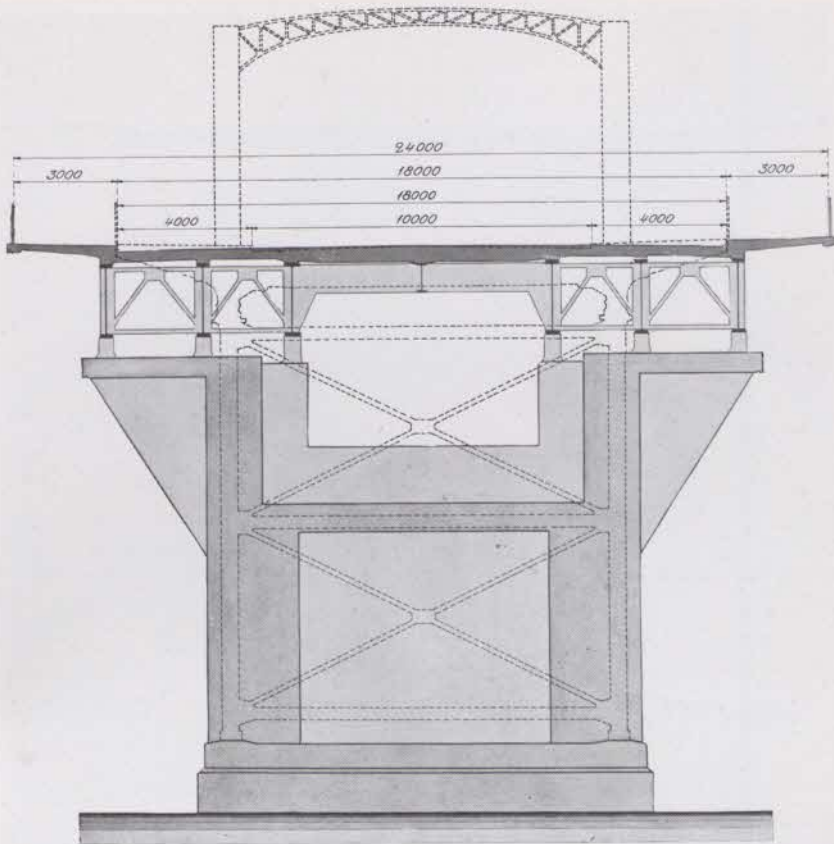


Fig. 7. Tvärsektion vid mellanpelare. Gamla bron prickad.

Alla betongpelare äro starkt armerade. Särskilt är detta fallet med konsolerna, som hava att överföra mycket stora moment och avskärningskrafter — max. 300 ton — till den centrala pelarkroppen. Det är i synnerhet överföringen av sistnämnda krafter, som vållat stora svårigheter, och för att kunna bemästra dessa har i dragzonen måst inläggas kraftiga dragband i form av plattjärn —  $290 \times 60$  mm i mellanpelarna och  $2 \times 200 \times 30$  mm i de båda yttersta pelarna — vilka förankrats i den centrala pelarkroppen. Horisontalkomponenten av upplagstrycket från yttersta huvudregeln upptages av dragbandet, och trycket överföres direkt till be-



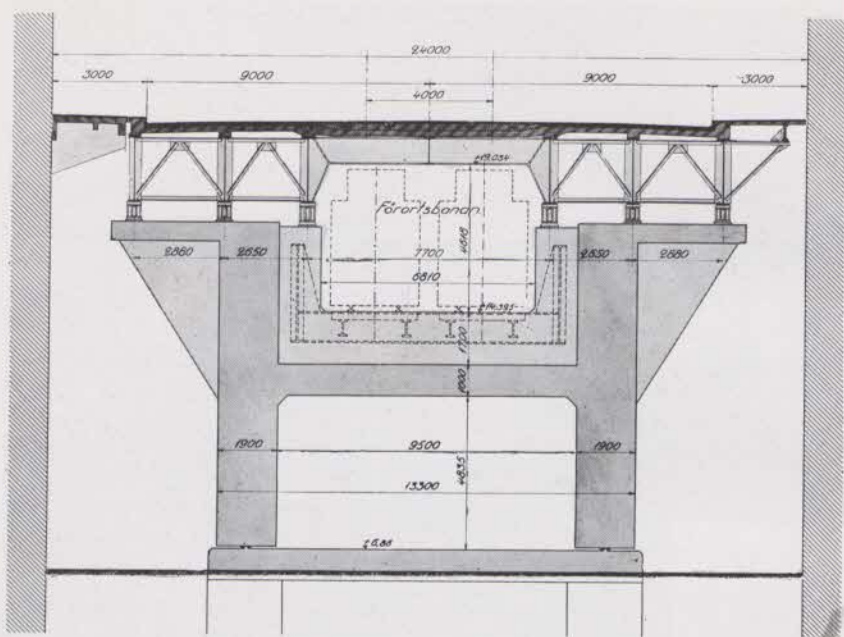


Fig. 8. Tvärsektion vid yttre pelaren på Kungsholmen.

tongen medelst en på dragbandets undersida anordnad tryckplatta (fig. 9). För att underlätta uppmonteringen och införingen genom bockkonstruktionen, delades dragbanden och hopsvetsades efter monteringen. Alla övriga förbindningar i anslutning till dragbanden äro likaledes svetsade.

Arbetet med pelarna utfördes under tiden maj—november 1935. Först befriades de fyra mellanbockarna medelst sandblästring från smuts och gammal färg. Därefter uppsattes den grova plattjärnsarmeringen, som för alla sex pelarna tillsammans vägde 35 ton. Pelarnas konstruktiva utbildning medförde en ganska komplicerad formsättning. För understötning av de starkt utkragade konsolerna användes ett från pelare till pelare flyttbart system av järnbalkar, förnade med dragband. Formsättningen visas å fig. 10 och 15.