

TECHNISCH STUDENTEN-TIJDSCHRIFT

ORGAAN VAN DE CENTRALE COMMISSIE VOOR STUDIEBELANGEN.

Redactie-adres: Maarten Trompstraat 20, Delft.

REDACTIE: W. H. HETZEL, 2^{de} Sweelinckstraat 198, Den Haag; L. W. H. VAN OVEN, Z.-O. Buitensingel 229, Den Haag; J. R. SMIT, Maarten Trompstraat 20, Delft; C. J. H. M. VAN ZEE, Kanaalweg 17, Delft.

Abonnementsprijs per jaar f 5.—.

Verschijnt minstens 12 maal per jaar.

Druk en Administratie: Technische Boekhandel en Drukkerij J. Waltman Jr., Delft.

9^e Jaargang. No. 6. 19 Juli 1919.

Het T. S. T. wil zijn het orgaan van het *studie*leven te Delft.

De Redactie is niet verantwoordelijk voor de in de verschillende bijdragen ontwikkelde denkbeelden, evenmin voor de officieele mededeelingen der T. H., C. C. of Vakverenigingen.

Ieder abonné is gerechtigd wenschen omtrent den inhoud bij de Redactie kenbaar te maken.

Het auteursrecht van dit tijdschrift wordt gewaarborgd door de Auteurswet 1912.

Voor opgaven van abonnement, adresveranderingen en voor het aanvragen van losse nummers richte men zich tot de Administratie: Binnenwatersloot 33.

Over de abonnementsgelden wordt vóór de Kerstvacantie beschikt.

Opzegging van abonnement moet schriftelijk bij de Administratie vóór 1 October geschieden, gebeurt dit niet, dan wordt men wederom als abonné voor den loopenden jaargang ingeschreven.

Inhoud.

Technische economische studie van Waterkrachten.

Verslag over de praktische werkzaamheden gedurende de Zomervacantie 1918 aan de Scheeps- en Machinefabriek „de Rotterdamsche Droogdok-Maatschappij.” (Vervolg.)

Enkele bijzonderheden aangaande het „Decimale Classificatie Stelsel” van Dewey.

Verslag van de Vergadering Studenten—Tuindorp op Woensdag 7 Mei 1919.

De Studie te Delft.

De geologie van het Zilverertsvoorkomen van Kongsberg.
Boekbespreking.

Technische Hoogeschool.

Examenopgaven. — Prijsvraag. — Uitslag examens.
— Mededeelingen.

Technische econ. studie van Waterkrachten,
naar de colleges, in voorjaar 1918, gegeven door
Prof. Ir. G. H. VAN MOURIK BROEKMAN.

Het vaststellen van het ontwerp.

Voor de economische beoordeeling van een ontwerp dienen we, zooals in het vorige hoofdstuk is uiteengezet, te kennen, de grootte van de aanlegkosten, van de bedrijfs- of jaarkosten en van de inkomsten.

De opzet van het ontwerp zal afhangen van de economische overwegingen, die weer afhangen van het standpunt, waarop we geplaatst zijn.

Een van deze standpunten is het *commercieele* standpunt.

Op welke schaal de onderneming is op te zetten om de grootste rentabiliteit te verkrijgen hangt af van de beschikbare waterkrachten in verband met het verbruiksgebied. Wordt dit zeer groot, zoodat uit één rivierdal de benodigde waterkracht niet rendabel of misschien in het geheel niet is te halen, zoo kan in aanmerking komen een combinatie van meerdere waterkrachtswerken gelegen in verschillende rivierdalen.

Is het kapitaal, noodig voor de uitvoering van het meest economische ontwerp niet verkrijgbaar, dan zou het werk gedeeltelijk op kleinere schaal opgezet kunnen worden, zoodanig dat het naar behoefte kan worden uitgebreid. Enkele onderdeelen, zooals prise d'eau, kanalen enz., zullen echter direct op de oorspronkelijke ontworpen grootte gebouwd worden, daar uitbreiding van deze werken naderhand zonder bedrijfsstoring in den regel lastig gaat, zoo niet onmogelijk is.

Ook kan het voorkomen, dat meer dan het door ons als noodig begrootte kapitaal in het werk gestoken moet worden. Het werk zal dan vergroot moeten worden, mits de rentabiliteit voldoende blijft.

Het maken van een elastisch ontwerp blijkt dus zeer rationeel te zijn.

Een *ander standpunt*, waarop we bij het ontwerpen geplaatst kunnen worden, ontstaat wanneer naast het commercieele, ook de belangen van de gebruikers beschouwd worden. Een groep verbruikers zou b.v. een centrale willen doen bouwen, die met opbrenging van een matige rente op de er in gestoken gelden, zich zelf moet kunnen bedruipen. Doel is dus niet de maximum rentabiliteit voor de centrale, als zoodanig,

te bereiken, maar het ter beschikking krijgen van goed koope energie. Staat, provincie, groote particuliere corporaties treden om deze reden als ondernemer op.

Het berekenen van de jaarkosten in dit en in het vorig geval gaat precies eender, maar inplaats van de intrest, die het kapitaal kan geven te bepalen, uitgaande van maximum tarieven, zal men in dit geval een normalen kapitaal-interest als grondslag nemen, en hierna de energieprijzen bepalen.

De bouwplaats en in groote trekken ook de bouwwijze van de onderdeelen voor oogen hebbend, zijn er toch nog verschillende grootte van de energie productie met de bijbehorende verschillende jaarkosten te vinden door variatie in de grootte van kanalen, hulpkrachten, accumulaties enz.

Voor elke productie grootte van het werk zullen de verschillende onafhankelijk veranderlijken (elementen van het algemeen ontwerp) een passende grootte hebben, die de jaarkosten, met inbegrip van een normalen interest van het geheele aanlegkapitaal een minimum zullen maken. Teekenen we (fig. 4) die jaarkosten als

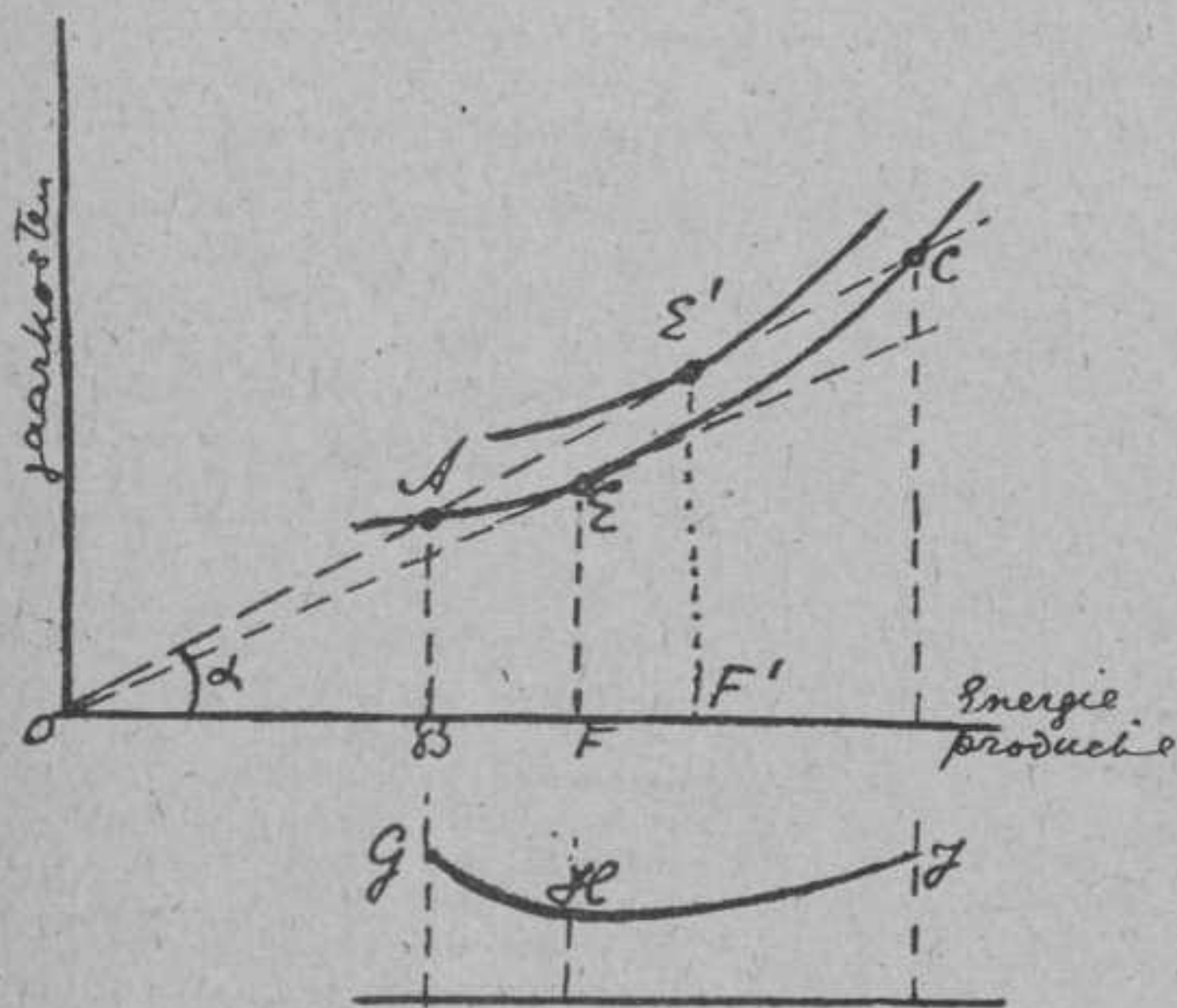


Fig. 4.

functie van de grootte van de energie productie, zoo zal voor een werk met een energie productie = OB , de jaarkosten = $\frac{AB}{OB} = \operatorname{tg} \alpha$ zijn.

Voor de energie productie en de jaarkosten corresponderende met punt C heeft men dus dezelfde zelfkosten per eenheid. De minimumprijs van de energie-eenheid komt overeen met de productie grootte = OF .

De zelfkostenprijs als functie van de energie productie wordt voorgesteld door kromme GHI . De afname van de zelfkosten der energie eenheid bij grooter productie dan OB is een gevolg van den invloed van die bedrijfskosten, die onafhankelijk zijn van de grootte van het werk en tevens een gevolg van de relatieve vermindering van andere bedrijfskosten. De toename van de zelfkosten der energie eenheid bij grooter productie dan OF kan veroorzaakt worden door een groote relatieve vermeerdering van de constructie kosten, door den grooteren invloed van de kosten van de hulpkracht,

die zooveel grooter zal moeten worden om de grootere capaciteit te kunnen garandeeren, en door de uitbreiding van het distributienet wanneer we om meerder verbruik te verkrijgen verwijderde streken zullen gaan bedienen.

Nu rijst de vraag, of een werk met een productie-grootte = OF , ook uit een commercieel standpunt beschouwd, het theoretisch gunstigst zal zijn. Dit hoeft niet. Bij de vorige beschouwing hebben we immers van te voren een zekere interest aangenomen, dien het kapitaal zal moeten afwerpen. Voor dien interest hebben we de kromme AEC geteekend en ook weer voor dien interest, zal het werk met een energie-productie = OF , de geringste zelfkostenprijs per eenheid opleveren. Herhalen we dezelfde bewerking, nu echter een hoogere rente van het kapitaal aannemend, dan krijgen we een kromme, die hoger ligt dan de voorgaande. Namen we nu den interest zoodanig, dat de minimumprijs overeenstemt met de gemiddelde verkoopprijs, dan zal het werk met een productie-grootte, waarbij dit het geval is het meest rendabel zijn. Indien de gemiddelde zelfkostenprijs per eenheid = $\frac{AB}{OB} = \operatorname{tg} \alpha$ is, zoo zal het werk met een energieproductie = OF' het meest rendabel zijn.

Het verloop van de kromme AC is dikwijls zoodanig, — dat tot zekeren grens — bij betrekkelijk groote productie-vermeerdering boven OF de zelfkosten per energie eenheid slechts weinig toenemen, terwijl bij een productie-vermindering beneden OF de zelfkosten veel sterker toenemen. Uit dit oogpunt beschouwd, doen we dus beter het werk iets te groot, dan iets te klein te maken.

Fig. 4 geeft ons dus het verband tusschen jaarkosten, productie-grootte, minimum zelfkosten, eventueel grootste rentetabiliteit. Het dient meer tot verklaring, er wordt niet gebruikt om in de praktijk de rationeele grootte van het werk te bepalen. Deze zal in de praktijk in den regel vastgesteld worden door vergelijking van enkele oplossingen, wier aantal bepaald wordt door een juist inzicht in den invloed, die de verschillende onderdeelen hebben op de productie en op de jaarkosten.

Ten slotte dient vermeld te worden een derde standpunt waarop we geplaatst kunnen worden, bij het bepalen van de productie-grootte van het door ons te ontwerpen werk n.l. het standpunt van algemeen nationaal belang. Er dient dan gelet te worden op een logische benutting van de voorhanden waterkrachten, vooral als deze beperkt zijn met het oog op een toekomstig gebruik. Dit kan er toe leiden, dat bij concessieaanvraag de maximum afvoer van staatswege wordt aangegeven, waarop b.v. de ontnaam werken en het kanaal berekend moeten worden. Zou het werk b.v. op te kleinen afvoer ingericht worden, zoo kan het gebeuren, dat de restafvoer op zich zelf niet meer economisch te gebruiken zal zijn.

* * *

Op verschillende punten, waarvan hier enkele volgen, is nog te letten bij het vaststellen van het definitieve ontwerp.

Topografische bijzonderheden zijn van overwegenden invloed voor de keuze der bouwplaats. Een stuwmuur kome bij voorkeur daar, waar voldaan kan worden

met een geringe frondtbreedte, waar de fundeeringgrond stevig en ondoorlaatbaar is. Moet de stuw dienen tot het vormen van een accumulatie bekken, dan zij er een dalverwijding (b.v. door vele in het hoofddal uitkomende zijdalen) bovenwaarts van de stuw, terwijl de helling daar gering zij, een en ander gepaard gaande met ondoordringbare wanden.

Voor het scheppen van verval door zijleiding is het rationeel af te tappen bovenwaarts van plaatsen met sterk verval. Om dezelfde reden, zouden we het water kunnen afleiden niet naar dezelfde rivier meer benedenwaarts, doch naar een geheel andere, in een dieper dal gelegen rivier. Ook zou om verval te scheppen een coupure gemaakt kunnen worden.

Het te kiezen kanaalprofiel en kanaalverval moeten punten van overweging zijn. Een minder ruim profiel heeft in het algemeen minder bouwkosten ten gevolge doch zal grooter vervalverlies veroorzaken.

We zullen verder trachten het afleidingkanaal, dat het door de turbines gebruikte water naar de rivier terugvoert kort te houden, daar dit per Ml. in den regel duurder wordt dan het toevoerkanaal, en wel door dikwijls grootere, gedeeltelijk onder den waterspiegel van de nabij zijnde rivier gelegen ontgravingen.

De invloed der aan te leggen werken op reeds bestaande werken benedenwaarts of op het regime van de rivier dient nagegaan te worden. Omgekeerd kunnen werken bovenwaarts ons hinderen. Ook is er op te letten, dat het debiet van de rivier bij dorpen en steden niet te gering wordt, terwijl de gebouwen voor hoogwater onbereikbaar zullen moeten zijn.

Het opsporen en nagaan van bestaande concessies en rechten, is van groot belang daar deze anders oorzaak kunnen zijn van veel ellende.

Fractioneering of concentreering der waterkrachten kan een punt van overweging uitmaken. Met het oog op een „nationale” benutting van de waterkracht, kan contreering op haar plaats zijn. Een of meer kleine installaties kunnen één groote, die op zich zelf meer zal produceeren of lagere zelfkosten geeft onmogelijk maken. Tot fractioneering zouden we kunnen overgaan, wanneer het beschikbare verval zoo groot is, dat met het oog op buisbreuken, liever tot den aanleg van twee „in serie geschakelde” werken wordt overgegaan. Bij laagdrukwerken kan fractioneering op haar plaats zijn, wanneer b.v. concentreering tengevolge van hoogere stuw of duurdere zijleiding oneconomisch zou worden.

* * *

De energie productie is ten zeerste afhankelijk van de afvoeren, waarvan we dus voor elk speciaal geval op de hoogte moeten zien te komen.

Een werk met een productiecapaciteit corresponderende met meer dan een minimum afvoer, en werkende zonder hulpkracht, zal mits werkende met een hooge belastingsfactor, rendabel kunnen zijn, ondanks de wisselvalligheid in beschikbare energie. Dit kan bereikt worden door combinatie van bedrijven met vast gebruik, waarvoor de energie levering gegarandeerd moet zijn, dus duurder is en bedrijven met een zich aan den energietoever aanpassend verbruik, waarvoor de energie dus goedkoper geleverd zal wor-

den. In verband met deze gemengde energielevering spreekt men bij niet geregulariseerde stroomen wel van permanente P. K., die overeenkomen met den absoluut minimumafvoer, en die dus steeds aanwezig zijn en van periodieke P. K., die overeenkomen met het benutte debiet boven den absoluut minimum afvoer.

Dat het regime van de rivier van invloed is op de bepaling van de productie capaciteit moge volgen uit een voorbeeld.

Stel we hebben twee rivieren, waarvoor de fig. 5 en

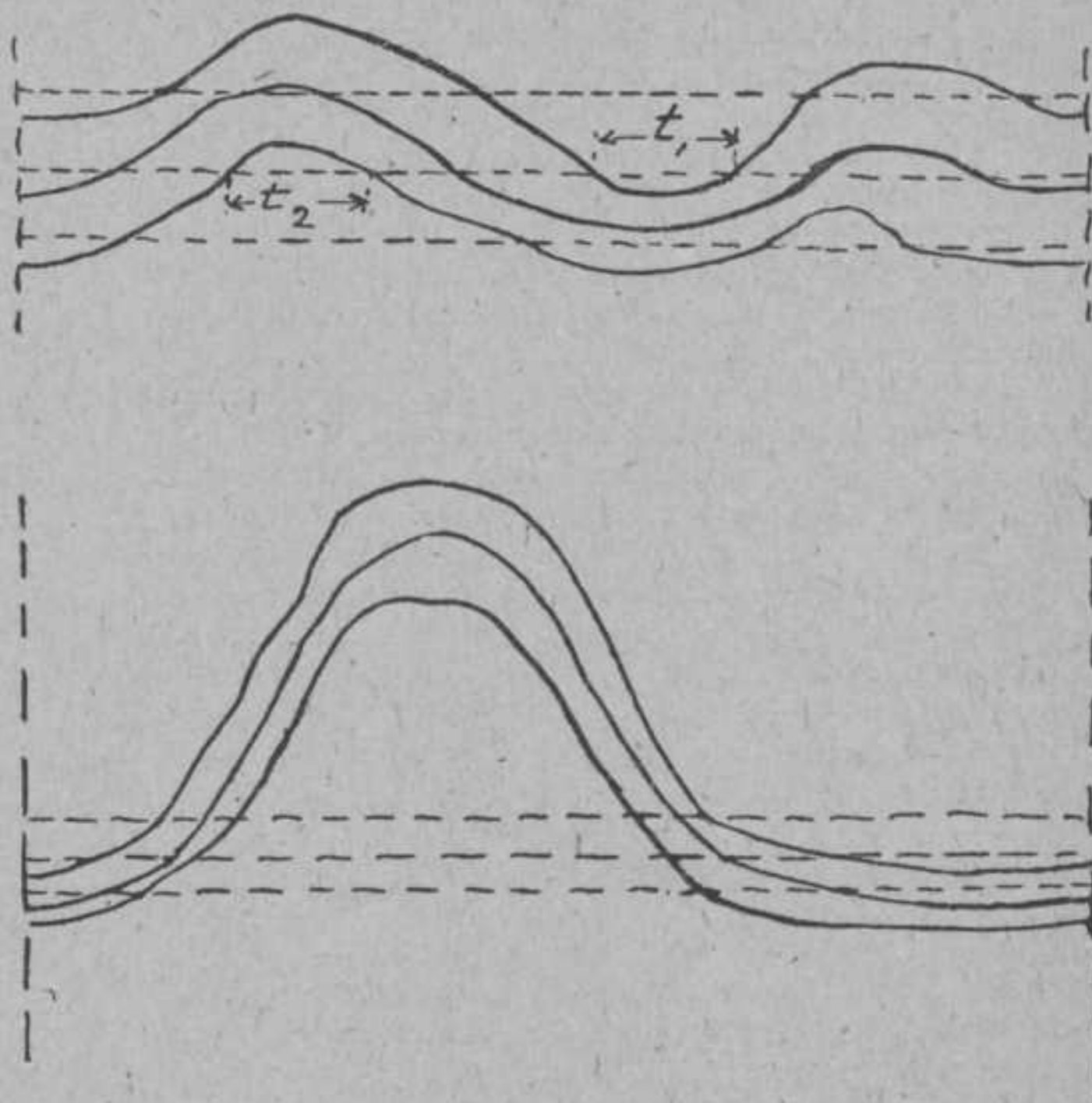


Fig. 5 en 6.

6, aangegeven de gemiddelde afvoerkrommen in een zekere periode, tevens de afvoerkrommen gedurende het natste en het droogste jaar in die periode. Het regime van de eerste, niet in een hooggebergte ontspringende rivier, staat onder invloed van regens en sneeuwsmelting; men zal dus in de kromme (fig. 5) toppen waarnemen in na- en voorjaar. Het regime van de tweede rivier (fig. 6) worde voornamelijk beheerscht door de „Houille blanche.” De stroom wordt dus gevoed door gletschers en sneeuwvelden, die door hun accumulerende werking over lange perioden regulariseerend werken, en die dus maken dat de afvoerkrommen jaarlijks niet veel uiteenloopen. In de fig. 5 en 6 zijn verder voor elk geval aangegeven de corresponderende „debit caracteristique semiannuel.” Stel dat het aan te leggen waterkrachtwerk gebaseerd zal worden op dit debiet corresponderende met de gemiddelde afvoerkromme. Bij fig. 5 zal gedurende het droge jaar, slechts een korten tijd (t_1) over de volle kracht beschikt kunnen worden, afgezien nog van bijzondere krachtuitval tengevolge van terugstuw, terwijl gedurende het natte jaar deze kracht aanwezig geweest zou zijn gedurende het heele jaar, uitgezonderd de korte periode t_2 . Voor de tweede rivier lopen daarentegen zooals fig. 6 toont

de tijdsduren, waarop we over de volle kracht zouden kunnen beschikken in het natte en droge jaar lang niet zoo uiteen.

Duidelijk is dus, dat een regime, zooals de tweede rivier bezit, zich beter leent tot benutting van de hoogere afvoeren, dan een regime, zooals de eerste rivier vertoont.

* * *

Aanpassing van de productie aan het verbruik.

Het verbruik aan de natuurlijke productie aan te passen, is dikwijls niet of slechts onvolledig te bewerkstelligen.

Hoe kan nu de productie aan het verbruik aangepast worden?

Dus:

Gegeven: het regime van een zeker verbruik, niet of onvolledig aan te passen aan het regime van de natuurlijke beschikbare energie.

Gevraagd: Hoe is de energieproductie economisch aan dit verbruiksregime aan te passen.

Hiertoe hebben verschillende hulpmiddelen toepassing gevonden. De werking van deze hulpmiddelen kan zich uitstrekken over korte perioden — b.v. van een dag — en heeft dan ten doel, om gedurende dien dag de energieproductie aan te passen aan de verbruiksveranderingen. De werking kan zich ook doen gelden over lange perioden — één of meer jaren — en nu zal in den loop van die periode de energieproductie in harmonie gebracht worden met het verbruiksregime. In het laatste geval — lange periode — kan dan tevens een aanpassing aan de dagelijksche verbruiksschommelingen verkregen worden.

We zullen nu achtereenvolgens behandelen:

1. Waterkrachtwerken zonder accumulatie, eventueel met warmte hulpkracht (grensgeval: hulpkracht = 0).
2. Waterkrachtwerken met hydraulische¹⁾ accumulatie over korte periode, eventueel in combinatie met hulpkracht.
3. Waterkrachtwerken met hydraulische accumulatie, tot regularisatie over langere perioden (dikwijls ook geschikt tot dagelijksche accumulatie), eventueel in combinatie met hulpkracht.

Waterkrachtwerken zonder accumulatie.

Fig. 7b, geve het verloop van den afvoer gedurende zeker bedrijfsjaar.

Bij elken afvoer behoort een nuttig verval (H), dat voor laagdrukwerken zeer variabel kan zijn, vooral wanneer het stuwverval domineert ten opzichte van het verval door zijleiding. Voor een niet accumuleerend hoogdrukwerk daarentegen is het verval practisch als constant te beschouwen.

In fig. 7c zijn de verschillende waarden H (in M) uitgezet, corresponderende met de waarden Q (in $M^3/sec.$) van fig. 7b.

1) We spreken hier van hydraulische accumulatie, daar electro-chemische accumulatie niet in aanmerking komt voor de regularisatie ten bate van groote distributienetten. Ze zijn te kostbaar in onderhoud om economisch te kunnen zijn. Slechts voor werken van kleinere omvang kunnen ze in aanmerking komen.

Beschouwen we een zekere Q en een zekere H , zoo geeft zooals we weten het product: $\frac{1000 QH}{75} \cdot 0.75 = 10 QH$ (in PK), de energie weer ten tijde van het voorkomen van de beschouwde Q en H . De energie kromme ($A.B.C.$) in fig. 7a correspondeert met de Q en H kromme resp. uit fig. 7b en 7c.

Op te merken is, dat het nuttig effect gelijk 0.75 gesteld is. Dit is echter veranderlijk met Q en H ; eventueel zullen dus correcties aangebracht moeten worden.

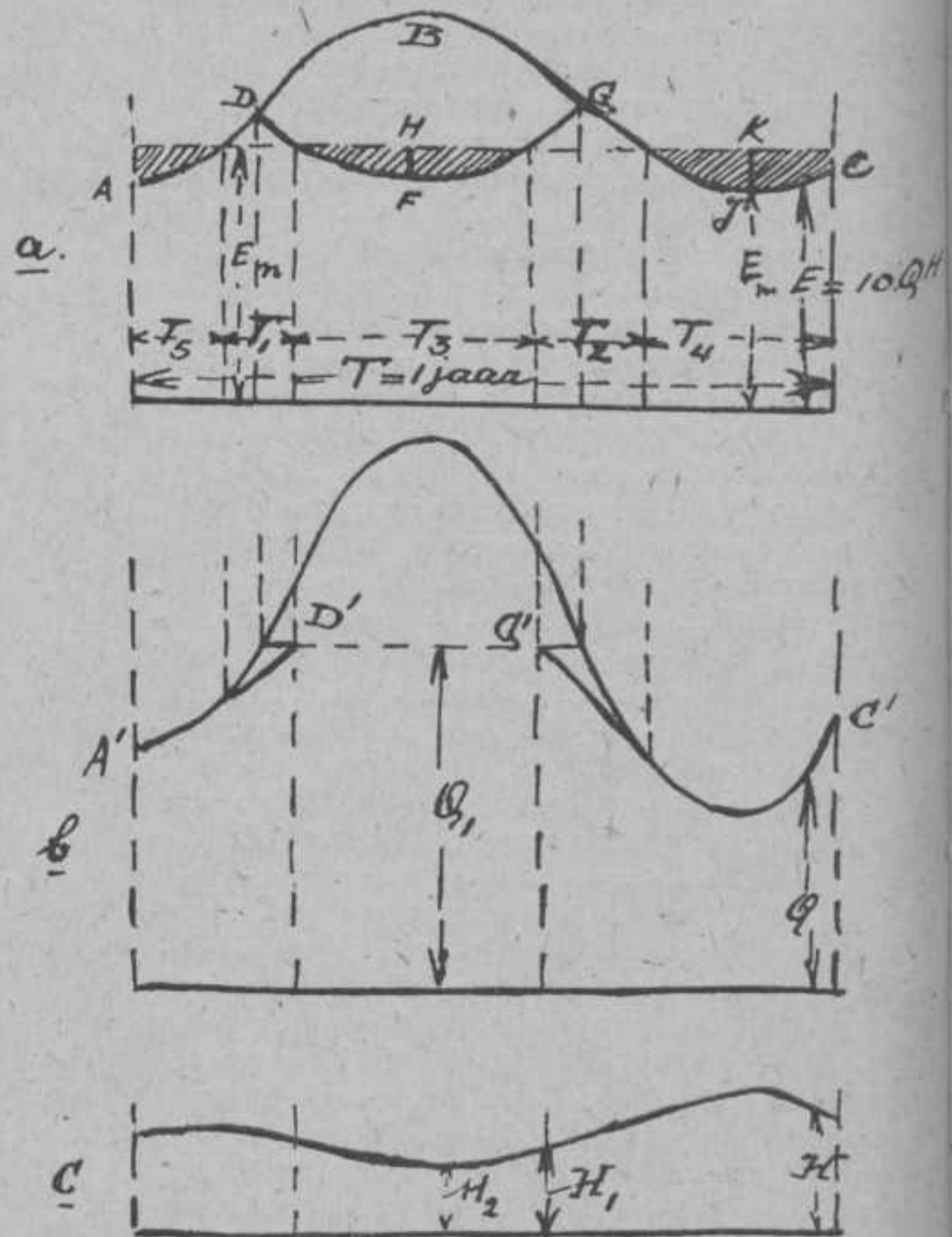


Fig. 7.

In de fig. is verder aangenomen, dat gedurende hoogwater de afvoervermeerdering de vervalvermindering compenseert. Wanneer het hoogwaterverval relatief nog kleiner is, heeft de energie kromme ABC een anderen vorm (B zal dan b.v. niet meer op een top liggen).

Stel, de maximum capaciteit van het kanaal bedraagt Q_1 ; de E lijn heeft dan het verloop $ADFGC$.

Het zal nu niet meer economisch zijn de verschillende machines te bouwen op de maximum energie, daar ze dan slechts gedurende zeer korten tijd volbelast kunnen werken.

Stel, dat de installatie voor een maximum energie E_n gemaakt is, waarmede dus zal corresponderen een kanaalbelasting aangegeven door de kromme $A'D'G'C'$ (fig. 7b). Gedurende T_1 en T_2 zal de maximum energie aanwezig zijn; gedurende T_3 zal, hoewel het kanaal volbelast is, de max. energie tengevolge van vervalvermindering (terugstuw) niet aanwezig zijn en ten

slotte zal gedurende T_4 en T_5 de energie E_n niet bereikt worden, tengevolge van de vermindering in den afvoer van de rivier.

Indien het kanaal slechts zeer kort is of geheel ontbreekt, zal de energievermindering gedurende den tijd T_3 niet aanwezig resp. minder zijn, en zal ten slotte het verloop van de E lijn, gedurende T_3 , bepaald worden door de turbine installatie. In ons geval dus gelijk E_n zijn.

Bij constant nuttig verval zullen energie en Q krommen een parallelverloop hebben. Ten tijde dat de afvoer groter of gelijk de capaciteit van het kanaal is, zal de hydraulische energie ontwikkeling constant zijn, terwijl gedurende den overigen tijd, deze afhankelijk van den afvoer zal zijn.

Is het verbruik niet aan deze veranderingen aan te passen, dan zal gedurende de tijden van hydraulischen krachttuitval, hulpkracht mee moeten werken.

Constant energieverbruik.

Stel het eenvoudige geval, dat een constant energieverbruik E_n gewenscht is. Gedurende T_1 en T_3 zal dit verbruik met hydraulische energie gedekt kunnen worden. Gedurende den overigen tijd zal deze energie geleverd kunnen worden door het gebruik van een hulpkracht met een capaciteit gelijk aan de grootste van de twee energie hoeveelheden HF of IK , welke hulpkracht een energie moet produceeren weergegeven door de som der geharceerde oppervlakken.

Door verschillende aannamen omtrent de grootte van E_n en de capaciteit Q_1 van het kanaal zullen de jaarkosten, de productie en dus ook de productie kosten van de energie-eenheid veranderen. De beide veranderlijken (hoofd factoren in het ontwerp) beïnvloeden op verschillende wijze de grootte van jaar — en aanlegkosten.

E_n stellen we voorloopig vastgesteld en we gaan nu na, wat er gebeurt, wanneer we de capaciteit van het kanaal gaan wijzigen. Vergrooten we deze (Q_1) dan zal DFG zich naar boven verplaatsen, en het geharceerde oppervlak, voorstellende de energielevering van de hulpkracht bij hoogwater (gedurende T_3) kleiner worden. Bepaalt HF de grootte van de hulpkracht, zoo kan deze dus kleiner worden. Wordt echter de capaciteit van de hulpkracht door IK beheerscht of fungeert de hulpkracht als volledige reserve, dan heeft de capaciteitsvergroting van het kanaal geen invloed op de grootte, dus op de aanlegkosten en indirecte bedrijfskosten; wel echter op de directe bedrijfskosten (kolen) van de hulpkracht.

De invloed van een kanaalvergroting op de andere onderdeelen van het ontwerp is ook na te gaan.

De aanlegkosten van kanaal en turbines zullen veranderen, dus ook de indirecte bedrijfskosten, die gelijk een zeker procentage — omvattend kapitaalinteressen, winstprocentage, afschrijvingen, amortisatie, enz. — van de aanlegkosten genomen kan worden. De aanlegkosten van ontnaam werken en machinegebouw zullen weinig of niet beïnvloed worden, terwijl in den regel de invloed op de elektrische inrichting verwaarloosd kan worden.

De invloed van een Q_1 verandering op de directe bedrijfskosten zal in hoofdzaak liggen in de kosten van bedrijfs- en hulpmaterialen.

In de beoordeeling van het al of niet economisch

zijn van een Q_1 vergroting kan volstaan worden met te overwegen in hoeverre een verhooging van de indirecte bedrijfskosten ten gevolge van de verandering in de turbineinstallatie en kanaalverruiming opweegt tegen de hiermede vergezeld gaande vermindering van de kosten voor de bedrijfs- en hulpmaterialen; eventueel van de indirecte bedrijfskosten van de hulpkracht.

De jaarkosten, voor een vastgestelde E_n , zullen dus minimum zijn, wanneer bij een Q_1 vermeerdering ΔQ_1 de som van bovengenoemde verhooging en vermindering gelijk nul is.

Met een kanaal capaciteit = Q_1 , correspondeert tijdens het T_3 uren dierend hoogwater een hydraulische energie van

$$\int_0^{T_3} 10 Q_1 H dt \text{ (in PK per uur).}$$

Wordt Q_1 met ΔQ_1 vermeerderd, zoo vermeerderd de hydraulische energie productie in dien tijd met

$$10 \Delta Q_1 \int_0^{T_3} H dt,$$

en de energie productie van de hulpkracht zal dus met hetzelfde bedrag verminderen.

Indien $p_h - p_w$ voorstelt het verschil in prijs per P.K. uur tusschen de bedrijfs- en hulpmaterialen van de hulpkracht eener, en de waterkracht anderzijds, dan wordt de besparing in de directe bedrijfskosten — voornamelijk kolenbesparing — voorgesteld door

$$(p_h - p_w) 10 \Delta Q_1 \int_0^{T_3} H dt.$$

Bij grooter worden van Q_1 wordt de kolenbesparing relatief kleiner.

Stelt nu C_k voor de vermeerdering van de indirecte bedrijfskosten voor kanaal en turbine installatie — voor een kanaalcapaciteitsvermeerdering van 1 M^3 per sec. — dan wordt die vermeerdering bij een vergroting van de kanaalcapaciteit met ΔQ_1 , voorgesteld door $\Delta Q_1 C_k$.

De voorwaarde voor de minimum jaarkosten bij een zekere E_n is dus:

$$(p_h - p_w) 10 \int_0^{T_3} H dt = C_k.$$

2) Aan deze vergelijking moet aan het tweede lid de term — C_h toegevoegd worden, indien de capaciteit van de hulpkracht bepaald wordt door HF , dus veranderen zal. C_h stelt voor de jaarkostenvermeerdering van de hulpkracht, tengevolge van een kanaal capaciteitsvermeerdering van 1 M^3 per sec.

Indien d voorstelt de jaarkostentoeename van de hulpkracht bij een capaciteitsvermeerdering van 1 P.K., zoo geldt:

$$C_h = d 10 H_2, \text{ hetgeen volgt uit}$$

$$E_{HF} = E_n - 10 Q_1 H_2 \text{ dus}$$

$$E_{HF} + \Delta E_{HF} = E_n - (10 Q_1 H_2 + 10 \Delta E_1 H_2) \text{ dus}$$

$$\Delta E_{HF} = -10 \Delta Q_1 H_2.$$

$$\text{Toename jaarkosten} = d \Delta E_{HF} = -d 10 H_2 \Delta Q_1,$$

$$\text{of } C_h = d 10 H_2.$$

Hieruit is:

$\int_0^{T_3} H dt$ op te lossen, dus tevens T_3 — de duur van de stoomhulp gedurende terugstuw — en ook het verval H_1 .

Deze waarden zijn des te grooter, naarmate de kanaal — en turbinevergrooting relatief duurder, de kolentransportprijs geringer en eventueel de vergrooting van de hulpkracht relatief goedkoper is.

Dus H_1 is te vinden, dus ook Q_1 is bekend, zoodat de hydraulische energie gedurende T_3 bekend is, n.l. = $10 Q_1 \int_0^{T_3} H dt$, waaruit weer volgt de door de hulpkracht gedurende dien tijd te leveren energie, n.l.:

$$= E_n T_3 - 10 Q_1 \int_0^{T_3} H dt, \text{ terwijl ten slotte voor de max. capaciteit van de hulpkracht gevonden wordt:}$$

$$E_n - 10 Q_1 H_2.$$

De samenstellende grootheden voor het bepalen van de minimum jaarkosten bekend zijnde kunnen deze dus berekend worden.

Herhalen we voorgaande bewerkingen voor verschillende waarden van E_n , zoo is voor elk van deze waarden de minimum jaarkosten, de totale productie, dus ook de eenheidskosten te bepalen; zoodat ten slotte die waarde van E_n te vinden is, waarvoor de eenheidsproductiekosten het geringst zijn (zie tekst bij fig. 4.)³⁾

Bij deze beschouwingen hebben we zooal ter plaatse gezegd is, ter bepaling van de indirecte jaarkosten een zekere kapitaalinterest aangenomen. Reeds vroeger is

3) Door volgende beschouwingen kan het onderzoek naar de geringste eenheidsproductiekosten vereenvoudigt worden.

Binnen de grenzen van E_n , waarin het onderzoek plaats vindt, zal, zooals direct zal blijken, de betrekking van de indirecte jaarkosten en van een deel der directe jaarkosten tot E_n voldoende nauwkeurig uitgedrukt worden door een vorm van de gedaante: $A + B E_n$.

Gaan we dit eens na.

Voor het ontname werk en andere vaste werken, zijn de aanlegkosten en dus ook de indirecte jaarkosten vrijwel onafhankelijk van Q_1 dus ook van E_n . De vorm heeft hier dus de gedaante: a .

De indirecte jaarkosten van het kanaal en de turbineinstallatie kunnen uitgedrukt worden in den vorm:

$$a + c Q_1 = a + c \frac{E_n}{10 H_1} \text{ waarin } H_1 \text{ constant is, aangenomen dat de prijzen binnen de beschouwde grenzen niet veranderen. De kostenfunctie van kanaal en turbine aanleg heeft dus ook de gedaante: } a + b E_n.$$

De indirecte jaarkosten van de elektrische inrichtingen zijn zooals duidelijk is ook in dezen vorm te schrijven.

Ook voor de hulpkracht zijn de jaarkosten (j) in deze gedaante te schrijven:

$$j = e + d E_H.$$

Is $HF > IK$ dan is

$$E_H = E_n - 10 Q_1 H_2 = E_n - \frac{H_2}{H_1} E_n.$$

aangegeven dat, indien de te maken verkoopprijs vaststaat, en we op de maximum rentabiliteit willen bouwen, de interest zoodanig moet worden vastgesteld, dat de productieprijs (betrokken op de voor het verbruik vrijkomende energie) gelijk wordt aan de verkoopprijs. Ook is reeds eerder medegedeeld, dat het verloop van de jaarkosten kromme zoodanig is, dat een betrekkelijk groote verhooging van E_n boven de rationeele productie grootte, een relatief minder groote verhooging van de productie eenheidskosten ten gevolge heeft. Grooter invloed op de stijging van de eenheidskosten zal een vermindering van E_n beneden de rationeele productie grootte te weeg brengen. Het eene zou het geval kunnen zijn bij het „nationale” gebruik der waterkrachten; het laatste b.v. ten gevolge van te weinig beschikbaar kapitaal.

De in fig. 7 geteekende krommen, geven een en ander weer voor den tijd van één jaar. Duidelijk is, dat het te riskant zou zijn, de verschillende grootheden te bepalen op de waarneming van één jaar. Beschikken we over waarnemingen van verscheiden jaren, en wilden we deze alle theoretisch toetsen aan te produceeren energie, om daarop ons ontwerp te baseeren, zoo zouden we een onmogelijk werk hebben. We doen dan beter gebruik te maken van frequentie lijnen (Dauerliniën), met als basis een reeks van jaren.

De frequentie lijnen, b.v. van afvoeren of vervalhoogten, verkrijgen we, door bij de afvoergrootte, resp. vervalhoogte als ordinaat, den tijd, dat deze afvoergrootte, resp. vervalhoogte, overschreden of niet bereikt wordt, als abcis uit te zetten.

Een voorbeeld geeft fig. 8, waar hetzelfde geval beschouwd wordt als bij fig. 7.

$$\text{Dus: } j = e + d \left(1 + \frac{H_2}{H_1} \right) E_n, \text{ d. i. van de gedaante:}$$

$$a + b E_n.$$

Is $IK > HF$, zoo geldt

$$E_H = IK = E_n - E_m,$$

dus $j = e + d (E_n - E_m) = (e - d E_m) + d E_n$, hetgeen weer een vorm van de gedaante: $a + b E_n$ is.

Gaan we nu de directe jaarkosten na.

Loonen, tractementen en algemeene onkosten, kunnen voor het grootste deel als vaste kosten opgevat worden, en voor het ander deel wellicht evenredig met E_n . Dus ook weer in de bekende gedaante te schrijven.

De kosten van bedrijfs- en hulpmaterialen gedurende de periode T_3 is te schrijven in den vorm $b E_n$. Deze kosten bedragen immers:

$$p_w \int_0^{T_3} 10 Q_1 H dt + p_h [E_n T_3 - \int_0^{T_3} 10 Q_1 H dt],$$

waarin $10 Q_1 = \frac{E_n}{H_1}$ en $\int_0^{T_3} H dt$, volgens vroeger reeds

gevonden is. De vorm wordt dus:

$$E_n \left\{ \frac{p_w - p_h}{H_1} \int_0^{T_3} H dt + p_h T_3 \right\},$$

d. i. een vorm van de gedaante: $b E_n$.

Al de jaarkosten tot nu toe behandeld zijn dus te zamen $= \sum a + \sum b E_n = A + B E_n$.

De jaarkosten voor bedrijfs- en hulpmaterialen ge

Q' en E' komen voor gedurende een tijd t' , of juist, ze worden gedurende t' overschreden; terwijl een verval H' gedurende dien tijd niet bereikt wordt.

Gedurende een tijd gelijk $t'' - t'$ varieert Q_1, E en

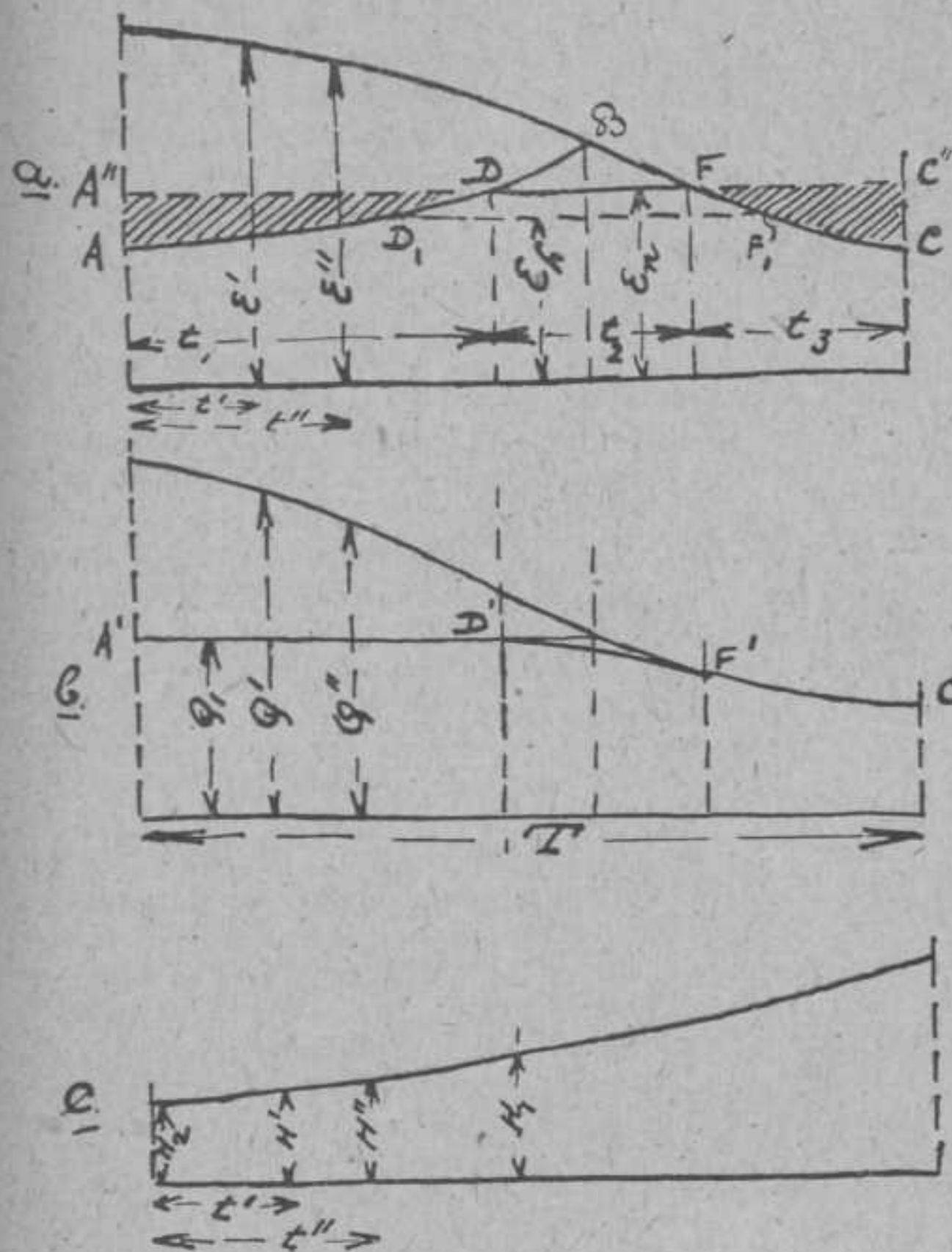


Fig. 8.

H dus tusschen Q' en Q'' resp. E' en E'' , H' en H'' .

Indien de kanaalcapaciteit gelijk Q_1 is, wordt de energie lijn $ADBC$. Indien de maximum energie lijn E_n is, zoo wordt de hydr. energielijn: $ADFC$, terwijl de Q lijn het verloop $A'D'F'C'$ heeft.

Energie uitval gedurende hoogwater komt voor gedurende den resterenden tijd

$$T' = T_1 + T_2 + T_4 + T_5$$

zijn niet in zulk een eenvoudigen vorm te schrijven. We noemen O de hoeveelheid energie, gedurende de laagwaterperiode $T_4 + T_5$ door de hulpkracht te leveren. (O is gelijk het geharceerde oppervlak boven T_4 en T_5 op fig. 7a aangegeven.)

De directe jaarkosten gedurende T' bedragen dus $Op_h = (E_n T' - O) p_w$.

De totale jaarkosten zijn dus:

$$K = A + B E_n + Op_h + (E_n T' - O) p_w$$

De aan de verbruikers geleverde energie bedraagt $E T \varphi$, waarin φ = rendement, onafhankelijk van E_n is beschouwd.

De kosten van de energie-eenheid bedragen dus:

$$\frac{A + B E_n + Op_h + (E_n T' - O) p_w}{E_n T \varphi}$$

Deze kosten zijn minimum, indien voldaan wordt

durende t_1 . Vergeleken met fig. 7 is dus $t_1 = T_3$, evenzoo is $t_2 = T_1 + T_2$ en $t_3 = T_4 + T_5$. Een verdere beschouwing in vergelijking met fig. 7 leert $AA'' = HF$ = capaciteit van de hulpkracht, noodig ten tijde van terugstuw, evenzoo is $CC'' = KI$. Geharceerd oppervlak $AA''D$ = geharceerd oppervlak boven T_3 , in fig. 7a = productie van de hulpkracht ten tijde van terugstuw, hetgeen bij een hoogdrukwerk vervalt. Tenslotte zij nog opgemerkt, dat het geharceerde oppervlak FCC'' aangevende de hulpkracht productie ten tijde van hoogwater, in fig. 7a correspondeert met de som der geharceerde oppervlakken boven T_4 en T_5 .

Precies dezelfde berekeningen aan de hand van fig. 7 gedaan, gaan hier ook weer op.

Het voordeel van fig. 8 boven fig. 7 ligt in de grootere beknoptheid en het gemakkelijker overzicht. Dit komt des te sterker uit wanneer inplaats van T = één jaar, een periode van ettelijke jaren beschouwd wordt, hetgeen terwille van een economisch ontwerp wel gedaan moet worden. In plaats van nu ettelijke afvoerlijnen te beschouwen, kunnen we volstaan met één frequentielijn, geldende over de geheele reeks van jaren.

Een eenvoudige reductie van deze reeks van jaren tot één jaar, geeft ons de gemiddelde jaarfrequentielijn (en niet de frequentielijn van een gemiddeld jaar). In deze gemiddelde jaarfrequentielijn staat tevens aangegeven de minimum en de maximum afvoer, voorkomend in de totaal beschouwde periode. We kunnen hierin dus voor elke Q_1 of E_n vinden de max. capaciteit van de hulpkracht, alsmede het gemiddeld kolenverbruik in die reeks van jaren.

Veranderlijk energie verbruik.

Bij een gedurende het jaar zeer variabel verbruik laat de wijze van werken met frequentielijn graphieken ons in den steek, of de afvoerkrommen moesten over het geheele jaar, althans verdeeld over grootere gedeelten van het jaar zeer regelmatig zijn.

Is het dagelijksche verloop van het energie verbruik gedurende het jaar constant, of zoo weinig aan verandering onderhevig, dat (gezien de overige onnauwkeurigheden in onze wijze van werken) het als constant te beschouwen is, zoo kunnen we dezelfde wijze van werken toepassen als gedaan bij constant energie verbruik. Het vaststellen van de te produceeren hoeveelheid energie zal dan iets gecompliceerder zijn.

Als voorbeeld worde dit nagegaan gedurende den aan de voorwaarde:

$$E_n (p_h - p_w) \frac{dO}{dE_n} - A - (p_h - p_w) O = 0$$

en daar $\frac{dO}{dE_n} = T_4 + T_5$, wordt de voorwaarde:

$$(p_h - p_w) | (T_4 + T_5) E_n - O | = A \dots (\alpha)$$

of, daar $(T_4 + T_5) E_n - O$ = hydraulische energie gedurende de laagwaterperiode = O_1 , is (α) te schrijven als volgt:

$$O_1 = \frac{A}{p_h - p_w}$$

Op te merken is, dat O_1 , dus ook de periode $(T_4 + T_5)$ en tevens E_n des te grooter wordt, naarmate de som van A van alle vaste kosten en p_w grootere en de kolenprijs geringer is, hetgeen van te voren was te voorspellen.

tijd van waterklem, dat is dus gedurende den tijd t_3 op fig. 8.

Tot dit doel hebben we het betreffende gedeelte van fig. 8 overgenomen en wel fig. als 9a. Fig. 9c geeft de dagelijksche belastingskromme die dus over het geheele jaar constant beschouwd wordt. De dagelijksche max. belasting is gelijk E_n . Gedurende een tijd = t_3 , zal dus een min of meer groot deel van de dagelijksche

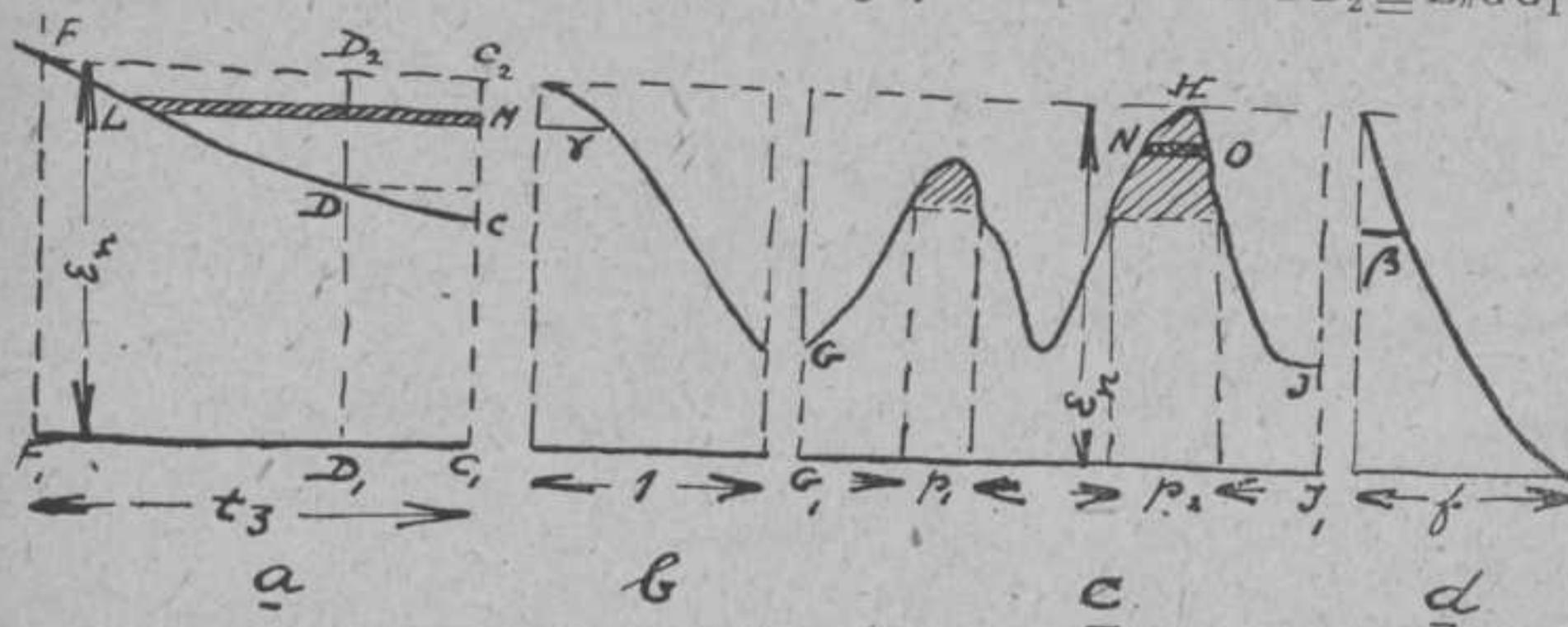


Fig. 9.

belasting niet door de hydraulische energie gedekt kunnen worden, en zal dus gebruik gemaakt moeten worden van hulpkracht. Is b.v. de hydraulische energie gelijed DD_1 , dan zal dien dag, de hulpkracht gedurende de tijden p_1 en p_2 in moeten grijpen, en zal dus gedurende dien dag een energie moeten leveren, voorgesteld door de som van de gearceerde oppervlakken in fig. 9c. In het geval, dat de voor het verbruik te leveren energie constant was, was de totale hulpkracht-energie in den tijd = t_3 , gelijk aan het oppervlak $FC_2 C$, en de dagelijksche maximumbelasting van de hulpkracht in dien tijd werd voorgesteld door DD_2 , die dus zal variëren tusschen nul en CC_2 .

Om nu de door hulpkracht te leveren energie, in het thans beschouwde geval te vinden zouden we van het oppervlak $FC_2 C_1$ de ordinaten in zekere mate moeten verkleinen en wel in de verhouding som gearceerd oppervlak in fig. 9c (= 0)

$$\frac{DD_2 \times G_1 I_1}{DD_2 \times G_1 I_1} = \frac{0}{DD_2 \times G_1 I_1}$$

waarin DD_2 variabel van nul tot $C_2 C$.

We krijgen dus:

$$DD_2 \times \frac{0}{DD_2 \times G_1 I_1} = \frac{0}{G_1 I_1} = \frac{0 \times D_1 D_2}{G_1 I_1 \times D_1 D_2} = \frac{0}{\Omega} D_1 D_2 = \beta D_1 D_2, \text{ waarin } \beta \text{ afhankelijk van } DD_2.$$

In fig. 9d is $\beta = f(DD_2)$ graphisch aangegeven.

Voor $DD_2 = D_1 D_2$ wordt $\beta = f(DD_2) = \frac{0}{\Omega}$

$$\frac{Opp G H I I_1 G_1}{G_1 I_1 \times E_n} = \text{belastingsfactor } f.$$

De gereduceerde ordinaten DD_2 van de figuur $FC_2 C$ zijn dus te vinden, zoodat de gezochte door de hulpkracht te leveren energie nu ook bekend is.

Deze gezochte energie is natuurlijk ook voorgesteld door het oppervlak begrepen tusschen de graphisch uit te zetten kromme $\beta D_1 D_2 = f(t)$ en de t as. De ordinaten van deze figuur en de gereduceerde ordinaten DD_2 van figuur $FC_2 C$ zijn precies eender.

De hulpkracht energie is ook nog op de volgende wijze te bepalen. Bij constant verbruik was oppervlak $FC_2 C = \sum LM \Delta C_2 M$. In ons geval echter

$$= \sum LM \frac{NO}{G_1 I_1} \Delta C_2 M = \sum LM \gamma \Delta C_2 M.$$

Fig. 9b geeft ons het verloop van $\gamma = f(C_2 M)$. Wanneer $DD_2 \geq E_n G G_1$ wordt $\gamma = 1$.

De hulpkrachtenergie is dus bekend, en dit afgetrokken van het totale energie verbruik ($E_n t_3 f$) geeft om te verbruiken hydraulische energie.

Gaan we nu het geval na, dat het dagelijksche energie verbruik gedurende den loop van het jaar zoo veranderlijk is, dat het niet meer als constant te beschouwen is. De frequentielijnen zijn toch nog practisch toe te passen, indien het afvoerregime niet een te onregelmatig verloop heeft en de verschillende

waterafvoeren correspondeeren met de tijden van verschillend energie verbruik.

Wanneer het afvoerregime echter zeer onregelmatig is en de verschillende afvoerintensiteiten niet aan zekere tijden gebonden zijn, dan zit er wel niets anders op dan onze beschouwingen te baseeren op de afvoerkromme.

Ofschoon de wijze van berekening in de beide laatste gevallen principieel niet zal afwijken van de vroeger beschouwde methoden, zal een en ander natuurlijk veel ingewikkelder worden, en de resultaten zullen ten zeerste afhankelijk van het meer of minder parallelverloop van de jaarlijksche verbruikslijn en de beschikbare energielijn. Een werk b.v. beheerscht door de Houille blanche zal 's winters haar minimum hydraulische energie hebben, terwijl dan meestal het verbruik het grootst is. De hulpkracht zal hier dus relatief duurder komen dan een werk „gedreven” door Houille verte, met middelgebergteregime.

De eenheidskosten van de hulpkracht energie zal bij een ongelijk verbruik hooger zijn dan bij een constant verbruik. In het laatste geval zal de hulpkracht gedurende de dagen van hydraulische energie uitval steeds door in min of meerdere mate energie moeten leveren. Dit nu zal bij ongelijk verbruik niet het geval zijn, want gedurende een deel van den tijd van hydraulische energieuitval zal de hulpkracht ook geen energie behoeven te leveren, dus niet rendabel zijn. Daarom zou het weleens overweging kunnen verdienen na te gaan, in hoeverre we de hulpkracht kunnen laten werken gedurende de tijden, waarin geen hydraulische energie uitval voorkomt. Hierdoor zou de capaciteit van de hydraulische installaties, inplaats van op E_n (fig. 8a) gebaseerd kunnen worden op E_h . Een vergelijk tusschen de vermindering in de indirecte en directe jaarkosten van de hydraulische installaties, eenerzijds, en de vermeerdering in de directe jaarkosten van de hulpkracht anderzijds, leert ons hoever we met het verkleinen van E_n tot E_h kunnen gaan. Hiermede kunnen we blijkbaar verder gaan, naarmate het dagelijksch energieresidu grooter wordt.

Bij de beschouwde wijze van berekenen was het verloop van belasting en beschikbare energie bekend verondersteld, hetzelfde was het geval met de prijzen. In de praktijk is dikwijls noch het een, noch het ander bekend en slechts globaal te schatten.

We zouden dikwijls verkeerd uitkomen, wanneer de verschillende grootheden van het ontwerp bepaald zouden worden met behulp van de beschouwde berekeningen, gebaseerd op de niet vaststaande factoren.

Onze onderzoeken hebben ten doel om voorzichtig de capaciteit vast te stellen van *die* werken, die slechts ten koste van groote uitgaven of in het geheel niet voor uitbreiding vatbaar zijn, zooals kanaal of ontnaam werken. De andere onderdeelen, wier uitbreiding zonder bedrijfsstoornis gepaard gaan, kunnen dan later, na opgedane ervaring bij het betreffende werk beter op de juiste grootte gebracht worden.

Samenwerking van meerdere waterkrachtwerken.

Waterkrachten kunnen onderling samenwerken.

Inplaats uit een hulpkracht kan de hulpenergie betrokken worden uit een vreemd net, gevoed door vreemde waterkrachten. De vroeger beschouwde berekeningen blijven precies eender. De indirecte jaarkosten van de „hulpkracht” worden gelijk nul, terwijl de directe jaarkosten van „de hulpkracht” verband houden met de tarieven, waarvoor de hulpenergie uit het vreemde net te betrekken is.

Indien de verschillende waterkrachten zullen samenwerken tot voeding van hetzelfde net, worden onze beschouwingen ingewikkelder. De verschillende waterkrachten zullen in onderling verband beschouwd moeten worden, en de capaciteit van de verschillende onderdeelen zullen worden vastgesteld op grond van een vergelijking van de economische resultaten der waterkrachten onderling.

Zuivere berekeningen, zullen vanwege de niet vaststaande basisfactoren in nog meerdere mate dan zoo net tot teleurstellingen leiden. Het praktische inzicht van den ontwerper zal ook hier den doorslag geven.

Men zal bij de eerste opzet van het ontwerp, de te bouwen krachtwerken in groote lijnen vaststellen om te kunnen komen tot een rationeele oplossing van het eerst te bouwen krachtwerk, of groep van krachtwerken. Bij de later bij te bouwen krachtwerken kan dan van de opgedane ervaring profijt getrokken worden.

Verslag over de praktische werkzaamheden gedurende de Zomervacantie 1918 aan de Scheeps- en Machinefabrick „de Rotterdamsche Droogdok Maatschappij.

(*Vervolg.*)

De Draaiërij.

Alleen door geconstrueerd ijzeren kolommen van de Bankwerkerij gescheiden die de consoles voor de loopkranen dragen. De railhoogte van de driemotoren loopkraan bedraagt hier 15 meter en heeft een hijschvermogen van 15 ton. In 't geheel zijn hier ongeveer een 40-tal banken geplaatst. De grootste aan de bankwerkerijzijde, zijn alle afkomstig van de bekende firma John Lang (Sons Johnstone), die van uitmuntende hoe-

danigheid zijn. Het verstelwerk geschiedt door tandrad-inschakeling — evenwel voor het snijden van meerdere soorten draad, moeten wisselwielen ingezet worden. Deze Lang-banken draaien reeds jaren lang steeds voor zwaar werk en vertoonen geen slijtage — 't zijn prachtige werktuigen.

Ook de aanwezige kopbanken van deze firma zijn zeer handig in 't gebruik. De omtreksnelheid van de klauwplaat wordt door uitschuiven van conische wielen, waarover een band zonder eind loopt, automatisch geregeld naarmate de beetpunt dichter den omtrek nadert. Als tusschenkoppeling van support en conische schijven doet een schroefas dienst.

„American” banken voor niet te zwaar koperwerk. Shipley en Olivier banken. Twee revolverbanken deden niets anders dan tapeinden, schroefbouten en pennen maken.

Eén fraisbank (Gildemeister) voor het uitfraizen van excentriekstangen, klauwkoppelingen voor ankerlieren, zeskantmaken van zware moeren enz.

Wel eigenaardig is het feit, dat op dergelijk groote inrichtingen maar één frais voorkomt; misschien komt dit voort uit de moeilijkheid de snijwerktuigen goed te kunnen slijpen.

Een mooi werktuig is de carousselbank van Richards Co. Ltd. (Broadheath), ze zijn gemakkelijk wat het opspannen der werkstukken betreft en is de controle gedurende het werk gemakkelijk. Ook kunnen twee supporten tegelijk werken.

Verder groote en kleinere steekbanken, die vooral druk werk hadden met het steken van spiegaten in lierkoppen. Radial boormachines en sterkarmschaafbanken. Voor in den winkel nog eenige schaaftbanken met zeer versnelde terugloop. (Buttler en Co. Halifax).

Zeer zeker de aandacht waard, is de zware schaaftbank met slechts één kolom, waarvan de dwarsarm met beetelkop. Deze bank is zeer geschikt voor overhangende groote werkstukken, waar dan een kleine spaan kan worden afgenomen. Ook kunnen op deze bank groote bogen, zooals scharen van de stoomschuifbeweging, uitgeschaafd worden. Om dat te kunnen doen, bevestigt men de beide schaaruiteinden aan stangen van exc. stanglengte, de andere uiteinden van deze stangen vereenigt men tot één vast scharnierpunt buiten de bank. Nu bevestigt men nog een schaaruiteinde door een trekstang aan het bewegende bed. De schaar gaat zich nu in een cirkel onder de beetel door bewegen en kan dus bewerkt worden.

Achter in de draaiërij, tegenover de stelplaat in de bankwerkerij is een ruimte voor leerling monteurs. Daar werken jongens onder leiding van een bekwamen bankwerker en zetten allerlei hulpwerktuigen, zooals Weir's pompen, stoomlieren, stuurmachines en machineonderdeelen zooals zuigers, stangen enz. in elkaar.

Dit is dus feitelijk de fabrieksschool, waaruit later de beste krachten voortkomen. Tusschen bankwerkerij en draaiërij bevinden zich voor en achter korte dwarssporen waarover een zware lorrie rijdt, waarop de kraanwagen de lasten kan plaatsen en dan van de eene naar de andere afdeeling gereden wordt.

De Ketelmakerij. 15 × 80 M.

Zijafdeeling 5 × 60 M. Koperslagerij 5 × 60 M.

Op railhoogte van 14 meter twee driemotorenloopkranen van resp. 25 en 30 ton hijschvermogen. Alle

werktuigen voor het maken van rompen en fronten, zooals een verticale hydraulische platen buigmachine en pers voor flensaanzetten enz., aanwezig. Verder een vaststaande klinkmachine (niet meer modern). Ook Wilton doet het zoo; Stork evenwel heeft de klinkmachine aan de loopkraan hangen. Mooie afboormachines van Shanks en Co. en de nog mooiere en grootere von Collet en Engelhard (Offenbach a/Main). (Zie voor beschrijving het interessante artikel in Zeitschrift 1905.)

Dan nog een zware carousselbank voor het afdraaien van frontflenzen en mangaten — pons en knipmachines — snijmachine voor steunbouten — boorbanken — vuren en ovens voor het heetmaken der klinkers, enz. —

Het is een verkeerde meening dat de draadeinden op de steunpijpen van weerszijden één schroefgang moeten vormen; het is voldoende en ook vereischte dat de draad dezelfde spoed heeft. Immers we gaan door verbinding van twee draadtappen door een lange stang, de draad in voorfront en voor vlamkastplaat tegelijk snijden. Is nu op een vlampijp op een eind draad gesneden die bij de draad op mijn tap past, dan leg ik de stang met tappen naast de pijp en merk af waar de draad op 't ander eind van de vlampijp weer beginnen moet. Deze pijp is nu een maat voor al de anderen.

Ook zal ik het kunnen doen, door op de pijpen maar gedachtenloos aan beide einden draad te snijden en later bij het draadtappen telkens de stang naast de bestemde pijp leggen en een tap zoodanig draaien ten opzichte van de andere, dat de beide tappen met de draad op pipeinde overeenkomt en dan de draad in de f-platen vormen. De meeste ketels die hier gemaakt werden waren 800 M². met 3 vuren 180 lbs. □".

Daar de scheepsbouw niet tot mijn studie behoort zal ik niet over de werfinrichtingen praten; al zijn die op 't Droogdok een aandachtige studie waard, voor een scheepsbouwer om van te watertanden. — De werfinrichtingen met spantenvloeren — 30 meter lange vlamovens — persen enz., zijn evenals de gevolgde werkmethodes, zeer modern.

Iets meer zal ik over de kraaninstallatie's zeggen.

Over mijn werkzaamheden meen ik in dit opstel niet verder te moeten doorgaan, aangezien ik dan ook de tripple machine zou moeten beschrijven. Alleen zou ik daarvan nog willen vermelden, dat met het monteeren goed rekening gehouden werd met de temperatuur-uitzettingen; dat HD cyl. zeer heet, LD slechts even warm en onderreind van de leibanen overal koud zijn.

De bedrijfskracht die de R. D. M. vroeger zelf opwekte, ontvangt de fabriek nu uit de stad. De gelijkstroom wordt voor een groot deel in draaistroom omgezet, Men is dan ook druk bezig alle gelijkstr. motoren door die met draaistroom te vervangen, vooral wegens de veel goedkoopere aanschaffingskosten en het meerdere gemak in gebruik. Ze behoeven minder toezicht.

Alleen op de dokken, in bankwerkerij en draaierij wordt nog gelijkstroom gebruikt. Wel opmerkelijk is dat de kraanwagens hier zooveel rustiger en gemakkelijker te bedienen zijn, dan die in de smederij, die met draaistroom is toegerust. Het aanloop koppel van

deze motoren is veel sterker en begint de motor vrij spoedig met een normaal aantal toeren, hetgeen tot stooten aanleiding geeft. Bij den gelijkstroom motor is het prettig dat die alvorens te hijschen, als 't ware eerst eens voelt hoe zwaar de last eigenlijk wel is.

De gereedschappen worden allen in één gereedschapsafdeeling geborgen en onderhouden en zijn op bons verkrijgbaar. Toch lijkt het mij niet practisch dat niet elke afdeeling zijn gereedschapsafdeeling heeft — al worden ze ook alleen daar opgeborgen — er gaat veel tijd mee heen bij het halen en wegbrengen van tappen, sleutels enz.

De Werfkraaninrichting.

Op onze groote werven werden tot kort geleden nog hoofdzakelijk torenkranen gebruikt, die óf vast stonden óf verrijdbaar waren. Om vooral het heele schip goed te bestrijken is men in Duitschland op de grootste werven er toe overgegaan zwaar geconstrueerde loopkranen over het in aanbouw zijnde schip te laten heenrijden en daarover zelfs nog een dakkap gebouwd. Toch mag het de vraag zijn of dergelijk dure installaties voor normaal werk, dus geen oorlogsschepen of snelvarende passagiersbooten, rendabel zijn.

Op 't Droogdok waren eerst derrick masten van modern soort met electriche hijschlier, in 't gebruik en voldeden vrij goed. Later evenwel met het grooter worden der schepen en mede tengevolge van het meer en meer klaarmaken van de onderdeelen in de werkplaatsen, kregen deze kranen te veel werk en met het transport en met het uitzoeken van de benodigde stukken, vooral daarvoor is dit soort kraan zeer ongeschikt, men moest dus oppassen niet te veel materiaal aan te voeren. De zaak was dus dat de derrick kranen te langzaam werkten. Om volledig te zijn moet ik nog melden dat ook staalkabels voor langtransport over het schip werden gespannen, zooals nu Burgerhout nog doet. Een complete installatie op dit gebied heeft Boele & Pott.

Nog worden deze derrick kranen veel gebruikt; de bouwers worden aangelokt door de goedkope aanschaffing en denken niet voldoende aan het dure bedrijf (langzaam werk).

Een vaste torenkraan heeft gewoonlijk een veel grootere vlucht, zwenkt vlugger en hijscht ook beter — evenwel de bezwaren van uitzoeken blijft — en ze moeten elkaar overlappen. De torenkraan te laten rijden heeft ook zijn bezwaren. In de eerste plaats is het niet economisch, daar de kraan zeker wel 70 tot 100 ton weegt en de te vervoeren last meest bij de twee ton blijft. Dan kan de rijsnelheid nooit groot zijn en vanwege het gewicht en van de hoogte; de kraan zal neiging tot schommelen hebben. Ook is de kraanbaan lastig van materiaal vrij te houden. Bedenkt men verder dat een dergelijke kraanbaan aan de rivierzijde wegens de werfhelling eenige meters moet worden opgehoopt, dan is te begrijpen hoe de vroegere Directeur Ir. de Gelder op het idee is gekomen van een hooggelegen rijvloer en daarop een lage dus lichte torenkraan te laten loopen.

Op zwaar geconstrueerde steunders die boven in langs- en dwarsrichting met elkaar verbonden zijn, rusten geconstrueerde balken waarop de rails liggen voor de torenkraan.

Deze bovenbouw is aan landzijde 16 meter, aan de

rivierkant 19 meter hoog; de werfhelling bedraagt dus op die lengte 3 meter.

De eroverheen rijdende kraan kan geheel ronddraaien. Op de arm zijn geverfde vakken waarop staat hoeveel op dien radius geschesen mag worden.

Eenige gegevens:

De kraan kan lichten op een arml. van 22 M. 2 ton.

" " " " " " " " " 9 " 7 $\frac{1}{2}$ "

Aan den kraanarm is het hnisje van den kraandrijver bevestigd, waarin de schakelweerstand geborgen zijn, alsmede een Volt- en Ampèremeter. Op deze laatste is een tweede schaal aangebracht die aangeeft, welk gewicht wordt opgehaald.

Hijchsnelheid 0.50 Meter. per sec. voor 3 ton.

" " " " " " " " " 0.25 " " " " " 7 $\frac{1}{2}$ "

Rijsnelheid van den kraan over den baan 1 M. p. sec.

Snelheid van den last over den arm 1/2 " " "

Draaisnelheid 360° in 35 sec.

Hijchmotor 27 P.K.

Rijmotor 15 "

Draaien 15 "

Lastwagentje 4 "

Dat deze kranen niet alleen op sterkte maar vooral ook op winddruk moesten worden berekend is duidelijk. Bij harden wind is het onmogelijk, ja gevaarlijk de kranen te gebruiken. Ze worden dan ook door vier klemmen in het midden van de rails vastgezet. De arm doet dan dienst als windwijzer, zooals trouwens alle bij Smulders opgestelde kranen (juist tegenover R. D. M.) Het kraangewicht is ± 30 ton met balast.

In 't geheel zijn vier van deze installaties op de werf, op een rijden zelfs twee kranen.

In het ongunstigste geval, d.i. als de kraan werk doet en er is een winddruk van over de 50 K.G. / M². zijn de wielen op een rail belast op een druk van 17 ton.

Bij den bouw is gebleken dat het finantieel voordelig was de afstand der steunen 27 Meter te nemen.

Voor kleinere schepen is het laatste bed $3 \times 27 + 2 \times 5 = 91$ Meter.

Voor grootere schepen $5 \times 27 + 2 \times 5 = 145$ Meter.

De kranen kunnen dus een veld bestrijken van:

$$91 + 2 \times 22 = 135 \text{ Meter.}$$

$$145 + 2 \times 22 = 185 \text{ "}$$

Bovenkant van de rail boven beg. grond 25 Meter.

Kraanhaak boven de rail 9 "

Totaal 34 Meter.

Kleine locomotiefkraantjes rijden het materiaal van uit de loodsen onder de rijvloer maar de plaatsen waar het ongeveer noodig is. De groote kraan laat zijn haak dan tusschen de rails zaken en brengt het naar de ervoor bestemde plaats.

In hoeverre de werfproductie wel van haar kraan-capaciteiten afhankelijk is, blijkt vooral hier duidelijk. Op een schip van 6000 ton werd nu 30 $\frac{0}{10}$ minder tijd op verwerkt dan vroeger met een andere installatie.

Zelfs worden tegenwoordig schepen van 7000 ton binnen de 4 maanden kant en klaar afgeleverd. Elke drie weken kan de ketelmakerij een stel van 3 bootketels buiten den winkel zetten. De bankwerkerij is in staat in 5 weken een machine van 1800 P. K. te monteeren en te plaatsen.

Dit zijn dus flinke prestaties. Men behoeft dan tegenwoordig ook niet naar Engeland te gaan om daar den scheeps- of machinebouw te leeren. Zelfs kon men in den laatsten tijd in Engelsche vakbladen lezen:

"It would be usefull to send some of our younger men to Holland, to see what there is being done in Shipbuilding."

Wel een bewijs van waardeering voor de leidende mannen, die het werk daar doen.

Oct. 1918.

J. R. SMIT JR.

Enkele bijzonderheden aangaande het „Decimale Classificatie Stelsel” van Dewey.

Naar aanleiding van het artikel van den heer B. B. in het T. S. T. van 15 Mei j.l., waarin dit onderwerp in groote lijnen behandeld wordt, zijn onderstaande bijzonderheden misschien wetenswaardig.

Dewey construeerde zijn systeem omstreeks 1874 voor de Staatsbibliotheek in New-York.

Op initiatief van Henri Lafontaine en Paul Otlet werd het in 1894 in Europa ingevoerd. Mede op hun initiatief werd in België het „Institut international de Bibliographie” gesticht.

In de Rue du Musee te Brussel heeft dit I. I. B. geleidelijk een kaartsysteem bijeengebracht, waarin op niet minder dan *elf miljoen* kaarten een overzicht van de heele wereldliteratuur is bijeengebracht. In 1905 gaf het een groot boek uit, dat 33000 hoofden omvat en waarin de decimale classificatie geheel is uitgewerkt.

In verschillende landen zijn een soort agentschappen van het I. I. B. ontstaan, die in samenwerking hiermede, de documentatie op bepaalde gebieden uitwerken.

In Parijs bijvoorbeeld het „Bureau Bibliographique” dat zich uitsluitend met exacte wetenschappen en hunne toepassing bezighoudt.

In Zürich het Consilium Bibliographicum, dat voornamelijk de natuurkundige, biologische, botanische en zoölogische classificatie verzorgt.

In Boston: Library Bureau, in Budapest: Politzer Zsigmond es fia, in Turijnj Fratelli Borca, enz.

Nog enkele bijzonderheden betreffende de nummering: Behalve de gewone nummering volgens den index heeft men speciale indeelingen volgens vorm, plaats, taal, tijd enz.

Indeeling naar den vorm: geschiedt door achter het index-nummer een tusschen () geplaatste cijfergroep te plaatsen, waarvan het eerste cijfer een 0 is, bijv.:

(0) Algemeene werken

(05) Periodieken

(058) Jaarboeken

(059) Almanakken

enz.

021 (058) is dus: Botanisch Jaarboek. (Botanie-Jaarboek)

Indeeling naar den plaats: cijfergroep tusschen () bijv.:

(4) Europa

(44) Frankrijk

(492) Nederland

(492.52) Nederlandsch Limburg.

622 (492.52) = Limburgsche mijnindustrie.

Indeeling naar den taal: een = teeken met cijfergroep achtervoegen; bijv.

- = 2 Engelsch
- = 4 Fransch
- = 4.02 Langue d'oil.

021 (058) = 4 is dus: Fransch Botanisch Jaarboek.

Indeeling naar den tijd: cijfergroep tusschen »...» bijv.

- » 1898.08.21 » 21 Augustus 1898
- » 18:19 » van 1800 tot 1900, enz.

38 (44) » 17 » is: Handel van Frankrijk in de 17e eeuw.

Tenslotte kan men ook groepen van hoofdcijfers der indeeling koppelen door een dubbelpunt, bijv.

- 621758 technische teekeningen,
- 6213 electrotechniek,
- 6992 scheepsbouwkunde,
- 621753:6213 = electrotechnische teekeningen,
- 621753:6992 = scheepsbouwkundige teekeningen.

- 31 statistiek,
- 31:622 statistiek der mijnindustrie,
- 31:38 (44) » 17 » statistiek van de Handel in Frankrijk in de 17e eeuw.

- 7 schoone kunsten,
- 77 photographie,
- 77 (058) » 1918 » = 3 Photographisch Jaarboekje van 1918, verschenen in het Duitsch.

Zie voorts het artikel van Général Sébert in de „Génie Civil” No. 22 dd. 1 Juni 1918, getiteld: „La Documentation technique et industrielle”.

R. A. WOLTERBEEK MULLER.

Verslag van de Vergadering Studenten— Tuindorp op Woensdag 7 Mei 1919.

Aanwezig waren 35 personen.

De voorzitter (de heer Kooy) heet de aanwezigen welkom en geeft een uiteenzetting die hoofdzakelijk op het volgende neerkomt:

Ingekomen zijn 200 adhaesie-betuigingen, waarvan 30 der damesstudenten. Dit is natuurlijk nog veel te weinig.

Alvorens over te gaan tot het eigenlijke tuindorpplan licht spr. toe waarom kazernebouw niet is aan te bevelen (te groote risico, gedwongen levenswijze, groot verschil in ligging der kamers, enz.). Zoo zou een tehuis voor 1000 studenten een oppervlakte hebben van ongeveer 6000 M². en een hoogte van 40 M. Kosten ongeveer f 5000000 zonder eenige meubilering. Hieruit blijkt dat pavillioensbouw de eenige weg is, temeer daar hierbij als proef eenige complexen gebouwd kunnen worden. Bij nadere beschouwing verdient het aanbeveling elk complex samen te stellen uit minstens 10 geheel afzonderlijke woningen, in principe elk voor 2 studenten. Tusschen 2 complexen zal een woning komen voor dienstponeel, terwijl in deze woning tevens de ketelinstallatie der centrale verwarming van beide groepen kan worden ondergebracht. Een overdekte dienstgang verbindt de personeelwoning met de beide complexen.

Elke woning zou kunnen bestaan beneden uit twee studeerkamers elk van 4 bij 4 M., boven twee slaapkamers benevens de noodige bergruimte voor koffers en dergl. In deze huizen zal een keuken overbodig zijn daar de maaltijden toch van een coöperatieve keuken of een dergl. inrichting betrokken dienen te worden. De verlichting zal natuurlijk electrisch zijn daar dan bovendien de electriciteit kan worden aangewend voor andere doeleinden als elect. stofzuigapparaten, enz. hetgeen een groote vereenvoudiging in de huishoudelijke werkzaamheden mee zal brengen evenals het gebruiken van vaste waschtafels met aan en afvoer.

Wat de meubilering aangaat, merkt spr. op dat het huis geheel bewoonbaar verhuurd zal moeten worden, daar de student als regel geen eigen meubelen mee zal brengen. Verder zal het zeer wenschelijk zijn ook een hoofdgebouw te stichten, waarin dan verschillende studentenverenigingen hun clublokalen kunnen inrichten, terwijl hier tevens gymnastiekzalen, douche- en badgelegenheden kunnen worden aangebracht.

Wat den financieelen kant betreft stelt spr. voor een N. V. te stichten welke aandelen uitgeeft en wel aan niet-studeerenden van b.v. f 1000.— en aan studenten van b.v. f 25.—. Dit laatste heeft het voordeel dat de studenten het dorp meer als hun dorp zullen beschouwen, er dus meer hart voor zullen hebben omdat er een deel van hun zelf inzit.

Na aldus in grove trekken zijn ideeën uiteen gezet te hebben stelt spr. de aanwezigen in de gelegenheid tot het doen van opmerkingen, waarvan druk gebruik wordt gemaakt.

Na eenig heen en weer gepraat over onderdeelen van de indeeling der woningen en het geheele dorp, merk de heer Frylinck op dat het z. i. wenschelijk is een vereeniging op te richten welke ten doel zal hebben het oplossen van het woningvraagstuk. Deze vereeniging zal voorkomen dat een klein comité de plannen van het tuindorp geheel ontwikkelt zonder er de inzenders van sympathiebetuigingen in te kennen. Die personen zullen dan op de hoogte worden gehouden omtrent de stand der zaken.

De vergadering besluit tot het oprichten dezer vereeniging, waarna alle aanwezigen als lid toetreden. Tevens wordt besloten een rondschrijven te richten aan de niet aanwezige inzenders van adhaesie-betuigingen, waarin deze uitgenoodigd zullen worden zich bij de vereeniging aan te sluiten.

Naar aanleiding van den heer Kooy om de tuindorp-exploitatie in den vorm eener N. V. te giëten merkt de heer Lodder op dat dit groote bezwaren heeft, daar vele studenten nog minderjarig zijn, dus volgens de wet niet bevoegd tot het deelnemen in een N. V., z. i. geniet daarom de stichting van een bouwvereeniging de voorkeur. Dit plan wordt echter bestreden op grond dat de studenten slechts tijdelijk tot deze vereeniging kunnen behooren, zoodat den goeden gang van zaken zeer belemmerd zal worden door het steeds wisselend ledental.

De heer Prins oppert het bezwaar dat zal voortkomen uit de voorgestelde twee soorten aandelen. Volgens hem zouden niet-studeerenden, wegens hun grootere inbreng een overwegende stem hebben in het beheer van het tuindorp. Dit is z. i. sterk af te keuren, vandaar dat spr. voorstelt, zoo er eventueel tot het uitgeven van dergelijke aandelen zal worden overgegaan, alle aandelen, onverschillig van welke categorie,

een even zware stem toe te kennen voor de niet zuiver financiële aangelegenheden.

Vervolgens wordt op voorstel van den heer Frylinck overgegaan tot het samenstellen van een voorbereidingscomité, hetwelk tevens zal fungeeren als bestuur van de tijdens de vergadering opgerichte vereeniging. Het ligt in de bedoeling bij een meergevorderd stadium aan eenige professoren en vooraanstaande personen uit de industriele- en zakenwereld te verzoeken eveneens in dit comité zitting te nemen.

Nog tijdens de vergadering werden tot lid van dit comité benoemd mej. S. Meijting en de heeren J. W. Dinger, H. J. Kooy, A. Lodder en J. A. Prins. Deze leden zullen zich op de hoogte stellen van voorgaande pogingen op het gebied van studenten-woningbouw, terwijl zij alle maatregelen zullen nemen welke van belang kunnen zijn tot het verwezenlijken van het tuindorpplan.

Daar geen der aanwezigen verder iets heeft op te merken wordt, onder dankzegging voor de betoonde belangstelling, de vergadering gesloten.

Studenten!

Daar slechts 200 adhaesie-betuigingen zijn ingekomen, verzoek ik hen die nog in gebreke bleven, hun naamkaartje te zenden aan:

H. J. KOOY Jr.,

C. Speelmanstraat 18, 's-Gravenhage.

DOET HET ALLEN! - DOET HET NU!

De Studie te Delft.

Gedurende den cursus 1917—1918 verschenen in het T. S. T. eenige artikelen betreffende de studie te Delft van de hand van studenten, die blijk gaven van een grootere belangstelling in de studiewijze en den aard van het onderwijs, dan tot dien van deze zijde steeds was betoond.

De kritiek, waaraan het onderwijs aan de T. H. in deze artikelen werd onderworpen, verwekte een korte wijle eenige beroering onder de studenten, maar deze verhoogde belangstelling verflauwe langzamerhand en bij het begin van den nieuwen cursus was zij totaal uitgedoofd.

Bij het herrijzen van de afdeling Delft van de Sociaal Technische Vereeniging van Democratische Ingenieurs en Architecten, werd besloten, dat de afd. als eerste taak ter hand zou nemen het instellen van een onderzoek naar de bevrediging van de studie aan de T. H. Wetende, dat een kritische geest onder de studenten leefde, meende zij goed te doen eenige openbare vergaderingen te beleggen, waar een vijftal studenten over het onderwijs aan de T. H. en verschillende daarmee in verband houdende zaken, het woord voerden. Het doel van deze bijeenkomsten was te trachten een systematisch overzicht te verkrijgen van de grieven

en wenschen, die onder de studenten leven, teneinde hiernaar de te volgen gedragslijn af te bakenen.

Slechts één der leden van de C. C., tevens lid van de S. T. V. was op deze vergadering tegenwoordig. Daar het met het oog op den goeden gang van zaken gewenscht was, contact te zoeken met de C. C. werd besloten deze tot een gecombineerde vergadering uit te noodigen. Tegelijkertijd bereikte de S. T. T. een dergelijk verzoek van de C. C.

De gecombineerde vergadering had plaats op Vrijdag 9 Mei j.l. waar als leiddraad voor de te voeren actie een ingekomen stuk van één der leden van de S. T. V. werd besproken. Bij den aanvang van de vergadering werd er bij monde van den voorzitter nadrukkelijk op gewezen, dat de C. C.-leden als gewone belangstellenden aanwezig waren en hunne meeningen niet voor die van de C. C. konden gelden. In het zoeven genoemde stuk werd de wenschelijkheid uitgesproken, dat de C. C. en de S. T. V. en verdere belangstellenden en deskundigen gelijkelijk aan te voeren actie zouden deelnemen en dat in de te vormen commissies de verschillende leden volkomen gelijk gerechtigd zouden zijn. Deze in algemeene trekken geschilderde handelwijze ontlokte niet veel tegenspraak; wel was dit het geval met de punten waarover de te voeren actie zich zou uitstrekken.

Het sprak vanzelf, dat de S. T. V. voortbouwde op de in haar vergaderingen verkregen gegevens en zij diende daarom een motie in, waarin de oorzaken, die tot de geest van ontevredenheid onder de studenten hebben geleid, beknopt waren saamgevat. Een gehouden stemming onder de aanwezigen deed duidelijk uitkomen, dat men zich grootendeels met den inhoud van de motie kon vereenigen; opmerkelijk was echter, dat de C. C.-leden zich in vele gevallen van stemming onthielden.

De motie werd naar de redactie-commissie verwezen bestaande uit de C. C. en het bestuur van de S. T. V., ten einde een juiste formuleering van de verschillende punten te verkrijgen. Deze verbeterde motie kwam in de 2de gecombineerde vergadering, gehouden op 16 Mei j.l. ter sprake. Na de besprekingen van de vorige vergadering was de onderstelling volkomen gewettigd, dat dien avond verdere stappen zouden worden gedaan, om tot de gewenschte resultaten te komen.

De beide vergaderingen waren steeds beheerscht geworden door de gedachte, dat een samenwerking van de C. C. en het bestuur van de S. T. V. daarvoor den aangewezen weg scheen en toen dan ook door een der C. C.-leden, namens de C. C. de verklaring werd afgelegd, dat zij krachtens haar oorsprong en haar wezen, niet met andere groepen, in casu de S. T. V., kon samenwerken, was verder vergaderen doelloos. Tevens verklaarde de C. C. bij monde van één harer leden, dat zij verschillende punten, door de S. T. V. aangegeven in haar motie, had overgenomen en daarvoor een zelfstandige actie zou gaan voeren, hetgeen echter niet verhinderde, dat een motie ingediend door een lid van de S. T. V., waarin aan het bestuur van de S. T. V. werd opgedragen de aangevangen actie zelfstandig voort te zetten, werd aangenomen met op één na algemeene stemmen (ook die der C. C.-leden).

Deze motie werd daarna op een ledenvergadering van de S. T. V. met algemeene stemmen aangenomen, zoodat het bestuur verdere plannen overwoog.

In de openbare studentenvergadering, gehouden op Donderdag 22 Mei j.l. werden de verschillende punten, die een onderwerp van onderzoek zouden uitmaken en

de te volgen taktiek om tot een gewenscht resultaat te komen, nu samenwerking met de C. C. onmogelijk bleek, nader besproken.

Het resultaat van deze besprekingen kan als volgt worden samengevat.

Algemeen was men van oordeel, dat de studie aan de T. H. de studenten meer en meer onbevredigd laat en dat ontevredenheid over het onderwijs steeds meer tot uiting komt en constateerde dat als oorzaken hiervoor worden aangegeven:

a. Het ontbreken van voldoende eenheid in het onderwijs, waardoor het verband van het gedoeerde vaak verloren gaat.

b. Het veelal ontbreken van eenheid in het bestuur van de T. H.

c. Het ontbreken van een fundament van lagere technische kennis bij de studenten, waardoor het hooger technisch onderwijs niet ten volle tot zijn recht kan komen.

d. Het geringe contact tusschen hoogleeraren en studenten.

e. Het nemen van maatregelen betreffende de studie zonder daarin de studenten te kennen.

f. De te groote uitgebreidheid en het vaak nog opdrijven der examenstudie, waardoor den student weinig vrijen tijd wordt gelaten voor vrije studie en algemeene ontwikkeling.

g. De beschrijvende aard van vele colleges.

h. De algemeene geest, welke het onderwijs beheerscht, die leidt tot de vorming van éézijdige vlijtige vakmensen, inplaats van wetenschappelijk technisch ontwikkelde personen met algemeene ontwikkeling en ruimen socialen blik.

Aan het bestuur van de afd. Delft van de S. T. V. werd opgedragen een onderzoek naar deze grieven in te stellen en, bij gebleken juistheid de middelen te beramen, die tot verbetering moeten voeren.

Om tot dit doel te geraken heeft het bestuur commissies in het leven geroepen, die het technisch onderwijs in al zijn vertakkingen zullen bestudeeren, waarna de verder te volgen gedragslijn nader zal worden vastgesteld. Het is in hooge mate gewenscht, dat allen, die bij goed technisch onderwijs belanghebbende zijn en daarin belang stellen, hierover hun oordeel kunnen kenbaar maken, waarom besloten werd dit te publiceeren.

De samenstelling der commissie zal nader worden bekend gemaakt.

Mededeelingen en gegevens worden gaarne ingewacht bij den Secretaris:

A. LODDER,

Oude Langendijk 13, Delft.

De geologie van het zilverertsvoorkomen van Kongsberg.

(Door bijzondere omstandigheden eerst nu geplaatst).

Eenigen tijd geleden werd door den heer Ir. A. Harting, m. i. voor het geologisch mijnbouwkundig genootschap eene voordracht over bovengenoemd onderwerp gehouden. Tijdens eene studiereis in Scandinavië was hij in de gelegenheid geweest de zilverbijeen van Kongsberg (Z.-Noorwegen) te bezoeken en gaf van het voorkomen een exposé aan de hand van eenige zeer fraaie geologische kaarten. In hoofdzaak refereerde spreker zich aan een betrekkelijk kort geleden (1917)

verschenen monografie van den Zweedschen geoloog C. Bugge getiteld: „Kongsbergfeldet Geologi.”

Moge het volgende uit deze interessante voordracht aangestipt worden:

Hoewel het zilver bij Kongsberg reeds zeer lang ontgonnen wordt (sedert 1623) was het nog niet gelukt een afdoenden regel op te stellen omtrent de verspreiding van het zilver in het gesteente.

Door eene nauwkeurige karteering is Bugge nu tot resultaten gekomen, die hierover veel licht verspreid hebben. Het gesteente bestaat in hoofdzaak uit stollingsgesteenten, die vrijwel allen van hoogen geologischen ouderdom zijn n.l. archeisch. Van deze stollingsgesteenten onderscheidt men nu hier: de z.g.n. Knuteformatie, de gabbrodioriet kwartsdiorietserie, graniet, Vinordiabaas en Haavformatie. Van jongeren datum is de z.g.n. Kongsbergdiabaas. Onder Haavformatie verstaat Bugge een gesteentecomplex gevormd door talrijke intrusies van graniet en kwartsdioriet in gabbrodioriet.

Voor het optreden van het zilver is van het grootste belang het voorkomen van een bandstructuur in het gesteente (vooral in de Knute- en Haavformatie). De Vinordiabaas nu doorsnijdt in talrijke gangen de z.g.n. banden, die op deze plekken geïmpregneerd zijn met erts en daar vaalbanden heeten. Het ertsgehalte dezer vaalbanden is niet groot (4—5 %), het erts zelf bestaat uit Ni houdende pyrrhotien en is maar zeer arm aan zilver (0.0003—0.0005 %).

Het zilver komt nu voor in normale gangen die de banden loodrecht snijden. Niet alle van deze gangen zijn zilverhoudend. Men onderscheidt gangen van de 1e generatie, die buiten de banden optreden en een vrij hoog ertsgehalte bezitten met een soms aanzienlijk gehalte aan zilver (tot 0.1 %). Waar nu deze gangen der eerste generatie de banden snijden, wordt hun karakter geheel gewijzigd en gaan zij over in de gangen der 2e generatie. Deze verandering is een gevolg van circuleerende mineraaloplossingen in de banden. De gangen der tweede generatie verdeelt men als volgt:

- 1°. Hoofdgangen. Ontstaan uit steile (70°—90°) gangen der eerste generatie. Ze zijn zeer Ag-rijk.
- 2°. Steriele „raata”gangen. Ontstaan uit minder steil (45°—60°) hellende gangen der 1e generatie. Ze bevatten geen Ag.
- 3°. Normale calciëtgangen. Ontstaan doordat oplossingen circuleerden in uitloopers van de andere gangtypen. Ze bevatten een hoog Ag-gehalte.

Opvallend is het, dat de steile gangen zoo zilverrijk, de vlakkere zoo zilverarm zijn.

Bugge verklaart dit aldus: de helling der „raata”gangen (45°) is die, waarbij de oplossingen het beste kunnen circuleeren m.a.w. een sterk oplossende werking uitoefenen en al het Ag wegnemen. Deze nu Ag-rijke oplossingen kunnen de zilverhoudende calciëtgangen gevormd hebben.

Voor de hand ligt de vraag: waar komt het Ag vandaan? Vroeger meende men uit de vaalbanden; dit is echter moeilijk aan te nemen, daar deze zeer zilverarm zijn. Waarschijnlijk is het, dat door oplossingen het Ag geloofd werd uit de gangen der eerste generatie als bicarbonaat. Men is het er nog niet over eens hoe hieruit het Ag afgescheiden werd. De meening van Münster en Durocter staat in deze tegenover die van Vogt. Dat echter het neerslaan van het Ag beïnvloed wordt door de vaalbanden is wel zeker.

H.

BOEKBESPREKING.

JAARBOEK AMBACHTS- EN NIJVERHEIDSKUNST.

Men meldt ons dat het spoedig te verwachten Eerste Jaarboek van Ambachts- en Nijverheidskunst, met medewerking van de V. A. N. K., uit te geven door W. L. & J. Brusse's Uitgevers-Maatschappij te Rotterdam, de reproducties zal bevatten van ongeveer honderdveertig kunstwerken, terwijl het bovendien belangrijke tekstbijdragen brengen zal van Prof. R. N. Roland Holst, Dr. H. P. Berlage, M. J. Granpé Molière, v. d. Mey, e. a. De redactie van dit eerste Jaarboek is gevoerd door W. Penaat, Corn. v. d. Sluijs en A. P. Smits, terwijl voor de beoordeeling der ingezonden reproducties enz. deze, door de V. A. N. K. gekozen commissie, was aangevuld met twee leden door de inzenders zelf aangewezen, n.l. de heeren Berlage en De Roos.

DE WATERSTAATS-INGENIEUR, 7e jaarg. No. 2, Februari 1919, bevat o.a. een artikel: „Berekening van getijconstanten uit kwalitatieve gegevens,” door Ir. M. H. van Beresteijn. Verder: „Een voltooide Hevel-aqueduct,” door Ir. J. W. F. C. Proper.

Ir. A. Pèrelaer komt terug op: „Grootste Regenval in verband met Waterafvoer,” terwijl Ir. J. J. Baggelaar ditmaal een artikeltje aan „Zinkstukken” wijdt.

DE LEIDING EN DE ORGANISATIE VAN HET COLLECTIEF OVERLEG IN DE METAALNIJVERHEID.

Voordracht van den heer TRIEBELS, directeur der wagonfabriek Werkspoor, gehouden op 26 Sept. 1918 voor de Vereeniging van Ned. Werkgevers. Uitgegeven voor de Ver. van Ned. Werkgevers door MOUTON & Co., Den Haag. Prijs f 2.—.

Het is een goede daad van de Ver. van Ned. Werkgevers geweest deze voordracht in druk te laten verschijnen en zodoende nogmaals en uiteraard voor een minder beperkte kring de aandacht op het zoo actueele onderwerp te vestigen. De heer Triebels had daarbij tevens de gelegenheid op enkele onderwerpen, die op de lezing wel eens wat vluchtig behandeld moesten worden, nader in te gaan, zoodat het boekje een uiteenzetting geeft van de geheele materie.

Na door grafieken en statistieken (in het geheel zijn er 16 van dergelijke beelden in diverse kleuren gedrukt en zeer overzichtelijk als aparte bijlagen opgenomen) de beteekenis van de metaalnijverheid duidelijk gemaakt te hebben, schetst de heer Tr. ons de organisatie en het doel van de Nederlandsche werknemers, in het bijzonder die in de metaalnijverheid. De heer Tr. wijdt hieraan een 25 pag. en 6 beelden, zoodat het ook voor hen, die geheel buiten de metaalnijverheid staan, maar zich voor het arbeidersvraagstuk interesseeren zeer interessant is. Dan komt de heer Tr. aan de leiding van het collectief overleg en bewijst dat de leiding tenslotte bij de werkgevers behoort. Maar, nu komt de groote kwestie. Hoe staan de werkgevers tegenover de georganiseerde arbeiders. Individueel misschien sterk, maar wat zegt dat tegenwoordig. En dan volgt een helder betoog voor een organisatie van werkgevers en een schema van de inrichting daarvan. In een zoodanige organisatie ziet de heer Tr. het lichaam om met kans op succes het collectief overleg kunnen voeren en de leiding daarvan te nemen en te behouden. Slechts dan

kan het overleg resultaat hebben. Wanneer wij ons op het standpunt stellen dat een collectief overleg nuttig zoo niet noodzakelijk is, dan geloof ik niet, dat iemand den heer Triebels kan tegenspreken. En het komt er dan ook op aan al die factoren op te sporen, die tot nog toe een organisatie van werkgevers onmogelijk maakten. De heer Tr. noemt eenige daarvan, het zwaartepunt ziet hij in het feit, dat de werkgevers niet zoozeer een klasse vormen als de werknemers. Arbeiders, van welke fabriek zij ook zijn, zijn materieel zoowel als geestelijk vrijwel in denzelfden toestand, hunne belangen zijn dezelfde, kortom, men kan het niet beter uitdrukken, zij vormen een klasse.

Bij de werkgevers is dit evenwel geheel anders, hier heeft men fabrikanten met eenige duizenden arbeiders, met een paar honderd en ook met enkele tientallen. Allen zijn ze werkgevers, maar het is logisch dat hunne belangen lang niet altijd parallel loopen, terwijl verder bij verschillende fabrieken met ongeveer hetzelfde aantal arbeiders ook weer geheel verschillende belangen op den voorgrond treden.

Op een factor vestigt m.i. de heer Tr. lang niet genoeg de aandacht en dit is op het feit dat de arbeiders in woord, maar ook inderdaad in den loop der tijden klassebewust zijn geworden. Wat daarvan de oorzaak is, of het hunne materiele noodtoestand was, of het aangekweekt is door sociale hervormers, of door dweepzieke marktschreeuwers, of ze dit alles zelf wel begrijpen en uit volle overtuiging het welzijn van de maatschappij op het oog hebben, of dat ze een sigaar met een bandje of een biefstuk voor oogen dit nu doen om het er ook eens van te kunnen nemen; dit alles doet er niets toe, het is zoo.

En bij de werkgevers heeft dit nog altijd slechts in woorden bestaan. Ik ben er van overtuigd, dat elke werkgever, vooral na de laatste maanden van 1918, zich bewust is van zijne positie. Maar even hard betwijfel ik het, of hun oogenblikkelijke toestand van dien aard is, dat er velen zullen zijn, die na afloop van hunne gewone werkzaamheden er nog lust toe gevoelen zich met organisatieplannen enz. bezig te houden. Zij zien dan evenwel niet dat er voor de instandhouding van hunne klasse — de wenschelijkheid daarvan laat ik hier geheel buiten beschouwing — en dus meer direct voor de handhaving van hun bestaan — al zouden de meeste werkgevers in een niet-kapitalistische maatschappij ook heusch nog wel aan den kost kunnen komen — een zwaren strijd gevoerd moet worden. Het is de verdienste van den heer Triebels, daarop nog eens terdege de aandacht gevestigd te hebben.

Het laatste gedeelte van het boekje beschrijft de werkwijze van het Normalisatiebureau voor Arbeidszaken in de Metaalnijverheid (N. A. M.) en het onderzoek dat door dit bureau is ingesteld inzake de mogelijkheid van de normalisatie van het arbeidsloon, terwijl de reeds bereikte resultaten met behulp van het loonschrift enz. vermeld worden.

In zijn geheel is het boekje, vooral omdat het geen afgesloten geheel is, maar aanleiding geeft tot verdere studie, gedachtewisseling en daden, want daar komt het vooral op aan, voor ons studenten zeer lezenswaardig.

B. B.

HET INDISCHE MIJNBOUWVRAAGSTUK, door E. P. WELLENSTEIN c. i. MARTINUS NIJHOF 1918.

Zeer terecht merkt de schrijver in zijn voorwoord op, dat de belangstelling in Nederland voor de ver-

schillende Indische mijnbouwvraagstukken in het algemeen zeer gering te noemen is. Dit wordt door hem gedeeltelijk geweten aan de omstandigheid, dat de betreffende aangelegenheden een zekere studie behoeven. Bij de bestudeering van dit werk blijkt dan ook, dat de heer Wellenstein zelf een zeer uitgebreide literatuur over dit onderwerp bestudeerde. Uit dien hoofde zal het ook duidelijk zijn, dat een *kritiek* over dit boek mijnerzijds ondoenlijk is; ware toch voor de zuivere beoordeeling een goede kennis van de literatuur noodzakelijk. Ik moge dan volstaan met eene bespreking van den inhoud.

In de Inleiding wordt de verhoogde belangstelling voor de mijnbouwindustrie tijdens de wetgevende periode 1913—'18 geweten aan verschillende omstandigheden zooals: de wetsontwerpen betreffende de aardolieontginning op Djambi en verlenging der concessie van de Billitonmaatschappij. Ondanks den aandrang van technische zijde om eene commissie in te stellen, die een rapport uit zou moeten brengen over het Indische mijnbouwvraagstuk in zijn geheel, is dit niet geschied en is men in 1918 nog niet verder gekomen dan men in 1913 was.

In hoofdtrekken worden daarna de verschillende hoofdmomenten van de voorgeschiedenis van het mijnbouwvraagstuk behandeld.

Het eerste hoofdstuk geeft beschouwingen omtrent den groei en den huidige omvang van den mijnbouw. Er wordt gewezen op den grooten rijkdom aan mineralen in onze O.-I. koloniën, die tot nu toe echter niet die resultaten opleverde, welke men ervan verwacht had. De schrijver geeft nu hiervoor een 5-tal factoren aan:

- 1^o. tot ± 1850 bleef Indië ook op dit gebied gesloten voor de inwerking van het particulier initiatief, zonder dat op eene krachtige werkzaamheid van het centraal gezag kan worden gewezen.
- 2^o. Klimaat en bodem stellen aan onderzoekers zware eischen,
- 3^o. aan de werkzaamheid van vreemd kapitaal en vreemden arbeid werden bijzondere bezwaren in den weg gelegd.
- 4^o. Een ongezonde, dikwerf misleidende speculatiegeest maakte het beleggende publiek huiverig voor verdere geldbeleggingen.
- 5^o. Een weinig bruikbare wetgeving en een bureaucratische geest van administratieve organen werkte meer remmend dan opbouwend.

Van de tinwinning zegt de schrijver: vele jaren is de gouvernements-tinwinning een der kurken geweest, waarop de Indische financieele politiek is kunnen blijven drijven.

De historische ontwikkeling, productie, economische en financieele resultaten der verschillende staats- en particuliere ondernemingen worden nauwkeurig besproken. Zeer interessant zijn de grafische voorstellingen over de tinproductie, financieele gegevens e. d. der Bankatinwinning, van de Billitonmaatschappij, der Ombilinmijnen en van de Kon. Petroleum maatschappij. Ook voor hen, die zich wenschen te verdiepen in de financieele zijde van het vraagstuk, biedt dit hoofdstuk zeer veel lezenswaardigs. Over de Poeloe Laut kolenontginning, die de laatste jaren een deficit opleverde, merkt de schrijver op: Er zal te overwegen zijn of het verstandiger is de mijnontginning te staken, dan wel of economische redenen eene verdere exploitatie wettigen.

Het 2e hoofdstuk omvat de ontwikkeling der mijnwetgeving tot en met de wet 1899 en laat de Koninklijke Besluiten van 1850, '66, '73 de revue passeeren, waarna de voorgeschiedenis van de mijnwet van 1899 en deze wet zelf besproken worden.

Aan het slot van dit hoofdstuk komt de heer W. tot de conclusie, dat bij de ontwikkeling van de mijnwetgeving van 1850 tot en 1899 het gestadig vrijmaken van den particulieren mijnbouw steeds den doorslag heeft gegeven. Stond de regeling van 1850 nog op een zeer conservatief standpunt, (iedere concessieuitgifte wordt nog als een bijzonder geval beschouwd) het K. B. van '73 huldigt reeds aanmerkelijk ruimere grondbeginselen en kent naar Fransch voorbeeld bijzondere voorrechten aan de eigenaren of rechthebbenden op de gronden toe, benevens zekere rechten aan de ontdekkers der delfstofafzettingen. De wet van 1899 breekt met de voorrechten van eigenaren en rechthebbenden op den grond en gaat van het beginsel uit dat aan den ontdekker van een delfstofafzetting een recht op concessie kan worden verleend. De Gouverneur-Generaal behoudt echter het recht om een zekere streek voor particulieren mijnbouw te sluiten. De 3 regelingen hebben dit gemeen, dat een concessie tot mijnontginning slechts een tijdelijk karakter behoort te dragen.

Het 3e hoofdstuk behandelt het K. B. van 1899 en de z.g.n. Mijnordonnantie. In deze mijnordonnantie is aan het verlenen van opsporingsvergunningen de meest mogelijke aandacht besteed en daardoor het verkrijgen van een dergelijke vergunning geenszins tot een eenvoudige kwestie geworden. Thans moet iedere houder van een vergunning of elk concessionaris aan zekere eischen van nationaliteit enz. voldoen.

Na in het 4e hoofdstuk de mijnwetswijziging van 1913 te hebben besproken, wordt de periode 1913—'18 in het 5e hoofdstuk behandeld, waarin vooral de wetsontwerpen Djambi en Billiton ter sprake komen. Deze wetsontwerpen waren gedurende die periode bij de 2e Kamer in behandeling, doch konden hier geen meerderheid verwerven. Ook het wetsontwerp tot wijziging der Indische Mijnwet wordt behandeld, waarbij ook aan de kritiek van technische zijde over dit wetsontwerp de noodige aandacht besteed wordt.

De schrijver komt nu aan het belangrijkste: de gedragslijn voor de toekomst, wat staatsexploitatie en mijnwetgeving betreft. De schrijver stelt nu de mijnontginning van staatswege en den particulieren mijnbouw tegenover elkaar. Is eenmaal bepaald in welke richting de staatsmijnbouw ontwikkeld zal worden, eene aangelegenheid van economische, zoowel als fiscale beteekenis, dan moet bepaald worden, hoe de particuliere mijnbouw het beste gesteund wordt. Zeer zeker hangt de ontwikkeling van den particulieren mijnbouw af van de mijnwetgeving. Als onderdeel van het vraagstuk behandelt de schrijver het eerst de staatsexploitatie en daarna de wijzigingen in de mijnwetgeving. Wat dit laatste betreft merkt hij op: „De wetgeving moet zoodanig wezen, dat de daarop gevestigde nadere regelingen langen tijd met den mijnbouw kunnen meegroeien, zonder dat de mijnwetgeving veranderd wordt.”

Veel zoude nog uit dit laatste hoofdstuk mede te deelen zijn; ik wil echter met het vermelde volstaan.

Ten slotte wil ik nog opmerken, dat het geheele werk van den heer Wellenstein getuigt van doorwrochten en doordachten arbeid en dat de verzorging van den stijl in alle opzichten te roemen is. H.

TECHNISCHE HOOGESCHOOL.

Examen-Opgaven voor Natuurkunde vóór de Zomervacantie 1919.

Algemeene Cursus, 1^{ste} deel.

1. Een holle bol, inwendige straal R , van zeer geringe wanddikte, d wordt onderworpen aan een inwendigen druk p_i . Zoo de uitwendige druk op den bol p_u bedraagt, de elasticiteitsmodulus door E en het oorspronkelijk inwendige volume (in het geval $p_i = p_u$) door V worde voorgesteld, vraagt men de specifieke volumeverandering $\Delta V/V$ uit te drukken in E, d, R, p_i en p_u , indien men van $p_i = p_u$ op een andere waarde van p_i overgaat en de dwarscontracties of dilataties in den wand niet in rekening brengt.

$$\text{Antwoord: } \frac{\Delta V}{V} = \frac{3}{2} \frac{(p_i - p_u)}{dE} R.$$

2. Twee cilindrische vaten van onderling gelijké doorsnede O staan van onderen door een capillaire buis (lengte l , straal R) met elkaar in verbinding. In het eene vat wordt eene hoeveelheid vloeistof geschonken (soortel. gewicht s , coëfficiënt van inwendige wrijving η). Deze vloeistof loopt door de capillaire buis langzaam in het tweede vat.

Gevraagd wordt een uitdrukking af te leiden voor den tijd t die noodig is, om het niveauverschil tusschen de vloeistof in beide vaten van h op $\frac{1}{2} h$ terug te brengen.

$$\text{Antwoord: } t = \frac{4\eta}{\pi} \frac{lO}{sR^4} \ln 2.$$

Algemeene Cursus, 2^{de} deel.

1. Een bundel kathodestralen, uitgaande van een punt O in een richting OX , doorloopt een electrisch veld, dat de daarop loodrechte richting OY heeft.

Bewijs dat de bundel een parabool $x^2 = 2py$ beschrijft waarvan de parameter p afhangt van de lading e , de massa m en de snelheid v van de electronen waaruit de bundel bestaat, en van de electrische kracht F van het veld.

Bereken de afwijking, die de bundel gekregen heeft, na een afstand van 5 cm in de richting OX doorloopen te hebben, als gegeven zijn:

$$\frac{e}{m} = 1,77 \times 10^7 \text{ electromagn. eenheden.}$$

$$v = 3 \times 10^9 \text{ cm/sec.}$$

$$F = 200 \text{ volt/cm.}$$

$$\text{Antwoord: } p = -\frac{v^2 m}{F e}, y = 0,5 \text{ cm.}$$

2. De platen van een geladen condensator, waarvan de capaciteit $\frac{1}{1000}$ mikrofaraad bedraagt, worden verbonden door een leiding met te verwaarloozen weerstand, waarin een draadklos is opgenomen met een coëfficiënt van zelfinductie van 10^6 cm. Bereken het aantal trillingen per seconde van de oscillerende ontlasting.

$$\text{Antwoord: } 1,6 \times 10^5.$$

Technische Warmteleer.

1. Gegeven 0,6048 g waterstof en 6,4 g zuurstof, beide bij denzelfden druk en bij const. temperatuur. Men laat deze gassen eerst onder constanten druk in elkaar diffundeeren; vervolgens brengt men de ruimte, waarin het gasmengsel zich bevindt en waarvan het volume V bedraagt, in verbinding met een luchtledige ruimte van het volume $2V$ en laat het gasmengsel daarbij adiabatisch uitzetten.

Hoeveel bedraagt de totale verandering der entropie van de (ideale) gassen?

Gegeven: van zuurstof, het molekulair gewicht = 32, het s.g. bij 0°C . en 1 atm = 0,0014295; van waterstof, het molekulair gewicht = 2,016; verder 1 atm = 10333 kg/m², $E = 427$ kgm/kg-cal.

$$\text{Antwoord: } \Delta\eta = 1,758.$$

2. Te bewijzen:

$$\varepsilon_R = \varepsilon_C \left\{ 1 - \frac{c''}{r_1} f(T_1, T_2) \right\},$$

waarin ε_R voorstelt het nuttig effect van een RANKINE-proces ε_C dat van een CARNOT-proces, beide tusschen de hoogste temperatuur T_1 en de laagste T_2 , r_1 de verdampingswarmte bij T_1 , c'' de soortelijke warmte van water langs de grenslijn. Ondersteld is hierbij dat c'' klein is ten opzichte van r_1 .

Aan te toonen, dat als $T_1 - T_2$ klein is ten opzichte van T_1 bij verdere benadering kan worden geschreven:

$$\varepsilon_R = \varepsilon_C \left\{ 1 - \frac{c''}{r_1} \frac{(T_1 - T_2)}{2} \right\}.$$

Bijzondere onderwerpen.

Een okulair van HUYGENS bestaat uit twee dunne lenzen, waarvan de brandpuntsafstanden voor een bepaalde kleur van het licht a en $3a$ bedragen en die op een onderlingen afstand gelijk aan $2a$ geplaatst zijn. De beide lenzen zijn van dezelfde soort van glas gemaakt.

a) Bereken den brandpuntsafstand van dit okulair.

b) Toon aan, dat deze brandpuntsafstand niet verandert met de kleur van het licht, zoo men de overeenkomstige verandering van den brekingsindex klein mag onderstellen ten opzichte van den brekingsindex zelf.

$$\text{Antwoord: } a) \varphi_1 = -\varphi_2 = \frac{3}{2} a.$$

PRIJSVRAAG,

te beantwoorden vóór 15 September 1920 door studeerenden aan een Nederlandsche instelling van hooger onderwijs.

(Ingevolge art. 37 der hooger-onderwijswet.)

De Senaat der Technische Hoogeschool maakt bekend dat in de Afdeling der Bouwkunde de volgende prijsvraag wordt uitgeschreven:

Gevraagd wordt het ontwerp voor een Studentenwijk te Delft. Verondersteld wordt dat een nieuwe verkeersweg wordt aangelegd, die van uit het hart der stad leidt naar een nieuw te maken stadskwartier. De hoofdweg door dit kwartier is tevens een hoofdverkeersweg, die aansluit op den weg naar Den Haag en die het

groote verkeer Rotterdam—Den Haag zal opnemen. Het terrein licht op den hoek van dien hoofdweg en een anderen breeden weg, waarlangs een breede vaart is ontworpen. Van de aanwezigheid van die vaart kan bij den aanleg van het terrein voor vijvers of grachten worden partij getrokken.

De afmetingen van het terrein zijn vrijgelaten, doch mogen langs dien tweeden weg niet gaan boven 300 M.

Het ligt in de bedoeling, dat de te stichten wijk niet enkel als woonwijk voor de studenten, maar tevens als centrum van het studentenleven zal zijn te beschouwen.

In verband hiermede zijn dus onder meer op het terrein te ontwerpen:

een clubgebouw met sociëteitslokalen, leesalen, enz., al of niet met terrassen aan een eventueelen vijver in verband met de vaart,

een gebouw voor vergaderingen, concerten, enz.,

een gebouw voor een roei- en zeilvereeniging,

een turngebouw met sportterreinen,

een bad- en zweminrichting,

een centraal gebouw voor verwarming met wasch- en strijkinrichting, enkele kleine winkels voor dagelijksche benodigdheden.

De woningen der studenten zullen zijn op te vatten in den geest van de studentenwoningen der Engelsche Colleges.

Het schoonhouden en de verder noodige bediening dezer woningen geschiedt van uit een centrale administratieve afdeeling, die in een deel van het clubgebouw kan worden ondergebracht en waar tevens de administratie van alle aangelegenheden der studentenwijk en van de onderdeelen daarvan worden gevoerd.

De maaltijden der studenten geschieden gemeenschappelijk in het clubgebouw.

Het geheel is in te richten voor 1000 studenten.

Desgewenscht kunnen meer inrichtingen dan de bovengenoemde in het plan worden opgenomen.

Gevraagd wordt een situatietekening van de geheele wijk, schaal 1 : 500, waarop de ligging der verschillende gebouwen, woningen en inrichtingen duidelijk is aangegeven.

Van vier verschillende punten in het complex gebouwen wordt een perspectiefschets in kleur verlangd.

Bovendien wordt gevraagd:

A. Het ontwerp van een woningtype.

De studentenverblijven bestaan uit een woonvertrek (25 à 30 M²) en een klein slaapvertrek.

De vertrekken zijn eenvoudig doch gezellig in te richten.

Deze woningen kunnen worden ontworpen met een verdieping, waarbij elke ingang toegang geeft tot hoogstens zes verblijven, terwijl de woninggroepen tot bouwblokken worden vereenigd, of als tuinstad in kleine woninggroepen afzonderlijk worden geplaatst.

Combinatie van beide typen is toegelaten.

De noodige aandacht dient te worden geschonken aan de gelegenheid voor bereiding van eenvoudige spijzen of dranken, de inrichting van privaten, gelegenheid voor verwijdering van vuil, enz.

Van deze woningen worden gevraagd:

de noodige plattegrondtekeningen, vóór-, en achtergevels en een doorsnede, schaal 1 : 50.

B. Het ontwerp voor een clubgebouw.

Dit gebouw bevat behalve de noodige vestibules, vestiaires, toilets, diensttrappen, liften, buffetten, dienkamers, enz., het volgende:

Op den beganen grond: Sociëteitslokalen tot een gezamenlijke oppervlakte van ongeveer 400 M².

Een billartzaal voor 12 billards.

Eetzaal tot een gezamenlijke oppervlakte van ongeveer 700 M².

Een centraal gelegen keuken groot ongeveer 200 M², met spoelkeuken, koffiekeuken en met daarbij behorende aanrechtkamer. Deze ruimte moet gemakkelijke verbinding hebben met het sousterrein.

Een bestuurskamer.

Een directeurskamer met antichambre en de noodige ruimte voor de administratie met kluis en archief.

Een ruime trap, toegang gevende naar de eerste verdieping.

Op de eerste verdieping: Leeskamers ter gezamenlijke oppervlakte van ongeveer 200 M², met een aansluitende boekenbergplaats groot ongeveer 150 M².

Vier vergaderzalen elk groot ongeveer 70 M², en een tiental dispuutkamers elk groot ongeveer 35 M².

In het sousterrain zijn te ontwerpen ruime wijn-, bier- en provisiekelders.

Voorts linnenkamer, rijwielbergplaats voor 300 rijwielen, bergplaatsen voor meubilair, glas, porselein, enz.

Van dit plan worden gevraagd de platte grond gelijkstraats, verdieping en sousterrain, schaal 1 : 200,

twee doorsneden, schaal 1 : 100,

twee gevels, schaal 1 : 100,

een perspectiefschets.

De behandeling der teekeningen wordt vrijgelaten.

De antwoorden op de vragen moeten, met een andere hand dan die van den inzender of met een schrijfmachine, in de Nederlandsche taal zijn geschreven.

De antwoorden moeten vóór of op 14 September 1920 worden toegezonden aan den Secretaris van den Senaat der Technische Hoogeschool, met opgave van een correspondentie-adres van den inzender. Zij moeten geteekend zijn met een spreuk of een ander kenteken en daarbij moet gevoegd worden een verzegeld briefje, dat diezelfde spreuk of hetzelfde teeken tot opschrift heeft en den naam, het studivak en het eigen adres des schrijvers bevat.

Het staat den inzender vrij aan de door de Afdeeling in de opgave gestelde eischen nog uitbreidingen, gevolgtrekkingen, enz. toe te voegen, maar hij moet in de eerste plaats aan de gestelde eischen voldoen.

Als studeerenden aan een Nederlandsche instelling van hooger onderwijs en gerechtigd tot het beantwoorden der prijsvraag worden beschouwd allen, die op den datum van deze bekendmaking het recht hadden het onderwijs aan een Nederlandsche hoogeschool of universiteit bij te wonen en die op dezen datum geen diploma als ingenieur, geen ander eindexamen van een hoogeschool of geen doctoraat hadden verkregen.

Op 8 Januari 1921 zal door den Senaat het oordeel der afdeeling over de ingekomen antwoorden worden bekend gemaakt en aan de schrijvers der meest voldoende antwoorden, die de bekroning zijn waardig gekeurd, de gouden eerepenning worden uitgereikt.

Een met een gouden eerepenning bekroond antwoord wordt teruggezonden aan den schrijver; niet bekroonde antwoorden worden teruggezonden aan het opgegeven correspondentie-adres.

De Senaat der Technische Hoogeschool,

DIJXHOORN, *Rector-Magnificus*.

L. H. SIERTSEMA, *Secretaris*.

Delft, 2 Juni 1919.

Propaedeutische Examens vóór de Zomervacantie 1919.

Geslaagd voor:

Civiel-ingenieur.

W. F. B. Bangert.	J. A. P. A. de Lange.
G. A. Beunders.	A. M. Lekkerkerker.
J. H. N. Bol.	B. Lieneman.
G. C. Bordewijk.	P. C. Lindenbergh.
E. C. ten Broeke.	L. S. Madarasz.
F. J. van Bruggen.	C. W. J. van Meerten.
F. H. de Bruine.	R. Meulenhoff.
M. de Bruijn.	F. L. Meyes.
A. S. Carpentier Alting.	A. M. J. van der Most.
W. N. G. Claasz.	A. J. C. Nigteren.
P. P. F. Dejongh.	A. H. Noorduijn.
W. van Ede van der Pals.	L. W. Raaff.
P. van Exter.	E. Rademaker.
W. F. Eijsvogel.	J. L. Schurink.
J. van Galen.	N. E. Servatius.
J. F. Graadt van Roggen.	J. B. van Sliedrecht.
A. F. de Graaff.	P. Stempels.
P. B. Heidema.	J. C. Struik Dalm.
J. B. Hert.	B. D. H. Tellegen Bzn.
A. J. Huber.	F. van Tetterode.
T. K. Huizinga.	W. L. Voorduin.
J. P. van der Kleijn.	F. Wassing.
M. van der Kloet.	J. H. M. N. Wicken.
B. N. Koopmans.	G. H. C. van Zijl de Jong.

Bouwkundig ingenieur.

A. Lodder.	Mej. W. Vermeulen.
F. P. J. Peutz.	J. E. Wiersma.
J. P. Smits.	A. J. A. Winters.
G. L. van Straaten.	

Werktuigkundig ingenieur.

Th. A. Ameschot.	O. F. H. H. van de Loo.
J. Bergmans.	W. J. M. Michielsen.
J. D. Berkhuijsen.	W. G. Müller.
J. Brouwer.	J. A. Pennink.
A. Brunting.	B. W. Pot.
K. Cohen Stuart.	F. M. van Rijswijk.
P. M. Contant.	A. H. Senf.
F. L. H. Dessauvagine, c. i.	R. Sijbolts.
J. van Dorp.	L. P. M. Sonneveld.
A. Escher.	J. S. V. J. Spée.
P. J. Fritzlin.	L. P. Stephan.
H. J. A. J. de Groen.	M. Stok.
J. W. Haurath.	W. F. Stoel.
B. G. v. d. Hegge-Zijnen.	M. J. Stoel Feuerstein.
H. H. J. 't Hoen.	G. B. B. Swets.
H. 't Hooft.	B. D. H. Tellegen Bzn.
E. Kann.	A. L. Veenenbos.
F. J. H. Kupka.	B. J. Zegering ten Rodengate
S. G. C. Langendam.	Marissen.

Electrotechnisch ingenieur.

R. Baggerman.	W. Hondius Boldingh.
J. L. van Bijlert.	G. N. ten Hoopen.
R. H. Borkent.	J. Limborgh.
A. H. de Goede.	K. Lutsmirski.
H. J. C. Gout.	H. Mak.
P. de Gruyter.	J. W. L. van der Moer.
A. S. A. Hamelijnck.	C. Nijssens.
J. M. van Heusden.	P. F. S. Otten.

J. C. Santhagens.	H. C. C. M. Vorst.
J. van der Vegt.	A. G. Zinsmeister.
H. L. J. Vinke.	

Scheepsbouwkundig ingenieur.

J. D. Berkhuijsen.	H. Th. van Houten.
M. F. Gunning.	J. A. Schepers.
H. H. J. 't Hoen.	W. F. Stoel.

Scheikundig ingenieur.

Mej. J. Beckering Vinckers.	Mej. A. E. Korvezee.
J. L. Bienfait.	G. van der Lee.
I. Bravmann.	H. J. Meerkamp v. Embden.
G. Brouwer.	F. P. van Ravenswaay.
J. D. B. Buisman.	J. J. Rutgers.
Mej. C. A. de Gelder.	J. C. Sander.
L. van der Heide.	W. S. A. van Straaten.
B. J. C. van der Hoeven.	Mej. M. H. Tijnstra.
P. Honig.	A. R. Winkel.
Mej. A. Karreman.	D. W. Wissingh.
Mej. E. de Koe.	

Mijningenieur.

P. S. Bakels.	O. F. Mariman.
E. D. Cartier van Dissel.	J. J. W. Meens.
B. A. Geerlings.	W. Salomonson.
C. Kloos.	S. J. Vermaes.
H. P. Koopmans.	J. A. W. van der Voort.

Candidaats-examens vóór de Zomervacantie 1919.

Geslaagd voor:

Civiel-ingenieur.

A. H. van Assen.	W. Jonkergouw.
J. J. Bellingwout.	C. Julius.
A. v. d. Berg.	F. Kruys.
H. F. G. F. de Bruin.	A. van Lutsenburg Maas.
J. F. W. Burkij.	J. J. Luyt.
J. E. Carrière.	A. H. Nijland.
C. F. Egelie.	E. J. Riemens.
F. E. D. Enschedé.	D. van Riemsdijk.
C. C. J. de l'Espinasse.	F. W. C. C. Stolk.
C. Franx.	J. C. Stoop.
A. C. de Frenne.	Jhr. A. van Styrum.
A. H. B. Guinée.	C. C. J. Tielenius Kruithoff.
B. F. W. van Hasselt Jr.	N. J. Ph. Verbruggen.
C. van der Hoeven.	H. Voorham.
W. Hofland.	J. J. W. de Vries.
H. Hollaar.	G. L. Walter.
J. A. G. James.	F. S. A. van der Werf.
P. A. Jellema.	F. Wieland.
R. A. Jetten.	P. J. A. Wijn.

Bouwkundig ingenieur.

H. J. Heuvelink.	Mej. M. F. H. Snethlage.
P. K. Meurs.	D. P. van der Vliet.

Werktuigkundig ingenieur.

P. A. G. Asselbergs.	A. M. Mijnlief.
I. Bavly.	A. Pompe.
F. J. Brons.	W. van Rijswijk.
J. P. J. van Ewijk.	J. R. Smit.
F. E. Eiken (met lof).	R. Vermeulen.
F. A. Holleman.	E. Versteeg Hzn.
J. Th. Joosting.	W. Whitlau.
K. J. P. Konings.	A. H. IJsselmuiden.

Electrotechnisch ingenieur.

P. de Bruijne.	J. G. Mackwirth.
E. C. Demmink.	M. I. Polak.
E. van Elk.	J. A. van der Poll.
C. J. J. Ett.	L. Roelofs.
H. Everwijn.	J. C. Romeijn.
A. van Gastel.	F. Spoon.
A. H. W. Hacke.	G. A. H. van Swaay.
A. F. E. Jansen, w.i.	A. L. Thomée.
U. S. F. Joustra.	J. D. Wackwitz.

Scheepsbouwkundig ingenieur.

P. Engberts.

Scheikundig ingenieur.

P. H. A. van Aken.	L. de Hoop.
J. van Beijnum.	J. J. Hopmans (<i>met lof</i>).
N. H. Blink.	Mej. P. H. A. Keuchenius.
H. N. Blommendaal.	A. M. Knottnerus.
Mej. A. E. M. Bosch.	J. H. Koers (<i>met lof</i>).
W. F. Brandsma.	H. Limburg.
F. M. G. Cochius.	J. W. Meuser Bourgognion.
Mej. W. Eekhoff.	N. W. Reus.
Mej. C. P. de Groot.	H. A. J. Schoutissen (<i>m. lof</i>).
J. Groot.	R. M. P. Soerachman Tjo-
J. D. Hammer.	kroadi Soerio.
H. C. A. Holleman.	Mej. M. Zaayer.

Mijningenieur.

J. H. Curvers.	J. J. M. Sengers.
P. J. L. van Hemert.	A. Verstege.
K. F. de Leeuw.	

Ingenieurs-examens vóór de Zomervacantie 1919.

Geslaagd voor:

Civiel-ingenieur.

M. le Cosquino de Bussy.	T. V. Prins.
C. M. Cox.	H. L. Reitz.
C. H. A. Dessauvage.	A. Roggeveen.
J. G. Frowein.	J. M. F. Romein.
P. H. Goedhart.	J. G. Schilthuis.
N. Th. Koomans.	H. A. Schijfsma.
W. Kooper.	Ph. A. Struik.
D. N. de Lange.	J. P. Thijsse Jr.
E. Maas Gesteranus (<i>m. lof</i>).	J. J. H. Vos.
W. Meijer.	W. J. C. Waalkens.
J. P. van Muilwijk.	J. van Wely.
J. J. A. Patiwaal.	J. Ypes.
J. P. A. M. Petit.	J. G. van der Zwart.
J. A. W. Poelman.	

Bouwkundig ingenieur.

J. A. W. A. Bordewijk.	D. Jansen.
J. W. E. Buijs.	

Werktuigkundig ingenieur.

C. Chr. Barentz.	J. M. Haslinghuis.
G. D. Boerlage.	H. C. U. J. Huber.
J. C. H. Brouwer (<i>met lof</i>).	J. L. G. Köhler.
A. ten Bruggencate.	W. C. Kool (<i>met lof</i>).
G. Th. Bruijn.	P. P. Kriek (<i>met lof</i>).
W. H. de Bruijn Kops.	J. E. Lohr.
A. J. Engel (<i>met lof</i>).	A. F. M. H. van der Mee.
B. Freitag.	F. C. A. Th. Michielsen.
E. van Gelder.	D. A. de Neve.
F. E. H. van der Grinten.	G. H. J. van der Sluijs (<i>m. lof</i>).

W. van der Valk.

J. van Zijll.

L. Vos (*met lof*).

Electrotechnisch ingenieur.

G. d'Aulnis de Bourouill.	J. M. Prins.
J. J. F. Bartels.	A. H. B. van Riemsdijk.
D. Coster.	M. C. Rietema.
H. W. Crame.	N. L. A. Schilt.
A. J. Ehnle.	W. Six.
P. Jongejan.	F. van Teutem.
L. P. Krijger (<i>met lof</i>).	H. Vermeulen.
A. E. Loen (<i>met lof</i>).	N. A. Voorhoeve.
W. J. van der Meulen.	A. M. A. Wijnans.
J. G. J. C. Nieuwenhuis.	

Scheepsbouwkundig ingenieur.

J. W. Bonebakker.	W. Roijer.
C. van Dam.	R. Voorhoeve.
E. van Dieren (<i>met lof</i>).	W. Vrijlandt.

Scheikundig ingenieur.

F. H. C. Barkhuysen (<i>m. l.</i>).	Mej. N. E. Nelemans.
J. A. L. Bouma (<i>met lof</i>).	A. C. Oltmans.
H. Egeter.	J. Romp.
F. E. van Haften.	J. Spoel.
A. van Halewijn.	F. L. F. de Veye.
F. W. Hisschemöller.	S. I. Vles.
J. D. W. Hubbeling.	C. J. de Wolff.
J. A. M. v. Liempt (<i>m. lof</i>).	Mej. H. J. de Wijs.
G. F. Mirandolle.	

Mijningenieur.

H. D. M. Burck.	J. H. Steggewentz.
P. M. Matthijsen.	M. P. Th. Thijwissen.

AFD. DER ALGEMEENE WETENSCHAPPEN.

De Secretaris der Afd. Algemeene Wetenschappen maakt bekend, dat het tentamen in de wiskunde-vakken na de zomervacantie 1919 zal worden afgenomen tegelijk met het propaedeutische examen. Dit tentamen is schriftelijk en loopt over de geheele stof van het eerste studiejaar. Splitsen in afzonderlijke tentamens voor de verschillende vakken is niet geoorloofd. Op grond van ingeleverde teekeningen kan vrijstelling verleend worden van het tentamen in Beschrijvende Meetkunde.

PROP. EXAMENS WERKTUIGBOUWKUNDE.

In aansluiting aan bovenstaande bekendmaking van de Afdeling der Algemeene Wetenschappen, maakt de onder-afdeling der Werktuigbouwkunde bekend, dat zij degenen, die een tentamen wenschen af te leggen in de gedurende het eerste studiejaar door haar behandelde leervakken, daartoe na de zomervacantie in de gelegenheid wil stellen. Dit tentamen, dat bestemd is voor a.s. werktuigkundige-, scheepsbouwkundige- en electrotechnische ingenieurs, gaat dus over de vakken:

Stoomwerktuigen en ketels (W_1, S_1, E_1).Werktuigonderdeelen (W_1, S_1, E_1).Mechanische Technologie (W_1, S_1, E_1).

Verdere splitsing van dit tentamen in gedeelten wordt niet toegestaan.

Een met goed gevolg afgelegd tentamen geeft bij het later af te leggen propaedeutisch examen vrijstelling van het examen in bovengenoemde vakken.

Opgaven uiterlijk vóór 5 September 1919 bij den Secretaris der Afd., per adres: Administratie der T. H., Oude Delft 95, Delft.