

# TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCHRIFT,

onder Redactie van:

V. DISSELKOEN,  
H. E. SUYVER,  
A. VAN DEN HONERT,  
A. ROORDA,  
D. P. ROSS VAN LENNEP,  
B. STEPHAN,  
H. G. J. A. VAN SWAAY,

Civiele faculteit,  
Bouwkundige faculteit,  
Mijnbouwkundige faculteit,  
Scheepsbouwkundige faculteit,  
Scheikundige faculteit,  
Werktuigkundige faculteit,  
Electrotechnische faculteit,

Hugoplein 11.  
Laan van Overvest 40.  
Van Leeuwenhoeksingel 18.  
Oude Delft 128a.  
Phoenixstraat 56.  
Oude Delft 206.  
Hertog Govertkade 14.

en met welwillende medewerking van verscheidene Hoogleraren aan de T. H.

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

Uitgave Technische Boekhandel en Drukkerij J. WALTMAN JR., Delft.

1e Jaargang. No. 5. 15 December 1910.

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten verantwoordelijkheid van de Redactie.

## Inhoud.

Het elektrische ophaalwerktuig voor schacht II van Staatsmijn „Wilhelmina”, door M. J. van Westrienen, *W. I.*

Technische Hygiëne, door H. E. S.

Voordracht van Prof. Dr. H. A. Lorentz over nieuwere magnetische onderzoekingen, te Haarlem, 9 Dec. 1910, door J. R. G. Isbrücker.

Een en ander over rubber, door J. G. Fol.

Inwateren van Brugpijlers, door Prof. J. A. v. d. Kloes.

Het wikkelen van Electriche Machines. Verslag van een Voordracht voor de E. T. V., door H. E. P. v. D.

Rectificatie naar aanleiding van de beschrijving „Excursie Leegwater” in het T. S. T. van 1 Dec. l.l.

Verslag der Civiele Facultetsvergadering, 8 Dec. 1910, door de C. C.

Vragenbus.

Boekbespreking.

Berichten en Mededeelingen.

## Het elektrische ophaalwerktuig voor schacht II van Staatsmijn „Wilhelmina”.

Bij elektrische mijnophaalwerktuigen heeft men in het bijzonder te letten op bedrijfs-zekerheid, eenvoudige bediening en een perfecte en economische snelheids-

regeling. Wanneer de stroom betrokken wordt van een centraal-station, waarop tevens andere verbruikers zijn aangesloten, mogen door het feit, dat de ophaalmotor een zeer sterk wisselend energieverbruik heeft, geen hinderlijke stroomstooten op het primaire net optreden.

Voor het drijven van de pompen en ventilatoren ondergronds, soms op kilometers afstand van de schacht, is gelijkstroom niet meer toe te passen; om een te grooten spanningsafval te voorkomen zou men zeer zware en dure kabels moeten leggen. Men kiest daarvoor dus draaistroom, die met hoogspanningskabels zonder groote verliezen tot in de uithoeken van de mijn gevoerd en ter plaatse op lagere spanning getransformeerd wordt. Stroomlevering naar veraf gelegen verbruiksplaatsen bovengronds is eveneens alleen met wisselstroom doenlijk. Zoo levert de centrale van de mijn „Wilhelmina” stroom naar het op 30 K.M. afstand gelegen Maastricht; en zijn vele der in datzelfde kolen-district gelegen mijnen onderling verbonden, om voor elkander als wederkeerige reserve te dienen. Een mijn-centrale is dus op draaistroom aangewezen.

Om echter den motor, die dient voor het aandrijven van den kabeltrommel van de ophaalinrichting, direct als hoogspannings-draaistroommotor uit te voeren, heeft zijn bezwaren. De snelheidsregeling is niet economisch, daar men die feitelijk alleen kan bewerkstelligen door inschakeling van weerstanden in het rotorcircuit, dus, waar de snelheid tusschen nul en de maximale geregeld moet worden, ten koste van zeer groote energieverliezen. Stroomstooten op het net zijn ook moeilijk te voorkomen, alleen door inschakeling van een motor-generator met accumulatorenbatterij. Een ophaalwerktuig direct gedreven door een gelijkstroommotor, die zijn stroom ontvangt van een tussenagregaat, volgens het

Ward Leonard-beginsel, met buffering volgens Ilgner. Dit systeem komt in het kort hierop neer:

Op eenzelfde as bevinden zich een draaistroommotor  $DM$ , gevoed direct van af het primaire net; een gelijkstroomdynamo  $GD$  en een zwaar vliegwiel  $V$ . De gelijkstroomdynamo heeft regelbare bekrachtiging; het anker is in serie geschakeld met dat van den ophaalmotor  $OM$ , die constante bekrachtiging heeft. De bekrachtigingsstroom wordt ontleend aan een gelijkstroombron van constante spanning. De ophaalmotor is dus aangelegd aan een veranderbare klemspanning en maakt een daarmee veranderend aantal omwentelingen; men heeft dit aantal geheel in de hand door regeling van de bekrachtiging van de gelijkstroomdynamo.

dus als  $R$  afneemt neemt  $I$  af, en  $e$  toe, en daarmee ook  $n$ . Daar  $E$  en  $e$  niet veel verschillen, is de variatie van  $n$  gering en dus is de snelheid waarmee zwaardere of lichtere lasten vervoerd worden, practisch gesproken, dezelfde.

Zoodra de dynamo belast wordt, daalt het aantal omwentelingen van het agregaat, waarbij het vliegwiel een deel van zijn arbeidsvermogen van beweging afstaat. De draaistroomdynamo vertraagt eveneens, de slip wordt grooter en daarmee zou, als verder alles hetzelfde bleef, ook de primaire opgenomen stroom stijgen. Deze wil men echter constant houden, om stroomstooten op het net te voorkomen. Op alle verandering van den stroom reageert een motorrelais, dat automatisch een grooteren of kleineren weerstand in

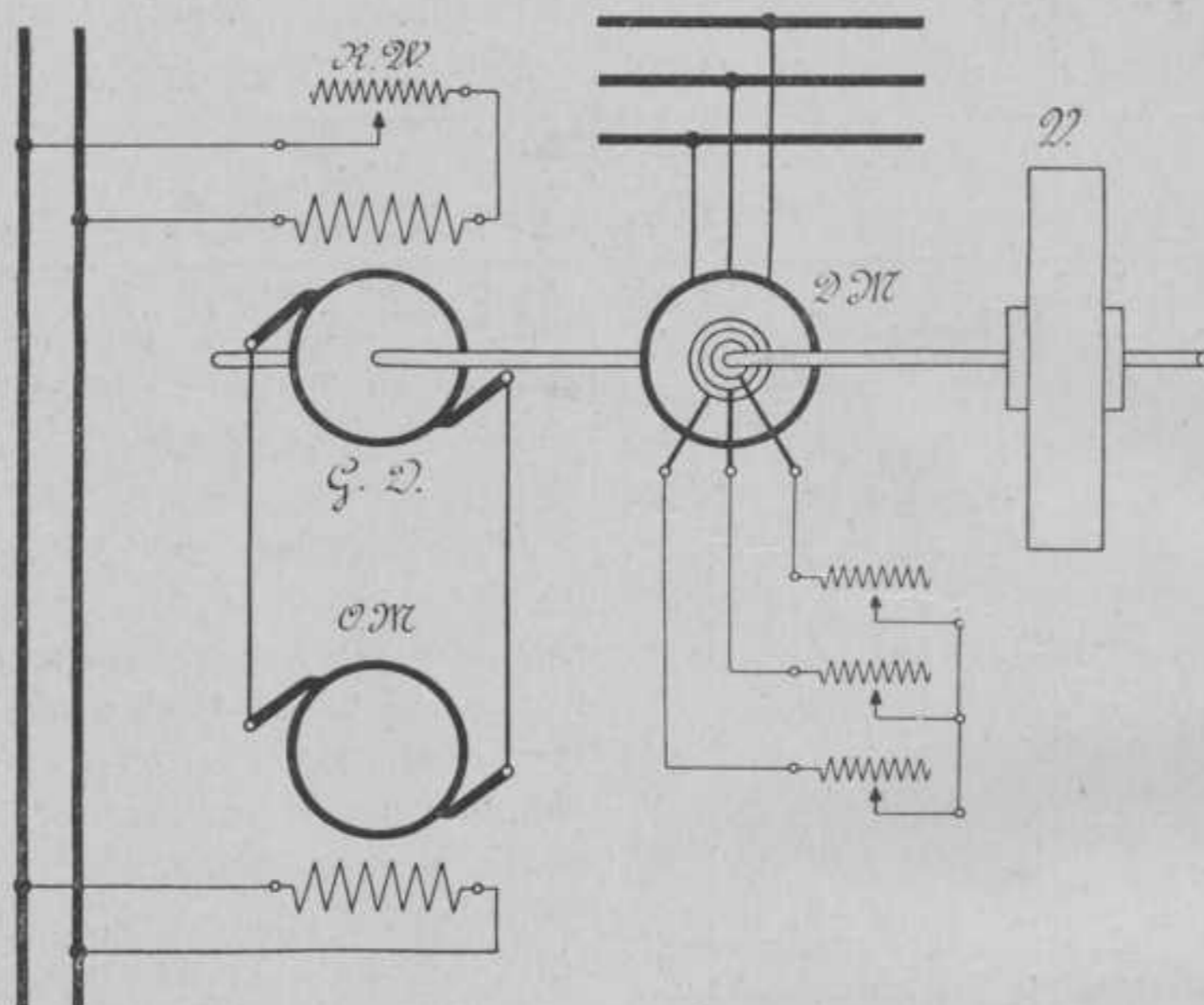


Fig 1.

Zoolang het handel van den reguleerweerstand  $RW$  op hetzelfde contact blijft staan, ondergaat de aan den ophaalmotor aangelegde klemspanning  $E$  nagenoeg geen verandering. De tegen-electromotorische kracht van den motor is:

$$e = p n N.$$

$p$  en  $N$  zijn constant, dus:

$$e \propto n,$$

of ook:

$$(E - IR) \propto n.$$

De trekkracht, of het koppël, is evenredig aan het produkt van veld en stroom:

$$D = e N I,$$

of:

$$D \propto I,$$

$$I = \frac{E - e}{R},$$

het rotorcircuit schakelt, waarmee de primaire opgenomen stroom constant blijft. Het motorkoppël is nu te klein om evenwicht te kunnen maken met den arbeid, die door de dynamo geleverd moet worden; de snelheid van het agregaat daalt dus voortdurend, waarbij het vliegwiel het tekort aan energie aanvult, totdat de stroomlevering door de dynamo ophoudt. Dan versnelt het agregaat weer; door uitschakeling van rotorweerstand wordt de primaire stroom weer op hetzelfde bedrag gehouden, en het agregaat komt op toeren, waarna zich bij een volgende heffing hetzelfde herhaalt. In den tijd, die tusschen twee op elkaar volgende heffingen verloopt, moet een voldoende hoeveelheid energie in het vliegwiel opgehoopt worden. Is die hoeveelheid te klein, dan komt het agregaat niet op toeren voor de eerstvolgende heffing, met dit gevolg, dat de snelheid steeds kleiner wordt en het

agregaat ten slotte zou blijven stil staan. We zullen straks zien, dat hierin voorzien is en dat het zoo ver nooit komen kan. Echter blijkt hieruit dat de primairstroomsterkte van den motor op het drukste vervoer ingesteld moet zijn; de stroomopname is daarbij dan precies constant en het vliegwiel neemt alle arbeidsfluctuaties op. Is nu het bedrijf minder druk, dan blijft het agregaat dus tusschen twee opvolgende heffingen een langeren tijd onbelast loopen; de snelheid stijgt, de slip wordt steeds kleiner en om den primairstroom constant te houden, wordt al meer rotorweerstand uitgeschakeld. Tenslotte is de geheele weerstand er uit, dan is de maximale snelheid bereikt en van nu af daalt ook de primair opgenomen stroom tot een zeker minimum, om echter terstond weer op het normale bedrag te komen, zoodra zich het agregaat bij een volgende heffing begint te vertragen. Bij dezen bedrijfstoestand treedt dus een periodieke daling van de primairstroomsterkte in na elke heffing.

De instelling van het bedrag van den primairstroom geschiedt met regelweerstand, die parallel geschakeld zijn met de rotorweerstand.

Het inschakelen van rotorweerstand bij den draaistroommotor beteekent natuurlijk ook een zeker energieverlies. Dit is echter veel geringer dan bij een draaistroommotor die den kabeltrommel direct aandrijft, want de snelheidsvariatiën zijn veel kleiner, meestal niet meer dan 12 0/0. De snelheidsvariatiën hangen af van het gewicht van het vliegwiel, hetgeen mede een reden is waarom men dit zoo zwaar uitvoert.

Het systeem, dat hiermede in principe is toegelicht, is voor schacht II van Staatsmijn „Wilhelmina” uitgevoerd volgens het schakelschema fig. 2. Men heeft zich deze tekening te denken, symmetrisch te zijn ten opzichte van de lijn *AB*, aan de linkerkant bevindt zich de installatie voor schacht I, die, behoudens enkele kleinigheden, niet van de hier beschreven machinegroep afwijkt. Het eigenlijke omvormer-agregaat is in de centrale opgesteld, daar bevinden zich ook de meters en de rotorweerstand van de draaistroommotoren. De hijsmotor en de bedieningsapparaten voor de gelijkstroomdynamo zijn in het ophaalgebouw opgesteld. We willen eerst dit deel van de installatie bespreken.

De ophaalmotor *OM* is een shuntmotor met hulp-polen en compensatiewindingen, de opgenomen stroom bedraagt maximaal 2500 ampères, de spanning wisselt tusschen + 500 en - 500 volt. Het aantal omwentelingen is maximaal 38 per minuut. Van het vermogen, dat de motor moet kunnen ontwikkelen, geven fig. 3 en 4 een voorstelling; het zijn de diagrammen van het krachtverbruik van den motor, en van de snelheid en de versnelling van de kooi, geconstrueerd voor de

toekomstige schachtdiepte van 500 M. Fig. 3. geldt voor kolentransport, het gewicht van de kooi, geladen met vier wagentjes steenkool bedraagt ongeveer 6000 K.G.; bij steentransport (fig. 4) stijgt de last tot 7300 K.G. Van hoe groot belang een economische snelheidsregeling is, blijkt uit fig. 5, waarin eenige opvolgende snelheidsdiagrammen zijn opgeteekend, zooals ze bij druk kolenvervoer op korten afstand (de eerste verdieping ligt op 162 M. onder het maaiveld) worden opgenomen. Deze krommen vertoonen alleen eene versnellings- en eene vertragingperiode; een constante snelheid bestaat niet, of is slechts van hoogst korten duur. De heffingen volgen elkaar dan op met een snelheid van 50 à 60 per uur. De kleine sprongetjes tusschen de snelheidskrommen ontstaan bij het verstellen van de kooi, waarvan eerst de ééne, dan de andere verdieping voor den losvloer komt.

De machinist regelt de snelheid van de ophaalmachine met het manoeuvreerhandel van den stuurbok; dit handel is mechanisch gekoppeld met het schakelapparaat; door meer of minder weerstand in te schakelen wordt de dynamo zwakker of sterker bekrachtigd en dus een kleinere of grootere klemspanning aan den ophaalmotor aangelegd. Tijdens het manoeuvreeren heeft de motor een constant veld; staat het handel echter in den nulstand, dan wordt, om aan magneetstroom te sparen, een groote weerstand *W* (zie onderaan het schakelapparaat) ingeschakeld, doordat de schakelaar *S* (rechts onderaan den stuurbok) geopend wordt. Bij het vastnemen van het manoeuvreerhandel sluit de machinist *S* door een pal uit te lichten, die in de handgreep van het handel is aangebracht.

De ophaalmotor is direct gekoppeld aan den kabeltrommel, waarop een staaldraadkabel op- en afgewonden wordt. Deze kabel loopt over een schijf boven op den schachtbok; aan het einde is de kooi bevestigd. Komt de kabel, b.v. door breken of losschieten, slap te hangen, dan slaan een paar haken uit, grijpen in de leidbalken, waartusschen de kooi glijdt, en brengen deze zodoende tot stilstand. Deze veiligheidsinrichting wordt elke week beproefd, doch heeft gelukkig nog nooit in het bedrijf in werking behoeven te treden.

Naast de gleuven voor het staaldraadtouw bevinden zich op den kabeltrommel twee remvlakken. Hiertegen kunnen de remschoenen van de manoeuvreer- en de veiligheidsrem drukken. De manoeuvreerrem is een luchtdrukrem, de veiligheidsrem bestaat uit een zeer zwaar gewicht dat door middel van een hefboomstelsel de remschoenen kan aandrukken. Het gewicht wordt opgehouden door een cilinder met samengeperste lucht; wordt de kraan van dezen cilinder geopend, dan ontwijkt de lucht, en de rem valt in. Het openen van die kraan geschiedt zoodra de stroomloop van de remmagneet onderbroken wordt; de kern van de sole-

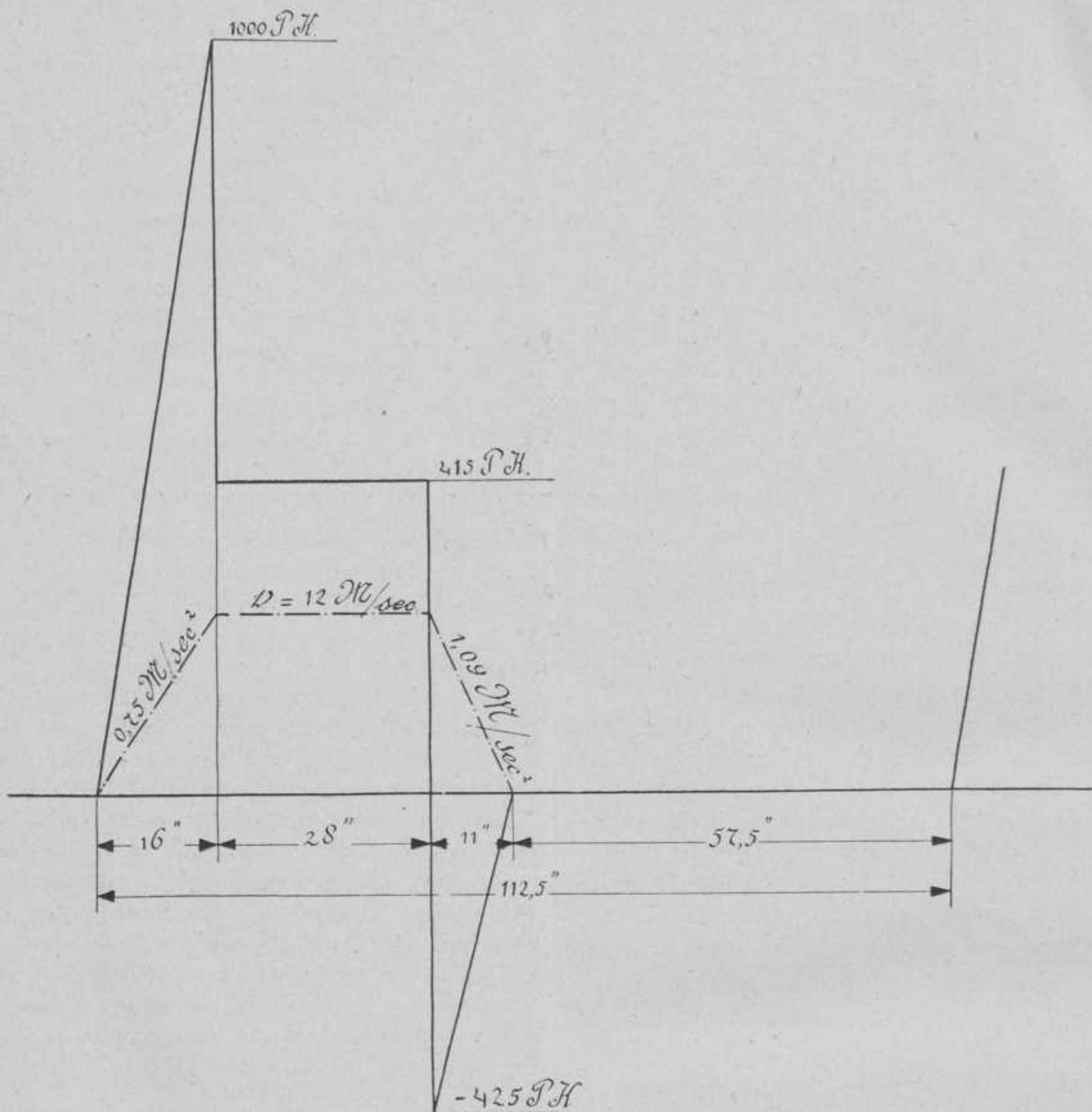


Fig. 3.

Diagram voor kolenvervoer.

noïde valt dan op een pal, die de kraan omzet. Die stroomonderbreking heeft plaats:

*a.* wanneer de kooi te hoog komt, waardoor de einduitschakelaar *E U* wordt opgedrukt;

*b.* wanneer de magneetstroom van den ophaalmotor te gering wordt;

*c.* als de ankerstroom van de dynamo te hoog wordt, wat voor kan komen, wanneer de machinist sterk tegenstroom moet geven om een zwaar belaste dalende kooi op de juiste plaats te doen stoppen;

*d.* als de maximaalautomaat van de draaistroomvoedingleiding uitslaat.

Mechanisch verbonden met beide remmen is een nooduitschakelaar; zoodra één van beiden invalt, wordt eerst de magneetstroom van de dynamo onderbroken.

De druklucht voor manoeuvreer- en veiligheidsrem wordt geleverd door een in de centrale opgestelde zuiger-luchtcompressor, gedreven door een tandem compoundstoommachine, deze compressor levert ook de druklucht voor de pneumatische boormachines. Als reservoir dient een ketel, waarin de lucht op 7 atmosferen wordt samengeperst; daalt de druk beneden een zekere grens, dan wordt het toerental van de stoommachine automatisch verhoogd. Als reserve dienen twee electrisch gedreven compressors, waarvan de electromotoren automatisch worden ingeschakeld bij te lagen, en uitgeschakeld bij voldoende druk.

Tusschen de handels van manoeuvreerrem en schakelapparaat bestaat nog een zeker mechanisch verband, de manoeuvreerrem moet eerst los zijn, voordat stroom aan den motor kan gegeven worden; en omgekeerd

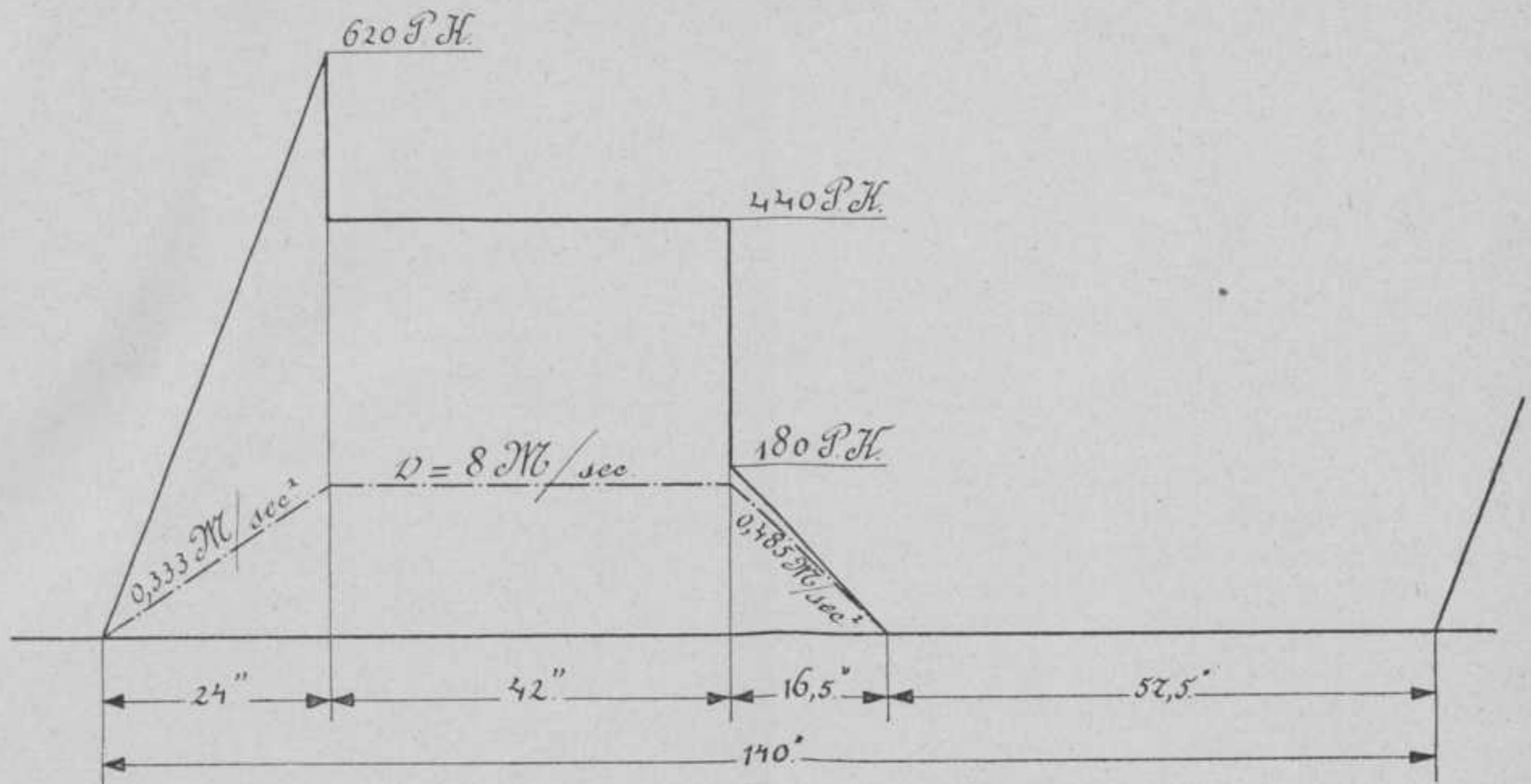


Fig. 4.

*Diagram voor steenenvervoer.*

kan de manoeuvreerrem pas werken als het schakelhandel geheel of bijna in den nulstand staat.

Voor personenvervoer mag de snelheid van de kooi niet meer dan circa 5 M. per seconde bedragen; dus mag dan het manoeuvreerhandel van het schakelapparaat niet heelemaal worden uitgelegd. Daarvoor dient de spermagneet (*SM*); aan den losvloer wordt door den seingever de schakelaar voor personenvervoer (*SP*) gesloten, waardoor de spermagneet een pal vrij laat, die verhindert, dat het manoeuvreerhandel voorbij een vastgesteld contact gebracht wordt.

Voor elke manoeuvre, die de machinist uitvoert, ontvangt hij eerst een bepaald belsignaal van den seingever op den losvloer; dit signaal wordt bovendien optisch herhaald. Verder zijn de losvloeren met het ophaalgebouw telefonisch en door spreekbuizen verbonden. Op welke hoogte zich de kooien op een bepaald oogenblik bevinden, ziet de machinist aan den diepteaanwijzer. Langs twee verticale schroefstangen, waarvan de draaibeweging wordt afgeleid van de kabeltrommelas, bewegen zich twee moeren, wier stand zich evenredig aan de verplaatsing der kooien wijzigt. Even voor dat een kooi in de nabijheid van den losvloer komt, wordt hiermede een bel in beweging gebracht. Om zeker te zijn, dat dan de snelheid reeds voldoende vertraagd is, wordt het manoeuvreerhandel door een stangenstelsel, dat door den diepteaanwijzer bewogen wordt, teruggelegd. Dit zelfde stangenstelsel verhindert een te snel uitleggen van het handel bij het begin van de beweging. In de nabijheid van den losvloer kan de machinist slechts eene geringe beweging met het handel maken, en dus is daar geen groote

snelheid meer mogelijk. Komt de kooi toch te hoog, dan valt, zooals we gezien hebben, de veiligheidsrem in.

We komen nu aan de beschrijving van het omvormeragregaat in de machinezaal der centrale. De draaistroommotor *DM* ontvangt stroom van de hoofd rails onder 2000 volt spanning. De motor ontwikkelt normaal 405 P.K.; het toerental van het agregaat bedraagt gemiddeld 480 à 490 per minuut. In de voedingleiding van den motor is een maximaaluitschakelaar *MU* opgenomen, die uitslaat bij te hoogen stroom, en ook wanneer de spanning van het primaire net wegvalt. Een gloeilamp *G*, die dan gaat branden, dient als verklikker in de centrale.



Fig. 5.

*Snelheidskrommen voor kolenvervoer.*

De aan dezen motor gekoppelde gelijkstroomdynamo *GD* is een shunt dynamo met hulppolen en compensatiewindingen; de maximale stroomsterkte bedraagt 2500 ampères; de spanning is veranderbaar tusschen + 500 en - 500 volt.

De motoren en dynamo's van het Hyneragregaat loopen in ringsmeerlagers; het vliegwiel, dat door uitzetbare frictiekoppelingen met de elektrische machines is verbonden, rust in lagers, die met olie onder een druk van 12 K.G./c.M.<sup>2</sup> gesmeerd worden. De drukolie wordt geleverd door twee vleugelpompen, waarvan de ééne electrisch, door een 3,5 P.K.-motor, de andere

door middel van een riem van de vliegwielas wordt aangedreven.

Het vliegwiel heeft bij een diameter van 3,5 meter een gewicht van 18000 K.G.

De schakelzuil, die voor het agregaat staat, draagt behalve de genoemde gloeilamp, een ampèremeter en een voltmeter voor wisselstroom, en een voltmeter, die de gelijkstroomspanning aan de klemmen van de dynamo aanwijst. Tevens bevinden zich hieraan de schakelaars (in fig. 2 rechts van de schakelzuil geteekend) voor het relais van de rotorweerstand.

Deze regelweerstand in het motorcircuit van de draaistroommotoren zijn in den kelder der centrale opgesteld. De regeling moet, zooals gezegd, reageeren op elke verandering van de statorstroomsterkte. In de draaistroom-voedingleiding bevindt zich een stroomtransformator, van waar een motorrelais *M.R.* gevoed wordt. Dit is een klein draaistroommotortje, waarvan het anker slechts over een zekere hoek kan draaien; het gaat of in de eene, of in de andere richting bewegen, al naardat het elektrische of het mechanische koppel, welk laatste door een gewicht geleverd wordt, het grootste is. Daarbij wordt de pendel *C* naar links of naar rechts tegen een contact aangedrukt, waarbij een gelijkstroomkring gesloten wordt, wanneer de schakelaar (rechts boven) op 1 staat. In dezen stroomkring bevindt zich één van de solenoïden van de electromagnetische koppeling *E.K.* Het gelijkstroommotortje *G.M.* draait altijd, en neemt met worm en wormwiel steeds de as waarop de beide solenoïden zitten, mee. Wordt één van deze beiden op bovengenoemde wijze bekrachtigd, dan verschuift hun as een weinig in de lengterichting; de conische tandraderen grijpen in elkaar, en door middel van een tweede worm wordt een tweede wormwielas in beweging gebracht. Hieraan is weer een as gekoppeld, waarop een stel sikkelvormige ijzeren platen bevestigd zijn, die bij draaiing van de as meer of minder diep in eene sodaoplossing gedompeld worden. Dit stel platen in eene sodaoplossing vormt de variabele weerstand voor den motorstroom.

Op de tweede wormwielas zitten drie nokkenslijven, die drie einduitschakelaars bedienen. De beide uitersten zitten in de stroomkringen van de solenoïden van de electromagnetische koppeling; zij onderbreken den stroom zoodra de ijzerplaten geheel in of geheel uit de vloeistof zijn. Zoodra de ééne onderbreekt, is de andere reeds gesloten, zoodat beweging in tegengestelden zin steeds kan plaats hebben. Om de onderbrekingsvonken tegen te gaan, zijn condensatoren ingeschakeld.

De middelste schakelaar wordt gesloten zoodra alle weerstand is ingeschakeld, wat plaats vindt bij de grootste slip, dus de grootste vertraging van het omvormeragregaat. Daarbij wordt de sparmagneet van den

stuurboek bekrachtigd, de stroomopname van den ophaalmotor dus beperkt, en het Hyneragregaat, dat nu minder arbeid behoeft te leveren, kan weer op toeren komen.

Wordt de straks genoemde schakelaar (rechts boven) van 1 op 2 gezet, dan is de contactpendel *C* buiten werking; men kan dan door den tipschakelaar op 3 of op 4 te houden, uit de hand blijven bijregelen.

Hier boven is gezegd dat het relais moet worden ingesteld op het drukste vervoer. Dit instellen gebeurt met regelweerstand (rechts van den stroomtransformator geteekend), die parallel staan aan het motorrelais.

De slipweerstand wordt tevens als aanloopweerstand gebezigd. Bij den grootsten ingeschakelden weerstand behoort de grootste rotorstroom; het is daarom noodig de vloeistof voortdurend te doen circuleeren en te koelen; een klein electromotorpompje drijft de sodaoplossing door een stel koelvat, waarin op de waterleiding aangesloten koelslangen aanwezig zijn.

Ten slotte dient te worden vermeld, dat de machinegroepen van schacht I en schacht II verwisselbaar zijn. Men kan b.v. met de dynamo van de ééne groep stroom leveren aan den ophaalmotor van de andere groep, en dus het vervoer in de schacht waarvoor deze laatste groep dient, gaande houden.

Litteratuur: De Ingenieur, 1909, n<sup>o</sup>. 13, blz. 267.

Electrotechnisch en werktuigkundig weekblad, 1903, n<sup>o</sup>. 19, blz. 145.

M. J. VAN WESTRIENEN.

## Technische Hygiëne.

Voor hen, die belangstellen in het technisch hooger onderwijs is Dinsdag 6 Dec. een vreugde dag geweest. Met de plechtigheid der inauguratie van Prof. Dr. J. G. Sleeswijk, arts, is de doode letter *n* van het betreffend artikel der H. O.-wet uit zijn sluimer opgestaan. Door de benoeming van een medicus is door Regeering en Bestuur onzer school dit leervak op een hoog wetenschappelijk peil gesteld. In hoeverre de gezondsleer en haar toepassingen door één persoon aan de T. H. tot zijn recht kan gebracht worden, hopen we later te bespreken. Nu is 't onze taak te getuigen dat de waardevolle en hartelijke woorden door Z.H.G. gesproken, ingang gevonden hebben.

Door de welwillendheid van Z.H.G. zijn we in staat eenige biografische bijzonderheden mede te deelen. In 1879 te Amsterdam geboren, volgde Z.H.G. aldaar de studie aan de Universiteit, om in 1906 tot arts bevorderd te worden. In hetzelfde jaar viel het oponthoud aan het Institut Pasteur te Parijs, terwijl in 1907 de benoeming tot assistent en conservator bij de Hygiëne

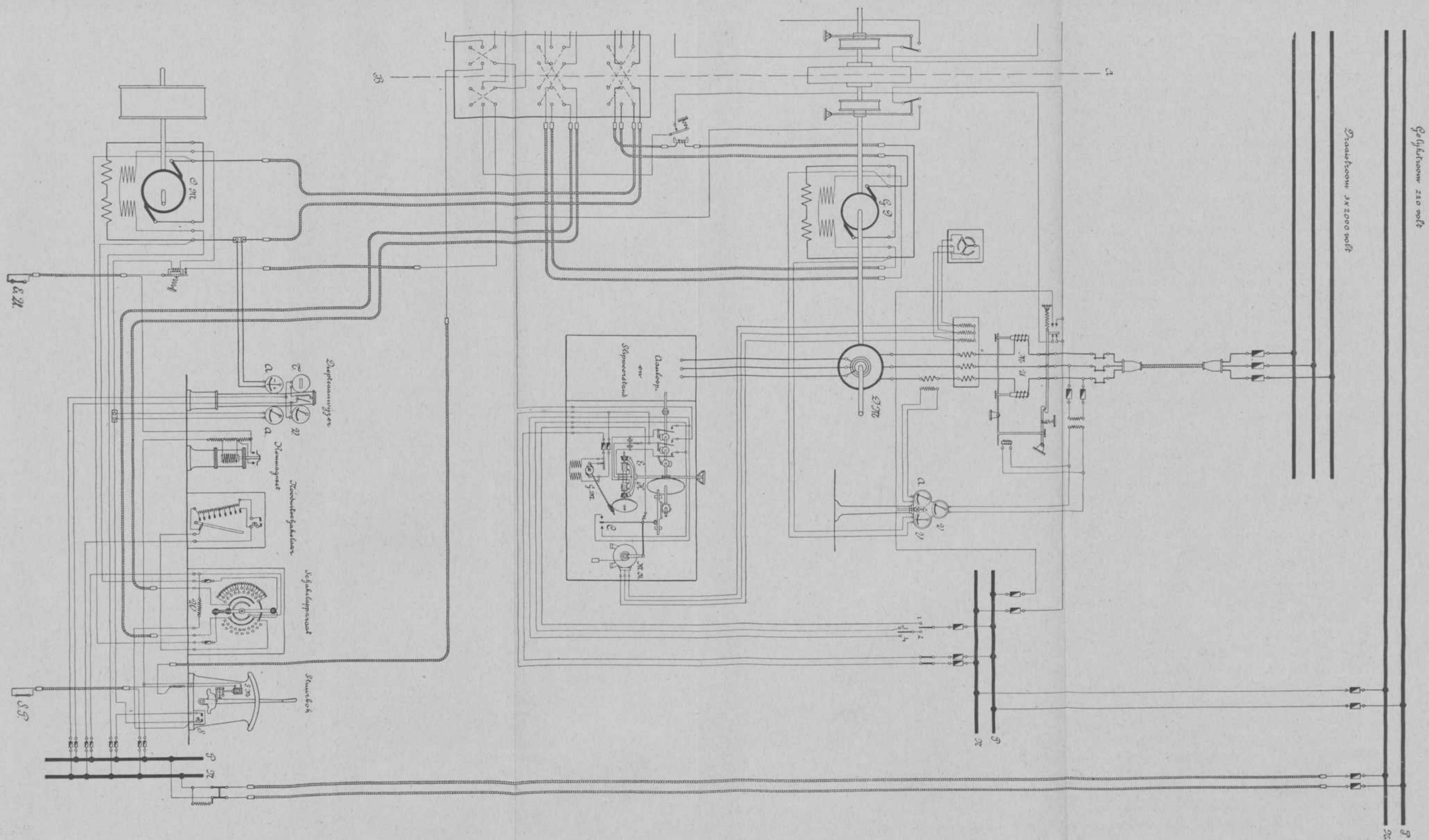
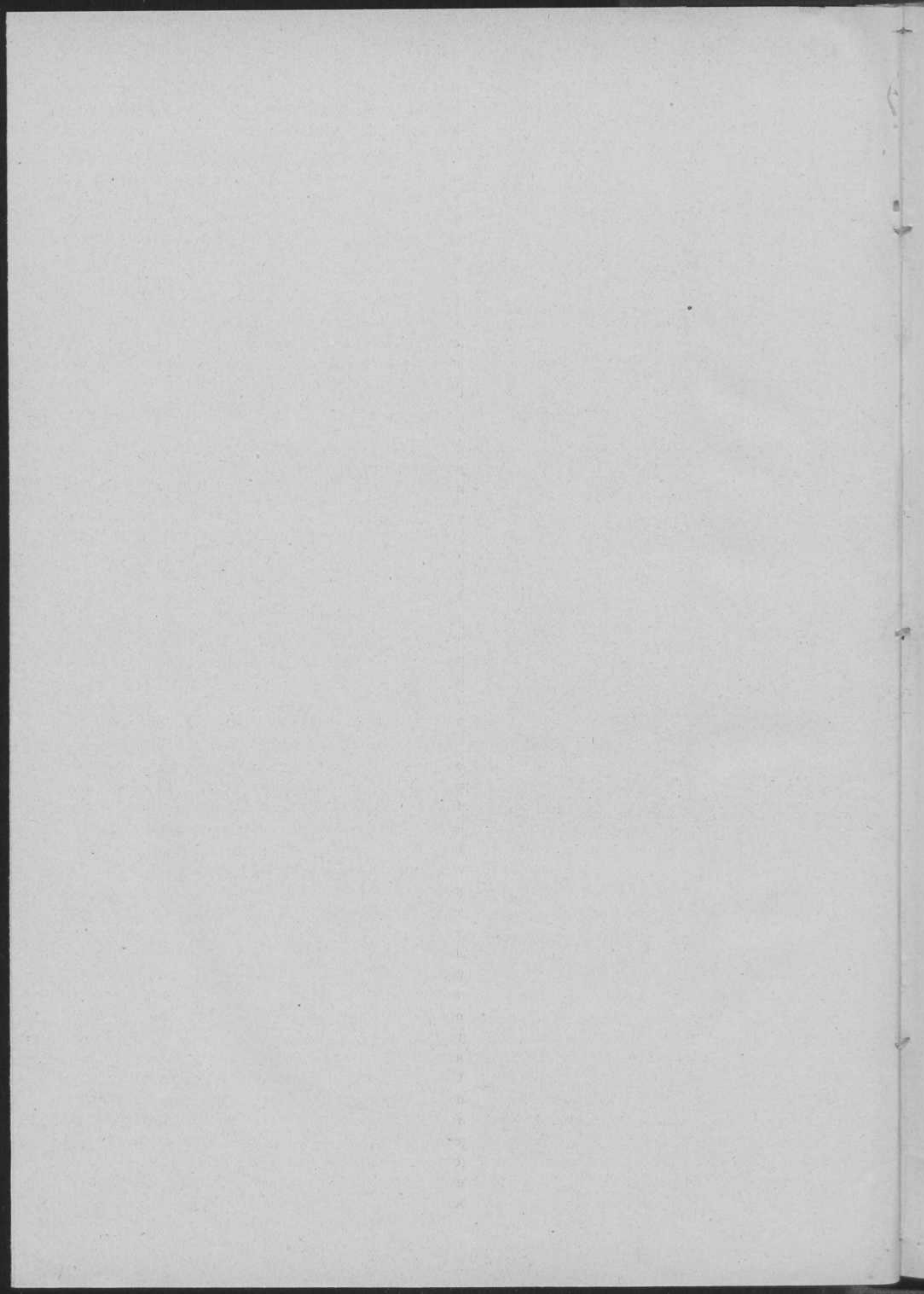


Fig. 2.

Schakelschema van het elektrische ophaalwerktuig voor schacht II van Staatsmijn „Wilhelmina”.

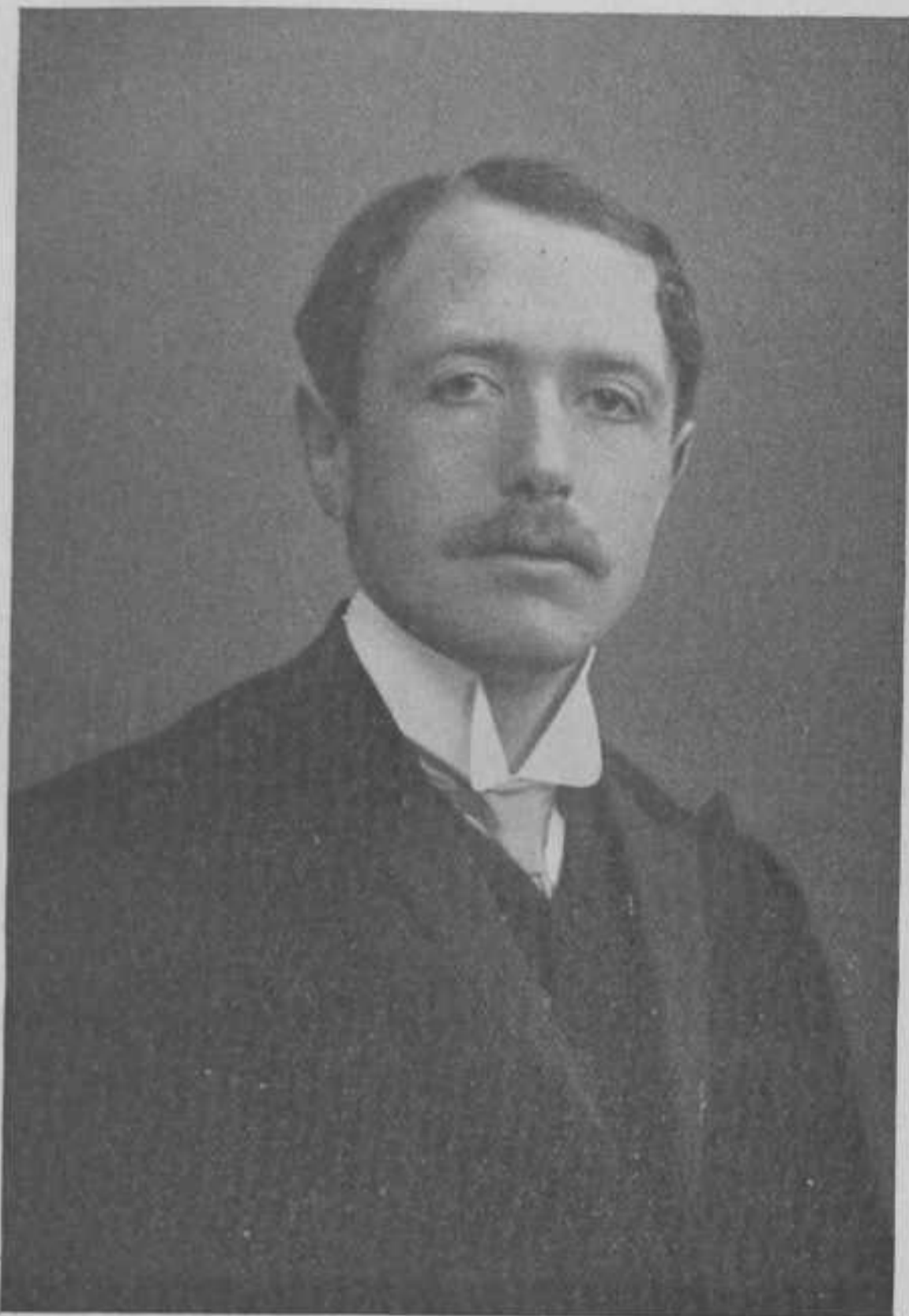
Staatsmijn „Wilhelmina”

Schakelschema van het elektrische ophaalwerktuig voor schacht II van Staatsmijn „Wilhelmina”





en Bacteriologie aan de Rijks-Universiteit te Leiden volgde. In 1908 gepromoveerd tot doctor in de geneeskunde op een proefschrift over phagocytose, vinden wij Z.H.G. dat jaar en 't volgend als membre étranger van het Institut Pasteur te Brussel, van 1909—1910 aan het Institut für Infektionskrankheiten te Berlijn en 1910 aan het St. Mary's Hospital te Londen, waarna de benoeming tot hoogleeraar in de Technische Hygiëne volgde. Welk ambt aanvaardt werd met het uitspreken der inaugureele rede, getiteld: *De veelzijdigheid der Hygiëne.*



Prof. Dr. J. G. SLEESWIJK, Arts.

Voor de algemeen hygiënische vraagstukken is thans bij geleerden en leken veel belangstelling. Voor de kunst om lang en gelukkig te leven en ziekten te voorkomen heeft ieder zich steeds geïnteresseerd. Eerst trachtte de mensch zijn zucht tot zelfbehoud langs empirischen weg te bevredigen, tot de natuurwetenschappen ons de causale kennis der ziekten brachten en daarmee de mogelijkheid eener rationeele bestrijding. Het mikroskoop en andere methoden leerden ons de ziekteverwekkende mikroorganismen kennen; zelfs nemen wij ultra-mikroskopische smetstoffen aan. De groote strijd van den mensch in de natuur gaat tegen de mikroben; tuberculose en venerische ziekten zijn volksziekten, juist omdat ze door bacteriën worden veroorzaakt en alle schadelijke invloeden van

ons milieu, alle vergiften (alcohol enz.) verzwakken het natuurlijk weerstandsvermogen en maken daardoor den weg vrij voor mikrobiëele invasie.

De hygiëne vindt hare wetenschappelijke grondslagen in alle natuurwetenschappen, toch vormt zij een eenheid en stelt haar eigen vragen. De hygiëne grijpt in op allerlei gebied der menschelijke samenleving, vandaar hare veelzijdigheid. Zich moerende beperken zal spr. behandelen: de physiologische, de mikrobiologische en de sociale zijde. De hygiëne van den arbeid plaatst ons voor het physiologisch probleem der vermoeienis. Voor ons organisme als geheel bestaat er geen principieel verschil tusschen intellectueelen en spierarbeid; beide vermoeien geest en spieren. De geleverde arbeid stijgt niet evenredig met den arbeidsduur, aan het einde van den arbeidsdag neemt het aantal ongevallen toe en een vermoeid werkman is meer vatbaar voor invloeden van het weer en van infectie. Vergiften, in het lichaam binnengedrongen, localiseeren hun invloed bij voorkeur in overbelaste organen.

Spr. herinnert aan de algemeene wetten der stofwisseling van ons organisme; de verbrandingsproducten verlaten het lichaam; het koolzuur langs de longen, de stikstofhoudende stofwisselingsproducten langs de nieren. Bouchard heeft er op gewezen, dat deze uitscheiding vaak niet snel genoeg en nooit volkomen is, zoodat het lichaam in zekere mate zich zelf vergiftigt, wat op den duur tot blijvende schade leidt: gebrekkige functie der deelen, ziekte- en ouderdomsverschijnselen. Metchnikoff schrijft in dezen aan abnormale gistingsprocessen in het darmkanaal de meest belangrijke rol toe.

Spr. beschrijft een fundamenteele proef, ten bewijze dat na een aantal opeenvolgende samentrekkingen eener spier zoowel de intensiteit als het aantal der contracties afneemt en tot nul daalt, waarna, na eenige rust en desgewenscht prikkeling de spier tot nieuwe functie in staat is. Uitvoerig schetst spr. de scheikundige processen welke zich daarbij in het spierweefsel afspelen. De in deze processen ontstane „vermoeienisstoffen” veroorzaken, ingespoten bij dieren, evenzeer vermoeidheid. Bij doorgezette analyse van het verschijnsel, stuiten we op de phagocytose. Spr. herinnert aan de belangrijke rol, welke de witte bloedlichaampjes bij infectieprocessen van het lichaam spelen als de cellen, die in staat zijn, mikroben in zich op te nemen en te verteren. Guerrini stelde het belangrijke feit vast, dat de phagocytose wordt belemmerd in het bloedserum van zeer vermoeide dieren. Aldus kunnen wij het verband verklaren tusschen vermoeienis en verzwakt weerstandsvermogen tegen infectieziekten. Weichardt heeft de vermoeienis-toxinen niet geheel zuiver kunnen bereiden. Toch schijnt het hem gelukt te zijn, bij dieren tegengiften er tegen in het leven te roepen. Het is nu waarschijnlijk dat de training berust op het vermogen tot het vormen van anti-stoffen

tegen de vermoeienisproducten. Zoo geeft het physiologisch experiment ons de basis voor een toxische theorie van het vermoeienisbegrip.

Het spreekt van zelve, dat de hygiëne meer omvat dan de studie der besmettelijke ziekten alleen, al is deze een belangrijk onderdeel. De jeugdige bacteriologie heeft reeds wonderen verricht, maar ons ook voor nieuwe vragen gesteld. In dezen tijd van naderend cholera-gevaar wijst spr. op de beteekenis van het verkeer voor het transport van epidemische ziekten. De ingenieur is de autor intellectualis van het moderne verkeer, maar hij geve zich ook rekenschap, dat elk nieuw snelheidsrecord zijne gevaren met zich brengt.

Spr. wijst er op, dat Rusland tot een endemischen cholerahaard en tot een voortdurend gevaar voor Europa is geworden. Men heeft de moderne gezondheidsleer verweten, dat zij bacillenvrees kweekt. Ten onrechte: het ontwikkeld publiek weet, wat men met ontsmetting, afzondering en bacteriologisch onderzoek bereiken kan en is veeleer rustig. Herinnerende aan de onderdrukking van de cholera in Rotterdam, zegt spr. dat eene hygiënische bescherming onzer grenzen minstens even nuttig is als eene militaire verdediging. De z.g. bacillendragers: de gezonde personen, die ziektekiemen bij zich dragen en uitscheiden, kosten den hygiënisten veel hoofdbrekens. Voor-Indië is de bakermat van de cholera: de pelgrims van daar komen jaarlijks in Mekka samen met bedevaartgangers uit alle andere landen waar Mohamedanen wonen en besmetten elkaar. In de quarantaine-stations worden slechts de zieken, niet de gezonde bacillendragers tegengehouden. Vroeger was de wekenlange woestijntocht van de terugreis voldoende om langs natuurlijke weg hun darmkanaal van de ziektekiemen te bevrijden. Nu de Hedjar-spoorweg er is, wordt dezelfde weg in enkele dagen afgelegd en de verbindingen naar Konstantinopel, de Middellandsche Zee (en Ned. Oost-Indië!) zorgen voor de mogelijkheid eener verspreiding naar alle windstreken. De geschiedenis der cholera-epidemiën in de 19<sup>e</sup> eeuw leert trouwens, hoe de snelheid van het transport der ziekte gelijken tred hield met de toename in de snelheid van het verkeer. De ingenieur heeft zich daarom te verstaan met de hygiënische autoriteit, opdat langs den weg de sanitaire maatregelen naar eisch worden getroffen.

Het vraagstuk der gezonde bacillendragers doet sommigen twifelen, of het ons wel ooit zal gelukken, het mensdom van de parasitaire ziekten te bevrijden. Er zijn er zelfs die meenen, dat de hygiëne — in sociaal opzicht — schade doet aan de natuurlijke ontwikkeling van het menschelijk ras. Ten onrechte wordt Malthus tot dezulken gerekend. Wel zag hij uit zijn statistieken dat er in zijn tijd en daarvoor perioden waren van snelle bevolkingstoename; dat in die landen de levens-

voorwaarden moeilijker werden en dat er dan moordende epidemiën optraden. Moeten we dezen nu welkom heeten als reddende engelen des doods en als middelen om het bevolkingscijfer op peil te houden? Neen, zegt Malthus, men moet tijdig voor meer voedsel zorgen en meer huizen bouwen. Dit is allerminst anti-hygiënisch. Moeten we dan het kindertal beperken? Neen — zegt alweer Malthus — doch men stelle het huwelijk zoolang uit, tot men al zijn kinderen kan onderhouden. Intusschen is er veel veranderd; het mensdom in zijn geheel heeft vooreerst geen gebrek aan voedsel. Spencers's aanval op de hygiëne was krachtiger. Op de grondslagen van het Darwinisme steunende, decreeteerde hij, dat het zwakke moet ondergaan en dat de hygiëne, die de bestaansvoorwaarden der zwakken verlicht, en hen zelfs de gelegenheid tot voortplanting laat, tegen de natuurwet handelt. Maar Spencer heeft ook erkend, dat de gestrengheid van het selectieproces en van den strijd om het bestaan, door het spontane medegevoel der menschen, voor elkander moet worden verzocht.

Moderne antropo-sociologen hebben Spencer's idee weer opgenomen. Velen komen met een gebrekkig organisch erfdeel ter wereld en dit beteekent: toenemende degeneratie van de cultuurmenschheid. Toch neemt de zuigelingensterfte en het algemeen sterftecijfer in alle beschaafde landen af. Maar daarom kan het ziektecijfer nog wel hoog zijn. De statistieken zijn in dezen echter nog onbetrouwbaar. Bovendien: al neemt de morbiliteit toe, dan is deze toename volgens spr. een schijnbare, want onze preventieve geneeskunde zoekt de zieken voor het te laat is. Het begrip ziekte is ruimer geworden en de grens tusschen gezond- en zieke is verlegd. Spr. is niet pessimistisch. Wij zijn b.v. bezig: de tuberculose als volksziekte meester te worden. Het sterftecijfer voor deze ziekte neemt af, en wel worden de meesten onzer in de jeugd besmet, maar een veel geringer aantal lijdt of sterft er aan. De meeste gevallen genezen ongemerkt en spontaan. Dan het groote aantal zenuwlijders, in onze dagen een teer onderwerp. Het wil spr. voorkomen, dat de psychiater bij de beoordeeling van het zenuwleven nog mist datgene, wat ons bij het onderzoek naar de functiën van onze overige organen reeds ten dienste staat, nl. een welomschreven begrip van den physiologischen vorm. Wij leven in een overgangsperiode en in onze eeuw van stoom en electriciteit worden aan de zenuwen hooger eischen gesteld. Wij moeten ons echter leeren aanpassen en een aantal onzer als zenuwlijders ten offer brengen.

Voor spr. is de hygiëne in haar wezen sociaal, omdat zij haar arbeidsveld vindt in de gemeenschap zelve. De arbeidershygiëne is slechts een deel van de algemeene: elk beroep heeft zijne gevaren voor de

gezondheid, maar die beroepen, waaraan de schadelijkheden inhaerent zijn, b.v. dat van steenhouwer, eischen bijzondere belangstelling. Spr. zou liever niet den Staat invloed op de beroepskeuze zien uitoefenen, maar aan de scheids- en verzekeringsraden uit het wetsontwerp voor de arbeiders ziekteverzekering een ruim arbeidsveld in dezen willen toebedeelen. Men beschouwe echter handenarbeid, qua tales, niet als den weg tot het ziekbed en het graf. De schijnbaar ongezonde mijnarbeid en de nachtarbeid der bakkers verzekert toch aan deze beide groepen een laag sterftecijfer, lager dan dat van artsen, ingenieurs en architecten. Spr. wil de begrippen: arbeider en werkplaats niet te eng nemen. Ook in onze kringen hapert nog wel iets. Alcoholisme en venerische ziekte komen allermintst alleen onder arbeiders voor. Ook de intellectueelen kennen den avond- en den nachtarbeid, na volbrachte dagtaak.

Spr. schetste ten slotte hoe hij zijn onderwijs denkt op te vatten en richt eindelijk tot zijn gehoor de gebruikelijke toespraken daarbij in het bijzonder dank zeggend aan zijn leermeesters Metchnikoff, Wassermann, Wright en prof. Bordet, directeur van het instituut-Pasteur te Brussel, en wekt eindelijk de studenten op tot belangstelling in de leer der hygiëne.

Nog kunnen wij mededeelen, dat Z.H.G. het voornemen heeft, na de Kerstvacantie de 2 uur, welke ter zijner beschikking staan, te gebruiken om eenige algemeene kennis van de gezondheidsleer te doceeren, terwijl met de nieuwe cursus de definitieve regeling verwacht mag worden, welke waarschijnlijk naast een college algemeene hygiëne meer speciale onderwerpen voor enkele groepen van studeerenden zal geven.

H. E. S.

### Voordracht van Prof. Dr. H. A. Lorentz over nieuwere magnetische onderzoekingen, te Haarlem, 9 Dec. 1910.

Prof. Lorentz begon zijn voordracht met er op te wijzen, dat hij zijn onderwerp gekozen had in verband met de wenschen van de „Electrotechnische Vereeniging”. Hij zou n.l. spreken over het magnetisme, een onderwerp waarmede electrotechnici dagelijks in aanraking komen.

Nochtans zouden geen belangrijke gezichtspunten voor de techniek ter sprake komen, maar hoofdzakelijk belangrijke kwesties uit natuurkundig oogpunt.

Het eigenlijke wezen van magneten blijft nog steeds een raadsel en de wetenschap heeft het hier nog niet zoo ver gebracht, als b.v. in de kennis van de werkingen in gassen of in galvanische elementen.

De grootte van de magnetische kracht wordt uitgedrukt in Gauss. Zoo bedraagt b.v. de horizontale intensiteit van het aardmagnetisme  $\frac{1}{5}$  Gauss. Met behulp van electromagneten brengt men het tot 15000 Gauss en meer.

De magnetische kracht heeft richting en grootte, is dus een vector, evenals de magnetisatie d.i. het magnetisch moment per volume-eenheid.

De magnetische kracht wordt voorgesteld door  $H$ , de magnetisatie door  $M$ . Het verband tusschen  $H$  en  $M$  is soms eenvoudig, soms ingewikkeld. Het kan zijn dat er een evenredigheid bestaat:

$$M = k H \quad (1)$$

$k$  is de susceptibiliteit.

Alle lichamen zijn naar hunne magnetische eigenschappen te verdeelen in drie groepen, n.l.: de diamagnetische, de paramagnetische en de ferromagnetische. Voor de beide eerstgenoemde soorten geldt de betrekking (1).

Voor diamagnetische lichamen, als bismuth en water, is  $k$  negatief, voor paramagnetische, als zuurstof, is  $k$  positief. Bij ferromagnetische stoffen is het verband ingewikkelder. Hier is  $M$  veel grooter en er doen zich verschillende bijzondere verschijnselen voor.

Reeds lang heeft men ingezien, dat elk deeltje van een magnetisch lichaam op zichzelf gemagnetiseerd is. Men kwam hierdoor tot de voorstelling van moleculaire magneten. Wanneer dan alle moleculen gelijk gericht zijn, vertoont het geheele lichaam magnetische eigenschappen, terwijl deze niet merkbaar zijn, als de moleculen in alle richtingen dooreen liggen.

Ampère dacht zich kringvormige elektrische stroomen om de moleculen die dan een richting zouden hebben tegen de wijzers van een uurwerk in, wanneer men tegen een noordpool aanziet.

De verklaring van het diamagnetisme is gegeven door Wilhelm Weber. Hij merkte op, dat dergelijke stroomen van zelf in een lichaam kunnen ontstaan, wanneer het in een magnetisch veld gebracht wordt.

Brengt men b.v. een ring van koperdraad in een magnetisch veld, dan ontstaat een inductiestroom, die zooals bekend is, een dusdanige richting heeft, dat de winding gelijkwaardig is met een magneet, die juist gericht is als bij een diamagnetisch lichaam, n.l. tegen het veld in.

Men denke zich een verzameling van dergelijke koperen ringen, welke dan de eigenschappen van een diamagnetisch lichaam zou vertoonen tengevolge van inductiestroomen. Het is zelfs niet noodig, dat de ringen alle in een bepaalde richting staan, ofschoon de werking wel minder wordt, wanneer dit niet het geval is.

Men zou nog moeten aannemen, dat de koperen ringen geen weerstand hadden, omdat de stroomen steeds zouden moeten blijven rondloopen. Een stuk

bismuth in een magnetisch veld gebracht, behoudt n.l. voortdurend zijn magnetisch moment.

Weber stelde zich voor, dat de in het lichaam aanwezige electriciteit in kringen rondliep en wanneer dit slechts kan voortduren zijn de diamagnetische eigenschappen verklaard.

De loop van electriciteit om moleculen heen kan men zich wel vrij van weerstand denken, omdat men weerstand zou kunnen verklaren als een gevolg van stooten door warmtebeweging, aan welke werking de electriciteit die om de moleculen stroomt, dan zou moeten zijn onttrokken.

Bij het verwijderen uit het veld heeft weer inductie plaats in tegenstelden zin, waardoor de stroomen weer verdwijnen.

Tegenwoordig stellen we ons de electriciteit voor als electronen, kleine geladen deeltjes, waarvan de negatieve beschouwd worden vrij te zijn, terwijl de positieve vast liggen.

Men zou dan het diamagnetisme van bismuth kunnen verklaren uit een aswenteling der electronen, welke zonder weerstand kan gebeuren. In dit geval kan men de susceptibiliteit  $k$  berekenen. Is  $r$  de straal van een electron,  $N$  het aantal electronen per volume eenheid, dan is

$$k = -\frac{1}{2} N r^3 \quad (2)$$

$k$  hangt blijkbaar af van het gezamenlijk volume der electronen.

Daar  $r$  bekend is, kan men met behulp van  $k$ , b.v. voor water,  $N$  berekenen. De uitkomst is dan niet gunstig: men vindt  $10^{32}$  electronen per  $\text{cm}^3$ , terwijl het aantal watermoleculen per  $\text{cm}^3$  slechts  $10^{22}$  bedraagt. Elk molecule zou dan  $10^{10}$  electronen moeten dragen, hetgeen wat onwaarschijnlijk is.

De electronen zullen grootere kringen moeten beschrijven. Is  $R$  de straal van hun baan, dan wordt

$$k = -\frac{3}{8} N R^2 r \quad (3)$$

Hierdoor kan men volstaan met de aanname van één electron per molecule, waarbij  $R$  ongeveer de straal van een molecule water is.

Er doet zich een eigenaardigheid voor bij de diamagnetische eigenschappen. Curie bemerkte in 1895 bij een onderzoek van verschillende stoffen, dat  $k$  onafhankelijk zou zijn van de temperatuur. Bij steenzout vond hij de volgende resultaten:

$t$	$k \cdot 10^6$ dichtheid
16.05	— 0.575
240	— 0.578
455	— 0.586
16.1	— 0.580

Hieruit zou volgen, dat de banen der electronen bij verhooging van temperatuur niet veranderden.

Deze wet van Curie, die het diamagnetisme onaf-

hankelijk van de temperatuur maakt, is trouwens slechts een eerste benadering.

Dubois te Berlijn heeft nauwkeurige onderzoekingen ingesteld, zich ten doel stellende de magnetische eigenschappen van elementen te leeren kennen en vond wèl eenige verandering van  $k$  met de temperatuur.

Paramagnetische lichamen, zooals zuurstof, hetzij gasvormig of vloeibaar, magnetiseeren zich in de zelfde richting als ijzer, d.w.z. bij een wijzerstroom ontstaat een zuidpool naar voren. De kringstroomen loopen nu andersom en kunnen dus niet ontstaan door inductie bij het inbrengen in het veld. De eenige verklaring is dan de oude opvatting, dat de stroomen reeds bestonden.

Bestonden er reeds kringloopen van electriciteit, dan kunnen deze door de richtende werking van het veld gedraaid worden. Van de verzwakkende werking door inductie bij het draaien kan worden afgezien omdat de bestaande stroomen veel sterker zijn.

Bij de theorie van het paramagnetisme wordt dus aangenomen, dat de moleculen magneten zijn, desnoods daarlatende of dit veroorzaakt wordt door kringstroomen.

Is  $n$  het aantal moleculen, im het magnetisch moment per molecule, dan is

$$M_0 = nm \quad (4)$$

het maximum van magnetisatie, waarbij alle moleculen gericht zijn.

Een zwakke uitwendige kracht zal slechts een deel der moleculen richten.

Wat maakt nu dat niet dadelijk in een zwak veld de moleculen gericht worden en gericht blijven? De oorzaak is ongetwijfeld de warmtebeweging. De vrije moleculen hebben niet alleen een translatie of vibratie, maar ook draaiende bewegingen. Vooral in gassen zal een uitwendige kracht de moleculen nooit kunnen vastzetten, hoogstens de meerderheid richten. Het richten zal moeilijker worden bij verhooging van temperatuur, dus hierbij zal  $k$  afnemen, zooals ook reeds door Curie werd opgemerkt.

De tweede wet van Curie luidt: voor paramagnetische stoffen is  $k$  omgekeerd evenredig met de absolute temperatuur. Hij vond:

$t$	gemeten	$k \cdot 10^6$ berekend $\left(\frac{33700}{T}\right)$
20° 5	114.8	114.8
188	74.7	73.2
362	54.0	53.1
462	46.9	46.5
21.2	114.7	114.8

Ook de tweede wet van Curie is slechts een eerste benadering.

Dubois en Langevin hebben deze voorstelling omtrent het paramagnetisme nader uitgewerkt.

Men kan de werking van een magnetisch veld op een gas vergelijken met die van de zwaartekracht. Waren er geen warmtebewegingen, dan zouden alle moleculen van een gas onder de werking der zwaartekracht op den bodem van het vat liggen; onder de werking van het veld zouden ze alle gericht zijn.

Het verband tusschen warmtebeweging en de uitwerking der richtende kracht is:

$$\frac{M}{M_0} = \frac{e^b + e^{-b}}{e^b - e^{-b}} - \frac{1}{b} \quad (5)$$

$M$  = werkelijk voorhanden magnetisatie

$M_0$  = max. magn. bij volkomen richting.

Verder is

$$b = \frac{3}{2} \frac{Hm}{dT} \quad (6)$$

$dT$  is de maat voor de warmtebeweging n.l. de gemiddelde kinetische energie van een gasmolecule bij de temperatuur  $T$ .

(6) kan grafisch worden voorgesteld (zie fig. 1.) Voor  $H = \infty$  wordt  $b = \infty$  en  $M$  wordt  $= M_0$ . De kromme nadert tot een asymptoot  $\frac{M}{M_0} = 1$ .

Is  $H$  klein en dus  $b$  even zoo, dan leert de berekening dat  $M$  ongeveer evenredig is met  $H$  en dan wordt:

$$k = \frac{1}{2} \frac{M_0 m}{dT} \quad (7)$$

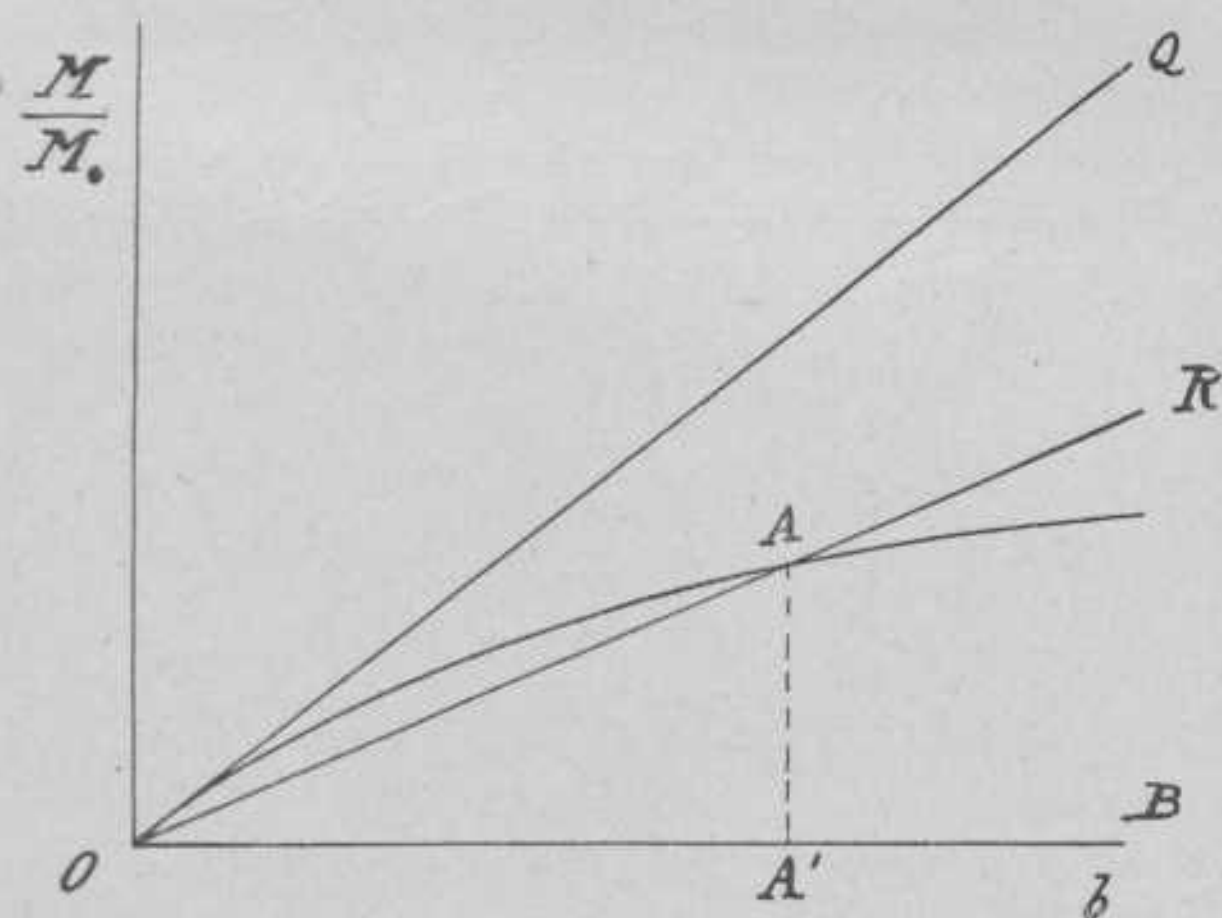


Fig. 1.

Tot de ferromagnetische lichamen behooren ijzer, nikkel en cobalt. Deze stoffen kunnen gemagnetiseerd zijn zonder uitwendige kracht.

De moleculen zijn dan gericht ondanks de warmtebeweging, zonder dat de magnetisatie verdwijnt als de richtende kracht ophoudt te werken, zooals bij paramagnetische stoffen het geval is.

Men zegt: in ferromagnetische lichamen ontstaat eene spontane magnetisatie. Curie wees er reeds op dat een paramagnetisch lichaam is te vergelijken met een gas, een ferromagnetisch met een vloeistof. Een

gas kan alleen door een uitwendigen invloed, druk, in een bepaald volume gehouden worden; een vloeistof kan ook onder een druk nul verkeeren. Het verschil ligt in de werking der onderlinge aantrekking. Volgens Van der Waals wordt de grenslaag van vloeistoffen naar binnen getrokken, waardoor een moleculaire druk ontstaat, die de rol van den uitwendigen druk overneemt.

Door deze analogie werd Weiss te Zürich er toe gebracht aan te nemen dat in ferromagnetische lichamen iets bestaat, dat vergeleken kan worden met de moleculaire druk, en dat de moleculen gericht houdt. De gewone magnetische werking is stellig veel te zwak om dit effect te bereiken. Weiss neemt nochtans het bestaan van een dergelijk „moleculair magnetisch veld” aan, zonder het te verklaren. Hij schatte de intensiteit van dit veld in ijzer op 80 miljoen Gauss.

We nemen aan, dat de sterkte van dit veld evenredig is met de magnetisatie zelf en stellen het  $WM$ .

Het ontstaan van spontane magnetisatie wordt nu verklaard volgens de theorie van Langevin.

Afziende van uitwendige velden is het eenige veld het uitwendige  $H = wM$ . De formules (5) en (6) blijven gelden, waarbij de laatste geschreven kan worden:

$$b = \frac{2}{3} \frac{wMm}{\alpha T} = \frac{3}{2} \frac{wM_0 m}{\alpha T} \frac{M}{M_0} \quad (8)$$

$b$  zal thans zelf van  $\frac{M}{M_0}$  afhangen. (5) en (8) vormen 2 vergelijkingen met 2 onbekenden, welke grafisch kunnen worden opgelost. (5) is reeds in fig. 1 voorgesteld. De evenredigheid (8) wordt voorgesteld door een lijn door den oorsprong, waarbij

$$\text{tg } ROB = \frac{2}{3} \frac{\alpha T}{wM_0 m}$$

De snijpunten zijn  $O$  en  $A$ .  $AA'$  is de maat voor de spontane magnetisatie.  $O$  is een labiele,  $A$  een stabiele toestand. De toestand van niet-richting is dus labiel.

Een ferromagnetisch lichaam moet uit zichzelf steeds magnetisch zijn. Daar elk lichaam echter een conglomeraat is van kleinere deelen, die in alle richtingen dooreen liggen, is de werking naar buiten niet altijd merkbaar.

Een uitwendige kracht kan de magnetisatie der deeltjes niet noemenswaard versterken, maar wel de richting juist omkeeren, omdat er geen voorkeur bestaat voor een bepaalde richting van het moleculaire magnetische veld. Voor het omkeeren is echter een bepaalde uitwendige kracht noodig.

$AA'$  in fig. 1 noemt men de verzadigingsmagnetisatie voor de temperatuur  $T$ .  $M_0$  zou eerst bereikt worden waar de kromme lijn de hoogte 1 bereikt. Een uitwendig veld is te zwak om dit te bereiken maar men kan  $\frac{M}{M_0}$  ook vergrooten door de temperatuur te ver-

lagen. Bij het absolute nulpunt zouden alle moleculen gelijk gericht zijn en zou de maximum magnetisatie  $M_0$  bestaan. Dit blijkt ook uit de formules. Omgekeerd zal bij stijging van temperatuur de rechte in fig. 1 steiler worden en ten slotte de raaklijn passeeren en geen snijpunt meer geven.

Nu is

$$\text{tg } OB = \frac{1}{3},$$

zoodat als

$$\frac{2}{3} \frac{\alpha T}{w M_0 m} > \frac{1}{3} \tag{9}$$

er geen snijpunt is. Dan kan de spontane magnetisatie niet meer bestaan, hetgeen reeds is opgemerkt door Curie.

Boven een zekere temperatuur, het Curie-punt, bestaan alleen paramagnetische eigenschappen. De theoretische waarde van het Curie-punt is:

$$\delta = \frac{w M_0 m}{2 \alpha} \tag{10}$$

Eenige waarden van  $\delta$  zijn:

ijzer	$\delta = 273 + 756$
nikkel	$273 + 376$
magnetiet	$273 + 536$

De maximum te bereiken  $M$  daalt met de stijging van de temperatuur om voor  $T = \delta$  nul te worden.

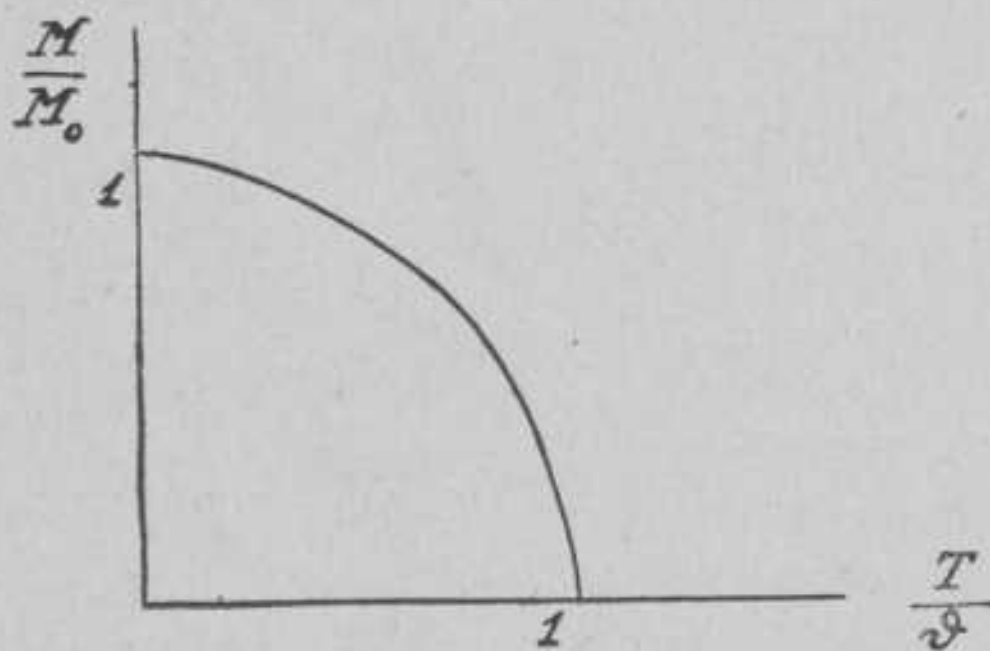


Fig. 2.

Weiss heeft door meting van magnetiet gevonden, dat van  $536^\circ$  tot  $-80^\circ$  de verzadigings-magnetisatie vrijwel met deze kromme overeenstemde.

Bij lager temperatuur tot  $20^\circ$  abs. zijn de onderzoeken te Leiden voortgezet door Weiss en Kamerlingh Onnes.

Weiss heeft zich bezig gehouden met het onderzoek van krissallen van pyrotine, een zwavelijzerverbinding

Van de drie kristalassen heeft één, de hoofdrichting de eigenschap, dat de moleculen elkander het sterkst in deze richting vasthouden. In de andere richtingen is de werking labiel.

Een dergelijk kristal is steeds gemagnetiseerd in de hoofdrichting, maar dan nog naar een willekeurigen kant. Een tegengestelde uitwendige kracht kan dan de magnetisatie doen omslaan.

Hiervoor zal een minimum veld  $H_c$  noodig zijn. Stel de magnetisatie naar rechts is  $AB$  (fig. 3).  $OD = H_c$  is het veld naar links dat de magnetisatie naar links ( $DE$ ) doet omslaan. Vervolgens kan de kracht  $OA$  naar rechts, weer van  $AF$  naar  $AB$  doen omslaan.

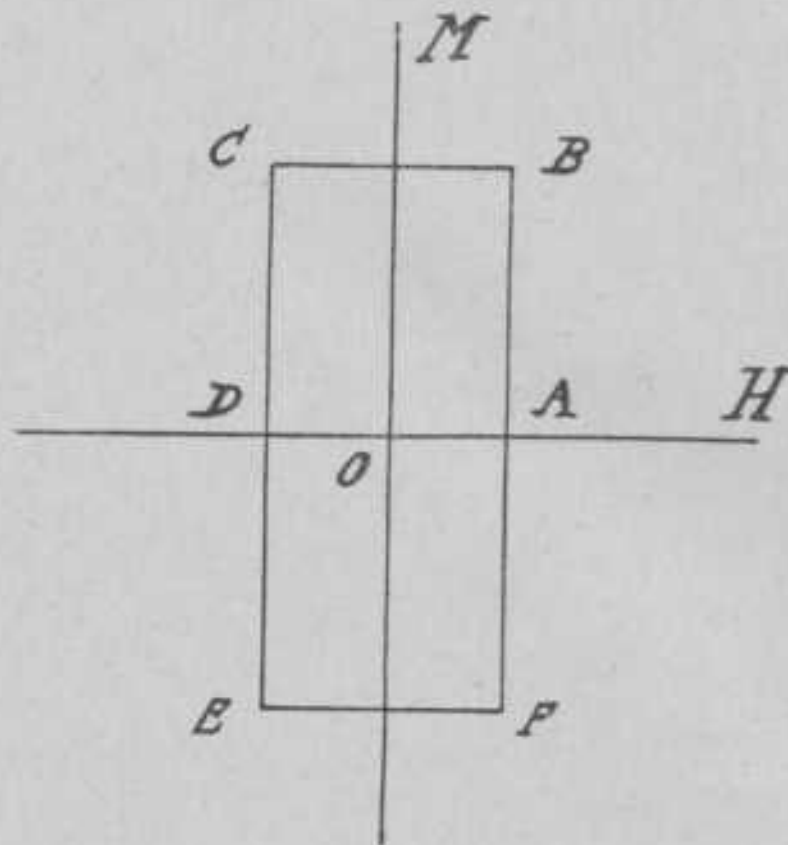


fig 3

Op deze wijze ontstaat een eenvoudige hysteresiskromme. Er wordt een arbeid verricht, waarvoor de inhoud van de figuur de maat is.

Weiss is er in geslaagd theoretisch hysteresiskrommen af te leiden, die meer op de werkelijke (fig. 4) gelijken.

In een niet-magnetisch stuk ijzer liggen de magnetische kristallen in alle mogelijke richtingen, zooals fig. 5 aanduidt.

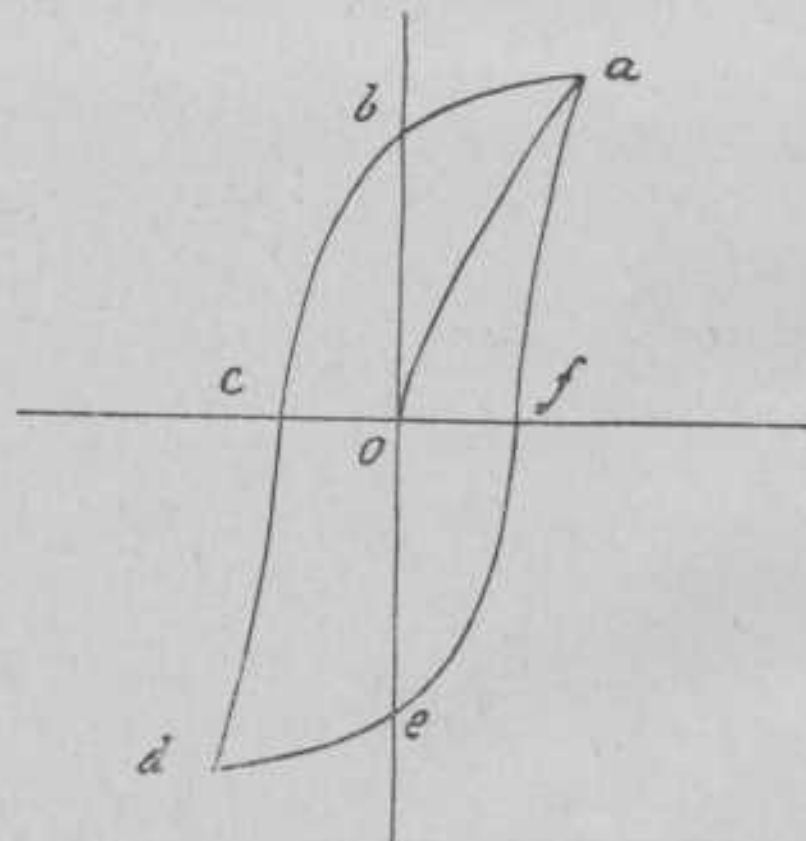


fig 4.

Zoolang de uitwendig magnetiserende kracht beneden  $H_c$  blijft, verandert er niets aan dezen toestand.

$H$  gaat hierbij van  $O$  tot  $A$  (fig. 6),  $M$  blijft nul. Rechts van  $A$  begint het omslaan vooreerst van de juist naar links gerichte kristallen.

Tusschen *a* en *b* (fig. 7) worden de richtingen schaarscher, tusschen *c* en *d* dichter.



fig 5

Bij stijging van *H* worden deze kegels steeds wijder. *M* beschrijft hierbij de lijn *AB*. fig. 6.

Neemt vervolgens *H* weer af, dan blijft *M* constant (*BC*) totdat *H* in negatieven zin grooter dan *H<sub>c</sub>* wordt. Daarna begint het omslaan weer, en wel het eerst in het midden (fig. 8).

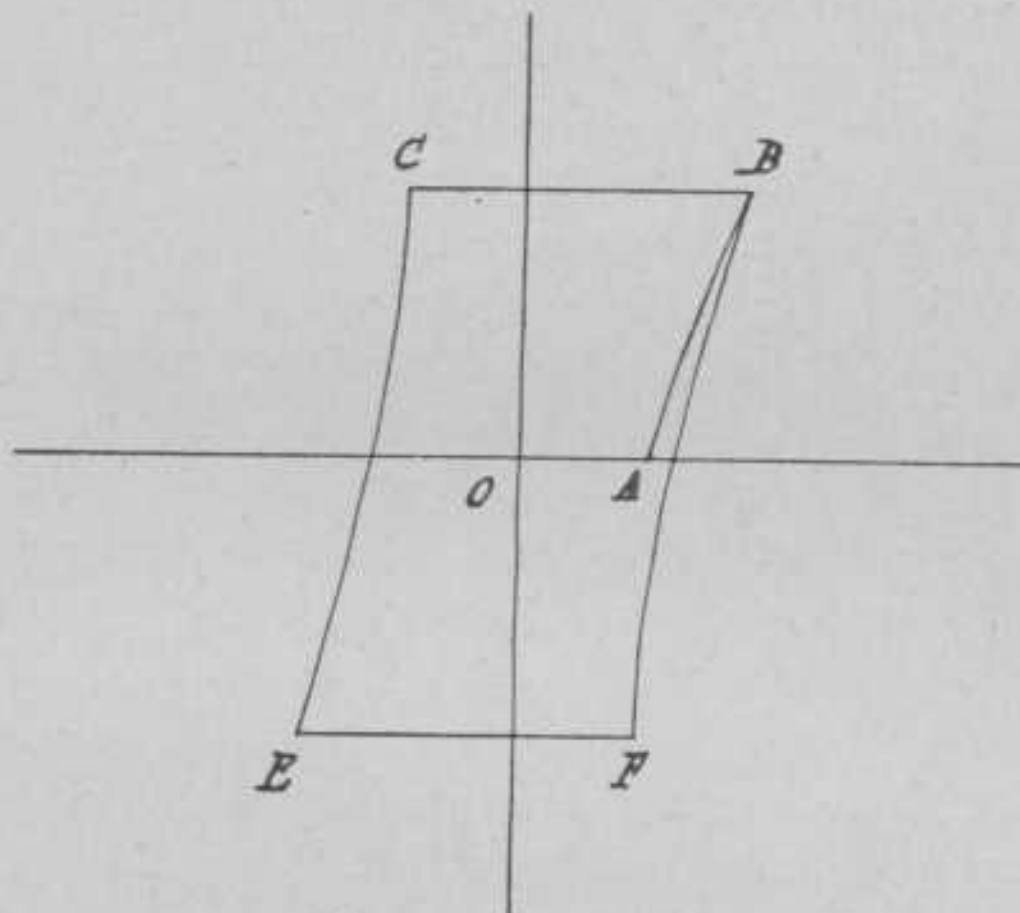


fig 6.

Is de kracht naar links even groot geworden als eerst naar rechts, dan is de volle kegel geheel naar links verplaatst.

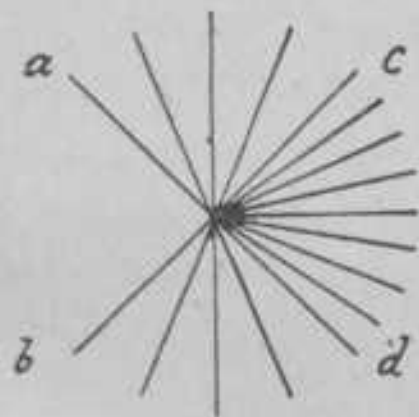


fig 7.

Zoo voortgaande komt men langs *E* en *F* in *B* terug. In werkelijkheid zal de lijn *BC* schuin loopen doordat het veld in staat is enkele in schuine richting gemagnetiseerde moleculen te draaien. De hoeken

worden afgerond, doordat *H<sub>c</sub>* niet voor alle deelen van het ijzer even groot is en dus het omslaan niet overal gelijktijdig begint.

Wordt de magnetisatie ver voortgezet, zoodat de verzadigingstoestand nagenoeg bereikt wordt, dan leert de theorie dat bij het verdwijnen van het veld de helft van de magnetisatie moet overblijven. De proef bevestigt dit vrij juist.

Boven het Curie-punt is geen spontane magnetisatie meer mogelijk en er treedt alleen op de zwakkere magnetisatie van het uitwendige veld.

Voor ijzer boven het Curie-punt geldt de formule:

$$k = \frac{1}{2} \frac{M_0 m}{\alpha (T - \delta)} \quad (11)$$



fig 8

De juistheid van deze formule bleek reeds uit de metingen van Curie.

De formules voor *k* (7) en (11) leeren nog het volgende:

Is *n* het aantal moleculen per volume-eenheid en dus

$$m = \frac{M_0}{n}$$

dan is

$$k = \frac{1}{2} \frac{M_0 m}{\alpha T} = \frac{1}{2} \frac{M_0^2}{n \alpha T} \quad (12)$$

Hier is gebruik gemaakt van (7) in plaats van (11) welke voor ijzer geldt, omdat (7) eenvoudiger is.

Is nu *n'* het aantal moleculen in 1 L. waterstof van de temperatuur *T*, dan is de gezamenlijke kinetische energie der moleculen

$$n' \alpha T = \frac{3}{2} p \quad (13)$$

bekend. Uit (12) volgt  $n \alpha T$ , daar *k* en *M<sub>0</sub>* bekend zijn, en dus is de verhouding van *n* en *n'* te vinden. Omdat verder de verhouding der gewichten en atoomgewichten bekend zijn en een waterstofmolecule uit 2 atomen bestaat, kan bepaald worden hoeveel atomen één molecule ijzer bevat.

Weiss vond voor ijzer op verschillende temperaturen voor dit aantal

ijzer $\alpha$	756°	2
$\beta$	756—920°	2
$\gamma$	920—1280°	2
$\delta$	boven 1280°	3

Ten slotte wees spr. op een verschijnsel dat een van de schoonste bevestigingen is voor de theorie van Weiss.

Het is voor deze theorie van belang, dat de ijzerdeeltjes beneden het Curie-punt steeds gemagnetiseerd zijn. De deeltjes houden elkander hierbij in bepaalde standen vast. Bij stijging van temperatuur worden ze losser en dus is er arbeid noodig om de krachten van het moleculaire veld te overwinnen en de deeltjes meer arbeidsvermogen van plaats te geven.

De soortelijke warmte van het ijzer bevat dus een deel, dat gebruikt wordt voor deze vrijmaking. Boven het Curie-punt is echter deze hoeveelheid arbeid niet meer noodig, zoodat hier de soortelijke warmte plotseling met een zeker bedrag moet afnemen.

Deze door Weiss voorspelde sprong in de soortelijke warmte is werkelijk geconstateerd en zelfs komen de berekende en waargenomen waarden vrij nauwkeurig overeen, zooals uit de volgende opgave blijkt:

	berekend	waargenomen
ijzer	0.136	0.112
nikkel	0.025	0.027
magnetiet	0.048	0.050

J. R. G. ISBRÜCKER.

## Een en ander over Rubber.

In de eerste uitgave van zijn werk *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches* vereenigt Wiesner deze stof met de gutta-percha en de balata tot één groep, de zgn. caoutchoucgroep. Deze vereeniging is volkomen gerechtvaardigd, daar deze stoffen nauw aan elkaar verwant zijn en alhoewel geen absolute gelijkheid, toch zeker groote overeenkomst in chemische samenstelling en eigenschappen vertoonen. Ook in oorsprong vertoonen zij in zooverre overeenkomst, dat allen uit, in bepaalde planten voorkomend, melksap gewonnen worden. Toch zij er hier nog eens op gewezen dat caoutchouc, ook wel rubber, gummi of gomelastiek genaamd, in geen geval identiek met gutta-percha en van geheel anderen botanischen oorsprong is en karakteristieke verschillen en eigenschappen met deze laatste stof vertoont.

In het dagelijksch leven worden deze beide stoffen echter bijna altijd met elkaar verward en hoort men meestal spreken van gutta-percha banden, gutta-percha regenjassen, enz., alhoewel bij de fabricatie van deze artikelen, geen gutta-percha, maar caoutchouc gebruikt wordt.

De eerste mededeelingen over rubber dateeren uit den tijd der ontdekking van Amerika. Volgens Antonio de Herrera<sup>1)</sup> zou Columbus op zijn tweede reis naar

dat werelddeel (1493—1496) op Haiti een balspel der inboorlingen hebben gezien; de bij dit spel, „bato” genaamd, gebruikte ballen bestonden uit een elastische stof, verkregen uit gummi van een boom. Juan de Torquemada<sup>1)</sup> maakt melding van een boom „Ulaquahuil” of „Ule”, waaruit de inboorlingen een melksap verkregen, waarmede zij kleedingstukken waterdicht maakten, welke toepassing door de Spaansche veroveraars werd nagevolgd.

Door verschillende ontdekkingsreizigers werden stukken rubber als curiosa medegebracht in den vorm van flesschen of schoenen, die er door de inboorlingen aan gegeven was. Zij werden ondergebracht in de rariteitenkabinetten van verzamelaars, welke ze tegen den fabelachtig hoogen prijs van een guinea per ons kochten. Van de herkomst wist men echter niets definitiefs: sommigen meenden dat het materiaal van plant-aardigen, anderen dat het van dierlijken oorsprong was.

De herkomst van de caoutchouc zou echter spoedig opgelost worden. In 1731 zond de Parijsche Academie een expeditie uit naar Ecuador tot het doen van graadmetingen teneinde de questie van den vorm onzer aarde op te lossen. Deze expeditie stond onder leiding van La Condamine, die niet alleen mathematicus was, doch tevens in zoölogie en botanie gestudeerd had. Aan hem danken wij, behalve de eerste goede beschrijving van den kinaboom, de eerste positieve mededeeling<sup>2)</sup> omtrent de rubber. Hij zond in 1736 van uit Quito aan de Académie eenige stukken zwarte, harsachtige stof, aldaar bekend onder den naam „caoutchouc”, met een begeleidend schrijven, waarin hij mededeelt, dat deze stof verkregen wordt door indroging van een melkwitte vloeistof, afkomstig uit de bast van een boom, door de Indianen „hevé” genoemd en welk sap na insnijding van die bast te voorschijn komt. De „hevé” is tegenwoordig bekend onder den naam *Hevea brasiliensis* of *Siphonia brasiliensis* en wordt in de oerwouden langs de Amazone-rivier in groote hoeveelheden aangetroffen.

De onderzoekingen in deze richting werden voortgezet door den medewerker van La Condamine, den ingenieur Fresneau, die verdere bijzonderheden omtrent de wijze van winning en verwerking door de inboorlingen mededeelde en tevens den in Guyana voorkomende rubber-leverende boom beschreef.

Aanvankelijk bleef de caoutchouc zonder practische toepassing. Wel vond de Engelsche scheikundige Priestly in 1770, dat caoutchouc zeer geschikt was tot het uitveegen van potloodstrepen, waardoor de naam india rubber ontstond (vergl. to rub), terwijl twee jaar te voren Macquer, door de vondst dat rubber in aether en terpentijn oplosbaar was, op het denkbeeld kwam caoutchouc buizen te maken, en wel op de volgende

<sup>1)</sup> De la Monarquia Indiana, Madrid 1615.

<sup>2)</sup> Memoire de l'Academie 1751. Pag. 319.

<sup>1)</sup> Historia, Madrid 1601.



manier: Cylinders uit was werden met een oplossing van rubber bestreken. Na verdamping van het oplosmiddel bleef de caoutchouc als een dunne samenhangende huid op de oppervlakte van den wascylinder. Dit proces werd herhaald tot de rubberlaag dik genoeg was en nu werd door onderdompelen in kokend water de was gesmolten, waardoor men een caoutchoucbuis verkreeg.

Anderen trachtten de rubber te gebruiken voor het waterdicht maken van kledingstukken. Daartoe gebruikte Charles Mackintosh caoutchouc in benzol opgelost en hij kan veilig als de grondlegger van de „waterproof“-industrie beschouwd worden.

Eveneens de fabricage van deze kledingstukken beoogende, richtten Chaffee en Haskins te New-York de Roxbury India Rubber Company op met een kapitaal van \$ 300000, later tot \$ 400000 vermeerderd.

In den winter van 1833—1834 werd eene groote hoeveelheid gemaakt doch het product bleek niet aan de verwachtingen te voldoen en de maatschappij moest de goederen terugnemen.

De groote vlucht, die de rubber-industrie heeft genomen, dankt zij aan de ontdekking van Nelson Goodyear in 1839; deze vond dat door de inwerking van zwavel op rubber bij temperaturen boven het smeltpunt der zwavel, er een product ontstond, dat in physische eigenschappen belangrijk van het uitgangsmateriaal verschilde. Ruwe rubber heeft namelijk de eigenschap bij normale temperatuur reeds eenigszins kleverig te zijn, vnl. ten opzichte van zichzelf, welke eigenschap bij hooger temperatuur belangrijk toeneemt, terwijl bij afkoeling onder normale temperatuur de rubber broos wordt. Door bovengenoemde inwerking, vulcanisatieproces genaamd, wordt de neiging tot kleverig worden bij gewone temperatuur en binnen zekere grenzen daarboven opgeheven, terwijl ook het broos worden bij afkoeling eerst bij veel lager temperatuur optreedt. De elasticiteit blijft tusschen ruimer temperatuurgrenzen behouden. Door het vulcanisatieproces werd dus de rubber een veel bruikbaar materiaal, het aantal toepassingen werd aanmerkelijk vergroot en het is duidelijk dat deze uitvinding een kolossale stap voorwaarts betekende.

In 1846 vond Parker dat caoutchouc zich ook bij gewone temperatuur laat vulcaniseeren en wel door inwerking van een oplossing van chloorzwavel. Dit proces noemt men „koude vulcanisatie“.

Het aantal toepassingen werd nog vergroot door een tweede uitvinding van Goodyear, n.l. dat door inwerking van grootere hoeveelheden zwavel en langere verhitting het eboniet ontstond.

Van nu af neemt dan ook de vraag naar het ruwe product in hooge mate toe: onderstaande tabellen geven hiervan een duidelijk beeld:

TABEL I. 1)

Uitvoer van Para-Rubber uit Para.

Jaar.	Hoeveelheid in tonnen.
1836	121
1846	630
1856	1800
1866	4160
1876	6540
1886	13000
1896	21600
1900	26748
1904	30644
1905	33917
1906	34767
1907	37514
1908	37685
1909	39671

Onderstaande tabel omtrent wereldproductie en wereldverbruik doet zien, dat in 1908/1909 de laatste de eerste zelfs overtrof.

TABEL II. 2)

Jaar	Wereldproductie in tonnen	Wereldverbruik in tonnen
1899/1900	53348	48352
1900/01	52864	51136
1901/02	53887	51110
1902/03	55603	55276
1903/04	61759	59666
1904/05	68879	65083
1905/06	67999	62574
1906/07	74023	68113
1907/08 <sup>3)</sup>	66379	62376
1908/09 <sup>3)</sup>	70587	71989

De hoeveelheid verbruikte ruwe rubber in 1906/1907 vertegenwoordigde een waarde van 300.000.000 gulden.

Bij een zoo enorme toename van het wereldverbruik is het duidelijk dat ook de prijzen een kolossale stijging ondergingen (zie fig. 1), welke in April 1910 haar maximum bereikte,<sup>4)</sup> doch welke prijzen thans weder belangrijk gedaald zijn.

Doch de steeds toenemende vraag veroorzaakte ook behalve een zoeken en gelukkig ook vinden van tot nog toe onbekende rubber houdende planten, dat men plannen ging maken plantages aan te leggen om de rubber op zoo rationeel mogelijke manier te winnen. De eerste stoot tot deze cultuur ging uit van den Botanischen Tuin te Kew bij Londen, en werd gegeven door den toenmaligen directeur, Sir Joseph

<sup>1)</sup> Gedeeltelijk volgens A. Prinzhorn. Continental Caoutchouc- und Gutta-Percha-Compagnie. Hannover 1907. Pag. 13/14.

<sup>2)</sup> R. Apt. Electrotechnische Zeitschr. 1909. Heft 38.

<sup>3)</sup> Ztschr. f. angew. Chemie, 23 (1910) 646.

<sup>4)</sup> Tevens zij hier gewezen op de groote prijsschommelingen, waaraan de ruwe rubber onderhevig is.

Hooker. De overbrenging der zaden van Hevea brasiliensis uit Brazilië naar Kew en vandaar naar Ceylon geschiedde niet zonder moeite. 1)

Aanvankelijk ondervond het idee, om van den Hevea plantages aan te leggen, geen steun en beschouwde men het als een hersenschim een boom uit het oerwoud in cultuur te brengen. Hooker dacht hier echter anders over; door teekeningen van blad en zaden, gemaakt door Wickham, 2) was hij in staat den boom, welke de Para rubber oplevert, botanisch te determineeren en werd tegelijk zijn aandacht op Wickham gevestigd. Hij wist van de „Government of India” te verkrijgen, dat pogingen in het werk zouden worden gesteld voor de overbrenging van „the true which produced the true „Para” rubber of commerce”, en aan Wickham werd deze taak opgedragen. Een bepaalde instructie hoe tot het doel te geraken, kreeg deze niet; betaling zou eerst na verkregen resultaten volgen. Dat deze opdracht geen gemakkelijke was blijkt wel uit het feit dat Hooker op alle mogelijke manieren getracht had de benodigde zaden te verkrijgen, doch hier niet in geslaagd was.

Door het toeval begunstigd wist echter Wickham

1) Een uitvoerig relaas van deze overbrenging vindt men in het werkje: On the Plantation, Cultivation and Curing of Para Indian Rubber, door den overbrenger der zaden, H. A. Wickham, die daarin een afzonderlijk hoofdstuk (pag. 45, The Genesis of the Plantation Hevea (Para) Indian Rubber) aan dit onderwerp gewijd heeft.

2) H. A. Wickham, Rough Notes of a Journey through the Wilderness 1871.

zich met succes van zijn opdracht te kwijten. Terwijl hij zich op zijn plantage nabij Santarem in Brazilië bevond, kwam voor de eerste maal een groot zeeschip de Amazone opstoomen, geladen met koopwaren, waarvan de opbrengst zou dienen voor het inkoop van ruwe rubber, waarmede het schip naar Europa zou terug keeren. Eenigen tijd later verspreidde zich het bericht, dat de beide supercargo's van het schip den kapitein last hadden gegeven de goederen te lossen, opdat zij ze konden verkoopen, en daarna aan de monding der Rio Negro voor anker te gaan liggen, totdat een voldoende lading ruwe rubber door hen was ingekocht. Dit scheen geruimen tijd te duren en toen den kapitein, het wachten moede, aan land ging informeerden bleek het, dat de goederen werkelijk verkocht waren, doch dat de beide supercargo's zich met de opbrengst uit de voeten gemaakt hadden, zoodat het schip thans zonder lading voor de thuisreis was. Onmiddellijk begreep Wickham, dat zich thans een gelegenheid voordeed, zooals niet spoedig zou terugkomen. Er was geen tijd te verliezen; het zaad van den Hevea begon juist te rijpen en stoutweg charterde hij dus het schip voor rekening van de Indische Regeering en gelastte den kapitein aan de samenvloeiing van Amazone en Tapajos

1909	1910	Francs	Cetines
75	75		
50	50		
25	25		
33	33		
75	75		
50	50		
25	25		
32	32		
75	75		
50	50		
25	25		
30	30		
75	75		
50	50		
25	25		
29	29		
75	75		
50	50		
25	25		
28	28		
75	75		
50	50		
25	25		
27	27		
75	75		
50	50		
25	25		
26	26		
75	75		
50	50		
25	25		
25	25		
75	75		
50	50		
25	25		
24	24		
75	75		
50	50		
25	25		
23	23		
75	75		
50	50		
25	25		
22	22		
75	75		
50	50		
25	25		
21	21		
75	75		
50	50		
25	25		
20	20		
75	75		
50	50		
25	25		
19	19		
75	75		
50	50		
25	25		
18	18		
75	75		
50	50		
25	25		
17	17		

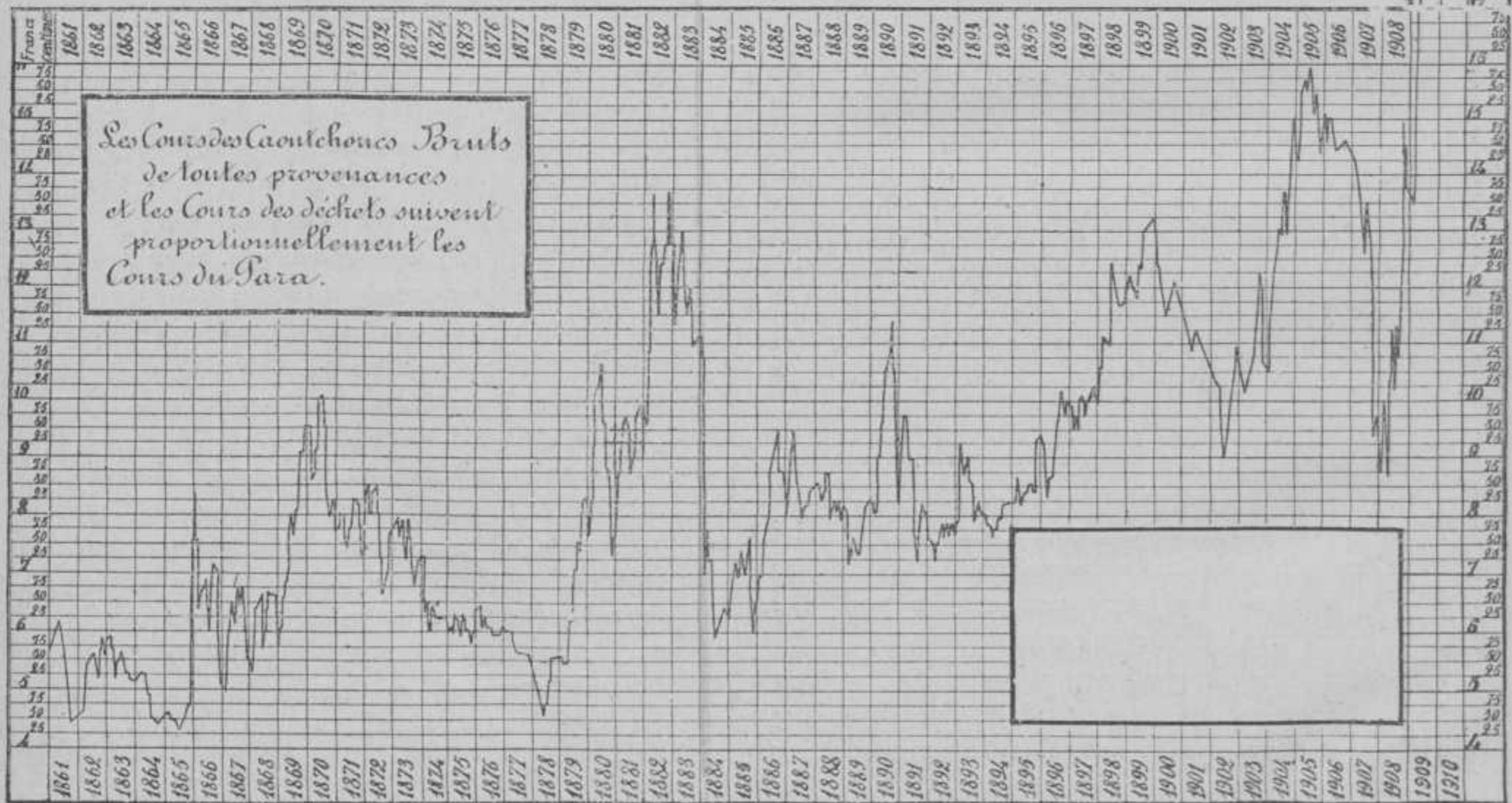


Fig. 1.

Gemiddelde prijzen van Para-caoutchouc tijdens de jaren 1861—1910, uitgedrukt in francs per Kilogram.  
(„Le Caoutchouc et la Gutta-Percha”).

op hem te wachten. In een Indiaansche Kano stak hij daarop de Tapajos over naar de wouden van de Monte Alto, waarin groote, volwassen exemplaren van den Hevea in menigte voorkwamen, en begon, met zooveel Indianen als hij maar kon krijgen, ijverig naar zaden

te zoeken. Een zoo groot mogelijk aantal zaden moest in den kortst mogelijken tijd verzameld worden, daar zij zeer aan bederf onderhevig zijn door de groote hoeveelheid olie (28,50%), welke zij bevatten. Deze olie wordt namelijk spoedig ranzig en hierdoor verliest

het zaad zijn kiemkracht. Op den afgesproken tijd vond men het schip aan de monding der Tapajos en het schip stoomde nu met zijn kostbare lading van 70000 zaden de Amazone af naar Para, waar het schip bij de autoriteiten moest uitgeklaard worden, alvorens het zee kon kiezen. Wickham, denkende aan de moeilijkheden verbonden aan de overbrenging van de kina uit Peru naar Indië, begreep zeer goed, dat als de autoriteiten de lading van het schip kenden, men hem voorloopig, of misschien zelfs in het geheel niet, zou laten vertrekken en elk oponthoud kon de lading waardeloos maken door bederf der zaden. Met behulp van den Engelschen Consul Green, wist hij echter van den betrokken hoofdambtenaar te verkrijgen, dat het schip onmiddellijk kon doorstoomen, voorwendende dat het geladen was met buitengewoon zeldzame en teere planten, bestemd voor „Her Britannic Majesty's own Royal Gardens of Kew”.

In Juni 1876 bereikten de zaden Kew en werden onmiddellijk geplant en veertien dagen later stonden ruim 7000 jonge Hevea's in de kassen. Na eenigen tijd werden zij in Ward'sche kisten naar de botanische tuinen in Engelsch-Indië overgebracht en hunne nakomelingen zijn het, die thans de groote plantages in Malakka, Ceylon, Java, enz. vormen. De overbrenging van den Hevea brasiliensis is dus te danken aan het initiatief van Hooker, gesteund door de Engelsch-Indische Regeering, en tevens aan een gelukkig toeval, dat Wickham in staat stelde een zaad, dat in zoo hooge mate aan bederf onderhevig is, op vlugge wijze over te brengen.

Fig. 3 geeft een beeld van de groote uitbreiding, die deze cultuur in de laatste jaren in de Federated Malayan States heeft gekregen en vooreerst nog niet haar maximum bereikt zal hebben.<sup>1)</sup> In 1909 werd de aan rubbercultuur gewijde oppervlakte in het verre Oosten geschat op bijna 600.000 acres (1 acre = 0.4 H.A.), welke oppervlakte als volgt verdeeld was:

<sup>1)</sup> Volgens een in Handelsberichten voorkomende mededeeling van onzen Consul-Generaal Spakler te Singapore bedraagt thans de in Malakka met rubber beplante oppervlakte 292035 acres, dat is een vermeerdering van 17<sup>0/10</sup> vergeleken met het vorige jaar. In 1909 vermeerderde de rubber-productie in de F. M. S. met 100<sup>0/10</sup> vergeleken met 1908. Zij bedroeg in 1909 6.083.493 lbs. (1 lbs. = 0,453 K.G.) en bereikte in de eerste acht maanden van dit jaar 7,220,284 lbs.

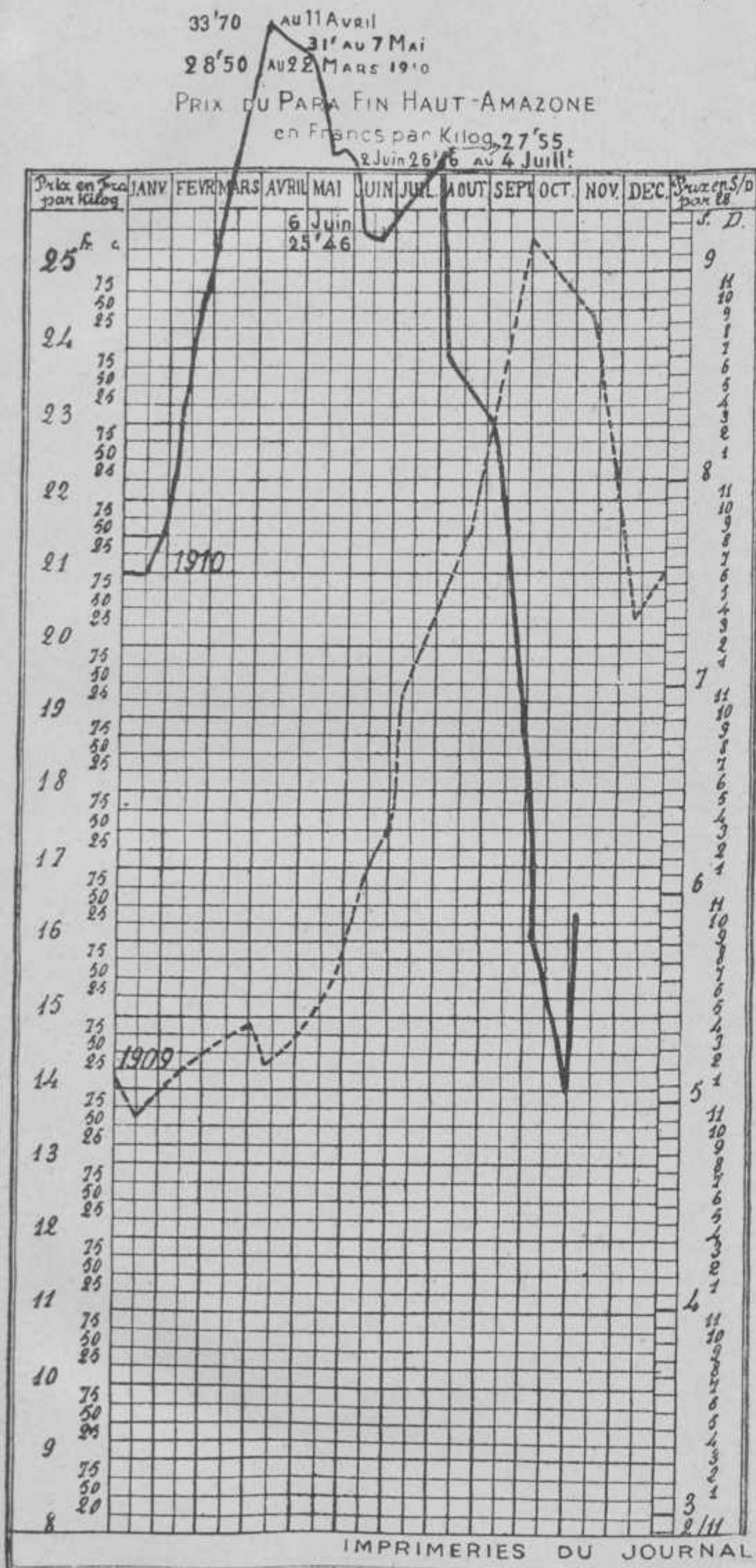


Fig. 2.

Verloop van den prijs van Para-caoutchouc gedurende het jaar 1910.

Malakka en de Straits Settlements	240.000	acres
Ceylon	187.000	"
Java en Sumatra	120.000	"
Borneo	10.000	"

terwijl in de overige tropische landen ongeveer 38.000 acres aan de rubbercultuur gewijd is. Uit bovenstaand staatje volgt, dat van de totale met rubber beplante oppervlakte  $\pm \frac{1}{5}$  deel in de Nederlandsche koloniën gelegen is en zullen deze laatsten in de toekomst onder de voornaamste rubber-produceerende landen moeten worden gerekend.

Met de uitbreiding der aanplant gaat de toename der productie hand en hand, zooals uit onderstaande tabel<sup>1)</sup> blijkt:

Uitvoer in lbs in de jaren	Ceylon	Malakka, Straits	Totaal
1900	8233	—	8233
1901	9072	—	9072
1902	15592	—	15592
1903	41798	1000	42798
1904	77512	13000	90212
1905	168547	207500	376047
1906	327024	1028792	1355816
1907	556080	2278870	2834950
1908	912125	3539922	4452047

terwijl in 1910 op 1 Maart reeds waren uitgevoerd 6.409.000 lbs. (2900 ton), welk bedrag vermoedelijk in het einde van 1910 tot 8.452.000 lbs. zal zijn gestegen. De productie in 1914 wordt geschat op 26.916.000 lbs. (12100 ton).

Thans heeft de plantage-rubber nog maar een klein aandeel in de wereldproductie; schatten wij deze op 70.000 ton dan is hiervan slechts  $\pm 8000$  ton plantage-rubber. Brazilië levert nog steeds de meeste rubber, n.l. bijna 40.000 ton, doch is het te voorzien dat de plantage-rubber de zgn. „wilde rubber” op den duur van de markt zal verdringen. Zij heeft het voordeel een veel gelijkmatiger product te zijn en veel minder verontreinigingen te bevatten, dan de wilde rubber, die in het oerwoud op dikwijls zeer primitieve wijze door de inboorlingen wordt gewonnen.

De vraag doet zich voor of bij de groote productietoename, welke in de volgende jaren te verwachten is, geen gevaar bestaat voor overproductie. Deze vraag kan m.i. ontkennend beantwoord worden; weliswaar zal de prijs der ruwe rubber vermoedelijk aanzienlijk dalen, doch door deze daling zal het aantal toepassingen der rubber aanmerkelijk vermeerderen, want juist de tegenwoordige hoge prijzen zijn thans vaak het eenige beletsel voor de toepassing van rubber voor bepaalde doeleinden. Volgens de Gummi-Zeitung zou de jaarlijksche toename van het wereldverbruik 10% bedragen,

<sup>1)</sup> De cijfers van deze en bovenstaande tabel zijn ontleend aan het bijvoegsel der Indische Mercur No. 11, 15 Maart 1910 en Handelsberichten.

waardoor men dan, uitgaande van een wereldverbruik in 1909 van 77.000 ton in 1915 zou komen tot een wereldverbruik van 137.800 ton, een schatting, die misschien wel wat al te ruim is.

Amerika is thans de voornaamste rubberconsument, n.l. 50% à 60% van het wereldproduct. Voornamelijk is dit toe te schrijven aan de groote vlucht, die de automobiël-industrie daar genomen heeft. Men schat, dat thans in Amerika jaarlijks 200.000 auto's gebouwd worden, waarvoor dus noodig zijn 800.000 banden. Rekent men het aantal banden, noodig voor vervanging der oude door nieuwe, op 150.000, dan komt men op een bandenproductie van 950.000 stuks per jaar.

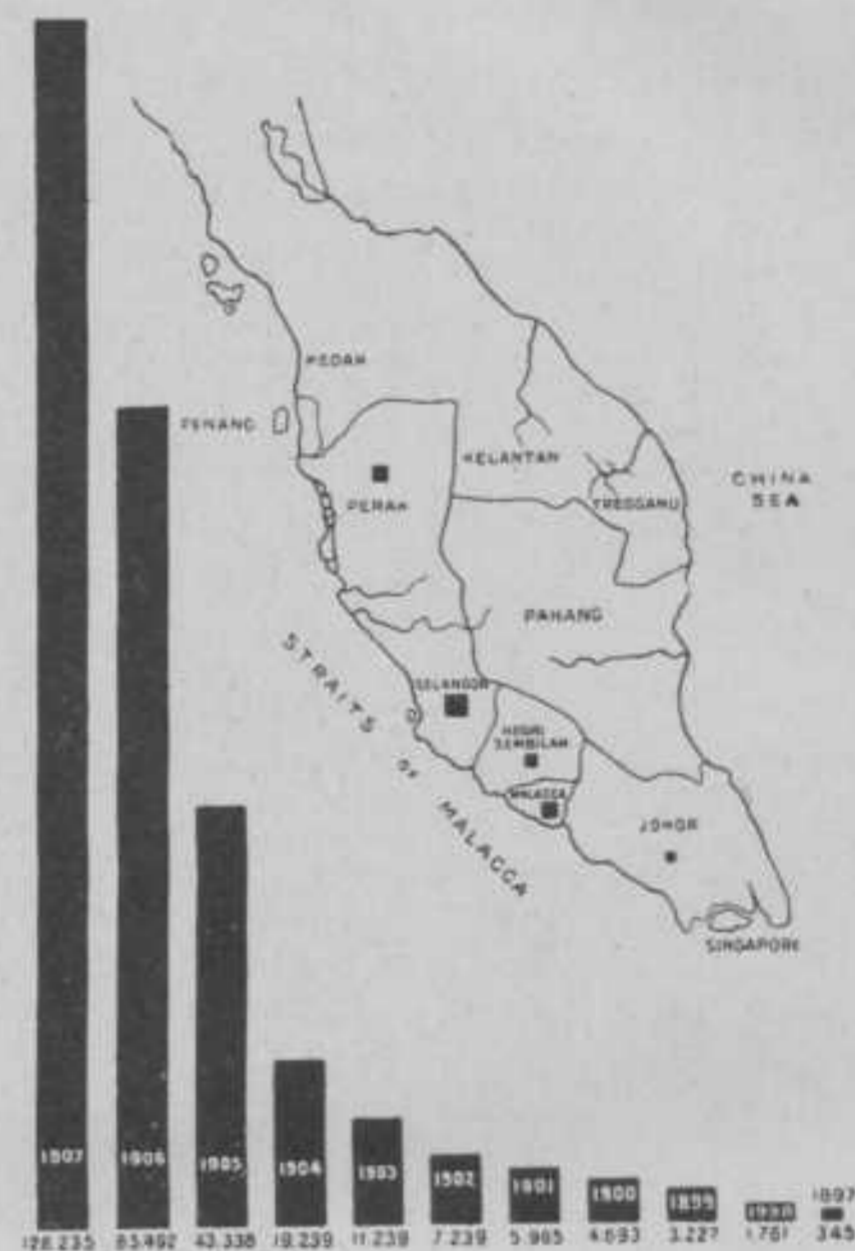


Fig. 3.

### *Oppervlakte in acres onder rubber in Federated Malay States.*

De zwarte banden geven een beeld van de oppervlakte onder rubber in de Fed. Malay States alleen, sluiten dus niet Malacca, Johore en Province Wellesley in; in laatstgenoemde gebieden heeft de uitbreiding op ongeveer gelijke wijze plaats gehad.

Een tweede punt, dat zeer zeker de aandacht verdient, is de questie van de mogelijkheid der rubber-synthese. Met zekerheid kan gezegd worden, dat het aan Harries gelukt is, een stof te bereiden, welke alle eigenschappen van caoutchouc vertoont, doch zijn synthese is in de practijk niet uitvoerbaar, daar het uitgangsmateriaal, het isopreen, te kostbaar is. Ook Fritz Hofmann is erin geslaagd caoutchouc kunstmatig te bereiden. De kans op het vinden van eene in de practijk uitvoerbare rubber-synthese mag thans nog zeer klein genoemd worden. Het vinden van een rubber-surrogaat zal m.i. grooter kans van slagen hebben, alhoewel het niet gemakkelijk zal zijn een stof te vinden, die rubber in alle opzichten kan vervangen.

Malakka en de Straits Settlements	240.000	acres
Ceylon	187.000	„
Java en Sumatra	120.000	„
Borneo	10.000	„

terwijl in de overige tropische landen ongeveer 38.000 acres aan de rubbercultuur gewijd is. Uit bovenstaand staatje volgt, dat van de totale met rubber beplante oppervlakte  $\pm \frac{1}{5}$  deel in de Nederlandsche koloniën gelegen is en zullen deze laatsten in de toekomst onder de voornaamste rubber-produceerende landen moeten worden gerekend.

Met de uitbreiding der aanplant gaat de toename der productie hand en hand, zooals uit onderstaande tabel 1) blijkt:

Uitvoer in lbs in de jaren	Ceylon	Malakka, Straits	Totaal
1900	8233	—	8233
1901	9072	—	9072
1902	15592	—	15592
1903	41798	1000	42798
1904	77512	13000	90212
1905	168547	207500	376047
1906	327024	1028792	1355816
1907	556080	2278870	2834950
1908	912125	3539922	4452047

terwijl in 1910 op 1 Maart reeds waren uitgevoerd 6.409.000 lbs. (2900 ton), welk bedrag vermoedelijk in het einde van 1910 tot 8.452.000 lbs. zal zijn gestegen. De productie in 1914 wordt geschat op 26.916.000 lbs. (12100 ton).

Thans heeft de plantage-rubber nog maar een klein aandeel in de wereldproductie; schatten wij deze op 70.000 ton dan is hiervan slechts  $\pm 8000$  ton plantage-rubber. Brazilië levert nog steeds de meeste rubber, n.l. bijna 40.000 ton, doch is het te voorzien dat de plantage-rubber de zgn. „wilde rubber” op den duur van de markt zal verdringen. Zij heeft het voordeel een veel gelijkmatiger product te zijn en veel minder verontreinigingen te bevatten, dan de wilde rubber, die in het oerwoud op dikwijls zeer primitieve wijze door de inboorlingen wordt gewonnen.

De vraag doet zich voor of bij de groote productietoename, welke in de volgende jaren te verwachten is, geen gevaar bestaat voor overproductie. Deze vraag kan m.i. ontkennend beantwoord worden; weliswaar zal de prijs der ruwe rubber vermoedelijk aanzienlijk dalen, doch door deze daling zal het aantal toepassingen der rubber aanmerkelijk vermeerderen, want juist de tegenwoordige hoge prijzen zijn thans vaak het eenige beletsel voor de toepassing van rubber voor bepaalde doeleinden. Volgens de Gummi-Zeitung zou de jaarlijksche toename van het wereldverbruik 10 0/0 bedragen,

1) De cijfers van deze en bovenstaande tabel zijn ontleend aan het bijvoegsel der Indische Mercur No. 11. 15 Maart 1910 en Handelsberichten.

waardoor men dan, uitgaande van een wereldverbruik in 1909 van 77.000 ton in 1915 zou komen tot een wereldverbruik van 137.800 ton, een schatting, die misschien wel wat al te ruim is.

Amerika is thans de voornaamste rubberconsument, n.l. 50 0/0 à 60 0/0 van het wereldproduct. Voornamelijk is dit toe te schrijven aan de groote vlucht, die de automobiël-industrie daar genomen heeft. Men schat, dat thans in Amerika jaarlijks 200.000 auto's gebouwd worden, waarvoor dus noodig zijn 800.000 banden. Rekent men het aantal banden, noodig voor vervanging der oude door nieuwe, op 150.000, dan komt men op een bandenproductie van 950.000 stuks per jaar.

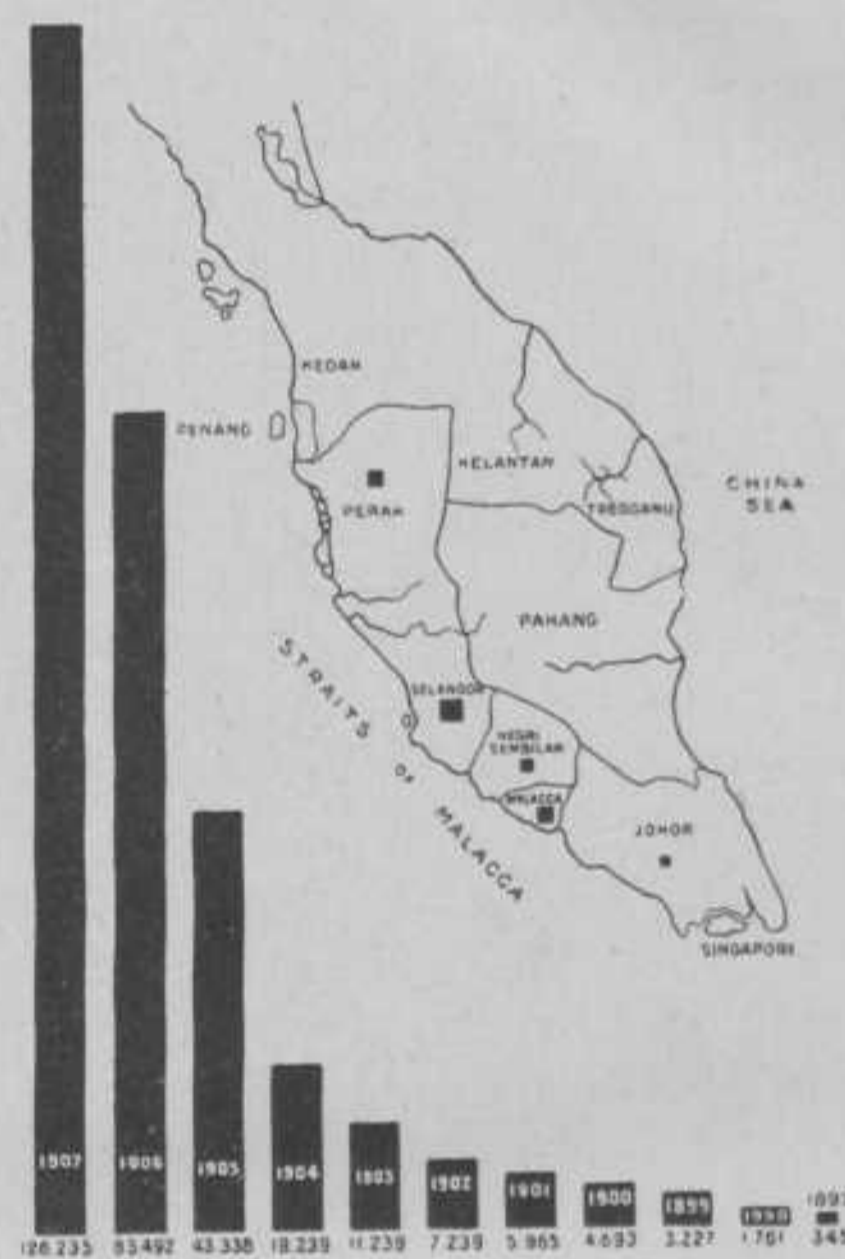


Fig. 3.

#### Oppervlakte in acres onder rubber in Federated Malay States.

De zwarte banden geven een beeld van de oppervlakte onder rubber in de Fed. Malay States alleen, sluiten dus niet Malacca, Johore en Province Wellesley in; in laatstgenoemde gebieden heeft de uitbreiding op ongeveer gelijke wijze plaats gehad.

Een tweede punt, dat zeer zeker de aandacht verdient, is de questie van de mogelijkheid der rubber-synthese. Met zekerheid kan gezegd worden, dat het aan Harries gelukt is, een stof te bereiden, welke alle eigenschappen van caoutchouc vertoont, doch zijn synthese is in de practijk niet uitvoerbaar, daar het uitgangsmateriaal, het isopreen, te kostbaar is. Ook Fritz Hofmann is erin geslaagd caoutchouc kunstmatig te bereiden. De kans op het vinden van eene in de practijk uitvoerbare rubber-synthese mag thans nog zeer klein genoemd worden. Het vinden van een rubber-surrogaat zal m.i. grooter kans van slagen hebben, alhoewel het niet gemakkelijk zal zijn een stof te vinden, die rubber in alle opzichten kan vervangen.

Waar dus voorloopig de vrees voor overproductie ongegrond is, zal het niemand verwonderen, dat nog steeds nieuwe rubber-maatschappijen worden opgericht. In 1909 werden 97 maatschappijen opgericht met een kapitaal van £ 10.000.000, terwijl in de eerste helft van 1910 op Java, Sumatra, Riouw en Borneo 81 maatschappijen werden opgericht met een aandeelenkapitaal van 123.000.000 gulden, waarvan slechts 15.900.000 gulden Hollandsch kapitaal. De rest is in Engelsche, Belgische en Fransche handen. Het totale aandeelenkapitaal der in onze Oost-Indische bezittingen gevestigde maatschappijen bedroeg op 30 Juni j.l. 199.338.000 gulden, waarvan 30.592.000 gulden Hollandsch kapitaal; het grootste deel, 145,651.000 gulden, is in handen van Engelsche bezitters.<sup>1)</sup>

Tenslotte nog een korte opmerking over de speculatie in aandeelen in rubbermaatschappijen. Dat dergelijke aandeelen een zeer speculatief bezit vormen blijkt uit de enorme koerschommelingen waaraan ze onderhevig zijn. De waarde der aandeelen van de 17 voornaamste maatschappijen met een nominaal kapitaal van £ 1.525.064 bedroeg in Januari 1909 £ 3.919.415, welk bedrag in het begin van Februari 1910 tot £ 8.048.621 is gestegen.

De speculatiwoede wordt nog aangewakkerd doordat de nominale waarde der aandeelen soms zeer gering is. Men vindt aandeelen van 2 shilling en het is duidelijk dat daardoor velen zich op dergelijke aandeelen werpen, die zich in andere gevallen niet aan beurs-speculaties zouden wagen.

## Inwateren van Brugpijlers.

Inwatering is een bij brugpijlers zeer algemeen voorkomend verschijnsel. Gebrekkige afdekking is er de voornaamste oorzaak van. Slechte samenstelling van den mortel werkt mede om het metselwerk door en door nat te maken en te doen uitspoelen. Op de verschijnselen, die het gevolg daarvan zijn, heb ik reeds dikwijls gewezen. Wij zullen ons daar nu niet mede bezighouden. Eerst in den laatsten tijd heb ik getracht een afdekking te verzinnen, die het bovenvlak van den pijler volkomen ondoordringbaar voor water maakt en ik meen daarin geslaagd te zijn.

De tot dusver gevolgde wijze van werken is volstrekt verkeerd. Dat er niet reeds lang iets beters voor in de plaats gekomen is, ligt ongetwijfeld aan het algemeene gebrek bij de bouwlieden, van geen rekening te houden met de natuurwet van het krimpen door verlies van water.

De tegenwoordige afdekkingen bestaan uit een laag

gehouwen steen. De dekzerken worden onderling verbonden door middel van dook-klauwen, die met lood worden aangegoten. De naden worden aangegoten of ingevoegd met sterken Portland-cementmortel. Op het oogenblik dat het werk wordt opgeleverd, is er niets op aan te merken, doch de kiem van het verderf is er onzichtbaar in aanwezig. De mortel in de voegen begint na een half tot drie-vierde jaar te krimpen; er ontstaat een bijna onmerkbare naad; deze geraakt vol water en bij de eerste vorst befrist dit. Nog is er niet veel te zien, maar de vorst treedt telkens opnieuw op en daar is niets tegen bestand. Eerst geeft het lood in de dookgaten iets mee. De naden worden al wijder en wijder en de waterschijf, die er in befrist, wordt al dikker en dikker; de klauwen trekken de zerken stuk; nieuwe barsten, nieuwe verzamelplaatsen van water. Men hakt de naden uit en voegt ze opnieuw in, (lieft met sterken P. c. mortel!), maar het spel begint telkens van voren af aan. Men zint op andere middelen; volgieten der naden met asphalt; afdekken met een laag giet-asphalt. Doch het water zit ertusschen en men kan het niet boletten te bevesten. Soms breekt men in 't midden een aantal dekzerken uit en vult de ruimte op met een rollaag van klinkers in P. c. mortel. Als men dien mortel schraal genoeg neemt, wil dit weleens geruimen tijd helpen. Ook heb ik wel den raad gegeven de uitgehakte voegen tot op een paar cM. onder den bovenkant vol te stampen met zeer zandrijken, dus ondichten, maar niet krimpenden P. c. mortel en de ruimte daarboven vol te gieten met asphalt voor de waterdichtheid. Doch het is en blijft lapwerk.

Meermalen gebeurt het dat de draagzerken onder de wanden der spoorwegbruggen, tengevolge van het eronder uitspoelen van den mortel in twee of meer stukken knappen. Men heeft zich daarop ingericht door ijzeren uitstekken te laten maken, die tegen den brugwand worden vastgebout om hem te kunnen ondervangen. Dan wordt de gebroken zerk eronder uit-hakt en de ruimte met stampbeton opgevuld.

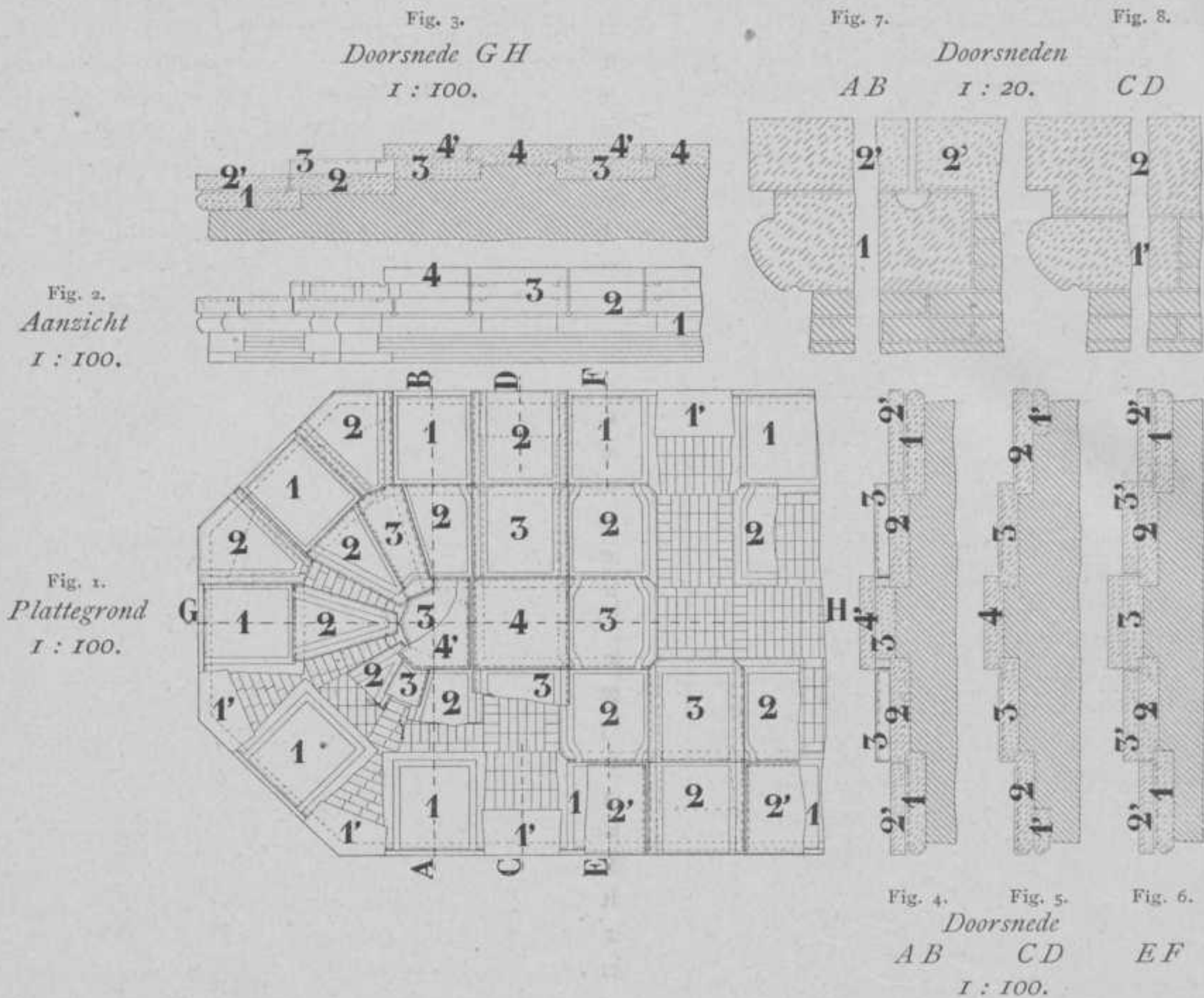
Uit het bovenstaande blijkt, dunkt mij, genoegzaam dat het niet overbodig is naar een betere afdekking om te zien.

Mijn denkbeeld komt daarop neer, dat de dekzerken, in plaats van *tegen* elkaar, drie of meer hoog in trappen verspringende met de randen *op* elkaar komen te liggen.

Het water van de hooger liggende wordt door de lager liggende in uitgehouwen voren of waterhollen opgevangen, die het naarbuiten afvoeren. Wordt een plat bovenvlak zonder trappen geëisch, zooals b.v. bij sluishoofden, dan vult men de trappen met zerken op, die de waterhollen vrij laten.

Fig. 1 stelt in plattegrond een stuk van een, af-

<sup>1)</sup> Bovengenoemde cijfers zijn ontleend aan de opgave van Mr. A. G. Swart in Bull. de l'Association des Planteurs de Caoutchouc, October 1910.



dekking voor van 18 M. lengte bij 5.60 M. breedte. De grootste afmeting der zerken is 1.20 M. bij vier baksteenlagen dikte, d. i. iets minder dan 24 cM. Deze afmetingen zijn willekeurig; hoe kleiner men de dekzerken neemt, hoe meer vertrappingen er komen of hoe meer lagen er noodig zijn.

De zerken der eerste reeks (gemerkt 1) zijn aan drie staande zijden ruw bewerkt en achter iets rijker gehouden, zoodat zij in het baksteenmetselwerk zwaluwstaartsgewijs vastzitten. Ankers en doken worden niet gebruikt; die zijn altijd uit den booze. De zerken worden naarbuiten heen een weinig afwaterend gelegd. Aan den voorkant hebben die van de eerste reeks (1) een lijstwerk, dat met smalle tusschenzerken (1') wordt voortgezet; deze hebben dan één baksteenlaag minder dikte.

De zerken van de tweede reeks (gemerkt 2), zijn rechtekantig behouwen; zij grijpen met lippen over die der eerste reeks heen. Haar staande zijden reiken tot 1 cM. uit het midden der waterhollen; daarlangs blijft een breedte van 10 cM. over voor mortel. De zerken van de derde reeks (3) grijpen op gelijke wijze over die der tweede reeks heen als deze over de eerste, en die der vierde reeks, (hier de hoogste) evenzoo

over die der derde reeks. De hoogste zerken worden naar de randen heen afwaterend bewerkt.

Wenscht men de vertrappingen om veiligheids- of andere redenen geheel of ten deele te vermijden, dan worden in de inhammen eenvoudig op een laag mortel, rondom vrij liggend, zerken van de verlangde dikte aangebracht. Zij reiken met hun staande zijden tot op 1 cM. aan de andere zijde uit het midden der waterhollen, zoodanig dat rondom reten van 20 mM. wijde openblijven, waardoor het water naarbuiten wordt afgevoerd. In onze hier afgebeelde afdekking, is op zoodanige wijze van aanvullingszerken (2', 3' en 4') gebruik gemaakt, dat van de randen naar den top rondom als het ware een trap van 1.12 M. aantrede en 0.18 M. optrede gevormd wordt. Om één plat bovenzvlak te verkrijgen, heeft men de aanvullingszerken eenvoudig zooveel dikker nemen of twee en drie hoog op elkaar te metselen.

In de teekening zijn de dekzerken gelijkelijk over het bovenzvlak van den pijler verdeeld. Daar hun grootte willekeurig is, kan men ze even goed zoo indeelen, dat de brugwanden midden boven een zerk komen te liggen. Ook kunnen die draagzerken naar behoefte dikker genomen worden, zonder dat aan het

stelsel iets verandert. Zij liggen toch altijd rondom vrij.

't Komt mij voor dat op deze wijze het doel volkomen bereikt wordt. Mocht de lezer aanmerkingen te maken, of verbeteringen aan te brengen hebben, dan zal hij mij zeer verplichten, door mij dit mede te deelen.

Delft, Dec. 1910.

J. A. v. D. KLOES.

## Het wikkelen van Electriche Machines.

VOORDRACHT van den Heer TH. ROSSKOPF voor de E. T. V., gehouden op 25 November 1910.

Evenals met alles zijn ook de verschillende wikkelmethodes gaandeweg gegroeid tot wat ze zijn en veel is in dezen vooruitgang te danken aan wikkelwerkman en -baas, die menigmaal verbetering aanbracht, om spoediger en op doelmatiger wijze de wikkeling tot stand te brengen.

Voordat men met de wikkeling begint, moet de machine bekend, de gleuven en het aantal benodigde draden door berekening gevonden zijn. Daarna pas stelt men het wikkelschema op.

Onder „wikkelen” wordt verstaan het vervaardigen der wikkelementen en het verbinden daarvan. Dit laatste is eenvoudig genoeg, en spreker stelt zich dus voor, het vervaardigen der elementen nader te beschouwen.

Aan de hand van vele wikkelementen en mallen, door spreker medegebracht en van enkele opgeschetste schema's worden nu de verschillende methodes, die in Slikkerveer toepassing vinden, op duidelijke wijze besproken.

Na de draaistroommachines komen de gelijkstroommachines, die, wat bewikkeling betreft gecompliceerder zijn, aan de beurt. Spreker wijst op de moeilijkheden, die zich steeds voordoen, n.l. het onderbrengen der elementen in verschillende vlakken, het isoleeren, en het inbrengen der elementen bij gesloten groeven. Zooveel mogelijk moeten kruisingen vermeden worden, daar deze dikwijls aanleiding geven tot doorslag.

Na bespreking der poolwikkelingen, die door eene speciale machine geheel automatisch vervaardigd worden, besluit spreker zijne zeer leerzame voordracht met enkele mededeelingen betreffende het isoleeren en onderbrengen der primaire en secundaire wikkelingen bij transformatoren.

H. E. P. v. D.

## Rectificatie

naar aanleiding van de beschrijving „Excursie Leeghwater” in het T. S. T. van 1 Dec. l.l.

In bovengenoemd stuk heb ik eenige grove, belangrijke onjuistheden neer geschreven, die eenigszins te

wijten zijn aan de geweldige haast waarin het artikel werd geschreven, terwijl ik over geenerlei aantekeningen beschikte. Van verschillende zijden, zijn errata in gekomen, waarvoor ik de inzenders dank zeg. Daar 't geen nut zou hebben deze alle op te nemen, plaats ik hier alleen een schrijven van den heer S. de Waard, en biedt den lezers mijne verontschuldigen aan voor de voorgekomen fouten.

B. STEPHAN.

### *Mijnheer de Redacteur.*

Naar aanleiding van eenige onjuistheden in het artikel van den heer B. Stephan over de excursie naar de suikerfabriek „Holland”, zou ik gaarne onderstaande verbetering opgenomen zien.

Men leze voor blz. 95 regel 25 v. b.:

Nu wordt in ketel 16 versch water gebracht, dit kan nu 't laatste restje suiker aan de reeds vrijwel geheel uitgeloopte snijdsels onttrekken, daar de suikerconcentratie van deze snijdsels, hoe klein ook, toch nog grooter is als die van 't water met suikerconcentratie = 0. Er treedt dus suiker uit de snijdsels tot de concentratie der suikeroplossing in en buiten de snijdsels even groot is. Er ontstaat zoo een zeer verdunde suikeroplossing, die in de 15<sup>de</sup> ketel geperst wordt en daar snijdsels vindt, waar één keer minder water over gegaan is en die dus iets geconcentreerder suikeroplossing bevatten als ketel 16 en dus suiker, aan onze suikeroplossing uit ketel 16 komende, moet afstaan om weer evenwicht te vormen.

Uit de 15<sup>de</sup> ketel komt de oplossing in de 14<sup>de</sup>, dan in de 13<sup>de</sup>, enz., ontmoet telksels snijdsels met meer suiker tot 't in ketel 1 aan de versche snijdsels komt en ook daaruit een weinig suiker opneemt en dan afgetapt wordt.

De waterdruk wordt nu van ketel 16 op 15 overgebracht. Deze krijgt dus nu versch water, terwijl de pulp uit ketel 16 verwijderd wordt en deze ketel met versche snijdsels wordt gevuld. Ketel 16 is nu ketel 1 geworden en ketel 15 de laatste.

De diffusiebatterij is een tegenstroom-apparaat.

De snijdselverschheid neemt af van ketel 1—16, die van 't water van ketel 16—1.

In werkelijkheid gaat het proces nog eenigszins anders.

Verder wilde ik nog opmerken dat pulp als veevoeder en dus slechts indirect als meststof gebruikt wordt. De heer Stephan verwarde hier waarschijnlijk de pulp met de schuimaarde.

Het ruwsap komt vóór de *chauxleurs* in de voorwarmers en niet voor de „quadruple effets”.

De voorwarmers dienen niet om 't sap in te dampen doch om 't voor te warmen, waardoor de eiwitstoffen coaguleeren.



In de chauxleers wordt overmaat kalk aan 't sap toegevoegd en die overmaat kalk wordt voor de filtratie geprecipiteerd met koolzuur; men noemt dit carbonateeren of satureeren.

Hierdoor wordt 't sap filtreerbaar gemaakt.

Op de eerste carbonatatie volgt een tweede, omdat in de eerste carbonatatie niet alle vrije kalk mag worden neergeslagen uit vrees voor een ontbinding van de kalkzouten ontstaan uit verbinding van planten zuren en albuminaten met de toegevoegde kalk, die juist tot dat doel wordt gebruikt.

Na deze 2<sup>de</sup> carbonatatie wordt het sap weer gefiltreerd.

't Sap gaat van de filters naar de verdamppannen à quadruple effet (niet „kookpannen”), waar 't tot diksap wordt ingedampt. Eerst dan wordt het met  $S O_2$  behandeld en zoo mogelijk nog eens gefiltreerd om het te zuiveren van stoffen, die zich bij de concentratie uit 't sap hebben afgescheiden.

Dit sap wordt in kookpannen, die ook onder vacuum (maar niet à multiple effet) werken, tot uitkristallisatie gebracht.

Met beleefde dank.

S. DE WAARD.

## Verslag der Civiele Faculteitsvergadering,

Zaal 4, 8 December 1910.

Op verzoek van eenige spoorstudenten wordt de vergadering reeds om 3.30 geopend door den voorzitter der C. C., terwijl aanwezig waren de secretaris en twee leden der C. C., de president van Practische Studie en 39 ingeschrevenen. Onmiddellijk wordt nu een brief aan de afdeeling voorgelezen over de privaatschool voor gewapend beton en het mogelijk splitsen van het college electrotechniek.

Besproken werd de kwestie van de Werktuigbouwkunde-eischen in Januari.

Aangekondigd wordt dat de litteratuuropgaven der professoren dezer dagen ter perse gaan, dat in de quaestie der algemeene leesgezelschappen de moeite van het Technische zeer geapprecieerd werd, maar het Civiel en Bouwkundige zweeg. Een aanwezig bestuurslid hiervan herinnerde aan de pas wat herstelde financiële zwakte en op waarschijnlijke kostbare uitbreiding. Waar autografieën voor de Waterbouwkunde lastig te krijgen zijn zou de Handleidingen-Vereeniging wellicht tot het uitgeven van werkteekeningen kunnen geraken. Bij de afdeeling Bouwkunde werd nog nader aangedrongen op regelen van 't praktisch werken der civiele studenten. Prof. Itz had reeds beloofd teekeningen door hem bekende bouwkundigen afgeteekend, gelijkwaardig te beschouwen met die onder zijn leiding geteekend.

Nu komt een langdurige bespreking van de moeilijkheden der assistentie aan de 5<sup>e</sup> jaars waterbouwkundigen, wegens het vooral daar bestaande misbruik van voorbijdringen op niet zelf afgeschreven plaatsen. De voorzitter deelt mee met prof. Behrens geen mogelijke en afdoende oplossing te zien, de vergadering doet er vele aan de hand. Ten slotte zal, als plaatsgebrek dit niet verhindert, aan 's Hooggeleerden oordeel onderworpen worden op één plaats slechts één persoon te assisteeren en zal aan alle ingeschrevenen hierbij het verzoek worden gericht, tot het slagen van deze maatregel naar vermogen mee te werken.

Bezwaren omtrent het uur van prof. Sleswijk blijken voorbarig, het met den voorzitter gepleegde overleg zal mogelijk tot avonduren leiden, de last voor spoorstudenten mag hier niet overwegen.

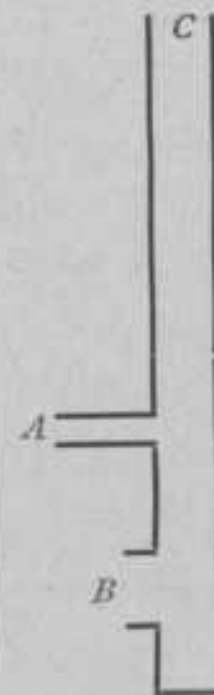
Nog wordt een onderzoek gevraagd naar het verschillend afwijzen bij de candidaats-examens voor 8 of 4 maanden; en gevraagd om aandrang tot uitgave van autografieën van nieuwere vakwerkbruggen.

Iemand vraagt nu nog een regeling om het college van prof. Klinkhamer vanaf den Verversdijk bijtijds te bereiken, wat de Hooggeleerden wel op persoonlijk verzoek zullen doen; om vroegere behandeling van ijzeren kappen door prof. Itz, ook met het oog op den utiliteitsbouw; om openstelling, na catalogisatie, der verzameling bouwstoffen; om het tijdschip van verschijnen der brochure; en het antwoord over 't praktisch werken.

Nu wordt nog een klacht geuit over verwijzingen bij het college electrotechniek die met de meeste reserve ter onderzoek wordt aangenomen.

Na dankzegging aan Practische Studie voor de convocatie sluit de voorzitter om 4.50 de vergadering.

## Vragenbus.



3. De figuur stelt een huisschoorsteen voor. *C* is de opening in de buitenlucht. *A* is de pijpopening. *B* is een schuif, welke laatste opening dus kleiner en grooter gemaakt kan worden.

Gevraagd wordt, wanneer de trek in *A* het grootst zal zijn, wanneer *B* open is, dicht, of gedeeltelijk open.

SR.

## Boekbespreking.

DE EMPIRE STIJL (1804—1814) EN ZIJN ONTSTAAN door J. GODEFROY, directeur van de Teekenschool voor Kunstambachten en Leeraar aan de Middelbaar Technische School „Amsterdam” te Amsterdam.

Dit werkje is het eerste van een serie over stijl- en ornamentleer. Overzichtelijk en zakelijk is de toelichting, zakelijk zijn ook de teekeningen, zoodat dit boekje vooral voor hen, die aan het begin hunner bestudeering der kunstgeschiedenis staan, zeer zeker welkom kan zijn, waar 't voor weinig geld een inzicht geeft in ontstaan en wezen der Empire stijl.

Schrijver gaat de oorzaken na, welke het Empire zijn ontstaan hebben gegeven. Zoo behandelt hij de Lodewijkstijlen, waar het Empire als terugslag op het Rococo weer het eenvoudige, het strengere zocht. Geeft afbeeldingen van Romeinsche en Pompeiaansche details, waar de hernieuwde invloed der klassieken (o.a. door de ontgraving van Herculaneum en Pompei) zich doet gevoelen. Memoreert de bestudeering van het Egyptisch door de tochten van Napoleon, de man, welke ook aan het uiterlijk zijner omgeving zijn persoonlijk stempel wilde geven. En ten slotte toont schrijver aan, hoe het feitelijk het talent van Percier en Fontaine is, hetwelk deze keizerstijl, hoewel zoo sterk geïmpregneerd door letterlijk afkijken der klassieken, zijn oorspronkelijk karakter heeft gegeven.

Een smaakvolle eenheid wordt bereikt door de negentig platen in zoo sobere lijntekening uit te voeren, hoewel het kiezen van een reproductie-methode, waarbij een grooter verschil tusschen origineel en reproductie mogelijk is, bevordelijk zou zijn voor de vastheid en dunheid der lijn, hetwelk een meer smeuge indruk te weeg zou brengen. Voor f 3,— heeft de Uitgevers-Maatschappij Wed. J. Ahrend & Zoon dit werkje aan de markt kunnen brengen, hetwelk zijn bepaalde kring van lezers, waaronder ook studeerenden aan de T. H. zeker vinden kan.

SR.

Deel I. *Storingen in Electriche Installaties*, 2<sup>e</sup> druk, door G. J. HARTEKINK.

Deel II. *Schakelschema's voor Electriche Lichtinstallaties*, door G. J. HARTEKINK en CHR. VAN DER STEEN.

Deel III. *Gebreken in Electriche Machines*, door G. J. HARTEKINK.

Onder den titel der werkjes en in de inleiding, laat de schrijver zijn bedoeling met deze boekjes zien. n.l. te zijn; zakboekjes voor electromotoren.

Bladert men de boekjes door, dan wordt dit direct duidelijk, doordat alle formules en alle geleerdheden vermeden zijn. Deze werkjes geven een uitstekend beeld van de kennis, die er noodig is om een knap monteur te zijn, en dit is niet te onderschatten. Neemt men ze dus ter hand, niet als leerboek voor den electrotechnicus, dan zal men niet teleurgesteld worden.

Zoo geeft Deel I als hoofdstukken:

- A. een beschrijving van meetinstrumenten en metingen;
- B. Storingen aan dynamo's en motoren voor gelijk; en wisselstroomingen in accuulatorenbatterijen;
- C. Storingen op het schakelbord;
- D. Storingen in het leidingnet en in de stroomverbruikers;
- E. Storingen in grond- en waterkabels;
- F. Storingen in Transformatoren.

Deel II.

Schakelschema's voor electriche sterkstroominstallaties.

Hierin worden behandeld: Lampen, Schakelaars, Stopcontacten en Aftakdozen, Beveiligingstoestellen, Meet- en Contrôletoeestellen, De verschillende Leidingsstelsels, Installaties voor het opwekken, omvormen en het tijdelijk opzamelen van den electriche stroom, Verschillende Lichtinstallaties.

Beide boekjes, resp. ruim 200 en 250 bladzijden groot, zijn goed voorzien van duidelijke teekeningen.

Deel III.

Hierin kan men determineerende de oorzaken van fouten en storingen in electriche machines vinden, aangegeven.

Voor den werkelijken electrotechnicus bezitten deze boekjes m. i. geen of zoo goed als geen waarde. Dit neemt echter niet weg, dat ze voor veel pas afgestudeerde e.-i. en zeer veel practisch werkende e. studenten van waarde kunnen zijn. Hoe dikwijls komt het n.l. niet voor, dat deze, hoewel theoretisch goed ontwikkeld, bij het oplossen van kleine technische questies achterstaan bij het gezond verstand en de kennis van den werkbaas of den monteur. Dit vindt zijn oorzaak hierin, dat wel de kennis, die het verschil tusschen electrotechnicus en electricien uitmaakt aanwezig is, doch niet de ervaring en helderen blik van een knap en handig monteur.

Het is daarom, dat ik in dit tijdschrift deze boekjes voor „monteurs” besproken heb en dat ik, vooral I en II durf aanraden aan diegenen onder ons, die practisch gaan werken. Als zakboekjes op de werkplaats of bij de montage zijn deze werkjes op hun plaats en kunnen ze, dunkt mij, goede diensten bewijzen.

v. S.

## Berichten en Mededeelingen.

In „Grafische oplossing van een evenwichtsvraagstuk” van het vorig nummer staat:

„De ring  $C$  is in evenwicht onder invloed van de volgende krachten:

1<sup>e</sup>. De resultante  $P_1$  van de spanningen  $P$  in het touw  $ACD$ , die een hoek  $ACD$  met elkaar maken. Deze resultante deelt hoek  $ACD$  midden door.”

Men leze in plaats van  $ACD$ :  $BCP$ .

—o—

Naar aanleiding van de vraag van den heer Müllermeister kregen wij van den heer Olivier de toezegging dat hij in het volgend nummer van het T. S. T. op zijn artikel „Verbrandingssnelheid van explosieve gasmengsels” zal terug komen, waarbij hij dan deze vraag hoopt te beantwoorden.

## ALGEMEEN CIVIEL EN BOUWKUNDIG LEESGEZELSCAP.

Ingevolge uitnoodiging van eenige ingeschrevenen, die een algemeen leesgezelschap wenschen op te richten, kondigt de C. C. hierbij aan een voorloopige bijeenkomst, waar alle belangstellenden zullen welkom zijn, te houden *Woensdag 21 December, ten 4 ure*, (zaal zal nader worden bekend gemaakt).

Het Bestuur van het bestaande „Civiel en Bouwkundig Leesgezelschap” (Corpsgezelschap) zal worden aangezocht zijn houding inzake veralgemeening definitief mee te deelen. Nog zij meegedeeld dat reeds ongeveer twintig ingeschrevenen voorloopig van hun sympathie met het plan aan de oprichters deden blijken.

MEYBOOM.