

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
DER  
SCHIFFFAHRTS-CONGRESSE

# X. CONGRESS-MAILAND-1905

II. Abteilung : Seeschifffahrt  
4. Mitteilung

## BERICHT

ÜBER DIE

neuesten Arbeiten, die in den hauptsächlichsten Seehäfen ausgeführt sind

## BERICHT

VON

**L. GRENIER**

Oberingenieur, stellvertretender, Chef ingenieur Staatlicher Wegebau direktor

UND

**G. VAN HAUTE**

Staatlicher Wegebau Oberingenieur

NAVIGARE



NECESSE

BRÜSSEL

BUCHDRUCKEREI DER ÖFFENTLICHEN ARBEITEN (GES. M. B. H.)

18, Rue des Trois-Têtes, 18

1905



II-354M8

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000318951

300-3-8/2008



# DIE ZULETZT AUSGEFÜHRTEN ARBEITEN

IN DEN GROSSEREN SEEHÄFEN

---

Der Seekanal von Gent nach Terneuzen und der Hafen von Gent

---

## MITTEILUNG

VON

**M. L. GRENIER**

Oberingenieur, stellvertretender Chefingenieur, staatlicher Wegebau direktor

UND

**M. G. VAN HAUTE**

Staatlicher Wegebau-Oberingenieur

---

### Allgemeine und geschichtliche Betrachtungen.

Gent ist die grösste Industriestadt des nördlichen Belgiens, hat 200.000 Einwohner und liegt 34,5 km weit von der westlichen Schelde entfernt.

Diese günstige topographische Lage der Stadt musste für ihre Produktionsfähigkeit, welche eine Folge der grossen Lebensfähigkeit ist, ein wirksames Reizmittel sein, um immer leichtere Verbindungen mit dem Meere zu suchen.

Die Geschichte lehrt uns wie gross der Kampf gewesen ist, den die Genter in dieser Hinsicht haben aushalten müssen.

Vor der Vereinigung von Belgien und Holland im Jahre 1814 jedoch war Gent nur mit der westlichen Schelde durch den « Burggravenstream », einem kleinen Wasserlauf verbunden, welcher kaum die Bedeutung der heutigen inneren Schiffahrtskanäle besitzt und bei Sas-de-Gand in den Scheldearm « Braekmann » mündet.

Verschiedene politische Umstände, aber im besonderen die Kriege übten einen unheilvollen Einfluss auf die Erhaltung des Flussarmes aus. Andererseits bedingt ein Naturgesetz eine schnelle Versandung des « Braekmann », sodass die Genter, um die Verbindung mit dem Meere zu behalten, allmählich Anschluss zum « Swijn »-Arm suchen mussten, und zwar nahe bei Brügge vorbei vermittelt des neuen « Lieve »-Kanals und



späterhin im Jare 1613 mit Brügge selber durch den Kanal von Gent nach Brügge.

Gent wurde somit seinem grossen Nebenbuhler tributpflichtig und war gleichzeitig noch weiter von der See entfernt.

Im Jahre 1823 verfügte ein Beschluss von Wilhelm I von Oranien den Ausbau eines Kanals von grossem Querschnitt zwischen Gent und der westlichen Schelde bei Terneuzen. Dieser Kanal, dessen Grössenverhältnisse nachstehend angegeben sind, bedeutet die erste Stufe « einer Bewegung für die Erschaffung eines Grossschiffahrtsweges », welcher allen Bedürfnissen der heutigen Schifffahrt entspricht.

Dank der grossmütigen Mitwirkung der belgischen Regierung, welche in den allmählichen Vergrösserungen des Genter Hafens einen neuen Faktor des nationalen Wohlstandes erblickte, wird diese Stadt bald mit einem der schönsten Seekanäle des Kontinents ausgestattet sein.

Die Ausdehnung der Hafenbecken und Kaimauern, welche mit den neusten vollkommensten Lösch- und Ladevorrichtungen ausgerüstet werden, gestatten im Jahre 1908 Schiffe von grösserm Tonnengehalt heranzuziehen, um so die billigen grossen Seetransporte vorteilhaft auszunutzen.

**Einrichtungen des Kanals, welche auf Grund des Beschlusses vom Jahre 1823 geschaffen wurden, und die daraus folgenden Anordnungen für den Seeverkehr der Stadt Gent.**

Die Gesamtlänge des Kanals betrug . . . . .	34.716 m
Sie war in folgende Teilstrecken zerlegt :	
Von Gent bis Sas-de-Gand . . . . .	21.360 m
Von Sas-de-Gand bis zu den Schleusen von Terneuzen . . . . .	12.756 m
Von den Schleusen bei Terneuzen bis zur Schelde .	600 m
	<hr/>
zusammen . . . . .	34.716 m

In der oberen Haltung betrug die Sohlenbreite 8 m. Bei Sas-de-Gand betrug sie 12 m und wuchs gleichmässig bis zu 20 m bei Terneuzen.

Die Wassertiefe war in der oberen Haltung 4,40 m und 4,20 m in der unteren.

Bei Terneuzen waren zwei Schleusen gebaut, die heute noch vorhanden sind. Während die westlichen Schleusenhäupter



eine Lichtweite von 12 m aufweisen, sind die östlichen nur 8 m breit.

Gleichzeitig mit dem Umbau des Kanals liess die Stadt Gent ein grosses Becken ausheben, das « Dock » genannt wurde. Dasselbe ist 1.700 m lang, erstreckt sich vom Saser bis zum Antwerpener Tor und ist 4,5 m tief bei einer Sohlenbreite von 40 m und einer Breite von 60 m in der schiffbaren Wasserlinie.

Dieses Becken war ursprünglich vom Kanal durch die Schleuse « du Muide » getrennt, die eine nutzbare Länge von 55 m und eine Breite von 12 m aufweist.

Seit dem Jahre 1813 liegt der Kanal teils auf belgischem, teils auf niederländischem Gebiet.

### Die Vergrösserungen des Kanals.

Die wachsende Bedeutung der Schifffahrt, im besondern diejenige der Dampfschifffahrt, rief in Belgien um das Jahr 1865 eine Bewegung zwecks Vergrösserung des Kanals hervor.

Die für diesen Zeitraum erforderlichen Arbeiten wurden im Jahre 1870 eröffnet und während des Jahres 1881 beendet. Die Grössenausdehnungen des Kanals seien in folgenden Zahlen wiedergegeben :

Sohlenbreite . . . . .	17,00 m
Neigung der Böschungen .. . . .	3 : 1
Wassertiefe . . . . .	6,50 m
Deichhöhe über dem Wasserspiegel . . . . .	2,00 m
Breite der Deiche . . . . .	10-12 m
Schiffbare Lichtweite der Brücken . . . . .	17,00 m

Die Ausführung der Arbeiten auf niederländischem Gebiet bildeten den Gegenstand für Beratungen einer im Jahre 1871 gebildeten internationalen Kommission, welche mit dem Vertrage vom 31. Oktober 1879 erfolgreich beendet wurden.

Infolge dieses Vertrages gab man dem niederländischen Teil des Kanals eine Sohlenbreite von 17 m, eine Böschungsneigung 3 : 1 und eine Wassertiefe von 6,05 m.

Ausserdem baute man bei Sas-de-Gand für eine Kanalabzweigung eine Brücke mit 17 m lichtweiter Durchfahrtsöffnung und eine 12 m breite Schleuse von 110 m nutzbarer Länge.

Diese Arbeiten wurden im Jahre 1885 beendet.

Andere wichtige Arbeiten folgten bald den ersten und zwar folgende :

1. der Aushub eines mit dem « Dock » verbundenen Beckens ;

2. die Errichtung eines Vorhafens mit Entladekais, Wendepätzen und Trockendocks ;

3. die Ausrüstung des Vorhafens ;

4. die Vertiefung und Verbreiterung des « Docks » ;

5. der Wiederaufbau der Brücke « du Muide » mit einer Durchfahrtsöffnung von 17,0 m ;

6. der Abbruch der Schleuse « du Muide » zur Herstellung einer freien Verbindung des « Docks » mit dem Kanal ;

7. der Bau von zwei neuen Schleusen und zwar die « Schlossschleuse » bei der Verbindung des « Dock » - Beckens mit der « Lys » in dem Arme « De Pauw » und fernerhin die sogenannte « Tolhuis » - Schleuse bei der Vereinigungsstelle des Kanals von Gent nach Terneuzen mit dem Verbindungskanal.

Die Kaimauer des Vorhafens hat eine Länge von 1.100 m ; sie ist erbaut für eine 7,50 m grosse Wassertiefe, bei dem jetzigen Wasserstand, und für eine solche von 7,30 m für den zukünftigen Wasserstand des Kanals.

Die Breite des Vorhafenbeckens beträgt 80 m auf eine Länge von 440 m abwärts der Eisenbahnbrücke der Ringbahn, sodann 140 m in der Richtung des Wendeplatzes und schliesslich 100 m in der übrigen Länge.

Die beiden Trockendocks haben folgende Grössenausdehnungen :

Das kleine Dock : Grundschwelle liegt 4,45 m unter dem Wasserspiegel :

Länge bis zur Drepelspitze gemessen . . . . .	75,85 m
Breite . . . . .	11,00 m

Das grosse Dock : Grundschwelle liegt 5,45 m unter dem Wasserspiegel :

Länge bis zur Drepelspitze gemessen . . . . .	130,00 m
Breite . . . . .	13,00 m

Die Grössenausdehnungen der Endschleuse sind folgende :

<i>Schlossschleuse</i> :	Wassertiefe . . . . .	4,50 m
	Breite . . . . .	8,50 m
	nutzbare Länge . . . . .	70,00 m
<i>Tolhuis Schleuse</i> :	Wassertiefe . . . . .	5,09 m
	Breite . . . . .	12,00 m
	nutzbare Länge . . . . .	85,00 m



## Erstes Projekt für die Vergrößerung.

### *Allgemeine Betrachtungen.*

Die Handelsstatistik für den Kanalverkehr lassen den schnellen Fortschritt für die Ausdehnung der Seeschifffahrt erkennen, welcher eine Folge der vorher beschriebenen und ausgeführten Arbeiten ist.

Die Tonnenzahl, welche im Jahre 1884 nur 254.094 Moorson Tons erreichte, stieg im Jahre 1891 auf 493.798 t. Dies war zu der Zeit, als die internationale Kommission begründet wurde, von der späterhin die Rede sein wird. Im Jahre 1903 erreichte man die Anzahl von 780.777 t.

Der mittlere Tonnengehalt der Schiffe stieg gleichmässig im fortschreitenden Verhältnis. Er wuchs von 320 t im Jahre 1884 auf 487 t im Jahre 1891 und auf 695 t im Jahre 1903.

Es ergab sich somit bald die Tatsache, dass die Grössenverhältnisse des Kanals nicht mehr im Verhältnis zu denjenigen der Verkehrs-Mittel standen.

Die Regierung entschloss sich somit die Vergrößerung der Wassertiefe der niederländischen Kanalhaltung und den Bau einer neuen Schleuse bei Terneuzen zu beantragen und zwar nach dem Muster der Schleuse bei Sas-de-Gand in Bezug auf Grössenverhältnisse und Wassertiefe derselben.

Im Jahre 1891 trat eine internationale Kommission zusammen, um diese Frage zu prüfen.

Während dieser Verhandlungen trat die städtische Verwaltung von Gent eiligen Schrittes an die Regierung heran, um durchzusetzen, dass die belgischen Vertreter ein bedeutend grösseres Programm für die auszuführenden Arbeiten aufstellten. Es schlossen sich hieran Unterhandlungen, und am 15. November 1894 wurde zwischen der Regierung und dem Stadtrat von Gent ein Vertrag abgeschlossen.

Dieser Vertrag regelte den Kostenanteil der Stadt Gent an den Ausgaben für die Verbesserung des Kanals von Gent nach Terneuzen in genau festgelegten Bedingungen, die späterhin in den Vertrag vom 29. Juni 1895 zwischen der belgischen und niederländischen Regierung eingeschaltet wurden.

Was man erreichen wollte, muss hier als besonders wichtig hervorgehoben werden, es war die Verwirklichung einer einzigen Wasserhaltung von Gent nach Terneuzen, indem bei Sas-de-Gand zwei Schleusenhäupter eingefügt wurden, um eine Schutzschleuse zu bilden; der schiffbare Wasserstand liegt 20 cm unter dem heutigen Wasserstand der belgischen Haltung



und 25 cm über dem heutigen Wasserstand der niederländischen Haltung. Im folgenden sei in grossen Zügen das Programm dieser ersten Arbeiten für die Vergrösserung des Kanals von Gent nach Terneuzen wiedergegeben.

#### DER BELGISCHE THEIL.

1. *Kanal-Trace.* — Zwischen der Brücke « du Muide » und der Schienenbrücke von Wondelghem, braucht die bestehende Kanallinie in einer Länge von 2.445 m keine Veränderung zu erleiden.

Die Stadt Gent beabsichtigt neue Lösch- und Ladevorrichtungen für den Seeverkehr zu schaffen und wird sich jenseits der Eisenbahnbrücke von Wondelghem ausdehnen, wie es der Lageplan des Kanals zeigt; dieser Teil wird von den Ladevorrichtungen bis abwärts zur Brücke von Langerbrugge begradigt. Der kleinste zulässige Radius zur Ausgleichung der Krümmungen beträgt 1.000 m.

Der Durchstich bei Langerbrugge verbessert ganz bedeutend die bestehende Kanallinie, was die einfache Einsicht in den Plan dartut.

Dieser Durchstich ist derart projektiert, dass beim Beginn der neuen Ladevorrichtungen ein Platz für einen breiten Wendeplatz übrig bleibt. An diesen Durchstich schliesst sich eine 1.906 m lange Gerade an, dann eine nur 267,62 m lange Krümmung nach links mit einem Radius von 1.000 m Länge und schliesslich eine 3.787 m lange Durchstich schliesst sich eine 1.906 m lange Gerade an, dann eine nur 267,62 m lange Krümmung nach links mit einem Radius von 1.000 m Länge und schliesslich eine 3.787 m lange gerade Strecke, welche an der Stelle ihr Ende erreicht, die heute « traverse de Rieme » genannt wird. 1.729 m hinter dem Anfangspunkt dieser Geraden befindet sich in derselben die Brücke von Terdonck.

Bei Rieme zeigt der Lageplan einen ziemlich wichtigen Durchstich, der die Krümmungen der jetzigen Kanallinie beseitigt.

Die Länge der abgeänderten und begradigten Linie auf belgischem Gebiet beträgt 17.470,92 m.

2. *Querprofil.* — Das Querprofil des neuen Kanals wird viel grösser sein als dasjenige des bestehenden Kanals.

Man wird die Sohle 19,50 m breit machen, die Böschungen unter Wasser 3 : 1 neigen und über Wasser 1,5 : 1 anlegen.

Die Wassertiefe wird 8,05 m und der Wasserquerschnitt nicht weniger als 350 qm betragen.



In den Krümmungen wird die Sohlenbreite um die vierfache Pfeilhöhe desjenigen Bogens vergrößert, dessen Sehnenlänge 120 m beträgt. Diese Verbreiterung wird durch die Formel bestimmt :

$$4 (R - \sqrt{R^2 - L^2}),$$

in welcher R der Radius bedeutet und L=60 ist als halbe Länge eines Fahrzeuges von 120 m Gesamtlänge. Bei zwei Orten wird es unmöglich sein, den angenommenen kleinsten Krümmungsradius von 1.000 m Länge zu verwenden.

a) Zwischen dem unterhalb des Vorhafens gelegenen Ende und der Brücke bei Meulestede, wo der Krümmungsradius nur 600 m beträgt. Die vorher angegebene Formel ergibt für die Schleusenverbreiterung :

$$4 (600 - \sqrt{600^2 - L^2}) = 12 \text{ m.};$$

b) Bei dem Uebergang von Selzaete, wo der Krümmungsradius 760 m beträgt ; die Verbreiterung wird sein :

$$4 (760 - \sqrt{760^2 - L^2}) = 10 \text{ m. rund.}$$

Die Verbreiterung bei Meulestede muss auf dem linken Ufer erfolgen und kann nicht mehr als 2 m betragen ; in der Durchfahrt bei Selzaete ist es völlig unmöglich von dem einen oder anderem Ufer etwas abzuschneiden, sodass man den Kanal vermittelst Stützmauern einfassen muss, um den Kanalquerschnitt vergrößern zu können. Diese Stützmauern sind auf Pfählen gegründet, wie dies aus dem Plan zu ersehen ist.

In Richtung dieser Mauern wird auf eine Ausdehnung von rund 2.400 m das Anlegen für Fahrzeuge der Binnenschiffahrt möglich sein.

3. *Die Befestigung der Böschungen.*— Die Böschungen sollen vermittelst einer gezimmerten Verkleidung befestigt werden, welche aus nebeneinander geschlagenen Spundbohlen von 5 m Länge und 0,15 m Dicke bestehen, wobei die Bohlen durch Feder und Nut verbunden sind.

Die Pfahlköpfe stehen 0,20 m unter dem schiffbaren Wasserstand und werden von einem Querholm zusammengehalten, welcher an 4,5 m langen Pfählen verankert ist ; diese Pfähle sind 7,5 m hinter der Böschung gerammt.

Die aus versinkten Stahlstangen herrgestellten Zuganker haben einen Durchmesser von 35 mm und werden aus zwei Stücken hergestellt, die durch ein Spannschloss verbunden sind, sodass der Querholm für die Erneuerung leicht ausgetauscht werden kann.



Die Dimensionen für die Spundbohlen sind derart gross gewählt, dass die Verkleidung ohne Gefahr auf eine Höhe von 2,5 m abgenommen werden kann. Auf diese Weise wird ermöglicht die Kanalsole späterhin um 1,95 m tiefer zu legen, um eine Wassertiefe von 10 m herzustellen, ohne die Befestigung der Ufer und die Neigung der unteren Böschungen verbessern zu brauchen.

Diese Anordnung ist auf Plan II verzeichnet.

Die Befestigungsarbeiten erfordern für den laufenden Meter Uferstrecke einen Kostenaufwand von rund 100 Franken.

4. *Kunstabauten.* — Der einzigste in der belgischen Kanalstrecke zu errichtende Kunstbau ist die neue Brücke bei Langerbrugge. Nach dem zwischen der Regierung und der Stadt Gent abgeschlossenen Vertrage müssen in der Folge die Brücken, welche neu gebaut oder wieder aufgebaut werden, eine schiffbare Durchfahrtsweite von 21 m aufweisen.

Da nun die Brücke bei Langerbrugge ausserdem noch in einer Kurve mit 5.000 m grossem Krümmungsradius liegen wird; wird man wegen der Sohlenverbreiterung um 1,44 m die Durchfahrtsöffnung des Brückenbauwerkes auf 22,44 m festlegen.

Die Terrainverhältnisse gestatten die Fahrbahn der Brücke ziemlich hoch zu legen, sodass unter der Brücke eine freie Höhe von 4,70 m verbleibt.

#### DER NIEDERLÄNDISCHE TEIL.

1. *Kanal-Trace.* — Es werden zwei richtige Einschnitte ausgegraben und zwar der eine bei Sas-de-Gand, der andere bei « Driekwart ». In dem ersten kann man eine Drehbrücke und zwei Schleusenhäupter im trocknen Gelände bauen, der zweite erstreckt sich von « Driekwart » bis an die Seeküste bei Axel.

Bei Terneuzen selber wird sich auf dem linken Ufer der neue Verbindungskanal zur Schelde abzweigen. In diesem Kanal wird sich die neue Schleuse befinden.

Die Gesamtlänge der niederländischen Kanalstrecke von der Grenze (rechtes Ufer) bis zum Vorhafen von Terneuzen einschliesslich beträgt . . . . . 15.350,00 m

Die Länge des belgischen Teils ist . . . . . 17.470,92 m

---

Die Gesamtlänge des Kanals von der Brücke « du Muide » bei Gent bis-zur Schelde, einschliesslich Vorhafen beträgt somit . . . . . 32.820,92 m



2. *Querprofil.* — Der Wasserquerschnitt des Kanals wird auf niederländischem Gebiet ebenfalls 350 qm betragen, was durch eine Sohlenbreite von 20,0 m, durch Böschungen 2,92 : 1 unterhalb des schiffbaren Wasserstandes und durch eine Wassertiefe von 8,05 m erreicht wird.

Oberhalb des schiffbaren Wasserspiegels beträgt die Neigung der Böschungen 2 : 1.

Die Querschnittsvergrößerung der bestehenden Kanalstrecken wird dadurch erreicht, dass der Deich des rechten Ufers parallel mit sich selbst verschoben wird.

Die Länge des Vorhafens von Terneuzen beträgt in der Sohle gemessen rund 800 m.

Die Sohle wird 3,50 m unter diejenige des Kanals gelegt, sodass man bei gewöhnlichem Niedrigwasser eine Wassertiefe von 7,39 m erhält.

Die Breite beträgt an der unterseitigen Stirnmauer der Schleuse 100 m. Diese Breite soll zunehmen und in der Mitte des Vorhafens die Zahl 112,5 m erreichen ; sie wird dann nach und nach abnehmen und in der Richtung der abwärts gelegenen Mündungen nur 80 m betragen.

Die Kanalrichtung ist nordöstlich, sodass man gegen nordwestliche Ströme geschützt ist.

3. *Die Befestigung der Böschungen.* — Die Befestigung der Kanalböschungen wird gerade so wie auf belgischem Gebiet ausgeführt.

4. *Kunstabauten.* — Die hauptsächlichsten wieder zu errichtenden Bauten sind die beiden Schleusenhäupter bei Sas-de-Gand, die beide 21 m lichte Oeffnung haben und 140 m von einander entfernt sind, und die Schleuse am Sammelteich bei Terneuzen mit einer Lichtöffnung von 15,75 m und einer Länge von 140 m zwischen den inneren Stirnmauern.

Die Drempele der Schleusenhäupter bei Sas-de-Gand und derjenige des Oberwassers der Schleuse von Terneuzen sollen 7,65 m unter dem schiffbaren Kanalwasserstand liegen.

Was den Unterwasser-Drempele der Schleuse von Terneuzen anlangt, so wird derselbe 1,63 m unter demjenigen des Oberwassers liegen, was einer Wassertiefe von 5,12 m beim gewöhnlichen Niedrig-Wasser entspricht.

Es sei hier hervorgehoben, dass die Arbeiten derart ausgeführt und der Grund und Boden soweit erworben sind, dass späterhin es erforderlichenfalls ermöglicht werden kann, an



die zur Zeit gebaute Schleuse eine neue Schleuse anzugliedern mit grösserer lichter Weite und Wassertiefe.

Oberhalb der Schleusenhäupter bei Sas-de-Gand soll eine neue Brücke mit einer schiffbaren Durchfahrt von 21 m erbaut werden.

Die Strassenbrücke von Sluiskil wird abgebrochen und durch eine neue Brücke etwas oberhalb der Seeküste bei Axel ersetzt werden.

Dieses Bauwerk wird eine schiffbare Durchfahrtsöffnung von 21 m Breite haben und das rechtsseitige Widerlager wird derart ausgebildet, dass man späterhin durch Umbau desselben an einem Pfeiler eine doppelte Durchfahrt herstellen kann.

Was die Schienen Brücke bei Sluiskil angeht, so wird dieselbe mit doppelter Durchfahrt von je 21 m Lichtweite etwas oberhalb ihrer jetzigen Lage errichtet.

Bei der neuen Schleuse von Terneuzen wird schliesslich über dem Verbindungskanal eine Strassenbrücke mit zwei Durchfahrtsöffnungen von je 21 m Lichtweite erbaut.

Die sämtlichen sowohl auf belgischem, als auch auf niederländischem Gebiet auszuführenden Arbeiten werden vom belgischen Staate bezahlt. Sie sind derart projektiert, dass ihre Ausführung weder eine Senkung des Wasserspiegels noch eine Unterbrechung der Schifffahrt zur Folge hat.

## Zweites Erweiterungs-Projekt.

### *Allgemeine Mitteilungen.*

Man hatte mit den Arbeiten für die Schleuse bei Terneuzen begonnen und diejenigen für die Schleuse bei Sas-de-Gand waren bereits in Auftrag gegeben, als die belgische Regierung, in Erkenntnis einer stetigen Vergrösserung der Frachtschiffe, bei der niederländischen Regierung eine Vergrösserung der Durchfahrtsöffnungen und der Wassertiefe beantragte.

Auf diesen Antrag hin traten die zustehenden Ingenieure der beiden Länder in einer Kommission zusammen. Ihre Beratungen endigten mit dem Beschluss eines neuen internationalen Vertrages, der am 8. März 1902 im Haag unterzeichnet wurde.

Auf Grund dieses Vertrages wurde das Arbeitsprogramm, wie nachfolgend angegeben ist, verändert.

### DER BELGISCHE TEIL.

1. *Kanal Trace.* — Die Sohlenbreite soll 24 m und die Neigung der Böschungen wird unter Wasser 11,4 : 4 betragen. Die



Uferbekleidungen sollen in senkrechter Richtung nur 1,39 m blosgelagt werden, und die darüber befindliche Böschung wird 6 : 4 geneigt.

Die Wassertiefe wird 8,75 m und der Wasserquerschnitt nicht weniger als 420 qm betragen.

Dieses Profil wird in den Kurven nach den vorher gemachten Angaben entsprechend verändert.

In dem Einschnitt von Langerbrugge ist ausserdem in einer Länge von ungefähr 1.800 m die Sohlenbreite auf 50 m ausgedehnt, sodass zwei der grössten Schiffe in den Kanal einfahren und sich in der ganzen Ausdehnung dieses Einschnittes begegnen und an einander vorbeifahren können.

Auf der ganzen übrigen belgischen Strecke wird die linksseitige Uferbekleidung um 26 m zum Lande hin herausgerückt, sodass man auf der Kanalseite Platz für eine Berme übrig behält, die einen wechselnden Wasserstand von 3 bis 5 m aufweist. Man kann somit späterhin einfach durch eine Baggerung eine gleichmässige Sohlenbreite von 50 m erreichen, ohne die Uferbefestigungen neu erbauen zu müssen.

An den Zufahrten der Brücken bei Terdonck und bei Selzaete, von denen späterhin die Rede sein wird, wird man 800 m ober- und unterhalb von jedem dieser Bauwerke sofort eine Sohlenbreite von 50 m nehmen.

Von dem äussersten Ende abwärts des alten Kanals bis zur niederländischen Grenze wird man das rechte Ufer des Kanals zurückziehen, um so diesem Teil gleichfalls eine Sohlenbreite von 50 m zu geben.

Die Ausführung dieser Arbeiten wird zur Folge haben, dass auf dem belgischen Kanalteile vier Ausweichstellen geschaffen werden, die wie folgt von einander entfernt liegen :

Vom äussersten Ende abwärts des Einschnitts von Langerbrugge bis zum Anfang oberhalb der Ausweichstelle bei Terdonck . . . . .	3.200 m
Vom äussersten Ende abwärts der Ausweichstelle bei Terdonck bis zum Anfang oberhalb derselben bei Rieme . . . . .	3.150 m
Vom äussersten Ende abwärts der Ausweichstelle bei Rieme bis zum Anfang oberhalb derselben bei Selzaete . . . . .	1.150 m

2. *Kunstabauten.* Die Strassenbrücken bei Terdonck werden ebenso wie die Schienenbrücke bei Selzaete wiederaufgebaut.



Sie werden beide zwei Durchfahrten von 26 m Breite haben, die wegen der See-Schiffahrt mittelst drehbarer Fahrbahn abgedeckt sind. An jeder Seite wird, ausserdem eine feste Brückenöffnung bestehen mit einer lichten Durchfahrts-höhe von 4,70 m, einer Breite von fast 14 m und einer Wassertiefe von 3,21 m an der Uferbefestigung gegen 8 m an den Seitenpfeilern.

Es wird somit ermöglicht, dass durch die Brücken gleichzeitig zwei der grössten Kanalschiffe und zwei der grössten beladenen Rheinkähne fahren können.

Die Baustelle der Schienenbrücke bei Selzaete wird aufwärts zurückgelegt, um sie so fast in die Mitte der geraden Strecke zu bekommen, welche zwischen den beiden Krümmungen unterhalb des Einschnittes bei Rieme und oberhalb des Uebergangs bei Selzaete liegt.

Diese Arbeit wird auf eine Länge von rund 4 km die Verlegung der Eisenbahn von Selzaete nach Wachtebeke erfordern.

Diese Strassenbrücke in der Durchfahrt bei Selzaete wird ebenfalls wieder neugebaut mit einer Durchfahrtsöffnung von 26 m, sobald sie in einer geraden Kanalstrecke errichtet werden kann. Wenn sie an der jetzigen Stelle beim Beginn einer Kurve bestehen bleiben muss, wird die Breite von 26 m mit Rücksicht auf die Krümmung vergrössert werden.

Die neue über dem Einschnitte bei Langerbrügge zu erbauende Strassenbrücke soll in einer Kurve mit einem Radius von 5.000 m Länge liegen, ihre Durchfahrtsöffnungen sind für die See-Schiffahrt bestimmt und haben eine Lichtweite von 27,50 m auf Grund der Berechnung mit der Formel, welche für die Sohlenverbreiterung in den Krümmungen angegeben ist.

Die Brückenfundamente sind derart angelegt, dass man späterhin die Wassertiefe des Kanals bis auf 10 m vergrössern kann.

#### DER NIEDERLÄNDISCHE TEIL.

1. *Querprofil.* — Die Sohlenbreite, die Böschungsneigungen, sowie die Wassertiefe sind ähnlich wie die der belgischen Kanalstrecke. Ober- und unterhalb der Schleuse bei Sas-de-Gand und oberhalb der Strassenbrücke bei Sluiskil wird eine Ausweichstelle angelegt.

2. *Kunstabauten.* — Die Schleusenhäupter bei Sas-de-Gand haben 26 m lichte Weite und sind 200 m weit von einander entfernt. Die Drempele dieser Schleusenhäupter sind 9,50 m unter dem schiffbaren Wasserstand gelegt.

Was die Schleuse bei Terneuzen angeht, so wird dieselbe



eine lichte Weite von 18 m und eine nutzbare Länge von 140 m haben.

Ihr Oberdrempele liegt 8,35 m unter dem schiffbaren Kanalwasserstand und ihr Unterdrempele 0,93 m unter dem Oberdrempele, wodurch eine Wassertiefe von 5,12 m bei gewöhnlichem Niedrigwasser gesichert wird.

Die Strassenbrücken bei Sas-de-Gand, bei Sluiskil und bei Terneuzen, werden wie die Schienenbrücke bei Sluiskil jede eine schiffbare Durchfahrtsöffnung von 26 m Breite haben, und diese Bauten sollen wie die gleichartigen in Belgien errichteten, mit Rücksicht auf eine Wassertiefe von 10 m unter dem normalen Kanalwasserstand tief genug fundiert werden.

Was die Strassenbrücke bei Sluiskil betrifft, so wird sie unterhalb der Küste von Axel aber unmittelbar oberhalb der Schienenbrücke und so nahe an derselben erbaut, dass dieselbe Mole beide Bauwerke schützen kann.

### Kurze Beschreibung der Kunstbauten.

1. *Brücken.* — Zwischen den auf belgischem und auf niederländischem Gebiet erbauten Brücken besteht ein wesentlicher Unterschied.

In Belgien ist die Bevölkerung dichter und der Verkehr auf den Strassen viel grösser, man hat daher überall die doppelte Spurweite angenommen mit Rücksicht auf Herrichtung eines Gleisstranges für eine Kleinbahn.

Ausserdem gestattet die Terrainhöhe vermittelt eines verhältnissmässig geringen Auftrages unter den eisernen Brückenbahnen eine freie Durchfahrts Höhe von 4,70 m übrig zu lassen, der für alle Fahrzeuge der Binnenschiffahrt mit beweglichen Masten genügt. Man verringert daher die Arbeitsverrichtungen der beweglichen Fahrbahnen und vermindert die Hindernisse für den Landverkehr.

In Holland werden die Brücken einfache Breite haben, und die jetzigen Wegehöhen werden möglichst genau innegehalten.

Die Brücken Arten finden sich auf Blatt II dargestellt, welches der vorliegenden Abhandlung beigegeschlossen ist.

Alle Brücken sollen derart projektiert werden, dass man nach Belieben die Bewegung und das Bremsen auf elektrischem Wege oder mit der Hand ausführen kann.

2. *Schleusen.* — Die Schleuse bei Terneuzen ist nach dem Muster der grossen Seeschleusen von Holland projektiert, im besonderen nach der Schleuse von Ymuiden, welche an der Mündung des neuen Seekanals ins Meer bei Amsterdam liegt.



Die Schleuse bei Sas-de-Gand ist mit zwei Häuptern ausgerüstet, welche durch eine Kammer getrennt sind, die von Mauern auf hohen Fundamenten begrenzt ist. Die Stützpfähle dieser Mauern sind in der natürlichen Böschung eingeschlossen und gegen Unterspülung einfach durch eine Basalt-Befestigung geschützt. Diese Befestigung ist bis über dem ganzen Boden der Schleusenammer hin fortgesetzt, wo sie auf einem Lager aus Faschinen und Ziegelbrocken ruht.

*Elektrische Bewegung der Schleusen und Brücken.  
Beleuchtung des Kanals.*

Die Vertragsbestimmungen sehen elektrische Beleuchtung vor und ferner Bewegungsvorrichtungen für die Schleusentore, Umlaufverschlüsse, für die Gangspills und Brücken.

Bei Terneuzen wird eine Kraftstation zur Erzeugung der elektrischen Kraft erbaut werden. Dieses Werk soll die ganze niederländische Kanalstrecke bedienen.

An der Schleuse bei Terneuzen werden die Tore, die Schütze der Umläufe, die Spills und die in der Nähe befindlichen Brücken vermittelst Gleichstrom bewegt.

Dasselbe gilt von den Signalfeuern am Eingang des Kanals auf der Seite der Schelde und von den Lampen für die Beleuchtung der Schleuse mit ihren Zugängen.

Fünfundzwanzigkerzige Lampen, die auf den geradlinigen Strecken 150 m und in den Kurven 75 m von einander entfernt stehen, begrenzen den Kanal auf seiner ganzen Ausdehnung zwischen Terneuzen und Sas-de-Gand. (Dieselbe Lampenaufstellung wird auf belgischem Gebiet eingerichtet.)

Für diese Beleuchtung wird der erforderliche Strom von der Kraftstation bei Terneuzen in Form von zweiphasigem Wechselstrom geliefert. In der Nähe der Brücken bei Sluiskil, der Schleuse und der Brücken bei Sas-de-Gand aufgestellte Transformatoren verändern die Stromspannung mit Rücksicht auf den Stromverbrauch der Bewegungsvorrichtungen dieser Bauten.

*Telegraphen- und Telephon-Verbindungen.*

Die zwischen Gent und Selzaete bereits im Gebrauch befindliche Telegraphenlinie wird bis nach Terneuzen verlängert. Telephonapparate vervollständigen die Einrichtung.

**Der Hafen von Gent.**

Die Ausrüstung für die Seeschifffahrt von Gent werden eine bedeutende Ausdehnung erhalten.



Die heutigen Becken haben eine Oberfläche von rund 16 ha.

Das neue Becken wird bei einer Länge von 2.000 m eine Breite von 180 m haben, was eine Oberfläche ergibt von . . . . . 36 ha

In dieses Bassin werden fünf kleinere Hafenbecken einmünden, die jedes 500 m lang und 140 m breit sind, was zusammen eine nutzbare Oberfläche ausmacht von 35 ha

Der Hafen umfasst also rund . . . . . 87 ha für Hafenbecken, welche für See- und Flussschiffe dienen.

Ein Becken zweiter Ordnung für Fahrzeuge der Binnenschiffahrt wird in Form eines Kanales die Zubehörteile der neuen Becken gewissermassen umrahmen; dieser Kanal weist annähernd eine Oberfläche von 6 ha auf.

Das linke Ufer des neuen Beckens ist 2.000 m lang und wird mit einer Kaimauer ausgestattet, die am Fusse eine Wassertiefe von 7,05 m hat; auf 6 m vom Fusse der Mauer wird die Wassertiefe auf 8,05 m vergrössert werden können.

Ungeheure Lagerplätze von rund 150 ha sind um den neuen Becken und um den kleinen Bassins herum zurückbehalten.

Eine Fläche von 3 ha, die zu diesen Lagerplätzen gehört, wird mit Schuppen bedeckt.

Zwölf elektrische Kräne mit je 2,5 t Tragfähigkeit werden vorläufig die Kais bedienen.

### Der Fortschritt der Arbeiten.

*Seekanal.* — Auf belgischem und niederländischem Gebiet sind die Arbeiten fast gleichzeitig im Jahre 1900 in Angriff genommen. In beiden Ländern sind dieselben mit grossem Fleiss fortgeführt worden.

Mächtige Arbeitsmaschinen, Trocken-, Nass- und Spülbagger räumten täglich beträchtliche Erdmassen weg. Innerhalb eines Zeitraumes von acht Jahren wird man annähernd 25 Millionen Kubikmeter Bodenmassen zu bewegen haben, was bei rund 2.000 Arbeitstagen eine Tagesleistung von mehr als 12.500 cbm ergibt.

Die Schleuse bei Terneuzen ist vollendet. Die in der Ausführung begriffenen Tore werden im Laufe des Jahres 1905 hergestellt; dasselbe gilt von den Brücken.

Der Einschnitt bei Sluiskil geht schnell voran; die Brücken werden im Laufe des Jahres 1905 erbaut.

Die Schleuse bei Sas-de-Gand, sowie die sich daran anschliessenden Kunstbauten sind in der Ausführung begriffen und werden im Laufe des Jahres 1906 vollendet.



Alle auf niederländischen Gebiete auszuführenden Arbeiten werden am Ende desselben Jahres fertiggestellt.

Man wird demnächst für die übrigen noch auszuführenden Arbeiten den Zuschlag erteilen, welche sich beziehen auf die Verbesserung der noch nicht begonnenen Kanalstrecken von rund 7 km Länge.

Diese Arbeiten umfassen nicht mehr als diejenigen für Erdarbeiten und Uferbefestigungen, sie bieten nichts besonderes, sodass ihre Ausführung kaum mehr als zwei Bauperioden beanspruchen wird.

Gegen das Ende des Jahres 1905 wird voraussichtlich der ganze Kanal in Belgien von der Einfahrt der neuen Becken bei Gent bis zur wiederaufzubauenden Schienenbrücke bei Selzaete verbessert fertig gestellt sein.

Diese zuletztgenannte Brücke soll mit den Verbesserungsarbeiten des Kanals bis zum Uebergang bei Selzaete demnächst vergeben und im Laufe des Jahres 1906 vollendet werden.

Im Anfang des Jahres 1906 wird man schliesslich die letzten Arbeiten für die Vertiefungen vergeben können, welche bei Selzaete auszuführen sind, ausserdem den Wiederaufbau der über dem Kanal in dieser Gemeinde errichteten Strassenbrücke und ferner die Verbesserung des Kanals bis zur niederländischen Grenze.

*Der Hafen von Gent.* — Das grosse Becken ist in der Ausführung begriffen; die 2.000 m lange Kaimauer wird im Laufe des Jahres 1905 vollendet.

Eine Fahrrinne von 50 m Breite wird längs der Mauer offen gehalten solange wie die Ausführung der Ausgrabungsarbeiten der neuen Becken dauern.

Die gesamten neuen Einrichtungen werden im Jahre 1908 vollendet.

#### **Gesamtkosten der Arbeiten.**

Die gemachten Ausgaben, sowie die Höhe der für die übrigen Arbeiten veranschlagten Kosten, welche die Vollendung aller Arbeiten und die Verbesserung der Kanalstrecke von Gent nach Terneuzen verursachen, belaufen sich auf rund 42 Millionen Franken.

Andererseits verursachen die in der Ausführung begriffenen und projektierten Arbeiten für den Genter Hafen einen Kostenaufwand, den man im ganzen auf 10 Millionen Franken schätzen kann.

Gent, den 31. Dezember 1904.

L. GRENIER und G. VAN HAUTE.



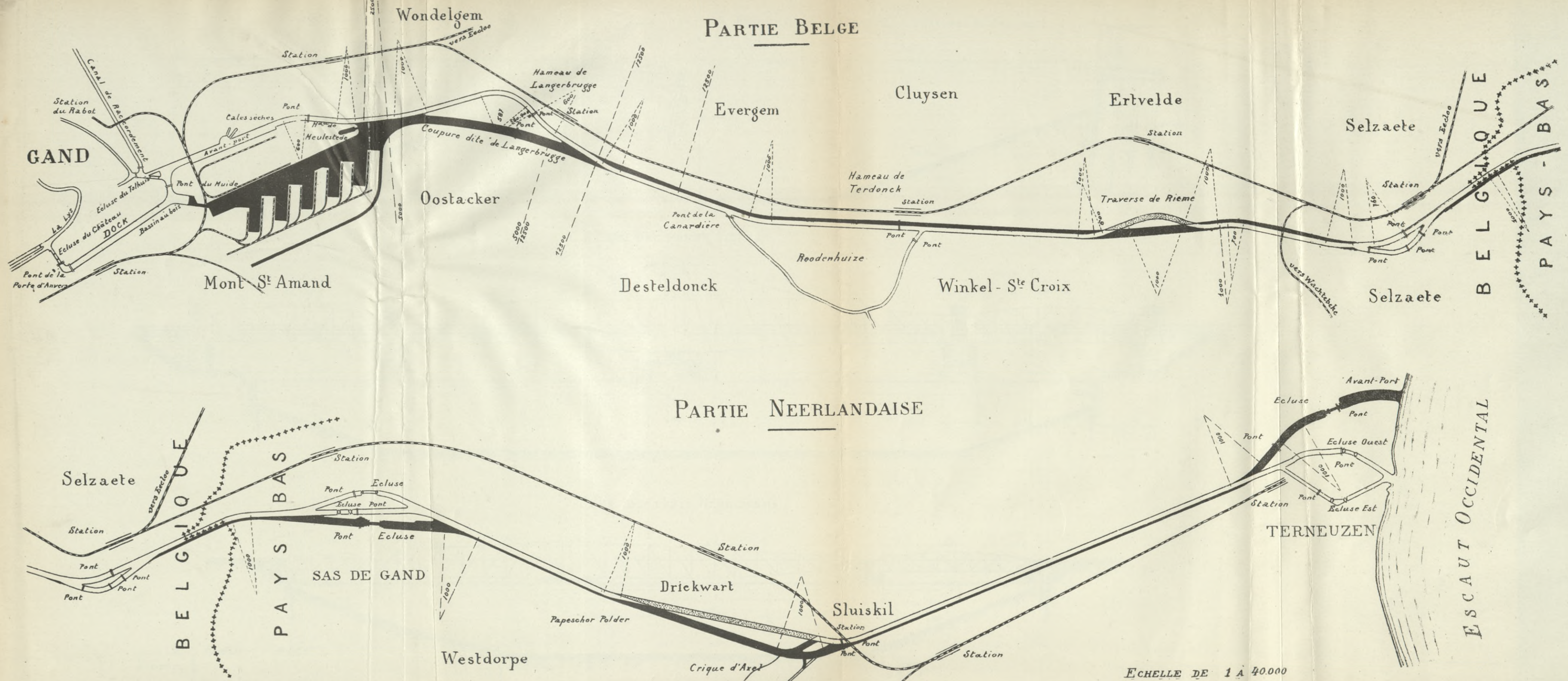
INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND  
DER  
SCHIFFAHRTS-CONGRESSE

X. CONGRESS - MAILAND - 1903

II. Abteilung: Seeschifffahrt  
4. Mitteilung

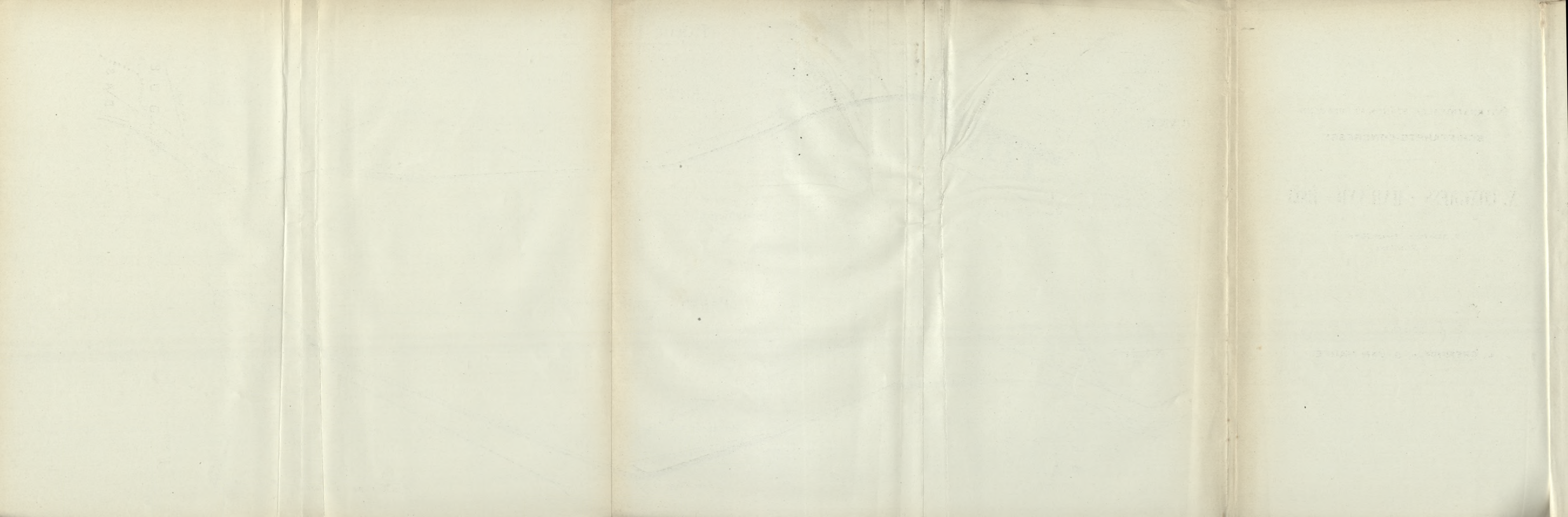
BERICHT  
VON  
L. GRENIER und G. VAN HAUTE

BLATT I.



Echelle de 1 à 40.000





300  
12/24

THE UNIVERSITY OF CHICAGO  
LIBRARY  
1200 EAST 58TH STREET  
CHICAGO, ILL. 60637  
TEL: 773-936-3000  
WWW.CHICAGO.EDU

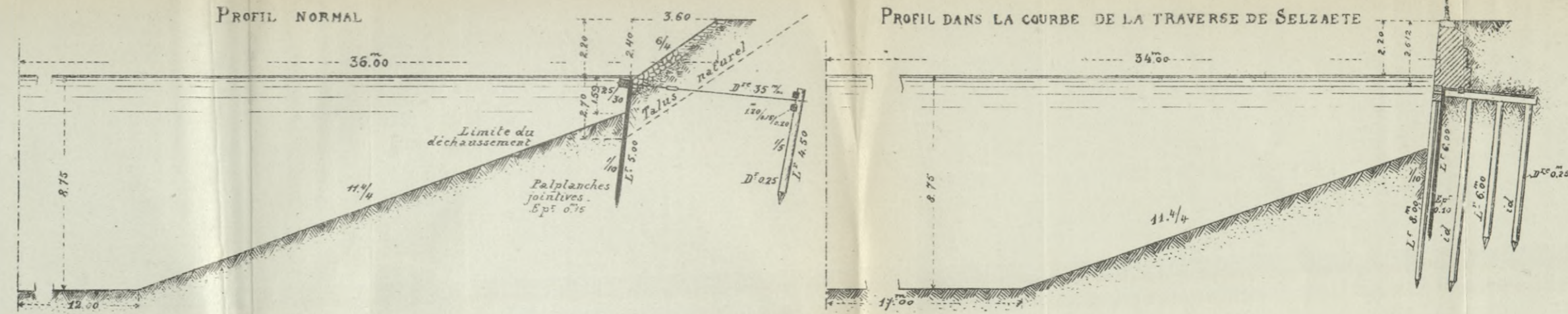


X. CONGRESS - MAILAND - 1903

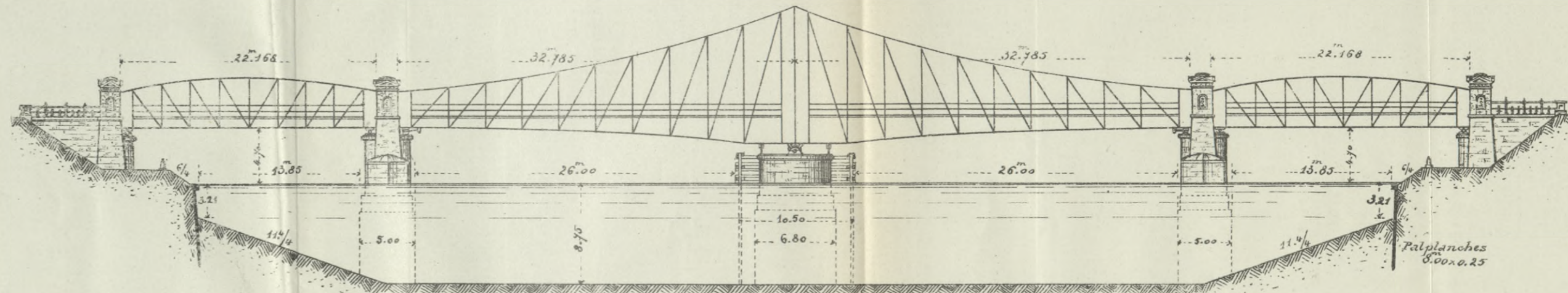
II. Abteilung : Seeschifffahrt  
4. Mitteilung

BERICHT  
VON  
L. GRENIER und G. VAN HAUTE

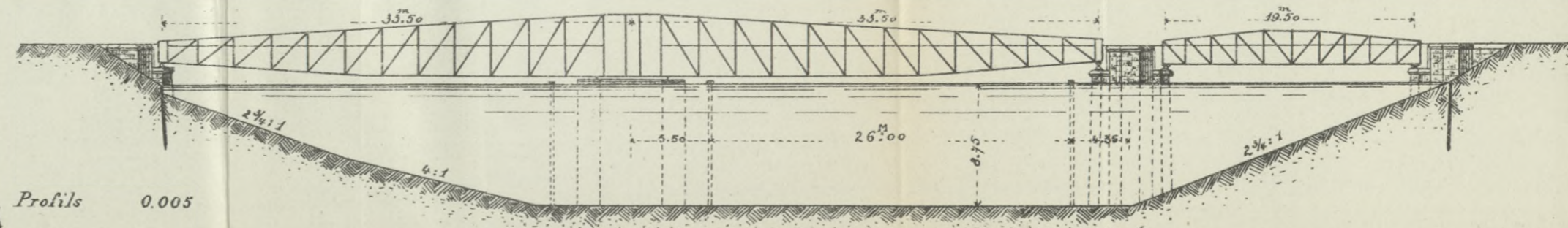
BLATT II



TYPE DES PONTS BELGES



TYPE DES PONTS NEERLANDAIS



Echelles { Profils 0.005  
Types des ponts 0.0025



