

TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCRIFT

HALFMAANDELIJKSCH TIJDSCRIFT,

Hoofdredacteur: V. DISSELKOEN.

Redacteuren:

C. H. SCHWAGERMANN,	Bouwkundige faculteit,	Oude Delft 187.
V. DISSELKOEN,	Civiele faculteit,	Laan van Overvest 40.
W. VAN SLINGELANDT,	Electrotechnische faculteit,	Binnenwatersloot 21.
L. J. C. VAN ES Jr.,	Mijnbouwkundige faculteit,	Spoorsingel 27.
S. TIJMSTRA Fzn.,	Scheikundige faculteit,	Voorstraat 38.
A. ROORDA,	Scheepsbouwkundige faculteit,	Noordeinde 50.
H. C. OLIVIER,	Werktuigkundige faculteit,	Voorstraat 29.

Luchtvaart: A. G. VON BAUMHAUER, Van Leeuwenhoeksingel 5.

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

Abonnementsprijs per jaar f 4,—.

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

2e Jaargang. No. 6. 1 Januari 1912

Alle berichten en mededeelingen zijn buiten
verantwoordelijkheid van de Redactie.

Inhoud.

- Rapport betreffende den uitslag van de prijsvraag voor
het ontwerp van een omslagversiering voor het
Technisch Studenten-Tijdschrift.
- De snelrekenaar Romanof, door W. Ritmeester.
- De bovenbouw van de draaibrug over de doorvaart
tusschen de binnenhaven en het nieuwe haven-
bekken te Emden, door G. van Genderen Stort.
- De Biplan Henri Farman, door R. J. Castendijk.
- Overgangsvormen van afbouwmethoden (vervolg), door
L. J. C. van Es Jr.
- Arbeiderswoningen, door Jan Emmen, met Naschrift.
- Verslag van de Excursie der E. T. V. naar Amsterdam.
- Boekbespreking.
- Berichten en Mededeelingen.

Rapport

betreffende den uitslag van de prijsvraag
voor het ontwerp van een omslagversiering
voor het Technisch Studenten-Tijdschrift.

Op deze prijsvraag zijn ingekomen 10 ant-
woorden onder de motto's:

- a. „Een nieuw idee voor de omslag v/t T. S. T.”
- b. „Eenvoud — geen omslag.”
- c. „Arbeid en Vernuft.”
- d. „Medaillon met een visch en een krokodil.”
- e. „Techniek en Studie.”
- f. „Pax.”
- g. „Delft.”
- h. „Oefening baart Kunst.”
- i. „Alle begin is moeilijk.”
- k. „Al doende leert men.”

Uitgaande van het beginsel, dat bij het hoofd
van een tijdschrift in de allereerste plaats de letter
fraai en duidelijk moet zijn en de groepeerling in
juiste verhouding tot het overblijvende te bedruk-
ken gedeelte van de bladzijde, heeft de Jury aan-
leiding gevonden bij een eerste schifting de ont-
werpen *a*, *b*, *c* en *d* terzijde te leggen. Bij *d* kan
worden opgemerkt, dat de ontwerper, door in de
omlijsting wat meer rijkdom te brengen, getracht



Fig. a.

Een nieuw idee voor de omslag van het T. S. T.



Fig. b.

Eenvoud — geen omslag.

heeft het saai te ontgaan wat eigenlijk het meereendeel der inzendingen kenmerkt.

Het ontwerp *e* onderscheidt zich wel door beter letterschrift; ook de verschillende emblemata zijn behoorlijk gestyleerd; er is echter eenig bezwaar tegen het te sterk op den voorgrond tredende kettingmotief, dat het geheel omgeeft, terwijl eindelijk bij het opschrift het verschil in grootte tusschen de woorden „Technisch Studenten-“ (1^e regel) en „-Tijdschrift“ (2^e regel) het verband van dezen titel schaadt. Beter is de oplossing van *f* doch het geheel is wat droog, vooral door het gemis aan eenige attributen, waarom aan *g* de voorkeur wordt gegeven.

De drie ontwerpen *h*, *i* en *k*, blijkbaar van één hand, zijn zuiver en met veel zorg geteekend. Van *h* is de omgevende rand wat zwaar, hetzelfde geldt min of meer van ontwerp *i*. De opschriften van beide zijn evenwel zeer goed.

Van ontwerp *k* is het opschrift wel wat dun van letter maar is de omgeving beter dan die der vorige 2 ontwerpen, hetgeen de Jury heeft

doen besluiten aan dit ontwerp den 1^{en} prijs toe te kennen.

Aanvankelijk van meening dat aan het ontwerp *i* een 2^e prijs kon worden toegekend, ziet men echter bij aandachtige beschouwing dat de teekening, met weinig verschil in de groepeeringswijze, vrijwel dezelfde motieven bestaat als ontwerp *k*. Daarom wenscht de Jury dus aan het ontwerp *g* den 2^{en} prijs toe te kennen.

Nog dient vermeld dat bij eventueele uitvoering van het met den 1^{en} prijs bekroonde ontwerp het aanbeveling zou verdienen de letters van het opschrift iets te verzwaren.

Tenslotte meent de Jury een woord van lof uit te moeten brengen over den ernst en de ambitie, waarvan het meerendeel der ingezonden ontwerpen getuigt.

De Jury,

HENRI EVERS.
K. SLUYTERMAN.
A. F. GIPS.



Fig. c.
Arbeid en Vernuft.



Fig. d.
Medaillon met een visch en een krokodil.

De Snelrekenaar Romanof.

In Circus Schumann te Amsterdam treedt de snelrekenaar Romanof op. Ik heb getracht eenige zijner methoden na te rekenen.

Noemt men een datum, onverschillig uit welk jaar en welke eeuw, zoo zegt hij onmiddellijk de bijbehorende dag. Dit kan men, zonder snelrekenaar te zijn, even vlug doen op de volgende wijze:

1 Januari 1400 was op Donderdag. Thans geef ik aan de dagen der week rangnummers en wel: Zondag = 1; Maandag = 2; Dinsdag = 3; Woensdag = 4; Donderdag = 5; Vrijdag = 6; Zaterdag = 0. Dus 1 Januari 1400 = 5.

Elke eeuw bevat 24 schrikkeljaren dus een eeuw later, is de begindag $100 + 24 = 124$ dagen versprongen. Nu staan 124 dagen gelijk met 5 dagen, daar $124 = 17 \cdot 7 + 5$ en elke sprong van 7 dagen weer denzelfden begindag geeft.

Dus 1 Januari 1500 = $5 + 5 = 10 = 3 =$ Dinsdag.
 1 Januari 1600 = $3 + 5 = 8 = 1 =$ Zondag.
 1 Januari 1700 = $1 + 5 = 6 =$ Vrijdag.
 1 Januari 1800 = $6 + 5 = 11 = 4 =$ Woensdag.
 1 Januari 1900 = $4 + 5 = 9 = 2 =$ Dinsdag.
 1 Januari 2000 = $2 + 5 = 7 = 0 =$ Zaterdag.

Vanaf 1400 weet men dus steeds de dag, waarop de eeuw aanvangt.

Thans gaat men ertoe over, den dag te bepalen waarop een zeker jaar, in een zekere eeuw aanvangt. Men heeft dan slechts te bepalen hoeveel dagen er versprongen zijn, na den 1^{sten} Januari van het begin der betreffende eeuw. Neem dus 1 April 1572 als gezochte dag.

We weten 1 Januari 1500 = 3.

Thans zoeken we 1 Januari 1572.

Er zijn na 1 Jan. 1500 verlopen 72 jaren dus $72 + \frac{72}{4}$ dagen zijn er versprongen of $72 + 18$ dagen dus dan zou 1 Januari 1572 vallen op:

$3 + 72 + 18 = 3 + 2 + 4 = 2$ of Maandag.

Maar nu hebben we 1 schrikkeljaar teveel



Fig. e.
Techniek en Studie.



Fig. f.
Pax.

gerekend, want wèl is 1572 een schrikkeljaar, maar dit openbaart zich eerst op 29 Februari van dit jaar, dus 1 Jan. 1572 = 1 = Zondag.

Men vindt dus steeds de 1^e dag van het jaar door bij het getal der eeuw, dat van het jaar op te tellen, mits men in de schrikkeljaren deze som met 1 vermindert voor de maanden Januari en Februari. Zij het jaar dus in het algemeen: $18ab$ zoo valt de 1^e Januari op:

$$4 + \frac{ab}{4} + ab \text{ of op } 4 + \frac{5ab}{4}.$$

$\frac{5ab}{4} = \frac{7ab}{4} - \frac{2ab}{4}$ en daar $\frac{7ab}{4}$ bij deeling door 7 weer nul als rest laat, zoo heeft men uitsluitend te doen met den 2^{en} term $-\frac{2ab}{4} = \frac{ab}{-2}$.

Is dus ab het jaar, zoo geeft $\frac{ab}{-2}$ het aantal dagen, dat men heeft op te tellen bij 1 Jan. der eeuw.

$$1 \text{ Jan. } 1912 = 1900 + 12 = 2 + \frac{12}{-2} = 2 - 6 = -4 \\ -4 = +3 - 7 = +3.$$

Maar daar 1912 weer een S.-jaar is zoo moet er voor 1 Jan. 1 af, dus 1 Jan. 1900 = 2 = Maandag.

$$1 \text{ Jan. } 1879 = 1800 + 79 = 4 + \frac{76}{-2} + 3 = \\ = 4 + \frac{6}{-2} + 3 = 4 - 3 + 3 = 4 = \\ = \text{Woensdag.}$$

We trekken hieruit voor het jaartal de volgende regel: Trek van het jaartal zooveel af (1, 2 of 3 of 0) dat er een volkomen viervoud resteert, deel dit door (-2), verhoog het verkregen getal met het bedrag, dat men eerst eraf heeft getrokken, zoo heeft men het getal, dat bij het eeuwgetal gevoegd, den 1^{en} Januari aangeeft van het opgegeven jaar.

Slechts voor een S.-jaar trekke men er één af.



Fig. g.
Delft. 2e prijs J. J. P. OUD.

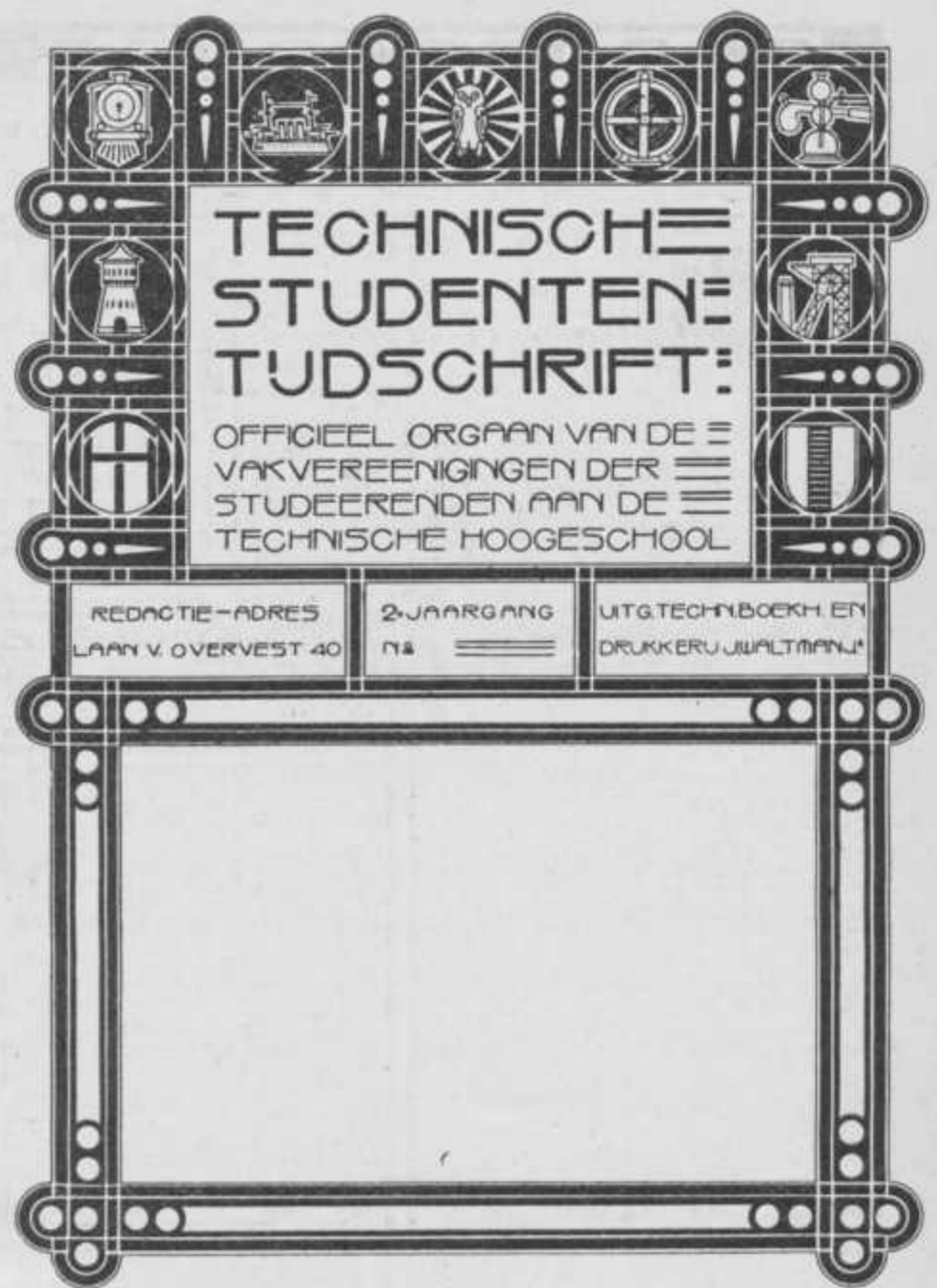


Fig. h.
Oefening baart Kunst.

Hier zou routine noodzaak zijn. Waar echter het geheugen betere diensten verricht, als vlugheid eisch is, dan het doorzicht, daar kan men beter gebruik maken van een hierna te geven tabel, waarbij alle berekening vervalst, welke tabel evenwel met behulp van bovenstaande berekening is verkregen.

Nu hebben we nog slechts de maanden en de dagen in rekening te brengen.

1 Januari 1912 = 2, dus 24 Januari 1912 = $2 + 23 = 2 + 2 = 4 =$ Woensdag.

Waar men dus in alle andere maanden het volle bedrag der opgegeven dagen in rekening moet brengen, daar rekent men in Januari 1 dag minder omdat 1 Jan. van het opgegeven jaar al in rekening is gebracht.

In de diverse maanden, hebben we dus de volgende getallen bij te tellen voor de voorafgaande maanden:

Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.
— 1	2	2	5	0	3
Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
5	1	4	6	2	4

Ergo:

$$22 \text{ Nov. } 1908 = 22 + 2 + 2 + (-4) = 22 = 1 = \text{Zondag.}$$

Hoewel dus 1908 een schrikkeljaar is, heeft men hier niet met 1 te verminderen, daar November na Febr. valt en 29 Februari dus gepasseerd is.

Deze methode eischt echter groote routine. Onderstaande tabel geeft de zaak iets anders en kan uitsluitend met behulp van het geheugen worden uitgevoerd.

1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
5	3	1	6	4	2	0

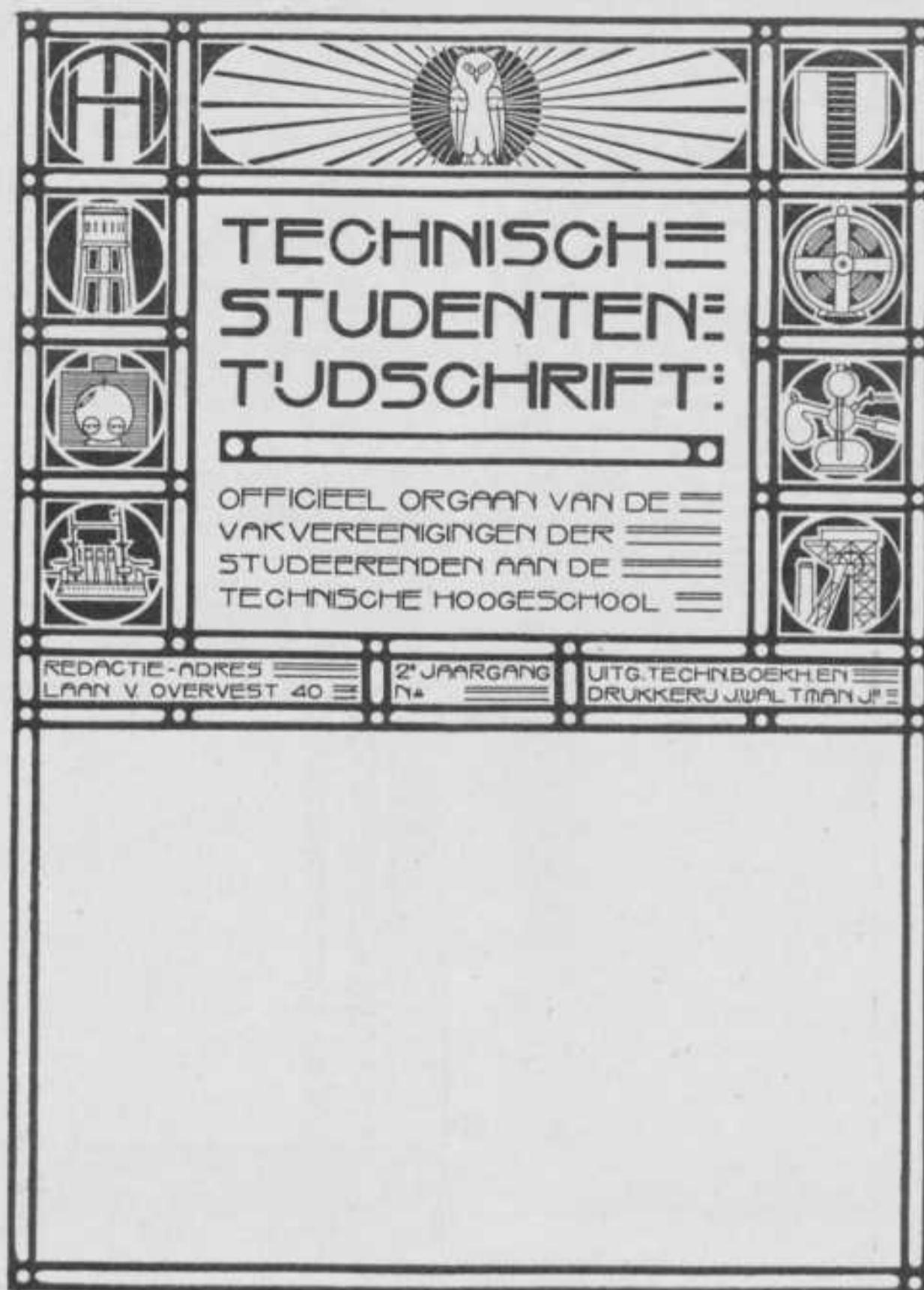


Fig. i.
Alle begin is moeilijk.

10*	20	30*	40	50*	60	70*	80	90*
5	4	2	1	6	5	3	2	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2 ⁺	3 ⁺	5	6	0 ⁺	1 ⁺	3	4

Jan.	Febr.	Maart.	April.	Mei.	Juni.
- 1	2	2	5	0	3

Juli.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
5	1	4	6	2	4

In een S.-jaar gaat er in Januari en Februari 1 af.

De tabel spreekt voor zich zelf. Als voorbeelden noem ik nog:

$$15 \text{ Augustus } 1769 = 15 + 1 + 6 + 5 + 4 = 3 = \text{Dinsdag.}$$

$$14 \text{ Januari } 1907 = 14 - 1 + 2 + 1 = 2 = \text{Maandag.}$$

$$18 \text{ Maart } 1836 = 18 + 2 + 2 + 1 = 2 = \text{Maandag.}$$

Indien n.l. bij de 10-tallen een ster staat, zoo moet men bij 2 niet 2 maar $2 + 1$ tellen;

$$" \ 3 \ " \ 3 \ " \ 3 + 1$$

$$" \ 6 \ " \ 0 \ " \ 0 + 1$$

$$" \ 7 \ " \ 1 \ " \ 1 + 1$$

hetgeen uit de afleiding gemakkelijk is na te gaan.

Het is heel gemakkelijk deze tabel uit z'n hoofd te leeren, hetgeen trouwens bij eenige malen gebruik vanzelf geschiedt. Alle 7-vouden denkt men ook steeds dadelijk weg en zoo heeft men al zeer snel de routine, om den dag onmiddellijk te noemen.

Het vermenigvuldigen.

De heer Romanof vermenigvuldigt 2 getallen van drie cijfers en zet zonder blikken of blozen het antwoord er onmiddellijk onder. Deze methode is te eenvoudig, dan dat ze niet reeds bekend zoude zijn.

Gaan we uit van het eenvoudiger geval 24×96 , en vermenigvuldigen we aldus:

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 96 \\ \hline 6 \times 4 = 24 \\ 6 \times 2 + 9 \times 4 = 48 \\ 9 \times 2 = 18 \\ \hline 2304 \end{array}$$

Men kan nu gemakkelijk de middenmoot uit het hoofd berekenen en het antwoord er dadelijk onder zetten.

Voor drie cijfers wordt het aldus:

$$\begin{array}{r} 234 \\ 567 \\ \hline 4 \times 7 = 28 \\ 4 \times 6 + 3 \times 7 = 45 \\ 4 \times 5 + 3 \times 6 + 2 \times 7 = 52 \\ 2 \times 6 + 3 \times 5 = 27 \\ 2 \times 5 = 10 \\ \hline 132678 \end{array}$$

Ook hier kan men het middenstuk weglaten, en als men begint te schrijven, terwijl men het volgende cijfer uitrekent, heeft men voor het antwoord juist ongeveer 5 secunden nodig, hetgeen den indruk maakt, dat men het er klakkeloos onder schrijft.

Men behoeft niet altijd getallen van evenveel cijfers te hebben.

$$\begin{array}{r} 12345 \\ \dots 234 \\ \hline 4 \times 5 = 20 \\ 4 \times 4 + 3 \times 5 = 31 \\ 4 \times 3 + 3 \times 4 + 2 \times 5 = 34 \\ 4 \times 2 + 3 \times 3 + 2 \times 4 = 25 \\ 4 \times 1 + 3 \times 2 + 2 \times 3 = 16 \\ 3 \times 1 + 2 \times 2 = 7 \\ 2 \times 1 = 2 \\ \hline 2888730 \end{array}$$

Het trekken van de derdemachtswortel uit volkomen derdemachten is louter geheugenwerk, maar zeer eenvoudig, daar men aan de uitgangen het laatste cijfer reeds ziet en aan de eerste cijfers het begincijfer kan herkennen. Ook het middelste cijfer is aan het getal gemakkelijk te zien, als men eenige malen de derde machten van 1—1000 heeft nagegaan.

Wat de „phenomenale” optellingen betreft, ik ben er niet in geslaagd, hiervan de methode te ontdekken. Het kan niet ontkend worden, dat een groote routine hier altijd noodzakelijk blijft, al zal ook hierachter wel een kunstgreep schuilen.

W. RITMEESTER.

De bovenbouw van de draaibrug over de doorvaart tusschen de binnenhaven en het nieuwe havenbekken te Emden, door G. VAN GENDEREN STORT.

De diagonalen bekomen, op een paar uitzonderingen na (bij knooppunt 14) bijna allen trek- en drukspanningen. De afmetingen van de diagonaalprofielen hangen voor een groot deel af van de afstand der knoopplaten. Deze afstand bedraagt hier 300 mm. De diagonaalprofielen werden dus samengesteld uit 2 \square -vormige samenstellende deelen, verbonden door een **I** ijzer van 30 cm. hoogte, 't zij een normaal- of een Differdinger-profiel. In fig. 11 is het zwaarste, in fig. 12 het lichtste diagonaalprofiel voorgesteld. Het zwaarste bestaat uit 2 — 420 \times 14, 4 \angle 120 . 80 . 12 en 1 **I** N.P. 30.

Hoewel hier de verbinding der beide samenstellende deelen met de hartlijn van het profiel samenvalt, werd het aanbrengen van koppelplaten op de hoekijzers niet voldoende geacht, en een diagonaalverbinding voorgeschreven bestaande uit gekruiste vlakijzers 50 \times 8. Het lichtste diagonaalprofiel bestaat uit 2 vlakijzers 200 \times 8 verbonden door een **I** ijzer N.P. 30.

Wat betreft de diagonaalverbinding van de diagonalen, zij hier nog opgemerkt, dat deze op speciale wensch van den waterstaat aangebracht is. In het algemeen kan men volstaan bij drukstaven met een profiel als in fig. 11 aangegeven, door op afstanden van ongeveer 1 m. dwarsschotten aan te brengen, op dezelfde wijze, als dit bij de

randprofielen aangegeven is. Hierdoor is voldoende stijfde gewaarborgd en blijven de binnenvlakken van de staaf voor het verven of voor revisie beter toegankelijk.

Bij het berekenen van de diagonalen werd het geheele profiel inclusief het doorgaande **I** ijzer als dragende doorsnede beschouwd.

mogelijk aangesloten worden met een aantal nagels, dat in staat is de geheele spanning in dat profiel of profieldeel in de knoopplaat te brengen.

b. De lijfplaten der randen worden in den regel op de knoopplaten aangesloten en niet tegen de knoopplaten aangevoerd en dan gelascht.

c. De vlakijzers der diagonalen worden tegen

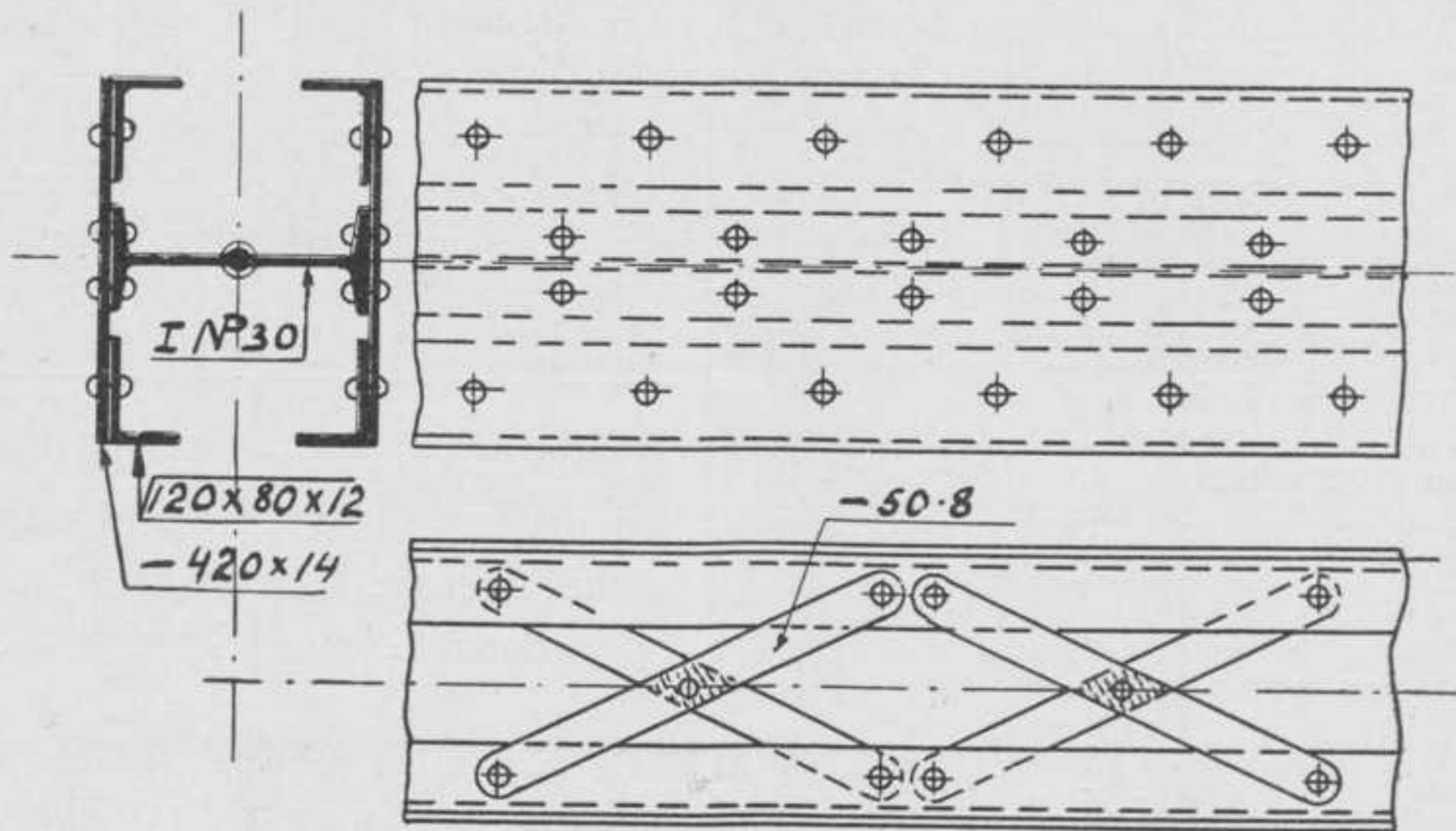


Fig. 11.

De verticalen (hangstangen) van de brug zouden oorspronkelijk bestaan uit 4 \angle ijzers $80 \times 80 \times 10$ met een doorgaand vlakijzer 300×10 , waarvan enkel de \angle ijzers de eigenlijk dragende doorsnee vormden, het vlakijzer slechts als verbinding diende. Ook hier werd om gewicht te sparen het vlakijzer

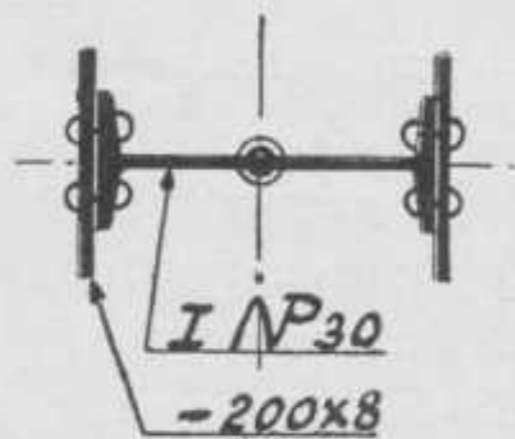


Fig. 12.

gesupprimeerd en vervangen door een diagonaalverbinding van vlakijzer 50×10 . De ruimten, welke tusschen de hoekijzers vrijblijven, zijn door middel van vulstukken, dichtgemaakt om te vermijden, dat nauwe voor den schilder ontoegankelijke spleten ontstaan (fig. 13).

Bij de constructie van de knooppunten hield men aan de volgende grondstellingen vast:

a. Elk profiel of profieldeel moet zoo veel

de knoopplaten aangevoerd en aan de buitenkant van het profiel door een laschplaat met den knoopplaat verbonden. De hoekijzers en het **I** ijzer N.P. 30 worden een eind tusschen de knoopplaten doorgevoerd en dan daarop aangesloten.

De eerste dezer principes behoeft zeer zeker geen nader betoog. Het is logisch dat men elk profieldeel voor zich moet trachten aan te sluiten, om een centrische belasting van de geheele staaf te krijgen. Altijd is dit echter niet door te voeren. Bij de diagonalen bijv. zal het onmogelijk zijn het lijf van het **I** ijzer N°. 30 aan te sluiten. Deze onmogelijkheid heeft vaak tengevolge, dat men dergelijke verbindende staafdeelen niet geheel voor de staafdoorsnede mederekend, d. w. z. men neemt aan dat slechts een deel van de geheele doorsnede de volle specifieke belasting krijgt.

Ook deze meening is echter, met het oog op den daardoor ontstane eigenaardige spannings-toestand van het materiaal, voor bestrijding vatbaar. Voor de Emdener draaibrug is dan ook de volle doorsnede in rekening gebracht.

Wat het tweede punt betreft (het doortrekken van de bovenregels over de knoopplaten heen en

niet tegen de knoopplaten aanlasschen) is men van het idee uitgegaan, dat het onderbreken van een rand steeds de oorzaak van een zwak punt in de constructie kan zijn en het dus aan te bevelen is het aantal onderbrekingen zooveel mogelijk te verkleinen. En als men de bovenrand op de knoopplaat lascht, inplaats van er tegen aan, dan vermindert zich het aantal lasschen reeds tot op de helft. Ook de montage wordt veel eenvoudiger. Een nadeel ervan is echter, dat de buitenkanten der lijfplaten niet in een vlak liggen, waar we met een enkele of met dubbele lijfplaat te maken hebben. Daar ter plaatse ontstaat een verschil, gelijk aan de dikte der buitenste lijfplaat en is het dus noodig de hoekijzers der randen met behulp van wigvormige vulstukken van het eene vlak in 't andere over te brengen.

Het derde punt, het aansluiten van de diagonalen, volgt geheel uit het gekozen profiel.

De gebruikte knoopplaten zijn allen 12 m.m.

is. Terzelfder plaatse zijn de strippen 175×8 en 175×12 gelascht door middel van een laschplaat 175×12 mm. Het hoogteverschil van 4 mm. is door een vulstuk (in het aanzicht gearceerd) vereffend.

De dekplaat 600×12 mm. is boven het systeem-punt d onderbroken en door een laschplaat 600×12 mm. verlascht. Tegen deze laschplaat aan (bij e) is de tweede dekplaat 600×10 mm. gelascht door middel van een laschplaat van dezelfde afmetingen.

Bovendien zijn op het knooppunt de beide hoekijzers gelascht elk door twee laschplaten 100×14 mm.

Uit de constructie van het knooppunt zal men bemerken, dat het buigen of zetten van lange strippen of \angle ijzers vermeden is, hoofdzakelijk, omdat dit een zeer lastig en dus zeer kostbare arbeid is.

De aansluiting der diagonalen verklaart zich

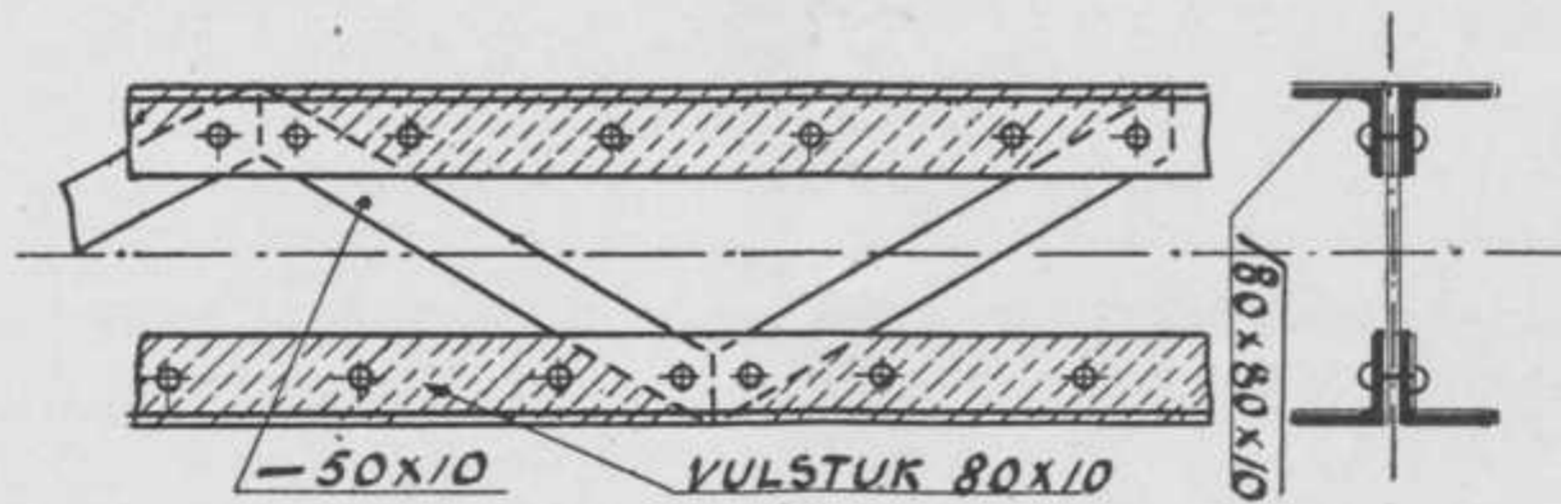


Fig. 13.

dik; de profielen waren door ons zoo gekozen, dat lijfplaten en strippen ook hoogstens een dikte van 12 m.m. hadden. Ook hierin is door de waterstaat verandering gebracht, zoodat er bijv. diagonalen met 14 m.m. strippen zijn, om de breedte van de diagonaal te verminderen. Met het oog op de 12 mm. knoopplaten is dit echter niet constructief.

Het is hier niet op zijn plaats om teekeningen van alle knooppunten te geven. Als type zij hier slechts knooppunt XII afgebeeld (fig. 14) dat is het knooppunt waar de beide zwaarste bovenregels bij elkaar komen. De aansluiting en lassching van den bovenrand geschiedt als volgt:

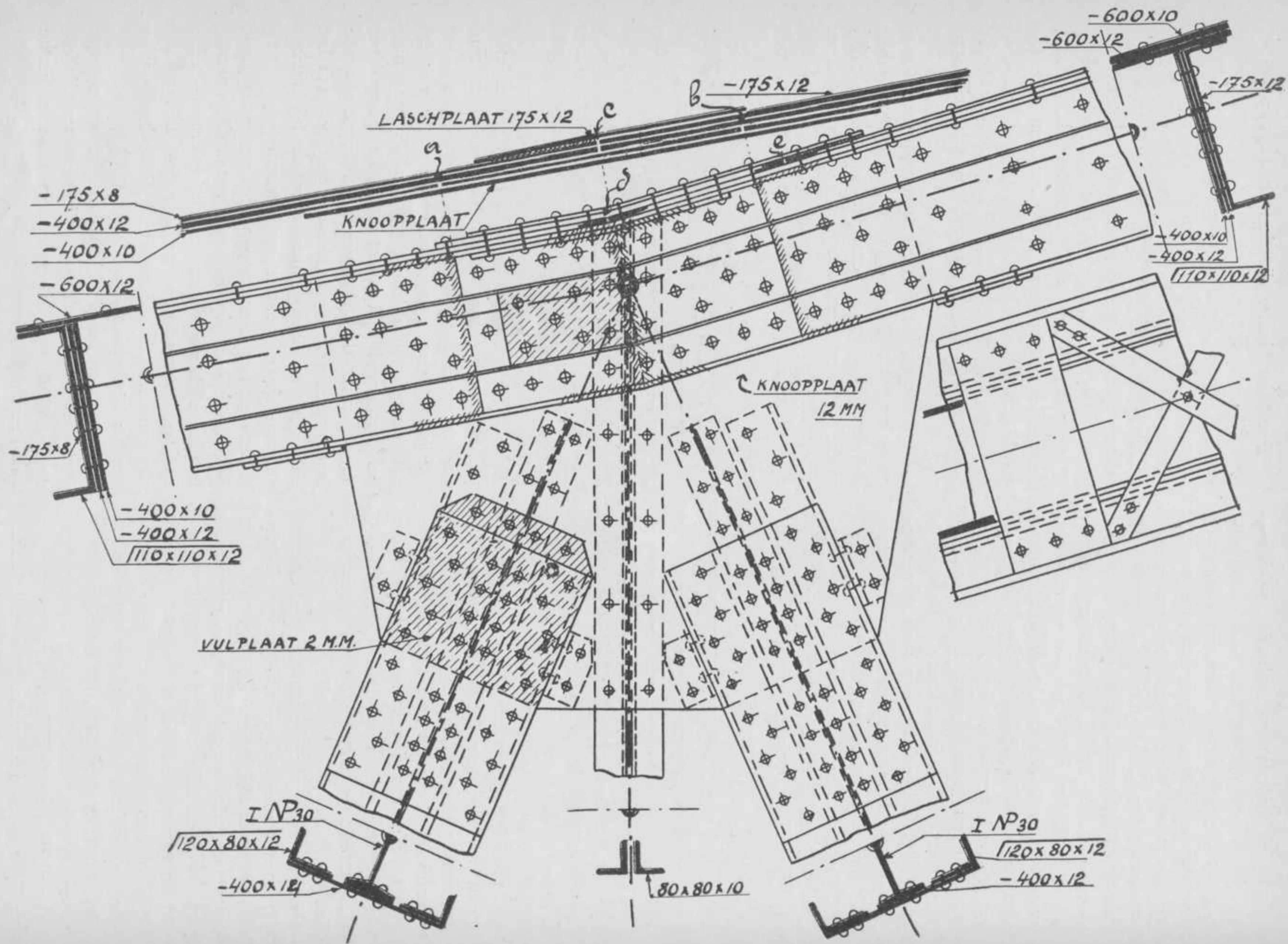
De lijfplaat 400×10 mm. is bij a en b onderbroken en doormiddel van de knoopplaat gelascht. Het stuk lijfplaat 400×10 , dat zich tusschen a en b bevindt, dient als laschplaat (met 2 mm. knoopplaatdikte van de lijfplaat 400×12) voor de plaat 400×12 mm., welke in c onderbroken

vanzelf. De linksche diagonaal heeft een 14 mm. strip, hetgeen voor de aansluiting een 2 mm. vulstuk vereischte.

Fig. 14 geeft nog gelegenheid op te merken, dat de diagonaalverbinding aan de onderzijde der bovenrand niet direct naast de knoopplaten begint, maar dat daar eerst een koppelplaat de beide samenstellende randstaven verbindt, om het uitbuigen der knoopplaten door de bij knikken ontstane dwarskracht te verhinderen.

Hetgeen hier over knooppunten gezegd is, heeft geen betrekking op knooppunt 14. Dit punt is, hoofdzakelijk wegens de aansluiting van de beide koningstoeldwarsliggers geheel voor zich geconstrueerd en zal onder „Het Middeldeel” nader worden beschreven.

Het is nog noodig hier één en ander mede te deelen over de maatregelen die genomen zijn om de winddruk op langen en korten arm uit te balanceeren.



Bij nagenoeg alle ongelijkarmige draaibruggen heeft men, door het aanbrengen van windschotten (Windschürzen) in den korten arm ervoor gezorgd, dat het door winddruk op den langen arm ontstane draaimoment, gelijk is aan dat der korten arm. Bij de reeds meermalen genoemde bruggen over het Noord-Oost-Zeekanaal heeft men onder het rijvlak aan beide hoofdliggers deze schotten aangebracht en dezelve, om een zoo groot mogelijke hefboomsarm (dus een zoo klein mogelijke oppervlakte) te verkrijgen nog een eind (ongeveer 2,5 m.) onder den onderrand der hoofdliggers laten doorloopen. Een erg mooi effect maakt dit niet, maar het is zeer moeilijk een eenigszins bevredigende oplossing voor dit vraagstuk te vinden.

Bij kleinere bruggen kan men vaak met succes de korte arm als volle plaatijzeren balk, de lange arm als vakwerkbalk construeeren, zooals bijv. voor de brug over de keersluis bij Vlissingen is gedaan.

Bij de Emdenerbrug bestond eerst het plan om de scheidingswand van het rijvlak van de korte arm met gegolfde platen te bekleeden. Aangezien hierdoor echter de aansluiting van het geraamte van deze wand aan de dwarsliggers buitengewoon lastig werd (er mocht, wegens de vrije ruimteprofielen van het rijvlak, geen gebruik van schoren worden gemaakt!) ging men er toe over om de hoofdliggers vanaf knooppunt 18—XVIII tot 22—XXII geheel met gegolfd plaatijzer af te dekken. Om de contouren van de brug niet te storen en het slechte effect van de groote volle vlakken zoo veel mogelijk te verminderen, worden de vullingen met een zeer lichte verf geverfd, terwijl het eigenlijke vakwerk belangrijk donkerder gehouden word.

Het middeldeel. Hieronder zal worden verstaan die gedeelten der brug welke zich boven den draaipeiler bevinden (Koningsstoel dwarsliggers, steunroldwarsliggers, middelportaal, hoofdliggerdeelen van knooppunt 13—15 benevens de ondersteuning der machinedeelen die zich in de velden 13—14 en 14—15 bevinden). Hoewel deze gedeelten behooren tot rijvlak, verbanden en hoofdliggers worden ze afzonderlijk behandeld daar de constructies zeer nauw met elkander samenhangen en met betrekking tot de overigen brugdeelen, abnormaal zijn.

(Wordt vervolgd).

II. De Biplan Henri Farman.

(Type Militaire).

We bespreken weer achtereenvolgens, zooals we dat deden bij de monoplan Deperdussin: *a. het dragend lichaam; b. de stuurorganen; c. het landingschassis; d. het motorisch gedeelte en e. de besturing.*

Het is bij deze beschrijving weer niet zoo zeer het doel een tot in alle onderdeelen nauwkeurige verklaring van het Farman-toestel te geven, als wel in een beperkte ruimte toch een totaal indruk van de constructie te leveren.

a. Het dragend lichaam bestaat uit twee vlakken, respectievelijk 10.5 M. en 7 M. lang, ieder breed 2.18 M. en op 1.8 M. boven elkaar geplaatst. Zij zijn aan den onderkant hol en samengesteld uit 2 balken, evenwijdig aan elkaar, waarvan de één den voorkant van het vlak vormt en de andere op $\frac{2}{3}$ der breedte van het vlak naar achteren is geplaatst. Over beide balken liggen in den juiste vorm gekromde ribben, op onderlingen afstand van ± 30 c.M. Om de 4 ribbetjes wordt een extra versterkte rib gebruikt, die in doorsnede of dubbel T-vormig is, of in doorsnede \square is (in dat geval samengesteld uit 4 latjes). De vlakken zijn aan den onderkant met aéroplane-stof bespannen, terwijl over ieder ribbetje een aparte strook wordt gestikt; ook de voor- en achterbalk zijn in een naad opgenomen. De uitstekende achtereinden der ribben worden door dun staalkabel verbonden, waaromheen het doek wordt gestikt. Aan de beide uiteinden der vlakken missen vier ribbetjes het achter vrij uitstekende gedeelte tot aan den achterbalk. De vorm der vlakken wordt dus, zooals fig. 1 aanduidt. Waarvoor dit dient is beschreven onder *e* (besturing). De vlakken zijn onderling door stijlen op 1.8 M. boven elkaar bevestigd (het grootste boven). De stijlen zijn in doorsnede \circ -vormig. Zij worden met de uiteinden gestoken in uit aluminium gegoten verbindingstukken, die op de juiste plaatsen met oogbouten op de hoofdbalken zijn bevestigd. De aanwezigheid der oogen vergemakkelijkt de bevestiging der spandraden. (Zie voor dit laatste fig. 4 en 5).

Tegenwoordig wordt veelal een andere verbindingsmethode der stijlen met de hoofddraagvlakken gevolgd. Daartoe wordt ieder uiteinde van een stijl gestoken in een uit staal gegoten

dop met oog. In de hoofdbalken worden naast elkaar op 1 c.M. afstands van elkaar twee oogbouten bevestigd, waartusschen in het oog van den dop past, terwijl door de drie nu corresponderende oogen een bout wordt gestoken. (Zie fig. 5a).

Het bovenste draagvlak steekt aan ieder eind 1,625 M. over het onderste uit. Die einden worden dan door middel van stalen buizen, eveneens van oogen voorzien, aan de einden van het ondervlak bevestigd. Als zekerheidsmiddel zijn dan langs de buizen nog staaldraden gespannen, die bij een eventueel breken der buizen het verband tusschen de vlakken uiteinden doen blijven bestaan.

spanning is dubbel. Het 2^e hoogtestuurvlak bevindt zich achter aan de machine en wel aan de zogenoemde „cellule”, welke dient voor de stabiliteit in de voortbewegingsrichting. Deze cellule bestaat uit twee vlakken ± 1.5 M. boven elkaar geplaatst en van dezelfde constructie als de draagvlakken (grootte $\pm 2 \times 2$ M.). De uitstekende achtereinden van de ribben in het bovenvlak zijn vervallen en hebben plaats gemaakt voor het 2^e hoogtestuurvlak, dat bestaat uit een vlak raam, dat met één lengtezijde scharnierend is bevestigd aan den achterbalk van het genoemde bovenvlak (fig. 4). Het 2^e hoogtestuurvlak heeft 2 hefboomen, die door ge-

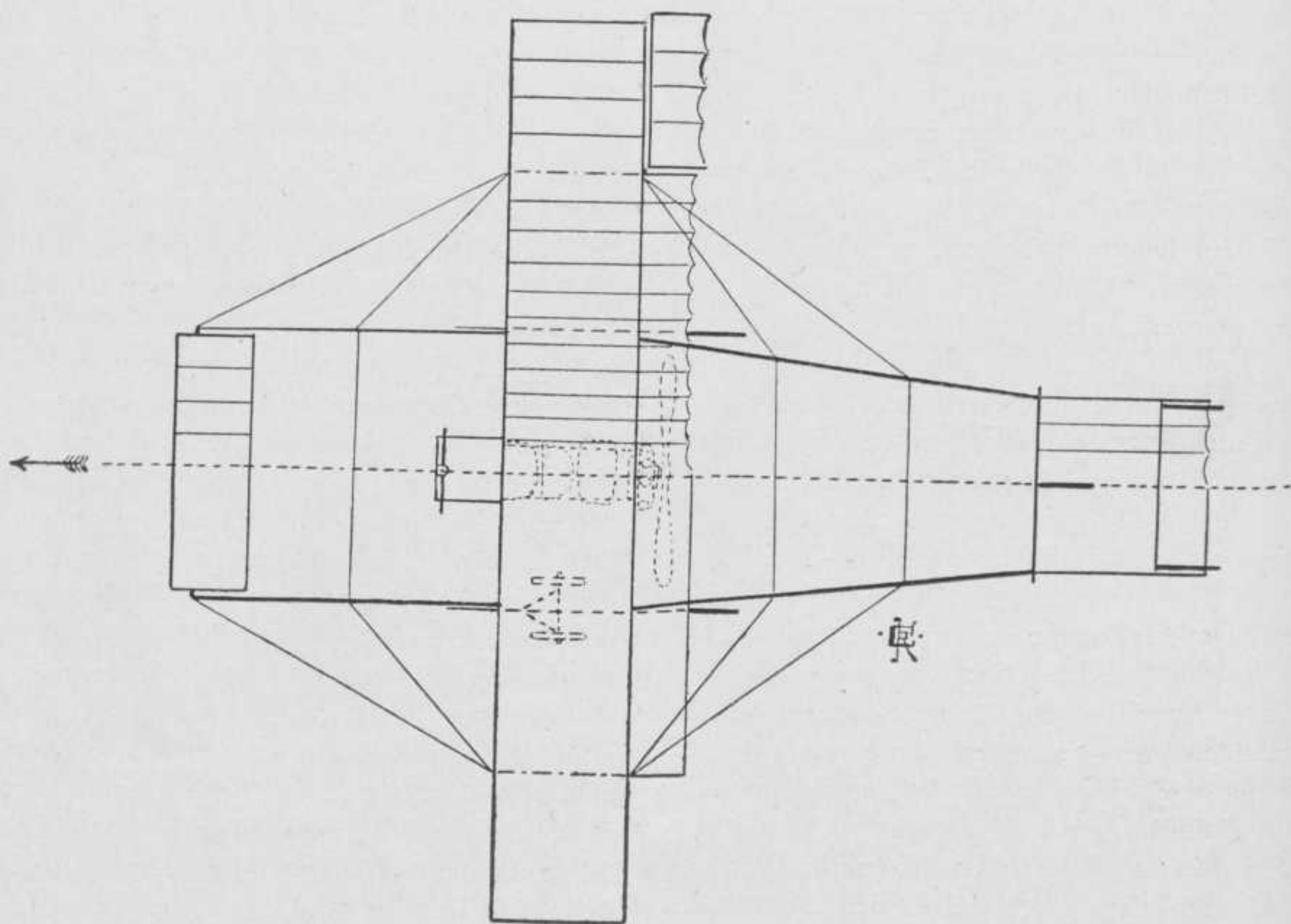


Fig. 1.

b. Stuurorganen. Het hoogtestuur bestaat uit twee vlakken. Het eene is vóór het dragend lichaam geplaatst en bestaat uit een enkelvoudig horizontaal vlak, draaibaar om een horizontale as, gelegen op $\frac{1}{3}$ van den voorkant. Deze as is draaibaar bevestigd in twee, vóór het dragend lichaam uitstekende, driehoekvormige steunen, (zie fig. 2) van ± 4 M. lengte. Fig. 3 geeft een constructie-détail van dit vlak. De as bestaat uit stalen buis en draagt in haar midden een hefboom. De be-

kruiste draden met de nog aan weerszijde van het 1^e hoogtestuurvlak aangebrachte hefboomen verbonden zijn, zoodanig, dat, wanneer de voorkant van het 1^e hoogtestuurvlak naar boven gericht wordt, de achterkant van het 2^e ook naar boven gaat, zie fig. 2.

De cellule is op 4 M. achter het dragend lichaam bevestigd door 4 balken, (zie fig. 1, 2 en 4) welke bevestiging verstijfd wordt door spandraden.

De vlakken van de cellule zijn onderling ver-

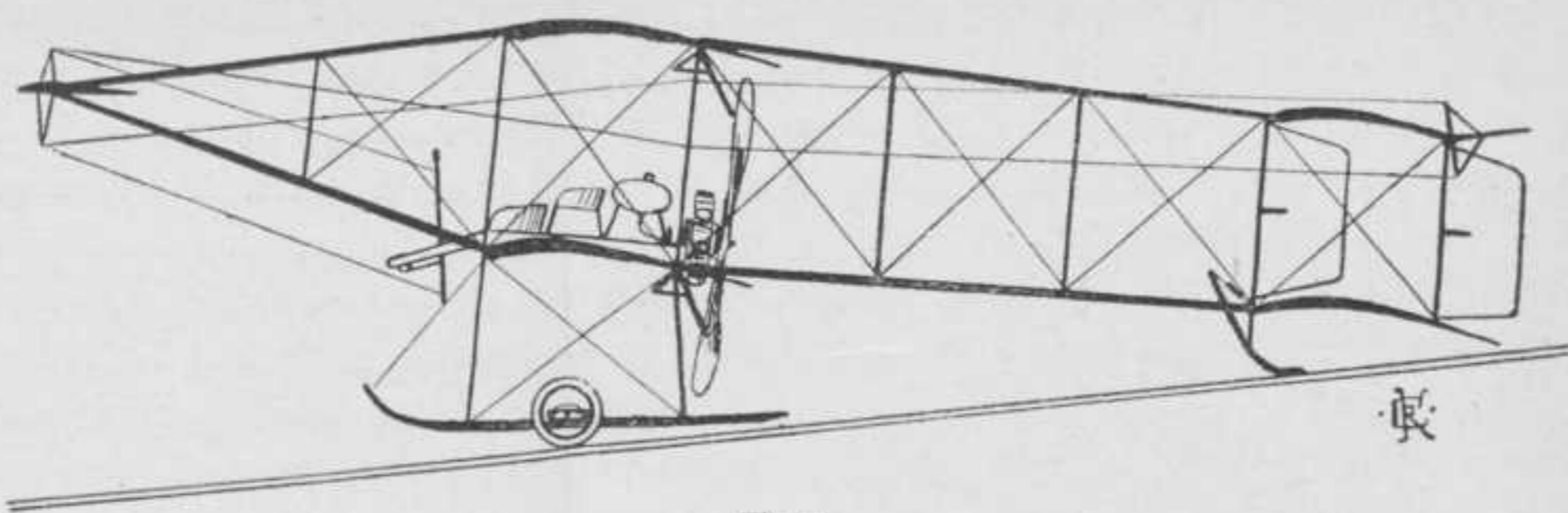


Fig. 2.

bonden door 6 stijlen, 3 vóór en 3 achter. Aan de middelste vóór- en de uiterste achterstijlen zijn scharnierend bevestigd, houten (of uit stalen buis vervaardigde) raampjes, die, bespannen met doek, dienst als richtingsroeren, die met elkaar in dezelfde zin draaien, (zie fig. 4); voor de beweging dragen ze ieder een hefboompje, dat door staaldraad is verbonden met de stuurinrichting, welke besproken wordt onder *e*, besturing. Ook daar bespreken wij het zijdelingsch evenwicht.

c. Landingschassis, (of onderstel). Dit bestaat uit 2 schaatsen, naar voren opgebogen, ieder door vier ongeveer 1.4 M. lange stijlen onder het onderdraagvlak verbonden. Hiervoor zijn speciale aluminium gietstukken vervaardigd. Iedere schaats draagt in haar midden een as, met aan ieder uiteinde een stevig wiel met luchtband. De as zit

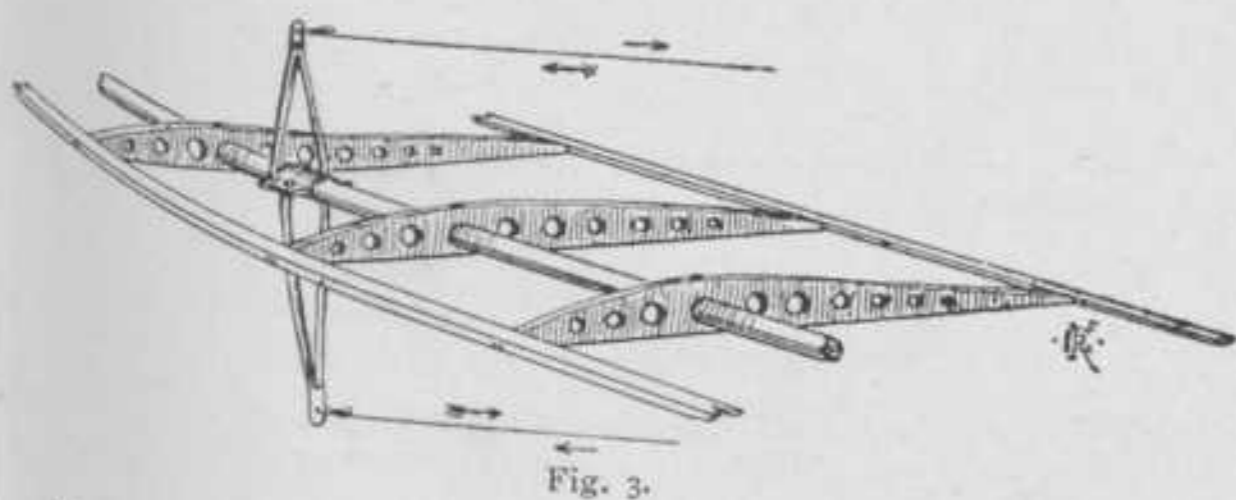


Fig. 3.

met haar midden onder stevige caoutchoucstrengen welke door beugels verbonden zijn aan de schaats. Trekstangen houden de as op haar plaats. De as kan naar links en rechts onder de strengen heen en weer schuiven, maar wordt door spiraalveeren weer in den normalen stand teruggebracht. Dit is van nut bij scheef landen en ongelijk terrein, zie fig. 5. De cellule rust op een enkele houten, veerende slede, wanneer het toestel op den grond staat, zie fig. 2 en 4.

d. Motorisch gedeelte. Midden op het ondervlak zijn twee stevige balken aangebracht, evenwijdig aan elkaar van voren naar achteren loopend. Achter op deze balken is het frame aangebracht, voor den motor. Deze is van het, den lezers uit het artikel over de monoplan Deperdussin bekende Gnôme-type 50 P. K., 7 cylindere. De luchtschroef

is van 't fabrikaat Chauvière, twee bladig, diam. 2.60 M., spoed 1.15 M.

Op de plaats, waar de schroef langs het onderste draagvlak draait, zijn de overstekende einden der ribben weggelaten.

Benzine- en olie-reservoir zijn ook op bovengenoemde balken bevestigd. De zitplaats van den bestuurder bevindt zich geheel vóór op beide balken, terwijl een bankje voor den passagier zich daar achter en iets hooger gelegen bevindt.

Beide balken met alles wat daarop bevestigd is, worden aan de hoofdbalken in het ondervlak door stalen klampen en bouten bevestigd.

Voor de bestuurders-zitplaats steken twee latten schuin omlaag naar voren, onderling door een stalen buis verbonden. Aan de rechterlat bevindt zich de stuurhefboom, beweegbaar om een kogelgewricht naar voren en achter en ook naar links en rechts. Aan de stalen buis is een horizontale hefboom bevestigd, in zijn midden draaibaar in een horizontaal vlak. Deze dient voor besturing naar links en rechts. (Zie onder *e*). Voor het onder *d* beschreven gedeelte zie fig. 6.

e. Besturing. De zich aan het kogelgewricht vestigde hefboom is ten eerste draaibaar naar voor en achter. Er loopen nu staaldraden van het boven- en ondereind van dezen hefboom naar den in het midden van het voor-hoogtestuur geplaatsten hefboom. (Zie fig. 3 en *b*). Trekt men de stuurstang

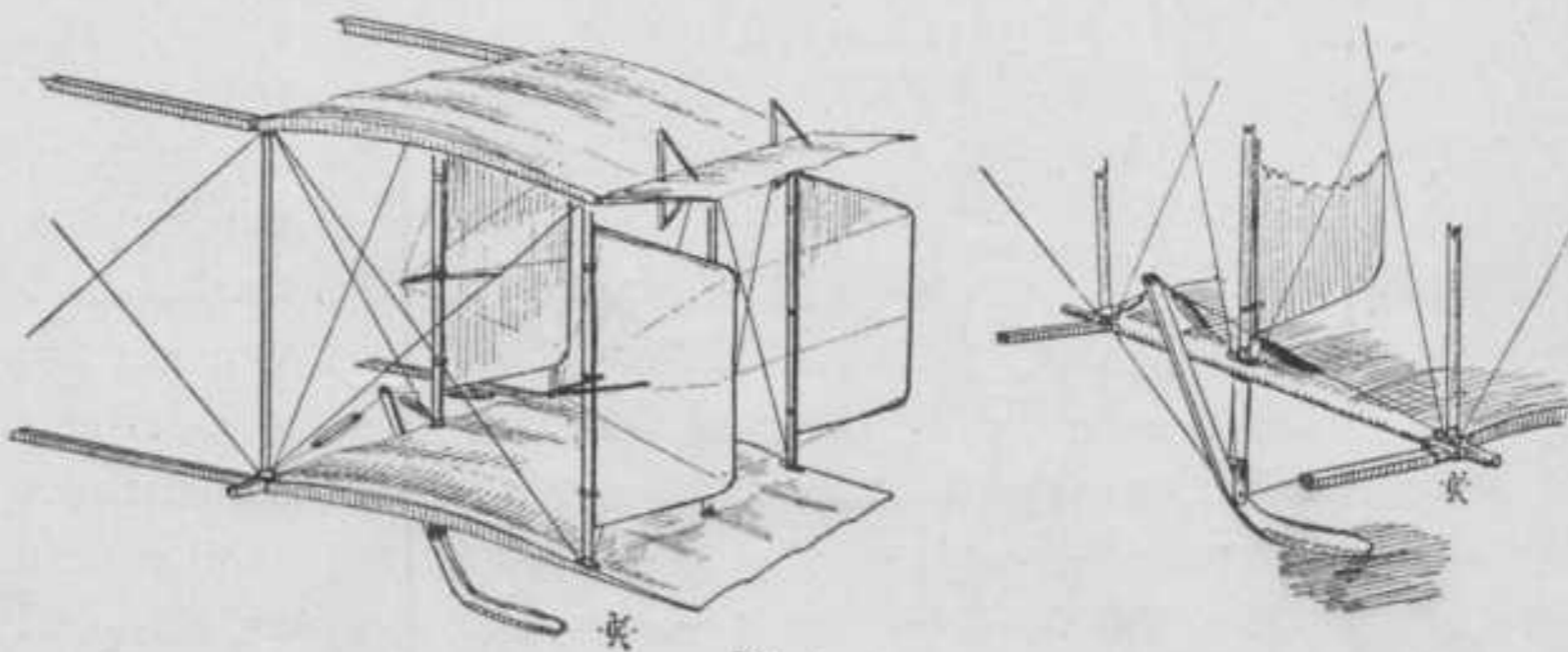


Fig. 4.

naar zich toe, dan richt het voor-hoogtestuur zich naar boven (vergelijk het achter-hoogtestuur zie fig. 2, 4 en *b*). De machine stijgt. Omgekeerd: dalen.

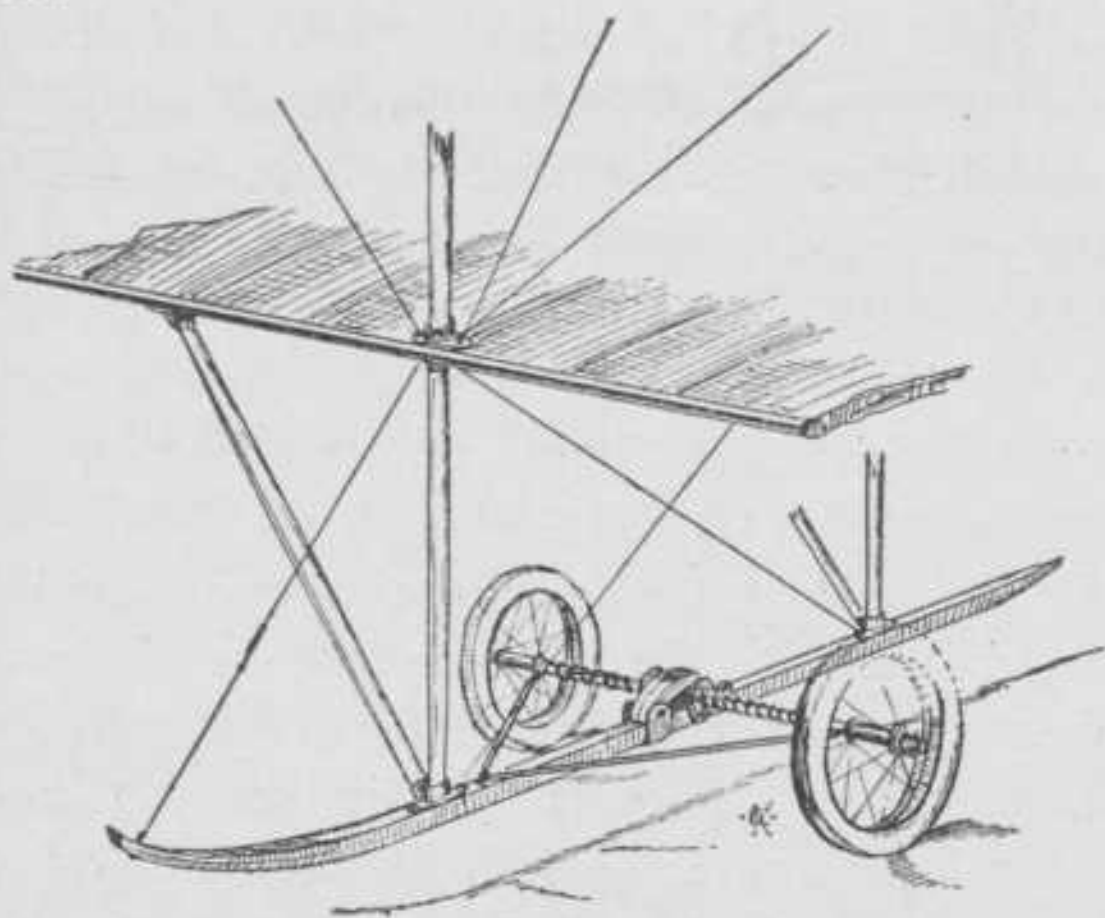


Fig. 5.

De stuurstang kan zich ten tweede naar links en rechts bewegen. Dit is voor het behoud van het zijdelings evenwicht. Op de plaatsen waar de vier uiterste ribben van de draagvlakken hun uitstekend achtereind missen, zitten scharnierend platte vlakjes. Vliegt de machine, dan gaan zij door den luchtdruk in 't verlengde der draagvlakken staan. Trekt men onder het vliegen deze vlakjes aan den rechterkant der machine omlaag, dan ontmoet deze kant van het toestel grooter luchtdruk van onderen en wordt daardoor opgelicht. Helt dus het toestel naar rechts, dan moet op deze wijze den horizontalen stand weer teruggekregen worden. En omgekeerd. Daarom zijn nu

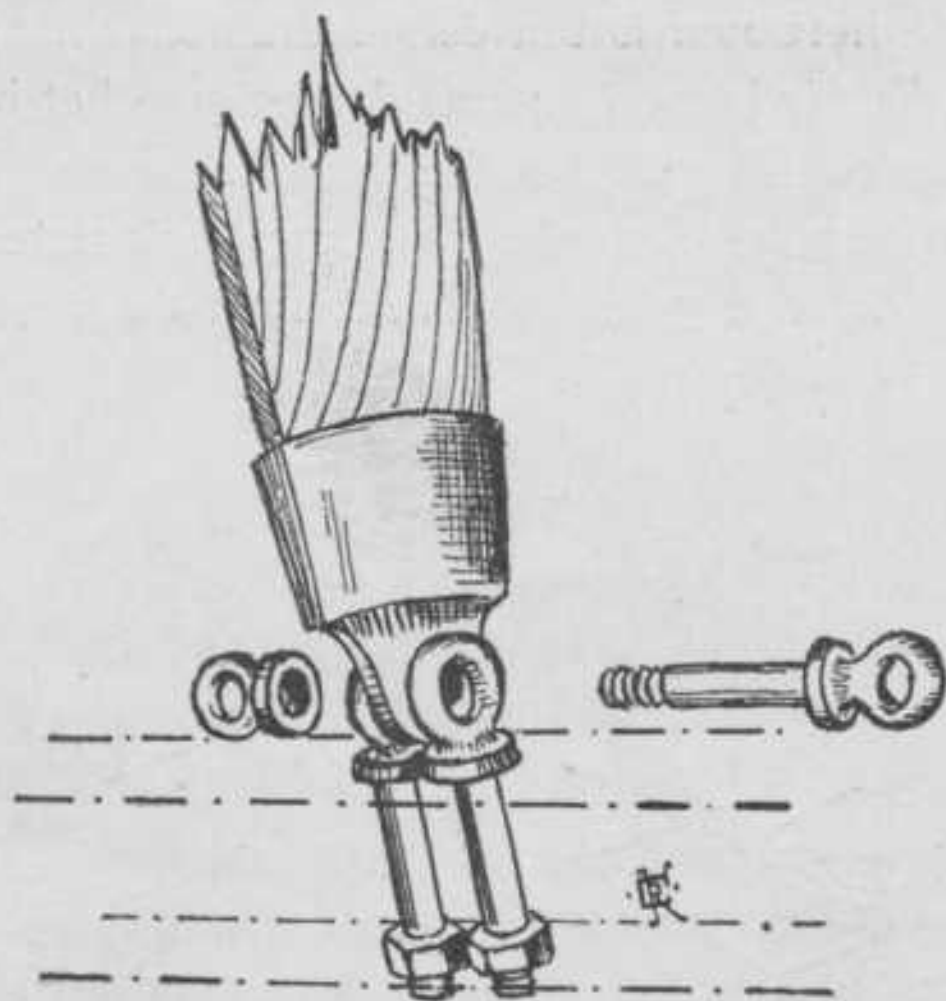


Fig. 5a.

die losse vlakjes verbonden door staalkabel met den stuurhefboom. Zoodanig dat, wanneer men deze naar links beweegt, de rechtervlakjes omlaag worden getrokken en omgekeerd. Deze vlakjes vervangen dus wat bij de Deperdussin monoplane de scheluwtrekking of „gauchissement” deed en worden genoemd „ailerons”, of bijvleugels.

Voor de besturing naar links en rechts gebruikt men de voeten, die rusten op den onder *d* genoemden horizontalen hefboom. Deze is met de uiteinden verbonden aan de verticale in de cellule aan 3 der stijlen bevestigde roeren. Trapt men links, dan maakt men de bocht naar links. En omgekeerd.

Hiermede is het type militaire Henri Farman beschreven.

Een nieuwer type militaire van Henri Farman heeft vele wijzigingen ondergaan. 1^e zijn de afmetingen véél grooter; 2^e zijn de draagvlakken scheef boven elkaar geplaatst en wel het bovenste

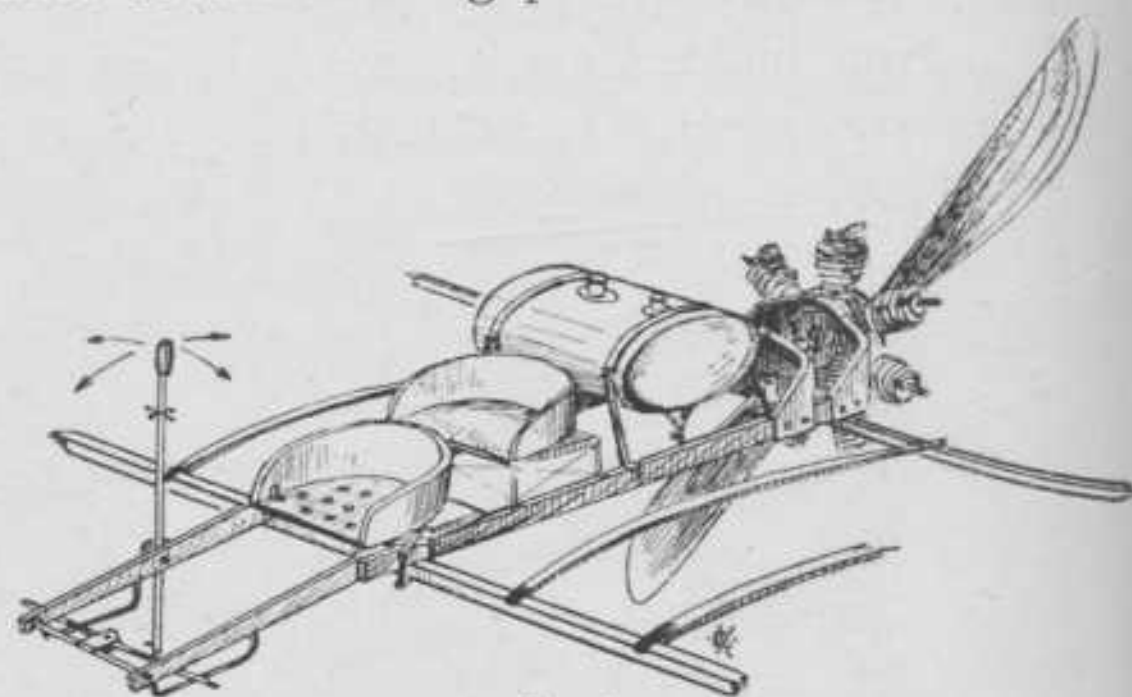


Fig. 6.

ver voor het onderste uitstekend. Dit is ook 't geval bij de Goupy-biplan, waarvan al een beschrijving in dit blad voorkwam. De zitplaatsen van de bestuurder en de beide passagiers zijn ver naar voren uitgebouwd, 3^e is het voor-hoogtestuur weggelaten, zooals ook bij de toestellen die Farman speciaal voor wedstrijden.

Deze hebben dus alleen het achterste en missen ook de cellule, waarvoor alleen één enkel horizontal vlak in de plaats is gekomen. Tevens zijn alle afmetingen kleiner en is de bestuurders-zitplaats verder naar voren gebouwd. De snelheid van dit toestel bedraagt ± 110 K. M. per uur, terwijl die van het type militaire ± 90 K. M. is.

De Farman-machines behooren tot de beste en soliedste tweedekkers die er bestaan. Door verschillende lengtevluchten (Wijnmalen Parijs-Brussel en terug; Paulhan Londen-Manchester) en hoogtevluchten (Wijnmalen 2875 M). hebben zij bewezen

uitstekend te voldoen. Vooral voor militaire doeleinden (laatste manoeuvres in Frankrijk, Duitschland en ons land, waar Van Meel met Luit. Van Heyst verscheidene vluchten deed) zijn zij uitstekend geschikt, doordat zij den passagier, die verkent, een uitzicht geven.

Verder, wat de constructie betreft; deze is uitstekend te noemen. Getuige het namaken van dit systeem in Duitschland (Albatros-werke etc.) en Engeland met slechts enkele kleine wijzigingen. Ook in ons land heeft de Maatschappij voor Luchtvaart Verwey en Lugard zich de Henri Farman als voorbeeld voor haar „Heidevogel” gekozen.

Uittreksel. Biplan Henri Farman: Type militaire.

Dragend lichaam: Twee vlakken, resp. 10.50 M. \times 2.18 en 7 M. \times 2.18 M. onderlingen afstand 1.80 M. Oppervlakte 40 M².

Hoogte stuur: Voor- en achter-enkelvoudige vlakken.

Richtingstuur: Drie verticale vlakken achter. Ailerons.

Evenwicht: Schaatsen. Vier wielen. Achter. 50 P. K. Gnôme, roteerend 7 cilindres, ontsteking magneto-bougies.

Motor: 2 of meer.

Zitplaatsen: (zonder bestuurder) \pm 450 Kg.

Totaal gewicht: \pm 90 K. M. per uur.

Snelheid: Delft, 11 Dec. 1911. R. J. CASTENDIJK.

Herstelling: In fig. 2 wordt het voorgesteld, alsof de motor vóór de schroef geplaatst zou zijn. In werkelijkheid is het andersom en zit de schroef aan den vóórkant van den motor.

Overgangsvormen van afbouwmethoden.

II.

Het tweede geval van overeenkomst doet zich voor bij Schwebender Strebbau en een bijzonder geval van long wall working outwards.

Het essentiele verschil tusschen streichender en schwebender Strebbau is, dat bij de eerste de

strooken worden afgebouwd in horizontale richting, bij de tweede in de richting van de helling, waarbij dan de centrale remhelling vervalt en de galerijen van de posten zelve remhellingen worden.

Alweer wordt de strookbreedte bepaald door de hoeveelheid van het opvullingsmateriaal, bij het maken van de remhelling of uit de laag verkregen.

Een tweede verschil met streichender Strebbau is, dat men aan deze strookbreedte gebonden blijft, daar nu geen vreemde steen kan worden aangevoerd.

De methode blijft dus in het algemeen beperkt tot vrij dunne lagen en door het gevaar van kolenval tot een maximumhelling van 25°. Deze methode zal daar de voorkeur verdienen waar spijtrichtingen in de kool een horizontale strekking hebben, zoodat het koolfront daaraan evenwijdig blijft, wat gemakkelijker is bij de ontginning.

Het front kan weer trapvormig zijn of recht. Het eerste geval is beter omdat de posten dan onafhankelijk van elkaar blijven.

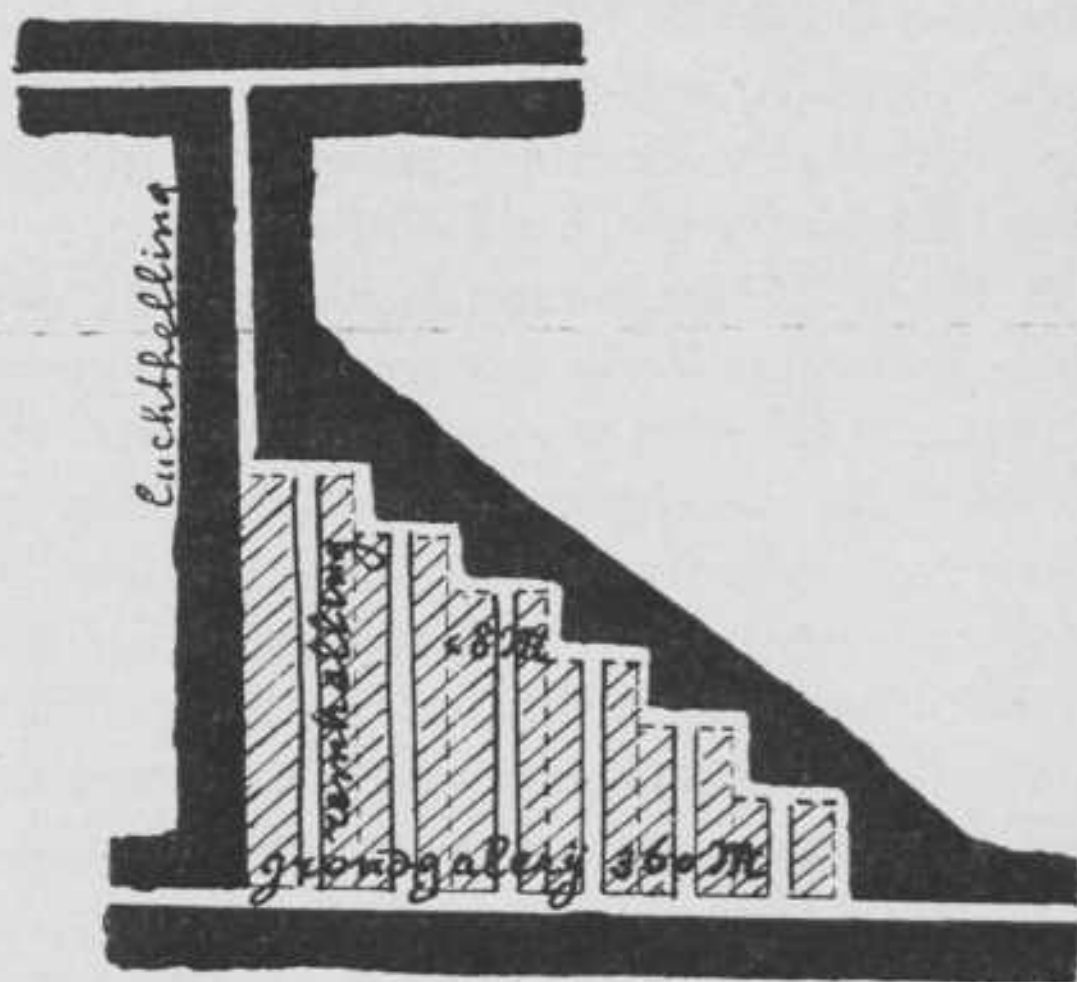


Fig. 3.

Schwebender Strebbau. Laag St. Augustin.
Mines de Lens No. 7 Noord-Frankrijk.

Uit het Jaarboekje 1910—1911 van de Mijnbouwkundige Vereeniging pag. 99 neem ik het volgende over:

„De laag St. Augustin is op het 360 M. niveau „gemiddeld 0,50 M. dik en bestaat uit vaste kool „met een goede klieving (gasgehalte 12 0/0). De „exploitatie geschiedt op twee manieren:

„a. in lange strooken volgens de helling 20—30 M. „breed, met in het midden de dubbelsporige rem- „helling. De kool wordt met behulp van horizon-

„tale, aan weerszijden aanwezige, op rails loopende, „goten in de wagens geladen;

„b. in dergelijke strooken, nu 8 M. breed en „met de goten langs de helling tot beneden.””

Beide zijn vormen van dezelfde afbouwmethode. Bij *a.* kan de strookbreedte 20—30 M. zijn, omdat in dit geval de remhelling zoo hoog wordt uitgeschoten in de vaste rots, dat zelfs na zakking van het gesteente de wagen er nog door kan.

De hoogte bedraagt dus 1,60—1,70 M., de breedte 2,20 M., zoodat men per M. ongeveer 2,4—2,6 M³. steen verkrijgt, waarmee men een ± viermaal grootere ruimte kan opvullen. De dikte van de laag is 50 cM., dus kan men een strookbreedte opvullen van 19—21 M., waarbij de strookbreedte in het geheel wordt 21—23 M. (De breedte van de onopgevulde remhelling = 2 M.).

Langs het koolfront was een, op rails loopende, goot aangebracht, die door een touw heen en weer getrokken kon worden, een transportmiddel, dat bij een dergelijke dunne laag en groote strookbreedte noodzakelijk is.

De methode *b.* bestond daarin, dat de remhelling dien naam niet meer verdiende en overging in een klein hellend galerijtje hoog 1,20 M. breed 1,1 M. waarin op rails een goot ter lengte van 4 M. kon glijden. Aan deze goot was een touw verbonden dat ook bovenaan vastgemaakt was.

De gevulde goot werd in beweging gebracht door een duw van den werkmán en gleeed zoover naar beneden, totdat het touw strak gespannen was en stond dan met een ruk stil, juist waar de hellende galerij in de grondgalerij uitmondde, boven een daarin klaarstaanden leegen wagen. De kool schoof door zijn eigen snelheid vanzelf in dezen wagen.

Vervolgens werd de goot opgetrokken en opnieuw gevuld.

Doordat men uit deze galerij een hoeveelheid steen verkreeg van 0,8 M³. kon men hiermee opvullen 6,5 M. breedte wat in totaal een strookbreedte gaf van 7—8 M.

De ventilatie was vrij goed te noemen. De lucht trok weer langs het geheele front stijgend naar de luchthelling.

Daar long wall working outwards wat de algemeene eigenschappen betreft, de vorige maal reeds besproken is, ga ik dadelijk over naar het volgende bijzondere geval:

Op deze mijn was de ontginningsmethode, die van bords and pillars (een soort peilerbouw). Men kwam later tot de overtuiging, door de groote schade aan den bovengrond veroorzaakt, dat het beter was een methode met opvulling te gebruiken en koos dus (Engeland) long wall working outwards. Nu deed zich het geval voor, dat de kool bijzonder hard was, een vrij goede splijtrichting vertoonde, en loodrecht op de splijtrichting gemakkelijk, doch in de richting daarvan, moeilijk

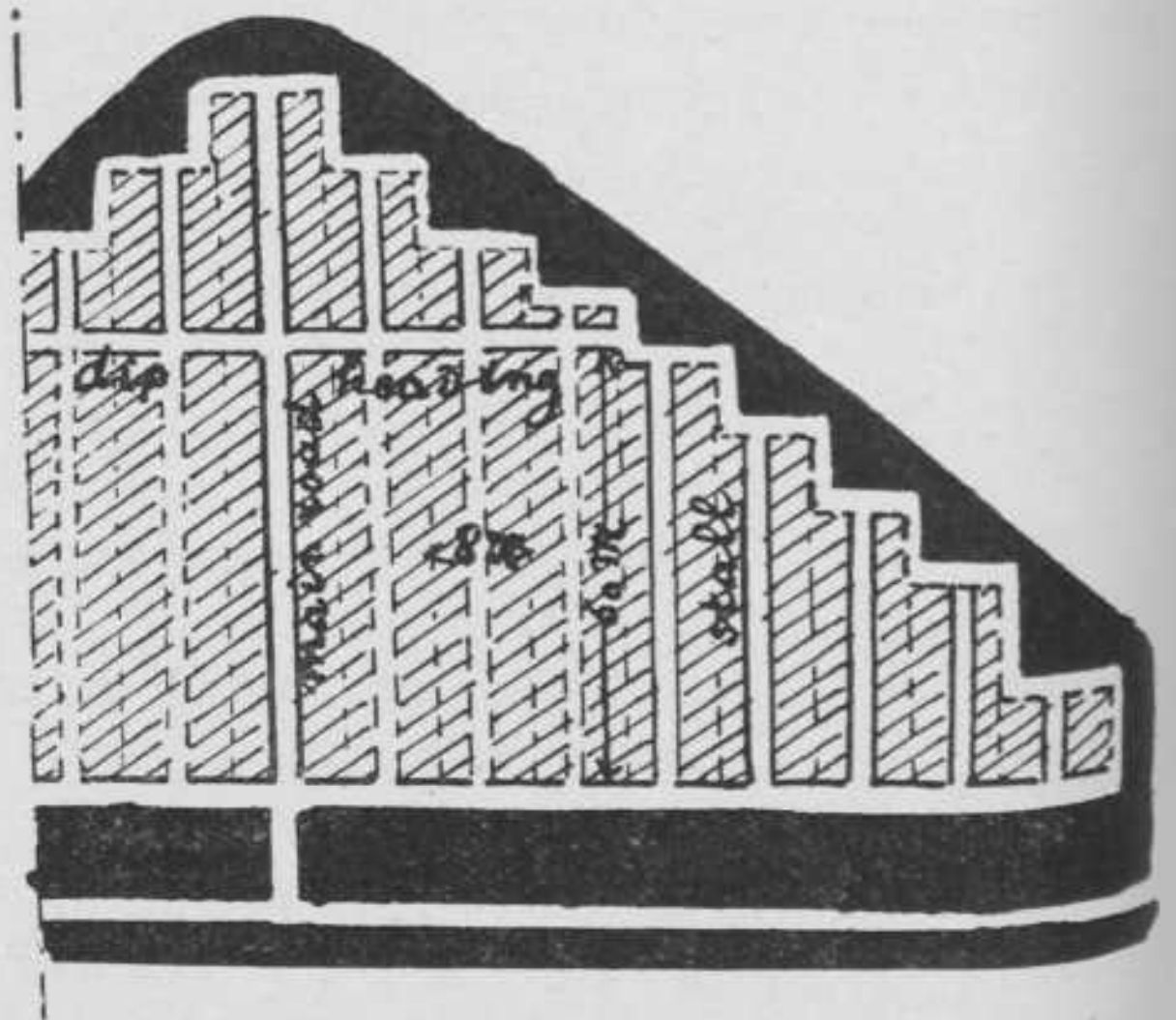


Fig. 4.
Long wall working outwards. Five feet seam.
Trimdon Grange Colliery Durham.

te ontginnen was, waardoor het dus beter was het front evenwijdig aan de splijtrichting te houden, die hier een horizontale strekking had. Zoo kwam het, dat men gedwongen was de stalls in de richting van de helling aan te zetten. De main road was dus geen level meer en headings waren al even horizontaal als de dips. De laagdikte was ongeveer 5 voet en daar hier evenmin als bij de schwebender Strebbaau vreemde steen aangevoerd kon worden, was de opvulling, niettegenstaande de afstanden der stalls onderling slechts 8 M. bedroegen, zeer onvoldoende.

De lucht trok weer langs het geheele front, steeg rechts en daalde links. De ventilatie was vrij goed.

Ziet men ervan af, dat bij dit geval van schwebender Strebbaau de figuur asymmetrisch is, en slechts de helft vertoont van de long wall, neemt men niet in aanmerking, dat de lengte der stalls beperkt wordt tot 60 M., door het tusschen-

schakelen van een nieuwe heading of dip, dan blijkt alweer de groote overeenkomst der beide methoden. In de leerboeken vindt men voorbeelden genoeg, van schwebender Strebbaue die wel symmetrisch is en kon de lengte der remhellingen beperkt worden door het inschakelen van een tusschenniveau, zoodat ook deze verschillen wegvallen. Het is er er mij echter vooral om te doen, voorbeelden te geven uit de practijk en niet een of ander denkbeeldig theoretisch geval.

L. J. C. VAN ES JR.

(Wordt vervolgd).

Arbeiderswoningen.

Antwoord aan de heeren C. H. S. en
J. J. P. OUD.

De opmerkingen betreffende de aesthetiek door mij gemaakt over het plan van de heer C. H. S. zijn onbelangrijk zeggen de heeren S. en Oud. Waarom ze onbelangrijk zijn, dat zeggen ze niet. Wanneer men ergens zijn meening over bekend maakt, dan is het zoo de gewoonte tevens de motieven mee te deelen waarop die meening gegrond is, vooral als men het werk van anderen ongunstig beoordeelt. Niet aldus de bovengenoemde heeren.

Mijn plan is niet economisch merkt de heer O. op; ja hij verwijt me, dat het niet aangaat mijn zin voor een hygiënische oplossing zoo ver door te drijven dat daaraan alle economie ten offer wordt gebracht. Zelfs een poging om het on-economische van de door mij ontworpen woningen ook maar eenigszins aannemelijk te maken, zal men in zijn artikel te vergeefs zoeken. De heer O. bespreekt in hoofdzaak de praktische bezwaren zooals hij zelf zegt.

Meer en meer krijgen arbeiderswoningen een aangenaam uiterlijk zoodat de arbeiderswijken gelukkig hoe langer hoe minder op achterbuurten gaan lijken; enkele zeer moderne arbeiderswijken hebben zelfs een villaparkachtig karakter (zie bijv. het Agnetapark te Delft en de nieuwe arbeiderswijken te Arnhem). Het is me dan ook niet duidelijk waarom men in een arbeiderswoning geen villa ideaal benaderen mag.

Een van de voornaamste eischen die men aan

een arbeiderswoning moet stellen is, dat hij hygiënisch is, overal moeten verse lucht en licht goed kunnen doordringen. Vele arbeiders toch moeten den geheelen dag in een ongezonde atmosfeer werken en het is werkelijk niet te veel verlangd, dat ze thuis gekomen, den avond in een gezonde omgeving doorbrengen; ook voor de vrouwen, die meestal thuis zijn, is een goede hygiënische woning geen buitensporige eisch.

Het komt me dan ook voor, dat men om de hygiëne te bevorderen, best de ruimte wat minder productief mag maken en dat men, gezien het groote belang van de volksgezondheid, ook niet al te angstvallig op de financiën behoeft te letten, mits men maar zorgt, dat de woningen economisch uitvoerbaar blijven.

Dit voor zoover het de arbeiderswoningen aangaat. Nu nog iets over de architectuur-opvatting van den heer S.

De heer S. dan merkt op: 1°. dat onze goten afgeleid zijn van de Grieksche tempelkroonlijsten; 2°. dat het minder kunstvol is om een constructie, die in steen is geboren, in hout te copieeren.

Uit de opmerking genoemd onder 2°. blijkt, dat de heer S. meent, dat de Grieksche kroonlijsten in steen geboren zijn. Bij de Grieksche tempels onderscheidt men de Dorische- en Ionische orde. Uit deze laatste is weer de Corinthische ontstaan. De Dorische orde is voortgekomen uit de Myceensche architectuur. De Myceensche bouwkunst gebruikte reeds houten zuilen, waarop een houten architraaf rustte (zie bijv. het tympanon van de leeuwenpoort te Mycene). In navolging hiervan hadden de eerste Dorische tempels houten zuilen (tempel van Hera te Olympia). Houdt men verder in het oog dat de kop van hout was (Poseidon tempel te Paesthum) dan is het toch niet goed denkbaar, dat de kroonlijst van de Dorische tempels in steen geboren is, al is dan wel gebleken, dat niet alle deelen van deze tempels uit de hout-architectuur zijn afgeleid. Van de Ionische tempelbekroning zegt Prof. H. Evers op blz. 178 van „De Architectuur in hare hoofdtijdperken”: „Duidelijk verraadt het Ionische hoofdgestel zijn ontstaan uit den houtbouw”. (Zie ook fig. 187). Ik begrijp dan ook niet, op welken grond de heer S. beweren kan, dat de Grieksche kroonlijsten in steen geboren zijn.

Ook ben ik het niet met hem eens, dat een constructie gemaakt van een ander materiaal dan

waarin hij ontstaan is minder kunstvol zou zijn. Als een constructie aan het materiaal waarvan zij vervaardigd is eischen stelt, die met de eigenschappen van dat materiaal overeenkomen, en als zij verder logisch is, dan wordt de waarde van zoo'n constructie niet verminderd door het feit dat zij oorspronkelijk uit een ander materiaal geconstrueerd is. Is de Grieksche bouwkunst minderwaardig omdat de steenen zuilen van de houten afstammen en zijn zuilen van ijzer of gewapend beton minder kunstvol? Is de kunstwaarde van een ijzeren boogbrug geringer omdat de eerste boogbruggen waarschijnlijk van steen gemaakt zijn?

Een bouwwerk moet zoodanig zijn, dat de verschillende onderdeelen de functies die ze verrichten behoorlijk uitdrukken. Dit is een stelling die tegenwoordig algemeen als juist aangenomen wordt. Men moet die stelling echter niet al te ver doorvoeren. Zoo is het heel goed toelaatbaar, dat men ter wille van een eenvoudiger constructie minder belangrijke onderdeelen, die niet dezelfde functie vervullen, toch op dezelfde wijze uitdrukte, als men maar zorgt, dat de constructie aan de gestelde eischen voldoet. Zoo bijv. moet een borstweringmuur op zolder alleen maar beschuttend werken en mag hij geen druk opnemen; de muur daaronder moet echter behalve beschutten ook nog de balklaag dragen, en toch is er niets geen bezwaar tegen, dat men in de gevel geen onderscheid maakt tusschen deze beide muren. Heeft men een ijzeren kapspant dan komen daarin staven voor die gedrukt en staven die getrokken worden; ook zijn de spanningen, die in de verschillende staven optreden, lang niet gelijk. Geen mensch zal echter al die staven verschillende profielen geven, integendeel zal men met het oog op een eenvoudige uitvoering zooveel mogelijk dezelfde profielen kiezen. Het lijkt me dan ook geheel overbodig de goot en het boeibord met waaispaan in mijn arbeiderswoningen op verschillende wijzen uit te drukken, zooals de heer S. blijkbaar wil.

Ten slotte wilde ik nog mijn verwondering kenbaar maken over het feit, dat de heer J. J. P. Oud in de gelegenheid is geweest mijn artikel te beoordeelen voordat het gepubliceerd was. Het is in strijd met de goede persgewoonten, dat de redactie, stukken, die ter opname worden aangeboden, zonder ook maar eenige opgaaf van redenen, aan vrienden of kennissen ter lezing geeft en van

deze personen artikels opneemt betreffende de aangeboden stukken.

Ter voorkoming van misverstand stel ik er prijs op mee te deelen, dat ik mijn vorig artikel reeds ingezonden had, voordat het T. S. T. van 1 December verschenen was.

Aangezien ik wel vermeldde, dat de bezwaren welke ik tegen het ontwerp van den heer C. H. S. in het midden gebracht heb gedeeltelijk voorkwamen in het artikel van den heer E. van der Meulen en niet, dat er ook enkele van aangetroffen worden in dat van Prof. J. G. Sleeswijk, zou men kunnen meenen, dat ik het laatst genoemde artikel heb willen negeren, wat niet mijn bedoeling was.

27 December 1911.

JAN EMMEN.

Naschrift van de Redactie.

We wenschen den heer Emmen op te merken, dat we met zijn ingezonden stuk geen enkele handeling gepleegd hebben, die in strijd is met „de goede persgewoonten”.

Indien men een artikel toegezonden heeft aan een tijdschriftredactie, heeft men dit artikel tegelijkertijd prijsgegeven aan de publieke opinie. De redactie staat dan geheel vrij, dit artikel te doen verschijnen tegelijk met de critiek van een daartoe aangezocht iemand. Het is dan ook zeer zeker geen zeldzaamheid, dat men in kranten en tijdschriften artikels ziet verschijnen met naschriften en antwoorden van redactie of anderen.

En zelfs indien deze handelwijze strijdig was met persgewoonten, begrijpen we nog niet hoe iemand daar eenige aanstoot aan nemen kan.

De bedoeling heeft bij ons voorgezeten het debat een zoo min mogelijk sleepend karakter te geven.

Naschrift aan den Heer Emmen.

Daar tijd ondergeteekende op 't oogenblik ontbreekt, hoopt hij over eenigen tijd in een paar artikels, wat nader op architectuuropvatting etc. terug te komen, 't welk hem interessanter lijkt, dan een debat, waarbij hoe langer hoe meer, de kwestie waar 't om gaat op den achtergrond raakt.

In dien tusschentijd geeft hij den heer E. in overweging, wat na te denken over het verschil in beteekenis der woorden: „geboren worden” en „ontstaan”. Verder *in hoeverre* men in schoonheidsquesties van het meer of minder bevredigende een *beredeneerd* bewijs kan geven. C. H. S.

Verslag van de Excursie der E. T. V. naar Amsterdam.

Op Woensdag 15 November l.l. was door de E. T. V., in overleg met de Hoogleeraren der Sub-Afd., eene excursie georganiseerd ter bezichtiging van: 's morgens de Ned. Fabriek van Werktuigen & Spoorweg-materiëel „WERKSPoor” en 's middags de Gemeentelijke Centrale, aan welke excursie, onder geleide van 4 Hoogleeraren en 4 assistenten, door een 60-tal studenten, w. o. 3 dames, werd deelgenomen. Per extra-tram werd de Ned. Fabriek bereikt.

I. „WERKSPoor”.

Dit grootbedrijf, met een personeel van 3000 à 3500 man en een staf van \pm 15 ingenieurs, w. o. 2 in Indië, en dat zich v.n. toelegt op den bouw van locomotieven en ander spoorweg-materiëel, zuigerstoommachines voor fabrieken en schepen, snelloopers ter directe koppeling aan eene dynamo of bedrijf-transmissie, Steinmüller-waterpijpketels en oververhitters, suiker-rietpersen, -kookpannen en -vacuum-machines en Diesel-petroleummotoren, op welk laatste gebied het eene tienjarige eigen ervaring heeft, beslaat een uitgestrekt terrein tusschen de Oostenburgergracht en de werf der Ned. Scheepsbouw Mij. Eertijds waren deze beide bedrijven vereenigd onder den naam „Kon. Fabriek van Stoom- en andere Werktuigen”.

Begonnen werd met een bezoek aan draaierij en bankwerkerij, waarin verschillende gereedschaps-werktuigen door electriciteit worden aangedreven, b.v. eene verticale schaaftank door een 80 P.K. shuntmotor.

Verder werd in de montagehal bezichtigd eene antiquiteit uit de kinderjaren der electrotechniek, n.l. eene schijfanker-machine, welke echter thans buiten gebruik is gesteld.

Het complex van gebouwen wordt van electriciteit voorzien door afzonderlijk eene kracht- en eene lichtcentrale. In een der onder-kraftstations kan een 80 P.K.-motor in de gieterij, op 200 M. afstand van het schakelbord, in- of uitgeschakeld worden door een 1 mM. draad, door tusschenkomst van een relais, waarbij eene lamp verklikt of de motor in of uit bedrijf staat.

In de beproevingshal worden alle Diesel-motoren

vóór de aflevering aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen; door den geringen onregelmatigheidsgraad ($\frac{1}{200}$) zijn deze motoren geschikt voor directe koppeling aan generatoren (fig. 1). Zoo zagen wij b.v. eene dubbel-machine voor Werf Willemsoord, die draaistroom moest leveren voor electriche metaalassching en gelijkstroom voor kracht en licht (breede collector).

De Dieselmotor is een verticale ¹⁾ verbrandingsmotor voor vloeibare brandstoffen (petroleum, naphtha, teerolie, creosootolie en zelfs in lampen niet brandbare minerale oliën). Daar de verbranding volledig is, zijn de verbrandingsproducten volkomen reukeloos. De Mewes- en de Brons-motoren werken ongeveer volgens hetzelfde beginsel. ²⁾

Het principe van den viertakt-Dieselmotor is, zeer in 't kort, het volgende:

1e periode. De cylinder wordt volgezogen met dampkringslucht (door de levende kracht, in 't vliegwiel opgehoopt door voorgaande slagen daalt n.l. de zuiger); de lucht-inlaatklep sluit;

2e periode. Compressie dier lucht tot b.v. 30 atm., hetgeen temperatuurverhooging tot 500 à 600° C. meebrengt;

3e periode. Door middel van nog hooger (b.v. tot 40 atm.) samengeperste lucht, dan die in den cylinder, wordt in het binnen-doodpunt de olie in een fijnen straal gedurende $\pm \frac{1}{10}$ van den slag geleidelijk ingespoten en geschiedt dientengevolge tijdens deze periode de verbranding óók geleidelijk, waarbij de druk gewoonlijk ongeveer constant blijkt te blijven ³⁾ (diagram-vergrooting t. o. v. Carnot-diagram!) en waarvoor geen ontstekings-inrichting wordt vereischt. De hooge temperatuur toch van de gecomprimeerde lucht zorgt hiervoor zelf. Bij een goed-geregelden motor verhoogt de temperatuur zich tijdens deze periode weinig of niet; gedurende dezen slag wordt arbeid in het vliegwiel opgehoopt, welke arbeid bij de drie andere slagen weer gedeeltelijk wordt overgedragen aan de bewegende machinedeelen en tevens dient voor het drijven van luchtcompressor, brandstofpomp en olierspomp en, last not least, tot arbeidsafgifte.

4e periode. De opgedane kinetische energie tijdens de vorige periode doet den zuiger de verbrandings-

1) De M. A. N. bouwt ook *liggende* Dieselmotoren.

2) Zie: „De Ingenieur” 1910, pag. 590/591.

3) Zie: „T. S. T.”, 1e jaarg., pag. 180.

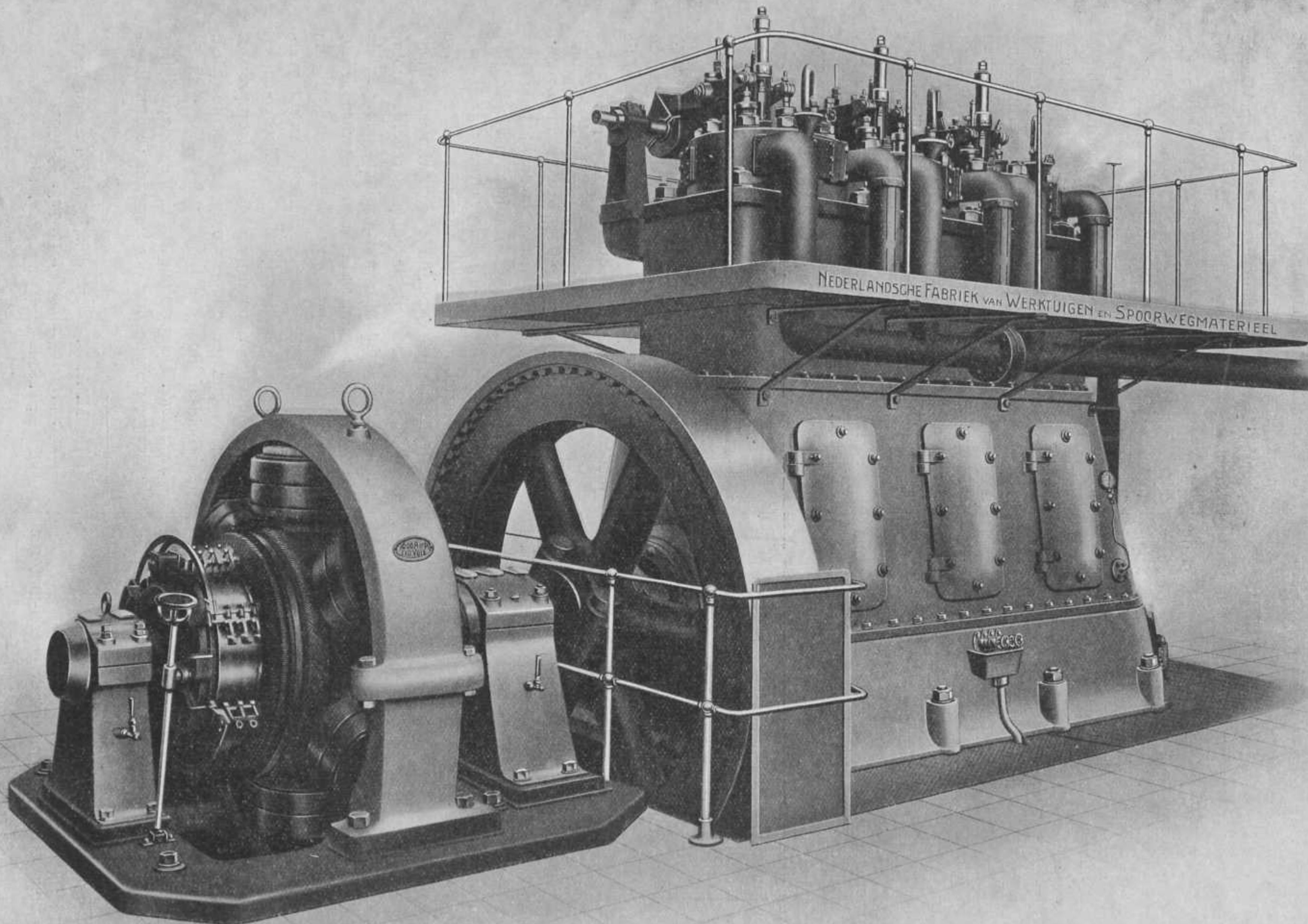


Fig. 1. 176 K.W.-dynamo, direct-gekoppeld aan een 3-cylinder Dieselmotor.

producten uitdrijven, waarna de toestand weer is als bij begin 1^{ste} periode.

De vier fasen van het viertakt-systeem: zuigslag, compressieslag, expansieslag en uitlaatslag, waaronder dus één arbeidsslag voorkomt, worden alzoo volbracht in twee omwentelingen van den motor. De aanzet geschiedt door samengeperste lucht uit een luchtreservoir en zoo noodig uit een reserve-luchtvat.

Bij den 2-takt-Dieselmotor verricht eene lucht-pomp de sub 1^o en 4^o periode genoemde functiën.

Doordat de energie niet wordt verkregen door plotseling plaatshebbende ontploffingen als bij de explosie-motoren, is het totaal rendement beter en verminderen de trillingen. Van de totale warmte wordt 34 % omgezet in I. P. K., 25 % in E. P. K.

Het ruwoliev-erbruik wisselt voor machines van 10 tot 100 en meer E. P. K. normaal vermogen van 0.22 tot resp. 0.185 K.G. per E. P. K. en per uur. ⁴⁾

Volgens de firma LOUIS SMULDERS & Co. te Utrecht, bedraagt het brandstofverbruik een halve cent c.a. per E. P. K.-uur, volgens „SULZER” en M. A. N., al naar gelang de grootte der machine en den prijs der olie, 0.7—2 Pfg. pro E. P. K. U.; „WERKSPoor” adverteert een gegarandeerd brandstof-verbruik van hoogstens 1/5 K.G. per E. P. K. U., bij een prijs te Amsterdam van 3 à 3 1/2 ct. per K.G.; A. KNAPE stelt t. a. p. den prijs van ruwoliev in Nederland op gem. f 45.— per 1000 K.G. (Verg. ook: Samml. Göschen Nr. 474, Tabellen Nos 37-38-39 en grafieken pag. 91, 92, 95.)

De Diesel-motor werkt tot bij 30 à 40 atm. cylinderdruk, dus met circa 3 maal zoo hoogen druk als de S. S.-loco's Atlantic-type 2-B-1 (Nos. 999—995, 12 atm.), terwijl scheepstoomwerktuigen meestal met ± 8 atm. werken. Die hooge druk van 35 atm. stelt hooge eischen aan frame- en cylinder-constructie. ⁵⁾

Diesel-motoren worden gebouwd met 1 tot 4,

⁴⁾ Zie: „Klei” 1911, pag. 377. Art. van A. KNAPE, *W. I., Ing. E. M. IJ.* „Bepaling der hoofdafmetingen van gas- en olie-werktuigen”.

⁵⁾ Voor constructie-teekeningen, diagrammen en verdere bijzonderheden van den Werkspoor-Dieselmotor zij verwezen naar het „T. S. T.”, 1e jaarg., No. 7, pag. 160 e. v. en id. No. 16, pag. 372 e. v. Zie verder:

„Theorie und Konstruktion eines rationellen Wärmemotors”. Von Ing. RUD. DIESEL. 1893. Berlin, J. Springer.
„Diesel's rationeller Wärmemotor”. Zwei Vorträge

soms 6 cylinders (max. per cyl. 80 P.K.). Het typeerende van den Werkspoor-Dieselmotor is, dat men het trunk-type verlaten heeft voor eene zuigerstang- en kruishoofd-beweging, waardoor het voordeel ontstaat, dat de waterkoeling van den zuiger eenvoudiger wordt en tevens de toegankelijkheid en gemakkelijke montage der werkende deelen bevordert, dus de bedrijfszekerheid verhoogd.

In uiterlijke constructie en afmetingen gelijkt de Dieselmotor daardoor veel op eene staande stoommachine van hetzelfde vermogen.

Ter wille van de geruischloosheid van het bedrijf heeft ook het klepbewegings-mechanisme eene ingrijpende wijziging ondergaan, waarbij de vroeger gebruikelijke gemeenschappelijke horizontale duimen- (nokken of onronde schijven-) as vervangen is door eene constructie met excentrieken en over elkaar rollende hefboomen. ⁶⁾

De N. F. W. S. M. verkreeg het uitsluitend recht tot aanmaak en verkoop voor Nederland en Indië. Geleverd kunnen worden motoren in elke grootte van 6 tot 1000 E. P. K. Op 1 Jan. 1911 waren Dieselmotoren tot een gezamenlijk vermogen van meer dan 12000 P.K. geleverd. Ter Brusselsche tentoonstelling in 1910 verwierf „WERKSPoor” met een snelloopenden viercylinder-Dieselmotor van 600 E. P. K., direct-gekoppeld aan eene gelijkstroom-dynamo van 470 volt bij 745 amp. en 210 omw. per min., den Grand Prix. Het gewicht van den motor met luchtreservoirs bedroeg 120 ton (cylinder-diameter 500 mM., zuigerslag 650 mM.; totaal brandstofverbruik bij volle belasting f 3.— à f 3.50 per uur). ⁷⁾

Niet alleen als drijfwerktuig in verschillende middel- en grootbedrijven, ⁸⁾ als hoofdwerktuig aan boord van schepen en als hoofd- of reservekrachtmachine in electrische centrales heeft de Dieselmotor eene schoone toekomst, maar ook als

von Ing. R. DIESEL und Prof. M. SCHRÖTER. 1897. Berlin, J. Springer.

Z. d. V. d. I. 1897, pag. 790, 847; id. 1899 en 1900; id. 1906, II, pag. 1789.

„Ingenieur” 1903, pag. 661. Voordracht O. KRITZLER.
„Ingenieur” 1906, pag. 619. Voordracht J. H. H. VERLOOP, *W. I.*

Zie ook: „De Natuur” 1904, pag. 357. Art. van J. G. POW HZN., *Technoloog* (populair).

⁶⁾ Zie: „Ingenieur” 1910, pag. 629 e. v.

⁷⁾ Zie: „Ingenieur” 1910, pag. 627 e. v.

⁸⁾ „SULZER” levert „Gross-Dieselmotoren” tot 6000 E. P. K. vermogen.

beweegkracht voor wateropvoer door centrifugaalpompen, ten behoeve van poldergemalen, waterleidingen en irrigatiewerken. Op 1 Jan. '11 waren Dieselmotoren in werking bij 11 poldergemalen en voor 3 polders in bestelling. (Fig. 2). Volgens de directie zijn de voordeelen van den Werkspoor-Dieselmotor (waarvoor lange garantie wordt verleend):

- 1°. hij is verbaasd zuinig;
- 2°. men kan volkomen op hem vertrouwen,

9°. goedkoop in aanschaffing t. o. v. stoommachine-aanleg (met ketel-installatie, condensatie-inrichting, voorwarmer en oververhitter);

10°. gering onderhoud;

11°. geen last van rook, asch, stoom of gas, geen onaesthetische fabrieksschoorsteenen.

Als voorbeeld, hoe oëconomisch een Dieselmotor voor bemaling eener droogmakerij kan zijn, dienen de volgende cijfers voor de bemalingsplannen der plassen beoosten de Vecht,⁹⁾ waarbij een ver-

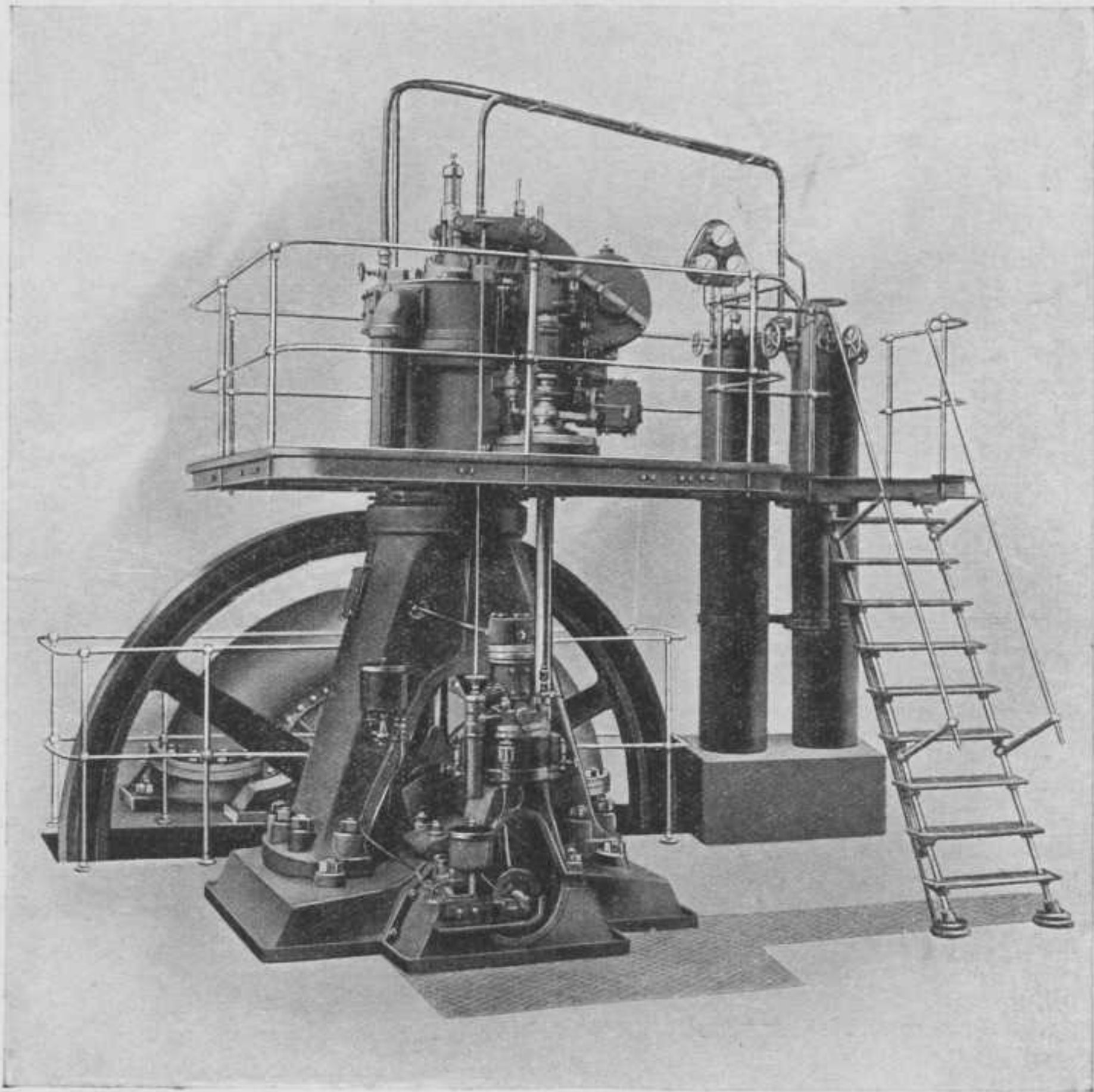


Fig. 2. Werkspoor-Dieselmotor van 80 E. P.K., gekoppeld aan Centrifugaalpomp—Polder Assendelft.

zoodat hij in bedrijfszekerheid met stoommachines gelijk te stellen is;

- 3°. hij is eenvoudig in bediening;
- 4°. hij is uiterst duurzaam;
- 5°. hij eischt slechts een klein gebouw (vooral van belang bijv. met het oog op polderbemaling);
- 6°. hij is altijd werkvaardig;
- 7°. hij kan circa 10 0/0 overbelasting verdragen;
- 8°. gemakkelijke aanvoer der brandstof;

mogen van 345 W. P.K. wordt vereischt en het gemaal gem. 53 dagen per jaar moet werken. Met stoom bedreven zouden de aanlegkosten bedragen f 605.000.— en de jaarlijksche kosten van onderhoud, bediening en bedrijf f 15.780.—; met Dieselmotoren zou de aanleg komen op f 419.000.— en de bedrijfskosten op f 5076.— jaarlijks.

⁹⁾ Zie: „Ingenieur” 1911, pag. 1034 en 1067.

Ook de bediening is niet duur: bij een ontwerp voor de bemaling van Friesland werd de mogelijkheid overwogen van een contract met „WERK-
SPOOR” tot het zenden van monteurs, indien het
gemaal in werking moet worden gesteld, wat
slechts korten tijd van het jaar, n.l. bij hoge
zeestanden, noodig is, daar normaal die provincie
op natuurlijke wijze „stroomt” door hare „zijlen”.

In de locomotieven-stelplaats waren onderhanden
o.a. 5 nieuwe 4-H.D.-cilinder S.S.-sneltrain-loco's
van 1200 P.K. met vlampijp-ververhitter, systeem
„Schmidt”, van het 2-C-o-type, dat ook voor den
dienst op het traject Utrecht—Zwolle (N. C. S.)
wordt gebruikt. De M. t. E. v. S.S. heeft een
dozijn dezer locomotieven bij „WERKSPoor”
besteld ¹⁰⁾.

Sinds Augustus 1910 waren 6 machines van
dit type, gebouwd door „BEYER PEACOCK & CO.
LTD” te Manchester, in gebruik op het baanvak
Amsterdam—Emmerik; sedert 1 October 1911
wordt het type ook gebezigt voor de lijn
Amsterdam—Gouda—Rotterdam, waardoor het
mogelijk is den rijtijd voor dat traject in te
krimpen tot één uur ¹¹⁾.

Op het emplacement werden een electricch ge-
dreven traverse en een dito rolwagen bezichtigd.

De gieterij is, behalve met loopkranen, toegerust
met draaikraantjes aan de zuilen, wat gemak
oplevert bij het elkaar aanreiken der gietpannen
door de kranen.

Na bezoek aan modelmakerij en magazijn volgde
de ketelmakerij, waar alle soorten scheeps- en
stationnaire ketels worden vervaardigd. Eene
specialiteit van de N. F. W. S. zijn de Steinmüller-
waterpijpketels met 240 K.G. stoomproductie per
uur en per M². grondvlak van den ingemetselden
ketel (dus ongeveer het drievoud van een Lancas-
hire-ketel), geleverd o.a. in de gemeente-centralen
te Delft, Arnhem en Nijmegen en de gemeente-
gasfabriek te Amsterdam.

In de smederij trokken de aandacht eene elec-

trisch gedreven zaag en een groote stoomhamer,
systeem-Condie.

In de electricch aangedreven zandstraal-polijs-
inrichting werden door gemaskerde werklieden
mijnen voor de kustverdediging voor hare moord-
dadige bestemming gepolijst.

Nu volgde de afdeeling spoorwegmateriëel en
constructie, waarin opviel eene electricch aange-
dreven boormachine (einzeln-antrieb).

Aan de N. F. W. S. is verder verbonden een
laboratorium voor metallografie, zoodat dit bedrijf
ook in dit opzicht op de hoogte van zijn tijd is.

Tenslotte werd nog bezichtigd de z.g. „Beul”,
bestaande uit een zwaar staalblok, opgehangen
aan een ijzeren driepootsbok en dat, door een
electro-motor opgeheschen, dient voor vergruizing
van het afval-ijzer (scrap-iron) voor de gieterij.

Hoewel wegens tijdsgebrek niet door allen be-
zichtigd, lijken mij de benzine-electricche motor-
tramwagens, waarover, voor zoover mij bekend,
nog geen uitvoerige gegevens zijn gepubliceerd ¹²⁾,
te belangrijk, om hiervan niet eene beknopte uit-
eenzetting van werkwijze en toepassing te geven.

De machinale inrichting der benzine-electricche
wagens, door de N. F. W. S. in vereeniging met
de Soc. Anon. „WESTINGHOUSE” te Håvre voor de
Ooster-Stoomtramwegmij. Arnhem—Oosterbeek—
Driebergen gebouwd (fig. 3), bestaat in hoofdzaak uit:

1°. Een verticalen snelloopenden 6-cilinder
benzinemotor (4-takt-automobielttype) van 90 P.K.
bij 950 omw. per min.;

2°. een gelijkstroom-shunt-dynamo, door eene
leërkoppeling direct aan dezen motor gekoppeld;

3°. twee tractie(serie)-motoren, elk van 55 P.K.,
die den stroom van de dynamo ontvangen en
door tandrad-overbrenging de beide rijtuigassen
(radstand 5 M.) aandrijven;

4°. op ieder balcon eene schakelwals, waardoor
de motoren in serie en parallel kunnen worden
geschakeld, zooals dit bij gewone electricche trams
ook geschiedt, en waarmede tevens de excitatie-
weerstand van de dynamo wordt gewijzigd.

De ontsteking van den benzinemotor geschiedt
door een hoogspanningsmagneet; door dezen
magneet kort te sluiten heeft geen ontsteking
meer plaats en stopt de motor. Dit kort sluiten
kan men op 3 plaatsen doen, n.l. op ieder balcon

¹²⁾ Zie: „Ingenieur” 1911, No. 3, pag. 177. (Prof.
FRANCO).

¹⁰⁾ Zie: „Ingenieur” 1911, No. 2, pag. 149. Voor-
dracht van Prof. I. FRANCO, *W. I.*

Nieuwe sneltrain-locomotief N. B. D. S. „Ingenieur”
1909, pag. 408 e. v.

2-C sneltrain-locomotief N. C. S. „Ingenieur” 1910,
pag. 1029 e. v.

2-C sneltrain-locomotief S. S. „Ingenieur” 1911, pag.
271 e. v.

¹¹⁾ N. R. Ct. 21—IX—'11.

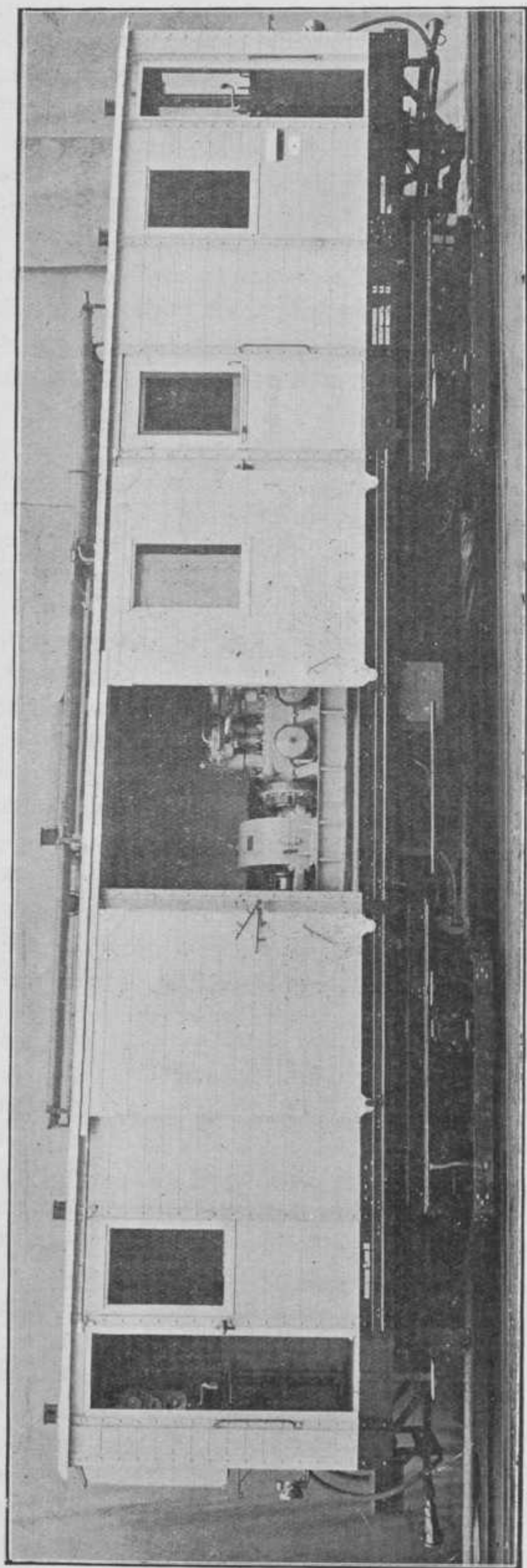


Fig. 3. Benzine-electrische motortramwagen, gebouwd door „Werkspoor”, gemonteerd door „Westinghouse”.

en in de ruimte, waar de motor is opgesteld. Op de halten en stopplaatsen laat men echter de dynamo doorwerken, doch schakelt alleen de motoren uit. Slaat de benzine-motor af, dan geschiedt het aanzetten met behulp van een zwengel als bij een gewonen automobielmotor.

Op het handel van de schakelwals zit een knop, welke door hem rond te draaien de gaskraan van den carburator min of meer opent. Met één hand heeft de bestuurder het dus in zijne macht den benzinemotor en den stroom te regelen en wel: beide tegelijk door knop en handel te verdraaien, of elk onafhankelijk door één van beide te verdraaien.

De wagenbestuurder heeft op elk balkon vóór zich een gecombineerden ampère- en voltmeter, die het direct-aflezen in watts van het product der aanwijzingen in het kruispunt der beide wijzers mogelijk maakt.

Door tandrad-overbrenging wordt nog eene luchtpomp gedreven voor het verkrijgen van een luchtledig ten behoeve van den rem.

Iedere motorwagen voert dus a. h. w. zijne eigen centrale mede; het geheel is ingebouwd in een wagen ter grootte van een bagagewagen, waarvan een gedeelte voor de post is bestemd. Met een last van 3 ton weegt de wagen 20.7 ton. Het koelwater van den benzinemotor wordt ook gebruikt ter verwarming van de postafdeeling.

De voornaamste voordeelen van dit stelsel tegenover de gewone elektrische trolley- en beugeltrams zijn: geen centrale en geen kostbare en onaesthetische bovenleiding noodig; geen last van vagabondeerende stroomen. Eene gewone elektrische tram is daarenboven alleen rendabel, als zij vele kleine motorwagens met kleine tijdsintervallen kan laten loopen. Bij geringe bedrijfsfrequentie en over grotere afstanden won tot nog toe de stoomtram het in rentabiliteit; tegenover deze heeft de Westinghouse-tram het voordeel van: geen last van stoomuitlaat, vermindering van de drijfstang- en kruk-overbrenging der locomotieven, waardoor gunstiger kracht-overbrenging mogelijk is, geen kolen en ketelvoeding-water (dat dikwijls duur is of moeilijk goed verkrijgbaar) mee te nemen, doch daarentegen gemakkelijk mee te voeren vloeibare brandstof (benzine) en koelwater, aan welks hoedanigheid niet zulke hooge eischen behoeven te worden gesteld.

Tegenover het derde-rail-systeem treedt het

voordeel van veiligheid in dicht-bewoonde streken op den voorgrond, terwijl mede t. o. van het tramstelsel met ondergrondschen stroomtoevoer (o.a. te Brussel toegepast) de geringere aanlegkosten der baan ten gunste van het Westinghouse-systeem uitvallen.

Van het contactknoppen-systeem van den Turijnschen ingenieur A. DIATTO¹³⁾, te Parijs toegepast, is geen ernstige concurrentie te vreezen, wegens de moeilijkheden bij sneeuwval en vochtig weder, die zich bij dit stelsel voordeden.

Ook t. o. van de uitstervende accumulatorens-trams heeft het benzine-electr. systeem duidelijke voordeelen: geen meevoeren van een relatief groot doodgewicht (zware, en aan trillingen en schokken blootgestelde batterij), daar de benzine-electrische wagen, weliswaar 17.7 ton wegende, in tegenstelling met de accu-tram, 3 à 4 bijwagens kan trekken; geen zure dampen in de wagens; geen centrale(s) noodig voor opladen der batterij; oeconomischer benutten van den totalen diensttijd, daar men geen wagens tot batterij-laden aan het bedrijf behoeft te onttrekken en met minder reserve kan volstaan.

Wellicht zal dit benzine-electrische systeem-Westinghouse dan ook de oplossing blijken te zijn van de klein-banen met geringe bedrijfsfrequentie, dus van het tramvraagstuk ten plattelande en van de intercommunale uitloopers van stedelijke tramwegnetten (voorstad-verkeer met geringe verkeersdichtheid).¹⁴⁾

De alles-beheerschende bedrijfskosten der verschillende systemen zijn hier, wegens voorloopig nog onvoldoende te mijnen dienste staande gegevens, geheel buiten beschouwing gelaten.

II. CENTRALE G. E. AMSTERDAM.

Achtereenvolgens zullen de revue passeeren: 1. Gebouw; 2. Machines; 3. Accu-batterij; 4. Schakelborden; 5. Hoogspanningsruimte; 6. Leidingsnet; 7. Ketelhuis; 8. Laboratorium; 9. Enkele statistische gegevens.

1. *Gebouw.* Nadat in 1900 besloten was tot electrificatie van het paardentrambedrijf, bleek de capaciteit der tijdelijke krachtstations aan de

Brouwersgracht en de Handelskade spoedig onvoldoende t. g. v. de uitbreiding van het tramnet. Als gevolg hiervan verrees het groote krachtstation der G. E. w. aan de Hoogte Kadijk, dat op 1 Jan. 1904 in bedrijf werd genomen en waarin ten behoeve der Gemeentetram twee groote machine-aggregaten en een reservemachine, alle van circa 1000 P.K. en een accumulatorenbatterij van 3000 ampère-uur werden opgesteld.¹⁵⁾

De centrale levert 3-phase-wisselstroom van 3000 volt (3-leider), welke in de zuilen tot 220 volt wordt getransformeerd, voor licht en kracht en gelijkstroom van 600 volt voor de Gem.-tram, E. S. M. en haven-outillage (kranenbedrijf).

De G. E. leveren den stroom voor de Gemeentetram aan de opvoerpunten van het bovengrondsche net, alwaar in de kabelhuisjes meters zijn opgesteld ter verrekening van het energie-verbruik. Het trambedrijf is verder absoluut van de G. E. gescheiden.

Het aanlegkapitaal der centrale c. a. bedroeg ruim 7½ miljoen gld.

De machinehal, gebouwd in basilicavorm, bestaat uit een hoog middenschip met twee zijbeuken, waarboven 2 × drie loopkranen van 20—25 ton draagvermogen zijn aangebracht. Het oorspronkelijk gebouw werd later uitgebreid.

2. *Machines.* De centrale is thans toegerust met 11 krachtmachines, deels liggende compound-stoommachines en deels stoomturbines, alle met oververhitten stoom werkende; de stroom wordt opgewekt in 13 draaistroom- en gelijkstroom-dynamo's tot een totaal normaal vermogen (met reserve) van ruim 22.000 K.W. Verder zijn aanwezig: 1 accumulatorenbatterij van 300 cellen en 1 batterij van 66 cellen, tot een totaal-vermogen van 736 K.W. (ten opzichte der ontlaadspanning).

De machines zijn in twee rijen opgesteld. In de machinehal staan thans: 5 draaistroom-turbogeneratoren, n.l.:

2 Parsons-turbogeneratoren (3000 E.P.K.) van Brown-Bovéri & Cie à 1800 K.V.A.;

2 Parsons-turbogeneratoren (6000 E.P.K.) van Brown-Bovéri & Cie à 4000 K.V.A.;

1 Zoelly-turbine van 9000 E.P.K. (1500 toeren), gebouwd door Gebr. Stork & Co. en gekoppeld aan een generator van Brown-Bovéri & Cie.

Deze generatoren hebben dit vermogen nog bij

¹³⁾ Zie: „Nat.” 1904, pag. 344. Art. van T. E. VAN PUTTEN.

¹⁴⁾ „Ing.” 1909, pag. 961 e. v. Voordracht van C. H. JULIUS.

¹⁵⁾ „Nat.”, '04, p. 267.

eene phase-verschuiving van $\cos \varphi = 0,8$; (spanning 3000 volt).
Verder:

5 gelijkstroom-machines à 720 K.W. (600 volt);

3 bekrachtigings-machines en 1 opjager, tevens als veldmachine te gebruiken (centrale bekrachtiging, ook voor de turbo's; bij defect opwekking uit de batterij, 120 volt.)

Twee van de gelijkstroom-machines, die met draaistroom-generatoren van eveneens 720 K. W., gebouwd door de A.E.G., op dezelfde krukas geplaatst zijn (vroeger dubbel-machines), loopen daarmee thans als synchrone draaistroom-gelijkstroom-omvormers (met ruim 90% nuttig effect) (fig. 4), doordat de drijf-stangen der stoommachines afgekoppeld zijn en de gelijkstroom-dynamo van een aanloopweerstand is voorzien. Alléén om dit aggregaat in gang te brengen, werkt eerst de gelijkstroom-machine als motor, totdat de draaistroom-machine op de synchrone snelheid is gekomen; daarna worden de rollen van motor en dynamo verwisseld. Thans zijn deze motor-generatoren, zooals gezegd, afgekoppeld van de stoommachines, omdat: 1^o. men vroeger veel last had van vonken der borstels tengevolge van de slapheid der lange krukas; 2^o. men hierdoor zuiniger stroom produceert: eene zuigermachine verbruikte circa 9 K.G. stoom per K.W.U., eene turbine \pm 6 K.G. per K.W.U.; althans bedraagt de stoombesparing minstens 2 K.G. per K.W.U., terwijl de belasting der turbo's tevens gunstiger wordt.

Van de grootste drie turbines hebben de luchtpompen en de circulatiepompen ieder eene gemeenschappelijke verzamelleiding, waardoor de bedrijfszekerheid wordt verhoogd. Met het oog op bedrijfsstoringen worden deze pompen aangedreven door gelijkstroom-motoren (event. batterij).

Eerst sedert 13 Nov. l.l. is de groote 9000 E.P.K.-Zoelly-turbine (fig. 5) in werking, waarvan de condensor alleen reeds 23 ton weegt. Volgens mededeeling van den w.n. directeur, DR.-ING. LULOFS, M. SC., is de eenige reden, waarom men bij het kiezen van het nieuwe turbine-type afweek

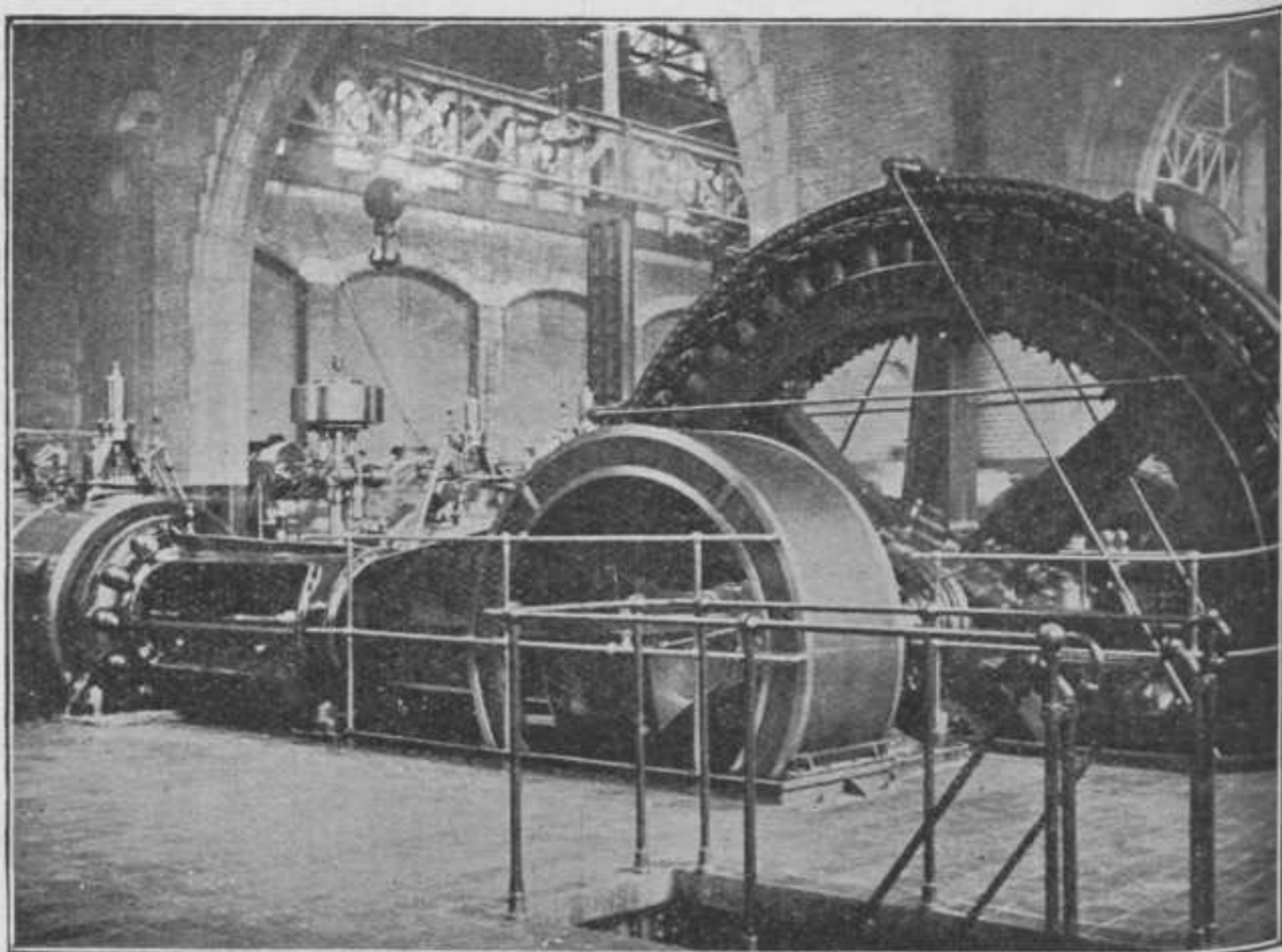


Fig. 4. 720 K.W.-motor-generator.

van het sedert 5 jaar beproefde en deugdelijk bevonden Parsons-type (gebouwd door Brown-Bovéri & Cie): bevordering der Nederlandsche nijverheid.

De 4 kleinere turbogeneratoren hebben eene veldmachine op de turbineas, met zelf-excitatie. De grootste heeft echter eene opwek-dynamo (met twee magneet-circuits), waarvan het veld van de 120-volt gelijkstroom wordt gevoed of omgeschakeld kan worden op zelfopwekking.

3. *De accumulatorenbatterij* met eene capaciteit van 1200 A. U. is parallel met de gelijkstroom-machines (600 V.) geschakeld en bestaat uit 300 cellen, waarvan 20 groepen van 4 schakelcellen. Zij doet dienst als bufferbatterij voor het tractie- en het havenkranen-bedrijf.

Ook is aanwezig eene dubbele telefoonbatterij van 18 A. U. voor de centrale en voor het net naar de zuilen.

In geval van bedrijfsstoornis worden de pomp-motoren en de excitatie-dynamo's ook van batterij-stroom voorzien, welke dan tevens dient voor noodverlichting.

De batterij wordt gewoonlijk om den anderen nacht geladen.

4. *Schakelborden*. Evenwijdig aan de beide korte muren van de machinehal bevinden zich, op een verhoogd podium, de beide schakelborden, waar-

van het laatste in 1909 is bijgeplaatst. Dit nieuwe schakeltableau staat voorloopig parallel met het oude, wat de draaistroom betreft. Het is de bedoeling om het oude uitsluitend voor den gelijkstroom en het nieuwe alléén voor den wisselstroom te gebruiken. Het nieuwe is van zwarte koperen reepen en figuren voorzien, die het schakelschema moeten aangeven voor het goede overzicht (fig. 6).

Roode en groene lampen verklikken, of de betrokken machines en verbindingsschakelaars in- of uitgeschakeld zijn.

Gedurende ons bezoek zagen wij, tijdens het bijgeschakelen van een draaistroom-generator, de synchroniseer-inrichting op het draaistroombord in werking, dienende om door middel van 3 gekleurde lampen (blauw-rood-groen) na te gaan, of de bij-te-schakelen machine te langzaam of te snel, dan wel synchroon met de andere machines loopt, in welk laatste geval men eerst tot inschakelen kan overgaan.

De turbogeneratoren hebben elk een volt-, ampère-, K.W.- en K.W.U.-meter en zijn bovendien voorzien van een direct-aanwijzenden $\cos \varphi$ -meter.

De draaistroom is niet door smeltzekeringen, maar door terugstroom-relais' gezekerd.

5. *Hoogspanningsruimten.* In de onderste verdieping komen de kabels van de machines en

gaan de feeders de stad in. De verzamelrails, die in afzonderlijke cellen van gewapend beton zijn opgesteld, leiden dan naar de olieschakelaars met 3 afzonderlijke bakken, voor elke phase één. Deze worden van het schakelbord af bediend, maar dit kan ook ter plaatse uit de hand geschieden.

In deze ruimten staan tevens de meettransformatoren; deze zijn alle als éénphase-transformator uitgevoerd.

In den kelder is verder een waterstraal-aardapparaat opgesteld, dat de centrale tegen overspanning beveiligd en ook staan hier de bliksem-afleiders.

In de bovenste der hoogspanningsruimten komen alle verzamelrails uit. Daardoor is het mogelijk om elke willekeurige machine aan elken willekeurigen kabel stroom te doen geven.

6. *Leidingsnet.* De stroom wordt naar de verbruiksplaatsen toegevoerd door een ondergronds hoog- en laag-spanningsnet, afgezien van den (bovengrondschen) contactdraad der tram.

Zoowel door de geheele centrale als in het stadsnet zijn de kabels voor de drie phasen van den draaistroom met blauw, geel en rood en voor den gelijkstroom de pos. leiding met wit en de neg. leiding met grijs aangeduid.¹⁶⁾

7. *Ketelhuis.* In het goed geventileerde ketelhuis staan de ketels ter weerszijden opgesteld en wel totaal:

16 gecombineerde Lancashire-vlampijpketels (z.g. Piedboeuf-ketels), elk van 250 M². V.O. (8 stuks van Werkspoor, 4 van Stork en 4 van Piedboeuf te Aken) en 8 waterpijpketels, elk van 500 M². V.O., van Babcock & Wilcox Ltd. met ketting-rooster zonder eind, door Gebr. Stork geleverd, en welke den stoom leveren voor de turbines.

Alle ketels zijn voorzien van oververhitters en werken met natuurlijke trek. De gecombineerde

¹⁶⁾ Voor nadere bijzonderheden omtrent het leidingsnet zij verwezen naar het Proefschrift van Dr. G. DE GELDER, *W. I.* „De berekening, de bouw en het bedrijf van het kabelnet der Gemeente Amsterdam”. (20 Juni 1907).

GEMEENTELIJKE CENTRALE AMSTERDAM.

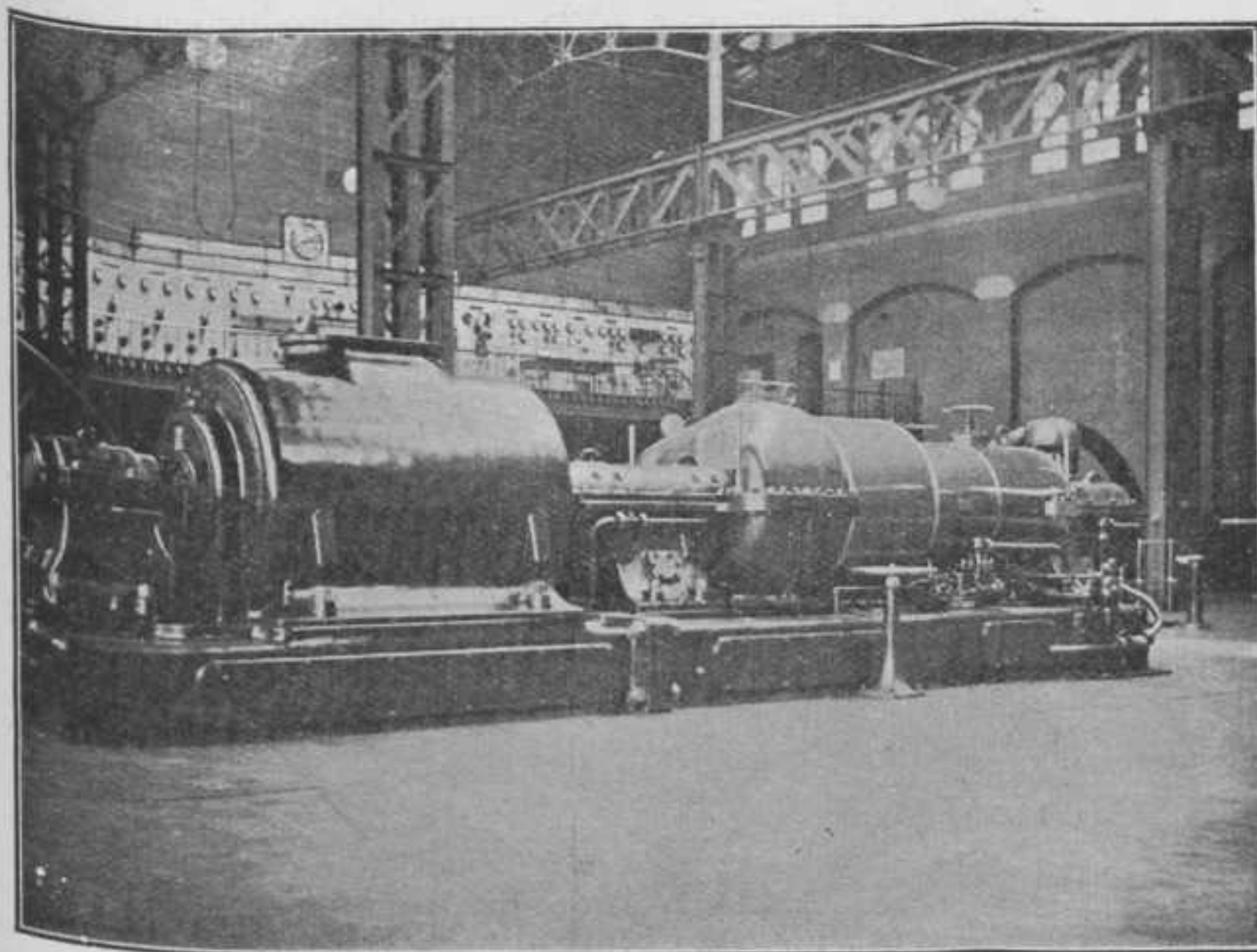


Fig. 5. Het nieuwe 9000 E. P. K. Zoelly-turbo-aggregaat.

GEMEENTELIJKE CENTRALE AMSTERDAM.

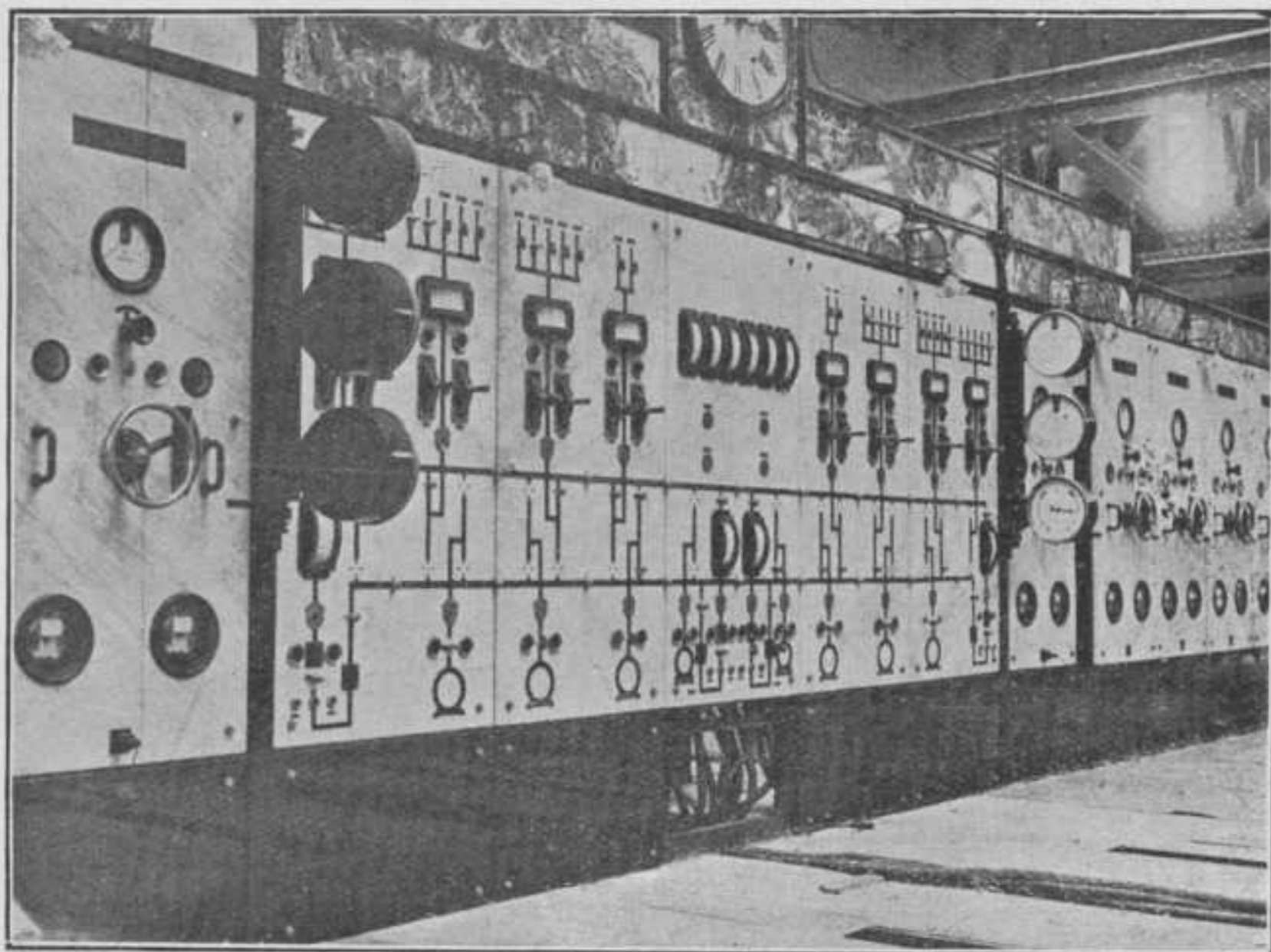


Fig. 6. Een der beide hoofdschakelborden.

ketels hebben in hunne Bennis-vuren holle draagbaren, waarin door oververhitten stoom lucht wordt geblazen.

De ketels worden alle automatisch gestookt; ook het kolentransport geschiedt gedeeltelijk automatisch, zoodat slechts weinig personeel noodig is. Het kolenverbruik is 's zomers 100 ton en des winters 150 ton per etmaal.

De ketelvoeding geschiedt door 4 verticale voedingpompen, twee kleine van Worthington van 20 M³. en twee groote van Weir van 50 resp. 80 M³. /min. Verder is er voorhanden een H. D.-centrifugaalpomp van Worthington, gedreven door een draaistroommotor. Aan de waterreiniging wordt bijzondere zorg besteed.

8. Bij de centrale is ook een wel-ingericht *laboratorium* gebouwd. Hier worden alle meters, die in de stad en in de centrale worden opgesteld, geijkt. Twee kaarten worden voor elke ijking ingevuld, waarvan een exemplaar in de centrale bewaard blijft en een bij den meter komt te hangen.

In het laboratorium kunnen verder vele technische metingen worden verricht. Er staan opgesteld een aggregaat om gelijkstroom van 6 volt bij 1000 ampère op te wekken en verder een aggregaat, waarbij een draaistroommotor aandrijft eene draaistroom-stroomdynamo en eene draaistroom-spanningsdynamo voor het ijken van meters. Er staan

3 ijktafels opgesteld, waar vele meters tegelijk kunnen worden geijkt. Van elk type ijkt men namelijk één normaal-meter en ijkt de andere hiernaar door ze alle gelijk te belasten.

9. Het tarief bedraagt voor licht 15—12 cts., voor kracht 10—8 cts. per eenheid, terwijl voor verbruik boven 10.000 K. W. U. per jaar bijzondere overeenkomsten worden gesloten. Over 1908 bedroegen de exploitatiekosten 3,7 cts. per K. W. U. nuttig in het net afgegeven, terwijl de belastingsfactor der centrale voor gloeilicht in dat jaar 34% bedroeg. Van de in 1908 nuttig afgeleverde 13,9 miljoen K. W. U. werd $\frac{7,7}{13,9} = 56,1\%$ voor licht en kracht en $\frac{6,2}{13,9}$

$= 43,9\%$ voor tractie gebruikt, terwijl de ontvangsten uit de tractie slechts de helft bedroegen van die uit ander verbruik.

Op de centrale waren op 1 Jan. 1910 aangesloten 253 statische transformatoren met een totaal vermogen van 11.549 K.W. (totaal vermogen der centrale toen 16.736 K.W.).

Niettegenstaande de concurrentie van „Electra” bedroeg over 1909 de totale productie (16 miljoen K. W. U.) bijna evenveel als die van de G. E. B. te 's-Gravenhage (8 miljoen K. W. U.) en te Rotterdam (9,5 miljoen K. W. U.) samen.¹⁷⁾

Terecht noemt de heer C. H. JULIUS „de Amsterdamsche stedelijke centrale eene inrichting, die de vergelijking met hare buitenlandsche zusters allerminst behoeft te duchten”.¹⁸⁾

Door de welwillendheid van den heer W. TH. H. STIBBE, die aldaar dezen zomer practisch werkzaam was, werd ik in staat gesteld, vele dezer nadere gegevens der centrale te publiceren.

J. F. MOUTHAN, C. I.

17) Zie: Statistiek van Centraal-stations voor elektrische stroomlevering in Nederland, „Ing.” 1909, pag. 660/1 en „Ing.” 1910, pag. 700/1 en 714/15. (De statistiek op 1 Jan. 1911 is nog niet verschenen).

18) „Ing.” 1909, pag. 965.

Boekbespreking.

HANDLEIDING VOOR HET WERKTUIGKUNDIG TEEKENEN, bewerkt naar het Engelsch van TH. JONES en T. GILBERT JONES, door K. F. VAN DER HEYDEN. Uitgave van VAN MANTGEM EN DE DOES, Amsterdam. Prijs f 5,90.

De competentie om een werk te recenseeren ontleent men:

- 1°. of aan meer dan gewone kennis van het onderwerp, dat erin behandeld wordt,
- 2°. of aan meer dan gewone studie, van dat werk gemaakt,
- 3°. of aan de welwillendheid der uitgevers, die den a.s. recensent het werk gratis verstrekken, waardoor deze dus eventueele koopers kan voorlichten.

In dit geval nu, doet zich de 3° omstandigheid voor en tevens eenigermate ook die, genoemd onder 1°; ik kan dit zonder eenige pretentie zeggen en wel, omdat het werk al heel eenvoudig is. Dit feit ontheft nu tevens van den plicht, de 2° omstandigheid in het leven te roepen.

Voor studeerenden in den Werktuigbouw alhier is het werk beslist te eenvoudig. Het kan voor de *vlijtige* eerste-jaars hoogstens tot 1 October van waarde zijn. Bij de tegenwoordige inrichtingen en hulpmiddelen van het onderwijs in den Werktuigbouw aan de T. H. is dit werk hier overbodig.

Maar hiermee wil ik de attentie van de heeren Van Mantgem en de Does niet beantwoorden. Zeker, mijne heeren, ik geloof, dat het werk wèl geschikt is voor werklieden, die hoogerop willen en daarvoor zichzelf in het teekenen willen oefenen. Met dat doel kan ik het werk aan de hier studeerenden zeker aanbevelen. Dit laatste in verband met alinea 4 van het voorwoord.

Het werk is bij mij thuis voor belangstellenden ter inzage.

H. C. OLIVIER.

Berichten en Mededeelingen.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 15 December 1911, No. 9755, Afdeeling H. M. O., is voor het tijdvak van 1 Januari tot en met 31 Augustus 1912 benoemd tot assistent voor de Scheepsbouwkunde aan de T. H., H. W. Krijgsman, te Rotterdam, Oranjeboomstraat 78.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 15 December 1911, No. 9869, Afdeeling H. M. O., is te rekenen van 1 December 1911 aan A. ten Bruggencate op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de Chemische Technologie aan de T. H.

Bij Koninklijk Besluit van 15 December 1911 No. 9 is te rekenen van 1 December 1911 aan J. A. R. Stuffken, lector aan de Technische Hoogeschool, op zijn verzoek eervol ontslag uit die betrekking verleend.

Op Maandag den 8sten Januari 1912, des namiddags te drie uren, zal ter viering van den Gedenkdag der Technische Hoogeschool, in de Groote zaal van den Stads Doelen, een buitengewone Senaatsvergadering worden gehouden, waarin door den Rector-Magnificus een rede zal worden gehouden over de lotgevallen der Technische Hoogeschool in het studiejaar 1910—1911.

Tot het bijwonen van die vergadering wordt iedere belangstellende uitgenoodigd.

De Senaat der Techn. Hoogeschool heeft honoris causa het Doctoraat in de Technische Wetenschap verleend aan Dr. J. Lorie, privaats-docent aan de Rijks Universiteit te Utrecht.

Het diploma zal worden uitgereikt in de buitengewone vergadering van den Senaat op 8 Januari 1912, 's namiddags te drie uren.

Naar wij vernemen verschijnt over eenige dagen bij den uitgever C. de Boer Jr., te Helder, een werkje over „Prof. Van 't Hoff's Amsterdamsche periode”, geschreven door zijn oud-leerlingen Dr. W. P. Jorissen en Dr. L. Th. Reicher en versierd door een 20-tal afbeeldingen.

ERRATA.

Achtergebleven fouten in het opstel „Kleplijchting enz.”:

pag. 58: $x^2 \times \frac{1}{2} a \left(\frac{1}{4nt} \right)^2$

pag. 91: $P^2 = (K_1 + Op_2 + fP \sin \varphi)^2 + P^2 \sin 2\varphi$

pag. 147: Veerdruk op de Klep:
 $\frac{1}{2} - 1\frac{1}{2}$ K.G. per c.M.² klep-oppervlak.

