Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 2 (1936)

Artikel: Neuere Stahlbrückenbauten in Schweden

Autor: Nilsson, E.J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-2747

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

VIIa6

Neuere Stahlbrückenbauten in Schweden.

Quelques nouveaux ponts métalliques en Suède.

Some Recent Steel Bridges in Sweden.

Major E. J. Nilsson,
Hafenverwaltung der Stadt Stockholm.

In den letzten Jahren sind in Stockholm mehrere, verhältnismäßig große Brücken mit Stahlüberbau gebaut worden. Selbstverständlich können sie nicht mit den neueren Riesenbrücken im Auslande in Wettbewerb treten, sie sind jedoch in Bezug auf die bauliche Ausbildung, die architektonische Gestaltung, die örtlichen Verhältnisse und die Montage-Vorgänge bemerkenswert. Es handelt sich sowohl um Straßenbrücken als auch um Eisenbahnbrücken. Hier werden nur einige in Stockholm vor kurzem vollendete oder im Bau befindliche Straßenbrücken kurz beschrieben werden.

Fig. 1. Gesamtansicht der Brücke.

Westbrücke.

Eine Straßenbrücke über den Mälarsee in Stockholm.

Die Westbrücke, ein Teil des neuen Straßenzuges zwischen Kungsholmen und Södermalm in Stockholm, besteht aus zwei über den Riddarfjärden gespannten Bogen, von denen der eine eine Stützweite von 168 m und der andere eine Stützweite von 204 m hat, woran sich Viadukte mit 12,9 m Stützweite gemäß Fig. 1 anschließen. Die Brücke hat eine Gesamtlänge von 601,5 m und eine Breite von $2{,}5 + 19{,}0 + 2{,}5 = 24{,}0$ m.

Die Fahrbahn aus einer Eisenbetonplatte auf Längs- und Querträger mit auskragenden Gehwegen liegt in ihrem höchsten Punkt 30 m über Mittelwasser.

Die freie Durchfahrtshöhe für den Schiffverkehr in der großen Bogenöffnung beträgt 24 m über Mittelwasser auf einer Breite von 50 m winkelrecht zur Fahrrinne und 26 m auf 19 m Breite.

Der Unterbau besteht aus getrennten Betonfundamenten, die auf Fels gegründet sind. Der mittlere Abstand der Pfeiler, die in Wasserhöhe mit Stein verkleidet sind, beträgt, quer zur Brücke gemessen, 18,0 m. Die größte Fundierungstiefe beträgt etwa 14 m unter dem Wasserspiegel. Die Fundamente sind innerhalb Fangdämmen oder Senkkasten in offener Baugrube, teilweise unter Wasser gegossen.

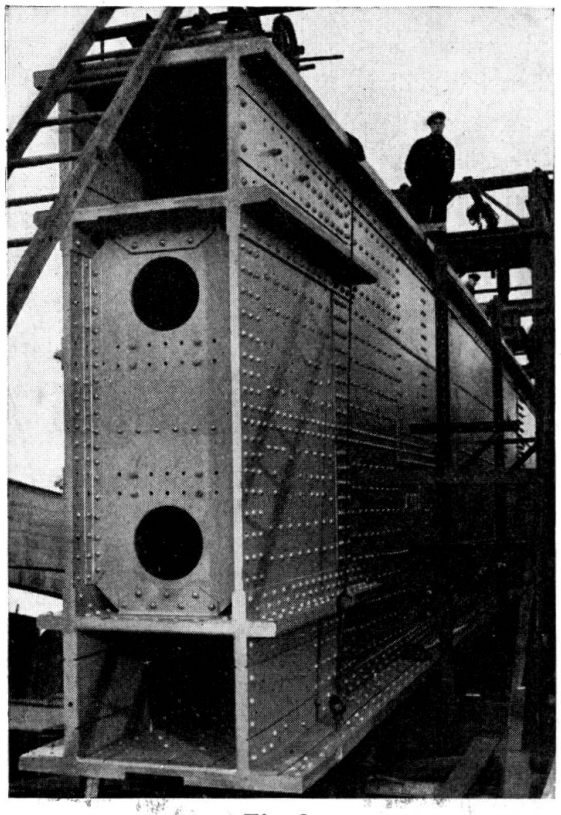

Fig. 2.
Westbrücke. Bogenquerschnitt am Kämpfer.

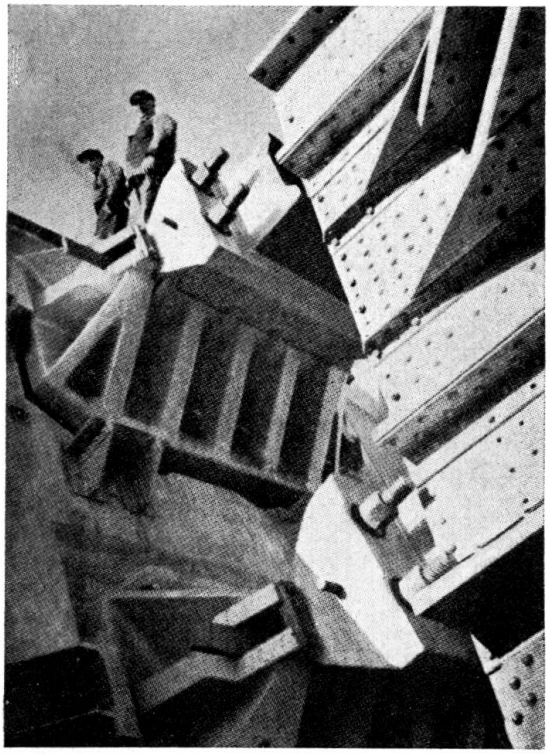

Fig. 3.
Westbrücke. Lagerung der Bögen an den Kämpfern.

Stahlüberbau.

Jede Bogenöffnung besteht aus zwei kastenförmigen Blechbogenträgern, eingespannt an den Kämpfern und ohne Gelenke im Scheitel. Der Hauptträgerabstand von Mitte zu Mitte beträgt 18,0 m. Die Bauhöhe im Scheitel und an den Kämpfern beträgt 2,0 bezw. 4,0 m für die kleineren Bogen und 2,5 bezw. 4,6 m für die größeren. Die Bogenquerschnitte und die Lagerung an den Kämpfern gehen aus Fig. 2 und 3 hervor. Die Bogen sind durch einen K-Verband miteinander verbunden. Das Pfeilverhältnis der Bogen beträgt $\frac{1}{8,2}$. Die Bogen, einschließlich der Verbände sind vollständig genietet, die ersteren aus Baustahl St. 52, die letzteren aus Stahl St. 44.

Das Fahrbahngerippe besteht aus genieteten Querträgern in 12,9 m Abstand und 10 geschweißten Längsträgern, 2,13 m von Mitte zu Mitte in jedem Felde.

In der Mitte jedes Feldes sind die Längsträger mittels querliegenden Lastverteilungsträgern verbunden. Unterhalb des Fahrbahngerippes liegt ein horizontaler K-Verband aus geschweißten ⊥-Stäben, die mittels Nieten in den Knotenpunkten angeschlossen sind. Die Fahrbahntafel aus Eisenbeton, sowie das Fahrbahngerippe wird von rohrförmigen, teilweise geschweißten Säulen von 600—700 mm Durchmesser getragen. Fig. 4 und 5 zeigen die bauliche Ausbildung der Fahrbahn und der Säulen.

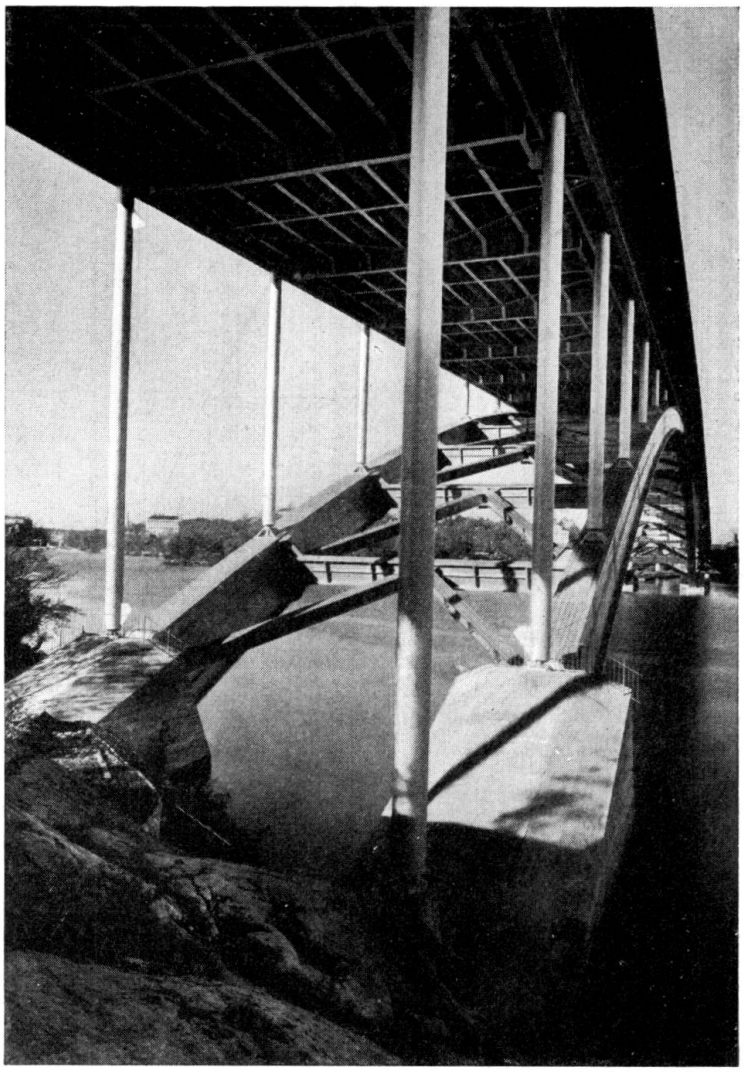

Fig. 4.
Westbrücke.
Die Fahrbahn
von unten.

Die Querträger sind aus Stahl St. 52 hergestellt, alle übrigen Bauteile des Fahrbahngerippes, einschließlich Säulen und Horizontalverband unterhalb der Fahrbahn aus Stahl St. 44.

Nach dem Vertrag sollten auch die Querträger geschweißt werden. Aus Gründen, die jedoch mit etwaigen Bedenken gegen das Schweißverfahren nichts zu tun haben, wurden die Querträger indessen genietet.

Montage des Stahlüberbaues.

Besonderes Interesse bietet die Montage des Stahlüberbaues. In Längen von etwa 13 m, der Feldweite entsprechend, und mit einem Höchstgewicht von 65 Tonnen kamen die Bogenteile auf Schiffen von der Werkstatt in die Ekensberg

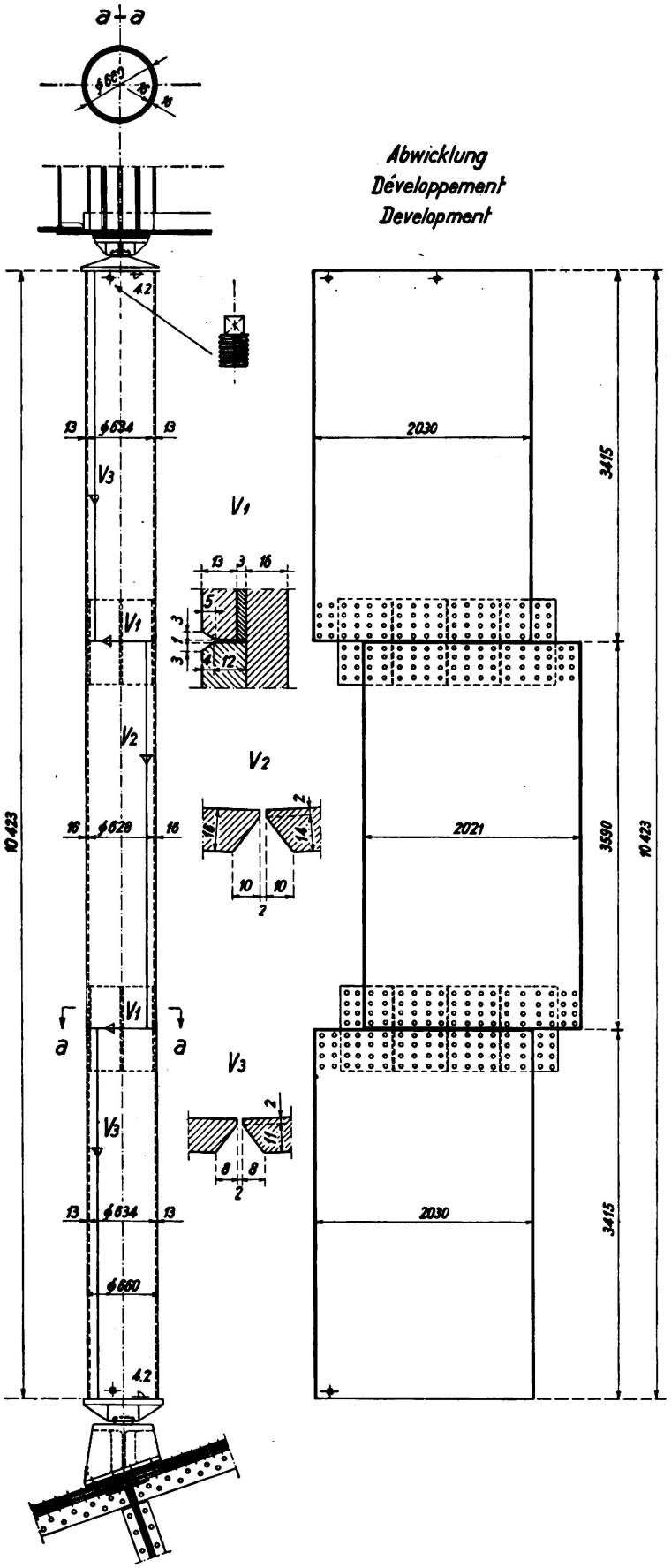

Fig. 5.
Westbrücke. Rohrförmige Fahrbahnsäule.

Werft, die etwa 2 km von der Baustelle entfernt liegt. Hier wurden sie auf feste Gerüste aufgelegt und zusammengenietet (Fig. 6). Mit Hilfe eines Schwimmdocks wurden die Bogenhälften nach Verschiebung auf Querbahnen je für sich an die Baustelle geschleppt (Fig. 7) und auf Hilfspfeiler abgesetzt. Nach dem Zusammenbau zweier Bogenhälften durch den K-Verband wurden dieselben mit

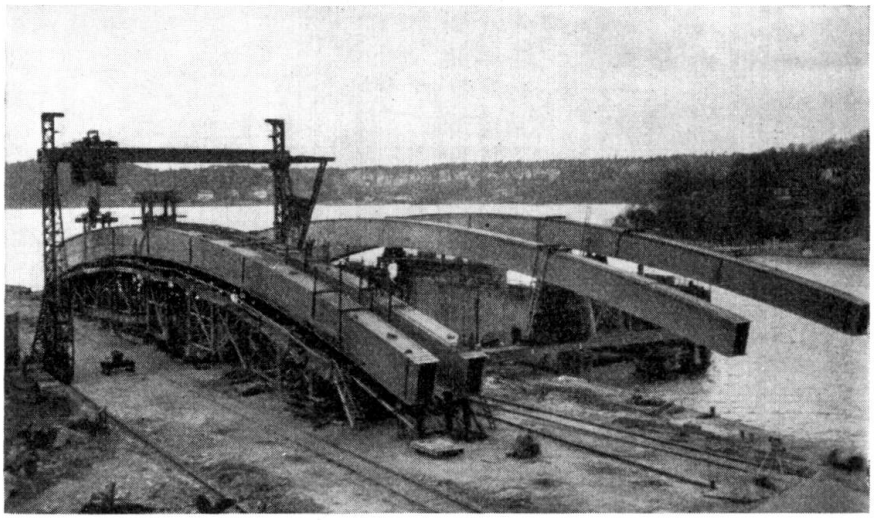

Fig. 6. Westbrücke. Die Bogenhälfte in Ekensberg Werft.

Hilfe von hydraulischen Pressen auf einem Hilfsturm in der Mitte der Bogenöffnung und mit Gelenkketten paarweise in die Höhe gehoben (Fig. 8), wobei sich die Bogen um die in allen Richtungen mit Pressen regulierbaren Zapfen

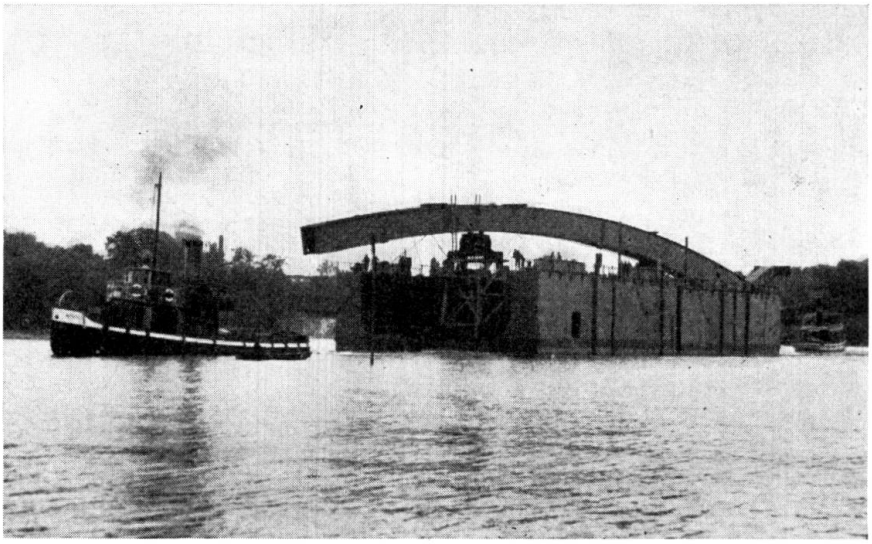

Fig. 7. Westbrücke. Bogenhälfte an die Baustelle geschleift.

an den Kämpfern drehten. In der richtigen Höhenlage wurden die Bogen mit Hilfe von hydraulischen Pressen und provisorischen Stahlgußgelenken im Scheitel in der Weise reguliert, daß die Einspannungsmomente an den Kämpfern, wenn alle in Frage kommenden Belastungen und Einflüsse berücksichtigt worden sind, am günstigsten werden. Dann wurden die Bogen im Scheitel zusammengenietet.

Das Fahrbahngerippe, einschließlich Rohrsäulen usw. wurde mit Hilfe eines

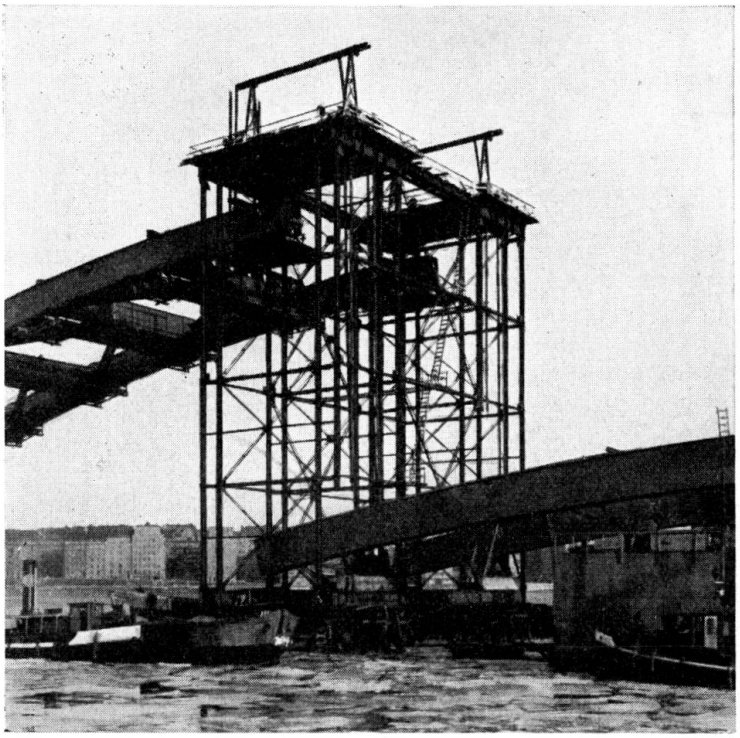

Fig. 8.
Westbrücke.
Hilfsturm
für Hebung
der Bogen.

Derrickkran und anderen Hilfsvorrichtungen in der Weise aufgebaut, wie es in Fig. 9 ersichtlich ist. In dieser Weise wurde ein Feld in 2—3 Tagen aufgebaut.

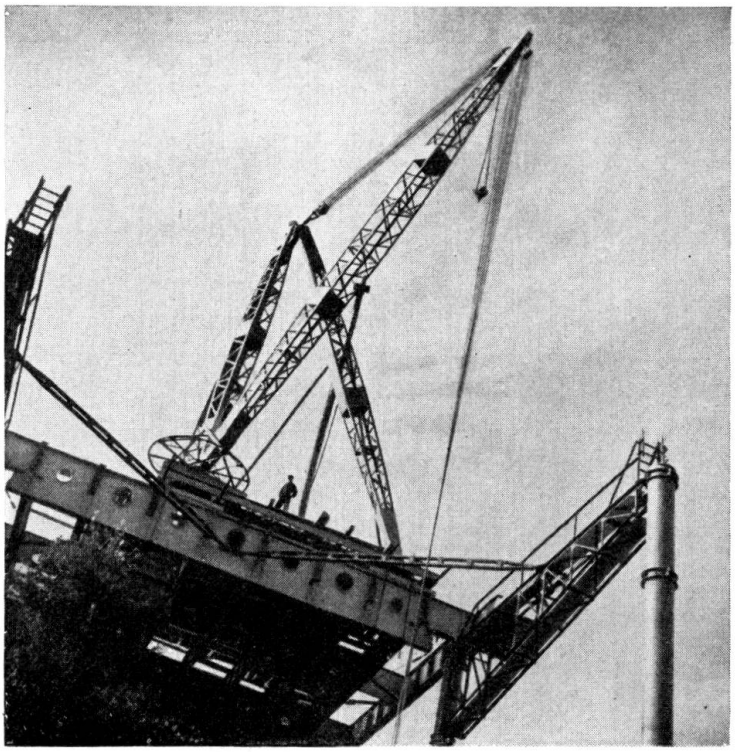

Fig. 9.
Westbrücke.
Montage
des Viaduktes.

Das Gesamtgewicht der Stahlkonstruktion beträgt ca. 7000 Tonnen, wovon etwa 2000 Tonnen geschweißt sind. Die Westbrücke, sowie die nachfolgende Pålsundbrücke wurden im Herbst 1935 eröffnet. Einschließlich des Unterbaues und der Fahrbahntafel hat die Brücke rund 6 175 000 schw. Kronen gekostet.

Pålsundbrücke.

Die andere Brücke in dem vorher erwähnten Straßenzug ist die Pålsundbrücke, die die Insel Långholmen mit Södermalm verbindet. Es handelt sich hier um eine Brücke mit verhältnismäßig kleinen Abmessungen, die aber deshalb von Interesse ist, weil der Stahlüberbau der Brücke vollständig geschweißt worden ist.

Sie besteht aus einer Bogenöffnung von 56 m über den Pålsund und anschließenden Viadukten mit Balkenöffnungen von 12 m Stützweite auf beiden Seiten (Fig. 10). Die Gesamtlänge der Brücke beträgt 276,6 m, die Fahrbahn-

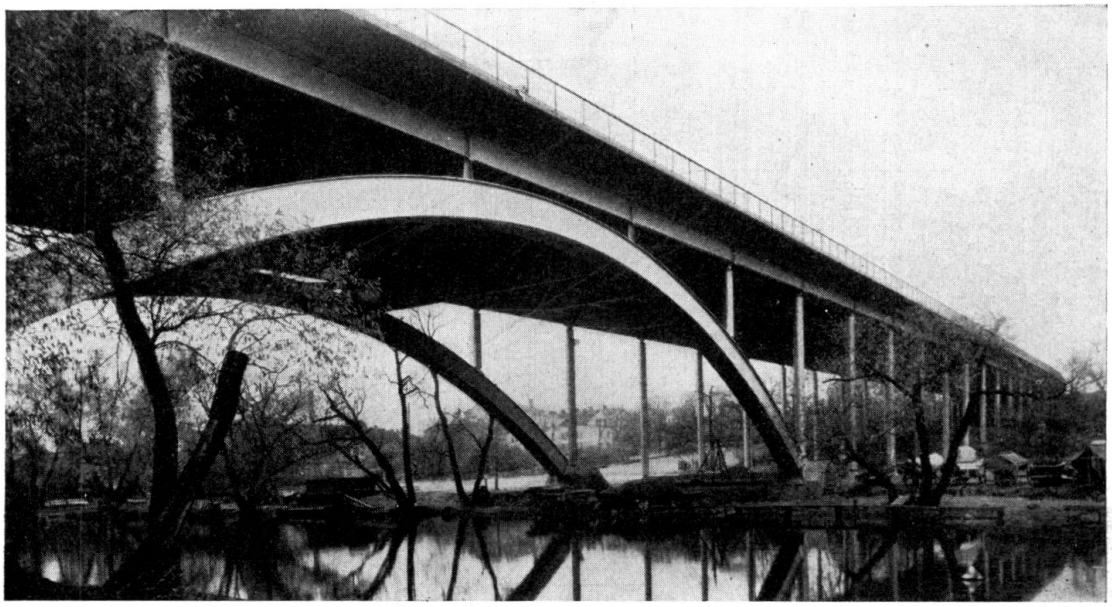

Fig. 10.
Pålsundbrücke. Gesamtansicht.

breite 24 m. Die bauliche Ausbildung des Fahrbahngerippes, sowie der Fahrbahntafel ist ganz ähnlich wie diejenige der schon beschriebenen Westbrücke, nur mit dem Unterschied, daß die Anzahl der Längsträger jedes Feldes 7 anstatt 10 ist. Bemerkenswert ist die bauliche Durchbildung und die Herstellungsweise der Querträger und Bogen. Die 19,5 m langen und 1,13—2,06 m hohen Querträger bestehen aus einem 17 mm starken Stegblech und Gurtblechen von 450 × 60 mm in Balkenmitte und 300 × 60 mm an den Auflagern (Fig. 11). Die mit „Nasen" versehenen Gurte sind an zwei Stellen durch keilförmige Stumpfstöße verbunden und die Stegbleche sind in Balkenmitte zickzackförmig gestoßen. Die Form der letztgenannten Schweißung wurde im Laufe der Arbeit geändert, bis der Stoß schließlich nach Fig. 11 ausgebildet wurde. Die etwa 12 Tonnen pro Stück wiegenden Querträger wurden in der Werkstatt ganz fertiggestellt und auf Spezialwagen zum Bauplatz gebracht.

Die Zweigelenkbogen der Hauptöffnung wurden im großen ganzen auf der Baustelle hergestellt, wo die hierfür notwendigen Einrichtungen errichtet waren. Die Bogen sind parabelförmig und mit kastenförmigem Querschnitt ausgebildet (Fig. 12). Jede Bogenhälfte wurde in vier Abschnitten ausgeführt, die dann

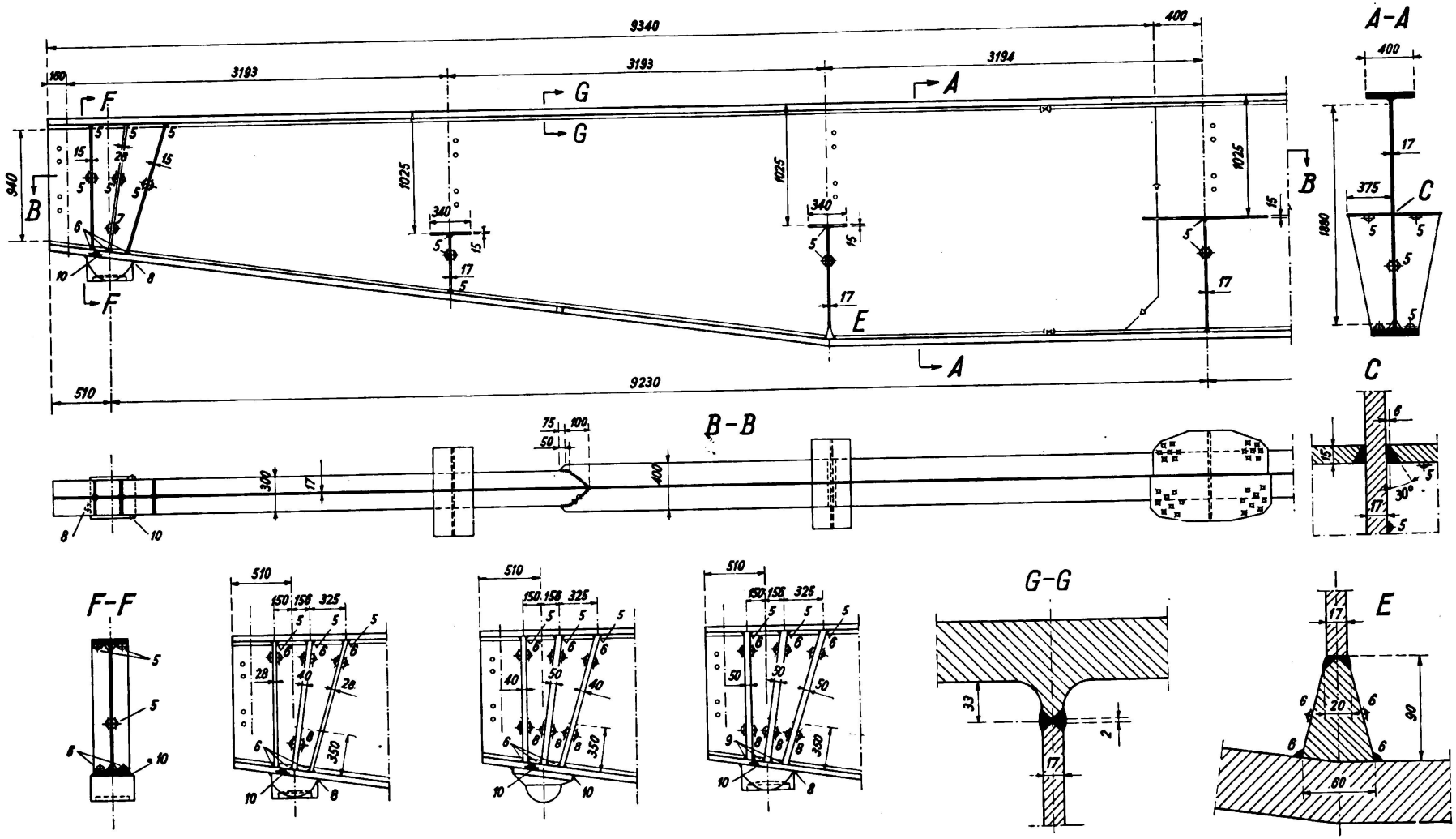

Fig. 11. Pålsundbrücke. Querträger.

auf ein Gerüst gelegt und zusammengeschweißt wurden (Fig. 13). Sowohl die horizontalen als auch die vertikalen Stoßverbindungen wurden mit V-Nähten hergestellt. Die innere Versteifung der Bogen geschah mittels Querschotten mit Mannlöchern in Abständen von etwa 6,0 m. Die Untergurtbleche erhielten ebenfalls Mannlöcher, durch welche man sich im Inneren des Bogens zwecks Unter-

Fig. 13. Pålsundbrücke. Zusammenschweißen der Bogenteile auf dem Bauplatze.

suchung des Anstrichs usw. bewegen kann. An den Stellen, an denen die größten Momente auftreten, sind die Bogengurte durch Laschen verstärkt, an den Stoßstellen aber nur stumpfgeschweißt.

Die Montage der Bogen wurde in folgender Weise durchgeführt. Mit Hilfe des obengenannten Gerüstes und von darin eingebauten Wagen wurden die Bogenhälften auf einem Geleise über den Sund herausgefahren und von da auf

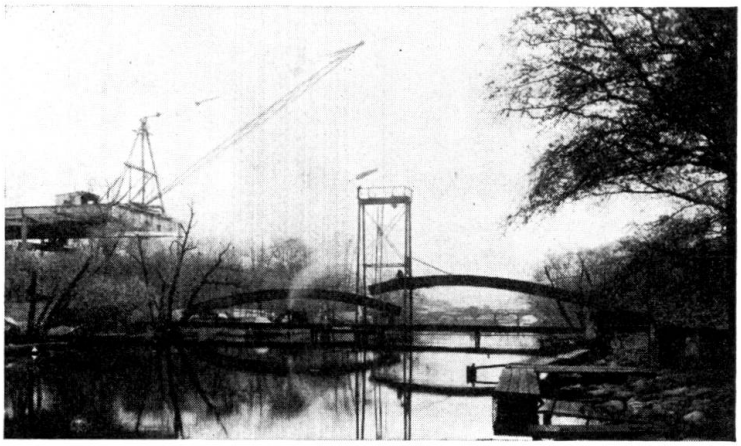

Fig. 14. Pålsundbrücke. Aufrichten der Bogen.

anderen Wagen und Geleisen in der Querrichtung der Brücke verschoben und in ihre Ebenen eingelegt. Mit Hilfe von Hebezeugen und provisorischen Fachwerkböcken wurden die Bogenhälften späterhin, jede für sich, in die richtige Höhenlage gebracht (Fig. 14), wobei dieselben sich um provisorische, an den Kämpfern angeordnete Zapfen drehten. Schließlich wurden die Bogenhälften im Scheitel auf die gleiche Weise wie bei den anderen Stoßverbindungen zusammengeschweißt.

Der Stahlüberbau hat ein Gesamtgewicht von etwa 1100 Tonnen, einschließ-

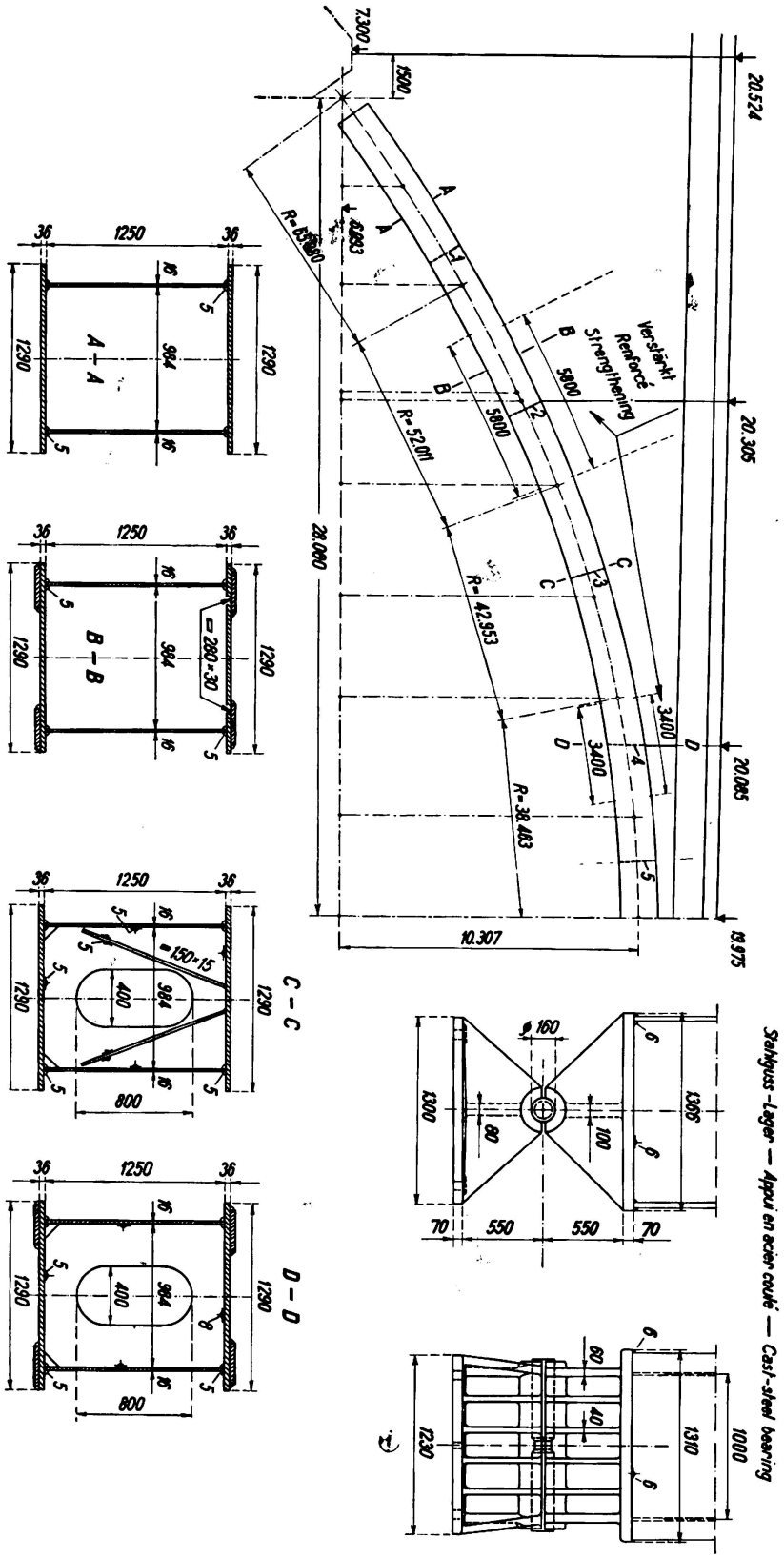

Fig. 12. Pålsundbrücke. Die Bogenträger.

lich Stahlformguß, wovon 265 Tonnen auf die Querträger entfallen. Die letzteren sind aus Baustahl St. 52 angefertigt, alle übrigen Bauteile aus Stahl St. 44. Die Gesamtkosten der Brücke betragen 1 230 000 schw. Kronen.

St. Eriksbrücke.

Im Laufe des vorigen Jahres wurde mit dem Bau eines neuen Stahlüberbaues für die St. Eriksbrücke in Stockholm angefangen. Die jetzige Brücke, die nur 30 Jahre alt ist, besteht aus drei Bogenöffnungen von je 40 m Stützweite und zwei Nebenöffnungen mit Fachwerküberbauten von je 26,7 m Stützweite an beiden Enden der Brücke (Fig. 15). Die Gesamtlänge der Brücke beträgt 226 m bei einer Nutzbreite von 18 m. Um dem Durchfahrtsverkehr gewachsen zu sein, für den die Westbrücke und die Pålsundbrücke geschaffen wurden, soll die St. Eriksbrücke jetzt auf 24 m Breite umgebaut werden bei gleichzeitiger Erhöhung ihrer Tragfähigkeit auf die bei den oben genannten zwei Brücken zugrunde gelegten Werte. Ferner soll im Zusammenhang mit dem Umbau dafür gesorgt werden, daß späterhin unter der Fahrbahn der Brücke ein zweites Deck

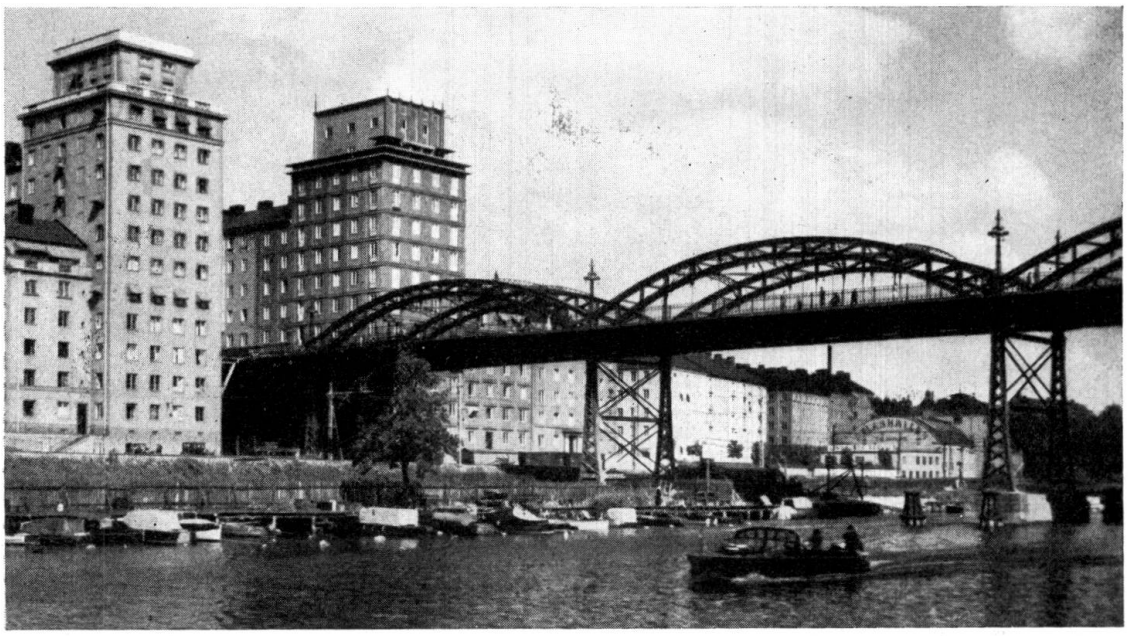

Fig. 15.
St. Erichsbrücke. Die alte Brücke.

für eine zweigeleisige Vorortbahnbrücke eingebaut werden kann. Nach vollzogenem Umbau wird die Brücke das in Fig. 16 gezeigte Aussehen erhalten. Die gegenwärtigen, pneumatisch ausgeführten Fundamente verbleiben unverändert, nachdem das Betonmauerwerk durch Zementinjektion verstärkt worden ist. Nachdem die Stahlstützen, auf denen der alte Stahlüberbau ruht, einbetoniert und durch ausgebaute Konsolen verbreitet worden sind (Fig. 16), wird ein neuer Stahlüberbau eingebaut, der aus sechs durchgehenden Längsträgern, sowie aus Querträgern im mittleren Teil der Brücke besteht. Alle neuen Konstruktionsteile sind fast völlig geschweißt.

Die Längsträger haben 2 m Stegblechhöhe und sind aus einfachen unversteiften Stegblechen und Gurtblechen zusammengesetzt, die mittels Kehlnähten verschweißt sind. Die bauliche Durchbildung des Stahlüberbaues im Querschnitt geht aus Fig. 17 hervor. Die Montagestöße der im ersten Baustadium eingelegten Längsträger und die Anschlüsse der zugehörigen Querverbände wurden genietet,

nachher aber werden alle Verbindungen auf der Baustelle ebenfalls geschweißt werden, unter anderem um den starken Lärm beim Nieten zu vermeiden.

Die Auswechselung des Stahlüberbaues und die Verbreiterung der Brücke werden in drei Bauabschnitten durchgeführt. Im ersten und zweiten Abschnitt werden die alten ausgekragten Gehwege entfernt, die zwei äußeren Längsträger mit zugehörigen Verbänden eingebaut und die Fahrbahn aus Eisenbeton provisorisch fertiggestellt. Währenddessen wird der Fußgängerverkehr in beiden Richtungen zuerst von dem einen und dann von dem anderen Gehweg aufgenommen. Im dritten Baustadium, in welchem der ganze Verkehr einschließlich Fuhrwerke und Straßenbahnwagen über die fertiggestellten Seitenstreifen geleitet wird, kann der mittlere Teil der Brücke ausgewechselt werden.

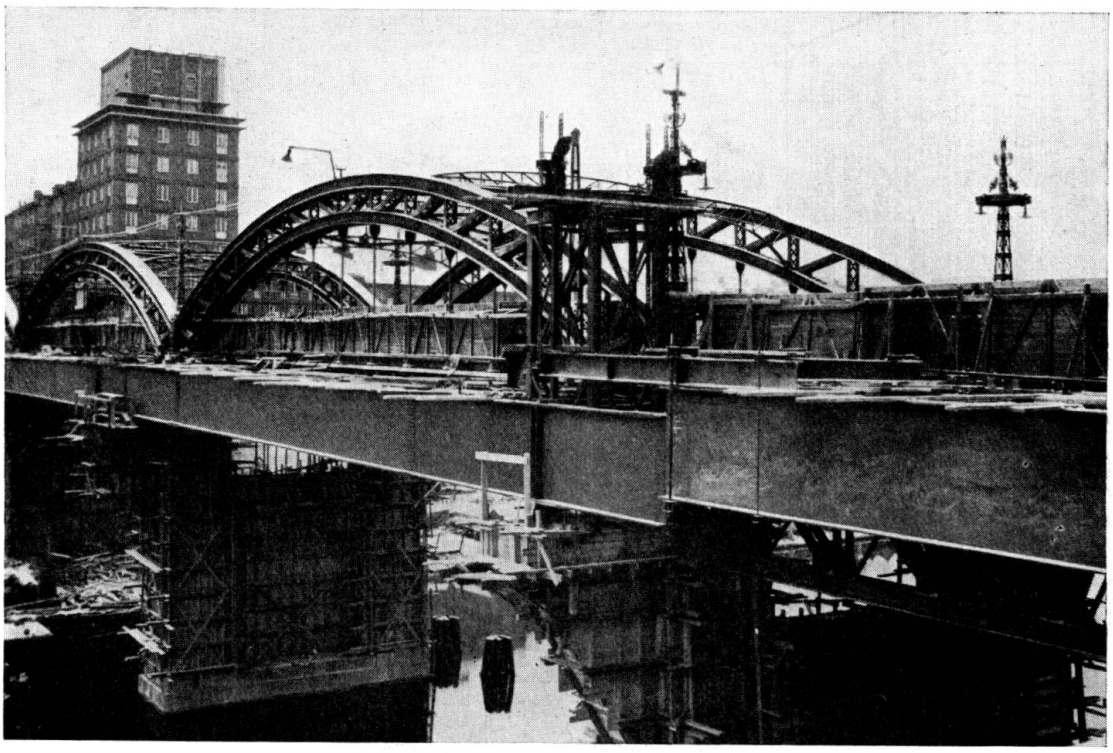

Fig. 18.
St. Erichsbrücke. Einlegung des neuen Stahlüberbaues.

Bei der Montage der neuen Stahlüberbauteile dient das alte Bauwerk als Unterstützung; später wird der neue Überbau mit Hilfe von Böcken auf den Betonpfeilern, sowie von hydraulischen Pressen und Gelenkketten in seine endgültige Lage auf den Pfeilern abgesenkt (Fig. 18), nachdem die alte Stahlkonstruktion entfernt worden ist. Die Längs- und Querträger sind aus Baustahl St. 48, alle übrigen Bauteile aus Stahl St. 44 hergestellt. Das Gesamtgewicht des neuen Stahlüberbaues beträgt etwa 1100 Tonnen gegenüber 1600 Tonnen des alten Überbaues. Der Umbau der Brücke wird im Laufe des nächsten Jahres beendigt.

Kleine Essingebrücke (im Bau).

Die Beschreibung der verhältnismäßig kleinen Straßenbrücke zwischen Kungsholmen und der Insel Lilla Essingen ist zum Teil dadurch begründet, daß der

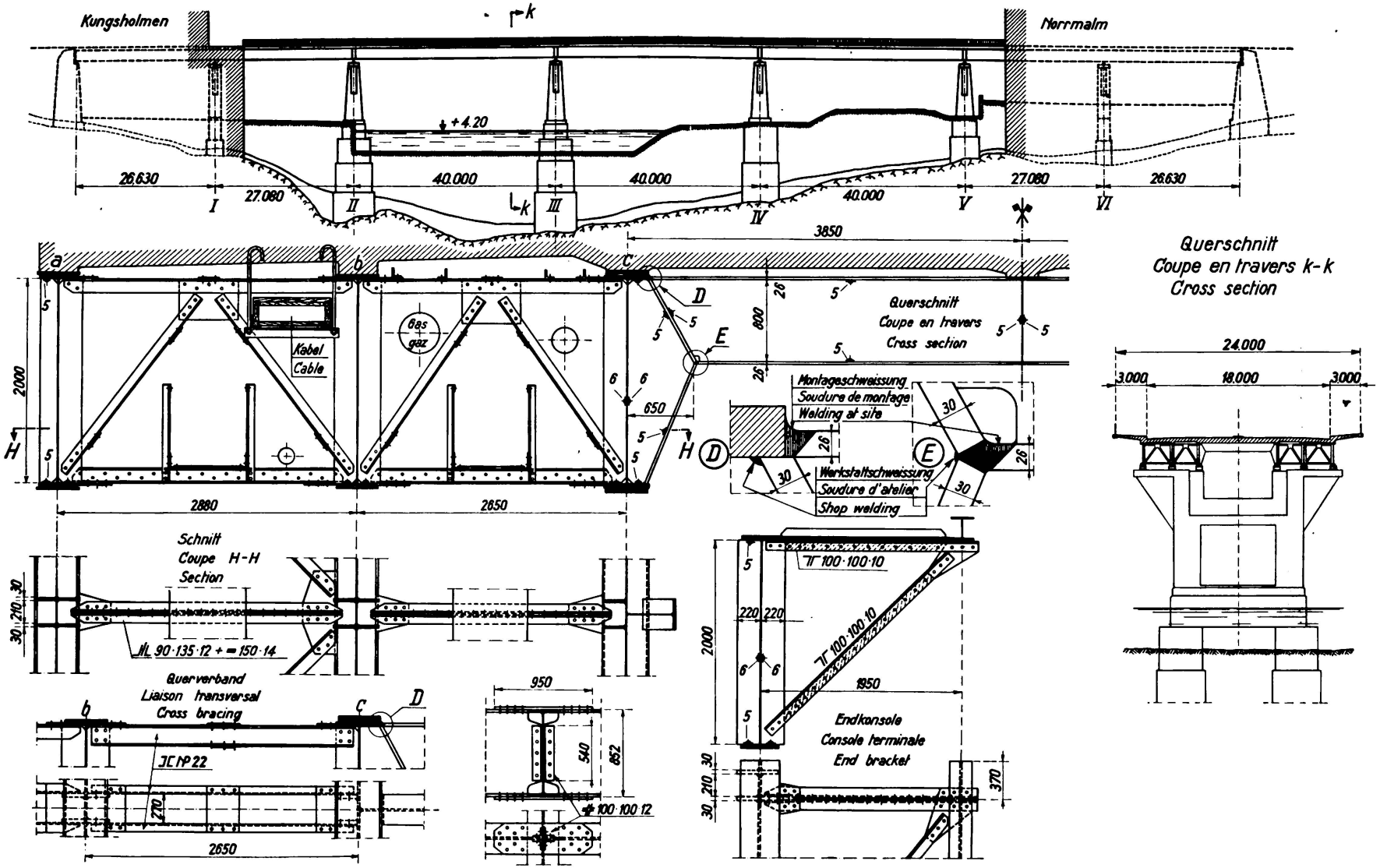

Fig. 16. St. Erichsbrücke. Die Brücke nach Umbau.

Stahlüberbau vollständig geschweißt vorgesehen ist, zum Teil durch die bauliche Ausbildung desselben als Sprengwerk. Früher ist diese Bauart fast ausschließlich für Bauwerke aus Holz verwendet worden, sie bietet aber auch dann wirtschaftliche Vorteile, wenn Stahl als Baumaterial verwendet wird. Es wird dadurch ermöglicht, die Hauptöffnung in drei Felder mit durchgehenden Trägern zu teilen und die Anordnung kostspieliger Zwischenpfeiler im Wasser zu vermeiden.

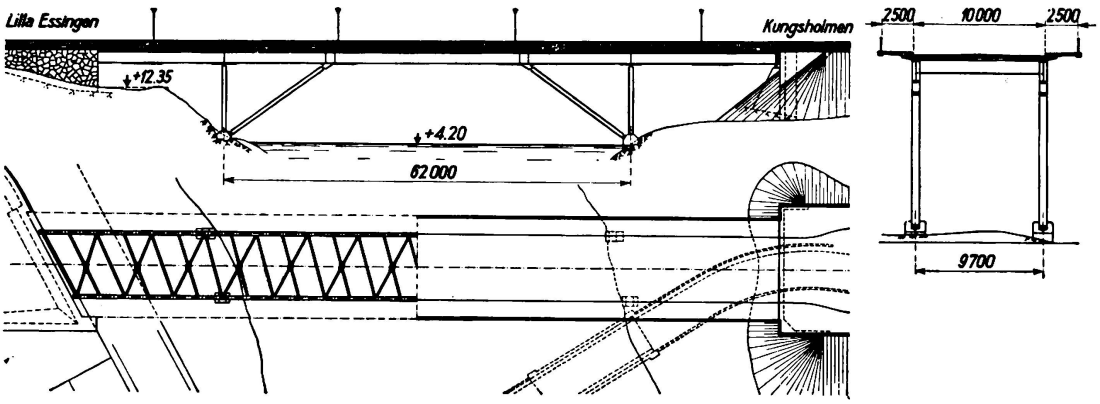

Fig. 19.
Kleine Essingebrücke. Übersicht.

Die Brücke, deren Gesamtlänge 109 m ist, besteht aus zwei durchgehenden Trägern in 9,7 m Abstand und zwischenliegenden Querträgern, auf denen die Fahrbahntafel aus Eisenbeton direkt aufliegt (Fig. 19). Die Stromöffnung hat eine Stützweite von 62 m; die Fahrbahnbreite ist 2,5 + 10,0 + 2,5 = 15,0 m. Das Gesamtgewicht des geschweißten Stahlüberbaues beträgt etwa 240 Tonnen.

Zusammenfassung.

In den letzten Jahren sind folgende verhältnismäßig große Brücken mit Stahlüberbau in Stockholm gebaut worden. Dabei ist das Schweißverfahren im großen Umfang verwendet worden.

1. *Westbrücke,* eine Straßenbrücke über den Mälarsee in Stockholm. Sie besteht aus zwei bogenförmigen Hauptöffnungen von 168 bezw. 204 m Stützweite und anschließenden Balkenviadukten von 12,9 m Stützweite. Gesamtlänge der Brücke 601,5 m, Fahrbahnbreite 2,5 + 19,0 + 2,5 = 24 m. Gesamtgewicht des Stahlüberbaues, teilweise aus Baustahl St. 52, teilweise aus St. 44, beträgt etwa 7000 Tonnen, wovon etwa 2000 Tonnen geschweißt.

2. *Pålsundbrücke,* eine andere Brücke in demselben Straßenzug wie die Westbrücke, besteht aus einer 56 m Zweiggelenkbogenöffnung und anschließenden Balkenviadukten mit 12 m Stützweite. Gesamtlänge 276,6 m, Breite 24 m. Gesamtgewicht des Stahlüberbaues, teilweise aus St. 52, teiweise aus St. 44, beträgt etwa 1100 Tonnen. Vollständig geschweißt.

3. *St. Eriksbrücke,* eine bei ununterbrochenem Verkehr im Umbau befindliche Straßenbrücke, deren Stahlüberbau aus durchgehenden Blechträgern mit 26,63 + 27,08 + 40,0 + 40,0 + 40,0 + 27,08 + 26,63 = 227,42 m Stützweite besteht. Breite 24 m. Gesamtgewicht des Stahlüberbaues aus Stahl St. 48 etwa 1100 Tonnen, vollständig geschweißt.

4. *Kleine Essingebrücke,* eine 15 m breite Straßenbrücke im Bau mit einer 62 m Hauptöffnung als Sprengwerk gebaut und einer Gesamtlänge von 109 m. Gesamtgewicht des völlig geschweißten Stahlüberbaues aus St. 44 etwa 240 Tonnen.

Leere Seite
Blank page
Page vide