

2.2. Onderbouw

Ter plaatse van de huidige brug stond vroeger een draaibrug, waarvan men de onderbouw zoveel mogelijk heeft trachten te behouden.

Dit type brug maakt echter de bouw van een belangrijk kelderlandhoofd noodzakelijk. In dit kelderlandhoofd bevindt zich immers een balansarm met tegengewicht, die, bij het openen van de brug, bewegingsruimte nodig heeft.

Tevens dient het eigengewicht van deze kelder voldoende groot te zijn om weerstand te bieden aan de rotatie van het geheel onder invloed van het eigengewicht van het brugdek.

Deze eisen hebben geleid tot de realisatie van een kelderlandhoofd dat $\pm 23,50$ m breed, ± 10 m lang en $\pm 8,10$ m diep is. Het is opgebouwd uit twee trappenhuisen, die de rotatie van het tegengewicht en het vijzelsysteem voor onderhoud bereikbaar maken en een centraal gelegen ruimte, waarin de balansarm kan roteren (fig. 23). De ondervloer is 1,25 m dik — achteraan verzaagd met een enorm betonmassief — en rust op een zandaanvulling, die beschermd wordt tegen ontgronding door stalen damplanken.

Aan de overzijde bevindt zich een gewoon landhoofd, dat gebouwd is op de oude onderbouw van de vroegere draaibrug. Het nieuwe deel is ongeveer 2 m hoog en 1 m breed en draagt de vrije opleggingen van de brug.

3. UITVOERING

De montage van de brug kon gebeuren in horizontale stand omdat het huidige Mercatordok toen geen

RESUME :

PONT DE KAPELLE A OSTENDE

Le pont de Kapelle est un pont basculant à contrepoids qui assure le trafic à l'entrée du port de plaisance Mercator.

Il est constitué de deux mâtresse-poutres, des entretoises, des longrines et un tablier en profils d'aluminium, couvert par une couche d'époxy.

Le mouvement est assuré par deux vérins horizontaux.

schepen ontving. De hoofdliggers werden op voorlopige steunen gelegd, waarna achtereenvolgens de dwarsdragers, langsliggers en aluminiumprofielen gemonteerd werden.

Tijdens de bouw werd het wegverkeer omgelegd, maar bleef het voetgangersverkeer verzekerd via een voetgangersbrug.

4. TECHNISCHE GEGEVENS

4.1. Bovenbouw

Konstruktie staal AE 26 D : 47.200 kg
AE 26 C : 20.000 kg
AE 26 B : 3.500 kg

4.2. De totale prijs van het gedeelte burgerlijke bouwkunde : 40.056.971 F.

Datum van de aanbesteding : 4 oktober 1973.

4.3. Bouwheer :

Ministerie van Openbare Werken
Direktie der Wegen — West-Vlaanderen

Ontwerp :

Ministerie van Openbare Werken
Bruggenbureau 1e afdeling — Brussel

Uitvoering :

Hoofdaannemer Lauwers p.v.b.a.
Metalen bovenbouw : Metaalkonstruktie
Aelterman — Oostakker

Controle :

Ministerie van Openbare Werken
— Bestuur der Wegen West-Vlaanderen
— Bruggenbureau 1e en 2e afdeling

SUMMARY :

KAPELLE BRIDGE AT OSTEND

The Kapelle bridge is a weight bridge ensuring the traffic of small pleasure boats to the Mercator harbour.

The superstructure exists in two main girders, a number of cross-girders, longitudinal sleepers and a deck formed by aluminium profiles, covered by a epoxy layer.

The opening is handled by two horizontal jacks.

BASCULEBRUG OVER DE ZEESLUIS TE KALLO

De twee bruggen, die we hier beschouwen, zijn basculebruggen met vakwerkliggers als hoofdliggers. Ze overbruggen de zeesluis van Kallo (één brug op elk sluishoofd) en zijn de enige weg- en spoorverbindingen tussen de aan weerszijden van het kanaaldok gelegen industriezones, samen met de tunnel onder het kanaaldok, die thans nog in aanbouw is.

De zeesluis van Kallo vormt de toegangspoort tot een kanaal dat het nieuwe havengebied op de linkeroever, stroomafwaarts van Antwerpen, zal bedienen. Deze uitbreiding was nodig wegens het gebrek aan industrieterreinen in de haven op de rechteroever (fig. 25).

De sluis zelf is gelegen ter hoogte van de holle bocht ten noorden van fort St.-Marie, en stroomopwaarts van de Van Cauwelaertsluis, zodanig dat de binnenscheepvaart, bestemd voor de linkeroever, de zeeschepen, met bestemming rechteroever, niet hinderen.

Voor een uitvoerige beschrijving van het ontwerp en de realisatie van deze zeesluis kunnen we verwijzen naar het « Tijdschrift der Openbare Werken van België », nr. 2/1975, en het « Ingenieursblad », nr. 7/1974, waar dit project behandeld wordt.

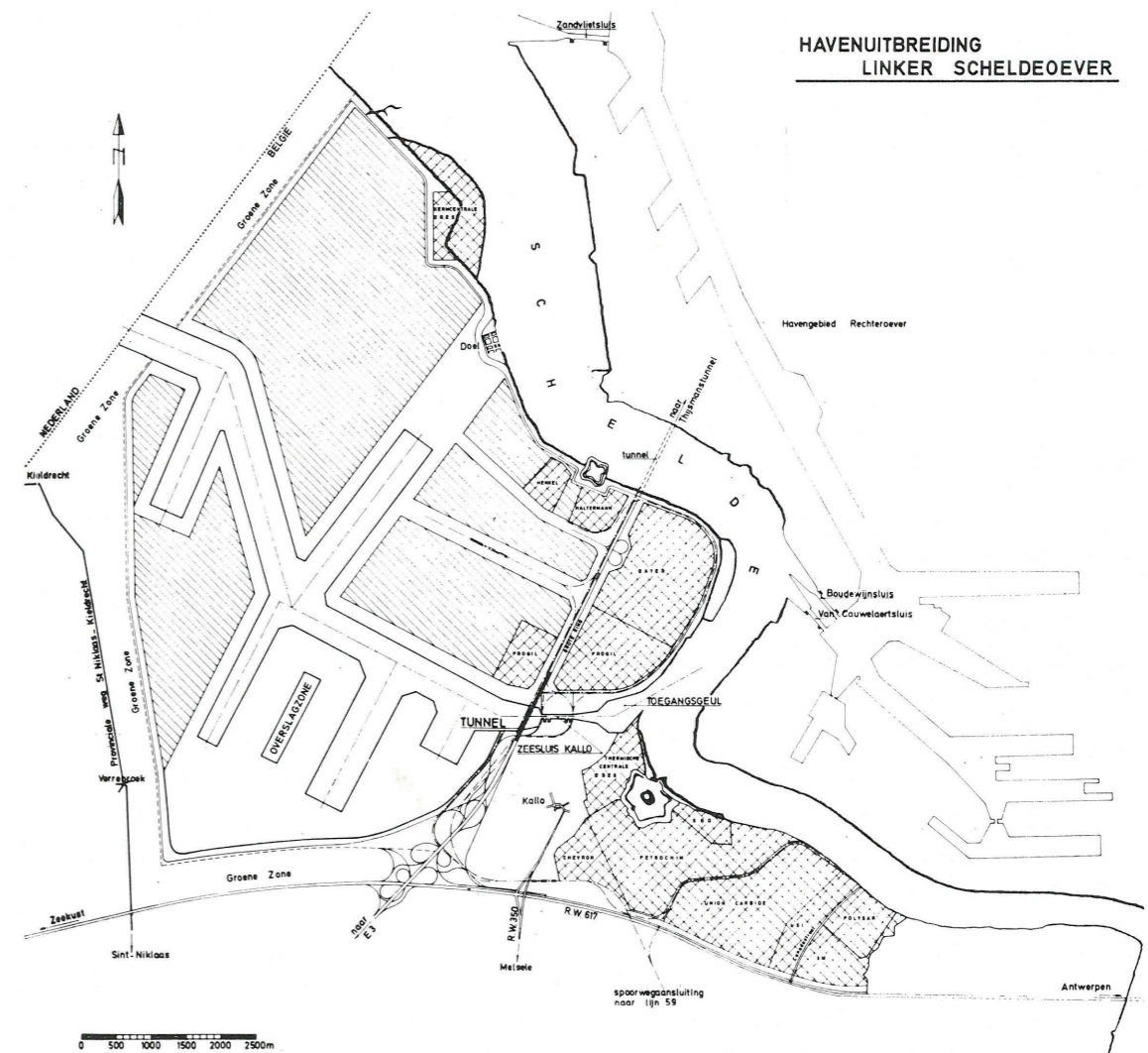


Fig. 25

1. ONTWERP VAN DE BRUGGEN

Deze bruggen zijn, naast de gewone belasting ($400 \text{ kg/m}^2 + 2$ konvoeien van 32 ton), nog berekend geworden voor een zwaar konvooi van 450 ton. De ligging in het havengebied maakte deze voorziening noodzakelijk.

Dit zwaar konvooi, dat verondersteld wordt alleen en in het midden van de weg, de brug te overschrijden, heeft de volgende karakteristieken: breedte 3 m, aslast 28 ton, tussenafstand der assen 1,40 m, aantal assen 16 en aantal wielen per as: 8.

Tevens diende de brug te voldoen aan de eisen, gesteld door het spoorwegverkeer.

De bruggen worden hydraulisch bewogen door twee vijzels, die op de hoofdliggers inwerken. Het vijzelsysteem en het brugdek zijn zo opgevat dat de brug in noodgevallen met behulp van 1 vijzel geopend en gesloten kan worden.

De bruggen zijn uitgerust met een tegengewicht, dat zodanig is berekend dat een onevenwicht van 1 ton per steun aan de voorarm ontstaat.

2. BESCHRIJVING

2.1. Bovenbouw

De bovenbouw van beide bruggen is identiek. De hoofdliggers zijn vakwerkliggers, die doorlopen in het kelderlandhoofd, waar ze met mekaar verbonden zijn enerzijds door de buisvormige rotatieas en anderzijds door een caisson met tegengewicht.

De overspanning van de bruggen (= afstand rotatieas tot as oplegging voorarm) bedraagt 56,30 m, en de breedte van de kolk 50 m (nuttige breedte 48 m). De balansarm in de kelder is 18,90 m lang. De openingshoek bedraagt 84° .

De maximum hoogte van de hoofdliggers bedraagt 10,62 m. De breedte van de bruggen, gemeten tussen de assen van de hoofdliggers, bedraagt 9,20 m en het brugoppervlak bevat twee dienstpaden en twee rijvakken van 3,50 m, waarvan één met spoorlijn.

Aan de buitenzijde van de vakwerkliggers bevinden zich twee voetpaden, elk 1,70 m breed, gedragen door konsoles.

a) SAMENSTELLING

Brugdek (beweegbare brug)

De hoofdliggers van de bruggen zijn, zoals reeds gezegd, vakwerkliggers. De onderrand ervan is opgebouwd uit twee verticale platen, 600 mm hoog, met veranderlijke dikte (12 à 22 mm), onderaan versterkt met een flens (200×10 à 20 mm) en bovenaan met een hoekijzer ($75 \times 50 \times 8$ mm). De bovenrand van de hoofdliggers is een open koker in de vorm van een omgekeerde U. De bovenplaat is 750 mm breed en heeft een dikte die varieert van 10 tot 20 mm. De benen van de U worden gevormd door 600 mm hoge platen met veranderlijke dikte, die onderaan eveneens met een hoekijzer ($75 \times 50 \times 8$ mm) versterkt zijn.

De verticale stijlen tussen boven- en onderrand hebben een I-vorm, opgebouwd uit een lijfplaat ($\pm 600 \times 12$ à 20 mm) en flenzen ($\pm 400 \times 20$ mm). De diagonalen zijn eveneens I-profielen, ± 600 mm breed, met flenzen van ± 300 mm breedte (fig. 26).

Om de 6,20 m, ter hoogte van elk knooppunt in de hoofdliggers, zijn er I-vormige dwarsdragers geplaatst. De lijfplaten zijn 0,95 m hoog en 15 mm dik en de flenzen 400×25 mm, versterkt door een randplaat (350×25 mm) (fig. 27).

Aan de buitenzijde van de brug bevindt zich telkens een console, een I-profiel met veranderlijke hoogte.

Al de verbindingen met de hoofdliggers zijn gerealiseerd met bouten met hoge treksterkte (via een kopplaat die op de dwarsdragers en konsoles gelast is).

Op de dwarsdragers rusten 10 langsliggers, IPE 360-profielen (tussenafstand 0,732 m), die het wegdek, opgebouwd uit aluminiumprofielen, dragen.

De spoorstaven worden gedragen door afzonderlijke profielen, die eveneens op de dwarsdragers steun vinden. Deze profielen zijn 0,624 m hoog en zijn voorzien van een boven- en onderflens (300×18 mm). De voetpaden, aan de buitenzijde van de brug, worden gedragen door drie \square -profielen (240 mm hoog).

Onderaan bevindt zich nog een windverband (gekruiste $\frac{1}{2}$ HE 320-profielen) en, onder de spoorstaven, een slingerverband.

Bovenaan zijn de hoofdliggers verbonden met een

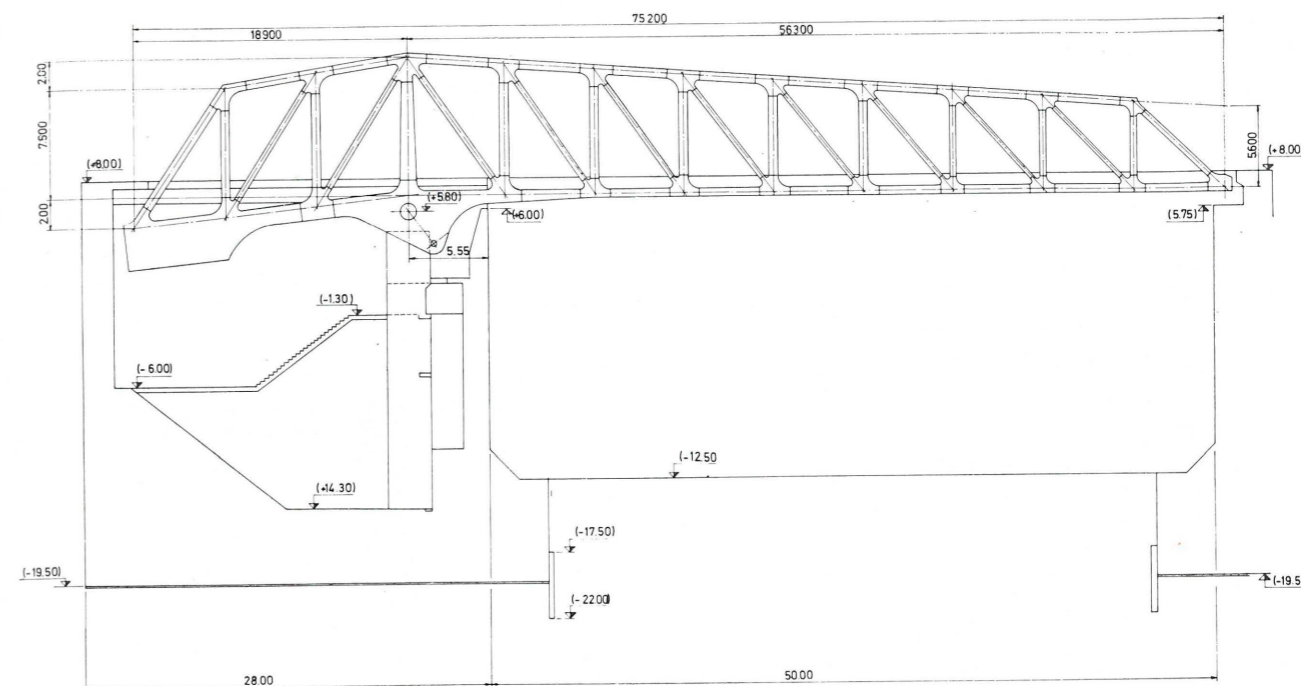


Fig. 26. — Opstand.

K-vormig windverband, opgebouwd uit I-vormige profielen.

Caisson van het tegengewicht

De caisson, die het balansgedeelte van de hoofdliggers verbindt, bevat het tegengewicht dat samengesteld is uit ballastbeton in blokken (± 300 ton) en uit vormgietijzer in stukken (± 250 ton).

Hydraulische uitrusting

De bediening van elke brug gebeurt eveneens met behulp van twee vijzels, die op de hoofdliggers inwerken. In tegenstelling tot de brug over het Mercatordok, staan de vijzels hier vertikaal opgesteld en grijpen ze rechtstreeks op de hoofdliggers aan.

De normale openings- en sluitingstijd bedraagt 120 sec. Tevens is in de kelderlandhoofden een automatische vergrendeling bij open en gesloten stand voorzien.

b) BEKLEDING

De houten vloeren (azobé) van de dienstpaden en de voetpaden zijn beschermd door een epoxybekleding.

De deklaag op de aluminiumprofielen is samengesteld uit een speciale latexcompositie en is 20 mm

dik. Deze bekleding werd in het werkhuis op de panelen aangebracht, zodat de deklaag gedurende enkele dagen gevrijwaard kon blijven van zon, regen, wind...

c) UITRUSTING

De bruggen zijn voorzien van een dubbele leuning langs de voetpaden en van slagbomen vóór de bruggen.

2.2. Onderbouw

De uitvoering van de onderbouw van deze bruggen behoorde niet tot deze aanneming, maar werd gerealiseerd door de aannemer van de zeesluis. De landhoofden vormen immers één geheel met de overige betonwerken van de sluis.

Dit type brug vereist enerzijds een kelderlandhoofd, waarin het tegengewicht kan bewegen, en anderzijds een gewoon landhoofd voor vrije oplegging. De kelderlandhoofden zijn, zoals steeds, vrij belangrijk. Ze zijn hier ongeveer 25 m breed, 28 m lang en 27 m diep. De wanddiktes bedragen 2 m achteraan, tot 4 m vooraan en 3,2 m zijwaarts; de vloerplaat is 4,5 m dik, achteraan nog verzwakt met een enorm betonmassief (fig. 26).

Deze kelders zijn toegankelijk voor onderhoud en nazicht van het bewegingsmechanisme van de brug.

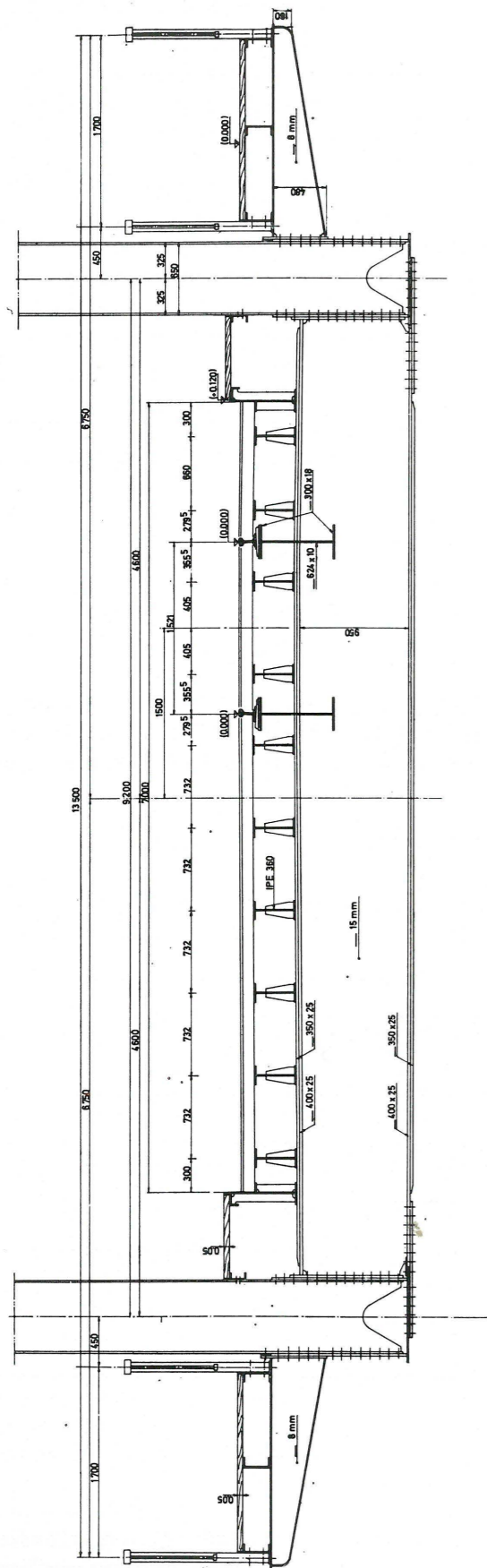


Fig. 27. — Dwarsdoorsnede.

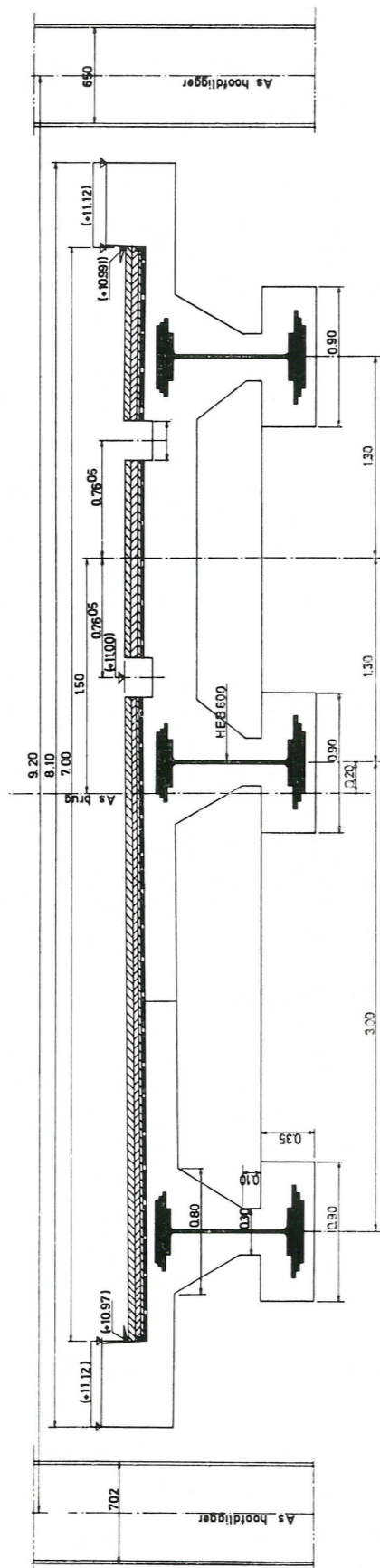


Fig. 28. — Vaste overspanning doorsnede.

2.3. Vaste bruggen

Tijdens de bouw van de zeesluis werden de kelderlandhoofden bovenaan niet afgedekt, om de montage van de beweegbare brug te vergemakkelijken.

Gezien de grote lengte van deze kelders (± 28 m), diende men nog een vaste brug te bouwen met een overspanning van ± 26 m. Deze konstruktie, 8,10 m breed, werd gerealiseerd met behulp van drie preflexliggers (HEB 800-profielen), die een brugdekplaat in gewapend beton dragen van 20 cm dikte (fig. 28). De drie liggers zijn nog verbonden door drie dwarsdragers (40 cm breed).

De rijwegverharding is hier opgebouwd uit een waterdichte rok, een beschermrok en een gesloten koolwaterstofverharding (type I + II), waarin de nodige uitsparingen voor de plaatsing van de rails zijn voorzien.

3. UITVOERING

De metalen bruggen werden in grote delen in het werkhuis samengesteld. Op de werf werden deze delen dan samengevoegd met behulp van bouten met hoge treksterkte.

Deze werkwijze bood voornamelijk volgende voordelen :

- de uitvoering gebeurde zoveel mogelijk in het werkhuis, waar in optimale omstandigheden kan gewerkt worden;
- een snelle en relatief eenvoudige montage op de werf.

4. TECHNISCHE GEGEVENS

4.1. Bovenbouw

Beweegbare bruggen

- Staal AE 36 D (stijlen, diagonalen van hoofdliggers, langliggers, dwarsdragers) : ± 460 ton.

RESUME :

PONT BASCULANT SUR L'ECLUSE MARITIME DE KALLO

Le pont basculant comporte deux mâtresses-poutres en treillis de hauteur variable.

- Staal AE 24 D (hoofdliggers, kist tegengewicht, konsoles, wind- en slingerverband) : ± 480 ton.
- Staal AE 24 B (wind- en slingerverband) : ± 36 ton.

Vaste bruggen

- Staal AE 36 D (preflexliggers + randplaten) : ± 130 ton.
- Gewapend beton (brugdek) : ± 172 m³.

4.2. De totale prijs van de aanbesteding : 63.918.052 F.

Datum van de aanbesteding : 14 juni 1973.

4.3. Bouwheer :

Ministerie van Openbare Werken
Dienst Ontwikkeling Linker Scheldeoever
(D.O.L.S.O.)

Bestuur der Waterwegen

Ontwerp :

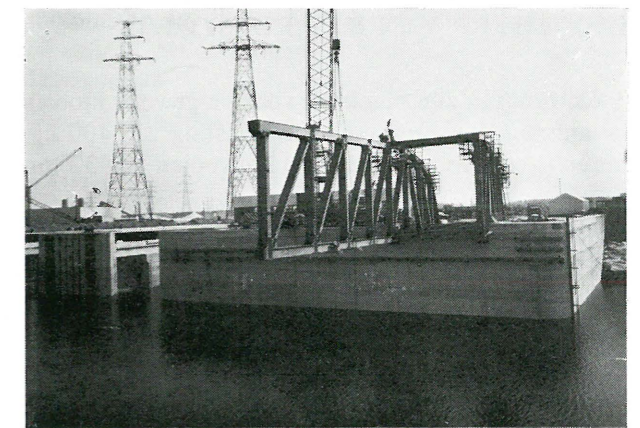
Ministerie van Openbare Werken
Bruggenbureau 1e afdeling — Brussel

Uitvoering :

Metalen bovenbouw : Werkhuizen Van Buyck — Eeklo

Controle :

Ministerie van Openbare Werken
— Dienst Ontwikkeling Linker Scheldeoever
— Bruggenbureau 1e en 2e afdeling



Montage hoofdlijger.

SUMMARY :

BALANCED LEAF-BRIDGE OVER THE SEALOCK AT KALLO

The balanced leaf-bridge has two main girders in trellis-work with variable depth.

La longueur de la volée est de 56,30 m. En position levée, l'ouvrage dégage une passe navigable de 50 m.

La culasse a 18,90 m de longueur.

La chaussée a une largeur de 7 m : une voie de chemin de fer y est incluse. La largeur totale est de 13,50 m.

L'angle maximum de levée est de 84°.

The length of the forearm is 56.30 m. In open position, there is a navigation opening of 50 m for the sea-going vessels.

The length of the balance is 18.90 m.

The width of the carriage-way is 7 m : including a railway. The total width is 13.50 m.

The bridge can be opened up to 84°.

WIPBRUGGEN OVER HET KANAAL LEUVEN-DIJLE TE MECHELEN

De twee wipbruggen die we hier beschrijven zijn voorzien nabij de Brusselse Poort te Mechelen. Ze zullen het kanaal Leuven-Dijle overbruggen en een belangrijke invalsweg vormen naar het centrum van Mechelen voor het verkeer komende vanuit de omliggende gemeenten. Deze bruggen dienen de bestaande Plaisancebrug (draaibrug) te vervangen. Het kanaal zelf zal ter plaatse verbreed worden (fig. 29).

1. ONTWERP VAN HET KUNSTWERK

De bruggen zijn berekend voor de gewone mobiele lasten, namelijk een verdeelde belasting van 400 kg/m² en twee (één per rijstrook) konvoien van 32 ton.

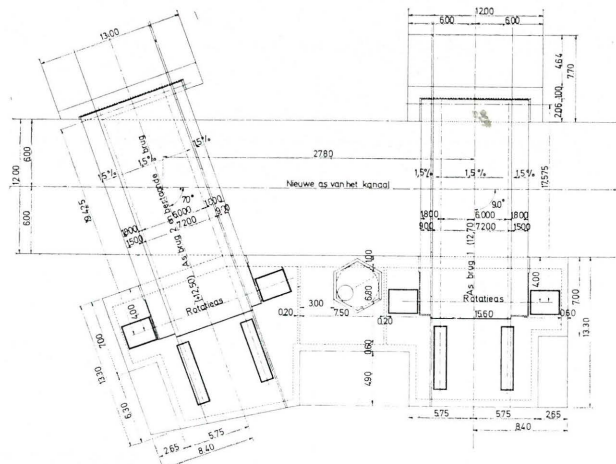


Fig. 29. — Inplanting.

De keuze van het type is gevallen op een wipbrug. Deze brug heeft geen uitwendige structuren die het uitzicht van de omgeving kunnen schaden. Ze is niet uitgerust met tegengewichten, zodat het kelderlandhoofd, dat het bewegingsmechanisme onder brengt, veel kleinere afmetingen krijgt. Het bewegingsmechanisme zelf daarentegen moet veel grotere krachten kunnen ontwikkelen.

2. BESCHRIJVING

2.1. Bovenbouw

De structuur van de bovenbouw is voor beide bruggen dezelfde. De bruggen worden gedragen door twee hoofdliggers, verbonden door dwarsdragers, waarop een orthotrope wegdekplaat rust. De overspanning van de rechte brug bedraagt 17,575 m. De brug van de schuine brug maakt een hoek van 70° met de vaartas, waardoor de overspanning 19,425 m bedraagt. De doorvaartopening is voor beide bruggen 12 m breed.

De bruggen zijn 9,60 m breed en bevatten twee rijvakken van 3,60 m, een dienstpad van 0,90 m en een voetpad van 1,50 m breedte.

a) SAMENSTELLING

Hoofdliggers (fig. 30)

De lijfplaten van de hoofdliggers zijn 10 mm dik en hun hoogte varieert parabolisch van 2,35 m aan

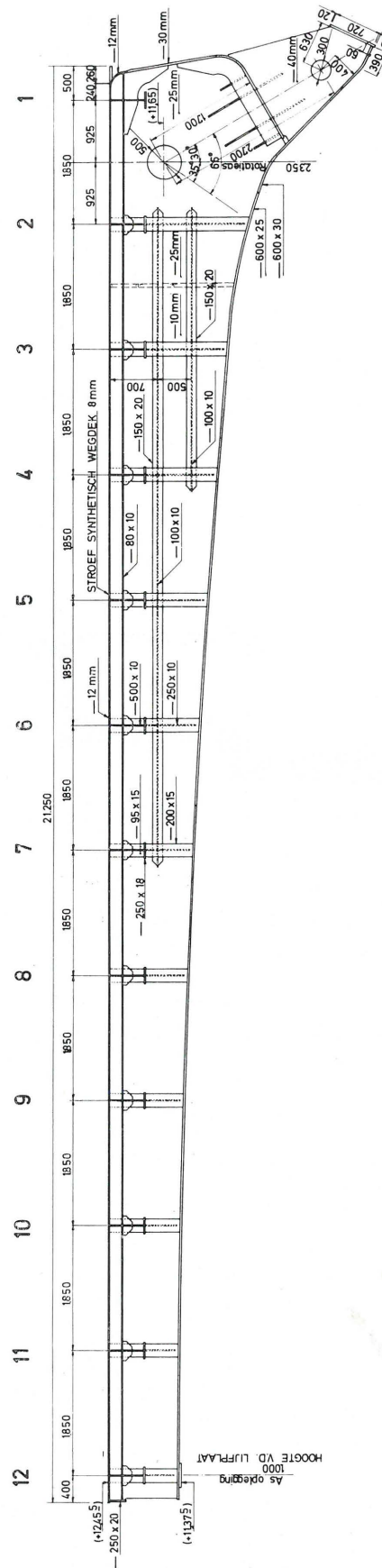


Fig. 30. — Lengtedoorsnede brug 2.

de rotatieas tot 1,009 m (rechte brug) en 1 m (schuine brug) aan de opleggingen.

De opbouw is voor beide bruggen dezelfde, alleen bevat de schuine brug (as 1 - 12) een « verlengstuk » van 1,85 m meer dan de rechte brug (as 1 - 11).

Onderaan de lijfplaat wordt een doorlopende flens (600 × 25 mm) gelast.

In langsrichting wordt de lijfplaat plaatselijk verstijfd met 2T-profielen (lijfplaat 100 × 10 mm, flens 150 × 20 mm); beide profielen vertrekken van de rotatieas, waar het gevaar voor uitbuilen het grootst is. Een profiel loopt door tot ongeveer halweg de brug, terwijl het andere reeds stopt na ± 3,70 m.

Voorbij de rotatieas krijgen de hoofdliggers een verlengstuk, in de vorm van een neerwaartse tip, waarop onderaan de vizels inwerken.

Dwarsdragers

Om de 1,85 m zijn de hoofdliggers verbonden door een dwarsdrager, bestaande uit een lijfplaat (500 × 10 mm) en een onderflens (250 × 18 mm).

Aan de buitenzijde van de hoofdliggers bevindt zich een konsole die het voetpad draagt. De consoles zijn I-profielen met veranderlijke hoogte.

Ter hoogte van elke dwarsdrager wordt elke hoofdligger in dwarsrichting verstevigd door een T-profiel (250 × 10 mm en flens 200 × 15 mm).

Brugdek (fig. 31)

Het brugdek wordt gevormd door een orthotrope plaat, opgebouwd uit een plaat van 12 mm, onderaan in langsrichting verstevigd met omgekeerde T-profielen (180 × 8 mm en flens 80 × 10 mm), die met een tussenafstand van 30 cm aan de plaat zijn gelast.

In de dwarsdragers zijn de nodige uitsparingen voorzien om deze T-profielen continu te laten doorlopen.

Het voetpad heeft dezelfde opbouw, alleen is de onderflens van de T-profielen zwaarder (120 × 10 mm). De zijkanten van de consoles worden afgewerkt met een doorlopende plaat (450 × 15 mm).

b) BEKLEDING

Zowel het wegdek als het voetpad en het dienstpad