



# S:T ERIKSBRON

Vgaa

# S:T ERIKSBRON

OCH

## DESS BYGGANDE



STOCKHOLM  
K. L. BECKMANS BOKTRYCKERI  
1909.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
I. Historik . . . . .	1
A. Brofrågans uppkomst, utveckling och behandling af olika myndigheter . . . . .	»
B. Förarbeten . . . . .	5
1. S:t Eriksgatans ordnande . . . . .	»
2. Allmän beskrifning af byggnadskontorets broförslag . . . . .	6
3. Entreprenadanbud och aftal. . . . .	8
C. Brobyggnadsarbetets förlopp . . . . .	9
II. Teknisk beskrifning . . . . .	12
A. Allmän beskrifning . . . . .	»
B. Underbyggnad . . . . .	15
1. Landfästen och stödjemurar i samband med S:t Eriksgatans ordnande . . . . .	»
2. Grundläggning af pelarna . . . . .	16
Pelarna I och VI . . . . .	20
» V . . . . .	21
» IV . . . . .	22
» II . . . . .	24
» III . . . . .	29
3. Luftslussar. . . . .	36
4. Bottnens beskaffenhet, materialier och arbetsstyrka m. m. . . . .	40
5. Cement- och betonprof. . . . .	42
C. Järnöfverbyggnad. . . . .	43
1. Pendelbockar . . . . .	»
2. Fasta bockar . . . . .	45
3. Bågspannen . . . . .	49
4. Sidospnnen . . . . .	58
5. Lagerkonstruktioner . . . . .	60
6. Dilatationsanordningar . . . . .	63

	Sid.
7. Allmänna konstruktionsprinciper . . . . .	64
8. Belastningar och tillåtna påkänningar . . . . .	65
9. Järnkonstruktionens statiska beräkning . . . . .	68
10.       »           tillverkning . . . . .	74
11.       »           uppsättning . . . . .	75
12. Målning . . . . .	82
13. Räckverk, kandelabrar och ledningar . . . . .	83
14. Revisionstravers . . . . .	84
D. Brobanans beläggning . . . . .	86
E. Profbelastning och besiktning . . . . .	90
F. Kostnader . . . . .	91
G. Arbetsledning och kontroll m. m. . . . .	92



## I. HISTORIK.

### A. Brofrågans uppkomst, utveckling och behandling af olika myndigheter.

**A**tt förbinda Kungsholmen och Öfre Norrmalm med en gatubro öfver Rörstrandsviken är en tanke med gamla anor.

En dylik broförbindelse förekommer redan i ett af särskilda kommitterade år 1866 utarbetadt förslag till gaturegleringar i Stockholm, ehuru denna bro var belägen något öster om den nu fullbordade S:t Eriksbron, och i de flesta förslag till stadsplaner öfver dessa områden, som sedermera blifvit upprättade, har denna förbindelseled bibehållits med varierande lägen. Genom nuvarande stadsplanens antagande år 1880 fastställdes slutligen brons nuvarande läge.

En blick på kartan öfver Stockholm visar också, att ett synnerligen stort behof legat till grund för tillkomsten af denna broförbindelse. Innan S:t Eriksbron kom till stånd, utgjordes de närmaste förbindelselederna mellan Kungsholmen och öfre Norrmalm af Kungsbron samt svängbron öfver Karlbergskanalen. Dessa broar ligga emellertid på 2,5 km. afstånd från hvarandra, och den är ifrån år stigande trafiken emellan de i rask utveckling stadda stadsdelarna på ömse sidor om Rörstrandsviken kunde i längden icke vara betjänad af så besvärliga och tidsödande omvägar.



Med påpekande häraf väckte dåvarande öfverstelöjtnanten Elis Sallberg år 1894 en motion hos stadsfullmäktige om byggande af en gatubro öfver Rörstrandsviken med det i fastställda stadsplanen angifna läget. Denna motion remitterades till drätselnämndens afdelningar, som i sin ordning anmodade byggnadskontoret att uppgöra förslag till gatubro samt inkomma med de förslag och yttranden, hvartill ärendet kunde gifva anledning.

Efter verkställda utredningar aflämnade byggnadskontoret den 10 juni 1895 ett förslag till fast gatubro af järn med brobana af trä. Enligt detta förslag hade bron en bredd af 15 meter samt en längd af 186,7 meter, och sammanlagda kostnaden för brobyggnaden jämte därmed sammanhängande gaturegleringar hade beräknats till 772,000 kronor. Då emellertid den föreslagna järnbron ansågs blifva allt för dyrbar, uppdrogs åt byggnadskontoret att i stället inkomma med förslag till träbro med 12 meter bred brobana. Detta förslag aflämnades den 24 september 1895 och omfattade en 12 met. bred och 261 met. lång, fast träbro, som jämte angränsande gatudelars ordnande beräknades till en sammanlagd kostnad af 362,000 kronor. Efter anmodan om ytterligare utredning uppgaf byggnadskontoret i memorial den 9 mars 1896 därjämte kostnaden för 9 met. bred, provisorisk körbro, för en 3,6 met. bred, provisorisk gångbro samt för ordnande af färjeförbindelse, som vintertiden skulle ersättas med en flottbro.

Sedan därefter stadens ombudsman anmodats afgifva yttrande, huruvida lagliga hinder kunde möta för byggande af en fast bro, och samtidigt frågan om brons beskaffenhet af fast eller rörlig från sjöfartssynpunkt hänskjutits till hamnkaptenen, meddelade den förre i tjänstememorial af den 3 februari 1897, att enligt hans förmenande den ifrågasatta bron på grund af åberopade lagstadganden icke utan särskildt tillstånd af Kungl. Maj:t kunde få byggas såsom fast, samt att i hvarje fall frågan borde underställas öfverståthållareämbetets pröfning och godkännande. Samma dag som ombudsmannens skrifvelse inkom, behandlades ärendet af drätselnämndens andra afdelning, som därvid beslöt att bordlägga brofrågan tillsvidare samt att i staten för påföljande år begära medel till ordnande af S:t Eriksgatan på ömse sidor om den blifvande bron.

I sådant syfte hade redan i 1897 års stat anvisats ett belopp af 18,700 kronor till arbeten i S:t Eriksgatan emellan Fleminggatan och Rörstrandsviken, och till afslutande af regleringsarbetena därstädes beviljades för år 1898 ytterligare 70,000 kronor. Till ordnande af S:t Eriksgatan norr om Rörstrandsviken anslogos sedermera 50,000 kronor för år 1899 och 57,000 kronor för år 1900.

Under tiden hade svar inkommit från hamnkaptenen, som i skrifvelse den 20 oktober 1897 uttalar såsom sin åsikt, att det ur sjöfartssynpunkt visserligen vore önskvärdt att förse bron med öppning, men att på grund af den föreslagna brons ovanliga höjd öfver vattenytan något större hinder för sjöfarten icke torde komma att uppstå, därest en fast bro uppfördes å ifrågavarande plats.

Det förnämsta skälet till uppskof med själfva brobyggnadsfrågans lösning utgjordes emellertid af den omständigheten, att vid bestämmandet af brons höjd öfver vattenytan hänsyn måste tagas till statens järnvägars dåvarande förslag till nya bangårdsanordningar i Stockholm. Sedan inkomna täflingsförslag till ny centralbangård blifvit af vederbörande prisnämnd bedömda, upptogs brofrågan ånyo till behandling af byggnadskontoret i maj 1899. Då härvid först måste afgöras, huruvida bron skulle utföras såsom fast eller förse med rörligt spann, beslöto drätselnämndens afdelningar i samråd med hvarandra, att en fast bro skulle byggas, enär sjötrafiken i Rörstrandsviken icke kunde anses vara af den betydelse, att den lade ett afgörande hinder i vägen för användningen af en fast brokonstruktion på ifrågavarande plats.

I öfverensstämmelse härmed lät byggnadskontoret utarbeta ett förslag till järnbro, hvilket öfverlämnades till afdelningen den 11 december 1899. Detta förslag afsåg en fast bro med en totallängd från landfäste till landfäste af 226,8 meter samt en bredd af 18 meter till en beräknad kostnad af 995,000 kronor. Vid utarbetandet af ifrågavarande förslag, som sedermera i hufvudsak följdes vid brobyggnadens utförande, togs äfven hänsyn till statens järnvägars då ifrågasatta nya bangårdsanordningar, i det att brobanan och S:t Eriksgatan på ömse sidor om bron höjdes så mycket,

att de högt liggande järnvägsspåren i enlighet med Gleims och Eydes prisbelönda bangårdsförslag kunde obehindradt framdragas under bron.

Den ökade kostnad, som ifrågavarande höjning betingade, beräknades af byggnadskontoret till 115,000 kronor, och totalkostnaden för brobyggnaden jämte tillfartsgatornas ordnande uppick sålunda till 1,110,000 kronor.

Sedan därjämte kungl. järnvägsstyrelsen i yttrande den 24 januari 1900 förklarar, att den icke funnit något att erinra mot den föreslagna brons profil- och plananordning vare sig med hänsyn till nuvarande eller vid en blifvande ombyggnad af norra bangården ifrågakommande järnvägsspår, antogs förslaget af stadsfullmäktige den 1 juni 1900 med tillägg, att beslutet skulle underställas Kungl. Maj:ts pröfning och fastställelse.

Öfver detta beslut anfördes emellertid besvär hos öfverståthållareämbetet af Rörstrands aktiebolag, som i skrifvelse den 13 mars 1900 yrkade, att antingen beslutet skulle såsom stridande mot allmän författning upphävas eller ock, om detta ej kunde bifallas, ämbetet måtte med ändring af samma beslut meddela föreskrift om sådana anordningar med afseende på bron, att bolagets rätt icke kränktes. Till stöd för sina yrkanden anförde bolaget, att beslutet stode i strid mot stadgandena i nådiga kungörelsen af den 9 mars 1824 angående lucka och öppning å broar öfver sådana farleder, som trafikeras med mastade fartyg, och att bolaget skulle tillskyndas betydligt ökade årliga kostnader för lossning af materialier vid bolagets kaj på grund af Rörstrandsvikens afstängning för mastade fartyg genom den föreslagna fasta bron. Dessutom befarade bolaget, att afkastningen och värdet af dess strandtomter i händelse af brons tillkomst på sätt stadsfullmäktige beslutat skulle icke oväsentligt minskas.

Dessa besvär blefvo emellertid ogillade af öfverståthållareämbetet i resolution af den 27 juni samma år under förklaring, att beslutet icke kränkte klagandens enskilda rätt eller strede mot allmän lag eller författning eller eljest hvilade på orättvis grund eller öfverskrede stadsfullmäktiges befogenhet.

Sedan Kungl. Maj:t på grund af förnyade besvär från Rörstrands aktiebolag i skrifvelse till öfverståthållareämbet den 21 december 1900 funnit



skäligt att med ändring af den öfverklagade resolutionen upphäfva stadsfullmäktiges beslut att bygga bron såsom fast, upptogs brofrågan till förnyad pröfning i februari 1901, då stadsfullmäktige beslöto att hos Kungl. Maj:t anhålla om nådigt medgifvande att utan hinder af stadgandet i ofvan berörda kungl. kungörelse få inrätta bron utan lucka, därest bron erhöle den föreslagna höjden öfver vattendraget.

Till svar härå lämnade Kungl. Maj:t i skrifvelse den 9 maj 1902 nådigt medgifvande, att fast bro utan lucka finge uppföras med iakttagande af, att brons underkant icke komme att ligga lägre än 19,6 met. öfver slusströskeln eller 3,96 met. öfver Sveriges normalhöjdpunkt, dock med skyldighet för staden att, därest Kungl. Maj:t framdeles skulle finna omständigheterna därtill föranleda, i bron inrätta lucka eller anordna bron med rörlig del.

Härmed var frågan om brons beskaffenhet af fast eller rörlig afgjord, och då synnerligen starka skäl förelågo att bedrifva brobyggnadsarbetet med största skyndsamhet, beviljades i 1903 års stat en summa af 100,000 kronor för grundläggningsarbetenas omedelbara påbörjande.

## B. Förarbeten.

### 1. S:t Eriksgatans ordnande.

Medan brofrågan samt andra därmed sammanhängande frågor utreddes och behandlades af olika myndigheter, utfördes emellertid för S:t Eriksgatans ordnande på ömse sidor om den blifvande bron en del arbeten, till hvilka erforderliga medel enligt föregående redan beviljats.

Sålunda uppfördes under åren 1897 och 1898 stödjemurar för S:t Eriksgatan emellan Fleminggatan och Rörstrandsviken jämte utfyllning af gatubank emellan murarne. Mot norr afslutades därvarande stödjemurar med en omkring 26 meter söder om den i stadsplanen upptagna strandgatan belägen tvärgående mur, som skulle utgöra landfäste för den blifvande bron. Landfästet uppmurades emellertid icke fullständigt i den för gatan fastställda höjden, utan återstodo några stenskiift, som inlades i

sammanhang med brobyggnaden. Sprängstenen till dessa murar erhöles från bergsschackt i den närbelägna Arbetaregatan emellan Kungsholms- och Fleminggatorna.

Följande år påbörjades motsvarande arbeten för ordnande af S:t Eriks-gatan norr om Rörstrandsviken till S:t Eriksplan. Vid bestämmandet af norra landfästets läge måste hänsyn tagas till statens järnvägars dåvarande förslag till omgestaltning af bangårdsförhållandena i Stockholm. Landfästet förlades med hänsyn därtill omkring 70 met. norr om de nuvarande järnvägsspåren, hvarigenom erforderligt utrymme ansågs beredt såväl för framtida utvidgningar af spårsystemet som äfven för en eventuell gata.

Gatuarbetena på norra sidan af Rörstrandsviken fullbordades under år 1900 med undantag af de öfversta skiften på landfästet, stödjemurarnes betäckningsskift, gatans grusning och stensättning samt uppsättning af barriären, hvilka arbeten likasom på Kungsholmssidan först kommo till utförande i sammanhang med brobyggnaden.

## 2. Allmän beskrifning af byggnadskontorets broförslag.

Så snart Kungl. Maj:t meddelat, att intet hinder mötte för brons byg-gande såsom fast, påbörjades omedelbart utarbetandet af fullständiga detaljritningar till järnöverbyggnaden på basis af byggnadskontorets förut-nämnda förslag.

Enligt detta utgjordes gatubrons öfverbyggnad af sju spann med 226,8 met. sammanlagd längd. De tre mellersta spannen voro försedda med bågformiga hufvudreglar öfver brobanan och hade hvardera en längd af 40 met., under det att sidospnnen, tvänne på hvardera sidan om mellan-spnnen med resp. 26,96 och 26,44 met. spännvidd, voro försedda med parallellformiga fackverksreglar under brobanan. Öfverbyggnaden, hvars underkant låg på + 19,6 met. ö. sl.-tr. i midten på mellersta bågspannet, var afsedd att uppbäras af sex stycken järnbockar jämte landfästena i brons ändar. Brobanan hade en sammanlagd bredd af 18 met., hvaraf 10 met. kommo på körbanan och 4 met. hvardera gångbanan.

Enligt verkställda undersökningar bestod grunden vid brostället af mycket lös blålera, som i midten af Rörstrandsviken hade ända till 14 met. mäktighet under sjöbottnen. Under leran fanns dessutom ett grus- och pinmlager direkt ofvanpå berget, som sluttar från båda sidor mot midten af viken.

I byggnadskontorets ursprungliga förslag till grundläggning för bron voro pelarne II, III och IV från Kungsholmssidan räknadt afsedda att byggas på träpålar, för hvilka lämplig grund bereddades genom bortmuddring af den lösa leran till 9 met. djup samt därefter påfyllning af grusbank emellan Kungsholmsstranden och järnvägsspåren på norra sidan om viken. Omkring och ofvanpå pålhufvudena skulle inom spontväggar gjas en två met. tjock betongkaka, hvarpå ett granitfundament skulle uppmuras öfver markytan.

Utfyllning af grusbank till fast botten på hela den ofvannämnda sträckan ansågs, ehuru mycket dyrbar, absolut nödvändig för att skydda de ifrågavarande bropelarna mot eventuella rubbningar, som kunde befaras uppkomma vid anläggningen af de tilltänkta högt belägna järnvägsspåren eller på grund af muddring och pålning för hamnskoningar vid Rörstrandsvikens stränder.

De tre öfriga bropelarna däremot voro föreslagna att grundläggas direkt på berget, som vid dessa ingenstädes låg djupare än 8 met. under markytan.

I detta sammanhang hade byggnadskontoret i likhet med ingenjörerna Gleim och Eyde föreslagit en reglering af Rörstrandsviken till en 40 meter bred kanal med läge mellan bropelarna II och III, ehuru kostnaden härför icke var upptagen i förslaget. Då det emellertid på goda grunder kunde befaras, att det föreslagna grundläggningssättet för de förstnämnda bropelarna icke blott skulle kräva betydande kostnader och en tidsåtgång, som icke med säkerhet kunde beräknas, utan äfven medföra stora risker för den nuvarande järnvägsbanken, som utan tvifvel skulle blifva utsatt för farliga rubbningar på grund af den lösa lerans förskjutning åt sidorna genom tryckbankens inverkan, och då dessutom de ifrågavarande pelarna ej heller på detta sätt ansågos erhålla den betryggande stadga och orubbighet, hvilka måste betraktas såsom oeftergifliga vid en af höga och smala järnbockar uppburen broöfverbyggnad, beslöt byggnadskontoret att öfvergå

till ett annat, modernare grundläggningssätt, som snabbt och säkert möjliggjorde alla grundpelarnas nedförande till berget. Med hänsyn till det stora grundläggningsdjupet, som i midten af viken uppgick till omkring 21 met. under medelvattenytan, samt bergbottens sluttande beskaffenhet valdes därför den pneumatiska grundläggningsmetoden.

### 3. Entreprenadanbud och aftal.

På grundläggningsarbetenas utförande enligt denna metod infordrades anbud från aktiebolaget Skånska Cementgjuteriet i Stockholm i förening med brobyggnadsfirman Harkort i Duisburg am Rhein samt från entreprenadfirman Saabye & Lerche i Köpenhamn jämte professor Zschokke i Arrau i Schweiz. Den sistnämnda firmans anbud, som var lägst, slutade på 238,000 kronor och antogs till utförande af drätselnämndens andra afdelning genom kontrakt den 22 april 1903.

Firman Saabye & Lerche förband sig härigenom att utföra grundläggningen af alla bropelarna jämte tillhörande förbindelsemurverk och stenbeklädnad med villkor, att Stockholms stad skulle tillhandahålla betongrus, makadam och huggen sten samt därjämte borttransportera den upprädda jorden.

Sedan byggnadskontoret verkställt en del smärre ändringar å bågspännens hufvudreglar samt å lagerkonstruktionerna, infordrades anbud på leverans af järnöfverbyggnaden från Bergsunds mek. verkstads aktiebolag, Nya aktiebolaget Atlas, Motala verkstads nya aktiebolag samt Göteborgs mek. verkstads aktiebolag. Vid anbudstidens utgång den 1 oktober 1903 hade anbud inkommit från alla de ofvannämnda verkstäderna, och efter en del underhandlingar afgjordes leveransfrågan slutligen på så sätt, att de tre förstnämnda verkstäderna med Bergsunds mek. verkstad såsom hufvudentreprenör genom kontrakt med drätselnämndens andra afdelning af den 23 oktober 1903 åtog sig att för en sammanlagd summa af 514,800 kronor leverera och uppsätta hela järnöfverbyggnaden jämte uppsättning och borttagning efter fullbordadt arbete af alla härför erforderliga ställ-

ningar, till hvilka Stockholms stad dock förband sig att tillhandahålla trävirket.

Härmed voro alla förberedande arbeten och aftal afslutade, och det egentliga brobyggnadsarbetet kunde påbörjas.

### C. Brobyggnadsarbetets förlopp.

Sedan brolinjen genom stadsingenjörskontorets försorg blifvit utstakad och utsättningar för pelarna blifvit verkställda, tog brobyggnadsarbetet sin början den 25 maj 1903 med inhägnad och afröjning af arbetsplatsen, planering för körväg, omläggning af afloppsledningar samt framdragande af provisorisk vattenledning m. m.

Den 10 juni anlände entreprenadfirmans första arbetare till byggnadsplatsen, och den 13 i samma månad påbörjades uppförandet af kontorsbyggnad och materialbodar, anläggning af lossningsbrygga samt byggande af maskinstation för alstrande af komprimerad luft och elektrisk ström för kraft- och belysningsändamål, uppförande af smedja samt af- och påklädningsrum för arbetarna m. m.

Det egentliga grundläggningsarbetet tog sin början den 9 juli med uppsättning af formar till arbetskammaren för pelaren I a. Förloppet af grundläggningsarbetet framgår för öfrigt af tabell I.

Tabell I.

Å vidstående pelare	I		II		III		IV		V		VI	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
påbörjades arbetet den	9/7 1903	14/7 1903	6/9 1903	7/4 1904	21/2 1904	5/9 1904	24/9 1903	2/9 1903	15/8 1903	6/8 1903	27/7 1903	31/7 1903
afslutades " "	21/9 1903	19/9 1903	20/9 1904	3/12 1904	10/2 1905	19/4 1905	18/2 1905	14/7 1904	5/11 1903	20/7 1904	12/10 1903	12/10 1903
fullbordades förbindelsemurverket den	—	—	14/2 1905	—	25/5 1905	—	22/2 1905	—	—	—	—	—

Den 26 maj 1905 afslutades grundläggningsarbetena i sin helhet efter att då hafva pågått omkring 2 år med cirka tre månaders uppehåll på vintern åren 1903 och 1904.

Uppsättningen af ställningar för järnöverbyggnaden tog sin början på norra sidan af Rörstrandsviken den 8 augusti 1904, och i slutet af november månad samma år påbörjade Atlas mek. verkstad uppsättningen af järnkonstruktionen norr om statens järnvägsspår med uppresning af bockarna V och VI. Arbetena med ställningarnas uppförande och järnkonstruktionens uppsättning pågingo sedan utan afbrott till den 10 juni 1905, då utbrytande lockout inom verkstadsindustrien hade till följd, att alla vid brobyggnaden pågående arbeten nedlades. Sedan lockouten blifvit upphäfd, upptogos arbetena ånyo den 13 november samma år, och den 19 december afslutades ställningsbyggandet.

Följande år, eller 1906, fortsattes uppsättningen af järnkonstruktionen utan nämnvärda afbrott, och från den 14 maj samma år verkställdes brobanans beläggning med betong, asfalt och träkubb jämsides med uppsättningsarbetet.

Omkring den 15 oktober 1906 kan den hufvudsakliga järnkonstruktionen anses vara färdigmonterad. Endast uppsättning af några kandelabrar och en del räckverk, diverse målningsarbeten samt en del mindre justerings- och kompletteringsarbeten återstodo då att utföra. Närmare bestämdt ägde uppsättningen af järnöverbyggnadens hufvudbeståndsdelar rum på i tabell II angifna tider.

Tabell II.

Bock . . . . .	I	II	III	IV	V	VI
Uppsättningstid	19/5 1905— 10/6 1905	27/5 1905— 10/6 1905	6/11 1905— 11/11 1905	12/4 1905— 10/6 1905	18/11 1904— 8/1 1905	18/11 1904— 8/1 1905
Spann . . . . .	Södra land- fästet—I—II	II—III	III—IV	IV—V	V—VI—Norra landfästet	—
Uppsättningstid	20/11 1905— 26/3 1906	2/1 1906— 14/7 1906	23/2 1906— 28/6 1906	10/1 1906— 1/9 1906	20/2 1905— 5/6 1906	—

Emellan den 24 oktober och den 28 november besiktigades och profbelastades bron, och sistnämnda dag började ställningarna nedtagas. Den 13 december voro alla arbeten på såväl brobyggnad som tillfartsgator avslutade, och den 15 december 1906 öppnades S:t Eriksbron för allmän trafik i närvaro af H. M. Konung Gustaf V i hans dåvarande egenskap af kronprins. Borttagningen af återstående ställningar avslutades omkring den 20 januari 1907.

Hvad S:t Eriksgatans ordnande beträffar, så utfördes arbetena härför enligt föregående under åren 1897, 1898 och 1899 på södra sidan om Rörstrandsviken och under åren 1899 och 1900 på norra sidan.

År 1904 inmurades de återstående skiften jämte upplagspallarna på brons landfästen, och under senare hälften af år 1906 utfördes slutligen alla för S:t Eriksgatans fullständiga ordnande på ömse sidor om bron ännu återstående arbeten, såsom inläggning af betäckningsskift på stödjemurarna, komplettering af landfästernas pall- och betäckningsskift, uppsättning af barriär samt grusning och stensättning af gatan.





## II. TEKNISK BESKRIFNING.

### A. Allmän beskrifning.

I plan har S:t Eriksbron det läge, som fig. 2 utvisar. Den af landfästen och sex stycken järnbockar uppburna öfverbyggnaden består, som redan blifvit nämndt i historiken, af 3 bågspann à 40,0 met. i midten på bron samt af tvenne fackverksspann à 26,75 met. i hvardera änden. (Pl. 1.)

Bockarna, som å ritningen äro betecknade med siffrorna I, II, III, IV, V och VI från Kungsholmssidan räknadt, beteckningar, som i det efterföljande användas icke blott för järnbockarna med tillhörande grundpelare utan äfven såsom beteckningar för de mellanliggande spannen, hvilat på betonpelare, som alla blifvit nedförda till berggrunden medelst den pneumatiska grundläggningsmetoden. I och VI utgöras af pendelbockar, de öfriga bockarna äro fasta. Hvarje bockfundament består af tvenne särskilda pelare på 11,45 meters afstånd från midt till midt, en under hvardera benet af pendelbockarna samt en under hvarje benpar af de fasta bockarna. I det efterföljande betecknas västra pelaren inom hvarje pelarpar med a och den östra med b. Pelarna a och b inom hvardera af fundamenten I, V och VI äro helt och hållet fristående, men inom fundamenten II, III och IV äro de däremot upptill sinsemellan förenade medelst förbindelsemurverk af armerad och granitbeklädd beten.



På valet af system och spannindelning för öfverbyggnaden hafva de på sin tid ifrågasatta bangårdsanordningarna i enlighet med ingenjörerna Gleims och Eydes prisbelönade förslag haft ganska stort inflytande. Med hänsyn till däri föreslagna anordningar har öfverbyggnaden måst läggas på sådan höjd, att de öfver omgivande gatuplanen upplyftade järnvägsspåren skulle erhålla fritt utrymme under bron.

Järnvägssynpunkter hafva sålunda i främsta rummet varit bestämmande för höjdläget af spann IV—V, och spannet II—III öfver den i enlighet med ofvannämnda förslag reglerade Rörstrandsviken har med hänsyn till symmetrien samt ett ur sjöfartssynpunkt viktigt intresse att åstadkomma så stor fri seglationshöjd som möjligt erhållit samma höjdläge som IV—V.

Genom fastslagning af längden och höjden på dessa båda spann kan icke blott brons spannindelning anses vara gifven utan äfven brobanans längdprofil i sina hufvuddrag bestämd, isynnerhet som den sålunda bildade brobaneprofilen utan svårighet kunde bringas i anslutning till de vidliggande stadsdelarnes fastställda gatuprofiler.

Med den af Kungl. Maj:t fastställda minimihöjden + 19,6 met. öfver slusströskeln af brons underkant å spannet öfver kanalen såsom utgångspunkt har brobanan erhållit den längdprofil, som Pl. 1 utvisar. I brons

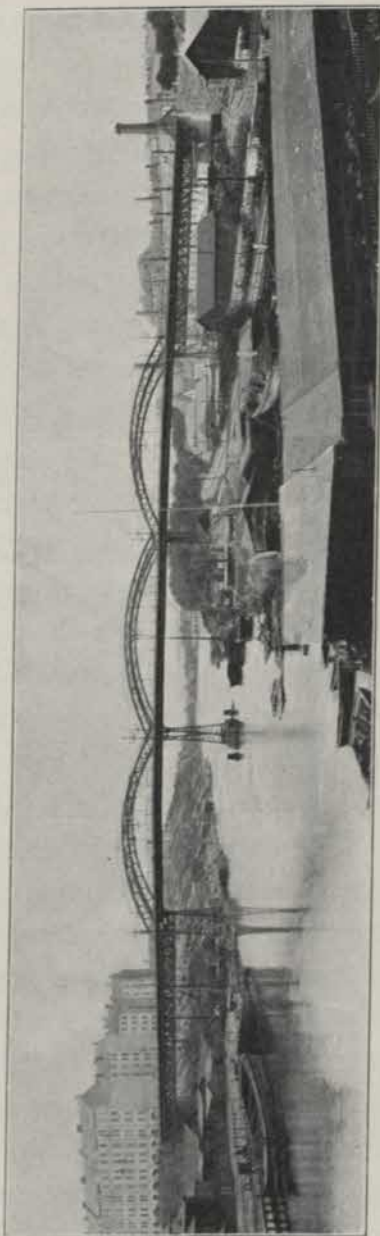


Fig. 1. S:t Eriksbron från Normalm.

midt ligger brobanan på + 21,01 met. öfver slusströskeln. Å mellersta bågspannet är brobanan öfverhöjd efter en parabel med 60 mm. pillhöjd, och från ändarna af midtspannet lutar brobanan 1 : 110 mot landfästena, hvilkas betäckningsskift ligga på + 20,10 met. öfver slusströskeln.

För att bereda järnvägs- och sjötrafiken det fria utrymme, som den af Kungl. Maj:t fastställda minimihöjden på broreglarnas underkant afsåg, var det icke möjligt att med bibehållande af den ofvannämnda längdprofilen lägga de mellersta spannens hufvudreglar under brobanan, hvilket både ur utseende- och trafiksynpunkt hade varit att föredraga, utan måste desamma läggas öfver brobanan. Under sådana förhållanden gällde det att för dessa spann välja ett system, som icke blott i minsta möjliga mån inskränker den fria passagen mellan kör- och gångbanorna utan äfven på ett tillfredsställande sätt tillgodoser de estetiska krafven på en monumental gatubro. Då en bågkonstruktion syntes vara mest ägnad att tillgodose dessa kraf, föll valet på elastiska fackverksbågar med dragband mellan upplagsknutpunkterna. Brobanan är upphängd i bågarna medelst bärstänger af rundjärn, som medgifva nästan obehindrad passage emellan körbanan och de på konsoler utanför hufvudreglarna belägna gångbanorna.

Å sidospannen fanns däremot intet skäl att bereda samma fria utrymme under bron som å mellanspannen, hvarför de af parallellbjälkar bestående hufvudreglarna därstädes förlagts under brobanan.

Brokonstruktionens underkant ligger på resp. + 19,4, + 19,6 och + 19,4 met. öfver slusströskeln i midten af hvardera bågspannet samt på resp. + 16,2 och + 16,4 met. i midten af yttre och inre sidospannen.

Södra bågspannet lämnar en fri seglationshöjd af 15,1 met. öfver m. v. y. + 4,30 met., och de inre fackverkspannen ligga i medeltal omkring 10,4 met. fritt öfver underliggande hamnplanet.

Brobanan har en sammanlagd bredd af 18,0 met. mellan räckverkens innerkanter, hvaraf 10,0 met. komma på körbanan och 4,0 met. på hvardera gångbanan. Omkring bågspannens ändståndare inskränkes emellertid gångbanornas fria bredd 0,72 met., motsvarande största bredden på hufvud-

reglarna. Körbanan är öfverhöjd efter en parabel med 12 cm. pilhöjd (bombering) och är belagd med tråkubb på betonunderlag.

Gångbanorna, som luta 1 : 50 inåt körbanan, äro belagda med gjutasfalt på beton och zorésjárn samt avslutas på insidorna med huggna kantstenar af granit med 12 cm. höjd öfver körbanans kubbläggning.

Bågspannens hufvudreglar, som ligga på 11,45 met. inbördes afstånd, äro öfver brobanan förbundna med ett vindförband, som lämnar en fri minimihöjd af 4,9 met. i körbanans midt.

## B. Underbyggnad.

### 1. Landfästen och stödjemurar i samband med S:t Eriksgatans ordnande.

Landfästemurarna äro uppförda af granit i cementbruk med råkopp samt huggna slag i murhörnen. Grundmurarna bestå likaledes af bruksmur direkt på berget, som vid södra landfästet ligger på + 3,20 met. öfver slusströskeln och vid norra landfästet på + 2,10 met. Markytan ligger på omkring + 6,5 met. vid båda landfästena. Södra landfästet har en bottenbredd af 6 met. och en toppbredd af c:a 2,5 met. Motsvarande bredder på norra landfästet äro resp. 7,5 och 2,5 met. Båda landfästena hafva omkring 20 met. krönbredd, och murarna hafva en dosering af 10 : 1 såväl på framsidan som på yttersidorna.

Upplagspallarna för sidospännens hufvudreglar ligga på + 16,6 och + 16,53 met. öfver sl.-tr. på resp. södra och norra landfästena, och på pallskiften äro uppmurade tvenne huggna granitplintar, på hvilka lagerplattorna äro anbragta. Plintarnas öfverkanter ligga på + 17,75 met. öfver slusströskeln. Pallen har en bredd af 0,7 met. och en medelhöjd af 3,5 met. Pallskiftens kopytor äro huggna. Näst öfversta skiftet bildar en mindre upplagspall för brobanans avslutning, och betäckningsskiften på landfästets sidor äro försedda med huggna falsar för gångbanornas glidplåtar.

Toppskiftet i midten af landfästet har en uppstående finhuggen kant, som utgör upplag för körbanans glidplåt. Gångbanornas betäckningsskift ligga på + 20,10 met. vid kantstenarna och luta 1 : 50 inåt bron. Körbanans toppskift är horisontalt och ligger på + 19,74 met. Södra landfästets totala höjd öfver bergbotten är 16,9 met. och norra landfästets 18,0 met. I pallens frontmur finnas nischer för bättre åtkomlighet af lagerkonstruktioner och hufvudreglarnas toppramar samt urtagningar för gas- och vattenledningsrör.

Stödjemurarna för S:t Eriksgatan på ömse sidor om bron äro utförda i kallmur med dosering 1 : 10 på yttersidorna. Alla stödjemurarna stå direkt på berget samt äro försedda med huggna betäckningslister, på hvilka barriärstolpar af huggen granit med cirka 9,0 met. inbördes afstånd äro uppställda.

Emellan stenstolparna består barriären af 3 stycken 42 mm. gasrör med tre mellanstolpar af gjutjärn. Barriären har en höjd af 1,2 met.

Fyllningen emellan stödjemurarna utgöres af jord och sten med öfverliggande grusbädd för gatans stensättning.

## 2. Grundläggning af pelarna.

Sedan byggnadsplatsen blifvit afröjd och omgifven med plank, samt bryggor för lossning af materialier, plankvandringar och spår m. m. blifvit utlagda, uppförde entreprenadfirman diverse byggnader, såsom smedja, materialbodas, verktygsförråd och kontorsbyggnad för ingenjörerna samt tvenne maskinhus, ett större på Kungsholmen och en mindre hjälpestation på andra sidan kanalen norr om statens järnvägsspår. Dessa anläggningar innehöllo alla för alstring af komprimerad luft för den pneumatiska grundläggningen samt elektrisk ström för kraft- och belysningsändamål erforderliga maskiner och anordningar.

Maskinstationen på Kungsholmen, som låg på östra sidan om bron invid planket omkring A.-B. Wiklunds mekaniska verkstads tomt, innehöll ursprungligen en ångpanna samt tvenne ångmaskiner, af hvilka den ena var

afsedd att drifva en luftkompressor och den andra en 12 K. W. dynamo-maskin. Den senare skulle alstra elektrisk ström för belysning samt drift af materialslussarnas uppforderingsverk.

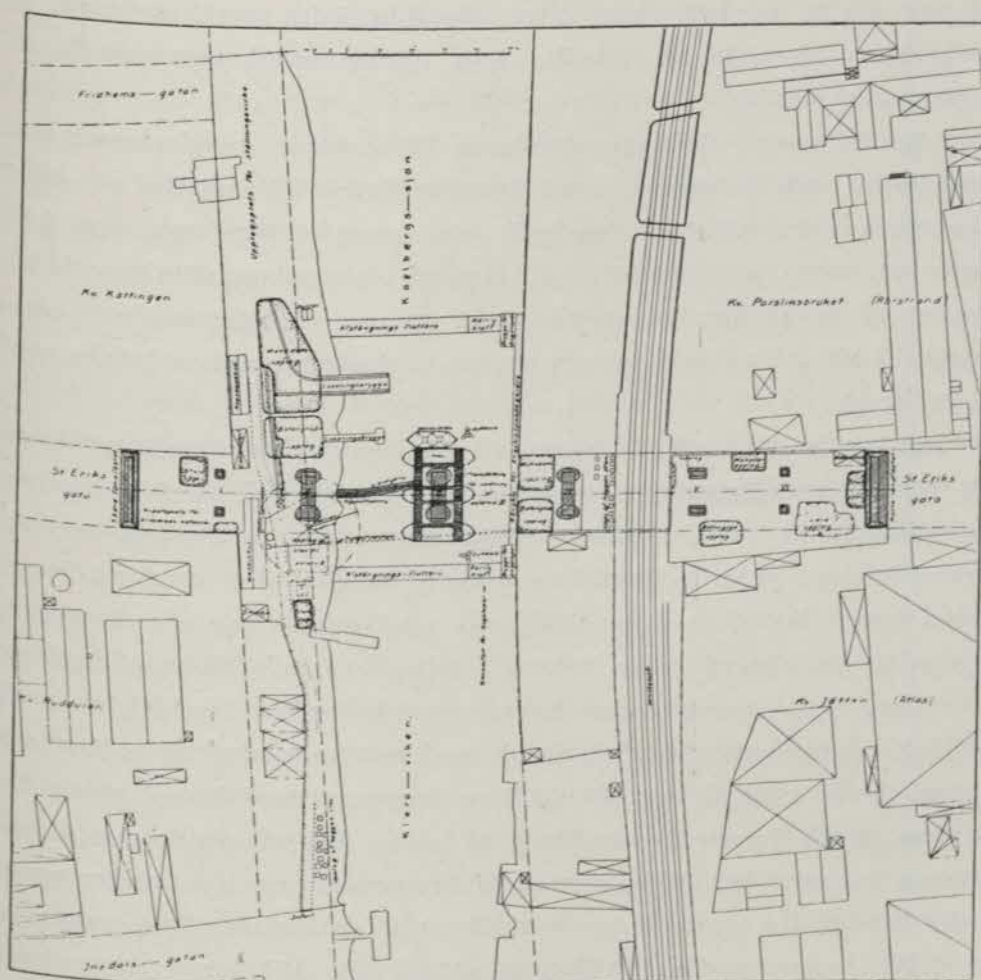


Fig. 2. Plan af arbetsplatsen.

Ungefär samtidigt anlades vid norra landfästet en mindre maskinstation, som erhöi ånga för driften från Rörstrands porslinsfabrik. Anläggningen därstädes bestod af en ångmaskin samt en större och en mindre luftkompressor, hvilka voro afsedda att lemna tryckluft för grundläggningen

af pelarna V och VI. Vid samtidig sänkning af pelarna VI a och V a samt sedermera vid sprängning i caissonen å pelare V a, hvarvid tryckförlusten var mycket stor, visade sig emellertid maskinanläggningen otillräcklig, och nedlades därför en luftledning öfver sjön från södra maskinstationen, så att tryckluft äfven kunde erhållas från därvarande kompressor för de ifrågavarande pelarna.

Efter fullbordad sänkning af pelarna VI a och b slopades norra maskinstationen, och därvarande maskiner öfverfördes till stationen på södra sidan om kanalen. Under tiden hade den senare anläggningen, som från början var mera primitivt utrustad, förstärkts genom uppsättning och inkoppling af en 40 hkr. lokomobil såsom reserv- och hjälpmaskin. Lokomobilen hade 34 m<sup>2</sup> eldyta och tvenne cylindrar samt arbetade med 5 atm. tryck.

Det visade sig emellertid snart, att icke heller den sålunda utvidgade och förstärkta anläggningen var i stånd att på ett effektivt sätt tillgodose tryckluftsbehofvet. Under vintern 1904, innan arbetena för året togo sin början, företogs på grund häraf en grundlig omdaning af maskinstationen genom inmurning af en större ångpanna samt uppsättning af en kraftigare ångmaskin jämte en af staden förhyrd kompressor i stället för en af de äldre.

Efter denna senare omgestaltning, som i hufvudsak bibehölls ända till tryckluftsarbetenas afslutning, utgjordes maskinstationen af ett 28 m. långt och 7,6 m. bredt träskjul, som innehöll en ångpanna med 60 m<sup>2</sup> eldyta för 10 atm. tryck, tvenne ångmaskiner, af hvilka den ena jämte den ofvannämnda lokomobilen drefvo tvenne luftkompressorer och en vattenpump, under det att den andra lämnade drifkraft åt en likaledes förut omnämnd 12 K.W. dynamomaskin för likström af 115 volt. Af kompressorerna levererade den ena (professor Zachokkes patent) 6 m<sup>3</sup> luft per minut med 2 cylindrar och 300 mm. kolfdiameter vid 55 hvarf per minut och 395 mm. slaglängd och den andra, en encylindrig maskin, 6,2 m<sup>3</sup> med 320 mm. cylinderdiameter vid 75 hvarf per minut och 500 mm. slaglängd.

Alla maskiner med tillhörande transmissioner voro monterade på betonfundament.

Norra maskinstationen erhöll vatten från en provisorisk vattenledning, som utlagts af staden, och till den södra pumpades vatten direkt ur kanalen.

Som nämnt består hvarje bockfundament af tvenne från hvarandra skilda pelare, som hvar för sig blifvit nedförda till berget med tillhjälp af tryckluft. Den pneumatiska grundläggningsmetoden, som med detta arbete för första gången i någon större utsträckning kommit till användning i Sverige, kännetecknas som bekant däraf, att den för sänkningen afsedda pelarens undre del utbildas till en caisson eller arbetskammare, hvori den underliggande jorden e. d. utgräfvos och uppfordras till markytan genom schaktrör, som anbringas öfver öppningar i caisontaket, under det att arbetskammaren hålles fri från inträngande vatten och pelarens sänkning regleras genom inledning af komprimerad luft i caissonen. Allt eftersom underlaget aflägsnas, bringas pelaren att sjunka genom påmurning upptill. Innan grundvattenytan uppnås försiggår sänkningen utan användning af tryckluft. Då sänkningen i vatten skall taga sin början, anbringas emellertid i schaktrörens öfre ändar s. k. luftslussar, som hafva till uppgift att förmedla trafiken emellan den yttre atmosfären och arbetskammaren, hvori den komprimerade luften införes från kompressorn i maskinhuset genom en rörledning, som utmynnar i schaktröret under luftslussen. Lufttrycket i arbetskammaren måste naturligtvis i hvarje sänkningssläge, pelaren intager, hafva den storlek, som motsvarar vattentrycket. När caissonens öfverkant kommit i jämnhöjd med mark- eller vattenytan, påmuras pelaren efter schaktrörens tillökning och luftslussarnas höjning, och under ständig utgräfning af jorden i arbetskammaren samt påmurning upptill nedföres pelaren till berget eller annan fast botten. Efter afslutad sänkning och verkställd pallsprängning, där sådan erfordras, fylles arbetskammaren och nedre delen af schaktrören med beton i tryckluft. Sedan utsläppes tryckluften, borttagas luftslussarna samt igenfyllas slutligen schaktrören fullständigt med beton, hvarpå pelaren är färdig.

Luftslussen består af en upptill sluten plåtcylinder, som medelst ett halsformigt flänsrör i nedre änden fästes vid schaktröret. Medelst en i toppen på halsröret befintlig lucka, som endast kan öppnas nedåt schaktröret, står luftslussen i förbindelse med arbetskammaren och genom en annan inåt slussen vridbar dörr med den yttre luften. Vid inslussning öppnas den yttre dörren, sedan bottenluckan tillslutits, och tryckluften strömmat ut ur slusskammaren. Personer eller material införs nu i slussen, hvarefter ytterdörren stänges, och komprimerad luft insläppes i slussen genom en kran från schaktröret. När tryckskilnaden blifvit utjämnad, öppnas åter bottenluckan, och passagen till arbetskammaren är fri. Utslussningen tillgår på analogt sätt men i omvänd ordning. För in- och utförsel af material, såsom jord, sten samt beton, finnas särskilda slusskammare.

Vid pelarna I, II, IV, V och VI användes af sparsamhetsskäl caissoner af armerad beton. Sådana konstruktioner kunde här utan olägenhet komma till användning, enär de ifrågavarande pelarna stodo på land, och den utfyllda marken var af så fast beskaffenhet, att den utan nämnvärda sättningar kunde bära caissonerna under deras byggande och första sänkning. Vid pelare III, som sänktes i midten af kanalen på omkring 4,0 meters vattendjup, användes däremot järncaissoner i stället för sådana af armerad beton i ändamål att icke utsätta ställningarna, som uppburo caissonerna i början af sänkningen, för allt för stora belastningar.

I efterföljande detaljbeskrifning äro pelarna behandlade i samma kronologiska ordning som de utfördes.

#### **Pelarna I och VI. (Pl. 1.)**

Vid södra pelarparet (I a och b) anträffades berget på omkring — 0,5 m. under slusströskeln och vid det norra (VI a och b) i medeltal på — 2,5 m. Grundläggningsdjupet uppgick sålunda till resp. 4,8 och 6,8 m. under medelvattenytan (+ 4,3 m. öfver slusströskeln). Pelarna äro murade i tvenne afsatser med kvadratiska sektioner. De undre pelarafsaterna



äro resp. 3,0 och 3,2 m. och de öfre 2,5 m. i kvadrat. Ofvanpå öfversta pelarafsatsen finnes ett 0,6 m. tjockt murskift af granit med öfverliggande upplagsplint af huggen granit, 1,6 m. i kvadrat, för pendelbockarnas lagerplattor.

Caissonerna till pelarna I och VI äro af armerad beton, resp. 3,0 och 3,2 m. i kvadrat samt 2,8 m. höga utvändigt. Arbetskammaren har invändigt formen af en stympad pyramid med 2,0 m. höjd. I botten är caissonkanten skodd med en ram af liggande C-balkar och vinkeljärn, som äro sammanhållna med plåtar i hörnen.

I caissontaket äro inlagda tvenne ramar af järnvägsskenor, hvilka äro sammanbundna med bottenskoningen genom rundjärnsstag. Caissontaket är dessutom försedt med ett 700 mm. hål, hvare en med vinkeljärn i båda ändar skodd plåtmantel ingjutits för schaktrörets fastsättning. Det gemensamma person- och materialschaktröret är af armerad beton med 700 mm. inre diameter och 120 mm. godstjocklek. Luftslussen fästades vid betonröret medelst rundjärnskrokor, som hopkopplades med betonrörens axiala armeringsjärn. Tätning i skarfvorna åstadkoms genom igjutning af hastigt bindande cement.

Sänkningen af dessa pelare försiggick normalt och utan nämnvärda svårigheter.

#### Pelarna V. (Pl. 1.)

Pelarna V a och b, som uppbära den fyrbenta bocken med samma nummer, äro nedförda till berget på ett medeldjup af resp. — 1,1 och — 2,8 m. under slusströskeln med resp. 6,5 och 7,3 m. största grundläggningsdjup under m. v. y. På grund af bergbottens starka sluttning måste tvenne pallar af ganska betydande storlek sprängas för pelaren a, hvaremot pelaren b kom att stå på en jämförelsevis plan bergplata.

Båda pelarna äro murade i tvenne afsatser med rektangulära tvärsektioner, af hvilka den undre är  $3,5 \times 5,5$  m. och den öfre  $2,7 \times 4,7$  m. i fyrkant. Upplagsplintarna af huggen granit äro 4,2 m. långa, 1,6 m. breda och 0,8 m. tjocka.