

# L'UTILISATION DE JOINTS EN CAOUTCHOUC DANS LES TRAVAUX DE GENIE CIVIL

par **Ing. E.H.L. de MUNCK,** door  
Rubberfabriek Vredestein Loosduinen N.V.

## VORMGEVING VAN RUBBER AFDICHTINGEN BIJ WATERBOUWKUNDIGE WERKEN



qu'un plateau de 120 m de diamètre. Toutes ces pistes sont diversement revêtues et peuvent être arrosées.

5° Enfin, un circuit de maniabilité de 2,4 km, sinu- eux à souhait. Celui-ci comporte des virages dont les rayons s'échelonnent entre 20 et 100 m et une ligne droite de 440 m arrosable. Là encore les revêtements sont variés.

Ce Centre d'essais, unique en France, doit ultérieu- rement bénéficier d'autres installations. Il occupe plu- sieurs centaines de personnes (ingénieurs, spécialistes et ouvriers) et mobilise un important matériel, dont une flotte de véhicules de toutes sortes.

Nous arrêtons là cette description des Centres d'essais pour pneumatiques car beaucoup d'autres grands constructeurs spécialisés dans cette fabrication bénéficient également d'installations du même genre et leur énumération serait trop longue. Sous des formes différentes, ces Centres ont d'ailleurs tous des buts communs, qui sont d'étudier sans cesse de nouveaux mélanges de gomme, d'analyser chimiquement et phy- siquement leurs propriétés, de les utiliser sur des enveloppes dont la structure est elle-même constam- ment perfectionnée, enfin d'étudier sur la route le comportement de ces nouvelles fabrications dans les conditions les plus dures qui peuvent se présenter.

Cette grande sévérité dans la recherche, cette variété d'essais, l'importance aussi des moyens mis en œuvre, expliquent finalement les progrès énormes ac- complis depuis quelque temps par les pneumatiques, sans lesquels, répétons-le, aucun véhicule à moteur ne pourrait exploiter ses possibilités. Dans le domaine du matériel d'entreprise, notamment, les efforts ont été considérables ce qui justifie le rôle de plus en plus important joué par cet équipement essentiel. A cet égard, cette présente étude montre que ce n'est pas là le fait du hasard mais bien le fruit d'efforts persévé- rants, orientés avant tout vers la sécurité, la résistance et l'efficacité : qualités qui ont été poussées ici jusqu'à un niveau élevé et ont abouti en fin de compte à la commercialisation d'un produit donnant maintenant toute satisfaction.

---

(Reproduit avec l'aimable autorisation de la Revue « Matériel d'Entreprise », Paris, n° 65, octobre 1966).

(Overgenomen met de welwillende toelating van de tijdschrift « Matériel d'Entreprise », Parijs, n° 65, oktober 1966).

---

3° Een landbouwgrond voorbehouden voor het be- proeven der banden voor landbouwtractoren.

4° Verschillende speciale proefbanen, onder meer een recht vak van 500 m lang, een ring met 40 m dia- meter en een breedte van 14 m, evenals een plein met een diameter van 120 m. Al deze pisten dragen verschil- lende verhardingen en kunnen besproeid worden.

5° En tot slot, een zeer bochtige omloop van 2,4 km voor het bestuderen der wendbaarheid. Deze omloop omvat bochten met stralen begrepen tussen 20 en 100 m en een recht vak van 440 m dat besproeid kan worden. Ook hier werden verschillende verhardingen toegepast.

Dit Centrum voor proeven, dat zijns gelijke niet kent in Frankrijk, moet later met nog andere uitrustingen aangevuld worden. Er worden enkele honderden per- soneelsleden tewerk gesteld (ingenieurs, specialisten en werklieden) en er wordt een belangrijke hoeveelheid materieel gebruikt, waaronder een ruime keuze van allerlei voertuigen.

Hier beëindigen wij deze beschrijving der Proef- centra voor banden want vele andere grote gespeciali- seerde bandenfabrikanten beschikken ook over derge- lijke installaties en hun opsomming ou al de veel plaats in beslag nemen. Onder verschillende vormen hebben deze Centra ten andere alle een gemeenschappelijk doel, dat er in bestaat zonder ophouden nieuwe rubber- mengsels te bestuderen, hun eigenschappen fysisch en scheikundig te analyseren, ze voor banden te gebrui- ken waarvan de structuur op haar beurt voortdurend ver- beterd wordt, en tot slot op de baan het gedrag van deze nieuwe produkten in de zwaarste omstandigheden na te gaan.

De grote strengheid van het vorserswerk, deze grote verscheidenheid van testen en ook het grote belang der ingezette middelen, verklaren uiteindelijk de enorme vooruitgang verwezenlijkt op het gebied der bandenfabrikage, zonder dewelke geen enkel voertuig ten volle zijn mogelijkheden zou kunnen benutten. Op het gebied van het aannemersmaterieel werd onder meer een zeer grote inspanning geleverd, wat de steeds grotere rol van deze essentiële machines rechtvaardigt. Uit dit oogpunt bewijst bovenstaande studie dat dit geen toeval is, doch wel het resultaat van hardnekkige inspanningen, vóór alles gericht op de veiligheid, de weerstand en de doeltreffendheid : eigenschappen die hier tot een zeer hoog peil opgedreven werden en die uiteindelijk geleid hebben tot de commercialisering van een produkt dat nu volledige voldoening geeft.

# LISTER

**DE L'EXPERIENCE ET DU SERVICE**

le meilleur  
moteur diesel  
tout usage



19, avenue du Boulevard. Bruxelles 1 - Tél. (02) 17.56.37 - 18.78.49

Une société du groupe HAWKER SIDDELEY





1246

Le caoutchouc est maintenant utilisé mondialement dans les applications industrielles. Aussi nous semble-t-il souhaitable d'illustrer dans cet article comment les propriétés spécifiques du caoutchouc ont servi comme base pour trouver des solutions aux problèmes posés par la construction des écluses d'évacuation de l'Haringvliet. (plan Delta)

### Ecluses d'évacuation d'Haringvliet (Photo 1).

Pour mettre l'arrière-pays à l'abri des marées tempêtes, il fut décidé d'établir une digue au travers de l'estuaire de l'Haringvliet, large d'environ 2 kilomètres et demi (\*). Cette digue, qui relie les deux bords de l'estuaire, est munie de 17 écluses destinées à laisser s'écouler, à marées basses, les eaux douces du Rhin et de la Meuse. Chacune des écluses est constituée par deux vannes segments de 56,5 mètres de long. Un tel ouvrage n'a pas manqué de soulever des problèmes délicats mais finalement résolus efficacement entre autre par l'emploi du caoutchouc.

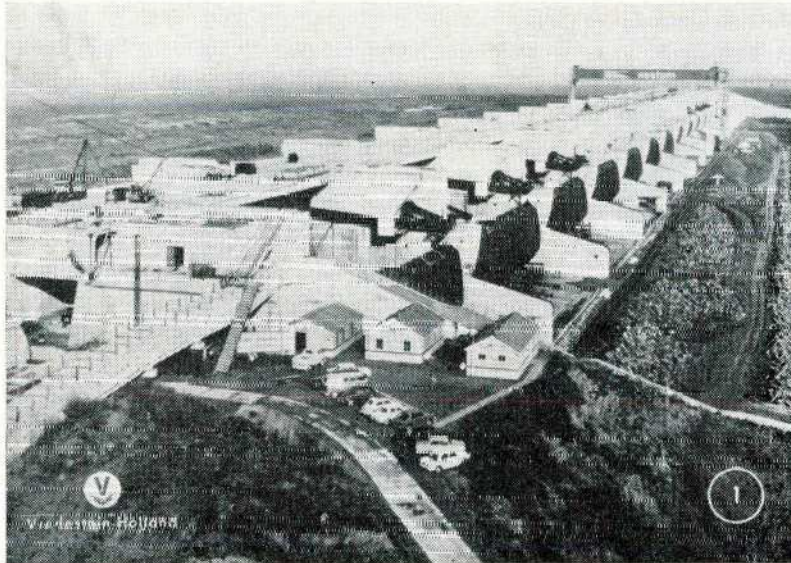


PHOTO 1

FOTO 1

#### a) Les supports de traverse (Fig. 1).

Les vannes sont reliées via une construction métallique, dirigeant le mouvement, à une traverse dite Nabla, repose de chaque côté sur des piles en béton armé. Entre cette traverse et les piliers, sont interposés des supports en caoutchouc qui répondent aux exigences suivantes :

1. Charge verticale de 6.000 tonnes environ, soit la somme du poids propre de l'ouvrage et de celui de la circulation, à répartir sur deux piliers.
2. Force horizontale de 8.000 tonnes environ, créée par le flux de la mer, à répartir également sur deux piliers.
3. Force horizontale de 8.000 tonnes environ, créée par reflux.
4. Absorption de la dilatation linéaire de la traverse, sous l'effet de la température de l'ordre de 3,5 cm par pilier.

(\*) Voir « EXCAVATOR », juillet 1963.

Niettegenstaande de talloze bewijzen van de bruikbaarheid van rubber in alle mogelijke produkten, is het nuttig te illustreren hoe de specifieke eigenschappen van rubber werden aangewend voor de oplossing van problemen welke ich voordeden bij onderstaand project.

### Spuisluizen Haringvliet (Foto 1).

Voor het lozen van zoet water en het afsluiten van de zee heeft men een aantal vizierschuiven (\*) gekonstrueerd van 56,5 m breedte, die op en neer bewogen kunnen worden. Deze konstruktie roept problemen op, waarvan de oplossing door toepassing van rubber kan worden gevonden.

#### a) Oplegging van de z.g. Nabla-liggers (Fig. 1).

De vizierschuiven zijn via een trekstangkonstruktie verbonden met de Nabla-liggers, die zelf aan weerskanten opgelegd zijn op de betonnen pijlers.

Aan die oplegging tussen Nabla-lijger en pijlers werden de volgende eisen gesteld :

1. Vertikale belasting door eigen gewicht en verkeer totaal ca. 6.000 ton, te verdelen over de twee oplegpunten.
2. Een horizontale kracht, landinwaarts gericht, veroorzaakt door golfslag tegen de schuiven bij stormweer, overeenkomende met ca. 8.000 ton per schuif, dus ca. 4.000 ton per oplegpunt.
3. Een horizontale kracht, zeewaarts gericht, veroorzaakt door de zuiging van de teruglopende golfslag.
4. Toelaatbaar moet zijn de uitzetting van de Nabla-lijger door temperatuursinvloeden ed., die ca. 3,5 cm per oplegpunt kan bedragen.

(\*) Zie « EXCAVATOR », juli 1963.

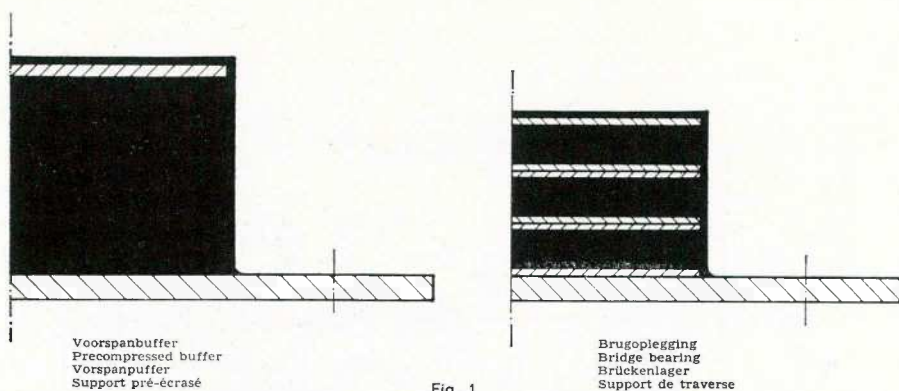
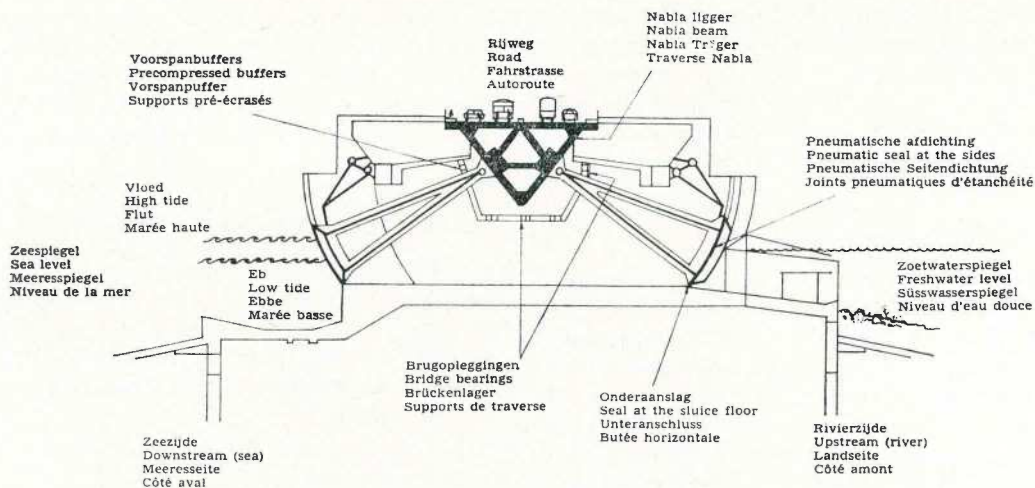


Fig. 1

Pour satisfaire à ces exigences, le principe suivant fut retenu : la charge verticale ainsi que la force horizontale venant de la mer sont supportés par six supports en caoutchouc Vredestein.

Chacun de ces supports offre une surface de  $1\text{m}^2$  et est constitué de 4 « sandwiches » superposés de caoutchouc naturel de 20 mm d'épaisseur et de tôles d'acier vulcanisées dans le caoutchouc. (voir fig. 1 et photo 2).

L'ensemble est enrobé intégralement d'une couche de caoutchouc synthétique à base de néoprène qui protège les tôles et le caoutchouc naturel contre les influences atmosphériques. Vredestein, qui a effectué des recherches approfondies pour mettre au point les qualités à utiliser, a retenu la combinaison caoutchouc naturel et caoutchouc synthétique parce qu'il est prouvé, d'une part, que le caoutchouc naturel offre une déformation permanente inférieure à celle du néoprène et, d'autre part, que son module de cisaillement est également inférieur de 30 % à celui du néoprène.

Par conséquent, les supports faits de caoutchouc naturel résisteront mieux aux efforts de cisaillement provoqués par la dilatation de la traverse et ce, avec une force de réaction beaucoup plus basse que s'ils étaient intégralement réalisés en néoprène.

Om aan deze eisen te voldoen is de volgende constructie gekozen. Zowel de verticale als de horizontale krachten landinwaarts worden opgevangen door Vredestein rubberopleggingen, bestaande uit vier lagen natuurrubber van 20 mm dikte, gescheiden door ingevulkaniseerde staalplaten (fig. 1 en foto 2).

Dit geheel is omhuld met synthetische neopreen-rubber om de staalplaten en de natuurrubber te beschermen tegen weersinvloeden. Bij Vredestein zijn uitgebreide proeven genomen om deze rubberkwaliteiten te bepalen. Uiteindelijk is de keuze op de combinatie natuurrubber — synthetische rubber gevallen, omdat bleek, dat de blijvende deformatie van natuurrubber minder was dan die van neopreen, terwijl de glijdingsmodulus van natuurrubber ca.  $12.5\text{ kg/cm}^2$  bedraagt en die van neopreen ca.  $20\text{ kg/cm}^2$ .

Dit laatste wil dus zeggen, dat de krachten, nodig om de rubber af te schuiven bij lengteveranderingen van de Nabla-lijger, bij natuurrubber belangrijk lager zijn dan bij neopreen. Ook werden bezwijkdrukken bepaald van dergelijke opleggingen, die zowel voor natuurrubber als voor neopreen boven de  $1.200\text{ kg/cm}^2$  bleken te liggen.

Er is dus een zeer ruime veiligheidsmarge aangehouden bij dit produkt, vooral ook omdat rubberopleg-

PHOTO 2

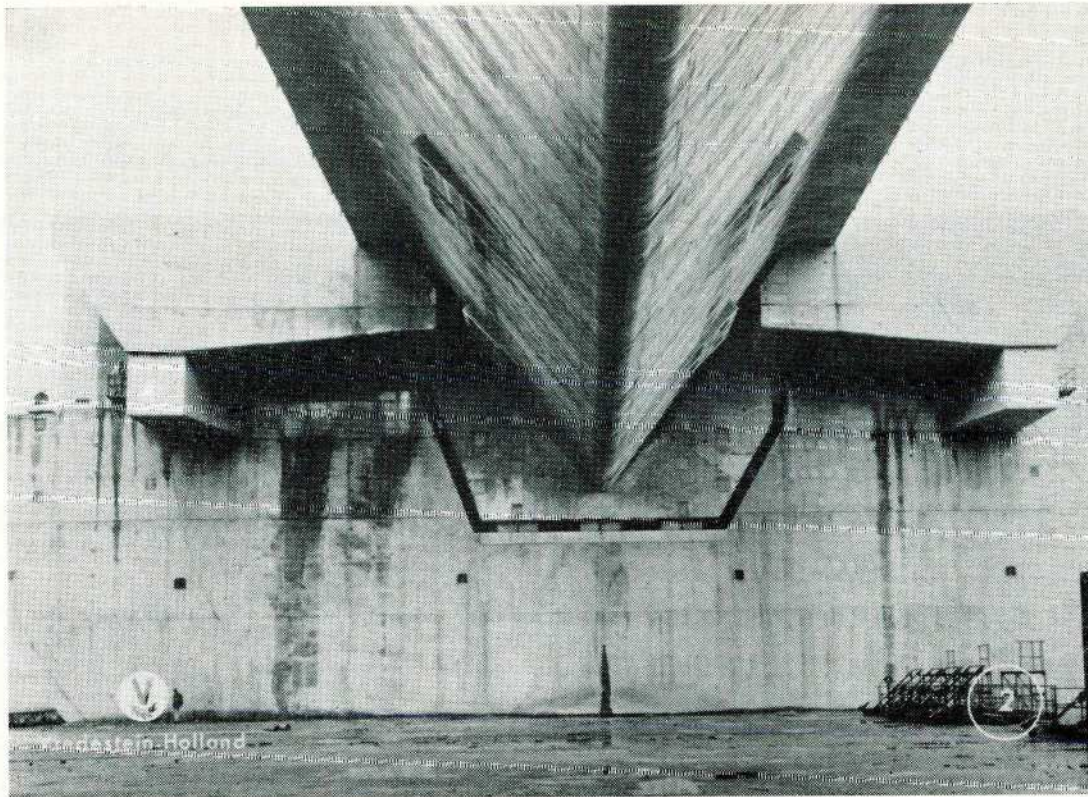


FOTO 2

Par ailleurs, pour ces deux qualités de caoutchouc, les charges de rupture dépassent largement 1200 kg/cm<sup>2</sup>. La charge de 4000 tonnes par pilier est répartie sur 6 supports en caoutchouc, chacun d'une surface de 1 m<sup>2</sup>, c'est-à-dire que la pression par centimètre carré est d'environ 70 kg. La marge de sécurité est ainsi garantie.

Afin d'éviter la rupture des traverses sous l'effort des vagues au reflux, l'on a disposé, du côté de la mer, entre les traverses et les piliers, 6 supports spéciaux fixés sur le plan vertical. Ces supports, aux dimensions de 0,50 m × 1 m et d'une épaisseur de 10 cm sans aucune tôle insérée, sont montés avec une précontrainte d'environ 10 mm de telle façon qu'après relaxation, cette précontrainte procure toujours une force de réaction d'environ 150 tonnes par support.

Pour leur mise en place, ces supports sont incorporés dans le coffrage au moment où le béton est coulé, mais le durcissement et la précontrainte du béton raccourcissent la traverse d'environ 4 cm ; la traverse est soulevée par des vérins et mise en place définitivement seulement après que les supports ont repris leur position initiale.

De ce fait, il ne reste aux supports en caoutchouc qu'à absorber les dilatations créées par la température.

L'application des supports en caoutchouc Vredestein, en lieu et place des supports métalliques conventionnels, a permis de réaliser, sur l'ensemble de l'ouvrage, une économie de 3.000.000 de florins, soit 41,7 millions de FB.

gingen in deze afmetingen nog niet in Nederland werden toegepast. Om te verhinderen, dat door de zuigende krachten bij teruglopende golfslag de Nabla-ligger zou kunnen gaan klapperen, is de ligger aan de zeezijde opgelegd tegen een aantal verticale buffers, afmetingen 500 × 1000 mm, bestaande uit een laag van 10 cm rubber zonder stalen tussenplaten, omhuld met neopreen.

Deze buffers worden gemonteerd met een voorspanning van ca. 10 mm. Zelfs na de spanningsrelaxatie blijft hierdoor een reactiekracht bestaan van ca. 150 ton per oplegging. De Nabla-ligger is dus horizontaal ingeklemd tussen deze slappe buffers aan zeezijde en de starre buffers aan landzijde.

De indrukking van de buffers, die de golfslagkracht moeten opnemen, is zeer gering : gemeten is een indrukking van ca. 1,5 mm bij een belasting van 500 ton.

De beton van de Nabla-ligger wordt ter plaatse op de opleggingen gestort. De opleggingen worden dan ook opgenomen in de bekisting. Na het uitharden en voorspannen van de beton ontstaat per opleghoofd een horizontale verkorting van de ligger van ca. 4 cm. Om de opleggingen niet extra te belasten met deze 4 cm verplaatsing, wordt de gehele Nabla-ligger iets opgevijzeld, waardoor de opleggingen vrijkomen en weer terugschieten in hun oorspronkelijke stand.

Hierna laat men de Nabla-ligger weer zakken op de opleggingen, die dan alleen nog maar de dilatatie, ontstaan door temperatuursinvloeden, hoeven op te nemen.

Door de toepassing van deze Vredestein rubberopleggingen in plaats van de konventionele stalen opleggingen heeft men enorme kostenbesparingen kunnen bereiken.

## Etapes de la construction des écluses du Haringvliet.

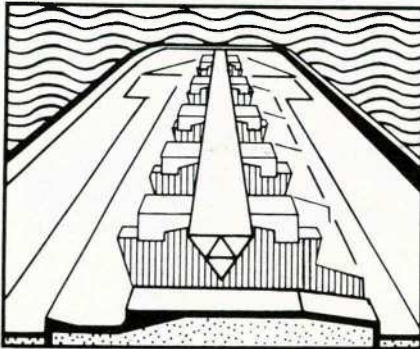
### De verschillende fasen van de bouw van het Haringvliet sluiscomplex.



#### 1957 :

Constitution d'une digue circulaire. Pompage de l'eau et excavation de terre pour créer une île artificielle.

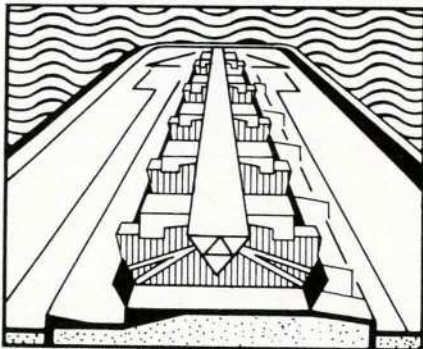
Aanleggen van een cirkelvormige dijk. Uitpompn van het water en uitgraven van grond om een kunstmatig eiland te vormen.



#### 1958 à 1965 :

Construction en béton des écluses et constitution du lit de protection (pierres et béton).

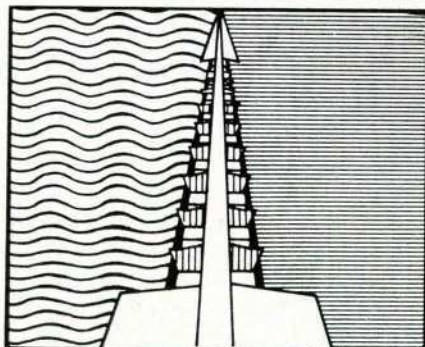
Constructie van de betonnen sluisen en aanleggen van de beschermingsvloer (stenen en beton).



#### 1962 à 1966 :

Fabrication de 34 clapets métalliques amenés en pièces détachées et montés sur place.

Bouwen van de 34 metalen kleppen, in afzonderlijke delen aangevoerd en ter plaatse gemonteerd.



#### 1966 à 1968 :

Excavation de la digue de protection par des dragueurs. Enlèvement des terres superflues.

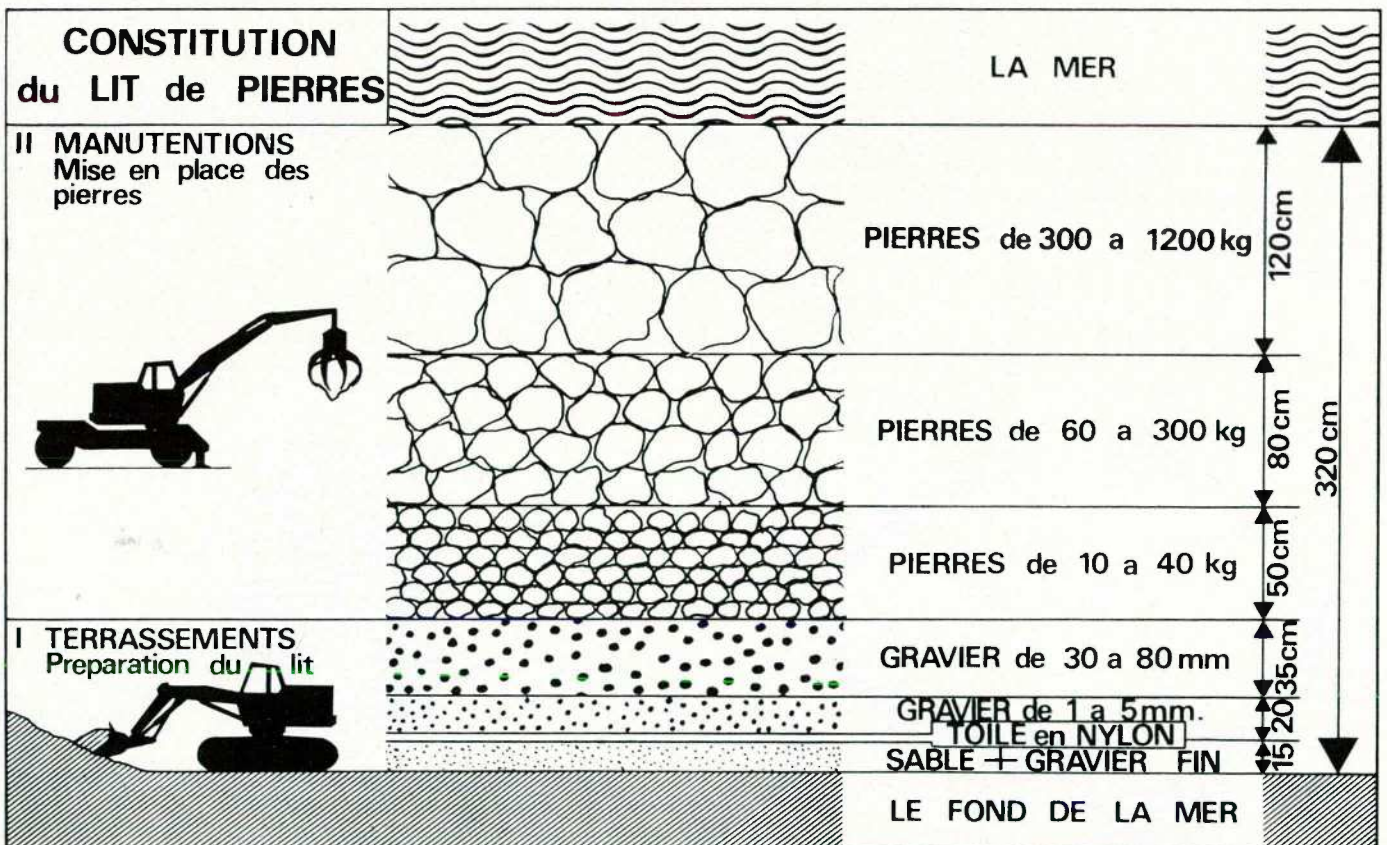
Verwijderen van de beschermingsdijk door baggeren. Afvoeren van de overtollige grond.

Les travaux ont commencé en février 1957 avec la construction d'une île artificielle. L'eau encerclée par une digue circulaire a été évacuée par pompage, laissant apparaître le fond de mer où, après les terrassements, fut entrepris l'ouvrage en béton des 17 écluses d'évacuation qui ne mesurent pas moins de 56,5 mètres chacune et s'étendent ainsi sur près d'un kilomètre. Pour protéger cet ouvrage des courants et des tourbillons qui pourraient saper les fondations, un lit de pierres est mis en place de part et d'autre du barrage.

La constitution de ce lit de pierres répond à une méthode rigoureuse basée sur une accumulation d'importance progressive des couches de sable, gravier et pierres, le tout reposant sur une toile de nylon, elle-même posée sur le fond de mer, qu'il a fallu préalablement niveler. Ces terrassements de finition pour la préparation d'un lit très régulier, ont été exécutés par quatre pelles hydrauliques POCLAIN équipées en chargeur (deux automotrices sur pneus type TY 45 et deux automotrices sur chenilles type TC 45) dont la « Delta Combinatie » fit l'acquisition non seulement dans ce but mais particulièrement pour résoudre son problème de manutention des pierres.

De werken startten in februari 1957 met het aanleggen van een kunstmatig eiland. Het water binnen de aldus gevormde cirkelvormige dijk werd met pompen verwijderd waardoor de zeebodem droog kwam te liggen, waarop, na het uitvoeren van het nodige grondwerk, de 17 betonnen spuilsuizen werden gebouwd. Elk dezer sluizen meet niet minder dan 56,50 m, zodat ze samen een totale lengte van nagenoeg één kilometer hebben. Voor het beschermen van dit kunstwerk tegen de inwerking van de stromingen en de draaikolken die de funderingen zouden kunnen ondermijnen, werd rond weerszijden van de stuw een laag steenblokken aangebracht.

Deze steenstorting werd volgens een streng schema uitgevoerd, waarbij achtereenvolgens lagen zand, grind en steenblokken volgens toenemende korrelgrootte geplaatst werden op een nylon net, op zijn beurt rustend op de vooraf geëffende zeebodem. Dit laatste grondwerk voor het bekomen van een zeer regelmatige bedding werd uitgevoerd door 4 hydraulische POCLAIN kranen, uitgerust als laders (twee autonome kranen op banden type TY 45 en twee autonome kranen op rupsen type TC 45) die door de « Delta Combinatie » niet alleen met dit doel aangekocht werden, maar meer nog voor het behandelen der steenblokken.



## b) Joints d'étanchéité pneumatiques des vannes.

Pendant la fermeture des vannes, les joints latéraux doivent être étanches tout en résistant à la pression de l'eau et cette étanchéité ne peut s'obtenir qu'en créant une pression du joint contre l'avant-bec. Un joint en caoutchouc plein ou de tout autre type, en frottant contre l'avant-bec en béton pendant la manœuvre des vannes, s'userait trop rapidement. Aussi, pour éviter cet inconvénient, le principe du joint pneumatique d'étanchéité mis au point par Vredestein a été retenu (voir fig. 2).

La coupe très ovoïde de ce joint rappelle celle d'un pneu d'automobile. D'une longueur de 10 mètres, ce joint est gonflé à une pression de  $1,2 \text{ kg/cm}^2$  et, en s'arrondissant, se soulève d'environ 4,5 cm.

Etant donné que l'espace entre l'avant-bec et le joint non gonflé est de 3 cm, le gonflement du joint crée alors le contact entre les deux éléments et assure l'étanchéité absolue.

Lors de la manœuvre des vannes, le joint est dégonflé et, aidé encore par la pression de l'eau, reprend sa forme initiale. Ainsi, les vannes se trouvent complètement libérées des contacts avec les avant-becs et se meuvent sans qu'il existe le moindre frottement. Lorsque la vanne atteint la position désirée, le joint est de nouveau gonflé et la pression contribue encore à maintenir la vanne en sa position définitive (photo 3).

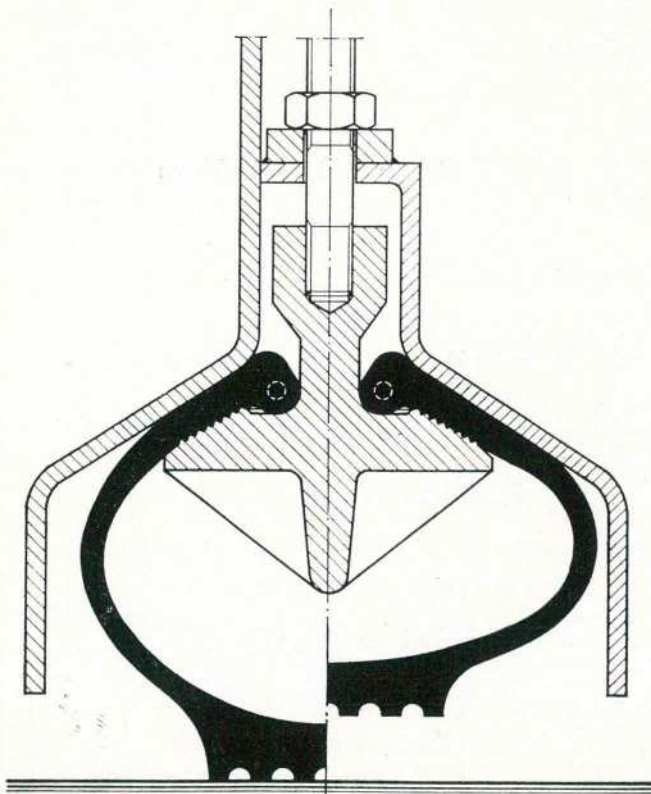


Fig. 2

## b) Pneumatische zijkantafdichting van de vizierschuiven.

Indien de schuiven gesloten zijn moet er een waterdichte afsluiting bestaan tussen de zijkanten van de schuiven en de pijlers. Om een dergelijke afdichting te verkrijgen is het nodig dat er een bepaalde vlaktedruk heerst tussen de schuif en de pijler. Indien hiertoe een massieve rubberstrip zou worden gekozen of een ander afdichtingsmateriaal, zou deze bij het op en neer bewegen van de schuif tegen de betonnen pijler schuren, waardoor slijtage de levensduur van de afdichting te zeer zou bekorten. Om dit euvel van schuren te voorkomen heeft Vredestein een pneumatische afdichting voor deze zijkanten ontworpen naar het idee van een dergelijke onderaanslag van een sluisdeur te Zierikzee. De doorsnede van de afdichting heeft in onopgepompte toestand een ovale vorm en toont overeenkomst met die van een belaste autoband. De lengte van deze « afgerolde autoband » bedraagt ca. 10 meter (zie fig. 2).

Door luchtdruk in deze band aan te brengen neemt de doorsnede een ronde vorm aan, waardoor het « loopvlak » tegen de pijler, die zich ongeveer 3 cm van de onopgepompte band bevindt, wordt aangedrukt. Hierdoor ontstaat een waterdichte afsluiting.

Om de schuif op en neer te kunnen bewegen laat men de luchtdruk in de band ( $\pm 1.5 \text{ atm.}$ ) af, waardoor de band weer zijn ovale vorm aanneemt, hierbij geholpen door de waterdruk. De vizierschuif komt hierdoor geheel vrij van de pijlers en kan zonder wrijving tegen de beton op en neer worden bewogen. Is een bepaalde gewenste stand bereikt, dan kan de luchtdruk op de band worden gezet, waardoor de schuif wordt vastgeklem tussen de pijlers (foto 3).

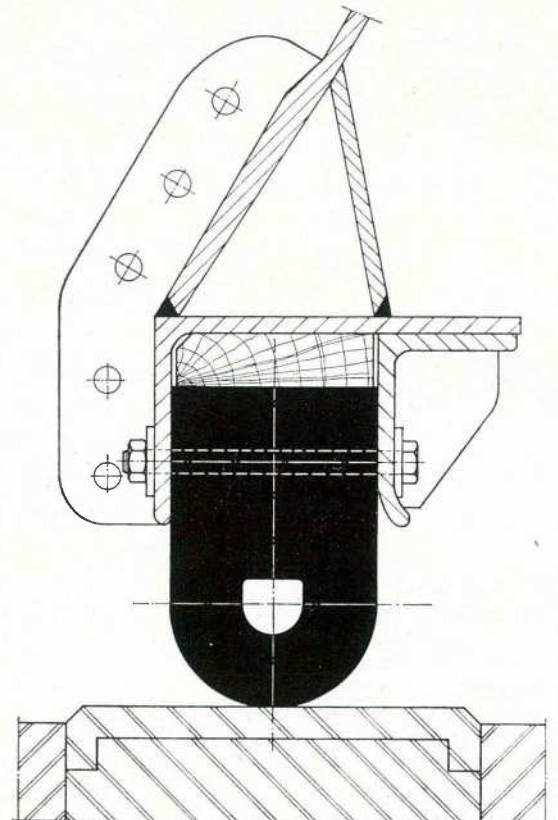


Fig. 3



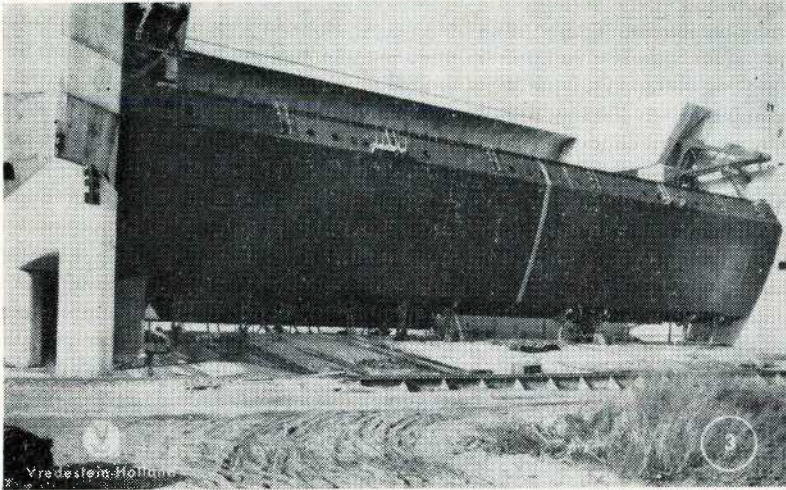
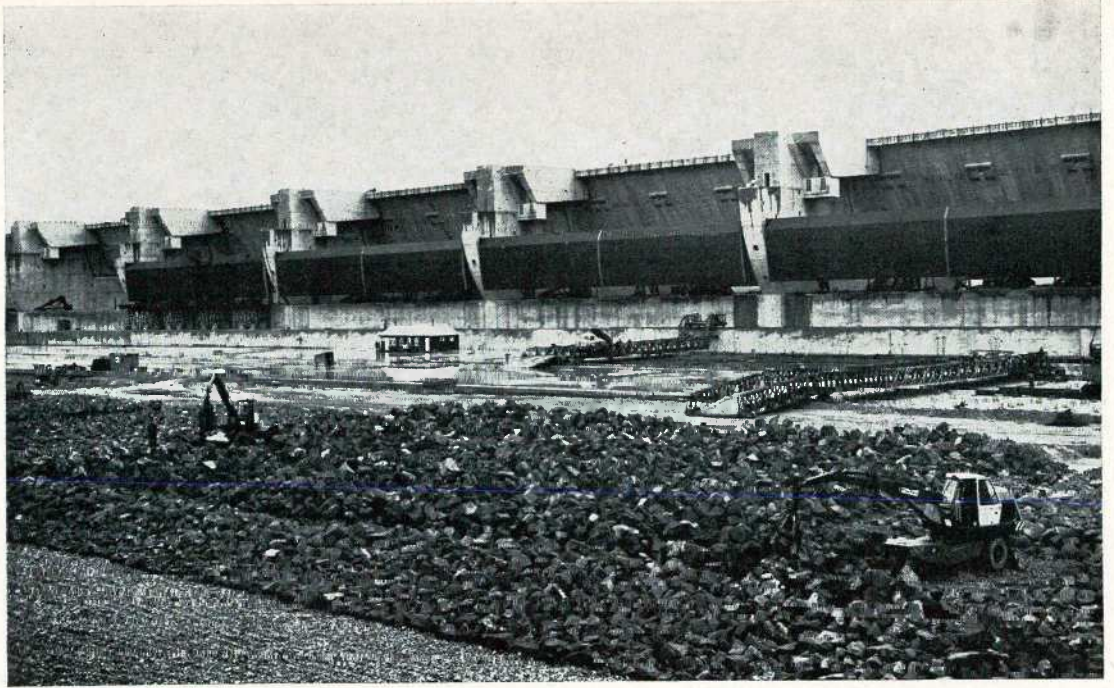
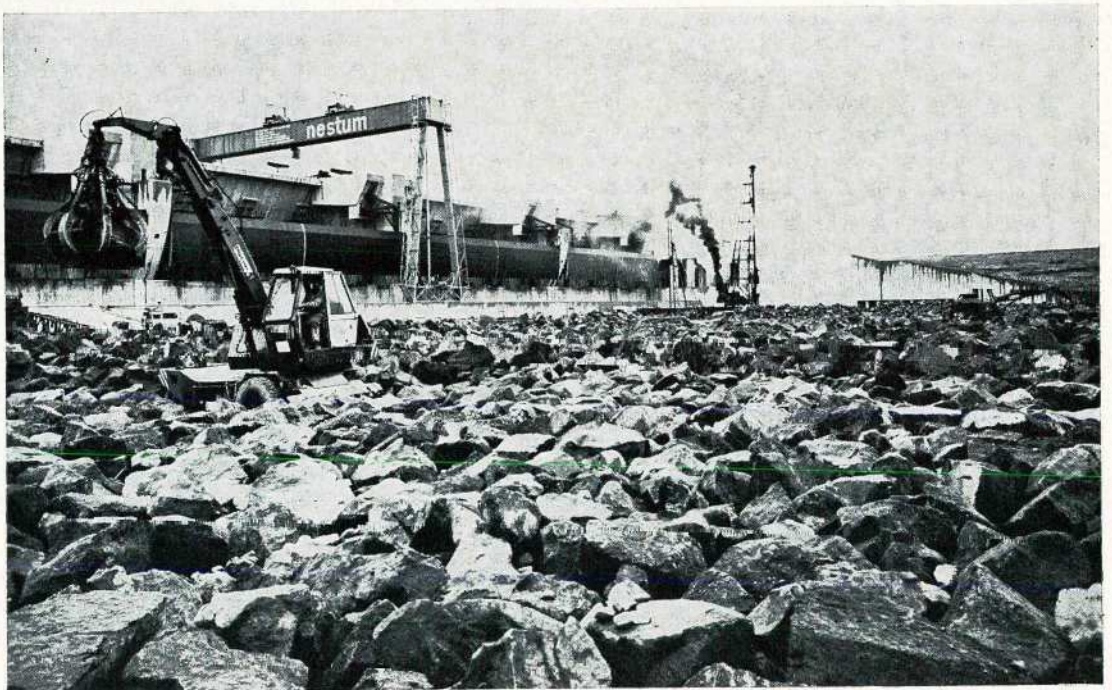


PHOTO - FOTO 3



### c) Butée horizontale.

La vanne, à sa partie inférieure, doit également être munie d'un joint d'étanchéité s'appuyant contre la butée. (voir photos 4 et 5).

Pour ce faire, on a adopté un joint en caoutchouc Vredestein appelé à subir un écrasement tel que, pour obtenir une étanchéité absolue, toutes les irrégularités de la butée soient comblées. Celles-ci peuvent être au maximum de 30 mm (voir fig. 3).

L'écrasement nécessaire est de 30 mm après un premier écrasement de 15 mm, prévu pour assurer une étanchéité primaire. Ainsi, le poids de la vanne doit faire subir au joint un écrasement total de 45 mm. Pour cette application, Vredestein a mis au point un profil creux de 150 mm de largeur, présentant un côté arrondi et qui, sous une force de 10 tonnes par mètre, c'est-à-dire, le poids de la vanne, peut s'écraser de 50 mm. Ce joint horizontal est relié aux joints pneumatiques par une soudure effectuée sur place au moment du montage.

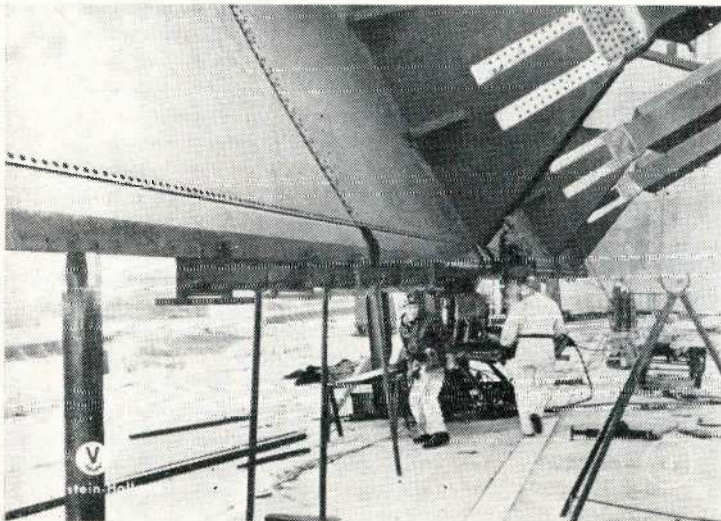


PHOTO - FOTO 5

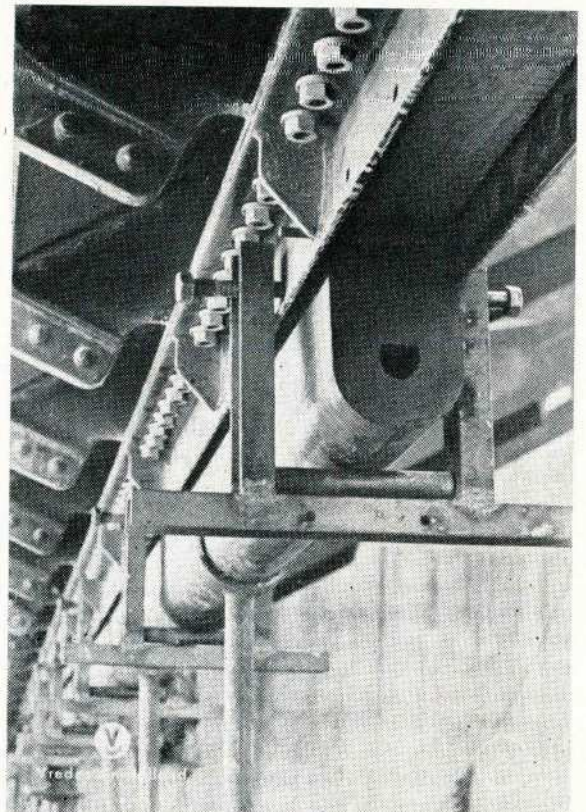
### c) Onderaanslag.

Ook voor de onderaanslag tussen de vizierschuif en de bodem van de uitwateringsruimte is een Vredestein rubber afdichtingsband gekozen. Deze moet zover ingedrukt kunnen worden, dat onregelmatigheden in de drempelconstructie geen lekkage kunnen veroorzaken.

Hiertoe is een indrukking van minimaal 3 cm nodig alsmede 1 à 1.5 cm om voldoende reactiekracht te geven. Door het gewicht van de schuif moet dit profiel dus ongeveer 4,5 cm ingedrukt kunnen worden. (fig. 3). Hiervoor is een rubber profiel ontworpen van 150 mm breedte met een halfronde onderkant, voorzien van een gat om aan de indrukkingseis van 5 cm bij maximaal 10 ton/m te kunnen voldoen. (foto 4 en 5).

Deze horizontale afdichting moet aan de zijkanten aansluiten op de verticale pneumatische banden. Hiervoor zijn bepaalde passtukken en overgangsstukken ontworpen, die ter plaatse bij de montage op maat geslepen en aangebracht worden.

PHOTO - FOTO 4



REVUE MENSUELLE - MAANDBLAD

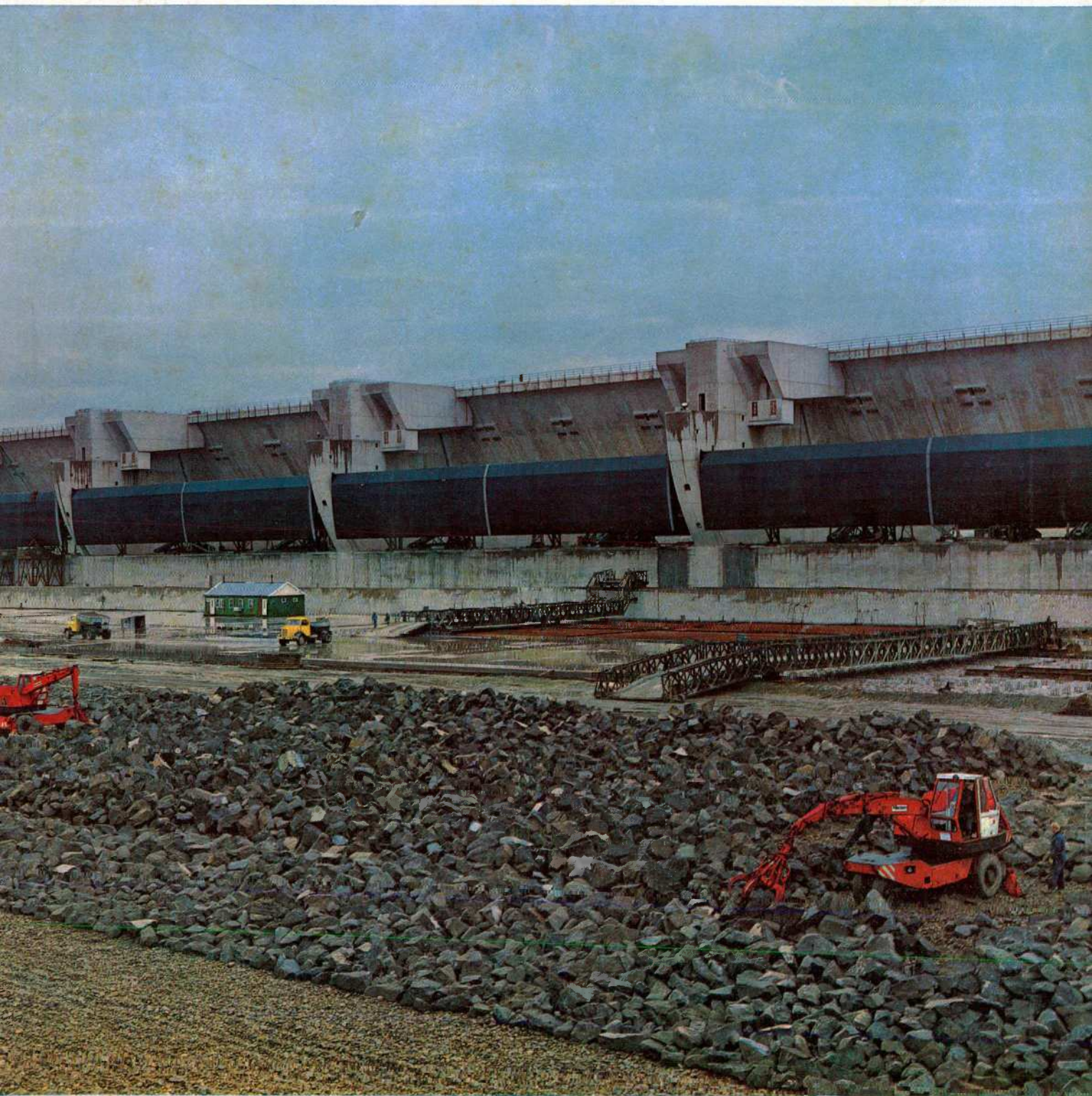
# Excavator

**DANS CE NUMERO :**

- ROULEAUX COMPACTEURS A PNEUS
- LES PNEUMATIQUES
- L'UTILISATION DES JOINTS EN CAOUTCHOUC

**IN DIT NUMMER :**

- GUMMIBANDWALSEN
- DE BANDEN
- AANWENDEN VAN RUBBER AFDICHTINGEN



REDACTIE — BEHEER  
Plans Molièrelaan 225  
Brussel 6 - Tel. 45.19.30

REDACTION — ADMINISTRATION  
Plans - 225, avenue Molière  
Bruxelles 6 - Téléphone 45.19.30

AVRIL 1967  
APRIL

**LES  
TOUT NOUVEAUX  
CHARGEURS  
CATERPILLAR  
TRAXCAVATOR  
977 K ET 955 K  
REPENDENT  
AUX EXIGENCES  
DE PLUS EN PLUS  
SEVERES  
DES CHANTIERS**



plans

Dans votre intérêt, consultez-nous



**TRECO**

TRACTOR & EQUIPMENT COMPANY S.A.

**QUALITÉ - SERVICE**

340 ch. de Bruxelles, OVERIJSE

tél. : 02/57.76.10

Adresse télegr. TRECOSA-BRUXELLES

Caterpillar, Cat et Traxcavator sont des marques déposées.