

DE INGENIEUR IN INDONESIA

Orgaan van de Groep Indonesië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.
Tijdschrift gewijd aan Techniek en Wetenschap in Indonesië,
waarin opgenomen
De Waterstaats-Ingenieur, opgericht in 1913
en
De Mijningenieur, opgericht in 1919.

Commissie van Toezicht :		Commissie van Redactie :	
ir G. H. Pesman		Hoofdred.	: Prof. ir P. G. H. A. Fermin
ir B. W. Colenbrander		Leden	: ir Rd. Agoes Prawiranata
ir W. van der Lee			
ir J. C. Harmsen			

Abonnementsprijs : Rp. 30.— per jaar.

Afzonderlijke nummers : Rp. 10.—

Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen): Djl. Ganeca 10, Bandung (Tel. Bd. 8251).

Adres voor Administratie en abonnementen: Djl. Braga 38, Bandung (Tel. Bd. 4220).

Adres voor advertentie: Reclamebureau Grafica, Djl. Petamburan I no. 2 Postbox 2113, Tel. Gmb. 320, Djakarta-P.

ALGEMEEN GEDEELTE

INHOUD: *Koninklijk Instituut van Ingenieurs*: Bestuursmededelingen: Convocatie groepsvergadering. Jaarverslag 1954. Verslag van de Penningmeester over 1954. Exploitatierekeningen. Verslag Verificatie-commissie 1954. Kringnieuws. Mededeling.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS Groep Indonesië

BESTUURSMEEDEDELINGEN

CONVOCATIE

VOOR DE GROEPSVERGADERING TE HOUDEN OP 26 JUNI 1955 TE SURABAIA

AGENDA

voor de vergadering van de Groep Indonesië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, te houden op Zondagochtend 26 Juni 1955 te Surabaia in de Simpangse Sociëteit te 10 uur.

- 1 — Opening.
- 2 — Goedkeuring van de notulen van de groepsvergadering dd. 30 Mei 1954.
- 3 — Samenstelling van het groepsbestuur en van de vertegenwoordiging in de Raad van Bestuur.
- 4 — Goedkeuring van het jaarverslag van de secretaris over 1954.
- 5 — Goedkeuring van de financiële stukken.
- 6 — Benoeming van de verificatiecommissie 1955.
- 7 — Activiteit der Groep.
- 8 — „*De Ingenieur in Indonesië*”
- 9 — Wijzigingen in het Reglement van de Groep Indonesië.
- 10 — Groepsvergadering 1956.
- 11 — Rondvraag.
- 12 — Sluiting.

Korte toelichting

- ad. 2 — Hiervoor wordt verwezen naar de notulen zoals deze gepubliceerd zijn in „*De Ingenieur in Indonesië*” No. 2. van het jaargang 1954.
- ad. 3 — Het groepsbestuur is per 1 Juni 1955 als volgt samengesteld :

ir G. H. Pesman	voorzitter
ir A. C. Vreede	vice-voorzitter
ir B. W. Colenbrander	penningmeester
ir J. M. Muller	secretaris
ir P. C. Schell	voorz. kring Djakarta
mr ir Go Dhiam Ing	Commissaris
ir J. C. Harmsen	„
ir W. van der Lee	„
ir G. Lieth	„
prof. dr ir J. G. H. Niesten	„
ir A. M. Semawi	„
ir G. S. Vrijburg	„

Ir J. W. van Borselen is vertrokken naar Billiton; ir F. H. Janssen van Raay, prof. ir N. A. van den Heuvel en ir Zwaap zijn vertrokken naar Nederland; prof. ir M. Soetedjo verwisselde zijn plaats in het groepsbestuur met een plaats in het bestuur der kring Bandung in verband met zijn drukke werkzaamheden.

Prof. ir F. Dicke, die na het vertrek van prof. ir N. A. van den Heuvel diens plaats in het groepsbestuur overnam, verliet Indonesië in het einde van Maart 1955; hij werd opgevolgd door prof. dr ir J. G. Niesten.

Ir J. C. Harmsen trad weer toe tot het groepsbestuur. Verder traden ir G. Lieth en ir P. C. Schell toe.

De Groep wordt in Nederland in de Raad van Bestuur vertegenwoordigd door ir W. D. P. Stenfert en ir J. L. G. Tersteeg.

Ir E. van Elk legde per ultimo 1954 zijn functie van groepsvertegenwoordiger neer.

Aan de vergadering zal worden gevraagd of de huidige samenstelling van het groepsbestuur en van de groepsvertegenwoordiging zijn goedkeuring heeft.

- ad. 4 — Verwezen wordt naar het verslag van de secretaris in No. 2 van de jaargang 1955 van „*De Ingenieur in Indonesië*”.
- ad. 5 — Verwezen wordt naar het jaarverslag van de penningmeester over het boekjaar 1954 en het verslag van de verificatiecommissie 1954, gepubliceerd in „*De Ingenieur in Indonesië*” No. 2 van de jaargang 1955.
- ad. 7 — Verwezen wordt naar het besprokene in de groepsvergadering 1954, gepubliceerd in „*De Ingenieur in Indonesië*” No. 3 van de jaargang 1954.

ad. 9 — De voor te stellen wijzigingen liggen ter kennisname bij de secretarissen der kringen en werkomité's, en zullen zo mogelijk bovendien aan de leden die de jaarvergadering zullen bezoeken worden toegezonden.

ad. 10 — In de laatste jaren werd de vergadering gehouden te Bandung, Surabaya, Palembang, Djakarta, Bandung en thans weer te Surabaya. Het groepsbestuur stelt voor de jaarvergadering 1956 te beleggen te Palembang.

Djakarta, April 1955

De secretaris

van de Groep Indonesië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs,

ir J. M. Muller

JAARVERSLAG

VAN DE SECRETARIS OVER HET JAAR 1954.

A. Algemeen.

Het verenigingsleven is in het afgelopen jaar zijn normale gang gegaan. De activiteit in de kringen is in het algemeen bevredigend geweest. Uiteraard zijn op dit gebied tussen de kringen onderling grote verschillen te constateren geweest; in de ene kring bestaat meer gelegenheid dan in de andere voor het houden van lezingen en excursies. In de gevallen waarin de leden van een kring elkaar zeer regelmatig in hun werk ontmoeten gaat de belastingstelling hoofdzakelijk uit naar lezingen van doortrekkende collega's. In een andere kring zijn de leden zo zeer verspreid over een aantal tot die kring behorende plaatsen dat het zelden mogelijk is om een voldoende aantal leden bijeen te krijgen om die bijeenkomst een lezing of excursie waard te doen zijn. De kring Semarang was in 1954 slapende bij vrijwel algehele afwezigheid van leden. Gedurende dit jaar werd echter het contact met de correspondent voor deze kring regelmatig onderhouden. Per ultimo 1954 bestonden de kringen Bandung, Billiton, Djakarta, Palembang, Surabaya en Semarang en de werkomité's Balikpapan en Medan.

Zoals te verwachten was is ook in 1954 de jaarvergadering weer een hoogtepunt geweest. Deze vergadering werd gehouden op 28, 29 en 30 Mei 1954 te Bandung. De kring Bandung heeft zich hierbij een bijzonder goede en zorgzame gastheer betoond. De excursie met het nieuwe gearconditionde dieselmaterieel van de D.K.A. en de excursie naar de Sterrenwacht bij Lembang hebben tezamen met de ontvangst bij de vertegenwoordiger van het Hoge Commissariaat te Bandung en met de groepsvergadering in het Grand Hotel te Lembang deze dagen tot een blijvende goede herinnering gemaakt.

Van de zijde van een groot aantal particuliere lichamen werd wederom medewerking en hulp onderhouden; aan het welslagen van de jaarvergadering heeft dit zeer veel bijgedragen.

Het belangrijkste vraagstuk dat in het verslagjaar de gedachten van het groepsbestuur heeft bezig gehouden, en dat ook de hoofdschotel vormde van de besprekingen

in de groepsvergadering; is geweest de heroriëntatie van de juiste plaats van de Groep Indonesië in het huidige bestand. In 1953 is zeer typisch de vraag gesteld of de activiteit die de Groep Indonesië tot nu toe ontplooiende voldoende was en of deze activiteit juist gericht was. Uit deze vraagstelling volgde als vanzelf de vraag naar de juiste plaats die de Groep toekomt in het huidige Indonesië.

De vraagstelling naar de activiteit van de Groep Indonesië leidde tot tamelijk negatieve conclusies. In de groepsvergadering 1953 zijn diverse voorstellen genoemd, waaronder als belangrijkste de oprichting van een contactcentrum, de oprichting van een studiecetrum met bibliotheek, de oprichting van een informatiecentrum, verbetering van de inhoud van „*De Ingenieur in Indonesië*”, meerdere samenwerking met de Persatuan Insinjur Indonesia, en dergelijke. In de tweede helft van 1953 werd aan alle kringen en werkomités gevraagd de gedachten over deze onderwerpen te laten gaan en het groepsbestuur van het resultaat daarvan op de hoogte te stellen. Uit de antwoorden op deze enquête moest de conclusie getrokken worden dat men geen heil ziet in het oprichten van een contact-, studie- of informatiecentrum. Een nog verdere verbetering van de inhoud van het blad wordt vrijwel onmogelijk geacht, in hoofdzaak omdat de in Indonesië werkzame leden het allen met hun dagelijkse werk zo druk hebben dat slechts in zeer geringe mate een beroep op hen gedaan kan worden voor het schrijven van artikelen. Bovendien is de arbeid van de leden der Groep sterk praktisch gericht; werk van meer theoretische allure moet vrijwel uitsluitend verwacht worden van de leden die werkzaam zijn bij de T.H. te Bandung. Ook deze leden zijn met hun werk vol bezet, en hun aantal is gering. Voorzover de inhoud van het blad kan worden uitgebreid met gegevens betreffende beslissingen van de I.R.T.A. is dit gedaan. Voor het contact met de P.I.I. bleef de Groep steeds open staan; de praktische verwezenlijking daarvan vond plaats in het gezamenlijk houden van een aantal lezingen en excursies in enkele kringen.

Naar aanleiding van de enquête werden in de groepsvergadering de leden bepaald tot de vraag welke de huidige positie van de Groep eigenlijk is, en welke conclusies daaruit getrokken dienen te worden voor de te ontplooiende activiteit. De Groep is thans immers een samenbundeling van de in Indonesië werkzame leden van het K.I.V.I., zijnde een Nederlandse — dat is dus gezien vanuit Indonesië een buitenlandse — ingenieursvereniging. Het K.I.V.I. is hier te lande niet meer de nationale ingenieursvereniging; dit is uiteraard geworden de Indonische ingenieursvereniging. De doelstelling van de Groep ligt nu in de verzorging van de locale collectieve belangen van de leden, in de toezending van „*De Ingenieur*”, in de contributie-inning, en in de administratie. Verder in het verzorgen van het onderlinge contact tussen de leden van de Groep, een onderling contact waaraan in Indonesië mogelijk meer en op andere wijze behoefte bestaat dan in Nederland, omdat de leden wonen en werken in een vreemd land en uit dien hoofde gemeenschappelijke behoeften en problemen hebben, veel meer uitgesproken dan in Nederland, waar de vraagstukken sterker naar de studierichting uiteenlopen.

In de jaarvergadering werden op grond van deze algemene overwegingen de concrete vragen gesteld of het nog als juist gezien moet worden dat de Groep juniorle-

den aanvaardt uit de kring der Bandungse studenten. Hierbij werd gesteld dat de belangstelling van deze studenten niet direct naar de Groep uitgaat maar naar het goedkope abonnement op „*De Ingenieur*”. Verder werd gesteld dat het een vrij ongebruikelijke figuur is voor een buitenlandse ingenieursvereniging om juniorleden onder de Bandungse studenten te accepteren.

Een volgende vraag is geweest of de Groep op het gebied der ballotage nog een essentiële taak heeft, of dat het in de gewijzigde omstandigheden mogelijk juist is indien deze taak teruggegeven wordt aan het moederinstituut.

De derde hoofdvraag die in de groepsvergadering werd gesteld betrof „*De Ingenieur in Indonesië*”. Enerzijds werd twijfel geuit of het blad met een inhoud van voldoende standing kan blijven bestaan, anderzijds werd de vraag gesteld of het in wezen juist is om een dergelijk blad uit te geven, waarbij als alternatieve mogelijkheid werd genoemd de artikelen van de hand der in Indonesië werkzame leden te doen verschijnen in „*De Ingenieur*”. Voor het verspreiden van mededelingen zou dan een eenvoudig mededelingenblad voldoende zijn.

In de groepsvergadering werden deze gedachten in grote lijnen aanvaard; er werd besloten dat eerst een nader contact hierover zal plaats vinden met de groepsvertegenwoordigers en het moederinstituut en dat daarop voorstellen van de hand van het groepsbestuur aan alle leden zullen worden gezonden, waarna zo nodig in een volgende groepsvergadering de leden zich hierover definitief kunnen uitspreken. Bij deze besprekingen kwam zeer duidelijk naar voren dat vermeden moet worden om positieve waarden te verliezen. Hieronder werd genoemd de grote ervaring die verkregen is door de oudere en oud-ingenieurs, die verloren dreigt te gaan zo hij niet op schrift wordt gesteld; ook werd zeer sterk aan gevoeld dat het goedkope abonnement op „*De Ingenieur*” voor de daarvoor in aanmerking komende studenten aan de T.H. Bandung behouden dient te worden. Het belang van een schriftelijk contact tussen de leden werd eveneens naar voren gebracht als één van de waarden die vastgehouden dienen te worden.

In de loop van het verslagjaar vond een uitvoerig contact plaats met de groepsvertegenwoordigers en de Algemeen Secretaris over deze onderwerpen; de inzichten van de groepsvertegenwoordigers en de Algemeen Secretaris bereikten het groepsbestuur tegen het einde van 1954. Het ligt in de bedoeling om in het begin van 1955 na een bespreking in het groepsbestuur hierover de leden der Groep schriftelijk in te lichten.

Het contact met de T.H. te Bandung werd regelmatig onderhouden. In het begin van het verslagjaar behoorden twee bestuursleden der Groep tot de hoogleraren verbonden aan de T.H.; in de loop van 1954 daalde dit aantal tot één. Met grote dankbaarheid zij hier weer gememoreerd de bijdrage van de Stichting Bandoengsche Technische Hogeschoolfonds, speciaal bedoeld als een tegemoetkoming aan de Groep voor de vele juniorleden wier contributie zelfs niet de abonnementskosten van „*De Ingenieur*” dekt. Het contact met de P.I.I. werd in hoofdzaak gerealiseerd in enkele kringen waar gemeenschappelijke lezingen en excursies werden gehouden.

Het contact met het moederinstituut, en in het bijzonder met de groepsvertegenwoordigers en de Algemeen Secretaris, ir H. S a n g s t e r, is in het verslagjaar zeer nauw en waardevol geweest. Met grote dankbaarheid zij

hier in het bijzonder gememoreerd het contact met hen over de vraagstukken aangaande de positie der Groep, een contact dat behalve langs de schriftelijke weg ook persoonlijk kon plaats vinden als gevolg van de tijdelijke aanwezigheid van de groepsvertegenwoordiger ir E. van Elk in Indonesië en als gevolg van de bezoeken van de voorzitter en enkele bestuursleden aan Nederland.

Het ledental is in de loop van 1953 ietwat gestegen.

Het aantal juniorleden nam belangrijk toe; het aantal gewone leden nam in een iets mindere mate af.

Het verloop van de financiële toestand van de Groep was in 1954 bevredigend. Het op pariteit brengen van de contributies per 1 Januari 1953 is hiervan de hoofdoorzaak. Verwacht mag worden dat ook in het komende jaar de contributies op het niveau van 1953/1954 gehandhaafd kunnen blijven.

B. Samenstelling van het Groepsbestuur.

	Per 1 Januari 1954	Per 1 Januari 1955
Voorzitter	ir G. H. Pesman	ir G. H. Pesman
vice-voorzitter	ir W. J. van Borselen	ir A. C. Vreede
penningmeester	ir B. W. Colenbrander	ir B. W. Colenbrander
secretaris	ir J. M. Muller	ir J. M. Muller
commissarissen :	mr ir Go Dhiam Ing	prof. ir F. Dicke
	prof. ir N. A. v. d. Heuvel	mr ir Go Dhiam Ing
	ir F. H. Janssen van Raay	ir J. C. Harmsen
	ir W. van der Lee	ir W. van der Lee
	ir A. M. Semawi	ir G. Lieth
	prof. ir M. Soetedjo	ir P. C. Schell
	ir A. C. Vreede	ir A. M. Semawi
	ir G. S. Vrijburg	ir G. S. Vrijburg
	ir M. Zwaap	

Groepsvertegenwoordigers

Per 1 Januari 1954	Per 1 Januari 1955
ir E. van Elk	ir J. L. G. Tersteeg
ir W. D. P. Stenfert	ir W. D. P. Stenfert

resp. aftredend per ult. 1955 en per ult. 1956

C. Ledenbestand.

Het aantal leden, verdeeld over de kringen en werkcmité's bedroeg :

	per 1-1-'54	per 1-1-'55
Balikpapan	19	19
Bandung	220	234
Billiton	12	11
Djakarta	125	123
Medan	13	15
Palembang	58	66
Semarang	7	7
Surabaia	54	54
Rechtstreekse leden	19	15
totaal	527	544

Deze aantallen gelden inclusief 15 candidaatleden per 1 Januari 1954 en 15 per 1 Januari 1955, en inclusief 118 juniorleden per 1 Januari 1954 en 133 per 1 Januari 1955, de laatsten allen lid van de kring Bandung.

Het verloop van het ledental in de jaren na de oorlog was als volgt :

medio 1941	821	1 Januari 1951	483
1 Januari 1947	288	1952	433
1948	487	1953	525
1949	557	1954	527
1950	598	1955	544

In Indonesië werden geballoteerd en aangenomen 29 gewone leden en 31 junior leden.

D. „De Ingenieur in Indonesië”.

In 1954 zijn drie nummers van het blad uitgekomen. Grote zorg werd gedurende het eerste half jaar aan het blad besteed door de hoofdredacteur prof. ir N. A. van den Heuvel, die tegen het eind van 1953 reeds moest mededelen dat de voor hem aan de verzorging van het blad verbonden werkzaamheden te veel van zijn tijd in beslag gingen nemen. Prof. ir van den Heuvel vertrok medio 1954 naar Nederland. Als opvolger werd bereid gevonden om de werkzaamheden voort te zetten prof. ir P. G. H. A. Fermín, die slechts zeer node de tijd hiervoor kon vrijmaken en aan wien het groepsbestuur hiervoor bijzondere dank is verschuldigd.

Behalve aan de beide hoofdredacteuren is dank verschuldigd aan de commissie van toezicht en aan de commissie van redactie.

De commissie van toezicht bestond per 1 Januari 1954 uit de heren ir F. H. Janssen van Raay, het lid dat te Djakarta is belast met de verzorging van de belangen van het tijdschrift aldaar en ir W. van der Lee die de bijzondere belangen van het blad te Bandung verzorgt. Tegen het einde van 1954 werd deze commissie uitgebreid met de voorzitter en de penningmeester van het groepsbestuur, ir G. H. Pesman en ir B. W. Colenbrander. Door het vertrek van ir F. H. Janssen van Raay moest een nieuw lid te Djakarta worden gezocht; hiervoor werd ir J. C. Harmsen weder bereid gevonden. De commissie van toezicht bestond derhalve per 1 Januari 1955 uit de heren ir J. C. Harmsen, ir W. van der Lee, ir G. H. Pesman en ir B. W. Colenbrander.

De commissie van redactie bestond per 1 Januari 1954 uit de heren prof. ir N. A. van den Heuvel, ir Rd. Agus Prawiranata en prof. ir P. G. H. A. Fermin per 1 Januari 1955 uit de heren Prof. ir P. G. H. A. Fermin en ir Rd. Agus Prawiranata.

Ir Rd. Prawiranata vertegenwoordigt tevens de Vereniging van Waterstaatsingenieurs; prof. ir P. G. H.

A. Fermin vertegenwoordigt de Vereniging van Ingenieurs en Geologen bij de Dienst van de Mijnbouw.

Djakarta, 10 Februari 1955

de secretaris,

ir J. M. Muller.

Verslag van de Penningmeester over het jaar 1954

De financiële positie van de Groep is in het verslagjaar aanmerkelijk verbeterd. In hoofdzaak is dit te danken aan het feit dat de voorbereidende werkzaamheden voor het betalen van achterstallige contributies over de periode 1947 — 1952 medio 1954 tot een einde kwamen, waarna de inning met kracht ter hand kon worden genomen. Zowel in Nederland als in Indonesië heeft het bedrag aan ontvangen achterstallige contributies verre overtroffen de post die daartoe op de balans was uitgetrokken, zodat het overschot als een bate aan de exploitatierekening kon worden toegevoegd. Tegelijk met de invoering der schuldbedragen welke op de z.g. certificaten vermeld stonden, werd in verslagjaar de inning van de verschuldigde contributie over het jaar 1953 voortgezet. Ook van deze actie is het resultaat bevredigend; er werd ruim Rp. 3000,— meer ontvangen dan oorspronkelijk begroot werd.

De contributie-inning voor het verslagjaar zelf verliep bevredigend. Daarbij is gebleken dat in Indonesië meer en in Nederland minder ontvangen werd dan de begroting aangaf hetgeen in de huidige omstandigheden begrijpelijk is. Bij het opstellen van de begroting voor 1955 werd daarmede rekening gehouden.

Het tijdschrift „*De Ingenieur in Indonesië*” kon zich zelf bedruipen.

De eerste twee nummers van de 6e jaargang gaven een overschot van ruim Rp. 1000,—. De afrekening van het 3e nummer, dat einde December verzonden werd,

komt geheel in 1955 te liggen. Rekening moet gehouden worden met een aanmerkelijke stijging van drukkosten, zodat de Commissie van Toezicht heeft moeten besluiten tot verhoging van de abonnementsprijs alsook van de prijs voor losse nummers.

Met grote waardering moet worden melding gemaakt van de toelage die het Bandoengsche Technische Hogeschoolfonds verstrekke, teneinde het ongunstige verschil tussen de kosten van het weekblad „*De Ingenieur*” en de contributie der junior-leden (studenten aan de T.H. te Bandung) te elimineren.

De transfer van de Groep naar de administratie in Den Haag ten behoeve van de abonnementen op „*De Ingenieur*” had in Februari plaats, dus nog vóór de invoering van de belasting ad 66.2/3 % op over te maken gelden (de z.g. T.P.T.).

De bovengeschetste meevallers maakten het mogelijk dat het kapitaal der Groep een vermeerdering kon ondergaan. In Nederland werden aangekocht twee pandbrieven à Rp. 100,— elk, terwijl in Indonesië de Groep opnieuw in het bezit werd gesteld van Rp. 11.200,— 3% obligaties R.I. 1950. In Februari 1953 werd een gelijk bedrag aan obligaties verkocht, teneinde aan de toen zich voordoende moeilijkheden der liquiditeit het hoofd te kunnen bieden.

Hieronder volgen de gebruikelijke overzichten van exploitatierekeningen en balans, verdeeld over Indonesië en Nederland.

EXPLOITATIEREKENING INDONESIE

Inkomsten		Uitgaven	
Contributies vorige jaren	Rp. 5.247,10	Vaste uitgaven kant. Braga	Rp. 9.300,—
„ verslagjaar	„ 30.774,50	Andere kant. onkosten ')	„ 1.584,12
Rente	„ 1.796,78	Secretariaat	„ 909,80
Tijdschrift		Porti	„ 2.002,72
overdrukken	Rp. 518,20	Bankkosten	„ 111,75
abonnementen	„ 2.220,—	Transfer voor „ <i>De Ingenieur</i> ”	„ 15.100,50
advertenties	„ 12.775,32	Onkosten der Kringen	„ 1.365,20
verkoop losse nummers	„ 1.022,50	Uitgaven tijdschrift „ <i>De Ingenieur in Indonesië</i> ”	„ 12.324,10
		Totaal der uitgaven	Rp. 42.698,19
		Batig saldo 1954	„ 11.656,21
	Rp. 54.354,40		Rp. 54.354,40

) w.o. Rp. 559,15 ten behoeve van het tijdschrift.

) w.o. Rp. 1.022,77 ten behoeve van het tijdschrift.

Het wordt raadzaam geacht de inventaris die voor Rp. 2000,— op de balans stond tot Rp. 1,— af te schrijven

ven, zodat de toename van het kapitaal in Indonesië beperkt blijft tot Rp. 9.657,21

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS — GROEP INDONESIA
BEGROTING VOOR HET JAAR 1955.

Naast elkaar zijn gesteld :

- a. De begroting voor het jaar 1954
- b. De uitkomst van het jaar 1954
- c. De begroting voor het jaar 1955.

NEDERLAND.	Inkomsten	a	b	c
Contributies, in Nederland betaald		1.500,—	3.388,—	1.200,—
Opbrengst effecten		550,—	576,—	600,—
Bijdrage Bandoengsche T.H. Fonds		1.250,—	1.250,—	1.500,—
Remise ten behoeve van „De Ingenieur”		5.000,—	4.993,—	5.000,—
		8.300,—	10.207,—	8.300,—
	Uitgaven			
Abonnementen op „De Ingenieur”		5.500,—	5.645,—	5.500,—
Onkosten			108,—	150,—
Batig saldo		2.800,—	4.454,—	2.650,—
		8.300,—	10.207,—	8.300,—
INDONESIE.		a	b	c
Contributies vorige jaren			5.247,—	
„ 1954		29.000,—	29.408,—	29.000,—
Opbrengst effecten		—	1.797,—	800,—
Achterstallige rente		250,—		—
Exploitatiesaldo				
„De Ingenieur in Indonesië”		—	251,—	—
Verkoop oude nummers		—	1.022,—	1.000,—
Nadelig saldo		2.250,—	—	11.650,—
		31.500,—	37.725,—	42.450,—
Remise voor „De Ingenieur”		15.000,—	15.101,—	25.200,—
Administratie		12.000,—	12.323,—	13.500,—
Bestuurs- en alg. ledenvergadering		1.000,—		1.000,—
Kringen en werkcomité		1.750,—	1.365,—	1.500,—
Representatiekosten		250,—		250,—
Exploitatiekosten „De Ingenieur in Indonesië”		—	—	1.000,—
Afschrijving inventaris			1.999,—	—
Reserve voor dub. debiteuren		1.500,—		—
Voordelig saldo			6.937,—	
		31.500,—	37.725,—	42.450,—

Het nadelig saldo van de Rupiah-rekening is niet verontrustend, omdat dit gecompenseerd wordt door verhoging van het saldo in Nederland.

Ten aanzien van 1955 staat tegenover een nadelig saldo ad Rp. 11.650,— een voordelig saldo Nf 2.650,—, hetgeen aanvaardbaar is.

BALANS INDONESIE

Inventaris	Rp. 1,—	Kapitaal 31-12-1953	Rp. 38.954,32
Effecten	„ 21.367,50	Toename 1954	„ 9.657,21
Liquide middelen	„ 26.259,83		
Rekening-courant met de kringen	„ 1.786,98	Kapitaal 31-12-1954	Rp. 48.611,53
Nog te innen contributies 1954	„ 1.366,47	Vooruitbetaalde contributies	„ 2.170,25
	<u>Rp. 50.781,78</u>		<u>Rp. 50.781,78</u>

EXPLOITATIEREKENING NEDERLAND

Inkomsten		Uitgaven	
Rente van effecten netto	NF. 577,85	Rekening-courant met het Instituut wegens halve entreegelden e.a.	NF. 64,—
Weekblad „De Ingenieur”	„ 598,20	Twee exempl. Naamlijst v.d. Vereniging van Delftsche Ingenieurs	„ 44,15
Tijdschrift „De Ingenieur in Indonesië”	„ 31,50		
Contributies 1947 — 1952	„ 2.575,—	Totaal der uitgaven	NF. 108,15
„ 1954	„ 908,50	Batig saldo 1954	„ 4.582,90
	<u>NF. 4.691,05</u>		<u>NF. 4.691,05</u>

BALANS NEDERLAND

Effecten volgens beurswaarde 30-12-1954	NF. 18.950,25	Kapitaal per 31-12-1953	NF. 21.627,74
N.H.M. Amsterdam	„ 574,34	Koerswinst op effecten	„ 1.208,75
K.I.v.I. Den Haag	„ 7.876,—	Winst expl. rekening	„ 4.582,90
Achterstall. contrib.	„ 128,80		
	<u>NF. 27.529,39</u>	Kapitaal 31-12-1954	NF. 27.419,39
		Voortuitbet. contrib.	„ 110,—
			<u>NF. 27.529,39</u>

Vooruitzichten.

De uitgaven in Indonesië zullen toenemen in verband met de algemene prijsstijging. Buitendien heeft de transfer welke in Februari 1955 bewerkstelligd werd, een extra uitgave van Rp. 10.000,— gevraagd aan T.P.T. belasting.

Het Groepsbestuur heeft gemeend nog niet tot contributieverhoging te moeten overgaan, zolang de financiële toestand van de Groep de meerdere uitgaven nog kan opvangen. Voor het jaar 1955 is dit het geval. De verwachting is gewettigd dat ook nog over 1956 het huidige niveau der contributies zal kunnen worden aangehouden.

VERSLAG VERIFICATIECOMMISSIE 1954.

Op Dinsdag 19 April 1955 kwam de verificatiecommissie bijeen ten kantore van het K.I.V.I. Djl. Braga 37 te Bandung, alwaar aanwezig waren de penningmeester ir B. W. Colenbrander en mevrouw Heijnen.

Met de door de penningmeester opgestelde aantekeningen over de financiën van het jaar 1954, werd de financiële administratie over het boekjaar 1954 aan de hand van de aanwezige kasstukken en bankbescheiden nagegaan.

Ook de administratie van „De Ingenieur in Indonesië” werd onderzocht, daar deze een onderdeel vormt van de financiële administratie van de groep.

De commissie heeft een en ander in orde bevonden en wil niet nalaten dit verslag te besluiten met haar waardering uit te spreken voor de consciëntieuze wijze waarop mevrouw Heijnen ook over dit verslagjaar de administratie heeft gevoerd.

Zij stelt voor de penningmeester onder dankzegging acquit en décharge te verlenen over het in 1954 gevoerde beheer.

ir T. A. M. Koster
ir M. Westerduin
ir A. Leupen

KRINGNIEUWS

KRING BANDUNG.

Het ledental der kring verliep van 102 gewone leden en 118 juniorleden per 1 Januari 1954 tot 101 gewone leden en 133 juniorleden per ultimo 1954, hetgeen het totaal deed stijgen van 220 tot 234 leden. Opnieuw valt op te merken dat de studenten van de Technische Faculteit der Universiteit van Indonesië de meerderheid vormen en met hun aantal de kring Bandung tot de grootste van de Groep maken.

Bij de aanvang van het jaar bestond het bestuur uit :

ir W. van der Lee	voorzitter
ir B. W. Colenbrander	vice-voorzitter
ir P. Tool	secretaris
A. W. Gmelig Meyling	penningmeester

In de loop van het jaar legden de voorzitter en de penningmeester hun functie neer in verband met hun vertrek wegens verlof naar Nederland. Het bestuur werd aangevuld met prof. ir M. Soetedjo en de heer Soerodjo Ranoediredjo, M. Sc. M. Min. E., zodat op het eind van het jaar het bestuur als volgt was samengesteld :

ir B. W. Colenbrander	voorzitter
prof. ir M. Soetedjo	vice-voorzitter
ir P. Tool	secretaris-penningmeester

Soerodjo Ranoediredjo commissaris

In het verslagjaar werden de volgende lezingen, excursies en vergaderingen gehouden :

27 Februari	Excursie naar de papierfabriek „Padalarang”.
27 Maart	Excursie naar de gasfabriek van de O. G. E. M.
28 Mei	Ontvangst van de deelnemers aan de jaarvergadering ten huize van de Commissaris van het Koninkrijk der Nederlanden te Bandung.
29 Mei	Des morgens werd door de deelnemers aan de jaarvergadering een rit met het nieuwe materieel van de D.K.A. gemaakt naar Purwokerto v.v., des namiddags gevolgd door een excursie naar de sterrenwacht te Lembang.
30 Mei	Jaarvergadering te Lembang, met na afloop pait musical en lunch.
12 Augustus	Vertoning van een film over en door N. V. Volker Aanneming Mij.
12 November	Lezing door dipl. ing. J. Deketh over „Ultra korte golf straalverbindingen voor het internationaal telefoon- en telegraafverkeer”.
14 November	Excursie naar het relaisstation op de Tangkuban Prah.

De samenwerking met de afdeling Bandung van de Persatuan Insinjur Indonesia was bijzonder prettig.

Van de faciliteiten van de Technische Faculteit der Universiteit van Indonesië werd een dankbaar gebruik gemaakt waar het betrof het verkrijgen van vergaderruimte. Voor deze samenwerking past een woord van dank aan de voorzitter en de secretaris der Faculteit.

de secretaris
ir P. Tool.

KRING BILLITON.

Het ledental der kring wijzigde van 12 aan het begin van het jaar tot 11 op het einde van 1954. Hiervan waren 9 leden woonachtig op Billiton en 2 op Banka.

De kringvertegenwoordiger ir L. Tissot van Patot vertrok in de loop van het jaar met verlof naar Nederland. Zijn functie werd overgenomen door ir M. Atjak.

Als gevolg van het dagelijks contact dat de ingenieurs op het eiland met elkaar hebben en de overeenkomst in de problemen en ervaringen in ieders werkkring komt men er niet toe een onderwerp het bedrijf betreffende in kringverband te gaan bespreken. Enige malen heeft de kring getracht sprekers van buiten een lezing op Billiton te doen houden, doch hierin is de kring in het verslagjaar niet geslaagd. Er blijft een behoefte aan mogelijkheden van contact met collega's uit andere bedrijven.

De kringvertegenwoordiger
ir M. Atjak

KRING DJAKARTA.

Het ledental der kring bedroeg 125 bij het begin van het verslagjaar en 123 per ultimo 1954.

Bij de aanvang van het jaar was het bestuur als volgt samengesteld :

ir F. H. Janssen v. Raay	voorzitter
ir J. R. Reus	secretaris
ir C. Oorthuys	penningmeester
ir G. Lieth	commissaris
ir G. G. van der Werf	commissaris

In verband met het vertrek van ir F. H. Janssen v. Raay naar Europa werd het voorzitterschap overgenomen door ir P. C. Schell, terwijl ir G. Lieth eveneens met verlof naar Europa vertrok.

Het secretariaat werd na vertrek van ir J. R. Reus overgenomen door ir J. E. Licht, terwijl als commissarissen werden benoemd ir Kwee Tat Sam en ir F. A. A. Daamen.

Het bestuur had per ultimo 1954 derhalve de volgende samenstelling :

ir P. C. Schell	voorzitter
ir J. E. Licht	secretaris
ir C. Oorthuys	penningmeester
ir G. G. v. d. Werf	commissaris
ir F. A. A. Daamen	commissaris
ir Kwee Tat Sam	commissaris

In het verslagjaar werden de volgende lezingen en filmavonden gehouden :

- 13 April Filmavond aangeboden door de N. V. Philips.
Vertoond werden :
Terra incognita (electronen microscoop).
Van alchemie tot atoomsplitsing.
Kermesse fantastique.
Royal river; Now is the time (driedimensionale films).
- 17 Mei Filmavond aangeboden door de N. V. Volker.
Vertoond werden :
Steigerbouw te Surabaia en Balikpapan.
Wegenaanleg op Borneo.
Oliehaven op Sumatra.
Waterbouwkundige werken te Palembang.
Havenconstructie.
- 21 October Herdenkingsavond ter gelegenheid van de uitvinding van de gloeilamp, aangeboden door de N. V. Philips.
Inleiding over de uitvinding van de gloeilamp door mr Scheers.
Enige films over de gloeilampfabricage en de electrotechnische industrie, en première voor Indonesië van de film „European Rhapsody”.
- 3 December Lezing door de heer C. A. Abspoel over „Utiliteitsbouw en architectuur”.

De secretaris
J. E. Licht.

KRING PALEMBANG.

Bij het begin van het jaar telde de kring 58 leden, welk aantal 67 bedroeg per ultimo 1954.

Het kringbestuur waarmede het jaar werd ingegaan bestond uit :

- | | |
|-------------------|----------------|
| ir P. J. de Groot | voorzitter |
| ir C. Habicht | secretaris |
| ir E. de Graaff | penningmeester |
| ir B. J. Bruins | commissaris |
| ir J. A. van Slee | commissaris |

Op 1 Juli 1954 vond de jaarlijkse bestuurswisseling plaats, die leidde tot de nieuwe samenstelling :

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| ir K. H. R. Hoyer | voorzitter |
| dr T. D i j s | secretaris |
| ir J. v. d. Spek | penningmeester |
| ir E. de Graaff | commissaris Pladju |
| ir A. Kappelhof | commissaris Sungai Gerong |
| ir J. Willink | commissaris Palembang |

De volgende lezingen en excursies werden gehouden :

- 2 April Lezing door prof. dr M. Gru-

ber over „Energieoverdracht in het organisme”.

- 24 Mei Vertoning van de films :
„Turbojet propulsion” (British Council Film).
„Transfer of power” (Shell Film Unit).
„Distillation” (Shell Film Unit).
„Story of lubrication oil” (Standard oil of Indiana).
„24 hours of progress” (Oil Industry Information Committee).
- 7 Augustus Excursie naar de tanker „Wheatfield”.
- 15 Augustus Excursie naar de palmoliefabriek „Oud Wassenaar”.
- 21 Augustus Excursie naar de tanker „Wheatfield”.
- 14 September Lezing door ir R. N. G. Zee - g e r s over „Synthetische textielvezels”.

De secretaris
dr T. D i j s

KRING SURABAIA.

Bij het begin van het jaar telde de kring 56 leden, welk aantal 54 bedroeg per ultimo 1954.

Het kringbestuur waarmede het jaar werd ingegaan bestond uit :

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| ir K. A. Woldringh | voorzitter |
| ir J. H. van Westendorp | secretaris-penningmeester |
| ir W. J. Ennes | commissaris |

Bij het vertrek van ir Ennes naar Djakarta werden in zijn plaats benoemd ir J. W. de Korver en ir B. P. M. Wennubst. Ir Woldringh en ir van Westendorp stelden zich wegens drukke werkzaamheden resp. vertrek naar Nederland niet meer beschikbaar voor een bestuursfunctie.

Op de ledenvergadering van 19 Augustus werden gekozen ir W. F. Küpper en ir J. P. W i j s, resp. als voorzitter en secretaris-penningmeester. Tengevolge van het voorgenomen vertrek van ir W i j s naar Nederland werd vervolgens ir A. van Dijk benoemd tot secretaris-penningmeester, terwijl in verband met de tijdelijke afwezigheid van beide commissarissen ir G. de Kok aangezocht werd om tijdelijk de functie van commissaris te vervullen.

Per ultimo 1954 was de bestuurssamenstelling dus als volgt :

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| ir W. F. Küpper | voorzitter |
| ir A. van Dijk | secretaris-penningmeester |
| ir J. W. de Korver | commissaris |
| ir B. P. M. Wennubst | commissaris |
| ir G. de Kok | tijdelijk commissaris |

De Electriciteitsmaatschappij Aniem, N.V. verzorgde ook dit verslagjaar weer het stencillen van de kringcirculaires.

De activiteit van de kring was dit jaar beperkt. De volgende excursies en bijeenkomsten werden gehouden:

- 25 Februari 1954 Excursie naar de textielfabriek „Bintang Pari”.
- 14 Mei 1954 Lezing door ir B. E l e n b a a s over „Waterstaatkundige problemen in Oost-Java”.
- 19 Augustus 1954 Ledenvergadering. Na afloop werden enige films vertoond van de B. P. M. en het British Consulate.

De secretaris-penningmeester
ir A. v a n D i j k

sies en contacten met het overige bedrijfsleven beperkte ook dit jaar de activiteit op het gebied van lezingen en excursies. Toch konden, mede dank zij enige deskundigen op dienstreis, nog enige lezingen en excursies worden georganiseerd.

- 9 Januari Lezing door de heer M. G. B e r g e r over „Lastechiek”.
- 7 Maart Jaarvergadering.
- 11 April Excursie naar Sungai Sesumpuh.
- 13 Augustus Lezing door ir C. M. C u r c l e a over „Airconditioning”.
- 16 September Excursie naar de tanker „Katelysia”.

Van de N. V. „De B. P. M.” werd meerdere malen hulp en tegemoetkoming ontvangen waarvoor het werkomité zeer erkentelijk is.

De secretaris
ir W. J. R o t t e v e e l.

WERKCOMITE BALIKPAPAN.

Het werkomité telde per 1 Januari 1954 19 leden en per ultimo 1954 eveneens 19 leden.

Bij de aanvang van het jaar bestond het bestuur uit:

ir N. W. M. V e r m e u l e n voorzitter
ir W. J. R o t t e v e e l secretaris

Op 19 Mei werd in verband met het vertrek van ir N. W. M. V e r m e u l e n het voorzitterschap overgedragen aan ir A. D. v a n S t e e n b e r g e n.

Per ultimo December bestond het bestuur uit:

ir A. D. v a n S t e e n b e r g e n voorzitter
ir W. J. R o t t e v e e l secretaris

De betrekkelijk geïsoleerde ligging van Balikpapan en de daaraan verbonden geringe mogelijkheden tot excursies

WERKCOMITE MEDAN

Bij de aanvang van het jaar telde het werkomité Medan 12 leden welk aantal toenam tot 15 per ultimo 1954.

De kringvertegenwoordiger ir H. D. H u ë t vertrok in de loop van het jaar naar Djakarta. Zijn functie werd overgenomen door ir Ph. L e w i s.

In het verslagjaar heeft het werkomité geen activiteit op het gebied van lezingen, excursies en vergadering aan de dag gelegd. De leden ontmoeten elkaar op andere wijze zo veelvuldig dat er geen behoefte bestaat aan een contact in K.I.V.I.-verband, tenzij dan dat een lezing gehouden kan worden door iemand van elders, doch dit heeft zich in het verslagjaar niet voorgedaan.

De secretaris
ir Ph. L e w i s

MEDEDELING

De prijzen voor overdrukken, inclusief omslag zijn thans:

	Eerste 10 ex.	Volgende 10 ex.
2 pagina's	Rp. 88,20	Rp. 17,85
4 „	„ 106,60	„ 20,75
6 „	„ 141,25	„ 26,—
8 „	„ 126,55	„ 24,95
12 „	„ 179,60	„ 33,10
16 „	„ 198,75	„ 36,75
20 „	„ 251,80	„ 44,90
24 „	„ 271,75	„ 49,10

Deze prijzen zijn inclusief verkoopbelasting

Wij verzoeken de schrijvers die artikelen voor ons blad inzenden direct aan de Redactie op te geven hoeveel overdrukken men wenst te ontvangen. Bovendien is het tenzeerste gewenst zuinig te zijn met het goede kwaliteit papier voor dit tijdschrift.

De Redactie.

III. ELECTROTECHNIEK EN WERKTUIGBOUW.

INHOUD: Straalverbindingen door J. Deketh.

Straalverbindingen

Interlocale telefoon- en telegraafverbindingen met behulp van zeer korte golven ($< 7 \text{ m}$) ¹⁾

I) Inleiding en enige multiplex systemen.

door

J. Deketh, *Dipl. Ing. E. T. H. Zürich.*

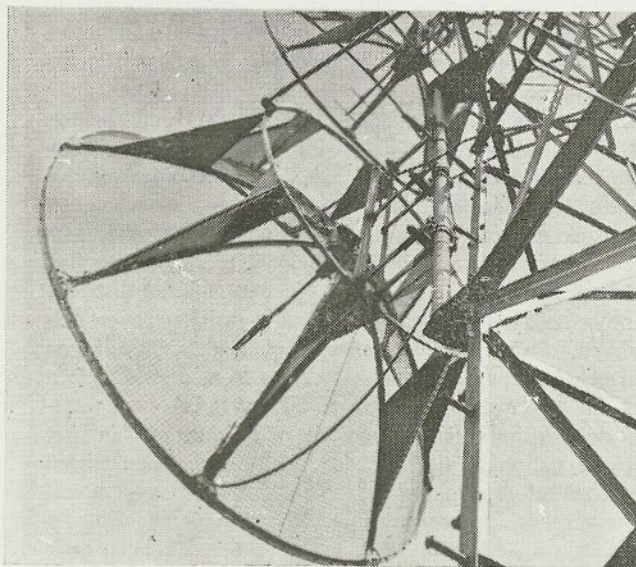
Een woord vooraf.

Met het in bedrijf nemen van de straalverbinding Djakarta-Bandung in de periode van eind 1953 tot begin 1954 is voor de inrichting van interlocale verbindingen in Indonesië van een nieuwe techniek gebruik gemaakt. Over deze verbinding is reeds het een en ander geschreven in „*De Ingenieur in Indonesië*” van Januari 1954. Vanzelfsprekend heeft deze nieuwe techniek zijn voor- en nadelen en het zou misleidend zijn te veronderstellen dat daarmee alle reeds gangbare technieken opzij geschoven zullen worden. Met de straalverbinding Djakarta-Bandung, die als proefobject is te beschouwen, zijn

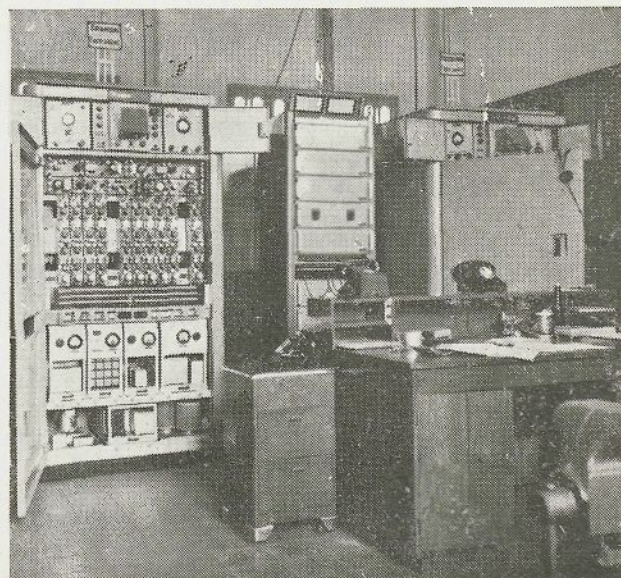
veelvuldige ervaringen opgedaan, waarover later bericht zal worden gegeven.

In de veronderstelling dat er voor een nieuwe techniek, waarvan het belang zeer groot is voor het telecommunicatiewezen, in bredere kring belangstelling bestaat, zal in de volgende reeks van artikelen getracht een voor iedereen begrijpelijk beeld te geven van het wezen van straalverbindingen.

De belangrijkheid van deze techniek moge worden gepeild door te bedenken, dat in het buitenland, vnl. Noord- en Zuid-Amerikaanse landen, enorme kapitalen hierin worden geïnvesteerd. Ondanks het feit, dat in



Antennes met parabolische reflectoren aan de mast op de Gunung Tangkuban Prabu.



De straalverbindingsapparatuur in de versterkerkamer van het telefoonkantoor Djakarta-Gambir.

1) N.a.v. een voordracht gehouden door de schrijver voor de Kring Bandung v.h. Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 12 November 1954.

Indonesië de lange-afstandsverbindingen veel te wensen overlaten, is het helaas niet mogelijk op dit ogenblik grote kapitalen voor dit doel te vinden en zal de Indonesische P.T.T. voorlopig nog maar op beperkte schaal gebruik kunnen maken van de straalverbindingstechniek. Hierbij is niet gezegd, dat het voorlopig bij de genoemde verbinding Djakarta-Bandung zal blijven. Door de te verwachten grotere verkeersbehoefte tijdens de Azië-Afrika conferentie zal parallel aan de genoemde verbinding met spoed een tweede verbinding met een capaciteit van 12 telefoonkanalen met behulp van apparatuur van Siemens & Halske worden geïnstalleerd. Binnen korte tijd zal een verbinding tussen Surabaya en Bangkalan (Madura) gereed zijn, waardoor Madura uit zijn gedeeltelijk isolement wordt verlost en verder bestaan er plannen voor de verbinding van Lombok en Bali met Java, Zuid-Sumatra met Java en worden nog andere plannen gesmeed.

Onder straalverbindingen moet men zich niets mysterieus voorstellen. In het kort gezegd zijn dit radioverbindingen, waarbij van draaggolven met zeer kleine golflengten, soms tot 5 cm naar beneden toe wordt gebruik gemaakt, en waarbij het mogelijk is over eenzelfde verbinding een zeer groot aantal gelijktijdige telefoon gesprekken en telegrammen te leiden.

In het eerste deel van dit artikel zullen enige algemeenheden over de interlocale of lange-afstandsverbindingen worden gezegd waarop dan aansluitend de principiële inrichting van straalverbindingen en de multiplexsystemen zullen worden besproken. In volgende delen zullen dan de radio-apparatuur, de voortplanting van de zeer korte radiogolven en uitvoeringswijzen van deze techniek worden beschouwd en hoop ik iets te zeggen over economische bedrijfsaspecten van de straalverbindingen in vergelijking met andere gangbare technieken en over de ervaringen opgedaan met de in gebruik genomen systemen.

1.0. Inleiding.

1.1. Plaatselijke netten en interlocale verbindingen.

Met de groei van de telefonie ontstonden er plaatselijke netten die tussen de abonne's van een stad of dorp via een centrale de noodzakelijke verbindingen bood om gesprekken te kunnen uitwisselen.

Dit zijn dan de locale netten, en de techniek van de verbindingen, zowel als van de centrale zelf (automatische centrales) heeft zich in de loop der jaren aanzienlijk ontwikkeld. Daarnaast bestond al direct de behoefte de plaatselijke netten van een land onderling te verbinden, zodat iedere willekeurige abonne van een plaats met iedere willekeurige abonne van een andere plaats kon spreken. Er ontstonden dus even snel de interlocale netten, waarbij dan de interlocale verbindingen tot stand werden gebracht via bijzondere afdelingen van de plaatselijke of locale centrales, de z.g. interlocale centrales. Aanvankelijk en heel lange tijd werden de interlocale verbindingen onderhouden door draadverbindingen; in Indonesië met behulp van bovengrondse lijnen op de diverse eilanden. Het aantal verbindingen tussen twee plaatsen, bijv. op Java, werd bepaald door de hoeveelheid interlocaal verkeer, dat tussen deze plaatsen per druk uur (busy hour) moest worden verwerkt. Nemen wij aan, dat bijv. tussen 8 en 9 uur 's ochtends tien abonne's van plaats A gelijktijdig een gesprek willen hebben

met tien andere abonne's in plaats B, dan moeten er dus 10 verbindingen tussen de interlocale centrales van A en B aanwezig zijn, om de gesprekaanvragen direct te kunnen bevredigen. Zodra een gesprek over een interlocale lijn beëindigd is, wordt aan een ander paar abonne's van plaats A en B de beurt gegeven een interlocaal gesprek te voeren. In een druk uur van de dag zullen er wachttijden zijn die worden bepaald door het aantal gesprekaanvragen en de capaciteit van de interlocale verbinding, w.o. dan te verstaan het aantal gesprekken dat gelijktijdig gevoerd kan worden. Voor ieder gesprek zijn een paar koperdraden nodig, voor interlocaal verkeer met een diameter van 3, 3½ en soms van 4 mm. Een paar draden noemen we een telefoonkanaal en in het illustratie geval hebben we tussen A en B tien kanalen.

1.2. Netopbouw.

Het uiteindelijke doel van de telefonie is, dat het mogelijk moet zijn voor iedere abonne van een bepaald land een willekeurige andere abonne in welk land ter aarde ook te bereiken. Dit doel is nog ver van geheel bereikt, maar gelukkig zijn er belangrijke vorderingen in deze richting gemaakt. Om tot dit doel te komen, moeten alle abonne's van een land in de eerste plaats kunnen worden verbonden met een nationaal centrum en van dit centrum uit worden verbonden met het nationale centrum van een ander land, waarover dan de aangevraagde abonne wordt opgezocht. Als nationaal centrum voor Indonesië is aangewezen de twee-eenheid Djakarta-Bandung. In een land zelf, Indonesië bijv. worden de abonne's aangesloten op het nationale centrum via verschillende trappen of net-vlakken.

In de eerste plaats wordt een land opgesplitst in zônes, met ieder een zône-kantoor (Z.K.). Op Java zijn de zônekantoren bijv. Djakarta, Bandung, Semarang, Surabaya, Jogjakarta (met de mogelijkheid dat dit in de toekomst Solo wordt). Het verkeer van een abonne in de ene zône naar een abonne in een andere zône moet in principe steeds via de betreffende zône-kantoren geschieden.

Een zô wordt weer opgesplitst in interlocale netten met interlocale centra (I.K.). Zo is bijv. de stad Tjirebon een interlocaal centrum, waarvan het zônekantoor Bandung is. De interlocale netten zijn weer opgesplitst in districtsnetten, welke netten in het op één na laagste netvlak met elkaar zijn verbonden. Het laagste netvlak is het vlak waarin de plaatselijke netten met het districts-kantoor zijn verbonden. Er wordt gesproken over net-vlakken, daar het veelal gebruikelijk is de verbindingen van een bepaalde orde, bijv. locale netten, districtsnetten enz., in boven elkaar liggende vlakken te tekenen, waarbij de verbindingen tussen de zône-kantoren in het hoogste nationale vlak liggen. Veelal moet men tussen de zônekantoren en het nationale kantoor nog een verzamelkantoor, het regionale kantoor, invoeren. Zo zou men in de Indonesische archipel op ieder belangrijk eiland een regionaal kantoor kunnen invoeren, bijv. op Java Bandung en op Sumatra Palembang. In fig. 1 zijn schematisch de netvlakken aangegeven met hun netten. De streeppuntlijnen geven het transport van een kantoor van het ene netvlak in het andere weer. Men kan nog onderscheid maken tussen een sternet en een mazenet. Bij een sternet komen de verbindingen van alle

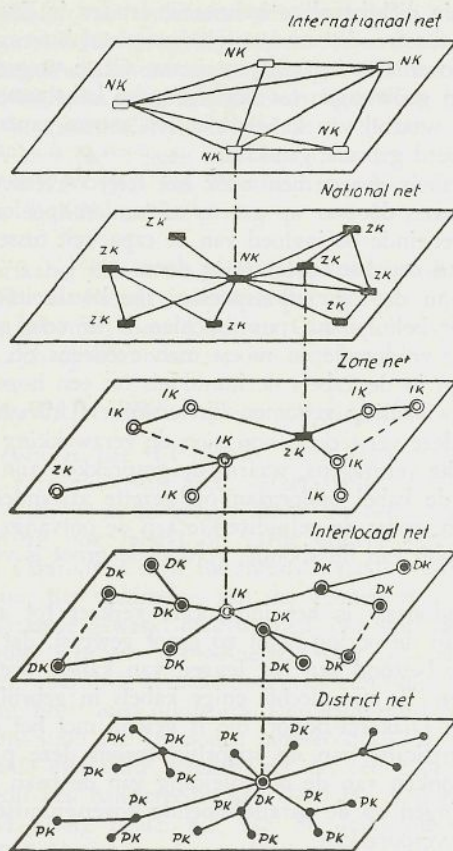


fig. 1

Netvlakken (Overgenomen uit Hans Rjosk — Fernämter)

PK = plaatselijk kantoor
 DK = districtskantoor
 IK = interlocaal kantoor
 ZK = zône kantoor
 NK = nationaal kantoor

kantoren ster-vormig tezamen op het kantoor van hogere orde en bestaan er geen verbindingen tussen de kantoren van dezelfde orde (fig. 2). Bij een mazennet zijn alle kantoren direct met elkaar onderling verbonden (fig. 3). De districtsnetten en de interlocale netten zijn meestal uitgevoerd als sternetten, de zône- en nationale netten als mazennetten.

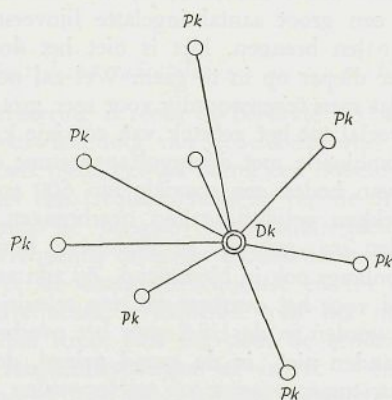


fig. 2
 Sternet.

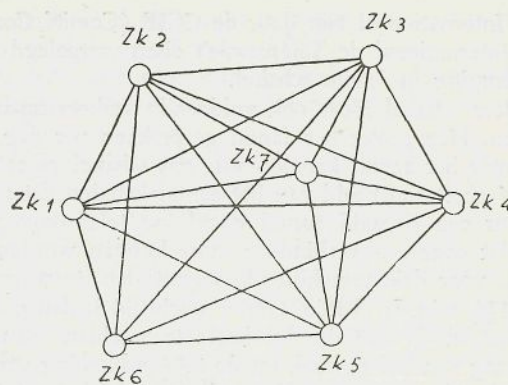


fig. 3

Mazennet.

De verbinding van de ene abonné in een land naar de andere abonné van een ander land loopt over vele schakels, waarbij somtijds grote afstanden worden overbrugd. In iedere schakel ontstaan verliezen, bijv. t.g.v. weerstand van de kopergeleidingen, afleidingen over isolatoren naar aarde enz. Indien de verliezen te groot zijn, of zoals men zegt de demping te groot is, zal de door de ontvangende telefoon weergegeven geluidssterkte zo gering zijn, dat de verstaanbaarheid verloren gaat. Men moet dus in iedere schakel de demping zo gering mogelijk houden, bijv. door het aanbrengen van verster-

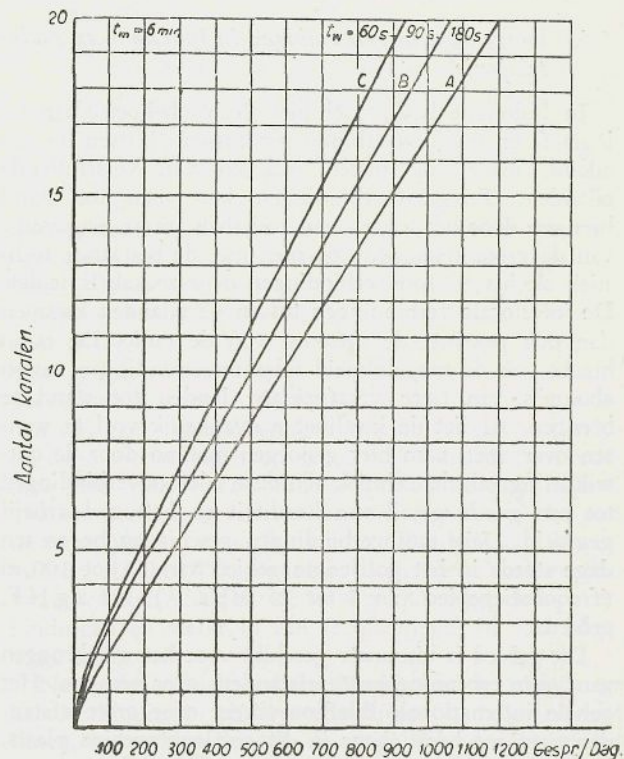


fig. 4.

Het nodige aantal telefoonkanalen als functie van het aantal dagelijkse gesprekken voor een kanaalbundel met een lengte van meer dan 300 km voor een gemiddelde gespreksduur $t_m = 6 \text{ min.}$ (overgenomen uit Hans Rjosk — Fernämter).

kers. Internationaal zijn door de CCIF (Comité Consultatif International de Téléphonie) eisen vastgelegd voor de demping in iedere schakel.

Iedere schakel moet ook voldoende verkeerscapaciteit hebben. Hoe groter het aantal gesprekken per dag, des te groter het aantal kanalen van een schakel moet zijn. Fig. 4 geeft een beeld van het aantal kanalen dat nodig is voor een bepaald aantal dagelijkse telefoongesprekken dat over een verbinding moet kunnen worden gevoerd, voor drie verschillende wachttijden, te weten 60 sec., $1\frac{1}{2}$ min. en 3 min. Onder wachttijd is dan globaal te verstaan de tijd die hij heeft te wachten vanaf de aanvraag van het gesprek tot de totstandkoming van het gesprek. Ter illustratie diene, dat thans het aantal gesprekken per dag tussen Djakarta en Bandung, over en weer tezamen, ongeveer 750 bedraagt, dus dat er dan voor een wachttijd van 3 minuten ca. 13 kanalen nodig zouden zijn.

1.3. Telegraafverbindingen.

Reeds voor de opkomst van de telefonie bestonden er telegraafverbindingen tussen de diverse plaatsen van een land. Aanvankelijk bestond een telegraafverbinding tussen twee plaatsen uit een enkele ijzerdraad met als terugleiding de aarde. Later werden de telegraafverbindingen verbeterd tot dubbele koperdraadleidingen.

Is het telegraafverkeer tussen twee plaatsen te groot, dan moet men overgaan tot het spannen van meer dan een telegraafdradenpaar tussen deze plaatsen en we hebben dan evenzoveel telegraafkanalen als er draadparen zijn.

1.4. Lange afstandsverbindingen in Indonesië en radio-telefonie.

In Indonesië bestond er niet slechts behoefte aan telegraaf- en telefoonverbindingen tussen plaatsen op een eiland, maar ook tussen plaatsen van verschillende eilanden. Telegraafverbindingen kon men tot stand brengen door het leggen van zeekabels, maar tengevolge van de grote afstanden kon men met de bestaande techniek slechts telefoonverbindingen over zeekabels leiden. De interlocale verbindingen tussen de eilanden kwamen dan ook pas met de opkomst van de radio. De radio bracht ook de mogelijkheid telefoonverbindingen tussen abonné's van twee verafgelegen landen tot stand te brengen. Al liet de kwaliteit aanvankelijk veel te wensen over, men nam hier genoeg mee en door de ontwikkeling van de techniek zijn deze telefoonverbindingen tot een goede graad van kwaliteit en betrouwbaarheid gegroeid. Deze radioverbindingen geschieden heden ten dage steeds in het golflengte gebied van 12 tot 100 m (frequentiegebied van 3 tot 25 MHz, ¹⁾, het z.g.H.F. gebied.

Dit gebied is uitermate geschikt voor het overbruggen van grote en middengrote afstanden, over oceanen. Het gehele internationale telefoonverkeer over grote afstanden over zee heeft thans in dit golflengtegebied plaats.

1.5. Ondergrondse kabels.

Met de technische ontwikkeling van het interlocale telefoon- en telegraafverkeer en de toeneming van het

verkeer in dichtbevolkte industriële landen in Europa en in Amerika was het ondoenlijk het aantal bovengrondse lijnen boven een bepaald maximum uit te vergroten en was men gedwongen tot ondergrondse kabelnetten over te gaan, waarbij van kabels met een enorm aantal aderen werd gebruik gemaakt.

De kabels moest men voor het telefoonverkeer perfectionneren door er op gezette afstanden spoelen in te lassen, teneinde de invloed van de capaciteit tussen twee aders van een kanaal teniet te doen.

Dit zijn de z.g. pupinspoelen. De kwaliteitsverbetering met behulp van pupinspoelen is in vele gevallen nog niet voldoende en moest men eveneens op gezette afstanden in de kabels de inmiddels tot een hoge graad van ontwikkeling gekomen lijnversterkers inlassen.

Met deze versterkers kon men de verzwakking die de elektrische vermogens, waarin de gesprekken zijn omgezet, in de kabel ondergaan op gezette afstanden weer opvoeren, zodat de geluidsterkte aan de ontvangzijde, in de telefoon van de abonné, voldoende groot is voor het verstaan.

In Indonesië is het interlocale verkeer tot aan het begin van de oorlog nooit zo groot geweest, dat er een behoefte bestond aan het leggen van kabels over grote afstanden. Er zijn slechts enige kabels in gebruik, w.o. de kabel Djakarta-Bogor, die is gelegd met het oog op de elektrificatie van de spoorlijn tussen deze plaatsen.

De vonken van de bovenleiding van de baan zouden nl. storingen op de parallellopende bovengrondse lijnen kunnen veroorzaken.

Ter vergroting van de capaciteit van bestaande interlocale telefoonverbindingen door middel van kabels en door middel van bovengrondse lijnen, is nadat men eerst de capaciteit vergrootte d.m.v. fantoomschakelingen, een techniek ontstaan, die men draaggolftelefonie noemt en die is overgenomen van de radiotechniek.

1.6. Draaggolftelefonie.

Met een draaggolftelefonie-apparaat, dwz. radio langs de lijn, is men in staat over een aderpaar van een kabel of een bovengrondse lijn een groot aantal gesprekken gelijktijdig te voeren. Bij een bovengrondse lijn vereist dit dikwijls een volledige ombouw ervan.

Het maximum aantal telefoonkanalen, dat men met een draaggolftelefonie-apparaat op een bovengrondse lijn kan brengen, is thans 12; op een aderpaar van een ondergrondse kabel kan men, zij het dan ook met behulp van een groot aantal ingelaste lijnversterkers, 24 tot 60 kanalen brengen. Het is niet het doel van dit artikel hier dieper op in te gaan. Wel zal nog vermeld worden, dat men tegenwoordig voor zeer grote verkeersvolumes veelal tot het gebruik van coaxiale kabels overgaat in combinatie met draaggolfapparatuur en volgens de stand van heden een coaxiale lijn 600 en 960 telefoongesprekken gelijktijdig kan overbrengen. Deze kabels worden o.a. gebruikt in Engeland, Duitsland, de USA, en onlangs ook in Nederland. Zij zijn aanvankelijk ontwikkeld voor het overbrengen van televisie-programma's. Zij worden in de USA voor het overbruggen van grote afstanden niet in de grond gelegd, doch bovengronds aan tussen masten of telefoonpalen gespannen staalkabels opgehangen.

Te vermelden valt dat men thans ook een techniek in ontwikkeling heeft voor het overbruggen van oceanen

1) 1 MHz (Megahertz) = 1.000.000. perioden per seconde.

door middel van onderzeese telefoonkabels, waarin op gezette afstanden versterkers ingelast zijn, die een uiterst grote betrouwbaarheid moeten hebben. Een eerste lange afstandverbinding ligt reeds tussen Key West (Florida) en La Havana (Cuba), terwijl in 1955 begonnen zal worden met het leggen van een transatlantische kabel van 3700 Km lengte van Schotland naar New Foundland en van daaruit een kabel van ca 600 Km naar Nova Scotia.

Deze kabel maakt 36 gelijktijdige telefoongesprekken mogelijk en hierop aansluitend worden straalverbindingen gebouwd naar USA en Canada. De versterkers zullen zich op afstanden van 40 mijl bevinden.

1.7. De H.F. radio telefonie en telegrafie.

De radio in het H.F. gebied biedt geen mogelijkheid tot het verwerken van grote verkeersvolumes. Daar deze golven zich over de gehele aarde kunnen verspreiden, kunnen zij ook overal op aarde andere verbindingen storen. Daarom is men tot internationaal overleg gekomen voor het vastleggen van de frequenties (golflengten) waarmee gewerkt mag worden. Nu moet een radio-draaggolf worden gemoduleerd door de elektrische stromen, waarin de spraakfrequenties zijn omgezet. Voor telefonie heeft men nodig een frequentieband van ongeveer 300-3000 Hz (periodes per seconde). Bij normale amplitude modulatie betekent dit dat een gemoduleerde draaggolf een bandbreedte van 6000 Hz of 6 KHz (kiloherts) nodig heeft, n.l. van de draaggolffrequentie min 3000 Hz tot de draaggolffrequentie plus 3000 Hz. Aangezien de H.F. frequentieband slechts 22.000 kHz breed is, zouden er dus hierin slechts 3066 radiotelefoonverbindingen over de gehele wereld mogelijk zijn. Dit aantal is in werkelijkheid veel kleiner, daar men deze HF radio band niet slechts voor telefonie, maar ook voor telegrafie en andere doeleinden bijv. radio-omroep en andere verkeersinrichtingen dan PTT, bijv. scheepvaart, luchtvaart moet kunnen gebruiken.

Anderzijds kunnen zeer vele verbindingen zo worden ingericht, bijv. door het gebruik van kleine zendvermogens, dat storingen van andere verbindingen op grote afstand niet waarschijnlijk te achten zijn. Ten gevolge van de beperkte capaciteit van de H.F. radioband moet men dus zeer spaarzaam hiermede omgaan en heeft ieder land een bepaald aantal frequenties toegewezen gekregen. Deze toewijzingen worden periodiek op internationale conferenties, waaraan ook Indonesië deelneemt, herzien.

1.8. Enkelzijband radiotelefonie en telegrafie.

Een verbetering is reeds op beperkte schaal verkregen door de ontwikkeling van de enkelzijband radio-overdracht. Zoals reeds gezegd neemt een normale in amplitude zender een frequentieband in van de draaggolffrequentie min de hoogste modulatiefrequentie tot de draaggolffrequentie plus de modulatiefrequentie. Noemen we f_c de draaggolffrequentie en f_m de hoogste modulatiefrequentie (frequentie van het modulerende signaal) dan strekt zich het door de zender in beslag genomen frequentiespectrum uit van $f_c - f_m$ tot $f_c + f_m$. Dit noemt men dubbelzijband modulatie, want tengevolge hiervan neemt de draaggolf aan iedere zijde een modulatieband met een breedte van 300 — 3000 Hz met zich mede. Door nu bij de zending een z.g. zijband

te onderdrukken heeft men in plaats van een bandbreedte van 6 KHz er een van 3 kHz.

De ontvanger moet dan speciaal zo zijn ingericht dat zij deze enkele zijband vervormingsvrij omzet in een spraakfrequentieband.

Met de enkelzijbandmodulatie (waarbij de draaggolf ook nog sterk wordt onderdrukt) waarbij een veel kleinere frequentieband wordt ingenomen dan volgens internationale afspraken is vastgelegd, heeft men de mogelijkheid in een gegeven hoogfrequentieband een veel groter aantal telefoonverbindingen onder te brengen.

In de praktijk staan veelal volgens internationale afspraken HF. kanalen van 12 kHz breedte ter beschikking voor een verbinding en kunnen we dus hierin 4 enkelzijband telefoniekanalen onderbrengen.

1.9. UKG Radiotelefonie- en -telegrafie.

We kunnen dus de zg. HF. radio slechts gebruiken voor een beperkt lange afstandsverkeer en zijn hierin gelimiteerd door het maximum van vier telefoonkanalen. Meestal is dit minder omdat we een telefoonkanaal moeten opofferen voor het telegraafverkeer.

Met de opkomst van de techniek van zeer korte golven, korter dan 10 m werd een gebied ontsloten, dat ook voor radiotelefonie zeer bruikbaar zou blijken te zijn, en waarin enorme frequentiebanden beschikbaar zijn voor het overbrengen van telefoongesprekken van televisie signalen.

De voordelen van de zeer korte golven zijn :

- 1) zij hebben een beperkte verspreiding over het aardoppervlak
- 2) t.g.v. het veel grotere frequentiegebied (van 30 tot 700 MHz) en de beperkte verspreiding van een draaggolf, kunnen we deze met signalen van zeer grote bandbreedte moduleren, zonder soortgelijke verbindingen op andere plaatsen van de aarde te storen.

Er werden reeds voor de 2e. wereldoorlog systemen ontworpen en in proefbedrijf gebracht voor radiotelefonie op zeer korte golven. Ik zal thans de geschiedenis ervan niet aanhalen, daar dit te ver zou voeren. Door de koortsachtige ontwikkeling van de zeer-korte-golf-techniek gedurende de laatste wereldoorlog voor militaire doeleinden is men na de oorlog in staat gesteld geworden van deze ontwikkelingen voor interlocale radiotelefonische verbindingen op grote schaal en met een redelijke mate van betrouwbaarheid gebruik te gaan maken. Om een beeld te geven van de verkeersvolumes, die met ultrakortegolven verwerkt kunnen worden, zal ik vermelden, dat het TD2 systeem tussen New York en San Francisco equivalent is met 3600 gelijktijdige telefoonverbindingen en werkt in een frequentiegebied van 3700-4200 MHz.

Naast de coaxiale kabelverbindingen, de veeladerige kabelverbindingen en de verbindingen op bovengrondse lijnen, is ons dus nu ook de mogelijkheid gegeven het interlocale verkeer te verwerken met radio-installaties op zeer korte golven.

2.0. De principiële inrichting van een straalverbinding.

Aangezien de zeer korte golven zich echter over zeer korte afstanden, in het algemeen niet verder dan 50-100

km, verspreiden, zal men, voor het overbruggen van grote afstanden van tussentijdse relaisstations gebruik maken. Deze relaisstations kennen we ook al van de draaggolftelefonietechniek op kabels en bovengrondse lijnen, waar ze versterkerstations worden genoemd. We

kunnen n.l. op de route van een straalverbinding verschillende stations plaatsen, die zo zijn ingericht, dat een uitgezonden golf van een zender door een ontvanger zoveel wordt versterkt, dat deze weer een zender kan moduleren (fig. 5). Om praktische redenen, n.l. om het

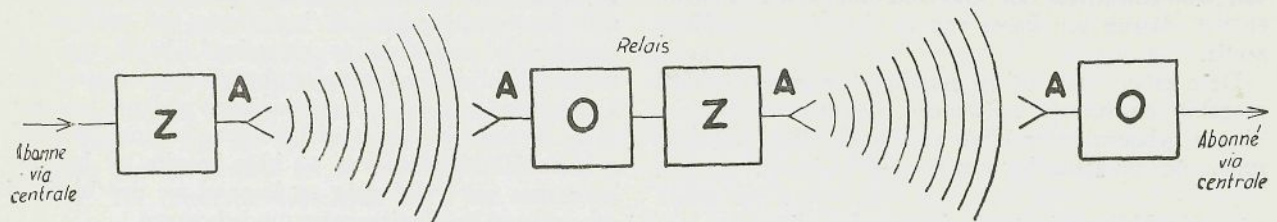


fig. 5

Het aanbrengen van een relais bestaande uit een ontvanger en een zender tussen een zender Z en een ontvanger O. A = antenne met richteffect.

terugwerken van de zender op de ontvanger te vermijden, zal de opnieuw uitgezonden golf een andere frequentie krijgen dan de ontvanger. In een keten van relaisstations zal men dus voortdurend van frequentie veranderen. Men kan echter, na een of twee relaisstations weer een tevoren gebruikte zendfrequentie opnieuw gebruiken, omdat dan storing door de over deze afstand

verzwakte draaggolf niet meer waarschijnlijk is. Daar een radioverbinding slechts een gesprek in één richting mogelijk maakt, n.l. van zender naar ontvanger, zal men om het heen en weer spreken mogelijk te maken, twee radioverbindingen van tegenovergestelde richting parallel leggen (fig. 6), ieder met een eigen frequentie. Meestal komt men voor een straalverbinding met een willekeurige

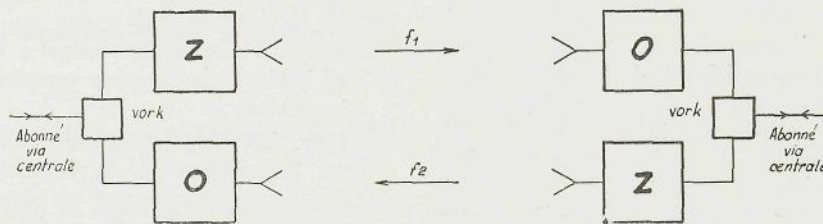


fig. 6

Teneinde de beide gespreksrichtingen te verkrijgen moet ieder eindstation zijn uitgerust met een zender Z en een ontvanger O. De radioverbinding stelt een vierdraadsverbinding voor, die door middel van vorkschakelingen moet overgaan in de tweedraadsgeleidingen naar de abonnées. De ene richting van het verkeer geschiedt met een draaggolffrequentie f_1 , de andere met een frequentie f_2 .

aantal relais uit met vier draaggolffrequenties (fig. 7).

Per relaisstation hebben we dus normaliter twee ontvangers en twee zenders. In de eindstations hebben we één zender en één ontvanger; ieder van deze apparaten heeft een tweedraadsingang of -uitgang. Daar het tele-

foonnet tweedradig is uitgevoerd, moeten we van de vierdraadsverbinding overgaan op een tweedraadsverbinding. Hiertoe maken we gebruik van z.g. vorkschakelingen of hybrids. Deze komen neer op een brugschakeling, die zodanig is ingericht, dat de van de ontvanger komen-

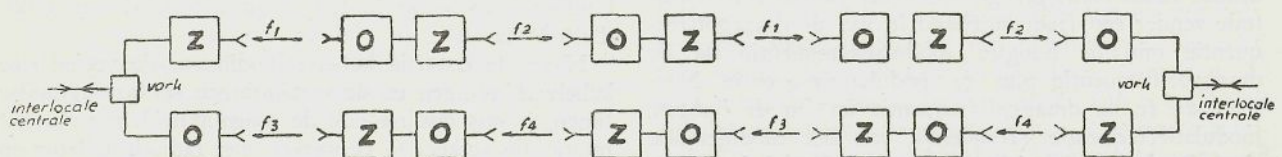


fig. 7.

Keten van relaisstations tussen twee eindstations. Men laat van de ene sectie naar de andere de frequenties van een paar draaggolven in waarde verspringen, en gebruikt in de daaropvolgende sectie weer hetzelfde paar frequenties als in de sectie voorgaande aan de eerste verandering.

de spraakstromen niet de zender moduleren. De van de abonné komende spraakstromen moduleren wel de zender, maar komen niet terecht op de ontvanger-uitgang. Fig. 8 geeft de schakeling van een vork weer, waarbij

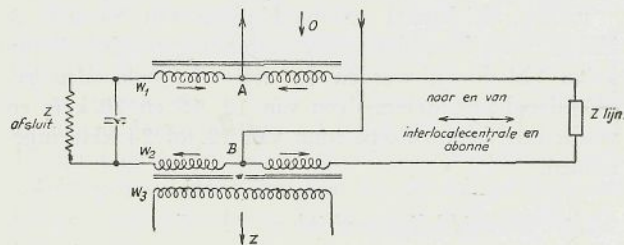


fig. 8.

Voorbeeld van een vorkschakeling met een transformator met drie wikkelingen. O = ontvanger, Z = zender, $Z_{afsluit}$ = afsluit-impedantie of lijnbalanceringsimpedantie, Z_{lijn} = lijn-impedantie. De volgetrokken stroompijlen zijn getekend voor het geval van een spanning tussen de punten A en B afkomstig van de uitgang van de ontvanger. Ten gevolge van de tegengestelde richtingen van de stromen in de twee helften van de wikkeling W_2 vloeit er in de wikkeling W_3 geen stroom naar de zender. In het geval van een spanning over de lijnimpedantie Z_{lijn} afkomstig van een microfoon zal de stroom door de beide helften van W_1 gelijkegericht lopen en de zender moduleren. Een gedeelte van deze spanning vindt men terug tussen A en B, maar deze heeft geen invloed op de ontvanger, daar hij niet in de omgekeerde richting kan versterken.

van transformatoren wordt gebruik gemaakt. Overigens heeft men in ieder telefoontoestel een dergelijke vereenvoudigde schakeling, die verhindert, dat de microfoonstroom de telefoon te sterk beïnvloedt.

Een straalverbinding, zoals overigens iedere radioverbinding waarbij kruispreken mogelijk is, is equivalent met een telefoonverbinding bestaande uit vier draden, waarvan er twee voor de ene en twee voor de andere spraakrichting dienen.

2.1. De multiplex-apparaat.

Zoals de eenvoudige blokschema's van de figuren 6 en 7 het aangeven, is een dergelijke verbinding slechts geschikt voor één telefoongesprek. Men zoekt echter naar het gebruik van de radio-apparaat voor het overbrengen van een groot aantal gelijktijdige telefoongesprekken. Om met zo min mogelijk radio-apparaat uit te komen, zou men voor evenveel telefoonverbindingen radiokanalen kunnen inrichten, gebruikt men in de

eindstations een zg. multiplex-apparaat. Deze apparaat geeft voor de zender aan ieder telefoonkanaal een bepaald kenmerk, en brengt alle gekenmerkte kanalen tezamen op de zender. Een soortgelijke apparaat aan de ontvangzijde scheidt de gekenmerkte kanalen weer volkomen van elkaar en brengt ze ieder voor op de gewenste telefoonlijn. Het is duidelijk, dat we in een eindstation een zend- en een ontvang-multiplex-apparaat nodig hebben.

We kennen enige vormen van multiplex en ik zal de thans voornaamste twee noemen t.w.

- 1) Multiplex door uit te spreiden in een frequentieband (in het Engels genoemd frequency division multiplex).
- 2) Multiplex door opdeling van de tijd (time division multiplex).

2.1.1. De frequentiespreiding multiplex.

De frequentiespreiding-multiplex wordt gebruikt voor de draaggolftelefonie op bovengrondse lijnen en kabels. De tijddeling-multiplex kan slechts gebruikt worden voor radioverbindingen op zeer korte golven. We kunnen echter de frequentiedeling-multiplex of draaggolftelefonie-apparaat heel goed gebruiken voor straalverbindingen, en in feite wordt deze ook voor alle verbindingen met grote kanaalaantallen gebruikt. De draaggolftelefonie komt er hier op neer, dat men de spraakstroom van een telefoongesprek moduleert op een draaggolf van hogere frequentie. Door nu ieder gesprek te moduleren op een eigen draaggolf en al deze gemoduleerde draaggolven op een lijn of een radioverbinding te brengen, kan men een gelijktijdige overdracht van alle telefoongesprekken krijgen. Aan de ontvangzijde worden de telefoongesprekken gesorteerd naar hun draaggolven en ontdaan van hun draaggolven. De overgedragen gecompliceerde golf heeft dan de gedaante als in fig. 9 weergegeven voor 3 kanalen. We hebben hier drie draaggolven, ieder gemoduleerd en dus begeleid door zijbanden, die een spectrum van ca. 8 kHz innemen en op een onderlinge afstand groter dan 8 kHz.

Aan de ontvangzijde worden door filters de frequentiespectra van elkaar gescheiden en na detectie houden we de spraakstromen over, die we ieder aan een toebedeelde lijn toevoeren. Teneinde het frequentiespectrum zo nuttig mogelijk te gebruiken, past men algemeen enkelzijband-modulatie met volledig onderdrukte draaggolf toe. Men krijgt dan een frequentiebeeld als van

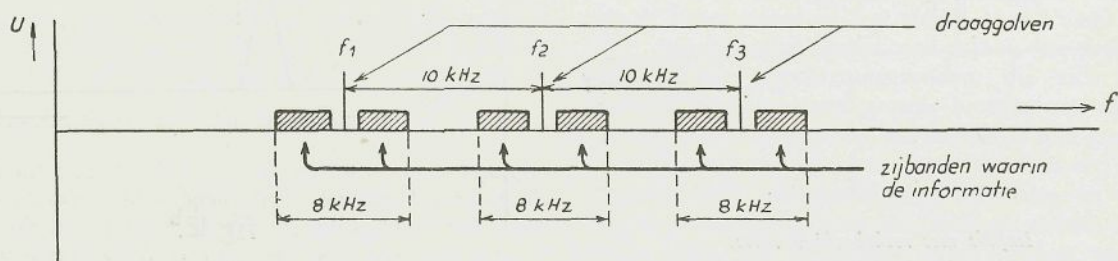


fig 9

Frequentiespectrum van drie draaggolfkanalen met amplitude-modulatie (dubbelzijbandmodulatie).

fig. 10. 1) Ik heb expres slechts 3 kanalen getekend, daar men bij grotere kanaalaantallen eerst de kanalen in groepen van 3 verdeelt, deze met drie draaggolven moduleert en dan door middel van hernieuwde modulaties de groepen van 3 naast elkaar legt. Zo kan men door groepen supergroep-modulaties in verscheidene stappen toe te passen 600 en 960 kanalen onderbrengen in een frequentiespectrum. De draaggolffrequenties liggen als genormaliseerd door de CCIF, steeds 4 kHz van elkaar af.

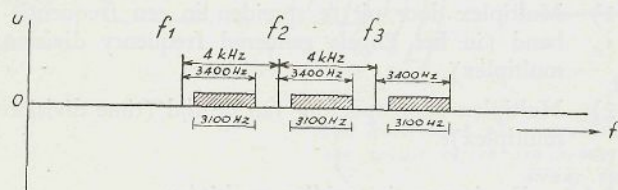


fig. 10.

Frequentiespectrum van drie draaggolffkanalen met amplitude-modulatie en onderdrukking van de onderzijbanden (enkelzijbandmodulatie). Ten gevolge van de onderdrukking van de onderzijbanden kunnen de draaggolffrequenties dicht bij elkaar liggen. In werkelijkheid worden in het modulatieproces ook de draaggolven onderdrukt.

De te gebruiken frequentiespectra zijn eveneens door de CCIF genormaliseerd (CCIF = Comité Consultatif International de Telephonie). Voor een draaggolf-sys-

teem van 12 kanalen op een bovengrondse lijn is dit spectrum gelegen tussen 36 en 140 kHz (heengaande en teruggaande richting), terwijl voor een 60-kanaal kabelverbinding dit ligt tussen de 12 en 252 kHz voor de heengaande en voor de teruggaande richting.

In een driekanaal straalverbinding van Siemens & Halske zoals besteld voor de verbinding Surabaya-Bangkalan (Madura), worden de drie telefoonkanalen gemoduleerd met draaggolven van 12, 16 en 20 kHz en wordt een frequentiespectrum van 12 tot 24 kHz ingenomen.

2.1.2. De tijddelingsmultiplex.

De tijddelingsmultiplex gaat uit van een andere gedachte. Hierbij maakt men gebruik van impulsmodulatie, d.w.z. in plaats van zoals bij draaggolftelefonie een draaggolf te moduleren door de telefonie-spraakstromen, moduleert men nu een impulsvormige periodieke stroom door de spraakstromen. Fig. 11 toont een reeks van impulsen van zeer korte duur (0,6 μ sec) en van constante amplitude, de impulsen verschijnen bijv. om de 125 μ sec en hebben in het ideale geval een rechthoekige vorm (fig. 12a) en in de praktijk een driehoekige vorm (fig. 12b). De periodieke impulsen kunnen nu op verschillende wijzen worden gemoduleerd door de spraakstromen, bijv. in amplitude, in breedte of lengte, in frequentie en in fase. Het meest gebruikelijke systeem is thans de impulsen in fase te moduleren, d.w.z. het ogen-

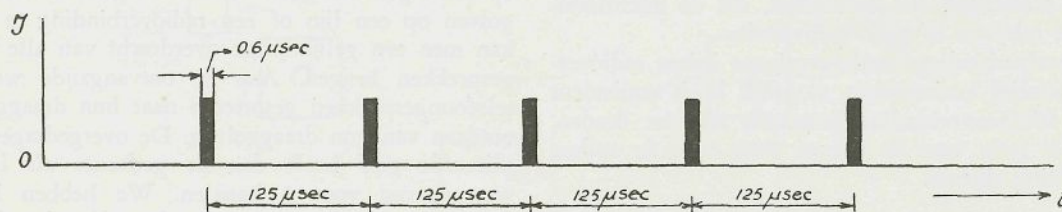
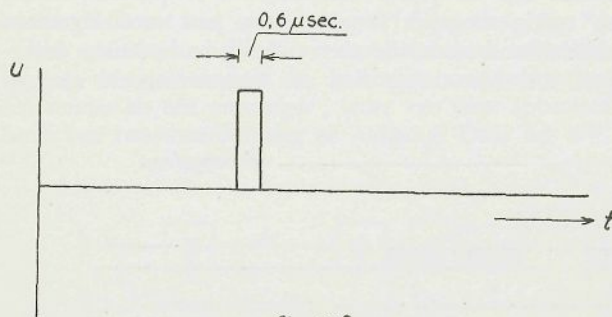
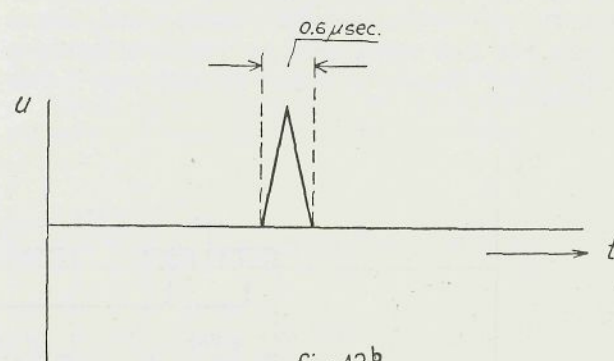


fig. 11.

Voorstelling van een impulsreeks met herhalingsperiode van 125 μ sec, de impulsen zelf hebben een duur van 0,6 μ sec.

fig. 12^a

Impuls met rechthoekige vorm.

fig. 12^b

Impuls met driehoekige vorm.

1) Ter verduidelijking zijn de draaggolven f_1 , f_2 en f_3 mede getekend, in werkelijkheid worden deze in het modulatieproces onderdrukt.

blik van optreden van de impuls afhankelijk te maken van de momentele waarde van de spraakstroom. Naar gelang van deze momentele waarde treedt de impuls iets eerder of iets later op, dan wanneer de impulsreeks ongemoduleerd is (fig. 13).

Men laat dan een maximale vooruit- of achteruitschuiving van de impuls van ca. 2μ sec toe en reserveert voor een impulsverschuiving een tijd van $5,2 \mu$ sec.

Per periode van 125μ sec gebruikt men dus voor een impuls modulatie slechts $5,2 \mu$ sec en laat de rest van de tijd ongebruikt. Men kan nu in de tijdintervallen tussen opeenvolgende impulsen van één kanaal impulsen brengen, die aan andere kanalen zijn toebedeeld (fig. 14).

In fig. 14 zijn de impulsen genummerd.

Bij kanaal 1 horen de met 1 genummerde impulsen, bij kanaal 2, de met 2 genummerde, enz. Het kenmerk van een kanaal is nu de plaats van de impulsen in de tijd gezien t.o.v. een referentietijd. Iedere impuls kan zich t.o.v. zijn ruststand (ongemoduleerde toestand) $5,2 \mu$ sec verplaatsen t.g.v. de modulatie aangegeven door de

Voorstelling van een impulsplaatsmodulatie (puls-phase-modulatie of PPM). De verticale stippellijn in het midden geeft de impulsplaatsen aan in het geval er geen modulatie plaats heeft. De tijdstippen t_0 - t_1 , t_1 - t_2 , t_2 - t_3 , enz. liggen in werkelijkheid op één lijn elkaar opvolgend, doch zijn afgebroken op de tijdstippen t_1 , t_2 , t_3 , enz. en onder elkaar geschoven ten einde een voorstelling van de plaatsmodulatie mogelijk te maken. De schaal voor de uitwijking van $5,2 \mu$ sec is vervalst t.o.v. de schaal van 125μ sec.

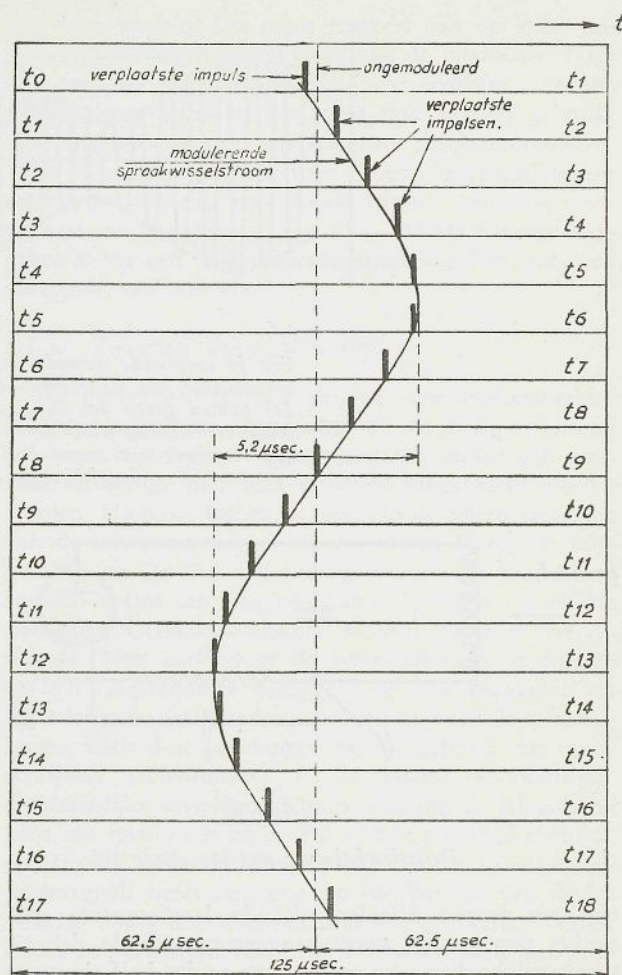


fig.13.

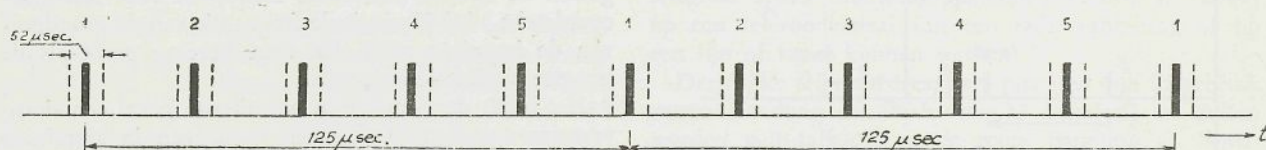


fig.14.

Vijf gemoduleerde impulsreeksen genummerd 1 t/m 5 met ieder een ander begintijdstip (steeds 25μ sec. verder liggend) in elkaar geschoven voor het verkrijgen van een multiplex van 5 kanalen.

gestippelde impulsplaatsen. In fig. 14 zijn vijf kanalen aangegeven. In werkelijkheid kan men met de gegeven tijd tussen twee impulsen van een kanaal van 125μ sec 24 kanalen onderbrengen en dan heeft men voor de modulatieverplaatsingen een tijdruimte van $\frac{125}{24} = 5,2 \mu$ sec.

Aangezien de plaats in de tijd t.o.v. een referentietijd (ook wel datum genoemd) van een kanaalimpuls zowel aan de zenzijde als aan de ontvangzijde volkomen moet vastleggen, zal men er ook voor moeten zorgen dat deze referentietijd aan de ontvangzijde wordt kenbaar gemaakt. Dit doet men dan door in de voor één bepaald kanaal gereserveerde tijd van $5,2 \mu$ sec in plaats van een normale kanaalimpuls een impuls met een bijzonder

kenmerk uit te zenden. Aan de ontvangzijde wordt deze impuls uitgesorteerd en legt aldaar de tijd vast. Per periode (groepsberhalingsstijd van 125μ sec wordt een synchronisatie impuls uitgezonden, die zich meestal kenmerkt door een veel grotere breedte, van een duur van ongeveer 3μ sec. Het zal natuurlijk niet erg duidelijk zijn, hoe met een reeks van impulsen een aan de zenzijde bijv. sinusvormige spraakstroom na detectie aan de ontvangzijde weer als identieke stroom te voorschijn komt. Een soortgelijk geval hebben we echter reeds met de amplitude modulatie van een hoogfrequente draaggolf door een laagfrequente golf en de daaropvolgende detectie. Bezien we het bekende beeld van een amplitude gemoduleerde draaggolf (fig. 15), dan kun-

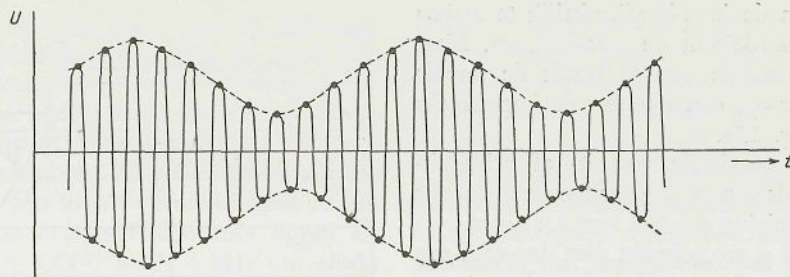


fig 15

Een in amplitude gemoduleerde draaggolf, gestippeld de z.g. ombullende, die de vorm heeft van de laagfrequente trilling. De punten geven aan de puntsgewijze weergave van de laagfrequente trilling door de draaggolf. Bij de detectie ontstaat een vloeiende lijn (worden de hiaten aangevuld), die dan de laagfrequente trilling voorstelt.

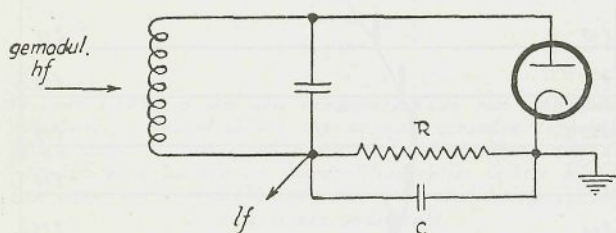


fig. 16

Detectieschakeling met een diode buis.

nen we daaruit afleiden, dat de laagfrequente golf slechts puntsgewijs wordt aangegeven. Bij de detectie treedt gelijkrichting op en ontstaan er dus half sinusvormige impulsen, die in lengte veranderen. Door middel

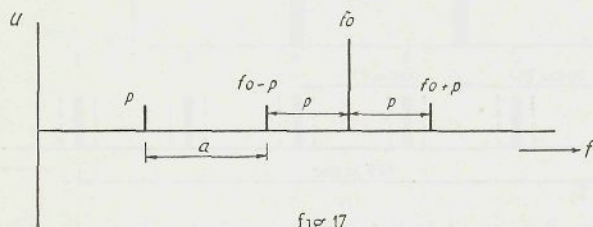


fig. 17

Voorstelling van een in amplitude gemoduleerde draaggolf met frequentie f_0 en twee zijgolven met frequenties $f_0 - p$ en $f_0 + p$, waarbij p de frequentie van de laagfrequente trilling is die de draaggolf moduleerde. Bij de detectie moet door een filter de laagfrequente trilling van het spectrum $f_0 - p$ tot $f_0 + p$ worden gescheiden, waarvoor een frequentie-afstand a nodig is. Deze afstand kan in het grensgeval de waarde 0 benaderen, f_0 is dan gelijk aan $2p$.

van een R C filter (fig. 16) worden de ongewenste wisselspannings componenten uitgezeefd en blijft alleen de lf-golf over. De eerste componenten zijn f_0 (frequentie v.d. draaggolf) $f_0 - p$ indien p de hoogste modulatiefrequentie is en $f_0 + p$. De gelijkgerichte gemoduleerde draaggolf bevat dus in eerste benadering de laagfrequente golf met frequentie p en golven met frequenties $f_0 - p$, f_0 en $f_0 + p$, afgezien van componenten van hogere orde, die ons niet interesseren.

Het filter moet dus de componenten f en $f_0 - p$ kunnen scheiden. In het geval van een hoogfrequente draaggolf is dit niet moeilijk.

Men kan f_0 echter zover in waarde doen dalen, dat $f_0 - p$ nog net iets groter is dan p (a net iets groter dan 0) en we hebben dan nog net de mogelijkheid om $f_0 - p$ van p te kunnen scheiden door middel van een filter. f_0 moet dus minstens 2 keer zo groot zijn als p . Zodra deze scheiding niet meer mogelijk is, krijgen we vervorming.

In het geval van een impulsamplitude modulatie kunnen we een gemoduleerde periodieke impulsreeks ook beschouwen als een gemoduleerde draaggolf, echter is deze draaggolf niet sinusvormig, doch impulsvormig. De impulsvormige draaggolf kunnen we met behulp van de Fourier analyse ontleden in een grondgolf en harmo-

nischen. De frequentie van de grondgolf is $\frac{1}{T}$, waarbij

T de periode van de impulsen is, in ons voorbeeld 125 μ

sec. De frequentie is dus $\frac{1}{125 \cdot 10^{-6}} = 8000$ Hz. Aan-

gezien de hoogste modulatie frequentie voor telefonie-overdracht 3400 Hz is, is de frequentie van de grondgolf van de impulsen meer dan twee keer zo groot als de hoogste modulatiefrequentie.

Het blijkt dus, dat we in het uiterste geval een sinusvormige spraakstroom kunnen vastleggen in amplitude en in frequentie door twee impulsen. (fig. 18). Hier wordt expres slechts van impulsamplitude modulatie gesproken, daar in sommige systemen bij de ontvangst eerst de impulsfazemodulatie in een impuls amplitude modulatie wordt omgezet en daarna pas gedetecteerd.

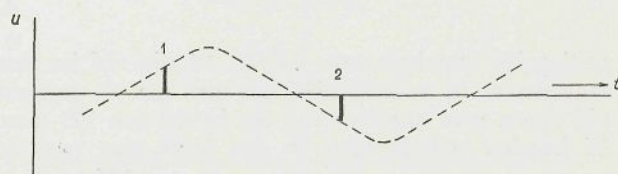


fig. 18.

Gestippeld een laagfrequente trilling die is vastgelegd door de amplituden en tekens van de twee impulsen 1 en 2.

Ieder kanaal wordt dus gekarakteriseerd door zijn eigen impulsreeks en het scheiden ervan geschiedt door z.g. doorlaat-inrichtingen, of vensterschakelingen. Men heeft vele vormen van doorlaatschakelingen. Het zijn inrichtingen, met buizen of germaniumdioden, waarbij

slechts op een gegeven ogenblik en gedurende een vastgestelde tijd een stroom of spanning wordt doorgelaten waarvan de waarde overeenkomt met de momentele waarde van de stroom of de spanning die aanwezig is. (zie ook „*De Ingenieur in Indonesië*”, April 1954).

2.1.2. De vorken en de signaleringsinrichting.

Bij de apparatuur van standard Telephones & Cables, die is geïnstalleerd op de straalverbinding Djakarta-Bandung is de tijd tussen twee opeenvolgende impulsen van een kanaal vastgelegd op 120 μ sec en is de voor ieder kanaal beschikbare tijd voor de modulatie gelijk aan

$$\frac{120}{28} = 4.3 \mu \text{ sec.}$$

De impulsgroep herhalingsfrequentie is dus gelijk aan $\frac{1}{120 \cdot 10^{-6}} = 8.32 \text{ kHz}$. De „Standard” apparatuur is in

feite een 28 kanalen systeem waarvan er 25 kanalen bruikbaar zijn voor telefonie, één kanaal wordt gebruikt voor de synchronisatie en 2 kanalen niet worden gebruikt. Een van de 25 kanalen (kanaal no. 1) is bestemd voor het dienstverkeer en voor het overbrengen van alarmsignalen. De kanaalimpulsen hebben een duur van ongeveer 0.5 μ sec met een aangroeitijd van 0.15 μ sec, de synchronisatie impuls heeft een duur van 2 μ sec. Het spreekt vanzelf, dat alle kanalen van een multiplex systeem voorzien zijn van de nodige vorken om van de vierdraadsverbinding over te gaan op een tweedraads locale telefoonverbinding. Daar de telefoonverbindingen over interlocale centrales lopen, moet ook ieder kanaal voorzien zijn van een signaleringsinrichting, waarbij de interlocale telefoniste bijv. van plaats A, de telefoniste van plaats B oproept voor het tot standbrengen van een verbinding met een abonné. Bij beëindiging van het gesprek moet de signaleringsinrichting dit weer opnieuw aangeven.

Bij telefonie draaggolf apparatuur moet de signalering worden gemoduleerd op een toonfrequentie draaggolf, terwijl bij impuls-multiplex apparaten dit kan geschieden door de impuls gedurende de vereiste tijd continue uit de middenpositie te verschuiven. Dit levert aan de ontvangkant een gelijkstroom op, die een relais

kan doen werken. Dit relais reageert niet op korte impuls verplaatsingen ten gevolge van de modulatie. Daar een continue impulsverplaatsing overeenkomt met een gelijkstroomoverdracht, kan deze ook worden gebruikt voor het overbrengen van telegraaf gelijkstroomtekens.

De signaleringsinrichtingen voor interlocaalverkeer moet ingericht zijn voor locale batterij centrales, dwz. er moet een wisselstroom van 17 — 25 Hz worden overgebracht via een toonfrequentie inrichting, bijv. met een draaggolf van 500 Hz.

2.1.3. Telegraaf draaggolfmultiplex.

Tot dusver heb ik de multiplex voor telefoonverbindingen aangegeven. Aangezien we de radioverbinding ook voor de telegraaf willen gebruiken zullen ook hiervoor de nodige multiplex systemen aangebracht moeten worden. Hiervoor kiezen we een van de telefoonkanalen van de telefoonmultiplex en moduleren hierop de telegraaftekens. Dit kan niet direct gebeuren daar de telefoonkanalen slechts een frequentieband van 300 — 3400 Hz doorlaten. Gelijkstroomtekens worden dus niet overgedragen. Men kan echter de telegraaftekens moduleren op een laagfrequentie draaggolf en deze draaggolf via het telefoonkanaal overbrengen. Bij de normale seinsnelheden, zoals deze voorkomen bij het gebruik van verreschrijvers (teleprinters) is de hoogst voorkomende noodzakelijke wisselstroomcomponent van de telegraaftekens, die men vindt bij de F o u r r i e r analyse ervan ca. 60 Hz. Bij dubbelzijbandmodulatie van een toonfrequentie draaggolf heeft men dus een bandbreedte van slechts 120 Hz nodig. De telefonieband van een kanaal beslaat echter een spectrum van 3100 Hz, zodat men met mul-

tiplex-telegrafie $\frac{3100}{120} = 24$ telegraafkanalen kan onderbrengen in een telefoonkanaal. Men heeft voor de telegraaf aparte multiplexapparaten gebouwd, die zowel op een telefoonkanaal van een radioverbinding of op een lijn of kabel kunnen werken.

Dergelijke telegraafdraaggolfapparaten zijn in gebruik tussen Bandung en Djakarta (12 kanalen) en zullen worden geïnstalleerd op de route Bandung — Semarang — Surabaya (6 kanalen).

NORMALISATIERAAD

DJL. BRAGA 38, BANDUNG

VERKRIJGBAAR :

Alle Nederlandse Normbladen en Voorschriften.

De Nieuwste Woordenlijsten voor :

Technische economie.

Fotogrammetrie.

Geodesie.

Technische natuurkunde.

Hydraulica.

Chemie.

Bedrijfs hygiëne.

Machineonderdelen.

Verbrandingsmotoren.

Werkplaatstechniek.

Sterkstroom (Installaties).

Koudetechniek.

Mijnbouwkunde.

Weg- en Waterbouwkunde.

Sanitaire techniek.

Scheepsbouw.

Luchtvaart.

Grafische techniek.

Oliën en vetten.

Bindmiddelen.

Metallurgie.

Textielindustrie.

Bouwkunde.

Peraturan Beton-Bertulang untuk Indonesia.

VII. CHEMIE EN TECHNOLOGIE

INHOUD: Het Chemisch-Technisch Hoger Onderwijs aan de Fakultet Teknik te Bandung door Prof. ir J. P. W. Houtman.

Het Chemisch-Technisch Hoger Onderwijs aan de Fakultet Teknik te Bandung

door

Prof. ir J. P. W. Houtman.

As modern technology is likely to develop and spread in the coming years, the need for more and better technical training now is far greater than is usually recognized and far greater than the actual facilities afford.

If increasing numbers of young people are to be encouraged to acquire this training everything should be done to make technical education more attractive, more expert and more truly educational in the broadest sense. 1).

SUMMARY.

Before September 1950 the Faculty for Technical Science of the University of Indonesia was following the European scheme for the education of Insinjur Kimia (a five year's course, directly leading to a degree equivalent to the Master of Science).

In September 1950 a new scheme was introduced leading to an intermediate Bachelor's degree after three and a half years (including practical training for half a year in the industry).

The curriculum of this study, however, keeps a broad fundamental basis, with no exact specialization in the terms of pure chemical engineering or chemistry.

The new scheme and the program therein have been selected in view of the modern developments in higher chemical and technical education and the requirements of the Indonesian industry. Detailed programs for under- and postgraduate studies are presented.

The experience so far gained with respect to the undergraduate study shows that the successful candidates seem to have acquired a certain academic and critical attitude. No special problems were found in the understanding of technical procedures during the period of their practical training. Headlines and details were easily distinguished. However, the curriculum seems to be quite concentrated. Some of the problems to be handled are typical for Indonesia. Some could be solved by introducing more books especially written for the situation,

INLEIDING:

Op 1 September 1950 werd aan de Fakultet Teknik van de Universitet Indonesia te Bandung, vooral op instigatie van Prof. Dr. K. Posthumus, een begin gemaakt met een nieuw systeem voor de opleiding van scheikundig ingenieurs. Het onderwijs wordt nu, in tegenstelling tot vroeger, gegeven in twee gedeelten, die ieder een afgesloten geheel vormen. Het is erop gericht dat studenten, ook zonder de volledige opleiding te volgen, een nuttige functie in de maatschappij kunnen vervullen. In dit opzicht vertoont het nieuwe programma dus overeenkomst met de in Engeland en Amerika gebruikelijke (bachelors) systemen. Het komt voorts tegemoet aan een verzoek van de Indonesische Regering tot verkorting der studietijd.

De periode van ervaring met het nieuwe programma is nog slechts kort. De mogelijkheden voor het tot stand brengen van een evenwichtig geheel waren beperkt. De vrees, dat de huidige labiliteit van het docentencorps schadelijke gevolgen zal hebben voor de continuïteit van het onderwijs, is aanleiding voor het vastleggen van de motieven, die tot instelling van dit programma hebben geleid.

Moderne ontwikkelingen in het technisch-chemisch hoger onderwijs.

De programma's voor de voortgezette studie in technisch-chemische richting ondergaan de laatste jaren bijna overal ter wereld belangrijke wijzigingen. Men kan daarvoor een aantal redenen aanwijzen. 2)

a) De technische chemie is gedurende de laatste halve eeuw sterk van aard veranderd. De processen, waarvan vroeger slechts de zuiver chemische aspecten op wetenschappelijke basis berustten, maken nu ook gebruik van wetenschappelijk verantwoorde uitvoeringsvormen. De methoden ter berekening van de noodzakelijke apparaten zijn voornamelijk ontwik-

2) Vergelijk J. Hoekstra, P. Schut, J. P. Wibaut, De chemische opleiding in de laatste vijftig jaar. *Chem. Weekblad* 49 ('53), 567.

1) Zie: Education in a Technological Society, Unesco (1952).

keld in de U.S.A. Naar aanleiding daarvan is een principiële verschil ontstaan tussen de ingenieursopleidingen in Europa en Amerika. Tot voor de laatste oorlog kon men de Europese scheikundig ingenieur het best beschrijven als een „chemicus met technisch gevoel”, in tegenstelling tot de Amerikaanse „chemical engineer”, die eerder was een „ingenieur met gevoel voor chemie”. Beide typen ingenieurs ontmoeten moeilijkheden, wanneer zij na hun studie in het moderne chemische bedrijf worden tewerkgesteld. Daarom bestaat de tendens naar een tussenvorm te zoeken. Het studieprogramma aan de Technische Hogeschool te Delft heeft, onder invloed van de industrie, een uitbreiding ondergaan in de richting der Amerikaanse „chemical engineering” (fysische technologie). Anderzijds bezint men zich in de U.S.A. ³⁾ en ook in Engeland ⁴⁾ op hervorming van het technisch hoger onderwijs in meer fundamentele richting (physica en chemie).

- b) Mede als gevolg van de eertijds in de techniek toegepaste proefondervindelijke werkmethode bestond in Europa weinig neiging tot opname van de techniek in het universitaire leerprogramma. Aparte polytechnische en technische hogescholen werden opgericht. Naarmate de techniek meer en meer wetenschappelijke methoden toepast worden echter het nut en de noodzaak van een scheiding van deze instituten niet meer algemeen aanvaard.

Ook reeds vóór de invoering van wetenschappelijke methoden bij de berekening van technische apparatuur gaven de Europese technische hogescholen een opleiding in de beginselen van physica en chemie, die kon wedijveren met die aan de natuurwetenschappelijke faculteiten der universiteiten.

Het bedrijfsleven verlangt daarentegen van de bij haar tewerkgestelde abiturienten der universiteiten een technische instelling. Daar de universitaire opgeleide chemici in toenemende mate een plaats in de industrie vinden, constateert men in universitair milieu de neiging tot inpassing van de techniek in het leerprogramma. ⁵⁾ Sinds kort bestaan dergelijke plannen bij de Universiteit van Amsterdam. ⁶⁾ In Engeland en de U.S.A. is de combinatie van studiemogelijkheden in natuurwetenschappelijke en technische richting aan hetzelfde instituut reeds lang aanwezig. Men krijgt zelfs de indruk, dat daar de

vroegtijdige inpassing van de techniek in het universitaire leerprogramma de oorzaak is geweest, dat de ontwikkeling van sommige hogere technische instituten bij die in Europa is ten achter gebleven. ⁴⁾ De drang tot combinatie van beide studierichtingen aan één universiteit was in Europa tot heden nog niet groot. Een gecombineerde studie aan universiteit en hogeschool, indien gewenst, behoorde tot de mogelijkheden. Het verenigen van studierichtingen aan één instituut zal echter de aanpassing van de keuze der studie aan de hoedanigheden der maatschappij bevorderen.

- c. In de periode waarin de instituten van technisch hoger onderwijs, hetzij op zichzelf, hetzij als onderdeel van de universiteiten, een steeds sterker wetenschappelijk gericht programma invoerden, ontstond in de industrie de behoefte aan medewerkers, die reeds tijdens de opleiding een zekere technische ervaring hadden opgedaan. Zo ontstonden in Europa de middelbaar technische scholen, die personen afleveren, die in de industrie een belangrijke plaats innemen, doch aan wier vorming bepaalde ernstige bezwaren kleven. Hun kunde en kennis maken hen geschikt om in een „lopend” bedrijf min of meer zelfstandig leiding te geven, doch zijn te weinig fundamenteel om hen in staat te stellen de nieuwe methoden te ontwikkelen, waaraan iedere industrie zo sterk behoefte heeft. ⁷⁾ Hierdoor ontstond een zekere ontevredenheid in de groep der middelbaar technici. ⁶⁾ Tevens wordt tekort gedaan aan de mogelijkheden van industriële ontwikkeling.

In Engeland en Amerika is de stichting van middelbaar technische scholen volgens Europese stijl achterwege gebleven. Scholen met beperkte ontwikkelingsmogelijkheden zijn wel aanwezig, doch geven slechts onderwijs op laag niveau (ambachtsscholen). Bijna alle instituten voor meer voortgezet onderwijs geven mogelijkheid tot voortgezette studie op het peil van hoger onderwijs. De aanwezigheid van het getrapte opleidingssysteem (tot bachelor of equivalente graad) voorziet enerzijds in de behoefte aan bedrijfsleiders, en houdt daarnaast de mogelijkheden open voor voortgezette specialisatie al naar de aanwezige aanleg.

Het is duidelijk, dat met dit systeem de opleiding van middelbaar technici in de strikte zin niet tot stand komt. Een bachelor kan zich de praktische instelling van een middelbaar technicus nooit eigen maken gedurende dezelfde studieduur, wanneer tevens plaats moet worden gemaakt voor meer fundamenteel onderricht in het programma. Juist die praktische instelling maakt de M.T.S.-er tot een moeilijk te missen medewerker in het bedrijfsleven. Met behoud van de middelbaar technische school voor een bepaalde categorie personen geeft echter het instellen van een baccalaureaat aan de hoger onderwijs instituten sterke voordelen. Het zal doen bevorderen, dat „elke jonge man, die door aanleg en roeping ingenieur zou kunnen worden, dit ook werkelijk wordt”, terwijl toch niet voor de minder begaafden het moment van intrede in de industrie

3) J. M. Smith, The future of Chemical Engineering Education in the U.S.A., *Chem. Weekblad* 50 (1954), 337. Men moet bedenken, dat het bestaande fundamenteel onderwijs aan de Amerikaanse instituten in de eerste twee studiejaar vooral overeenkomst vertoont met Europees middelbaar onderwijs en zeker nog niet de Europese opvattingen over fundamenteel hoger onderwijs dekken.

4) Zie o.a.: British Ministry of Education, "The Future Development of Higher Technological Education", H. M. Stationary Office 1950 (code no. 27-300) en "Higher Technological Education", H. M. Stationary Office 1951 (cond. 8357). Voor een goede begripsvorming zij verwezen naar het overzicht van de wijzen, waarop de technisch wetenschappelijke graden in Engeland en de U.S.A. worden behaald, *De Ingenieur* 66 (1954), A 234.

5) Zie Rapport van de Staatscommissie tot Reorganisatie van het Hoger Onderwijs, 's Gravenhage 1949, pg. 350, 452 e.v.

6) Zie: Prof. Dr. J. A. A. Ketelaar, *Folia Civitatis* 7 (12/12, 1953), no. 11.

7) J. Hoekstra, *Chem. Weekblad* 46 (1950), 417; 48 (1952), 374; *De Ingenieur* 62 ('50), A 513.

onnodig wordt verlaat. ⁸⁾

Het is begrijpelijk, dat de instelling van een getrapte opleiding nu ook in andere landen wordt overwogen. In Amsterdam verbindt men het baccalaureaat aan de nieuwe technisch georiënteerde studierichtingen in schei- en natuurkunde. ⁶⁾

Te Delft overweegt men het openstellen van een verkorte studie van vier jaar voor constructie- en bedrijfsingenieurs eventueel te vervolgen met een korte specialisatietijd voor speurwerk ingenieurs. ⁹⁾

Conclusies met betrekking tot Indonesië.

De bovenbeschreven ontwikkelingen hebben eveneens consequenties voor het technisch-chemisch hoger onderwijs in Indonesië.

De toestand van het bedrijfsleven hier te lande vereist nog gedurende vele jaren vooral mensen met een zo breed mogelijke opleiding. Te sterke specialisatie dwingt tot werken in teamverband, waaraan door ernstig tekort aan krachten niet zal kunnen worden voldaan. Daarom is voorlopig voor Indonesië alleen op haar plaats een technische opleiding, die zowel aandacht besteedt aan de chemie als aan de „engineering”, en die daarbij voortbouwt op een hechte fundamentele basis. Voorts zou inpassing van de techniek in het universitaire lesprogramma van de Fakultet Ilmu Pasti dan Ilmu Alam te Bandung van groot belang zijn. Een zekere combinatie van programma's van de chemische en technisch-chemische opleidingen aan de twee faculteiten lijkt, ook om redenen van efficiëncy, een goede oplossing.

De motieven voor het instellen van een baccalaureaat zijn voor Indonesië van versterkt belang. Middelbaar technische scholen zijn in een veel te klein aantal aanwezig. De vraag naar technici is zeer groot, alleen al voor het in stand houden van de bestaande bedrijven. Een volledige ingenieursopleiding is niet voor alle studenten nodig; het handhaven daarvan zou bij een niet getrappt systeem in de eerste studiejaren een versterkte selectie nodig maken.

Deze conclusies vormden de richtlijnen voor de samenstelling van het nieuwe technisch-chemische studieprogramma aan de Fakultet Teknik te Bandung, dat hieronder nader zal worden besproken. De geadviseerde gedeeltelijke samenvoeging met het programma der Fakultet Ilmu Pasti dan Ilmu Alam is niet tot stand gekomen. Met het geven van een enkele suggestie terzake moet daarom volstaan worden.

Bij het samenstellen van het programma moest steeds opnieuw worden gewaakt voor overbelasting van de studie. Een volkomen evenwichtig geheel kan slechts worden bereikt na vele jaren voorzichtig experimenteren. Men moet zich hierbij steeds bewust blijven, dat de taak van het Hoger Onderwijs niet bestaat uit „mededelen”, doch uit „leren waarnemen” en „leren denken” en dat in de eerste plaats de zelfwerkzaamheid der studenten moet worden gestimuleerd.

⁸⁾ ir F. Q. den Hollander, *De Ingenieur* 65 (1953), A 233; Prof. Dr. G. Holst, *Ibid.* 66 (1954), A 157. Rapport van de Staatscommissie tot Reorganisatie van het Hoger Onderwijs, 's Gravenhage 1949, pg's 15, 16, 107, 340.

⁹⁾ Kon. Inst. v. Ingenieurs, Rapport van de Commissie voor het bestuderen van de Technische Opleiding in de Verenigde Staten van Noord Amerika (Aug. 1949). Rapport van de Staatscommissie tot Reorganisatie van het Hoger Onderwijs, 's Gravenhage 1949, pg's 22, 365.

Het programma voor de bachelorsstudie.

Dit programma moet zo zijn ingericht, dat na een beperkte studietijd (van de orde van drie jaar) reeds een zekere afronding is verkregen. Stelt men een degelijk onderwijs in de beginselen der natuurwetenschappen als eerste doel, dan kan het onderwijs in de eerste phase (tot het baccalaureaat) slechts breed en niet diep zijn. De voor de ingenieur zo noodzakelijke verdieping van kennis dient vooral tijdens de voortgezette studie te geschieden. Teneinde een verantwoorde verdeling van vakken over de verschillende fasen der studie te vergemakkelijken, kan men de onderdelen onderbrengen in een aantal groepen:

- 1) Fundamentele vakken, w.o. wiskunde, natuurkunde, algemene en fysische chemie en in zekere zin ook anorganische en organische chemie;
- 2) Toegepaste chemische vakken, zoals analytische chemie, chemische technologie, microbiologie;
- 3) Technische vakken, noodzakelijk voor het aankweken van practische instelling (mechanische technologie en werktuigbouwkundige onderdelen);
- 4) Technisch wetenschappelijke vakken (technische physica en fysische technologie);
- 5) Organisatorische vakken (recht, economie, bedrijfsleer).

Het zal opvallen, dat de analytische chemie, die in analogie met het onderwijs aan de T.H. te Delft vroeger zo'n grote plaats innam in het Bandungse programma, thans niet onder de fundamentele vakken is genoemd. Volgens het oude systeem fungeerde de analytische chemie als middel ter introductie van algemeen chemische beginselen. Daardoor werd op bepaalde beginselen sterk de nadruk gelegd. Andere, minstens even belangrijke fundamentele onderwerpen, geraakten op de achtergrond. Wanneer men deze beginselen alle onderbrengt in de algemene chemie, blijft de analytische scheikunde als toegepast chemisch vak over.

Bij de keuze der studievakken werd voorts als richtlijn aangenomen, dat de baccalaureus in de maatschappij een functie moet vinden bij de instandhouding en voorzichtige uitbouw van bestaande bedrijven. De verstrekte kennis moet voldoende zijn voor het opnemen en verwerken der in de bedrijven toegepaste technieken. Voor oprichtings- en ontwikkelingswerk blijven ingenieurs nodig.

- a. *Het eerste studiejaar* dient verschillende functies te vervullen.

Het moet een verbinding vormen tussen middelbaar en hoger onderwijs, verder aantonen, dat de student het onderwijs kan volgen (schifting) en tenslotte een groot deel van de fundamentele kennis verstrekken, die voor de bachelorsstudie is vereist.

De wiskunde werd beperkt tot de stof, die gemeenlijk wordt aangeduid met de naam „kleine wiskunde”. Voortgezette wiskunde werd gereserveerd voor de studiejaren na het bachelorsexamen. Deze verandering kwam tevens tegemoet aan het veel gevoelde bezwaar van het oude programma, dat men de wiskunde bijna is vergeten tegen de tijd, dat men haar werkelijk nodig heeft.

De natuurkunde, die volgens het oude programma werd gegeven in de vorm van een aantal gescheiden onderwerpen, is nu samengevat in een cursus Algemene Natuurkunde, omvattende de onderwerpen mechanica, warmte, thermometrie, optica en electriciteit. Deze behandelingswijze kan bijdragen aan het verkrijgen van een overzicht over het geheel der natuurverschijnselen.

De kennismaking met de chemie wordt volgens overeenkomstige beginselen tot stand gebracht in een breed opgezette cursus „Algemene Chemie”. In deze cursus wordt niet zoals elders gebruikelijk is, voortgebouwd op de kennis der middelbare scholen. Eerder wordt gelegenheid gegeven de vroeger verworven kennis in te passen in een raamwerk van algemene beginselen. Bij de bespreking van deze beginselen wordt voorzover mogelijk steeds teruggegrepen op het experiment als richtinggevend en beslissend argument. Voorts worden bepaalde onderwerpen, die vroeger slechts vanuit een fysisch gezichtspunt werden gedoceerd (bouw der materie, kinetische gastheorie, thermodynamica), behandeld.

Teneinde te voorkomen, dat de studenten door de uitgebreide theoretische behandeling de praktische kennis der stoffeigenschaften zullen verwaarlozen, wordt in de tweede helft van het jaar een begin gemaakt met de behandeling van de belangrijkste hoofdstukken uit de anorganische en organische chemie.

De genoemde colleges gaan gepaard met praktische oefeningen in algemene chemie en physica. Het practicum Algemene Chemie omvat bepaling van aequivalentgewichten, van soortelijke warmtes, van reactiewarmtes, eenvoudige gasanalyse, meting van dampdichtheden, etc., en buigt later om in anorganisch-chemische richting, om te besluiten met enige titrimetische analyses. Met het practicum wordt pas een begin gemaakt, wanneer het bijbehorend college voldoende ver is gevorderd (na enige maanden). Het practicum Natuurkunde beperkt zich tot een aantal fysische metingen.

Voor de verdeling der lesuren zij verwezen naar de betreffende urentabel. Het eerste studiejaar wordt afgesloten met een examen (P_1).

b. Het tweede en derde studiejaar.

Was het programma van het eerste jaar voornamelijk gericht op het leggen van een wetenschappelijk fundament, de programma's van het tweede en derde studiejaar moeten nu vooral gericht zijn op de functie, die de baccalaureus in de praktijk zal moeten vervullen. Zuiver theoretische colleges zullen voor een goed deel moeten plaats maken voor die waarin toegepaste chemie en techniek worden behandeld. Tenslotte kan op basis van de praktische en theoretische kennis nader worden ingegaan op de technisch-wetenschappelijke onderdelen. Deze volgorde is noodzakelijk, omdat zonder kennis der in de techniek toegepaste werkmethode een behandeling van technisch-wetenschappelijke onderwerpen weinig vruchtbaar zal zijn.

Uitbreiding van theoretische kennis blijft beperkt tot het terrein der algemene chemie. Het betreffende college van het eerste studiejaar wordt gevolgd door een college, waarin achtereenvolgens belangrijke onderdelen van de fysische chemie (chemische binding, kristalchemie, statistische en klassieke thermodynamica, fasenleer, chemische evenwichten en colloidchemie) nader worden besproken.

De colleges Anorganische en Organische Chemie worden voortgezet. De organische chemie richt zich daarbij speciaal op de verbindingen, die voor Indonesië met haar sterk op natuurproducten gebaseerde industrie, van belang zijn. Dit college geeft dus reeds toegepaste chemie. Voorts komt nu analytische chemie aan de beurt (eenvoudige kwalitatieve en kwantitatieve bepalingen) en chemische technologie (behandeling van voor Indonesië belangrijke delfstoffen en bedrijven). Daarnaast is plaats gemaakt voor een aantal praktische onderdelen, die tot doel hebben het technisch denken der studenten te bevorderen. Tenslotte wordt een begin gemaakt met een technisch wetenschappelijk onderdeel (technische natuurkunde), waarbij speciaal wordt ingegaan op stroming van vloeistoffen en warmteoverdracht.

In het derde studiejaar wordt het college Algemene Chemische Technologie (overzicht der bedrijven) voortgezet (tweejarig college), terwijl brandstof- en watertechnologie en microbiologie als toegepaste chemische vakken worden gegeven. Voorts nemen weer enige technische vakken op het programma een plaats in. Het college Technische Natuurkunde van het tweede jaar wordt gevolgd door colleges Meetinstrumenten en Fysische Technologie (Chemische Technologie, Unit Operations). Dit onderwijs moet beperkt blijven tot het behandelen van een klein aantal unit operations. Onderwerpen worden gekozen, die zowel op fysisch-chemische als op empirische wetenschap berusten (destillatie, flotatie, menging, reactoren). Er dient vooral aandacht te worden besteed aan de vorming van begrip en aan het kritisch doen hanteren van experimentele gegevens, zodat men later in staat zal zijn zich zelfstandig in andere onderwerpen in te werken.

Als practica van het tweede en derde studiejaar zijn gekozen: Analytische Chemie (6 maanden), Fysische Chemie (3 maanden), Organische Chemie (4 maanden), Microbiologie (1 maand) en Chemische Technologie (6 maanden). Deze practica dienen in de opgenoemde volgorde te worden gevolgd.

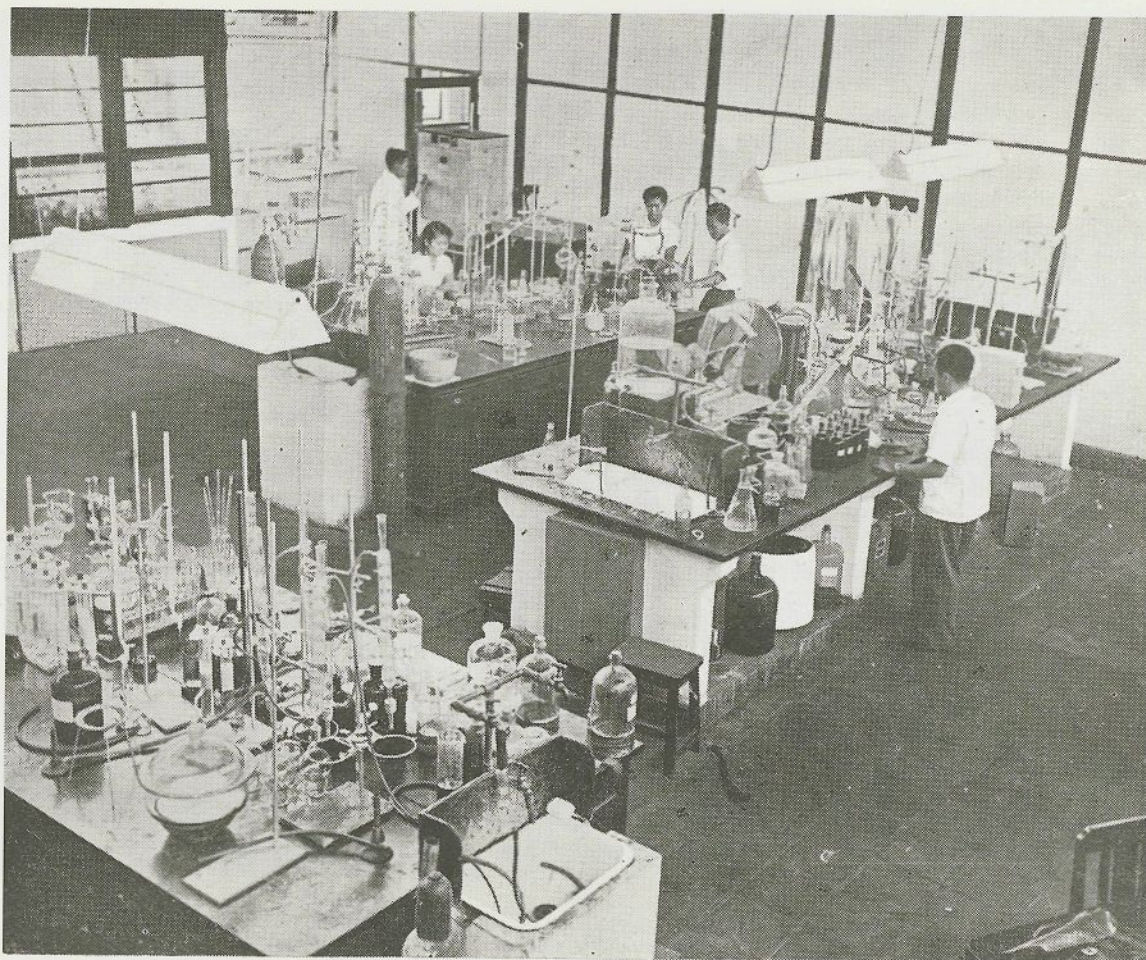
Op het practicum Chemische Technologie dienen de studenten werk te verrichten aan een aantal projecten (verpompen van vloeistoffen, warmte- en stofoverdracht, verdampen, destillatie, malen, filtratie). Als leiddraad worden door de assistenten korte voordrachten (met rekenvoorbeelden) gehouden, die in groepen worden gevolgd.

Uit het bovenstaande blijkt reeds, dat het tweede en derde studiejaar één geheel vormen (voor een overzicht, zie urentabel). Het baccalaureaatsexamen kan in onderdelen (tentamina) worden afgelegd. Het diploma wordt pas uitgereikt, nadat de student een half jaar in een der industrieën praktijk heeft opgedaan. Deze maatregel vloeit voort uit de opvatting, dat voor de voortgezette studie de vorming van de goede instelling ten opzichte van de industrie en haar problemen van het hoogste belang is. ¹⁰⁾

c. Conclusie.

De opgedane ervaring heeft nog slechts geringe omvang; enkele opmerkingen over de resultaten mogen slechts onder voorbehoud worden gemaakt. Vele veranderingen in het Hoger Onderwijs maken bovendien een

10) Zie F. Handley Page, *Advancement of Technical Education, Research 4* (1951), 211.



*Laboratorium voor Chemische Technologie te Bandung
Gedeelte voor het chemisch onderzoek der processen*

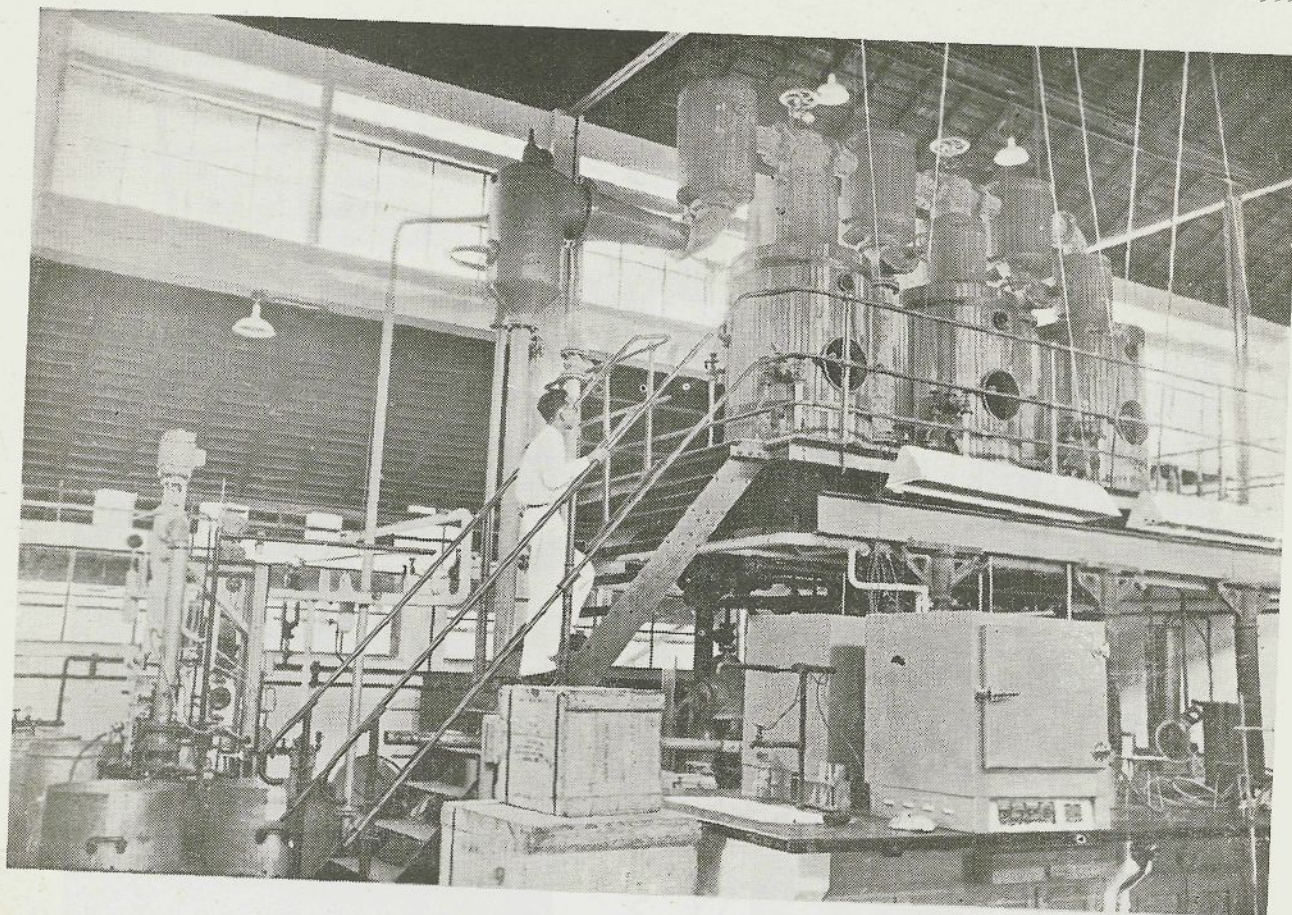
vergelijking met de oude toestand praktisch onmogelijk. Genoemd worden slechts de veranderingen in de middelbare school, de problemen rondom de taal. Deze factoren hebben zonder twijfel het opnamevermogen van de studenten voor de stof en tevens de mogelijkheden tot kritisch analyseren en toetsen der kennis aan het experiment ongunstig beïnvloed. Noch het lage rendement der P_1 -examens, noch de betrekkelijk lange studieduur kunnen dan ook als maatstaf voor de geschiktheid van het programma worden gebruikt.

Interessanter is het om na te gaan in hoeverre de verkorting van de studie invloed heeft op de academische instelling van de afgestudeerde baccalaureus, en hoe deze reageert op plaatsing in de industrie. Zowel de afgelegde tentamina in de wetenschappelijke vakken als de stijl der ingeleverde verslagen van het praktische werk leiden tot gunstige conclusies. Voorts blijkt, dat de baccalaureus zich gemakkelijk aanpast aan de in de industrie gebruikelijke werkmethode, zonder dat hij wordt overweldigd door de grootte en ingewikkeldheid der apparatuur. Men blijkt zowel oog voor het geheel als voor het detail te hebben. Nieuwe problemen worden zonder veel moeite verwerkt. Ook de beoordelingen van de baccalaureus door de bedrijven zijn tot nu toe gunstig.

Voldoet de opzet van het programma in haar geheel dus zeker wel, toch dienen enige zwakke plekken te worden aangeduid.

Over het algemeen is het collegeprogramma zwaar. In het eerste jaar blijkt het college algemene natuurkunde voor velen een struikelblok te vormen. De versnippering van de technische vakken in diverse kleine onderdelen leidt tot een betrekkelijk zwaar tentamenprogramma. Oplossingen van deze bezwaren zijn vooralsnog moeilijk aan te geven. De in de tabellen opgegeven aantallen uren zijn proefondervindelijk bepaald en hebben in de loop der jaren een uitbreiding ondergaan. Voor Bandung specifieke problemen van taal, kritische instelling, middelbaar onderwijspeil spelen daarbij een zeer grote rol. Het is zeker zo, dat bij overbrenging van dezelfde principes in andere landen, waar deze problemen niet aanwezig zijn, de uren voor de meeste onderdelen (algemene chemie, anorganische chemie, organische chemie, chemische technologie) aanzienlijk kunnen worden beperkt. Dan zal ook het college natuurkunde in het eerste jaar minder moeilijkheden opleveren. Te Bandung zal men veel kunnen verbeteren door het samenstellen van speciaal voor de situatie geschreven leerboeken ¹¹⁾ en tevens door verbetering van de mogelijkheden tot gesprek op de practica door de aanvulling van het nu uiterst zwak vertegenwoordigde assistentencorps. Een zekere combinatie van technische vakken bij de tentamina kan zeker worden doorgevoerd. Indien deze maatregelen niet uitvoerbaar zouden

¹¹⁾ Zie o.a. K. Posthumus, *Algemene Chemie*, Noordhoff-Kolff 1954.



*Laboratorium voor Chemische Technologie te Bandung
Gedeelte van de fabriekshal met triple-effet verdamp installatie (30 m² V.O. per lichaam, Stork vacuum condensor). Links
L.U.W.A. turbo film verdamper.*

blijken te zijn, moet men rekening houden met een wijziging van het driejarig in een vierjarig programma ¹²⁾:

De voortgezette studie.

Hoewel de voortgezette studie te Bandung door gebrek aan docenten nog niet kon worden begonnen, lijkt het toch juist iets vast te leggen van de gedachten, die hieromtrent zijn gevormd. Tijdens de voortgezette studie zal een meer intensieve bestudering van bepaalde onderdelen dienen plaats te vinden. Een uitbreiding der kennis leidt vanzelf tot een zekere specialisatie, omdat een intensieve bestudering slechts mogelijk zal zijn ten aanzien van een betrekkelijk beperkt vakgebied.

In landen met een gedivergeerde industrie zou de vervolgstudie kunnen bestaan uit een aantal keuzerichtingen, zoals die aan de Technische Hogeschool te Delft kort geleden werden ingevoerd. Men kan denken aan een fysisch-technologische richting, die zich nader ontwikkelt in de richting van de studie voor „chemical engineer” in de U.S.A., en voorts aan organisch-chemische, fysisch-chemische, analytisch-chemische en microbiologische richtingen. Het onderwijs zal de meeste vrucht dragen, wanneer vooral sprake is van stimuleren van zelfstudie. De colleges zullen beperkt moeten worden en de behandelde stof zal het karakter dienen te krijgen van

capita selecta. Veel profijt dient vooral te worden getrokken van werkzaamheden op het laboratorium en van regelmatige kritische besprekingen over de daar behandelde onderwerpen. Het laboratoriumwerk zal met voordeel het karakter van speurwerk kunnen dragen, liefst uitgevoerd in samenwerking met de industrie, de particuliere en regeringsproefstations. Daarvan zullen en de student en de industrie profiteren ¹³⁾. Daarnaast komen het maken van scripties en het houden van colloquia in aanmerking.

Voor Bandung lijkt deze opzet, voorlopig althans, minder doelmatig. De Indonesische chemische industrie is nog betrekkelijk eenzijdig georiënteerd. Voorts zal het nog jaren duren, voordat een complete docentenstaf aanwezig zal zijn. In verband hiermede is voor Bandung de totstandkoming van één studierichting met beperkte keuzemogelijkheden vooralsnog het meest opportuun.

Als onderdelen komen in aanmerking de fysische chemie (electrochemie en een keuze uit colloidchemie, reactiekinetica, chemische evenwichten en fasenleer), de analytische chemie (fysisch-chemische methoden), de fysische technologie (vloeistofstroming, warmte- en stoftransport, unit operations) en uiteraard de chemische technologie (unit processes), het onderdeel, dat in zo sterke mate verband legt tussen de diverse technische

¹²⁾ Ook in de U.S.A. is de bacheloropleiding vier jaar, omdat het peil van het middelbaar onderwijs daar lager ligt dan in Europa, waarmee het Indonesische onderwijs vroeger concordeerde.

¹³⁾ Zie o.a. *Nature* 160 (1947), 883; *De Ingenieur* 65 (1953), A 386; Hoger Onderwijs-Research-Industrie, samenvatting van een voordracht van Prof. Dr. H. R. Kruyt, *De Ingenieur* 64 (1952), A 25.

toepassingen van dezelfde chemische beginselen. Voor verschillende van deze toepassingen is een uitbreiding der wiskunde en thermodynamica vereist. Voor praktische oefeningen komen vooral in aanmerking de analytische chemie, de colloidchemie en de chemische technologie. Daarnaast kan men eventueel nog enige ruimte overlaten voor keuzevakken zoals organische chemie, microbiologie. De studie dient te worden besloten met een werkstuk in de vorm van een fabrieksschema, ontwikkeld aan de hand van literatuurgegevens of eigen waarnemingen. Deze voortzetting der studie mag in principe niet langer dan twee jaar in beslag nemen. Een voorstel ten aanzien van het collegeprogramma is opgenomen in de urentabel aan het eind van dit artikel.

NASCHRIFT.

Ofschoon in het voorgaande een bespreking van het studieprogramma bewust beperkt bleef tot die van de opleiding in de technische chemie mogen ook ten aanzien van de genoemde combinatie met de zuiver chemische studierichting enige opmerkingen volgen.

Reeds eerder werd erop geduid, dat een dergelijke combinatie enerzijds economischer kan zijn, anderzijds aanleiding kan geven tot een verrijking van de studiemogelijkheden en daardoor tot een betere aanpassing van de studierichtingen aan de maatschappelijke verhoudingen ⁵⁾.

Willen deze voordelen tot hun recht komen, dan moet een gemeenschappelijke basisopleiding worden gevolgd door een gedifferentieerde opleiding in de hogere studiejaren. De laatste zal het mogelijk moeten maken, dat de studenten een keuze doen uit het wijde spectrum van specialismen, die inliggen tussen de zuivere chemie enerzijds en de „chemical engineering” anderzijds. Tevens

zal gelegenheid moeten worden geschapen voor het inpassen van speciale opleidingen tot leraren voor het middelbaar onderwijs.

Zonder op de samenstelling van een desbetreffend studieprogramma nader in te gaan, kan worden vastgesteld, dat de diverse studierichtingen met voordeel gegroepeerd kunnen worden rondom drie hoofdrichtingen, namelijk de technisch-chemische richting, de zuiver chemisch-wetenschappelijke richting en een tussenrichting. De tussenrichting beoogt af te leveren de universitaire chemicus met zekere kennis van techniek (vergelijk nieuwe studierichting aan de Universiteit van Amsterdam). Deze richting zal voor Indonesië, meer dan de zuiver wetenschappelijke, in een maatschappelijke behoefte voorzien.

Van het programma voor de technisch-chemische richting is de opzet van het eerste jaar tevens aanvaardbaar voor de twee andere richtingen. Voor de opleiding zonder techniek dient gedurende latere jaren vooral het fundamenteel wetenschappelijke onderwijs verder te worden voortgezet.

Voor de tussenrichting is ook de aard van het gespecificeerde tweedejaarsprogramma in principe bruikbaar. Het daarin opgenomen geringe aantal technische vakken is voldoende voor een verantwoorde kennismaking met technische problemen. Na dit jaar zal de tussenrichting zich meer chemisch moeten oriënteren, echter met behoud van colleges in chemisch-technologische onderwerpen. De studierichtingen zouden wellicht kunnen leiden tot drie soorten baccalaureaatsexamens. De verschillen tussen de drie richtingen zijn van min of meer principiële aard. Een voortzetting der studie, met in acht nemen van deze verschillen, zou kunnen leiden tot het afleveren van doctorandi en ingenieurs van diverse aardheid.

URENTABELLEN DER OPLEIDING VOOR SCHEIKUNDIG INGENIEUR TE BANDUNG.

Eerste studiejahr.

	College u/w *)	Oefeningen u/w *)
Analyse	4/4	2/2
Analytische Meetkunde	2/2	2/2
Algemene Natuurkunde	6/6	15 proeven per jaar
Algemene Chemie	6/2	} 17/16
Anorganische Chemie	-/2	
Organische Chemie	-/3	

Tweede studiejahr.

Algemene Chemie	4/4	21/21 gedurende 3 maanden
Anorganische Chemie	2/2	
Analytische Chemie	2/2	21/21 gedurende 6 maanden
Organische Chemie	2/2	
Chemische Technologie (bedrijven) +)	3/3	
Belangrijke Delfstoffen	1/1	
Technische Natuurkunde	1/1	
Pompen, compressoren	1/-	
Verbrandingsmotoren	1/-	
Stoomketels en machines	-/1	
Transportinrichtingen	-/1	
Metallogie	1/1	

Derde studiejahr.

Organische Chemie	—	23/23 gedurende 4 maanden
Microbiologie	1/1	23/23 gedurende 1 maand

	College u/w *)	Oefeningen u/w *)
Chemische Technologie (bedrijven) +)	3/3	23/23 gedurende 6 maanden
Technologie Water	1/1	
Technologie Brandstoffen	1/1	
Fysische Technologie °)	3/3	
Meetinstrumenten	1/1	
Stooktechniek	1/1	
Apparaten Chemische Industrie	1/1	
Werktuigonderdelen	1/1	4 tekeningen (schema's) van chemische fabrieken
Mechanische Technologie	1/1	
Economie	1/1	
Bedrijfsleer	1/1	
Verplichte fabriekspraktijk van een half jaar		
<i>Vierde studiejaar (voorstel)</i>		
Analyse	2/2	2/2
Technische Thermodynamica	2/2	
Vloeistofstroming	1/1	
Warmteoverdracht	1/1	
Analytische Chemie (fysisch-chemische methoden)	2/2	23/23 gedurende 6 maanden
Reactie kinetica, chem. evenwichten,	1/2	} 23/23 gedurende 6 maanden ±)
Phasenleer of colloidchemie		
Electrochemie	2/1	
Organische Chemie	—	
Microbiologie	—	
Chemische Technologie (unit processes)	3/3	
<i>Vijfde studiejaar (voorstel)</i>		
Chemische Technologie (unit processes)	—	27/37
Fysische Technologie	4/-	
Fabrieksinrichting	2/-	
Technische Colloidchemie	} ±)	} 2/-
Technische Microbiologie		
Constructiematerialen	2/-	
Staats- en Administratief Recht	1/1	
Arbeidsrecht	1/-	
Octrooirecht	-/1	

- *) respectievelijk gedurende eerste en tweede semester
 +) voor tweede- en derdejaars studenten tezamen afwisselend gegeven
 °) synoniem met chemische technologie — unit operations
 ±) colleges of practica naar keuze

Bandung, Januari 1955.
 Universitet Indonesia,
 Fakultet Teknik,
 Laboratorium Teknologi Kimia