

MAANDBLAD VOOR ACCOUNTANCY EN BEDRIJFSHUISHOUDKUNDE

ONDER REDACTIE VAN: R. A. DIJKER, G. P. J. HOGEWEG, PROF. TH. LIMPERG JR., A. NIERHOFF EN H. R. REDER.

RUBRIEK REDACTEUREN: EXAMEN-VRAAGSTUKKEN: ABR. MEY EN JAMES POLAK; LITERATUUR: M. M. DEEN JR. EN A. ROBLES; BESLECHTE GESCHILLEN: Mr. A. E. J. NYSINGH; — UIT HET BUITENLAND: J. E. ERDMAN, C. A. HUYSMAN EN C. J. MEIJER — EFFICIËNTIE: L. POLAK

MEDEWERKERS: PROF. Mr. Dr. H. W. C. BORDEWIJK, J. P. CROIN, Mr. P. J. DAM, E. VAN DIEN, W. H. ELLES, G. W. FRESE, PROF. Dr. Ir. J. GOUDRIAAN JR., Dr. W. J. HARTMANN, S. KONIJN, R. KUIJPER, J. PAARDEKOOPER, PROF. Dr. N. J. POLAK, J. C. SPANGENBERG, J. E. SPINOSA

CATTELA, Dr. A. STERNHEIM, PROF. J. G. CH. VOLMER

SECRETARIS DER REDACTIE - C. VERWEY

TESSELSCHADESTR. 15 - AMSTERDAM, TEL. 26600

UITGEVER: J. MUISSES — PURMEREND

TELEFOON 77

GIRO No. 15062

DE COPIE VAN INGEZONDEN BIJDRAGEN WORDT NIET TERUGGE-
GEVEN. - NADruk IS GEOORLOOFD, ZOO DE BRON WORDT GE-
NOEMD. - BOEKEN TER RECENSIE EN ALLE ANDERE STUKKEN
VOOR DE REDACTIE ZENDE MEN AAN DEN SECRETARIS.

VERSCIJNT MAANDELIJKS, BEHALVE IN DE MAAND AUGUSTUS.
ABONNEMENT PER JAAR F 10.—, FRANCO PER POST F 10.24. BUITEN-
LAND F 10.60. MEN ABONNEERT ZICH VOOR DEN GEHEELEN
JAARGANG

INHOUD

Vaste kosten bij electriciteitsbedrijven	Blz.	129
door Ir. H. A. J. Jansen		
Een en ander omtrent het vastleggen van hulpboek-totalen	„	135
door G. Hartog		
De nieuwe formulieren van den Postcheque en Girodienst	„	139
door Ch. Hageman, met naschrift van den Directeur		
De praktijk der wet tot bevordering van de richtige heffing	„	140
der directe belastingen		
door B. van den Berg		
Literatuur	„	141
Red. M. M. Deen Jr. en A. Robles		
De kritiek van Frederick Law Olmsted op „Profits”,		
door Mr. Dr. A. Spanjer		
Prijsvraag inzake boekhouding van wegguitgaven, uitge-	„	142
schreven door de Nederlandsch-Indische Wegenvereeni-		
ging		
Nieuwe boeken	„	143
Ontvangen boekwerken	„	144

VASTE KOSTEN BIJ ELECTRICITEITSBEDRIJVEN

Het moet voor elk bedrijf van het grootste belang geacht worden, de factoren te kennen, die den prijs van het product beïnvloeden, en de wijze waarop, en de mate waarin zij dit doen. Pas als men weet, welke kosten onafhankelijk zijn van de geproduceerde hoeveelheid, dus vast, en welke wel daarvan afhankelijk, dus variabel zijn, kan men zich een juist beeld vormen over den invloed, die wijzigingen van een of beide soorten van kosten op den productieprijs hebben, hoe de invoering van bepaalde maatregelen den kostprijs zullen beïnvloeden enz. Bij geen bedrijf is echter wellicht de kennis der vaste en variable kosten van zooveel belang als bij een electriciteitsbedrijf. Dit is het gevolg van de technische eigenaardigheden van dit bedrijf, n.l. de onmogelijkheid om te accumuleeren in onze moderne draaistroomcentrales; werken „op voorraad”, om zodoende de productie zoo gelijkmatig mogelijk te verdeelen over den bedrijfstijd, is hier niet mogelijk. Niet alleen in den loop van een jaar, zelfs in den loop van een enkele week en van een enkelen dag zijn de variatie's in „drukte” zeer groot, en moet de fabriek op zoodanige leest zijn geschoeid, dat zij aan de grootste

„drukte” het hoofd vermag te bieden. Hierdoor moet de machinecapaciteit der centrale belangrijk grooter zijn, dan noodig zou zijn, indien zij haar productie gelijkmatig over haar bedrijfstijd zou kunnen verdeelen. Deze bedrijfstijd is langer dan gewoonlijk in bedrijven het geval is; de centrale moet dag en nacht draaien, dus 8760 uren per jaar, terwijl gedurende het grootste deel van dien tijd de productie slechts zeer gering is vergeleken bij de productiemogelijkheid. De invloed der vaste kosten van het bedrijf op den totalen kostprijs is hier dan ook zeer groot, en het is dus van het grootste belang deze te kennen.

Met de bepaling dezer vaste kosten zullen wij ons verder bezig houden, en de verschillende daarvoor bestaande methoden nader beschouwen.

Het ligt voor de hand, dat men eerst langs rekenkundigen weg zijn doel tracht te bereiken. (*Wright, Cost of Electric Supply, the Electrician* Jaargang 37, blz. 538). Men neemt een bepaald tijdperk, b.v. een maand; men kent de productie voor dezen termijn en de kosten, dit wil zeggen de totaalkosten. Stel deze kosten zijn T_1 , en de productie is n_1 kWh (kilowatturen). Wanneer nu de vaste kosten per maand, die we juist moeten zoeken V zijn, en de variable kosten per kWh (eveneens nog te zoeken) P , dan kan men de formule opstellen:

$$T_1 = V + Pn_1$$

d.w.z. de totaalkosten over die maand zijn gelijk aan de som der vaste kosten en der variable kosten; deze laatste zijn natuurlijk gelijk aan de variable kosten per opgewekte kWh (P), vermenigvuldigd met het aantal opgewekte kWh (n_1). Daar in deze formule alleen T_1 en n_1 bekend zijn, kunnen we hieruit V en P , die wij zoeken nog niet bepalen. Wij kunnen nu echter ook een dergelijke formule voor een andere maand opzetten, een maand waarin T_2 de totaalkosten en n_2 de opgewekte kWh voorstellen, en krijgen dan, geheel overeenkomstig het bovenstaande:

$$T_2 = V + Pn_2$$

Uit deze formules volgt:

$$T_1 - T_2 = P(n_1 - n_2)$$

of:

$$P = \frac{T_1 - T_2}{n_1 - n_2}$$

en:

$$V = T_1 - Pn_1 = T - n_1 \frac{T_1 - T_2}{n_1 - n_2} = \frac{n_1 T_2 - n_2 T_1}{n_1 - n_2}$$

Hier hebben wij dus de gezochte grootheden gevonden, daar P en V zijn uitgedrukt in de bekende grootheden n_1 , n_2 , T_1 en T_2 .

Wij zien dus, dat wij de vaste kosten per maand en de veranderlijke kosten per kWh bepalen met behulp van de totaal-kosten en de productie over twee maanden. Wij hadden dus evengoed twee andere maanden kunnen nemen. Met talloze combinaties van twee maanden kunnen wij de berekening uitvoeren; het resultaat zal dan echter zijn, dat men evenveel verschillende uitkomsten voor P en V krijgt. Heeft men het geluk, dat deze uitkomsten slechts weinig van elkaar afwijken, dan is de methode voor dat bedrijf bruikbaar te achten, in 't andere geval komt men er niet mee tot zijn doel. Dit wijst er al op, dat de methode als zoodanig niet exact is, en achteraf is dat heel goed in te zien. Wij zijn n.l. van de veronderstelling uitgegaan, dat de vaste en veranderlijke kosten elke maand dezelfde zouden zijn, en dat is niet juist in de praktijk. B.v. in de wintermaanden is de belasting der centrale hooger, dan zullen er meer nettransformatoren onder spanning staan, zijn de nullastverliezen grootter, en daar deze onafhankelijk zijn van de stroomafname, beteekent dit dus een verhooging der vaste kosten; extra maatregelen tegen het bevriezen van leidingen geven eveneens weer een verhooging der vaste kosten. Wij zien dus al dat de vaste kosten niet in elke maand gelijk zijn. Ook de variable kosten zijn echter in de zomermaanden anders dan in de wintermaanden. Als voorbeeld hiervan kunnen wij noemen de kolenkosten, die een belangrijk deel der variable kosten uitmaken. 's Winters zal het koelwater der condensoren kouder zijn, het vacuum der turbines daardoor beter waardoor het stoomverbruik gunstiger wordt, en dus het kolenverbruik lager dan in de zomermaanden. Wat wij bij bovenstaande berekening vast verondersteld hebben blijkt dus niet vast te zijn, en het is dus alleszins verklaarbaar, dat deze methode tot uitkomsten aanleiding geeft, die slechts met de noodige kritiek zijn te aanvaarden.

Veel beter is reeds de grafische methode, gewoonlijk de methode van *Aghte* genoemd, (*Aghte*, Bericht der Kommission 1904 über Tarife; Mitteilungen der Vereinigung der Elektrizitätswerke 1904 blz. 37), ofschoon zij in eenigszins anderen vorm ook reeds door *Wright* is aangegeven (*Wright*, Some principles for the profitable Supply of Electricity, the *Electrician*, Jaargang 48 blz. 347).

Deze methode bestaat in het volgende: om in een zeker jaar de splitsing in veranderlijke en vaste kosten te maken, bepaalt men voor elke maand van dat jaar de totaaluitgaven en de opgewekte kWh; Tabel 1 geeft deze cijfers.

Nu zet men langs de horizontale lijn (abcis) in Fig. 1 af de opgewekte kWh, en langs de verticale lijn (ordinaat) de totaal-kosten in guldens. Wij doen dat voor elke maand en krijgen dan een reeks van 12 punten, waardoor wij een rechte lijn kunnen trekken. Met behulp van deze lijn kan men voor elke productie aflezen wat de totaalkosten zijn. Willen wij weten, wat de totaalkosten zijn bij een opwekking van 100000 kWh, dan trekken wij vanuit het punt op de abcis waar 100000 bij staat, een verticale lijn, tot deze de scheeve lijn snijdt. Dit geschiedt in punt A. Van hieruit trekt men een horizontale lijn, die de ordinaat snijdt op het punt waarbij f 4000.— staat. Dit wil dus zeggen, dat bij een opwekking van 100000 kWh de totaal-kosten f 4000.— zijn. Ook volgt uit deze lijn, dat bij een opwekking gelijk nul, de kosten nog f 1000.— zijn (snijpunt der lijn met de ordinaat, Punt B) d.w.z. de vaste kosten per maand zijn f 1000.—. Wat boven de lijn BC, ligt, zijn de variable kosten; in Dec. waren deze dus f 1800.— (f 2800.— — f 1000.—)

TABEL 1

Maand	Totaalkosten	Opgewekte kWh
Januari	f 2500.—	50000
Februari	„ 2200.—	40000
Maart	„ 1900.—	30000
April	„ 1600.—	20000
Mei	„ 1600.—	20000
Juni	„ 1450.—	15000
Juli	„ 1300.—	10000
Augustus	„ 1600.—	20000
September	„ 1900.—	30000
October	„ 2200.—	40000
November	„ 2500.—	50000
December	„ 2800.—	60000
Totaal	f 23550.—	385000

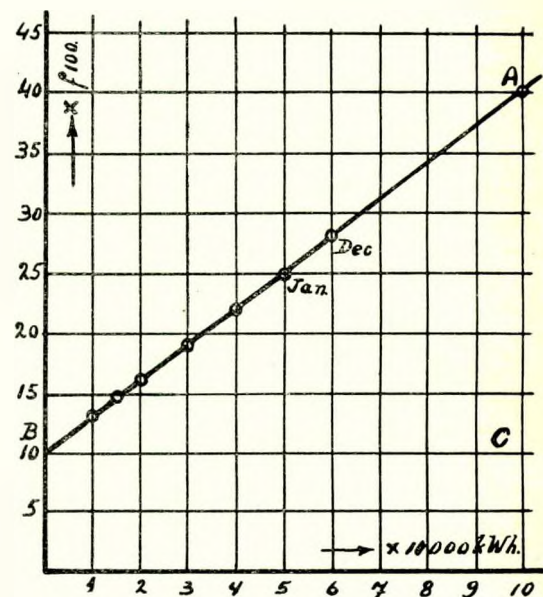


FIG. 1.

of f 1800.—: 60000 = f 0,03 per kWh. Ook voor de andere maanden levert dit f 0,03 per kWh op. Dit is echter een pas-gemaakt geval. Praktisch zal het niet zoo eenvoudig zijn. Dan zal men b.v. de gegevens volgens Tabel 2 krijgen, hetgeen 12 punten volgens Fig. 2 geeft. Men ziet een rechte lijn is er niet door te trekken; men moet de lijn zoodanig tussehen de punten door trekken, dat de meeste punten er zoo dicht mogelijk bij liggen.

Door de lijn hier tussehen door te trekken op een geschikte manier (de getrokken lijn in fig. 2) krijgt men dus een gemiddelde; de afwijkingen in de maandelijksche kosten, waarover boven bij de analytische methode reeds werd gesproken, komen hier tot uitdrukking, doordat de punten niet precies op een rechte lijn liggen; door deze grafische methode elimineert men deze afwijkingen en het van de ordinaat afgesneden stuk stelt dus *gemiddelde* maandelijksche vaste kosten voor.

De methode lijkt zoo zeer eenvoudig, echter moet zij met overleg worden toegepast, wil men er wat aan hebben. Hieromtrent zij nog het volgende opgemerkt:

In de eerste plaats is de methode slechts toepasselijk, indien er een eenigszins groot verschil bestaat in de opwekking der verschillende maanden. Is dit niet het geval, dan liggen de punten in horizontale richting zoo dicht bij elkaar, dat er eigen-

TABEL 2

Maand	Totaalkosten	Opgewekte kWh
Januari	f 2700.—	50000
Februari	„ 2300.—	40000
Maart	„ 1900.—	30000
April	„ 1500.—	20000
Mei	„ 1400.—	20000
Juni	„ 1500.—	15000
Juli	„ 1400.—	10000
Augustus	„ 1500.—	20000
September	„ 1700.—	30000
October	„ 2100.—	40000
November	„ 2700.—	50000
December	„ 2700.—	60000
Totaal	f 23400.—	385000

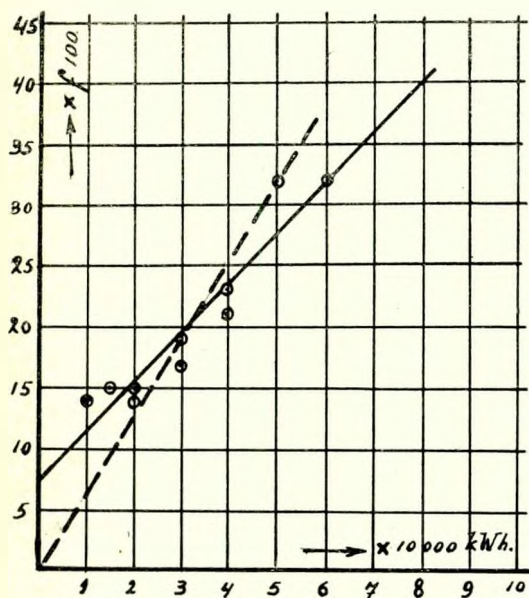


FIG. 2.

lijk geen bepaalde richting uit blijkt. De gestippelde lijn van Fig. 2 is per slot van rekening ook een gemiddelde, want er liggen evenveel punten onder als boven, maar men ziet direct aan den onderlingen stand der punten, dat deze gestippelde lijn niet de juiste kan zijn. Liggen de punten alle vlak bij elkaar, (d.w.z. is de opwekking elke maand ongeveer gelijk) dan zou men niet kunnen uitmaken welke der twee lijnen de juiste is, en kan men dus tot groote verschillen komen. Zoo geeft de getrokken lijn als vaste kosten per maand aan f 750.— en de gestippelde f 0.—.

Verder hangt de nauwkeurigheid van het resultaat in hooge mate af van den tekenaar der grafiek. Dit moge blijken uit Fig. 3a en 3b. Beide stellen precies hetzelfde voor als Fig. 2,

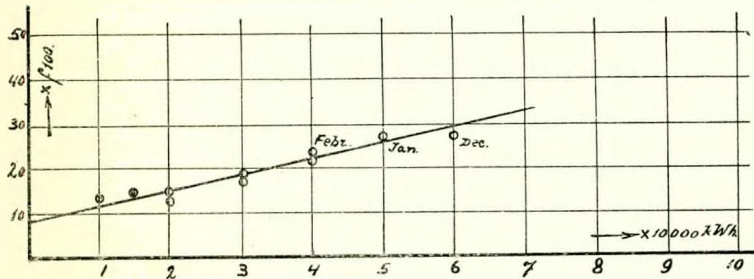


FIG. 3a.

echter is in Fig. 3a de kWh-schaal twee maal zoo groot, de gulden-schaal twee maal zoo klein als in Fig. 2 genomen. Het resultaat is, dat men in Fig. 3a de lijn met practisch absolute zekerheid kan trekken. In Fig. 3b is de kWh-schaal twee maal zoo klein, de gulden-schaal twee maal zoo groot genomen als in Fig. 2. Nu is de ligging der lijn lang niet zoo scherp gepreciseerd als in Fig. 3a en zou men tot verschillende lijnen kunnen komen. Doordat de gulden-schaal in Fig. 3a zooveel kleiner is,

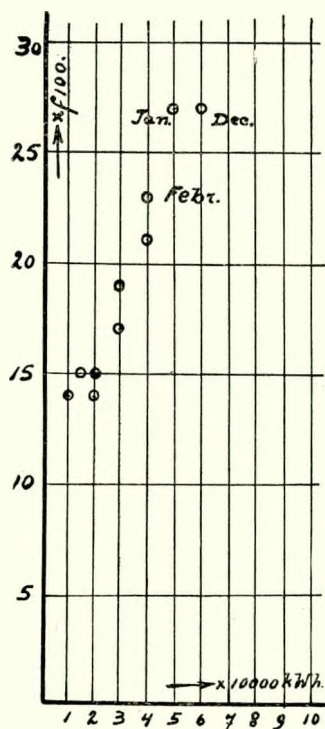


FIG. 3b.

kan men het van de ordinaat afgesneden stuk minder scherp aflezen, echter is de fout, die men hierdoor kan maken veel geringer dan dit ontstaat tengevolge van het verkeerd trekken van de lijn. Hierdoor wordt duidelijk aangetoond, dat men bij de toepassing dezer methode de schaal met overleg moet kiezen, wil men betrouwbare resultaten bereiken.

Maar zelfs goed toegepast, kan de methode nog tot zeer verrassende resultaten aanleiding geven, waarvan de onjuistheid direct in het oog springt. Schrijver dezes wilde eens volgens deze methode de distributie-kosten splitsen in vaste en variable. Het resultaat was Fig. 4, dus een lijn, die naar den anderen kant helt. Wat leest men hieruit: hoe meer wordt opgewekt, hoe lager de totaal-kosten worden; voorwaar een verrassend resultaat. Verlengt men de lijn naar rechts, dan snijdt zij de abscis, m.a.w. als men genoeg opwekt, zijn de distributie-kosten nihil. Wel niemand zal dit resultaat als juist willen accepteren. Toch zat hier geen fout in de administratie, die de maandelijksche distributie-kosten had verstrekt. De oplossing van deze puzzle zit in het volgende: in de zomermaanden is het slapper, en heeft men meer gelegenheid om in het net te werken; ook al, omdat het zooveel langer licht is. Daardoor worden de kosten in die maanden hoog, ondanks de lage aflevering. 's-Winters is het net zoodanig belast, dat men minder gelegenheid krijgt om er in te werken, en blijven de kosten dus ondanks grotere afname laag. Hieruit blijkt, dat men uit de grafiek van Fig. 4 geen conclusies mag trekken.

Men ziet, hoe aanlokkelijk de methode ook moge zijn, in de toepassing zitten voetangels en klemmen. Dikwijls zal de toepassing met eenige kans op een betrouwbaar resultaat onmogelijk zijn, en blijft ons niets anders over dan de diverse posten, waaruit de kostprijs bestaat, afzonderlijk te bezien, en door redeneering, langs grafischen weg of door schatting de verdeling in vaste en veranderlijke kosten te bepalen. Vooral die schatting moge iemand bevreesd maken voor de betrouwbaarheid van het resultaat, die vrees is echter geheel ongegrond indien de schatting zich beperkt tot posten, die op het geheel toch niet van al te grooten invloed zijn: indien men op een totaalpost van f 1000000.— een post van f 5000.— door schatting in vaste en variable kosten splitst, kan dit het totaalresultaat nooit erg beïnvloeden, zelfs indien men er met zijn schatting geheel naast is, en dat behoeft zeker niet het geval te zijn. Trouwens men heeft hier niet met een vraagstuk te doen, dat ondubbelzinnig met wiskundige zekerheid een oplossing toelaat; persoonlijk inzicht blijft hier altijd een rol spelen en ook het bedrijf zelf is

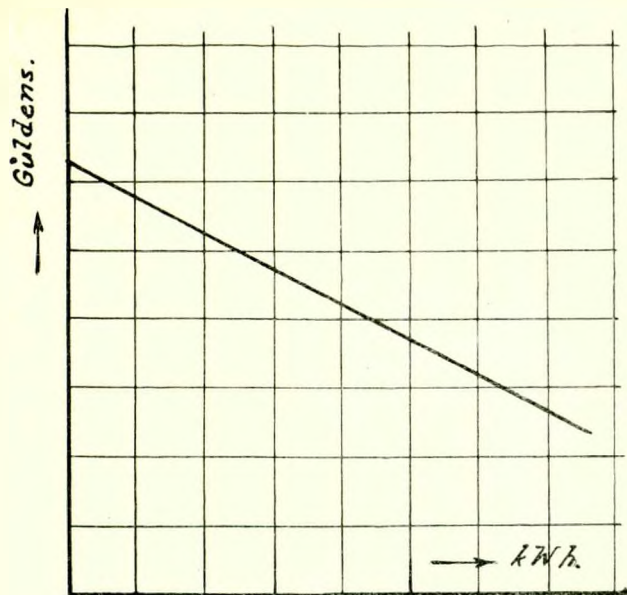


FIG. 4.

een levend object, dat steeds aan veranderingen onderhevig is. Zelfs als men met absolute nauwkeurigheid voor een bepaald jaar de splitsing zou hebben gemaakt, mag daaruit niet de conclusie getrokken worden, dat nu het volgend jaar hetzelfde percentage der totaalkosten vast zou zijn. Om uit de verkregen resultaten conclusies te kunnen trekken, moet men het bedrijf in al zijn geledingen goed kennen, want deze conclusies betreffen gewoonlijk beslissingen omtrent de tarieven, dus zaken die voor het bedrijf van het grootste belang zijn.

Wij zullen dus nu eens de verschillende posten bekijken, waaruit de kostprijs bestaat, en aan de hand van een voorbeeld, waardoor de gedachten beter bepaald zijn, de splitsing in vaste en variable kosten doorvoeren. Tabel 3 geeft een opstelling der kosten.

TABEL 3

A. ALGEMEENE ONKOSTEN		
1. Salarissen en loonen voor Directie en Administratie	f	50000.—
2. Assurantie, ongevallenverzekering, kantoorbehoeften, onderhoud kantoor en -inventaris	„	10000.—
	f	60000.—
B. KOSTEN VAN STROOMOPWEKKING		
1. Salarissen en loonen	f	80000.—
2. Brandstoffen	„	200000.—
3. Machinekamerbehoeften	„	5000.—
4. Onderhoud van		
a. gebouwen	„	6000.—
b. turbogeneratoren	„	10000.—
c. ketels, economisers enz.	„	20000.—
d. kolentransportinrichting	„	5000.—
e. leidingen voor stoom en water ..	„	5000.—
f. schakelaanleg	„	2000.—
g. watervoorziening	„	4000.—
i. gereedschappen	„	3000.—
	f	340000.—
C. KOSTEN VAN DISTRIBUTIE		
1. Salarissen en Loonen	f	20000.—
2. Onderhoud van:		
a. hoogspanningsnet	„	2000.—
b. laagspanningsnet	„	4000.—
c. hoogspanningsruimten	„	5000.—
d. transformatoren	„	3000.—
e. hoogspanningsaansluitingen ...	„	6000.—
f. laagspanningsaansluitingen ...	„	8000.—
g. meters	„	5000.—
h. huurinstallaties	„	2000.—
i. rijwielen, uniformkleeding, enz. ..	„	5000.—
	f	60000.—

D. RENTE EN AFSCIIRIJVING

1. Rente	f	150000.—
2. Afschrijving	„	300000.—
	f	450000.—

E. VERGOEDING AAN DE GEMEENTE

voor gebruik en onderhoud der straten	f	50000.—
Totaal	f	960000.—

Wij zullen nu de verschillende posten dezer opstelling eens stuk voor stuk nader bezien.

Vooraf moeten wij ons er even in verdiepen, waar die vaste kosten dan wel van afhankelijk zijn, en op grond waarvan zij verdeeld moeten worden over de talrijke verbruikers, die met elkaar die kosten veroorzaken. Wij hebben aan de kennis dier vaste kosten niet veel, indien wij ze niet naar een billijken maatstaf weten te verdeelen. Daar deze kwestie ons duidelijk voor oogen moet staan bij de splitsing in vaste en variable kosten, zullen wij die hier vooraf even bespreken.

Onder vaste kosten wordt verstaan dat gedeelte der totaalkosten, dat onafhankelijk is van de productie: dit wil dus zeggen, dat die vaste kosten blijven bestaan, zelfs als de productie tot niets zou worden gereduceerd. De vraag rijst wat wij dan eigenlijk voor die vaste kosten hebben, waarvan de hoogte dier vaste kosten dan afhankelijk is? De voornaamste voorwaarde eener goede electriciteitsvoorziening, een der redenen ook waarom zij in betrekkelijk zoo korten tijd tot zulk een geweldige ontwikkeling is gekomen, schuilt in het feit, dat aan de menschheid een natuurkracht ter beschikking wordt gesteld, die op elk oogenblik van het etmaal gereed staat hare diensten te bewijzen en in de meest uiteenlopende soorten van behoeften te voorzien. Door een eenvoudige handbeweging verschafft men zich licht, warmte en kracht, op elk gewenscht oogenblik. Om dit te bereiken moet de centrale ervoor zorgen, dat die mogelijkheid inderdaad elk oogenblik bestaat, ook zelfs, indien er op zoo'n oogenblik geen stroom wordt afgenomen.

Alleen reeds om deze mogelijkheid te scheppen is een centrale noodig, met ketels, machines, transformatoren, een kabelnet, huisaansluitingen enz. Dit kost geld, aan rente en afschrijving der in deze objecten vastgelegde kapitalen, aan onderhoud enz. Deze kosten hebben wij dus reeds, zelfs indien geen stroom wordt verbruikt, enkel en alleen om het stroomverbruik mogelijk te maken. Dit zijn dus vaste kosten. Het is duidelijk, dat deze kosten hooger zijn, naarmate de centrale grooter is, dus naarmate de afnemers gezamenlijk over een grooter vermogen ten allen tijde wenschen te beschikken. Dit vermogen wordt uitgedrukt in kW (1 kW = 1,36 P.K.) en het is dus logisch om deze vaste kosten uit te drukken per kW vermogen. Naarmate iemand dus over een grooter vermogen ten allen tijde wenscht te beschikken, zal hij een grooter gedeelte in deze vaste kosten moeten bijdragen.

Na deze uiteenzetting zullen wij nu tot splitsing der verschillende posten overgaan.

POST A. ALGEMEENE KOSTEN.**1. Salarissen Directie en Administratie.**

Deze kosten hangen in geen enkel opzicht af van de grootte van het verbruik. 't Is zonder meer duidelijk, dat zij voor 100% tot de vaste kosten gerekend kunnen worden, want zelfs al zou op een gegeven oogenblik niets meer worden gebruikt, dan nog blijven deze kosten onveranderd bestaan. Nu zou men misschien in de verleiding komen, om te redencieren: maar als er niets verbruikt wordt, is er geen administratie noodig, dus de kosten hangen wel weer af van het verbruik. Deze redencering zou echter onjuist zijn, omdat er geen rekening gehouden wordt met het feit, dat desondanks elk oogenblik het verbruik mogelijk moet zijn. De redencering zou men kunnen uitbreiden door te zeggen: als er niets verbruikt wordt is er in 't geheel geen cen-

trale noodig, en ieder voelt direct dat dit niet opgaat.

Nog een moeilijkheid kan bij de kwalificeering van deze kosten als vaste naar voren worden gebracht. Wij hebben gezegd, dat de vaste kosten afhankelijk zijn van het vermogen der centrale in kW., terwijl men met recht kan opmerken, dat b.v. de kosten van incasseeren en meteropnemen, welke in dezen post begrepen zijn, toch niet van het vermogen der centrale, maar van het aantal aansluitingen afhangen. Deze opmerking is juist, echter hier nog niet op haar plaats. Als geheel genomen neemt het vermogen toe met het aantal aansluitingen, dus ook de kosten hiervan met het vermogen, ofschoon deze toename geen evenredige is, is het onderlinge verband toch aanwezig. Straks, als we deze kosten gaan verdeelen over de verschillende groepen van afnemers, moet echter wel degelijk met deze opmerking rekening worden gehouden.

2. Deze kosten zijn ook voor 100% vast te rekenen, daar zij grooter zijn, naarmate de centrale grooter is.

POST B. KOSTEN VAN STROOMOPWEKKING.

1. Salarissen en Loonen.

De salarissen van het toeziehoudend personeel (bedrijfsingenieur, bedrijfshef, enz.) behoren natuurlijk voor de volle 100% tot de vaste kosten. Anders is het gesteld met de loonen van het bedienend personeel, zooals machinisten, schakelbordwachters, stokers, kolenrijders enz. Als niets afgenomen wordt, moet de centrale toch draaien, en zijn machinisten en stokers noodig. De menschen, die in drie of vier ploegen het etmaal vullen, (de hoofdploegen) zijn dus onafhankelijk van de hoogte der productie noodig; hun loonen zijn alzoo geheel tot de vaste kosten te rekenen.

Naast deze menschen zijn er echter anderen, die alleen in dagploegen loopen. Zij zijn noodig omdat overdag de belasting der centrale hooger is, en er dus meer ketels in bedrijf zijn, en er dus meer kolen moeten worden verstoekt en getransporteerd. Men zou kunnen zeggen: hoe hooger de belasting der centrale dus, hoe meer van deze stokers; dus de loonen hiervan hangen af van de centrale-belasting in kW., en behoren tot de vaste kosten, want we hebben boven gezegd, dat de vaste kosten afhangen van het vermogen kW. Deze afhankelijkheid van het vermogen is echter slechts schijnbaar, zooals uit het volgende moge blijken. Stel een centrale wekt per dag 100000 kWh. op, bij een maximale belasting van 10000 kW. Als er nu 's nachts een groote verbruiker bij komt, die alleen 50000 kWh per nacht verbruikt, b.v. een aantal poldergenalen) dan wordt het maximum niet hooger dan 10000 kW, echter stijgt de productie tot 150000 kWh. Nu is echter de nachtbelasting hooger, dus meer ketels in bedrijf en dus meer stokers in den nacht noodig. We hebben dus meer aan stokersloonen te betalen, ofschoon de maximale belasting niet is toegenomen, dus afhankelijkheid tusschen die twee blijkt niet te bestaan. Ook is het denkbaar, dat die centrale een heel gunstigen belastingfactor heeft en dat zij die 100000 kWh opwekt bij een maximale belasting van 5000 kW; de belasting is dan meer gelijkmatig over den geheelen dag verdeeld, met het gevolg, dat overdag minder stokers noodig zijn en 's nachts meer, een verplaatsing van stokers dus, geen kleiner aantal, ofschoon de belasting tot de helft is gedaald. Ook hier zien we dus weer geen afhankelijkheid van deze stokersloonen van de belasting. Wel blijkt uit deze twee voorbeelden wat anders: n.l. bij gelijke opwekking evenveel stokers (laatste voorbeeld) en bij meerdere opwekking meer stokers (eerste voorbeeld). Deze stokersloonen zijn dus afhankelijk van de productie in kWh, m.a.w. zij behoren tot de variable kosten van het bedrijf. Hetzelfde geldt natuurlijk voor de loonen der menschen die in deze ploegen belast zijn met het kolentransport

enz. Absoluut juist is deze redeneering uit den aard der zaak niet; men heeft b.v. voor een hooge piekbelasting voor enkele uren een paar stokers extra noodig, die niet noodig geweest zouden zijn, indien de piek niet zoo scherp geweest zou zijn, indien de belasting dus gelijkmatiger over het etmaal verdeeld zou zijn geweest. Deze stokers zijn dus strikt genomen voor en na de piek overbodig; door hun aanwezigheid is het heele stokerspersoneel voor en na de piek wat minder belast. Voor een deel worden hun loonen dus ook wel weer veroorzaakt door die tijdelijke hooge belasting, en voor dit deel zouden zij dus tot de vaste kosten gerekend moeten worden. Hier staat echter weer tegenover, dat de menschen van de hoofdploegen, wier loonen wij geheel tot de vaste kosten gerekend hebben, overdag meer werk presteeren dan 's nachts zoodat hunne loonen weer gedeeltelijk van de productie afhankelijk zijn en dus eigenlijk gedeeltelijk tot de variable kosten behooren. Daar het hier toch een niet exact op te lossen vraagstuk betreft, kan men deze twee afwijkingen gerust tegen elkaar verwaarloozen en dus als conclusie aanhouden:

Loonen toeziehoudend personeel	vast
Loonen hoofdploegen	vast
Loonen bijploegen	variabel

In hoeverre hiervan voor een bepaald bedrijf zal moeten worden afgeweken, kan alleen aan de hand der speciale bedrijfs-toestanden worden uitgemaakt. Als voorbeeld hiervan kunnen we noemen een kleine centrale, die ook overdag maar met één stoker per ploeg werkt; dan zijn er geen bijploegen en zouden alle loonen dus vast zijn. Dit is echter ook weer onjuist; in zoo'n geval zou men moeten gaan beoordeelen welk deel van 's mans prestaties vast en welk deel variabel is. Men heeft dan een goeden maatstaf aan het kolenverbruik: men neemt de loonen vast en variabel in dezelfde verhouding als dat met de kolen het geval is (zie hieronder). Voor ons voorbeeld zullen wij aannemen, dat van de totale kosten voor salarissen en loonen ad f 80000,— op bovenomschreven wijze is uitgemaakt, dat f 30000,— tot de vaste en f 50000,— tot de variable kosten behoren.

2. Brandstoffen.

Een leek zou wellicht de meening zijn toegedaan, dat de kosten aan brandstoffen geheel tot de veranderlijke kosten gerekend moeten worden; immers hoe meer wordt opgewekt, hoe meer kolen er verstoekt moeten worden. Toch is dit niet juist; een niet onbelangrijk gedeelte der kolenkosten moet tot de vaste kosten gerekend worden om de volgende redenen. Willen de afnemers ten allen tijde stroom kunnen afnemen, dan moeten de machines. (althans ten minste één ervan) ook dag en nacht draaien, dus ook als er niets afgenomen wordt. Daarvoor is echter stoom noodig, men noemt dit het nullaststoomverbruik der machine; om die stoom te produceeren moet er echter kolen verstoekt worden. Maar de machine draait nooit geheel onbelast, ook niet als niemand stroom afneemt; want om in bedrijf te blijven moeten de hulpwerktuigen der machine draaien, en deze worden gewoonlijk electrisch aangedreven. Deze stroom moet de machine dus ten allen tijde leveren, hetgeen meebrengt meer stoom, — dus meer kolenverbruik. Er is nog meer: het geheele kabelnet moet onder spanning staan, ook de transformatoren, die de hoogspanning omzetten in de lage verbruikspanning; deze transformatoren verbruiken daarbij zelf weer stroom, de z.g. nullastverliezen; ook de meters in de installaties verbruiken stroom voor zich zelf. (in de spanningsspoelen). Al deze stroom moet de machine leveren en dit vraagt allemaal extra kolenverbruik. Daar dit verbruik enkel dient om het electrisch vermogen ten allen tijde ter beschikking van de aansloten te stellen en blijft bestaan al wordt in 't geheel niets

afgenomen, moeten de kosten hiervan tot de vaste kosten gerekend worden.

Wij moeten dus ook de brandstofkosten in vaste en variable splitsen. Hier leent zich bijzonder goed de grafische methode van *Aghte*, welke hierboven werd uiteengezet, omdat het hier gaat om een technisch proces. Men moet dan echter beginnen om de factoren, die met dat technisch proces zelf niets te maken hebben, te elimineren. Dit is de prijs, die men voor de kolen betaald heeft. Men moet dus niet langs de abeis afzetten de maandelijks opgewekte kWh en langs de ordinaat de maandelijks betaalde kolenkosten, want deze laatste hangen dikwijls van toevallige marktomstandigheden af, en zoo kan het gemakkelijk voorkomen, dat in zekere maand minder aan kolen is betaald, ofschoon veel meer is opgewekt.

De invloed van dezen prijsfactor kan men elimineren door in plaats van de kolenkosten in guldens langs den ordinaat af te zetten het gewicht der verstookte kolen in tonnen. Echter ook dan krijgt men geen juist beeld, omdat de kwaliteit der kolen weer een rol speelt. 't Is zeer wel mogelijk, dat wij bij kleinere productie in zekere maand meer kolen verstoken dan bij grotere productie in een andere maand, n.l. wanneer in 't eerste geval minderwaardige, en in 't laatste geval hoogwaardige kolen zijn verwerkt. Evenals in het hierboven genoemde geval, waar de kolenkosten in guldens werden uitgezet, zouden we dan een lijn kunnen krijgen, die „naar den verkeerden kant helt”, om het zoo eens uit te drukken.

Om ook dezen toevalligheidsfactor te elimineren, moeten wij vooraf de kolenhoeveelheden omrekenen op wat we zouden kunnen noemen „normaalkolen”, b.v. kolen, van een verbrandingswaarde van 7200 calorieën per K.G. (een calorie is een warmtehoeveelheid, n.l. de hoeveelheid warmte, nodig om 1 K.G. water 1° C. in temperatuur te doen stijgen). Hebben wij dus b.v. verstookt 900 ton van 6000 cal. en 450 ton van 8000 cal., dan zetten wij langs den ordinaat in de grafiek af:

$$\frac{6000}{7200} \times 900 + \frac{8000}{7200} \times 450 = 1250 \text{ ton.}$$

Zoo worden alle maanden eerst behandeld; dan vindt men b.v. als resultaat der grafiek, dat 300 ton per maand vast gerekend moet worden (het van de ordinaat afgesneden stuk). Dit is dus 3600 ton per jaar; als het heele „genormaliseerde” kolenverbruik 20000 ton was, is dus 18% vast. Dan rekenen wij ook van de totale kolenkosten 18% vast en 82% variabel. In ons voorbeeld zijn dus van de totale kolenkosten ad f 200000.— 18% of f 36000.— vast en f 164000.— variabel.

3. Machinekamerbehoeften.

Deze post omvat smeerolie, poetsmiddelen, pakkingsmateriaal enz. Deze kosten hangen hoofdzakelijk samen met den tijd, dat de machines in bedrijf zijn, en deze bedrijfstijd is weer gedeeltelijk onafhankelijk van de opwekking, omdat de machines nu eenmaal dag en nacht moeten draaien, gedeeltelijk wel afhankelijk van de opwekking, omdat de groote machines langer moeten draaien, als er meer moet worden opgewekt. Wij kunnen hier gevoeglijk 60% vast en 40% veranderlijk aannemen, want daar de post zelf van ondergeschikt belang is, maakt de verdeling op het geheel toch niet veel uit. Wij zullen dus rekenen met f 3000.— vast en f 2000.— veranderlijk.

4. Onderhoud.

Dit is een typisch voorbeeld van een geval, dat de methode van *Aghte* heelemaal niet opgaat. In de maanden, dat het minst wordt opgewekt, zijn de onderhoudskosten gewoonlijk het hoogst, omdat men in de maanden der hoogste

opwekking gewoonlijk geen gelegenheid krijgt, veel onderhoudswerken uit te voeren, daar de machines en ketels dan meer in bedrijf zijn. Toepassing der methode van *Aghte* zou hier gewoonlijk tot het resultaat leiden, dat de onderhoudskosten lager zijn, naarmate meer wordt opgewekt, hetgeen natuurlijk onjuist is. Beter doen wij daarom, de onderhoudsposten stuk voor stuk te bezien, en te trachten zoo tot een resultaat te komen.

a. Gebouwen: het zal geen betoog behoeven, dat deze kosten niets met de meerdere of minder productie te maken hebben, en dus voor de volle 100% tot de vaste kosten gerekend kunnen worden.

b. Turbogeneratoren: hier kunnen wij om te beginnen onderscheid maken tussehen onderhoud ten gevolge van normale slijtage, en onderhoud niet het gevolg van normale slijtage. Als voorbeeld van het eerste zij b.v. genoemd: vernieuwen van koolborstels, opslippen van sleepringen en collectoren enz. Deze slijtage is grooter, naarmate de belasting der machine (in kW) hooger is, en naarmate de bedrijfstijd (in uren) langer is; dit wil dus zeggen, dat zij evenredig is met het product van deze twee grootheden, dus met de productie in kWh (kilowatturen). Deze kosten zijn dus geheel tot de veranderlijke te rekenen. Men zou wellicht de opmerking willen maken, dat deze kosten toch ook grooter zijn, naarmate het vermogen der machine (in kW) grooter is, dus dat ze toch weer gedeeltelijk niet afhankelijk van de productie zijn, dus gedeeltelijk vast. Dit is echter onjuist. Natuurlijk zijn deze kosten hooger bij grotere machines; dit betreft echter alleen de absolute hoogte der kosten, en niet de verdeling in vaste en veranderlijke. Men ziet dit direct in, indien men zich afvraagt, wat er van deze kosten overblijft, indien de machine niet in bedrijf is; dan is er geen normale slijtage, blijft er dus niets van deze kosten over en zijn ze dus ook niet vast. Het periodiek wisselen van den condensor, het schoonmaken der pompen, de algemeene revisie na een zeker aantal bedrijfsuren enz. kan men ook gevoeglijk tot de veranderlijke onderhoudskosten rekenen.

Tot de onderhoudskosten, niet als gevolg van normale slijtage, zijn bijv. te rekenen: het poetsen, schoonhouden, schilderen, vernieuwen van een gebroken onderdeel enz. Het is duidelijk, dat dit soort kosten met de grootte der opwekking niets te maken heeft, zij kunnen b.v. het gevolg zijn van een onoplettendheid van het bedienend personeel. Wij kunnen deze dus tot de vaste kosten rekenen.

c. Ketels, economisers enz.: ook hier kan men dezelfde onderscheiding maken als bij turbogeneratoren, n.l. onderhoudskosten als gevolg van normale slijtage en onderhoudskosten niet het gevolg hiervan. Tot de eerste behooren b.v. het inwendig schoonmaken der ketels, vernieuwen van waterpijpen, en vuurvast metselwerk, het ketelbikken enz. Tot de tweede soort behooren b.v. het uitwendig schoonhouden van den ketel, onderhoud der isolatie, kosten van het gereedmaken voor keuring door het stoomwezen enz. Deze laatste kosten kunnen wij geheel tot de vaste rekenen, de eerste echter niet geheel tot de variable; zij worden hooger of lager met de meerdere of mindere stoomproductie, en deze is weer ongeveer evenredig met het kolenverbruik, zoodat wij de onderhoudskosten, welke het gevolg zijn van normale slijtage, het beste in vaste en variable kunnen verdelven in dezelfde verhouding als dat met de kolenkosten is geschied.

d. Kolentransportinrichting: wat normale slijtage is aan bewegende onderdeelen, ook kosten van smering enz. kan evenredig met de verwerkte hoeveelheid kolen geacht worden, deze kosten kunnen in vast en variabel worden verdeeld in dezelfde verhouding als dit met de kolenkosten zelf het geval is. De rest b.v. slijtage door weersinvloeden, schilderen enz. kan geheel vast gerekend worden.

e. Geleidingen voor stoom en water: dezen post kan men gerust geheel tot de vaste kosten rekenen, want ze zijn onafhankelijk van de hoeveelheid stoom, die er door gaat; integendeel, gewoonlijk lijdt de leiding meer van het in en uit bedrijf zetten en het buiten bedrijf zijn, dan van het normale bedrijf.

f. Schakelaanleg: deze onderhoudskosten kunnen ook gerust geheel tot de vaste gerekend worden, (schilderen, schoonhouden enz.). Van normale slijtage is eigenlijk bij den schakelaanleg niet te spreken; zelfs het onderhoud van ingebrande contacten kan gerust tot de vaste kosten gerekend worden, omdat dit niet zoozeer afhangt van de hoeveelheid kWh, die er door is gegaan, als van het afschakelen van een groot vermogen.

g. Watervoorziening: deze kosten (ik veronderstel hier de voorziening van suppletie-water) zijn evenredig met de stoomproductie te achten. Men kan ze dus in vast en variabel verdeelen in de verhouding, waarin dit met de kolenkosten geschiedt.

h. Gereedschappen: in hoofdzaak behooren deze kosten tot de vaste; daar de invloed van dezen post op het geheel toch te verwaarloozen klein is, kan men gerust den geheelen post vast rekenen.

Het bezwaar, dat tegen de hierboven gegeven uiteenzetting kan worden aangevoerd, is wel, dat de toepassing eenig bezwaar oplevert. Men vindt in zijn boeken een post voor onderhoud turbogeneratoren, maar kan daaraan niet zien, welke gevolg zijn van normale slijtage en welke niet. Als men dat achteraf wil gaan uitmaken, zullen er waarschijnlijk loonlijsten, werkbriefjes, magazijnbons enz. bijgehaald moeten worden, en wordt het zooal niet ondoenlijk, toch een geweldig omslachtig werk. Eigenlijk zou men er van te voren rekening mee moeten houden en elken post reeds bij de boeking, in vast en variabel splitsen. Doet men dit niet, dan moet men een schatting maken. Hierbij kan nog het volgende worden opgemerkt: de kosten ten gevolge van normale slijtage gaan meer overheerschen, naarmate de centrale groter is: d.w.z. bij grootere centrales is een kleiner percentage der onderhoudskosten vast. Men kan voor normale gevallen ongeveer aanhouden: bij 5000 kW: 50% vast, bij 10000 kW: 40% vast, bij 20000 kW: 30% vast, bij 40000 à 50000 kW: 25% vast. Wij zullen aannemen voor ons voorbeeld: 35 % dus f 20000.— vast en f 35000.— veranderlijk.

POST C. KOSTEN VAN DISTRIBUTIE.

1. Salarissen en Loonen.

Dit zijn de loonen van het toezichthoudend en leidinggevend personeel, het personeel belast met controle, keuring enz. Deze kosten zullen hooger zijn naarmate het net uitgebreider is, en naarmate er meer aansluitingen zijn, niet echter naarmate het gebruik hooger is. We kunnen dezen post dus voor 100 % tot de vaste kosten rekenen.

2. Onderhoudskosten.

Zooals boven reeds werd opgemerkt, is voor de splitsing in vaste en variable kosten van dezen post de grafische methode van *Aghte* onbruikbaar; we moeten dus door redeneering trachten tot een resultaat te komen, dat dan natuurlijk geen exact resultaat kan zijn, maar min of meer een persoonlijke opvatting is, al zal het in groote lijnen juist genoemd kunnen worden.

a. en b. Hoog- en laagspanningsnet: het onderhoud hiervan bestaat in reparaties, b.v. het herstellen van doorgeslagen moffen, het maken van wijzigingen, verleggen van kabels, vernieuwen van onderdeelen (b.v. van spanleidingen) enz. Al deze dingen eischen onderhoud onafhankelijk van de stroomafname. Men kan de kosten dus veilig tot de vaste kosten rekenen.

c. Hoogspanningsruimten: hieronder vallen transformatorzuilen en transformatorhuisjes ten dienste van het net. Het

onderhoud betreft in hoofdzaak schilderen, schoonhouden, controleering, vernieuwing van doorgeslagen zekeringen enz., alles dus onafhankelijk van de stroomafname, en dus geheel behorend tot de vaste kosten.

d. Transformatoren: de grootste onderhoudspost betreft hier het onderhoud der olie, die van tijd tot tijd gereinigd en vernieuwd moet worden, wat gewoonlijk ook reiniging van den transformator zelf meebrengt. Die reiniging zal eerder noodig zijn, naarmate de transformator warmer is geweest, dus afhankelijk van de belasting in kW, en tevens afhankelijk van den bedrijfstijd, dus van het product dezer twee grootheden, m.a.w. van de via dezen transformator afgeleverde kWh. In hoofdzaak behooren deze onderhoudskosten dan ook tot de veranderlijke, b.v. 20% vast en 80% veranderlijk. In ons geval is dit dus f 600.— vast en f 2400.— veranderlijk.

e. en f. Hoog- en laagspanningsaansluitingen: de onderhoudskosten hiervan zijn onafhankelijk van de afgeleverde kWh, en dus voor 100% vast te rekenen.

g. Meters: hier zal b.v. het vernieuwen van uitgesleten lagers tot de variabele kosten gerekend moeten worden, omdat dit samenhangt met den bedrijfstijd van de meters; zoo ook de kosten van het naijken der meters, daar dit meer noodig is, naarmate meer stroom over den meter is verbruikt. Andere kosten als b.v. schoonhouden en sommige reparaties daarentegen zijn vast. Wij kunnen b.v. 30% vast en 70% variabel rekenen, wat voor ons voorbeeld wordt: f 1400.— vast en f 3600.— veranderlijk.

h. Huurinstallaties: de slijtage hiervan is onafhankelijk van het stroomverbruik te achten; zij hangt uitsluitend af van allerlei andere invloeden en is dus geheel tot de vaste kosten te rekenen.

i. Rijwielen en uniformkleeding: ook hiervan is het onderhoud in geen enkel opzicht afhankelijk van het verbruik, dus geheel als vast te rekenen.

(Slot volgt)

Ir. H. A. J. JANSEN

EEN EN ANDER OMTRENT HET VASTLEGGEN VAN HULPBOEK-TOTALEN

Het behoort tot de leer van het dubbel-boekhouden, dat de hulpboeken aan het einde van eene bepaalde boekings-periode (week, vier weken, maand, kwartaal) worden afgesloten; gesplitst naar hoofden van rekening, de totaal-geldbedragen — soms ook hoeveelheden — worden bepaald van de posten, in de juist afgelopen periode geboekt en dat deze totalen via een Journaal op de desbetreffende Grootboek-rekeningen worden overgenomen.

De bedragen der Jaar-Proefbalans, samengesteld uit zulk een Grootboek, bestaan uit:

de cijfers der vorige balans,

stuk voor stuk *alle* hulpboek-posten van het afgelopen boekjaar.

In het algemeen vormt bedoelde Proefbalans de basis bij het samenstellen der Jaarrekening m.a.w. de jaar-totalen der hulpboek-posten zijn voor het opmaken der Jaarrekening een zeer belangrijk gegeven; voor het samenstellen van een gedetailleerde Winstrekening zijn die totalen zelfs onmisbaar.

Daaruit volgt, dat de accountant, die belast is met de controle eener administratie, niet volstaan kan met de controle der hulpboek-posten op zich zelf, maar hij zal evenzeer de *totalen* der verschillende soorten posten m.a.w. de Proefbalans ten opzichte van juistheid hebben te toetsen.

Daartoe staat hem maar één weg open n.l. in het dossier van den desbetreffenden cliënt aantekening houden van *alle* geldbedragen (eventueel ook van hoeveelheden) der gecontroleerde