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

Band: 2 (1936)

Artikel: Quelques nouveaux ponts métalliques en Suède

Autor: Nilsson, E.J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-2986

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: 16.07.2025

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

VII a 6

Quelques nouveaux ponts métalliques en Suède.

Neuere Stahlbrückenbauten in Schweden.

Some Recent Steel Bridges in Sweden.

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

Au cours de ces dernières années on construisit à Stockholm plusieurs ponts métalliques relativement importants. Il est évident qu'il ne peuvent pas concurrencer les nouveaux ponts géants de l'étranger, mais ils sont cependant intéressants aux points de vue de la construction, de la disposition architectonique, des conditions locales et du procédé de montage. Il s'agit aussi bien de ponts-route que de ponts-rails. Nous ne parlerons ici que de quelques ponts-route de Stockholm, terminés depuis peu ou actuellement en construction.

Fig. 1.
Pont de l'Ouest. Vue générale du Pont.

Pont de l'Ouest.

Pont-route sur le lac Mälar à Stockholm.

Le pont de l'Ouest fait partie du nouveau réseau routier reliant, à Stockholm, Kungsholmen et Södermalm. Il se compose de deux arcs franchissant le Riddarfjärden, l'un de 168 m et l'autre de 204 m de portée, ainsi que de travées de rive de 12,9 m de portée, comme on peut le voir sur la fig. 1. Ce pont a une longueur totale de 601,50 m et une largeur de $2{,}50 + 19{,}0 + 2{,}50 = 24{,}00$ m.

Le tablier, constitué par une dalle de béton reposant sur longrines et entretoises, avec trottoirs en encorbellement est situé, en son point le plus élevé, à

une hauteur de 30 m au dessus du niveau moyen des eaux. Le gabarit pour le trafic des bateaux est, dans la plus grande des deux ouvertures, de 24 m de hauteur au dessus du niveau moyen des eaux sur une largeur de 50 m mesurée perpendiculairement aux voies de navigation et de 26 m sur 19 m pour l'autre ouverture.

Les fondations sont constituées par des blocs individuels de béton, qui reposent sur le rocher. Les piles ont, jusqu'à hauteur d'eau, un revêtement de pierres et sont distantes en moyenne, de 18 m mesurés perpendiculairement à l'axe du pont. Les fondations ont une profondeur maxima de 14 m au dessous de la surface de l'eau; elles furent exécutées au moyen de batardeaux ou de cadres à ciel ouvert et furent en partie bétonnées sous l'eau.

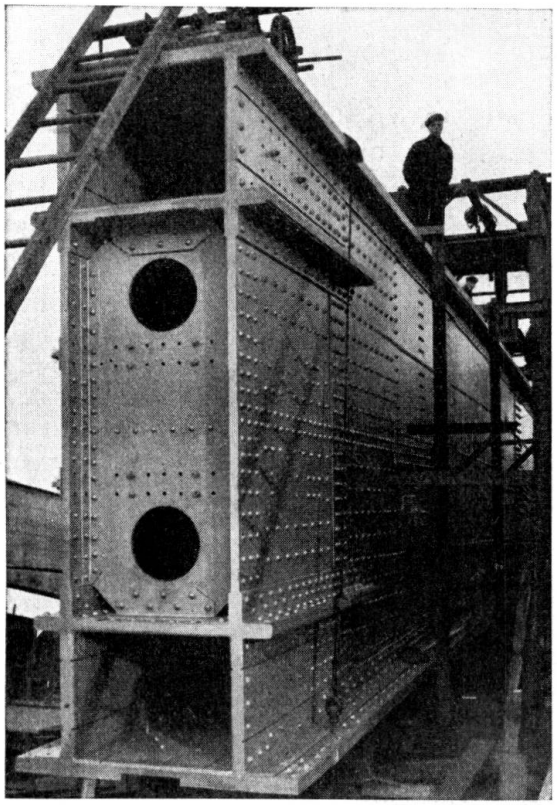

Fig. 2.
Pont de l'Ouest. Section de l'arc aux naissances.

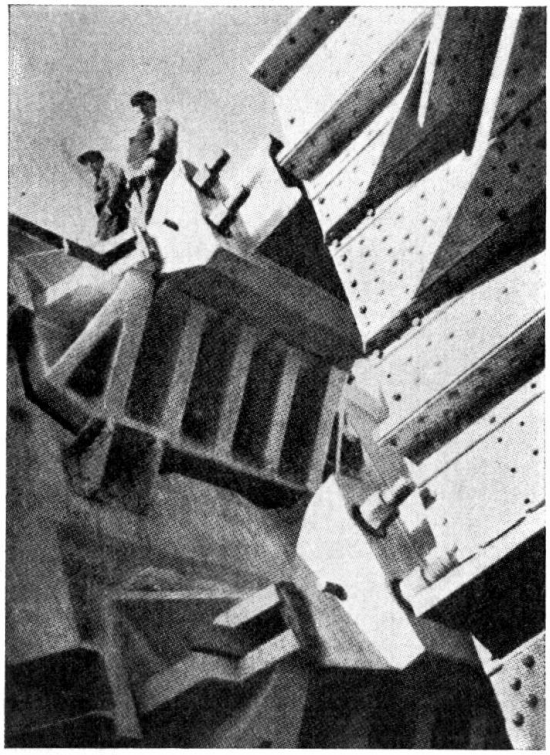

Fig. 3.
Pont de l'Ouest. Appuis de l'arc aux naissances.

Construction métallique.

Les arcs sont constitués de deux poutres à âme pleine en forme de caisson, ils sont encastrés aux culées et sans articulation à la clé. La distance des poutres-maîtresses est de 18 m d'axe en axe. La hauteur de construction est de 2 m à la clé et de 4 m aux naissances pour les petits arcs et de 2,5 m et 4,6 m pour les grands. Les sections ainsi que les appuis aux culées sont représentés aux fig. 2 et 3. Les arcs ont une flèche de 1/8,2 et sont reliés entre eux par un treillis en K. Ce treillis ainsi que les arcs sont complètement rivés et sont construits, les premiers en acier 44 et les seconds en acier 52.

L'ossature du tablier se compose d'entretoises rivées distantes de 12,9 m

et de 10 longrines soudées espacées de 2,13 m d'axe en axe. Au milieu de chaque travée est disposée une poutre destinée à la répartition des surcharges. Un treillis constitué de barres soudées en T, assemblées par rivetage aux goussets, se trouve au dessous de l'ossature. Tout le tablier est supporté par des colonnes en tubes d'acier en partie soudés, de 600 à 700 mm de diamètre. Les fig. 4 et 5 donnent une idée de la construction du tablier et des colonnes.

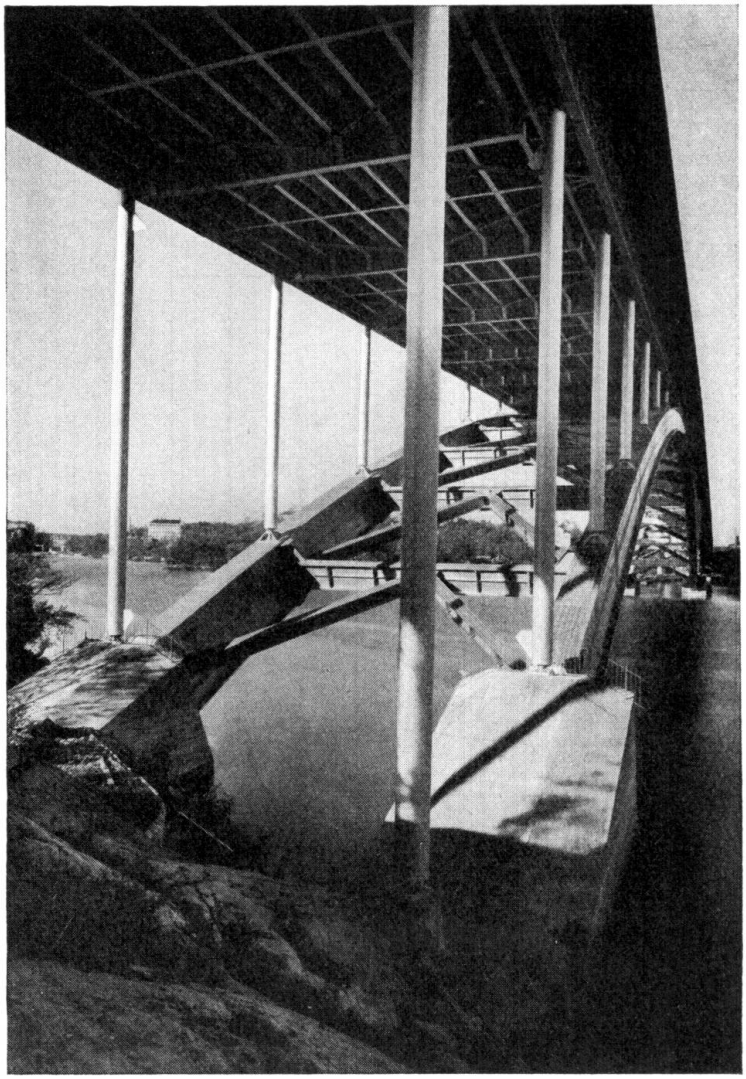

Fig. 4.
Pont de l'Ouest
Le tablier vu de dessous.

On utilisa pour la construction des entretoises de l'acier 52 alors que toutes les autres parties de l'ossature du tablier, de même que les colonnes et le treillis horizontal situé sous le tablier, sont construits avec de l'acier 44.

Le contrat prévoyait aussi la construction par soudage des entretoises; cependant, pour des raisons qui n'ont rien à voir avec une prévention quelconque contre le procédé de la soudure, on construisit les entretoises par rivetage.

Montage de la construction métallique.

Le montage de la construction métallique présente un intérêt tout particulier. Des sections d'arc de 13 m de longueur, c'est-à-dire de la longueur des travées, et d'un poids maximum de 65 t furent amenées par bateaux de l'atelier du

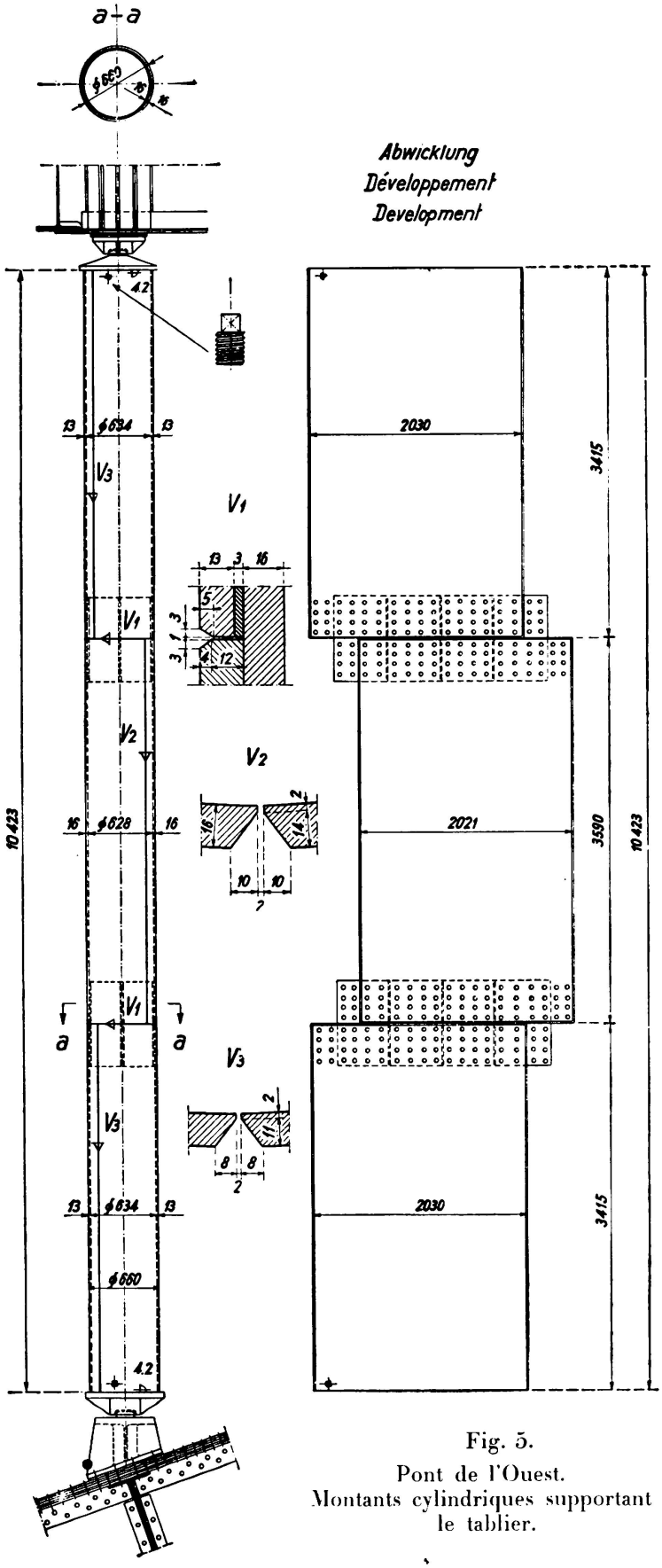

Fig. 5.
Pont de l'Ouest.
Montants cylindriques supportant le tablier.

Chantier Ekensberg, situé à 2 km environ. Elles furent déposées à terre sur des échafaudages rigides et assemblées par rivetage (fig. 6). Lorsque ce travail fut terminé, on glissa les moitiés d'arcs sur un dock flottant qui les transporta à leur emplacement définitif (fig. 7) où elles furent déposées sur une pile provi-

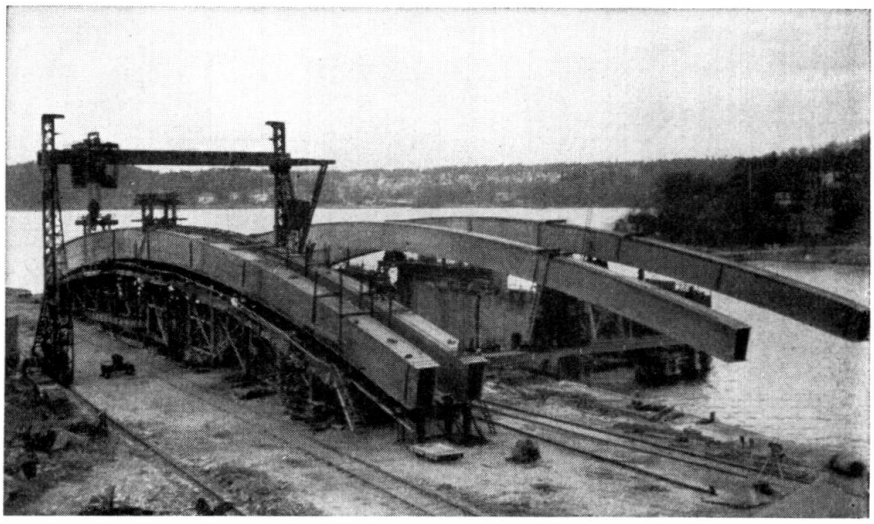

Fig. 6.

Pont de l'Ouest. La moitié de l'arc au chantier Ekensberg.

soire. Après avoir assemblé deux moitiés d'arcs par le treillis en K, on les éleva ensemble au moyen de vérins hydrauliques posés sur une tour provisoire construite au milieu de l'ouverture et au moyen de crémaillères (fig. 8). Durant

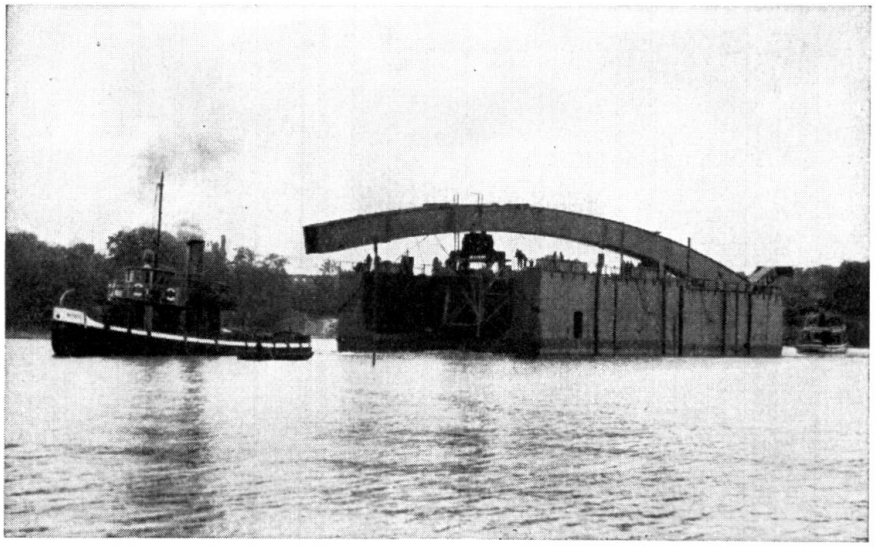

Fig. 7.

Pont de l'Ouest. Des moitiés d'arc transportées sur le chantier.

cette opération, les arcs se mouvaient, aux culées, sur des pivots réglables dans toutes les directions au moyen de presses. Lorsque les arcs furent à la hauteur voulue, on les régla à la clé au moyen de presses hydrauliques et d'articulations provisoires en acier fondu, de telle sorte que les moments d'encastrement aux

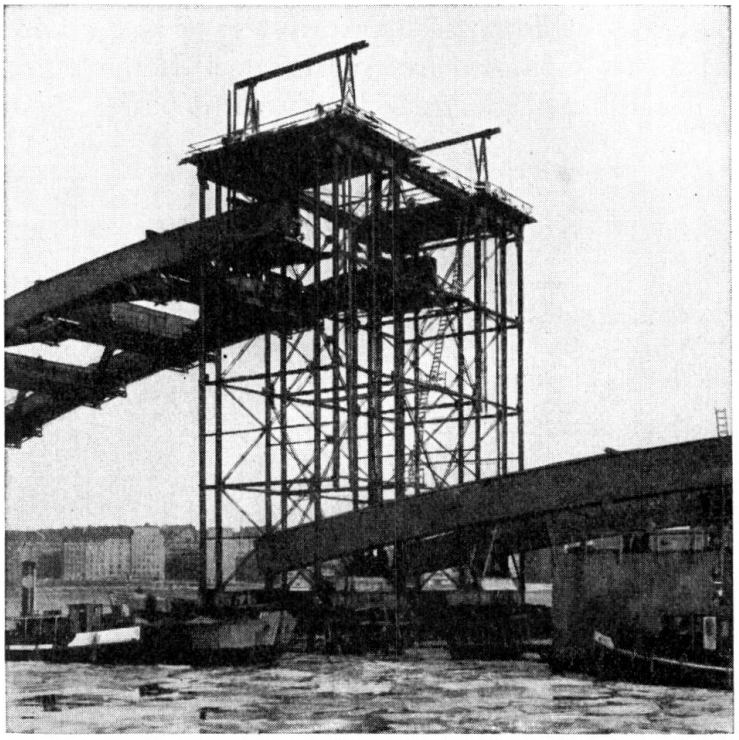

Fig. 8.
Pont de l'Ouest.
Tour provisoire pour le levage des arcs.

culées soient les plus favorables lorsque l'on tient compte de toutes les surcharges qui peuvent se produire et de toutes les influences. Alors seulement on procéda au rivetage des arcs à la clé.

L'ossature du tablier, y compris les colonnes, etc., fut montée au moyen d'une

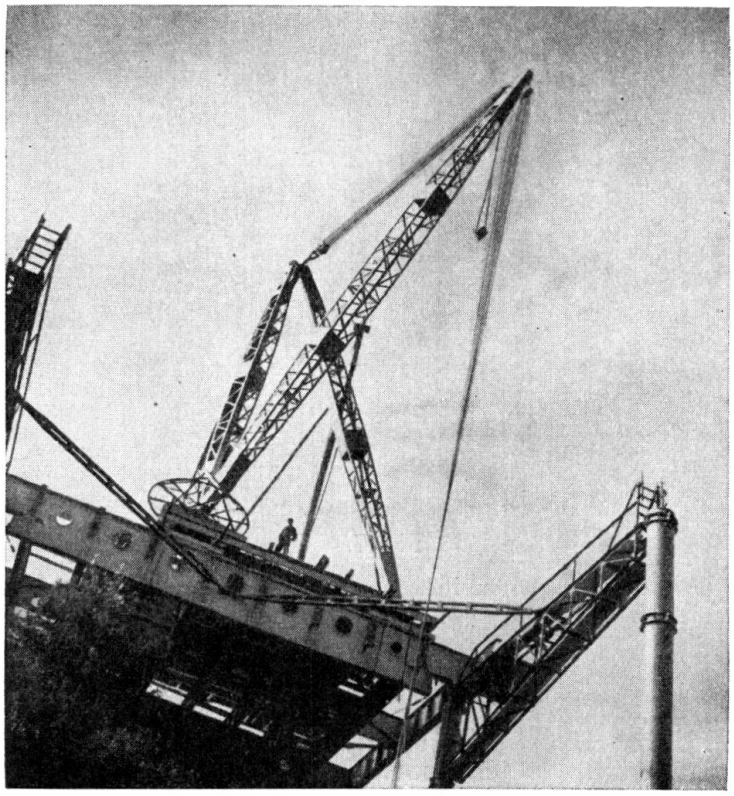

Fig. 9.
Pont de l'Ouest.
Montage des travées de rive.

grue Derrick ainsi que des autres installations représentées sur la fig. 9. De cette façon il fut possible de construire une travée en deux à trois jours.

Le poids total de la construction métallique se monte à 7000 t dont 2000 sont soudées. Le pont de l'Ouest, ainsi que le pont de Pålsund dont nous parlerons ci-dessous furent inaugurés en automne 1935. Ce pont a coûté 6 175 000 Kr, y compris les fondations et la dalle du tablier.

Pont de Pålsund.

L'autre pont du réseau routier que nous avons cité plus haut, est le pont de Pålsund qui relie l'Ile Längholmen à Sötermalm. Il s'agit ici d'un pont de dimensions relativement plus petites mais qui cependant est intéressant car toute la construction métallique fut exécutée par soudure.

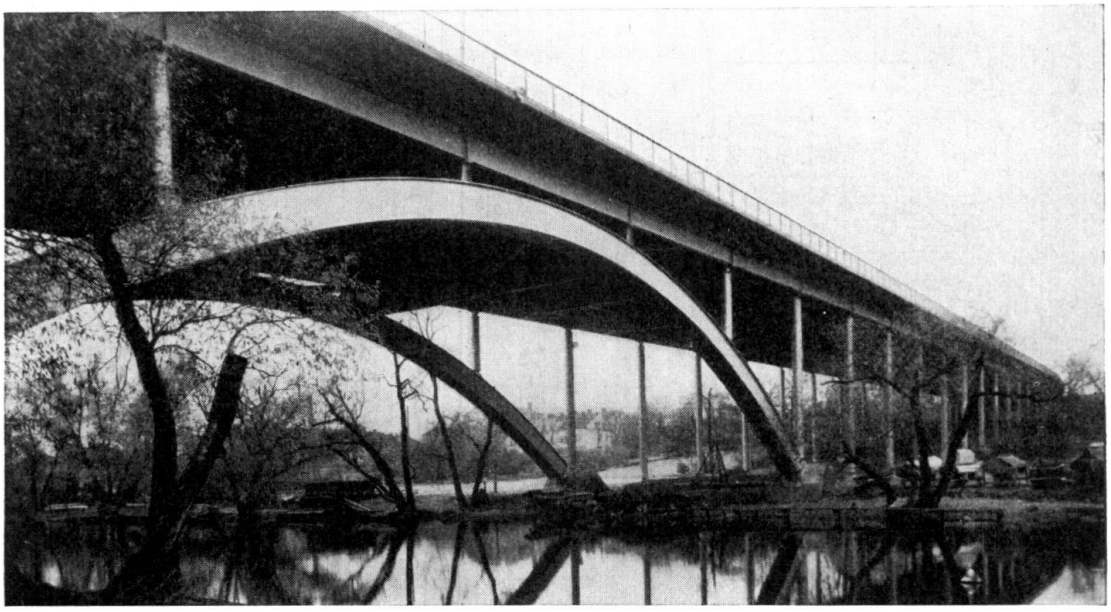

Fig. 10.
Pont de Pålsund. Vue générale.

Ce pont est constitué par un arc de 56 m franchissant le Pålsund, il est relié aux rives par des viaducs de poutres de 12 m de portée (fig. 10). La longueur totale du pont est de 276,6 m, sa largeur est de 24 m. La conformation de l'ossature et de la dalle du tablier est tout-à-fait identique à celle du pont de l'Ouest que nous venons de décrire, à la seule différence que le nombre de longrines est de 7 au lieu de 10. La conception et la construction des entretoises et des arcs sont très intéressantes. Les entretoises ont une longueur de 19,50 m et une hauteur de 1,13 à 2,06 m, elles sont constituées d'une âme de 17 mm d'épaisseur et de semelles de 450 × 60 mm au milieu de la travée et de 300 × 60 au droit des appuis (fig. 11). Les semelles sont de forme spéciale brévetée (Nasenprofil = semelle à fourchette) et ont à deux endroits des point soudés bout à bout en forme de coin. Les âmes ont, au milieu de la travée, un joint en zigzag. La forme de ce dernier joint fut modifiée en cours d'exécution et fut finalement exécutée ainsi que le représente la fig. 11. Les entretoises

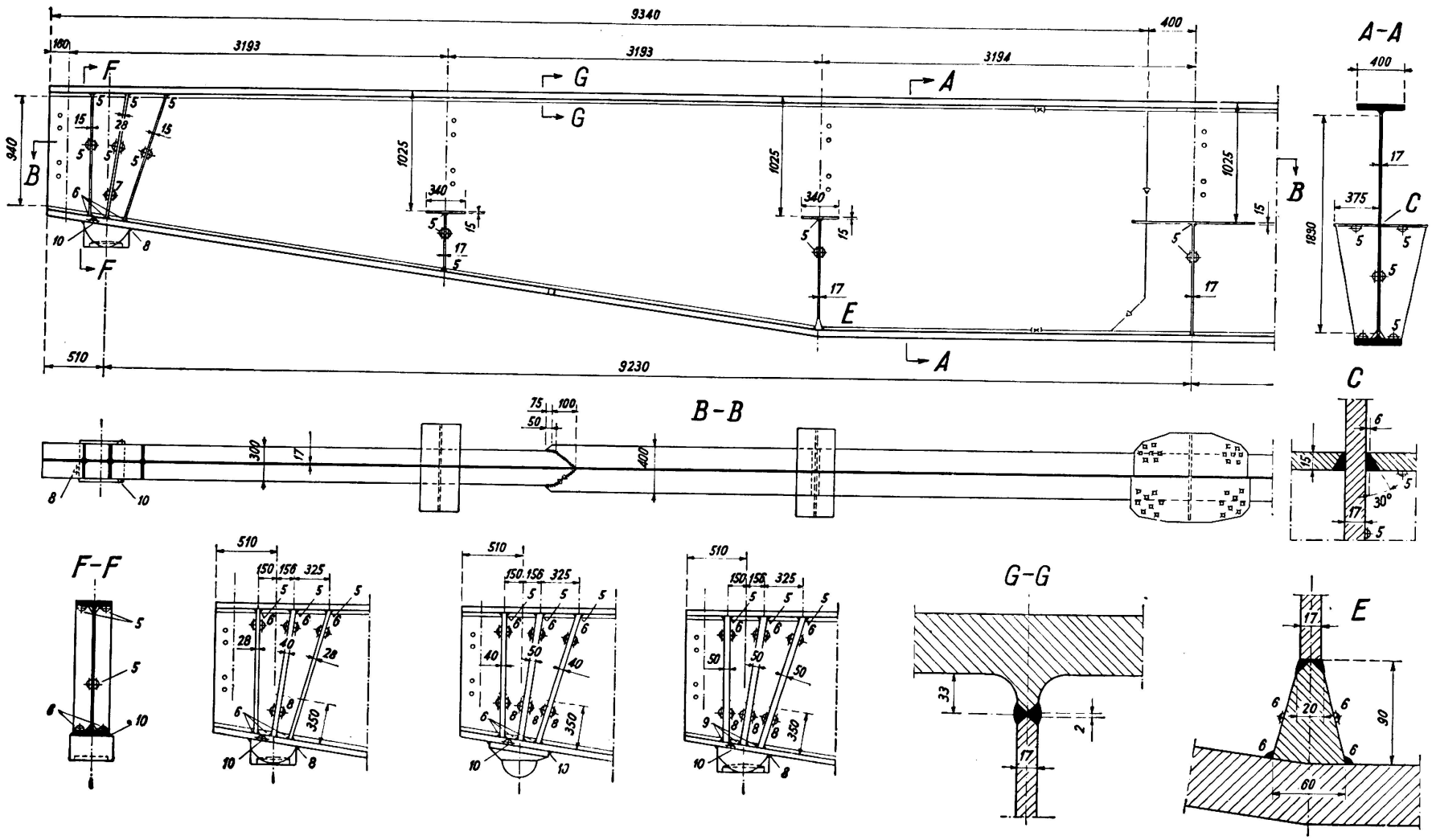

Fig. 11.
Pont de Pålsund. Entretoises.

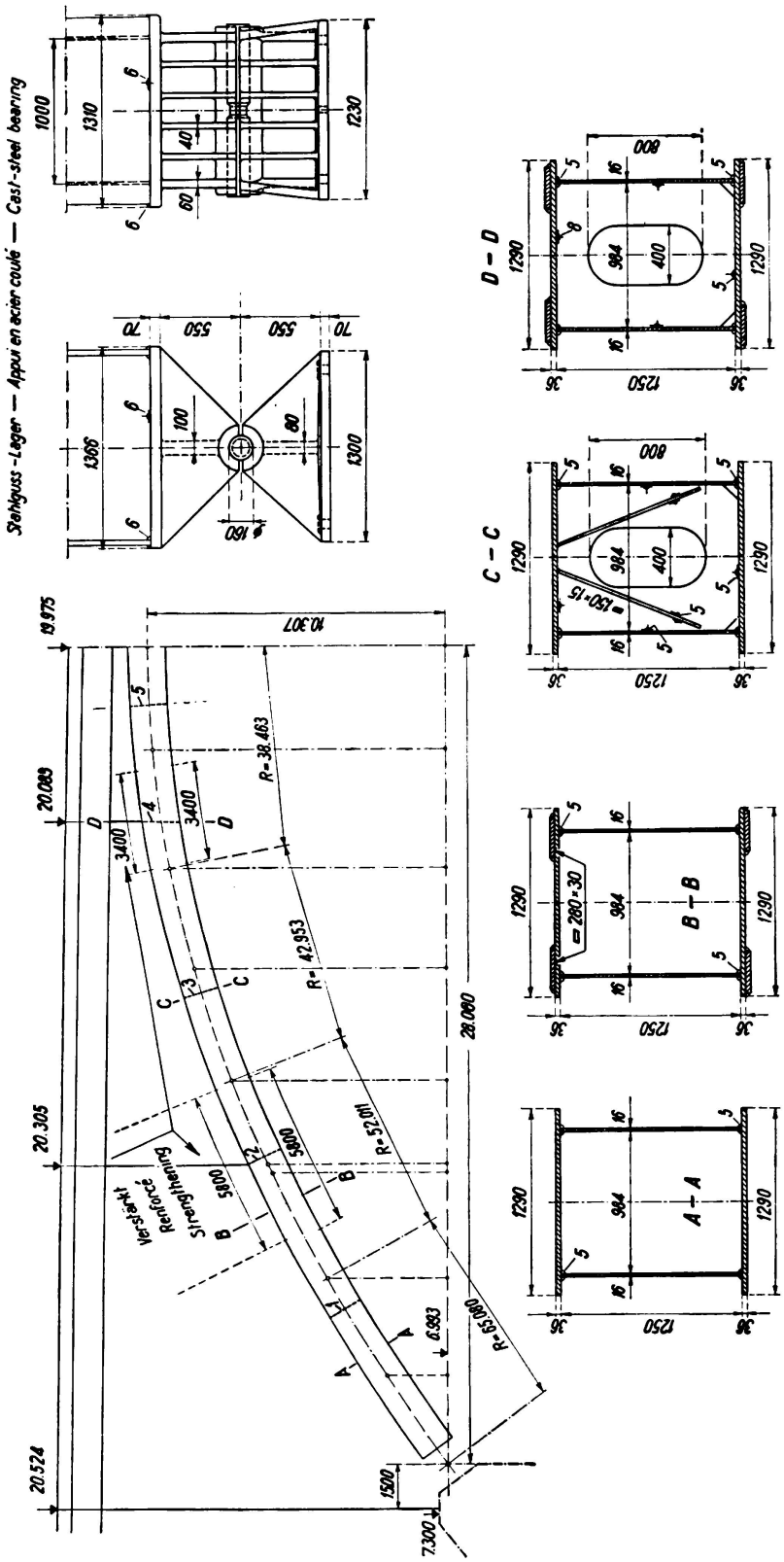

Fig. 12.
Pont de Pälsund. Les poutres en arc.

pesant 12 t par pièce furent complètement exécutées en atelier et de là, transportées par wagon spécial sur le chantier.

Les arcs à deux articulations de l'ouverture principale furent en grande partie exécutés sur le chantier où les installations nécessaires avaient été préparées.

Ils sont paraboliques et leur section est en forme de caisson (fig. 12). Chaque moitié d'arc fut construite en quatre tronçons qui furent déposés sur un échafaudage puis soudés (fig. 13). Les joints aussi bien horizontaux que verticaux sont des cordons de soudure en V. Le renforcement intérieur des arcs est constitué par des cloisons transversales, avec trou d'homme, situées à la

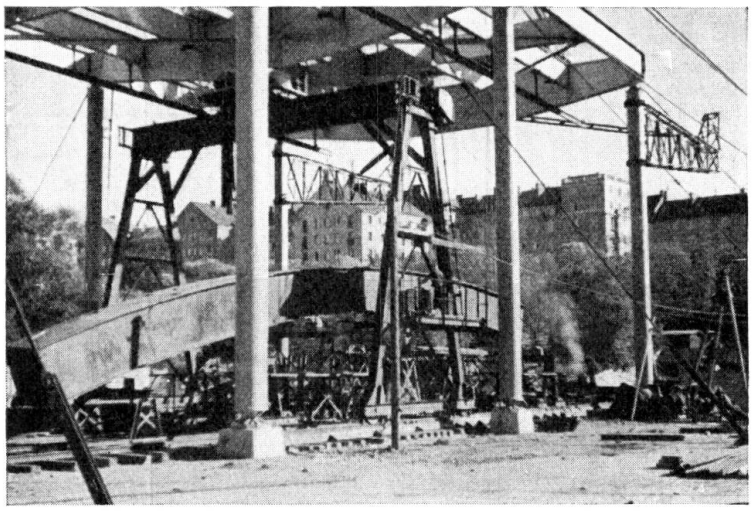

Fig. 13.
Pont de Pålsund. Assemblage par soudure des parties d'arc, sur le chantier.

distance de 6,0 m. Des trous d'homme sont aussi prévus dans la membrure inférieure afin de pouvoir pénétrer dans l'arc pour l'examen de la peinture, etc. Là où les moments sont maxima on a renforcé les membrures des arcs par des semelles, soudées bout à bout seulement aux joints.

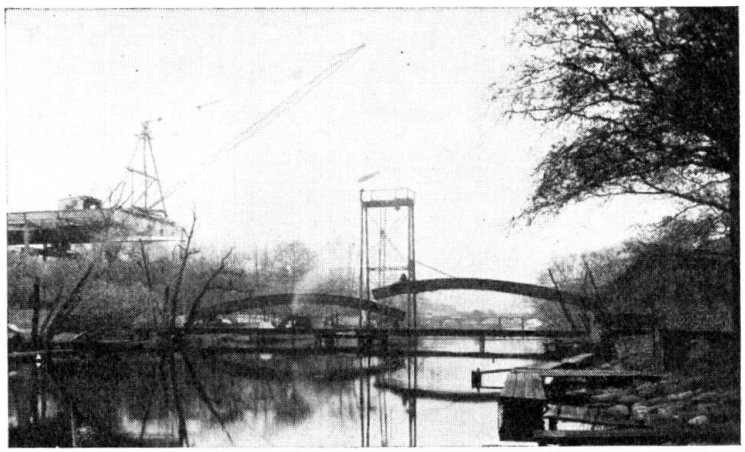

Fig. 14.
Pont de Pålsund. Ajustage des arcs.

Le montage des arcs fut exécuté de la manière suivante. Au moyen des échafaudages dont nous avons déjà parlé et de wagons construits spécialement on transporta les moitiés d'arcs sur le Sund. On les déplaça alors dans le sens perpendiculaire à l'axe du pont et on les déposa dans leur plan définitif. Au moyen d'appareils de lavage et d'un chevalet provisoire, on amena chaque moitié

d'arc séparément à la hauteur exacte (fig. 14). Les arcs se mouvaient aux culées sur des pivots provisoires installés à cet effet. Pour terminer, on assembla à la clé, les moitiés d'arcs par soudure, de la même façon que les autres joints.

Le poids total de la construction métallique se monte à 1100 t, y compris l'acier moulé. Les entretoises pèsent 265 t et sont en acier 52 tandis que toutes les autres parties de la construction sont en acier 44. Le coût total du pont était de 1 230 000 Kr.

Pont de St Erik.

Au cours de l'année dernière on a commencé les travaux de transformation du pont de St Erik à Stockholm. Le pont actuel qui fut bâti il n'y a que 30 ans, se compose de trois arcs de 40 m de portée et de deux travées de rive en treillis de 26,70 m de portée et de deux travées de rive en treillis de 26,70 m de portée

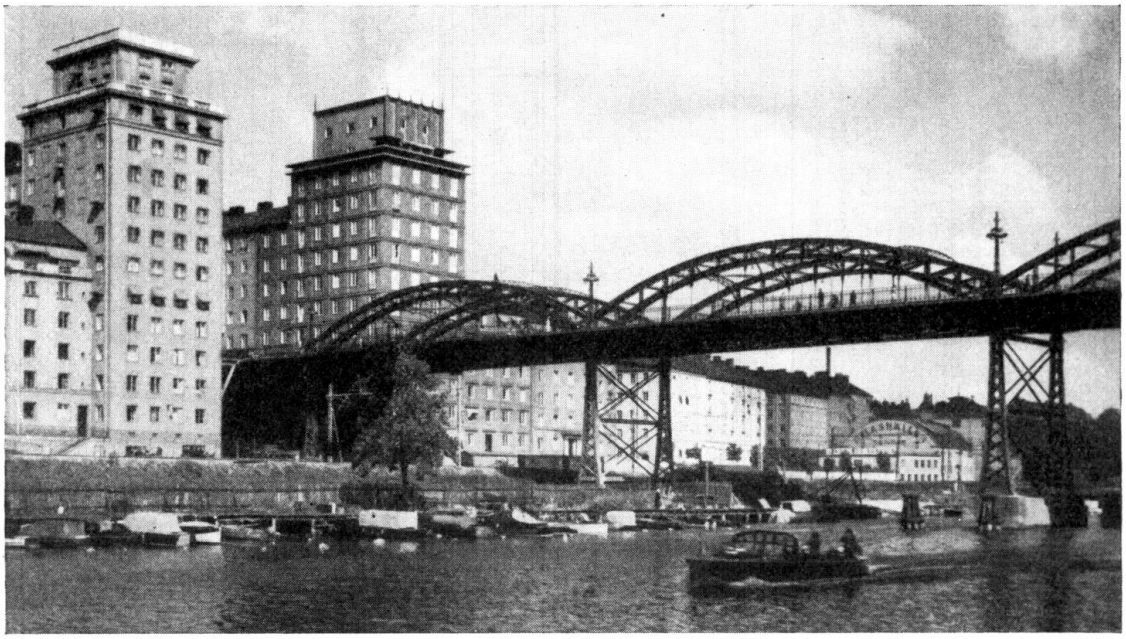

Fig. 15.
Pont St. Erik. Le vieux pont.

à chaque extrémité du pont (fig. 15). La longueur totale du pont est de 226 m et sa largeur utile est de 18 m. Le trafic devenant de plus en plus intense, il a fallu déjà construire les ponts de l'Ouest et de Pålsund et il faut maintenant porter la largeur du pont de St Erik à 24 m et en augmenter la capacité. Lors de la transformation de ce pont on a prévu la construction éventuelle au dessous du tablier d'un second tablier devant supporter les deux voies d'un chemin de fer de banlieue. Lorsque la transformation sera terminée, le pont aura l'aspect représenté par la fig. 16. Les anciennes fondations pneumatiques n'ont pas été modifiées après que les murs de béton ont été renforcés par des injections de ciment. On a enrobé de béton les anciennes piles métalliques sur lesquelles repose le pont actuel et on les a élargies par la construction d'encorbellements (fig. 16). C'est là dessus que reposera le nouveau pont métallique composé de six longrines continues ainsi que d'entretoises dans la partie médiane. Les nouvelles constructions sont presque complètement soudées.

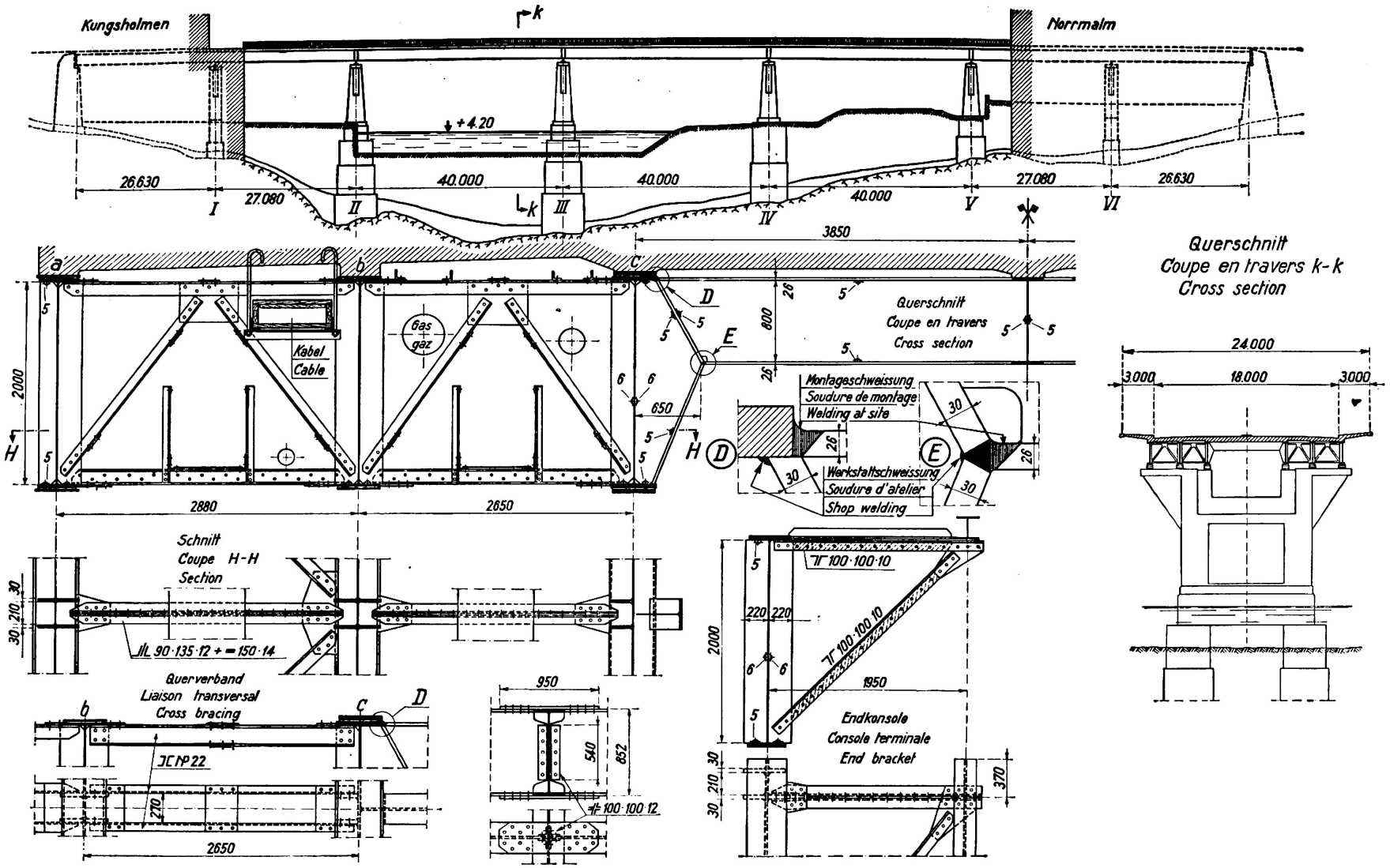

Fig. 16. Fig. 17.
Pont St. Erik. Le pont après sa transformation.

Les longrines ont une hauteur de 2 m, elles sont constituées par des âmes non raidies et par des semelles soudées par des cordons d'angle. La fig. 17 représente une coupe de la construction métallique. Les joints de montage de la première étape de construction ainsi que les assemblages des treillis transversaux furent rivés mais tous les assemblages furent ensuite soudés sur le chantier. Une des raisons de l'emploi de la soudure fut d'éviter le grand bruit produit par le rivetage.

Le remplacement de la construction métallique et l'élargissement du pont furent effectués en trois étapes. Au cours des deux premières on enleva les trottoirs en encorbellement, on construisit les deux longrines extérieures et les assemblages qui s'y rapportent et l'on termina provisoirement la dalle en béton armé. Durant ces étapes on supprima le trafic des piétons dans les deux sens de l'un, puis de l'autre trottoir. La troisième étape, au cours de laquelle tout le trafic, y compris celui des véhicules et des trams, fut détourné sur les deux parties latérales terminées, consista à remplacer la partie médiane du pont.

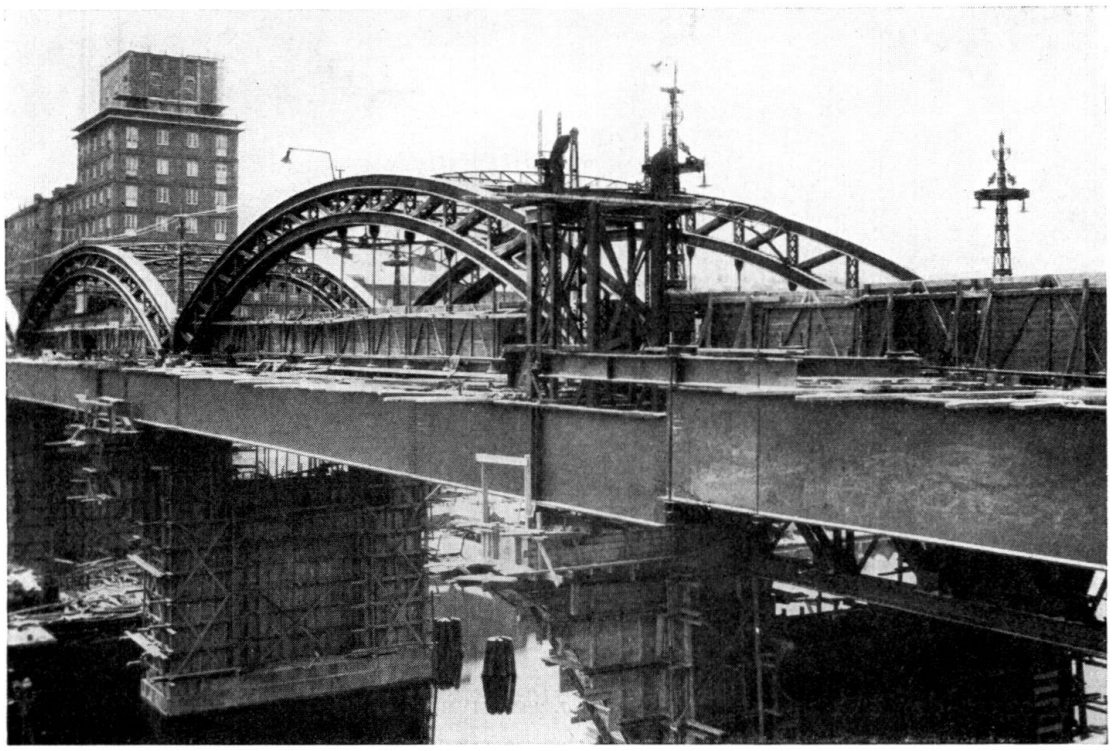

Fig. 18.
Pont St. Erik. Mise en place de la nouvelle construction métallique.

L'ancien pont servit d'appui au montage de la nouvelle construction métallique. Lorsque l'ancienne construction fut enlevée, on descendit la nouvelle au moyen de chevalets, de vérins hydrauliques et de crémaillères, à leur emplacement definitif, c'est-à-dire sur les piles de béton (fig. 18). Les logrines et les entretoises sont en acier 48 alors que les autres parties sont en acier 44. Le poids total de la nouvelle construction métallique est de 1100 t contre 1600 pour l'ancienne. La transformation de ce pont sera terminée au cours de l'année prochaine.

Pont du Petit Essing (en construction).

Si nous décrivons ce pont-route relativement petit, reliant Kungsholmen à l'Ile Lilla Essing, c'est d'une part parce que toute la construction est soudée et d'autre part à cause du genre de ce pont exécuté en ferme à contre-fiches. Ce type n'était utilisé autrefois que pour les constructions en bois, mais il présente aussi des avantages économiques dans l'emploi de l'acier. Cette méthode permettait de diviser l'ouverture principale en trois portées avec poutre continue et d'éviter la construction coûteuse de piles intermédiaires dans l'eau.

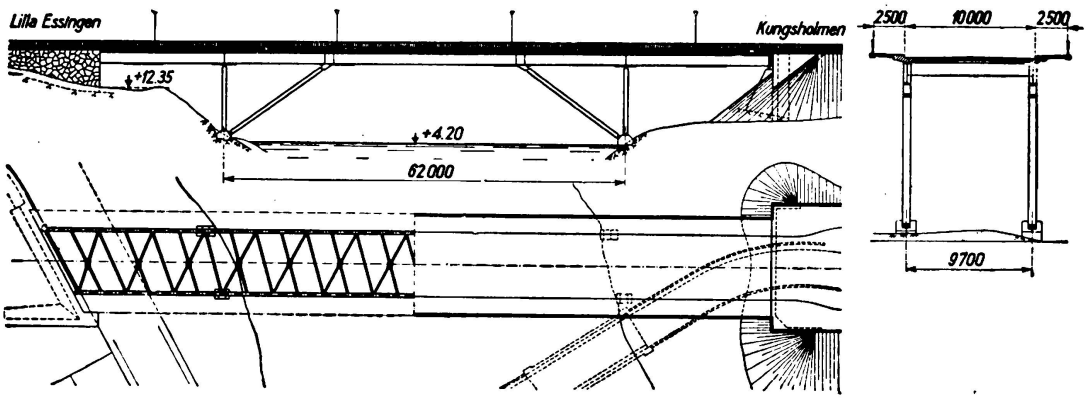

Fig. 19.
Pont du Petit Essing. Vue générale.

Le pont a une longueur totale de 109 m, il se compose de deux poutres continues distantes de 9,70 m et reliées entre elles par des entretoises sur lesquelles repose directement la dalle de béton armé (fig. 19). La travée principale a une portée de 62 m; la largeur du pont est de 2,5 + 10,0 + 2,5 = 15,0 m. Le poids total de la construction métallique atteint environ 240 t.

Résumé

Au cours de ces dernières années on construisit à Stockholm plusieurs ponts métalliques relativement grands. On y fit un large usage de la soudure.

1° — *Pont de l'Ouest.* Pont-route sur le lac Mälar à Stockholm. Il se compose de deux arcs de 168 et 204 m de portée et de travées de rive en poutres de 12,9 m. Longueur totale 601,5 m; largeur du tablier 2,5 + 19,0 + 2,5 m. Poids total de la construction métallique, en partie en acier 52 et en partie en acier 44, 7000 t dont 2000 soudées.

2° — *Pont de Pålsund.* Autre pont du même réseau routier que le pont de l'Ouest. Il se compose d'un arc à deux articulations de 56 m de portée et de travées de rive en poutres de 12 m de portée. Longueur totale 276,6 m; largeur 24 m; poids total de la construction métallique 1100 t, partiellement en acier 52 et partiellement en acier 44. Complètement soudé.

3° — *Pont St Erik.* Pont-route actuellement en construction sans interruption du trafic. La construction métallique se compose de poutres continues à âme pleine de 26,63 + 27,08 + 40,0 + 40,0 + 40,0 + 27,08 + 26,63 = 227,42 m. Poids total de la construction métallique en acier 48, 1100 t. Complètement soudé.

4° — *Pont du Petit Essing.* Pont-route de 15 m de large actuellement en construction. Ouverture principale en ferme à contre-fiches de 62 m de portée. Longueur totale 109 m. Poids total de la construction métallique 240 t d'acier 44.

Leere Seite
Blank page
Page vide