

DE INGENIEUR IN INDONESIË

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 :

ir J. C. Harmsen
Prof. ir H. Vlugter

Commissie van Redactie :

Hoofred. : Prof. ir N. A. v.d. Heuvel
Leden : ir Rd. Agoes Prawiranata
Prof. ir P. G. H. A. Fermin

Abonnementsprijs : Rp. 24.— per jaar.

Afzonderlijke nummers : Rp. 6.—

Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen): Djl. Ganega 10, Bandung (Tel. Bd. S. 661).

Adres voor Administratie en abonnementen: Djl. Braga 38, Bandung (Tel. Bd. S. 120).

Adres voor advertenties: Reclamebureau Grafica, Taman Tjut Mutiah 14, Postbus 113, Djakarta-P.

ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD: Toespraak op 25 October 1952 van Prof. mr dr Supomo bij de Diës Natalis der Bandungse Faculteiten — *Koninklijk Instituut van Ingenieurs*: Bestuursmededelingen: Jaarverslag Penningmeester, Mutaties. — Opsporing en Winning van Aardolie: Petroleum Geologie, door dr R. Martin — Exploitatie, door ir F. L. van Berckel — Boortechniek, door ir F. L. van Berckel — Bepaling van olie- en watersaturatie en petrophysische eigenschappen van kernmateriaal en boorgruis, door dr J. A. Bottema — Functies en eigenschappen van boorspoelingen in de moderne rotary boringen, door dr J. A. Bottema.

Ontleend aan de toespraak op 25 October 1952 van de President van de Universiteit Indonesia, Prof. mr dr Supomo,

in de Aula van de

Faculteit van Technische Wetenschap te Bandung ter gelegenheid van de plechtige viering van de Diës Natalis der beide Bandungse Faculteiten.

Geachte toehoorders,

Op 18 October j.l. bestond de T.H. te Bandung 28 jaar als landsinstelling. Dit technisch hogeronderwijs werd in 1920 door particulier initiatief opgericht en bleef als zodanig bestaan tot 1924, toen de inrichting aan den Lande werd overgedragen.

Hoewel de 18e October j.l., de Diës van de Technische Hogeschool, dit jaar niet meer plechtig herdacht is geworden met een jaarrede van de Decaan en de overdracht van het Voorzitterschap, tengevolge van de omstandigheid dat de Technische Faculteit nu een onderdeel vormt van de Universiteit Indonesia die haar Diës viert op 2 Februari, wil ik toch niet nalaten op te merken, dat het desondanks tot vreugde stemt dat het technisch hogeronderwijs reeds 32 jaar bestaat.

In het bijzonder wil ik de Technische Faculteit feliciteren met haar voorspoedige groei na de soevereiniteitsoverdracht. Was tot even voor de tweede wereldoorlog alleen een opleiding tot civiel ingenieur mogelijk, thans bestaan er 8 richtingen waarin gestudeerd kan

worden, namelijk de Weg- en Waterbouwkunde, de Chemische Technologie, de Werktuigbouwkunde, de Electrotechniek, de Mijnbouwkunde, de Geodesie, de Bouwkunde en de Technische Physica.

Alleen de Scheepsbouwkunde, de Vliegtuigbouwkunde en de Metalenkunde ontbreken nog aan een volledige ingenieursopleiding in alle takken der techniek. Naast deze ingenieursstudie zijn er aan de Technische Faculteit verbonden twee universitaire leergangen t.w. één tot opleiding van ijkers (metroloog) en één voor tekenleraren (seni rupa).

Bovendien zijn er dan nog cursussen voor opleiding tot analyst en tot instrumentmaker en glasblazer.

Het is genoegzaam bekend dat al dit onderricht van buitengewoon belang is voor Indonesië, voornamelijk omdat daardoor de voor de opbouw zo zeer nodige technische deskundigen zullen worden verkregen.

Het onderwijs aan de Fakultet Teknik te Bandung is op universitair peil. Ons aantal bekwame ingenieurs zal dus hoe langer hoe groter worden. Dit is van

belang omdat wij ons ten doel stellen langzamerhand onafhankelijk te worden van de hulp van buitenlandse ingenieurs.

Gedurende het afgelopen academiejaar 1951/1952 studeerden te Bandung 6 studenten af als civiel-ingenieur en werden de eerste 4 diploma's voor scheikundig-ingenieur uitgereikt. Dit academiejaar zullen reeds de eerste werktuigbouwkundige en electrotechnische studenten hun studie voltooien. De verwachting voor de komende jaren (1953 — 1957) is dat er daarin ongeveer 20, 40, 60, 100 en 200 ingenieurs zullen afstuderen.

Om de snelle uitbreiding van de Technische Faculteit U nog duidelijker voor ogen te stellen zij gememoreerd, dat het aantal inschrijvingen vorig jaar 1465 bedroeg, waarvan 637 nieuw aankomende studenten waren. Naar de Afdelingen onderverdeeld waren er voor Civiel 281, voor Scheikundige Technologie 223, voor Werktuigbouwkunde 345, voor Electrotechniek 332, voor Mijnbouw 42, voor Geodesie 31, voor Bouwkunde 130, voor Technische Physica 20, voor Ijker 6, voor Seni Rupa 46. Aan 312 of $\pm 21\%$ van deze 1465 kon in de loop van het jaar een getuigschrift van met gunstig gevolg afgelegd examen hetzij voor het eerste gedeelte, hetzij voor het volledig Propaedeutisch- of Candidaats- of voor het Ingenieursexamen worden uitgereikt. Dit resultaat is relatief niet ongunstig te noemen. (Vorig jaar werden er in totaal 237 getuigschriften afgegeven).

Dit academiejaar 1952/1953 hebben een 700 nieuwe studenten zich doen inschrijven en zijn er tot heden ruim 1100 herinschrijvingen geweest, zodat het totaal aantal studerende aan de Fakultet Teknik te Bandung meer dan 1800 bedraagt. Vergelijken we deze cijfers met die van even vóór de oorlog toen er hier ten naaste bij 200 studenten waren of met de aantallen in de jaren na de oorlog 1948/1949, 1949/1950 en 1950/1951 toen er respectievelijk 364, 541 en 935 hadden ingeschreven dan beseffen wij duidelijk de moeilijkheden waarvoor de Fakultet Teknik zich geplaatst ziet bij het opvangen van deze enorme toeloop en ik heb dan ook niets dan lof voor de wijze waarop dat geschiedt door de docenten, assistenten en de administratieve krachten, die daarbij ook belangrijk werk vervullen.

Prof. Vlughter zal dit jaar voor de derde keer als Voorzitter van de Faculteit optreden, terwijl de benoeming van ir Soetomo Wongsotjitro tot ge-

woon hoogleraar en tevens tot Secretaris van de Faculteit onlangs is afgekomen.

Met de buitengewone hoogleraren Roosseno en Sedi jat mo zijn er thans 3 Indonesische hoogleraren werkzaam aan de Fakultet Teknik, terwijl een gewone en 3 buitengewone lectorsfuncties door warga negara's worden vervuld. Op het totaal aan gewone en buitengewone hoogleraren van 35 en van 25 lectoren en academici met lesopdracht maakt dit ongeveer 1/8 uit.

Met het doel onze Universiteit te ver-Indonesiseren, stellen wij onophoudelijk pogingen in het werk om bovenvermeld percentage te verhogen, opdat zo gauw mogelijk de zetels aan de Fakultet Teknik bezet worden door nationale krachten.

Een andere moeilijkheid, waarmee de Universitet Indonesia te kampen heeft, is de taalkwestie.

In principe is vastgesteld, dat de voertaal op onze Universiteit de Bahasa Indonesia is, onze nationale taal.

Aangezien hieraan momenteel nog geen uitvoering kan worden gegeven, is aan buitenlandse hoogleraren vergunning verleend, om te doceren in een voor de studenten verstaanbare taal, tot op heden het Nederlands.

In het college-jaar 1952/1953 verstaan niet alle 1e jaars studenten het Nederlands meer, omdat ze aan de S.M.A. geen onderricht daarin hebben genoten.

In de komende jaren zal het percentage van studenten, dat Nederlands verstaat, steeds kleiner worden. In verband hiermede heeft de Universitet Indonesia in overstemming met de reeds in het Parlement bekend gemaakte wens van de Regering, vastgesteld, dat buitenlandse hoogleraren, die niet bij machte zijn om in het Indonesisch te doceren, zich behoren voor te bereiden om zo spoedig mogelijk in het Engels aan de 1e jaars studenten colleges te geven. We weten dat de studenten het Engels nog niet voldoende machtig zijn. Derhalve zal de leiding van de Universiteit in overleg met de Minister van P.P.K. op korte termijn cursussen in het Engels openen, waarvan het volgen verplichtend wordt gesteld voor de 1e jaars studenten.

Een ander, zich voordoend probleem, is de uitbreiding van laboratoria, werkplaatsen, college-zalen enz. Hieraan wordt veel aandacht besteed. En ik spreek dan ook tot slot de wens uit, dat de Fakultet Teknik moge groeien en bloeien!

Ik dank U voor Uw aandacht.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

Groep Indonesië.

BESTUURSMEEDEDELINGEN

Candidaatleden.

Conform art. 11 sub 6 der Statuten en art. 4 van het Groepsreglement worden ondergenoemde personen voorgesteld voor het lidmaatschap van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Eventuele bezwaren tegen toelating kunnen tot 4 weken na de verschijndatum van dit nummer worden ingediend bij de secretaris van het bestuur van de Groep Indonesië van het K.I.V.I., ir J. M. Muller, p/a N.V. Hvp. v/h Maintz & Co. Teromol Pos 81/Djk., Djakarta.

Als juniorlid :

Bagoes Moedyantoro
Liem Swie Hian
Tan Jan Goan
Tan Tiong Oen
Moeljani Mochamad
Soerodjo Sosrosaputro
Sosro Winarso
Oey Tian Djin
Lim Bouw Hoey
R. Moch. Soebekti
Indrohadikoesoemo
Moechtil Joenoës
Koe Joe Kian
Hidajat Natakusumah
Gusti Bahdar Djohan
Ong Djin Tjin.

allen studenten aan de T.H. te Bandung.

NIEUWE LEDEN.

Gewone leden :

ir C. Habicht
ir H. A. Stolk
ir A. L. Soesman
ir G. F. Schoorel
ir J. L. Wiemans
ir J. H. Velders
J. H. van den Berkhof
ir F. L. van Berckel
dr J. Weeda
prof. ir J. M. Kuijper
ir J. G. Coerman
ir R. N. G. Zeegers
ir F. Althuisius
prof. ir M. P. Breedveld
ir J. Tahir

Juniorleden :

So Khing Liem
R. D. Adisoemarta
Ko Tik Wie
Masduki Umar
Souw Kiong Yoe
Tjipto Joewono Soetyodi
W. Wiegiers
R. Siwinto Soetanto

Ko Swan Djien
Abdul Rachman
Tjiook Tiau Kien
Tan Ban Kong
Samudro
Sotion
Eka Suraätmadja
H. Nainggolan
Nazif
Soejoedi
Rachmat Rafioedan,

allen studenten aan de T.H. te Bandung.

JAARVERSLAG VAN DE PENNINGMEESTER
OVER HET BOEKJAAR 1951.*Algemeen.*

In het jaarverslag over 1950 werd de bedoeling uitgesproken om in het boekjaar 1951 een onderscheid te maken tussen de posten in Indonesisch courant en die in Nederlands courant.

Dit is in zoverre geschied dat bij de vereffeningen over en weer de certificaatkosten (2× de eenmalige koers) respectievelijk de certificaat-opbrengsten (1× de eenmalige koers) op een nieuw ingevoerde rekening „certificaatkosten en koersverschillen” zijn geboekt.

Overigens zijn de rekeningen-courant met het Moederinstituut te Den Haag (fol. 11), de „vrije” en de „geblokkeerde” rekening-courant bij de N.H.M. Amsterdam (fol. 6 resp. 6a), de „achterstallige voor het Moederinstituut alhier te innen contributies” (fol. 10c) en de koerswaarde van het effectendepot te Amsterdam (gedeelte van fol. 3) nog op pariverhouding opgenomen.

In dezen zullen de algemene richtlijnen van de Regering hier te lande gevolgd worden, zodat per ultimo 1952 een „herwaardering” zal plaats vinden.

Teneinde een idee te geven van de omvang van deze „koersverschillen” kan hier vermeld worden dat bij herwaardering per 31 December 1951 op basis van een koers Rp. 3.— = Ned. f 1.— het momenteel op de balans voorkomende kapitaalsbedrag van Rp. 32.183,97 zich zou wijzigen tot Rp. 61.638,27.

Het financieel resultaat over 1951.

De begroting 1951, zijnde in feite een begroting der liquide positie over 1951, sloot met een verwacht batig saldo (lees verbetering der liquide positie) van Rp. 1.100,—.

De verlies- en winstrekening over het boekjaar 1951 sluit echter met een verliessaldo van Rp. 16.075,27.

Het verschil ad. Rp. 17.175,27 tussen dit daadwerkelijke verliessaldo en de begrote verbetering der liquide positie wordt verklaard uit de hieronder nader toegelichte posten :

- a) In de begroting was geen koerswijziging der effecten opgenomen. Het koersverlies op de effecten heeft bedragen Rp. 9.264,25, waarvan Rp. 7.448,— voor rekening komt van de R.I.-obligaties. Nadelig verschil met begroting : Rp. 9.264,25.
- b) In de begroting was opgenomen voor te verwachten contributies 1951 Rp. 23.000.— tegenover hiervan verschuldigd aan het Moederinstituut te Den Haag voor abonnementen op „De Ingenieur” Rp. 15.120.—, gevende een begroot batig saldo van Rp. 7.880.—. Geind werd aan contributies 1951 Rp. 19.479,75, per 31/12/51 werd als nog te vorderen contr. 1951 geboekt Rp. 3.500.—, terwijl het Moederinstituut de Groep belastte voor abonnementen „De Ingenieur” 1951 voor Rp. 15.790,95, gevende een batig saldo van Rp. 7.188,80. Nadelig verschil met begroting Rp. 691,20.
- c) In de begroting was opgenomen een bedrag aan te verwachten te innen achterstallige contributies Rp. 6.000.—. Geind werd Rp. 4.546,50; terwijl het Moederinstituut de Groep nog nabelastte voor abonnementen „De Ingenieur” over het 4e kwartaal 1950 voor in die periode door de Groep geballoteerde leden voor Rp. 228,36 gevende een batige opbrengst van Rp. 4.318,14. Op de openingsbalans per 1/1/51 was echter reeds een post opgenomen voor nog te innen achterstallige contributies ad. Rp. 5.000.—. Per 31/12/51 werd op deze rekening bijgeboekt de nog te innen contributies 1951 ad. Rp. 3.500.—. Na de boeking der geinde achterstanden en de met het Moederinstituut vereffende nog te betalen abonnementen 1950 (saldo ad. Rp. 4.318,14) vertoonde deze rekening derhalve een saldo van Rp. 8.500,—; Rp. 4.318,14; Rp. 4.181,86. Teneinde duidelijk te laten naar voren komen, dat het saldo „nog te innen achterstallige contributies” voorshands nog een geraamd rond cijfer is, werd per 31/12/51 afgeboekt Rp. 181,86; latende een balanssaldo van nog te innen achterstanden van Rp. 4.000.—. Op de verlies- en winstrekening komt daarmee uiteraard alleen het afgeboekte bedrag van Rp. 181,86 voor. Nadelig verschil met begroting Rp. 6.181,86.
- d) In de begroting was opgenomen aan te verwachten netto-opbrengst van effecten Rp. 1.500.—. Hierin was opgenomen voor de in Nederland te verwachten opbrengst in guldens ad. f 500,— het dubbele bedrag in rupiahs, derhalve Rp. 1.000.—. Aan te verwachten rente hypotheek was opgenomen Rp. 400.—. Deze totaal begrotingspost beliep derhalve Rp. 1.900.—. Ontvangen werd aan netto-opbrengst effecten in Nederland f 605,— in Indonesië Rp. 921,64 en aan rente hypotheek Rp. 400.—. Deze posten werden, (zie 3e alinea onder „Algemeen”) echter alle 1 op 1 geboekt, gevende derhalve een post op de verlies- en winstrekening voor netto-opbrengst effecten en rente van Rp. 1.926,95. Batig verschil met begroting Rp. 26,95.
- e) De exploitatie „De Ingenieur in Indonesië” was begroot zich juist te zullen bedruipen, maar door de zeer grote stijging van papier- en drukkosten sloot 1951 met een benaderd vastgesteld nadelig saldo van rond Rp. 2.500.—, terwijl bovendien nog werd afgeboekt het restant saldo verlies over 1950 ad. Rp. 344,70. Nadelig verschil met begroting Rp. 2.844,90. Het definitieve verliessaldo werd kort na het afsluiten van de boeken van de Groep vastgesteld op Rp. 2.245,85.
- f) Aan onkosten, „kantoor en Administratie Groep” was begroot voor liquidatie Djakarta-kantoor en onkosten Bandung-kantoor respectievelijk Rp. 600.— en Rp. 10.500.—, samen Rp. 11.100.—. De werkelijke kosten hebben bedragen voor de liquidatie van het Djakarta-kantoor Rp. 605,— en de onkosten van het Bandung-kantoor met die van de secretaris Rp. 9.513,20, derhalve samen Rp. 10.118,20. Voordelig saldo met begroting Rp. 981,80.
- g) Aan onkosten voor de Algemene Ledenvergadering was begroot Rp. 1.200.—. De geboekte kosten hebben bedragen Rp. 863,81, dank zij de belangrijke bijdragen die het bedrijfsleven te Surabaia verleende, waardoor de totaal veel hogere kosten tot dit ten laste van de Groep komende bedrag beperkt bleven. Voordelig saldo met begroting Rp. 336,19.
- h) Aan onkosten voor de Kringen was begroot Rp. 2.180.—, waar tegenover is uitgegeven Rp. 829,45. Voordelig saldo met begroting ± Rp. 1.350,55.
- i) Aan representatie-kosten Groep was begroot Rp. 200,— maar werden geen uitgaven ten laste van de Groep gedaan. Aan diverse onkosten werd echter geboekt Rp. 65,25, waarvoor geen post in de begroting was opgenomen. Voordelig saldo met begroting Rp. 134,75.
- j) Op de inventaris werd Rp. 100,— afgeschreven, waarvoor evenmin een post op de begroting voorkwam. Nadelig saldo met begroting Rp. 100.—.
- k) In de begroting werd geen post opgenomen voor certificaatkosten en koersverschillen. Met de vereffeningen van in Nederland betaalde contributies ten aanzien van de door de Groep te boeken bedragen in rupiahs werden echter tegenboekingen op deze rekening noodzakelijk. Deze beliepen een saldo van Rp. 923,50. Nadelig saldo met begroting Rp. 923,50.

De posten a t/m k hebben ten aanzien van de begrote verbetering der liquide positie van Rp. 1.100,— het volgende resultaat der verlies- en winstrekening gegeven :

Begrote verbetering liquide positie		1.100,—
Post a) koersverlies effecten	9.264,25	
„ b) contributies lopend boekjaar	691,20	
„ c) achterstallige contributies	6.181,86	
„ d) netto-opbrengst effecten rente		26,95
„ e) exploitatie „ <i>De Ingenieur in Indonesië</i> ”	2.844,80	
„ f) onkosten kantoor en administratie		981,80
„ g) onkosten Alg. Ledenvergadering		336,19
„ h) onkosten Kringen		1.350,55
„ i) representatie-kosten en diversen		134,75
„ j) inventaris	100,—	
„ k) certificaatkosten en koersverschillen	923,50	
Saldo verlies- en winstrekening		16.075,27
	20.005,51	20.005,51

Nadere toelichting op enkele rekeningen.

Fol. 11 — Rekening Courant Moederinstituut Den Haag.

In het per 31-12-51 bij de Groep te boek staande saldo van (Ned.) f 5.728,15 is het aan het Moederinstituut verschuldigde voor abonnementen 1951 voor „*De Ingenieur*” opgenomen.

Tevens houdt dit bedrag (Ned.) f 281,— in (saldo van fol. 10c) voor nog voor het Moederinstituut te innen achterstallige gelden van leden, waarvoor de Groep geen risico draagt.

Het saldo ad f 5.728,15 op de balans van de Groeps-administratie vertoont een verschil met het saldo per 31-12-51 dat het Moederinstituut in zijn administratie te boek heeft staan van f 1.368,75.

Dit verschil is veroorzaakt wegens een viertal dispuutposten door de Groep nog in 1951 en door de Administratie te Den Haag in 1952 afgeboekt ten gunste van de Groep.

Fol. 3a — Hypotheek Koninklijke Natuurkundige Vereniging.

Deze hypotheek ad Rp. 20.000,— werd in 1951 geheel afgelost.

Fol. 9 — Diverse Crediteuren

In het saldo ad Rp. 11.468,86 is een bedrag van Rp. 10.679,54 opgenomen voor nog te betalen certificaatkosten over abonnementen „*De Ingenieur*” over 1951.

Fol. 10 — Contributies, enz. lopend boekjaar.

Van de aan de Groep toekomende contributies 1951 is het volle bedrag voor de aan het Moederinstituut verschuldigde abonnementen 1951 inclusief de certificaatkosten in mindering gebracht. Het saldo van deze rekening op de balans per 31-12-51 ad Rp. 7.188,80 is het geinde en het per 31-12-51 nog achterstallig zijnde bedrag aan contributies 1951, verminderd met de verschuldigde abonnementsgelden.

Bijgaande zijn overgelegd de openingsbalans per 1 Januari 1951, de verlies- en winstrekening 1951 en de eindbalans per 31-12-51.

BANDUNG, 20 November 1952

De Penningmeester :
Ir G. S. Vrijburg.

VERSLAG VERIFICATIE-COMMISSIE 1951

De Verificatie Commissie heeft op 28 November 1952 de boeken van de Penningmeester met bijbehorende kasbewijzen gecontroleerd en in orde bevonden.

Zoals in het verslag van de voorgaande Commissie werd vermeld hangt de juiste verantwoording der financiële verhoudingen tussen de groep enerzijds en het Hoofdbestuur anderzijds af van een juist beeld van het aantal leden, hun adressen en de verschuldigde bedragen.

Het kaartstelsel dat in 1950 daartoe werd opgezet heeft reeds goede diensten bewezen. Een reis die de Penningmeester in de loop van 1952 naar Nederland maakte, is mede dienstbaar gemaakt aan een uitgebreid contact met het Hoofdbestuur, zodat alle terzake nog bestaande geschilpunten tot een oplossing zijn gebracht.

De gehele administratie geeft een beeld van grote nauwgezetheid en toewijding, hetgeen tevens geldt voor de administratie van „*De Ingenieur in Indonesië*” gevoerd door Mevrouw Heynen te Bandung.

De Commissie stelt voor de Penningmeester onder dankzegging acquit en décharge te verlenen over het in 1951 gevoerde beheer.

DJAKARTA, 2 December 1952

De Verificatie Commissie :

w.g. { Ir Th. Kok
Ir Diapari
Ir B. W. Colenbrander

GROEP INDONESIA

Balansen per 1-1-51 en 31-12-51. Verlies- en Winstrekening 1951 over het boekjaar 1951.

		Openingsbalans per 1.1.51	Verlies- en Winst Rek. 1951	Eindbalans per 31.12.51	
Fol. 1	Kapitaal	48.259,24			32.183,97
" 2	Inventaris	1.100,—		1.000,—	—,—
" 3	Effecten	31.330,—	9.264,25	32.665,75	—,—
" 3a	Hypotheek K.N.V.	20.000,—		—,—	—,—
" 4	Kas Penningmeester	16,85		503,43	—,—
" 4a	Kleine Kas Secretariaat	127,88		—,—	—,—
" 5	Rek. Crt. N.H.M. — Bandung	3.349,81		10.834,75	—,—
" 5a	Obligatie-rekening N.H.M. Bandung	11.212,50		—,—	—,—
" 6	Rek. Crt. N.H.M. — Amsterdam	1.426,84		2.664,21	—,—
" 6a	Geblokkeerde Rek. Crt. N.H.M.-A'dam	66,63		141,57	—,—
" 7	Interest, opbrengst, effecten bankkosten	—,—	1.926,95	—,—	—,—
" 8	Diverse Debiteuren	400,—		—,—	—,—
" 9	Diverse Crediteuren	21.550,—		—,—	11.468,86
" 10	Contributies, enz. lopend boekjaar	—,—	7.188,80	—,—	—,—
" 10c	Achterstallige contr. enz t/b Groep	5.000,—	181,86	4.000,—	—,—
" 10b	Vooruitbetaalde gelden en dispuutposten	383,82		—,—	712,32
" 10a	Achterstallige contr. enz. t/b H.B.	419,88		281,—	—,—
" 11	Rek. Crt. Hoofdbestuur	6.484,13		—,—	5.728,15
" 12	Rek. Crt. Kringen	1.112,28		410,72	—,—
" 13	Exploitatie „De Ingenieur in Indonesië”	1.114,52	2.844,70	—,—	2.408,13
" 14	Onkosten Kantoor & Administratie Groep	—,—	10.118,20	—,—	—,—
" 14a	Onkosten Kringen	—,—	829,45	—,—	—,—
" 14b	Onkosten Bestuurs- en Groepsvergaderingen	—,—	863,81	—,—	—,—
" 14c	Representatie-kosten Groep	—,—	—,—	—,—	—,—
" 14d	Diverse onkosten	—,—	65,25	—,—	—,—
" 15	Certificaatkosten en koersverschillen	—,—	923,50	—,—	—,—
Saldo verlies 1951			16.075,27		
		Rp. 76.677,19	Rp. 25.191,02	Rp. 52.501,43	Rp. 52.501,43

BEGROTING 1952 (VAN LIQUIDE MIDDELEN)

A) Inkomsten

1) Contributie 1952

275 leden à Rp. 60,—	Rp. 16.500,—
43 " " " 40,—	1.750,—
82 " " " 30,—	2.460,—
52 " " " 15,—	780,—

Totaal : 452 leden

Rp. 21.460,—

Afronding voor contributies van te verwachten te balloteren leden in de loop van 1952

540,—

Rp. 22.000,—

Af wegens contributie-reducties diverse leden wegens lidmaatschappen geassocieerde verenigingen :

500,—

Rp. 21.500,—

Te rekenen op betaling in Nederland tegen de helft der bovenvermelde contributies in Ned. gulden van Ned. f 750,— en in Indonesië van Rp. 20.000,—

2) Achterstallige contributies 1947 t/m 1951

Te rekenen op de ontvangst van betalingen ad Rp. 3.000,—

3) Netto opbrengst effecten

Depot Amsterdam Ned. f 500,—

„ Djakarta Rp. 500,—

4) Bijdrage Hogeschoolfonds Ned. f 500,—

B) *Uitgaven*

5) Verschuldigd aan K.I.v.I. Den Haag voor „*De Ingenieur*”

volle jaargang : 452 × Ned. f 10,50 = Ned. f 4.746,—

gedeeltelijke jaargang : 40 × Ned. f 5,25 = „ „ 210,—

Ned. f 4.956,—

Afgerond te rekenen op f 5.000,—

Voor de vereffening met Nederland is over het eerste halfjaar te rekenen op een koersverhouding Ned. f 1,— = Rp. 3,—, over het tweede halfjaar Ned. f 1,— = Rp. 2,—, omdat ingaande 1 Juli het abonnement via de boekhandel is gelopen als wetenschappelijk tijdschrift.

6) Onkosten Administratie Groep

a) Kantoorhuur, telefoon, oppasser, Djl. Braga 38 Bandung.

12 × Rp. 175,— Rp. 2.100,—

b) Administratrice te Bandung

12 × Rp. 400,— 4.800,—

c) diversen

100,—

Rp. 7.000,—

d) Typeloon secretaresse secretariaat (Djakarta) over 8 maanden :

8 × Rp. 125,— „ 1.000,—

Totaal aan kantoor en personeel : Rp. 8.000,—

e) Porti en telegrammen

„ 1.000,—

f) Kantoorbehoeften, bedrukten

„ 800,—

g) Diversen

„ 200,—

Totaal Generaal : Rp. 10.000,—

7) Onkosten Bestuurs- en Algemene Ledenvergaderingen

Totaal Rp. 1.500,—

8) Onkosten Kringen :

Djakarta Rp. 500,—

Bandung „ 250,—

Surabaia „ 600,—

Palembang „ 200,—

Balikpapan „ 30,—

andere kringen „ 70,—

Totaal

Rp. 1.650,—

9) Representatie-kosten Groep

„ 350,—

10) Exploitatie verlies *De Ingenieur in Indonesië* over 4e jaargang (1952)

„ 2.000,—

Resumerende wordt de begroting 1952 der mutaties aan liquide middelen :

	Ned. Crt.		Ind. Crt.	
1) Te innen contributies '52	750,—		20.000,—	
2) Achterstallige contr.			3.000,—	
3) Netto opbr. effecten	500,—		500,—	
4) Bijdrage Hogesch. fonds	500,—			
5) Verschuldigd aan KIVI-den Haag		5.000,—		
6) Onkosten Administr. Groep				10.000,—
7) Onkosten Bestuurs- en Alg. Ledenvergaderingen				1.500,—
8) Onkosten Kringen				1.650,—
9) Onkosten representatie				350,—
10) Exploitatie verlies De Ing. in Ind.				2.000,—
11) In 1952 getransfereerde vereffening De Ingenieur 1951 (Vergunning voor Ned. f 5000,—)				15.000,—
12) Over te maken van saldo Ned. Handel Mij A'dam aan KIVI-den Haag	1.000,—			
13) Kas- en Banksaldi			11.300,—	
14) Saldo verschuldigd voor De Ingenieur '52 (à Rp. 2,—)				4.500,—
	f 5.000,—	f 5.000,—		
15) Vereffening Crediteuren '51 (= saldo Div. Cred. minus koers versch. ad Rp. 10.000,— voor transfer ad 11) :				1.500,—
16) Vereffening saldo versch. aan de Ing. in Ind. per 31-12-51 :				2.400,—
Saldo te kort aan liquide middelen :			4.100,—	
			Rp. 38.900,—	Rp. 38.900,—

Te verwachten kas- en bankpositie per 31.12.52

a) N.H.M.-Amsterdam (reservering voor 1953) f 2.000,—			
b) saldo Rek. Crt. H.B.	—,—	—,—	
c) Kas- en Bank in Indonesië			
Saldo te kort			Rp. 4.100,—
d) Te verkopen RI obligaties			
Rp. 11.200,—		Rp. 4.400,—	

BEGROTING VERLIES EN WINST 1952 :

(alle bedragen in rupiahs, gebaseerd op Rp. 3.— = Ned. F. 1.—)			
Fol. 2 Inventaris : afschrijving		200,—	—
Fol. 3 Effecten : koersverschillen		P.M.	P.M.
Fol. 7 Interest, opbrengst effecten, Ned. f 500,— en Rp. 500,—			2.000,—
Fol. 10 Contributies lopend boekjaar Ned. f 750,— en Rp. 20.000,—			22.250,—
Af voor aan Moederinstituut verschuldigde abonnemènten :			
„De Ingenieur” 1952 :			
f 2.500,— à Rp. 3,— en			
f 2.500,— à Rp. 2,—		12.500,—	
Bijdrage Hogeschoolfonds Ned. f 500,—			1.500,—
Fol. 13 Exploitatie verlies „De Ingenieur in Indonesië”		2.000,—	
Fol. 14 Onkosten administratie Groep		10.000,—	
Fol. 14a Onkosten Kringen		1.650,—	
Fol. 14b Onkosten vergaderingen		1.500,—	
Fol. 14c Representatie kosten Groep		350,—	
Fol. 14d Diverse onkosten		50,—	
Saldo verlies 1952			2.500,—
		Rp. 28.250,—	Rp. 28.250,—

BESCHOUWING :

De liquide positie van de Groep is sedert de doorvoering van de monetaire maatregelen hier te lande van Maart 1950 permanent een grote zorg geweest.

In 1951 konden de benodigde middelen slechts worden gevonden door de aflossing van de hypotheek ad Rp. 20.000,— door de K.N.V. en de verkoop van het aandeel De Javasche Bank ad nominaal Rp. 500,—.

Uit bovenstaande begroting 1952 valt op te maken dat de benodigde liquide middelen voor 1952 slechts zullen kunnen worden verkregen door de verdere verkoop van effecten, waarvoor gedacht is aan de R.I. obligaties tot een totaal nominale waarde van Rp. 11.200,—.

Het zal een ieder duidelijk zijn dat op deze wijze niet langer kan worden doorgegaan te meer waar verwacht mag worden dat de kosten aan administratie en anderszins zomede die voor „De Ingenieur” in 1953 belangrijk zullen stijgen.

Een zeer ongunstige invloed op de financiën heeft de zich zeer snel wijzigende verhouding van het aantal gewone leden tegenover het aantal juniorleden, door de (overigens verheugende) grote toeloop van studenten van de Technische Hogeschool.

De Groep toch legt per juniorlid een belangrijk bedrag toe, daar de contributie van deze leden minder bedraagt dan de voor hen verschuldigde abonnementsgelden op „De Ingenieur”.

Opgemerkt zij dat het Hogeschoolfonds een bedrag van Ned. f 500,— ten bate van de Groep overboekte ter compensatie van het nadelig verschil ten aanzien van de door de Groep aan het Moederinstituut per lid verschuldigde abonnementsprijs voor „De Ingenieur” en de contributie der juniorleden.

Deze bijdrage dekt echter nog niet het totaal nadelig verschil over 1952 uit dezen hoofde.

Buitendien valt niet met zekerheid te zeggen of het Hogeschoolfonds deze bijdrage in de volgende jaren zal continueren en of het deze bijdrage alsdan evenredig zal verhogen met de stijging van het aantal juniorleden.

Het zal daarom dan ook onvermijdelijk zijn dat ingaande 1953 de contributies in rupiah's gebracht worden op het equivalent van de in Nederland in guldens verschuldigde bedragen.

BANDUNG, 16 November 1952

De Penningmeester :

Ir G. S. Vrijburg

EXPLOITATIE-OVERZICHT „DE INGENIEUR IN INDONESIE”

3de JAARGANG (1951)

ABONNEMENTEN :

In Indonesië	Rp. 1.952,—	
In Nederland	„ 192,— *)	2.144,—

VERKOOP LOSSE NUMMERS :

In Indonesië	Rp. 746,60	
In Nederland	„ 94,— *)	840,60

Extra overdrukken	1.975,30	
Advertenties (Grafica)	29.053,88	
Bijdrage Maintz & Co.	1.000,—	
Aan Honorarium Redactie		1.000,—
Aan Honorarium schrijvers artikelen		115,—
Aan papier- en drukkosten tijdschrift (Vorkink)		35.218,71
Aan porti en kantooronkosten		628,12
Aan briefpapier en enveloppen		279,50
Aan salarissen en kantoorhuur		—,—
Aan bankkosten		18,30
Aan diversen		—,—
Saldo exploitatie verlies	2.245,85	
	37.259,63	37.259,63

Per 31/12/51 nog te boek staande debiteuren :

a) overdrukken 1e jaargang	Rp. 62,40
b) abonnement 2e jaargang	„ 24,—
c) abonnement halve 3e jaargang (via v. Dorp)	„ 9,60
Totaal	Rp. 96,—

*) Deze posten zijn in Nederland betaald en via de rekening van de Groep Indonesië op basis Ned. f 1.— = Rp. 2.— met de Administratie van de Ingenieur in Indonesië vereffend.

BANDUNG, 15 December 1952

Ir G. S. Vrijburg

Penningmeester Groep Indonesië.

FINANCIELE VERPLICHTINGEN VAN DE LEDEN VOOR HET CONTRIBUTIEJAAR 1953.

A. *Lidmaatschap van de Groep Indonesië.*

- 1) Leden van het K.I.V.I. die *per 1 Januari* van een bepaald kalenderjaar in Indonesië verblijven, anders dan voor een korte zakenreis, worden beschouwd over dat kalenderjaar administratief lid van de Groep Indonesië te zijn.
- 2) In de loop van een bepaald kalenderjaar door de Groep Indonesië *geballoteerde* nieuwe leden worden beschouwd met ingang van de als zodanig op het ballotage-besluit vermelde datum tot het eind van het betreffende kalenderjaar administratief lid van de Groep Indonesië te zijn.
- 3) Van de administratief tot de Groep behorende leden is de *contributie* aan de Groep verschuldigd en wel van :
 - a) de categorie leden ad. 1 over het volle kalenderjaar.
 - b) de categorie leden ad. 2 van af het op de datum van ingang hunner lidmaatschap ingegane kwartaal tot het einde van het jaar.
Bij vertrek uit Indonesië dan wel beëindiging van het lidmaatschap vóór het einde van het betreffende jaar wordt geen reductie verleend voor de resterende kwartalen.
- 4) Aan de administratief tot de Groep behorende leden wordt behalve „*De Ingenieur*” ook „*De Ingenieur in Indonesië*” gratis toegezonden.

B. *Bepalingen betreffende intrée-, diploma- en inschrijvingsgelden :*

- 1) *Intréegeld* is verschuldigd door gewone en buitengewone leden bij hun inschrijving als zodanig van het K.I.V.I.
Het intréegeld is slechts éénmalig verschuldigd, zodat van oud-leden bij herinschrijving niet nogmaals intréegeld geheven wordt.
Van Juniorleden wordt geen intréegeld geheven, noch bij hun inschrijving als juniorlid, noch bij hun overschrijving tot gewoon lid.

- 2) *Diplomagelden* worden geheven van ex-junior-leden bij hun overschrijving tot gewoon lid voor het diploma van lidmaatschap van het K.I.V.I. De kosten voor het diploma voor nieuw toetredende gewone en buitengewone leden worden geacht te zijn inbegrepen in het van deze leden geheven intréegeld.

De diploma's worden uitgeschreven en aan de nieuwe leden toegezonden door de Centrale Administratie te Den Haag.

- 3) Conform het gepubliceerde in *De Ingenieur in Indonesië* 3e jaargang No. 2 van April 1951 bladz. I 29 worden sedert 1952 voor de administratief als lid van de Groep Indonesië, ingeschreven leden geen *inschrijvingsgelden en aanvullende contributies* voor lidmaatschappen van Afdelingen en/of Secties geïnd.

Leden van de Groep die toch lid van één of meer afdelingen en/of Secties wensen te worden, dienen hun daarvoor verschuldigde inschrijvingsgelden en aanvullende contributies rechtstreeks met de Centrale Administratie van het K.I.V.I. in Den Haag te verrekenen.

Het zelfde geldt voor leden van het K.I.V.I. die in de loop van 1953 in Indonesië aankomen betreffende eventuele achterstallige inschrijvingsgelden en aanvullende contributies.

Leden van de Groep die naar Nederland vertrekken en aldaar prijs stellen op het lidmaatschap van bepaalde afdelingen en/of Secties dienen hiervan derhalve rechtstreeks melding te doen aan de Centrale Administratie te Den Haag.

Slechts in uitzonderingsgevallen zal de Penningmeester van de Groep bemiddeling kunnen verlenen voor de vereffening met de Centrale Administratie te Den Haag van door in Indonesië verblijvende leden verschuldigde inschrijvingsgelden en aanvullende contributies, in welke gevallen door de leden de tegenwaarde in rupiah's aan de Penningmeester van de Groep zal zijn te voldoen.

C. *Voor 1953 vastgestelde contributies en diverse gelden.*

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Basiscontributie Juniorleden (studenten van de faculteit der Technische Wetenschap, na het behalen van het propaedeutisch examen) : | Rp. 22,50 of Ned. f 7,50 |
| 2. Basiscontributie Gewone leden, afgestudeerd in 1948 of later : | „ 45,— „ „ „ 15,— |
| 3. Basiscontributie Gewone leden, afgestudeerd in een der jaren 1943 t/m 1947 : | „ 60,— „ „ „ 20,— |
| 4. Basiscontributie Gewone leden, afgestudeerd vóór 1943 | „ 90,— „ „ „ 30,— |
| 5. Basiscontributie Buitengewone leden | „ 90,— „ „ „ 30,— |
| 6. Aanvullende contributie voor lidmaatschap van Afdelingen en/of Secties : (zie punt B sub 3) | |
| Leden, die zijn ingeschreven voor 2 Afdelingen en 1 Sectie of voor 1 Afdeling en 2 Secties of voor 1 of 2 dezer onderdelen, zijn verschuldigd per lidmaatschap: | „ 1,— |
| Is men ingeschreven voor meer dan genoemde onderdelen dan is verschuldigd voor elk extra lidmaatschap : | „ 3,— |
| 7. Intréegeld (zie punt B sub 1) | „ 9,— „ „ „ 3,— |
| 8. Diplomageld (zie punt B sub 2) | „ 3,— „ „ „ 1,— |
| 9. Inschrijvingsgelden (per Afdeling of Sectie) (zie punt B sub 3) | „ 1,— |

10. Reducties op de aan het K.I.v.I. verschuldigde basiscontributies worden gegeven aan *gewone* leden van het K.I.v.I., die tevens *gewoon* lid zijn van :
- de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, van 20%
 - het Nederlands Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap, van 20%
 - de Nederlandse Chemische Vereniging (ingegaan sedert 1 Jan. 1952, waarmee het geassocieerd lidmaatschap derhalve is vervallen) van 15%

11. Leden van de Indonesische Chemische Vereniging kunnen Belangstellend lid worden van de Groep Indonesië (derhalve niet geldend voor het K.I.v.I. in Nederland of elders) tegen bijdrage van :

Rp. 7,50

Aan deze belangstellende leden worden *De Ingenieur* en *De Ingenieur in Indonesië* niet toegezonden.

D. Bijzondere bepalingen :

- Leden, ouder dan 50 jaar, wier inkomen niet meer bedraagt dan Ned. f 5.000,— (Rp. 15.000,—) per jaar, kunnen indien zij dit wensen, na indiening van een hiertoe strekkend verzoek bij de Raad van Bestuur, een basiscontributie van Ned. f 20,— (Rp. 60,—) per jaar betalen.
- Die leden, die bij de aanvang van het Instituutjaar 45 jaar Gewoon Lid zijn, dan wel op dat tijdstip de 65-jarige leeftijd hebben bereikt en daarenboven minstens 35 jaar lid van het Instituut zijn geweest, kunnen, na indiening van een daartoe strekkend verzoek, hun lidmaatschap voortzetten tegen een gereduceerde contributie van Ned. f 10,— (Rp. 30,—) per jaar.

E. Slot mededelingen.

Aan de per 1 Januari 1953 administratief lid van de Groep Indonesië zijnde leden van het K.I.v.I. worden door de Penningmeester postwissel-formulieren toegezonden waarop de door deze leden over 1953 verschuldigde contributies staan opgegeven. Voor zover de betrokken leden nog te boek staan voor achterstallige contributies en/of gelden zijn deze tevens op het postwisselformulier opgenomen. Al deze bedragen zijn in rupiah's vermeld.

Onder verwijzing naar de betreffende publicatie onder „Financiële verplichtingen van de leden” punt D (*De Ingenieur in Indonesië* 2e jaargang No. 6 van December 1950) zullen vereffeningen van aan Nederland verschuldigde bedragen aan contributie en andere gelden via de Groeps-financiën slechts kunnen geschieden na gepleegd overleg met en

accoordbevinding door de Penningmeester van de Groep en dan uitsluitend op basis van de officiële tegenwaarde in rupiah's.

Betaling in Nederland van door leden aan de Groep verschuldigde gelden door hen die over middelen in Nederland beschikken, zal door de Groep zeer op prijs worden gesteld en kan geschieden ten faveure van de Centrale Administratie van het K.I.v.I., Prinsessegracht 23 's Gravenhage, op haar rekening bij de heren Heldring & Pierson, Korte Vijverberg 2 te 's Gravenhage, dan wel op haar postgirorekening 9995.

In dit verband wordt de aandacht van de leden van de Groep Indonesië, die over een tegoed in Nederland beschikken, er op gevestigd dat door de Nederlandsche Bank een algemene vergunning is verleend om uit zulk een tegoed betalingen wegens contributie e.d. te verrichten zonder dat hieraan verdere formaliteiten zijn verbonden. Een enkele opdracht aan hun bank, de door hen verschuldigde contributie aan de Centrale Administratie van het K.I.v.I. te Den Haag over te maken, is dus voldoende.

Betaling in Indonesië kan geschieden aan de Administratie Groep Indonesië van het K.I.v.I. Djalan Braga 38 — Bandung dan wel door overmaking op de rekening-courant van de Groep Indonesië van het K.I.v.I. bij de Nederlandsche Handel Mij N.V. Agentschap Bandung, Djalan Raya Timur Bandung, dan wel door betaling aan de Kring-penningmeesters.

BANDUNG, 10 Januari 1953

De Penningmeester :

Ir G. S. Vrijburg.

MUTATIES

Vertrokken naar Nederland :

- ir J. W. Brocades Zaalberg, techn. b/d N.V. B.P.M., Djakarta.
- ir W. B. de Haan, ing. b/d O.G.E.M., Makassar.
- ir W. J. van Konijnenburg, hoofdadm. v/d N.V. Padang Portland Cement Mij., Indarung (Padang).
- ir J. D. van Kroon, Res. Kapt. der Genie v. speciale Diensten KNIL, Djatinegara.
- ir J. F. van Schravendijk, ing. 2e kl. b/h „Biro Perentjana Untuk Indonesia”, Bandung.

ir H. M. Stiasny, ingenieur b/d N.V. B.P.M. Tjepu. (Kawengan).

ir E. J. Mulder, Engineer b/d S.V.P.M., Sungei Gerong.

ir J. H. Velders, ingenieur b/d N.V. B.P.M. Pladju.

ir L. A. S. Rosman, Ingenieur bij de B.P.M. Pladju.

ir J. D. Carrière, Hoofdingenieur der Afdeling Electriciteitswezen van het Ministerie van Openbare Werken en Energie.

ir V. J. de Grijs, ingenieur bij de P.T.T. Bandung.

ir A. W. de Muinck Keizer, vertegenwoordiger
A.I.M.E.E. te Bandung.

ir W. Postema, Adj. Chem. Adviseur b/d Firma
Tiedeman & van Kerchem, Surabaia.

ir G. H. Pesman, Hoofdvertegenwoordiger Aan-
nemingsmij. „De Kondor”, Djakarta.

Jhr ir H. M. Baud, Ing. b/d N.V. B.P.M., Pladju.

ir H. van der Breggen, Ing. b/d N.V. B.P.M., Pla-
dju.

ir A. C. Ingenegeren, Directeur ingenieursbureau
Ingenegeren-Vrijburg, N.V. Bandung.

Vertrokken naar Indonesië.

ir F. W. van Bilderbeek, ing. b/d N.V. B.P.M.,
Pladju.

ir J. Bontenbal, ing. b/d S.V.P.M., Sungei Gerong,
Palembang.

ir B. J. Bruins, ing. b/d N.V. B.P.M., Pladju.

ir H. J. Dalmijn, ?

dr J. J. Dozy, vert. v/d N.V. B.P.M., Pladju.

ir W. J. Ennes, firmant v/h A.I.A. Bureau, Djakarta.

ir J. J. Gasille, Ingenieur b/d Havendirectie Tan-
djong Priok.

ir E. Krijthe, hoofding. b/d Dienst der Staats-
spoorw., Bandung.

J. Marchés, hoofd der afd. Contr. b/h Proefst. v/d
Java-Suikerind. Surabaia.

ir L. J. Rens, Hoofd v/d Constructie Werkplaatsen
b/d Leger productie Bedrijven.

ir A. B. Schrader, ing. b/d N.V. B.P.M., Pladju.

ir W. J. Suurmond, ing. b/d N.V. Volker Aann. Mij.,
Djakarta.

ir J. J. J. van Wiechen, ing. b/d N.V. B.P.M.,
Djakarta.

Naar Canada vertrokken :

ir R. S. Anderson, ingenieur b/d N.V. B.P.M.,
Pladju.

Naar Curaçao vertrokken :

J. S. Wilson, ingenieur b/d N.V. B.P.M., Pladju.

Vertrokken naar Frankrijk :

ir Njo Tiong Tie, E.A. ingenieur Weg & Werken
b/d Dienst der Staatsspoorwegen.

Adreswijzigingen :

ir Tan Hwat Bo, is verhuisd naar Djalan Kjai
Gede Utama 12, Bandung.

ir J. H. Menger, is verhuisd naar Prabumulih.

ir Lie Kok Gwan, is verhuisd naar Kebon Sirih
31, Djakarta.

ir C. Tol, Zijn adres is thans : p/a N.V. B.P.M., Tero-
mol Pos 12/Dkt., Djakarta.

ir W. J. Suurmond, Djalan Diponegoro 5, Palem-
bang.

ir F. L. van Berckel, p/a N.I.A.M., Badjubang
(Djambi).

ir K. W. Nieuwzwaag, p/a H.B.M. N.V., Postbox
133, Djakarta.

OPSPORING EN WINNING VAN AARDOLIE

In verband met een tijdelijke vacature in de bezetting van de leerstoel voor het vak Mijnkunde aan de Balai Perguruan Tinggi R.I. te Bandung werden door een aantal specialisten van de N.V. De Bataafsche Petroleum Mij. te Pladju in de periode van 17 Maart t/m 1 April 1952 voor de Faculteit van Mijnbouwkunde een serie voordrachten gehouden over het onderwerp „Opsporing en winning van aardolie”.

Naar verondersteld mag worden is dit onderwerp van voldoende algemeen belang om een publicatie van de excerpten van deze serie voordrachten in de „Ingenieur in Indonesië” te wettigen. De Redactie Commissie is de N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij erkentelijk voor de verleende toestemming tot publicatie.

Onderstaand volgt een opsomming van de behandelde onderwerpen :

- I. Petroleum Geologie, dr R. Martin.
- II. Exploitatie, ir F. L. van Berckel.
- III. Boortechniek, ir F. L. van Berckel.
- IV. Bepaling van olie- en watersaturatie en Petrofysische eigenschappen van kernmateriaal en boorgruis, dr J. A. Bottema.
- V. Functies en eigenschappen van boorspoelingen in de moderne Rotary boringen, dr J. A. Bottema.
- VI. Ontwatering van Ruwe-Olie Emulsies, dr J. A. Bottema.
- VII. Electriche en Radioactieve metingen in Boorgaten en hun quantitatieve interpretatie, J. P. Itz.
- VIII. Reservoir Engineering, ir H. M. Baud.

Petroleum Geologie

door

Dr R. Martin

B.P.M. Pladju

UITTREKSEL.

Aardolie en aardgas bestaan vrijwel geheel uit koolwaterstoffen (hoofdzakelijk paraffines, naftenen en aromaten). Zij zijn ontstaan door ontbinding van organische resten buiten toetreding van zuurstof, dus in de eerste plaats op de bodem van gesloten bekkens. De sedimenten waarin de oorspronkelijke aardolie werd gevormd (moedergesteenten) zijn daardoor in de regel rijnklastisch van aard. Naarmate meer sedimenten werden afgezet werd de olie door samendrukking van het moedergesteente hieruit verdreven en migreerde hij naar minder samendrukbare poreuze reservoirgesteenten (b.v. grofklastische sedimenten, rifkalken, verweerde bedolven landoppervlakten). Deze migratie kan zijn lateraal of transversaal (verticaal). Bij de migratie heeft veelvuldig een verandering plaats van de samenstelling der ruwe olie; hierbij kunnen o.a. asfaltische oliesoorten uit de oorspronkelijk paraffinische olie worden gevormd, en wel speciaal bij aanwezigheid van zoetwater.

De primaire migratie, welke verband hield met de bekkenvorming, werd in vele gevallen gevolgd door een secundaire migratie na een plooiingsfase. Op deze wijze hebben zich door concentratie de meeste economisch winbare accumulaties gevormd. De accumulaties kunnen zijn van stratigrafische of van structurele aard of een combinatie van beide. De stratigrafische accumulaties kunnen het gevolg zijn van zijdelings uitwijken van het reservoirgesteente, discordanties, overlap, bedolven heuvels, enz. Differentiële compactie speelt in vlakliggende gebieden hierbij een grote rol. De tektonische accumulaties omvatten anticlinalen, breuken, spleet-accumulaties, zoutpijlers, vulkanische doorbraken, enz. In elk afzonderlijk reservoir scheiden zich gas, olie en water in deze volgorde van boven naar beneden.

Voordracht deel uitmakende van lezingencyclus over de opsporing en winning van aardolie voor Studenten in de Faculteit van de Mijnbouwkunde aan de Balai Perguruan Tinggi R.I. gehouden in de periode van 17 Maart t/m 1 April 1952.

In elk bekken bestaat een samenhang tussen de types van accumulatie, de reservoirgesteenten, de ruwe olie-soorten en de grootte van de accumulaties en hun positie ten opzichte van het oorspronkelijke bekken. Voor elk bekken is deze samenhang echter een andere, en de betrokken factoren kunnen slechts worden afgeleid uit een nauwkeurige historisch-geologische analyse van het bekken. Hiertoe is in de eerste plaats een goede onderlinge correlatie der bekken-sedimenten noodzakelijk. Men gebruikt hiervoor hoofdzakelijk lithologische, palaeontologische, palaeobotanische, mineralogische en elektrische kenmerken. Moeilijkheden bij de correlatie ontstaan door faciësveranderingen binnen het bekken. Van het bekkencentrum (moedergesteenten) naar de randen (reservoirgesteenten) vindt men normaal een opeenvolging van bathyale, neritische, littorale, limnische en terrestische sedimenten.

Breidt een bekken zich uit door sneller te dalen dan het wordt opgevuld (transgressie), dan treedt dezelfde volgorde van faciës ook van boven naar beneden op; zodra echter de afzettingssnelheid het wint van de snelheid van dalen (regressie) keert de volgorde zich om. In het ideale bekken is zodoende het moedergesteente naar beneden en naar boven zowel als naar de bekkengrenzen toe geflankeerd door reservoirgesteenten.

Men onderscheidt geosynclinale en epicontinentale bekkens. De eerste worden gekenmerkt door grote

sedimentdikte, sterke plooïing en overheersen van structurele accumulaties, de laatste door geringe sedimentdikte, brede opwellingen en hoofdzakelijk stratigrafische accumulaties. Uiteraard bestaan er overgangen tussen beide types. Speciale vermelding verdienen de grote slenken en de randzones van de oceanen. In geplooide geosynclinale bekkens neemt de plooïingsintensiviteit van het centrum naar de randen af (dekbladen — overschoven anticlinalen — normale anticlinalen — gebroken anticlinalen — breuken). Het gevolg hiervan is blootlegging van moeder- en reservoirgesteenten in de langs de oorspronkelijke bekkenas gevormde gebergten, en vorming van jongere secundaire bekkens tussen deze plooïruggen.

Bij de opsporing van aardolie gaat men dus in de eerste plaats uit van bekkens waarin aan de voorwaarden voor de vorming van aardolie is voldaan. De aandacht van de geoloog gaat daarbij natuurlijkerwijs vooral uit naar gebieden waar olie of aardgas aan de oppervlakte uittreedt. Na een regionaalgeologische verkenning volgt een meer gedetailleerd geologisch veldonderzoek. In geaccidenteerd terrein kunnen grote gebieden met succes door middel van luchtfoto's geologisch worden gekarteerd, waarbij uiteraard een zeker minimum aan veldgeologische gegevens onontbeerlijk is. Het geologisch onderzoek kan daar waar voldoende natuurlijke ontsluitingen ontbreken worden aangevuld met proefkuilen, handboringen of ondiepe structuur-boringen. Naast zuiver geologische opsporingsmethoden wordt intensief gebruik gemaakt van geofysische onderzoeken. In gebieden met zeer weinig of geen ontsluitingen of welke bedekt zijn met jonge afzettingen, moerassen of ondiep water geschiedt de regionale verkenning meestal met behulp van zwaartekrachtmetingen. Magnetische onderzoeken vinden ook toepassing. Voor detailonderzoek van structuren wordt het meest gebruik gemaakt van de seismische methode.

Deze wordt ook gebruikt voor geologisch bekende structuren wier vorm in de diepte tengevolge van disharmonische plooïing, discordanties, laagverdikkingen enz. afwijkt van de oppervlakte structuur. Seismische onderzoeken zijn van tweeërlei aard: reflectie en refractie. Electriche opsporingsmethodes worden ook op bescheiden schaal toegepast.

Op grond van de geologische en geofysische gegevens worden tenslotte op een object een of meer exploratie-boringen geslagen. Is olie aangetoond, dan wordt door middel van uitstap-boringen de horizontale uitgestrektheid van het terrein verkend. Op grond van de uit deze boringen verkregen geologische gegevens en de oppervlakte- en geofysische gegevens wordt een subsurface beeld van de stratigrafie en de structuur van het terrein gevormd, hetwelk als grondslag dient voor de verdere exploitatie en eventuele verkenning naar de diepte. Voor de correlatie der boringen wordt behalve van de eerder genoemde lithologische, palaeontologische en eventueel mineralogische kenmerken, in hoofdzaak van electriche metingen gebruik gemaakt (Schlumberger methode). Gemeten worden de spontane potentiaal en de specifieke weerstand van het gesteente. Ook wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van metingen der primaire en secundaire radioactiviteit van het gesteente (gamma-ray en neutron logging). Het gesteente zelf kan worden bestudeerd door middel van kernen, wandkernen of het boorgruis. Voor het verkrijgen van structurele gegevens is voorts de electriche dipmeter van belang; het nemen van georiënteerde kernen heeft minder succes opgeleverd. Het is verder in vele gevallen noodzakelijk de boorgatafwijking te weten. De verdeling van olie, water en gas in de afzonderlijke reservoirs geeft tenslotte vaak belangrijke aanwijzingen betreffende de subsurface structuur; ook verschillen in de samenstelling van de aangetroffen olie of water kunnen van waarde zijn.

Exploitatie

door

ir F. L. van Berckel

B.P.M. Pladju

PRODUCTIEMETHODEN.

Inleiding.

Op dit gebied raken reservoir-analyse en exploitatie elkaar, en om de consequenties van de verschillende exploitatiemethoden te kunnen voorzien is een behoorlijk inzicht noodzakelijk in de gedragingen van de verschillende veldtypen en in de verschijnselen, welke optreden bij twee phase stroming (van vloeistoffen en gas) door permeabele formaties. Aangezien op deze onderwerpen nader wordt ingegaan bij de voordracht „reservoir engineering” zal hier uitsluitend sprake zijn van de bij de verschillende productiemethoden benodigde apparatuur en van de werking hiervan. De grote beknoptheid, waarmee het onderwerp moet worden behandeld, leidde tot een overzicht, dat slechts de meest essentiële punten behandelt. Plaatselijk zelfs ging deze beperking ten koste van absolute juistheid.

Voordracht deel uitmakende van lezingencyclus over de opsporing en winning van aardolie voor Studenten in de Faculteit van de Mijnbouwkunde aan de Balai Perguruan Tinggi R.I. gehouden in de periode van 17 Maart t/m 1 April 1952.

Sputters.

Sputten is de meest economische wijze van produceren. Bovendien eist een spuit nagenoeg geen toezicht en het is dus geen wonder, dat alles in het werk wordt gesteld om de spuitperiode zoveel mogelijk te verlengen. De mechanische afwerking is zeer simpel; in de van boven afgesloten casing hangt de tubing, welke aan de top via de Christmastree is aangesloten op de spuitleiding die naar de separator (gas-oliescheider) voert

(onder Christmastree verstaat men een stelsel van kranen en knijpstukken, dat regeling van de productie mogelijk maakt). De put spuit door de tubing en de energie wordt geleverd door het met de olie meegeproduceerde gas, dat geheel of ten dele in de olie is opgelost.

Men bezigt in de productietechniek vaak het begrip g.o.v. (gas- olieverhouding). Dit kan worden gedefinieerd als volgt

$$\text{g.o.v.} = \frac{\text{Gasproductie in m}^3 \text{ (bij atmosferische druk en } 27^\circ\text{C)}}{\text{Olieproductie in m}^3 \text{ (bij } 27^\circ\text{C)}} \\ \text{(producties gerekend over het zelfde tijdsverloop)}$$

Spreekt men over een "g.o.v. ter plaatse", dan bedoelt men hiermede deze verhouding onder de omstandigheden, die aldaar heersen, dus b.v. bij 10 kg/cm². Een bovengrondse g.o.v. van 100 is dan dus globaal 10.

Een put kan spuiten in schuim- of in misttoestand. Schuim is mogelijk zo lang de g.o.v. ter plaatse minder dan ± 10 bedraagt. Wordt de g.o.v. groter dan barsten de gasbellen en ontstaat gas, waarin fijnverdeelde olie-druppels, m.a.w. mist.

Afhankelijk van de hoeveelheid gas, welke de put produceert, heerst aan de onderzijde van de tubing schuim- of misttoestand. Spuit de put in schuim toestand, dan treedt nagenoeg geen slip van de olie ten opzichte van het gas op. Het schuim stijgt met relatief geringe snelheid in de tubing op en expandeert achter het knijpstuk tot mist. De wrijvingsverliezen zijn gering, de hydrostatische druk door de schuimkolom op de laag uitgeoefend is relatief hoog.

Bij een spuit, die in misttoestand produceert is de situatie enigszins anders. Olie kan alleen worden opgevoerd indien de opwaartse snelheid van het gas ter plaatse zo groot is, dat de oliedruppels er door kunnen worden meegesleurd. Dit impliceert grote snelheden in de tubing en dus grote wrijvingsverliezen. De statische druk door een dergelijke mistkolom uitgeoefend is evenwel beduidend kleiner dan in het eerst genoemde geval.

Bij het spuiten spelen tal van factoren een rol n.l. tubingdruk, productiesnelheid, g.o.v. en temperatuur, onder in de put, relatieve oplosbaarheid van het gas in de olie bij de verschillende optredende drukken en temperaturen, soortelijk gewicht van olie en gas, percentage eventueel aanwezig water. Tenslotte is de expansie van het gas tussen isothermisch en adiabatisch. Het ogenschijnlijk zo eenvoudige spuiten blijkt een uiterst gecompliceerd fysisch probleem, dat niet alleen van veld tot veld, maar van put tot put wisselt. Het is daarom alleen mogelijk langs experimentele weg tot een resultaat te komen waarvoor globale richtlijnen bestaan. Bespreking hiervan valt echter buiten het kader van deze voordracht.

De energie voor de opvoer van de olie wordt geleverd door het expanderende gas. Hierboven werd reeds opgemerkt, dat spuitend produceren de meest economische wijze van produceren is, terwijl zij bovendien een minimum aan toezicht vereist. Men kan het spuitstadium verlengen door de put te laten produceren met de laagst mogelijke gas-olieverhouding. Aangezien hier theorie en

eigenbelang van de productiemachinist hand in hand gaan, is een rigoreus naleven van het gebod van gas-conservering gewaarborgd.

Zodra het spuitstadium afgelopen is staan verschillende wegen open voor verdere exploitatie. Beschikt men op het terrein over voldoende hoge druk gas, dan is gaslift een goedkope en betrekkelijk weinig toezicht eisende methode. Bij „straight gaslift” perst men zonder meer gas in de ringvormige ruimte tussen casing en tubing. Bij niet te diepe putten is dan de druk voldoende om het vloeistofniveau in de casing weg te drukken tot de onderrand van de tubing. Het gas tracht door de tubing een uitweg te vinden, en voert hierbij de aldaar aanwezige olie in de vorm van schuim naar de oppervlakte.

Is de gasdruk niet voldoende om de onderzijde van de tubing te bereiken door de hydrostatische druk welke de oliekolom in de tubing uitoefent, dan neemt men zijn toevlucht tot het gebruik van een z.g. „Kickoff collar”. In principe is dit niet anders dan een klein gaatje, geboord in een tubingsok. Hierdoor kan gas in de tubing toetreden; boven dit punt wordt de olie omgezet tot schuim en opgevoerd. De hydrostatische druk in de tubing daalt en het persgas is in staat de oliekolom in de casing verder omlaag te drukken tot de onderrand van de tubing (of ev. tot een volgende kickoff collar).

Is de laag nog verder uitgeproduceerd en de stijghoogte gedaald tot bijvoorbeeld enkele tientallen meters boven top laag dan is straight gaslift niet langer rendabel. Men gaat over tot het gebruik van een gasbailer. Een gasbailer is een uit boorbuis gemaakte kamer, aan de onderzijde voorzien van een kogelklep. De bailer wordt ingebouwd aan tubing van grote diameter (b.v. 3") en zo dicht mogelijk boven bodem afgehangen. Door de tubing heen wordt een z.g. macaronistring ingebracht, bestaande uit 1" of 1½" tubing en zo dicht mogelijk boven de voetklep van de bailer afgehangen. Onder invloed van de hydrostatische druk van de oliekolom loopt de bailer vol. Laat men nu persgas in tussen de tubing en de macaronistring, dan wordt de olie door laatstgenoemde stijgkolom opgevoerd. Is de bailer leeggeblazen, dan wordt het persgas afgesloten, de druk in de bailer loopt weer terug tot de atmosferische, de voetklep opent zich onder invloed van de druk van de oliekolom in de put en de bailer loopt weer vol.

Dit intermitterend gasliften kan vol automatisch geschieden. Hiervoor zijn verschillende systemen ontwikkeld, welke werken met behulp van klokken, door gasdruk of ook wel electrisch. Het gasbailerbedrijf is goedkoop en bedrijfszeker.

Is echter op een terrein geen persgas beschikbaar, dan is men genoodzaakt na afloop van het spuitstadium te gaan pompen. Het pompbedrijf is kostbaar en vereist een grote kapitaalsinvestatie. Iedere put dient te worden uitgerust met een putpomp, pompstangen en een pompinstallatie compleet met electromotor. Onderaan de tubing hangt de putpomp.

Dit is een enkelwerkende zuigperspomp, waarbij de afdichting geschiedt met behulp van manchetten of door een ingeslepen metalen plunjer. Zuig- en persklep zijn beide kogelkleppen. De eerste is onder in de tubing gemonteerd, de laatste is ingebouwd in de zuiger. De zuiger wordt op en neer bewogen door een pompstang-

kolom, welke van de bodem van de put tot het maaiveld reikt.

Pompstangkolom en dus ook plunjer worden in een op- en neergaande beweging gebracht door de pompinstallatie, die haar beweegkracht ontleent aan een electromotor. De roterende beweging van de motor wordt via een excentriek, de „pitman” en het pomppjuk omgezet in een rechtlijnige van de pompstangen. Zet men de beweging hiervan uit tegen de tijd dan krijgt men een sinusoidale Curve: de pompstangen krijgen gedurende de eerste helft van de opwaartse slag een versnelling, dan een vertraging. Na omkering van de beweging voor de neergaande slag treedt hetzelfde verschijnsel op: eerst versnelling dan vertraging. De beweging van de pompzuiger, die aan honderden meters pompstang hangt, is nog heel wat meer gecompliceerd. Om te beginnen blijft zij onder invloed van de voortplantingsnelheid achter bij de bovengrondse pompbeweging. Bij diepe putten is dit een niet te onderschatten factor. Zodra de opwaartse kracht op de zuiger zich manifesteert, sluit de zuigerklep zich en de zuiger neemt de volle hydrostatische druk van de bovenstaande olielokom op en de pompstangen rekken zonder de plunjer in beweging te brengen.

Tenslotte komt de plunjer los, doch bij de eerste helft van de opwaartse slag neemt de rek in de pompstangen nog toe tengevolge van de optredende versnelling; de plunjer raakt geleidelijk meer achter op de bovengrondse beweging. Gedurende de tweede helft van de opwaartse slag treedt een vertraging op: de plunjer haalt een deel van zijn achterstand in. Aan het eind van de bovengrondse opwaartse slag is de pompplunjer nog steeds in opwaartse beweging en zij is dat ook nog als bovengronds de neerwaartse slag is ingezet. Een deel van de in de pompstangen opgehoopte rek-energie komt hierdoor beschikbaar voor een verdere opwaartse beweging van de pompzuiger, en de totale pompzuigerslag kan hierdoor zelfs groter worden dan de bovengrondse slaglengte (z.g. overtravel).

Bij het begin van de neerwaartse slag van de pompzuiger opent zich de daarin aanwezige kogelklep en de volle hydrostatische druk van de olielokom in de tubing wordt overgebracht op de tubing, die daardoor een niet onbelangrijke rek ondergaat. Is de plunjer in zijn benedenste stand gekomen (ook thans weer met achterstand op de bovengrondse pompbeweging) dan moet dus nog een relatief grote speling tussen onderzijde plunjer en de voetklep aanwezig zijn, daar bij het begin van de nieuwe opwaartse slag de hydrostatische druk wordt overgenomen door de plunjer, waardoor de tubing terugveert.

Door bovengrondse metingen, waarbij van de top van de pompstangkolom het verloop van de spanning aldaar ten opzichte van de tijd wordt geregistreerd kan men een analyse maken van de pompcyclus.

Testplateaux.

De scheiding van gas en olie, het meten van de geproduceerde hoeveelheden, het aftappen van eventueel meegeproduceerd water en tenslotte de verpompings naar het centraal tankenpark geschiedt op de testplateaux. Van de put wordt de olie via een spuitleiding naar de gas en oliescheider of separator gevoerd. Dit is een verticale cylinder van 4 á 5 meter hoogte. Op

circa tweederde van de hoogte wordt het gas/olie mengsel tangentieel ingevoerd. Scheiding van de gas- en oliephase vindt plaats door centrifugaalkracht. Het gas wordt aan top afgevoerd en passeert een orifice-meter, waarmede de hoeveelheid doorstromend gas wordt gemeten. De olie vloeit aan de onderzijde van de separator af naar de meettanks. In de separator bevindt zich een vlotter, welke via een regelklep het vloeistof-niveau in de separator regelt.

De capaciteit van een separator is behalve van de hoeveelheid doorstromende olie afhankelijk van de hoeveelheid gas, welke bij de betreffende separator druk uit de olie vrijkomt. Het zich tussen de olie en het gas instellende evenwicht wordt bepaald door de in de beide fasen aanwezige componenten. Zolang men slechts een scheiding van gas en olie beoogt, is het probleem vrij eenvoudig. Is echter het met de olie meegeproduceerde gas rijk aan benzine, dan gaan economische factoren een rol spelen; om te voorkomen, dat waardevolle bestanddelen verloren gaan moet dan op basis van laboratorium-analysen en aan de hand van de betreffende gaswetten (Henry en Raoult) een schema van meertrapsseparatie worden opgesteld. Op het Zuid Palembang Complex wordt te Gunung Kemala 3 trapsseparatie toegepast en wel bij respectievelijk 35, 10 en 0,2 kg/cm². In de H.D.-separator worden vrijwel uitsluitend de lichtste componenten geëlimineerd; in de M.D.-separator volgen de restanten hiervan die nog in de olie waren opgelost benevens een groot percentage van de zwaardere gasvormige koolwaterstoffen, zoals propaan. In de derde en laatste trap komen vrijwel uitsluitend zware fracties vrij (hoofdzakelijk bestaande uit geringe hoeveelheden pentaan en hoger).

Het doel van meertrapsseparatie is tweeledig: enerzijds houdt men grotendeels de waardevolle „benzinefracties” in de olie, met inbegrip van iso-pentaan, van groot belang voor het vervaardigen van benzine met antiknock eigenschappen, anderzijds zijn de overige „benzinefracties” geconcentreerd in het L.D.-gas, waardoor verwerking er van aantrekkelijk wordt. Bij enkele separatie zouden bij het gelijktijdig vrijkomen van alle vluchtige fracties vele waardevolle bestanddelen, die thans in de olie blijven, worden meegesleurd, terwijl men de beschikking zou krijgen over een grote hoeveelheid gas met een laag gemiddeld benzinegehalte.

Het uit de separatoren ontwijkende gas wordt gemeten met orifice meters. Het gas stroomt door een leiding, waarin tussen twee flenzen een plaat is aangebracht met cirkelvormige opening van kleiner diameter dan de leiding. Boven- en benedenstrooms van de orificeplaat ontstaat een gering drukverschil, waaruit tezamen met de absolute druk, welke in de leiding heerst en het soortelijk gewicht van het gas de hoeveelheid doorstromend gas kan worden berekend.

Het benzinierijke gas wordt naar de gascompressie gevoerd. Na comprimeren tot 24 kg/cm² gevolgd door afkoeling wordt hieruit benzine gewonnen, die vervolgens wordt gestabiliseerd om er de lichte fracties (tot en met de butaan groep) uit te verwijderen. Behandeling van het stabilisatieproces valt buiten het kader van deze voordracht. De gewonnen en gestabiliseerde benzine wordt voor het transport geïnjecteerd in de ruwe olie.

De meeste velden zullen na verloop van tijd behalve

olie ook water gaan produceren. Dit water kan optreden als vrij water of als emulsie. Het vrije water wordt uit de meettanks afgetapt, de emulsie moet, voor het water kan vrijkomen, behandeld worden. Op het Zuid Palembang Complex wordt voor het bewerkstelligen van deze splitsing een gesulfoneerde ricinusolie toegevoegd. De voordracht emulsiesplitsing zal U nader inlichten omtrent de hieraan ten grondslag liggende theorie. Toevoeging van emulsiesplitser vindt plaats op het testplateau. De aftap van water geschiedt ten dele hier, ten dele in het centraal tankenpark, waarheen uiteindelijk alle geproduceerde olie wordt verpompt.

Bij de toenemende hoeveelheden water, die een veld gaat produceren (in het Zuid Palembangse rond 1000 m³ per etm.) wordt de afvoer hiervan een probleem op zichzelf. Zonder meer laten weglipen is veelal onmogelijk in verband met het relatief hoge zoutgehalte (ruim 15 gr per liter); het water van zelfs tamelijk grote rivieren zou hierdoor ongeschikt voor het gebruik worden. Men is er daarom toe overgegaan het water weer in de formatie terug te pompen, waarvoor uiteraard putten worden gebruikt, die zijn uitgeproduceerd.

Exploitatie.

In de voordracht exploratie-methoden werd reeds een schematisch overzicht gegeven van de wijze van afboren van een veld, alwaar olie is aangetoond, doch dat nog in het verkenningsstadium verkeert. Is de grootte van het productieve areaal eenmaal bekend of zijn andere gegevens verzameld waaruit de oliereserves kunnen worden berekend, (zie reservoir-engineering), dan kan een ontwikkelingsplan worden opgesteld. Dit is, abnormale verhoudingen van politieke en financiële aard uitgezonderd, onder meer afhankelijk van

- 1e. Aangetoonde reserves.
- 2e. Reservoircondities (zie reservoir-engineering).
- 3e. Aantal te draineren lagen.
- 4e. Dichtheid drainagenet.
- 5e. Boorkosten per drainagepunt.
- 6e. Toekomstige productiemethode en de daarvoor vereiste investatie.
- 7e. Verloop productiekosten.
- 8e. Kosten wegen- en woningbouw.
- 9e. Diverse uitgaven.

De exploitatie beoogt winning van een maximum van de aanwezige olie met een minimum aan kosten. Op het gebied der 4 eerstgenoemde punten is een intensieve samenwerking van exploitatie ingenieur en reservoir specialist een vereiste ten einde beslissingen te treffen omtrent het al dan niet simultaan exploiteren van verschillende lagen of laagcomplexen, omtrent de dichtheid van het drainagenet, waarbij veelal een compromis moet worden gezocht tussen boor- en productiekosten enerzijds en opbrengst anderzijds, etc.

Van iedere factor op zichzelf dienen alle directe en toekomstige financiële consequenties onder ogen te worden gezien. Voor een rationele exploitatie is maximaal uitnuttigen van de terrein faciliteiten een vereiste. Dit betekent, dat bij een geraamd productiestadium van bijvoorbeeld 10 jaar alle installaties gedurende zeker 80% van die tijd op volle capaciteit moeten werken, en dat de olieproductie gedurende deze periode op peil moet worden gehouden.

De decline van het veld (= productiedaling als functie van de tijd) moet worden gecompenseerd door het boren van nieuwe drainagepunten of door openleggen van nieuwe lagen in oude putten. Bij deze „planning” komen theorie en praktijk telkens weer met elkaar in conflict en het is de taak van de exploitatiedienst om desondanks de ideale toestand zoveel mogelijk te benaderen. Een sterk vereenvoudigd voorbeeld moge dit toelichten.

Nemen wij aan, dat een nieuw veld is gevonden van het waterdrive-type zonder gaskap, d.w.z. de olie staat onder randwaterstuwing (voor details wordt verwezen naar „reservoir-engineering”). De structuur is alzijdig symmetrisch, vrij van tectonische complicaties en bezit een drietal, onafhankelijk van elkaar te exploiteren complexen. De olie- watergrens bevindt zich voor alle complexen op dezelfde tectonische diepte.

Een typisch kenmerk van een waterdrive-veld is, dat theoretisch alle olie kan worden gewonnen uit koepelputten. Deze ideale wijze van exploiteren is echter niet economisch. Vanuit exploitatiestandpunt zou de beste methode zijn het zo snel mogelijk boren van een aantal randputten, welke op het diepste complex zijn afgewerkt. Deze putten zijn in ons ideale geval gelegen op dezelfde cirkelvormige contour.

Na gereedkomen van deze drainagepunten zou hoger op, d.w.z. halfweg het hoogste punt van de koepel wederom langs eenzelfde contour, een nieuwe serie putten naar het diepste complex moeten worden geboord. Daarna wordt een klein aantal putten direct nabij de culminatie aangezet.

Zodra de eerst geboorde randputten als gevolg van sterke watertoevloed ophouden met produceren worden zij afgewerkt op het middelste complex en de verdere drainage van de diepste zanden overgelaten aan de tectonisch hoger gelegen puttenkrans. Zodra het opdringend vleugelwater van de middelste zone de randputten bereikt, worden zij opengelegd op de meest ondiepe lagen en tenslotte bij verwateren hiervan verlaten. Een analoge procedure wordt gevolgd bij de middelste puttenkrans enz.

De genoemde wijze van produceren zou gedurende geruime tijd een constante terrein productie waarborgen. Helaas is zij, zelfs onder de genoemde ideale condities niet te realiseren en wel om praktische redenen. In de eerste plaats worden bij de gebruikelijke wijze van afboren van een veld (een langprofiel, en meerdere dwarsprofielen) de flankputten steeds het laatst geboord. Eerst wanneer de grenzen van het productieve areaal bekend zijn, kunnen aanvullende randputten worden geboord. Een tweede bezwaar is het op korte termijn boren van een groot aantal drainagepunten. Dit zou resulteren in het inzetten van ettelijke installaties en de consequenties hiervan zouden zijn versnelling van wegeaanleg en locatievoorbereiding (uitbreiding wegenbouwequipment!), veel en zwaar transport (extra transport materiaal!), uitbreiding faciliteiten reparatiewerkplaats, opvoer capaciteit waterpompstation, uitbreiding woning faciliteiten, etc. etc.

Een ideale exploitatiemethode zou uiteindelijk ten koste gaan van enorme versnelling op ander gebied. Misschien zou deze werkwijze te verantwoorden zijn, indien men een aantal velden in openvolging tot ont-

wikkeling zou willen brengen, doch voor één veld is zij het zeker niet.

Resumerend mag worden geconstateerd, dat het in exploitatie brengen van een veld een kwestie is van ervaring en studie, want iedere structuur heeft haar problemen. Doch het criterium van iedere opzet is en

blijft het verkrijgen van een maximum rendement voor het geïnvesteerde kapitaal.

Is het exploitatiestadium eenmaal bereikt dan is het de taak van de exploitatie afdeling om te trachten door het zoeken van nieuwe en het verbeteren van bestaande methoden de exploitatiekosten te drukken.

Boortechneik

door

ir F. L. van Berckel

B.P.M. Pladju

Het boorbedrijf is reeds zeer oud. Ruim 200 jaar vóór Christus boorden de Chinezen reeds tot een diepte van meer dan 1000 m ten behoeve van zoutwaterwinning. Het moderne boorbedrijf dateert feitelijk van 1859, toen Colonel Drake in Titusville met de primitieve methode, welke toen werd gebezigd voor het boren van waterputten, voor het eerst naar olie boorde.

De werkwijze bij boren en schachtbouw zijn essentieel dezelfde.

- 1e. Vergruizen van het gesteente.
- 2e. Opvoer ervan naar de oppervlakte.
- 3e. Bekleding van het gat.

Bij *kabelboren* (oudste systeem) wordt een beitel, die aan een kabel is opgehangen door een juk in op en neer gaande beweging gebracht. Bij de neergaande slag verbrijzelt de beitel het gesteente. Zodra een hoeveelheid is vergruisd, trekt men de beitel met behulp van een lier uit het gat. Het boorgruis wordt nu verwijderd met een zandpomp of bailer, d.i. een buis, aan de onderzijde voorzien van een klep; men laat de zandpomp, die aan een kabel is bevestigd, van enige meters boven de bodem vallen. Het boorgruis dringt in de zandpomp en passeert daarbij de klep, zodat het niet meer kan terugvallen. Men gebruikt bij het boren een excenterbeitel of onderruimer waardoor een gat wordt geboord, dat belangrijk groter is dan de diameter van de beitel en ook groter dan de uitwendige diameter van de verbuizing, waardoorheen de beitel is ingelaten. Hierdoor is het mogelijk met de verbuizing (= bekleding) de beitel te volgen.

Bij het *stootspoelsysteem* wordt het gesteente op analoge wijze vergruisd als bij het kabelboren. De beitel is hier echter bevestigd aan de holle stangen. Hierdoorheen wordt een spoelstroom naar beneden geleid, welke buiten de boorstangen weer opstijgt en het boorgruis naar de oppervlakte voert. Zand pompen wordt nu dus overbodig. Een nadeel is evenwel, dat men, als de beitel versleten is, alle stangen moet trekken om de beitel te kunnen verwisselen. Ook hier moest worden geboord met een excenterbeitel of onderruimer.

Bij het *rotarysysteem* wordt spoelend geboord zoals bij het stootspoelsysteem. Men vergruist evenwel het gesteente niet door stoten, doch door een snijdende werking. Ook hier moeten voor verwisselen van de beitel alle stangen worden getrokken. Het geboorde gat heeft dezelfde diameter als de boorbeitel. Het rotarysysteem heeft voor het boren tot grote diepten de andere methoden nagenoeg geheel verdrongen. Hier-

Voordracht deel uitmakende van lezingencyclus over de opsporing en winning van aardolie voor Studenten in de Faculteit van de Mijnbouwkunde aan de Balai Perguruan Tinggi R.I. gehouden in de periode van 17 Maart t/m 1 April 1952.

onder zal daarom uitsluitend van dit systeem sprake zijn. De oorzaken, waardoor het percussiesysteem in onbruik raakte zullen daarbij geleidelijk ter sprake komen. Bij het boren is de samenstelling van het rotaryboorgereedschap als volgt: beitel — zwaartangen (drillcollars) — draaiboorpijp — kelly. De kelly is een stang met vierkante doorsnede, waarop de roterende beweging van de tafel wordt overgebracht. Op de kelly is geschroefd de spoelkop, waardoorheen de spoelstroom in de draaiboorpijp wordt geleid. De spoelkop hangt op haar beurt weer aan het takelblok dat het totaal gereedschapsgewicht via de boorkabel overbrengt op de toren.

De boorkraan, gedreven door een stoommachine of door motoren, verzorgt de aandrijving van de rotary-tafel en het hijswerk. De boor- of hijskabel loopt van de trommel via het kroonblok naar het takelblok. Gewoonlijk zijn 6 á 10 lijnen ingeschoren, afhankelijk van het gewicht van het gereedschap.

Bij het trekken van het gereedschap wordt dit gelicht met behulp van de elevators, die onder aan het takelblok zijn bevestigd. Zij worden onder de mof om de pijpen bevestigd. Na uitrijden van één trek (± 27 m) wordt het gereedschap met keggen in de tafel afgevangen, de „trek” op de draadverbinding ontschroefd en in de toren weggezet.

De spoelpompen vormen een belangrijk deel van de installatie. Niet alleen moet het boorgruis worden opgevoerd, doch de boorsnelheid is een nagenoeg lineaire functie van de snelheid van de spoeling bij uitreden uit de spoelgaten van de beitel.

Thans zij nader teruggekomen op de functies van de spoeling. Aanvankelijk werd met water gecirculeerd. Bij het boren in zachte formaties ontstond door opname van klei in gepeptiseerde vorm spoedig een klei suspensie in water, welke door haar eigenschappen te prefereren bleek boven water.

- 1e. Door de hogere viscositeit wordt het boorgruis gemakkelijker opgevoerd.

- 2e. Door de thixotropie (opstijving) zakte het bij trekken nog in de spoeling aanwezige boorgruis niet uit.
- 3e. Tegenover permeabele lagen vormt de spoeling onder invloed van de overdruk in het boorgat een plastische, doch stevige filterkoek, die gesteund door de hydrostatische druk van de in het boorgat staande spoeling, het nastorten van het gat aanzienlijk vermindert. (Nadere bijzonderheden volgen in voordracht dr. Bottema).

Hierdoor is het mogelijk over grote trajecten met onverbuisd gat te boren. (In Zuid-Palembang tot 2000 m). Theoretisch kan dit ook met het stootspoelsysteem, doch de neiging tot navallen van de formatie is direct afhankelijk van de „open hole time” en het rotarysysteem is hier door zijn enorm veel grotere boorsnelheid sterk in het voordeel.

Bovengronds moet de spoeling worden gereinigd van boorgruis ten einde haar weer geschikt te maken voor opnieuw rondcirculeren. Zij wordt daartoe geleid door een brede spoelinggoot voorzien van riffels en/of door bezinkbakken. De laatste jaren wordt steeds meer gebruik gemaakt van trilzeven, waardoor lange bezinkgoten overbodig worden.

Hoewel een zekere viscositeit en thixotropie bij een boorspoeling gewenst zijn, brengt een te hoog oplopen er van mee, dat het boorgruis moeilijk kan uitzakken. Men regelt daarom deze eigenschappen door chemische behandeling, waarover meer in de voordracht „Boorspoelingen”.

Hoewel aanvankelijk alleen bestemd voor het boren in zachte formaties heeft men door het gebruik van andere beiteltypen het rotarysysteem geschikt gemaakt voor harde formaties. De „Soft formation” beitels snijden, de „hard formation” beitels oefenen een vergruizende werking uit.

Bij het boren in harde en zachte formaties zijn uiteraard de methoden, die leiden tot een maximum boorsnelheid, verschillend. Rotatie-snelheid en beitelbelasting zijn de voornaamste factoren. In het algemeen wordt in harde formaties langzamer geroteerd dan in zachte. De beitelbelasting voert men zo hoog op als de formatie toelaat. Te hoge beitelbelastingen leiden tot scheef boren. Bij de opsomming van de samenstellende delen van de boorkolom werd melding gemaakt van de zwaarstangen of drillcollars, welke direct boven de beitel zijn aangebracht. Een drillcollar is een dikwandige, zware pijp met mofloze verbinding (dus a.h.w. gestroomlijnd). De zwaarstangen maken het mogelijk de beitel te belasten met gestrekte draaiboorpijpkolom. Alleen de stijve drillcollars worden op knik belast. De kans op scheefboren wordt hierdoor aanmerkelijk verminderd.

Contrôle op het beitelgewicht is mogelijk met behulp van de drillometer. Dit apparaat meet de spanning van de boorkabel en deze is uiteraard een maat voor de belasting ervan. Kent men het gewicht van het gereedschap als dit boven de bodem hangt en dat tijdens het boren, dan is het verschil de beitelbelasting.

Ondanks alle voorzorgen is geen enkel boorgat zuiver verticaal: bij het doorboren van hellende lagen van wisselende hardheid is het begrijpelijk dat afwijkingen gaan optreden. Grote en vooral plotseling toenemende boorgatafwijkingen zijn hoogst ongewenst, daar zij bij

het dieper boren enorme spanningen in het boorgereedschap veroorzaken, welke kunnen resulteren in stangenbreuk. De boorgatafwijkingen kunnen worden gemeten niet georiënteerd en georiënteerd. Volgens het eerste principe werkt de „Acid-bottle”. Een houder voorzien van centrerende bladveren wordt met behulp van een — staaldraad in de draaiboorpijp neergelaten tot direct boven de beitel. In de houder bevindt zich een koperen plaatje en een koper-etsende vloeistof. De houder neemt de helling aan van het gereedschap, de etsvloeistof etst de horizontaal op het plaatje. Uit deze beide gegevens is direct de boorgatafwijking te bepalen.

Het Totco-systeem werkt met een pen, welke aan een kogelgewricht is opgehangen boven het middelpunt van een cirkelvormig schijfje papier. Nadat de houder boven de beitel is afgezet, krijgt de pen gelegenheid in de verticale stand tot rust te komen. Een door een klok in werking gestelde veer doet het papierschijfje een plotselinge opwaartse beweging maken, waarbij de punt van de pen een gaatje in het papier prikt. De excentriciteit hiervan is een maat voor de boorgatafwijking.

Met het Eastman Single Shot apparaat kan men de boorgatafwijking georiënteerd bepalen, doch alleen in een onverbuisd gat, daar het voorzien is van een normaal kompas. Overigens berust de methode op het Totco-systeem. Het enige verschil is dat de excentriciteit van het schietloodje fotografisch wordt vastgelegd. Boven een stuk cirkelvormig lichtgevoelig papier bevindt zich een aan drie draden vrij opgehangen ring voorzien van een lens. Een klok brengt enkele minuten, nadat het apparaat op de gewenste diepte is afgehangen, een elektrisch contact tot stand, waardoor een lampje wordt ontstoken. De lichtstralen door het lensje geconcentreerd leggen de excentriciteit van het schietloodje fotografisch vast. Een met behulp van een kompas georiënteerde kompasroos wordt meegefotografeerd. Van het lichtgevoelig plaatje kan na ontwikkelen grootte en richting van de boorgatafwijking onmiddellijk worden afgelezen.

Er kunnen zich omstandigheden voordoen, dat men met voorbedachte rade scheef boort, b.v. om oliereserves te exploiteren die zich onder zee bevinden. Men boort daartoe eerst over enige afstand verticaal en brengt daarna georiënteerd een „Whipstock” in, d.i. een stalen keg, lang ± 6 m welke op de bodem van het boorgat komt te rusten. De beitel wordt door de keg in de vooraf bepaalde richting gedrongen. Nadat over korte afstand een gat in de nieuwe richting is voorgeboord, wordt de whipstock weer getrokken. Zo eenvoudig als hier voorgesteld is de zaak natuurlijk niet. Desondanks is men tegenwoordig in staat een punt op 700 — 800 m afstand en op een diepte van meer dan 2000 m tot op 10 m nauwkeurig te benaderen.

De put aansluiting.

Bij een nieuwe boring begint men op relatief geringe diepte een conductor te cementeren. Hierop wordt de put aansluiting gemonteerd, die het mogelijk maakt de put onder controle te houden, wanneer krachtige gas-, olie- of waterlagen worden aangeboord. De tijd van de „wilde” spuiters is voorbij en het komt slechts sporadisch voor, dat men een put niet in bedwang kan houden. De normale putafwerking bestaat uit een „mastergate” en een „blowoutpreventer”. De mastergate is

niets anders dan een schuifafsluiter, waarvan de schuif uit twee helften bestaat, die hydraulisch of pneumatisch naar elkaar toe kunnen worden bewogen. Daarboven is aangebracht de blowoutpreventer. De constructie er van is identiek met die van de mastergate, met dit verschil, dat de twee helften van de schuif elk een half cirkelvormige uitsparing hebben, waardoor een afsluiting tot stand kan worden gebracht terwijl de draaiboorpijp in het gat hangt. De hoogte van een moderne put aansluiting bedraagt bijna 3 meter en zij bepaalt de hoogte van de onderbouw van de toren.

Laagonderzoek.

Tot voor circa 20 jaar moesten de mogelijkheden van een laag getaxeerd worden op basis van grondmonsters, in hoofdzaak kernen. De kernbeitel of liever kernschoen is een boorbeitel, die in het centrum geen messen (of rollen) heeft en daardoor de formatie in het midden van het boorgat niet verboort. Deze uitsparing in de beitel is aangesloten op een buis, waar dus, naarmate men dieper boort, de formatiekern inschuift. Het kernapparaat is zo ingericht, dat de spoelingstroom om de kernbuis heen de spoelgaten in de kernschoen bereikt, waardoor beschadiging van de kern wordt voorkomen.

Wilde men vroeger een bepaald traject verkennen, dan moest dit geheel worden gekernd. De normale kernlengte bedroeg 5 — 6 meter en daar, na iedere kern al het gereedschap moest worden getrokken, betekende dit een enorm tijdverlies. Een poging om in deze situatie verbetering te brengen, was het z.g. „Wireline”-kernapparaat. Men maakte de centrale opening in de kernschoen zo klein, dat, indien geen kernbuis aanwezig was, de geboorde kern gemakkelijk kon worden gedisintegreerd door de spoelingstroom. Wilde men een kernmonster hebben, dan liet men aan een staalkabel door de draaiboorpijp een kernbuis in, welke door een nokkensysteem op zijn plaats werd gebracht en geborgd. Was de kernbuis volgekernd, dan liet men aan de staalkabel een vangapparaatje in, dat de kop van de kernbuis greep en deze boven bracht. Uitvallen van de kern werd op dezelfde wijze voorkomen als bij het normale kernapparaat, n.l. door een ring voorzien van enkele bladveertjes onder in de kernbuis.

Het succes van het wireline kernapparaat was matig: bij gewoon boren was de boorsnelheid gering, daar als gevolg van de naast de spoelgaten nog aanwezige grote centrale opening de kracht van de spoelingstraal onvoldoende was. Ook de kwaliteit van de verkregen kernen was veelal matig: bij een gering slingeren van de beitel brak de dunne kern en werd verspoeld.

Tegenwoordig evalueert men de doorboorde formaties op grond van het inmiddels steeds meer geperfectioneerde boorgruisonderzoek en van de elektrische diagrammen. Maar zelfs bij gebruik van de meest moderne methoden blijft de behoefte bestaan aan een methode van laagonderzoek, die volkomen betrouwbaar is. Een dergelijke methode geeft de Johnston Formation Tester. Het principe is zeer eenvoudig. Onder aan de draaiboorpijp wordt bevestigd een pakkingelement en een (geperforeerde) standpijp. Zet men de standpijp op de bodem en wordt zij belast, dan gaat de speciaal geconstrueerde pakking uitzetten tot zij tegen de boorgatwand aansluit. Tevens wordt een terugslagklep geopend, waarlangs toevloed vanuit het onderste deel

van het boorgat in de draaiboorpijp mogelijk wordt. Thans wordt de z.g. „tripvalve” geopend. Dit is een speciaal geconstrueerde klep, die de draaiboorpijp tijdens het inbouwen afsluit. Zij kan worden geopend door een ijzeren staaf door de draaiboorpijp op de kop van de klep te laten vallen. Het resultaat is, dat het onderste deel van het boorgat, dat door het pakkingelement van het hogere deel is afgesloten, plotseling wordt aangesloten op de lege draaiboorpijp, die onder atmosferische druk staat. Bevindt zich aan de bodem een gas- en olievoerend zand, dan zal dit gaan produceren. Na verloop van enige tijd (15 — 60 min.) trekt men het gereedschap in spanning, de eerder genoemde terugslagklep sluit zich en langs de van de boorgatwand vrijgekomen packer valt de spoelingkolom omlaag en pleistert de producerende laag af. De hier beschreven tester werd een twintigtal jaren geleden op de markt gebracht. Zij is sindsdien verbeterd en verfijnd, doch het principe is onveranderd gebleven.

Vangwerk.

Zelfs het meest solide gereedschap begeeft het wel eens en zo kan het gebeuren, dat men bijvoorbeeld de drillpipe „afdraait”. De boormeester constateert dit door een plotselinge val van de circulatiedruk. Hij kan bovendien zonder weerstand het gereedschap meters laten zakken doordat de afgedraaide stukken in het boorgat langs elkaar glijden, dan weet hij zeker, dat hij een „twist-off” heeft. Is het achtergebleven deel van het gereedschap niet beklemd geraakt dan heeft men veelal succes met het meest eenvoudige vangapparaat, n.l. de „overshot”. In principe is dit niets anders dan een buis van zo grote inwendige diameter, dat zij over de draaiboorpijpkoppelingen kan worden gebracht. Aan de binnenkant zijn 3 of 4 bladveren aangebracht, welke aan één uiteinde aan een ring in de pijp zijn vastgeklonken. De overshot, voorzien van een zoekende schoen, wordt over de achtergebleven draaiboorpijp gebracht tot de bladveren achter een koppeling grijpen en de „vis” kan, mits intussen niet beklemd geraakt, worden getrokken. Deze primitieve overshot heeft het nadeel, dat men, als de vis niet los komt, de bladveren moet stuktrekken om het vanggereedschap te kunnen trekken. Met de moderne „releasing and circulating overshot” kan de verbinding naar welgevallen tot stand worden gebracht en verbroken, terwijl bovendien bij het grijpen van de vis om de achtergebleven stang een pakking wordt gelegd, waardoor circulatie door de vis mogelijk wordt. Dit is vooral van belang als deze is vastgelopen, daar men zo de kans heeft deze los te circuleren.

Loopt het gereedschap tijdens de boorwerkzaamheden vast, dan bepaalt men in eerste instantie de plaats van inklemming. Meestal geschiedt dit eenvoudig door toepassing van de wet van H o o k e. Men heeft hiervoor echter kort geleden ook een zeer ingenieus instrumentje op de markt gebracht, dat berust op het principe, dat onder de invloed van rek het magnetisch veld zich wijzigt. Het apparaat bestaat uit 2 electromagneetjes, waartussen een detector. Schakelt men de stroom in, dan hechten de electromagneten zich onmiddellijk aan de wand van de drillpipe, de detector laat een toon van constante hoogte horen. Trekt men het gereedschap in spanning met het apparaat boven het inklemmingspunt, dan wijzigt zich onmiddellijk de toonhoogte van de

detector. Beneden het inklemmingspunt is dit niet het geval.

Is het inklemmingspunt bepaald, dan snijdt men de draaiboorpijp even hierboven af met behulp van een „internal drillpipecutter”. Men laat het snijapparaat, dat door een speciale constructie op iedere willekeurige plaats kan worden afgezet, in, snijdt de draaiboorpijp en trekt het bovenste deel. Met een buis met een inwendige diameter groter dan de draaiboorpijpkoppelingen en voorzien van een getande schoen „overshot” men nu de vis trapsgewijs, waarna met een external cutter het door overspoelen vrijgekomen deel wordt afgesneden en bovengebracht.

Van een verdere discussie van vangwerktuigen wordt hier afgezien.

Verbuizen.

De procedure is uiterst eenvoudig. Is het gat op diepte, dan worden de buizen ingebouwd op een wijze analoog met die van het inbouwen van draaiboorpijp. Het samenstellen van een casingstring, die aan de eisen voldoet is echter vrij gecompliceerd. Rekening moet worden gehouden met rek, uitwendige druk en inwendige druk, welke factoren resulteren in een combinatie van longitudinale, tangentielle en radiale krachten. In het algemeen geldt, dat onder en boven de pijpen van de zwaarste uitvoering komen; onderaan, omdat de grootste uitwendige druk optreedt, bovenaan in verband met de aldaar optredende rekspanningen.

Bij het opmaken van een casingschema voor een exploitatie boring gaat men als volgt te werk. Is de te verwachten einddiepte 3000 meter, dan kan men daar normaal gesproken een druk verwachten van 300 atm. Zou men onverwachts een gasuitbarsting krijgen, dan moet de voorgaande verbuizing deze druk kunnen opnemen. Dit is uitsluitend een kwestie van dikte en kwaliteit van het buizenmateriaal. Er is echter nog een andere factor die een rol speelt. De formatiedruk onmiddellijk onder de laatste verbuizing krijgt ook ± 300 atm. druk te verduren. Is deze gasdruk hoger dan de formatiedruk ter plaatse, dan wordt het formatiedek ter plaatse eenvoudig gelicht en het resultaat is kratervormig. Rekening houdend met de gas- en formatiedrukgradiënten kan globaal gezegd worden, dat de inbouwdiepte van de voorgaande serie 30% moet zijn van die van de volgende verbuizing.

Cementeren.

Inbrengen van een verbuizing is niet meer dan het aanbrengen van een bekleding. De productieve laag moet evenwel ook beschermd worden tegen water- of gastoevloed uit naburige lagen. Tevens moet worden voorkomen, dat eventueel olie zou kunnen wegvloeien in poreuze formaties, waarmee achter de verbuizing om verbinding bestaat. Daarom pompt men achter de verbuizing cement.

Is de verbuizing op de gewenste diepte afgehangen, dan circuleert men met spoeling door de verbuizing naar beneden, achter de pijpen om naar boven. Op dezelfde wijze pompt men cement achterom. Ten einde vermenging van cement en spoeling te voorkomen, scheidt men beide door pluggen. De eerste, de bodemplug geeft slechts een provisorische afsluiting. Onderin de verbuizing loopt de bodemplug vast, de canvasplaten, die de scheiding spoeling — cement bewerkstelligen,

slaan om en de cementbrei kan passeren. De topplug geeft een absolute afscheiding. Is eenmaal alle cement de bodemplug gepasseerd en bereikt de topplug de bodem, dan slaan de pompen af. Zoals reeds eerder opgemerkt, zijn alle boorgaten scheef, wat de consequentie heeft, dat de verbuizingen tegen de boorgatwand komen te liggen. Het contactgebied benevens de onmiddellijke omgeving zullen bij een cementatie niet worden opgevuld met cement. Gevolg een „lekke” cementatie. Om dit euvel te verhelpen bezigt men „centralizers”. Een centralizer bestaat uit twee stalen ringen, circa 80 cm van elkaar, waarop een viertal bladveren is bevestigd. Dergelijke centralizers, 30 meter van elkaar op de verbuizing aangebracht, voorkomen het tegen de wand aanliggen van de pijpen.

Voor een goede cementatie is het echter ook noodzakelijk, dat de spoelingkoek, welke zich tegenover permeabele formaties afgezet wordt, verwijderd, daar juist deze lagen goed moeten worden afgesloten. Men brengt daarom voor het inbouwen op afstanden van 4,5 meter om de verbuizing z.g. „scratches” aan, d.w.z. ringvormige staaldraadborstels van ijle constructie.

Is men met de verbuizing op diepte, dan rijdt men, al circulerend, de buizen op en neer. De spoelingkoek wordt hierdoor verwijderd en uitgespoeld. Gedurende het cement inpompen blijft men deze procedure voortzetten waardoor een goede binding met de boorgatwand sterk wordt bevorderd.

Afwerken.

Heeft de boring de olielaag bereikt dan bestaan er verschillende methoden om de put „af te werken”.

- 1e. Men cementeert de pijpen direct boven de laag en verbuist het gat tegenover de olielaag met een geperforeerde pijp. Hierdoor wordt instorten van het gat voorkomen, terwijl de olietoevloed niet wordt belemmerd.
- 2e. Na de olielaag te hebben doorboord, cementeert men de verbuizing voorbij het olieband. Na verharding van de cement schiet men met een kogelperforator op de gewenste diepte de nodige gaten, waardoor de olie kan toevloeien. Deze werkwijze heeft het voordeel dat men kan produceren uit ieder willekeurig laagdeel.

Thans vervangt men de put aansluiting, die tijdens het boren werd gebezigd door een tubinghead. Vervolgens wordt de tubing ingebouwd, een buizenkolom met een diameter van 2" $\hat{a}$ 2½", waardoor heen de put uiteindelijk moet spuiten. Deze spuitkolom wordt aan de top van de laag afgehangen en aan de top aangesloten op de „Christmastree”, een stelsel van kranen en knijpstukken, met behulp waarvan de productie van de put kan worden geregeld.

Nadat de nog in het gat aanwezige spoeling door water is vervangen, begint het leegtrekken van de put met het doel haar in productie te brengen. Hiertoe laat men aan een staalkabel in de spuitkolom de „swab” zakken, een apparaat voorzien van rubber machetten en een terugslagklep.

Bij het uitrijden sluit zich de terugslagklep en de waterkolom boven de swab wordt opgevoerd. Is de hydrostatische druk op het productieve zand voldoende verminderd, dan komt de laag geleidelijk aan door. De boring is voltooid.

Bepaling van olie- en watersaturatie en petrophysische eigenschappen van kernmateriaal en boorgruis

door

Dr J. A. Bottema

B.P.M. Pladju

(Excerpt van voordracht voor Studenten in de Faculteit van de Mijnbouwkunde aan Balai Perguruan Tinggi R.I.).

Kernmonsters en boorgruis zijn een bron van vele inlichtingen over de stratigraphie van het terrein, de vloeistofinhoud en de fysische eigenschappen der reservoirgesteenten. Het petrografisch en palaeontologisch onderzoek van het kern- en boorgruis materiaal geeft de geoloog en exploitatie-ingenieur een beeld van de stratigraphie, terwijl het onderzoek van de vloeistofsaturatie en petrophysische eigenschappen van belang is voor de beoordeling der productie mogelijkheden. Dit fysische onderzoek omvat als regel de volgende metingen :

- 1) de olie- en watersaturatie
- 2) de permeabiliteit
- 3) de porositeit
- 4) de formatie- weerstandsfactor

De in het laboratorium bepaalde olie- en watersaturatie geeft in het algemeen geen kwantitatieve inlichtingen over de oorspronkelijke laaginhoud. Een deel van de vloeistoffen is meestal verdrongen door spoelingfiltraat, terwijl een ander deel door expansie van het in de olie opgeloste gas (als gevolg van drukverlaging tijdens transport naar de oppervlakte) is verloren gegaan. Nochtans kunnen de kwalitatieve gegevens van nu zijn voor de beoordeling van productiemogelijkheden.

Gegevens over de permeabiliteit zijn van betekenis voor de beoordeling van productiemogelijkheid, productiesnelheid en eventuele secundaire winning door water- of gas-injectie.

De porositeit is een onontbeerlijke grootheid voor de berekening van de in de structuur aanwezige hoeveelheid olie (reserveschatting volgens de volumetrische methode), welke wederom van primaire betekenis is voor de beoordeling der investeringen (tankenparken, pijpleiding capaciteit).

De formatie-weerstandsfactor is een grootheid, die toepassing vindt voor de berekening van de oliesaturatie onder reservoircondities door middel van Schlumbergerdiagram-analyse.

Daarenboven worden de kernmonsters in bepaalde gevallen nog benut voor een nadere analyse van de „spontane” elektrische potentiaal, welke in het boorgat ter hoogte van de olievoerende laag optreedt, om hieruit de elektrische weerstand van het laagwater af te leiden, eveneens met het doel de verkregen uitkomsten toe te passen voor de berekening van de oliesaturatie uit de Schlumbergerdiagrammen. Deze spontane potentialen bestaan uit een electro-kinetische component (stromingspotentiaal) en een electro-chemische component (diffusie-membraan potentiaal), die separaat worden bestudeerd.

De watersaturatie in de formatie kan bij benadering worden gevonden door (directe) bepaling van het

Voordracht deel uitmakende van lezingencyclus over de opsporing en winning van aardolie voor Studenten in de Faculteit van de Mijnbouwkunde aan de Balai Perguruan Tinggi R.I. gehouden in de periode van 17 Maart t/m 1 April 1952.

watergehalte van kernmateriaal. Dit laatste geschiedt d.m.v. extractie b.v. met toluol. Het oliegehalte wordt berekend uit het gewichtsverschil van het monster en na extractie, verminderd met het gewicht van het water.

De permeabiliteit is gedefiniëerd door de snelheid, waarmee een gas of vloeistof onder een bepaalde druk door de gesteenteporiën stroomt. In het geval van de kernmonsters wordt de permeabiliteit (direct) gemeten door middel van de snelheid, waarmee lucht bij een bepaalde druk door het geëxtraheerde materiaal stroomt. De berekening van de permeabiliteit uit de stroomsnelheid geschiedt dan aan de hand van de wet van Dupuit-Darcy.

De bepaling van de permeabiliteit van boorgruis berust op de relatie tussen permeabiliteit en capillaire-druk-saturatie kromme. Deze kromme wordt o.a. bepaald uit de hoeveelheid kwik, die als functie van de druk, in de gesteente poriën kan worden geperst.

De porositeit of het poriënvolume is gedefiniëerd als het percentage poriëinhoud berekend op het totale (bulk) volume van het gesteente. De bepaling kan b.v. geschieden door meting van bulkvolume en korrelvolume. In het geval van kernmonsters wordt het bulkvolume bepaald door onderdompeling in kwik of door berekening uit de afmetingen, indien het monster een geschikte geometrische vorm heeft. Het korrelvolume wordt berekend uit het gewicht van het geëxtraheerde monster in de lucht en van het met toluol verzadigde monster in toluol (z.g. hydrostatische methode).

Het bulkvolume van boorgruis wordt bepaald, uit de volumeverplaatsing van het met water verzadigde materiaal, door onderdompeling in water. Het korrelvolume uit het gewicht van het geëxtraheerde monster in lucht en het pycnometrisch aan vergruisd materiaal bepaalde soortelijk gewicht.

De formatieweerstandsfactor (formation factor, formation resistivity factor) is gedefiniëerd als het quotiënt van de elektrische weerstand van het volledig met formatiewater verzadigd gesteente en de weerstand van dit formatiewater zelve. De factor is ook gelijk aan de reciproke waarde van de porositeit, uitgedrukt als fractie van het bulkvolume, verheven tot een macht m , waarin m de zogenaamde cementatiefactor is. De cementatiefactor hangt af van de wijze waarop de gesteentekorrels onderling verkit zijn, de korrelvorm en korrelgrootte-verdeling.

De bepaling van de formatieweerstandsfactor op basis van de eerste formulering geschiedt door een kernmonster van geometrisch goed gedefinieerde afmetingen te extraheren, daarna met laagwater (of een substituu-laagwater) te verzadigen en vervolgens de elektrische weerstand van het monster en van het laagwater te meten. Volgens de tweede formulering wordt de factor benaderd uit de porositeit (op de eerder vermelde wijze bepaald) en de, aan de hand van visuele beoordeling en plaatselijke kennis van het gesteente, geschatte waarde van de cementatiefactor.

De stromingspotentiaal (electrokinetische component van de „Spontane” potentiaal) ontstaat door indringen van spoelingfiltraat door de spoelingkoek op de gesteentewand in de formatie als gevolg van het verschil tussen

de druk, uitgeoefend door de spoelingkolom en de in de laag heersende druk. Deze grootte wordt bepaald in een pleisterapparaat, waarin boven en onder de spoelingkoek elektroden zijn aangebracht. Het tijdens de pleisterproef tussen die elektroden gevormde potentiaalverschil wordt met een potentiometer bepaald.

De electro-chemische componenten der spontane potentialen ontstaat door de ongelijkheid der zoutconcentraties van boorspoeling en formatiewater. De meting van deze grootte in het laboratorium geschiedt door de potentiaal te meten van een „cel” bestaande uit de keten, boorspoeling/kleisteemonster (van het type, dat de olievoerende laag afdekt) /zandkern (afkomstig uit de olievoerende laag) /boorspoeling.

Functies en eigenschappen van boorspoelingen in de moderne rotary boringen

door

Dr J. A. Bottema

B.P.M. Pladju

Enkele tientallen jaren geleden werd het eertijds zeer algemeen toegepaste systeem der kabelstootboringen vervangen door het thans vrijwel universeel toegepaste „rotary-systeem”. In de rotary boring wordt het gesteente doorboord met een roterende beitel, terwijl het boorsel continu naar de oppervlakte wordt gebracht door middel van een geconcentreerde kleisuspensie, de zogenaamde boorspoeling, welke door het boorgat circuleert.

Voor een vlot verloop van de boring dient de spoeling aan een aantal eisen te voldoen, die zowel worden bepaald door de diepte van het boorgat als lokale omstandigheden, zoals eigenschappen en inhoud van de doorboorde gesteenten. Aangezien de zich steeds verder ontwikkelende boortechniek ook hogere eisen stelde aan de boorspoeling, kon niet meer worden volstaan met een kleisuspensie als zodanig. Dientengevolge werden deze kleisuspensies het onderwerp van een intensieve research. De Koninklijke/Shell Groep nam in belangrijke mate aan dit onderzoek deel. Naast de samenstelling en bereiding van spoelingen, welke aan de gestelde eisen konden voldoen, werd vooral ook naar middelen gezocht om de spoelingen tijdens het boren in goede conditie te houden. Bovendien werden spoelingen van zeer speciale samenstelling bereid voor bijzondere doeleinden.

De voornaamste functies van een boorspoeling zijn de volgende :

1) afvoer van het boorgruis; 2) voorkoming van het toestromen van gas en/of vloeistof uit hogedruk gas- of vloeistoflagen in het boorgat; 3) uitoefenen van druk op de boorgatwand ter beteugeling van instorting; 4) de „afpleistering” van permeabele gesteentelagen; 5) koeling van de beitel. Teneinde deze functies zo goed mogelijk te kunnen vervullen, dient de boorspoeling in hoofdzaak de volgende eigenschappen te bezitten : a) een bepaald s.g.; b) stabiliteit als colloïdale suspensie; c) zekere rheologische eigenschappen (viscositeit,

Voordracht deel uitmakende van lezingencyclus over de opsporing en winning van aardolie voor Studenten in de Faculteit van de Mijnbouwkunde aan de Balai Perguruan Tinggi R.I. gehouden in de periode van 17 Maart t/m 1 April 1952.

„vloei-grens” (yield stress)) met behoud van de verpompbaarheid; d) pleisterende eigenschappen (afzetten van een weinig doorlatende pleisterlaag op permeabele formaties). Met het oog op het latere productiestadium van de put moet deze pleisterlaag zich weer zo volledig mogelijk laten verwijderen (ontpleisteren). Daarnaast moet aandacht worden geschonken aan de tendens om eventueel toegestroomd gas vast te houden dan wel om kleiboorsel te absorberen en verder ook aan de abrasieve werking. Wat betreft de stabiliteit als colloïdale suspensie dient vooral aandacht te worden besteed aan de funeste invloed van zout of zoutwater op de rheologische eigenschappen. Men spreekt in dit verband van de „zoutbestendigheid” van de spoeling. Tenslotte moet rekening worden gehouden met doorboren van formaties met zeer wijde poriën, spleten of gaten, welke niet door een normale kleispoeling kunnen worden afgepleisterd.

Teneinde de bovengenoemde eigenschappen met succes te kunnen bestuderen en verbeteren, werden meetmethoden en apparaten ontwikkeld, waarvan verscheidene in de loop der tijden werden gestandaardiseerd door de A.P.I. (American Petroleum Institute). Ook binnen de Koninklijke/Shell Groep en andere oliemaatschappijen vond standaardisering plaats in overeenstemming met en aansluitend aan die van A.P.I.

De eigenschappen van kleispoelingen kunnen als volgt aan de omstandigheden worden aangepast. Het s.g. kan worden gevarieerd tussen 1.00 (s.g. van water) en onge-

veer 1,35 door wijzigingen van de mengverhouding water-klei. Indien het s.g. hoger dient te zijn dan 1,35 worden zogenaamde verzwaringsmiddelen, als regel fijn gemalen bariet (zwaarspaath BaSO_4) toegevoegd. Indien de boorspoeling bij het vereiste s.g. te „viskeus” is, wordt de „viscositeit” door toevoeging van peptiserende chemicaliën (looistoffen NaOH en/of wateroplosbare natriumzouten als natriumsilicaat, natriumfosfaat) verlaagd. Ter verbetering van onvoldoende stabiliteit (b.v. afscheiding van water boven de spoeling) en verhoging van de zoutbestendigheid worden eveneens peptiserende chemicaliën of combinaties van deze chemicaliën toegevoegd. Soms worden hiertoe ook colloïdale kleien (bentoniet) toegevoegd of stoffen, welke met water fijn colloïdale, stroopachtige suspensies vormen, zoals tragacanth, Iers mos, stijfselproducten of derivaten van cellulose (b.v. carboxy-methyl-cellulose). Verbetering van de pleisterende eigenschappen, althans voor zover betreft vermindering van de waterverliezen door de pleisterlaag op de boorgatwand, wordt eveneens door peptisatie van de spoeling of toevoeging der voornoemde lyophile colloïden, verkregen. Ter bestrijding van spoelingverliezen in extreem permeabele lagen worden als regel vezelige, korrelige of plaatvormige materialen toegevoegd, zoals suikerrietvezels, asbestvezels, padidoppen en mica-schilfers (plugging materials).

In de praktijk vindt de bereiding en voorziening van boorspoelingen, althans voor zover de exploitatieboringen betreft, als regel plaats door middel van een „spoelingcentrale” (mudplant). Vanuit de centrale worden veelal „basis” spoelingen naar de boring verpompt, terwijl de nog vereiste chemische behandeling op de boring zelf, meestal tijdens het circuleren, geschiedt. De spoeling-eigenschappen worden hierbij ter plaatse of in veld-laboratoria gecontroleerd. Ook tijdens het boren worden de spoeling-eigenschappen dagelijks bepaald en indien nodig door periodieke additionale toevoeging van chemicaliën en/of verzwaringsmateriaal op het vereiste peil gehouden. Daarnaevens worden pompdrukken en boorvordering, welke dikwijls maatgevend kunnen zijn voor de conditie van de spoeling, geregeld genoteerd. Ook uit de conditie van het gat, b.v. beoordeeld aan de weerstand bij het trekken van gereedschap (hetgeen periodiek plaats vindt voor verwisseling van de beitel) kan meermalen worden geconcludeerd, of verandering of verbetering van de spoeling nodig is. Tenslotte geven ook de „caliperdiagrammen”, waarin de boorgatdiepte tegen de diepte is uitgezet, inlichtingen over de conditie van het gat. Deze laatste

kan aanleiding geven om in latere boringen een ander „spoelingtype” toe te passen.

Afgelegen exploratieboringen beschikken, naar gelang van de te bereiken diepte en de te verwachten moeilijkheden, over meer of minder faciliteiten voor spoelingbereiding en -behandeling. Vaak is een complete mudplant van tijdelijk karakter ter beschikking. Het spreekt van zelf, dat de controle op de spoeling bij boringen van een zuiver exploratief karakter („wildcat drilling”) buitengewoon scherp is, omdat de spoeling-eigenschappen zo snel mogelijk aan plotseling gewijzigde omstandigheden moeten worden aangepast.

Er zijn vele gevallen, waarin het niet mogelijk of niet wenselijk is met de hiervoor besproken „conventionele” klei-waterspoelingen te boren.

„Verzwaarde” klei-waterspoelingen dienen b.v. te worden toegepast, indien hogedruk lagen worden doorboord, waarvan de inhoud niet in bedwang kan worden gehouden door spoelingen met s.g. van conventionele klei-waterspoelingen.

In gebieden, waar uitsluitend zoute klei en/of zout- of brakwater ter beschikking zijn, worden zgn. zoutwaterspoelingen bereid, die in samenstelling en behandeling afwijken van de gebruikelijke klei-waterspoelingen.

„Klei-conserverende” spoelingen worden aanbevolen in geval klei-trajecten moeten worden ingeboord, die door tectonische storingen of door de aard van het kleigesteente een instabiel karakter bezitten en die door nastorting in het gat (caving, sloughing) klemmend of zelfs vastlopend gereedschap kunnen veroorzaken. Sommige Indonesische boorterreinen zijn b.v. berucht om hun formaties met een instabiel karakter. De zgn. „heaving shales”, als regel gedefiniëerd als met water zwellende kleien, kunnen nog grotere boortechnische en spoelingtechnische moeilijkheden veroorzaken en ook deze formaties worden bij voorkeur doorboord met kleiconserverende spoelingen.

Spoelingen bereid op oliebasis worden soms toegepast voor boringen in sterk gedepleteerde terreinen, teneinde vooral geen schade toe te brengen aan de doorlaatbaarheid van de olielagen, hetgeen door infiltratie van water, bij gebruik van spoelingen op waterbasis, het geval zou kunnen zijn.

Tenslotte heeft de toepassing van emulsie-spoelingen, waarbij olie in een klei-waterspoeling wordt geëmulgeerd, belangrijke toepassing gevonden, onder meer om de wrijvingsweerstand van het boorgereedschap te verminderen, de levensduur van beitels (meer speciaal „roller bits”) te verlengen of voor het boren van „deviated holes”.

VII. CHEMIE EN TECHNOLOGIE.

INHOUD: Bijzonderheden Egyptische suikerindustrie, door ir. L. P. de Stoppelaar.

Enige bijzonderheden over de Egyptische suikerindustrie

door

ir L. P. de Stoppelaar w.i.

Tijdens een kort oponthoud in de Nijldelta, in November 1951, werd schrijver dezes in de gelegenheid gesteld om kennis te maken met een tweetal suikerfabrieken in de nabijheid van Luxor.

Over de Egyptische bedrijven zijn slechts weinige voor buitenstaanders toegankelijke publicaties verschenen; de ondernemingen vertonen echter meerdere bijzondere aspecten van interesse voor hen werkzaam in of betrokken bij de suikerindustrie in Indonesië.

De verwerkingscapaciteit der Egyptische installaties is een veelvoud van die der gemiddelde suikerfabriek op Java.

In enkele grote fabrieken wordt — een unicum bij rietsuiker — de diffusiewerkwijze toegepast.

Het zeer droge klimaat, dat practisch geen regen kent, beïnvloedt de bedrijven van aanplant tot aan suikerafvoer.

Aanzienlijke Sterlingsaldi accumuleerden tijdens de oorlogsjaren in Egypte; de industrieën van dit land waren van groot strategisch belang voor de Geallieerden, en bleven ongehavend.

Recente, belangrijke investeringen openden de mogelijkheid om in de Egyptische bedrijven te profiteren van technische en technologische verbeteringen waaraan de Javafabrieken onder de huidige omstandigheden slechts kunnen tippen.

In de, reeds zeer oude Egyptische suikerindustrie treft men bijgevolg, naast archaisch aandoende werkwijzen en apparatuur, constructies en procédés aan modern en imposant van conceptie en soms van een gedurfde ingewikkeldheid kenmerkend voor het „élan” en voor de ingenieusheid der Franse technici die op de bedrijven hun stempel konden drukken.

Wanneer men per vliegtuig — en bij daglicht — Egypte nadert frappeert de smalte van de groene strook land langs de oevers van de Nijl, aan beide zijden geflankeerd door ogenschijnlijk eindeloze woestijnen.

Van het ca. 1.000.000 km² grote Egypte — de Soedan

nog niet medegerekend — is slechts 1/30 gedeelte in cultuur gebracht, en hierin is de bevolkingsdichtheid gedurende de laatste decennia gestegen tot boven de 500 inwoners per km². *)

Grote arealen zijn in handen van een kleine, zeer kapitaalkrachtige bovenklasse en worden gedeeltelijk door rietboeren gepacht; slechts ongeveer de helft van het grondbezit is eigendom van kleinlandbouwers met minder dan 4 HA.

De waarde der landbouwgronden is bijgevolg hoog t.o.v. de arbeidslonen; de contrasten in levensstandaard tussen de verschillende, zeer heterogeen samengestelde bevolkingsgroepen zijn opvallend groot.

In Egypte valt jaarlijks in 5 à 6 regendagen gemiddeld slechts 30 mm. regen (ruim 1700 mm. in Surabaia).

Van alles overheersend belang is daardoor uiteraard het Nijlwater dat nadat de moessonbuien zich over Ethiopië en Uganda hebben ontlast, grote hoeveelheden vruchtbaar slib in vallei en delta deponeert. Het buiten haar oevers treden dezer rivier werd in de Oudheid met religieuze feesten begroet; thans is haar benedenloop genormaliseerd en maken imposante bevoeiingswerken recordopbrengsten aan landbouwproducten mogelijk.

Doch naast moderne waterkrachtwerken en pompinstallaties ziet men nog de houten mechanismen, aangedreven door mankracht, os of kameel, waarmee de fellahin zijn akkers op dezelfde wijze bevoeit als aan het begin onzer jaartelling.

En vanuit de sneltrein met zijn gestroomlijnde „wagon-lits”, waarin schrijver dezes naar Luxor reisde — de door politieke spanningen geladen atmosfeer van Cairo achter zich latende — ziet men taferelen die

*) In 1939 was, op Java en Madura, ca. 90% van het oppervlak in cultuur gebracht (inclusief bosbouw), met een bevolkingsdichtheid van ca. 390.

in hun eenvoud doen denken aan illustraties uit een Kinderbijbel.

De suikerrietcultuur in de Nijlvallei onderscheidt zich van die op Java niet alleen door haar algehele afhankelijkheid van kunstmatige bevoeiing.

De rietgronden liggen tussen de 24° en 28° Breedtegraad.

De woestijnwinden zijn er oorzaak van dat de relatieve luchtvochtigheid in de omgeving van Luxor tijdens de met de suikercampagne samenvallende planttijd daalt tot :

	Januari	April
daggemiddelde	50 — 60	30 — 40
2 uur n.m.	30 — 40	10 — 20

Naast nachttemperaturen die in Januari het vriespunt naderen staan dagtemperaturen in Juli en Augustus van gemiddeld meer dan 40°C.

In het voorjaar geplant riet bereikt in de zomer reeds hoogten van ruim 2 meter, met groeisnelheden tot 4 cm. per dag. Tijdens de herfst- en wintermaanden groeit daarentegen hoogstens nog 1 meter bij, en van een groot gedeelte van het riet wordt de eerste snit daarom reeds na nog geen 10 maanden vernalen.

PRACTISCH ALLE RIET IS BEVOLKINGSRIET.

De voornaamste rietsoort is P.O.J. 2878; daarnaast worden de Coimbatore soorten 281, 290 en 413 verbouwd, en vrij veel P.O.J. 105.

Het plantverband is nauw, 70 — 80 cm. tegenover normaal 110 cm op Java.

Voor bibit worden volle rietstengels genomen, die in 3 à 4 stukken worden gesneden welke met dubbele rijen in de plantgeulen worden gelegd. Het niet gebruiken van de voor de fabriek van mindere waarde zijnde topstek, zoals op Java, lijkt een grote verspilling. Voor zijn bibit-voorziening zoekt de rietboer zagezien de voor hem gemakkelijkste methode.

Waar bovendien de landbouwer snel geneigd is om over te schakelen op andere gewassen zodra de productie hiervan hem lucratiever lijkt, en dus de stimulans gedeeltelijk ontbreekt om zijn rietgronden intensief te bewerken, is het niet te verwonderen dat de opbrengst per HA. laag is.

Deze varieerde over de jaren 1930 — 1940 van gemiddeld 535 qt. riet in het areaal der meest Noordelijk gelegen fabrieken tot 935 qt/HA. in de omgeving van Assoean. Na een scherpe daling in de oorlogsjaren, ten dele veroorzaakt door gebrek aan kunstmest, steeg de productie tot gemiddeld over alle suikerrietgronden ca. 800 qt/HA. in 1950.

Op Java bedroeg in 1939 de gemiddelde opbrengst van 84 ondernemingen 1372 qt. per HA.; over 1951 bedroeg hier het gemiddelde van 31 fabrieken slechts 730 qt. per HA., met opbrengsten variërende van ca. 500 tot 1300 qt. naar gelang van de mate van zorg die aan de aanplanten kon worden besteed, en de grootte der rietdiefstallen en rietbranden.

Het suikergehalte der Egyptische aanplanten is redelijk, 12,5 à 13% op riet (in 1939 zowel als 1951 op Java gemiddeld ca. 13,7%).

De sapreinheden zijn echter in het algemeen laag; veel vuil, onrijp of dood riet wordt binnengebracht, hoewel voor rendementen en reinheden welke onder het

vermalen daggemiddelde liggen, alsmede voor rietblad en aarde, door de fabriek een aftrek kan worden toegepast van de, door de regering vastgestelde, opkoop-prijs.

Het R.Q. ruwsap bedroeg op de twee bezochte fabrieken in 1951 resp. 80,4 en 77,6; op Java : 86,2 in 1939, en 84,2 in 1951 gemiddeld.

Als waarschuwing voor de kleinlandbouwer om het door hem gesneden riet in optimale conditie aan te leveren en dit niet te lang in het droge Egyptische klimaat op het veld te laten liggen publiceert het Landbouwkundig Museum der Universiteit van Cairo de volgende tabel :

Dagen	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
R.Q. %	:	82	79	75	70	65	60	57	55	53
Riet qt/HA.	:	802	778	769	743	728	717	704	691	683
Suiker qt/HA.	:	108	101	88	77	65	54	44	35	25

De prijs van het opkoopriet is, evenals het regeringswege vastgestelde loonpeil, de laatste jaren aanzienlijk gestegen. Aan een mechanisatie der grondbewerking wordt in de arealen der grootgrondbezitters meer en meer aandacht besteed. Mechanisch oogsten wordt echter niet toegepast, en het gesneden riet wordt op de hoge rug van kamelen en in ossekarren naar de riettreinen vervoerd.

Transportproblemen, ondeskundigheid en mogelijk ook onverschilligheid van de kleinlandbouwer hebben tengevolge dat de regelmaat in de fabriek veel te wensen overlaat, en dat speciaal in de melasse grote suiker-verliezen worden geleden.

Hieronder gegeven cijfers mogen dit illustreren.

De Egyptische suikerindustrie is het monopolie van de Société Générale des Sucreries et de la Raffinerie d'Egypte, die ruim 80% van het in Egypte verbouwde riet in haar 4 fabrieken tot ruwsuiker verwerkt en deze in haar raffinaderij Hawamdieh te Cairo raffineert. Van het overige riet wordt, op in het algemeen zeer primitieve wijze, een inferieur bevolkingsvoedsel gemaakt.

Hawamdieh voorziet in de, tot voor kort nog gerantsoeneerde behoefte aan witsuiker op de binnenlandse markt, en exporteert een grote verscheidenheid van assortimenten (w.o. suikerbroden) naar de markten in, hoofdzakelijk, het Midden-Oosten. Daar de raffinaderij overcapaciteit heeft ten opzichte van de verwerkingscapaciteit der Egyptische suikerfabrieken (gezamenlijk ca. 200.000 ton suiker/jaar), wordt ruwsuiker naar gelang van de door de Regering toegepaste monetaire politiek en de prijsverhoudingen op de wereldmarkten bijgekocht (voor de oorlog o.a. uit Java).

Een gedeelte der melasse der 4 fabrieken van de Société wordt in Hawamdieh op gist, op gedenatureerde alcohol (89 — 90%), en op gezuiverde alcohol (95 — 96%) verwerkt; voor de als bijproduct ontstane CO₂ is goede afzet, o.a. in de tijdens de oorlogsjaren populair geworden "Coca-Cola fountains".

Voor een der suikerfabrieken is in Nederland een installatie voor de vervaardiging van was uit filtervuil besteld.

De Société werd in de tweede helft der vorige eeuw met Frans kapitaal opgericht, ten tijde dat verwacht werd dat het in Egypte mogelijk zou zijn om naast suikerriet ook beetwortelen te verbouwen.

De Franse bietsuikerindustrie stond toen reeds op een hoog peil, de Franse leveranciers van machines en apparaten waren vrijwel uitsluitend op deze industrie ingesteld. Bijgevolg werden aanvankelijk in de Egyptische fabrieken bietsnijmessen en diffusiecellen geïnstalleerd.

De suikerbietcultuur moest weldra wegens het optreden van ziekten en plagen worden geabandoneerd, doch de installaties voor de verwerking van beetwortelen bleven gehandhaafd, werden geperfectioneerd, en aangepast aan het rietbedrijf.

Later gebouwde fabrieken werden weliswaar met conventionele molenbatterijen en sapzuiveringsinstallaties uitgerust, doch een exclusief en interessant kenmerk der Egyptische suikerindustrie is dat men er nog, naast elkander, bedrijven met normale voorfabrieken en installaties werkende volgens het diffusieprocédé aantreft.

Bezocht werden de :

S. F. Ermant, nabij Luxor, op ca. 700 km. ten Zuiden van Caïro (normale defecatie-werkwijze);

S. F. Nag-Hamadi, ca. 100 km. ten Noorden van Luxor (diffusie-werkwijze).

Beide fabrieken hadden een verwerkingscapaciteit van 50.000 à 60.000 qt. riet per etmaal; door een, tijdens ons bezoek aan Nag-Hamadi op volle gang zijnde groot-scheepse verbouwing hoopte men de capaciteit dezer fabriek tot 90.000 qt. riet per etmaal te kunnen opvoeren.

De campagnes vallen in de maanden Januari t/m Mei, en de fabrieken waren dus niet in bedrijf.

Campagne 1951

Vermalen riet, ton totaal	63.060	550.269
Capaciteit per maaldag qt/24 h.	72.810	61.010
„ „ campagnedag qt/24 h.	42.040	49.570
Vezelgehalte % riet	12,85	12,47
Pol. ampas laatste molen	2,87	2,89

Stagnaties in de rietaanvoer, die speciaal tegen het einde der campagne werden ondervonden, zijn in de gemiddelde lading der 10 tons wagons der Egyptische spoorwegen (normaalspoor) weerspiegeld.

laatste periode : 4,85 ton/wagon

totaal campagne : 6,30 „

Wanneer zich stagnaties in de rietaanvoer of in de fabriek voordoen wordt de oude veel stoom verbruikende Stewart batterij het eerst gestopt :

	<i>laatste periode</i>	<i>totaal campagne</i>
Stopuren % maaluren Cail	29	14
„ „ „ Stewart	43	25

Een vergelijk met voor- en naoorlogse Javacijfers is interessant. De hieronder gegeven cijfers zijn de gemiddelden van 84 Javafabrieken in 1939, en van de 31 Java-

Met het oog op de gespannen binnenlandse politieke situatie werd het nemen van foto's ontraden. Met grote welwillendheid en openhartigheid werden echter de gegevens verstrekt welke de basis vormden voor het hieronder gegeven vergelijkingsmateriaal.

De fabriekaatscontrole vertoonde, hoewel wat eenvoudiger van opzet, veel gelijkenis met die welke hier te lande is ingevoerd door het P.O.J., zodat een parallel getrokken kon worden met de kwantitatieve en kwalitatieve beoordelingscijfers van Java.

De S. F. Ermant heeft twee stoomgedreven molenbatterijen Ø 950 × 2000 mm, elk bestaande uit een stel rietsnijmessen, 2 crushers en 5 molens.

De crushers, de 1e — 2e molen, en de 3e — 4e molens zijn twee aan twee gekoppeld, de 5e molens worden door afzonderlijke stoommachines aangedreven.

Bij een der batterijen, fabriikaat Stewart, dateert de crushermachine van 1870; zij heeft een verticale stoomcylinder met balansaantrieb op het rondsel der eerste overbrenging.

De andere batterij, fabriikaat Cail, is van meer „moderne” constructie (Anno 1900), en verwerkt in doorsnede ca. 2/3 van het door de fabriek vermalen riet.

De eerste crushers hebben rollen met Krajewski tanden, de tweede hebben zeer diepe rondgaande groeven met Chevron betanding.

Alle molens zijn voorzien van hydrauliek, Messchaert-groeven op de voorrollen, en groeven variërend van voor tot achter van 32 tot 20 mm diepte.

<i>laatste periode</i>	<i>totaal campagne</i>
11/4 — 27/4	6/1 — 27/4

63.060	550.269
72.810	61.010
42.040	49.570
12,85	12,47
2,87	2,89

<i>laatste periode</i>	<i>totaal campagne</i>
29	14
43	25

fabrieken waarvan enige in campagne 1951 behaalde cijfers dezerzijds bekend zijn.

	<i>Ermant</i>	<i>Java</i>	
	<i>1951</i>	<i>1951</i>	<i>1939</i>
Totaal vermalen riet, ton	550.269	79.400	155.981
Aantal campagnedagen	112	80	108
Bruto maalsnelheid qt/24 h.	61.010	14.400 *)	15.658
Stopuren % maaluren	24	45 **)	8
Vezelgehalte % riet	12,5	14,6	13,3
Drogstof ampas laatste molen	49,5	?	55,6
Pol. ampas laatste molen	2,89	?	2,75
Verloren normaalsap % vezel	39	52	35

*) gemiddelde 1939 der in 1951 malende fabrieken; met sinds de oorlog aangebrachte installatiewijzigingen werd dus geen rekening gehouden.

**) berekend uit de brutocapaciteit die de in 1951 malende fabrieken in 1939 konden ontwikkelen.

De Egyptische fabrieken zijn, evenals de Javafabrieken, continu werkende bedrijven waar ook de rietaanvoer dag en nacht doorgaat; zij behoeven echter niet — zoals tegenwoordig hier te lande — een groot gedeelte hunner potentiële capaciteit door feest- en stakingsdagen te verliezen; het, in vergelijking tot het vóóroorlogse Java, vrij grote aantal stopdagen van Ermant wordt slechts veroorzaakt door stagnaties in de rietaanvoer, verwerkingsmoeilijkheden en mechanische oorzaken, waarmee ongunstig wordt afgestoken bij de Javacijfers 1939.

Van deze potentiële (bruto) capaciteit werd effectief gebruikt :

op Ermant in 1951	: 81%
op Java in 1951	: 68%
op Java in 1939	: 93%.

Het ruwsap wordt op Ermant gekalkt en meestal gezwaveld; dit laatste teneinde een gedeelte der gepro-

duceerde ruwsuiker direct als consumptiesuiker te kunnen verkopen, en de sapreiniging te vergemakkelijken; het feit dat de raffinagekosten van Hawamdieh door een van regeringswege vastgestelde witsuikerpremie worden goedge maakt, terwijl de productiekosten van Ermant voor een belangrijk gedeelte door de eveneens gecontroleerde prijs van het opkoopriet worden bepaald, en de brandstofpositie dezer fabriek gunstig is, zal mogelijk ook aanleiding zijn om sulfitatiesuiker te vervaardigen.

Van alle molens worden elk uur ampasmonsters genomen, waarvan (behalve bij de laatste molen) uitsluitend het vochtgehalte wordt bepaald; aan de hand hiervan wordt de hydraulische druk zonodig bijgesteld.

De in molenbatterij, sapreiniging en achterfabriek geleden verliezen kunnen worden vergeleken met de gemiddelde cijfers der in 1939 en 1951 op Java malende fabrieken :

	<i>Ermant</i>	<i>Java</i>	
	1951	1951	1939
Pol. % riet	12,53	13,69	13,65
R.Q. ruwsap	80,4	84,2	86,2
Vezel % riet	12,5	14,6	13,3
Imbibitie % vezel	168	?	139
<i>Verloren % ingevoerde suiker :</i>			
in ampas laatste molen	6,3	9,8	5,1
in filtervuil	1,2	1,8	0,6
in melasse	12,5	7,1	5,4
onbekend	1,6	4,1	1,4
totaal %	21,6	22,8	12,5

Het hoge verlies in melasse van Ermant wordt veroorzaakt door de lage R.Q. ruwsap en een ongunstige nietsuikersamenstelling, en houdt mogelijk enigszins verband met het feit dat de fabriek erop is ingesteld dat haar melasse in een zusterbedrijf op alcohol wordt verwerkt, zodat een dergelijk verlies voor de maatschappij nog geen reëel verlies behoeft te zijn.

De overige verliescijfers zijn redelijk, zijn alle echter hoger dan de Javareultaten over 1939. De Javacijfers van 1951 illustreren duidelijk de consequenties der moeilijkheden waarmee onze fabrieken thans te kampen hebben. Van de in het riet aanwezige suiker ging in 1951 ruim 10% meer verloren dan in 1939, toen de

bedrijven in het algemeen in prima conditie waren, regelmatig maalden, en de arbeidsprestaties op een hoog peil stonden.

De brandstofcontrole is beperkt tot een 10-daagse verantwoording van de verstookte brandstof, die wordt uitgedrukt in een fictief gewicht aan steenkool. Incidenteel worden middels stookproeven ketelbelasting en ketelrendement gecontroleerd.

Ook de brandstofpositie van Ermant kan met die der Javafabrieken worden vergeleken, zij het dat over 1951 van de meeste Javabedrijven slechts summier cijfers dezerzijds bekend zijn :

	<i>Ermant</i>	<i>Java</i>	
	1951	1951	1939
Vezelgehalte % riet	12,5	14,6	13,3
Watergehalte ampas laatste molen	50,4	?	44,4
Caloriën per kg. riet :			
beschikbaar in ampas	490	?	534
gesuppleerd in overjarige ampas	—	?	6
„ „ rietblad	—	?	26
„ „ melasse	—	?	2
„ „ hout	—	?	1
„ „ stookolie	14	?	—
totaal toegevoerd	504	?	569
verbruikt in S.F.	460	659	530
Overgehouden	44	?	39
verbruikt voor tractie doeleinden	13	?	?

Alle fabrieksketels van Ermant zijn van oliestookinrichtingen voorzien. Vide hierboven zou Ermant haar

locomotieven op ampas kunnen laten rijden, doch zij geeft er de voorkeur aan uitsluitend residu hiervoor te

gebruiken (gevaar voor rietbranden in het uitzonderlijk droge klimaat). Het ampassurplus wordt als brandstof in haar kalkovens gebruikt en als huisbrand verkocht. Plannen voor de oprichting van een board- en papierfabriek zijn in voorbereiding.

Het bedrijf vertoont overigens veel gelijkenis met dat ener oude Java defecatie/sulfitatie-fabriek: normale bezinking, filterpersen type Kroog, Quadruple Effets, stoomtrommelkookpannen, Lafeuille boktrommels en Werkspoor-snelkoelers, electrisch (gelijkstroom) gedreven centrifuges, roterende suikerdrogers, afpak in 100 kg. jute-zakken die onder de uitlaat der schudzeven direct worden gevuld, gewogen en dichtgenaaid.

Verdere bijzonderheden, eveneens aangetroffen in de S. F. Nag-Hamadi, worden hieronder vermeld.

Hoewel Ermant onder haar 700 rietverbouwers meerdere grootgrondbezitters heeft, stagneerde zoals vermeld de rietaanvoer op deze onderneming herhaaldelijk.

Nag-Hamadi is afhankelijk van 7000 contractanten, doch heeft eigen tractie (60 mm. losse baan, 12 — 14 kg. per meter).

Ook andere factoren zullen vermoedelijk een rol gespeeld hebben toen het besluit genomen werd om voor 1952 voor Nag-Hamadi een aanplant in de grond te brengen waarvan 900.000 ton riet werd verwacht.

Direct na afloop campagne, Mei 1951, werd op deze onderneming begonnen met een algehele verbouwing, modernisering en uitbreiding van achterfabriek en centrale.

Vrijwel alle apparatuur, volgende op de kookpannen, zou worden overgeplaatst en vergroot. Het cuite-transport, dat voorheen middels bakwagentjes plaatsvond, zou voortaan grotendeels door eigen verval gaan geschieden, zo ook het transport van suiker vanaf centrifuges tot afpak.

Koeltroggen, centrifuges, roterende suikerdrogers met recht hieronder de van horizontale zijdelings gemonteerde bladveren voorziene schudzeven, werden in een nieuw gebouw, op boven elkander gelegen zwaar geconstrueerde en betegelde bordessen geplaatst, met direct hieronder op vloerhoogte de afpakkascules.

De oude centrale maakte plaats voor een nieuwe stoom- en Diesel-centrale, waarin reeds twee 500 PK. Mirrlees Dieselaggregaten waren geplaatst voor het stopbedrijf en gewerkt werd aan de installatie van drie Rateaux turbodynamo's van elk 2200 kW.

Aan de verbouwing werd door een ploeg van ca. 600 man gedurende 12 uur per etmaal (waarvan 4 overwerkuren) zeven dagen per week doorgewerkt; alleen 's Vrijdags werd om 11⁰⁰ v.m. gestopt.

In 1951 vermaalde Nag-Hamadi in totaal 861.980 ton riet in 145 campagnedagen; de bruto capaciteit bedroeg 74.440 qt. per 24 uur, met 25 stopuren % maaluren gemiddeld over de gehele campagne, waarvan veroorzaakt door:

molenbatterij	:	4,0%	maaluren
diffusiebatterij	:	6,5%	"
rietgebrek	:	10,5%	"
diversen	:	4,0%	"
		25,0%	"

Gebrek aan plaatsruimte op het emplacement maakte het noodzakelijk om de rietcarriers elk uit twee haaks

op elkander geplaatste gedeelten te doen bestaan. Zij werden, tot voor enige jaren, met de hand beladen!

De 10 tons 4-assige smalspoor — rietwagons worden gewogen en bemonsterd en thans middels rietkranen fabrikaat Stork op de roterende rietafels der drie molenbatterijen gelost; de lege wagons worden met behulp van rijbruggen getraverseerd en parallel aan de toevoerbanen uitgereden.

De carriers zijn voorzien van rietsnijmessen die elke 12 uur worden nagezien, waarbij in de regel meerdere messen worden verwisseld of bijgeslepen; de goede werking der diffusiecellen is namelijk in hoge mate van de ampasgeaardheid afhankelijk.

Op de rietsnijmessen volgen, bij elke batterij, twee gekoppelde molens $\varnothing 950 \times 2000$ mm, waarin zonder imbibitie ca. 65% van het in het riet aanwezige sap — dat hieronder eenvoudigheidshalve „voorperssap” zal worden genoemd — wordt uitgeperst; dit sap wordt naar grote opslagtanks in het diffusiehuis gepompt.

De molenrollen zijn diep begroefd, alle voorrollen zijn van Messchaertgroepen voorzien.

De uit de laatste molens dezer batterij tredende ampas bevatte, gemiddeld over 1951, 59,4% water en 8,26% pol. op vezel, en wordt middels 3 hoge Jacobs-ladders op een boven door het diffusiehuis lopende harkcarrier gestort. In 72 cellen elk van 85 HL. inhoud wordt, op hieronder nader toegelichte wijze, zoveel mogelijk suiker uit de ampas gediffundeerd, waarna deze vrijwel met water verzadigde ampas (ruim 85% vochtgehalte) in twee gedeeltelijk middels Stork-kleppenmachines aangedreven molenbatterijen elk van 3 molens $\varnothing 950 \times 2000$ mm. tot op ca. 55% watergehalte wordt drooggeperst.

Het uitgeperste, zeer verdunde sap dezer secundaire molenbatterijen — dat wij hieronder „naperssap” noemen — wordt via een kleine bezinking, die thans plaats maakt voor een clarifier fabrikaat Mirrlees, eveneens naar opslagtanks in het diffusiehuis gepompt. De zeer geringe hoeveelheid bezonken vuil wordt zonder meer gespuid.

Niet lang geleden, toen de secundaire molenbatterijen nog niet waren geïnstalleerd, moest de natte ampas uit het diffusiehuis in de zon worden gedroogd alvorens deze als brandstof voor de fabrieksketels kon worden gebruikt. Hoewel het Egyptische klimaat zich hiertoe goed leende was dit droogbedrijf een voortdurende verschrikking voor de fabrieksleiding. Ca. 1000 ton ampas moest dagelijks naar en van een ver van de fabriek gelegen veld in de woestijn worden getransporteerd, en daar gedurende ongeveer 2 weken worden omgewoeld. De honderden arbeiders die hiermede waren belast verstookten zelf een groot gedeelte van de ampas om zich gedurende de koude voorjaarsnachten warm te houden, of namen deze als huisbrand mede. De gedroogde ampas, met 20 — 30% water, was weliswaar zeer goed brandbaar, doch bevatte zoveel woestijnzand dat in de ketelbatterijen grote last van slakken werd ondervonden.

De secundaire molenbatterijen brachten uitkomst; de ampas kan thans middels hoogverhitte onderwind goed worden verstookt.

Een nadere beschrijving van de ingewikkelde werkwijze welke in het diffusiehuis wordt toegepast moge thans volgen.

De ampas uit de primaire molenbatterijen wordt, vanuit de hoogliggende horisontale ampascarrier, in een der diffusieketels gelaten, waarna hieraan eenzelfde hoeveelheid voorperssap als kort te voren was uitgeperst, na te zijn gekalkt en voorgewarmd, weer wordt toegevoegd; de primaire molens hadden dus, in eerste instantie, ten doel om de vezel zoveel mogelijk te ontsluiten.

In deze cel wordt, om te beginnen, de z.g. Naudet-werkwijze toegepast, zo genoemd naar de Franse ingenieur die in afwijking van hetgeen in het diffusiehuis van een bietsuikerfabriek geschiedt, deze werkwijze heeft ingevoerd. Naderhand wordt in deze cel op de normale wijze gediffundeerd.

Volgens de Naudet-werkwijze werkende wordt de cel verder volgepompt met verdund voorgewarmd sap uit de laatste, volgens de normale diffusiewerkwijze bediende cel uit het diffusiehuis. De saphoeveelheid laat men dan gedurende ca. 1/4 uur intensief door de ampas circuleren, via voorwarmers waarin de saptemperatuur zoveel mogelijk op ca. 100°C. wordt gehouden.

Tijdens deze circulatie wordt het sap grondig door de ampas gereinigd, zodat dit tenslotte via zeer fijn bronsgaas regelrecht naar de verdamping kan worden gevoerd; decantatie, ruwsapbezinking, filterpersen zijn bij de Naudetwerkwijze overbodig.

Op de inhoud van de cel wordt vervolgens de in bietsuikerfabrieken usantiële diffusiewerkwijze toegepast; aangevangen wordt met het doen circuleren van voorgewarmd „naperssap” uit de secundaire molenbatterij, vervolgens valwater uit de injectiecondensoren, en eventueel condensaat uit voorwarmers, verdamping en kookstation, waarna uiteindelijk zoveel mogelijk van het nog resterende zeer verdunde sap middels samengeperste lucht wordt weggedrukt.

Het bodemdeksel van de cel wordt dan geopend, en de sleknapte ampas wordt op een plankencarrier gestort

Ingevoerde suiker (pol.) % riet
R.Q. voorperssap resp. ruwsap
Diffusie- resp. imbibitiewater % vezel
Verlies aan ingevoerde suiker % riet :
in ampas laatste molen
in filtervuil
in melasse
in onbekend
totaal verloren % pol. in riet

Het verlies in de molenbatterij is weliswaar gering, doch verschilt weinig met dat der gemiddelde onder vóóroorlogse condities werkende molenbatterij op Java.

Het verlies in melasse is wederom zeer hoog, en houdt uiteraard verband met het lage R.Q. van het sap; eveneens vermoedelijk met het feit dat in het verleden de gehele melasseproductie door de Société zelve op alco-

en gaat naar de secundaire molenbatterij. In deze laatste wordt het watergehalte van ca. 85 op ca. 55% verlaagd, het pol. gehalte van ca. 5 op 1½ à 2% vezel verlaagd, — een cijfer dat, naar wij menen, door de langste op normale wijze werkende molenbatterij niet wordt geëvenaard.

Het verbruik aan hulpstoffen (kalk, zwavel, filterdoeken) kost op Ermant ongeveer het viervoud van dat van Nag-Hamadi, en de onderhoudskosten van de voorfabriek (molens t/m filterstation) zijn op Ermant ongeveer het 1½-voudige, niettegenstaande het feit dat in het diffusiehuis van laatstgenoemde onderneming ruim 700 sap- en waterafsluiters moesten worden onderhouden.

Hierteenover staat dat op Nag-Hamadi ca. 15% meer water moet worden verdampt, en dat de bedieningskosten van voorfabriek inclusief diffusiestation belangrijk hoger zijn dan die van Ermant; het diffusie-procédé stelt namelijk hogere eisen aan het bedienend personeel; ampas van slechte geaardheid (onrijp, dood of vuil riet) geeft aanleiding tot vele moeilijkheden.

De chemici die deze werkwijze beheersen geven hoog op over de technologische voordelen en de goede extractiecijfers van dit systeem; de technici veroordelen het op grond van de ingewikkelde bedieningswijze, het hogere stoomverbruik, en de bedrijfsstoornissen veroorzaakt door de legio afsluiters en ampascarriers, en stellen dat door bijplaatsing van volgmolens de suikerwinning op eenvoudigere wijze, minder afhankelijk van de rietgeaardheid, zou kunnen worden opgevoerd.

Een vergelijk tussen de kapitaalsinvestering bij de twee systemen kon niet worden getrokken; schrijver dezes is echter geneigd zich bij laatstgenoemde zienswijze aan te sluiten.

Hieronder de belangrijkste contrólecijfers, gesteld naast de reeds eerder gegeven cijfers van Ermant en de Javafabrieken in 1939 :

Nag-Hamadi	Ermant	Java
1951	1951	1939
12,15	12,53	13,65
77,6	80,4	86,2
306	168	139
4,9	6,3	5,1
—	1,2	0,6
16,7	12,5	5,4
1,9	1,6	1,4
23,5	21,6	12,5

hol werd verwerkt; sinds kort wordt een belangrijk gedeelte der melasse echter als zodanig verkocht, en het zou in de verwachting liggen dat een lagere melassereinigheid thans wordt nagestreefd.

De brandstofpositie van Nag-Hamadi is, begrijpelijkerwijze, ongunstig :

Nag-Hamadi	Ermant
12,2	12,5
53,9	50,5
460	490
102	14
562	504

Vezel % riet
Watergehalte ampas laatste molen
Caloriën per kg. riet :
beschikbaar in ampas
gesuppleerd (stookolie)
totaal toegevoerd

totaal toegevoerd	562	504
hiervan verbruikt in S.F.	561	460
overgehouden	1	44
verbruikt voor tractiedoeleinden :		
aan stookolie	10	13
aan dieselolie	2	—
aan steenkool	9	—
totaal :	21	13

Op Nag-Hamadi zullen, naar verluidt, alle stoom-loco's geleidelijk door 80 à 125 PK. Diesel-loco's worden vervangen. De bedrijfskosten van laatstgenoemde worden op ca. 1/7 gedeelte van die van oliegestookte stoom-loco's getaxeerd, inclusief onderdelenverbruik en de kosten van een behoorlijk geoutilleerde werkplaats voor het onderhoud van snellopende Diesels.

Enige voor beide fabrieken geldende bijzonderheden mogen thans volgen.

De ketelbatterijen zijn zeer heterogeen samengesteld; men heeft naast elkander oude vlampijp-bouilleurketels, Stirling- en Babcock waterpijpketels, en meerdere moderne Steinmüllerketels met een V.O. van 700 m² en een stoomdruk van 22 kg/cm², bij een oververhittings-temperatuur van 350°C., in licentie door Cail te Caïro vervaardigd. Economisers worden niet toegepast.

De ketels zijn, met uitzondering van de Steinmüllers, voorzien van normale traproosters, enkele hiervan ingericht met automatische stookinrichtingen type "Underfeed".

Onderwindtemperatuur °C.	201
Rookgastemperatuur na luchtverhitter °C.	188
CO ₂ -gehalte rookgassen %	11,5
Watergehalte ampas %	53,3

Ampastoevoer, voedingwatertoevoer en verbrandings-lucht worden bij de Steinmüllerketels automatisch gere-geld.

De ampas wordt gedeeltelijk gebaald, en circuleert gedeeltelijk middels harkcarriers over een emplace-mentsgedeelte waar deze los wordt uitgestort en als reservevoorraad voor bedrijfsonderbrekingen wordt aangehouden; lange harkcarriers voeren van hieruit naar het stookbordes.

Fabricagekalk wordt in met overjarige ampas gestookte ovens gewonnen. Deze, discontinu werkende ovens vertonen veel gelijkenis met die der eenvoudige kalkbranderijen op Java.

Nag-Hamadi heeft vijf dezer ovens, elk met een in-houd van ca. 50 m³ bruto.

Wanneer een oven moet worden gevuld wordt hierin aangevangen met de bouw van een koepelvormig ge-welf uit goed passende brokken kalksteen; de bouw van een dergelijk geheel zelfdragend gewelf vergt grote vaardigheid. Op de koepel wordt ca. 8 ton zeer droge ampas gestort, en vervolgens ca. 14 m³ kalksteen, waarna het geheel wordt aangestoken en na ca. 36 uur is uitgebrand.

Het rendement aan fabricagekalk bedraagt dan ca. 84%.

Beide fabrieken hebben 5 Quadruple-Effet verdam-pingen, die elke twee dagen worden geschraapt. Een schraap duurt ca. 8 uur; een vaste schraapploeg gaat de gehele campagne de verdampingen rond waarvan

De voor campagne 1951 geïnstalleerde Steinmüller-ketels hebben elk drie z.g. "Horse-shoe" vuren, wer-kende met verwarmde onderwind. De hoefijzervormige stookruimten, die vanaf het rechtstandig hierboven liggende stookbordes door middel van draaischuiven automatisch worden bediend, worden aan de ketelzijde begrensd door een hoge vuurbrug waarachter zich een van het stralingsoppervlak der ketels afgeschermd naverbrandingsruimte bevindt.

Op Nag-Hamadi werden deze vuren in campagne 1951 licht belast en hebben zij goed voldaan.

Op Ermant, waar met hoge ketelbelasting werd gewerkt, veroorzaakten zij grote moeilijkheden. Elke 14 dagen moesten deze ketels buiten bedrijf worden gesteld ter verwijdering van een ca. ½ meter hoge laag gedeeltelijk glasachtige slakken uit de naverbrandings-ruimte en de daarachter gelegen vuurhaardgedeelten.

De volgende, gemiddelde campagnecijfers zijn in dit verband interessant :

Nag-Hamadi	Ermant
201	256
188	183
11,5	13
53,3	50,4

dus meestal één Quadruple-Effet buiten bedrijf is.

Proeven met een Cepi-apparaat op een der onderne-mingen hebben de indruk gegeven dat hiermede de tijds-duur tussen twee schrapen kan worden verdrievoudigd, hetgeen aanleiding was om voor campagne 1952 alle fabrieken van de Société met deze apparaten uit te rusten.

Op Nag-Hamadi heeft de verdamping een eigen cen-trale injectiecondensor, waarin het vacuum dus niet wordt beïnvloed door manipulaties op het kook-station.

De 14 kookpannen dezer fabriek zijn afzonderlijk aangesloten op 3 condensors.

Tussen de 4e lichamen der verdamping en de con-densor bevindt zich op Nag-Hamadi een batterij verti-caal geplaatste warmtewisselaars waarin de tempera-tuur van het "naperssap" tot 40 à 50°C. wordt opge-voerd. Deze voorwarmers geven, naast een in het koe-lere klimaat vrij aanzienlijke warmtewinst, een extra beveiliging tegen overspatverliezen; het condensaat dezer voorwarmers kan namelijk weer in het diffusie-huis aan het rietsap worden toegevoegd.

De ateliers der fabrieken zijn indrukwekkend van omvang en outillage, en maken de bedrijven vrijwel onafhankelijk van de veraf gelegen machinefabrieken in Caïro.

Nag-Hamadi krijgt thans een moderne ijzergieterij; in de oude gieterij van Ermant werden tijdens de oor-logsjaren met goed gevolg molenmantels gegoten.

Alle mantels worden in de fabrieksateliers opgekrompen; oude molen-assen worden zonodig electrisch opgelast.

De opslag van bulkmaterialen, w.o. cement, geschiedt in de open lucht, op een omrasterd gedeelte van het emplacement.

Gegolfd dakijzer wordt door een aan de Société geleverd walswerk vervaardigd, ongegalvaniseerd, aan de bovenzijde geteerd, van onderen geschilderd.

De suikerafvoer naar de centrale raffinaderij geschiedt in open spoorwagens of in onafgedekte zeilboten over de Nijl. Grote suikeropslaggoedangs worden niet benodigd; als de afvoer stagneert deponceert men de

suikerzakken tijdelijk op het emplacement in de open lucht.

In fabriek en op het emplacement werken tijdens campagne 3 ploegen van elk ca. 1000 man; de werkdag is 8 uur, de werkweek normaliter 56 uur. Na campagne wordt een stopformatie van ca. 500 man aangehouden.

De beide, niet bezochte fabrieken van de Société zijn :

Abou-Kourgas : diffusiewerkwijze

Komombo : normale defecatieterwijze.

De capaciteit dezer fabrieken is ongeveer gelijk aan die van Ermant en Nag-Hamadi.

Literatuur :

- 1) Sugar, 1945 : "Egyptian Sugar Industry Aided"
- 2) Intern. Sugar Journal, 1947 : "The Sugar Cane in Egypt"
- 3) Intern. Sugar Journal, 1949 : "The Sugar Industry in Egypt"
- 4) A. M. Galatoli, 1950 : "Egypt in Midpassage"
- 5) Sugar, 1951 : "Next : Sugar Cane Diffusion ?"