

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
DER  
SCHIFFFAHRTS - KONGRESSE



SEEBAUTEN  
UND  
BAUAUSFÜHRUNGEN  
FÜR DIE  
BINNENSCHIFFFAHRT



Nachrichten über die im Jahre 1913 angeordneten oder  
fertiggestellten Bauausführungen



GESCHÄFTSAUSSCHUSS-BUREAU — GENERALSEKRETARIAT

55, RUE DE LOUVAIN, 55

BRÜSSEL

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



i00000299351





xxx  
749.





Internationaler Ständiger Verband  
DER  
**SCHIFFAHRTS-KONGRESSE**

---

**SEEBAUTEN**  
UND  
**BAUAUSFÜHRUNGEN FÜR DIE BINNENSCHIFFAHRT**

---

**BELGIEN**  
UND  
**NIEDERLANDE**

---

Nachrichten über die im Jahre 1913 angeordneten oder  
fertiggestellten Bauausführungen



Geschäftsausschuss-Bureau — Generalsekretariat  
38, Rue de Louvain, 38  
Brüssel





Internationaler Ständiger Verband  
DER  
**SCHIFFAHRTS-KONGRESSE**

---

**SEEBAUTEN**  
UND  
**BAUAUSFÜHRUNGEN FÜR DIE BINNENSCHIFFAHRT**

---

**BELGIEN**  
UND  
**NIEDERLANDE**

---

Nachrichten über die im Jahre 1913 angeordneten oder  
fertiggestellten Bauausführungen



Geschäftsausschuss-Bureau — Generalsekretariat  
38, Rue de Louvain, 38  
Brüssel



II-352223

DPK-10-198/208



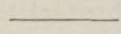
FLÜSSE MIT FREIER STRÖMUNG

KANALISIERTE FLÜSSE

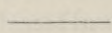
**BELGIEN**



**I. BINNENSCHIFFFAHRT**



**A. FLÜSSE MIT FREIER STRÖMUNG  
UND  
KANALISIERTE FLÜSSE**







# FLÜSSE MIT FREIER STRÖMUNG

UND

## KANALISIERTE FLÜSSE

---

### DIE DYLE.

Die Arbeiten, die in Mecheln an der Dyle soeben ausgeführt worden sind, hatten den Zweck, die Stadt gegen die häufigen Ueberschwemmungen zu schützen, denen sie durch die vom oberen Flusslaufe kommenden Hochwasser und durch starke Hochfluten ausgesetzt war; gleichzeitig sollte auch die Schiffbarkeit des Flusses auf der Strecke, die quer durch die Stadt hindurchführt, verbessert werden.

Es ist ein *neuer Umleitungskanal*, der den Fluss um die Stadt Mecheln herumführt, gegraben worden; ausserdem ist die Dyle auf der quer durch die Stadt laufenden Strecke in ein *Flutbecken* umgewandelt worden. Nicht nur der beabsichtigte Zweck ist erreicht worden, sondern auch der Schifffahrtsverkehr hat für das Jahr um 350 Schiffe mit einem Tonnengehalt von 59,710 Tonnen zugenommen.

Wir geben hierunter die Hauptmasse der ausgeführten Kunstbauten:

1. Obere Schleuse: nutzbare Länge: 41 m; Breite zwischen den Wandflächen der Seitenmauern: 5,20 m.

2. Wehr des Umleitungskanals mit angebauter Strassenbrücke: 1 mittlere schiffbare Durchlassöffnung von 6,36 m und 2 seitliche Oeffnungen von 10,93 m Breite.

Strassenbrücke: Breite zwischen den Geländern: 4 m; Gesamtlänge: 33,70 m.

3. Eisernerne Strassenbrücken an der „Porte de Diest“, an der „Porte de Lierre“ und an der „Porte d'Anvers“.

Lichte Spannweite zwischen den Aussenflächen der Widerlager: 25 m; Breite zwischen den Geländern: 10 m.

4. In Mauerwerk errichtete Eisenbahnbrücke des Neckerspoel: 3 Durchlassöffnungen von 9 m Spannweite, Gesamtlänge: 70 m.

5. Untere Schleuse: nutzbare Länge: 113 m; Oeffnung an beiden Schleusenhäuptern; 10,50 m; Länge der Kammer: 90 m; Weite der Kammer zwischen den Kanten der Trockenmauern: 27,50 m.

6. Flutbecken oberhalb der unteren Schleuse: Oberfläche: 25,500 qm.; Gesamtlänge der Kaimauern : 390 m.

Die im Jahre 1910 begonnenen Arbeiten sind unter der Leitung des Herrn A. Weyts, Ingénieur en chef, Directeur honoraire des Ponts et Chaussées, ausgeführt worden. Die einzige Aenderung gegen den ursprünglichen Bauentwurf hat darin bestanden, dass man nachträglich in der Kammer der unteren Schleuse einen Hauptdrempel in Faschinenwerk und Bruchsteinpackung angelegt hat.

Die wirklichen Ausgaben haben sich auf 5 876 667,44 Frank gestellt (darunter 3 285 600 Frank für die verdungenen Arbeiten). Sie sind getragen worden vom Staat mit 5 067 791,27 Frank, von der Provinz Antwerpen mit 202 219,17 Frank und von der Stadt Mecheln mit 606 657 Frank.

Es werden keine Schiffsabgaben erhoben.

Man kann das Lastenheft des Bauunternehmens (Nr. 107 von 1890) von dem Zentralbureau für Auskünfte über Verdingungen, (Bureau central des renseignements relatifs aux adjudications) in Brüssel, Rue des Augustins, 15, beziehen.

*(Nach Mitteilungen von Herrn MILLECAM, Ingénieur  
des Ponts et Chaussées in Mecheln.)*

---



## SHELDE (FLUSSGEBIET).

Zur Erleichterung der Schifffahrt und zur Herbeiführung eines geregelten Abflusses der Hochwasser sind im Jahre 1913 zwei Unternehmungen beschlossen worden, bestehend in der Verbreiterung und der Begradigung der Schelde, und zwar:

A. Verbesserung der Straustufe Espierres-Berchem der Schelde in der Provinz Hennegau. (Voraussichtliche Kosten: 600 000 Frank).

B. Verbesserung der Schelde zwischen der Schleuse von Berchem und der Unterseite der Schleuse von Audenarde (Voraussichtliche Kosten: 1 500 000 Frank).

Durch die Arbeiten soll ein richtiges Weitenmass für das Flussbett herbeigeführt werden unter Verbreiterung in den Kurven gemäss der Formel  $\frac{800}{R}$ . Die Mindestwassertiefe wird auf 2,50 m gebracht werden, während der für Hochwasserzeiten vorgesehene höchste Wasserstand 5,35 m beträgt; die Böschungen werden eine Neigung von 7/4 erhalten; die normale Breite der Sohle wird 12 m bei den unter A und 12,50 bei den unter B bezeichneten Arbeiten betragen.

Die beiden Unternehmungen bilden einen Teil der Gesamtheit der für die Schelde geplanten Regulierungsarbeiten, über welche in einem, dem VIII. Internationalen Schifffahrtskongress (Paris, 1900) vorgelegten Bericht unter der Ueberschrift: „Einfluss der an der Schelde ausgeführten Regulierungsarbeiten auf das Verhalten dieses Flusses“ von Herrn L. Grenier, damals Ingénieur principal des Brücken- und Strassenbauwesens in Gent, Auskunft erteilt wurde.

Die Kosten werden in voller Höhe vom Staate übernommen.

*(Nach Mitteilungen von Herrn LOUIS GRENIER, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Gent, Rue Basse-des-Champs, 22.)*



## **-Erbauung neuer Kaimauern längs des linken Ufers der Schelde in Tamise.**

Diese Mauern, die man zum Zwecke der Regulierung des linken Flussufers errichtet hat, sind in Ziegelmauernwerk mit Verkleidung aus scharfkantig behauenen Bruchsteinen hergestellt. Sie sind auf einen Pfahlrost gegründet. An der Wasserseite haben sie eine Neigung von 1/10; an der Erdseite ist das Mauerwerk in Stufen angelegt; am unterem Teil hat es eine Stärke von 3,06 m, am oberen Teil ist es 1,35 m stark. Die Höhe beträgt 5,00 m.

Wegen der schlechten Beschaffenheit des Geländes hat man hinter den Mauern eine Sicherung durch Rostschwellen von beschwertem Faschinenwerk anlegen müssen, die mit einem Trockenmauerwerk aus Bruchsteinen bedeckt sind.

Vor den Mauern, an ihrem Fusse und im Flusse, hat man Deckwerke aus Bruchsteinen und Bleischlacken angeschüttet.

An dem ursprünglichen Bauentwurfe sind einige Aenderungen vorgenommen worden.

Man hat die am Fischausrufmarkt und am Einschiffungsplatz der alten Durchfahrt vorgesehene Mauer nicht hergestellt; man hat die Trasse der vor den alten Mauern aufgerichteten Mauern derart abgeändert, dass die Verlängerung der abgeänderten Trasse durch die Spitze der an dem Fischaufrufmarkt vorhandenen Schutzwehr geht; die neue Trasse befindet sich an diesem Punkte um 17,50 m weiter in den Fluss vorgeschoben, als diejenige, die in den Plänen eingetragen ist, welche als Grundlage für die Verdingung gedient haben.

Die im Jahre 1908 begonnenen Arbeiten sind unter der Leitung des Herrn H. Gellens, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées in Termonde, Grand'Place, 16, ausgeführt worden.

Die Ausgaben, die vom Staate und der Gemeinde Tamise getragen werden (der Zuschuss dieser letzteren beträgt 100 000 Frank), haben sich auf 1.000.000 Frank belaufen, wobei sich die Ausgaben für die verdungenen Arbeiten auf 344 800 Frank bezifferten.

Das Lastenheft des Unternehmens Nr. 50 von 1908 kann im Zentralbureau für Auskünfte über Verdingungen (Bureau central

des renseignements relatifs aux adjudications) in Brüssel, Rue des Augustins, 15, eingesehen werden.

(Nach Mitteilungen von Herrn H. GELLENS, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées in Termonde, Grand'Place, 16.)



## DIE LYS.

Um das Abfließen des Hochwassers sowie die Schifffahrt zu erleichtern, ist die allgemeine Verbesserung des Flusses, von seinem Eintritt in belgisches Gebiet an bis nach Gent, im Prinzip beschlossen. Bei Prüfung der Bauentwürfe muss der Umstand in Rechnung gezogen werden, dass der Fluss ausserdem der wichtigen Industrie des Röstens des Flachses dienstbar ist. Arbeiten zur *Ausbaggerung eines Ableitungskanals* auf der das Gebiet von Courtrai durchquerenden Stromstrecke sind seit Anfang des Jahres 1913 im Gange; sie sind mit der geplanten allgemeinen Verbesserung durch das Interesse verknüpft, das sie für die Schifffahrt darbieten werden.

Andererseits wird man in nächster Zeit zur *Begradigung, Verbreiterung und Vertiefung* des Flusses zwischen dem Ausgangspunkt des Ableitungskanals der Lys und dem mit Schleusen versehenen Wehr von Astene schreiten, aber diese letzteren Arbeiten beziehen sich mehr auf die Verbesserung des Abflusses der Hochwasser der Ober-Lys.

Bei dem Ableitungskanal von Courtrai beträgt die Breite in der Höhenmarke des Niedrigwasserstandes 24 m; die Wassertiefe beträgt 2,50 m, die Sohlenbreite erreicht 18 m.

Zwischen dem Ableitungskanal der Lys und dem Wehr von Astene wird die Sohle 20 m breit sein. Die Böschungen werden eine Neigung von  $\frac{8}{4}$  erhalten. Die Wassertiefe wird 3,20 m betragen. Der für die Kurven angenommene kleinste Halbmesser erreicht 120 m.

Für die Durchquerung von Courtrai werden die Arbeiten einen Kostenaufwand von ungefähr 2 000 000 Frank verursachen, worin die Enteignungen einbegriffen sind. Diese Ausgabe wird vom Staate getragen werden mit dem Vorbehalte, dass die Stadt Courtrai mit einer Summe von ungefähr 30 000 Frank teilnimmt, entsprechend den Mehraufwendungen, die sich aus der Schaffung eines Fahrweges auf einer Treidelbrücke ergeben. Die genannte Stadt erwirbt ausserdem auf ihre Kosten zwei Geländestreifen von 7 m Breite zu beiden Seiten des neuen Ableitungskanals, sodass Kais von 14 m Breite hergestellt werden können.



Was die zwischen dem Ableitungskanal und Astene auszuführenden Arbeiten anbetrifft, so werden diese ungefähr 570 000 Frank kosten und ausschliesslich zu Lasten des Staates bewerkstelligt werden.

Mangels genauer Unterlagen ist es nicht möglich, zu sagen, welchen Einfluss die Arbeiten auf den jetzt schon blühenden Verkehr der Lys haben werden.

(Nach Mitteilungen von Herrn VAN HAUTE, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Gent, Rue Basse-des-Champs, 22.)

**Literatur:** Einige Böschungen des Schiffahrtsweges sind durch Verkleidungen nach dem System Villa geschützt; vergleiche zu diesem Gegenstand einen Aufsatz der Herren O. DE CAVEL und G. VAN HAUTE in den „*Annales des Travaux publics de Belgique*“ 1908, Juniheft, Seiten 387-397.

## DIE MAAS.

Die *Arbeiten zur Berichtigung* des rechten Ufers der Maas zwischen der Schultermauer des Wehrs Nr. 19 zu Seraing und zur *Eindeichung* des Flusses auf der nämlichen Uferseite zwischen den Brücken von Seraing und von Ougrée sind im Jahre 1912 beschlossen worden und gegenwärtig in der Ausführung begriffen.

Man beabsichtigt, das Abfließen des Hochwassers zu verbessern, das Flussbett zu normalisieren und so einen Teil der Ortschaft von Seraing, darunter die Werkstätten der Gesellschaft Cockerill, gegen die Ueberschwemmungen durch die Maas zu schützen.

Der Bauentwurf enthält die Anlage einer 700 m langen Kaimauer für Rechnung der genannten Gesellschaft; diese Kaimauer soll zugleich die Rolle der Deichmauer erfüllen.

Das berichtigte Ufer ist auf ein Niveau erhöht, das die Höhenmarke der höchsten Wasserstände des Flusses erreicht oder überschreitet. Auf der Erdschüttung der neuen Uferböschung wird die auf der gegenwärtigen Böschung bestehende Strasse wieder angelegt.

Ausserhalb der für die Benutzung durch die Gesellschaft Cockerill herzustellenden Kaimauer ist die Auftragsböschung des berichtigten steilen Ufers nach der Maas zu mit einer Steinpackung verkleidet, während die Wasserdichtigkeit des Deiches durch eine von der Erdaufschüttung eingehüllte Betonmauer gesichert ist. Im allgemeinen ist diese Dichtungsmauer auf der Grenze angelegt, die den öffentlichen Weg von den anliegenden Besitzümern trennt; sie kann die untere Gründungsschicht der Abschlussmauern dieser Anwesen oder der Frontmauern von Bauwerken aufnehmen.

Der Bauentwurf enthält ausserdem die Herstellung eines Abzugskanals unter einem Teile der neuen Uferböschung, die Umgestaltung des in die Maas einmündenden Abzugsgrabens des Sammel-schachts für die Abzugskanäle der Gemeinde Seraing sowie die Umgestaltung verschiedener der Gesellschaft Cockerill gehörenden Abzugsgräben und Wasserentnahmestellen.

Der Zuschlag auf diese Arbeiten ist der Firma Vve A. Hottat et fils für die Summe von 1393 375 Frank erteilt worden. Die auf die Verbesserung des Flusses entfallenden Ausgaben gehen zu



Lasten des Staates, während die Kosten der Eindeichung des Flusses zur Hälfte vom Staate und zur Hälfte von den Gemeinden Seraing und Ougrée getragen werden.

Die Gesellschaft Cockerill erstattet die Mehrkosten, die dadurch entstehen, dass an Stelle einer Steinpackung und einer gewöhnlichen Eindeichungsmauer, wie sie ursprünglich vorgesehen waren, eine Kaimauer hergestellt wird, die der Gesellschaft als Löschplatz dienen soll.

Die Arbeiten werden zu einem Teile vom Staate auf eigene Rechnung und Gefahr und zum restlichen Teile von der Gesellschaft Cockerill auf deren Rechnung und Gefahr ausgeführt werden.

Die beteiligten Gemeinden tragen zu der Verwirklichung des Planes durch Gewährung von Zuschüssen bei und bewerkstelligen ferner die zur Ausführung gewisser Arbeiten notwendigen Grundeignungen einschliesslich des Abbruches der angrenzenden Baulichkeiten, die durch die Auffüllung der erhöhten Uferböschung verschüttet werden.

Die Beteiligung der interessierten Parteien an den Kosten der Arbeiten, die für Rechnung des Staates und für Rechnung der Gesellschaft Cockerill auszuführen sind, wird in Bausch und Bogen in ad hoc zu vereinbarenden Verträgen geregelt werden.

(Nach Mitteilungen von Herrn EM. JACQUEMIN,  
Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in  
Lüttich, Rue Forgeur, 2.)

\*  
\*\*

Das Bauprogramm, dessen Durchführung im Jahre 1913 beschlossen worden ist, umfasst die *Erbauung von zwei Schleusen* von grossem Querschnitt, wovon die eine in Sclayn, die andere in Audenelle zu errichten wäre, sowie die *Berichtigung der Maas* oberhalb der Brücke von Sclayn.

Die Erbauung der neuen Schleusen bezweckt, den Schiffen von grossem Tonnengehalt die Fahrt zu erleichtern und namentlich das schnelle Durchschleusen von Schiffszügen, bestehend aus 4 Schiffen von je etwa 300 Tonnen und einem Schleppdampfer, zu



ermöglichen. Die Schleusen haben 100 m nutzbare Länge und eine Breite von 12 m.

Die voraussichtliche Ausgabe für die Arbeiten zur Herstellung der Schleuse von Sclayn und zur Berichtigung des Flusslaufes in den Zugängen beläuft sich auf 895 000 Frank. Die maschinelle Ausstattung wird eine Summe von 112 000 Frank erheischen, wodurch der Gesamtaufwand auf 1 007 000 Frank steigt.

Für die Schleuse von Audenelle sind die Arbeiten auf 1 000 000 Frank veranschlagt.

Die Berichtigung der Maas bezweckt, den Uebelständen abzuhefen, die sich für die Schifffahrt daraus ergeben, dass am äusseren, stromabwärts gelegenen Ende des schiffbaren Armes der Maas, eines bereits ziemlich schmalen Armes, gerade an einer Insel eine ausgesprochene Kurve vorhanden ist, die die Anseglung einer nahe dieser Insel liegenden Brücke mit zwei Jochöffnungen schwierig macht.

Nach dieser Berichtigung, die zugleich die Lage unter dem Gesichtspunkt des Abflusses der Gewässer verbessern wird, wird der Schifffahrtsarm in der Wasserladelinie eine Breite von 75 m aufweisen; der zweite nicht schiffbare Arm wird eine Breite von 45 m haben. Man wird eine Tiefe von 2,50 m unter der Wasserladelinie verwirklichen. Die Insel wird übrigens erhalten bleiben.

Die Arbeiten sind auf 350 000 Frank veranschlagt.

Die interessierten Privatleute nehmen keinen finanziellen Anteil an diesen Unternehmungen, die ganz dem Staate zur Last fallen.

Es wäre schwierig, die Einnahmen und die Verkehrszunahme festzustellen, die sich aus der Ausführung dieser Arbeiten, die übrigens nur einen Teil eines Gesamtprogramms ausmachen, ergeben können.

*(Nach Mitteilungen von Herrn WILLAME, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Namur, Avenue de la Plante, 15.)*

\* \* \*

Eine *Kaimauer* von 300 m Ausdehnung, mit verschiedenen zugehörigen Bauwerken, ist im Jahre 1905 in Angleur an der Maas gebaut worden in Fortführung der Kaimauer des Hafens von Renory und zwar von einem Punkte ausgehend, der ungefähr 1 350 m stromabwärts der Brücke von Ougrée liegt.

Die Arbeiten zur Verlängerung dieser Mauer um 500 m in der Richtung talabwärts haben den Gegenstand des Lastenheftes Nr. 73 von 1910 gebildet; das Unternehmen, das im Jahre 1911 in Angriff genommen wurde, ist im Jahre 1913 zu Ende geführt worden.

Die Schifffahrt verfügt von nun an in diesem wesentlich industriellen Gebiet über einen geräumigen Hafen von 800 m Länge, der kürzlich fertiggestellt und an das Netz der Belgischen Nordbahn angeschlossen worden ist.

Man betreibt gegenwärtig die Arbeiten zur Anlage von Eisenbahngleisen in dem stromabwärts gelegenen Teil des Hafens.

Das Département hat im Prinzip die Konzessionierung des Güterbewegungsdienstes zugelassen, wobei dem Konzessionär die Verpflichtung zur Aufstellung von Laufkränen auferlegt wird. Die für die Eisenbahngleise getroffenen Anordnungen gestatten es, über den hinter der Kaimauer liegenden beiden ersten Gleisen Portalkrane aufzustellen.

Die Arbeiten, die unter der Leitung des Herrn Em. Jacquemin, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Lüttich, Rue Forgeur 2, und des Herrn R. Thiry, Ingénieur des Ponts et Chaussées (nämliche Adresse) ausgeführt wurden, waren den Unternehmern Sacré und Vanden Bussche zum Preise von 253 500 Frank zugeschlagen worden.

Der wirkliche Ausgabebetrag bezifferte sich auf ungefähr 280 000 Frank, ohne Einrechnung der Kosten für den Landerwerb, der zur Durchführung der Bauarbeiten vorgenommen werden musste und einen Betrag von annähernd 305 000 Frank erforderte.

Diese Ausgaben sind ungeteilt vom Staate getragen worden.

Zu bemerken ist, dass die Erdarbeiten zum Aushub der Baugruben für die Gründung der Mauer einzig durch Regengüsse von ausserordentlichem Umfang aufgehalten worden sind. Ein Teil der neuen Kaimauer musste auf dem Platze des alten, ausgefüllten Flussbettes der Maas gegründet werden. Der Untergrund setzte sich aus stark durchlässigen Hüttenschlacken zusammen, er stand mit dem Grundwasserspiegel des Tales in Verbindung.

Die Wasserhaltung begegnete solchen Schwierigkeiten, dass man die Gründungen auf einer Länge von 325 m höher legen musste, was in folgender Weise geschah:



1. Auf einer Länge von 210 m von dem stromabwärts gelegenen Ende an ist die Mauer auf drei Reihen von Grundpfählen gegründet, die 2,50 bis 3,50 m lang sind und in Abständen von 1,50 m von einander stehen. Die Gründung ist aus den Höhenmarken (56,15) und (56,65) in die Höhenmarke (57,40) gehoben und vorn durch einen Bettungskoffer und durch Packwerk geschützt worden.

2. Auf einer Länge von 115 m, unmittelbar oberhalb der vorerwähnten Teilstrecke ist die Mauer auf eine Grundschwelle aus Eisenbeton gegründet, die ihrerseits auf drei Reihen von 3,50 bis 4,50 m hohen Grundpfählen ruht. Die Gründung ist aus den Höhenmarken (56,15), (56,40), (56,65) in die Höhenmarke (58,90) gehoben, und vorn durch eine Reihe von 3 m hohen Spundbohlen geschützt worden.

Die Arbeiten, die wir soeben beschrieben haben, können nicht verfehlen, eine beträchtliche Steigerung des jetzt schon sehr bedeutenden Verkehrs des Hafens von Renory herbeizuführen, sobald die Eisenbahngleise fertiggestellt sein werden. Es ist übrigens bekannt, dass dieser Hafen hauptsächlich der Kohlenverfrachtung dient.

*(Nach Mitteilungen von Herrn Em. JACQUEMIN, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Lüttich, Rue Forgeur, 2).*

\*  
\*\*

Die in der kanalisierten Maas angelegte Schleuse von Coronmeuse zu Lüttich ist seit dem 15. September 1913 mit einem *elektrischen Spill* (Kabestan) versehen, dessen Zweck es ist, die Durchfahrt der Schiffe zu beschleunigen.

Die am 15. Dezember 1912 begonnene Einrichtung der Anlage ist unter der Oberaufsicht des Herrn E. Gevaert, Ingénieur en chef, Directeur, und des Herrn A. Serruys, Ingénieur dirigeant, (Bureaus : Brüssel, Boulevard du Régent 52) bewerkstelligt worden.



Die Ausgabe, die dem Staat zur Last fällt, hat 5810 Frank betragen. Das Unternehmen war Gegenstand eines Vertrages, dessen Summe nicht überschritten worden ist.

(Nach Mitteilungen von Herrn SERRUYS, Ingénieur des Ponts et Chaussées (service spécial d'Etudes et de Contrôle des applications de l'Electricité) in Brüssel, Boulevard du Régent 52.)

## DIE OURTHE

Die Linie der Eisenbahn von Lüttich zur deutschen Grenze und die Staatsstrasse überschreiten bei Chênée die Ourthe auf einer gewöhnlichen steinernen Brücke mit drei Bogen.

Der Flutraum dieser Brücke ist für den Abfluss des Hochwassers zu eng. Man hat daher beschlossen, die Brücke abzubrechen und sie durch zwei getrennte Brücken — die eine für die Eisenbahngleise, die andere für die Strasse bestimmt — zu ersetzen, die alle zwei den Fluss mit einem einzigen Bogen überspannen.

Es muss zuvörderst die neue Strassenbrücke gebaut werden, die ein wenig unterhalb des vorhandenen Bauwerks angelegt werden wird.

Die Verdingung der Arbeiten zum Bau der neuen Strassenbrücke hat soeben stattgefunden; man wird im nächsten Frühjahr das Werk in Angriff nehmen.

Die Brücke wird aus Eisenbeton hergestellt werden. Sie wird über dem Flusse einen sehr flachen Bogen von 55 m Spannweite und auf einem Ufer einen Anschlussviadukt aufweisen, der sich aus zwölf Gefachen von 8,65 m Jochweite zusammensetzt.

Die Strasse auf dem Bauwerk wird einen 5,30 m breiten, gepflasterten Fahrdamm und zwei asphaltierte Bürgersteige, je 1,85 m breit, umfassen.

Die Kosten der neuen Strassenbrücke und ihrer vorläufigen Verbindungsstücke mit der bestehenden Strasse sind — Landerwerb nicht einbegriffen — auf eine Summe von annähernd 300 000 Frank veranschlagt.

Die Ausgaben trägt der Staat; die Provinz und die Gemeinden von Chênée und Angleur beteiligen sich jede für sich mit einem Barzuschuss.

*(Nach Mitteilungen von Herrn Em. JACQUEMIN, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Lüttich, Rue Forgeur 2.)*

---



## DIE SAMBRE

Die im Jahre 1911 beschlossenen Arbeiten zur Verbesserung des Oberlaufes der Sambre umfassen: die Beseitigung der Hindernisse im Flussbett, die Verbreiterung der eingengten Abschnitte, die Vertiefung derjenigen Teile des Flussbettes, die eine verringerte Wassertiefe aufweisen, sowie die Begradigung der allzu stark ausgeprägten Krümmungen.

Es handelt sich darum, auf dem ganzen Stromlaufe die gleichen Schiffbarkeitsverhältnisse zu erzielen, die Widerstände gegen die Schiffsbewegung herabzumindern und die Dauer der Sperrungen, welche die Schifffahrt in Zeiten starker Wasserzufuhr erleidet, einzuschränken. Man beabsichtigt zugleich, den Abfluss der Wasser zu erleichtern und die Dauer sowie den Höchststand des Hochwassers herabzusetzen.

Die Fluträume der Stauwerke sind nach dem Verhältnis von 0,44 qm auf 1000 ha des hydrographischen Beckens berechnet, wobei der Flutraum im Niveau der Stauung gemessen ist.

In dem Plane, der dem Lastenhefte Nr. 54 von 1913 beigelegt ist, sind alle vorgesehenen Begradigungen im Massstabe 1 zu 40 000 eingezeichnet. (1)

Sie sind mit einem kleinsten Halbmesser von 150 m trassiert.

Die schiffbare Fahrrinne wird bei einer Wassertiefe von 2,50 m auf eine Breite von 20 m gebracht, ausgenommen in den Schleusen-zuleitungen, wo die Breite nur 15 m beträgt.

Die benetzten Querschnittsflächen stehen zu der Oberfläche des Niederschlags-Beckens im Verhältnis von 0,44 qm auf 1 000 ha.

Der Kostenaufwand für die Arbeiten beläuft sich auf 6 400 000 Frank. Die Ausgabe wird ausschliesslich vom Staate getragen.

Die geplanten Arbeiten werden infolge der Erleichterungen, die sie der Schifffahrt verschaffen werden, sicherlich eine Steigerung des Verkehrs herbeiführen, jedoch würde es schwierig sein, diese Zunahme und demgemäss auch die Mehreinnahmen aus den Schifffahrtsabgaben ziffermässig zu erfassen.

---

(1) Dieses Lastenheft kann von dem « Bureau Central des renseignements » in Brüssel, Rue des Augustins, 15, angefordert werden.

Das Programm für die Arbeiten, die am *Unterlaufe der Sambre* in der Ausführung begriffen sind, umfasst:

1. Die Wiederherstellung der Brücke von Mornimont und Arbeiten zur Verbesserung der Einfahrt in den Ableitungskanal der Schleuse, wodurch bezweckt wird, eine wahre Klippe für die Schifffahrt beiseite zu schaffen. Die alte Brücke wird durch eine Brücke mit einem Bogen von 33,80 m Spannweite und 5,20 m Pfeilhöhe ersetzt werden. (Voraussichtliche Ausgabe: 440 000 Frank.)

2. Die Begradigung der Sambre in Auvélais, wo eine Aufeinanderfolge von knieförmigen Krümmungen die Schifffahrt schwierig macht. (Voraussichtliche Ausgabe: 300 000 Frank.)

3. Die Begradigung der Sambre zwischen Châtelet und Pont-de-Loup in der Absicht, die Krümmungen von kleinem Halbmesser, wo die Schifffahrt schwierig ist, zu unterdrücken, den Lauf des Stromes zu verkürzen und in dem Bett des alten Stromes Ausweichstellen anzulegen. (Voraussichtliche Ausgabe: 1 200 000 Frank.)

4. Die Begradigung der Sambre bei den Eisenbahnbrücken zu Couillet, um die Durchfahrt der Schiffe zu erleichtern (Voraussichtliche Ausgabe: 35 000 Frank.)

5. Die Wiederherstellung der Brücke von Floreffe und die Begradigung der Sambre an den Zugängen des neuen Hafens. Die alte Zugbrücke mit ihrer schmalen Durchfahrt wird durch eine Brücke von 50,50 m lichter Spannweite und 5,70 m Luftraumhöhe ersetzt. (Voraussichtliche Ausgabe: 425 000 Frank.)

6. Die Begradigung der Sambre in Franière, wo der Fluss zu beiden Seiten der Eisenbahnbrücke scharfe Krümmungen macht. (Voraussichtliche Ausgabe: 200 000 Frank.)

Die ersten drei Unternehmungen sind im Jahre 1910, die vierte und die fünfte im Jahre 1911 und die sechste im Jahre 1912 beschlossen worden.

Alle an der unteren Sambre geplanten Begradigungen sind mit einem kleinsten Halbmesser von 300 m trassiert, ausgenommen



diejenige von Couillet, wo die örtliche Lage dies nicht gestattet hat und wo man sich auf 125 m einschränken musste.

Aus dem gleichen Grunde musste man an der Einfahrt in den Ableitungskanal von Mornimont den Halbmesser auf 120 m begrenzen, jedoch ist die Breite des Kanals auf 25 m gebracht worden.

Die Ausgaben, die auf die oben aufgezählte Reihe von Arbeiten entfallen, werden vom Staate getragen werden. Es ist zu bemerken, dass in den Zahlen, die wir weiter oben angegeben haben, die Kosten des Grunderwerbs enthalten sind.

Was die Steigerung des Verkehrs anbetrifft, die sich zweifellos aus der Verbesserung des Schiffahrtsweges ergeben wird, so ist es schwierig, sie schon gegenwärtig festzusetzen.

Eine gewisse Anzahl von Verbesserungen ist übrigens schon im Laufe dieser letzten Jahre an der Sambre ausgeführt worden.

Im Jahre 1906 hat man die Wiederherstellung des Wehrs von Fontaine-Valmont, das durch das Hochwasser vom Februar 1906 auf eine schwere Probe gestellt worden war, begonnen und beendet. Das neue Wehr, das fünf Durchlassöffnungen von 5,50 m Breite enthält, ist mit einem Flutraum wiederhergestellt worden, der grösser ist als beim alten Wehr, um das Abfließen des Wassers zu erleichtern.

Die Arbeiten sind auf Staatskosten unter der Leitung des Herrn Jacquemin, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Lüttich, ausgeführt worden. Die Ausgabe hat 220 000 Frank betragen.

Die alte Brücke von Pont-de-Loup, deren Durchfahrt wegen ihrer Enge eine Gefahr für die Schiffahrt bildete, ist im Laufe der Jahre 1908 bis 1911 erneuert worden.

Die neue Brücke hat einen normalen Flutraum von 49,50 m und eine Luftraumhöhe von 5,45 m.

Die vom Staate übernommene Ausgabe hat sich auf 280 000 Frank belaufen, worin die Enteignungen nicht einbegriffen sind.

Herr Jacquemin, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Lüttich, hat diese Arbeiten ebenfalls geleitet.

Im Jahre 1913 ist die Begradigung der Sambre in Couillet und die Verbreiterung des Ableitungskanals der Schleuse unternommen worden.

Die Breite des Kanals in Wasserspiegelhöhe ist auf 35 m mit Böschungen von  $4/4$ , die Tiefe auf 2,75 m gebracht worden. Zwei stark hervortretende Kniee, die ein Hindernis für den Abfluss des Hochwassers bildeten, sind beseitigt worden.

Die Verbreiterung des Ableitungskanals der Schleuse hatte den Zweck, ein Ausweichbecken zu schaffen.

Herr Roba, Ingénieur des Ponts et Chaussées, in Namur, hat die Ausführung dieser Arbeiten geleitet, die einen Kostenaufwand von 147 700 Frank, der vom Staate getragen wurde, verursacht haben. Die Gesellschaft der Hüttenwerke hat das erforderliche Gelände geliefert.

*(Nach Mitteilungen von Herrn COLLIGNON, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Namur, Avenue de Salzinnes, 77.)*



## B. KANÄLE

### KANAL VON BRÜGGE NACH OSTENDE

## I. BINNENSCHIFFFAHRT

---

### B. KANÄLE

---





## B. KANÄLE

---

### KANAL VON BRÜGGE NACH OSTENDE.

Die im Jahre 1907 angeordneten und zur Zeit in Ausführung begriffenen Arbeiten haben den Zweck, die Ableitung des Kanals oberhalb des Betriebsbeckens der neuen Hafenanlage von Ostende umzuwandeln.

Sie umfassen den Ersatz der Kapellenbrücke (Pont de la Chapelle), in Ostende-Slykens, mit einem einfachen Gleis und kleiner Oeffnung durch eine breite Wehrbrücke mit grosser Durchfahrt, sowie die Anlage eines Kammer-Hafenbeckens zwischen diesem Bauwerk und einer zweiten Wehrbrücke, die in der Nähe des Wendebeckens gebaut werden soll. Die Ausführung dieser Arbeiten wird den Seeschiffen die Einfahrt in den Kanal von Brügge nach Ostende ermöglichen.

Die obengenannten Wehrbrücken haben 18 m Oeffnung; ihr Dremmel ist bei der Ordinate (— 4,50 m) geplant, wodurch sich eine Wassertiefe von 8,55 m ergibt. Das Kammerbecken hat 304 m Länge und 35 m Sohlenbreite; die vorgesehene Wassertiefe beträgt 8,05 m.

Die Arbeiten sind für 1 442 000 Frank vergeben; hierzu kommen noch etwa 85 000 Frank für Nebenarbeiten.

Die Kosten werden vom Staate getragen.

Da die genannten Arbeiten durch die mögliche Aenderung der Wasserlinie des Kanals von Brügge nach Ostende nötig werden, so wird der Staat keinen direkten Nutzen daraus ziehen.

Die Vermehrung des Seeverkehrs kann künftig erheblich sein, da der Bau eines Kammerbeckens ein Schritt zu der Herstellung eines grossen gewerblichen Seebeckens im Kanal von Brügge nach Ostende zwischen Slykens und Plasschendaele ist.

Das Lastenheft für die Vergebung (Nr. 64 von 1907 und die ihm beigegebenen Pläne sind in dem zentralen Auskunftsbureau, 15, Rue des Augustins, Brüssel, käuflich zu haben.

*(Nach den Angaben des Herrn HAINAUT, Ingénieur en chef, Directeur du Service spécial de la Côte, 4, Square Stéphanie, Ostende.)*

\*  
\* \*

Man hat den Neubau der Brücke von Scheepsdaele in Brügge geplant, um die Verbreiterung und Begradigung der Durchfahrt durch den Kanal von Brügge nach Ostende zu erzielen.

Die Befestigung und Bewegung der Brücke erfolgen auf elektrischem Wege durch Motoren, die an dem Zimmerwerk der Brücke befestigt sind; sie liegen unter dem Brückenbelag und werden durch Kontroler gesteuert, die in der Mitte des Brückengeländes gelegen sind.

Die Höhe der Kosten, die vom Staate getragen werden, ist noch nicht festgestellt.

*(Nach den Angaben des Herrn CHANTEUX, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 52, Boulevard du Régent, Brüssel.)*



## CANAL DU CENTRE

### (Mittellandkanal).

Der „Canal du Centre“, dessen Herstellung durch Gesetz vom 4. August 1879 genehmigt worden ist, soll eine neue Verbindung zwischen den Schiffahrtsstrassen der Becken der Schelde und der Maas herstellen, indem er den Kanal von Mons nach Condé mit den Nebenarmen des Kanals von Charleroi nach Brüssel verbindet.

Der Querschnitt des „Canal du Centre“ zeigt eine Breite von 10,50 m an der Sohle mit Böschungen, die 6:4 geneigt sind. Die Wassertiefe beträgt 6,40 m. Die Plattformen der gewöhnlich 0,75 m über der Normalwasserlinie angelegten Dämme haben 5 m Breite. In dem Teil des Kanals, der Unterwaschungen ausgesetzt ist, hat man den Plattformen 10 m Breite gegeben, um sie gegebenenfalls erhöhen zu können.

Der Kanal umfasst: 1. 6 Schleusen, davon eine mit 2,26 m Fallhöhe und 5 mit 4,20 m; 2. vier Schiffshebewerke, davon drei mit 16,933 m Hub und eins mit 15,397 m.

Die Schleusen haben 40,80 m nutzbare Länge und eine Breite von 5,20 m.

Die beweglichen Kammern der Hebewerke haben 43 m Länge und 5,80 m Breite zwischen den Kanten.

Die festen Brücken haben eine Oeffnung von 18 m, eine davon einen Schiffsdurchlass von 12 m und zwei Bankette von je 3 m. Die Luftraumböhe beträgt wenigstens 4 m.

Der „Canal du Centre“ ist noch nicht ganz fertig.

Es sind noch der Bau der metallischen Teile von drei Hebewerke und einige Ergänzungsarbeiten zur Verbesserung und zur Wasserzuführung zu vollenden. Die neue Wasserstrasse ist zur Zeit der Schifffahrt übergeben zwischen ihrem Anfangspunkt, am Kanal von Mons nach Condé und der Schleuse Nr. 2 von Ville-sur-Haine, d.h. auf 12,371 km Länge. Der Schiffsverkehr ist dort noch sehr unbedeutend.

Die Arbeiten werden unter der Leitung des Herrn A. Dehem, Ingénieur en chef, Directeur de Service, Rue de la Glacière, 28,

St-Gilles-lez-Bruxelles ausgeführt, dem Herr L. van Wetter, Ingénieur dirigeant, Rue des Telliers, 2, Mons, zur Seite steht.

Die Gesamtausgabe ist auf 22 190 000 Frank geschätzt; sie wird ganz vom Staate aufgebracht.

Man nimmt an, dass ein täglicher Verkehr von 40 Schiffen zu 350 t (20 aufwärts, 20 abwärts) erreicht werden kann, wenn der Kanal in vollem Betriebe sein wird.

Die Einnahmen werden voraussichtlich auf 135 000 Frank steigen.

(Nach Angaben des Herrn DEHEM, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, 28, Rue de la Glacière, St-Gilles-lez-Bruxelles.)

**Literatur:** GENARD, H. und DENIL, G. — Les ascenseurs hydrauliques pour bateaux du canal du Centre en Belgique. IX. Internationaler Schiffahrtskongress Düsseldorf 1902. (Binnenschiffahrt. 1. Abt. 1. Frage).

— Le Génie civil à l'Exposition universelle de Bruxelles 1910. Travaux publics en Belgique. 1 Brosch. in 8°. Seite 14 (Veröffentlicht vom Intern. Verband der Schiffahrtskongresse).



## KANAL VON CHARLEROI NACH BRÜSSEL.

Bekanntlich ist durch das Gesetz vom 4. August 1879 genehmigt worden, dass dieser Kanal auf seiner ganzen Länge einschliesslich seiner Abzweigungen auf grossen Querschnitt gebracht wird; ebenso ist der Bau des „Canal du Centre“ genehmigt, der eine neue Verbindung zwischen den Becken der Maas und der Schelde schaffen soll.

Der Kanal von Charleroi nach Brüssel war mit kleinem Querschnitt gebaut, sodass ihn nur Schiffe von 70 t mit 1,80 m Tiefgang befahren konnten.

Seine Umänderung hat den Zweck, die Schifffahrt mit 350 t Schiffen mit 2,10 m Tiefgang zu ermöglichen.

Der vergrösserte Querschnitt des Kanals misst 10,50 m an der Sohle; die Böschungen sind im allgemeinen mit einer Neigung von  $7/4$  und einem wasserfreien Streifen von wenigstens 0,75 m angelegt. Die Dämme haben eine Mindestbreite von 5 m an der Krone. Die Wassertiefe beträgt 2,40 m.

Die Schleusen haben 40,80 m nutzbare Länge und 5,20 m Breite.

Die festen Brücken haben im allgemeinen 18 m Oeffnung mit 12 m Durchfahrt und 2 Bankette zum Treideln von je 3 m. Sie haben einen Luftraum von mindestens 4 m Höhe.

Die ganz vom Staate zu tragenden Kosten sind auf annähernd 62 Millionen Frank berechnet. Man nimmt einen täglichen Verkehr von 40 Schiffen zu 350 t an, davon 20 aufwärts und 20 abwärts. Die jährliche Einnahme ist auf 476 000 Frank veranschlagt.

Die im Laufe des Jahres 1913 vollendeten Abschnitte sind :

1. Verbreiterung zwischen den Schleusen Nr. 23 und 40 mit Ausnahme des Teils zwischen den Schleusen 31a und 33, die im Bau begriffen sind. (Unternehmer : L. u. A. Legrève; Lastenheft Nr. 41 von 1905.)

L. Monnoyer u. Sohn, Lastenheft Nr. 44 von 1906 und 123 von 1907; Arch. Vande Castele, Lastenheft Nr. 139 von 1909.

Die unter der Leitung des Herrn A. Dehem, Ingénieur en chef Directeur de Service (28, Rue de la Glacière, Saint-Gilles, lez-Bruxelles), ausgeführten Arbeiten haben einige Schwierigkeiten gemacht, beim Dichten der Haltung Nr. 27n, die zum Teil über einem

durch Steinabfälle gefüllten alten Steinbruch angelegt ist, der mit dem Bach „Petit Moulin“ in Verbindung steht.

Die Kosten für diese Arbeiten betragen 9 202 271,67 Frank (Preis der Verbindung : 8 891 155 Frank).

2. Verbreiterung zwischen den Schleusen Nr. 40 und der Brücke von Asquimpont.

(Unternehmer: E. L. Coppieters, Lastenheft Nr. 6 von 1908 und Zusatzvertrag vom 4. VI. 1910. — Leiter der Arbeiten : Herr R. Derycke, Ingénieur principal, avenue Besme, 119, Forest-lez-Bruxelles, und Herr P. Glaudot, Ingénieur, Chaussée de Vleurgat, 62, Ixelles.)

Der Bau der Schleuse 42n hat wegen der Bodenbeschaffenheit an einer anderen als der ursprünglich geplanten Stelle stattfinden müssen.

Die Kosten haben sich auf 2 611 200,27 Frank gestellt, die sich wie folgt verteilen :

Preis des Zuschlags :

Lastenheft Nr. 6 von 1908 . . . . . Fr. 1 262 000,00

Zusatzvertrag vom 4. Juni 1910, nach Preisverzeichnis. Verausgabte Summen :

Lastenheft Nr. 6 von 1908 . . . . . 1 041 852,00

Arbeiten auf Grund des Zusatzabkommens vom

4. Juni 1910 . . . . . 1 569 347,00

Der ursprüngliche Entwurf, der als Grundlage für den Zuschlag gedient hat, ist hinsichtlich der gemäss Zusatzvertrag vom 4. Juni 1910 ausgeführten Arbeiten geändert worden, und zwar infolge der Verlegung der Schleuse Nr. 42n.

*(Nach den Angaben des Herrn DEHEM, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, Rue de la Glacière, 28, Saint-Gilles, lez-Bruxelles.)*

\* \* \*

Man beginnt augenblicklich, die elektrische und mechanische Ausrüstung von 10 Pumpanlagen zur Versorgung des Kanals von Charleroi nach Brüssel mit Zuschusswasser, das aus der Sambre, sowie aus dem Viesville entnommen wird. (Unternehmer : Société Anonyme des Ateliers de Construction Electriques de Charleroi.)



Die Anlage hat den Zweck, die mangelhafte, natürliche Wasserversorgung des Kanals zu ergänzen, die infolge der Querschnittsvergrößerung auf der ganzen Länge des Kanals, sowie durch die Inbetriebnahme des „Canal du Centre“ eintreten wird.

Die Pumpmaschinen werden auch die Bahnhöfe des Bezirks von Luttre mit Wasser versorgen.

Veranschlagte Kosten zu Lasten des Staates : 390,000 Frank.

(Nach den Angaben des Herrn SERRUYS, *Ingénieur des Ponts et Chaussées*, 52, Boulevard du Régent, Brüssel.)



Infolge der Vergrößerung des Querschnitts des Kanals von Charleroi nach Brüssel ist eine Klappbrücke in Molenbeek-Saint-Jean geplant, die elektrisch betrieben werden soll.

Veranschlagte Kosten zu Lasten des Staates 100 000 Frank.

(Nach den Angaben des Herrn J. CHANTEUX, *Ingénieur des Ponts et Chaussées*, 52, Boulevard du Régent, Brüssel.)

**Literatur:** LEFEBVRE (E.). — Travaux de mise à grande section du canal de Charleroi entre les écluses Nr. 12 et 23 actuelles, situées sur le territoire des communes de Seneffe et d'Arquennes. *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1899, Juni, S. 556-562, 2 Tafeln.

— *Le Génie civil à l'Exposition universelle de Bruxelles, 1910*. Travaux publics en Belgique. Seite 14. Veröffentlicht vom Internationalen Ständigen Verband der Schiffahrtskongresse.)

— LEFEBVRE (E.). — Les écluses à grande chute du canal de Charleroi à Bruxelles. IX. *Internationaler Schiffahrtskongress*, Düsseldorf, 1902. (Binnenschiffahrt, 1. Abteilung; 1. Frage.)

— CHENU (E.). — La traction des bateaux sur le canal de Charleroi à Bruxelles. VII. *Internationaler Schiffahrtskongress*, Brüssel, 1898.

## KANAL VON GENT NACH BRÜGGE.

Die Verbesserungsarbeiten des Kanals von Gent nach Brügge haben den Zweck, diese Wasserstrasse den Rheinschiffen von 100 m Länge, 12 m Breite und 2,50 m Tauchtiefe zugänglich zu machen. Gleichzeitig soll es auf der ganzen Länge möglich gemacht werden, dass sie sich mit den wallonischen Schiffen grössten Tonnengehalts kreuzen, die eine Länge von 40 m, eine Breite von 5 m und eine Tauchtiefe von 2,10 m haben.

Die Arbeiten umfassen ausserdem die Anlage von Ausweichstellen in Abständen von 2 1/2—3 km, damit die Rheinschiffe aneinander vorbeifahren können. Eine Telephonleitung verbindet die Brückenhäuschen; die Brückenaufseher können also nach gegenseitiger Verständigung die Fahrt der Schiffe, deren Kreuzen nur in den Ausweichstellen möglich ist, regeln. Diese haben 200 m Länge und schliessen an den Normalquerschnitt des Kanals beiderseits auf 75 m an. Das Normalprofil des Kanals hat eine Sohlenbreite von 18 m; in den Ausweichstellen ist diese Breite auf 26 m gebracht.

In den Krümmungen gibt man der Sohle eine Mehrbreite, die sich nach der Formel bestimmt:

$$S = \frac{2(A'^2 + a''^2)}{2R}, \text{ hierin sind } A' \text{ und } a'' \text{ die halben Längen der}$$

Schiffe, welche sich kreuzen sollen, d. h. in dem uns beschäftigenden Fall  $\frac{100}{2} = 50$  und  $\frac{40}{2} = 20$ ; der Anschluss erfolgt im Innern

der Kurve auf  $\frac{L+1}{2} = 70$  m; ausserhalb  $L+1 = 140$  m.

Die Wassertiefe ist auf 3,10 m unter Sommerwasser festgesetzt (5,44 E); da aber im Sommer ein leichter Abfluss nach Ostende stattfindet, so hat man die Tiefe um 0,10 m vergrössert, um das Oberflächengefälle, das sich aus diesem Abfluss ergibt, auszugleichen.

Die Trasse ist so ausgearbeitet worden, dass das vorhandene Bett möglichst beibehalten ist. An den Stellen jedoch, wo die Anlage der Kurven übermässige Mehrbreiten nötig machte, hat man Durchstiche vorgenommen, sofern nicht örtliche Hindernisse dieser Lösung im Wege standen.



Man behält die jetzigen Brücken bei, deren Oeffnung 12 m beträgt. Bei Neubauten derselben wird diese Oeffnung auf 13 m gebracht werden.

Die Böschung ist durch eine Verkleidung aus trockenen Ziegeln nach dem System Villa geschützt, die von Ordinate (4,28 m) bis zur Ordinate (6,50) reichen, d. h. über 4 m, gemessen auf der geneigten Böschung. Die ausgehobenen Böschungen, die im Schutze einer natürlichen Abdämmung hergestellt werden können, sind mit Ziegelmauerwerk bekleidet, das sich auf eine Unterlage aus Zimmerwerk stützt.

Der Kanal hat eine Länge von etwa 45 km. Die Arbeiten sind im Jahre 1904 begonnen; sie sind auf einer Länge von etwa 15 km vollendet.

Die Arbeiten werden auf Kosten des Staates durchgeführt; sie werden die Aufwendung von etwa 8 000 000 Frank bedingen.

(Nach den Angaben des Herrn VAN HAUTE, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, Bureaux: 22, Rue Basse-des-Champs, Gent.)

**Literatur:** CAVEL (O. de) et VAN HAUTE (G.). — Note sur l'emploi du revêtement „système Villa” aux travaux d'amélioration du Canal de Gand à Bruges. *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1908. Seiten 387-396.

## VERBINDUNGSKANAL ZU GENT.

Die Arbeiten zur Verbesserung des Verbindungskanals zu Gent, die am 14. Dezember 1909 in Angriff genommen wurden, sind im Jahre 1912 beendet worden.

Es ist bekannt, dass dieser Kanal den Kanal von Terneuzen mit dem Kanal von Gent nach Brügge, von dem vorhin die Rede war, verbindet; er kann infolgedessen als die Verlängerung dieses letzteren angesehen werden.

Vom Standpunkte der Schifffahrt hätte es daher genügt, seine Sohlenbreite auf 18 m zu bringen, da diese Abmessung derjenigen entspricht, die man bei dem Kanal von Gent nach Brügge zu herzustellen beabsichtigt. Aber diese Verbesserung hätte die Errichtung von Stützmauern auf den beiden Ufern erfordert, denn die Boulevards, die den Kanal einsäumen, sollten in ihrer gegenwärtigen Breite erhalten bleiben.

Da jedoch längs des Kanals zahlreiche und bedeutende industrielle Anlagen bestehen, für welche die Nachbarschaft dieses Schifffahrtsweges sehr schätzenswerte Vorteile bietet, hat die Stadt Gent beantragt, an den Mauern eine Wassertiefe zu schaffen, die für das Anlegen der beladenen Schiffe hinreichend sei; dies hat dazu geführt, dass Kaimauern geplant wurden, die gegenwärtig fertiggestellt sind.

Auf diese Weise wird in Höhe der Mauerbekrönung die ganze Breite, die 35 m beträgt, für die Schifffahrt benutzbar. Die Mehrausgabe, die aus dieser zweiten Verbesserung entsteht, wird teilweise von der Stadt gedeckt.

Die am Ausgangspunkt des Kanals vorhanden gewesene Brücke ist durch eine Drehbrücke mit zwei Durchfahrten von 13 m Oeffnung ersetzt; man hat ihre Achse nach der Talrichtung hin zurückverlegt, um auf diese Weise den grossen Rheinschiffen das Wenden am Treffpunkte des Kanals mit dem Kanal von Gent nach Brügge zu erleichtern.

Einige unvorhergesehene Schwierigkeiten sind im Verlaufe der Bauausführung eingetreten. Da die Bohrungen, die auf den beiden Kanalufeln an der Baustelle der neuen Brücke vorgenommen worden waren, gezeigt hatten, dass im Niveau der Gründungen eine



Sandschicht von grosser Dicke vorhanden war, hatte man für den Pfeiler eine Gründung auf Beton in einem Koffer aus Pfahlwerk und Spundbohlen vorgesehen.

Nun hat man aber an der Stelle, wo der Pfeiler errichtet werden sollte, unter der Kanalsole eine Schlammschicht von 2 bis 3 m Dicke angetroffen. Die vorgesehene Gründung ist daher durch eine Dielung und Rostpfahlwerk ersetzt worden; die Umschliessung mit Spundbohlen ist beibehalten worden. Sowohl im Innern als auch ausserhalb des Spundbohlengürtels ist der Schlamm soviel als möglich durch Sand ersetzt worden; sodann hat man den Boden mit Hilfe von Spickpfählen verdichtet.

Der Kostenbetrag der Arbeiten hat 1 454 802,07 Frank erreicht. Die Ausgabe ist mit 1 359 802,07 Frank vom Staate und mit 95 000 Frank von der Stadt Gent getragen worden. Die Stadt Gent hat sich an den Ausgaben nur in Verfolg ihrer Wünsche beteiligt, die sie in Bezug auf die Ermöglichung des Anlegens der Schiffe an den Kaimauern ausgesprochen hatte, wie wir das weiter oben auseinandergesetzt haben. Der Rest der Arbeiten, der im allgemeinen Interesse lag, musste naturgemäss dem Staate zur Last fallen.

Der ursprüngliche Entwurf ist in Bezug auf die Gründung des Pfeilers der neuen Brücke so abgeändert worden, wie es oben dargestellt ist. Ausserdem ist die Brücke, die von Hand bedient werden sollte, für elektrischen Antrieb eingerichtet worden. Diese Aenderungen erklären den Unterschied, der zwischen der Verdingungssumme (1 265 500 Frank) und den wirklich geleisteten Ausgaben (1 454 802,07 Frank) besteht.

Die Arbeiten sind unter der Oberleitung von Herrn Van Haute, Ingénieur en chef, Directeur, dem Herr O. de Cavel, Ingénieur principal in Gent, Place du Casino, 17, als Assistent zur Seite stand, ausgeführt worden.

*(Nach Mitteilungen von Herrn VAN HAUTE, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Gent, Bureaux : Rue Basse-des-Champs, 22.)*

---

## KANAL DES DURCHSTICHS ZU GENT.

Um die Verbindungen zwischen den beiden Ufern des Durchstichs zu beschleunigen, wird die Romarin-Brücke zu Gent erneuert werden, wobei gleichzeitig ihre Zugänge mit gewissen Einrichtungen ausgerüstet werden.

Die Bedienung der Feststellvorrichtung und das Ausschwenken der neuen Drehbrücke werden auf elektrischem Wege ausgeführt werden. Die Motoren, die an dem Balkenwerk der Brücke befestigt und unter dem Bohlenbelag angebracht sind, werden durch Controller in Bewegung gesetzt, die nach der Mitte des einen Brückengeländers zu gelegen sind.

Die voraussichtliche Ausgabe, die dem Staate zur Last fällt, beziffert sich auf 400 000 Frank.

*(Nach Mitteilungen von Herrn CHANTEUX, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Brüssel, Boulevard du Régent, 52.)*



## ERWEITERUNG DER ZWISCHENHALTUNG ZU GENT.

Die Arbeiten zur Erweiterung der Zwischenhaltung zu Gent, die sich zwischen der Seestrecke der Schelde und der oberen Haltung von Gent (1. und 2. Abschnitt) erstreckt, sind im Jahre 1913 beendet worden. Das Unternehmen wurde im Jahre 1907 begonnen.

Die Verbindungen zwischen der Oberschelde, der Seestrecke der Schelde und dem Hafen von Gent sind heute durch den Fortfall von zwei Schleusungen erheblich erleichtert. Zwei feste Brücken von 22 m Spannweite und eine Zugbrücke von 21 m Oeffnung sind an die Stelle von vier Drehbrücken getreten, deren Durchlassbreite zwischen 7 und 9 m schwankte. Endlich ist zur Benutzung für Binnenschiffe ein Verladehafenbecken von 60 m Breite und 250 m Länge geschaffen worden.

Im Verlaufe der Bauarbeiten für die Schleuse, die einen Teil der Gesamtheit der Bauausführungen bildet, hat man ungefähr in der Höhe der oberen Fläche des Schleusendrempels Schwimmsand angetroffen.

Die Baugruben haben sich jedoch mit grösster Leichtigkeit herstellen lassen dank ihrer Trockenlegung durch Verwendung von Filtrierröhren.

Im vorliegenden Falle hat man 45 Tage gebraucht, um den unterirdischen Wasserspiegel um 2,25 m zu senken.

Die Arbeiten sind unter der Leitung von Herrn L. Grenier, Ingénieur en chef, Directeur, Gent, Rue Basse-des-Champs, 22, ausgeführt worden.

Die bis heute gemachten Ausgaben belaufen sich auf ungefähr 4 000 000 Frank (Verdingungssumme : 3 300 000 Frank). Sie werden vom Staate getragen, aber die Stadt Gent nimmt daran mit einem Zuschuss teil, der im ganzen ungefähr 10 p. c. des Kostenaufwandes für die Arbeiten ausmacht.

Eine Erhöhung der Schifffahrtsabgabensätze infolge der Bauausführungen ist nicht beabsichtigt. Die Binnenschifffahrt wird durch die Arbeiten wesentlich erleichtert werden; indessen ist es unmöglich, mit Genauigkeit ziffermässig die Verkehrssteigerung auszudrücken, die sich daraus für die Zukunft ergeben wird, da diese Steigerung nicht bloss von den Erleichterungen, die der Schifffahrt

bereitet werden, abhängt, sondern auch von den allgemeinen wirtschaftlichen Verhältnissen.

\* \* \*

Zur Erweiterung des 3. Abschnittes der Zwischenhaltung zu Gent sind im Jahre 1913 ebenfalls wichtige Arbeiten beschlossen worden, und zwar der Abbruch der Schleuse der „Fischerei“, der Abbruch der Drehbrücke der „Fischerei“ und ihre Ersetzung durch eine Zugbrücke sowie die Verbesserung des Fischereikanals (Canal de la Pêcherie) an der Stelle, wo die Schleuse abgebrochen wird.

Die Arbeiten bilden die Ergänzung derjenigen, von denen soeben gesprochen worden ist und die in den Jahren 1907 bis 1910 an dem Durchgangswasserwege von Gent in der Absicht ausgeführt wurden, die Verbindungen zwischen der Oberschelde, der Seestrecke der Schelde und dem Hafen von Gent durch den Fortfall von zwei Schleusungen zu erleichtern.

Nach Fertigstellung der geplanten Arbeiten wird der Fischereikanal einen Tiefgang von 3 m und eine mittlere Breite von 35 m haben.

Die Zugbrücke wird eine einzige Durchfahrt von 18 m Breite mit einer Luftraummindesthöhe von 6,50 m erhalten.

Der Gesamtaufwand für die Arbeiten ist auf 500 000 Frank veranschlagt. Auch diese Kosten werden vom Staate getragen werden.

(Nach Mitteilungen von Herrn LOUIS GRENIER, *Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, Gent, Rue Basse-des-Champs, 22.*)

**Literatur:** BONNET (L.). — Les travaux d'extension du bief intermédiaire à Gand. *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1912, August, Seiten 743-783, 8 Tafeln.

— BONNET (L.). — Le pont Saint-Georges sur la Lys à Gand. *Annales des Ingénieurs sortis des Ecoles spéciales de Gand*, 1913, Heft 1.



## VERBINDUNGSKANAL

ZWISCHEN

# MAAS UND SCHELDE UND SEINE ABZWEIGUNGEN

---

### Verbesserung der Binnenkanäle, die Lüttich mit Antwerpen verbinden.

Die Binnenkanäle, die Lüttich mit Antwerpen verbinden, werden infolge der Absicht, den Verkehr der grossen Rheinschiffe zuzulassen, in den Vorteil bedeutender Verbesserungen gelangen, deren Programm seit dem Jahre 1912 beschlossen ist.

Die Sohlenbreite des Kanals wird auf 22 m, seine Wassertiefe an den Ufern auf 3 m und in der Achse der Schifffahrtsstrasse auf 3,75 m gebracht werden. Die neuen Schleusen werden 125×14 m nutzbare Raumausdehnung erhalten, und alle Anordnungen werden so getroffen werden, dass, wenn die Umstände es erheischen, eine nachträgliche Verlängerung sich mit Leichtigkeit durchführen lässt. Ausserdem wird eine Schleuse von kleineren Abmessungen (50×7 m) an die grosse Schleuse angegliedert werden, wobei jedes der beiden Bauwerke eine Wassertiefe von 3,50 m erhalten wird.

Die Verbesserung wird in zwei Abschnitten ausgeführt werden.

Die erste Reihe der Arbeiten bezweckt, den dauernden Verkehr und das bequeme Kreuzen von Schiffen mit 600 Tonnen Gehalt zu gestatten, indem die Breite der Kanalsohle von 15 auf 17 m vergrössert wird. Die vorhandenen Kunstbauten und namentlich die Schleusen, deren nutzbare Ausdehnungen vorläufig beibehalten werden, dürften daher mit ihrer Höchstleistung in Anspruch genommen werden.

Die endgültige Verbesserung wird den zweiten Abschnitt ausmachen. Jedoch wird der Kanal in dem Teil, der sich zwischen Herenthals und der neuen Schleuse von Schooten erstreckt, von vornherein gleich auf sein endgültiges Profil gebracht werden.

In der Teilstrecke, die sich zwischen diesem letzteren Bauwerk und dem Bassin Carette in Antwerpen ausdehnt, wird man dem Kanal eine Breite von 40 m zwischen den Ufermauern und einen Tiefgang von 3,75 m geben.

Der Kanal wird zwischen dem Bassin Carette und dem Bassin Lefebvre zu Antwerpen abgeleitet werden; die Grabenbreite und der Tiefgang dieses Ableitungskanals werden die gleichen sein, wie diejenigen, die zwischen der neuen Schleuse von Schooten und dem Bassin Carette geplant sind. (vergl. Seite 43 die der Ableitung des Verbindungskanals zwischen Schelde und Maas gewidmete Beschreibung).

Die Ausgaben, über die noch kein Gesamtvoranschlag aufgestellt worden ist, werden in voller Höhe vom Staate übernommen werden; die Interessenten werden an dem Unternehmen nicht finanziell beteiligt sein.

Man kann gegenwärtig noch nicht genau beurteilen, welchen Einfluss diese Verbesserungen auf die Einnahmen und auf die Zunahme des Verkehrs haben können.

\* \* \*

Die Arbeiten, die sich beziehen auf die Verbesserung: 1. der Binnenhaltung des Verbindungskanals zwischen Maas und Schelde, 2. der Abzweigungskanäle nach Turnhout und von Turnhout nach Antwerpen, sind im Laufe der Jahre 1911 und 1912 beendet worden.

Bei dem Verbindungskanal zwischen Maas und Schelde handelte es sich darum, den Verkehr der grossen Rheinschiffe in der letzten Kanalhaltung zustande zu bringen und diese Kanalhaltung mit dem Hafenbecken von Antwerpen in Verbindung zu setzen, wozu eine Sohlenbreite von 22 m und ein Tiefgang von 3 m verwirklicht werden mussten. Das Bauprogramm umfasste ausserdem die Herstellung einer festen Brücke von 44 m Spannweite.

Diese verschiedenen Arbeiten sind unter der Leitung des verstorbenen Herrn Baron Prisse, Ingénieur en chef, ausgeführt worden, wobei ihm Herr Claes, Ingénieur principal in Antwerpen, Rue Grisar, 22, zur Seite stand.



Die Ausgaben, die sich auf 1 318 000 Frank (nach der Verdingung: 1 151 000 Frank) belaufen haben, sind in voller Höhe vom Staate getragen worden. Es ist unmöglich, die Einnahmen und den Verkehrszuwachs, die sich aus Anlass dieser Arbeiten ergeben können, im voraus zu übersehen.

Was die Abzweigungskanäle nach Turnhout und von Turnhout nach Antwerpen betrifft, so hatten die Arbeiten zum Zweck, in erster Linie die regelmässige und stetige Schifffahrt für Schiffe von 5 bis 5,50 m Breite und in zweiter Linie die intermittierende Schifffahrt zuzulassen:

1. für Schiffe von 65 zu 8 m auf der ganzen Staustufe, die sich zwischen dem oberen Ausgangspunkt des Kanals zu Desschel bis zur Schleuse von Rijckevorsel erstreckt, d.h. auf einer Länge von 38 km;

2. für Schiffe von 6,50 m Breite auf der unterhalb von Rijckevorsel gelegenen Teilstrecke des Kanals.

Die Breite der Kanalsole ist daher auf 12 m, der Tiefgang auf 2,40 m gebracht worden. Ausserdem ist eine feste Brücke von 28,50 m Spannweite erbaut worden. Es bleibt noch übrig, eines der Ufer auf einem Teil seiner Ausdehnung zu befestigen, ferner acht Brücken, die nur eine 5,50 m Breite schiffbare Durchlassöffnung aufweisen, wieder aufzubauen und eine Schleuse von der nämlichen Durchlassweite zu beseitigen. Die neuen Brücken werden feste oder bewegliche sein; die ersteren werden eine Spannweite von 28,50 m, die letzteren eine solche von 12 m erhalten.

Die alten Schleusen, die beibehalten bleiben, haben eine Ausdehnung von 50×7 m.

Die Arbeiten sind unter der Leitung der Herren Baron Ph. Prisse (verstorben) und E. Chenu, Ingenieurs en chef, Directeurs in Antwerpen, Rue Saint-Hubert, 64, ausgeführt worden.

Die Ausgaben, die dem Staate ungeteilt zur Last fallen, haben 4 675 000 Frank (nach der Verdingung: 4 721 000 Frank) betragen.

Wie bei den vorhin erwähnten Arbeiten lässt sich auch hier nicht mit Genauigkeit vorausberechnen, welche Steigerung der Einnahmen und des Verkehrs sich aus den durchgeführten Verbesserungen ergeben kann.

(Nach Mitteilungen von Herrn E. CHENU, Ingénieur  
en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Antwerpen,  
Rue Saint-Hubert, 64.)

**Literatur:** DESCANS (F.) et CLAES (T.). — Les travaux d'amélioration projetés aux canaux d'embranchement vers Turnhout et de Turnhout vers Anvers. *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1903, Februar, 1. Heft, Seiten 125-132, 1 Tafel.



## Ableitung des Verbindungskanals zwischen Maas und Schelde.

Die gegenwärtige Zufahrt zu den neuen Anlagen für den Seeverkehr im Norden Antwerpens durch die Hafenbecken „Asia“, „aux Bois“ und „Kattendijk“ bietet für die vom Campiner Kanal kommenden Binnenschiffe grosse Schwierigkeiten und sogar einige Gefahr wegen der Krümmungen der zu durchfahrenden Strecke und wegen der Dichtigkeit des Schiffsverkehrs.

Um diesen Uebelständen abzuhelpfen, ist im Jahre 1912 eine Ableitung des Verbindungskanals zwischen Maas und Schelde auf der Teilstrecke zwischen dem Bassin Lefebvre und der Strasse von Eeckeren ins Auge gefasst worden.

Der neue Kanal wird an der Sohle eine Breite von 26 m und eine Wassertiefe von 4 m erhalten; er wird von massiven Kaimauern eingefasst werden, deren Gründungen bis unter die Kanalsohle hinabreichen. Man hat die Einrichtung eines Ausweichbeckens von 44,89 m Breite vorgesehen, das man durch eine Verbreiterung des Schiffsahrtsweges zu erlangen gedenkt.

Der Lageplan dieses Ableitungskanals ist ausserhalb des Textes auf der Tafel veranschaulicht, deren Ueberschrift lautet: „Hafen von Antwerpen. Verbesserung der Schelde zwischen Antwerpen und dem Kai des Kruisschans und neue Anlagen für den Seeverkehr im Norden von Antwerpen.“

Der Entwurf umfasst die Herstellung von zwei Klappbrücken, die an dem Ableitungskanal selbst erbaut werden sollen, um eine Verbindung nach den Anlagen für den Seeverkehr im Norden von Antwerpen zu eröffnen. Die Hauptabmessungen dieser beiden Bauwerke sind folgende:

Breite des schiffbaren Durchlasses zwischen den Widerlagern der Brücken: 26 m

Breite der Fahrstrasse auf der Brücke: 5,30 m

Breite der Bürgersteige: 1,10 m

Das Aufziehen der Brücke wird sich in 90 Sekunden vollziehen.

Die Kosten, die der Belgische Staat in voller Höhe trägt, sind wie folgt festgestellt:

Kanal und Ausweichebecken . . . . .	Fr. 600 000
Klappbrücken einschliesslich der Widerlager . .	Fr. 450 000

---

Insgesamt Fr. 1 050 000

Es ist zweifelhaft, ob die Erträgnisse und der Verkehr des Kanals durch die Bauausführungen irgendwie beeinflusst werden.

*(Nach Mitteilungen von Herrn BONNET, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Antwerpen, Marché au Blé de Zélande, Batiments des services maritimes.)*

\* \* \*

Zwei Klappbrücken, Bauart Scherzer, werden an der Ableitung des Verbindungskanals zwischen Maas und Schelde nach dem Bassin Lefebvre in Antwerpen erbaut werden, um die Verbindungen für die Güterbeförderung durch Fuhrwerk und durch Eisenbahnwagen zwischen den verschiedenen Teilen des Hafens zu regulieren.

Das Aufziehen der Brücken wird auf elektrischem Wege erfolgen. Die Motoren, die von einer Kabine aus bedient werden, die im Rücken der Hinterklappe liegt, werden auf dem Balkenwerk der Brücke in der Mitte des Sektors der Rollbahn angebracht werden.

Die dem Staate zur Last fallende Ausgabe ist auf annähernd 340 000 Frank festgestellt, wobei die Arbeiten nach dem Preisverzeichnis ausgeführt werden sollen.

*(Nach Mitteilungen von Herrn SERRUYS, Ingénieur des Ponts et Chaussées, in Brüssel, Boulevard du Régent, 52.)*



## KANAL VON LÜTTICH NACH MAESTRICHT.

Die allgemeine Ausbaggerung des Kanals von Lüttich nach Maestricht auf einer Länge von ungefähr 16 km in dem belgischen Teile des Kanals ist im Jahre 1912 beschlossen worden.

Zweck der Arbeiten ist es, den Verkehr und das Kreuzen der Schiffe zu erleichtern. Zur Erreichung dieses Zieles wird die Sohle auf ungefähr 16 m Breite mit 2,50 m Tiefe unter der Wasserlinie und auf 7 m Breite in der Achse des Kanals mit einer Vertiefung auf 2,75 m unter der Wasserlinie derart ausgebaggert werden, dass das in Fig. 1, Skizze 1, dargestellte Profil hergestellt wird.

Die auf dem Kanal verkehrenden Schiffe haben eine Breite von 5 bis 6,50 m und eine Tauchtiefe von 1,90 m.

Das Verhältnis der benetzten Querschnittsfläche des Kanals zum grössten Hauptspant der Schiffe mit grossem Tonnengehalt wird annähernd gleich 4 sein.

Der Kostenvoranschlag für die allgemeine Baggerung stellt sich auf ungefähr 200 000 Frank. Diese Ausgabe wird vom Staate getragen. Die Durchführung dieser Arbeit wird einen schnelleren Verkehr der Schiffe mit einem geringeren Aufwand an Zugkraft ermöglichen. Diese Umstände werden eine Ermässigung der Fracht und eine Zunahme des Verkehrs herbeiführen.

★  
★★

Gleichzeitig hat man die Herstellung von Schutzpfehlwerken an den Drehbrücken auf dem belgischen Teile des Kanals von Lüttich nach Maestricht beschlossen.

Diese Arbeit soll das Einfahren in die Durchlassöffnung der Drehbrücken erleichtern und die Gefahren einer Beschädigung sowohl dieser Bauwerke als auch der Schiffe selbst herabmindern, (Fig. 1, Skizze 2.)

Der Kostenvoranschlag für die Herstellung der Pfehlwerke, deren es dreizehn an der Zahl sind (Verdingungsangebot des Herrn Vollemaere), beläuft sich auf 125,508 Frank.

Die Ausgabe wird vom Staate getragen.

Die Erleichterung des Einfahrens wird den Schiffen ein schnelleres Durchfahren der Durchlassöffnungen der Brücken gestatten. Unter dem Gesichtspunkte des Verkehrs betrachtet, wird der Erfolg

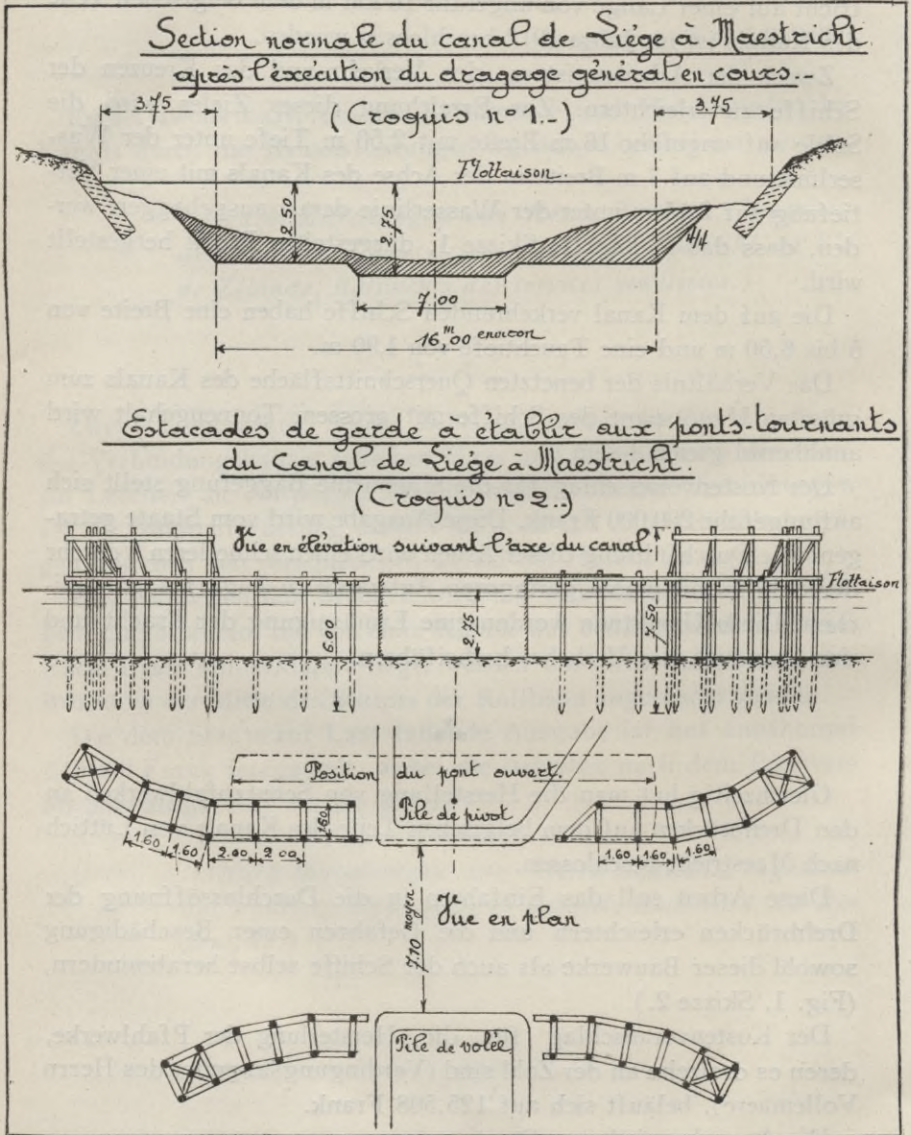


FIG. 1.



dieser Arbeit gleichbedeutend sein mit demjenigen der vorhin beschriebenen Arbeit.

(Nach Mitteilungen von Herrn EM. JACQUEMIN, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, in Lüttich, Rue Forgeur, 2.)

Fig. 1.

Normalquerprofil des Kanals von Lüttich nach Maestricht nach Ausführung der im Gange befindlichen allgemeinen Ausbaggerung.

(Skizze Nr. 1)

Flottaison = Wasserlinie.

An den Drehbrücken des Kanals von Lüttich nach Maestricht anzulegendes Schutzwerk.

(Skizze Nr. 2)

Vue en élévation suivant l'axe du canal = Ansicht in der Achse des Kanals.

Position du pont ouvert = Lage der geöffneten Brücke.

Pile de pivot = Drehzapfenpfeiler.

Vue en plan = Grundriss.

Pile de volée = Auflagerpfeiler.

## KANAL VON DER LYS NACH DER YPERLEE

Der Kanal von der Lys nach der Yperlée hat nur eine ungenügende natürliche Wasserversorgung. Es ist infolgedessen nötig, diesem Kanal künstlich Wasser zuzuführen.

Der Entwurf für die Wasserversorgung sieht die Hebung des aus der Lys geschöpften Wassers von Haltung zu Haltung bis zur Scheitelhaltung vor. Man wird in der Scheitelhaltung Vorratswasser ansammeln, das je nach Bedarf an die Haltungen der beiden Abfälle des Kanals durch natürlichen Abfluss abgegeben werden soll.

Es wird eine Zentralanlage in Comines an der Doppelschleuse 1-2 geschaffen werden. Diese Pumpanlage, die 2 Dieselmotoren enthalten wird (Alternator, Zentrifugalpumpe) wird die 4 Nebenumpanlagen versorgen, die an den Schleusen 3, 4, 5 und 6a gelegen sind. Die Pumpen der Zentralstation, die durch die Dieselmotoren getrieben werden, sollen das Wasser aus der ersten Haltung in die folgende heben, sodass die Kraft der Motoren direkt verwendet wird, während die 4 anderen Anlagen, die durch die Alternatoren versorgt werden, das Wasser von Haltung zu Haltung heben. Infolge der geringen Länge der 5. Haltung wird die an der Schleuse 5 gelegene Pumpanlage das Wasser aus der 4. Haltung nehmen, um es durch eine gusseiserne Leitung in die 5. Haltung zu pumpen.

Alle Anlagen, Motoren, Pumpen, Leitungskabel sollen doppelt vorhanden sein, um möglichst grosse Sicherheit zu gewähren.

Die Kraft der Dieselmotoren wird 350 HP sein, und die durchschnittliche Leistung der Pumpen 550 Liter; die elektrische Kraft wird den Nebenanlagen in Form von Dreiphasenstrom mit Phasenspannung von 3000 Volt geliefert werden.

Die Gesamthöhe des Wassers beträgt 22,50 m.

Die Arbeiten sind auf 500 000 Frank veranschlagt. Die Kosten werden durch den Staat getragen.

Die den Kanal benutzenden Binnenschiffer zahlen bei der Durchfahrt durch die Schleusen die vorgeschriebenen Gebühren.

*(Nach den Angaben des Herrn SERRUYS, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 52, Boulevard du Régent, Brüssel.)*



# FLÜSSE MIT EBBE UND FLUT

SEESTRECKE DER SCHELDE UND RAFALE VON

## BELGIEN

### II. SEESCHIFFFAHRT

#### A. FLÜSSE MIT EBBE UND FLUT

VERBESSERUNGSARBEITEN AM RAPEL 21





# FLÜSSE MIT EBBE UND FLUT

---

## SEESTRECKE DER SCHELDE UND HAFEN VON

### ANTWERPEN (1)

Herstellung von zwei Binnenhäfen. — Getreidehafenbecken. — Drehbrücken. — Trockendock. — Verbesserung der Schelde zwischen Antwerpen und dem Kruisschans. — Erweiterung der Seeschiffahrtsanlagen von Antwerpen. — Kattendyck-Schleuse. — Befestigung der Kaimauern der Schelde. — Entwässerung der Kaianschüttungen. — Elektrischer Aufzug. — Schwimmende Landungsbrücke von Sainte-Anne. — Ausbaggerung der Schelde. — Schwebefähre.

---

## VERBESSERUNGSARBEITEN AM RUPEL (2)

---

(1) Vergleiche die ausserhalb des Textes beigefügte Tafel mit der Ueberschrift : „Verbesserungen der Schelde zwischen Antwerpen und dem Knie von Kruisschans und neue Anlagen für den Seeverkehr im Norden von Antwerpen.“

(2) Vergleiche „See-Kanal und Seeschiffahrtsanlagen von Brüssel“, Seite 82.

## HERSTELLUNG VON 2 BINNENHÄFEN, Nr. 2 UND 3, UND EINES TEILSTÜCKS DES KANALBASSINS.

Die Verdingung der Arbeiten zur Erweiterung der Seeschiffahrtsanlagen des Hafens von Antwerpen durch die Herstellung von zwei Binnenhäfen (Nr. 2 und 3), die sich an eine 1 km lange Teilstrecke des Kanalbassins angliedern, hat am 24. August 1908 stattgefunden, nachdem der Entwurf durch die Brücken- und Strassenbauverwaltung einer eingehenden Prüfung unterzogen worden war. Das Angebot der Herren Medaets und H. de Clercq, das mit 13 390 000 Frank abschloss, wurde angenommen, und der Auftrag zur Inangriffnahme der Arbeiten wurde am 4. Januar 1909 erteilt. Nach den Vorschriften des Lastenheftes läuft die Frist zur Fertigstellung der Arbeiten am 3. Januar 1914 ab, und nach dem gegenwärtigen Stand der Arbeiten (1. September 1913) lässt sich voraussehen, dass die Frist nicht überschritten werden wird. (1)

Die im Trockenem hergestellten Kaimauern sind bereits fertig, und die Hafenbecken sind unter Wasser gesetzt. 9 von 15 Versenkasten aus Eisenbeton sind an Ort und Stelle auf den Grund gesetzt, und man ist damit beschäftigt, sie mit Beton zu füllen, um die Gründungen für die Verbindungsmauern zwischen den neuen Anlagen und den bereits bestehenden Anlagen zu bilden. Andererseits nehmen die Ausbaggerungsarbeiten an verschiedenen Punkten der Baustelle ihren Fortgang.

---

(1) Diese Voraussicht hat sich verwirklicht.

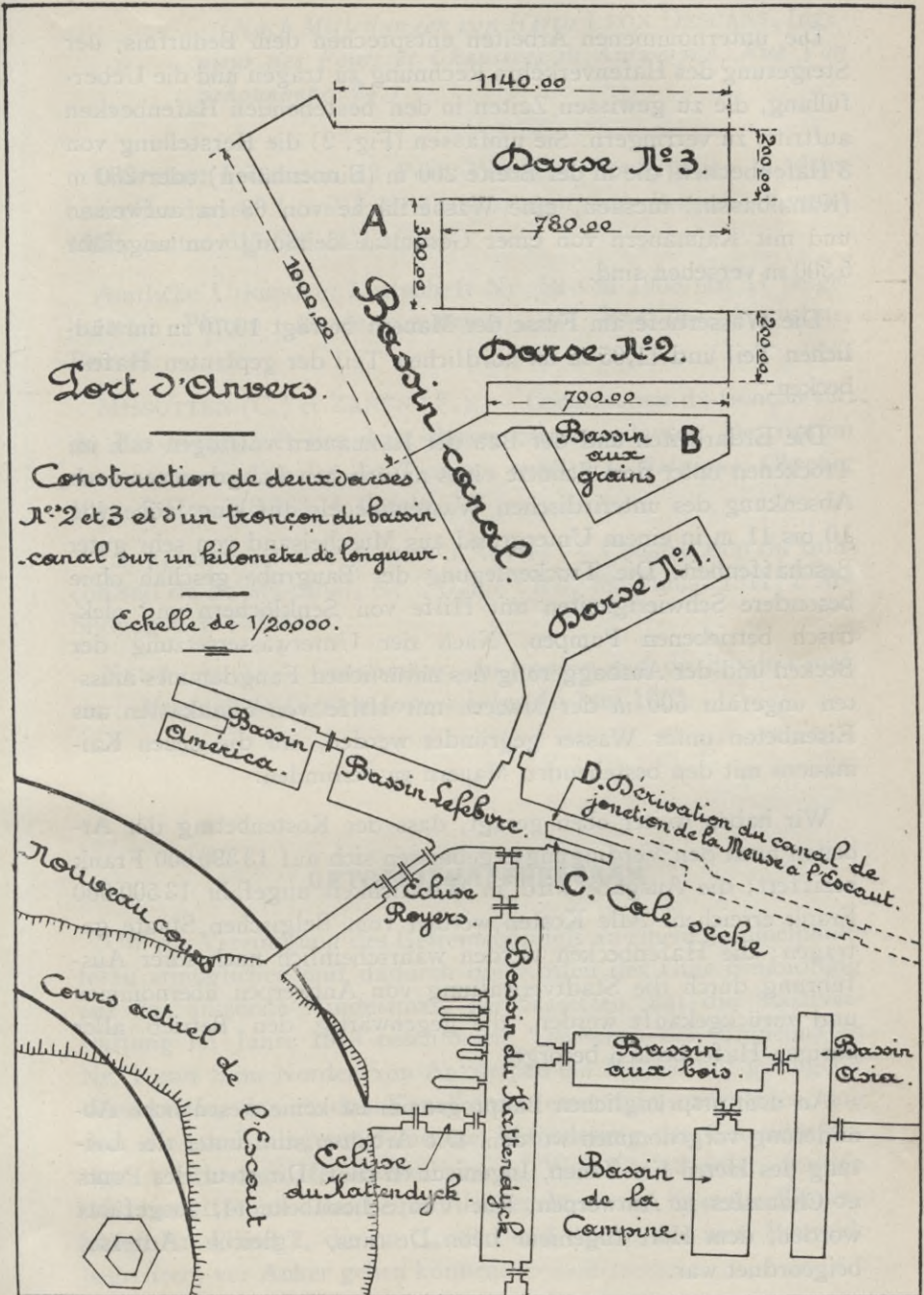
### HAFEN VON ANTWERPEN.

Herstellung der beiden Binnenhäfen Nr. 2 und 3 und eines Teilstücks des Kanalbassins von 1 Kilometer Länge.

- A. Binnenhäfen Nr 2 und 3;
- B. Getreidehafenbecken;
- C. Trockendock;
- D. Ableitung des Verbindungskanals zwischen Maas und Schelde.

(Vergleiche auch den Hauptlageplan für die Verbesserung der Schelde und die neuen Anlagen für den Seeverkehr im Norden von Antwerpen, Seite 59.)





Fort d'Anvers.  
Construction de deux darses  
N°2 et 3 et d'un tronçon du bassin  
canal sur un kilomètre de longueur.

Echelle de 1/20000.

Fig. 2.

Die unternommenen Arbeiten entsprechen dem Bedürfnis, der Steigerung des Hafenverkehrs Rechnung zu tragen und die Ueberfüllung, die zu gewissen Zeiten in den bestehenden Hafenbecken auftritt, zu verringern. Sie umfassen (Fig. 2) die Herstellung von 3 Hafenbecken, die in der Breite 200 m (Binnenhäfen) oder 250 m (Kanalbassin) messen, eine Wasserfläche von 68 ha aufweisen und mit Kaimauern von einer Gesamtausdehnung von ungefähr 5 500 m versehen sind.

Die Wassertiefe am Fusse der Mauern beträgt 10,70 m im südlichen Teil und 11,65 m im nördlichen Teil der geplanten Hafenbecken.

Die Erdarbeiten und der Bau der Kaimauern vollzogen sich im Trockenem unter dem Schutze eines natürlichen Fangdammes nach Absenkung des unterirdischen Wasserspiegels auf eine Höhe von 10 bis 11 m in einem Untergrund aus Muschelsand von sehr guter Beschaffenheit. Die Trockenlegung der Baugrube geschah ohne besondere Schwierigkeiten mit Hilfe von Senklöchern und elektrisch betriebenen Pumpen. Nach der Unterwassersetzung der Becken und der Ausbaggerung des natürlichen Fangdammes mussten ungefähr 500 m der Mauern mit Hilfe von Senkkästen aus Eisenbeton unter Wasser gegründet werden, um die neuen Kaimauern mit den bestehenden Mauern zu verbinden.

Wir haben weiter oben gesagt, dass der Kostenbetrag der Arbeiten nach den Verdingungsergebnissen sich auf 13 390 000 Frank beziffert; die Ausgabe wird in Wirklichkeit ungefähr 13 500 000 Frank erreichen. Alle Kosten werden vom Belgischen Staate getragen; die Hafenbecken werden wahrscheinlich nach ihrer Ausführung durch die Stadtverwaltung von Antwerpen übernommen und zurückgekauft werden, die gegenwärtig den Betrieb aller übrigen Hafenbecken besorgt.

An dem ursprünglichen Bauprogramm ist keine wesentliche Abänderung vorgenommen worden. Die Arbeiten sind unter der Leitung des Herrn Fr. Zanen, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Antwerpen, Rue Van Schoonbeke 74, ausgeführt worden, dem Herr Ingénieur Léon De cans, (gleiche Adresse) beigeordnet war.



(Nach Mitteilungen von Herrn LEON DESCANS, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Antwerpen, Rue Van Schoonbeke, 74.)

**Literatur:** Extension du Port d'Anvers. Construction de deux nouvelles darses. *Annales des Travaux publics de Belgique*, August 1908, Seiten 617-620. 2 Tafeln.

Amtliche Urkunden: Lastenheft Nr. 52 von 1908 mit 11 beigehefteten Plänen. Musée commercial, 15, Rue des Augustins, Brüssel.

MISSOTTEN (C.) et ZANEN (F.). — Construction du tronçon sud du Bassin-canal et des deux darses correspondantes. Description des chantiers. *Annales des Travaux publics de Belgique*, Oktober 1910, Seiten 748-763, 4 Tafeln.

Les agrandissements du port d'Anvers. — Construction du tronçon sud du Bassin-canal, etc... *Génie Civil*, 28. Januar 1911. 2 Abbildungen 1 Tafel.

NEUT (AD.). — Construction du tronçon sud du Bassin-canal, etc... *Revue de la Ligue maritime belge*, 15 Juni 1912.

★  
★★

## GETREIDEHAFENBECKEN

Um die Vereinigung des Getreidehandels an einem Sammelpunkte zu ermöglichen und dadurch die Kosten der Gütebehandlung auf das äusserste Mindestmass herabzusetzen, hat die Stadtverwaltung im Jahre 1913 beschlossen, zwischen den Binnenhäfen Nr. 1 und 2 im Norden von Antwerpen ein Becken mit geringerer Wassertiefe, das in das Kanalbassin einmündet, anzulegen, um dort die zur Einlagerung und zur Beförderung des Getreides nötigen Leichterschiffe unterzubringen. Wie Fig. 2 zeigt, werden die Seeschiffe mit aller Bequemlichkeit längs der Kais der Binnenhäfen Nr. 1 und 2, die im Norden und Süden das neue Bauwerk begrenzen, vor Anker gehen können.

Das Getreidehafenbecken (die 35 m breite Einfahrtsrinne einbegriffen) wird eine Oberfläche von 9,7 ha, eine Wassertiefe von 4 m und Kaimauern in einer Gesamtausdehnung von 1500 m haben.

Die Breite der Kais zwischen dem Hafenbecken und den Binnenhäfen Nr. 1 und 2 wird 123,75 m sein. Die Ausrüstung dieser Kais wird Krane, feste und bewegliche Elevatoren, Silos, einstöckige Schuppen und Schuppen ohne Stockwerk umfassen.

Die Ausgaben, die von der Stadt Antwerpen getragen werden, sind veranschlagt auf 2 000 000 Frank für das Hafenbecken allein und auf 11 000 000 Frank für die Ausrüstung der Kais, die gegenwärtig der Erwägung unterliegt.



## DREHBRÜCKEN

Im Jahre 1913 sind zwei neue Drehbrücken in Betrieb genommen worden, die zum Ersatz alter Bauwerke hergestellt worden sind, die eine in der Verbindungsrinne zwischen dem Bassin Guillaume und dem Bassin Bonaparte, die andere in der Einfahrtsrinne von den alten Bassins nach dem Bassin des Kattendyck. Jede von ihnen hat eine Länge von 33,75 m und eine Breite von 8,5 m und umfasst einen Fahrdamm (5,20 m) und Fussteige (2,40 m) mit Haupt-Binderbalken als Geländer.

Die erste Brücke, die mit Ueberbau hergestellt ist, lässt zwischen den Trägern und der Wasserlinie der Hafenbecken genügend hohen Raum frei, um beladenen Leichterschiffen mit umgelegtem Mast die Durchfahrt zu ermöglichen.

Die zweite Brücke, die für die Eisenbahn errichtet ist, wird die Ueberfahrt der schwersten, im Hafen verkehrenden Lokomotiven (70 Tonnen) gestatten.

Die Arbeiten, die im Jahre 1912 begonnen wurden, haben ungefähr ein Jahr gedauert; was die Aufstellung der beiden Bauwerke an Ort und Stelle betrifft, so hat sie nicht viel mehr als einen Monat erfordert. Uebrigens bleiben die Brücken noch durch die Anbringung von Feststellvorrichtungen, die durch Druckwasserkraft in Bewegung gesetzt werden sollen, zu vervollständigen, was unverzüglich geschehen wird.



— *Port d'Anvers.* —

*Demi-coupe transversale de la cote.*

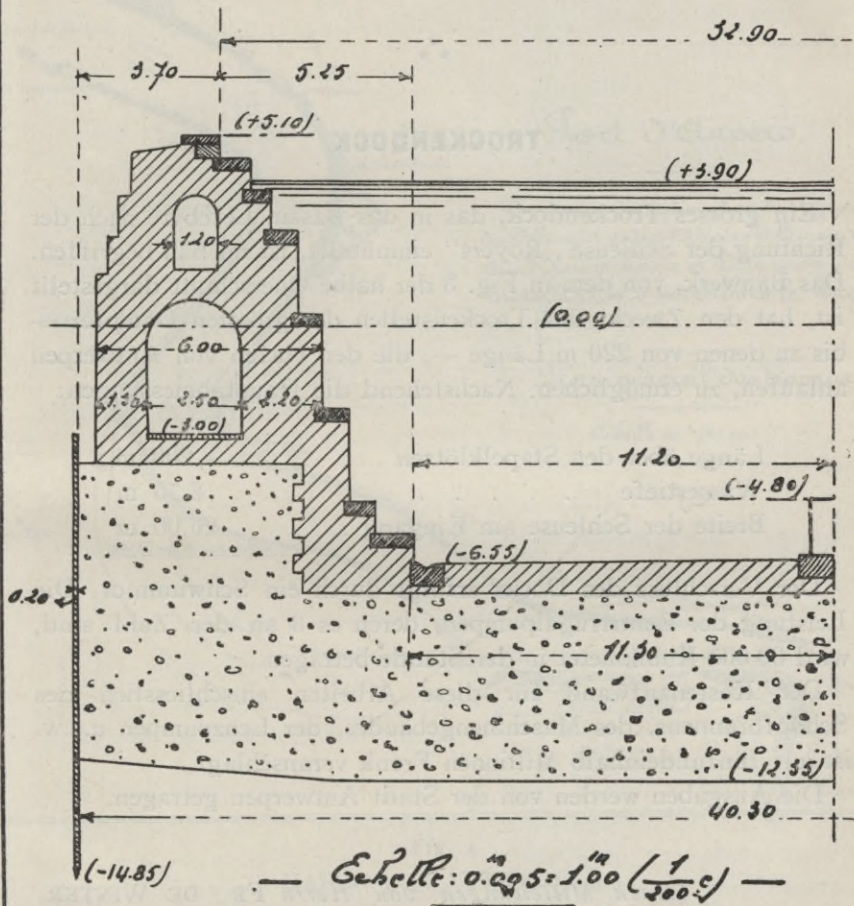


Fig. 3.

HAFEN VON ANTWERPEN  
Halber Querschnitt durch das Trockendock.

Der Kostenaufwand für die Arbeiten beläuft sich nach den wirklich geleisteten Ausgaben auf 200 000 Frank; die Ausgaben werden in ihrer ganzen Höhe von der Stadt Antwerpen getragen.

*(Nach Mitteilungen von Herrn FR. DE WINTER, Ingénieur en chef, Directeur du Service des Travaux maritimes de la ville d'Anvers, in Antwerpen, Rue des Architectes 10.)*

★  
★

### TROCKENDOCK

Ein grosses Trockendock, das in das Bassin Lefebvre nach der Richtung der Schleuse „Royers“ einmündet, ist im Bau begriffen. Das Bauwerk, von dem in Fig. 3 der halbe Querschnitt dargestellt ist, hat den Zweck, das Trockenstellen der grössten Dampfer — bis zu denen von 220 m Länge —, die den Hafen von Antwerpen anlaufen, zu ermöglichen. Nachstehend die Hauptabmessungen:

Länge über den Stapelklötzen . . . . .	200 m
Wassertiefe . . . . .	8,75 m
Breite der Schleuse am Eingang . . . . .	26,00 m

Der Verschluss des Docks erfolgt durch ein Schwimmtor. Die Leistung der Zentrifugalpumpen, deren es 3 an der Zahl sind, wird 30 000 Kubikmeter in der Stunde betragen.

Der Kostenaufwand für diese Arbeiten einschliesslich des Schöpfbrunnens, des Maschinengebäudes, der Lenzpumpen u.s.w. ist auf fünfundeinhalb Millionen Frank veranschlagt.

Die Ausgaben werden von der Stadt Antwerpen getragen.

*(Nach Mitteilungen von Herrn FR. DE WINTER, Ingénieur en chef, Directeur du Service des Travaux Maritimes de la ville d'Anvers, in Antwerpen, Rue des Architectes, 10.)*



### Arbeiten zur Verbesserung der Wasserführung der Schelde zwischen Antwerpen und dem Knie des Kruisschans sowie Erweiterung der Seeschiffahrtsanlagen längs des Flusses.

Das neue Gesetz vom 15. Mai 1912, das an die Stelle des umfangreichen Bauprogramms, das vom belgischen Parlament im Jahre 1906 angenommen wurde, ein etwas enger begrenztes Pro-

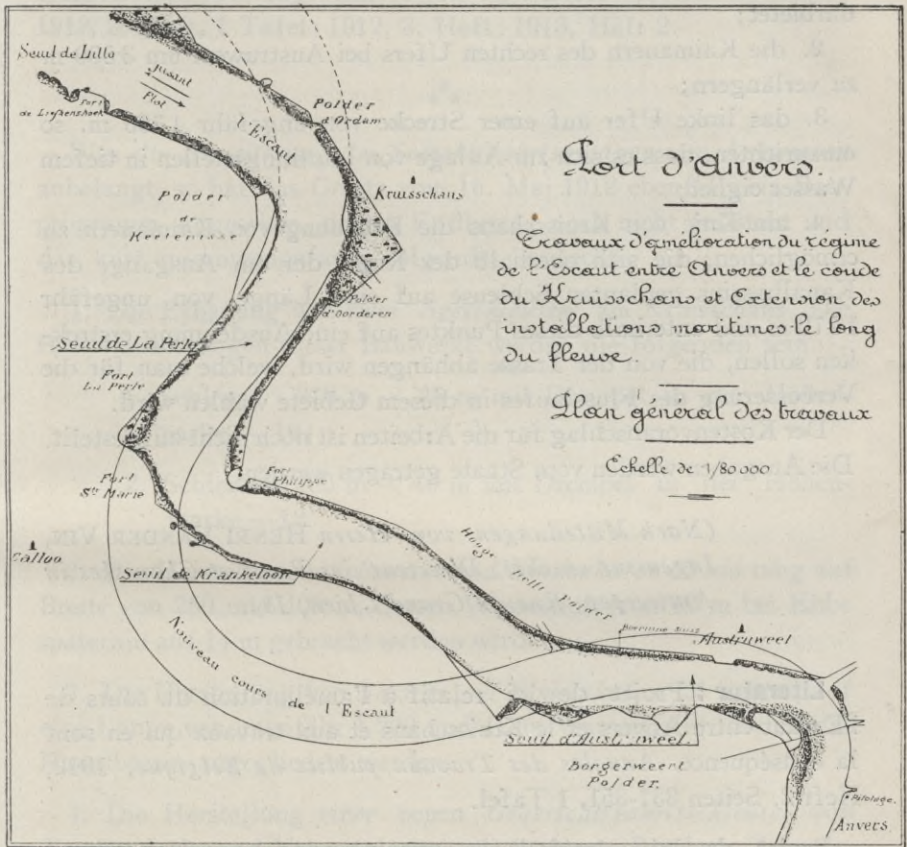


Fig. 4.

#### HAFEN VON ANTWERPEN.

#### HAUPTUEBERSICHTSPLAN DER ARBEITEN

Arbeiten zur Verbesserung der Wasserführung der Schelde zwischen Antwerpen und dem Knie des Kruisschans sowie Erweiterung der Seeschiffahrtsanlagen längs des Flusses.

gramm gesetzt hat, sieht die Eröffnung eines ersten Kredits von 15 Millionen Frank vor für die notwendigen Enteignungen zur Inangriffnahme der *Arbeiten zur Berichtigung des Bettes der Schelde*.

Diese Arbeiten verfolgen den Zweck :

1. den grossen Schiffen die Fahrt nach dem Hafen von Antwerpen dadurch zu erleichtern, dass eine stetige Fahrrinne mit sanften Kurven verwirklicht wird, die bei Ebbe Wassertiefen von etwa 12 m darbietet ;

2. die Kaimauern des rechten Ufers bei Austruweel um 3500 m zu verlängern ;

3. das linke Ufer auf einer Strecke von ungefähr 4750 m. so einzurichten, dass es sich zur Anlage von Landungsstellen in tiefem Wasser eignet ;

4. am Knie von Kruisschans die Erbauung von Kaimauern zu ermöglichen, die sich oberhalb der Rinne der am Ausgange des Kanalbassins geplanten Schleuse auf eine Länge von ungefähr 1170 m und unterhalb dieses Punktes auf eine Ausdehnung erstrecken sollen, die von der Trasse abhängen wird, welche man für die Verbesserung des Flusslaufes in diesem Gebiete wählen wird.

Der Kostenvoranschlag für die Arbeiten ist noch nicht aufgestellt. Die Ausgaben werden vom Staate getragen werden.

(Nach Mitteilungen von Herrn HENRI VANDER VIN, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Antwerpen, Rue du Grand Chien, 18).

**Literatur :** Projet de loi relatif à l'amélioration du cours de l'Escaut entre Anvers et le Kruisschans et aux travaux qui en sont la conséquence. *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1912, Heft 2, Seiten 337-351, 1 Tafel.

Projet de loi relatif à l'amélioration du cours de l'Escaut entre Anvers et le Kruisschans et aux travaux qui en sont la conséquence. Rapport fait au nom de la Commission centrale par M. Verhaegen. *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1912, Heft 3, Seiten 593-631 (einschliesslich der Beilagen und des Wortlautes des Gesetzes vom 15. Mai 1912.)



KAEMMERER (W.) — Des Ausbau des Hafens von Antwerpen. *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, 11. Januar 1913.

Projet de rectification du cours de l'Escaut entre Anvers et le Kruisschans. *Génie civil*, 22. Januar 1912. Seiten 162-163, 2 Figuren, 1 Tafel.

VAN MIERLO (G. J.). — Redressement de l'Escaut en aval d'Anvers, *Annales des Ingénieurs sortis de l'École spéciale de Gand*, 1912, 2. Heft, 1 Tafel; 1912, 3. Heft; 1913, Heft 2.

★  
★★

Was die *Erweiterung der Seeschiffahrtsanlagen von Antwerpen* anbelangt, so hat das Gesetz vom 15. Mai 1912 ebenfalls ein Bauprogramm vorgesehen, dessen Endbetrag noch nicht feststeht und das, kurz zusammengefasst, folgendes bezweckt :

1. Die Erbauung von zwei *Seeschleusen* am Kruisschans. Die Hauptabmessungen dieser Bauwerke werden die folgenden sein :

1. Schleuse : 270 m × 35 m mit Drempele in der Höhenmarke — 10;
2. Schleuse : 400 m × 40 m mit Drempele in der Höhenmarke — 12.

2. Die Herstellung von *Bassins und Binnenhäfen* (5 km lang auf Breite von 250 und 400 m, dessen Wassertiefe von 12 m bei Ebbe späterhin auf 14 m gebracht werden wird.

3. Die Herstellung von *Bassins und Binnenhäfen* (25 m breit auf eine Länge von ungefähr 1 200 und 12 m Wassertiefe), die an das Kanalbassin angegliedert werden.

4. Die Herstellung einer neuen *Grossschiffahrtsschleuse*, von Trockendocks und Nebenanlagen, wie Strassen, Brücken, Tunnels.

(Nach Mitteilungen von Herrn ZANEN, *Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Antwerpen, Rue Van Schoonbeke, 74.*)

★  
★★

## SEESCHLEUSE DES KATTENDYCK IN ANTWERPEN

Um die Bewegung der Schleusentore zu erleichtern und eine Schleusung um die Zeit der Ebbe zu gestatten, ist die Seeschleuse des Kattendyck mit einem zweiflügeligen Ebbetor und einem Fluttor eingerichtet worden.

*Ebbetore.* — Das sind eiserne im Gleichgewicht erhaltene Tore mit Ständern oder Stützen; sie ersetzen ein in der Gleichgewichtslage gehaltenes Tor mit wagerechten Trägern, und ein hölzernes Tor; ihr Querprofil ist im besonderen an die Formen der bestehenden Schleuse und an die Bedingungen gebunden, unter denen sich die Bewegung der Tore vollzieht.

Jeder Torflügel setzt sich zusammen aus einem rechtwinkligen Rahmen, neun senkrechten Ständern, zwei Querträgern, wagerechten Gurten und einer doppelten Blechhaut.

Die Dichtigkeit der Anlageflächen ist durch hölzerne Anschlagleisten sichergestellt.

Die Luftkammer wird durch Luftkompressoren beständig unter Druck gehalten. Die Kompressoren sind in den unter den Kaianschüttungen angeordneten Zellen aufgestellt und bedienen auch das Fluttor der gleichen Schleuse.

Die Wasserkammer ist neben der Wendesäule angebracht und kann als Luftkammer dienen.

Eine Luftschleuse vermittelt den Zutritt zu den Luft- und Wasserkammern. Die Druckluft dient dazu, die Luftkammer unter Druck zu halten und die etwa in die Luftkammer eindringenden Wassermengen sowie das Füllungswasser der Wasserkammer hinauszupressen.

Das Köhrenwerk für die Luftzuführung und die Wasserführung ist aus gezogenem Eisen; es ist mit Dichtungsventilen von der Bauart der Westinghousebremse versehen.

Das Tor ist aus gewalztem und vernietetem Stahlblech; die Lagerfutter, die Spurscheiben, die Drehzapfen und die Spurpfannen sind aus Gusstahl; die im Dremmel befestigten Spurzapfen sind aus Bronze; die Bolzen sind aus Schmiedeeisen und aus Kupfer; die Reibhölzer und Anschlagleisten sind aus einheimischem Eichenholz.



Die Last auf den Drehzapfen schwankt zwischen 5 800 und 10 800 kg, und der Horizontaldruck auf die Befestigungsstützen wechselt zwischen 265 und 8 800 kg.

Breite eines Flügels. . . . .	13,85 m
Höhe eines Flügels. . . . .	7,95 m
Gewicht eines Flügels . . . . .	65,00 t
Kosten der Arbeiten für die Errichtung der Luftkammern und die Befestigung, für einen Flügel	Fr. 76 362,50
Kosten der Arbeiten für die Anpassung des Mauerwerks und für die Sicherung der Tore gegen das Anstossen der Schiffe sowie für die Durchsicherung des Drehzapfens, für einen Flügel . . . . .	17 033,92

*Fluttore.* — Dieses Tor ist von der gleichen Bauart wie die Ebbetore, jedoch mit folgenden Unterschieden :

An dem oberen Teil der Oberwasserseite hat es keine Blechhaut. Jeder Flügel ist mit einer Winde zum Feststellen versehen.

Die Last auf den Drehzapfen schwankt zwischen 6 700 und 19 800 kg, und der Horizontaldruck auf die Befestigungsstützen wechselt zwischen 400 und 8 950 kg.

Länge eines Flügels. . . . .	13,85 m
Höhe eines Flügels. . . . .	10,815 m
Gewicht eines Flügels . . . . .	77 437 kg
Kosten eines Flügels. . . . .	83 400 Frank
Kosten für die Umgestaltung des Mauerwerks, für einen Flügel . . . . .	7 460 Frank

Die Aufwendungen, die vom Staate getragen werden, stellen sich wie folgt :

Ebbetore : 299 000 Frank nach den Verdingungspreisen.

Ebbetore : 373 585,70 Frank nach den wirklich geleisteten Ausgaben.

Fluttore : auf Bauvertrag 32 680 Frank, der Rest nach den Preisen des Preisverzeichnisses.

Fluttore : 206 496,61 Frank nach den wirklich geleisteten Ausgaben.

Die Arbeiten, die für die Ebbetore im Jahre 1904 und für die

Fluttore im Jahre 1909 begonnen wurden, sind ausgeführt worden unter der Leitung des Herrn Mélotte, stellvertretender Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, in Antwerpen, Rue Van Maerlant, 60.

Man kann das Bedingnisheft für die beiden Unternehmungen (Nr. 99 von 1902 und dasjenige vom 27. Juni 1908) von dem „Bureau central des renseignements relatifs aux adjudications“ (Zentralvergebungsbureau) in Brüssel, Rue des Augustins, 15, beziehen.



### BEFESTIGUNG DER KAIMAUERN DER SCHELDE

Diese Arbeiten, die den Zweck haben, einer Rutschung der Kaimauern vorzubeugen, bestehen im wesentlichen in der Verlegung von prismenförmigen Stützkörpern vor den Versenkkästen der Mauergründung und in der Anlage von Abzuglöchern durch die Kaimauern.

Jeder der prismenförmigen Stützkörper misst 10 m × 8 m × 8 m; sie bestehen aus einem eisernen Mantel, der mit Beton ausgefüllt ist.

Ein solcher Prismenkörper wird vor jedem Versenkkasten angebracht, deren Länge bei den alten Kaimauern 25 m und bei den neuen Mauern des südlichen Kais 30 m beträgt.

Das Kubikmeter des verwendeten Betons setzt sich zusammen aus 400 l Sand, 850 l Rheinkies und 200 kg künstlichem, langsam bindendem Portlandzement.

Die Arbeiten erfolgen unter Druckluft mit Hilfe eines versetzbaren eisernen Schutzmantels.

Die Zahl der Abzugslöcher beträgt 2 auf den Versenkkasten an den alten Kais und 3 auf den Versenkkasten an den neuen Südkais; die Arbeiten sind in dem Abschnitt: „Entwässerung der Kaianschüttungen an der Schelde“ näher beschrieben (vergleiche S. 66.)

Diese Befestigungsarbeiten sind an einigen Punkten bereits fertiggestellt, während sie an anderen Punkten noch in der Ausführung begriffen sind.



*In der Ausführung begriffene Arbeiten.* — 4. *Vergebung.* (Verdingung genehmigt am 17. Juli 1913). — Verlegung von 4 prismenförmigen Stützkörpern am Ende der Mauer des Kais von Herbouville, gegenüber den Schuppen 1 und 2 einschliesslich der Anlage von 12 Abzugslöchern durch die Kaimauer.

Die Oberkante der prismenförmigen Stützkörper kommt 8,80 m unter das Niveau der mittleren Ebbe zu liegen.

Der Kostenvoranschlag für die Arbeiten beziffert sich auf 366 400 Frank.

*Fertiggestellte Arbeiten.* — 1. *Vergebung.* (Verdingung genehmigt am 19. Oktober 1906). — Verlegung von 5 prismenförmigen Stützkörpern am Südennde des Kais von Herbouville gegenüber den Schuppen 2 und 3, Anlage von 18 Abzugslöchern durch die Kaimauer und Ausführung verschiedener Nebenarbeiten.

Die Oberkante der prismenförmigen Stützkörper ist 8,80 m unter das Niveau der mittleren Ebbe gelegt.

Kostenaufwand für die Arbeiten . . . . . Fr. 692 000

Die Ausgaben stellten sich wie folgt :

Nach dem Verdingungsergebnis auf . . . . . » 675 000

Nach den wirklich verausgabten Summen auf . . . . . » 692 000

2. *Vergebung.* (Verdingung genehmigt am 31. Dezember 1907). — Verlegung von 13 prismenförmigen Stützkörpern vor der Kaimauer der Station, Anlage von 29 Abzugslöchern durch die Kaimauer und Ausführung verschiedener Nebenarbeiten.

Die Oberkante der prismenförmigen Stützkörper ist 8,80 m unter das Niveau der mittleren Ebbe gelegt.

Kostenaufwand für die Arbeiten . . . . . Fr. 1 306 898,48

Die Ausgaben stellten sich wie folgt :

Nach dem Verdingungsergebnis auf . . . . . » 1 250 600,00

Nach den wirklich verausgabten Summen auf . . . . . » 1 306 898,48

3. *Vergebung.* (Verdingung genehmigt am 17. Dezember 1908). — Verlegung von 19 prismenförmigen Stützkörpern vor den Kaimauern, die zwischen der Einfahrtrinne der Schleuse zu den Leichterbassins und dem grossen Ponton des Zuckerkanals liegen; Anlage von 38 Abzugslöchern durch die Mäuer und Ausführung von verschiedenen Nebenarbeiten.

Die obere Fläche der prismenförmigen Stützkörper ist 10 m unter das Niveau der mittleren Ebbe gelegt.

Kostenaufwand für die Arbeiten . . . . . Fr. 1 620 000

Die Ausgaben stellten sich wie folgt :

Nach dem Verdingungsergebnis auf . . . . . » 1 575 000

Nach den wirklich verausgabten Summen auf . . . . . » 1 620 000

Die Arbeiten dieser drei Vergebungen, die bei der ersten im Jahre 1906 und bei der zweiten und dritten im Jahre 1908 begonnen wurden, sind unter der Leitung des Herrn Mélotte, stellvertretender Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Antwerpen, Rue Van Maerlant, 60, ausgeführt worden.

Die Kosten hat der Staat getragen ohne irgendwelche finanzielle Beteiligung der an dem Unternehmen interessierten Kreise. Weder eine Erhöhung der Einnahmen, noch eine Steigerung des Verkehrs ist aus Anlass dieser Arbeiten zu erwarten.

Man kann die Bedingnishefte und die Pläne für diese Unternehmungen von dem „Bureau central des renseignements relatifs aux adjudications“ (Zentralvergebungsbureau) in Brüssel, Rue des Augustins, 15, beziehen.



## ENTWÄSSERUNG DER KAIANSCHÜTTUNGEN AN DER SCHELDE

Diese Arbeiten ergänzen diejenigen, die in dem vorstehenden Abschnitt geschildert sind und die sich beziehen auf die Befestigung der Kaimauern an der Schelde vermittelt prismenförmiger Stützkörper, die aus einer eisernen, mit Beton ausgefüllten Umhüllung bestehen und vor die Senkkästen der Mauergründung gesetzt werden.

Die Entwässerung der Kaianschüttungen bezweckt, den Erd- druck auf die Kaimauern herabzumindern. Jede Abzugsdohle setzt sich im wesentlichen zusammen aus einem quer durch die Kaimauer durchgebrochenen Abzugsloch, einem gusseisernen Kasten mit Kugerverschluss, einem Filtrierschacht und einer Schutzklappe an der Flussseite.



Die Abzugslöcher haben einen Durchmesser von 0,10 m.

Die Verschlüsse sind Kugeln von 140 mm Durchmesser; jede Kugel besteht aus einem Korkkern von 90 mm Durchmesser und einer Umhüllung aus Kautschuk von 25 mm Dicke.

Die Filtrierschächte von 2,50 m Länge erstrecken sich bis zur senkrechten Rückseite der Kaimauern und sind mindestens bis zur Höhenmarke +0,30 gegraben; sie sind ausgefüllt bis zur Höhenmarke +2,15 mit rohen Bruchsteinen, zwischen den Höhenmarken +2,15 und +3,00 mit Rheinkies und oberhalb der Höhenmarke +3,00 mit wieder verwendeter Erde.

Die Schutzklappen bestehen aus Blechen mit Scharnieren.

Die im Jahre 1910 begonnenen Arbeiten sind unter der Leitung des Herrn Mélotte, stellvertretender Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, in Antwerpen, Rue Van Maerlant, 60, ausgeführt worden. Sie haben einen Kostenaufwand von 230 375,37 Frank erfordert, während der in der Verdingung vorgesehene Preis 224 900 Frank betrug.

★  
★★

### ELEKTRISCHER AUFZUG

Zur Sicherung einer schnellen Beförderung der Fuhrwerke samt ihrer Bespannung zwischen dem Deck der schwimmenden Landungsbrücke des Zuckerkanals in Antwerpen und der Kaioberfläche und umgekehrt, ist in dem nordöstlichen Winkel der erwähnten Landungsbrücke ein elektrischer Aufzug eingerichtet worden.

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einem, auf der Kaimauer aufgestellten eisernen Tragegerüst mit überhängenden wagerechten Trägern, die die Kabine mit Hilfe von Förderseilen und Rollen tragen.

Die Hauptmerkmale des Aufzuges sind die folgenden:

Nutzbare Länge . . . . .	12,00 m
Nutzbare Breite . . . . .	3,60 m
Freie Höhe . . . . .	4,80 m
Höchste nutzbare Hubhöhe . . . . .	7,25 m
Normale Geschwindigkeit . . . . .	0,35 m
in der Sekunde.	
Höchste Tragkraft . . . . .	10 T

Die Bewegung erfolgt durch elektrischen Antrieb nach dem System Ward-Léonard.

Die Ausgaben haben 135 000 Frank betragen (nach der Verdingung: 132 000 Frank).

Die im Jahre 1911 begonnenen Arbeiten sind unter der Leitung des Herrn Mélotte, stellvertretender Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées in Antwerpen, Rue Van Maerlant, 60, ausgeführt worden.

Das Bedingnisheft des Unternehmens (Nr. 19 von 1910) kann bei dem „Bureau central des renseignements relatifs aux adjudications“ (Zentralvergebungsbureau) in Brüssel, Rue des Augustins, 15, angefordert werden.



### **SCHWIMMENDE LANDUNGSBRÜCKE VON SAINTE-ANNE.**

Es handelt sich um die Ersetzung der gegenwärtigen festen Rampe, die zu steil ist (etwa 8 0/0) und deren Benutzung in doppelter Hinsicht wenig bequem ist sowohl für das Anlegen der Schiffe, als auch für das Ein- und Ausladen der Fahrzeuge.

Das Bauwerk, das in der Ausführung begriffen ist, setzt sich im wesentlichen zusammen aus einem im Flussbett als Anlegestelle verankerten Ponton und einer schwimmenden Rampe, die sich teilweise zwischen gemauerten Wänden bewegt und in gewissen Augenblicken der Gezeiten durch Vermittlung von Tragepontons auf einer geneigten Ebene aus Beton ruht.

Der Anlegeponton misst in der Länge 100 m, in der Breite 20 m und in der Höhe 1,80 m bis 2,20 m; er ist zwischen zwei Pfahlrosten angebracht und wird in seinen Bewegungen geführt durch zwei eiserne Stangen von 39 m Länge und durch vier Verankerungsketten von 50 mm Kaliber.

Die schwimmende Rampe besteht aus fünf Gruppen von Tragepontons und aus fünf Ueberbauten, die auf diesen Pontongruppen ruhen und unter sich, mit dem Ufer und mit dem Anlegeponton durch eiserne, mit Gelenken aneinandergefügte Laufstege von 12 m Spannweite, verbunden sind; sie misst 136 m in der Länge und 10,50 m in der Breite und hat zwei Fahrwege von je 3 m Breite und drei Fussessteige von je 1,50 m Breite.



Der ununterbrochene Fortbestand des Verkehrs wird gesichert zwischen den Laufstegen, dem Ueberbau und dem Ufer mittelst geriffelter Belagsbleche, die in Scharnieren laufen, und zwischen dem an den Ponton anstossenden Laufsteg und dem Ponton mittelst eines in Gelenken laufenden Bohlenbelags.

Die Neigung der Rampe wechselt mit dem Niveau der Gezeiten, ohne 5 0/0 überschreiten zu können.

Die Maurerarbeiten umfassen zwei Seitenmauern, eine Grundmauer, eine geneigte Ebene und zwei besondere Mauerkörper.

Die Mauern und die Mauerkörper sind auf Grundfahle mit Rostwerk und Dielung gegründet.

Die geneigte Ebene besteht aus einer Platte in Zementbeton von 1,40 m Dicke, die auf einer Pfahlrostgründung ruht.

Eine geräumige, gepflasterte Kaifläche ist an der Spitze der Rampe angelegt.

Der Kostenaufwand für die Arbeiten beträgt 1 183 202,75 Frank. Die Ausgaben werden vom Staate getragen, ohne dass die an dem Unternehmen interessierten Kreise sich finanziell zu beteiligen brauchen. Voraussichtlich werden aus Anlass der Arbeiten weder Mehreinnahmen noch eine Verkehrszunahme entstehen.

Von dem „Bureau central des renseignements relatifs aux adjudications“ (Zentralvergebungsbureau) in Brüssel, Rue des Augustins 15, kann man sich die auf dieses Unternehmen bezüglichen Bedingnishefte (Nr. 87 von 1911) nebst dem zugehörigen Plan verschreiben.



### **AUSBACGERUNG DER SEESTRECKE DER SCHELDE UNTERHALB DER EINMÜNDUNG DES RUPEL.**

Die Arbeiten, die im Mai 1912 von dem Unternehmer Cousin begonnen worden sind, haben einen doppelten Zweck: einen Hauptzweck, bestehend in der Erhaltung und gegebenenfalls in der Verbesserung der Tiefen auf den Sohlswellen und in den Stromrinnen; einen Nebenzweck, bestehend in der Auffüllung des Polders von Borgeweert im Hinblick auf seine künftige Bestimmung.

Der auszubaggernde Rauminhalt beträgt insgesamt 8 000 000 Kubikmeter; von Mai 1912 bis Mai 1913 sind 757 320 Kubikmeter ausbaggert worden.

Die gegenwärtigen Arbeiten bilden die Fortsetzung derjenigen, die im Jahre 1894 von der Unternehmung Van Haaren begonnen und im Jahre 1911 zu Ende geführt worden sind. Zwischen diesen beiden Zeitpunkten hat der ausgebagerte Rauminhalt 12 741 856 Kubikmeter betragen, und die Ausgaben haben den Betrag von 11 014 451,97 Frank erreicht.

Der Kostenanschlag für die im Gange befindlichen Arbeiten schliesst mit 5 180 000 Frank ab. Die Ausgaben trägt der Staat ohne irgendwelche finanzielle Beteiligung der an dem Unternehmen interessierten Kreise. Weder eine Mehreinnahme, noch eine Steigerung des Verkehrs steht zu erwarten.

Bei dem „Bureau central des renseignements relatifs aux adjudications“ (Zentralvergebungsbureau) in Brüssel, Rue des Augustins, 15, kann man die diese beiden Unternehmungen betreffenden Bedingnishefte (Nr. 62 von 1894 und Nr. 165 von 1911) und Pläne anfordern.

★ ★

### SCHWEBEFÄHRE.

In der Absicht, die Verbindung zwischen den beiden Ufern, der Schelde bei der Stadt Antwerpen zu verbessern, ist die Errichtung einer Schwebefähre zwischen Cruybeke und Hoboken geplant.

Die Bewegung wird auf elektrischem Wege vermittelt einer Laufkatze bewirkt werden, die auf den Trägern des Oberbaues rollt; der Antrieb wird von der Führgondel aus erfolgen.

Hauptabmessungen:

Oberau : Gesamtlänge . . . . .	518 m
Oeffnung zwischen den Widerlagern . . . . .	450 m
Freie Höhe über dem höchsten Wasserstand. . . . .	50 m
Führgondel : Länge . . . . .	16 m
Führgondel : Breite . . . . .	17,50 m

Der Voranschlag der Ausgaben, die zum vollen Betrage dem Staate zur Last fallen, steht noch nicht genau fest.

Für die Ueberfahrt werden Gebühren erhoben werden.

*(Nach Mitteilungen von Herrn SERRUYS, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Brüssel, Boulevard du Régent, 52.)*



## ARBEITEN ZUR VERBESSERUNG DES RUPEL.

Wir bemerken in einer späteren Angabe (S. 82) betreffend den Kanal und die Seeschiffahrtsanlagen von Brüssel, dass die Wassertiefe des Kanals auf 6,40 m gebracht ist. Aber der Teil des Rupel, den die Schiffe durchfahren müssen, um von der Schelde nach der Zufahrtsschleuse des Kanals zu gelangen, hatte eine ungenügende, enge Fahrrinne und eine für die Schifffahrt mangelhafte Linienführung, in der die Wassertiefe bis auf 2,40 m unter Niedrigwasser sank.

Es war notwendig, diesem Zustand abzuhelpfen durch Herstellung einer geeigneten Trasse und einer Wassertiefe von etwa 5,90 m unter dem gewöhnlichen Niedrigwasserspiegel und von 10,30 m unter dem Hochwasserspiegel, in dem Teil des Rupel, der zwischen den Punkten A und B des beigegebenen allgemeinen Plans liegt. (Seekanal von Brüssel zum Rupel.)

Die im Juni 1910 begonnenen Verbesserungsarbeiten sind im Juni 1912 vollendet worden.

Eine gute fortlaufende Fahrrinne von wenigstens 5,90 m Tiefe unter Niedrigwasser, wie der Entwurf beabsichtigt hatte, ist heute von der Einmündung des Rupel bis zur Zufahrt des Seekanals mit einer Mindestbreite von 40 m hergestellt.

Eine fortlaufende Fahrrinne von wenigstens 6,40 m Tiefe ist sogar auf der ganzen Strecke mit einer Mindestbreite von etwa 25 m vorhanden, ausgenommen in der Nähe der Mündung, wo bei 35 m Breite etwa in der Mitte 2 innere flachere Stellen von etwa 16 m Breite vorhanden sind.

Einige weitere Arbeiten, die auf dem rechten Ufer der Schelde, (1) am Zusammenfluss des Rupel und oberhalb auf etwa 1000 m Länge in Zusammenhang mit denen am Rupel selbst ausgeführt sind, haben einen sehr glücklichen Einfluss auf das Verhalten der Wassertiefen vor der Einmündung dieses letzteren Flusses ausgeübt, die sehr zu wünschen liessen. Die Fahrrinne von 5,90 m Tiefe unter gewöhnlichem Niedrigwasser entwickelt sich in dieser Gegend auf Breiten, die nicht unter etwa 90 m sinken.

---

(1) Siehe Seite 69.

Eine Wassertiefe von 6,40 m unter Niedrigwasser macht sich dort auch, unabhängig von der gleichen Tiefe, des Rupel und der Schelde abwärts durch 2 nicht zusammenhängende Stellen geringerer Tiefe bemerkbar, von denen die erstere etwa 30, die zweite etwa 20 m breit ist.

Die Baggerarbeiten sind Ende 1911 vollendet worden. Der oben angedeutete Zustand ergibt sich aus Peilungen, die im Oktober 1912 ausgeführt wurden und eine günstigere Lage als bei den früheren Peilungen vom Mai desselben Jahres ergaben, die schon recht zufriedenstellende Ergebnisse zeigten.

Die Arbeiten sind unter der Leitung des Herrn H. Van der Vin, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, 18, Rue du Grand-Chien, Antwerpen, ausgeführt, unter Mithilfe des Herrn Mélotte, Ingénieur principal (Bâtiment maritime de l'Etat, Antwerpen), der gegenwärtig mit der Leitung des Flussbetriebes beauftragt ist.

Die ganz vom Staat übernommenen Kosten haben 1.700.226,95 Frank betragen. Es ist zu bemerken, dass einige Arbeiten, deren Massangaben beim Voranschlag sich auf erhebliche Mengen bezogen, und deren Berechnung nach dem Preisverzeichnis erfolgen sollte, auf 2.124.853,15 Frank veranschlagt waren. Sie wurden vergeben für die Summe von 1.372.000,00 Frank und kosteten tatsächlich 1.700.226,95 Frank.

Da die Schifffahrt auf dem Rupel nicht mit Abgaben belastet ist, so steht keine Einnahme den Kosten der Arbeiten gegenüber, die nur den Zweck hatten, den Betrieb des Seekanals von Brüssel zu ermöglichen.

\*  
\*\*

Nach diesen Arbeiten, die wir soeben beschrieben haben und die den Zweck hatten, eine Schifffahrtstrasse von genügender Tiefe und Breite für die den Seekanal und den Brüsseler Hafen besuchenden Schiffe zu schaffen, sind andere Verbesserungsarbeiten seit 1910 am Rupel ausgeführt.

Die durchgeführten Arbeiten haben darin bestanden, an den konkaven Kurven und den Strecken an Biegungen Stücke künstlicher Ufer herzustellen, die bis zum Mittelwasserspiegel reichen



(+2,60 m) und etwas über die Biegungspunkte reichen. In dem übrigen Teil der konvexen Kurven sind die Ufer der Wirkung der Anschwemmungen der Gezeiten überlassen worden.

Die neuen Ufer sind durch Aufschüttungen hergestellt, die sich bis zur Ordinate (+2,60 m) erheben; sie sind durch Faschinenlagen über der Ordinate (+0,90 m) und durch Steinpackungen über dieser Ordinate dort geschützt, wo eine Berme aus Steinen von 1,50 m Breite gelassen ist.

Bei der Ausführung stiess man auf einige Schwierigkeiten. So wurde die Erde, die zur Beschwerung der Faschinenlagen diente, auf grosse Strecken durch die Strömungen fortgeführt. Statt einen Ueberschuss von Schüttmaterial von 226.303 cbm zu haben, fehlten 237.758 cbm. Ausserdem hat das Volumen der Faschinenpackungen, die verlegt worden sind, den Anschlag um 303.129 cbm überschritten.

Diese Arbeiten, die 1.700.266,95 Frank (1.372.000,00 Frank bei der Vergebung) kosteten, sind unter der Leitung des Herrn Mélotte, ff d'Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, 60, Rue Van Maerlant, Brüssel, ausgeführt. Das Lastenheft für die Vergebung (Nr. 10 von 1910) kann in dem Auskunftsbureau für die Vergebungen, 15, Rue des Augustins, Brüssel, eingesehen werden.

*(Nach den Angaben des Herrn H. VAN DER VIN, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, 18, Rue du Grand-Chien, Antwerpen).*

**Literatur:** VAN DER VIN. — Notice relative aux travaux d'amélioration du Rupel entre Wintham et son embouchure dans l'Escaut, publiée par l'Association Internationale Permanente des Congrès de Navigation. (Mitteilung über die Verbesserungsarbeiten am Rupel zwischen Wintham und seiner Einmündung in die Schelde. Veröffentlicht vom Internationalen Ständigen Verband der Schiffahrtskongresse.)

\*  
\*\*

Die Verbesserung der Bekakung der Rupelmündung, zu der man augenblicklich schreitet, besteht in der Anlage von 8 Leuchtfeuern,

von denen 4 auf jedem Ufer aufgestellt werden; der Abstand der Feuer wird etwa 600 m betragen.

Die Kosten für den elektrischen Teil sind auf 30.000 Frank veranschlagt, welche vom Staat bezahlt werden sollen.

(Nach Angaben des Herrn SERRUYS, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 52, Boulevard du Régent, Brüssel).



# B. SEEKANÄLE

## DER SEEKANAL VON BRUGGE UND SEINE HÄFEN

Die vorliegende Arbeit, die die Geschichte, Lage und den Verkehr des Seekanales von Brügge und seiner Häfen behandelt, ist der Öffentlichkeit in der Hoffnung vorliegend, dass sie für die Kenntnis der Geschichte und des Verkehrs der Seekanales von Brügge und seiner Häfen von Nutzen sein wird.

Der Seekanal von Brügge ist ein Kanal, der die Küste von Brügge mit dem Hinterlande verbindet. Er ist ein künstlich angelegter Kanal, der im Jahre 1303 angelegt wurde.

## SEESCHIFFFAHRT

Die Seeschiffahrt ist ein wichtiger Teil des Verkehrs der Seekanales von Brügge und seiner Häfen. Sie ist ein Geschäft, das seit Jahrhunderten betrieben wird.

## B. SEEKANÄLE

Der Seekanal von Brügge ist ein Kanal, der die Küste von Brügge mit dem Hinterlande verbindet. Er ist ein künstlich angelegter Kanal, der im Jahre 1303 angelegt wurde.

Längenmessungen des Seekanales von Brügge	
Strecke	Masse
Gesamtlänge	177,5 m
Strecke von Brügge bis zum Meer	17,5 m
Strecke von Brügge bis zum Kanal	160 m
Breitenmessungen des Seekanales	
Strecke	Masse
Strecke von Brügge bis zum Meer	30 m
Strecke von Brügge bis zum Kanal	35 m
Strecke von Brügge bis zum Kanal	25 m
Strecke von Brügge bis zum Kanal	20 m
Strecke von Brügge bis zum Kanal	15 m
Tiefenmessungen des Seekanales	
Strecke	Masse
Strecke von Brügge bis zum Meer	30 m
Strecke von Brügge bis zum Kanal	35 m
Strecke von Brügge bis zum Kanal	25 m
Strecke von Brügge bis zum Kanal	20 m
Strecke von Brügge bis zum Kanal	15 m





## B. SEEKANÄLE

### DER SEEKANAL VON BRÜCCE UND SEINE HÄFEN.

Wir beschränken uns darauf, hier die grossen Linien dieses umfassenden Projektes aufzuführen, das im Jahre 1907 vollständig durchgeführt ist. Es handelte sich im wesentlichen darum, herzustellen.

1. Einen Hafen in Brügge zwischen dem Kanal von Lisseveghe und der Schleusenstrasse, etwa 175 m nördlich des Kanals von Brügge nach Ostende;

2. Einen Seekanal zur Verbindung des Kanals von Brügge mit dem Hafen Zeebrügge;

3. Einen Hafen in Zeebrügge, bestehend aus:

a. einem Aussenhafen, gebildet durch eine die Einfahrt zum Seekanal deckende Mole, die eine Rhede, Kais und Innenanlagen schützt;

b. einer Seeschleuse mit einer die Zufahrt zum Meere biden- den Fahrrinne;

c. einem Binnenhafen mit seinen Anlegebrücken.

Die Hauptabmessungen dieser Bauwerke sind:

*Hafen von Zeebrügge:*

Entwicklung der Kais der Anlegemole . . . . .	1721,00 m
Breite der Mole . . . . .	74,00 m
Wassertiefe am Fusse der Kais 8,00; 9,50 und . . . . .	11,00 m

*Zufahrtsschleuse zum Seekanal:*

Breite . . . . .	20 m
Länge . . . . .	56 m
Wasserhöhe . . . . .	9 m

*Seekanal:*

Sohlenbreite . . . . .	22 m
Breite in der Wasserlinie . . . . .	70 m
Tiefe . . . . .	8 m

*Hafen von Brügge:*

2 Binnenhafenbecken von einer Breite von . . . . .	90 m
Westbecken 540 m Länge, 6,50 m Wassertiefe.	
Ostbecken 8 m Wassertiefe, 800 m Kais am Rande.	

Umfangreiche Veränderungen sind mit dem ursprünglichen, genehmigten Entwurf vorgenommen, soweit er die Mole des Hafens von Zeebrügge betrifft.

Die Gesamtlänge der Mole ist von 2058 auf 2487 m gebracht worden; der Molenkopf, der 850 m von dem Ebbestreifen entfernt vorgesehen war, ist bis auf 1110 m zurückgerückt worden; die Kaimauern, die eine Länge von 1186 m haben sollten, haben eine Länge von 1721 m erreicht; endlich ist die Breite der Mole von 54 auf 74 m erhöht worden.

Für das Unternehmen ist ein Wettbewerb zur Vergebung ausgeschrieben worden. Die Verfasser des Entwurfs haben seine Ausführung geleitet; es sind dies die Herren Louis Coiseau, Ingénieur, Paris (verstorben) und Jean Cousin, Ingénieur, Brüssel, 20, Chaussée de Charleroi. Herr Piens, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées, ist mit der Aufsicht betraut worden.

Die Kosten für diese Bauausführungen haben 55.377.896,00 Frank betragen. Die Kosten sind übernommen worden durch 1. den Belgischen Staat in Höhe von 42 230 800 Frank; 2. der Compagnie des Installations Maritimes von Brügge 7 295 460 Frank; 3. der Stadt Brügge 3 851 636 Frank; 4. der Provinz Westflandern 2 000 000 Frank.

Der Betrieb der Häfen ist der Compagnie des Installations Maritimes von Brügge auf 75 Jahre verpachtet worden; ihr Kapital beträgt 9 000 000 Frank, zu dessen Beschaffung die Stadt Brügge und die den Bau ausführenden Unternehmer beigetragen haben.

Im Jahre 1912 sind in Zeebrügge in die neuen Anlagen 1039 Schiffe eingelaufen, die 613 972 t Rauminhalt hatten und 690 382 t geladen hatten.

Die Einnahmen aus dem Hafenbetrieb beliefen sich im Jahre 1912 auf 418 120 Frank.

**Literatur:** Port de Bruges et canal maritime de Bruges à la côte près de Heyst. Etablissement et concessions. Convention-loi du 1er Juin 1894, 11 Septembre 1895. Documents. Brüssel, Weissembruch, 1896, in 8°, 62 Seiten.

PIENS (CH.). — Notice sur les travaux de construction du port de Heyst et du canal maritime de Bruges. *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1896, Oktober, Seiten 833-836, 1 Tafel.



PIENS (CH.). — Construction du port d'escale de Zeebrugge. — Note sur les chantiers de l'entreprise de MM. Coiseau et Cousin. *Annales des Travaux publics de Belgique*, Juin 1899 Seiten 413-428, 1 Tafel.

PIENS (CH.). — L'écluse maritime du port de Zeebrugge. *Annales des Travaux publics de Belgique*, Juni 1904, Seiten 421-437, 4 Tafeln.

PIENS (CH.). — Port de Zeebrugge. — Les flotteurs d'allègement des caissons d'infrastructure du môle. *Annales des Travaux publics de Belgique*, Oktober 1904, Seiten 867-873, 1 Tafel.

PIENS (CH.) — Le port d'escale de Zeebrugge. *Annales des Travaux publics de Belgique*, Februar 1900, Seite 17; Juni, Seiten 413-429 und *Annales des Travaux publics*. Dez. 1903. Seiten 1155-1173, 2 Tafeln.

NYSENS-HART and VAN GANSBERGHE. — Zeebrugge harbour works. Intern. Engineering Congress, Glasgow, 1901.

NYSENS-HART. — Zeebrugge harbour works. Engineering, 10. Januar 1902.

HORN (A. v.). — Der Hafen von Zeebrügge bei Heyst. Zentralblatt der Bauverwaltung, 19. November 1904.

CABY (S.). — Construction des ports de Bruges et de Zeebrugge. *L'Ingénieur-constructeur de Travaux publics*, 1905, Nr. 15, Seiten 272-292.

NYSENS-HART (J.) et PIENS (CH.). — Compte rendu des travaux de construction du port de Zeebrugge. Intern. Schiffahrtskongress, Mailand, 1905.

DE BRABANDÈRE (J.). — Les installations maritimes de Bruges et de Zeebrugge. *La Belgique maritime et commerciale*, 14. Juli 1907. Seiten 31-72.

DUMAS (A.). — Les installations maritimes de Bruges et le port d'escale de Zeebrugge. *Génie civil* 20. Juli 1907, Seiten 193-199. Tafel Fig. 26.

Der Seehafen von Brügge. *Deutsche Bauzeitung*, 26. Oktober, 30. Oktober und 13. November 1907.

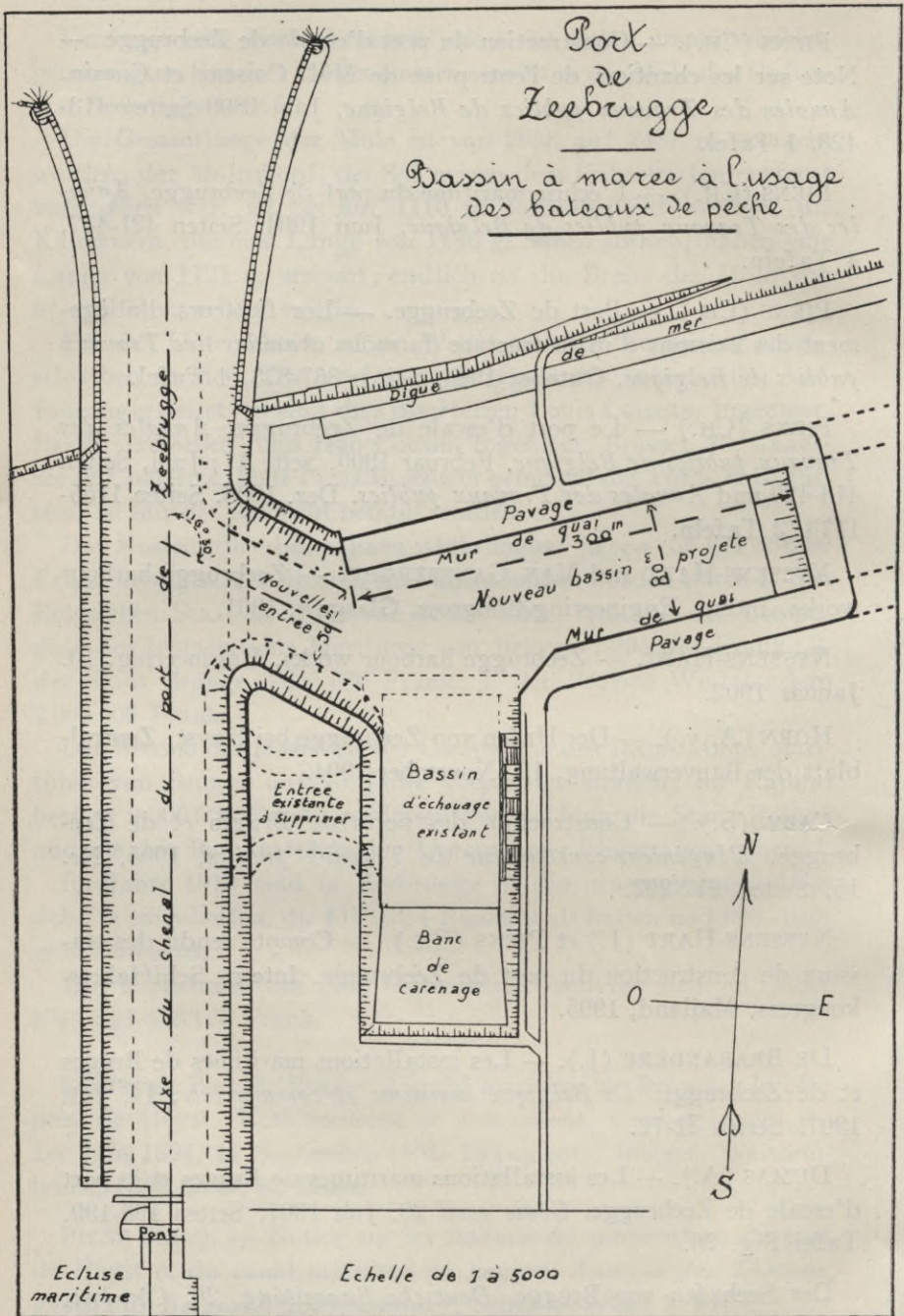


Fig. 5.



## HAFEN VON ZEEBRÜGGE.

Das Flutbecken zur Benutzung für die Fischereifahrzeuge (Fig. 5), das für den Hafen von Zeebrügge schon 1911 entworfen war und zur Zeit ausgeführt wird, wird zu allen Gezeiten den grössten Dampffischereischaluppen zugänglich sein, für die das Anlegen durch Herstellung umfangreicher Kais erleichtert wird.

Das Flutbecken wird als Hauptabmessungen haben: 300 m Länge, 80 m Breite und 5 m Wassertiefe bei Niedrigwasser zur Zeit der Springflut.

Die Arbeiten sind auf 2.500 000 Frank veranschlagt, welche vom Staate getragen werden. Von den Fischereifahrzeugen werden Gebühren nicht erhoben werden.

*(Nach den Angaben des Herrn HAINAUT, Ingénieur en chef, Directeur du Service spécial de la Côte, 4 Square Stéphanie, Ostende).*

## SEE- KANAL UND SEESCHIFFFAHRTSANLAGEN VON BRÜSSEL (1)

Bekanntlich sind die Entwürfe zur Vergrößerung und Vertiefung des Seekanals von Brüssel von der Belgischen Regierung i. J. 1895, 1897 und 1902 genehmigt; eine Gesellschaft, deren Aktionäre der Staat, die Provinz Brabant, die Stadt Brüssel, ihre Vorortgemeinden und die Stadt Vilvorde sind, ist 1896 auf 90 Jahre mit folgendem Zweck gegründet worden :

1. Wiederherstellung des Kanals und seines Zubehörs;
2. Umwandlung dieses Kanals in einen Seeweg;
3. Anlage eines Seehafens mit allem Zubehör: Docks, Speicher, Hafenbecken, Kais, Lagerhäuser, Hebezeuge, Krane u. s. w.
4. Der Betrieb des Kanals, des Hafens und des Zubehörs;
5. Betrieb der Hafenbecken, deren Eigentümer die Stadt Brüssel war.

Zur Zeit nähern sich die Arbeiten am Hafen und Kanal ihrem Ende, obgleich sie mit ausnahmsweisen Schwierigkeiten durchgeführt werden mussten. Die hergestellten Verbesserungen sind im Grossen und Ganzen folgende :

Die Wassertiefe des Seekanals ist auf 6,50 m mit einer Mindestsohlenbreite von 20 m gebracht. Die Breiten an der Wasserlinie schwanken von 40 m in den engsten Teilen bis 60 m im Normalprofil und von 70 bis 100 m in den Ausweichstellen.

Die 3 Schleusen haben 114,10 m nutzbare Länge, 16 m Breite und 6,50 m Wassertiefe über den Schwellen.

Die Brücken sind beweglich (Klapp- oder Drehbrücken) und haben eine oder zwei Durchfahrten von 18 m freier Oeffnung und 6,50 m Tiefe.

Das Seehafenbecken oder Bassin Vergote hat 978 m Länge, 120 m Breite und 6,50 m Wassertiefe. Seine benutzbaren Kais haben 1700 m Länge. An ihnen liegen Kaiflächen von 53 bis 75 m Breite.

---

(1) Siehe die Tafel ausserhalb des Textes mit der Unterschrift „Seekanal von Brüssel zum Rupel“ und „Verbesserungsarbeiten am Rupel,“ Seite 71.



Das öffentliche Lagerhaus ist ein rechteckiges Gebäude von 180 m Länge und 60 m Breite, mit 4 Stockwerken über dem Erdgeschoss und Kellern.

Das Seehafenbecken steht mit dem Kanal von Charleroi durch ein Verbindungsbecken von 700 m Länge und 42,50 m mittlerer Breite in Zusammenhang. Die beiden Becken verbindet eine Hauptdurchfahrt von 12 m und eine andere von 8 m, die mit einem festen Belag von 36 m Länge bedeckt sind.

Ein zweites Becken, das sog. Binnenschiffsbecken, von 600 m Länge und 35 m Breite ist längs der „Allée Verte“ angelegt.

Auf Schwierigkeiten stiess man bei den Arbeiten des vierten Abschnittes des Seekanals (von Grand-Willebroeck nach Wintham).

Die ausserordentlich sumpfige Gegend erschwerte die Ausführung der Bauten.

An der Besetzung Orban-Van Volxem in Trois-Fontaines-lez-Vilvorde zeigten sich umfangreiche und beunruhigende Bewegungen im Boden, mit Neigung, zum Kanal zu gleiten, sobald dieser durch Baggerungen tief genug gemacht war. Daraus ergaben sich Abänderungen der Bauausführungen des vierten Abschnittes, der auch verstärkt wurde. Der ursprüngliche Entwurf erlitt nur betreffs der Wasserlinie der ersten Kanalhaltung eine Abänderung, die auf 2 m gesenkt wurde.

Die Arbeiten wurden unter Leitung des Herrn Jules Zone, Ingénieur en chef, Directeur 108, rue Froissard, Brüssel, ausgeführt.

Die Gesamtbaukosten werden etwa betragen 65 Millionen Frank, ohne den Vorhafen, dessen Herstellung und Ausrüstung eine Ausgabe von 15 000 000 Frank verursachen werden.

Das zur Zeit auf 57 080 000 Frank festgesetzte Gesellschaftskapital ist gezeichnet von :

Dem Belgischen Staat . . . . .	Fr. 30 908 000
Der Provinz Brabant . . . . .	4 564 000
Der Stadt Brüssel . . . . .	16 428 000
Den Vorortgemeinden . . . . .	5 080 000
Der Stadt Vilvorde . . . . .	100 000

---

Zusammen Fr. 57 080 000

Den ersten Teil dieser Summe (33 580 000 Frank), der dem ursprünglichen Kapital entspricht, tilgen die Gesellschafter in 90 Jahren durch Jahresraten von  $3 \frac{1}{2} \%$  des gezeichneten Kapitals.

Den Rest von 23 500 000 Frank tilgen sie bar je nach den Bedürfnissen der Gesellschaft.

Der Unterschied zwischen der oben genannten Zahl von 65 000 000 Frank und dem Betrage des gezeichneten Kapitals wird durch Ueberschüsse aus dem Betriebe der Anlagen gedeckt, die schon in Dienst gestellt sind; diese Ueberschüsse will die Gesellschaft hierzu bis auf Weiteres zurücklegen.

Die Ausgaben stellen sich wie folgt :

a) Nach der Verdingung :

1. Speicher . . . . .	Fr.	4 858 721,26
2. Hafen und Seekanal . . . . .		26 636 966,83

b) Nach den wirklich gezahlten Kosten :

1. Speicher, einschl. Fertigstellung und Ausrüstung . . . . .	Fr.	5 357 958,16
2. Seekanal und Hafen (Kosten im Dezember 1912 ; diese Arbeiten und die Ausrüstung waren noch nicht vollendet) (ohne die Kosten für Enteignungen) Fr.		33 432 743,00

Die Arbeiten sind begonnen für den Speicher im Jahre 1904, für den Hafen und die beiden ersten Abschnitte des Seekanals im Jahre 1900, für den dritten und vierten Abschnitt 1906 u. 1909.

Es ist schwierig, schon jetzt die Vermehrung des Verkehrs und der Einnahmen infolge dieser Verbesserungen vorauszusehen. Wenn man jedoch bedenkt, dass während der Ausführung der Arbeiten, die wie gesagt mit ausserordentlichen Schwierigkeiten verknüpft waren, da die Schifffahrt auf dem alten Kanal nicht unterbrochen wurde, die Einnahmen von 1893 bis 1912 von 471 213,21 Frank auf 1 294 831,88 Frank und der Verkehr von 1 332 845 Tonnen auf 2 831 312 Tonnen gestiegen sind, so kann man sich nur in der Ueberzeugung bestärken, dass die Zunahme noch erheb-



licher werden wird, wenn der Kanal ganz dem Verkehr übergeben sein wird.

(Nach den Angaben des Herrn JULES ZONE, Ingénieur en chef, Directeur de la Société anonyme du Canal et des Installations maritimes de Bruxelles, 59, Rue du Canal, Brüssel.)

★  
★

Eine Klappbrücke, Typ Scherzer, über die die Strasse von Brüssel nach Antwerpen geführt werden soll, ist über dem See-kanal von Brüssel in Petit-Willebroeck herzustellen.

Die bei der Oeffnung freigelegte Durchfahrt für die Schiffe wird eine Breite von 18 m haben.

Die Kosten werden vom Staate übernommen werden; ihre Höhe steht noch nicht fest.

(Nach den Angaben des Herrn SERRUYS, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 52, Boulevard du Régent, Brüssel).

**Literatur :** Rapports présentés par le Conseil d'administration aux assemblées générales annuelles. (Berichte des Verwaltungsrats an die jährlichen Generalversammlungen) (rue du Canal, 59, Brüssel.)

DUSTIN, P. — Considérations relatives à la répartition entre les communes intéressées, du capital qu'elles auront à réunir pour l'exécution du canal maritime de Bruxelles. Brüssel, Mertens, 1892, in 8°.

LAMBIOTTE, A. — Rapport sur les dépenses et recettes probables de l'exploitation du canal de Bruxelles au Rupel élargi et approfondi dans les plaines de Tour-et-Taxis. Brüssel, Mertens, 1892, in 8°.

Canal maritime de Bruxelles au Rupel. *Annales des Travaux publics de Belgique*, August 1911. Seite 660.

Canal de Bruxelles au Rupel, abaissement du plan d'eau dans le premier bief et modification du profil en long. *Annales des Travaux publics de Belgique*, Dez. 1901, Seite 1038.

RAVAILLON. — Canal de Bruxelles au Rupel. — Le siphon du „Lobbeke”. *Annales des Travaux publics de Belgique*, Dez. 1904, Seite 1155.

WAUTERS, A. J. — Le port de Bruxelles et le canal maritime au Rupel. *Mouvement géographique*, 28. Mai 1905.

Société anonyme du canal et des installations maritimes de Bruxelles. Statuts. Office des transports (Chambre de Commerce du Sud-Est), 31, Rue Ferraudière, Lyon. 1. Juli 1907, Seiten 52-80; 1. Oktober, Seiten 37-64.

Le canal maritime de Bruxelles. *Technique moderne*, Dez. 1910, Seiten 666-671, 7 Figuren, 1 Tafel.

MERBACH Ch. — Une visite aux travaux du canal maritime de Bruxelles au Rupel. *Revue de la Ligue maritime belge*, Mai 1913, 5 Figuren.



## SEEKANAL VON GENT NACH TERNEUZEN (1)

Die Verbesserung des Teiles des Kanals von Gent nach Terneuzen, der zwischen der Gürtelisenbahnbrücke in Gent und dem Anfang des Langerbrügger Abschnitts unterhalb der Eisenbahnbrücke von Wondelgem gelegen ist, ist 1913 beschlossen worden.

Diese Arbeiten sind die Ergänzung der zur Verbesserung des Kanals Gent-Terneuzen gemäss den holländisch-belgischen Abmachungen vom 29. Juni 1895 und vom 8. März 1892 und gemäss dem Vertrag zwischen dem Staat und der Stadt Gent vom 15. November 1894 durchgeführten.

Sie umfassen die Herstellung einer 21 m breiten Sohle bei 7,80 m unter der Wasserlinie des Kanals und den Neubau der Meulesteder Brücke mit einer 26 m breiten Durchfahrt. Die Wassertiefe des Kanals von 8,75 m ist hier auf 7,80 m verringert, weil es nicht möglich ist, am Fusse der Kaimauern des Vorhafens mehr als 7 m Wassertiefe zu erzielen.

Diese Arbeiten, die auf 2 500 000 Frank veranschlagt werden können, haben nicht die Vermehrung der Einnahmen (Schiffahrtsgebühren) im Auge; sie werden die Binnen- und Seeschifffahrt wesentlich fördern, aber es ist nicht möglich, genau die zukünftige wahrscheinliche Verkehrszunahme ziffermässig anzugeben. Sie hängt nicht nur von den Erleichterungen für die Schifffahrt ab, sondern auch von den wirtschaftlichen Verhältnissen.

Die Kosten werden vom Staat und von der Stadt Gent getragen werden.

*(Nach den Angaben des Herrn Louis GRENIER, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, 22, Rue Basse-des-Champs, Gent.)*

**Literatur:** Die oben genannten Bauausführungen bilden einen Teil der grossen, für den Kanal von Gent nach Terneuzen geplanten Verbesserungsarbeiten, über die berichtet ist:

1) in der Mitteilung des Herrn DE HEEM, Ingénieur en chef,

---

(1) Siehe „Niederlande“. Mitteilung über den „Seekanal von Gent nach Terneuzen“, Seite 131.

Directeur des Ponts et Chaussées, Gent, über die für den Kanal Gent-Terneuzen geplanten Verbesserungsarbeiten (Annales des Travaux publics de Belgique, 1896, 3. Heft Juni, 2. Reihe, Bd. I.)

2) in der Mitteilung des Herrn J. A. PIERROT, damaligen Ingénieur en chef, Directeur, und des Herrn A. LAMBIN, Ingénieur des Ponts et Chaussées, über den Schutz der Kanalufer (Annales des Travaux publics de Belgique, 1898, 1. Heft, Februar, 2. Reihe, Bd. III.)

3) in der von Herrn L. GRENIER, damaligem Ingénieur principal, ff. d'Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, und von Herrn G. VAN HAUTE, damaligem Ingénieur principal des Ponts et Chaussées, vorgelegten Mitteilung über den Seekanal von Gent nach Terneuzen und den Hafen von Gent. (X. Intern. Schiffahrts-Kongress. Mailand 1905).



Die *neue Strassenbrücke* von Selzaete ist Ende 1912 in Betrieb genommen. Ihr Bau ist die Folge der Verbreiterung des Kanals von Gent nach Terneuzen, gemäss dem Abkommen zwischen der Belgischen und der Holländischen Regierung.

Diese Brücke mit einer Klappe (Typ Scherzer) wird von 2 Motoren von 45 Pferdekraften bewegt. Andere Motoren dienen zum Festmachen und zu Nebenarbeiten.

Eine elektrische Unterstation mit 2 statischen Umformern und 2 Gruppen Stromerzeugern, die Kraft in einer Batterie von 700 AS zu 440 V aufspeichern, ist gleichzeitig gebaut worden. Die Aufspeicherung der Kraft ermöglicht es, die rückweise Inanspruchnahme des Verteilungsnetzes und mögliche Unterbrechungen des Wechselstromes zu vermeiden, da diese Kraft den anderen Kanalbrücken zugeführt werden kann.

Diese doppelte Anlage ist unter der Leitung des Herrn E. GEVAERT, Ingénieur en chef, Directeur, und unter Mitwirkung des Herrn J. CHANTEUX, Ingénieur-dirigeant, beide Boulevard du Régent, 52, Brüssel, hergestellt worden.

Die Kosten für die Arbeiten der elektrischen und mechanischen Ausrüstung betragen 150 000 Frank. Die Arbeiten sind teils nach dem Preisverzeichnis, teils zu verabredeten Preisen ausgeführt, wie



im Lastenheft für die Vergebung vorgesehen war. Während der Ausführung sind einige für Wechselstrom zu 225 Volt vorgesehene Apparate durch solche für Gleichstrom zu 440 Volt ersetzt worden.

Die Kosten der elektrischen und mechanischen Ausrüstung der Unterstation betragen 60 000 Frank. Diese wirklich verbrauchte Summe war der Verdingung zugrunde gelegt.

In beiden Fällen hat der Staat die Kosten getragen.

**Literatur:** SEYRIG, T. — Les nouveaux ponts de Selzaete sur le canal de Gand à Terneuzen. (Die neuen Brücken von Selzaete, über den Kanal von Gent nach Terneuzen.) *Annales des Travaux publics de Belgique*, April 1913, Seite 679-719, 3 Tafeln.

★  
★★

Ein Entwurf, der bezweckt, zur Erleichterung der Schifffahrt die Brücken des belgischen Teils des Kanals von Gent nach Terneuzen mit elektrischen Signallaternen zu versehen, wird demnächst dem König zur Unterzeichnung vorgelegt werden.

Die Kosten für diese Arbeiten sind auf 80 000 Frank veranschlagt. Sie werden vom Staate getragen.

(Nach den Angaben des Herrn CHANTEUX, *Ingénieur des Ponts et Chaussées*, 52, Boulevard du Régent, Brüssel.)

---





## C. SEEHÄFEN

### ERBAUUNG EINER FISCHEREIHAFFEN IN „LA PANNE“

Im Jahr 1912 beschloß die Regierung der Provinz, die Erhaltung der Fischereihaften von La Panne zu ermöglichen und zugleich die Erweiterung der Fischereihaften zu fördern.

## II. SEESCHIFFFAHRT

Das Gebiet von La Panne war ein Naturschutzgebiet mit einer Fläche von 1000 ha. Die Länge des Hafens betrug 100 m, die Breite 100 m.

Der Hafenbau wurde im Jahr 1912 begonnen und im Jahr 1914 abgeschlossen. Die Kosten betrugen 1000000 Franc.

Es ist nicht möglich, die genaue Länge des Hafens anzugeben, da die Länge des Hafens von der Stellung der Bojen abhängt.

## C. SEEHÄFEN

Nach Winkler von Herrn Dr. H. Winkler, Leipzig 1912, *Hydrographie des Ostseebereichs*, S. 102.

Literatur: Die Arbeiten der Fischereihaften von La Panne haben den Ursprung der Fischereihaften gegeben, die von der Provinz von 1912 bis 1917 erbaut wurden.





## C. SEEHÄFEN

---

### ERBAUUNG EINES FISCHEREIHAFENS IN „LA PANNE.“

Die im Jahre 1912 beschlossene Errichtung dieses Hafens wird die Erhaltung der Fischerbevölkerung von La Panne gewährleisten und zugleich die Entwicklung des Fischereigewerbes fördern.

Der neue Hafen (Fig. 6) wird eine Einfahrtsrinne zwischen zwei sich einander nähernden Molen, einen mit Pfahlwerk eingesäumten Vorhafen von 83 m Breite und ein Hafenbecken mit Ebbe und Flut von 575 m Länge und 150 m Breite mit Anlegekais umfassen.

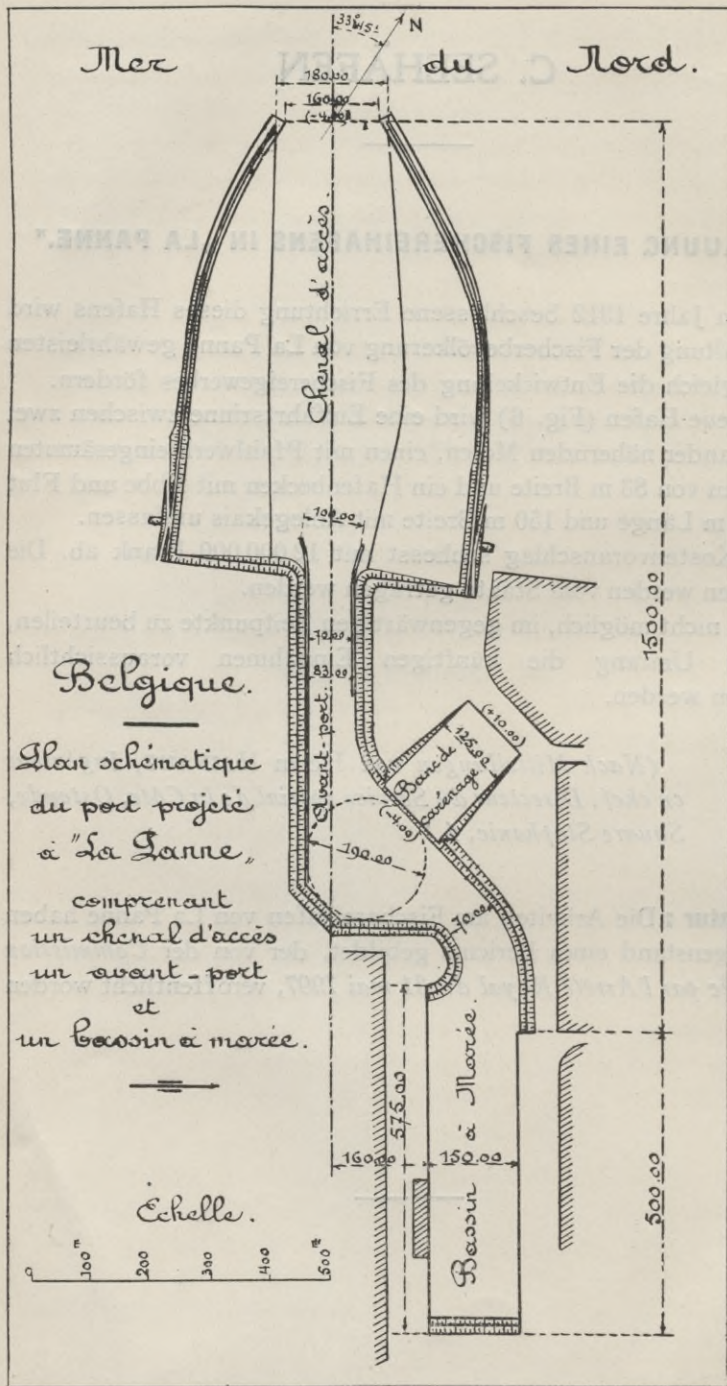
Der Kostenvoranschlag schliesst mit 12 000 000 Frank ab. Die Ausgaben werden vom Staate getragen werden.

Es ist nicht möglich, im gegenwärtigen Zeitpunkte zu beurteilen, welchen Umfang die künftigen Einnahmen voraussichtlich erreichen werden.

*(Nach Mitteilungen von Herrn HAINAUT, Ingénieur en chef, Directeur du Service spécial de la Côte, Ostende, Square Stéphanie, 4.)*

**Literatur :** Die Arbeiten am Fischereihafen von La Panne haben den Gegenstand eines Berichts gebildet, der von der *Commission instituée par l'Arrêté Royal du 31 mai 1907*, veröffentlicht worden ist.

---



Übersichtsplan des in «La Panne» geplanten Hafens, bestehend aus einer Einfahrtsrinne, einem Vorhafen und einem Hafenbecken mit Ebbe und Flut.

= Kielholbank.

Banc de carénage

Fig. 6.



## HAFEN VON NIEUPOORT.

Die im Jahre 1912 beschlossenen Arbeiten haben den Zweck, die allgemeinen Hafenverhältnisse, wie den Zugang zum Hafen, die Tiefe, die Länge der Kais, zu verbessern und die Entwicklung des Fischereigewerbes zu ermöglichen.

Sie umfassen :

1. die Wiederherstellung des östlichen Pfahlwerks der Fahr-  
rinne und dessen gleichzeitige Verlängerung bis zu den Tiefen von  
3 m unter dem Niedrigwasser gewöhnlicher Springfluten und die  
Verbreiterung der Fahrrinne zwischen den Pfahlwerken auf 100 m;  
die Wiederherstellung des westlichen Pfahlwerks und dessen Ver-  
längerung bis zu den Tiefen von 3 m unter dem Niedrigwasser der  
gewöhnlichen Springflut.

2. im Fluthafenbecken : die Erbauung eines zweiten Schleusen-  
hauptes, das zwischen den Seitenwänden 15 m breit ist und die  
nutzbare Länge der Kammer auf 150 m bringt; die Anlage von  
Landungsstegen aus Eisenbeton auf eine Länge von 270 m und die  
Verlängerung des Fluthafenbeckens vor der Stadt;

3. die Begradigung der Strasse von Nieuport-Stadt nach Bad-  
Nieuport an den Zugängen der alten Schleuse von Furnes und die  
Ausbaggerung einer Ableitung für den alten Kanal von Furnes;

4. die Ausbaggerung einer direkten Ableitung nach dem Meere  
für die Binnengewässer;

5. die Erbauung eines Fischereihafens;

6. die Erbauung einer Schleuse für den Leichterdienst mit 45 m  
nutzbarer Länge und einer Breite von 6 m.

Die allgemeinen Verbesserungsarbeiten werden eine Ausgabe verursachen, die auf 5 500 000 Frank veranschlagt ist und vom Staate getragen werden wird; jedoch werden die Kosten für die am Fluthafenbecken vorzunehmenden Arbeiten dem Staate von der Stadt Nieuport zurückerstattet werden, sobald der Schiffahrtsverkehr einen bestimmten Umfang erreicht haben wird.

Es ist nicht möglich, schon jetzt die voraussichtlich eintretende Steigerung des Verkehrs und der Einnahmen zu beurteilen.

(Nach Mitteilungen von Herrn HAINAUT, Ingénieur en chef, Directeur du service spécial de la Côte, Ostende, Square Stéphanie, 4.)



## HAFEN VON OSTENDE

### 1. Ausgeführte Arbeiten.

Um die alten Anlagen des Hafens von Ostende, die als unzulänglich befunden wurden, weiter zu entwickeln, hat man in der Zeit von 1898 bis 1907:

1. einen *neuen Vorhafen* ausgebaggert, der am Westufer entlang durch eine Kaimauer für Ebbe und Flut von 801 m Länge begrenzt ist und der eine Wassertiefe von 8 m unter dem Nullpunkt von Ostende darbietet. Die Böschung des Ostufers ist mit einem gemauerten Steinpackwerk verkleidet und mit 4 Verankerungsplätzen ausgestattet, die für die staatlichen Postdampfer vorbehalten sind, welche auf der Linie Ostende-Dover im Betrieb stehen;

2. am oberen Ende dieses für Ebbe und Flut angelegten Kais eine *Brücke mit 4 Oeffnungen* erbaut: die beiden an die Ufer anstossenden Joche von 10 m Spannweite sind mit einem festen Oberbau bedeckt; jedes der beiden anderen Joche von 18,50 m Spannweite wird von einem ausschwenkbaren Oberbau überbrückt. Dieses Bauwerk hat eine Breite von 8 m, zwischen den Trägern gemessen. Auf beiden Seiten des mittleren Pfeilers öffnet sich eine schiffbare Durchfahrt von 16 m Breite;

3. ein *Spülbassin* von 80 ha Oberfläche mit einer Stauschleuse angelegt, die 6 Durchlassöffnungen von je 5 m Breite hat. Der Dremmel der Schleuse ist bis zur Höhenmarke (—4,00) hinabgesenkt. Die Tätigkeit dieses Werks soll zur Erhaltung der Tiefen des Hafens beitragen;

4. ein *Fluthafenbecken* angelegt, vor welchem eine Seeschleuse mit einer Kammer von 18 m Breite und 120 m nutzbarer Länge liegt. Der Dremmel dieses Bauwerks ist in die Höhenmarke (—4,50) gelegt. Das Fluthafenbecken ist von Kaimauern eingefasst, deren Bekrönungsplatte sich in der Höhenmarke (+6,80) befindet. Seine Sohle ist in der Höhenmarke (—4,00) abgeglichen. Seine Breite beträgt 90 m und seine Länge 650 m;

5. ein *Hafenbecken*, „au Bois“ genannt, und einen *Wendehafen* angelegt, der das Fluthafenbecken mit der Ableitung des Kanals

von Brügge nach Ostende in Verbindung setzt. Das Hafenbecken „au Bois“ und der Wendehafen sind bis zur Höhenmarke (—4,00) ausgebaggert. Das Hafenbecken „au Bois“ hat eine Breite von 70 m und eine Länge von 350 m; es befinden sich darin, ebenso wie in dem Wendehafen, hölzerne Landungsbrücken für das Anlegen der Schiffe;

6. eine *Drehbrücke* zwischen dem Fluthafenbecken und dem Hafenbecken „au Bois“ hergestellt. Die schiffbare Durchlassöffnung dieses Bauwerks hat eine Spannweite von 18 m;

7. auf jedem Haupte der Seeschleuse eine *Drehbrücke* errichtet. Durch dieses doppelte Bauwerk wird der ununterbrochene Verkehr, namentlich der Verkehr der Strassenbahnen der „Société Nationale des chemins de fer vicinaux“, während der Durchschleusung der Schiffe sichergestellt;

8. die *Strasse von Brüssel nach Ostende* an den Zugängen zur obenerwähnten Schleuse *umgelenkt* indem man die Avenue de Smet de Naeyer angelegt hat, welche die Eisenbahn vermittelt einer festen Blechträger-Brücke mit 25,50 m Spannweite und die Ableitung des Kanals von Brügge nach Ostende vermittelt einer Bogenbrücke überschreitet, die aus 3 Gelenkbogen von 29 m Spannweite besteht. Diese Kunstbauten haben, wie die Avenue selbst, eine grosse Breite, nämlich einen Fahrdamm von 19 m und 2 seitliche Fussessteige von 3 m Breite;

9. einen *Teil des Bettes* der Ableitung am Kanal von Brügge nach Ostende an eine andere Stelle *verlegt*;

10. *mehrere Entwässerungskanäle* im Wateringengebiet, wie die Noord-Eede und den Camerlinckx, *umgelenkt*.

Die Arbeiten sind unter der Leitung des Herrn Van Gansberghe, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées (gegenwärtig Inspecteur général in Brüssel) ausgeführt worden, dem Herr Van der Schueren, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées in Ostende, Rue du Jardin, 9, als Assistent beigeordnet war.

Die Ausgaben, die vom Staate und der Stadt Ostende getragen worden sind, haben sich auf 23 112 030,76 Frank belaufen. Der Staat hat sich daran mit einem Betrage von 16 618 788,82 Frank und die Stadt Ostende mit einem Betrage von 6 493 241,94 Frank beteiligt.



Die Kosten der Bauausführungen stellten sich wie folgt: nach der Zuschlagserteilung:

für den Staat auf . . . . .	Fr. 10 122 107,27
für die Stadt Ostende auf . . . . .	4 707 892,73

---

Fr. 14 830 000,00

nach den wirklich geleisteten Ausgaben:

für den Staat auf . . . . .	Fr. 16 618 788,82
für die Stadt Ostende auf . . . . .	6 493 241,94

---

Fr. 23 112 030,76

Die grosse Ueberschreitung der Verdingungssumme rührt von dem Hinzutritt eines neuen Unternehmens her, das einen wesentlichen Bestandteil des Ganzen ausmacht: von der Herstellung der wichtigen Avenue de Smet de Naeyer.

Der ursprüngliche Entwurf ist im grossen Ganzen so ausgeführt worden, wie er aufgestellt worden war. Er hat nur in Einzelheiten Abänderungen erfahren.

Bemerken wir schliesslich noch, dass die verschiedenen Verbesserungen, auf die wir soeben hingewiesen haben, eine fühlbare Vermehrung des Verkehrs nicht zur Folge gehabt haben.

Das Bedingnisheft (Nr. 187 von 1897), das dieses Unternehmen regelt, ist bei dem „Bureau Central des Renseignements“ in Brüssel, Rue des Augustins, 15, käuflich.

**Literatur:** VAN DER SCHUEREN. — Nouvelles installations maritimes du port d'Ostende. *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1897, April, 2. Heft, Seiten 227-236.

\* \* \*

Die vorstehend beschriebenen Seeschiffahrtseinrichtungen des Hafens von Ostende sind vervollständigt worden durch die Herstellung und Anbringung von *sechs Spülungstoren* — die sich um Zapfen drehen — nebst Zubehör in den Durchlassöffnungen der neuen Spülschleuse des Hafens.

Diese im Jahre 1904 begonnenen und im Jahre 1910 beendeten

Arbeiten haben einen Kostenaufwand von 146 811,42 Frank (nach der Verdingung: 137 249 Frank) erfordert, der in voller Höhe vom Staate getragen worden ist. Sie sind unter der Leitung des Herrn Van Gansberghe, Ingénieur en chef (gegenwärtig Inspecteur général in Brüssel) ausgeführt worden, dem als Assistent Herr Van der Schueren, Ingénieur principal in Ostende, rue du Jardin, 9, beigeordnet war.

Da diese Verbesserungen einzig und allein den Zweck haben, die Tiefen des Hafens in ordnungsmässigem Stand zu erhalten, stehen sie nicht in unmittelbarer Wechselbeziehung zu Einnahmen und Verkehr.

Das Bedingnisheft (Nr. 12 von 1904), das dieses Unternehmen regelt, ist bei dem „Bureau central des Renseignements“ in Brüssel, rue des Augustins, 15, käuflich.

\*  
\* \* \*

Mit Rücksicht auf die etwaige Anschüttung des 2. und 3. Beckens des Handelshafens von Ostende, ist im Jahre 1905 die *Vergrößerung des 1. Beckens* gleichen Namens und die entsprechende *Anpassung der Schleuse* von Contredam in Angriff genommen worden.

Der ursprüngliche Entwurf ist im Laufe der Bauausführung in erheblichen Punkten abgeändert worden. Die Aenderungen waren gerichtet auf:

1. Die Unterdrückung der Kaimauer, die in dem 1. Hafenhafenbecken zwischen der Wehrbrücke und der Schleuse der Hafenbecken geplant war, und die Wiederherstellung der Seitenmauer auf der rechten Seite der Wehrbrücke;

2. Die Ueberwölbung desjenigen Teils des Camerlynckx, der sich zwischen der Schleuse von Contredam und dem Wegübergang der Eisenbahnlinie von Brüssel nach Ostende (Kai) erstreckt (Ergänzungsarbeiten);

3. Die passende Einrichtung der Schleuse und des Dükers des Contredam (Ergänzungsarbeiten).

Die Herren Bourgoignie, Ingénieur en chef (gegenwärtig Inspecteur général in Brüssel) und Macquet, Ingénieur en chef,



denen Herr Van der Schueren, Ingénieur principal in Ostende, rue du Jardin, 9, als Assistent beigeordnet war, haben die Ausführung dieser Arbeiten geleitet, deren Kostenbetrag sich auf 921 655,69 Frank (nach der Zuschlagserteilung : 699 000 Frank) belaufen hat und die im Jahre 1910 fertiggestellt worden sind.

Die Ausgabe fällt in voller Höhe dem Staate zur Last.

Das Bedingnisheft (Nr. 33 von 1905), das dieses Unternehmen regelte, ist bei dem „Bureau central des Renseignements“ Brüssel, rue des Augustins, 15, käuflich.

\*  
\*

Im Jahre 1910 hat man die *zweckentsprechende Einrichtung der Anlegeplätze* Nr. 1 und 2, die den staatlichen Postdampfern auf dem Ostufer des Hafens vorbehalten sind, zu Ende geführt, eine Massnahme, die in der Errichtung des neuen Seebahnhofs von Ostende-Kai ihren Grund hat.

An dem ursprünglichen Entwurf, dessen Ausführung im Monat Mai 1908 eingeleitet worden ist, sind einige Abänderungen vorgenommen worden. Sie haben bestanden in :

1. der Befestigung und der Erhöhung der alten Mauer und ihres Hauptes am Eingang der Fahrrinne des alten Handelshafenbeckens in Ostende (Ergänzungsarbeiten);
2. der Umgestaltung von 2 Anlegeplätzen und der angrenzenden Landungsstege.

Der Kostenbetrag der Arbeiten hat sich auf 650 184,94 Frank (Verdingungspreis: 553 900 Frank) belaufen.

Die Ausgaben hat der Staat getragen.

Die durchgeführten Verbesserungen sind nicht solcher Art, dass sie auf Einnahme und Verkehr mitbestimmend einwirken; sie waren geboten durch das Anwachsen der Zahl der Postdampfer, das mit der grösseren Anzahl von Reisenden und mit umfangreicheren postalischen Beförderungen, mit anderen Worten mit einem Mehr an Einnahmen und einem stärkerem Verkehr, in Wechselbeziehung steht.

Das Bedingnisheft des Unternehmens (Nr. 173 von 1907) ist

bei dem „Bureau des Renseignements“ in Brüssel, rue des Augustins, 15, käuflich.

\* \* \*

Der talabwärts gelegene Teil des *alten Kais für Dampfschiffe* ist befestigt worden, und zwar hat man am Fusse der Mauer einen Bettungskoffer aus Beton angelegt, der durch eine Pfostenreihe mit Spundbohlwerk und durch Rostschwellen von belastetem Faschinenwerk gegen die Unterwaschung geschützt ist. Die Arbeiten, die im Januar 1909 begonnen wurden, sind im Laufe des Jahres 1913 zu Ende geführt worden.

Der Kostenbetrag der Arbeiten hat sich auf 258 219,91 Frank (nach der Verdingung: 246 017 Frank) belaufen.

Die Ausgaben hat der Staat getragen.

Der ursprüngliche Entwurf hat wesentliche Aenderungen nicht erfahren, gleichwohl ist es angebracht, darauf hinzuweisen, dass die geplanten Arbeiten ergänzt worden sind, indem der neue Landungssteg mit dem Molenhaupt der Einfahrt des Strandungsbeckens verbunden worden ist.

Das Bedingnisheft des Unternehmens (Nr. 90 von 1908) ist bei dem „Bureau des Renseignements“ in Brüssel, rue des Augustins, 15, käuflich.

\* \* \*

Die im Jahre 1909 in Angriff genommene Befestigung der für *Ebbe und Flut angelegten Kaimauer* des Vorhafens, vor dem (geplanten) Cockerill-Schuppen auf eine Länge von 189,28 m, ist im Jahre 1910 beendet worden.

Die Ausgaben, die der Staat getragen hat, beziffern sich auf 278 181,16 Frank; die Preise, auf die der Zuschlag erteilt wurde, hatten 275 000 Frank betragen.

Da diese Arbeiten ihrer Natur nach einfach eine Verstärkung vorhandener Anlagen darstellen, können sie weder eine Mehreinnahme, noch eine Verkehrssteigerung zur Folge haben.

\* \* \*

Die Arbeiten zur Befestigung der *für Ebbe und Flut angelegten Kaimauer* des Vorhafens auf eine Länge von 500 m zwischen dem



Cockerill-Schuppen und einem 55 m oberhalb des unteren Endes dieser Mauer gelegenen Punkt hat man im Jahre 1910 in Angriff genommen und im Jahre 1912 beendet. Während der Ausführung ist die Länge, deren Befestigung vorgesehen war, um 55 m verringert worden.

Die Arbeiten, deren Kostenbetrag sich auf 246 956,14 Frank belaufen hat (277 000 Frank nach der Zuschlagserteilung), sind unter der technischen Oberleitung von Herrn Hainaut, Ingénieur en chef, ausgeführt worden, dem Herr Van der Schueren, Ingénieur principal, in Ostende, rue du Jardin, 9, als Assistent beigeordnet war.

Die Ausgaben sind vom Staate getragen worden.

Das Bedingnisheft des Unternehmens (Nr. 7 von 1910) ist bei dem „Bureau des Renseignements“ in Brüssel, rue des Augustins, 15, käuflich.

\* \* \*

Die wachsende Anzahl von Postdampfern der Linie Ostende-Dover hat im Jahre 1911 zur Herstellung eines *neuen Anlegeplatzes* für den Seedienst auf dem Ostufer des neuen Vorhafens von Ostende genötigt.

Kostenbetrag der im Jahre 1912 fertiggestellten Arbeiten : 137 970,18 Frank (nach der Zuschlagserteilung : 118 300 Frank).

Die Ausgaben hat der Staat getragen.

Das Bedingnisheft (Nr. 75 von 1910), durch welches das Unternehmen geregelt wurde, ist beim „Bureau des Renseignements“ in Brüssel, rue des Augustins, 15, käuflich.

\* \* \*

Die Lieferung und Aufstellung der *Vorrichtungen zur elektrischen Bedienung der Schützen* der neuen Spülschleuse haben eine Ausgabe zu Lasten des Staates von 241 254,80 Frank (Verdingungspreis : 238 900 Frank) erfordert.

Die Arbeiten, die im November 1908 begonnen wurden, sind im Jahre 1912 zu Ende geführt worden.

Als unerlässliche Ergänzung der Arbeiten, die wir soeben erwähnt haben, ist im Jahre 1909 zur Errichtung eines *Gebäudes*

auf der neuen Spülschleuse geschritten worden, das zum Schutze der Vorrichtungen für die Bedienung der Stauschützen bestimmt ist. Der Bau ist im Jahre 1912 fertiggestellt worden.

Die Ausgaben, die der Staat getragen hat, beziffern sich auf 141 695,97 Frank (Verdingungspreis : 130 674 Frank).

Das Bedingnisheft (Nr. 120 von 1908), das dieses Unternehmen regelte, ist bei dem „Bureau des Renseignements“ in Brüssel, rue des Augustins, 15, käuflich.

*(Nach Mitteilungen von Herrn HAINAUT, Ingénieur en chef, Directeur du service de la Côte in Ostende, Square Stéphanie, 4.)*

\* \* \*

Im nachstehenden werden wir einen gedrängten Ueberblick über eine Reihe von Verbesserungen geben, die in den Jahren 1908 bis 1913 im Hafen von Ostende durchgeführt worden sind und die sich zum grössten Teile auf die Anwendung der Elektrizität beziehen.

*Unterstation für die Umformung elektrischer Energie.* — Die Energie wird von einer industriellen Gesellschaft in Hochspannung bezogen und durch zwei Drehumformer von je 300 Kilowatt in Gleichstrom von  $2 \times 220$  Volt umgeformt.

Die Ausgaben (156 568,30 Frank) werden vom Staate und von der Stadt Ostende getragen werden. Die Arbeiten sind von der Brücken- und Strassenbauverwaltung bezahlt worden. Da das Werk ausser den elektrischen Anlagen der ebengenannten Verwaltung auch die der Staatseisenbahnverwaltung, der Marineverwaltung und der Stadt Ostende versorgt, zahlen die beteiligten drei letzteren Körperschaften jedes Jahr an die Brücken- und Strassenbauverwaltung einen Jahresbeitrag, der nach dem Verhältnis der Höchstmengen berechnet wird, die von jedem der drei Abnehmer im Laufe des Jahres an elektrischem Strom verbraucht werden.

Auf die verschiedenen Teile der Anlage verteilen sich die Aus-



gaben wie folgt, wobei die Verdingungspreise und die wirklich gezahlten Summen einander gegenübergestellt sind :

	Verdingungspreise	Wirklich geleistete Ausgaben
Baulichkeiten . . . . .	Fr. 71 335,00	Fr. 79 367,53
Elektrische Ausrüstung . . . . .	„ 53 640,00	„ 56 183,63
Beleuchtung . . . . .	„ 2 098,98	„ 2 149,22
Anstreicherarbeiten . . . . .	„ 3 206,06	„ 3,199,83

Die anderen, weniger wichtigen Arbeiten sind durch verschiedene Unternehmer ausgeführt worden und haben zu Abweichungen von den Ausgabevoranschlägen keinen Anlass gegeben.

Die Arbeiten, die am 13. Januar 1910 begonnen wurden, sind zum grossen Teile im Jahre 1911 fertiggestellt worden.

\* \* \*

*Kabelnetz.* — Dieses Netz ist zur Versorgung der Beleuchtungseinrichtungen und der maschinellen Ausrüstung des Hafens bestimmt. Die Kabel sind unter Bleiverschluss, asphaltiert und umwickelt, in unterirdischen Leitungen und in den Tunnels des Hafens verlegt.

Die Ausgaben, die der Staat getragen hat, stellen sich wie folgt :  
Verdingungspreis : Fr. 50 598,95.

Verausgabte Summe : Fr. 70 202,51 für das Netz mit seinen Erweiterungen; Fr. 2 464,76 für die nachträglichen Aenderungen.

Die Arbeiten, die am 24. Februar 1910 begonnen wurden, sind im Jahre 1911 mit Ausnahme einiger späteren Abänderungen beendet worden.

\* \* \*

*Beleuchtungsvorrichtungen.* — Die Anlage umfasst 38 Bogenlampen und zwei Quecksilberdampflampen auf Masten.

Verdingungspreis : 28 653 Frank.

Verausgabte Summe : 29 871 Frank.

Die Ausgabe hat der Staat getragen. Die am 20. März 1912 in

Angriff genommene Anlage ist im Jahre 1913 fertiggestellt worden.

\*  
\*

*Bedienung der Schützen der Spülschleuse.* — Die maschinellen und elektrischen Einrichtungen bestehen aus 12 Motoren von 9 Pferdekräften samt ihrem Zubehör.

Die Ausgabe, die der Staat getragen hat, stellt sich wie folgt :  
Verdingungssumme : 238 900 Frank.

Verausgabte Summe: 241 289,62 Frank.

Arbeiten begonnen am 27. November 1908 und beendet im Jahre 1912.

Auskünfte über diese Anlage findet man in der „Notice sur les plans de la Section du Génie civil à l'exposition de Bruxelles de 1910 et à l'exposition de Gand de 1913“, die man bei den Zentralverwaltung des Brücken- und Strassenbauwesens in Brüssel, rue de Louvain, 38, anfordern kann.

\*  
\*\*

*Hebezeuge.* — 5 Laufkrane mit Portalgerüst, davon 3 Krane von 3 Tonnen und 2 Krane von 6 Tonnen Tragkraft, sind im Laufe der Jahre 1911, 1912 und 1913 auf dem Kai der Schiffahrtslinie Ostende-Tilbury der Société John Cockerill aufgestellt worden.

Der Betrieb dieser Hebezeuge hat zu einer interessanten Beobachtung Anlass gegeben, die an diesem Platze zu erwähnen vielleicht nicht überflüssig ist. Man hat nämlich festgestellt, dass, wenn die grossen Krane sich in der Kurve bewegen, man mit Sorgfalt darüber wachen muss, dass das Verhältnis zwischen den Halbmessern der inneren und äusseren Triebrollen mathematisch genau berechnet ist, widrigenfalls Verdrehungen des Krangerüstes und sogar Entgleisungen eintreten werden.

Die Ausgaben (Fr. 178 091,12), die der Staat getragen hat, stellen sich wie folgt :

Verdingung : 4 Krane . . . . .	Fr. 129 100,00
1 Kran von 3 Tonnen Tragkraft . . . . .	Fr. 37 500,00



Mehrausgaben : 4 Krane. . . . .	Fr.	3 922,00
1 Kran von 3 Tonnen Trag-		
kraft . . . . .	Fr.	1 371,87
Auswechslungsstücke und Verschiedenes . . . . .	”	5 997,00

Zu bemerken ist, dass man Flaschenzüge in den Kranführerhäuschen hinzugefügt hat.

Die „Société Cockerill“ zahlt eine jährliche Vergütung von 13 300 Frank für die Benutzung der Hebezeuge.



*Säulenkran von 40 Tonnen Tragkraft.* — Dieser Kran, dessen Aufstellung am 24. Mai 1912 beendet wurde, ist zum Heben der grossen Lasten bestimmt.

Die Ausgaben, die der Staat getragen hat, stellen sich wie folgt :  
Verdingungspreis : 118,000 Frank.

Verausgabte Summe : 123 784,51 Frank.

Die Personen, die den Kran benutzen, werden eine Vergütung von 35 Frank für die jedesmalige Bedienung zahlen. Die mutmassliche Einnahme beträgt 4 500 Frank für das Jahr.



Die verschiedenen Einrichtungen, die wir soeben erwähnt haben, sind hergestellt worden unter der Leitung des Herrn Gevaert, Ingénieur en chef, dem als Assistent Herr Lassalle, Ingénieur-dirigeant in Brüssel, boulevard du Régent, 52, beigegeben war.

(Nach Mitteilungen von Herrn LASSALLE, Ingénieur des Ponts et Chaussées in Brüssel, boulevard du Régent, 52.)

---

## 2. Ceplante Arbeiten.

Das zwischen dem Staate und der Stadt Ostende abgeschlossene Uebereinkommen vom 5. und 12. August 1912 sieht eine Gesamtheit von Arbeiten vor, für welche die Entwürfe noch nicht aufgestellt sind ; wir beschränken uns darauf, sie hierunter kurz aufzuzählen :

1. Die *Ersetzung der Brücke*, die das erste und das zweite Handelshafenbecken voneinander trennt und das Bahnhofsviertel von

Ostende-Stadt mit der Hauptansiedelung (nach der Rue de la Chapelle hin) verbindet, durch ein Kunstbauwerk, das hinsichtlich seiner Abmessungen und der Leichtigkeit seiner Bewegung mit den wachsenden Verkehrsbedürfnissen im Einklange steht.

2. Die Verlegung der *Anlagen für die Seefischerei* nach dem Osten des Hafens, um sie einander näher zu bringen und ihnen zugleich eine grössere Ausdehnung zu geben; die vorhandenen Anlagen entsprechen seit langem nicht mehr den Bedürfnissen der Seefischerei und erlauben weder deren Modernisierung noch deren Fortentwicklung.

3. Die Errichtung einer *Schwebefähre*, um schnellere Verbindungen zwischen den beiden Ufern der Fahrinne des Hafens herzustellen.

4. Die Erbauung einer *neuen Seeschleuse*, die den grossen Schiffen den Zugang zu den Handelshafenbecken gestatten soll.

Die Abmessungen der Bauwerke sind sämtlich noch nicht festgesetzt.

Die Arbeiten fallen dem Staate zur Last; die Stadt Ostende beteiligt sich jedoch mit einer Beitragssumme von 2 000 000 Frank.

Da die Entwürfe noch nicht ausgearbeitet sind, ist es nicht möglich, die Höhe der Kosten anzugeben.

(Nach Mitteilungen von Herrn HAINAUT, Ingénieur en chef, Directeur du service spécial de la Côte, Ostende, Square Stéphanie, 4.)

★★

Die Drehbrücken werden für elektrischen Antrieb eingerichtet werden und gleichzeitig sollen auch die neuen Trockendocks mit Schöpf- und Trockenlegungspumpen versehen werden.

Man hat für die erste Reihe der Arbeiten eine Ausgabe von 100 000 Frank vorgesehen; für die zweite Reihe ist der Voranschlag noch nicht aufgestellt worden.

In beiden Fällen werden die Ausgaben vom Staate getragen werden.

(Nach Mitteilungen von Herrn LASSALLE, Ingénieur des Ponts et Chaussées, Brüssel, Boulevard du Régent, 52.)



# D. ARBEITEN AN DER KÜSTE

## KÜSTE VON MITTELKERKE

Um diese beizubehalten, die Strand in einer regelmäßigen, leicht nach der See abfallenden und furchenlosen Pflanz zu haben, das Abstreifen des Seeschlammes, die Verteidigung des Seebades durch eine Hecke aus einer Reihe von Masten, die in der Küste von Mittelkerke für das Jahr 1918 verhängt werden.

## SEESCHIFFFAHRT

Eine der Molen, die in der ———— Verengung von Mittelkerke erbaut werden soll, wird eine Gesamtlänge von 285 m, die andere, 84 m weiter westlich zu erbauend eine Länge von 396,30 m haben.

## D. ARBEITEN AN DER KÜSTE

Die Arbeiten der Schutzstreifen aus beschwerten Faschinen, die den Mittelkerker ostwärts einschließen.

Die Bauarbeiten werden über 215.000 Frank kosten, die ganz dem Staat zur Last fallen.

Die Kostenzeit für die Verdingung (Nr. 23 vom 1918) und der zugehörige Plan sind im Bureau central des Reclassements, 10, Rue des Augustins, Brüssel, häufig zu erhalten.

(Nach den Angaben des Herrn HARRAULT, Ingenieur  
en Chef, Directeur du service spécial de la Côte, à Sète  
Seyssins, Océan.)





# D. ARBEITEN AN DER KÜSTE

---

## KÜSTE VON MIDDELKERKE

Um dazu beizutragen, den Strand in einem regelmässigen, leicht nach der See abfallenden und furchenlosen Profil zu halten, das Abnehmen des Strandes zu verhüten und die als Verkleidung des Seedeiches dienende Steinschüttung zu schützen, *ist die Herstellung zweier Molen aus Mauerwerk und Faschinen* an der Küste von Middelkerke für das Jahr 1913 verfügt worden.

Eine der Molen, die in der Achse des Vorsprungs von Middelkerke gebaut werden soll, wird eine Gesamtlänge von 238 m, die andere, 700 m weiter westlich zu erbauende eine Länge von 309,20 m haben.

Die Breite der beiden Molen beträgt durchschnittlich 19 m, einschliesslich der Schutzstreifen aus beschwerten Faschinen, die den Molenkörper beiderseits einschliessen.

Die Bauausführungen werden etwa 245 000 Frank kosten, die ganz dem Staate zur Last fallen.

Das Lastenheft für die Verdingung (Nr. 74 von 1913) und der zugehörige Plan sind im Bureau central des Renseignements, 15, Rue des Augustins, Brüssel, käuflich zu erhalten.

*(Nach den Angaben des Herrn HAINAUT, Ingénieur en chef, Directeur du service spécial de la Côte, 4, Square Stéphanie, Ostende.)*

---





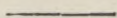
A. FLÜSSE MIT FREIER STRÖMUNG

UND

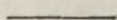
KANALISIERTE FLÜSSE

## NIEDERLANDE

DER WAAL UND DIE ORENE MEERBODEN



### I. BINNENSCHIFFFAHRT



#### A. FLÜSSE MIT FREIER STRÖMUNG

UND

#### KANALISIERTE FLÜSSE







# A. FLÜSSE MIT FREIER STRÖMUNG UND KANALISIERTE FLÜSSE

---

## DER WAAL UND DIE OBERE MERWEDE.

Der Waal und seine untere Verlängerung, genannt „Boven-Merwede“ bilden den Hauptarm des Rheins — aus dem sie ein Drittel des Wassers entnehmen — und sind ein Teil der grossen Schiffahrtsstrasse, die über Rotterdam von Deutschland nach der Nordsee und den belgischen Häfen führt. Die Wassermenge des Waals ist auf etwa 1 500 cbm bei Mittelsommerwasser berechnet.

Die im Gange befindlichen Arbeiten bezwecken, auf 93 km (1) eine Schiffahrtsstrasse von 150 m Mindestbreite und 3 bis 3,50 m Tiefe unter gewöhnlichem Niedrigwasser zu schaffen (1,50 m nach dem Pegel von Cöln). Die Verkleinerung des Normalbettes geschieht durch Querbuhnen, deren Krone sich 0,50 m über Mittelniedrigwasser erhebt. Man verringert so die Breite des Waals in seinem oberen Teile auf 260m, während in dem unteren Teile die Breite bis auf 300 m wächst; sie erreicht in dem oberen Teil der Boven-Merwede 450 m. Gleichzeitig wird die Linienführung des Flusses geändert: die zu starken Krümmungen werden gemildert und die gradlinigen Strecken nehmen eine gekrümmte Gestalt an.

Vor den jetzigen Arbeiten schwankte die Breite des Normalbettes zwischen 360 und 310 m im oberen Lauf des Waals und ging bis auf 500 m in der Boven-Merwede.

Die Kosten für diese Bauausführungen sind auf 2 250 000 Gulden für den Waal und auf 600 000 Gulden für die obere Merwede veranschlagt. Sie fallen ganz dem Staate zur Last; jede finanzielle Beteiligung der Interessenten, auch in Form von Gebühren, ist ausgeschlossen.

Den Einfluss, den diese Regulierungsarbeiten künftig auf den Verkehr haben werden, kann man nicht vorhersehen; es ist jedoch

---

(1) Die Länge des Waals beträgt 84 km; die der Merwede 9 km.

zu bemerken, dass dieser Verkehr, der i. J. 1912=34 600 000 t betrug, in den letzten vorhergehenden Jahren regelmässig um 3 Millionen jährlich gestiegen ist.

(Nach den Angaben des Herrn A. MARINKELLE, Ingénieur en chef, Directeur du Waterstaat, Spiegelstraat, 19, im Haag.)

**Literatur:** BAUCKE, H. — Verbesserung der Flüsse durch Regulierung und gegebenenfalls durch Baggerungen. XII. Internationaler Schiffahrtskongress, Philadelphia, 1912 (Nr. 10). Seite 5, 1 Tafel.



## DIE YSSEL.

Die augenblicklich an der Yssel durchgeführten Arbeiten bilden den letzten Abschnitt der endgiltigen Regulierung dieses Rheinarms. Sie bezwecken die Herstellung einer Fahrrinne mit einer Mindestbreite von 40 m und einer Tiefe unter dem gewöhnlichen Niedrigwasser von 2 m im oberen, 2,50 m im mittleren und 3 m im unteren Teile des Flusslaufes, in den der Rhein wie bekannt  $\frac{1}{9}$  seines Wassers ergiesst.

Die Wassermenge der Yssel wird auf 250 cbm bei Mittelwasser im Sommer geschätzt. Die Breite des Normalbettes schwankt von 90 m bei der Gabelung in der Nähe von Westervoort bis zu 165 m in dem unteren Teile bei Kampen. Die Länge des Flusses von der Gabelung bis zur Einmündung in die Zuyderzee durch den sog. Keteldieparm beträgt etwa 127 km.

Die Regulierungsbauten bestehen in Buhnen, die senkrecht zum Ufer stehen und in Längsdämmen in den konkaven Krümmungen. Die Neigung der Buhnen zum Bett beträgt  $\frac{4}{1}$ , die der Dämme  $\frac{2}{1}$ . Die Kronenhöhe der Werke über Mittelsommerwasser schwänkt von 1 m bis 0,50 m.

Die ausschliesslich vom Staate übernommenen Kosten, an denen die Interessenten nicht einmal durch Gebühren teilnehmen, sind auf 2 750 000 Gulden veranschlagt.

Ueber die Rückwirkung dieser Arbeiten auf den künftigen Verkehr lässt sich noch nichts Sicheres sagen, da der Verkehr der Schiffe immer von der Dauer des Niedrigwassers im Sommer und im Herbst abhängt.

Immerhin sind, welches auch die Ergebnisse sein mögen, diese Bauten für die Binnenschifffahrt in Holland von der höchsten Bedeutung, da die Yssel die Nordprovinzen der Niederlande mit der grossen Rheinwasserstrasse verbindet.

*(Nach den Angaben des Herrn MARINKELLE, Ingénieur en chef, Directeur du Waterstaat, Spiegelstraat, 19, im Haag).*

**Literatur:** JONKHEER C. W. VAN PANHUY. — Verbesserung der Flüsse durch Regulierung und Baggerungen, und gegebenenfalls durch Sammelbecken. Die Yssel. *XII. Internationaler Schiffahrtskongress*. Philadelphia 1912 (Nr. 10). Seite 17. Tafel 2: Längsschnitt.



## B. KANÄLE

### WILHELMSHAFENKANAL

# I. BINNENSCHIFFFAHRT

## B. KANÄLE





## B. KANÄLE

---

### WILHELMINENKANAL.

Der Wilhelminenkanal, der jetzt im Bau ist, soll die grossen, gewerblichen Mittelpunkte Brabants unter sich verbinden, die selbst einerseits mit der Süd-Wilhelmsfahrt, andererseits mit der Donge in Verbindung gesetzt werden.

Die neue Schiffahrtsstrasse zweigt von der Süd-Wilhelmsfahrt (1) bei Aarle-Rixtel ab und endet nach einem Weg von 63 km bei Gertruidenberg, an der Donge, indem sie durch Son, Best, Oirschot, Tilburg, Dongen und Osterhout geht.

Eine Reihe von Ergänzungsbauten umfassen ausserdem :

1. Eine Abzweigung des Kanals nach der Mark, von Oosterhout nach Terheyden (6 km).

2. Die Herstellung einer schiffbaren Durchfahrt in die Donge, oberhalb Gertruidenberg (6 km).

3. Die Verbesserung der Mark, von Terheyden bis Breda (4,5 km).

4. Eine Abzweigung nach Tilburg, die als Zufahrt zum Hafen dieser Stadt dienen soll (1,5 km).

Die untere Haltung des Wilhelminenkanals (5 km) ist in freier Verbindung mit der Donge (Höchstwasserlinie : 2,50 + N. A. P. und Mindestwasserlinie : 0,70 — N. A. P.); die obere Haltung (31 km) steht in freier Verbindung mit der entsprechenden Haltung der Südwilhelmsfahrt (Wasserlinie 14,76 m + N. A. P.)

*Abmessungen.* — Die normale Breite an der Sohle des Kanals und der anderen obengenannten Schiffahrtsstrassen wird 15 m betragen; sie wird auf 20 m in den Kurven von 500 m und weniger Radius gebracht werden. Die Wassertiefe wird 2,30 m unter der normalen Wassertracht und 2,30 m unter der niedrigsten Wasserlinie bei der unteren Haltung, der Donge, dem Kanal nach der

---

(1) Kanal von Maestricht nach Herzogenbosch.

Mark und der Mark liegen. Die Neigung der inneren Böschungen sowohl unter wie über der Wasserlinie wird  $\frac{8}{4}$  betragen.

Wendebecken werden von etwa 5 zu 5 km in dem Hauptkanal angelegt werden.

Die Schiffe dürfen als äusserste Abmessungen haben: Länge 60 m, Breite 7 m, Tiefgang 1,90 m, Höhe über dem Wasserspiegel bei oberer Beladung 5 m. Für Flösse darf die Länge nicht mehr als 50 m, die Breite 5 m und der Tiefgang 1,50 m betragen.

*Schleusen.* — Der Höhenunterschied zwischen den beiden Haltungen des Wilhelminenkanals wird mittels zweier übereinander befindlicher Schleusen von zusammen  $\pm 5$  m und zweier einfacher Schleusen von je  $\pm 2,50$  m Fallhöhe überwunden. In der oberen Haltung wird 5,50 km von der Einmündung in die Südwilhelmsfahrt eine Schutzschleuse gebaut werden, mit Kammer und Stemmtoren, die sich nach beiden Seiten öffnen lassen. Die Tore werden zu normaler Zeit offen sein.

Der Kanal von Oosterhout nach der Mark wird in freier Verbindung mit der Mark (Hochwasser bei 1,90+N. A. P.; Niedrigwasser bei 0,70-N. A. P.) stehen und mit der unteren Haltung durch eine einfache Kammerschleuse mit Stemmtoren verbunden sein, die sich nach beiden Richtungen öffnen lassen.

Die Kammern der Schleusen, ausgenommen die der Schutzschleuse, werden in Bajonetteform angelegt werden; sie werden eine Länge von 65 m und eine Breite in der Mitte von 16 m haben. Die Breite an den Köpfen wird 7,50 m, und die Wassertiefe über dem Drempe 2,40 m unter der normalen Wasserlinie betragen.

Der Betrieb der Hauptschleusen soll elektrisch erfolgen.

*Schutz der Ufer.* — Der Schutz der Ufer (ausgenommen der der unteren Haltung, beschrieben in der Mitteilung Nr. 43 der I. Abteilung des XII. Intern. Schiffahrtskongresses) besteht aus einer Kiesschüttung, die von der Normalwasserlinie bis 0,60 m über dieser reicht. Sie stützt sich im allgemeinen auf eine Pfahlreihe, einen Querbinder und eine Spundwand aus Planken, die durch Einklftung und Verzinkung fest verbunden sind.

Der Kanal ist beiderseits von Dämmen eingefasst, die dem Strassenverkehr dienen sollen. Die Kronenbreite beträgt 5 bzw. 8 m; die Strassenfläche ist nicht befestigt.



*Brücken*—Es werden über den Kanal feste und bewegliche Brücken führen. Die Eisenbahnbrücken von Tilburg und Best (etwa 45 m lang), die den Kanal und seine beiden Seitendämme überbrücken, werden fest sein. Die Strassen werden durch Drehbrücken über den Kanal geführt, wo eine Dampfbahn besteht oder geplant ist; durch feste Brücken, wo die Erhöhung der Dämme unter 4,50 m über dem vorhandenen Weg beträgt; endlich durch Klappbrücken.

Die festen Brücken haben eine lichte Höhe von 5,40 m über der normalen Wasserlinie auf wenigstens 15 m Breite. In mehreren Fällen hat man Eisenbetonbrücken gebaut. Die Drehbrücken sind symmetrisch, mit 2 Durchfahrten von 8,80 m. Die Klappbrücken bestehen aus der eigentlichen Klappbrücke mit einfacher Klappe und einer Oeffnung zwischen den Pfeilern von 8,50 m sowie aus Zugangsbrücken, die zu beiden Seiten des beweglichen Teils gelegen sind.

*Wasserversorgung des Kanals.* — Der Kanal wird durch das Wasser der Südwilhelmsfahrt und, wenn es nicht genügt, durch das der Donge gespeist werden. Hierzu wird eine Reihe von Pumpen, von denen die meisten mit Elektrizität betrieben werden, an jeder der beiden gestaffelten Schleusen und an der einfachen Schleuse gebaut werden. Der Mindestwasserverbrauch an der unteren Schleuse ist auf 1,4 cbm in der Sekunde berechnet.

*Kosten der Ausführung.* — Der vorläufige Anschlag für die auf Kosten des Staates auszuführenden Bauten beträgt 7,5 Millionen Gulden. Die Provinz Nord-Brabant trägt zu den Kosten bis zu 2,5 Millionen Gulden bei.

Die bedeutendsten interessierten Gemeinden haben sich verpflichtet, zusammen 707,000 Gulden beizusteuern. Ausserdem haben mehrere Gemeinden freiwillig dem Staate das zum Kanalbau nötige Gelände überwiesen.

Der Bau der Brücken, Aus- und Einladestellen fällt ganz den Gemeinden und anderen Interessenten zur Last. Die Ausführung dieser Arbeiten unterliegt der vorherigen Genehmigung des Staates.

Die Schifffahrt auf dem Kanal wird gebührenfrei sein. Doch wird man auf dem verbesserten oberen Teil der Mark, deren Verwaltung und Unterhaltung einer „Wateringue“ übertragen sind, die von letzterer erhobenen Schifffahrtsabgaben beibehalten.

Was die künftige Entwicklung des Verkehrs auf der neuen Wasserstrasse betrifft, so kann man jetzt noch nichts Genaues sagen. Doch ist zu hoffen, dass der Verkehr erheblich sein wird.

*(Nach den Angaben des Herrn CALAND, Ingénieur en chef, Directeur du Waterstaat, Herzogenbosch).*

**Literatur:** VAN LOON, A. R.— Neuerungen in der Ausgestaltung von Binnenwasserstrassen, insbesondere Schutz der Kanalufer. XII. Intern. Schiffahrtskongress. Philadelphia 1913. (Nr. 43). (Schutz der Ufer der unteren Haltung.)

Exposé des motifs du projet de loi relatif à la construction du Canal Wilhelmine. (Motive des Gesetzentwurfs betr. Bau des Wilhelminenkanals). Documents imprimés. Deuxième Chambre des Etats-Généraux 1904-1905. Nr. 110, avec carte-croquis.



# A. FLÜSSE MIT EBBE UND FLUT

STRECKE VON ROTTERDAM NACH DEN HEDDRIJKE

## NIEDERLANDE

### II. SEESCHIFFFAHRT

#### A. FLÜSSE MIT EBBE UND FLUT





## A. FLÜSSE MIT EBBE UND FLUT

### SEEWEG VON ROTTERDAM NACH DER NORDSEE.

Der Seeweg von Rotterdam nach der Nordsee (55 km) wird gebildet durch die Flüsse Nieuwe Maas und Scheur und durch den Durchstich von Hoek van Holland (1).

Die Wassermenge des Flusses bei gewöhnlichem Niedrigwasser ist auf etwa 65 Millionen cbm geschätzt; die Breite des Normalbettes, die bei Rotterdam 365 m beträgt, steigt bis zu 700 m an der Mündung.

Die Beständigkeit der Tiefen in einem Teil des Flusses wird durch Querbuhnen gesichert, deren Krone 5 m über Niedrigwasser liegt, sodass zwischen ihnen eine Fahrstrasse von etwa 300 m bleibt.

Das Gesetz vom 25. Mai 1908 hat eine Reihe von Verbesserungsarbeiten vorgesehen, um bei Niedrigwasser eine Fahrstrasse von wenigstens 100 m Breite und 8 m Tiefe zu erhalten. Die Massnahmen zur Erreichung dieses Zieles sind zweierlei Art gewesen: sie haben einerseits in der Herstellung von Querbuhnen und in der direkten Vertiefung, durch Baggerung, der Abschnitte der Schifffahrtstrasse bestanden, die nicht die erforderliche Tiefe aufwiesen; andererseits in der Vergrößerung der Kraft der Gezeitenströmung, um wenigstens teilweise die hergestellten Tiefen zu erhalten. Diese Vergrößerung der Wasserkräfte ist erreicht worden durch eine Verbesserung der Mündung der Schifffahrtstrasse, die darin bestanden hat, die Richtung des Flutstroms durch die Verlängerung der Südmole in der Richtung Südwest zu verändern.

Die Verbesserung der Wasserstrasse ist heute beendet. Man hat eine Fahrrinne von 150 m Breite und 8,50 m Tiefe bei Niedrigwasser (10 m bei Hochwasser) erhalten, sodass die Schiffe mit 9,30 bis

---

(1) Siehe den Plan bei der Mitteilung: Wasserbauten in den Niederlanden. (Bauingenieurwesen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910) veröffentlicht vom Intern. Ständigen Verband der Schifffahrtkongresse.

9,40 m Tiefgang bis Rotterdam gelangen können. Man beabsichtigt übrigens, die Tiefe der Fahrrinne demnächst auf 10 m bei Niedrigwasser zu bringen.

Der Gesamtbetrag der Bauausführungen ist auf 4 000 000 Gulden berechnet. Die Stadt Rotterdam übernimmt 1/5 der Kosten, während der grössere Teil dem Staate verbleibt.

Schiffahrtsabgaben zur Unterhaltung oder zum Betrieb der Schiffahrtstrasse sind nicht vorgesehen.

*(Nach Angaben des Herrn A. MARINKELLE, Ingénieur en chef, Directeur du Waterstaat, Spiegelstraat 19, im Haag).*

**Literatur:** *Le Génie civil à l'Exposition de Bruxelles en 1910.* (Das Bauingenieurwesen auf der Weltausstellung von Brüssel im Jahre 1910). Wasserbauten in den Niederlanden: Seeweg von Rotterdam nach dem Meere.) Mitteilung des Herrn H. van Oordt, Seiten 7-16, 1 Tafel.



## B. SEEKANÄLE

### SEEKANAL VON CANT NACH TERHEUZEN

## II. SEESCHIFFFAHRT

### B. SEEKANÄLE





## B. SEEKANÄLE

---

### SEEKANAL VON GENT NACH TERNEUZEN

Die Verbesserungsarbeiten, welche in den letzten Jahren auf dem holländischen Teile des Kanals von Gent nach Terneuzen durchgeführt sind, umfassen im grossen ganzen :

Die Herstellung eines Vorhafens ;

Den Bau von zwei Schleusen ;

Die Herstellung mehrerer beweglicher Brücken.

Wir wollen hierunter die verschiedenen Werke näher beschreiben.

*Vorhafen.* — Im Westen von Terneuzen ist ein Vorhafen von 800 m Länge und 100-110 m Breite an der Sohle ausgehoben worden, die bei der Ordinate ( $-9,42$  m) liegt.

*Schleuse von Terneuzen.* — Die Schleuse hat eine Gesamtlänge von 225,52 m, wovon 44,625 m auf das Vorderhaupt entfallen. Die Breite zwischen den Wendenischen beträgt 18 m am Drempeel und 18,85 m in Höhe der Schleusenmauerkrone, die aus behauenen Steinen hergestellt ist (bei der Ordinate  $-5$  m).

Die Kammer hat eine Breite von 26 m bei 100 m Länge. Der untere Drempeel liegt bei ( $-7,15$  m), der des Oberhauptes bei ( $-6,22$  m).

Die Niedrigwasserhöhe beträgt im Mittel ( $-2$  m), die Höhe des Hochwassers ( $+2$  m), und endlich die Höhe des Niedrigwassers im Kanal ( $+2,13$  m).

Die auf Pfählen gegründete Schleuse wird durch 4 Paar drehbare Stemmtore aus weichem Stahl geschlossen, die mit Wasserballast versehen werden können, der in eine Kammer eingelassen werden kann.

Ueber das Unterhaupt der Schleuse ist eine doppelte Rollbrücke gebaut von 40,54 m Länge und 4 m Breite. Die Schleusenhäupter sind beide mit 2 Spillen versehen von 10,000 kg Kraft; die des Unterhauptes werden durch Elektrizität bewegt; die des Oberhauptes

tes mit der Hand. Die Schleuse steht in Verbindung mit dem Kanal durch eine Abzweigung von 1250 m Länge, 25-30 m Sohlenbreite und 8,75 m Tiefe unter Niedrigwasser. Eine Ausweichstelle von 500 m Länge und einer Sohlenbreite von 50-75 m ist darin vorgesehen.

Südlich von dieser Abzweigung ist der Kanal verbreitert und bis zu den normalen Abmessungen vertieft worden. Durch die Verlegung des Ostdammes hat der Querschnitt eine Breite von 67 m in der Höhe der Wasserlinie und von 24 m an der Sohle erhalten, bei 8,75 m Wasserhöhe unter Niedrigwasser.

In Sluiskil hat die Herstellung einer neuen Kurve, die nach den Uebereinkünften zwischen der Belgischen und Niederländischen Regierung hauptsächlich auf dem Strande von Axel auszuführen ist, eine Ableitung von 1800 m Länge zwischen diesem Strande und der Kurve des Kanals bei Driekwart notwendig gemacht. Zwei Ausweichstellen sind dort angelegt worden.

*Schleuse von Sas de Gand.* — Die neue Schleuse von Sas de Gand, gegenwärtig die breiteste Schleuse der Niederlande, hat eine Gesamtlänge von 254 m, wovon 27 m auf jedes Haupt und 200 m auf die Kammer entfallen. Die Breite zwischen den Wendenischen beträgt 26 m am Drempeel und 26,60 m in Höhe der Mauerkappen aus behauenen Steinen (bei der Ordinate +5 m).

Die Drempeel liegen 9,50 m unter Niedrigwasser.

Die Schleusenkammer, welche aus zwei auf Pfählen gegründeten Stützmauern gebildet ist, hat eine Tiefe von 3,13 m unter Niedrigwasser und eine Breite in der Mitte von 39 m. Die Schleuse kann durch Paare von Stemmtoren aus weichem Stahl geschlossen werden, die um einen Zapfen drehbar sind, eine Länge von 14,976 m, eine Höhe von 11,24 m und eine Dicke von 1,30 m haben.

Die Schleuse steht mit dem Kanal von Terneuzen durch eine 2000 m lange Abzweigung in Verbindung, in welcher 2 Ausweichstellen vorgesehen sind, eine unterhalb, die andere oberhalb der Schleuse. In diesen Ausweichstellen ist die Sohle des Kanals 50 m breit gemacht.

Südlich von dieser Abzweigung ist der Kanal von Terneuzen bis 8,75 m unter der Wasserlinie vertieft; er ist nach Verlegung des Dammes so verbreitert, dass er an der Sohle 30 m Breite aufweist;



diese wächst regelmässig bis zu 50 m, um an das Normalprofil des belgischen Kanalteils anzuschliessen.

*Drehbrücken.* — Unmittelbar im Süden der Schleuse von Sas de Gand ist eine Drehbrücke angelegt, über die eine Strasse geführt ist. Sie besteht aus einem festen Joch von 19,50 m Länge und einem beweglichen Teil von 67 m Länge, dessen Oeffnung eine Schifffahrtstrasse von 26 m freigibt. Die Breite der Brücke beträgt 6 m zwischen den als Gitterträger ausgebildeten Hauptträgern. Eine andere Drehbrücke gleicher Bauart wie die oben beschriebene ist über der Ableitung hergestellt, die die neue Schleuse von Terneuzen mit dem gleichnamigen Kanal verbindet.

In Sluiskil hat man eine Eisenbahnbrücke gebaut mit einem einfachen Gleis, und eine Strassenbrücke.

Die Eisenbahnbrücke besteht aus einem festen Joch mit Gitterträgern, einer Drehbrücke mit ungleichen Armen und einem zweiten festen Joch. Sie führt über zwei Durchfahrten von 26 m Breite und 15 m Breite. Die Gesamtlänge beträgt 105,81 m, die des beweglichen Teils 62 m. Die Breite beträgt 4,19 m zwischen den Hauptträgern.

Die Strassenbrücke besteht aus zwei drehbaren Armen aus Gitterträgern von 65 m bzw. 40,90 m Länge; ihre Breite beträgt 5,40 m.

*Elektrische Anlage.* — Der Betrieb der Schleuse und der Strassenbrücke von Terneuzen, sowie die Beleuchtung des Kanals erfolgen durch Elektrizität. Für den Betrieb der Schleuse und die Beleuchtung des Vorhafens und der Abzweigung von Terneuzen verwendet man Gleichstrom zu 440 Volt; für die Beleuchtung des Kanals einphasigen Wechselstrom zu 300 Volt.

Die auf Kosten der Belgischen Regierung ausgeführten Arbeiten (1) haben einen Kostenaufwand von 11,087,672 Gulden erfordert, darin 1,073,107 für Enteignungen. Die Ausführungskosten stellen sich nach der Verdingung auf 9,570,359 Gulden und auf 10,014,565 Gulden nach den wirklich verausgabten Beträgen.

Einige Abänderungen wurden an dem ursprünglichen Entwurf vorgenommen, der als Grundlage für die Vergebung diente: die

---

(1) Gemäss Uebereinkunft vom 29. Juni 1895, abgeändert durch die vom 8. März 1902, zwischen den Niederlanden und Belgien.

Breite zwischen den Wendenischen wurde von 15,75 m auf 18 m gebracht, und die Tiefe des unteren Drepfels wurde um 0,70 m an der Schleuse von Terneuzen vergrößert. Ebenso wurde an der Schleuse von Sas de Gand die Länge der Kammern von 140 auf 200 m gebracht, die Breite zwischen den Wendenischen von 21 m auf 26 m; die Tiefe der Drepfel wurde um 1,85 m erhöht.

Diese unter Leitung der Ingénieurs en chef, Directeurs Herren BEKAAR und CALAND und der Ingénieurs J. NELEMANS und A. R. VAN LOON, ausgearbeiteten und ausgeführten Bauten wurden im Jahre 1901 begonnen und im Jahre 1910 vollendet.

(Nach den Angaben des Herrn H. VAN OORDT, Ingénieur en chef, Directeur du Waterstaat, in Middelburg.)

**Literatur:** LOON (R. VAN) und LAMBRECHTSEN (N. C.). — *Het Kanaal van Gent naar Terneuzen*. De Ingenieur Nr. 30, 24. Juli 1909, Seiten 566-580, 29 Figuren, Analyse in dem *Génie civil*, 30. Oktober 1909, Seite 504.

Travaux hydrauliques dans les Pays-Bas. (Wasserbauten in den Niederlanden). Mitteilung mit der Ueberschrift: „Das Ingenieurwesen auf der Weltausstellung von Brüssel“, veröffentlicht vom Internationalen Ständigen Verband der Schiffahrtskongresse, Seite 41, 2 Tafeln.



## KANAL VON ZUID-BEVELAND

Der Kanal von Zuid-Beveland, der die Westschelde mit der Ostschelde, von Hansweert bis Wemeldingen, verbindet, wird hauptsächlich von den Rheinschiffen bei ihrer Fahrt von Dordrecht nach Antwerpen, Gent und umgekehrt besucht. Er ist 9 km lang.

Anfangs besass der Kanal an beiden Enden (Hansweert und Wemeldingen) eine grosse Schleuse von 119 m nutzbarer Länge, 16 m Breite und 6,50 m Wassertiefe über den Schwellen, an die später eine kleinere Schleuse zugesetzt wurde, die der kleinen Schifffahrt dienen sollte.

Seitdem hat sich die Zahl der nach Antwerpen fahrenden Rheinschiffe dauernd vermehrt. Im Jahre 1902 betrug der Gesamtverkehr im Kanal 8 Millionen Tonnen; 1912 über 15 Mill. t. Diese Vermehrung hat sich nicht nur auf die Zahl der Schiffe, sondern auch auf die Vergrösserung des Tonnengehalts erstreckt. Die Abmessungen der Rheinschiffe sind sehr gewachsen, und von Jahr zu Jahr hat man festgestellt, dass der grösste Teil des Verkehrs nur die grossen Schleusen benutzen kann. Es kommt daher täglich vor, dass eine sehr grosse Anzahl von Schiffen gleichzeitig vor den gedachten Schleusen erscheinen, wo sie erst nach langem Warten Einlass finden können.

Infolge dieser Verhältnisse hat die Regierung der Niederlande vor einigen Jahren beschlossen, neue grosse Schleusen in Hansweert und Wemeldingen zu bauen. Die beiden Bauwerke werden eine Gesamtlänge von 177 m, eine Torbreite von 16 m und eine Wassertiefe über den Schwellen von 6,50 m haben. Die Länge der Kammer wird 135 m, die Breite wird 38 m in der Mitte und 18.75 m bei den Schleusenhüptern betragen.

Die Schleuse von Hansweert, die mit dem vorhandenen Kanal durch einen Kanal von 538 m Länge und einen Vorhafen von 700 m verbunden werden soll, ist allein im Bau. (Vergl. den Plan ausserhalb des Textes). Sie wird mit Rolltoren aus Eisen versehen sein, deren Bewegung — wie auch die Beleuchtung der Schleuse — mit Elektrizität erfolgen wird; diese wird durch die Ebbe- und Flutströmung der Schelde und mittels eines Hydropulsators und einer

Turbine erzeugt. Diese Anlagen werden die erste hydroelektrische Station der Nordsee darstellen.

Es sei nebenbei auf das System zur Trockenlegung der Schleusengrube hingewiesen; diese erfolgt durch Senkung des Grundwasserspiegels mittels einer grossen Zahl von Entwässerungsröhren. Man wird in den *Annales des Travaux publics de Belgique* (siehe unten Literatur) interessante Aufschlüsse über diesen Gegenstand finden.

Der Gesamtbetrag der Baukosten ist auf 3 800 000 Gulden berechnet, wovon 2 Millionen auf die Schleuse von Hansweert und 1 800 000 Gulden auf die von Wemeldingen entfallen. Die Kosten werden lediglich vom Staate ohne Beteiligung der Interessenten, auch nicht in Form von Abgaben, getragen.

(Nach Angaben des Herrn H. VAN OORDT, *Ingénieur en chef, Directeur du Waterstaat, in Middelburg.*)

**Literatur :** VAN VLISSINGEN (F.-P.). Herstellung der schutkolk-muren van de groote sluizen van het kanaal door Zuid-Beveland. *Ingenieur*, 19. August 1911.

Le Canal de Zuid-Beveland. — Ecluse de Hansweert. *Annales des Travaux publics de Belgique*, 1913, Bd. 4, August. Seiten 809-816.



# INHALTSVERZEICHNIS

## BELGIEN

### I. BINNENSCHIFFFAHRT

#### A) Flüsse mit freier Strömung und kanalisierte Flüsse.

Dyle (Die) . . . . .	5
<i>Umleitung um Mecheln, Umwandlung des alten Bettes in Flutbecken; Kunstbauten.</i>	
Schelde, Flussgebiet . . . . .	7
<i>Verbreiterung, Begradigung und Vertiefung zwischen Espierres und Audenarde; Bau neuer Kaimauern in Tamise.</i>	
Lys (Die) . . . . .	10
<i>Allgemeine Verbesserung des Flusses.</i>	
Maas (Die) . . . . .	12
<i>Berichtigung und Eindeichung zwischen Seraing und Ougrée; Bau von Kaimauern; Bau zweier Schleusen mit grossem Querschnitt in Sclayn und Andenelle und Begradigung des Flusses oberhalb der Brücke von Sclayn; Verlängerung der Kaimauer von Angleur; elektrisches Spill der Schleuse von Coronmeuse.</i>	
Ourthe (Die) . . . . .	18
<i>Bau der Wegebrücke in Chênée.</i>	
Sambre (Die) . . . . .	19
<i>Verbesserungsarbeiten an der Ober- und Unter-Sambre; Neubau verschiedener Brücken und des Wehres von Fontaine-Valmont.</i>	

**B) Kanäle.**

Kanal von Brügge und Ostende . . . . .	25
<i>Umänderung der Ableitung des Kanals nach Ostende; Kunstbauten; Neubau der Scheepsdale-Brücke in Brügge.</i>	
Kanal von Centre . . . . .	27
<i>Benennung der Werke, Schleusen, Hebewerke, Brücken; Fortschritt der Bauten.</i>	
Kanal von Charleroi nach Brüssel . . . . .	29
<i>Herstellung des grossen Querschnittes, elektrische und mechanische Ausrüstung der Pumpenanlagen; elektrische Klappbrücke von Molenbeek-St-Jean.</i>	
Kanal von Gent nach Brügge . . . . .	32
<i>Verbesserungsbauten; Anlage von Ausweichstellen; Telephonanlagen.</i>	
Verbindungs-Kanal zu Gent. . . . .	34
<i>Verbesserung; Bau von Kaimauern und einer Drehbrücke mit zwei Durchfahrten von 18 m.</i>	
Abkürzungskanal nach Gent . . . . .	36
<i>Neubau der Romarin-Brücke für elektrischen Betrieb.</i>	
Erweiterung der Zwischenhaltung zu Gent . . . . .	37
<i>Fortfall zweier Schleusungen; Ersatz von fünf Drehbrücken durch zwei feste Brücken und zwei Klappbrücken (1., 2. und 3. Abschnitt).</i>	
Verbindungskanal zwischen Maas und Schelde und seine Abzweigungen	39
<i>Verbesserung der Binnen-Kanäle, die Lüttich mit Antwerpen verbinden. Verbreiterung und Vertiefung; Bau neuer Schleusen; Stand der Bauten.</i>	
Ableitung des Verbindungskanals zwischen Maas und Schelde . . .	43
<i>Beschreibung der Arbeiten; Bau von Klappbrücken, System Scherzer.</i>	
Kanal von Lüttich nach Maestricht . . . . .	45
<i>Baggerungen; Bau von Schutzwehren.</i>	
Kanal von der Lys nach der Yperlée . . . . .	48
<i>Künstliche Wasserversorgung des Kanals, elektrische Zentralanlage in Comines.</i>	



BELGIEN

II. SEESCHIFFFAHRT

A) Flüsse mit Ebbe und Flut (1).

Schelde (Die, Seegebiet) und Hafen von Antwerpen. . . . . 51

*Herstellung von zwei Binnenhäfen, Getreidehafenbecken, Drehbrücken, Trockendock; Verbesserung der Schelde zwischen Antwerpen und dem Kruisschans; Bau von Kaimauern, zweier neuer Seeschleusen und eines Kanalbeckens mit Innenhäfen; Seeschleuse des Kattendijk; Befestigung der Kaimauern der Schelde; elektrischer Aufzug für Wagen mit Gespannen; schwimmende Landebrücke von St. Anne; Ausbaggerungen der Schelde; Schwebefähre.*

Verbesserungsarbeiten am Rupel . . . . . 71

*Herstellung einer Wassertiefe von 5,90 m bei Ebbe zwischen der Zufahrt des Seekanals von Brüssel und der Mündung des Flusses (siehe Seekanal und Seeschiffahrtsanlagen von Brüssel, Seite 82); Baggerungen; Herstellung künstlich befestigter Ufertheile; Bekakung der Rupelmündung.*

B) Seekanäle.

Seekanal von Brügge und seine Häfen. . . . . 77

*Hafen von Brügge; Binnenhäfen, Becken u.s.w.; Seekanal; Hafen von Zeebrügge; Zufahrtsschleuse; Gezeitenbecken für Fischerfahrzeuge.*

Hafen von Zeebrügge. . . . . 81

Seekanal und Seeschiffahrtsanlagen von Brüssel . . . . . 82

*Bildung der Gesellschaft. Vergrößerung der Wassertiefe des Kanals; Bau von Schleusen und beweglichen Brücken; Seehafenbecken; Becker für die Binnenschiffahrt; öffentlicher Speicher (siehe Verbesserungsarbeiten am Rupel, Seite 71).*

Seekanal von Gent nach Terneuzen. . . . . 87

*Verbesserung des Kanals und Vergrößerung der Wassertiefe; Strassenbrücke von Selzaete, System « Scherzer », Entwurf für elektrische Signalisierung der Brücken des belgischen Kanaltheils.*

---

(1) Siehe « Schelde; Flussgebiet », Seite 7, Bau neuer Kaimauern in Tamise.

**C) Seehäfen.**

Hafen von Antwerpen (siehe die Schelde (Seegebiet) und der Hafen von Antwerpen, Seite 51).

Hafen von Brügge (siehe Seekanal von Brügge und seine Häfen, Seite 77).

Hafen von Brüssel (siehe Seekanal und Seeschiffahrtsanlagen von Brüssel, Seite 82).

Hafen von La Panne . . . . . 93  
*Erbauung eines Fischereihafens.*

Hafen von Nieuport . . . . . 95  
*Allgemeine Verbesserungsarbeiten.*

Hafen von Ostende. . . . . 97  
*Neuer Vorhafen; Bau von Brücken und verschiedener Hafenbecken; neuer Vorhafen; Umlegung verschiedener Entwässerungskanäle usw.; Bau von sechs drehbaren Spültoren; Vergrößerung des ersten Beckens und Zurichtung der Schleuse von Contredam, Zurichtung der Anlegeplätze Nr. 1 und 2 und Anlage eines neuen Anlegeplatzes auf dem Ostufer; Befestigung von Kai-mauern; elektrischer Betrieb der Schütze der neuen Spülschleuse; Unterstation für die Umformung der elektrischen Energie; Beleuchtung; Ausrüstung des Hafens; Erweiterung der Seefischereianlagen; elektrische Ausrüstung der Drehbrücken usw.*

Hafen von Zeebrügge (siehe Seekanal von Brügge und seine Häfen, Seite 77).

**D) Arbeiten an der Küste.**

Küste von Middelkerke . . . . . 111  
*Bau zweier neuer Molen.*

**NIEDERLANDE**

**I. BINNENSCHIFFFAHRT**

**A) Flüsse mit freier Strömung und kanalisierte Flüsse.**

Obere Merwede (siehe den Waal und die Obere Merwede, Seite 115).

Waal (Der) und Obere Merwede. . . . . 107  
*Herstellung einer Fahrstrasse von 3 m-3,50 m Wassertiefe unter Niedrigwasser.*



Yssel (Die) . . . . .	117
<i>Regulierung und Herstellung einer Mindestwassertiefe von 2, 2,50 und 3 m.</i>	

**B) Kanäle.**

Wilhelminenkanal . . . . .	121
<i>Linienführung des Kanals und Ergänzungsarbeiten; Abmessungen des Kanals, Schleuse, Uferschutz; Brücken, Wasserversorgung des Kanals; Ausführungskosten.</i>	

**NIEDERLANDE**

**II. SEESCHIFFFAHRT**

**A) Flüsse mit Ebbe und Flut.**

Seeweg von Rotterdam zum Meere . . . . .	127
<i>Herstellung einer Fahrrinne von 8.50 m Tiefe bei Ebbe.</i>	

**B) Seekanäle.**

Seekanal von Gent nach Terneuzen. . . . .	131
<i>Vorhafen; Schleusen von Terneuzen und Sas de Gand; Drehbrücken; elektrische Anlage (siehe Belgien, Seekanal von Gent nach Terneuzen, Seite 87).</i>	

Kanal von Süd-Beveland.

*Bau einer dritten Kammerschleuse in Hansweert.*





# Fort d'Anvers.

Amélioration de l'Escaut  
entre  
Anvers et le coude du Kruisschans  
et  
Nouvelles installations maritimes  
au Nord d'Anvers.

Plan d'ensemble.

Geckenren.

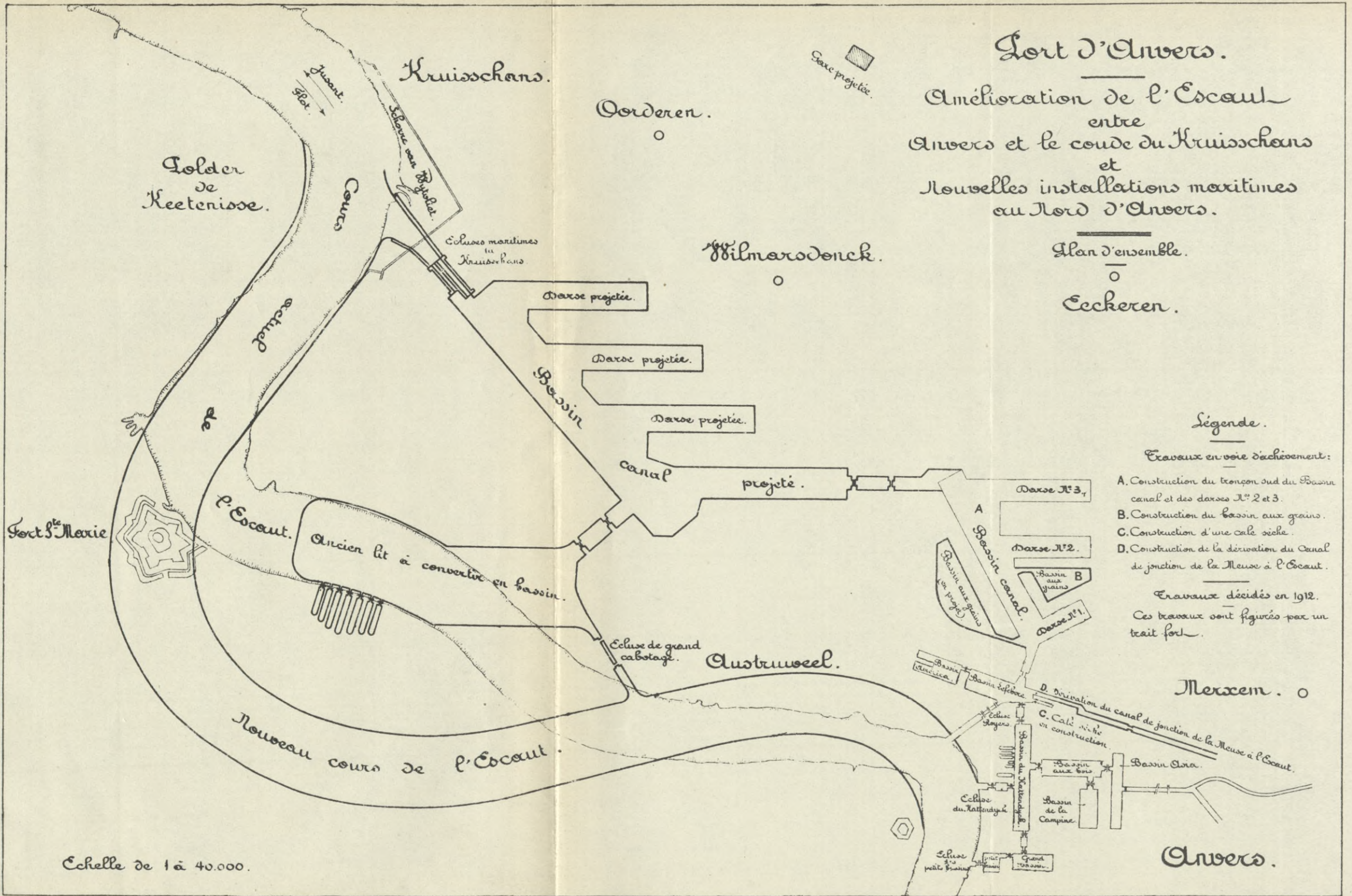
## Légende.

Travaux en voie d'achèvement:

- A. Construction du tronçon sud du Bassin canal et des darses N° 2 et 3.
- B. Construction du Bassin aux grains.
- C. Construction d'une cale sèche.
- D. Construction de la dérivation du Canal de jonction de la Meuse à l'Escaut.

Travaux décidés en 1912.

Ces travaux sont figurés par un trait fort.



Echelle de 1 à 40.000.

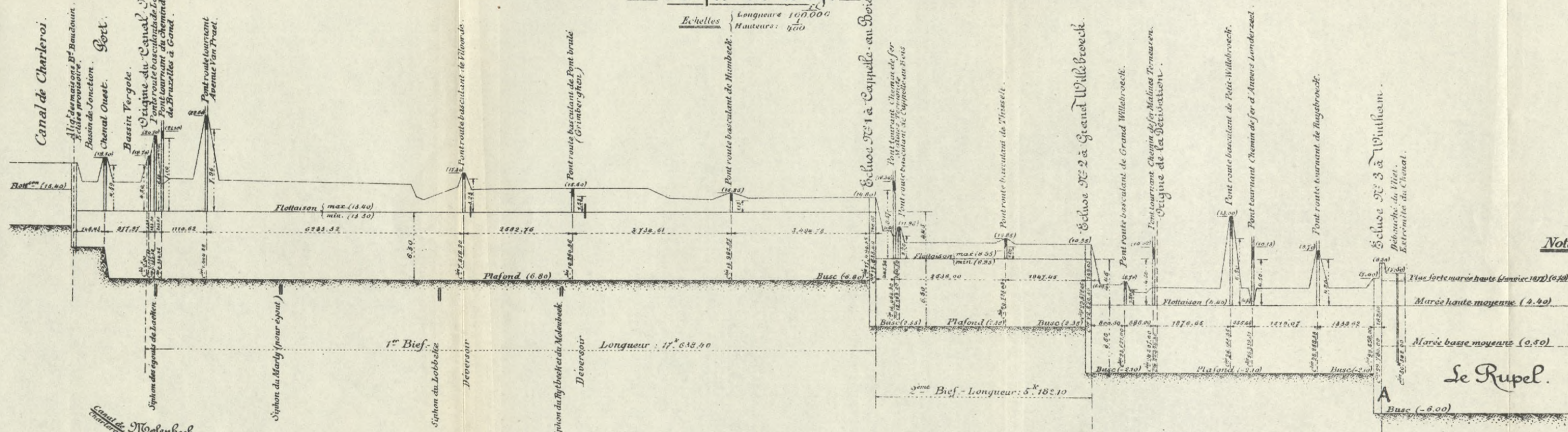




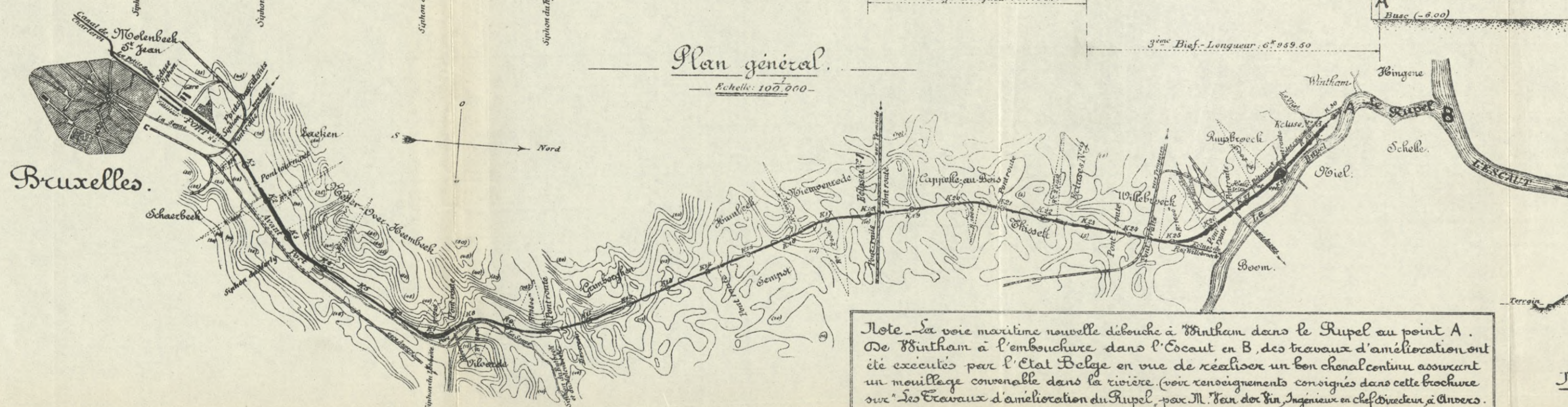


# Canal Maritime de Bruxelles au Rupel.

## Profil en long.

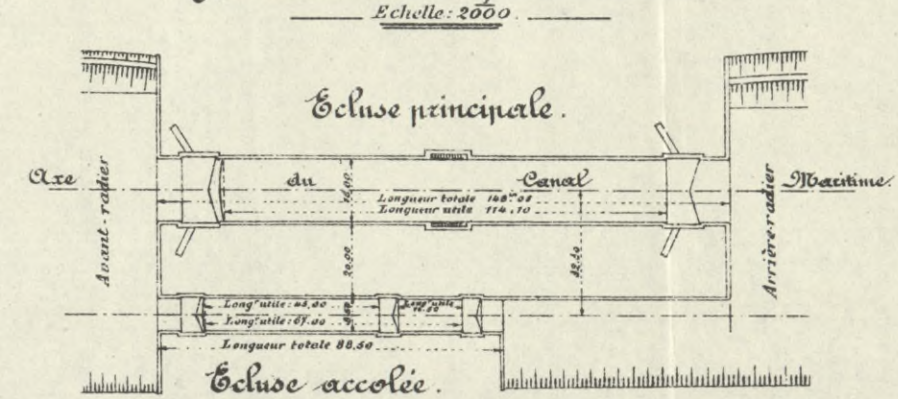


## Plan général.



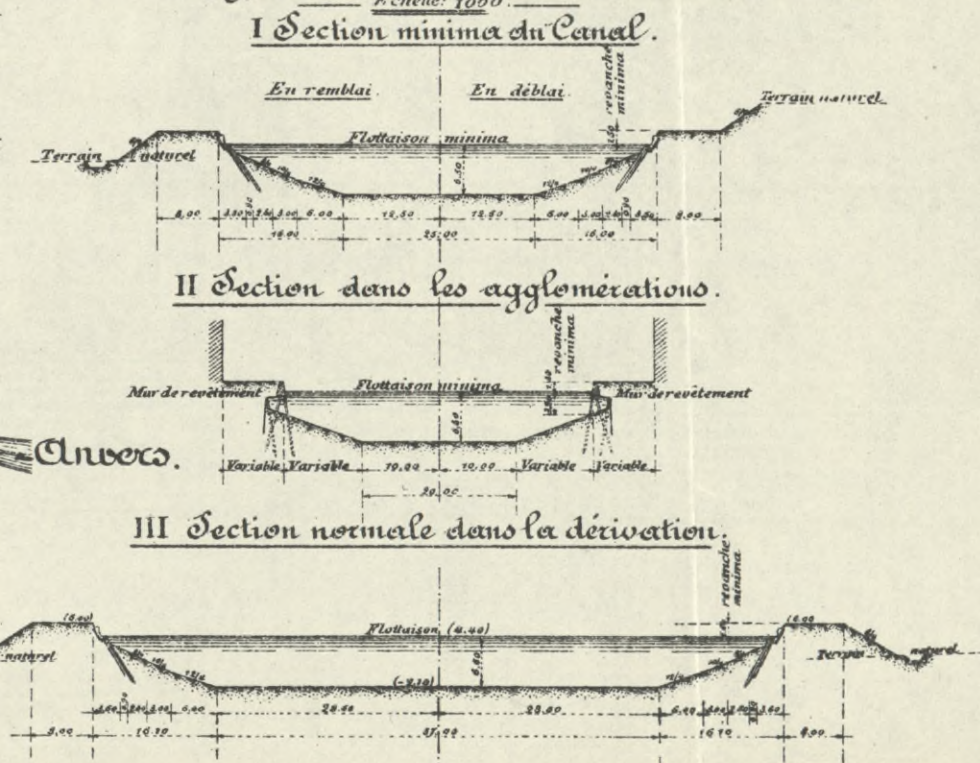
**Note.** La voie maritime nouvelle débouche à Wintham dans le Rupel au point A. De Wintham à l'embouchure dans l'Escaut en B, des travaux d'amélioration ont été exécutés par l'Etat Belge en vue de réaliser un bon chenal continu assurant un mouillage convenable dans la rivière (voir renseignements consignés dans cette brochure sur "Les Travaux d'amélioration du Rupel", par M. Van der Vin, Ingénieur en chef Directeur à Anvers.

## Type d'écluses intermédiaires.



**Nota.** Les buses des écluses intermédiaires principales sont établis à 6<sup>m</sup>50 sous les flottaisons minima amont et aval. Les buses des écluses accolées sont établis à 3<sup>m</sup>00 sous les flottaisons minima amont et aval. Ces écluses rattachent des hauteurs de chute égales à 4<sup>m</sup>45. Le busc amont de l'écluse d'entrée au Rupel est à la cote (-2<sup>m</sup>70) et le busc aval à la cote (-6<sup>m</sup>00).

## Types de sections transversales.

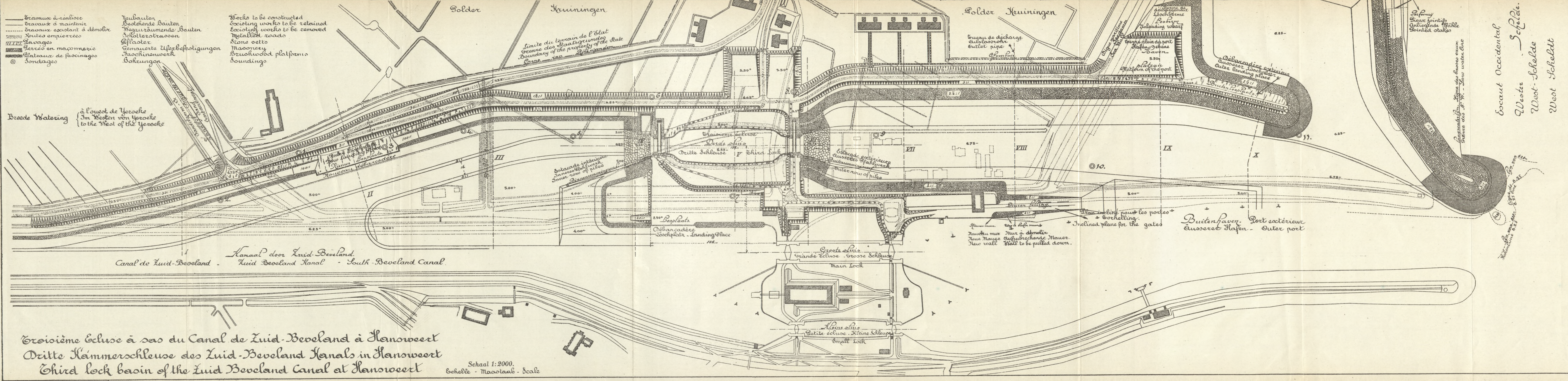


**Nota.** Les ponts présentent une ou deux passes de 18<sup>m</sup>00 de largeur libre.









- Travaux à réaliser
- Travaux à maintenir
- ..... Travaux existant à démolir
- ||||| Routes empierrées
- ▨ Pavés en maçonnerie
- ⊙ Sondages

- Neubauten
- Bestehende Bauten
- Bestehende Bauten
- Metallstrassen
- Pflaster
- Semanterte Uferbefestigungen
- Fachwerkhochbauten
- Bohrungen

- Works to be constructed
- Existing works to be retained
- Existing works to be removed
- Metallic roads
- Stone setts
- Masonry
- Brickwood platform
- Soundings

Breede Watering  
à l'ouest de Yeroeke  
Im Westen von Yeroeke  
to the West of the Yeroeke

Canal de Zuid-Beveland - Zuid-Beveland Kanal - South-Beveland Canal

Troisième Ecluse à sas du Canal de Zuid-Beveland à Hansweert  
Dritte Kammerschleuse des Zuid-Beveland Kanals in Hansweert  
Third lock basin of the Zuid-Beveland Canal at Hansweert

Schaal 1:2000.  
Echelle - Maaotab - Scale

Escut Occidental  
 West-Schelde  
 West-Scheldt















WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

**N** 7248  
L. inw. ....

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-352223**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312749

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-352224**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312750

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-352225**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312751

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-352226**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312752

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



**II-352227**

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000312753

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000299351