

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 91/92 (1928)
Heft: 6

Artikel: Bedeutende Ingenieurbauwerke Hollands
Autor: L.B.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-42549>

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: 22.02.2026

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

INHALT: Bedeutende Ingenieurbauwerke Hollands. — Ideenwettbewerb zu einem Bebauungsplan für Sitten. — Zur Schweizerischen Städtebau-Ausstellung. — Von der Fachsitzung „Dampftechnik“ des V. D. I. — † Nicolaus Cagianut. — Mitteilungen: Ausstellungs-Eröffnung und Jahres-Versammlung des B. S. A. Förderung der

Aviatic an der E. T. H. Kragträgerbrücke über den Menam bei Bangkok. Ein neuer hochwertiger Baustahl. Elektrifizierung der Moskauer Vorortbahnen. Techn. Hochschule Stuttgart. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine: Basler Ingenieur- und Architektenverein. Gesellschaft Ehemaliger Studierender an der E. T. H. S. T. S.

Band 92.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 6

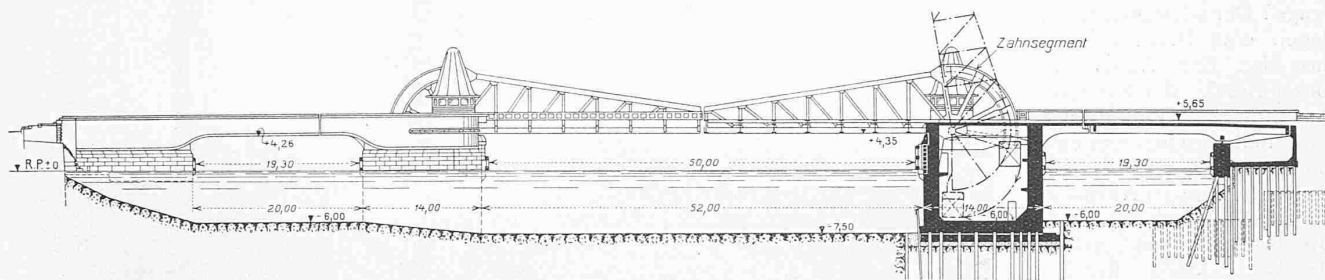


Abb. 2. Die neue Königin-Brücke über den Königs-Haven in Rotterdam. Typenskizze Masstab 1 : 800

Bedeutende Ingenieurbauwerke Hollands.

Vor einigen Monaten hatte der Berichterstatter Gelegenheit, drei bedeutende, gegenwärtig in Ausführung begriffene Ingenieurbauwerke in Holland zu besichtigen: Die Maasbrücken in Rotterdam, die grosse Seeschleuse in IJmuiden und die Dammbauten bei Wieringen zur Trockenlegung der Zuidersee. Auf Grund der gewonnenen Eindrücke und unterstützt durch bereitwillig erteilte Auskünfte der beteiligten Ingenieure soll nachstehend das Wichtigste darüber berichtet werden.

I. Neubau der Königin-Brücke in Rotterdam.

Der stetig stark anwachsende Verkehr in der Handelsstadt Rotterdam stellte seit langem die technischen Stadt- Behörden vor schwierige Brücken-Um- und Neubauprobleme.

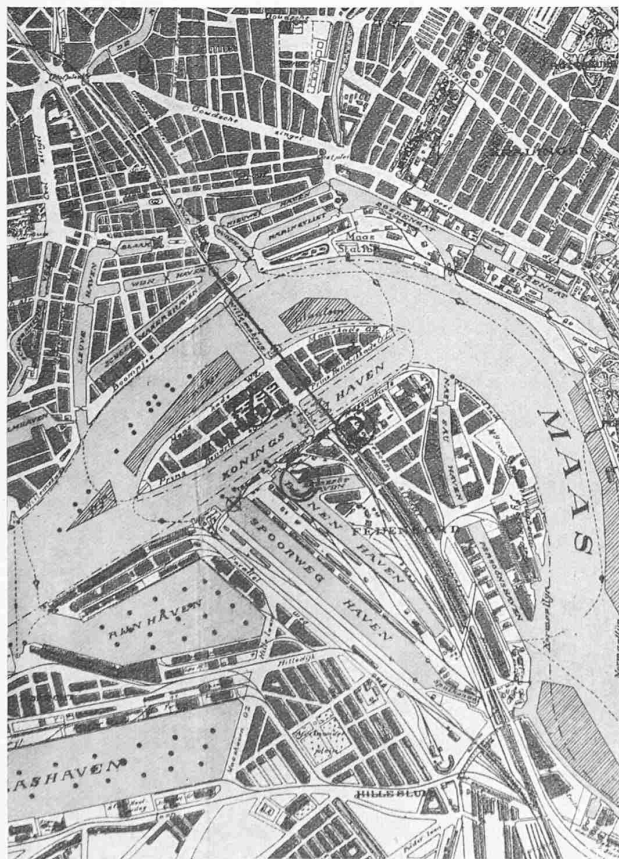


Abb. 1. Ausschnitt aus dem Stadtplan von Rotterdam. 1 : 30000.
Die Ziffern 1, 2 und 3 bezeichnen verschiedene Installationsplätze (Nord oben).

Rotterdam besitzt zwar nur zwei Strassenbrücken, eine über den nördlichen Maasarm (die Wilhelms-Brücke) und eine zweite über den südlichen Arm (die Königin-Brücke); beide liegen parallel den entsprechenden Eisenbahnbrücken, wie dem Planausschnitt (Abb. 1) zu entnehmen ist.

Die Wilhelms-Brücke, eine dreifeldrig durchlaufende Balkenbrücke, wurde im Laufe der letzten Jahre verbreitert, verstärkt und gleichzeitig um 2,10 m gehoben. Durch die Hebung wurde beabsichtigt, einer möglichst grossen Anzahl auch grösserer Schiffe den Weg durch die nördliche Maas offen zu halten. Dadurch konnte auch der südliche Maasarm wesentlich entlastet, und die Anzahl der Oeffnungen und Schliessungen der hier über das Wasser führenden Königin-Brücke auf ein Minimum reduziert werden. Beim Umbau der Wilhelms-Brücke war vorgeschrieben, dass nur einmal, von morgens 1 bis 4 Uhr, der Schiffsverkehrs-Verkehr unterbrochen werden dürfe. Die Hebung des 800 t Gewichtes wurde mittels acht hydraulischen Pumpen ausgeführt. Die neuen, um 2,10 m erhöhten Anschlussrampen gehen jetzt der Vollendung entgegen. Sie bestehen aus Pilzdecken, die nach dem Tabellenwerk von Lewe gerechnet und nach den Pilzdeckenformeln der Stadt Chicago überprüft wurden. Als wasserdichte Abdichtung wurde ein Torkretbelag auf die Decken gebracht.

Die Königin-Brücke bestand ursprünglich aus zwei festen Ueberbauten und einer Drehbrücke; später wurden zwei Teile beweglich gemacht und nur einer blieb fest. Da diese Brücke dem gewaltigen Verkehr nicht mehr genügte, veranstaltete die Stadtverwaltung 1924 ein internationales Preisausschreiben, um Entwürfe für eine neue Brücke zu erhalten.

Verlangt wurde im Preisausschreiben folgendes: Statistische Berechnung von Brückenkonstruktion und Unterbau, Berechnung der Zeiten zum Oeffnen bzw. Schliessen der Brücke, Kostenvoranschlag und Bauprogramm. Die hier interessierenden Wettbewerbsunterlagen waren:

Die Brückenaxe war eindeutig festgelegt; vorgeschrieben war ferner, dass die Brücke aus einem schnell beweglichen Mittelteil zu 50 m freier Durchfahrt und zwei festen Seitenöffnungen zu bestehen habe. — Für den Unterbau kamen Holzpfähle, 16 m lang und 28 cm Ø, in Frage, Belastung mit 10 t Tragfähigkeit. Schliesslich wurde für pneumatische Fundierung eine Bodenpressung von 3,5 kg/m² zugelassen. — Die Wärmeänderung war mit 35° C zu berücksichtigen. — Für Eisenbetonkonstruktionen galten die deutschen Eisenbetonvorschriften von 1925 (Holland besitzt zwar eigene). — Durch die Wahl der architektonischen Form sollte die Zweckmässigkeit des Bauwerkes zum Ausdruck kommen. Ferner war auf die in 100 m Entfernung liegende schon vorhandene Eisenbahnbrücke (Hubbrücke, Bau 1928 fertiggestellt, im Hintergrund auf Abb. 4 zu erkennen) gebührend Rücksicht zu nehmen.

Bei der Wahl des beweglichen Brückenteiles mussten sich die konkurrierenden Firmen folgende *grundsätzliche Fragen* bezüglich des Systems vorlegen:

Kommt eine ein- oder doppelflügelige *Drehbrücke* in Frage? Der wichtigste Grund gegen eine Drehbrücke ist, dass bei der Ausdrehung dieser Brücke der Schifffahrt eine grosse Wasserfläche vorenthalten wird; bei einer Hafenstadt spielt dies eine grosse Rolle. Auch ist die Öffnungsdauer einer Drehbrücke stets grösser als bei andern Brückensystemen.

Ist eine ein- oder doppelflügelige *Klappbrücke* zu wählen? Zu entscheiden war ferner, ob ein Tragwerk mit fester Drehachse oder eine Rollklappbrücke zu wählen sei. Bei Klappbrücken mit fester Drehachse müssen die Drehzapfen aussergewöhnliche grosse Drücke aushalten können. Für die Anordnung von Klappbrücken spricht, dass die Wasserfläche für Schiffe mit kleineren Masten und Schornsteinen schon frei wird, bevor die Brücke ganz geöffnet ist. Zudem braucht die Klappbrücke keine Leitwerke vor den Pfeilerköpfen zur Unterstützung des ausgedrehten Teiles. Gegen die Klappbrücke spricht, dass sich das Mittelgelenk leicht senkt. Dem kann abgeholfen werden, indem die beiden Klappenhälften in der Mitte durch Verriegelung biegezugfest gemacht werden.

Ist eine *Hubbrücke* wirtschaftlich? Hierbei wird die ganze Brücke in Führungstürmen in die Höhe gehoben, wobei das Eigengewicht durch Gegengewicht auszugleichen ist. War die Systemfrage gelöst, so musste man sich Rechenschaft über die ästhetische Frage des jeweiligen Brückenbildes geben, ein heikles Problem, da für die Schönheitsbeurteilung bekanntlich noch keine allgemein gültigen Regeln anerkannt sind.

Zu Ende 1925 erstattete das *Preisgericht* seinen Bericht über die 23 eingegangenen Entwürfe. Daraus ist ersichtlich, dass zuerst ein- und zweiflügelige Drehbrücken ausgeschieden wurden (drei Entwürfe); dann folgen drei Entwürfe wegen Unvollständigkeit, hierauf sechs wegen Mängeln in ästhetischer Wirkung (nämlich zwei Klapp- und vier Hubbrücken). Den nächstfolgenden sechs ausgeschiedenen Projekten war ein Gedanke gemeinsam, nämlich: Im geschlossenen Zustand bildet die Klappbrücke einen Dreigelenkbogen. Nach der Ansicht des Preisgerichts kam aber hierbei die architektonische Wirkung als Klappbrücke zu wenig zum Ausdruck. Die beiden folgenden Projektausscheidungen wurden gemacht mit der Begründung, dass die Klappbrücke im geschlossenen Zustand als Balkenbrücke wirke.

Die letzten drei Entwürfe wurden angekauft. Mit dem einzigen Preis bedacht wurde eine Klappbrücke der M.A.N. mit Grün Bilfinger und Ing. v. Rood, Haag.

In dem Bericht des Preisgerichtes entbehrt man die Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit von Hub- und Klappbrücken. Man hat den Eindruck, dass bei der Bewertung der Entwürfe die ästhetische Seite sehr stark betont wurde. Man hätte vielleicht besser zuerst nur einen Wettbewerb veranstaltet mit dem alleinigen Zweck, die ästhe-

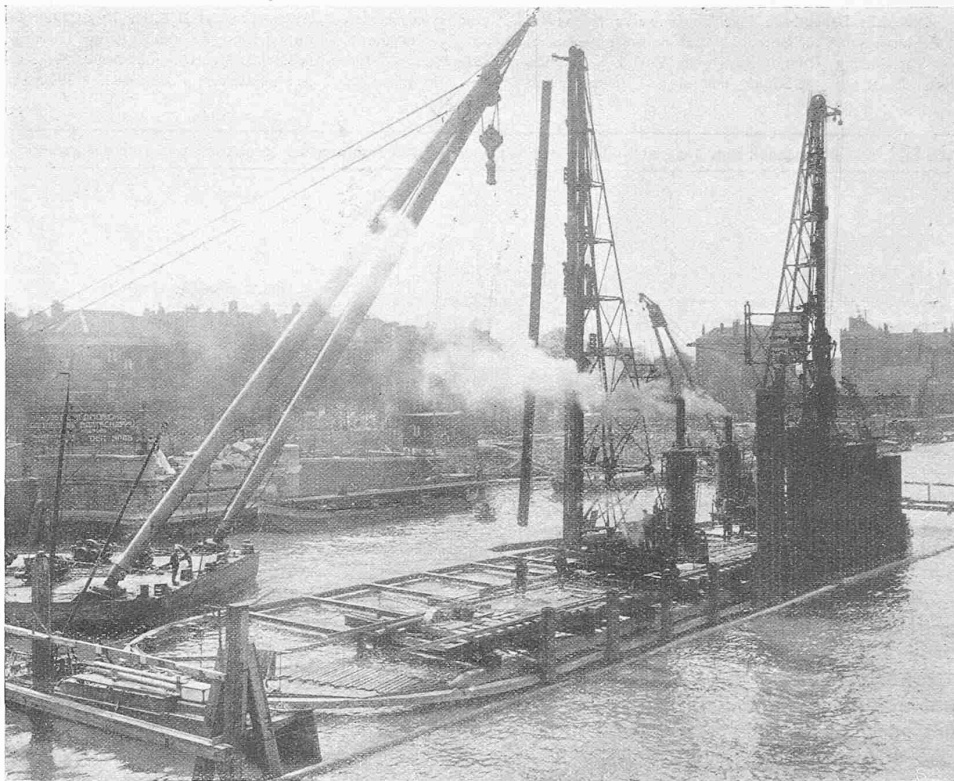


Abb. 5. Rammen der Spundwanddielen längs des Führungsgerüsts.

tische Frage zu entscheiden, ob hier eine Klapp- oder eine Hubbrücke am Platze sei. Eine ungeheure Arbeit ist von den konkurrierenden Firmen geleistet worden, und eine Menge Unkosten wurde ihnen verursacht.

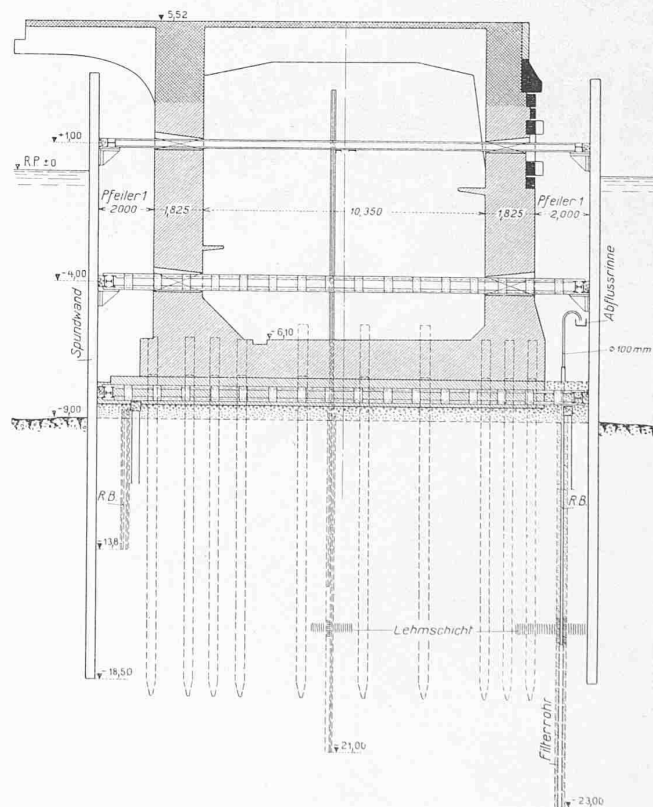


Abbildung 3. Fundation eines Brückenpfeilers der Königin-Brücke. Masstab 1 : 250.

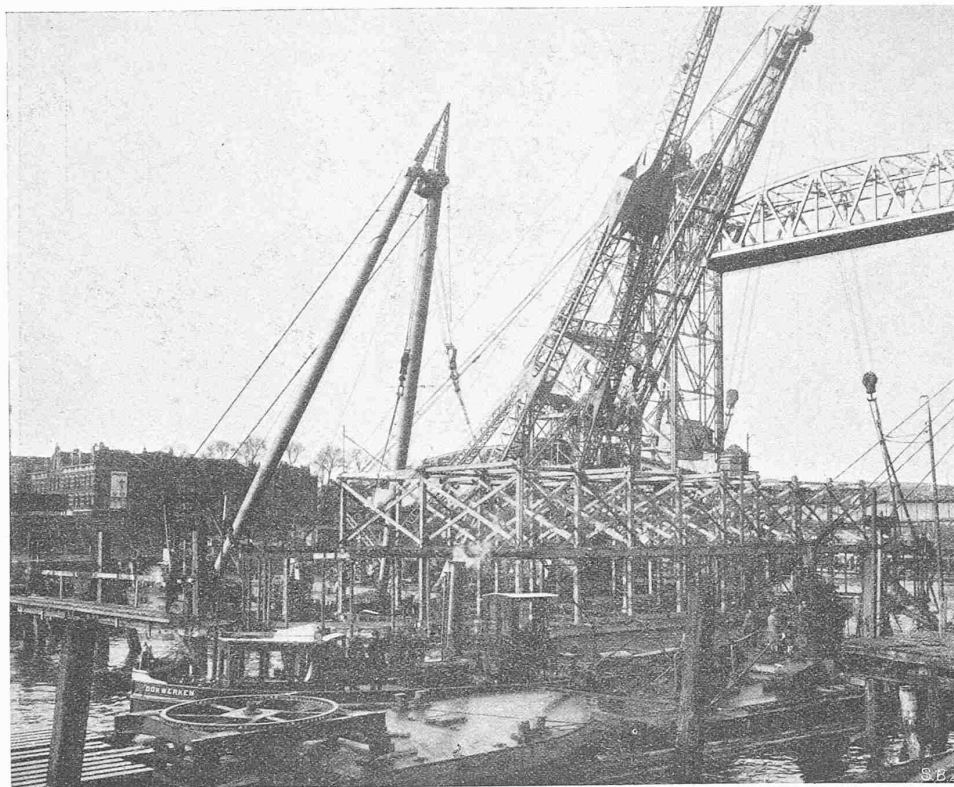


Abb. 4. Versetzen des Führungsgerüsts. Im Hintergrund die neue Eisenbahn-Hubbrücke.

Ausführung. Da die Axe der neuen Königin-Brücke sich mit der der alten deckt, musste zuerst zur Ueberleitung des Verkehrs in 150 m Entfernung eine Hilfsbrücke hergestellt werden. Ein fester Teil und der bewegliche Teil der alten Königin-Drehbrücke wurden dabei verwendet.

Der Bauvorgang zur Errichtung der in der Mass sich befindlichen Brückenpfeiler ist folgender: Zuerst wurde

befriedigend, da von mehreren Beton-Pfählen die Köpfe zerschlagen wurden (Abb. 6). Hierauf fing man mit dem Rammen der Pfähle an, wobei ein Holzstück als Pfahlverlängerung angebracht wurde.

Nach dem Rammen wurde die Baugrube ausgepumpt. Da aber unter der Lehmschicht ein gespannter Wasserspiegel liegt, wurden, um diesen unschädlich zu machen, Brunnen gebohrt, die als artesische Brunnen wirken (Abbildung 3). Als Rohre wurden längsgeschlitzte Holzrohre, mit Seidenstoff ausgefüttert, verwendet.

Für die Herstellung des Eisenbeton wird hier in grossem Umfange hochwertiger Zement und hochwertiger St. 48 verwendet. Als zulässige Spannungen wurden angesetzt: für Eisen 1500 kg/cm^2 , Beton-Druck $62,5 \text{ kg/cm}^2$, Elastizitätsverhältnis $n = 8$ bis 10 .

Besonderes Interesse bietet auch die schwimmende Betonieranlage für eine Tagesleistung von 250 m^3 in $8\frac{1}{2}$ Stunden. Ausserordentlich viel ist automatisiert. Kies-Automaten (getrennt) für 5 bis 25 mm Korngrösse, Sandvolumen bis 5 mm Korngrösse; Mischzeit (nicht unter einer Minute) wird reguliert durch Klinkensperrvorrichtung. Das Mischungsverhältnis ist: 1 Zement: $\frac{1}{4}$ Trass: 2 Sand: 3 Kies.

Es werden hier hochwertiger Zement und Trass verwendet, um einen dichten Beton zu erhalten. Auch hier gilt der alte Wasserbauergrundsatz: im Tiefbau kommt Dichtigkeit vor der Festigkeit. Die Druckfestigkeit am Zylinder wurde festgestellt: nach 7 Tagen zu 130 kg/m^2 , nach 28 Tagen zu 200 kg/m^2 .

Der eiserne Ueberbau wird aus St. 48 hergestellt. Dieser, sowie die mechanischen Antriebsteile, ist in Bearbeitung, da die Brücke noch dieses Jahr in Betrieb genommen werden soll. Die beiden festen Anschlusseiten der Brücke werden auf dem Trockenen in Eisenbeton (hochwertiger Zement und St. 48) hergestellt und nachher eingeschwommen. Dieses Verfahren wurde gewählt, weil diese Träger (System Melan) nachher auf Konsolen zu ruhen kommen. Ein Pfahlgerüst wäre für die Schifffahrt hinderlich gewesen und für die 35 m breite Brücke teuer zu stehen gekommen. Die Gesamtanordnung der Brücke ist aus Abbildung 2 ersichtlich.

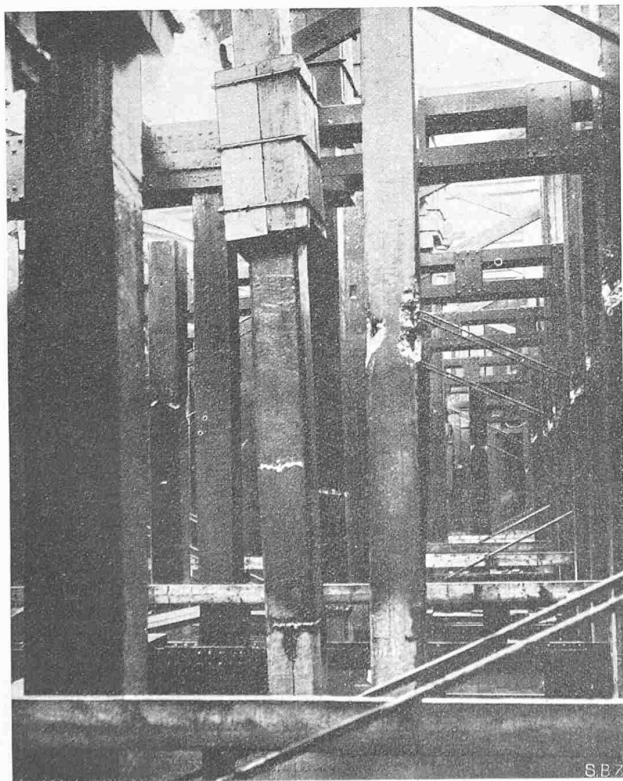


Abb. 6. Beton-Pfähle der Pfeiler-Fundation.

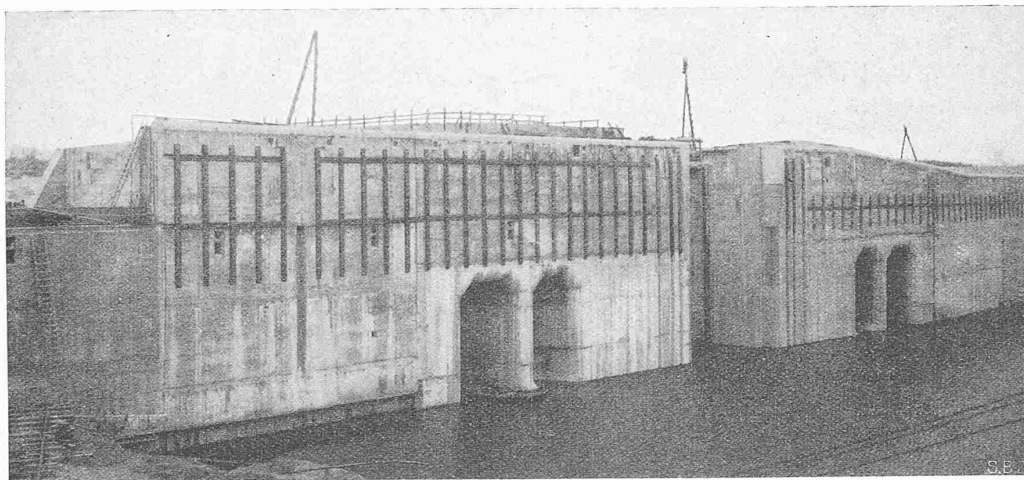


Abb. 10. Oestl. Schleusentor-Kammer, beidseitig davon die Umlaufkanal-Oeffnungen.

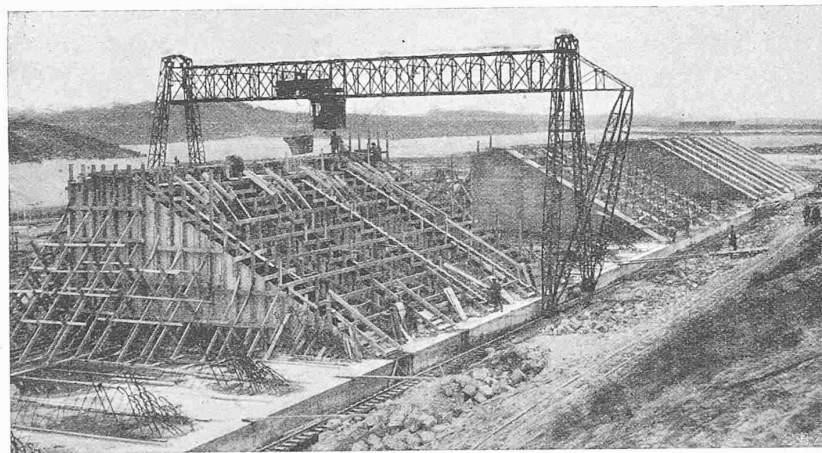


Abb. 11. Betonieren der Kammermauern mit Versteifungsrippen (Vergl. Schnitt E-F).

sen einen Inhalt von 1400 m³ auf. Bewegt wird das Tor, indem die Schwimmkammern teilweise entleert werden und dadurch das Tor mit einem Gewicht von rund 120 t auf zwei Rollwagen abgesetzt wird. Das seeseitige Haupt ist mit zwei Torkammern und zwei Schiebetoren versehen, von denen eines als Reserve dient. Alle drei Tore sind genau gleich ausgebildet, damit sie gegebenenfalls ausgewechselt werden können. Wenn Reparaturen nötig werden, können die Torkammern als Trockendocks benützt werden, indem man sie durch eiserne Pontons abschliesst und trocken legt.

etwa 20 Mill. m³ Sand; dieser wird nach Amsterdam befördert und dort zu Geländeerhöhungen verwendet. Der ganze Bau ruht auf 15500 Eisenbetonpfählen und 3500 Eisenbetonspundbohlen. Grosse Sorgfalt wird darauf verwendet, einen möglichst dichten Beton zu erhalten. Der Einfluss des Meerwassers soll auf ein Minimum reduziert werden. Um dies zu erreichen werden Hochofenzement, Düdensand, Flusssand und Kies verwendet; das Verhältnis von Düdensand zu Flusssand beträgt 1 : 2. Wird Portlandzement gewählt, so wird Trass beigemischt im Verhältnis von 1 Teil P. zu 4 Teilen T.

Der Mittelteil der Schleuse von 306 m Länge ist durch 13 senkrechte Dilatationsfugen unterteilt um Schwindrisse zu vermeiden. Die Fugen werden durch mit Asphalt gefüllte Blechröhren und Kupferstreifen abgedichtet, die an den Betonwänden der Fugen befestigt sind. Der ganze Bau wird aus Eisenbeton hergestellt; der Beton bleibt unverkleidet, mit Ausnahme der Anschlagssäulen bei den Toren.

Die Schleuse wird gefüllt bzw. entleert mittels Umlaufkanälen in den Häuptern. Diese weisen einen Querschnitt von 26,5 m² als normal auf und erweitern sich nach dem Auslauf hin auf 60 m² (Abb. 10). Die Füllungszeit beträgt unter normalen Verhältnissen sieben Minuten. Das Schliessen und Oeffnen der Schützen der Umlaufkanäle geschieht durch elektrische Antriebe, die von einer zentralen Stelle aus bedient werden.

Die Ausführung. Die Entwässerung der Baugrube bot in dem Sandboden erhebliche Schwierigkeiten. Um den Einfluss einer Grundwasserabsenkung möglichst gering zu halten, wurde die Baugrube zuerst mit einer eisernen Spundwand umgeben, die, 26 m tief, bis zu einer undurchlässigen Lehmschicht reicht. Nachher fand die Grundwasserabsenkung mittels Ringleitungssystem statt. Der Gesamtaushub der Schleuse beträgt

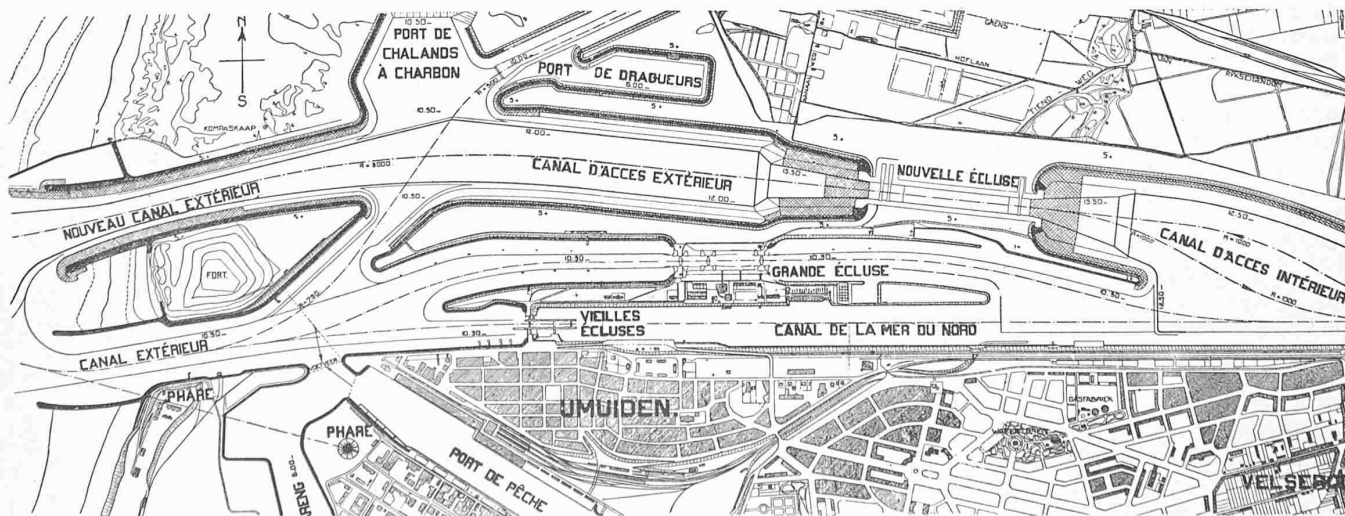


Abb. 7. Seeseitige Mündung und Schleusen des Nordseekanals Amsterdam-Ijmuiden. — Übersichtsplan 1 : 20000.

