

Uitbreiding van de Haven van Matadi.

Aanwenden van funderingspijlers met grote doormeter

door Prof. Ir. F. G. RIESSAUW, Hoogleraar aan de Rijksuniversiteit te Gent.

Het artikel begint met een korte geschiedenis van Matadi. In den beginne uitgangspunt van de « Route des Caravanes », vindt Matadi haar eigenlijke oorsprong in de stichting van de spoorweg « Chemin de Fer du Congo » welke Matadi met Leopoldstad verbindt. De ontwikkeling van de haven zal verder evenwijdig lopen met deze van de trafiek op de spoorlijn.

Begonnen met een gemetselde aanlegplaats wordt weldra een havenhoofd in metalen remmingwerk, van dubbel spoor voorzien, opgebouwd. Weldra komt een tweede en worden deze twee onderling verbonden. Geleidelijk wordt de kaai van Matadi uitgebreid en worden loodsen bijgebouwd.

In 1924 begon de eerste grote uitbreiding stroomafwaarts met de kaaimuur van Fuca-Fuca over 340 m en de aanleg van de 200 m kaaimuur te Ango-Ango stroomafwaarts van de « Chaudron d'Enfer ». Ango-Ango is bijzonder ingericht als petroleumhaven.

In 1950 kwam de tweede grote uitbreiding met de kaaimuur van Kala-Kala over circa 500 m. Deze kaaimuur kwam klaar in 1956.

Schrijver handelt verder over de bouw der haveninrichtingen van Kala-Kala en in het bijzonder over de funderingswijze der nieuwe loodsen. Om verschillende redenen werd besloten in de grond gevormde pijlers met grote doormeter aan te wenden. Het uitboren van de grond werd opgelegd. De aannemer gebruikte Benoto-boren waarvan een beschrijving volgt.

Om te besluiten wordt een korte beschrijving gegeven van de loodsen zelf; skeletbouw in gewapend beton met ijzeren sheddaken; aanwenden van koud vervormd staal Tor 40 voor de bewapening.

EXTENSION DU PORT DE MATADI. EMPLOI DES PILES DE FONDATION DE GRAND DIAMETRE.

L'article débute par un bref exposé de l'histoire de Matadi. Matadi était à l'origine le point de départ de la « Route des Caravanes ».

Son essor va cependant de pair avec la fondation et l'exploitation du « Chemin de Fer du Congo » reliant Matadi à Léopoldville. Son développement sera d'ailleurs parallèle à l'augmentation du trafic sur cette voie. Au début fut construit un débarcadère en maçonnerie qui fut bientôt remplacé par une estacade métallique. Peu de temps après une seconde estacade fut réalisée ainsi qu'une liaison entre les deux. Graduellement le port prend de l'extension et des magasins et entrepôts sont érigés.

En 1924 débuta la première grande extension du port vers l'aval, par la construction du quai de Fuca-Fuca sur une longueur de 340 m et par l'établissement de 200 mètres de quai à Ango-Ango en aval du « Chaudron d'Enfer ». Ango-Ango est destiné à servir essentiellement de port pétrolier.

En 1950 suivit la seconde grande extension du port par la construction d'un mur de quai à Kala-Kala sur environ 500 m de longueur. La construction du mur fut terminée en 1956.

L'auteur traite ensuite de la construction des installations portuaires de Kala-Kala et, en particulier, du mode de fondation des nouveaux entrepôts. Pour différentes raisons il fut décidé d'avoir recours à des piliers de grand diamètre, moulés dans le sol. Il était d'autre part imposé de forer le terrain et non de battre les pieux. L'entrepreneur adjudicataire emploie les foreuses Benoto dont l'auteur donne une description.

L'article se termine par une brève description des entrepôts proprement dits — squelette en béton armé avec toitures en shed métalliques — emploi d'acier Tor 40 pour les armatures du béton armé.

THE EXTENSION OF THE HARBOUR OF MATADI. USE OF FOUNDATION PILES OF A GREAT DIAMETER.

The article starts with a short description of the history of Matadi. The so called « Route des Caravanes » lays at the origin of Matadi; but its real soar and extension is due to the construction, and the traffic return, of the railway « Chemin de Fer du Congo » which realised the junction between Matadi and Leopoldville.

The development of the harbour of Matadi actually kept pace with the increase of the railroad traffic.

At first a landing-place in masonry was constructed and soon replaced by a metallic pier bearing a double rail. Shortly after this a second mole was built, as well as a connection between both harbour piers.

The harbour gradually underwent considerable expansion, and stores and warehouses were erected.

1924 began the first great extension of the harbour — down the river — with a construction of a 340 m long quay wall at Fuca-Fuca and the establishment of a 200 m quay wall at Ango-Ango, down the river from the « Chaudron d'Enfer ». Ango-Ango was essentially destined to become a petroleum harbour.

The second great extension of the harbour followed during the year 1950 with the erection of the 500 m long Kala-Kala quay wall. This quay wall was only completed in 1956.

The author proceeds describing the construction of the harbour equipment itself and especially the way the foundations of the new stores were realised. For various reasons it was decided to use piles of a great diameter, cast in the ground. It was even imposed to bore the holes instead of driving piles. Follows then a description of the Benoto-piles used by the contractor of the works.

Finally, the author briefly deals with the construction of the stores — frame-building in reinforced concrete — use of Tor steel 40 for the ironwork.

DIE ERWEITERUNG DES HAFENS MATADI. VERWENDUNG VON PFEILERN MIT GROSSEM DURCHMESSER.

Diese Abhandlung fängt an mit einer kurzen Beschreibung des Entstehens Matadi. Ihr Ursprung war das Ausgangspunkt von der «Route des Caravanes»; aber, ihren wirklichen Aufschwung dankt sie die Errichtung einer Eisenbahn «Chemin de Fer du Congo» genannt, die Matadi mit Leopoldstadt verbindet. Am Anfang wurde ein Landungsplatz in Mauerwerk gebaut, der schnell ersetzt wurde durch einen metallenen Pier. Wenige Zeit nachher wurde ein zweiter Pier gebaut und Beide wurden miteinander verbunden. Nach und nach dennte der Hafen sich aus und Warenlager und Packhäuser wurden hergestellt.

Im Jahre 1924 erfolgte die erste grosse Erweiterung des Hafens; die Quaimauer von Fuca-Fuca wurde stromabwärts gebaut über eine Länge von 340 m samt der 200 m langen Quaimauer von Ango-Ango, stromabwärts von dem «Chaudron d'Enfer». Ango-Ango war besonders als Petroleum-Hafen vorgesehen. Die zweite grosse Erweiterung des Hafens war die Herstellung der Quaimauer von Kala-Kala mit einer Länge von circa 500 m; Sie wurde in 1956 beendet.

Der Verfasser beschreibt weiter den Bau der Hafeneinrichtung von Kala-Kala und besonders die Fundierungsweise der neuen Packhäuser. Es wurde bestimmt — aus verschiedenen Ursachen — dass Pfeiler mit grossen Durchmesser und im Boden hergestellt, verwendet werden sollten. Die Bohrung des Bodens wurde ebenfalls bestimmt. Der Unternehmer verwendete Benoto Pfeiler; eine kurze Beschreibung dieser Pfeiler folgt.

Anschliessend behandelt der Verfasser den Bau der Warenlager — Skelettbau aus Stahlbeton mit eisernen Sheddächern — Anwendung von Torstahl 40 für die Armierung.



Prof. Ir. F. G. RIESSAUW, geboren op 17 april 1912 te Ledeberg bij Gent. Ingenieur der Burgerlijke Bouwkunde, Gent, 1935. In 1936: Assistent bij het Laboratorium voor gewapend beton (Prof. Magnel). In 1940: Werkleider Laboratorium gewapend beton. In 1953 docent, sedert 1957 gewoon Hoogleraar aan de Universiteit te Gent.

Ontstaan van de haven van Matadi.

In 1882 vertrok Henri Morton STANLEY opnieuw naar Afrika voor rekening van de pas gestichte organisatie «Association Internationale du Congo». Stanley verliet bij deze gelegenheid zijn standplaats Vivi op de rechteroever van de stroom, de «Route des Caravanes» zijnde op de linkeroever overgeplaatst waar de plaats Matadi ontstond in volgende omstandigheden:

Er diende een vertrekpunt gezocht te worden voor de spoorweg der «Cataracten» en daarvoor was een ondiepe inham, waar de stroomsterkte geringer was dan midden in de stroom en waar de oeverhelling toeliet vlug een waterdiepte groter dan 6 m te vinden, aangegeven. Gelegen op 148 km van Banana, enigszins stroomafwaarts van de eerste stroomversnellingen welke iedere scheepvaart beletten, ligt Matadi op de steile helling van een naakte rots, beheerst door de Pic Cambier en het massief van Palabala. De stroom heeft te Matadi circa 1200 m breedte, de diepte bereikt in het midden ongeveer vijftig meter. Bij laag water vindt men 8 meter waterdiepte op een vijftigtal meter van de natuurlijke oever.

Ontwikkeling van de Haven.

In 1886, vooraleer de «Compagnie du Chemin de Fer du Congo» het leven zag, werd te Matadi een aanlegplaats in metselwerk gebouwd. Matadi was op dat ogenblik het uitgangspunt van de «Route des Caravanes». Het is nochtans zonder twijfel dat de eigenlijke oorsprong en de opeenvolgende uitbreidingen van Matadi innig in verband staan met de aanleg en de ontwikkeling van de trafiek van de spoorweg, welke Benedenkongo met de Stanley Pool (Leopoldstad) verbindt.

In 1890, weinige tijd voordat met de aanleg van de

spoorweg een aanvang werd genomen, werd de eerste metalen steiger gebouwd. Hij bestond uit een remmingwerk op schroefpalen. Deze steiger was loodrecht op de oever gebouwd en had een vloer die van twee sporen was voorzien. Einde september 1890 had het remmingwerk 32 m lengte en kon de s.s. Kisombo aanleggen. Het schip bracht de onderdelen van de eerste drie lokomotieven voor de spoorweg. Later werd de steiger verlengd tot 55 m.

In 1897 werd een tweede steiger gebouwd, ditmaal op holle stalen palen.

Daar de steigers slechts een beperkte breedte hadden, konden, om stabiliteitsredenen, de schepen er niet tegen aanleggen en moesten zij meren aan boeien door ankerblokken weerhouden. Achteraf werden deze havenhoofden vervolledigd met een kopstuk of hamer, evenwijdig met de oever.

In 1907 hadden de remmingwerken een beschikbare lengte van 100 m om aan te leggen; hun breedte was 6 m en ze droegen elk twee sporen. De haveninrichtingen omvatten op dat ogenblik 5 stapelplaatsen, 4 bevoorradingsmagazijnen voor de spoorweg en een herstellingswerkhuis. Toen was Matadi de best uitgeruste haven van Ekwatoriaal Afrika en met Boma de enige waar de schepen rechtstreeks hun bevrachting op spoorwagens konden opnemen of lossen, zonder overlading op binnenschepen.

In 1911 verbond de «Compagnie du Chemin de Fer du Congo» de twee havenhoofden en verlengde de aanlegplaatsen met 100 m stroomop- en 100 m stroomafwaarts. De beschikbare lengte der aanlegplaatsen werd aldus op 500 m gebracht. Een derde oeververbinding werd later stroomopwaarts gebouwd.

De eerste grote havenloods werd op de kaai gebouwd in 1914. De afmetingen ervan in grondplan bedroegen 150 m x 20 m. In 1919 liet de Regering der Kolonie, stroomopwaarts van deze loods, de Tolloods bouwen met burelen op de verdieping. Twee andere stapelloods met respectievelijk (125 x 20) m² en (100 x 20) m² oppervlakte werden op de kaaien gebouwd in 1922 en 1925 door de «Compagnie du Chemin de Fer du Congo».

Het hoge peil der havenhoofden, noodzakelijk om de sporen bij hoogwater buiten het bereik van het water te houden (het verschil tussen eb en vloed kan 8 meter bereiken) maakte het laden en lossen der binnenschepen die het vervoer tussen Banana, Boma en Matadi verzekerden, in sommige omstandigheden zeer moeilijk. Om daaraan te verhelpen liet de Regering in 1921-22 een havenhoofd bouwen — de «Batelage» genoemd — vóór dewelke een ponton werd gemeerd. Dit havenhoofd, stroomopwaarts van de haveninrichtingen gelegen, werd aan de aanlegplaatsen verbonden in 1924-25. De totale lengte der aanlegplaatsen werd aldus gebracht op

650 m, waarvan het stroomopwaartse gedeelte over een lengte van 40 m voorbehouden was aan de binnenschepvaart.

In 1924 werd de kaaioppervlakte vergroot door aanvullingen, waarvoor de nodige specie werd uitgebaggerd in het ondiepe water van « Fuca-Fuca ». De aanaarding stroomopwaarts van de haven — op de plaats Venise genoemd — werd begonnen. De kaaioppervlakte met inbegrip der spoorweginstallaties had een oppervlakte van 12 ha; de loodsen bestonden uit de Tolloods met 1500 m² oppervlakte en drie algemene havenloodsen met totale oppervlakte van 7500 m².

Deze inrichtingen bleken weldra onvoldoende gezien het toenemende verkeer. Deze toestand zou nochtans geen onrust wekken, daar de capaciteit van de haven groter was dan deze van de spoorweg; hij begon evenwel kritiek te worden na modernisatie van deze laatste. De verhandelingen der goederen waren nochtans langdurig en moeilijk, gezien de engheid van het havenhoofd die niet toeliet portaalkranen te gebruiken en verplichtte alle werk met de laadmasten der schepen uit te voeren. Verder was de grote afstand tussen de loodsen en de aanlegplaatsen oorzaak van zeer kostbare verhandelingen.

Het werd onontbeerlijk de bestaande weinig praktische haveninrichtingen te vervangen door een kaaimuur, met achteraan een grondvlak waarop de loodsen zouden gebouwd worden, hetgeen het verhandelen der goederen uitermate zou vergemakkelijken. Anderzijds werd het duidelijk dat de spoorweg Matadi-Leopoldstad in zijn toenmalige toestand ontoereikend was om de ekonomie van Kongo haar normale ontwikkeling te laten nemen. In 1922 werd de vervanging beslist van de bestaande spoorweg door een spoorlijn met grotere capaciteit. Een studiezending bepaalde een nieuw tracé dat enigszins korter was dan het bestaande (366 km in plaats van 400 km) en een veel gunstiger langspoorprofiel vertoonde. Met de konstruktie werd op 23-10-1923 een aanvang genomen. De exploitatie op een spoorbreedte van 1,067 m werd een werkelijkheid in juni 1932.

Intussentijd had het Ministerie van Koloniën een aanbesteding uitgeschreven voor de bouw van een 340 m lange kaaimuur te Matadi zelf en een kaaimuur van 200 m enigszins stroomafwaarts te Ango-Ango, bij de « Chaudron d'Enfer ». De kaaimuur te Matadi was voorzien — op de plaats genaamd Fuca-Fuca — stroomafwaarts van de bestaande metalen steiger, dit ten einde de goede exploitatie van de haven gedurende de werken niet te hinderen. Eenmaal de werken geëindigd, zouden de schepen de nieuwe kaai aandoen gedurende de ombouw van de oude installaties (fig. 1).

De werken werden toevertrouwd in augustus 1926 aan de firma « Société de Constructions Coloniales et Continentales ». De moeilijkheden welke voornoemde firma ondervond bij de bouw van de kaai te Ango-Ango, dat het eerste gedeelte van haar aanneming uitmaakte, lieten voorzien dat de uitvoeringstermijn ruim zou overschreden worden en dat daardoor de capaciteit van de nieuwe spoorlijn niet zou kunnen uitgebaat worden wegens gebrek aan aanlegplaatsen. De vertraging in de

werken was dusdanig dat in 1924 de Minister van Koloniën aan de Compagnie du Chemin de Fer du Congo de bouw van de nieuwe kaaien te Matadi toevertrouwde. De opdracht bestond in het bouwen der haveninrichtingen over een afstand van meer dan één kilometer met inbegrip van het ombouwen van het oude havenhoofd of remmingwerk.

De uit te voeren werken bestonden uit :

1. Het bouwen van een nieuwe metalen steiger te Fuca-Fuca, op 423 m lengte en 14 m breedte.
2. Het ombouwen van het oude remmingwerk van de « Chemin de Fer du Congo » over een lengte van 623 m. Het kunstwerk werd verbreed tot 14 m en verhoogd van peil 26,73 tot peil 28.
3. Het bouwen van een toegangsbrug van 43,30 m lengte stroomafwaarts van het nieuwe steigerwerk van Fuca-Fuca.
4. De verbinding van de nieuwe steiger aan de oude.
5. Het bouwen achteraan deze verscheidene metalen aanlegplaatsen van keermuren uit betonblokken.
6. Het bouwen van verbindingsmuren met de oever.
7. Het aanvullen van het grondvlak achter de keermuren.
8. Het afslaan van een gedeelte van de heuvel van Fuca-Fuca ten einde aan het grondvlak een minimum breedte van 118 m te geven.

De uitvoering van deze werken gaf een totale aanleglengte van 1082,2 m, waarvan 1040 m in diep water en 42,20 m voor de binnenschepen. De kunstwerken werden berekend voor een draagvermogen van 5 t/m². De Compagnie du Chemin de Fer du Congo bouwde zelf het metalen remmingwerk.

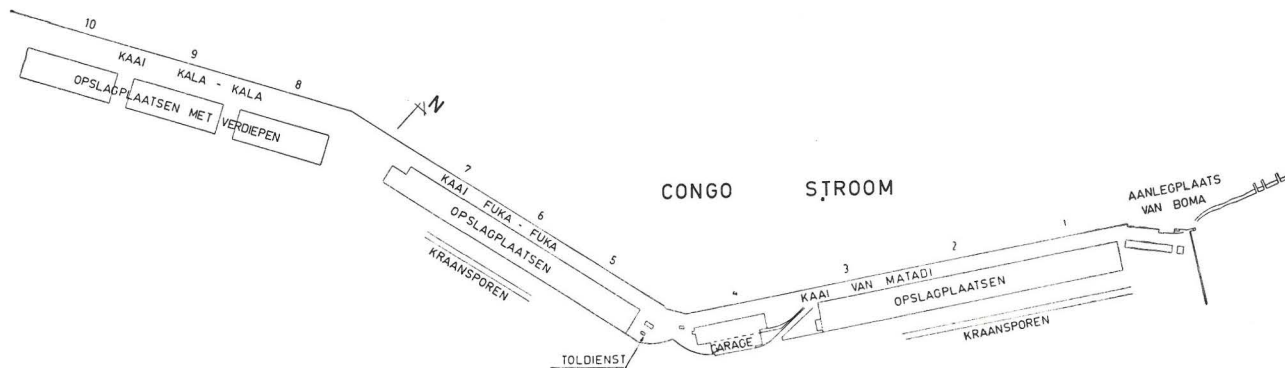
Betreffende de keermuur vóór het grondvlak, achteraan dit remmingwerk gelegen, werd een aanbesteding uitgeschreven. Het lastenboek voorzag een kaaimuur steunende op een aanvulling met breukstenen door bemiddeling van caissons in beton. De aannemersfirma Cogetra werd het werk toegewezen.

De muur, voorzien in haar aanbod en die uitgevoerd werd, bestond uit massieven van 6 m hoogte (vier blokken van 1,50 m) en van 12 m lengte, gescheiden door doorlopende verticale voegen. Ieder massief bestond uit vier opeengestapelde lagen van beurtelings vijf blokken van 2,40 m lengte en 6 blokken van 2 m lengte. Het profiel van de muur vertoonde de karakteristieken van het muurtype « à chaise », uitgedacht door de Franse inspekteur der marine MINARD en toegepast te Alger, Casablanca en Marseille. De massieven werden bekroond met een doorlopend muurtje van 2 m hoogte in beton.

Onafhankelijk van de muur uit blokken, welke het doorlopend profiel van de muur vertoonde over 1010,86 m, werden voor de aansluitingen stroomop- en stroomafwaarts, en voor de verbindingen tussen de twee remmingwerken, graviteitsmuren in beton met verschillende profielen opgericht en dit over een totale lengte van 231,17 m.

Al deze muren steunden op een dam verwezenlijkt door een steenbestorting van gemiddeld 9 m hoog, en taluds van 6/4 aan de stroomzijde onder de metalen steiger.

Het grondvlak achter de muur werd verwezenlijkt



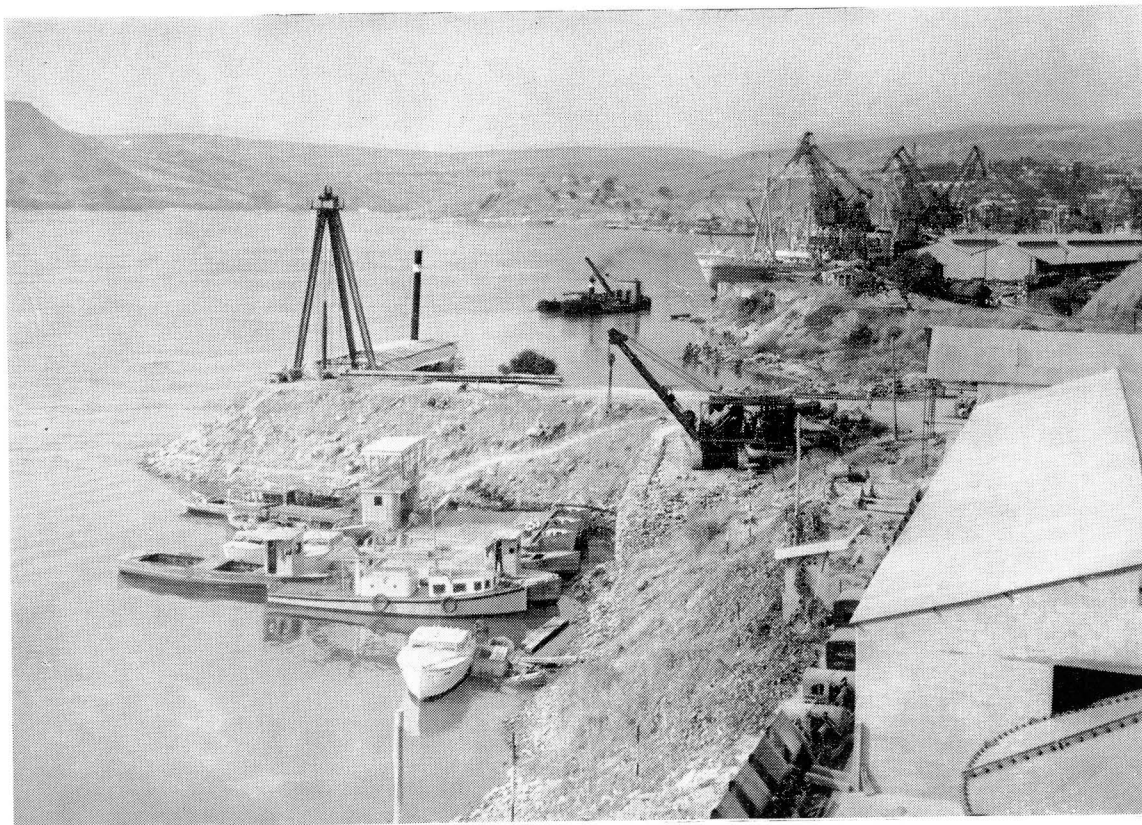


Foto 1.

door hydraulische aanvulling door middel van bakken-zuigers. Na aanvulling achter de muur werden belangrijke zettingen met een overhellen van de muur vastgesteld.

De oppervlakte van de grondvlakken van de haven werd aldus gebracht op 25 ha tegenover 12 ha in 1926, met 1040 m aanlegplaatsen in diep water en 500 m voor de binnenscheepvaart. De oppervlakte der loodsen voor algemeen gebruik bedroeg 21 900 m², hetzij driemaal zoveel als de beschikbare oppervlakte in 1927. De oorlogsjaren beletten verder alle uitbreiding der haven; van 1940 tot 1949 gebeurde niets noemenswaardigs.

In 1949 werd een aanvang genomen met de bekleding van de grondvlakken met betonplaten, bijzonder in het vooruitzicht van de « palletizatie » van de verhandelingen: deze was integraal uitgevoerd in 1952. Gedurende deze tijdspanne werd de capaciteit van de loodsen met 40 % verhoogd.

In 1950 nam de Kolonie het besluit de uitbreiding van de haven stroomafwaarts op de plaats genoemd « Kala-Kala » (foto 1) tot stand te brengen en ving aan met de verwezenlijking van het grondvlak, die het ter plaatse brengen van één miljoen m³ rotsafval en grond vergde, en het bouwen van een kaaimuur van 500 m lengte in betonblokken van 100 t. Deze kaaimuur werd door de firma C.E.T. « Constructions et Entreprises Industrielles », in samenwerking met de Franse firma Hersent, gebouwd. Hij werd op 15 mei 1956 ingehuldigd (foto 2), maar kan nochtans alleen dan nuttig in gebruik genomen worden, wanneer de thans in uitvoer zijnde haveninstellingen zullen voltooid zijn. De inrichting van de haveninstellingen valt ten laste van Otraco (Office d'Exploitation de Transports Coloniaux). Inderdaad, de exploitatie van de haven van Matadi die, zoals we hoger vermeldden, aanvankelijk toevertrouwd was aan de Compagnie du Chemin de Fer du Congo, werd in 1921 overgedragen aan de « Société pour la Manutention dans les Ports du Congo » (Manucongo). De Otraco volgde deze laatste maatschappij, op 15 oktober 1937, op en

neemt voor het ogenblik de exploitatie waar van de zeehaven, de haven voor binnenscheepvaart en de haven van Ango-Ango.

Na voltooiing der haveninrichtingen van Kala-Kala zal de haven van Matadi voorzien zijn van :

1. a) 1610 m kaai in diep water met een minimum diepte van 8 m bij laagste waterstand en bestaande uit drie sekties : kaai van Matadi 625 m lang, kaai van Fuca-Fuca 525 m lang, kaai van Kala-Kala met 460 m lengte. 10 zeeschepen zullen terzelfdertijd Matadi kunnen aandoen. De loskaaien vóór de magazijnen zijn voorzien van drie spoorlijnen, waarvan twee onder de portaalkranen zijn aangelegd. De nieuwe kaaien zullen voorzien zijn, zoals de bestaande, van betonplaten over een breedte van 38 m. De magazijnen zullen met verdieping zijn over een diepte van 60 m.
- b) 500 m aanlegplaatsen met verschillende passerellen voor het aanleggen van binnenschepen.

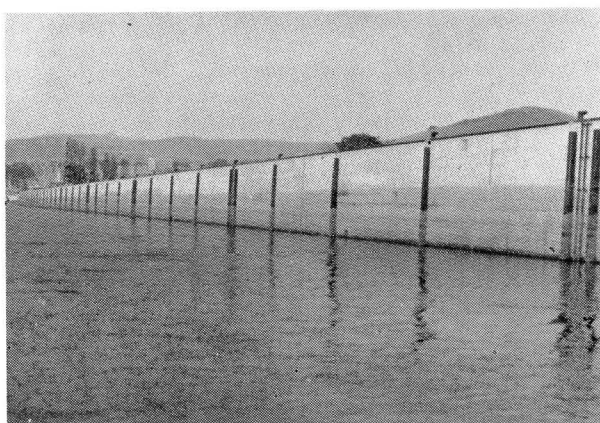


Foto 2.

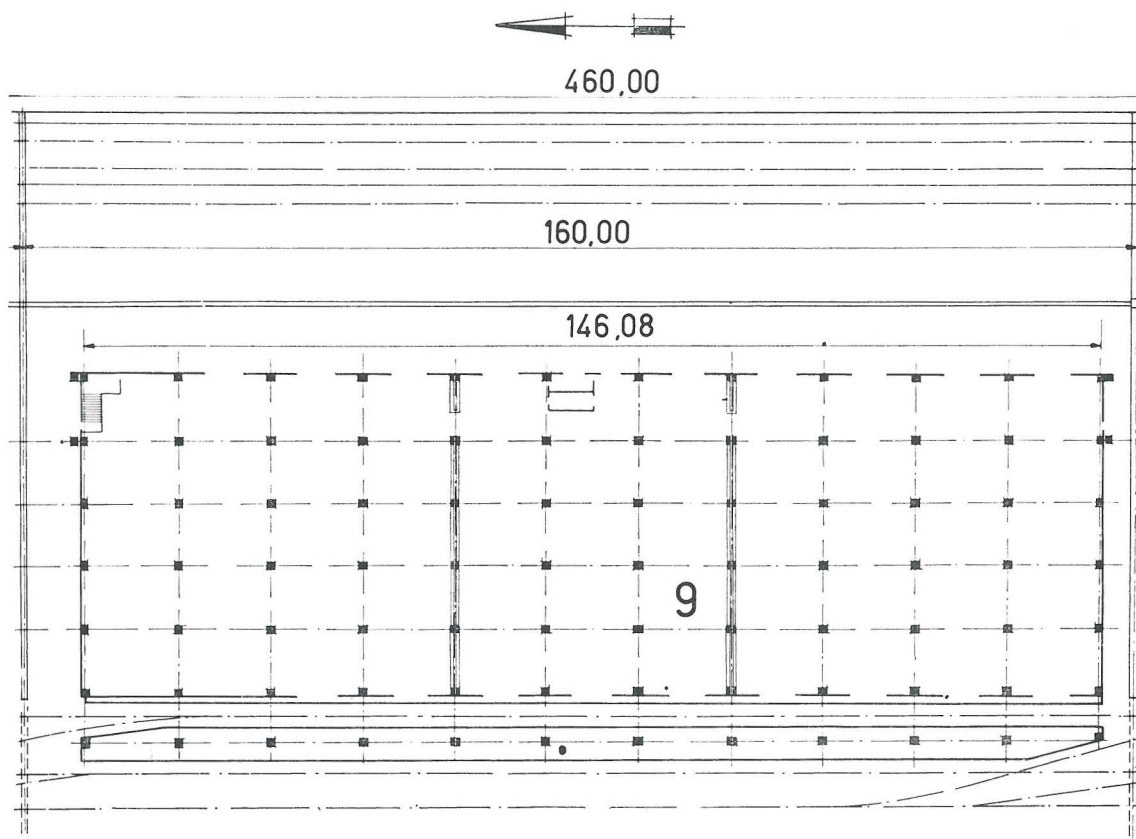


Fig. 2.

- c) Een aanlegpunt voor de regelmatige dienst Matadi - Boma - Banana.
 2. De haveninrichting van Ango-Ango welke bestaat uit:
 - a) De petroleumhaven van de Petrocongo voorzien van een aanlegpunt met de instellingen voor het lossen der tankers (pompstation, pipe-lines, reservoirs). Deze haven is het vertrekpunt van twee pipe-lines Matadi-Leopoldville.
 - b) De eigenlijke haven van Ango-Ango bestaande uit een metalen steigerwerk van 150 m lengte, waar het lossen en laden van de schepen geschiedt die bij gebrek aan kracht de « Chaudron d'Enfer » niet kunnen overschrijden.
- De haven van Ango-Ango is verbonden aan het station van Matadi door een spoorbaan van 7 km lengte.

De nieuwe haveninrichting van de kaai Kala-Kala, welke in aanbouw is, bestaat uit drie loodsen met verdieping, genummerd 8, 9 en 10, te beginnen van stroomopwaarts (fig. 2: loods 9). Een loskaai van 38 m, bediend door drie sporen waarvan twee onder de portaalkranen, loopt vóór de stapelplaatsen. De drie loodsen liggen in elkanders verlengde met de lengteas evenwijdig aan de stroom.

Ze hebben respectievelijk als afmetingen :

loods 8	132,80 m x 52,40 m
loodsen 9 en 10	146,08 m x 52,40 m

De hierboven gegeven afmetingen zijn genomen tussen de vier hoekkolommen van de loodsen. De breedte van 52,40 m wordt op de eerste verdieping vermeerderd met twee uitkragende delen over de totale lengte van de loodsen. De uitkraging bedraagt 2,75 m langs de stroomzijde en 3,75 m langs de landzijde. Langs de landzijde vormt het uiteinde der overkraging de aflijning van de gevel op de eerste verdieping. Een luifel, welke nog 2,50 m buiten deze aflijning uitkragt, overdekt het buitenste der twee sporen die de loodsen bedienen. De opgaande gevel, kant stroomzijde, is op vier meter teruggebracht ten opzichte van de aflijning van de hierboven

beschreven uitkraging, zodanig dat op de eerste verdieping een niet overdekte loskade ontstaat van 4 m breedte. Tussen de loodsen is een vrije strook gelaten van 15 m breedte. De eerste verdieping der drie loodsen is verbonden door twee galerijen van 11 m breedte, waarvan de buitenste aflijning in de verlenging ligt van de buitenste aflijning der uitkraging, aan de stroomkant. Een van de twee sporen loopt volledig in de loodsen, zodat de stapelbreedte op het gelijkvloers teruggebracht is tot 45 m.

Iedere loods is in drie afzonderlijke delen gescheiden door middel van brandmuren. Deze muren — samengesteld uit twee maal $1\frac{1}{2}$ steen — gaan van op het gelijkvloers tot boven het hoogste punt der sheddaken.

Elk magazijn is voorzien van een goederenlift en een trapzaal; brandmuren isoleren echter steeds het gelijkvloers van de verdieping. Naast de gevel — aan de landzijde — is op de eerste verdieping over de ganse hoogte der magazijnen een open strook van 2,50 m breedte voorzien. Deze ruimte die met valluiken kan afgesloten worden, bevindt zich boven de loskade tussen de beide bovenvermelde sporen. Een monorail, aan het dakgebinte bevestigd, maakt het mogelijk de waren van de spoorwagens rechtstreeks op de eerste verdieping te brengen. Langs de stroomzijde worden de goederen door kranen op de loskade van de verdieping geplaatst, vanwaar ze door liftrucks in de loodsen worden binnengebracht.

Onderzoek van de bouwgrond.

Geologisch beschouwd is de agglomeratie van Matadi gebouwd op zeer regelmatig hellende lagen gemicasseerd kwartsietgesteente. De helling gaat van 15 tot 20° naar het westen en 20° naar het noorden toe. Grijskleurig wanneer het onaangeroerd is, krijgt het gesteente naar de oppervlakte toe de typisch roodachtige kleur van de bodem van Matadi. Aan de oppervlakte vormt dit kwartsiet zich om — door diepe alteratie — in een zand-kleiachtige aarde.

PLAN DER SONDERINGEN

CONGO - STROOM

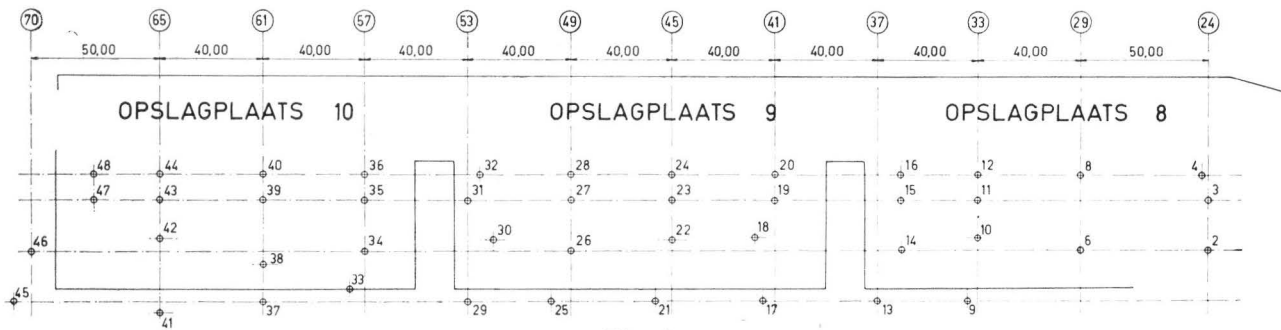


Fig. 3.

Het vertoont over zijn geheel een leisteenachtige textuur en komt te Matadi en omliggende tot aan de oppervlakte of is bedekt met een dunne laag weinig vruchtbare grond. Het is vanzelfsprekend dat dit kwartsiet, wanneer het niet gealtereerd is, een uitstekende funderingsgrond biedt en, gezien de zeer zware over te brengen lasten, in ieder geval als aanzetdiepte zal dienen aangenomen te worden. Jammer genoeg, op de plaats waar de nieuwe loodsen moeten worden opgericht, is het onaangeroerd kwartsiet enerzijds bedekt met een laag van veranderlijke dikte gealtereerde rots, welke weinig weerstandbiedend is en gemakkelijk afbrokkelt, en anderzijds met de laag aanvulling bestaande uit losse rotsblokken van verschillende grootte met aarde gemengd.

Het was van het grootste belang om door boringen de juiste plaats van het onaangeroerd kwartsiet te bepalen, ten einde aan de aannemers toe te laten met kennis van zaken offerte te doen voor de uitvoering der funderingen.

Otraco liet in het jaar 1954 een vijftigtal boringen uitvoeren, over de drie loodsen verdeeld, zoals op fig. 3 aangeduid. Aan de hand van deze boringen werd een kaart van het reliëf van de rots gemaakt. Deze kaart is zeer overzichtelijk en laat toe te besluiten dat, indien de rots langs de landzijde der loodsen zeer ondiep gelegen is, men aan de stroomzijde deze pas op circa 22 m diepte aantreft.

Voorgeschreven funderingswijze.

Gezien de aanwezigheid van rotsblokken enerzijds, die het heien van palen volgens klassieke methode zeer zou bemoeilijken hebben, en gezien anderzijds de nabijheid van de reeds uitgevoerde kaaimuur die door het heien

op niet te voorziene wijze zou kunnen gesolliciteerd worden, verzag het lastenboek dat de nieuwe loodsen zouden gefundeerd worden op pijlers van grote doormeter, verwezenlijkt door het voorafgaandelijk verwijderen van de grond in het boorgat. Deze pijlers moeten tot op de onaangeroerde rots reiken. De maximum op te nemen last per pijler bedraagt 280 t. De maximum spanning in het beton van de pijlers is begrensd op 50 kg/cm². De pijlers moeten daarbij een horizontale sollicitatie opnemen voortkomende van de windbelasting. Daarvoor wordt een bewapening voorzien over gans hun lengte. De pijlers worden verankerd in het kwartsiet over voldoende lengte om een goede drukverdeling te verzekeren; de minimum lengte dezer verankering bedraagt 50 cm. Het boormateriaal moet zodanig zijn, dat alle storing in de grond wordt vermeden en deze laatste zijn kohesie behoudt. Het aantal voorziene pijlers be-
loopt (fig. 4) :

loods 8	143 stuks
loods 9	159 stuks
loods 10	157 stuks.

Wat de betonsamenstelling der pijlers betreft voorziet het lastenboek :

- 800 l steenslag 5/30 mm
- 400 l grof zand
- 300 kg cement P.N. of H.F.H.R.

De laagste aanbieder, de Firma Sogiaf te Brussel, verzag in zijn aanbesteding het gebruik van Benoto-pijlers. De doormeter der pijlers bedraagt 89 cm. De aannemer schafte zich de boormachine « Benoto » aan van het modernste type, namelijk de E.D.F. 1955 (foto 3).

Het boren geschiedt door een laverende (alternatieve

FUNDERINGSPLAN

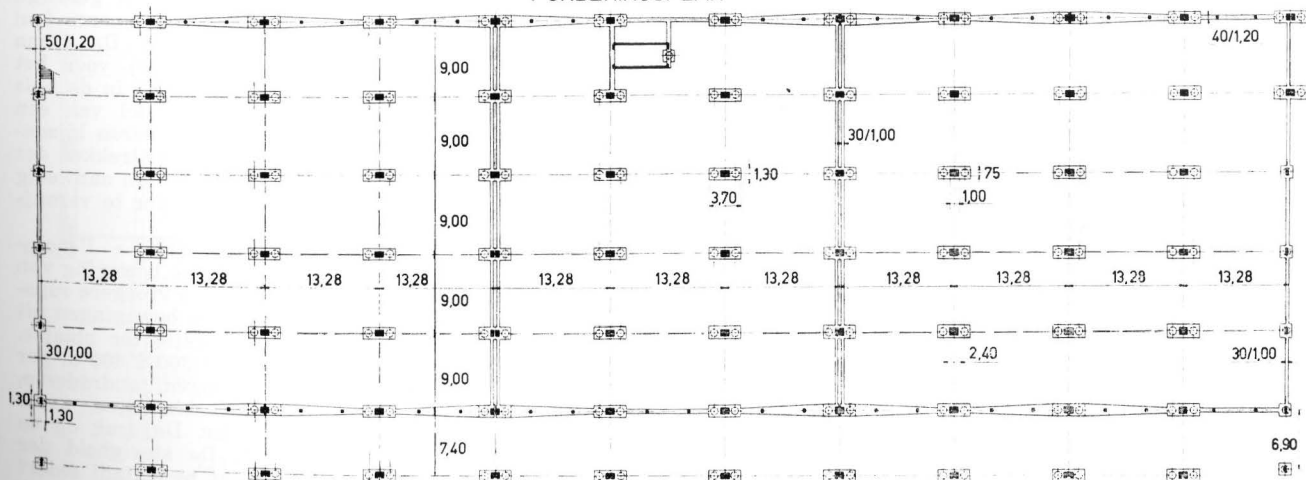


Fig. 4.

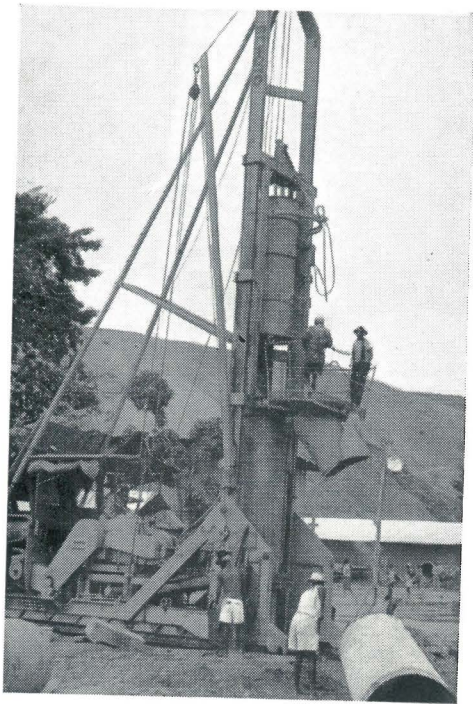


Foto 3.

semi-rotatieve) beweging van de buis welke terzelfdertijd belast wordt op druk door krachtige vijzels en op die wijze in de grond geduwd wordt. Geleidelijk ledigt de Hammer-Grab de buis (foto 4). Het boren geschiedt



Foto 4.



Foto 5.

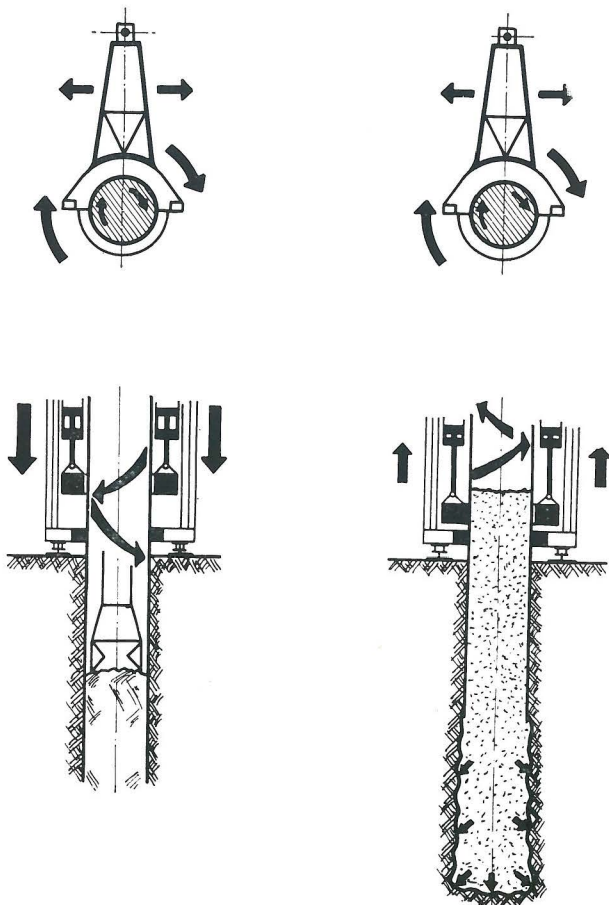


Fig. 5.

aldus zonder structuurverandering en zonder verandering van de evenwichtstoestand van de grond (fig. 5). De buiselementen worden aaneengebracht door een systeem van grendeling, hetgeen een vlug ineenzetten toelaat (foto 5).

De voordelen van de laverende beweging, gekombineerd met drukkrachten, liggen in de vaststelling dat voor een lichaam, aan twee gezamenlijke bewegingen onderworpen, zich een neutralizatie van de wrijvingen voordoet, welke hier het indrijven en ook het uittrekken der buizen grotelijks vergemakkelijkt. Speciale schelpen laten toe de hardste lagen te doorboren. Wanneer de buis de vaste rots bereikt heeft en geledigd werd, wordt ze met beton gevuld. Het betonneren kan geschieden volgens een klassieke methode. De firma Sogial gebruikte een loopband (sauteur) voor het vullen der buis. Bij aanwezigheid van water in de buis kan het betonneren geschieden door middel van een speciale container. Er wordt bij het betonneren bijzonder zorg gedragen dat, vooraleer tot het uittrekken der buis over te gaan, een voldoende hoogte beton aanwezig is ten einde iedere onderbreking in de pijler te vermijden.

De verplaatsingen van de «D.E.F. 1955» Benotomachine geschieden volgens een autonome beweging van het systeem genaamd «OTARIE» dat de vroegere rupsbanden vervangt. De machine voert alle bewegingen uit zoals verandering van richting en rotatie ter plaatse. De snelheid van verplaatsing bedraagt 300 à 400 m per uur en wordt bekomen zonder koppelingen, tandraden, kettingen of andere mechanische verbindingen, maar alleen door een hydraulische verdeler. De druk op de grond bedraagt 0,3 à 0,4 kg/cm². De stevigheid der machine is bewezen door het feit dat te Matadi sedert circa 10 maanden met de machine wordt gewerkt, naar rato van 24 uren per dag.

GEDEELTELUKE LANGSDOORSNEDE DER LOODSEN

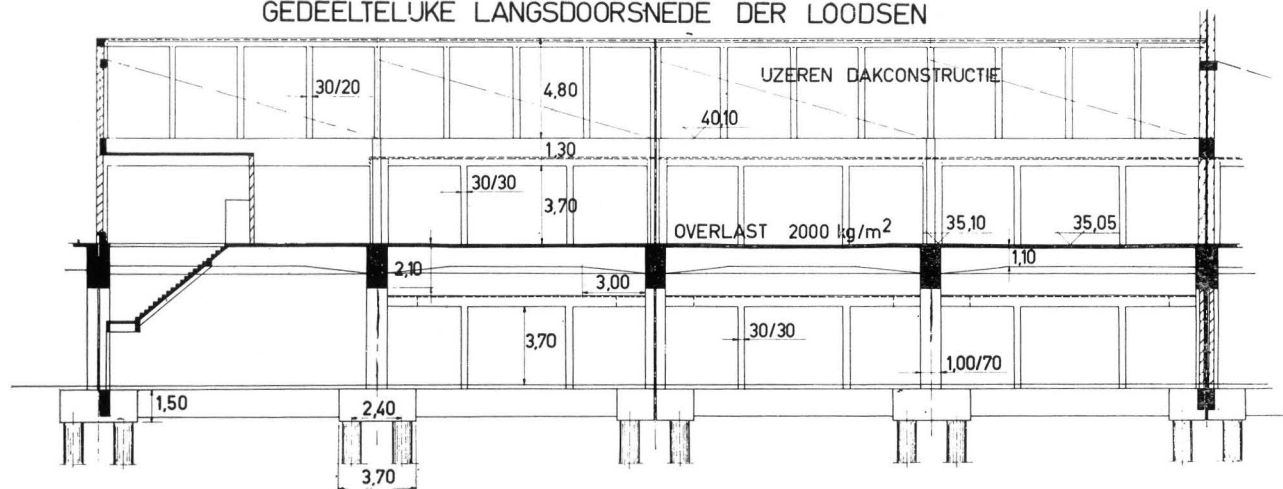


Fig. 6.

De uitvoering der pijlers geschiedt zonder noemenswaardige feiten en volgens voorziene planning. Zodra enkele pijlers in de grond zijn gevormd wordt de bouw der loodsen aangevat.

Opvatting van de konstruktie (fig. 6 en 7).

Als gegevens van het probleem hebben we :

- 1) De inplanting der kolommen welke panelen vormen van 13,28 m x 9 m as op as, behalve voor het uiterste vak, kant landzijde, voor hetwelk de 9 m op 7,40 m is teruggebracht ten einde een gunstige inplanting van de buitenste rug der kolommen te bekomen ten opzichte van de loskade tussen beide sporen.
- 2) De vrije hoogte van het gelijkvloers bedraagt 4,10 m en voor het verdiep 5 m.
- 3) De nuttige overlast op het verdiep bedraagt 2000 kg/m².

De loodsen zijn opgevat met betonskelet : de dakkonstruktie bestaat uit metalen sheds, het beglaasde dak vertikaal, waarin tevens de hoofdliggers zijn geplaatst. Deze hoofdliggers bevinden zich om de 13,28 m. Verder verdwijnt op de verdieping 1 op de twee kolommen, zodat kolomvrije panelen van circa 30 m x 13,28 m ontstaan.

De vloer op het gelijkvloers draagt rechtstreeks op het terrein en is samengesteld uit geprefabriceerde platen van 2,20 m x 2,25 m, 12 cm dik, voorzien van 4 hefgaten om het op niveau brengen van de platen of hun vervanging te vergemakkelijken.

De verdieping is samengesteld uit een plaat van 14 cm dikte, van een slijtlaag voorzien, ondersteund door een balkenrooster samengesteld uit sekundaire balken en hoofdbalken.

De sekundaire balken zijn doorlopend met een overspanning van 13,28 m, een sectie in het vak van 1,10 m / 0,55 m en op de steunpunten 1,40 m / 0,55 m ; hun tussenafstand bedraagt 2,25 m as op as. De hoofdbalken vormen de horizontale elementen van doorlopende portieken met 5 vakken van 9 m en een vak van 7,40 m overspanning. Beide uiteinden der portieken zijn in overkraging 2,75 m langs de stroomzijde en 3,75 m langs de landzijde. De portieken hebben als afmetingen : balken 2,10 m x 1 m, kolommen 1 m x 0,75 m of 0,85 m naar gelang van de te dragen last.

In iedere loods zijn 2 uitzettingsvoegen voorzien. Voor hetgeen de meest aan temperatuurwisseling blootgestelde delen betreft, zoals luifels, loskaden, kroonlijsten, werden talrijkere voegen voorzien.

De bewapening werd verwezenlijkt in Torstaal 40, werkend aan een zekerheidsspanning van 2100 kg/cm². De zekerheidsspanning van het beton aan druk bedroeg 75 kg/cm².

Het uiterlijk der loodsen werd bijzonder verzorgd. De Heer Architect DELIRE van de Otraco verzorgde het architecturaal gedeelte. Al het metselwerk is voorzien om een bepleistering te ontvangen.

De uitvoeringstermijn voor het bouwen der loodsen bedraagt ongeveer twee jaar en er werd met de werken een aanvang genomen in de lente 1957, zodat kortelings

DWARSDOORSNEDE DER LOODSEN

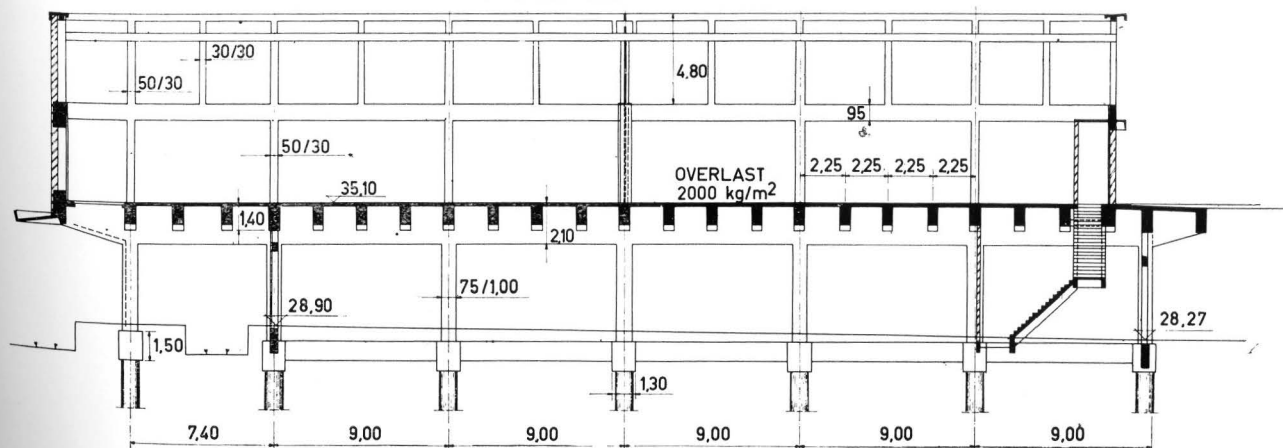


Fig. 7.

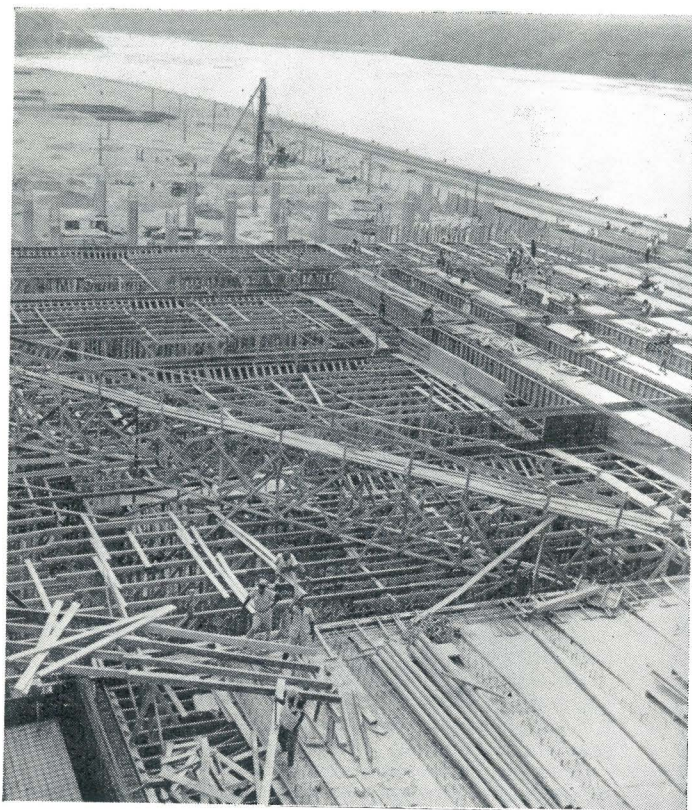


Foto 6.

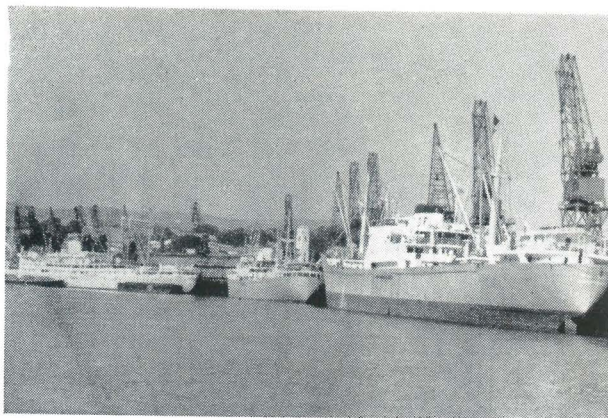


Foto 7.

de eerste loods (foto 6) en op afzienbare tijd de drie in gebruik zullen genomen worden.

Deze uitbreiding zal de enige zeehaven van onze kolonie terug aan de spits brengen als de best uitgeruste haven van Ekwatoriaal Afrika, de ekonomie van Belgisch-Kongo ten goede (foto 7).

Bibliografie.

E. DEVROEY & R. VANDERLINDEN - Le Bas-Congo, artère vitale de notre Colonie.

J. CORNET - Notes sur la géologie du Congo Occidental.

E. POLINARD - Le socle inférieur à la série schisto-calcaire du Bas-Congo