

HET TAPSYSTEEM BIJ HEVEA BRASILIENSIS OP EXPERIMENTEEL EN GRONDSLAG

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN
DOCTOR IN DE LANDBOUWKUNDE AAN DE LANDBOUW-
HOOGESCHOOL TE WAGENINGEN, OP GEZAG VAN DEN
RECTOR-MAGNIFICUS J. VAN BAREN, HOOGLEERAAR IN
DE AGRO-GEOLOGIE, VOOR EENE, — OVEREENKOMSTIG
ART. 46, LID 4 VAN DE WET VAN 15 DECEMBER 1917 TOT
REGLING VAN HET HOOGER LANDBOUW- EN HOOGER
VEEARTSENIJKUNDIG ONDERWIJS (STAATSBLAD No. 700) —
DAARTOE BENOEMDE COMMISSIE UIT DEN SENAAT, TE
VERDEDIGEN OP WOENSDAG 22 OCTOBER 1924 DES
NAMIDDAGS TE 4 UUR

DOOR

JOHAN, GERARD, JOSEPH, ADRIAAN MAAS,
HOOFD VAN DE LANDBOUWKUNDIGE AFDEELING VAN HET
ALGEMEEN PROEFSTATION DER A.V.R.O.S. TE MEDAN,
GEBOREN TE BERGEN-OP-ZOOM



STELLINGEN

I.

Als basis voor uitdunning van Hevea-tuinen, verdient het anatomisch onderzoek van den bast de voorkeur boven het verrichten van productie-metingen bij de individueele boomen.

II.

De methode, door MITSCHERLICH gebruikt om den invloed van bodemverschillen op de betrouwbaarheid van de resultaten van veldproeven te vereffenen, is niet toelaatbaar. (*Landw. Jahrb.*, Bd. LIV, 1919).

III.

Het planten van z.g. tusschencultures op Oliepalm-ondernemingen is om economische redenen af te keuren.

IV.

Ondanks een ruimen regenval, behooren in het landbouwbedrijf in de Karo-Bataklanden "Dry-Farming"-methoden te worden toegepast.

V.

Als regel zijn bij de bestrijding van de ziekten der Tropische Grootcultuurgewassen — zoover deze niet door dieren worden teweeggebracht — landbouwkundige maatregelen van grooter beteekenis dan maatregelen ter directe bestrijding van de parasieten.

VI.

Het toprot van den klapper wordt niet veroorzaakt door *Phytophthora palmivora*, BUTL.

VII.

Algeheele afschaffing van de Poenale Sanctie zoude een economische fout beteekenen, en wordt op ethische gronden onvoldoende verdedigd. (MIDDENDORP; *De Poenale Sanctie*, Haarlem, 1924).

VIII.

De belastingdienst in Ned.-Indië behoort een jaarlijksche afschrijving van 5% op de kapitaalwaarde van rubber-

aanplantingen toe te staan, en de invoering van tenminste twee afschrijvingscoëfficiënten te overwegen.

IX.

De vereeniging van alle specifiek tropische afdeelingen der Landbouwhoogeschool in één centrale inrichting, is om onderwijs-technische en financieele redenen dringend gewenscht.

HET TAPSYSTEEM BIJ HEVEA BRASILIENSIS
OP EXPERIMENTEEL EN GRONDSLAG

De voltooiing van dit proefschrift biedt gelegenheid mijne erkentelijkheid te betuigen aan hen, die het tot stand komen ervan door hunne hulp en voorlichting bevorderden.

Zeergeleerde RUTGERS, U ben ik dank verschuldigd voor wat Gij als directeur van het A.V.R.O.S.-proefstation voor mij en voor dit werk deed.

Door de uitstekende verstandhouding tusschen het proefstation en de practici, welke Gij hebt weten te scheppen, ontstond de mogelijkheid tot het verzamelen van het belangrijkste cijfermateriaal, dat in deze publicatie is verwerkt.

U, practici, beheerders van de vele ondernemingen waar proeven genomen werden, dank ik voor de ondervonden medewerking, waarop ik ook in de toekomst nog vele malen een beroep hoopte te doen. Zonder Uwe vriendschappelijke hulp zouden de thans verkregen resultaten nooit zijn bereikt.

Aan het Bestuur der A.V.R.O.S. betuig ik hier mijne erkentelijkheid voor het toestaan van een verlengd verlof.

In dankbare herinnering blijven mij ook de docenten aan de Hoogere Landbouwschool, later Landbouwhoogeschool, die mij tot mijne taak hebben voorbereid.

Hooggeleerde ABERSON, in zeven jaren proefstationdienst in Ned.-Indië heb ik kunnen ervaren van hoe veelzijdig nut Uwe colleges ook voor den tropisch landbouwkundige zijn. Ik ben dankbaar ze te hebben mogen volgen.

Hooggeleerde VAN BIJLERT en QUANJER, Zeergeleerde GOSLINGS en KAMERLING, te dezer plaatse wil ik nogmaals mijne waardeering uitspreken voor de mij destijds geboden gelegenheid, na mijne officieele „examenstudie” op Uwe laboratoria en onder Uwe leiding nog eenige onderwerpen te bestudeeren, waarvoor ik mij in het bijzonder interesseerde.

Hooggeleerde ROEPKE, Hooggeachte Promotor, ik ben niet een Uwer eigen leerlingen en daarom vooral wil ik een woord van zeer bijzonderen dank tot U richten voor den steun en de belangstelling, welke ik bij de samenstelling van dit proefschrift op zoo buitengewoon vriendelijke wijze van U heb mogen ondervinden.

“It is yet too early to prepare an ideal treatise upon
“this most intricate subject and none is more conscious
“than the author of the many defeciencies and short-
“comings of this attempt”.

“Some effort, however, is surely needed at this time
“to clear the atmosphere, to give at least a rational
“point of view”.

E. DAVENPORT
in *Principles of Breeding*.

INHOUD.

INLEIDING	BLZ. 5
---------------------	--------

EERSTE GEDEELTE.

DE GESCHIEDENIS VAN DE RUBBERCULTUUR EN DE HISTORISCHE ONTWIKKELING VAN HET TAPSYSTEEM.

HOOFDSTUK I. DE GESCHIEDENIS VAN DE CULTUUR	7
§ 1. De beteekenis van de rubber en van de Hevea-exploitatie vóór 1876	7
§ 2. De import van Hevea in Azië	11
§ 3. De ontwikkeling van de wilde Hevea-exploitatie in Brazilië en van de Heveacultuur in Azië na 1876.	14
HOOFDSTUK II. DE GESCHIEDENIS VAN HET TAPSYSTEEM	18
§ 1. Het tapsysteem in Zuid-Amerika	18
A. <i>Het tapsysteem bij de exploitatie der wilde boomen in Brazilië</i>	18
B. <i>De invloed van de ontwikkeling van het tapsysteem in Azië op het tapsysteem in Brazilië</i>	21
§ 2. Het tapsysteem in Zuid-Oost-Azië.	23
A. <i>Het tapsysteem vóór 1900 en de invloed daarvan op de opkomst van de cultuur</i>	23
B. <i>Het tapsysteem in Azië van 1900—1914</i>	31
C. <i>Het tapsysteem in Azië van 1914—1924</i>	37

TWEEDE GEDEELTE.

DE ANALYSE VAN HET TAPSYSTEEM.

HOOFDSTUK I. OVER DE BETEKENIS VAN HET TAPEXPERIMENT EN DE WIJZE VAN EXPERIMENTEEREN	42
§ 1. De beteekenis van het tapexperiment. Practische ervaring en wetenschappelijk onderzoek.	42
§ 2. De methode van experimenteeren	45
A. <i>Variabele factoren</i>	45
B. <i>Proeven op kleine schaal</i>	47
C. <i>Proeven op groote schaal</i>	48
D. <i>De waarde van voorproeven</i>	50

HOOFDSTUK II. DE INVLOED VAN DE WIJZE VAN AANBRENGEN DER SNEDE. . .

§ 1. De invloed van het aantal sneden	54
§ 2. De invloed van de lengte der snede	61
A. <i>Bij dagelijks tappen</i>	61
B. <i>Bij anderdaags tappen</i>	64
C. <i>Bij het tappen met twee sneden</i>	65
§ 3. De invloed van de richting der snede	68
§ 4. De invloed van de helling der snede	74
§ 5. De invloed van het bastverbruik	76
A. <i>Het verband tusschen het bastverbruik en de productie bij dagelijks tappen</i>	76
B. <i>Het bastverbruik in verband met het interval tusschen de tappingsen en met het periodiek tappen</i>	79
C. <i>Het bastverbruik in verband met de taphoogte</i>	80
§ 6. De invloed van de diepte van de snede	82
§ 7. De invloed van de hoogteligging van de snede	85
§ 8. De invloed van de opvolging der tapvlakken	91

HOOFDSTUK III. DE INVLOED VAN HET TIJDSTIP VAN AANBRENGEN DER SNEDE. 93

§ 1. De invloed van het uur van den dag	93
§ 2. De invloed van het interval tusschen de opeenvolgende tappingsen. 96	
A. <i>Dagelijks versus anderdaags tappen</i>	96
B. <i>Intervallen van meer dan twee dagen</i>	115
§ 3. De invloed van rustperioden	123
A. <i>Het niet-tappen der boomen gedurende den ruitijd</i>	123
B. <i>Het periodiek tappen</i>	124
C. <i>Het "change-over" tappen</i>	158

HOOFDSTUK IV. DE INVLOED VAN DEN OUDERDOM VAN DEN BAST 163

§ 1. De invloed van den leeftijd van in tap nemen der boomen . . .	163
§ 2. De invloed van den tijd voor bastvernieuwing	167
A. <i>De productie van verschillend ouden vernieuwen bast</i>	167
B. <i>De invloed van uitwendige factoren op de dikte en het aantal latexraten van den bast</i>	168
C. <i>Het regeneratieproces</i>	169

DERDE GEDEELTE.

ECONOMISCHE OVERWEGINGEN IN VERBAND MET DE KEUZE VAN EEN TAPSYSTEEM.

HOOFDSTUK I. HET AANDEEL VAN DEN TAPARBEID IN DEN KOSTPRIJS	172
§ 1. De analyse van den kostprijs.	172
§ 2. De analyse van den taparbeid	179
HOOFDSTUK II. DE KEUZE VAN EEN TAPSYSTEEM	180
§ 1. Wijziging van het tapsysteem in verband met de analyse van den taparbeid	180
§ 2. De keuze van het tapsysteem in verband met hoogste winst en laagsten kostprijs	182
BIBLIOGRAPHIE	187
BIJLAGEN.	
A. TAPSYSTEMEN OP SUMATRA'S OOSTKUST	197
Resultaat eener enquête.	
B. DE WERELDPRODUCTIE AAN PLANTAGE-RUBBER	200
Berekening op basis eener nieuwe productieschaal.	

INLEIDING.

Geen vraagstuk was vanaf het begin der rubbercultuur zoozeer onderwerp van onderzoek, zoowel door practici als theoretici, als het tapvraagstuk.

Aan het rubberonderzoek nam Nederlandsch-Indië aanvankelijk op slechts zeer bescheiden wijze deel.

CRAMER'S (51) in 1910 verschenen handleiding voor den rubberplanter steunde nog geheel op gegevens verzameld op een studiereis naar de Federated Malay States, en op het Internationaal Rubbercongres te Batavia in 1914 deelden TROMP DE HAAS en VAN HALL (192) nog mede: "many methods adopted in these countries — Ceylon, F. M. S. — have been followed in Java".

Later heeft het rubberonderzoek zich echter juist in Ned.-Indië op buitengewone wijze ontwikkeld en gingen Java en Sumatra meer een eigen weg. In vele opzichten zelfs namen zij de leiding bij de verdere technische ontwikkeling van de cultuur.

Wat daarbij in het bijzonder het experimenteel onderzoek van den tap betreft, werden in het begin van het laatste decennium op Java en in de laatste jaren vooral op Sumatra uitgebreide proefnemingen gedaan.

Het ligt nu in de eerste plaats in schr.'s bedoeling, in de volgende bladzijden de resultaten mede te deelen van de experimenten, op grond waarvan men in de jaren 1922 en 1923 op Sumatra's Oostkust vrij algemeen het dagelijks tappen heeft verlaten en is overgegaan tot „periodiek tappen”, waarbij min of meer lange perioden, waarin het tappen plaats vindt met korte intervallen tusschen de opeenvolgende tappingsen — tegenwoordig meestal perioden van 1 à 2 maanden en intervallen van één dag — afwisselen met perioden van volkomen rust — welke gewoonlijk ook één à twee maanden duren —. De gedachte, welke aan dit periodiek tappen ten grondslag ligt, is geenszins nieuw. Nochtans waren geen betrouwbare resultaten bekend geworden (4) toen het Algemeen Proefstation der A.V. R. O. S. in 1921 proeven met periodiek tappen begon naast zijn proeven met andersdaags tappen, welk laatste systeem op Java in dien tijd meer en meer veld won en in 1922 reeds standaardsysteem in de Federated Malay States geworden was (170). Het zijn deze proeven geweest, welke de economische

bruikbaarheid van het systeem — niet slechts in crisistijden doch ook onder normale economische omstandigheden — hebben aangetoond, welke hebben bewezen, dat, althans op Sumatra's Oostkust, met periodiek tappen dezelfde producties konden bereikt worden, welke met dagelijks tappen werden behaald, doch met belangrijk minder kosten door besparing op taparbeid.

In de tweede en voornamer plaats bedoelt schr. echter een vaste basis te leggen voor voortgezet onderzoek.

Daarom is in het tweede gedeelte van deze publicatie, dat betrekking heeft op de kennis van de productiefactoren van het tapsysteem en wordt ingeleid met een beschouwing over de wijze van experimenteren, ook gebruik gemaakt van gegevens, welke te vinden of te berekenen waren uit de bestaande, doch zeer verspreide taplitteratuur.

Ter wille vooral van de overzichtelijkheid is weinig plaats ingeruimd aan theoretische beschouwingen over tapsystemen, op grond van physiologische en anatomische overwegingen en aan onderzoekingen over den invloed van het tapsysteem op de innerlijke eigenschappen van den rubber. De voornaamste daarop betrekking hebbende litteratuur is evenwel in de bibliographie opgenomen.

Over het verband tusschen het tapsysteem en het optreden van ziekten, inzonderheid bruine binnenbast, wordt om dezelfde reden slechts weinig medegedeeld. Schr. hoopt daarop echter binnenkort in een afzonderlijke publicatie terug te komen.

Aan het experimenteel, tweede, gedeelte gaat een historisch deel vooraf, waarin de ontwikkeling van het tapsysteem in het verleden en de invloed daarvan op de opkomst van de cultuur is beschreven. Schr. heeft zich daartoe echter niet beperkt en onder meer een nieuwe beschrijving van de historie der cultuur gegeven, daar in de bestaande litteratuur verscheidene tegenstrijdige berichten voorkomen en rectificatie daarvan op grond van een nieuwe bestudeering, zooveel mogelijk uit oorspronkelijke bronnen, hem wenschelijk leek.

In het derde gedeelte wordt de keuze van een tapsysteem van economisch standpunt gezien.

Vervolgens wordt in bijlage A een beeld gegeven van de tapsystemen, welke tegenwoordig in de praktijk op Sumatra's Oostkust worden toegepast.

EERSTE GEDEELTE.

DE GESCHIEDENIS VAN DE RUBBERCULTUUR EN DE HISTORISCHE ONTWIKKELING VAN HET TAPSYSTEEM.

„..... ende op dat de ghewillighe Leser
„soude moghen weten en oordeelen met wat
„fondament en in wat maniere begost en
„aenghevanghen is.”

Uit „*Nieuwe Wereld, anders ghenaempt
West-Indien*”, Amsterdam, 1622.

HOOFDSTUK I.

DE GESCHIEDENIS VAN DE CULTUUR.

§ 1. DE BETEKENIS VAN DE RUBBER EN VAN DE HEVEA-EXPLOITATIE VÓÓR 1876.

DON CHRISTOFFEL COLON — COLUMBUS — ontdekte de rubber, althans deelde ANTONIO DE HERRERA, opperste cronijck-schrijver van de Indien van weghen den Coninck van Spaignien in zijn „*Historia general de los Hechos de los Castellanos en las Islas i Tierra firme del Mar Oceano*”, Madrid, 1601—1615, van hem mede, dat hij op zijn tweede reis naar Amerika (1493—1496) de bewoners van Haïti een spel zag spelen met lichte veerkrachtige ballen, gemaakt van de gom van een boom.

Reeds een eeuw vóór HERRERA werd over deze gom geschreven door PETRI MARTYRIS e. a. ¹⁾ De oudste publicatie waarin de boom wordt ge-

¹⁾ De mededeelingen uit de oude Spaansche litteratuur, welke ik slechts gedeeltelijk in Holland vinden kon, zijn hoofdzakelijk ontleend aan JUMELLE - 1903 (91) - die zijn inlichtingen ontving van GAFFAREL, hoogleeraar aan de faculteit der letteren te Aix en vertaler o. a. van „*De Orbe Novo*” van PETRI MARTYRIS. Voorts aan COLLINS - 1868 (45), 1872 (46). COLLINS verwijst voor de oudste litt. nog naar zijn „*India Rubber, its History, Commerce and Supply*”. Journ. Soc. Arts. London 1869.

noemd, waarvan de gom werd gewonnen en welke door de Indianen Ulequahuitl genaamd werd, (vermoedelijk een Castilloa), is waarschijnlijk TORQUEMADA's: „*De la Monarquia Indiana*”, 1615. Hierin is echter geen sprake van eenige beschrijving van den boom. Evenmin schijnt hier of in de andere oude Spaansche litteratuur mededeeling te zijn gedaan van overbrenging van monsters van het elastische product naar Europa.

In 1723 en nogmaals in 1730 werd te Parijs een brief gepubliceerd van DE LA NEUVILLE over de bewoners van Guiana, waarin wederom de aandacht gevestigd werd op een elastische gom, welke onttrokken wordt aan de seringue en op de toepassingen, welke de inlanders er van maakten. - LECOMTE 1902 (101). -

Echter eerst door CHARLES MARIE DE LA CONDAMINE schijnt men in Europa het product nader te hebben leeren kennen. - 1745 (47), 1751 (48). - DE LA CONDAMINE was in 1735 door de Fransche regeering uitgezonden naar Zuid-Amerika aan het hoofd eener astronomisch-topographische expeditie. In 1736 zonden hij en BOUGUER aan de Fransche Académie Royale des Sciences monsters van een elastische substantie, afkomstig uit de provincie Esmeraldas, Ecuador. Dit product hadden zij het eerst in Quito gezien, het werd door de Indianen uit de provincie Mainas „Caoutchouc” genoemd. De boom, waarvan deze gom afkomstig was, noemden de inlanders „Hhévé” („les Espagnols écrivent Jévé”).

In tegenstelling met COLUMBUS hadden DE LA CONDAMINE en BOUGUER, evenals DE LA NEUVILLE, te doen met Hevearubber.

In 1751 werd door DE LA CONDAMINE aan de Academie gezonden een mémoire door FRESNEAU, vroeger ingenieur te Cayenne, Fransch-Guiana (57) en bij deze gelegenheid deed hij ook iets uitvoeriger mededeelingen over zijne vroegere eigen waarnemingen. FRESNEAU gaf in deze mémoire een beschrijving en afbeelding van den boom, welke door hem in Fransch-Guiana was gevonden. Later, in 1775, gaf AUBLET daarvan een veel betere beschrijving in zijn „*Histoire des plantes de la Guiane française*”. (12). Deze stelde toen tevens het geslacht *Hevea* op en noemde de in Fransch-Guiana voorkomende *Hevea*, *Hevea guianensis* Aubl. Dit bleek later echter niet dezelfde *Hevea* te zijn als die, welke in Brazilië vooral na 1850 op groote schaal zou worden geëxploiteerd, in 1876 naar Azië zou worden overgebracht en aldaar gecultiveerd.

Deze laatstbedoelde Braziliaansche *Hevea*, welke vooral voorkomt in het benedenstroomgebied van de Amazone ¹⁾, werd in 1825, dus 50 jaar na de opstelling van het genus *Hevea* door AUBLET, voor het eerst beschreven door KUNTH - 1825 (99) - als *Siphonia brasiliensis*. *Hevea* wordt door KUNTH vermeldt als synoniem van den geslachtsnaam.

¹⁾ Zie voor de natuurlijke verspreiding der verschillende *Hevea*-soorten de geographische kaart van HUBER. - 1913 (78). -

Later kreeg de boom verschillende andere namen ¹⁾. Zijn tegenwoordigen naam kreeg hij van MÜLLER, die vermoedelijk om reden van prioriteit — *Hevea Aubl.* werd in 1775, *Siphonia Schreb.* in 1789 beschreven — den geslachtsnaam *Siphonia* verving door *Hevea*. Gezien het historisch ontstaan, behoort de naam van de plant dus geschreven te worden: *Hevea brasiliensis* (KUNTH) MÜLL. ARG. ²⁾

In de rubberlitteratuur worden zoowel *Linnaea* als *De Candolle's Prodrromus* en de *Flora brasiliensis* opgegeven als plaats waar de naam *Hevea brasiliensis* door MÜLLER het eerst werd gebruikt. Op deze drie genoemde plaatsen zijn door MÜLLER de Euphorbiaceae bewerkt, waaronder een zevental Hevea's. Dit geschiedde het eerst in *Linnaea* XXXIV, 1865/66 (132), daarna in *De Candolle's Prodrromus* XV², 1862/66 (133) en vervolgens in de *Flora brasiliensis* van MARTIUS Vol. XI, Pars. II, 1873/74 (127). MÜLLER verdeelde daarbij reeds het genus *Hevea* in de secties *Bisiphonia* en *Euhevea*, welke onderscheiding ook gehandhaafd is door HUBER - 1906 (75) -, die later van de verschillende Heveasoorten ³⁾ wel de uitvoerigste beschrijving heeft gegeven. PAX - 1910 (136) -, de systematische indeeling der Hevea's anders voorstellend in ENGLER'S *Pflanzenreich*, Heft 42, maakte daarbij critische aan- en opmerkingen bij de systematiek van HUBER, welke aanleiding gaven tot een uitvoerig antwoord in het *Boletim do Museu Goeldi* - 1913 (78). -

Nadat DE LA CONDAMINE, als boven vermeld, de aandacht op de caoutchouc had gevestigd, werd het product, vooral in Frankrijk, nader bestudeerd. Van groote technische beteekenis waren de onderzoeken van HERISSANT en MACQUER - 1768 (124) -, die de oplosbaarheid van caoutchouc in verschillende oplosmiddelen aantoonde.

Van belang werd ook de mededeeling, welke PRIESTLEY deed in de volgende noot in zijn: "*Familiar Introduction to the Theory and Practice of Perspective*" - 1770 (148) -: "Since this work was printed off I have seen "a substance excellently adopted to the purpose of wiping from paper the "marks of a blackleadpencil. It must therefor be of singular use to those "who practise drawing. It is sold by Mr. NAIRNE, mathematical instrument "maker, opposite the Royal Exchange. He sells a cubical piece, of about "half an inch, for three shillings and he says it will last several years."

Dit gebruik van het product — dat daarnaar "Indiarubber" werd genoemd — bleef langen tijd een der voornaamste toepassingen. Dat het door PRIESTLEY werd uitgevonden, zooals steeds wordt voorgesteld, volgt evenwel geenszins uit diens boven aangehaalde woorden.

Daarnaast waren echter ook andere toepassingen bekend en in het bijzonder werd caoutchouc nog gebruikt voor het waterdicht maken van allerlei stoffen.

1) Voor deze synoniemen zie o.a. MÜLLER (132, 133, 134).

2) MÜLL. ARG. = MÜLLER ARGOVENSIS.

3) HUBER beschreef 21 soorten.

Reeds in de oude Spaansche geschriften vindt men hierover korte mededeelingen en de bewoners van Zuid-Amerika gebruikten er de latex voor. Later werd dit impregneeren van stoffen met caoutchouc ook in Europa mogelijk, dank zij de reeds genoemde onderzoekingen omtrent de oplosbaarheid. De vraag naar rubber voor dit doel nam geleidelijk toe en steeg vooral nadat de techniek op het gebied van deze toepassing belangrijk gevorderd was door de uitvinding van "double texture clothing" door MACINTOSH in 1823. - volgens GEER 1922 (61).

Omstreeks 1834 dreigde het eerste „rubbertekort”, tenminste de Engelsche rubberfabrikant THOMAS HANCOCK, die toen soms 2 à 3 ton rubber per week verbruikte, klaagde in dat jaar over ongeregelden toevoer van het product en wees in de *Gardener's Chronicle* op de mogelijkheid van aanleg van ondernemingen in de Engelsche koloniën. - WRIGHT (215).

Dit trok de aandacht van SIR WILLIAM HOOKER, den toenmaligen directeur van Kew-Gardens, en hier is het allereerste begin van de bemoeienis van Kew — dat later een hoofdrol speelde bij den import van *Hevea brasiliensis* in Azië — met de rubbercultuur.

Het was ook in dien tijd, dat men begon uit te zien naar rubber uit Azië, in het bijzonder van de in 1814 door ROXBURGH beschreven *Ficus elastica* (54).

De met rubber geïmpregneerde goederen waren echter nog geenszins een ideale kleederdracht. Bij hooge temperaturen werd de rubber kleverig, bij lage werd zij hard.

Een ware revolutie in de rubberindustrie, waaraan de groote opkomst te danken is, bracht de uitvinding der vulcanisatie door CHARLES GOODYEAR in 1839 en THOMAS HANCOCK in 1842. De met zwavel behandelde rubber bleek alle gunstige eigenschappen van ongevulcaniseerde rubber te behouden en bleek tegen zeer verschillende temperaturen bestand te zijn.

De vraag naar rubber nam na deze uitvinding snel toe. Bedroeg de uitvoer uit Brazilië in 1830 nog slechts ± 150 ton en in 1840 ± 390 ton, in 1850 was deze gestegen tot ± 1500 ton, in 1860 tot ± 2700 ton en in 1870 bedroeg hij reeds ± 6600 ton.

Rubber was ook toen nog slechts boschproduct, waarvan Brazilië vrijwel het monopolie had. De *Ficus*-rubber uit Azië beteekende daarnaast nog niet veel en scheen bovendien minderwaardig aan de Pararubber van Brazilië. De lianen-rubber uit Afrika werd nog niet gewonnen.

Het groote belang van rubber voor handel en industrie werd meer en meer duidelijk, evenals de nadeelen verbonden aan de wilde exploitatie in een tropisch oerbosch. De mogelijkheid van een toekomstig tekort scheen geenszins uitgesloten. Opnieuw ontstond de idee aanplanten aan te leggen ¹⁾

¹⁾ In Nederlandsch-Indië werd in dezen tijd de vermoedelijke eerste rubber-aanplant van de wereld aangelegd n.l. een *Ficus* aanplant, geplant omstreeks 1864 door HOFLAND op de Pamanoeke- en Tjiassem-landen op Java.

en vrij spoedig daarna begonnen de pogingen der Engelschen om de Zuid-Amerikaansche rubberboomen ¹⁾ naar eigen koloniën over te brengen. Deze gingen in het bijzonder uit van regeeringswege en de zeer belangrijke kosten daaraan verbonden werden geheel gedragen door het Britsch-Indische Gouvernement.

§ 2. DE IMPORT VAN HEVEA IN AZIË.

Betreffende den import van Hevea in Azië, de meest belangrijke gebeurtenis in de geschiedenis van de cultuur, leest men veelal minder juiste beschrijvingen, minder juist vooral ten gevolge van onvolledigheid.

Vermoedelijk heeft daartoe bijgedragen het historisch verhaal, dat WICKHAM, die in 1876 met zooveel succes de zaden uit Brazilië naar Engeland heeft overgebracht, later, in 1908, heeft gedaan. (218). Zonder daarmee tekort te doen aan zijne groote, ook door de Engelsche regeering officiëel erkende, verdiensten, mag er op gewezen worden, dat WICKHAM, destijds practicus verblijvend in Brazilië, naar het schijnt tot zelfs in 1908, zeer onvolledig op de hoogte was van het voorbereidend en wetenschappelijk werk, dat heeft plaats gehad vóór het India-Office hem opdracht gaf tot het verzamelen der zaden. Dit wordt duidelijk gedemonstreerd o. a. doordat hij schrijft, dat HOOKER, aan wien hij herbarium-materiaal had gezonden, strikt gesproken den boom niet „brasiliensis” genoemd moest hebben, daar het materiaal afkomstig was uit Venezuela, en doordat hij meent, dat de in 1869 vervaardigde teekening van blad en vrucht “probably was the first ever made from nature” (218).

In de volgende bladzijden wil schr. nu trachten den indruk weer te geven, welke hij zich omtrent den import van Hevea uit de door hem bestudeerde litteratuur heeft gevormd.

Onze oudste kennis betreffende de Hevea's van Zuid-Amerika danken wij voor een zeer belangrijk deel aan SPRUCE - 1854/55 (183) -. WICKHAM was toen nog niet in Brazilië of had althans nog geen bemoeienis met rubber. ²⁾

COLLINS - 1868 (45), 1872 (46) - bestudeerde in de zestiger jaren het vraagstuk der rubbervoorziening en kreeg voor zoover Hevea betreft zijne inlichtingen voor een groot deel van SPRUCE. In 1868 publiceerte hij een artikel getiteld: “*On the commercial kinds of India rubber or Caoutchouc*” in *Journal of Botany* (46). In 1869 verschenen van hem: “*India Rubber, its History, Commerce and Supply*” in *Journ. Soc. of Arts*, waarvoor hem de Lecturer's medal van dit gezelschap werd verleend.

MARKHAM, die in 1859 had deelgenomen aan de Engelsche pogingen

¹⁾ De rubber in Zuid- en Centraal-Amerika werd behalve van Hevea ook gewonnen van Castilleja en Manihot.

²⁾ “My personal working acquaintance of the tropical American rubber forest trees stretches back into the “sixties.” (218).

om de kina, waarvan Zuid-Amerika eveneens het monopolie had, naar Engelsch-Indië over te brengen ¹⁾, was in dien tijd verbonden aan het India-Office te London. Naar hij zelf mededeelt (126) kwam hij in 1870 tot de conclusie, dat het wenschelijk was voor de caoutchouc te doen wat voor kina was geschied. Gezien COLLINS vroeger werk is het zeker geen toeval dat, op MARKHAM's advies, door Her Majesty's Secretary of State for India, daarna juist aan COLLINS opdracht werd gegeven samen te stellen zijn in 1872 gepubliceerd: "*Report on the Caoutchouc of Commerce, the methods of collecting it, the plants yielding it, their geographical distribution, climatic conditions, and the possibility of their being cultivated and acclimatized in India*". Bij de samenstelling van dit rapport mocht COLLINS hulp ondervinden van o. a. SIR JOSEPH HOOKER, directeur van de Royal Gardens, Kew.

In datzelfde jaar 1872 verscheen van WICKHAM "*Rough notes of a journey through the wilderness from Trinidad to Para, &c.*", waarvan COLLINS nog in een noot melding maakt.

Waarschijnlijk ontstond toen het eerste contact van Kew en van het India-Office met WICKHAM, tenminste deelde deze later (218) omtrent HOOKER mede: "He was first attracted by my drawings of leaf and seed of the tree appearing in *Rough notes etc.*" Tegelijkertijd zond WICKHAM materiaal aan Kew, waardoor men in Londen zeker wist dat hij met *Hevea brasiliensis* te doen had.

COLLINS kwam in zijn zeer lezenswaard rapport ²⁾ o. a. tot de volgende conclusies: "Especially would I particularize the Amazon districts as likely to yield much valuable information to one going prepared on the subject,". "I beg therefor to add a series of instructions, rather as indicating types or classes of questions requiring elucidation".

No. 10 van deze instructies luidde: "Small parcels of fresh seeds should be sent by post, as this saves much time; seeds also (in addition to the ordinary method) should be sent packed in sugar, as this method is said to prevent oxidation of oil".

Na het rapport van COLLINS werd besloten pogingen te doen tot invoer in India van de voornaamste rubberleverende Amerikaansche planten en wel via Kew-Gardens. (30-1907) (126).

Men hoopte blijkbaar (46) *Hevea* zaden te kunnen verkrijgen zonder iemand speciaal daarvoor naar Zuid Amerika te zenden. In 1873 verkreeg

¹⁾ MARKHAM's planten stierven, doch van die welke door SPRUCE en CROSS verzameld werden, kwamen er vele levend over.

HASSKARL was evenwel de eerste, die den kinaboom naar Azië, en wel naar Ned.-Indië, overbracht. (1853/55).

²⁾ In dit rapport beschrijft COLLINS onder meer reeds een vischgraat-tapsysteem, adviseert het gebruik van een tapmes, dat buitengewoon weinig verschilt van ons huidig Serdang- of Jebong mes, maakt melding van azijnzuur coagulatie (zij het nog met een vraagteken er achter), spreekt over olie uit zaad "not so siccative as that of linseed oil, but said to be of great use in the preparation of varnishes".

COLLINS werkelijk ook $\pm$ 2000 zaden (30—1914) welke voor hem, en op zijn verzoek, uit Brazilië waren meegebracht door zekeren Mr. FARRIS ¹⁾. Deze zaden werden door bemiddeling van het India-Office aan Kew gezonden. Het succes van deze eerste zending was echter niet groot, slechts weinige planten konden er uit worden opgekweekt. Een zestal werd evenwel in datzelfde jaar door KING meegenomen naar Calcutta, waar zij echter mislukten. Ceylon werd daarna, op advies van HOOKER en BRANDIS, aangewezen als plaats waarheen volgende zendingen zouden gezonden worden. ²⁾ Men meende aldaar te Henerathgoda een geschikte groeiplaats voor Hevea gevonden te hebben.

Aan CROSS, die in 1860 SPRUCE vergezeld had op diens kina-expeditie naar Ecuador, werd, door den Secretary of State for India en op voorstel van MARKHAM, nu opdracht gegeven tot het verzamelen van Castilloa-planten in Centraal-Amerika. Deze opdracht werd in 1875 na veel moeite met succes ten uitvoer gebracht. (54) (126).

Tegelijkertijd was aan WICKHAM opgedragen zaden te leveren van "the tree which yielded the true para rubber of commerce" tegen £ 10 per 1000 zaden.

De aard van deze opdracht, zonder nadere instructies, zooals WICKHAM (218) zegt: "A straight offer to do it; pay to follow result" is historisch niet zonder betekenis.

Vóór WICKHAM echter iets leverde, ontving Kew in 1875 nogmaals zaden via het India-Office (30—1914). Deze kiemden echter niet en vermoedelijk deed de mislukking van deze tweede zending zaden het India-Office in 1876 besluiten CROSS naar Brazilië te zenden om planten te halen van *Hevea brasiliensis* en *Manihot glaziovii*. Op 10 Juni 1876 vertrokken, keerde hij op 22 November 1876 terug met planten van beide. Van de ruim 1000 Hevea's, welke hij had meegebracht, wist Kew er echter slechts weinige te redden. Al is het niet volstrekt uitgesloten, dat in 1877 daarvan eenige naar Azië zijn gegaan, achtte Kew het later toch zeer onwaarschijnlijk, dat Cross' planten ooit zijn verzonden. (30). In elk geval heeft men in de registers daaromtrent geen aantekeningen kunnen vinden. Dit niet-verzenden is wellicht te verklaren uit het feit, dat, zooals we nog zien zullen, vóór terugkeer van Cross in Engeland reeds vele planten, gekweekt uit zaden van WICKHAM, naar Azië waren overgebracht.

¹⁾ De vaak aangetroffen mededeeling dat COLLINS deze zaden in Brazilië verzamelde, is dus onjuist.

²⁾ Aan het door COLLINS in 1872 aan de Britsch-Indische Regeering uitgebracht rapport was toegevoegd een „Memorandum” van BRANDIS, Inspector General of Forest to the Government of India. Daaruit blijkt dat BRANDIS meende dat het klimaat van Calcutta veel overeenkomst vertoonde met dat van Brazilië, doch dat het klimaat in sommige deelen van Ceylon, in het bijzonder wat betreft vochtigheid, het meest overeenkwam met dat van de Hevea-districten in Brazilië, zooals dit door SPRUCE was beschreven.

Reeds kort na het vertrek van Cross, kwam WICKHAM in Engeland aan met een groote zending zaden.

HENRY WICKHAM, "prince of smugglers", zooals BAXENDALE hem later noemde op het Rubbercongres te New-York in 1912, vervulde zijn taak, begunstigd door toevallige gelukkige omstandigheden, op zeer buitengewone en niet weinig romantische wijze. Hij wist het juiste moment te benutten, en per op eigen initiatief "on behalf of the Government of India" gecharterd schip bracht hij in Engeland niet minder dan 70 duizendtallen Hevea zaden, waaruit Kew volgens eigen opgaven, ruim 2000 planten opkweekte.¹⁾ De groote meerderheid daarvan, n.l. 1919 planten, werd reeds in October 1876 naar Ceylon gezonden. In datzelfde jaar gingen ook planten naar Malakka (Singapore) en Ned.-Indië (Buitenzorg) (30-1907).²⁾ Een belangrijk deel dezer planten bleef in leven.

De *Hevea brasiliensis* was zodoende in Azië geïmporteerd en daarmee hadden WICKHAM vooral, doch zeker ook COLLINS, HOOKER en MARKHAM een belangrijken dienst bewezen aan den tropischen landbouw. Ook de naam Cross mag in dit verband niet onvermeld blijven. Mogelijkerwijs zouden zijn planten het uitgangsmateriaal hebben geleverd, indien ook WICKHAM'S zaden waren mislukt.

§ 3. DE ONTWIKKELING VAN DE WILDE HEVEA-EXPLOITATIE IN BRAZILIË EN VAN DE HEVEA-CULTUUR IN AZIË NA 1876.

Na den invoer van Hevea ontstond in Azië nog geenszins dadelijk een Hevea-cultuur. Het zou te ver voeren hier uitvoerig de factoren te bespreken, welke de opkomst der cultuur in de verschillende landen hebben beïnvloed. Terloops mogen er echter eenige genoemd worden, welke aanvankelijk de ontwikkeling hebben tegengehouden en andere, welke deze daarna hebben bevorderd.

In de eerste plaats dan meende men vroeger veelal (54), op grond van mededeelingen van personen die Brazilië hadden bezocht, dat Hevea min of meer een moerasplant was en dat daarom slechts in betrekkelijk kleine gebieden voor de cultuur gunstige omstandigheden zouden gevonden worden. Opgemerkt moge worden, dat WICKHAM reeds dadelijk gewezen heeft op de onjuistheid van dit denkbeeld.³⁾

In de tweede plaats was men langen tijd er niet van overtuigd, dat Hevea te verkiezen was boven de andere rubberleverende gewassen, zooals Ficus, Castilloa, Manihot. Zelfs kwam men op Ceylon, ruim tien jaar nadat de plant was ingevoerd, tot de conclusie, dat weliswaar de groei goed,

¹⁾ Het soms aangetroffen cijfer 10%, dus ± 7000 planten, is in strijd met de opgaven van Kew, welke als de eenig juiste moeten worden beschouwd.

²⁾ KEW BULL. 1907 bevat nauwkeurige gegevens over de distributie van Hevea door Kew.

³⁾ *Tropical Agriculturist* 1877, herdrukt in FERGUSON - 1882 (54). -

doch de productie laag was, en dat de cultuur daarom niet loonend zou zijn. In Buitenzorg dacht men daarover aanvankelijk niet anders (154). Dit kwam, zoowel op Ceylon als te Buitenzorg, door onvoldoende bekendheid met het tapsysteem.

Last but not least, was de overbrenging van Hevea naar Azië geen gevolg van behoefte aan nieuwe cultuur, noch op Ceylon, noch op Malakka, noch in Ned. Indië. De belangstelling van planterszijde was daardoor, vooral in de beide laatstgenoemde landen, in den beginne nihil.

Eerst na 1897 begon de cultuur zich te ontwikkelen. Men had zeer belangrijke ontdekkingen gedaan op tapgebied — waarop in het volgende hoofdstuk zal worden teruggekomen — waardoor betere producties werden verkregen en de cultuur er loonend begon uit te zien; de boom scheen wat bodem betreft minder specifieke eischen te stellen dan men vroeger meende; de theeprijzen daalden, de koffieprijzen nog meer, de koffiecultuur had zeer van ziekten te lijden en beleefde een ernstige crisis, er ontstond daardoor belangstelling voor iets nieuws; tegelijkertijd stegen de rubberprijzen, dank zij vooral de ontwikkeling der rijwielbanden-industrie in de negentiger jaren en der automobielbanden-industrie na 1900.

Op Ceylon en Malakka ontwikkelde de cultuur zich het eerst. In dit laatste land breidde de beplante oppervlakte zich spoedig fabelachtig snel uit. Op Java ontstonden de eerste ondernemingen omstreeks 1906, (201), op Sumatra enkele jaren vroeger. (Zoowel op Java als Sumatra waren voordien reeds kleine proefaanplanten aangelegd. (154) (202).

Door de vermeerderde vraag naar rubber steeg de Braziliaansche uitvoer van ± 8000 ton in 1876 tot ± 15000 ton in 1890 en ± 28000 ton in 1900; in latere jaren klom hij tot ± 40000 ton, doch hij kwam nooit veel hoger. Zelfs de "boom" prijzen van 1910-'11 konden den uitvoer uit Brazilië niet belangrijk doen toenemen, de lage prijzen van de laatste jaren hebben dien uitvoer daarentegen wel belangrijk verminderd. Al kan schr. op de oorzaken hiervan thans niet ingaan, leek het hem toch niet zonder beteekenis deze feiten hier te vermelden.

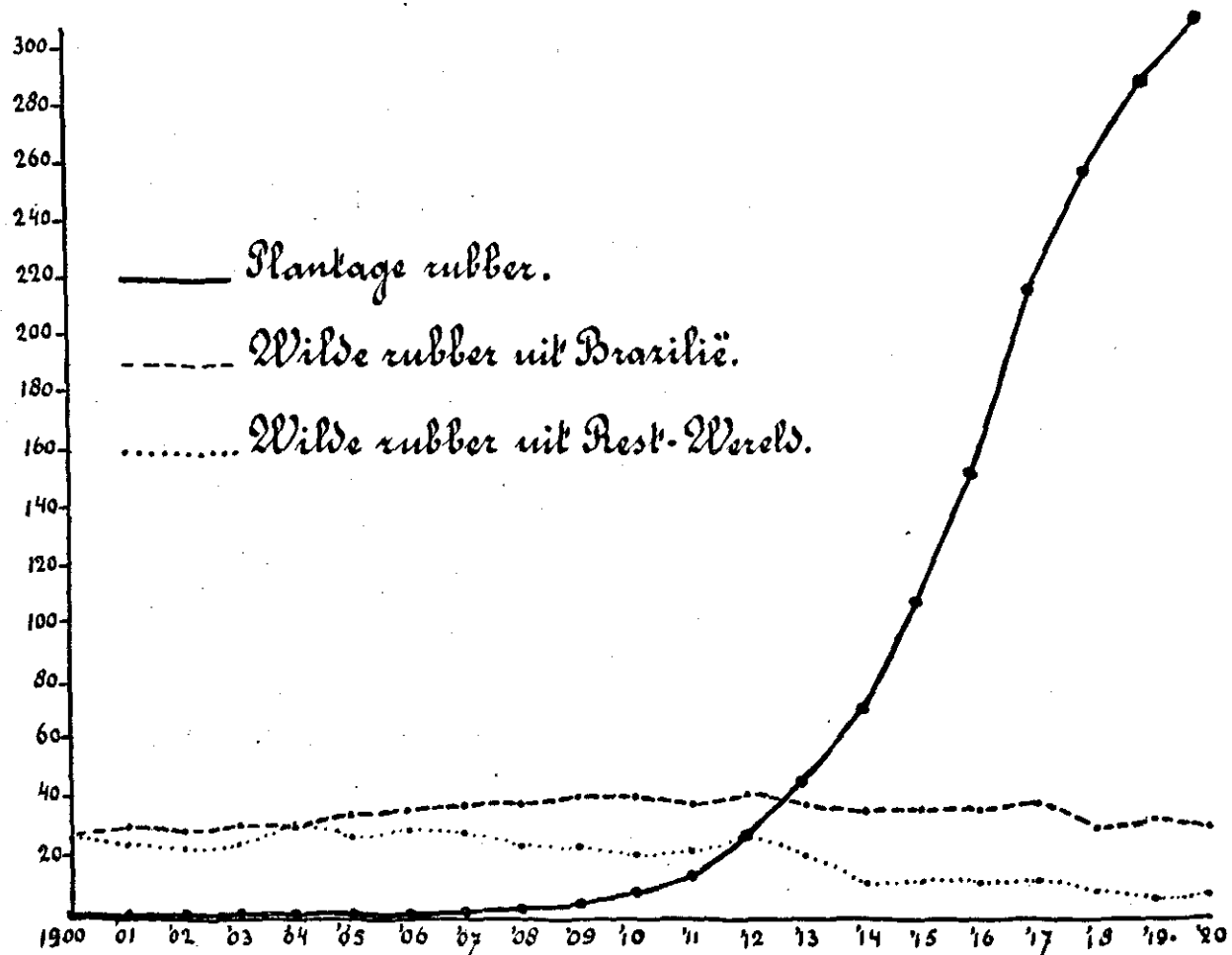
De productie aan wilde rubber van elders, niet-Hevea rubber, welke vooral omstreeks 1900 was opgekomen en in 1900 ongeveer even groot was als de productie aan Braziliaansche rubber, is in de laatste tien jaren geleidelijk verminderd en is thans vrijwel van geen beteekenis meer.

De productie aan plantage-rubber overtrof, zooals uit grafiek I blijkt, reeds spoedig die der Braziliaansche en beheerscht thans de markt.

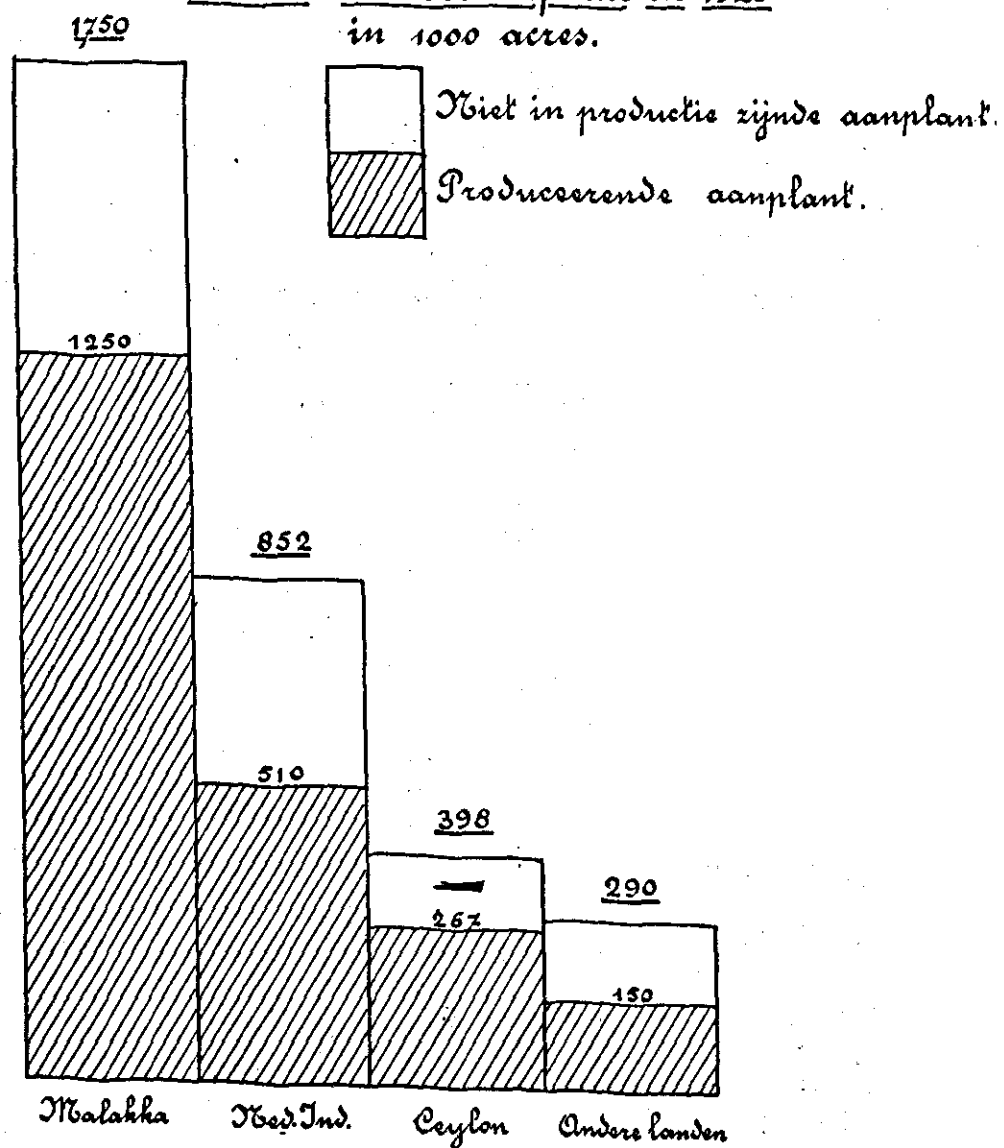
Malakka, Nederlandsch-Indië en Ceylon werden de voornaamste productiegebieden — grafiek II — en uitbreidingen in de naaste toekomst zijn n. schr. m. in het bijzonder te verwachten op Malakka en Sumatra.

Ten slotte geeft grafiek III, ontleend aan de *Med. v. h. Stat. Kantoor* 1922 (19) duidelijk aan de tegenwoordige beteekenis der rubbercultuur voor onze Ned. O. Ind. koloniën.

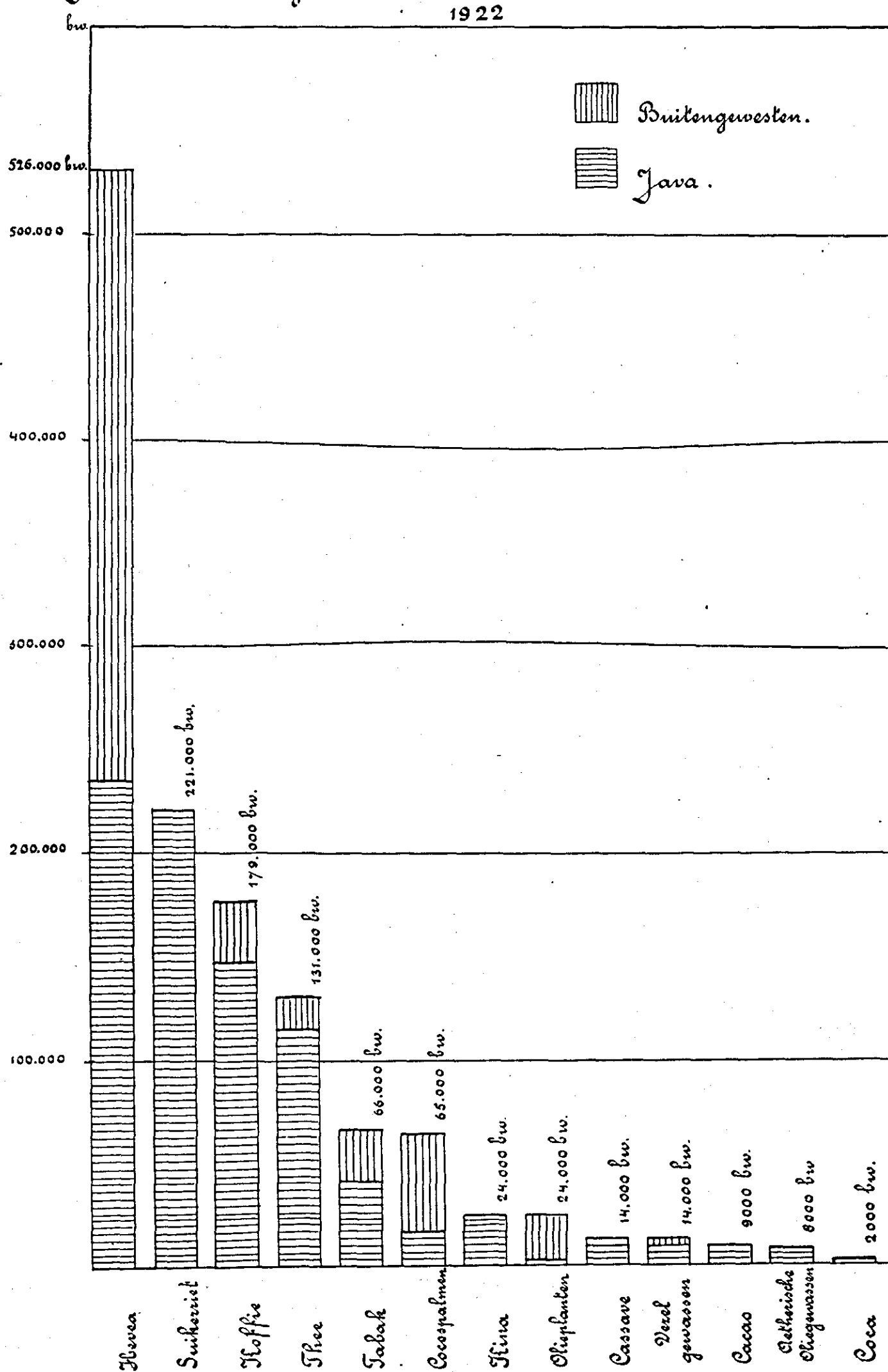
Wereld-Rubber-Productie van 1900-1920 in 1000 talen konnen.



Wereld-Rubberaanplant in 1920 in 1000 acres.



Grafiek van de beplante uitgestrektheden in bouws van de
voornaamste groote landbouwgewassen gespecificeerd voor
Java en Buitengewesten.



HOOFDSTUK II. DE GESCHIEDENIS VAN HET TAPSYSTEEM.

§ 1. HET TAPSYSTEEM IN ZUID-AMERIKA.

A. HET TAPSYSTEEM BIJ DE EXPLOITATIE DER WILDE BOOMEN IN BRAZILIË.

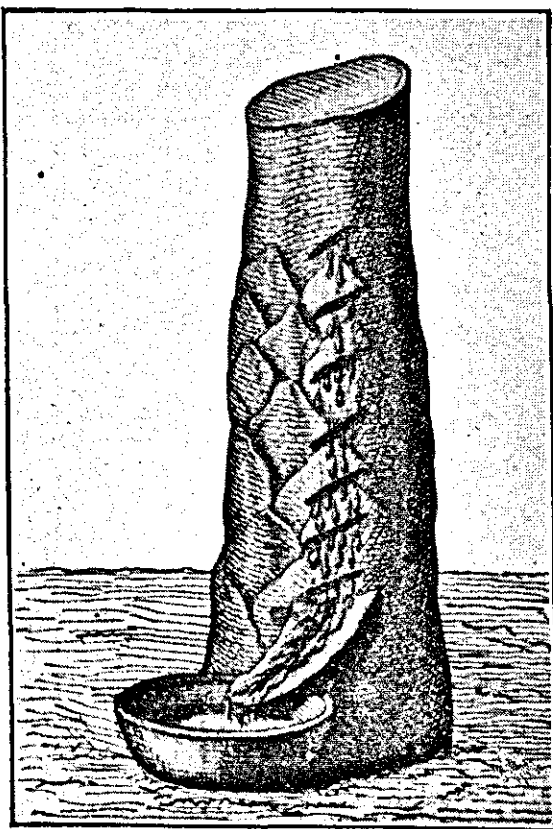
De eerste mededeeling over rubbertappen werd wellicht in 1615 gedaan door TORQUEMADA-COLLINS (45), JUMELLE (91) - die berichtte, dat met een bijl in den boom inkepingen werden gemaakt, waaruit de vloeistof druppelde. Dit bericht had betrekking op het tappen van Castilloa.

Dat Hevearubber verkregen werd door insnijdingen in den stam deelde waarschijnlijk DE LA CONDAMINE - 1751 (48) - het eerst met de volgende woorden mede: „Il en découle par la seule incision une résine blanche comme du „lait, on la reçoit au pied de l'arbre sur des feuilles qu'on étend exprès”.

Uitvoeriger beschrijving van het tappen gaf FRESNEAU - 1751 (57). . .

„On commence par laver le pied de l'arbre, ensuite on fait avec une „serpe des incisions en long, mais un peu biais, qui doivent pénétrer toute

„l'épaisseur de l'écorce, ayant l'attention de „les faire les unes sur les autres, en sorte „que ce qui sort de l'incision d'en haut „tombe dans celle qui est dessous et ainsi „de suite jusqu'à la dernière au bas de „laquelle on met une feuille de balisier ou „autre semblable que l'on fait tenir avec „la terre glaise, pour conduire le suc dans „une vase qui est placé au pied de „l'arbre.”



Tappen van Hevea, volgens
FRESNEAU.

Mem. Acad. Roy. Sc., Paris, 1751.

In den tijd van DE LA CONDAMINE en FRESNEAU was echter nog geen sprake van exploitatie der in het wild groeiende boomen in Zuid-Amerika en in het bijzonder in Brazilië. Deze dateert, zooals in hoofdstuk I werd medegedeeld, eerst van ± 1830 en werd vooral in de tweede helft der vorige eeuw van groot belang.

De beste en uitvoerigste beschrijving van het daarbij in Brazilië toegepaste tapsysteem gaf CROSS in zijn in 1877 gepubliceerd reisrapport (52). Ook WICKHAM deed in datzelfde jaar mededeelingen over het tapsysteem aan het India-Office - FERGUSON (54) - en heeft vermoedelijk toen ook ingeleverd de op de volgende bladzijde gereproduceerde tekening, welke in 1877 is vervaardigd en ontleend is aan zijn in 1908 verschenen boek. (218).

Over de Braziliaansche werkwijze schrijft Cross o.a. het volgende:

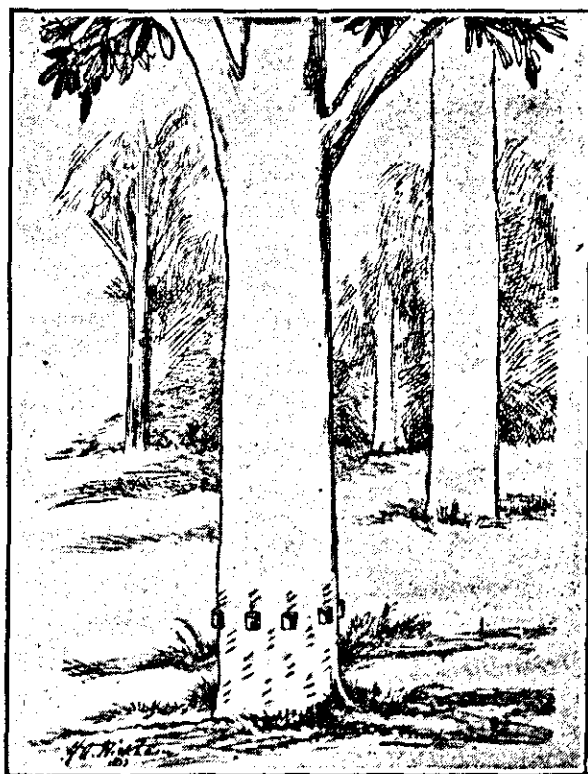
"The collectors begin the work immediately at daybreak. They say "the milk flows more freely and in greater quantity at early morn."

"Arriving at the tree the collector takes the axe in his right hand, "and, striking in an upward direction as high as he can reach, makes a "deep upward sloping cut across the trunk, which always goes through "the bark and penerates an inch or more in the wood. The cut is an inch "in breath. Frequently a small portion of bark breaks off from the upper "side, and occasionally a thin splinter of wood is also raised. Quickly "stooping down he takes a cup, and pasting a small quantity of clay on "the flat side, presses it to the trunk "close beneath the cut. At a distance of "four or five inches, but at the same height, "another cup is luted on, and so the pro- "cess is continued until a row of cups "encircle the tree at a height of about "six feet from the ground".

"On the following morning the opera- "tion is performed in the same way, only "that the cuts or gashes beneath which "the cups are placed are made from six "to eight inches lower down the trunk "than those of the previous day. Thus "each day brings the cup gradually lower "until the ground is reached. The collector "then begins as high as he can reach, and "descends as before, taking care, however, "to make his cuts in separate places from "those previously made. If the yield of milk "from a tree is great two rows of cups

"are put on at once, the one as high as can be reached, and the "other at the surface of the ground, and in the course of working, "the upper cut descending daily six or eight inches, while the lower "one ascends the same distance, both rows in a few days come together. "When the produce of milk diminishes in long wrought trees, two or "three cups are put on various parts of the trunk, where the bark "is thickest. Although many of the trees of this class are large, the "quantity of milk obtained is surprisingly little. This state of things is "not the result of overtapping as some have stated. Indeed I do not believe "it is possible to overtap a tree if in the operation the wood is not left "bare or injured. But at every stroke the collector's axe enters the wood, "and the energies of the tree are required in forming new layers to cover "those numerous wounds."

"There are two other methods adopted in tapping, which are chiefly



Tappen van Hevea, volgens
WICKHAM, 1877.

Uit: WICKHAM - 1908 (218). -

"confined to the Upper-Amazon and tributaries. Both are exactly on the same principle, the materials used being only a little different. The loose outside bark of the tree is cleaned off to a height of about three feet. Beneath a gutter or raised border of clay is pasted or luted to the trunk, enclosing one half of the entire circumference. Cuts are thickly made in the bark above this, from which the milk flows down to the gutter, whence it is conveyed to fall into a calabash conveniently placed. The other mode is by binding round the trunk the stout flexible stem of a climber, and claying it round securely so that no milk might escape



Tappen met de bijl in Brazilië.
Uit: Lock - 1913 (110). -

"between the trunk and the climber. These plans are not extensively adopted and can only be successfully put in practice where the trees have not been previously tapped. There is always a great deal of "negrohead", the result of the distance the milk has to run, and to the large quantity of clay employed in the process."

Toch schijnen plaatselijk soms nog andere methoden in gebruik te zijn geweest. COLLINS althans beschreef in 1872 (46) een vischgraatsysteem als volgt:

"In Para, Guiana etc. in tapping the Seringa (*Hevea* sps.) a long perpendicular incision is made from near the base and extending high up the trunk. On each side of this line and meeting it are numerous small oblique cuts."

Deze schrijver steunde evenwel op hem verstrekte inlichtingen, en het is vreemd dat anderen, die later Brazilië bezochten, van een dergelijk tapsysteem bij *Hevea* geen melding hebben gemaakt. Mogelijk was het meer in toepassing bij het tappen van *Castilloa*, waarbij bij de eerste tappingen meer vloeistof uitstroomt dan bij *Hevea* het geval is, doch waarbij het tappen daarentegen slechts na lange rustperioden kan worden herhaald. Ook andere schrijvers hebben later mededeelingen gedaan over het vischgraattappen bij *Castilloa*.

Na 1877, toen Cross het beschreef, heeft het tapsysteem in Brazilië geen principieele wijziging ondergaan. — BONNECHAUX, in JUMELLE - 1903 (91) -; ULE - 1901 (193), 1905 (194) -; SANDMANN - 1908 (165) -; AKERS - 1912 (2), 1914 (3) -; LABROY et CAYLA - 1913 (100) -; WOODROFFE and SMITH - 1915 (222) -; CAYLA - 1920 (43) - e. a. —

Het bleef gekenmerkt door korte insnijdingen of liever inkappingen

van meestal één à twee inch breedte, en hoogstens werd men wat voorzigtiger bij de uitvoering van het werk. De wonden werden niet heropend en elken dag of om den anderen dag werden nieuwe insnijdingen aangebracht. Er werd getapt van Juni tot ongeveer Januari—Februari, waarna dit door de regens onmogelijk werd. De boomen werden zodoende meestal gedurende 100—150 dagen in een jaar aangesneden.

Bij elke volgende tapping werden de nieuwe wonden aangebracht in de nabijheid van die, welke den vorigen dag waren gemaakt de Braziliaansche seringueiro was niet onbekend met de later in Azië herontdekte wondreactie. CLOUGH - in FERGUSON 1887 (54) - schreef daaromtrent reeds: "The first two rows of cuts are practically of no account". SANDMANN - 1908 (61) - berichtte later: "Auf dem ersten Rundgang wird mit einer Machadinho „an über meterlangem Stiel in etwa 3½ Meter Höhe jede Seringa ange„schlagen. Die dadurch verursachte Wunde reizt den Baum zu stärkeren „Milchauftrieb von der Wurzel nach dem oberen Stamm und begünstigt „das Zapfen. Die aus dieser Wunde tretende Milch lässt man am Baum „gerinnen, um den daraus entstandenen Kautschuk später zu sammeln. „Zwei Tage, nachdem die Bäume angeschlagen wurden, beginnt die eigent- „liche Zapfarbeit."

B. DE INVLOED VAN DE ONTWIKKELING VAN HET TAPSYSTEEM IN Z.O. AZIË OP HET TAPSYSTEEM IN BRAZILIË.

Tijdens de ontwikkeling der cultuur in Z.O.-Azië bleef men in Brazilië vrijwel uitsluitend bij wilde exploitatie. Het aanplanten van rubberboomen had zeer weinig plaats, aanleg van regelmatige ondernemingen nog veel minder. — AKERS - 1914 (3) -; HUBER - 1915 (79) -; CAYLA - 1920 (43) -. — Wel is zulks meermalen aanbevolen (HUBER) en heeft ook de Braziliaansche regeering dit getracht te bevorderen (3) vooral in de "boom" jaren na 1910.

Toen op de ondernemingen in Azië, na ± 1908, algemeen in gebruik was gekomen het tappen met halve of heele vischgraatsystemen, met dagelijks of anderdaags heropenen van de wonden, heeft men deze methoden ook willen invoeren bij de exploitatie der in het wild groeiende boomen in Brazilië. In 1912 en 1913 werd aldaar in een aantal opzettelijke experimenten de Aziatische methode vergeleken met de oude Braziliaansche (3), (222). De resultaten der proeven waren echter niet bevredigend en toen in 1913 LABROY en CAYLA een rapport over de Braziliaansche rubbercultuur uitbrachten aan de Braziliaansche regeering (100) spraken zij ook als hun meening uit, dat de oude tapwijze met de machadinho onder de bij de wilde exploitatie heerschende omstandigheden de meest rationeele methode was, waarvan men slechts de uitvoering moest trachten te verbeteren.

Toch was bij de proeven gebleken, dat de productie bij het vischgraat-

daarentegen zeer conservatief. De keuze van dit tapsysteem, nadat de Braziliaansche werkwijze door CROSS, WICKHAM e. a. was beschreven, is eenigszins vreemd. Waarschijnlijk komt het schr. voor dat zij beïnvloed is door de ervaringen, die men reeds had opgedaan met het tappen van andere rubberleverende boomen, in het bijzonder van *Ficus elastica*.

In 1897 begon WILLIS nieuwe proeven te Henerathgoda, waarvan de resultaten in 1898 in een circulaire werden bekend gemaakt. Op deze proeven wordt dadelijk terug gekomen. Geconstateerd mag worden, dat blijkens WILLIS' rapport over 1897: "The interest taken in the cultivation of Para rubber has received a very great impetus during the year, and the demand for seed has been enormously larger than the supply. The total crop this year was rather over 100.000 seeds." Deze uitbreiding der cultuur begon dus vóór Peradeniya belangrijke proefresultaten had bekend gemaakt en is dan ook zeker niet overwegend aan de proeven van WILLIS toe te schrijven. Waarschijnlijk hebben de gunstiger resultaten in datzelfde jaar bij tapproeven op Culloden-estate verkregen, — waarbij de gemiddelde productie per jaar bij 10-jarige boomen in één proef zelfs 3 à 4 lb. rubber bedroeg (54) — en vooral de ervaringen, die men reeds op Malakka had opgedaan, daarop meer invloed uitgeoefend.

In Januari 1898 (54) (221) deelde WILLIS de resultaten mede van zijne bovenbedoelde in 1897 genomen tapproeven op 27 boomen te Henerathgoda, welke een gemiddelden stamomvang hadden van 1 voet $10\frac{1}{2}$ inch op $5\frac{1}{2}$ voet boven den grond. Bij deze proeven werd op de volgende wijze getapt. Nadat de bast, teneinde een gladde oppervlakte te verkrijgen, licht was afgeschaafd, werden, op afstanden van 10 à 12 inch, rijen verticale V-vormige insnijdingen gemaakt; de armen van deze V's waren slechts $\frac{3}{4}$ inch lang. In de verticale rijen werden de sneden aangebracht op onderlinge afstanden van 1 voet, zoodat er dus 6 per rij waren. Bij één tapping werden zodoende bij ± 2 voet dikke boomen 12 V's gemaakt. De tappings hadden plaats met intervallen van één week, waarbij dan nieuwe verticale rijen insnijdingen werden gemaakt midden tusschen de vroegere rijen. Na zes tappings (zes weken) sloten deze verticale rijen vrijwel aan elkaar aan rondom den geheelen stam. De gemiddelde productie per boom bij deze zes opeenvolgende tappings bedroeg bij de proef: .73; 1.48; .97; .80; .67; .52 oz.

Omtrent het tapsysteem in het algemeen concludeerde WILLIS: "The tappings may follow one another at intervals of a week for about four to eight weeks."

"The second tapping gives a much larger yield than the first and the third and fourth tappings are usually very productive."

Daarmee was dan het tappen voor een jaar gedaan. De producties, welke men op deze wijze verkreeg, waren voor den practischen planter evenwel nog niet zeer bemoedigend, te minder nog daar het lang duurde voor de boomen konden worden in tap genomen. WILLIS achtte de boomen echter eerder tapbaar dan TRIMEN meende, hetgeen blijkt uit de volgende

uitspraak: "It is best for many reasons to abstain from tapping a tree until it has reached a girth of two feet, a few trees may be fit to tap after the sixth year and in every subsequent year more and more trees will reach the size necessary".

In Juni 1899 publiceerde Ceylon de bijna klassieke onderzoeken van PARKIN (135) die, sedert Maart 1898, verbonden was aan de Botanic Gardens te Peradeniya, speciaal voor wetenschappelijke proeven omtrent rubber.

Bij deze proeven werden voor de eerste maal eenige factoren van het tapsysteem afzonderlijk experimenteel onderzocht.

Aangetoond werd dat schuine insnijdingen het voordeeligst waren wat betreft de latexproductie. Verticale insnijdingen van dezelfde lengte gaven te weinig in verband met het reeds door anderen aangetoonde - 1887 (35) - verticale verloop van de latexvaten; bij horizontale insnijdingen vloeide het product niet voldoende af naar de kleine opvangbakjes, die onder de sneden werden aangebracht.

Dubbele insnijdingen — in V-vorm — gaven meer product dan de slechts half zoo lange enkele, doch gaven niet tweemaal zooveel.

Met cijfers werd ook bewezen, dat aan de stambasis de grootste productie werd verkregen en de productie vooral sterk verminderde boven 5 à 6 voet hoogte.

Op deze proeven van PARKIN en in het bijzonder op de door hem aangegeven onderzoeksrichting is in latere jaren te weinig gewezen. Te veel gewicht heeft men daarentegen gehecht aan zijne proeven, waarbij de wondreactie werd herontdekt, d.w.z. te veel zoover betreft hun invloed op de ontwikkeling der rubbercultuur. Deze wondreactie, een "remarkable and important fact, and one which hitherto has not been scientifically observed" (135) is door PARKIN voor het eerst uit wetenschappelijk oogpunt beschouwd en in opzettelijke experimenten bestudeerd.

Bij de publicatie der resultaten wees schr. er op, dat de "wound effect", zooals hij noemde het verschijnsel, dat de productie na de eerste tappingen belangrijk toeneemt, feitelijk reeds bij de proef van WILLIS gebleken was te bestaan en zij ook aan den Braziliaanschen seringueiro scheen bekend te zijn. Dat zij ook reeds was opgemerkt in Malakka — steller dezès komt daar straks op terug — schijnt hem toen onbekend te zijn geweest, althans maakte hij daarvan geen melding.

Zeker was hij echter niet onbekend met het heropenen der tapsneden, dat in Malakka was uitgevonden en werd toegepast, waarvan hij evenwel geen voorstander was, hetgeen duidelijk blijkt uit de volgende zinsnede uit zijne publicatie: "The old wound may be renewed with a knife several times and a good yield may be obtained thus, but the final is liable to be a very ugly wound in the tree, which may lead to decay or other injury".

Een kwestie van overwegend belang voor de praktijk achtte hij de vraag: hoe lang duurt de wondreactie? Het scheen dat zij er na een halven dag niet was, na één dag niet altijd, doch na twee dagen wel steeds; na

een week scheen zij het grootst. In verband met de verkregen proefresultaten werd omtrent het interval tusschen de opeenvolgende tappingen geconcludeerd: "probably it will be found that under some conditions it is best to tap daily, while under others it is best to tap at intervals of two, three, four, seven or ten or twelve days." ¹⁾

Op grond van theoretische overwegingen en op grond van de resultaten zijner proeven, achtte PARKIN voorts de vroeger door WILLIS gevolgde tapwijze verkeerd en de bekende Braziliaansche werkwijze theoretisch beter. Daarom werden de bij één tapping te maken kleine insnijdingen dan ook niet onder elkaar, doch naast elkaar geplaatst, op onderlinge afstanden van 6 inch. De volgende reeks insnijdingen werd daarna gemaakt op vier à zes inch onder of boven de vorige.

Vervolgens werd in overweging gegeven om, teneinde den verticalen sapstroom in den bast niet te veel te onderbreken, in één jaar of seizoen slechts één helft van den stamomtrek te bewerken en in het volgende jaar de andere helft.

De producties, welke PARKIN verkreeg waren beter dan die, welke bij WILLIS' proeven behaald werden. Toch merkte hij op: "From our experiments it would seem that the amount of latex or rubber extractable from the trees introduced into Ceylon is much less than that from the same trees in their native homes, or even, so far as the few available results indicate in other Eastern countries. This is distinctly discouraging for rubber cultivation in Ceylon".

Malakka.

In Malakka werd Hevea het eerst getapt in 1888 te Kuala Kangsar, waar in 1877, door MURTON van den Botanischen Tuin te Singapore, bij de woning van resident Low geplant waren 9 Hevea's en 1 Castilloa. (1—1903). Eerst veel later werden omtrent het tappen van deze boomen bijzonderheden bekend. In December 1896 berichtte Low aan Kew-Gardens het volgende: "When Mr. SWETTENHAM ²⁾ was at home I enquired of him as to their conditions and found they were not thought to be of any value as some Dyaks had tapped some of the largest trees and found that scarcely any juice exuded from them". Kew vroeg naar aanleiding daarvan inlichtingen in Perak aan DERRY, die — 1897 — antwoordde: "It is quite a mistake to suppose that these yield no rubber. I have collected over 1 cwt. and find the trees run quite freely. From a few trees I have collected 5 lb. each and only stopped for fear of taking too much. I notice in the extract from SIR HUGH Low's letter, that the trees had previously been tapped by Dyaks unsuccessfully".

¹⁾ De invloed van het interval op de productie per tapping had vroeger een geheel andere beteekenis dan tegenwoordig, omdat men toen nog slechts een beperkt aantal tappingen per jaar mogelijk achtte. PARKIN b.v. tapte 14 maal achtereen.

²⁾ Low werd als resident van Perak opgevolgd door SWETTENHAM.

"As you are aware, Para rubber does not exude for some days after the incisions have been made, and Dyaks, who are familiar with such rubbers as ALSTONIA, WILLUGHBEIA etc., no doubt concluded that as the trees did not run at once when tapped, there was not any rubber — hence the mistake."

Terloops moge opgemerkt worden, dat uit dit antwoord blijkt, dat DERRY in 1897 zeer wel met de wondreactie bekend was.

WRAY (223) deelde in 1897 ook mede, dat de boomen te Kuala Kangsar in 1888 door inlanders waren getapt en wel volgens het vischgraatsysteem¹⁾, "this is the way the Ipoh trees²⁾ are tapped by the wild tribes of Perak, and it is also used by Malays for tapping trees yielding birdlime etc."

De boomen in Perak werden na de weinig gelukke tapping in 1888 niet weer in tap genomen voor medio 1897 - waarop straks wordt teruggekomen.

RIDLEY, die in 1888 benoemd werd tot directeur van den Botanischen Tuin te Singapore, bezocht op reis daarheen Peradeniya, waar hij TRIMEN zag tappen. (151). In 1889 begon hij tapproeven te Singapore en wel met de vischgraatsnede, zooals die door COLLINS was beschreven. Hij heropende daarbij de wonden op een aantal opeenvolgende dagen, tot de wondranden ongeveer $\frac{1}{2}$ inch van elkaar waren verwijderd. Verder dorst hij, met het oog op het sluiten der wonden, niet te gaan.

Dit heropenen der wonden is de groote ontdekking geweest, het is de principieele wijziging, welke het tapsysteem in Azië heeft ondergaan en is de basis voor al onze moderne systemen. Sedert 1889 is het de werkwijze van Malakka gebleven, welke eerst na 1900 door Ceylon en Nederlandsch-Indië is overgenomen.

Bij het heropenen der wonden op een aantal opeenvolgende dagen trad uiteraard de „wondreactie” op en dat RIDLEY spoedig opmerkte, — zooals ook later door hemzelf werd medegedeeld - 1910 (47) -, dat de productie na de eerste tappingen toenam, spreekt welhaast vanzelf. Toen in 1896 en 1897 CURTIS in Penang en DERRY en WRAY in Perak tapproeven begonnen volgens de methode "RIDLEY" viel ook hen de lage productie der eerste sneden dadelijk op. In dit verband mag nog op een merkwaardige uitdrukking

¹⁾ In de vorige paragraaf werd er reeds op gewezen, dat het vischgraatsysteem ook in Zuid-Amerika bekend was en daar vooral werd toegepast bij het tappen van *Castilloa*; voorts dat ook COLLINS het reeds beschreef in 1872 en wel voor *Hevea*.

Ook in Ned.-Indië was het niet onbekend. VAN ROMBURGH - 1900 (154) -, deelde althans mede, dat door inlanders in sommige streken van de Lampongsche Districten de *Ficus* volgens een vischgraatmethode werd getapt. Het maken van een verbindingskanaal tusschen de afzonderlijke insnijdingen blijkt dus geen „uitvinding”, doch een voor de hand liggende werkwijze te zijn, welke vooral gebruikt werd bij boomen, die bij de eerste insnijding dadelijk goed produceeren.

Ook het in 1904 op Ceylon voor het eerst toegepaste spiraaltappen was niet nieuw. COLLINS toch schreef reeds in 1872: "In Nicaragua the Ule tree (*Castilloa elastica* etc.) is tapped in the form of a spiral surrounding the tree at an inclination of about 45°"

²⁾ *Antiaris toxicaria* LESCHN. (30—1891).

gewezen worden. In Singapore placht men n.l., als men om een of andere reden rubber hebben wilde, de boomen een of twee dagen te voren reeds aan te snijden en sprak dan van "calling the latex". Wetende dat het verschijnsel ook in Brazilië bekend was, heeft RIDLEY evenwel er nooit bepaald met nadruk op gewezen, al maakte hij er in 1897, zooals wij zien zullen, wel melding van.

CURTIS publiceerde echter in zijn jaarverslag van den Botanischen Tuin te Penang over het jaar 1897, de volgende productiecijfers, verkregen bij 14 opeenvolgende tappingen van een dertienjarigen boom: $\frac{3}{4}$, $1\frac{3}{4}$, $3\frac{1}{4}$, $3\frac{1}{2}$, $3\frac{1}{4}$, 6, 9, $6\frac{1}{2}$, $8\frac{1}{2}$, 6, $6\frac{1}{2}$, 10, $8\frac{1}{2}$, 8 oz. "Total 5 lb. $1\frac{1}{2}$ oz. of "wet rubber weighed when dry exactly 3 lb".

Getapt werd met een heele vischgraat met drie sneden aan weerszijden van het verticale kanaal, en deze sneden werden des morgens, dagelijks of om den anderen dag, heropend.

De wondreactie was dus op Malakka reeds herontdekt vóór PARKIN op Ceylon er nogmaals de aandacht op vestigde.

Over RIDLEY's tapresultaten schijnt — uitgezonderd een bericht dat de productie goed was in het Annual Report van 1890 — niets gepubliceerd te zijn vóór 1897. Veel is er vermoedelijk vóór laatstgenoemd jaar ook te Singapore niet getapt. In Juni 1897 schreef RIDLEY echter een bekend artikel in het *Agricultural Bulletin of the Malay Peninsula* (1), waarin hij omtrent het tapsysteem en de rentabiliteit der cultuur o.a. het volgende mededeelde: "A number of oblique cuts are made in the bark converging "to a central vertical cut at the bottom of which a cup is placed. The cuts "should be made through the bark, but so as not to injure the wood and "should not be made more than half an inch wide. Their length, six or "more inches, will depend on the thickness of the tree. These cuts may "be re-opened and more rubber will come out¹⁾. It is best to make a "small groove, at first cutting a thin slice off the edge of the wound each "day till the groove is about half an inch wide. The wounds heal up in a "few weeks if not too wide".

"Trees, if carefully cut, recover from their wounds very soon, and in "a year or two can be cut again in the same place".

"The exact amount of rubber, which can safely be drawn from a tree "is not yet settled experimentally, but two pounds may safely be reckoned "on for a year's tapping of a five or six years old tree if well grown, and "it is probably that a larger quantity of this can be taken without harm".

"When one considers the little expence of planting tapping and "preparing the rubber, it seems clear that, though the amount given "by each tree is not large there should be a large profit made on the "cultivation. One may safely say that the cultivation of rubber is at "present in its infance and may reckon that as its study progresses,

¹⁾ Spatieering van mij. M.

"we shall obtain much larger results than these which I have estimated".

In Juli 1897 werd door WRAY getapt te Taiping op de door RIDLEY beschreven wijze. WRAY deed daarover mededeelingen in *Perak Museum Notes* 1897 en *Malay Mail*, January 1898 (223). Hij adviseerde daarin ook met het oog op de vergroeiing van de wonden, de sneden ter weerszijden van het verticale kanaal niet op gelijke hoogten aan te brengen, doch afwisselend te plaatsen, zoodat zij op verschillende punten in de verticale afvoergoot uitmondde. Over het tappen met kleine V-vormige insnijdingen waaromtrent hij door WILLIS was ingelicht, deelde hij mede dat de wonden goed genazen, doch dat het twijfelachtig was of de productie zoo groot was als met het vischgraatsysteem. Ook de prikker die reeds in 1883 (30) op Ceylon was uitgevonden "for bleeding without removal of the bark" voldeed in Perak, evenals in Singapore, blijkbaar niet.

WRAY wees er voorts nadrukkelijk op, dat Hevea op de meest verschillende gronden groeien wil, een feit van beteekenis voor de ontwikkeling der cultuur, vooral na de vroegere mededeelingen omtrent de zeer bijzondere groeicondities, die Hevea zou vereischen en die de uitbreiding der cultuur zouden limiteeren.

DERRY tapte van Augustus tot November 1897 69 boomen te Kuala Kangsar. De meeste dezer boomen waren zes jaar oud. Aan den Secretary to Government, Perak - FERGUSON (54) - rapporteerde hij in November 1897 naar aanleiding van deze proeven o. a. het volgende: "I am of opinion that a tree 5-6 years old is capable of producing $1\frac{1}{4}$ lb. and a tree 13 years old 5 lb. without injury." In *Perak Government Gazette*, April 1898 - FERGUSON 1899 (54) - adviseerde hij vervolgens te planten 14 x 14 voet en taxeerde hij de productie per jaar per boom in het 6e tot 10e jaar op respectievelijk: 10, 18, 26, 34 en 42 oz.

De resultaten door RIDLEY, DERRY, CURTIS en WRAY op Malakka verkregen, waren dus gunstiger dan de resultaten, welke bereikt waren op Ceylon en vooral openden zij andere perspectieven wat betreft de rentabiliteit der rubbercultuur.

Nederlandsch-Indië.

Wat in Ned.-Indië op het gebied van het tappen van Hevea vóór 1900 is geschied, is gepubliceerd in de *Verslagen van 's Lands Plantentuin*



Tappen van Hevea, volgens
RIDLEY.

Uit: *Gardens Bull.* 1915 (33).

(202) en in VAN ROMBURGH's *Caoutchouc en Gutta Percha*. (154), (155). Het waren slechts enkele incidenteele tappingen te Buitenzorg en de productie viel daarbij zeer tegen, zóó zelfs, dat van Ceylon, waar de producties beter waren, nieuwe zaden werden aangevraagd, welke in 1897 ook werden ontvangen. Bij deze tappingen werden, zooals Prof. VAN ROMBURGH schr. nog mondeling toelichtte, — evenals men op Java bij de *Ficus* pleegde te doen — met een scherp kapmes (golok) of een concaaf bijltje, tegelijkertijd een groot aantal schuine inkepingen gemaakt, soms in V-vorm, en de boom werd op een dergelijke wijze eenmaal per jaar getapt.

Zoover zijne mededeelingen over het tappen betreft, steunde VAN ROMBURGH in 1900 (154) in hoofdzaak op de ervaringen op Ceylon opgedaan. Het resultaat van de proef van WILLIS, dat het aftappen met tusschenpoozen van een week gedurende vier tot acht weken mag worden gedaan, noemde hij een feit dat zeer de aandacht waard was. De litteratuur van Malakka schijnt hem echter niet ter beschikking te hebben gestaan. Wel deelde hij mede, dat op Malakka de boom goede opbrengsten heette te geven.

Verschillende overwegingen hebben er toe geleid de oudste geschiedenis van het tapsysteem in Azië en in het bijzonder van het tapexperiment hier vrij uitvoerig te bespreken. Het tapexperiment — misschien spreekt men beter van tapontdekkingen — heeft vóór 1900 een overwegenden invloed uitgeoefend op de ontwikkeling der cultuur. Daarop is vroeger ook door anderen reeds vaak gewezen, doch de voorstelling, welke men van het verband tusschen het experiment en de opkomst van de cultuur gaf en geeft, is als regel historisch onjuist.

In de *Encyclopaedie van Nederlandsch Indië*, 1917, staat bijv.: „De „groei van de boomen was zeer bevredigend, maar de opbrengst was bij de „toen gevolgde wijze van tappen gering en zonder de belangrijke onder- „zoekingen van WILLIS en PARKIN omstreeks 1900 zou de Heveacultuur „niet tot ontwikkeling zijn gekomen. Uit hunne proeven was gebleken, dat „niet alleen Hevea een vaak herhaalde aftapping goed verdraagt, maar „tevens dat de opbrengst zelfs aanzienlijk stijgt, omdat de boom de merk- „waardige eigenschap bezit op wondprikkel te reageeren door verhoogde „latexproductie.”

Soortgelijke voorstellingen zijn herhaalde malen gegeven, zoowel in de Engelsche als in de Hollandsche rubberlitteratuur en trof schr. nog zeer recent in het Jubileum-nummer 1898—1923 van *De Indische Mercur*. (80).

In strijd met deze voorstelling zijn reeds eenige uitspraken van WILLIS zelf. Immers in een circulaire van April 1899, toen hem PARKIN's proeven grootendeels bekend moeten zijn geweest, schreef hij over de mogelijke superioriteit van *Castilloa* over *Para*, en in dezelfde maand berichtte hij aan den Botanischen Tuin te Singapore: „I am inclined to think that *Para* „rubber planting will never be a big or lasting industry in the East.”

Hoezeer de proeven van WILLIS en PARKIN het rubber-onderzoek en

de rubbercultuur ook mogen hebben bevorderd, ook zonder hunne „herontdekking” van de wondreactie zou de Heveacultuur zich hebben ontwikkeld en zelfs even spoedig zou zij zijn opgekomen. Immers was men zich van deze wondreactie ook op Malakka reeds bewust geworden, doch al zou zulks niet het geval zijn geweest, bij het tapsysteem, waarmee men op Malakka goede resultaten kreeg, trad de wondreactie uiteraard op, en waren de producties van dien aard, dat men kon berekenen, dat het rubbercultuurbedrijf een loonend bedrijf moest zijn.

B. HET TAPSYSTEEM IN AZIË VAN 1900—1914.

Na de „ontdekkingen” op tapgebied vóór 1900, werd in de tweede historische periode de invloed van het experiment op de ontwikkeling van het tapsysteem en van de cultuur veel geringer; de ervaringen der practijk werden daarentegen van grooter beteekenis.

Malakka en Ceylon behielden in deze periode de leiding, Nederlandsch-Indië speelde een rol, doch een nog bescheiden rol en volgde in hoofdzaak het Engelsche voorbeeld, in het bijzonder dat van het nabije Maleische Schiereiland.

Ceylon bleef na 1900 aanvankelijk bij het systeem der afzonderlijke, niet-heropende insnijdingen („incision”), daarbij in hoofdzaak de door WILLIS en PARKIN beschreven werkwijzen volgende (82). Men was echter bij de toepassing wat gedurfter, de sneden waren langer, bijv. zes inch, vaak in V-vorm, de producties waren daardoor wat beter. Malakka daarentegen hield zich aan het heropenen der sneden („excision”) en het vischgraat- of halve vischgraatsysteem. In Nederlandsch-Indië had men in de eerste helft dezer tweede historische periode nog uitsluitend met proeftappingen te doen, welke gedaan werden door TROMP DE HAAS (189), (190), (191) en PIT (146), (147) te Buitenzorg. Daarbij werden, evenals op Malakka, de sneden heropend, doch in tegenstelling met RIDLEY, DERRY, STANLEY ARDEN e. a. (1), (5) tapte TROMP DE HAAS met eenige, bijv. vier, vischgraten tegelijk. De verschillende tapsneden, „voeders”, waren daarbij echter zeer kort, evenals op Ceylon.

De „methode TROMP DE HAAS” kan men dus beschouwen als een combinatie van de Ceylon- en de Malakka-methode.

Het heropenen der tapsneden werd op Ceylon uit Malakka geïntroduceerd en door planters het eerst toegepast. Ook te Henerathgoda namen er proeven mee (WRIGHT, BAMBER, LOCK). Als overgangen tot de Malakka-methode zag men nog afzonderlijke schuine sneden, welke werden heropend en vischgraatsneden welke niet heropend werden.

Weldra was men er echter ook op Ceylon van overtuigd, dat de Malakka-methode te verkiezen was boven de werkwijze, welke in Brazilië werd toegepast en door PARKIN was aanbevolen.

Aan het vischgraattappen waren ook groote voordeelen van practischen

aard verbonden. BURGESS, de tegenwoordige bekende president der Rubber Growers Association, heeft daarop in 1904 duidelijk gewezen (32). "The "real and material advantages of the herringbone are the practical economy "of time and labour in cup fixing, collecting and washing, the saving in "wear and tear of the cups and in the number initially required and added "to these are the advantages of being able to work on a definite system. "The method is capable of being systematically carried out on a large "scale". De halve vischgraat met de sneden rechts van het verticale afvoerkanaal werd door hem als het meest practische systeem beschouwd.

Ondertusschen nam men te Singapore nog eens vergelijkende proeven. In 1903 werd de Botanische Tuin aldaar bezocht door BONNECHAUX (158), en evenals WICKHAM gedaan had bij zijn bezoek in 1898, adviseerde deze kenner van de wilde Hevea exploitatie, de sneden niet te heropenen en terug te keeren tot de Braziliaansche werkwijze.

De opvattingen van BONNECHAUX en WICKHAM zijn zeer begrijpelijk en in het eerste deel van dit hoofdstuk werd er reeds op gewezen, dat inderdaad onoverkomelijke bezwaren verbonden zijn aan het heropenen der tapsneden in de Zuid-Amerikaansche bosschen. Doch de omstandigheden in Azië waren anders en nog kort vóór BONNECHAUX's bezoek had ARDEN - 1902 (5) - er opnieuw op gewezen, dat de wonden, welke na eenige weken heropenen der sneden waren ontstaan, spoedig weer gesloten waren. Niettemin werden nog tijdens de aanwezigheid van BONNECHAUX proeven begonnen, welke na diens vertrek door MACHADO (1) werden voortgezet. Vervolgens beproefden RIDLEY en DERRY in 1904/5 een eenigszins gewijzigde Braziliaansche methode. De ervaringen bij deze proeven opgedaan gaven echter geen aanleiding tot het veranderen van tapsysteem-DERRY. - 1905 (1) - wees er op dat het gevaar van ernstige verwondingen, aan het heropenen der sneden verbonden, in het bijzonder veroorzaakt werd door te diep snijden en hij en RIDLEY adviseerden het gebruik van het ondertusschen op Malakka „uitgevonden” Jebong-mes, — dat in principe gelijk was aan het reeds in 1872 door COLLINS aanbevolen "farriersknife" —. In 1904/5 zijn ook op Ceylon verscheidene tapmessen geconstrueerd, waaronder meerdere goede o.a. het Bowman and Northway mes. De meest eenvoudige constructie, het oude farriers-mes — op Sumatra tegenwoordig bekend als Serdangmes — is echter het meest practisch gebleken en is tegenwoordig vrijwel algemeen in gebruik.

Was in het gevaar dat de verwondingen — vooral ontblooting van het hout — meebrachten aanvankelijk het voornaamste bezwaar gelegen tegen het heropenen der tapsneden, daarnaast meenden voorstanders van de "incision"-systemen dat bij "exision" onnoodig bast werd versneden, terwijl het bij het tappen toch slechts om de latex te doen was. Echter vooral toen later veelvuldiger gesneden werd, bleken de nadeelen der afzonderlijke insnijdingen veel grooter dan de vermeende voordeelen. Terecht merkte PETCH, in 1911 deze kwestie nog eens besprekend (138), op: "The

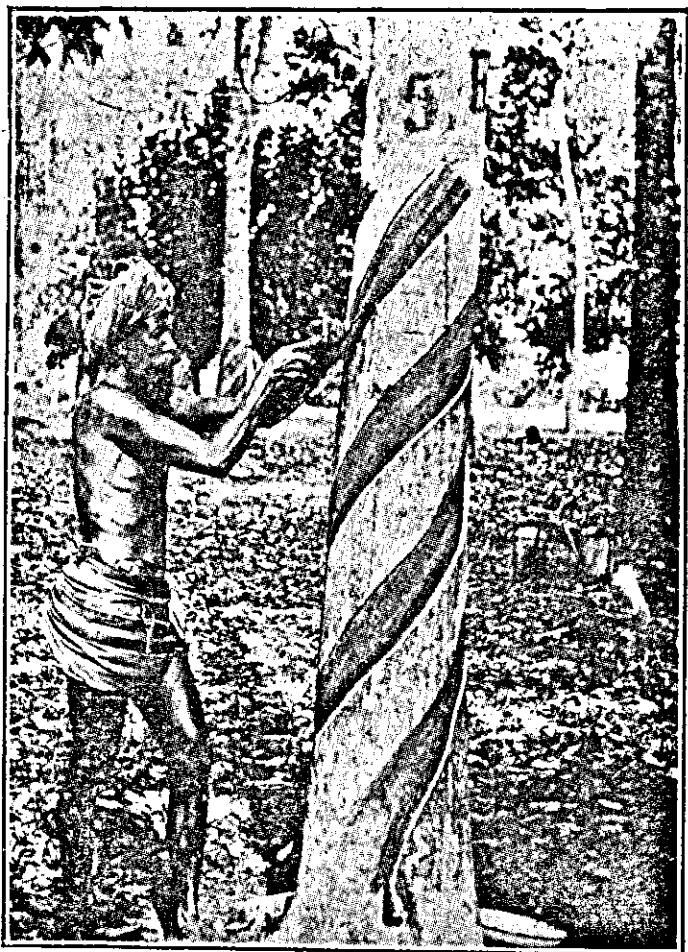
"distinction is more apparent than real," ".....if the tapper incises, the "tree excises the cortex round the wound". Behalve dat bij het tappen met afzonderlijke insnijdingen de productie minder was dan bij het heropenen der sneden en het systeem onhoudbaar werd toen het aantal tappingen per jaar toenam, waren er bezwaren van anderen aard aan verbonden als moeilijkheden bij een volgenden taprondgang door ongelijk dikken bast en misvormingen van den stam als gevolg van niet te vermijden verwondingen van het cambium.

Een andere werkwijze, ten doel hebbende het onnoodig verwijderen van bast te voorkomen, was het prikken. Ook dit is het meest op Ceylon in toepassing geweest. Reeds in 1883 werd een prikker geconstrueerd en later zijn verscheidene vormen uitgevonden. Het prikken is op drieërlei wijze toegepast geworden: *a.* uitsluitend prikken, *b.* afwisselend snijden ("excision") en prikken, *c.* naprikken in den vernieuwden bast op eenigen afstand boven de tapsnede. De tweede werkwijze, waarbij men het best kon zien wat men deed, is het langst in gebruik gebleven.

Verwondingen van het cambium en het primaire hout — en de pathologische gevolgen daarvan —, slechte en onregelmatige bastvernieuwing waren echter in de praktijk ook dan niet te vermijden. Het prikken werd dan ook spoedig door meerdere onderzoekers ontraden — FITTING, PETCH, SIMON, KEUCHENIUS e.a. —. Vóór 1910 had het reeds grootendeels afgedaan, doch nog in 1915 meenden CAMPBELL (37) en KEUCHENIUS (93) er tegen te moeten waarschuwen.

Wat de taphoogte betreft, tapte men als regel niet hoger dan zes voet. Tijdelijk en plaatselijk heeft men wel eens hoger getapt, doch dat waren uitzonderingen. Proeven van PARKIN, STANLEY ARDEN, TROMP DE HAAS e.a. hadden uitgewezen, dat de producties bij hoog tappen veel kleiner werden en bovendien waren de bovenste sneden dan niet meer gemakkelijk binnen het bereik van den tapper, hetgeen in strijd was met het streven naar een goedkoop en snel uitvoerbaar tapsysteem. Reeds van den aanvang der rubbercultuur is n.l. gestreefd moeten worden naar een zoo groot mogelijke productie per tapper; de werkvolkwestie is steeds een zeer belangrijk vraagstuk geweest, zóó belangrijk zelfs dat vaak gemeend is, dat de uitbreiding der cultuur zou beperkt worden door het aantal beschikbare arbeiders, in het bijzonder tappers.

Wat het aantal tappingen aangaat, was men in de eerste jaren na 1900 zeer voorzichtig. Uit vrees te groote wonden te maken heropende men de sneden niet meer dan 10 à 25 achtereenvolgende malen. De boomen kregen dan een lange rust, werden slechts één- of tweemaal per jaar afgetapt. Nadat men betere tapmessen had in gebruik genomen, en daarmee het gevaar voor onvoldoende genezing der tapwonden veel kleiner was geworden, kon men, wat dit betrof, gerust langer doortappen. Dat de boomen dit langer doortappen ook konden verdragen, bleek bij verscheidene proeven o.a. van MACHADO, RIDLEY en DERRY te Singapore, WRIGHT op Ceylon, e.a.



Spiraaltappen op Ceylon.
Uit: WRIGHT - 1907 (225).

Het aantal tappingsen vermeerderde dan ook steeds.

Ook betreffende de lengte der tapsnede werd men steeds gedurfter. Het toppunt in dit opzicht werd wel bereikt bij het in 1904/5 op Ceylon „uitgevonden” ¹⁾ spiraaltappen.

Het bestond uit het maken van een aantal evenwijdige sneden welke in spiraalvorm rondom den stam liepen en elk afzonderlijk eindigden aan den voet van den boom. De sneden werden heropend en soms werd alle bast beneden 6 voet in één of twee jaar tijds weggesneden.

Het doet vreemd aan te lezen hoe weinig krachtig deskundigen als WRIGHT - 1907 (225) - zich destijds tegen deze uiterst drastische werkwijze hebben verzet. Opgemerkt

werd dat de boomen hierbij niet volkomen werden geringd, doch in elk geval leek het daarop dan toch zeer veel. Voorts werd gewezen op de zeer hoge producties, die behaald werden. Weliswaar vestigde WRIGHT tevens de aandacht er op, dat de productie per hoeveelheid versneden bast geringer was dan bij andere systemen, doch niettemin achtte hij de toepassing van het spiraaltappen bij oude boomen niet onmogelijk. Tegenover de hoge productie gedurende een korte periode stond echter, zooals weldra bleek, de spoedige achteruitgang dezer productie en de noodzakelijkheid van een lange rust na het snel versnijden van den bast.

Tamelijk veel is het spiraalsysteem aanbevolen voor het tappen van uit te dunnen boomen (56), (138), e. a.. Als regelmatige werkwijze op de ondernemingen is het echter nergens in algemeene toepassing geweest. Het meest is het gebruikt op Ceylon, veel minder op Malakka en toen op de ondernemingen in Nederlandsch-Indië getapt moest worden, was het gelukkig reeds vrijwel verlaten.

Nadat bij het spiraaltappen eenmaal was gebleken hoe weerstandskrchtig Hevea wel was, kwamen nog andere zeer drastische systemen min of meer in gebruik, zooals volle vischgraten over den heelen omtrek of twee halve vischgraten elk over den halven omtrek (138), (191), (225), e. a. Aan deze methoden waren dezelfde bezwaren verbonden en ook zij werden spoedig verlaten.

¹⁾ In § 1 van dit hoofdstuk werd reeds medegedeeld dat het spiraaltappen in Centraal-Amerika bekend was voor het tappen van Castilloa.

Bij deze zware systemen werd niet continu getapt. De bekende Culloden-estate, Ceylon, tapte bijv. anderdaags om de maand. Dat was omstreeks 1907.

Bij de lichtere systemen, zooals de halve spiraal ¹⁾, de heele en halve vischgraat over $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ omtrek, kwam daarentegen dagelijks of anderdaags tappen meer en meer in gebruik.

Op Ceylon bleef daarbij een rustperiode in den ruitijd gewoonlijk behouden, in Malakka achtten GALLAGHER - 1910 (59) - e. a. ook deze spoedig onnoodig.

Het vischgraattappen over $\frac{1}{4}$ omtrek, met 4 jaar tijd voor bastvernieuwing, zooals vooral door RIDLEY was aanbevolen, vond in 1909 krachtigen steun in de physiologische onderzoekingen van FITTING (56).

Bij het verkorten van de tapsneden geraakte de heele vischgraat minder in gebruik en tegelijkertijd nam in het bijzonder op Malakka, het dagelijks tappen toe. Op Ceylon werd het anderdaags tappen daarentegen meer toegepast.

Vóór de "boom" prijzen van 1911 was het halve vischgraattappen met 3—5 sneden, over $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{3}$ omtrek, het meest gebruikte tapsysteem geworden voor oudere boomen.

Jonge boomen hadden echter nog niet den vereischten stamomvang voor het aanbrengen van de bovenste sneden en werden dan vaak getapt met slechts twee sneden over $\frac{1}{2}$ omtrek, maar vooral met het bekende "basal V"-systeem met één of twee V's over $\frac{1}{2}$ (laatste gelijk volle vischgraat met twee sneden). De ervaringen met laatstgenoemd systeem waren zeer gunstig, waardoor het ook wel voor oudere boomen werd toegepast. Dit "basal V"-tappen heeft zonder twijfel veel bijgedragen tot het latere overgaan naar één-snede-systemen.

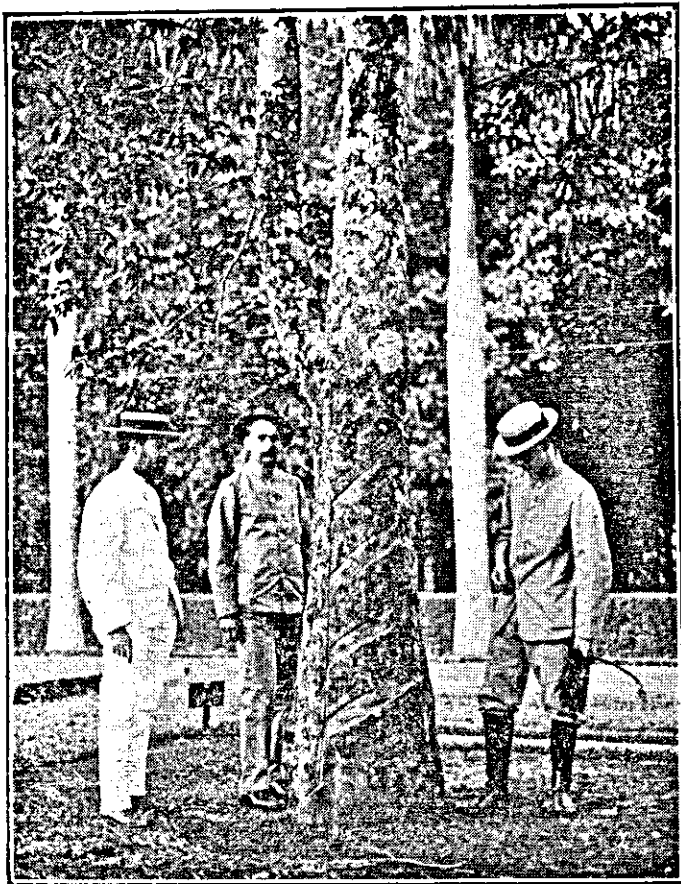
Bij het verbazend hoog oploopen der caoutchouc-prijzen in 1910 en 1911 was



Volle vischgraat met vier sneden.

Uit: WRIGHT - 1912 (224).

¹⁾ De halve spiraal voorzien van een verbindingskanaal tusschen de afzonderlijke sneden is gelijk aan de halve vischgraat.



Halve vischgraat met vier sneden.
Foto ROEPKE, 1911.

het zaak zooveel mogelijk rubber te maken. Door de vroegere drastische tapwijzen beschikte men evenwel vaak over slechts 2 en 3 jaar ouden vernieuwden bast (16), (59), doch ook deze bleek reeds behoorlijk te produceeren en werd dus getapt. Het aantal tapsneden werd soms tot 7 à 11 vermeerderd (122), waardoor natuurlijk ook boven zes voet hoogte werd getapt.

De gevolgen van dit „overtappen” bleven niet uit. De tijdelijk verhoogde productie ging spoedig achteruit en weldra kwam men zelfs tot de ervaring, dat de vermeerdering van het aantal sneden leidde tot vermindering der productie; de bastvernieuwing, vooral daar waar op vernieuwden bast ge-

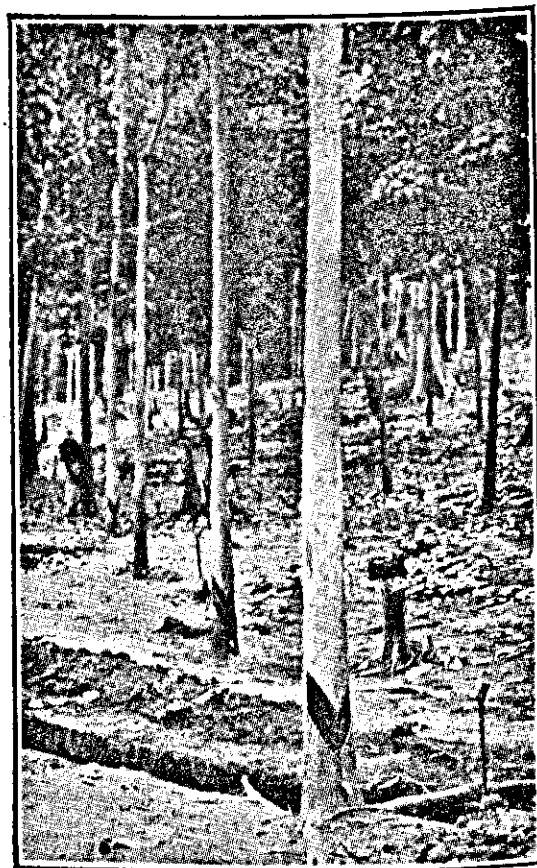
tapt werd, liet veel te wenschen over. Spoedig keerde men dan ook tot lichter tapsystemen terug.

De gevolgen van het zwaar tappen heeft men evenwel, vooral op Malakka, nog jaren ondervonden.

SKINNER - volgens DE BOIS MACLAREN (122) - deed nu op Malakka proeven, welke zeer de aandacht van de planters trokken en waarbij gunstige resultaten werden verkregen met het „basal V”-tappen met één snede over $\frac{1}{2}$, ook bij oudere boomen. DE BOIS MACLAREN adviseerde tappen over $\frac{1}{2}$ omtrek met één snede en zes jaar tijd voor bastvernieuwing 1913 (122).

Aan het einde van de tweede historische periode was men wat de hoofdpunten betreft tot een zekere overeenstemming gekomen, hetgeen duidelijk tot uiting kwam op de congressen in 1914 gehouden te Londen (111), (123) en te Batavia (67), (82), (104), (153), (181).

De sneden werden heropend, de prikker had afgedaan, het aantal sneden was gewoonlijk teruggebracht tot twee over $\frac{1}{4}$ of



„Basal-V”-systeem.
Uit: WRIGHT - 1912 (224).

$\frac{1}{3}$ omtrek. Het tappen met één snede over $\frac{1}{2}$ of $\frac{1}{3}$ kwam daarnaast in gebruik. Er werd dagelijks of anderdaags getapt, op Malakka en Java meestal continu, op Ceylon met een rust gedurende de wintering. Als noodzakelijken tijd voor bastvernieuwing werd aangenomen meestal 4, soms ook reeds 6 en 8 jaar. (111), (122), (123).

C. HET TAPSYSTEEM IN AZIË VAN 1914—1924.

Het schrijven van de geschiedenis van een laatste decennium heeft voor den historieschrijver steeds zijn eigenaardige voor- en nadeelen. Steller dezes zal zich hier beperken tot het vermelden van de voornaamste veranderingen, welke het tapsysteem in de praktijk onderging en al zal hij in verband daarmee wijzen op eenige der belangrijkste experimenten, ligt het toch niet in de bedoeling daarvan een volledig overzicht te geven. Deze proeven, waarin Ned. Indië een zeer belangrijk aandeel had, welke van groote beteekenis waren voor de praktijk en daarop een duidelijken invloed hadden, komen bovendien noodzakelijk ter sprake in het volgend gedeelte van deze publicatie.

De eerste wijziging, waarop gewezen mag worden is de overgang van rechts naar links tappen. Deze berust in hoofdzaak op waarnemingen en proeven op Ceylon en Java — PETCH - 1911 (138) -; DE JONG - 1913 (84) - —, waarbij een meeropbrengst der linker snede werd geconstateerd en op plausible wijze uit het spiraalverloop der latexvaten verklaard. Op Java vooral werd het links tappen na DE JONG's proeven spoedig algemeen toegepast. Op Sumatra daarentegen bleef men nog lang in hoofdzaak rechts tappen ¹⁾, in verband waarmee later door het A. V. R. O. S.-proefstation een proef op groote schaal werd genomen, waarvan de resultaten in deze mededeeling zijn opgenomen. (2e Ged. Hfdst. II, § 3).

Wat het interval tusschen de tappingen, de lengte en het aantal van de sneden, betreft, bleef het tapsysteem zich ontwikkelen in de richting van minder bastverbruik.

Deze ontwikkeling was echter principieel verschillend in Malakka en Ned.-Indië eenerzijds en Ceylon anderzijds.

In Malakka en Ned.-Indië werd het dagelijks tappen met korte sneden, veelal twee sneden over $\frac{1}{4}$ omtrek, spoedig zeer algemeen toegepast. Daarna ging men over van twee sneden op één snede. Op Sumatra's

¹⁾ ULTEE - 1917 (195) - vermeldend, dat de meeste ondernemingen op S.O K. rechts taptten; deelde mede dat als motief daarvoor werd opgegeven, dat de Javaan handiger en vlugger rechts dan links tapte. Een ander motief, door practici wel aangevoerd, kan daaraan worden toegevoegd n.l. de vrees dat als gevolg van den overgang van rechts op links tappen later bij het snijden op den vernieuwden bast de kans op het maken van houtwonden grooter wordt. N. schr. m. is deze vrees echter weinig gegrond indien goed getapt wordt en de bastvernieuwing niet te wenschen over laat.



Tappen met twee linkersneden over $\frac{1}{4}$ omtrek.

Uit: ULTÉE - 1922 (196). -

Oostkust werd dan als regel over $\frac{1}{3}$ getapt en dit dagelijks tappen met één snede over $\frac{1}{3}$ omtrek was aldaar in de jaren 1918/19 a. h. w. tot standaard-systeem geworden. Op Malakka achtte men verlenging van de snede tot $\frac{1}{3}$, naar het schijnt, dikwijls bezwaarlijk, bleef althans de $\frac{1}{4}$ snede bij den overgang tot het één-snede-systeem gewoonlijk gehandhaafd.

Was wellicht op Sumatra het tappen met één snede het spoedigst vrijwel algemeen doorgevoerd, op Java bleef het tappen met twee sneden over $\frac{1}{4}$ naast het tappen met 1 snede over $\frac{1}{3}$ langer behouden. Daar zijn het toen vooral de resultaten der omstreeks 1919/20 verrichte onderzoeken over den bruinen binnenbast geweest, welke de twee-sneden-systemen deden verdwijnen. Wel

heeft op S. O. K. het A. V. R. O. S.-proefstation in 1919, nadat bij speciale proeven het sterker optreden der ziekte bij het tappen met twee sneden zeer duidelijk gebleken was, nog eens krachtig er op aangedrongen ¹⁾ slechts met één snede te tappen, doch dit was toen op de groote meerderheid der ondernemingen reeds om andere redenen in gebruik.

Op Ceylon, waar aanvankelijk ook vrij veel dagelijks getapt werd, werd daarentegen het anderdaags tappen met lange sneden meer en meer gebruikelijk. Anderdaags met één linker snede over $\frac{1}{2}$ omtrek, werd daar spoedig tot standaardsysteem. Het is vermoedelijk aan dit tapsysteem te danken geweest, dat in latere jaren de bruine-binnenbastziekte, naar het schijnt, op Ceylon veel minder ernstig is opgetreden dan elders.

Deze verschillende ontwikkeling is door experimenten geïntroduceerd.

Op Malakka en Java (82) bijv. zag men, hoewel ten onrechte, in bepaalde proeven van SPRING (178), (179) een krachtigen steun voor de stelling dat het aanbeveling verdient over niet meer dan $\frac{1}{4}$ omtrek te tappen. Bij proeven met anderdaags tappen — waartegen verschillende bezwaren zijn in te brengen en die in het Tweede Gedeelte nog zullen behandeld worden — welke vooral genomen werden, nadat zeer lage prijzen gevolgd waren 1913 op de hausse van 1911, constateerde men een zeer belangrijke productie-

¹⁾ Circulaire N^o. 30.

vermindering bij overgang van dagelijks tot anderdaags tappen. Zij bevorderden het gebruik van het dagelijks tappen.

De invoering van één-snede-systemen berustte ook ten deele op, door de praktijk genomen, proeven, waarvan eenige op Sumatra genomen door RUTGERS zijn gepubliceerd - 1918 (162). -

De ontwikkeling van het systeem op Ceylon is ongetwijfeld beïnvloed door andere proeven, in het bijzonder van het Department of Agriculture aldaar, o. a. door de physiologische experimenten van CAMPBELL. (36), (37), (38). Een interval¹⁾ van twee dagen tusschen de opeenvolgende tappingsen werd daar in het algemeen gunstiger geoordeeld dan een interval van slechts één dag. Wat de tapsnee betreft, zag men, in tegenstelling met Malakka en Java, weinig bezwaar in het gebruik van lange sneden, zoodat wat door vergrooting van het interval werd verloren weer door tapsnee-verlenging min of meer kon worden goed gemaakt.

De praktijk heeft n. schr. m. Ceylon in het gelijk gesteld. Op grond der thans bekende proeven omtrent het anderdaags tappen, welke echter niet op Ceylon genomen werden, is weliswaar aan te nemen, dat, ondanks de verlenging van de tapsnede, door het anderdaags tappen aanvankelijk een productieverlies is geleden, doch de producties, welke in latere jaren op Ceylon werden bereikt waren zeker niet minder gunstig dan die, welke elders met dagelijks tappen werden verkregen.

In de laatste jaren werden met het Ceylon systeem op Java zeer waardevolle praktijkproeven genomen door BANNERMAN (17), (197), welke er zeker toe bijgedragen hebben, dat het anderdaags tappen aldaar veld won. Het was ook op een van de onder BANNERMAN's leiding staande ondernemingen, waar deze methode werd toegepast, dat RANDS getroffen werd door het geringe percentage bruine-binnenbast-zieke boomen (149).

Op Malakka werd het anderdaags tappen, begunstigd door de productiebeperking, in den laatsten tijd zelfs tot standaard-systeem. In vele gevallen bleef men echter tappen over $\frac{1}{4}$ omtrek (zie bijlage A), met welk buitengewoon matig systeem niettemin soms goede producties werden bereikt - 1922 (170). -



Tappen met één linkersnede over $\frac{1}{3}$ omtrek.

Uit: ULTÉE - 1922 (196). -

¹⁾ Interval = tijdsverloop tusschen twee opeenvolgende tappingsen.

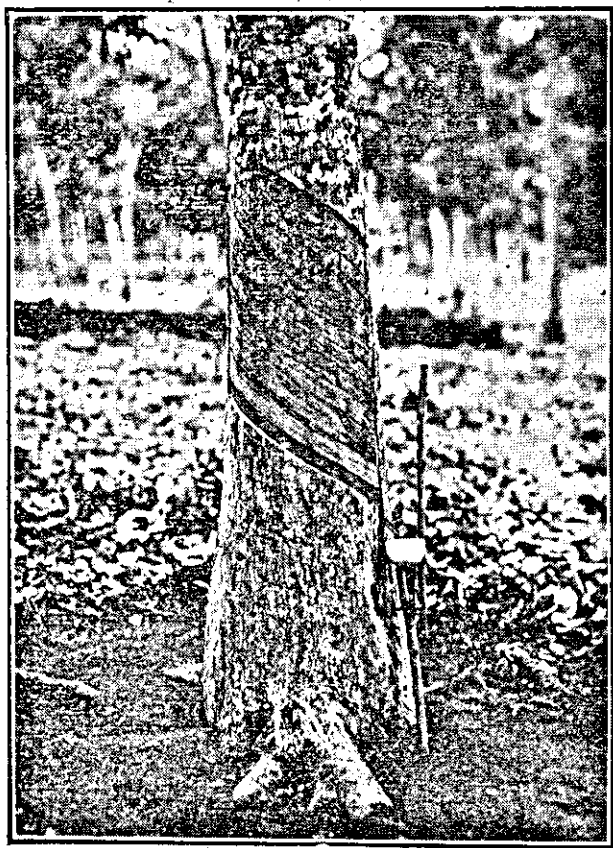
Slechts enkele ondernemingen op Sumatra's Oostkust volgden het voorbeeld van Malakka en Java. Men meende aldaar niet zonder voorafgaande proefnemingen tot anderdaags tappen te moeten overgaan. Uit de vele proeven, welke genomen werden en die in het tweede gedeelte van deze publicatie zijn beschreven, bleek, dat zonder verlenging van de tapsnede tot $\frac{1}{2}$ omtrek verhooging van den kostprijs niet kon voorkomen worden en

dat met deze verlenging een aanvankelijke productiedaling toch niet was te vermijden.

Sumatra's Oostkust bleef daarom dagelijks tappen, een niet of zoo goed als niet dalen der productie werd bij de bestaande lage marktprijzen in het algemeen als onvoorwaardelijke eisch gesteld.

Daarna werden op Sumatra in 1921 proeven begonnen met het periodiek tappen, welke eveneens in deze publicatie worden beschreven en er toe geleid hebben dat het periodiek tappen in 1923 standaard-systeem op Sumatra's Oostkust was geworden. Meestal wordt daarbij om de maand dagelijks getapt met één snede over $\frac{1}{2}$ omtrek. (Zie bijlage A).

Niet onvermeld mag hier blijven, dat dit periodiek tappen, waarmee reeds vroeger op Ceylon en Malakka proeven waren genomen, reeds voor 1921 in Cochin China door GIRARD werd toegepast. Medio 1922



Periodiek dagelijks tappen, S. O. K.
Om de maand met één snede
over $\frac{1}{2}$ omtrek.

heeft GIRARD, wiens proefresultaten in het Tweede Gedeelte worden vermeld, het periodiek tappen echter weer verlaten om over te gaan tot derdedaags tappen - CHEVALIER 1924 (44) -. In Cochin China, waar het periodiek systeem overigens geen ingang vond,¹⁾ is het nu echter opnieuw ingevoerd door

¹⁾ Wellicht houdt zulks en het wederom verlaten van het periodiek tappen door GIRARD verband met het feit dat uit diens proeven geen zuivere conclusies zijn te trekken en dat VERNET en DEVRAIGNE, die eveneens in Cochin China experimenteerden, minder gunstig over het periodiek tappen oordeelden dan GIRARD aanvankelijk deed. Hunne meeningen blijken wel het duidelijkst uit de volgende zinsneden.

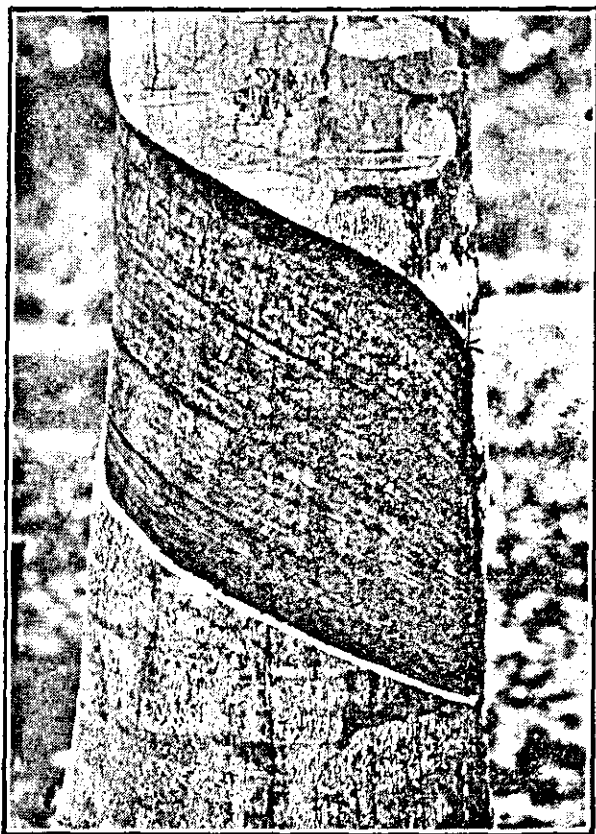
„Il y aura la plupart du temps, du moins au début, réduction de la production „générale, c'est entendu; mais comme l'a nettement spécifié M. GIRARD, il y aura „réduction parallèle des dépenses, et diminution du stock disponible actuel d'où „augmentation future des cours de la gomme”. (VERNET - 1921 (200). -)

„L'Alternance ne constitue pas une méthode rationnelle d'exploitation de l'Hévéa, „mais un moyen de fortune en transitoire pour traverser une période de crise”. (DEVRAIGNE - 1921 (53). -)

Dadelijk zij daarbij echter opgemerkt, dat ook de proeven van deze schrijvers hunne uitspraken, in het bijzonder die van DEVRAIGNE, onvoldoende ondersteunen, (zie 2de Ged. Hoofdstuk III § 3B).

HALLET (44), op grond van de ervaringen, op Sumatra's Oostkust opgedaan.

Het voorbeeld van GIRARD en later van S. O. K. heeft ook elders navolging gevonden en wel in het bijzonder in de F. M. S. en op Java. Toch schijnt het periodiek tappen, zoover schrijver's inlichtingen gaan, in deze streken nog op slechts betrekkelijk weinig ondernemingen te worden toegepast. Ook op Ceylon schijnt het weinig in gebruik, „men geeft de voorkeur aan een tapsysteem, dat regelmatig in het levensproces van den boom ingrijpt, terwijl de periodentap telkenmale aanleiding zou geven tot stoornissen” - SPOON 1924 (177). - Daar is echter in de laatste jaren derdedaagsche tap, veel in toepassing gekomen — welke ook reeds hier en daar op Java ingang heeft gevonden — als ook het „change-over” tappen, waarbij om de zes maanden van tapvlak wordt verwisseld (177).



Periodiek tappen, S. O. K.
Om de maand dagelijks met één snede
over $1\frac{1}{2}$ omtrek.

Detailfoto: De boom markeert het
maandelijksch bastverbruik.

Gevaarlijker nog dan het schrijven van recente historie is het voorspellen van de toekomst. Toch zijn er reeds thans aanwijzingen (zie o.a. bijlage A), dat de ontwikkeling van het tapsysteem in de richting van verminderd bastverbruik ook in de nabije toekomst nog zal voortgaan. Schrijver meent dat daarbij vermindering van het aantal tappingen is te verkiezen boven de verkorting van de tapsnede.

TWEEDE GEDEELTE.

DE ANALYSE VAN HET TAPSYSTEEM.

„Tegenover de logica van een feit leggen de kunstigste redeneering, de mooiste theorie en de grootste geleerdheid geen gewicht in de schaal.”

KAMERLING in: *De beteekenis van praktische ervaring en wetenschappelijk onderzoek voor den tropischen landbouw*, 1916.

HOOFDSTUK I.

OVER DE BETEKENIS VAN HET TAPEXPERIMENT EN DE WIJZE VAN EXPERIMENTEEREN.

§ 1. DE BETEKENIS VAN HET TAPEXPERIMENT. PRACTISCHE ERVARING EN WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK.

Langs den weg van kunstig redeneeren op grond van de resultaten van physiologische en anatomische onderzoekingen wordt de waarde der verschillende tapsystemen met minder zekerheid bepaald dan langs den weg van het tapexperiment.

Een enkel voorbeeld ter toelichting.

Met FITTING - 1909 (50) - begonnen wat men zou kunnen noemen „physiologische taponderzoekingen”. Op grond van theoretische overwegingen, gebaseerd op de resultaten zijner physiologische proeven adviseerde hij te tappen met korte sneden d. w. z. sneden over $\frac{1}{4}$ omtrek. Hij verzette zich echter niet tegen het tappen met twee of meer boven elkaar gelegen sneden, dat bij zijne proeven toch werd toegepast. De praktische ervaring en het tapexperiment hebben hem later in het ongelijk gesteld, daar het tappen

met boven elkaar gelegen sneden gebleken is zeer nadeelig te zijn, terwijl tegen het tappen met lange sneden geen ernstige bezwaren bestaan. De theoretische kennis, waarop FITTING baseerde, was dus onvoldoende.

Een tweede en recent voorbeeld is het volgende.

Vele theoretici stonden en staan sceptisch tegenover het periodiek tappen en meenen dat men beter doet een boom regelmatig aan te snijden. Zonder twijfel hebben de onderzoekingen omtrent de wondreactie en de daaruit getrokken conclusies tot de opvattingen dezer theoretici zeer bijdragen. Later werden zoowel in experimenten als in de praktijk met het periodiek tappen zeer gunstige resultaten verkregen. Op grond van de onderzoekingen betreffende de wondreactie kon men dit systeem dus niet voldoende beoordeelen.

De theorie kan het tapexperiment dan ook niet vervangen.

Aan den anderen kant moet er op gewezen worden, dat bij het experimenteel onderzoek alles afhangt van den opzet der proeven en de beoordeeling der resultaten. De voorbeelden liggen voor het grijpen om te bewijzen dat in zeer vele gevallen, ten onrechte natuurlijk, volstrekt onjuiste conclusies werden getrokken en de „kunstige redeneering” een betrouwbarder gids was.

Omtrent den opzet van tapproeven en de beteekenis voor de praktijk van de verkregen resultaten liepen de meeningen van experimenteerende theoretici en vertegenwoordigers der praktijk langen tijd zeer uiteen. De theoretici kenden als regel veel waarde toe aan het experiment, dat zij meestal slechts op kleine schaal namen, en onderschatten de reële beteekenis der practische ervaring. De practici twijfelden aan de practische waarde der uit de experimenten getrokken conclusies, kenden aan den anderen kant te spoedig algemeene beteekenis toe aan hunne persoonlijke ondervindingen.

De practische ervaring, door de theoretische proefnemers vaak onderschat, steunt voor een belangrijk deel op experimenten. Niet alleen neemt ook de praktijk op meer of minder critische wijze dikwijls vergelijkende proeven, doch elke toepassing van een werkwijze is op zich zelf een proef. Men doet er ervaring mee op en naarmate de ervaring van de vele „toepassers” meer en meer overeenstemt, ontstaat een algemeene opinie, die dikwijls beter gefundeerd is dan vele theoretici meenen.

Niettemin voert de weg van het opzettelijke, wetenschappelijk critische experiment sneller tot het juiste inzicht.

Het groote bezwaar der practici gold altijd het aantal boomen waarmee geëxperimenteerd werd. BURGESS, de tegenwoordige, bekende president der Rubber Growers Association, schreef dienaangaande reeds in 1904 (32): “Experiments made with a few trees, or with small sets of trees are

"certainly of value, but in so far as they are not carried out under the same conditions of cooly labour and rate of working as would obtain on a large estate in actual practice must be accepted with reserve and until tests have been made on an estate over a considerable area by estate coolies I consider the increased returns shown by this system to be not proved".

Een andere autoriteit, DE BOIS MACLAREN, schreef in 1913 in zijn zeer bekend *The Rubber Tree Book* (122):

"The feature which one notices about nearly all the tapping experiments recorded in the various volumes hithertofore published is that they are quite inconclusive. They have been conducted on extremely limited numbers of trees for extremely limited periods of time. At least 500 trees should be experimented upon for each system it is intended to contrast".

De tegenwoordige practici staan niet minder sceptisch dan hunne voorgangers tegenover tapproeven op kleine schaal, doch de theoretici bestudeerden critisch hunne methoden en erkennen tegenwoordig, dat een kern van waarheid ligt in de bezwaren, die de praktijk steeds heeft gevoeld.

De methode van experimenteeren werd in den loop der jaren belangrijk gewijzigd en verbeterd.

PETCH - 1911 (139) - was de eerste, die in een nog altijd lezenswaard hoofdstuk over "The art of experiment" in zijn bekend werk *The physiology and diseases of Hevea brasiliensis* wees op een aantal factoren, welke het resultaat eener proef onjuist kunnen beïnvloeden en daarom zooveel mogelijk moeten worden geëlimineerd.

Het was daarna vooral DE JONG - 1913/16 (84) - die, rekening houdend met de opmerkingen van PETCH en met zijne eigen ervaringen op Java een reeks proeven deed, waarbij zeer nauwkeurige productiemetingen bij elken boom afzonderlijk plaats hadden. Deze nauwkeurige metingen konden echter niet het bezwaar ondervangen van het veelal te gering aantal boomen, dat hem voor zijne vele proefnemingen ter beschikking stond.

VAN LENNEP experimenteerde in 1915 en volgende jaren met grooter aantal boomen. Voor elk tapsysteem werd een groep van 60—100 boomen gebruikt en de boomen der verschillende groepen (meestal 2 tot 4 groepen) werden door elkaar geplaatst. Daarbij kon echter niet meer de productie per boom, doch slechts die per groep worden gemeten. Later werd door MAAS en SCHMÖLE - 1923 (120) - de nauwkeurigheid van VAN LENNEP's werkwijze berekend.

Terzelfdertijd begonnen ook nauwkeurige proeven op nog grooter schaal. MORGAN - 1915 (130) - begon een groote vakkenproef in F. M. S. Daarna werden, — zooals ook uit de volgende hoofdstukken blijkt — groote proeven vooral genomen op Sumatra, nadat aldaar door BISHOP, GRANTHAM en KNAPP van het Research Department van de H. A. P. M. - 1917 (20) - en MAAS van het Proefstation der A.V.R.O.S. - 1918 (112) - de theoretische basis voor dergelijke

proefnemingen was gelegd door berekening van de natuurlijke variatie van verschillend groote groepen boomen bij productiemeting over verschillend lange perioden. Op Ceylon deed GADD - 1923 (58) - later waarnemingen omtrent de variabiliteit in de productie van verschillend groote groepen boomen als basis voor veldproeven. Bij deze onderzoeken werd, evenals bij die op Sumatra van de waarschijnlijkheidsrekening gebruikt gemaakt.

Het meest waardevolle resultaat van bovengenoemde onderzoeken is wellicht, dat de meeningen der practici en theoretici dichter bijeen werden gebracht, waardoor de mogelijkheid ontstond van een vruchtbaarder samenwerking tusschen praktijk en wetenschap op het gebied van de veldproeven, dat zich daarvoor zoo bij uitstek leent.

§ 2. DE METHODE VAN EXPERIMENTEEREN.

Al moet voor wat betreft de waarde van de verschillende methoden van experimenteeren in hoofdzaak naar de in § 1 genoemde publicaties verwezen worden, lijkt het toch wenschelijk daaromtrent hier een en ander mede te deelen.

In de eerste plaats om daarmee te motiveeren waarom vele oude proeven in deze publicatie buiten beschouwing bleven dan wel aan hunne resultaten niet de waarde werd toegekend, welke de proefnemers daaraan aanvankelijk hechtten.

In de tweede plaats echter omdat omtrent de waarde der moderne wijzen van experimenteeren nog vaak onjuiste opvattingen heerschen en daardoor wellicht proeven achterwege blijven, die anders zouden genomen worden.

In het bijzonder geeft men zich te weinig rekenschap van de juiste beteekenis der voorproeven of voortappingen en meent men ten onrechte dat, sedert gewerkt wordt met vele parallelvakken en waarschijnlijkheidsrekening, het meten van de productie van elk dezer vakken afzonderlijk nu ook steeds absoluut vereischt is en dat zonder gebruik van waarschijnlijkheidsrekening geen proeven meer kunnen genomen worden, welke den toets der critiek kunnen doorstaan.

A. VARIABLE FACTOREN.

De variabiliteit in de productie van groepen boomen wordt in hoofdzaak — niet uitsluitend — veroorzaakt door twee factoren n.l. *a.* verschillen in de erfelijke samenstelling der boomen en *b.* verschillen in den bodem waarop zij groeien.

Door de groote verschillen in de erfelijke productieve waarde der boomen uit ongeselecteerd zaad, waarmee de tegenwoordige ondernemingen zijn beplant, speelt bij proeven welke met een gering aantal boomen genomen

worden, bovengenoemde factor a de voornaamste rol.¹⁾ Bij proeven waarin de producties van groote groepen boomen vergeleken worden is de gemiddelde erfelijke samenstelling der groepen daarentegen gelijk en wordt de variabiliteit in hunne productie in hoofdzaak door bodemverschillen (factor b) veroorzaakt. Den invloed van deze bodemverschillen tracht men te vereffenen door de boomen of complexen boomen der verschillende proefobjecten zoo goed mogelijk dooreen te plaatsen.

Een belangrijke correctie op den invloed van beide variabele factoren (bij groote proeven alleen de factor bodem) verkrijgt men door het nemen van z.g.n. voorproeven, waarbij vóór den aanvang der vergelijkende proeven de te vergelijken boomen op uniforme wijze worden getapt. Op de kwestie van deze voorproeven wordt straks nog teruggekomen.

Gewezen mag nu worden op eenige andere variabele grootheden waarmee men bij den opzet van tapproeven dient rekening te houden.

In de eerste plaats zijn dan vermeld de schommelingen in de productie der boomen. De invloed van deze schommelingen op de nauwkeurigheid der productiemeting neemt — tot zekere grens — af, naarmate de meting over langer perioden wordt voortgezet.

In de tweede plaats zij gewezen op den invloed van de qualiteit van den tapper. MORGAN - *India Rubb. Journ.* 1915 -, MAAS en SCHMÖLE - 1923 (117) - hebben daaromtrent cijfers verzameld, waaruit blijkt, dat de producties door verschillende tappers bij toepassing van hetzelfde tapsysteem uit dezelfde taptaken verkregen tot 30 % uiteenloopen. Proeven op kleine schaal, waarbij alle proefboomen door eenzelfde tapper worden aangesneden, leveren uiteraard in dit opzicht geen moeilijkheden op. Bij proeven op grooter schaal werden aanvankelijk de productiever verschillen, welke de tappers zouden veroorzaken, geëlimineerd door hen regelmatig van taptaak te laten wisselen (MORGAN - 1915 (130) -, BISHOP e. a. - 1917 (20) -, MAAS - 1918 (112) -. Steller dezès kwam echter om praktische redenen (slechter tappen als gevolg van het wisselen) spoedig van dit systeem terug en stelde er werkwijzen voor in de plaats - 1919 (113) - welke alle hierdoor gekenmerkt zijn, dat taptaak en verzameltaak (= proefvak) niet samenvallen en de tappers vaste taptaken krijgen, loopende dwars door de verschillende proefvakken. (Taprichting loodrecht op verzamelrichting). Deze methode is ten eerste practisch beter doorvoerbaar dan het wisselen van taptaak en ten tweede wordt de invloed van den tapper volkomener opgeheven, — wijzigingen, ook tijdelijke, in de voor de proef aangewezen tappersploeg beïnvloeden de verschillende proefobjecten steeds in gelijke mate. —

¹⁾ Naarmate het plantenmateriaal uniform is in erfelijke samenstelling zal men dus een bepaalde nauwkeurigheid met een geringer aantal boomen kunnen bereiken. De zeer groote correlatie tusschen stamomvang en productie bij oculaties van eenzelfde boom maakt het bijv. mogelijk de waarde der verschillende clonen op eenvoudiger wijze vast te stellen, dan bij niet nauwkeurige lezing uit dit hoofdstuk wellicht zou kunnen worden afgeleid.

In de derde plaats zij de aandacht gevestigd op het optreden van ziekten, hetgeen vooral bij proeven op kleine schaal en in het bijzonder bij die met afzonderlijke boomen gemakkelijk fouten veroorzaakt. Schrijver denkt hier in de eerste plaats aan het optreden van „bruine binnenbast”, waardoor zelfs de producties op verschillende zijden van eenzelfden boom zeer verschillend kunnen beïnvloed worden.

B. PROEVEN OP KLEINE SCHAAL.

Het experimenteeren op kleine schaal werd vooral toegepast en uitgewerkt door DE JONG (84). Deze onderscheidt daarbij twee werkwijzen. Bij de eene worden de te vergelijken tapsystemen geplaatst op verschillende boomen, bij de andere op tegenovergestelde zijden van dezelfde boomen.

Bij de laatste methode wordt de invloed van den boom natuurlijk belangrijk gereduceerd, doch niet geheel opgeheven. De verschillende individuele boomen kunnen verschillend reageeren op een bepaalden tapfactor (bijv. de taphoogte, zie Hfdst. II § 7) en zulks kan het resultaat duidelijk beïnvloeden, vooral wanneer het aantal proefboomen zeer beperkt is. Voorts kunnen verschillende omstandigheden, o.a. ziekten, de verschillende zijden van eenzelfden boom ongelijk influenceeren en is ook de boom zelf (bijv. wat betreft het aantal latexvaten, STEINMANN - 1923 (185) -) op verschillende vlakken op gelijke taphoogte niet steeds gelijkwaardig. Op origineele wijze heeft DE JONG later deze bezwaren gedeeltelijk ondervangen door de te vergelijken tapsystemen afwisselend op de beide tapvlakken toe te passen. Een proef waarbij dit geschiedde, is beschreven in Hfdst. II § 3, waarnaar verder verwezen mag worden.

De toepasbaarheid van de werkwijze is echter uiterst beperkt. Om een voorbeeld te noemen: het links- en rechts tappen zal men met succes op tegenovergestelde vlakken van dezelfde boomen kunnen vergelijken, doch voor de praktijk waardevolle cijfers over het anderdaags in verhouding tot het dagelijks tappen, zal men niet aldus kunnen verkrijgen. Ook make men zich, al schijnt de methode op het eerste gezicht vrij ideaal en al biedt zij ook inderdaad bepaalde voordeelen, geen overdreven voorstelling van de bereikbare nauwkeurigheid. Met een enkel cijfer, berekend uit eenige van DE JONG's proefresultaten (84), moge dit worden toegelicht.

Uit drie proeven, waarbij productiemetingen plaats hadden gedurende 8 à 9 maanden en twee tapwijzen werden vergeleken op tegenovergestelde zijden van een groep van 20 à 23 boomen, en waarbij de waardeverhouding der tapsystemen voor elken boom afzonderlijk werd bepaald, bleek, de middelbare fout van het gemiddelde der 20 à 23 verhoudingcijfers¹⁾ te

¹⁾ De middelbare fout van het gemiddelde is steeds berekend volgens de formule $m. f. m = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}}$, de middelbare fout van de enkele waarneming, of standaardafwijking, volgens de formule $\sigma = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n-1}}$.

bedragen 1.7; 2.4 en 3.7 %, waaruit dus volgt dat bij deze wijze van experimenteren verschillen van 6 à 11 % met zekerheid kunnen worden vastgesteld. Z.g.n. „systematische fouten” ¹⁾ blijken echter veel voor te komen.

Bij experimenteren met een geringer aantal boomen is de middelbare fout van het gemiddelde natuurlijk groter. In eenige berekende gevallen bedroeg zij bij proeven met 3 en 4 boomen 8 en 9 %. Omgekeerd was zij bij experimenteren met meer boomen belangrijk kleiner. De fout van het gemiddelde der producties van 8 groepen van 5 boomen bedroeg bijv. ± 1 %.

Als regel evenwel is het gewenscht de te vergelijken tapsystemen toe te passen op verschillende boomen.

Kleine groepen boomen kunnen echter in waarde zeer sterk verschillen. Bij proeven van GRANTHAM en KNAPP - 1918 (65) - bedroeg de standaardafwijking in de producties van groepen van 5 boomen bijna 30 %, van groepen van 25 boomen ongeveer 12 %. GADD (58) vond bij geselecteerd materiaal kleinere standaardafwijkingen, n.l. ongeveer 10 % bij groepen van 5 boomen en 6 % bij groepen van 16 boomen.

C. PROEVEN OP GROOTE SCHAALE.

Bij vergrooting van het aantal boomen per proefvak nam bij de proeven van GRANTHAM en KNAPP de standaardafwijking af van 12 % voor groepen van 25 boomen tot 7 % voor groepen van 200 boomen. MAAS vond standaardafwijkingen van 4 à 5 % voor groepen van ongeveer 400 boomen bij meting gedurende drie tot vijf maanden.

Deze reductie van de standaardafwijking met toename van het aantal boomen is evenwel kleiner dan men theoretisch zou verwachten. Dit vindt zijn oorzaak in den invloed van bodemverschillen, welke niet evenredig met de vergrooting der proefperceelen wordt verkleind. ²⁾

Groter nauwkeurigheid dan bij gebruik van rechthoeken met 200 boomen bereikten GRANTHAM en KNAPP dan ook wanneer zij de 200 boomen van een „proefvak”, verdeelden over 8 rijen van 25 boomen, zóó dat deze rijen afwisselden met rijen van andere „proefvakken” van 200 boomen. De standaardafwijking daalde daardoor tot 5 %, welk cijfer ongeveer in overeenstemming is met wat men theoretisch, op grond van de vermeerdering van het aantal boomen, mag verwachten.

Bij dergelijke rijenproeven, een buitengewoon geschikte vorm voor

¹⁾ Onder „systematische fouten” worden verstaan waarnemingen, welke verdacht veel van het gemiddelde afwijken, waardoor men vermoedt, dat daarvoor speciale oorzaken zijn. Men kan deze waarnemingen opsporen o.a. volgens de methode CHAUVENET (zie o.a. DAVENPORT: Statistical Methods). Men zij echter voorzichtig bij het trekken van conclusies uit materiaal dat veel systematische fouten bevat.

²⁾ Op de kwestie van de vergrooting van proefvakken wordt onder het hoofd „Voorproeven” (deel D van deze paragraaf) nog teruggekomen.

tapproeven, worden bodemverschillen dus uitstekend geëlimineerd. Werkt men dan nog met een groot aantal boomen, dan wordt een zeer groote nauwkeurigheid bereikt, mag men zelfs a priori aannemen, dat de factor „bodem” voor de proefobjecten gelijk zal zijn en daarom het afzonderlijk meten van de producties der verschillende proefvakken van een proefobject achterwege laten. Ter toelichting moge bijv. verwezen worden naar de resultaten van de proeven XI en XXII in Hoofdstuk III.

Echter niet steeds kan deze wijze van experimenteeren worden toegepast. Voor bemestings- en uitdunningsproeven is zij bijv. ongeschikt en voor tapproeven kiest men ze om bijzondere practische motieven soms liever niet. Ook dan kan men echter nog nauwkeurig experimenteeren, indien men voor elk der proefobjecten gebruikt een groot aantal boomen, bijv. 1000 à 2000, verdeeld over een aantal proefvakken van honderd of meer boomen. In dit geval evenwel kan men geenszins a priori aannemen, dat, wat de factor „bodem” betreft, de verschillende proefobjecten onder dezelfde omstandigheden verkeerden en dienen de producties der afzonderlijke proefvakken gemeten te worden, teneinde uit hunne variatie de betrouwbaarheid der resultaten te kunnen berekenen.

Dikwijls zal men bij deze vakkenproeven kunnen constateeren, dat de kwaliteit van den bodem in een bepaalde richting van het terrein toe- of afneemt ¹⁾. De variatie in de producties der proefvakken wordt daardoor vergroot, de kans op mathematisch betrouwbare proefresultaten verkleind. In zoo'n geval kan men den invloed van de variatie der proefvakken op de betrouwbaarheid van het resultaat verkleinen op een wijze, welke hier met een voorbeeld mag worden toegelicht.

Stel, dat men genomen heeft een bemestingsproef met 20 proefvakken en dat de oneven vakken bemest en de even vakken onbemest zijn. Stel voorts, dat er belangrijke terreinverschillen zijn in de richting van het eerste naar het twintigste proefvak. Berekent men nu de gemiddelde productie der tien bemeste vakken en der tien onbemeste vakken, en de daarbij behoorende middelbare fouten, dan zijn deze fouten, waarvan de conclusie afhankelijk is, sterk beïnvloed door de terreinverschillen. Wanneer men echter de productie van elk oneven-genummerd bemest vak uitdrukt in procenten van het er op volgend even-genummerd onbemest vak — noemen wij zoo'n tweetal een „paar” —, en het resultaat uit deze procentcijfers berekent, dan elimineert men de productieverschillen tusschen de verschillende „paren”, welke hoofdzakelijk door bodemverschillen worden veroorzaakt; men meet echter volkomen nauwkeurig de gemiddelde procentische meeropbrengst der bemeste vakken, waarom het als regel uitsluitend gaat.

¹⁾ In de praktijk zal de kwaliteit van den bodem nooit volkomen regelmatig in één richting veranderen. Ware zulks het geval, dan zou de invloed van de bodemverschillen ook volkomener kunnen geëlimineerd worden dan in onderstaand voorbeeld het geval is.

D. DE WAARDE VAN VOORPROEVEN.

Last but not least zij het een en ander medegedeeld over het nemen van voorproeven.

Stel dat men, zonder gebruik van voorproeven, een proef neemt met tweemaal vijf parallelvakken. Stellen daarbij A_{II} , B_{II} , C_{II} , D_{II} , E_{II} de producties voor van vijf op een bepaalde wijze behandelde vakken en F_{II} , G_{II} , H_{II} , J_{II} , K_{II} de producties van de vijf anders behandelde vakken in een bepaalde proefperiode (meetperiode II), dan wordt de uitkomst van de proef bepaald door het verschil in de gemiddelde producties dezer twee vijftallen vakken (M_{II} en M'_{II}), en hangen de middelbare fouten dezer gemiddelden (en daarmee de middelbare fout van hun verschil) af van de variaties: A_{II} : B_{II} : C_{II} : D_{II} : E_{II} en F_{II} : G_{II} : H_{II} : J_{II} : K_{II} . Indien men daarentegen experimenteert met gebruik van voorproeven, d. w. z. als aan de periode der vergelijkende proeven, meetperiode II, voorafgaat meetperiode I, waarin alle tien proefvakken op eenzelfde, uniforme wijze worden behandeld, dan wordt het resultaat van de proef bepaald door de verandering, die het in de voorproef vastgestelde verschil tusschen de gemiddelde producties der twee vijftallen vakken bij de vergelijkende proef ondergaat. Zijn M_I en M'_I de gemiddelde producties der twee vijftallen proefvakken bij de voorproef en M_{II} en M'_{II} de gemiddelde producties bij de vergelijkende proef, dan wordt het resultaat van de proef dus aangegeven door het verschil tusschen $\frac{M_{II}}{M_I}$ en $\frac{M'_{II}}{M'_I}$. De middelbare fout van dit verschil (dus de betrouwbaarheid van het proefresultaat) hangt dan af van de variaties der quotienten: $\frac{A_{II}}{A_I}$: $\frac{B_{II}}{B_I}$: $\frac{C_{II}}{C_I}$: $\frac{D_{II}}{D_I}$: $\frac{E_{II}}{E_I}$ en $\frac{F_{II}}{F_I}$: $\frac{G_{II}}{G_I}$: $\frac{H_{II}}{H_I}$: $\frac{J_{II}}{J_I}$: $\frac{K_{II}}{K_I}$.

Deze variaties der quotienten zijn belangrijk kleiner dan de variaties der absolute producties, welke bij experimenten zonder voorproeven de waarde van de gevonden verschillen bepalen. Met eenige voorbeelden, aan de praktijk ontleend, moge zulks hieronder nader worden toegelicht.

DE JONG - 1915 (84) - gaf voor proeven op kleine schaal twee voorbeelden, welke aan duidelijkheid niets te wenschen overlaten.

Bepaald waren de producties van een groep van 8 boomen en van een groep van 11 boomen gedurende twee opeenvolgende perioden van ongeveer vijf maanden. De middelbare fout van de gemiddelde productie der 8 boomen over vijf maanden bleek te bedragen 6.5 %, die van de gemiddelde productie der 11 boomen — welker producties zeer uiteenliepen — niet minder dan 45 %. Werd evenwel voor elken boom berekend het quotient zijner producties, bereikt in twee opeenvolgende perioden van vijf maanden, dan bleek de middelbare fout van het gemiddelde van de 8 quotienten der eerste groep boomen te bedragen 5.4 %, die van de 11 quotienten van de boomen der tweede groep 4 %.

MAAS en SCHMÖLE berekenden uit VAN LENNEP's proeven, dat de stand-

aardafwijking van groepen van 60 tot 100 dooreengeplaatste en op bepaalde wijze uitgezochte boomen bij meting gedurende drie maanden 3 à 3.5 % bedroeg. Daarnaast berekenden zij de variatie in de quotienten der producties, bereikt in twee opeenvolgende perioden van drie maanden. De standaardafwijking bedroeg dan slechts 1.3 à 1.4 %.

Wat betreft vakkenproeven op groote schaal, dienen enkele voorbeelden, ontleend aan een vroegere publicatie van steller dezes - 1918 (112) -.

Op twee proefterreinen, met resp. 10 en 12 gelijk behandelde proefvakken van ongeveer 4 acres, bleek de standaardafwijking van de productie per vak, gemeten in verschillende perioden van vijf maanden, bij de eene proef te bedragen 2.8-4.2 % en bij de andere proef 4.6-5.3 %. Dit wil dus zeggen, dat de verschillen tusschen twee gelijk behandelde proefvakken kunnen bedragen $\sqrt{2} \times 3$ maal deze standaardafwijkingen. Maar dat wil niet zeggen - en dit wordt zeer vaak vergeten - dat bij het doen van tapproeven met twee dergelijke vakken niet veel kleiner verschillen met zekerheid aan verschil in tapwijze kunnen worden toegeschreven. Berekent men n.l. uit de cijfers der eerste proef de variatie in de quotienten der producties, bereikt in twee opeenvolgende perioden van 5 maanden, dan vindt men een standaardafwijking van ongeveer 1 %, zoodat bij vergelijking van twee vakken in voorproeven van 5 maanden en daarna in vergelijkende proeven van vijf maanden verschillen van 4.5 % ($= 3 \times 1 \times \sqrt{2}$) reeds met zekerheid wijzen op verschil in behandeling. Werkt men nu met verscheidene parallelvakken, en zet men het experiment langer dan vijf maanden voort, dan is nog grooter nauwkeurigheid bereikbaar.

De voorproef laat dikwijls ook een belangrijke vereenvoudiging van het experiment toe, zooals uit het volgende kan blijken. Boven (deel C van deze paragraaf) werd er op gewezen, dat, teneinde den invloed van bodemverschillen zoo goed mogelijk te elimineeren, het gewenscht is de tot de verschillende proefobjecten (tapsystemen) behorende boomen of groepen van boomen zoo goed mogelijk dooreen te plaatsen. Op een proefterrein van een bepaalde grootte bereikt men de grootste nauwkeurigheid, wanneer men experimenteert met vele kleine vakken. Vergrooting der vakken doet de bodemgesteldheid der verschillende vakken weliswaar onderling dikwijls meer gelijk zijn, doch tegelijkertijd wordt het aantal beschikbare vakken evenredig verkleind. Het kan echter ook zijn, dat vergrooting der proefvakken de onderlinge verschillen vergroot. Schr. gaf daarvan vroeger een voorbeeld, dat hier mag worden herhaald.

Een proefterrein bestond uit 12 parallelvakken van vier acres. Door bijeenvoeging van telkens twee naast elkaar gelegen vakken kreeg men 6 vakken van acht acres, kwamen echter min of meer de goede vakken bijeen en ook de minder goede. Dit had ten gevolge, dat niet slechts de middelbare fout van het gemiddelde der zes vakken groter werd dan de middelbare fout van het gemiddelde der 12 kleinere vakken, doch, dat zelfs de standaardafwijking (fout per vak) aanzienlijk werd vergroot. Terwijl het aantal boomen

per vak tweemaal groter werd, steeg de standaardafwijking, gemeten in vier perioden van vijf maanden, van 4.6; 4.7; 4.7 en 5.3 % tot 13.9; 13.0; 13.1 en 14.0 %, in plaats van, zooals men theoretisch bij verdubbeling van het aantal individuen verwachten zou, $\sqrt{2}$ maal te worden verkleind. Berekent men echter hoe sterk de variatie is in de quotienten van de producties dezer vakken in twee opeenvolgende perioden van vijf maanden en wat dan de invloed is van de verdubbeling der vakken, — niet op hunne onderlinge verhouding in een bepaalde periode, doch op de verhouding van de quotienten hunner producties, bereikt in twee opeenvolgende perioden —, dan blijkt, dat de standaardafwijking, door de verdubbeling van het aantal individuen per vak, 1.37 maal kleiner wordt, hetgeen met de theoretische verwachting zeer goed overeenstemt.

Dit voorbeeld toont aan, dat, mits men gebruik maakt van voorproeven, men ook bij minder ideale en daarmee eenvoudiger vakkenverdeling, waardevolle resultaten kan verkrijgen.

Uit alle bovenstaande voorbeelden volgt voldoende de groote beteekenis van de voorproeven, zoowel bij het experimenteeren op kleine als bij het experimenteeren op groote schaal. Er zij echter nog eens nadrukkelijk op gewezen dat er nog meer uit volgt. Zij toonen n.l. eveneens aan, hoe paradoxaal zulks ook schijnt, dat experimenten zonder voorproeven groote waarde kunnen hebben, mits men slechts met een groot aantal boomen werkt en zorg draagt voor een uitmuntende vakkenverdeling (gewezen werd reeds op het systeem der groote rijenproeven). Voorts blijkt er ook uit, en dit lijkt nog tegenstrijdiger, dat ook proeven zonder voorproeven en zonder goede vakkenverdeling soms waardevolle aanwijzingen kunnen geven, mits zij slechts lang genoeg worden voortgezet en men minder let op de absolute producties dan op de productie-veranderingen. Een voorbeeld moge dit laatste verduidelijken. BANNERMAN - 1921 (17) - zocht voor de vergelijking van twee tapsystemen uit twee bij elkaar gelegen tuinen, elk groot 138 acres, elk geplant in 1911, elk bevattend een zelfde aantal boomen per acre, waarvan in beide tuinen een zelfde percentage (85 %) tapbaar was. Aangenomen mag worden, dat de innerlijke eigenschappen van de boomen in deze twee tuinen gelijk zijn. Het gelijke percentage tapbare boomen wijst verder op nagenoeg gelijke ontwikkelingscondities voor de twee innerlijk gelijkwaardige boomgroepen. Men mag dan verwachten, dat, bij gelijk tapsysteem, de producties dezer twee groepen ongeveer gelijk zullen zijn. Veronderstelt men echter, dat dit niet het geval is, dan zal het verhoudingscijfer in de eerste meetperiode gevonden, een weinig onjuist kunnen zijn. Voor het vervolg van de proef krijgt echter de eerste meetperiode in zekeren zin de beteekenis van een voorproef, waarna de verandering in de verhouding der tuinen vrij zuiver wordt gemeten, althans gedurende een zekeren tijd. Constateert men dan, dat het eene systeem aanvankelijk bijv. 20 % minder opbrengt dan het andere, doch in den loop van twee jaar dien

achterstand geheel inhaalt, dan is dat een resultaat van groote praktische beteekenis, een resultaat, dat ook theoretisch niet waardeloos is. Immers is het niet aan te nemen, dat de verhouding in de producties van tuinen, die zoo gelijkmatig opgroeiden, bij toepassing van eenzelfde tapsysteem anders dan zeer geleidelijk zal veranderen, waaruit volgt, dat dus de snelle verandering aan het verschil in tapsysteem zal zijn toe te schrijven.

Ten slotte een enkel woord over een speciale moeilijkheid die zich bij vele proefnemingen heeft voorgedaan en die men tot nu toe niet opzettelijk heeft ondervangen. Zij moge met een voorbeeld worden toegelicht.

Onderstel, dat men wil vergelijken de producties bij tappen over $\frac{1}{3}$ en $\frac{1}{2}$, dan komt men te staan voor de vraag of de sneden op gelijke taphoogten moeten worden geplaatst dan wel, en dit is voor de praktijk het meest gewenscht, de systemen moeten worden uitgezet voor gelijken tijd voor bastvernieuwing. Kiest men de eerste methode, dan worden de afzonderlijke vlakken in gelijken tijd afgetapt. Na het afwerken van twee vlakken, heeft men bij het tappen over $\frac{1}{3}$ dan echter nog een tapvlak over, dat een zekere, moeilijk te taxeeren, waarde vertegenwoordigt. De resultaten van de aldus ingerichte proef zijn voor de kennis van het tapsysteem zonder twijfel van groote beteekenis, doch geven een te weinig gunstigen indruk van de praktische waarde van het tappen over $\frac{1}{3}$.

Baseert men de systemen op een gelijken duur voor den geheelen taprondgang (drie vlakken bij $\frac{1}{3}$ en twee vlakken bij $\frac{1}{2}$), dan gaan de sneden niet gelijktijdig naar nieuwe tapvlakken over en zijn de cijfers tijdens het verloop van het experiment moeilijk vergelijkbaar.

Er is nu één methode om aan de bezwaren tegemoet te komen en juist daarop wil schr. hier wijzen. Men kiest de hoogten van de tapvlakken zoodanig, dat men eenzelfde tijd voor een taprondgang heeft. Bij het systeem met een snede over $\frac{1}{2}$ omtrek is het tapvlak dan $1\frac{1}{2}$ maal hooger dan bij het systeem met een snede over $\frac{1}{3}$ omtrek. In plaats van nu echter bij alle boomen het tappen boven aan het tapvlak te beginnen, neemt men a. h. w. het geheele $\frac{1}{3}$ -vlak en het geheele $\frac{1}{2}$ -vlak gelijktijdig in tap, door de sneden op verschillende taphoogten aan te brengen. Men plaatst bijv. bij 10 % der boomen de sneden op 10 % der tapvlakhoogte, bij de volgende 10 % op 20 % van deze hoogte enz. Voortdurend wisselen dan bij beide tapsystemen boomen van tapvlak en de cijfers blijven gedurende den loop van het experiment onderling vergelijkbaar.

HOOFDSTUK II.

DE INVLOED VAN DE WIJZE VAN AANBRENGEN DER SNEDE.

§ 1. DE INVLOED VAN HET AANTAL SNEDEN.

Reeds uit het „Eerste Gedeelte” is bekend, dat het aantal sneden in de praktijk vrijwel algemeen tot één is gereduceerd en zulks niet alleen bij dagelijks tappen, doch ook bij anderdaags, derdedaags en periodiek tappen.

Experimenteele gegevens betreffende den invloed van het aantal sneden op de productie werden in hoofdzaak verkregen bij dagelijks tappen.

*Gegevens uit de litteratuur.*¹⁾

Lock - 1911 (108), 1912 (109) - publiceerde de resultaten van een proef, waarbij 29 boomen dagelijks getapt werden volgens het heele vischgraat-systeem met 6 sneden over $\frac{1}{2}$ omtrek. De afstand tusschen de sneden bedroeg 1 voet, het bastverbruik ± 2 inch per maand. Eén zijde van den boom werd zodoende in $\frac{1}{2}$ jaar afgetapt, de andere zijde in het daarop volgend half jaar. De boomen waren 15 jaar oud. (Zij leverden ongeveer 10 lb. rubber per boom in het proefjaar).

In het tweede halfjaar werd de productie van de afzonderlijke sneden gemeten met het volgend resultaat:

Productie der afzonderlijke sneden.

Nummer van de snede	1	2	3	4	5	6
Prod. in c.c. latex	16607	18281	18773	22353	25998	67942

De benedenste snede bracht dus verreweg het meest op.

¹⁾ De experimenteele gegevens werden in elke paragraaf verdeeld in: *Gegevens uit de litteratuur* en *Nieuwe gegevens*.

Onder *Gegevens uit de litteratuur* zijn bijeengebracht proefresultaten, welke in de verspreide litteratuur waren te vinden, dan wel uit gepubliceerde cijfers waren te berekenen en welke naar schr. meent beteekenis hebben voor de analyse van het tapsysteem, zooals die in deze publicatie is uitgewerkt.

Een chronologische en volledige opsomming van de resultaten van en de conclusies door anderen — te zamen met reeds vroeger door schr. dezes gepubliceerde gegevens — is geheel ondoenlijk.

Onder *Nieuwe gegevens* worden proeven beschreven welke — afgezien van eenige zeer voorloopige en voor de praktijk bestemde berichten door het proefstation (4), (169) — door schr. nog niet elders werden gepubliceerd. Deze proeven zijn doorlopend genummerd. Daarbij draagt één proef één nummer, ook al werden daarin gelijktijdig of achtereenvolgens verschillende vragen bestudeerd.

Naarmate de verschillende bovensneden (No. 1—5) de eronder gelegen afgetapte vlakken naderden, werd de productie van deze sneden in verhouding tot die van de benedenste snede geringer.

De volgende cijfers werden opgegeven voor de productie in de laatste maand op het eerste tapvlak en voor die in de eerste 28 en laatste 26 dagen op het tweede tapvlak.

Afname van de productie der bovensneden in verhouding tot die der benedensnede bij het aftappen der vlakken.

Nummer van de snede		1	2	3	4	5	6
Prod.	Eerste tapvlak						
	laatste maand	77	86	98	82	83	400
in c.c.	Tweede tapvlak						
	eerste maand	146	177	185	211	229	384
latex.	laatste maand	77	79	101	97	143	694

Vermeld werd ten slotte nog, dat bovendien het rubbergehalte in de latex van de benedenste snede hoger was dan in die van de bovensneden.

SPRING - 1914 (181) - gaf cijfers betreffende een proef, waarbij drie naast elkaar gelegen groepen van 100, vier jaar oude boomen getapt werden met één, twee en drie sneden over $\frac{1}{4}$. Voortappingen hadden niet plaats, doch niettemin volgt uit de cijfers, dat de meeropbrengsten der meer-sneden-systemen geenszins evenredig zijn met het grootere bastverbruik. Schr. maakte nog melding van de vaak uiterst geringe productie en het zelfs geheel drooglopen van de bovenste sneden bij een drie-sneden-systeem, toegepast op twaalfjarige boomen.

DE JONG - 1915 (84) - publiceerde de resultaten van een proef, waaruit bleek, dat de productie van een snede sterker afneemt naarmate op korter afstand onder die snede een isolatiegoot tot op het hout wordt aangebracht. Vergeleken werd het aanbrengen van een isolatiegoot op 25 en op 50 cm. onder de tapsnede.

Andere proeven van denzelfden schrijver (84) wezen er op, dat boven elkaar gelegen tapsneden invloed uitoefenen op elkaars productie. Deze invloed was nog aantoonbaar wanneer de afstand tusschen de sneden 1 M. bedroeg. Voorts bleek de invloed van de benedensnede op de productie van de bovensnede het grootst, doch omgekeerd bleek toch ook de productie van de benedensnede door die van de bovensnede te worden geïncideerd.

RUTGERS - 1918 (162) - maakte cijfers bekend betreffende proeven door de H. A. P. M. (Hollandsch Amerikaansche Plantage Maatschappij, Sumatra's

Oostkust), waarbij bij 300 jonge in tap komende boomen de productie van de boven- en ondersnede gedurende 3 jaar afzonderlijk werd gemeten. Getapt werd anderdaags met twee sneden links over $\frac{1}{3}$, hoek van de tapsnee met horizontaal 40° , afstand tusschen de sneden ± 10 inch. Gemeten over 3 jaar bedroeg de productie van de bovensnede 39 % en van de benedensnede 61 % van de gezamenlijke productie dezer sneden.

Het percentage 1st latex rubber was bij de benedensnede (91 %) groter dan bij de bovensnede (86 %).

Dezelfde auteur - 1918 (162) - vermeldde de resultaten van twee groote praktijkproeven, die tot de invoering van één-snede-systemen op S.O.K. zeer hebben bijgedragen.

Twee ondernemingen gingen in zijn geheel over van 2 sneden $\frac{1}{3}$ op 1 snede $\frac{1}{3}$, dagelijks tappen. De onderneming A met 100.000 8-jarige boomen ging daarbij in productie in het geheel niet achteruit¹⁾, doch regelmatig vooruit; op de onderneming B met 170.000 9-jarige boomen daalde de productie aanvankelijk met ± 25 %, doch was zij na $\frac{1}{2}$ jaar weer op peil. Aan deze ervaringen kan worden toegevoegd, dat een der grootste maatschappijen op S.O.K. in 1919 ongeveer gelijktijdig op al hare ondernemingen het tappen met 2 sneden $\frac{1}{3}$ verving door het tappen met één snede $\frac{1}{3}$ en niettemin de voor dat jaar getaxeerde productie behaalde. — In deze drie praktijkgevallen bedroeg de afstand tusschen de sneden 18 à 20 inch. —

Voorts werd nog melding gemaakt van een kleine proef op de onderneming *Silinda*, waarbij op drie groepen van 100 boomen werden toegepast resp. : 1 snede $\frac{1}{4}$, 1 snede $\frac{1}{3}$ en 2 sneden $\frac{1}{4}$, dagelijks tappen. De producties, van Mei tot December, verhielden zich als 8.1 : 8.5 : 9.8, waaruit in elk geval volgt, dat de meerdere productie bij het twee-sneden-systeem geenszins evenredig is aan het meerdere bastverbruik.

PETCH - 1918 (142) - vergeleek het tappen met één en met twee sneden in een proef met 40, twintigjarige boomen. Deze werden verdeeld in twee groepen, I en II, van 20 boomen. Er werd anderdaags getapt over $\frac{1}{4}$ omtrek.

Bij groep I. werd aan de eene zijde van de boomen één linker snede over $\frac{1}{4}$ (snede A) aangebracht op 15 inch boven den grond en aan de tegenovergestelde zijde van dezelfde boomen werd het twee-sneden-systeem beproefd: de onderste snede (B) werd gemaakt op 15 inch en de bovenste (C) op 12 inch boven snede B. De boomen werden dus feitelijk om den anderen dag getapt met 3 sneden.

Het tappen van de boomen van groep II verschilde in zoover van dat

¹⁾ Het is steller dezes bekend, dat tegelijkertijd op deze onderneming tot dikker tappen werd overgegaan.

van de boomen van groep I, dat snede C op 24 in plaats van op 12 inch boven snede B werd geplaatst.¹⁾

De proef begon 1 Sept. 1916 en duurde tot eind Juni 1918. In dien tijd hadden 257 tappingen in groep I en 258 tappingen in groep II plaats en werd $\pm$ 1 voet bast verbruikt.

De totaal productie in 22 maanden bedroeg voor de 3 sneden A, B, en C:

Productie over 22 maanden.

	Snede A	Snede B	Snede C
<i>Groep I.</i>			
Prod. in grammen . .	71448	69921	30689
Verhouding . . .	100	98	43
<i>Groep II.</i>			
Prod. in grammen . .	45791	50611	25139
Verhouding . . .	100	110	55

In de verschillende opeenvolgende perioden van drie maanden was de verhouding tusschen de productie der verschillende sneden als volgt:

Verhouding van de productie der afzonderlijke sneden in opeenvolgende perioden.

G R O E P I.				G R O E P II.			
Periode.	Snede A	Snede B	Snede C	Periode.	Snede A	Snede B	Snede C
1 ^e — 3 ^e mnd.	100	105	46	1 ^e — 3 ^e mnd.	100	126	69
4 ^e — 6 ^e "	100	97	47	4 ^e — 6 ^e "	100	107	69
7 ^e — 9 ^e "	100	100	44	7 ^e — 9 ^e "	100	107	62
10 ^e — 12 ^e "	100	94	44	10 ^e — 12 ^e "	100	101	55
13 ^e — 15 ^e "	100	96	46	13 ^e — 15 ^e "	100	105	44
16 ^e — 18 ^e "	100	98	39	16 ^e — 18 ^e "	100	118	50
19 ^e — 21 ^e "	100	96	36	19 ^e — 21 ^e "	100	113	52

¹⁾ Bij deze proef mag er nog op gewezen worden, dat volgens DE JONG (84) sneden, welke op tegenovergestelde zijden van eenzelfden boom een uur na elkander worden geopend, niet zonder invloed zijn op elkaars productie, in het bijzonder wanneer deze sneden op ongelijke taphoogten zijn aangebracht.
Niet overbodig is het misschien ook er nog eens de aandacht op te vestigen, dat, zoowel bij de door RUTGERS gepubliceerde proef van de H. A. P. M. als bij deze proef van PERCH, waarbij de productie van boven- en benedensnede afzonderlijk werd nagegaan, anderdaags werd getapt.

MORGAN en SANDERSON - 1917 tot 1923 (130) - deelden de resultaten mede van een lang voortgezette proef op groote schaal, waarin o. a. dagelijks tappen met één snede met dagelijks tappen met twee sneden over $\frac{1}{4}$ werd vergeleken. Toen deze proef begon waren de boomen $\pm$ 9 jaar oud. Elk der beide systemen werd toegepast op ongeveer 2100 boomen. De productie van het één-snede-systeem in procenten van die van het twee-sneden-systeem bedroeg: 1^o jaar 78 %; 2^o jaar 86 %; 3^o jaar (half) 89 %. De helft van het proefterrein werd toen uitgedund van 150 tot 104 boomen per acre, de proef daarna nog ruim 4 jaar voortgezet. In deze vier jaar werden de volgende resultaten verkregen:

Gemiddelde oogst per boom per jaar in lbs.

Jaar.	Ongedund gedeelte.		Gedund gedeelte.	
	$2 \times \frac{1}{4}$	$1 \times \frac{1}{4}$	$2 \times \frac{1}{4}$	$1 \times \frac{1}{4}$
1919	5.62 (100)	4.71 (84)	6.99 (100)	5.43 (77)
1920	5.66 (100)	4.35 (77)	6.91 (100)	5.21 (75)
1921	5.62 (100)	4.63 (82)	7.11 (100)	5.04 (71)
1922	5.33 (100)	4.39 (82)	6.91 (100)	5.72 (83)

De productie van het één-snede-systeem schijnt dus, tot zekere grens, te verbeteren t. o. v. die van het twee-sneden-systeem.

VAN LENNEP en MAAS - 1923 (103) - publiceerden resultaten van proeven bij 's Lands Caoutchouc Bedrijf.

Daarin werd o. a. vergeleken dagelijks tappen met één, twee en drie sneden over $\frac{1}{4}$, tijd voor bastvernieuwing vier jaar, bastverbruik $1\frac{1}{2}$ inch per snede per maand.

In een proef werd getapt op oorspronkelijken bast, in een andere op eenmaal vernieuwden bast. Deze beide proeven werden gedurende vier, resp. drie jaar voortgezet.

De schrijvers kwamen tot de volgende conclusies:

dat het twee-sneden-systeem gemiddeld 7 % meer product gaf dan het één-snede-systeem en dat het drie-sneden-systeem 3 % meer gaf dan het twee-sneden-systeem,

dat het voordeel van de meer-sneden systemen bij tappen op oorspronkelijken bast groter was dan bij tappen op vier jaar ouden vernieuwden en dat — doch zulks werd in de proef niet nagegaan — bij voortgezette vergelijking der systemen, bij een tweeden taprondgang vrij zeker van een meeropbrengst geen sprake zou zijn geweest, tengevolge vooral van de slechter bastvernieuwing bij de meer-sneden-systemen,

dat de meer-opbrengst van het twee-sneden-systeem over het één-

snede-systeem en van het drie-over het twee-snedesysteem geringer werd naarmate de bovensneden de eronder gelegen afgetapte vlakken naderden, hetgeen in de onderstaande tabel is aangegeven.

Verandering van de verhouding in de producties tijdens het aftappen der tapvlakken.

Periode	Prod. $1 \times \frac{1}{4}$ in % van prod. $2 \times \frac{1}{4}$	Prod. $3 \times \frac{1}{4}$ in % van prod. $2 \times \frac{1}{4}$
1e kwartaal	85.4 $\pm$ 1.6 %	107.5 $\pm$ 3.9 %
2e " 	90.~ $\pm$ 1.7 %	104.7 $\pm$ 2.1 %
3e " 	94.6 $\pm$ 4.0 %	101.5 $\pm$ 2.0 %
4e " 	104.3 $\pm$ 6.4 %	99.0 $\pm$ 1.9 %
Een tapvlak werd in één jaar afgetapt.	Gemiddeld: 93.1 %	Gemiddeld: 102.9 %

De gevonden meer-opbrengsten wegen, volgens schrs., niet op tegen de aanzienlijk hogere tapkosten, het twee- of driemaal grooter bastverbruik en den achteruitgang van den aanplant door het optreden van ziekten (bruine-binnenbast). Bovendien kunnen zij op beter, gemakkelijker en economischer wijze verkregen worden, bijv. door tapsneeverlenging of door een kleine verhooging van het bastverbruik. Zulks werd ook aangetoond door een proef, waarbij het dagelijks tappen met twee sneden over $\frac{1}{4}$ vergeleken werd met het tappen met één snede over $\frac{1}{3}$, en waaruit bleek, dat, bij gelijken tijd voor bastvernieuwing, de productie bij dagelijks tappen met één snede over $\frac{1}{3}$ niet kleiner, vermoedelijk zelfs iets groter, is dan bij dagelijks tappen met twee sneden over $\frac{1}{4}$.

Nieuwe gegevens.

Proeven XXV A, B, C. Goodyear Rubb. Comp. Dolok Merangir Plantations S. O. K.

In een proevenreeks bij bovengenoemde maatschappij werd o.a. vergeleken het tappen met twee sneden over $\frac{1}{3}$ met het tappen met één snede over $\frac{1}{2}$ en wel bij *a.* om de halve maand dagelijks, *b.* om de maand dagelijks, en *c.* anderdaags tappen.

Voor de resultaten dezer proeven zij verwezen naar Hoofdstuk III, § 3.

Hier moge worden vermeld, dat in alle drie proeven de producties bij het tappen met twee sneden over $\frac{1}{3}$ niet beter waren dan bij het tappen met één snede over $\frac{1}{2}$.

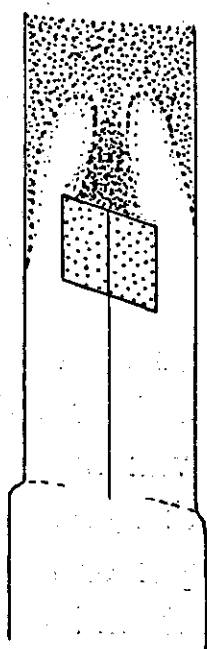
Physiologische onderzoeken.

Ook op grond van physiologische overwegingen moet het tappen met

meer dan één snede ontraden worden, zooals blijkt uit de volgende resultaten van onderzoeken.

CAMPBELL - 1915 (37) - kwam na overwegingen betreffende het zetmeelgehalte in bast en primair hout bij volgens verschillende systemen getapte boomen tot de conclusie: "the number of cuts should be the very lowest possible, and should not in any case exceed two." (De beperking in het tweede gedeelte van deze zinsnede komt ongetwijfeld doordat CAMPBELL niet uitsluitend op grond van physiologische onderzoeken alle, toen nog algemeen gebruikelijke, meer-snedesystemen wilde veroordeelen.)

Hij constateerde tevens een minder goede bastvernieuwing bij de meer-snedesystemen in vergelijking met die bij het één-snede-systeem.



VISCHER - 1920 (203), 1922 (204) - vond bij het tappen een afname van den turgordruk in de latexvaten tot op een afstand van 1 M. van de tapsnede, welke drukafname slechts verklaard kon worden uit het afvloeien van de latex, (203). Later (204) wees hij er op, dat een duidelijke nieuwvorming van latex niet slechts beneden maar ook links en rechts boven het tapvlak werd waargenomen (zie teekening). Een gedeeltelijk afvloeien van de latex heeft dus ook plaats van boven naar beneden, langs de zijkanten van het afgetapte vlak.

BOBILIOFF - 1921 (25) - toonde uit het verschil in kleur tusschen gele oorspronkelijke latex en witte nieuwgevormde latex aan, dat de invloed van het tappen bemerkbaar was tot 1.10 M. beneden en 0.75 M. boven de tapsnede. Deze resultaten werden later door VISCHER (204) bevestigd.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Tegen het aanbrengen van twee of meer boven elkaar gelegen tapsneden bestaan physiologische bezwaren. Deze nemen toe met de verlenging van de tapsnede en de vermindering van den afstand tusschen de afzonderlijke sneden. Zij nemen af met de vermindering van het aantal tappingen.

De benedenste snede geeft verreweg het meeste product. Toch oefent niet slechts de benedensnede invloed uit op de productie van de bovensnede, doch ook het omgekeerde is het geval, zij het in mindere mate.

Naarmate de bovensnede het onderliggend afgetapte vlak nadert, neemt haar aandeel in de totale productie af en vermindert de productie van het twee-snedesysteem t.o.v. die van het één-snede-systeem. Bij anderdaags en periodiek (om de maand of halve maand dagelijks) tappen is dit in mindere mate het geval dan bij dagelijks tappen.

De productie van het één-sne-de-systeem verbetert tot zekere grens, t.o.v. die van het twee-sned-en-systeem naarmate de systemen langer in toepassing zijn.

De, meest tijdelijke, meer-opbrengst der twee-sned-en-systemen staat geenszins in verhouding tot het meerdere bastverbruik. Zij kan bij de één-sne-de-systemen gemakkelijk op andere wijze worden verkregen bijv. door verlenging van de tapsnede of door iets dikker tappen.

Voor zoover dagelijks tappen betreft, is de kwestie van het aantal tapsneden een volkomen opgelost probleem: er moet met één sne-de getapt worden.

Wat anderdaags en periodiek tappen aangaat, beschikken wij thans nog niet over voldoende experimenteel verkregen gegevens. De reeds bekende cijfers wijzen er echter op, dat ook bij reductie van het aantal tappingen tot 50 % van dat bij dagelijks tappen de één-sne-de-systemen de voorkeur verdienen boven de twee-sned-en-systemen. Daarbij wordt opgemerkt, dat ook op Ceylon, waar anderdaags tappen reeds sedert jaren wordt toegepast, de twee-sned-en-systemen geheel zijn verlaten en meestal met één sne-de over $\frac{1}{2}$ omtrek wordt getapt, blijkbaar zonder dat nadeelige gevolgen daarvan worden ondervonden.

Het tappen met slechts één sne-de verdient daarom ook bij anderdaags en periodiek tappen de voorkeur.

§ 2. DE INVLOED VAN DE LENGTE DER SNEDE.

De invloed van een bepaalden factor op de productie is mede afhankelijk van de andere factoren van het tapsysteem. In het algemeen schijnt te gelden, dat verzwaring van een tapsysteem in zekere richting, hier door verlenging van de tapsnede, gunstiger resultaten oplevert naarmate het systeem in ander opzicht lichter is, bijv. wat betreft het interval tusschen de tappingen.

In de volgende bladzijden wordt daarom onderscheiden de invloed van de lengte van de tapsnee bij: A. Dagelijks tappen, B. Anderdaags tappen, C. Tappen met twee sneden.

A. DE LENGTE VAN DE SNEDE BIJ DAGELIJKS TAPPEN.

Gegevens uit de litteratuur.

PARKIN - 1899 (135) - toonde reeds aan, dat een tweemaal langer sne-de — V-sne-de t. o. v. een half zoo lange rechtsche sne-de — niet tweemaal meer product geeft, doch minder, dat dus de productie niet evenredig is met de lengte van de sne-de.

DE JONG - 1916 tot 1921 (88) - vermeldde de resultaten van een proef, waarbij vergeleken werd tappen over $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ en $\frac{1}{2}$ omtrek met één linker

sneede. Voor de drie proefobjecten werden resp. gebruikt 45, 46 en 37 boomen. De boomen der verschillende objecten waren zorgvuldig dooreeengeplaatst, voortappingsen hadden echter niet plaats.

De sneden werden alle aangebracht op 50 c.M. aanvangstaphoogte.

Er werd, vooral in den beginne, getapt met onregelmatige intervallen ¹⁾ tusschen de opeenvolgende tappingen, daar de tappers soms bij andere proeven werden gebruikt, wanneer daarbij om een of andere reden tappers te kort kwamen. Dit is zeker niet zonder invloed geweest op de resultaten. Vermoedelijk zijn daardoor de cijfers voor de lange sneden iets te gunstig. Het aantal sneden, dat op het eerste tapvlak — Oct. '13 tot April '16 — kon worden aangebracht, bedroeg bij $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ resp. 414, 424 en 433. (Het bastverbruik was hier bij lange sneden dus zeker niet grooter dan bij korte).

De resultaten zijn in de volgende tabel samengevat.

Verhoudingen der opbrengsten bij tappen over $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ en $\frac{1}{2}$ omtrek.

Lengte van de sneede.	$\frac{1}{4}$ (100)	$\frac{1}{3}$ (133)	$\frac{1}{2}$ (200)
1e tapvlak.	100	117 (100)	140 (120)
2e „	100	116 (100)	135.5 (117)
*) 3e „	100	109.5	100 *)
**) 4e „	100	87 **)	82 **)

*) Het derde vlak over $\frac{1}{2}$ werd aangebracht op 50 c.M. boven het eerste, hetgeen de sterke achteruitgang van $\frac{1}{2}$ verklaart.

**) Het vierde vlak over $\frac{1}{2}$ werd aangebracht op 50 c.M., boven het tweede; het vierde vlak over $\frac{1}{3}$ werd geplaatst op 50 c.M. boven het eerste.

SPRING en BUNTING - 1918 (182) - publiceerden het resultaat van een groote rijenproef, waarbij op $4\frac{1}{2}$ -jarige boomen getapt werd met één linker sneede over $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ en $\frac{1}{2}$ omtrek, bij een gelijke aanvangstaphoogte n.l. van 14 inch boven den grond.

De producties van het eerste tapvlak — dat werd afgetapt in 19 maanden — verhielden zich als volgt:

$$\text{Prod. } \frac{1}{4} : \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 131 : 167$$

$$\text{waaruit blijkt: Prod. } \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 127$$

De productietoename was bij verlenging van de tapsneede van $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{3}$ dus vrijwel evenredig met de toename van de lengte der sneede. Bij verdere verlenging was zij belangrijk geringer.

Uit het productieverloop gedurende dit experiment bleek weinig van

¹⁾ Deze proef, de meest bekende der oudere proeven, behoort dus feitelijk niet onder A — dagelijks tappen — te worden beschreven, doch kon evenmin onder B worden ondergebracht.

een achteruitgang van de producties der langere sneden t.o.v. die der kortere sneden naarmate de systemen langer in toepassing waren.

Het resultaat van deze goed opgezette proef is voor de lange sneden buitengewoon gunstig en vooral is het verschil tusschen de opbrengsten bij $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{3}$ grooter dan in andere proeven werd gevonden. Het komt steller dezes voor, dat zulks beïnvloed kan zijn door het zeer dun tappen. Bij tappen met 41 sneden per inch, — zooals schrijvers opgeven —, op jonge boomen met nog geringen stamomvang zal het practisch uiterst moeilijk zijn de korte $\frac{1}{4}$ -sneden goed te heropenen, vooral aan het begin en aan het einde van de sneden. De productie bij tappen met $\frac{1}{4}$ wordt daardoor dan gedrukt.

Schrs. deelden ten slotte nog mede bij een andere proef — welker resultaten, zoover ik kon nagaan, niet zijn gepubliceerd — kleinere verschillen gevonden te hebben.

DEVRAIGNE - 1920 (53) - vond, in proeven waaraan nogal eenige fouten kleven, de volgende cijfers:

$$\text{Prod. } \frac{1}{4} : \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 116 : 153$$

VAN LENNEP en MAAS - 1923 (103) - deelden de resultaten mede van een proef waarbij vergeleken werd dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ met dagelijks tappen over $\frac{1}{2}$, bij een tijd voor bastvernieuwing van 4 jaar, en een bastverbruik van $1\frac{1}{2}$ inch per maand.

Gaat men, zooals hier, uit van een bepaalden tijd voor bastvernieuwing, dan is de taphoogte geringer naarmate de sneden korter zijn. De productie der korte snede wordt daardoor iets verhoogd. Uit proeven omtrent den invloed van de taphoogte op de productie (zie hoofdstuk II § 7) is te berekenen, dat — aannemende dat op gelijke taphoogte de productie van $\frac{1}{3} : \frac{1}{2}$ zich verhoudt als 100 : 120 — de verhouding bij vergelijking der systemen bij gelijken tijd voor bastvernieuwing (4 jaar), en dus ongelijke taphoogte, ongeveer zal zijn $\text{prod. } \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 109$.

In het experiment werd gevonden: $\text{Prod. } \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 107$.

De productieverhooging ten gevolge van de verlenging van de tapsnede werd dus voor ten minste de helft opgeheven door de in de praktijk noodzakelijk hogere ligging der langere snede.

Nieuwe gegevens.

Proef I. Onderneming Tandjong Morawa, S. O. K.

Op 12-jarige, te voren ongetapte boomen, werd een proef genomen met dagelijks tappen met verschillend lange tapsneden.

Drie maal 27 boomen — welke een gemiddeld ongeveer gelijken stamomvang hadden, dooreengeplaatst waren en met verschillende kleuren waren gemerkt — werden in de perioden 3 Aug. 1919 tot 12 Nov. 1919 en 4 Maart '20 tot

4 Aug. '20 dagelijks getapt met één snede over resp. $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{3}$ omtrek op twee voet boven den grond. In de tusschenliggende periode van 12 Nov. '19 tot 4 Maart '20 en in de periode 4 Aug. '20 tot 4 Nov. '20 werden contrôle-tappingen uitgevoerd op een tegenoverliggend tapvlak. Daarbij werd getapt met 1 snede over $\frac{1}{4}$, aanvangstaphoogte eveneens twee voet.

Uit de cijfers der vergelijkende proeven bleek, na correctie met die der contrôle-tappingen, de volgende verhouding:

$$\text{Prod. } \frac{1}{6} : \frac{1}{4} : \frac{1}{3} = 60 : 85 : 100 = 71 : 100 : 118.$$

Terwijl dus bij verlenging van $\frac{1}{6}$ tot $\frac{1}{4}$ (verhouding der lengten 100:150) de productie steeg met 42 %, bedroeg de toename bij verlenging van $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{3}$ (verhouding der lengten 100:133) nog slechts 18 %.

Het bastverbruik, in verticale richting, bedroeg in de perioden der vergelijkende tappingen in totaal voor $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{3}$ resp. 40.6, 39.5 en 38.4 c.M. In de perioden der contrôle-tappingen was het bij dezelfde groepen boomen 26, 26 en 26.5 c.M.

Proef II. Onderneming Balei Gadjah. S. O. K.

Op deze onderneming had van April tot October 1921 een proef plaats, waarvan de resultaten door het Agentschap te Medan van de S. I. P. E. F.¹⁾ aan het proefstation werden meegedeeld. Gebruikt werden twee vakken van 10 H.A. met 8 à 9 jaar oude boomen. Voorproeven, waarbij beide vakken dagelijks getapt werden met één snede over $\frac{1}{3}$, hadden plaats van April tot en met Juni 1921, vergelijkende proeven, waarbij in een der vakken de tapsnee werd verlengd tot $\frac{1}{2}$ omtrek, hadden plaats van Juli tot October 1921. De verhouding der producties was, na correctie op grond der voorproeven, $\text{Prod. } \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 115$.

B. DE LENGTE VAN DE SNEDE BIJ ANDERDAAGS TAPPEN.

Gegevens uit de litteratuur.

RUTGERS - 1918 (162) - publiceerde cijfers van proeven door de H.A.P.M., waarbij op jonge, in tap komende boomen vergelèken werd anderdaags tappen over $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{3}$ bij $3\frac{1}{2}$ jaar tijd voor bastvernieuwing. De snede over $\frac{1}{3}$ omtrek werd geplaatst op 21 inch, die over $\frac{1}{4}$ omtrek op 16 inch aanvangstaphoogte. De proef duurde drie jaar.

De schrijver geeft op, dat het tappen over $\frac{1}{3}$ 16 % meer opbracht dan het tappen over $\frac{1}{4}$. Dit cijfer is een gemiddelde van 12 cijfers., n.l. werd bij de proeven van de H. A. P. M. op drie ondernemingen getapt met één snede $\frac{1}{4}$ en één snede $\frac{1}{3}$, en onder vier verschillende hoeken, te weten een hoek van 45°, 40°, 33° en 27°.

¹⁾ *Société Internationale de Plantations et de Finance.*

Op elke der drie ondernemingen werd voor elk proefobject één vak van 100 boomen gebruikt.

Uit de niet gepubliceerde cijfers dezer twaalf afzonderlijke vergelijkingen, welker steller dezès ter beschikking stonden, werd berekend, dat de opbrengst bij tappen over $\frac{1}{4}$, uitgedrukt in procenten van die bij tappen over $\frac{1}{3}$, bedroeg $84.3 \pm 1.5\%$ ¹⁾, waaruit, de productie bij $\frac{1}{4} = 100$ stellend, volgt:

$$\text{Prod. } \frac{1}{4} : \frac{1}{3} = 100 : 118.$$

FERGUSON - 1921 (55) - deelde mede, dat bij anderdaags tappen, bij verlenging van de tapsnede van $\frac{1}{4}$ tot $\frac{1}{2}$ omtrek de productie stijgt van 66 tot ongeveer 100 %.

VAN LENNEP en MAAS - 1923 (103) - vonden bij vergelijking van tappen met één snede over $\frac{1}{3}$ en $\frac{1}{2}$ omtrek, bij vier jaar tijd voor bastvernieuwing:

$$\text{Prod. } \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 120.$$

Reeds boven werd medegedeeld, dat dezelfde schrijvers bij een soortgelijke proef, waarbij dagelijks getapt werd, constateerden: $\text{prod. } \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 107$.

Het resultaat van de verlenging der tapsnede was dus in deze drie proeven met anderdaags tappen belangrijk gunstiger dan in de proeven met dagelijks tappen, en bevestigt dus de verwachting.

Ditzelfde is waarschijnlijk het geval bij periodiek tappen; proeven ten einde zulks vast te stellen zijn gewenscht.

C. DE LENGTE VAN DE SNEDE BIJ HET TAPPEN MET TWEE SNEDEN.

Gegevens uit de literatuur.

SPRING - 1912 en 1913 (179) - vergeleek, in niet aan moderne eischen voldoende proeven, het dagelijks tappen met twee sneden over $\frac{1}{4}$ en met twee sneden over $\frac{1}{2}$. De absolute productiecijfers hebben betrekkelijk weinig waarde en blijven daarom buiten beschouwing. De verandering in de verhouding der producties is betrouwbaarder en daaruit bleek, dat productie verkregen bij het tappen over $\frac{1}{4}$ snel verbeterde t. o. v. die verkregen bij het tappen over $\frac{1}{2}$.

VAN LENNEP en MAAS - 1923 (103) - vonden, bij vergelijking op gelijke

¹⁾ Uit de 12 vergelijkingen werd aanvankelijk berekend een opbrengst van $87.0 \pm 3.1\%$. Drie der twaalf cijfers verschilden echter van het gemiddelde meer dan $3 \times \text{m.f.}$ (middelbare fout), zelfs meer dan $5 \times \text{m.f.}$ en werden daarom als „verdacht van grove systematische fouten” uitgeschakeld. Daarna werd uit de negen overblijvende cijfers het bovengenoemde gemiddelde met de middelbare fout berekend.

taphoogte, bij dagelijks tappen met twee sneden op een onderlingen afstand van 18 inch:

$$\text{Prod. } 2 \times \frac{1}{6} : 2 \times \frac{1}{5} : 2 \times \frac{1}{4} : 2 \times \frac{1}{3} = 85.2 : 93.5 : 100 : 108.1.$$

De productietoename werd bij voortgezette verlenging van de snede dus steeds kleiner. Bij verlenging van $\frac{1}{6} - \frac{1}{5}$ bedroeg zij per $\frac{1}{60}$ e omtrek: 4.2 %, van $\frac{1}{5} - \frac{1}{4}$: 2.2 % en van $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$: 1.6 % van de productie behaald bij tappen over $\frac{1}{4}$.

Met één-snede-systemen werd bij tappen op gelijke taphoogte geconstateerd, dat prod. $\frac{1}{4} : \frac{1}{3} = 100 : 116$ à 118 (DE JONG, MAAS) en dat prod. $\frac{1}{6} : \frac{1}{4} = 71 : 100$ (MAAS). De hier met twee-sneden-systemen geconstateerde verschillen waren dus ongeveer 50 % kleiner.

Dezelfde schrijvers vermelden de resultaten van een andere proef, waarbij dezelfde tapsystemen werden vergeleken doch bij een gelijken tijd voor bastvernieuwing, n.l. vier jaar. In tegenstelling met wat bij het tappen met één snede werd vastgesteld, bracht deze wijziging geen — in verband met de lagere ligging — voor de korte sneden gunstiger cijfers. De producties verhielden zich n.l. als volgt:

$$\text{Prod. } 2 \times \frac{1}{6} : 2 \times \frac{1}{5} : 2 \times \frac{1}{4} : 2 \times \frac{1}{3} = 91.1 : 95.1 : 100 : 112.7.$$

Dit vindt zijn verklaring hierin, dat bij twee-sneden-systemen met de verkorting van de tapsnede gepaard gaat aan den eenen kant het voordeel van de lagere taphoogte doch aan den anderen kant het nadeel van het dichter bijeenliggen der twee sneden. Dit nadeel hief het voordeel van de geringere taphoogte bij deze proeven geheel op.

In nog een andere proef werd anderdaags getapt met twee sneden over $\frac{1}{3}$ en twee sneden over $\frac{1}{2}$, bij vier jaar tijd voor bastvernieuwing. De producties verhielden zich als 100:119.

Betreffende de lengte van de tapsnee kan nu nog worden beschouwd het gebruik van één lange snede in vergelijking met het gebruik van twee of meer korte sneden, aangebracht op verschillende tapvlakken. Practisch geldt dit dan in het bijzonder de vergelijking van één snede over $\frac{1}{2}$ met twee sneden over $\frac{1}{4}$, geplaatst op tegenovergestelde vlakken. Het laatste systeem vereischt meer arbeid en kost ook meer aan tapmaterialen dan het eerste. Bovendien is de doorvoering in de praktijk moeilijker.

Te verwachten is, dat de vergelijking op het 3e en 4e vlak voor het $2 \times 1 \times \frac{1}{4}$ systeem misschien iets minder gunstig zal uitvallen dan op het 1e en 2e vlak.

DE JONG - 1917 (86) - deelde mede — bij tappen tot op het hout — bij het tappen met twee sneden $\frac{1}{4}$, geplaatst op tegenovergestelde vlakken, een meeropbrengst van ongeveer 26 % gevonden te hebben in verhouding tot het tappen met één snede $\frac{1}{2}$; bij gewoon tappen werd bij dezelfde boomen

geen verschil gevonden, doordat — naar vermoed werd — bij de korte, op tegenovergestelde vlakken sneden geplaatste slordiger werd getapt.

VAN LENNEP en MAAS - 1923 (103) - vonden bij tappen op 4 jaar ouden vernieuwden bast voor twee sneden $\frac{1}{4}$, aangebracht op tegenovergestelde vlakken, t. o. v. één snede $\frac{1}{2}$ een meeropbrengst van 8 0/0 in de eerste twee jaar (halve taprondgang). Het is mogelijk, dat bij langer tijd voor bastvernieuwing een iets gunstiger resultaat verkregen zou zijn.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Bij verlenging van de tapsnede van $\frac{1}{6}$ tot $\frac{1}{2}$ omtrek wordt de productie per eenheid van tapsnee steeds kleiner.

Bij dagelijks tappen is tot $\frac{1}{4}$ omtrek de productie-toename nog bijna evenredig met de lengte-toename van de snede en zal een maximale productie vermoedelijk bereikt worden bij ongeveer $\frac{1}{2}$ omtrek.

Bij proeven van DE JONG en van MAAS, die in dit opzicht van de beschreven proeven de meeste waarde hebben, bleek de verhouding van de producties bij verschillende lengten van de snede ongeveer te zijn: Prod. $\frac{1}{6} : \frac{1}{4} : \frac{1}{3} : \frac{1}{2}$ omtrek = 71 : 100 : 117 à 118 : 140.

Naarmate de systemen langer in toepassing zijn schijnen de verhoudingen zich een weinig te veranderen ten gunste van de korte sneden.

Kiest men een bepaalden tijd voor bastvernieuwing (het tapsysteem is daarop niet geheel zonder invloed, zie hoofdstuk IV, § 2) dan vermindert de gemiddelde taphoogte evenredig met de lengte van de snede en wordt daardoor de productie der korte sneden verhoogd. Met cijfers omtrent den invloed van de taphoogte op de productie (hoofdstuk II, § 7) is te berekenen, dat — aannemende dat op gelijke taphoogte prod. $\frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 120$ — de producties bij dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ en $\frac{1}{2}$ omtrek en vier jaar tijd voor bastvernieuwing zich ongeveer zullen verhouden als 100 : 109. VAN LENNEP en MAAS vonden bij een proef 100 : 107. De productieverhoging door de tapsneeverlenging werd dus in dit geval voor ten minste de helft opgeheven door de, in de praktijk noodzakelijke, hogere ligging der snede. De gevonden meeropbrengst is gering in verhouding tot het 50 0/0 groter bastverbruik. Bovendien is het, wil men beneden een zekere voor den tapper gemakkelijk bereikbare taphoogte blijven, bij dagelijks tappen over $\frac{1}{2}$ niet mogelijk zes jaar tijd voor bastvernieuwing in te voeren, hetgeen in de praktijk als eisch moet worden gesteld. Dit bezwaar van een te groot bastverbruik in verhouding tot den benodigden tijd voor bastvernieuwing is ook verbonden aan het dagelijks tappen met twee sneden over $\frac{1}{4}$. Daarenboven is in proeven aangetoond, dat de productie bij dit systeem niet groter is dan bij het tappen met één snede over $\frac{1}{3}$. De conclusie kan dan ook luiden:

Bij het dagelijks tappen van de boomen kieze men de tapsnede niet langer dan $\frac{1}{3}$ omtrek.

De invloed van een bepaalden factor, in dit geval de lengte van de tapsnede, op de productie is mede afhankelijk van de andere factoren van het tapsysteem. In het algemeen schijnt te gelden, dat verzwaring van een systeem in zekere richting, hier tapsnee-verlenging, gunstiger resultaten oplevert, naarmate het systeem in ander opzicht, bijv. wat betreft het interval tusschen de tappingen, lichter is.

Proeven toonen dan ook aan, dat tapsneeverlenging bij anderdaags tappen groter productievermeerdering geeft dan bij dagelijks tappen.

Bij $3\frac{1}{2}$ jaar tijd voor bastvernieuwing — dus ongelijke taphoogte — vond de H. A. P. M. : Prod. $\frac{1}{4} : \frac{1}{3} = 100 : 118$; VAN LENNEP en MAAS vonden bij 4 jaar tijd voor bastvernieuwing: Prod. $\frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 100 : 120$.

Iets dergelijks geldt waarschijnlijk voor het periodiek tappen. Proeven waarin zulks nauwkeurig wordt vastgesteld, zijn echter wel gewenscht.

Bij de vermindering van het aantal tappingen vervalt ook het tegen een snede over $\frac{1}{2}$ ingebrachte bezwaar van onvoldoenden tijd voor bastvernieuwing. In de praktijk is dan ook, zoowel bij anderdaags als bij periodiek tappen, het snijden over $\frac{1}{2}$ omtrek zeer gebruikelijk.

Ook het aantal sneden heeft invloed op het resultaat van de verlenging der tapsnede.

VAN LENNEP en MAAS vonden, bij vergelijking op zelfde taphoogte, bij dagelijks tappen met twee sneden, afstand tusschen de sneden 18 inch. : Prod. $2 \times \frac{1}{6} : 2 \times \frac{1}{5} : 2 \times \frac{1}{4} : 2 \times \frac{1}{3} = 85 : 94 : 100 : 108$, dus kleinere verschillen dan bij het tappen met één snede gevonden werden, — hetgeen ook te verwachten was. In tegenstelling echter met wat bij het tappen met één snede werd geconstateerd, bracht de vergelijking bij gelijken tijd (4 jaar) voor bastvernieuwing — dus lagere taphoogte voor de korte sneden — geen voor de korte sneden gunstiger cijfers ($91 : 95 : 100 : 113$). Dit vindt zijn verklaring in het feit dat tegenover het voordeel der geringer taphoogte dan staat het nadeel van een geringer afstand tusschen de afzonderlijke sneden.

§ 3. DE INVLOED VAN DE RICHTING DER SNEDE.

Onder de richting van de snede wordt verstaan hare ligging t. o. v. de verticale afvoergoot. Een linker snede noemt men in de rubbercultuur een snede loopend (van buiten den boom gezien), van links boven naar rechts onder, een rechter snede is een snede gaande van rechts boven naar links onder.

Gegevens uit de litteratuur.

PARKIN - 1899 (132) - toonde experimenteel aan, dat, in verband met het verticale verloop der latexvaten, een schuine snede te prefereeren is boven

een verticale en in verband met den afvloeï van de latex van de snede naar de cup, tevens was te verkiezen boven een horizontale snede.

Dat het daarbij niet onverschillig is of een snede van links boven naar rechts onder of omgekeerd verloopt, werd het eerst op Ceylon geconstateerd en door PETCH - 1911 (138) - meegedeeld. Men was er echter niet geheel zeker van, dat het voordeel van links tappen zou te danken zijn aan eigenschappen van den boom, want ook werd verondersteld, dat de tapper moeilijker links zou snijden en daardoor dieper zou tappen en meer product zou krijgen. PETCH deed evenwel de waarneming, dat de latexvaten in een boom niet precies verticaal loopen, doch een kleine afwijking hebben naar rechts boven ¹⁾, zoodat de linkersnede meer loodrecht op de richting der vaten staat en dus bij links tappen, bij een bepaalde lengte van de snede, meer latexvaten worden doorgesneden, waardoor meer product wordt verkregen.

DE JONG - 1913, 1915, 1916 (84) - heeft later de juistheid van deze zienswijze van PETCH bewezen.

Uit 316 metingen verricht bij 93 boomen, van 5½ tot 7 jaar oud, werd berekend, dat bij deze boomen de richting der vaten 3.7° van de boomrichting afweek. Schrijver merkte verder op, dat naarmate de sneden meer horizontaal genomen worden het verschil tusschen de opbrengsten bij links en rechts tappen dus moest verminderen. Later - 1918 (84) - berekende hij, dat, bij een afwijking van 3.5°, het theoretisch voordeel voor links tappen op grond van het grooter aantal doorgesneden vaten zou bedragen bij een hoek van 27° : 6 %; 33° : 9 %; 40° : 10 %; 45° : 14 %.

Ook proefondervindelijk werd het voordeel van links tappen aangetoond. In proeven, welke met ongeveer 20 boomen werden genomen — en waarbij of de linker- en rechtersnede stonden op dezelfde boomen of waren aangebracht op afzonderlijke boomen waarbij voortappingen hadden plaats gehad — werd, bij tappen onder een hoek van 48° met een lijn loodrecht op de boomrichting, een meeropbrengst der linkersnede van 10—12 % gevonden.

Uit latere proeven, genomen met een kleiner aantal boomen, vaak slechts enkele, bleek het voordeel van links tappen niet met zekerheid. Ook kon daarbij het theoretisch te verwachten verschil in meeropbrengst bij tappen onder verschillende hoeken niet met voldoende nauwkeurigheid worden bevestigd. Aan dergelijke proeven met slechts enkele boomen zijn, zooals reeds in hoofdstuk I werd meegedeeld, steeds bezwaren verbonden, ook al worden de te vergelijken tapwijzen toegepast op tegenovergestelde zijden van dezelfde boomen. Verschillende zijden van een boom kunnen vaak door verschillende omstandigheden ongelijkwaardig zijn — o. a. wat betreft het aantal latexvaten (STEINMANN - 1923 (186) -) — en ziekten, in het bijzonder bruine-binnenbast, kunnen op de verschillende vlakken verschillend optreden en systematische fouten veroorzaken.

¹⁾ Botanisch gesproken zijn zij linkswindend.

In de laatste proef links- rechts tappen, welke door DE JONG - 1919 (89) - werd gepubliceerd en waarbij met slechts 8 boomen werd geëxperimenteerd, kwam schr. aan deze bezwaren op origineele wijze ten deele tegemoet door de beide vlakken afwisselend, om de 3 maanden, voor links en rechts tappen te gebruiken. De proef werd gedurende 1½ jaar voortgezet. Dit wisselen kan natuurlijk slechts betrekkelijk zelden worden toegepast. Abnormaliteiten vallen er spoediger door op. Zoo gaf boom 319 bijv. de volgende producties in de 6 opeenvolgende perioden van 3 maanden:

Producties van boom 319.

	Links.	Rechts.
1 ^e Periode van 3 maanden	1333	1508
2 ^e " " 3 "	1890	1256
3 ^e " " 3 "	1245	2323
4 ^e " " 3 "	2287	1382
5 ^e " " 3 "	1616	1925
6 ^e " " 3 "	1037	1074
Anderhalf jaar	9408	9468
Verhouding	100	100.5

Uit deze cijfers blijkt, dat de eene zijde van dezen boom, onverschillig of die in de eene periode links dan wel in de volgende rechts getapt werd, steeds meer gaf dan de andere zijde, en dat deze meeropbrengst aanvankelijk steeg daarna daalde. Het is daarom vrijwel met zekerheid aan te nemen, dat de betreffende boom aan één zijde is ziek geworden. De verhouding voor links en rechts tappen, die hier bedroeg 100—100.5, was bij de zeven andere boomen 100 : 91; 100 : 87; 100 : 84; 100 : 84.5; 100 : 89; 100 : 83 en 100 : 87; gemiddeld 100 : 86.5. Bij deze zeven boomen bracht de linker-snede dus ongeveer 16 % meer op dan de rechter, bij tappen onder een hoek van 48°.

DEVRAIGNE - 1920 (53) - nam proeven, waarin een voordeel van 17 % voor links tappen werd gevonden. Schr. vermeldt echter niet de helling van de tapsnede en zijne wijze van experimenteren waarborgt geen groote mathematische betrouwbaarheid der resultaten.

Nieuwe gegevens.

Proef III A. Onderneming Tanah Besih. S O. K.

Vele planters op S.O.K. waren niet overtuigd van de geldigheid voor de praktijk van de resultaten van DE JONG's op kleine schaal genomen proeven en meenden, dat praktische bezwaren aan het links tappen waren verbonden.

Het Algemeen Proefstation der A.V.R.O.S. achtte het daarom wenschelijk

een proef op groote schaal te nemen. De resultaten daarvan worden hieronder medegedeeld.

Voor de proef werden gebruikt 14 taptaken. Een middenweggetje verdeelde deze langwerpige taptaken in 2×14 vrijwel gelijke deelen, elk bevattend ± 225 boomen. De boomen op de eene terreinhelft werden met roode verfringen gemerkt en zoowel bij voorproef als vergelijkende proef rechts getapt, de boomen op de andere terreinhelft werden met witte verfringen aangeduid en bij de voorproef rechts, bij de vergelijkende proef links getapt. (Zie teekening).

Bij deze vergelijkende proef werd in de even vakken getapt onder een hoek van 25° , in de oneven vakken onder een hoek van 45° .

De gemiddelde taphoogte in de 14 roode en 14 witte vakken varieerde bij den aanvang van de voorproef van 9 tot 12 inch, zoodat de taphoogte

weinig invloed zal hebben gehad op de bij de voorproef bepaalde gemiddelde waardeverhouding der roode en witte vakken.

Ten einde den persoonlijken invloed van de tappers te elimineeren, schoven deze halfmaandelijks een taptaak op; en

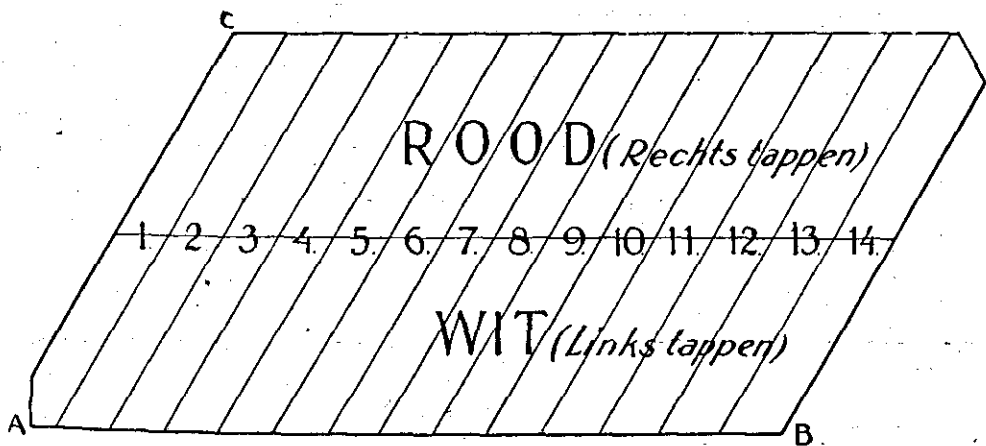
om den invloed van het uur van den dag op te heffen, taptten zij den eenen dag eerst in de witte daarna in de roode taptaakhelften en den volgende dag omgekeerd.

De productie aan droge rubber werd bepaald door dagelijks de latexproductie van elk rood en elk wit vak te meten en van de productie van elk dezer vakken een monster van 50 c.c. te coaguleeren (en de verkregen rubber, na droging, op het proefstation te wegen.)

De voorproeven, waarbij alle boomen met een rechtersnede werden getapt, hadden plaats van 17 Aug. tot eind Nov. 1918.

Daarna werd overgegaan op een nieuw tapvlak en werd in de witte vakken links, in de roode rechts getapt. De kwaliteit van het tapwerk liet langen tijd veel te wenschen over, waardoor geen betrouwbare vergelijking tusschen links en rechts tappen mogelijk was. Eerst nadat het wisselen van taptaak was opgeheven — door de witte en de roode terreinhelft in de richting loodrecht op de proefvakken in 8 vaste taptaken te verdeelen en daarmee ook de tappers in plaats van zoowel links als rechts, slechts of links of rechts te laten tappen — werd het tappen beter en kon de vergelijkende proef aanvangen. Deze begon op 2 Juni 1919 en duurde tot 2 Sept. 1919.

Bij bovengenoemde wijziging in de taptaken moest worden aangenomen, dat de gemiddelde kwaliteit van het werk der acht tappers in de witte



vakken gelijk was aan de gemiddelde kwaliteit van het werk der acht andere tappers in de roode vakken. Daar goede, geroutineerde tappers werden gebruikt en bovendien met zorg twee gelijkwaardige groepen arbeiders werden uitgezocht, bestaat tegen deze aanname weinig bezwaar. Voor wat betreft de vergelijking tusschen de even en oneven vakken, werd daarentegen bij de nieuwe indeeling de invloed van den tapper volkomen opgeheven.

Thans mogen de resultaten worden vermeld.

Bij de berekening daarvan werd de invloed van in de richting A-B verloopende bodemverschillen op de productie der verschillende vakken — en daarmee op de middelbare fout van de gemiddelde productie dezer vakken — geëlimineerd door de gemiddelde productie per boom in de witte en de roode helft van elk proefperceel gelijk 100 te stellen en die in elk der helften uit te drukken in procenten van dit gemiddelde (de productie van rood en wit wordt dus uitgedrukt in procenten van $\frac{\text{rood } 1 + \text{wit } 1}{2}$ enz.)

Op deze wijze werden voor de voorproef en voor de vergelijkende proef de cijfers bepaald, welke in onderstaande tabel zijn vermeld en waaruit — na correctie van de cijfers der vergelijkende proef met die der voorproeven — de resultaten werden berekend.

Productie bij rechts en links tappen.

Nummer van het proefvak.	Roode vakken. Rechts 45° en 25°.			Witte vakken. Links 45° en 25°.		
	I voorproef.	II vergelijkende proef.	II I (gecorri- geerde cijfers).	I voorproef	II vergelijkende proef.	II I (gecorri- geerde cijfers).
1	97	93	96	103	107	104
2	97	94	87	103	106	103
3	94	88	94	106	112	106
4	91	79	87	109	121	111
5	90	80	89	110	120	109
6	88	71	81	112	129	115
7	97	84	87	103	116	113
8	105	93	89	95	107	113
9	95	96	101	105	104	99
10	105	108	103	95	92	97
11	92	91	99	108	109	101
12	94	88	94	106	112	106
13	97	103	106	103	97	94
14	103	98	95	97	102	105

$$M = 94.1$$

$$V^2 = 630$$

$$M = 105.4$$

$$V^2 = 518$$

De opbrengst van rechts tappen was dus 94.1 ± 1.80 ¹⁾, tegenover die van links tappen 105.4 ± 1.69 ; het verschil ten voordeele van links bedroeg dus 11.3 ± 2.5 %.

Op dezelfde wijze werd het voordeel van links tappen, afzonderlijk bepaald voor de even vakken, getapt onder een hoek van 25° , en voor de oneven vakken, getapt onder een hoek van 45° . Gevonden werd, dat de meerproductie van links bij tappen onder een hoek van 25° bedroeg: 8.6 ± 3.6 % en bij tappen onder een hoek van 45° : 15.4 ± 3.6 %. Deze resultaten zijn met de theoretische verwachting in goede overeenstemming. (Het hoger cijfer voor links bij 45° , in verhouding tot dat bij 25° , $15.4 - 8.6 = 6.8$ %, is iets kleiner dan uitsluitend op grond van het aantal doorgesneden latexvaten theoretisch zou mogen verwacht worden. DE JONG berekende 14 % voor 45° en 6 % voor 27° , verschil 8 %)

Bij de vergelijkende proef werd bij alle boomen het bastverbruik in verticale richting gemeten en gevonden dat dit, omgerekend per maand, gemiddeld had bedragen:

Bastverbruik per maand.

Rechts 45°	4.8 c.M.	Links 45°	5.0 c.M.
25°	4.9 „	25°	4.9 „

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Bij waarnemingen en proeven van PETCH en DE JONG werd geconstateerd, dat bij gelijk bastverbruik links tappen meer opbracht dan rechts tappen en zulks werd op plausible wijze uit het spiraalverloop der latexvaten verklaard. — DE JONG constateerde bij 93 boomen een gemiddelde afwijking van 3.7° met de boomrichting. —

Het verschil tusschen de producties bij links en rechts tappen wordt groter naarmate de tapsnede steiler wordt aangebracht. DE JONG berekende, dat, als de vaten een hoek van 3.5° met de boomrichting maken, de meeropbrengst van links zou bedragen: bij een taphoek van 27° : 6 %; 33° : 9 %; 40° : 10 %; 45° : 14 %. MAAS vond experimenteel bij tappen onder een hoek van 25° met den horizontaal een meeropbrengst der linker-snede van 8.6 % en bij tappen onder een hoek van 45° van 15,4 %. Dit geconstateerde verschil in meeropbrengst is dus slechts weinig kleiner dan theoretisch op grond van het aantal doorgesneden latexvaten berekend werd.

Men plaatse de tapsnede dus links van de afvoergoot. In de praktijk blijken de tappers even goed in staat te zijn een linker- als een rechter-snede te tappen.

¹⁾ De middelbare fout van de gemiddelden werd bepaald volgens formule de m. f.

$$M = \sqrt{\frac{\sum v^2}{n(n-1)}}.$$

§ 4. DE INVLOED VAN DE HELLING DER SNEDE.

De invloed van de helling van de snede op de productie, welke invloed door DE JONG, op basis van het aantal doorgesneden latexvaten, theoretisch werd berekend, is tot nu toe experimenteel niet nauwkeurig vastgesteld. Zulks komt hoofdzakelijk, doordat niet scherp zijn onderscheiden twee factoren, welke bij het onder verschillende hoeken tappen een rol spelen n.l. *a.* het aantal doorgesneden latexvaten (helling snede), *b.* het verschillend dik snijden bij eenzelfde, in verticale richting gemeten, bastverbruik.

Gegevens uit de litteratuur.

DE JONG - 1915 (84) - kreeg resultaten, welke met zijne theoretische verwachtingen niet in overeenstemming waren en kwam tot de conclusie:

„Uit de proeven met sneden van verschillende helling bleek, dat de snede die de kleinste hoek met de tapgoot ¹⁾ maakt de grootste hoeveelheid bast verbruikt, terwijl de caoutchoucophrengsten, wanneer de sneden op verschillende boomen waren aangebracht, maar geringe verschillen te zien gaven.”

*Nieuwe gegevens.**Proef III. B. Onderneming Tanah Besih. S. O. K.*

In de vorige paragraaf werd beschreven de tapproef op *Tanah Besih*, waarbij, zoowel bij het links als bij het rechts snijden, vergeleken werd het tappen onder hoeken van 45° en 25°.

Het bastverbruik, in verticale richting gemeten, werd bij deze proef voor alle vier proefobjecten gelijk en ruim gesteld, n.l. op 2 inch per maand en door het op alle boomen aanbrengen van richtlijnen op afstanden van 2 inch en het uitoefenen van een streng toezicht gelukte het ook inderdaad dit gelijk te houden. Berekend per maand bedroeg het gemiddelde per boom:

Bastverbruik per maand, gemeten in verticale richting.

Rechts 45°	4.75 c.M.	Links 45°	5.0 c.M.
„ 25°	4.88 „	„ 25°	4.9 „

Teneinde ook omtrent de diepte van tappen een indruk te krijgen, werd met een bastdiktemeter, bij alle boomen de dikte van den afgetapten bast gemeten op 1/2 c.M. boven de tapsnede. Deze dikte bleek te bedragen:

¹⁾ DE JONG geeft steeds op de hoek van de snede met de boomrichting; de praktijk pleegt op te geven de hoek van de snede met een lijn loodrecht op de boomrichting. De „kleinste hoek met de tapgoot” is dus de steilste snede.

Dikte van den afgetapten bast, op $\frac{1}{2}$ c.M. boven de tapsnede.

Rechts 45°	1.46 m.M.	Links 45° . . .	1.38 m.M.
„ 25°	1.50 „	„ 25° . . .	1.53 „

Bij de berekening der productie-resultaten werd, ter vereffening van den invloed van in de richting A-B verloopende bodemverschillen, de gemiddelde productie per boom in telkens twee naast elkaar gelegen vakken, welke onder een hoek van 45° en een van 25° getapt werden, gelijk 100 gesteld en de productie per boom in elk dezer twee vakken daarna uitgedrukt in procenten van dit gemiddelde. Voor correctie van de resultaten der vergelijkende proeven, werden dezelfde berekeningen uitgevoerd met de cijfers der voorproeven, (waarbij alle boomen nog met sneden onder hoeken van 25° werden getapt). Uit de op grond der voorproeven gecorrigeerde cijfers der vergelijkende proeven kan nu berekend worden, dat de meeropbrengst bij tappen onder een hoek van 25° bij rechts tappen bedroeg: $23.2 \pm 2\%$ en bij links tappen: $16.1 \pm 2\%$, wel te verstaan bij gelijk verticaal bastverbruik.

Deze cijfers dienen nu nader te worden verklaard. Zij zijn het product van twee factoren, welke bij links tappen elkaar tegenwerken en bij rechts tappen samenwerken, n.l. de factor „aantal doorgesneden latexvaten” en de factor „dikte van de afgesneden bastlaagjes” (d.i. het bastverbruik gemeten in de richting loodrecht op de tapsnede). Door het minder steil maken van de snede, 25° in plaats van 45° , worden bij links tappen evenveel latexvaten minder doorgesneden als bij rechts tappen daardoor meer worden doorgesneden.

Het verschil tusschen de cijfers, gevonden bij links tappen en rechts tappen, $23.2 - 16.1 = 7.1\%$ wordt dus veroorzaakt door tweemaal den invloed van het aantal doorgesneden latexvaten, zoodat gezegd kan worden dat, als gevolg van dezen factor, de productie bij 25° in vergelijking met die bij 45° , bij links tappen ongeveer 3.5% lager en bij rechts tappen ongeveer 3.5% hoger is. Dit cijfer is iets kleiner dan theoretisch zou mogen verwacht worden.

De in de proef, zoowel bij links als bij rechts snijden, gevonden meerproductie bij tappen onder een hoek van 25° wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het, bij een gelijk bastverbruik, dikker snijden der “shavings” bij de vlakker en korter snede. Dit brengt ons onmiddellijk tot de volgende paragraaf.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

De helling van de snede heeft in de eerste plaats invloed op het aantal latexvaten, dat bij tappen over een bepaald gedeelte van den omtrek wordt doorgesneden. Tengevolge daarvan brengt een snede onder een hoek van 45° bij links tappen ongeveer 3.5% meer en bij rechts tappen ongeveer 3.5% minder op dan een vlakker snede onder een hoek van 25° .

In de tweede plaats echter is, tengevolge van grotere helling, bij een gelijk bastverbruik in verticale richting, de dikte der afgesneden bastlaagjes ("shavings") bij 45° belangrijk dunner dan bij 25° . Daarop wordt in de volgende paragraaf teruggekomen.

Door den gecombineerden invloed der beide genoemde factoren werd bij de proeven op Sumatra's Oostkust geconstateerd, dat, bij een verticaal bastverbruik van 2 inch, met een snede onder een hoek van 25° bij links tappen 16.1 % en bij rechts tappen 23.2 % meer product werd verkregen dan met een snede onder een hoek van 45° .

Een steile snede beteekent bij rechts tappen dus in elk opzicht verlies.

Bij links tappen kan zij eerst voordeel gaan opleveren als zóó dik wordt gesneden, dat het dunner snijden bij de steile snede geen productievermindering meer tengevolge heeft. Dan kan theoretisch een snede onder 45° , als gevolg van het grooter aantal doorgesneden latexvaten, de bovengenoemde meeropbrengst van ongeveer 3.5 % geven, in verhouding tot een snede onder 25° . Deze meeropbrengst is dan echter buitengewoon gering voor het dan abnormaal hoge bastverbruik. Bovendien brengt dit hoge bastverbruik dan in andere opzichten — taphoogte — weer productievermindering mee.

Ook bij links tappen zijn dus vlakke sneden aan te bevelen.

In de praktijk kunnen deze met het oog op het afvloeien van de latex niet vlakker worden gemaakt dan ongeveer 25° .

§ 5. DE INVLOED VAN HET BASTVERBRUIK.

A. HET VERBAND TUSSCHEN HET BASTVERBRUIK EN DE PRODUCTIE BIJ DAGELIJKS TAPPEN.

Gegevens uit de litteratuur.

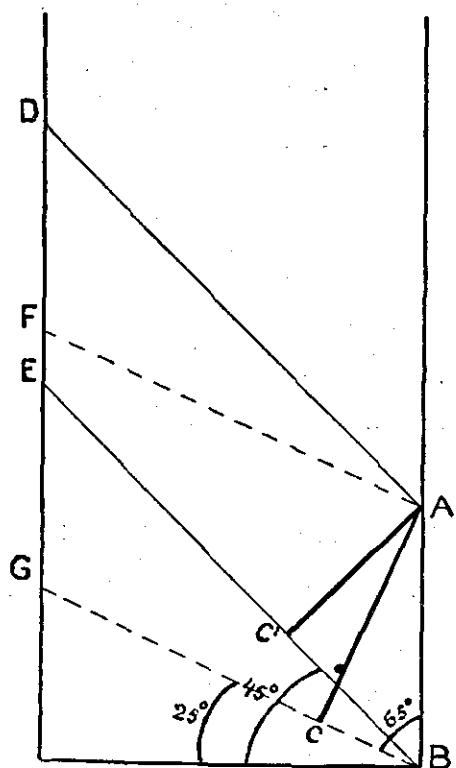
RUTGERS - 1922 (163) - deelde de resultaten mede van door de H.A.P.M. genomen proeven, waarbij, naar steller dezes meent, getapt werd onder een hoek van 30° . Vergeleken werden een verticaal bastverbruik van 1, $1\frac{1}{2}$, 2 en $2\frac{1}{2}$ inch per maand. De daarbij verkregen producties verhielden zich als: 78 : 100 : 129 : 130, of, wat de vergelijking met de hieronder te vermelden A. P. A.¹⁾ cijfers gemakkelijker maakt, als: 60.5 : 77.5 : 100 : 101.

Nieuwe gegevens.

Proef III. C. Onderneming Tanah Besih. S. O. K.

Zooals in de vorige paragraaf werd medegedeeld, bedroeg bij gelijk bastverbruik — 2 inch per maand — de meeropbrengst bij een snede onder 25° , t.o.v. de opbrengst bij een snede onder een hoek van 45° , bij links tappen 16.1 en bij rechts tappen 23.2 %.

¹⁾ Algemeen Proefstation der A. V. R. O. S.



Als gevolg van het doorsnijden van minder resp. meer latexvaten was de productie van een snede onder 25° bij links tappen 3.5 % kleiner en bij rechts tappen 3.5 % groter dan van een snede onder 45° . Op rekening van het dikker tappen bij de korte snede (hoek 25°), komt dus een meeropbrengst van 19.6 %. Berekend werd nu hoeveel dikker, bij gelijk verticaal bastverbruik, de afgesneden bastlaagjes ("shavings") bij het vlakker snijden waren.

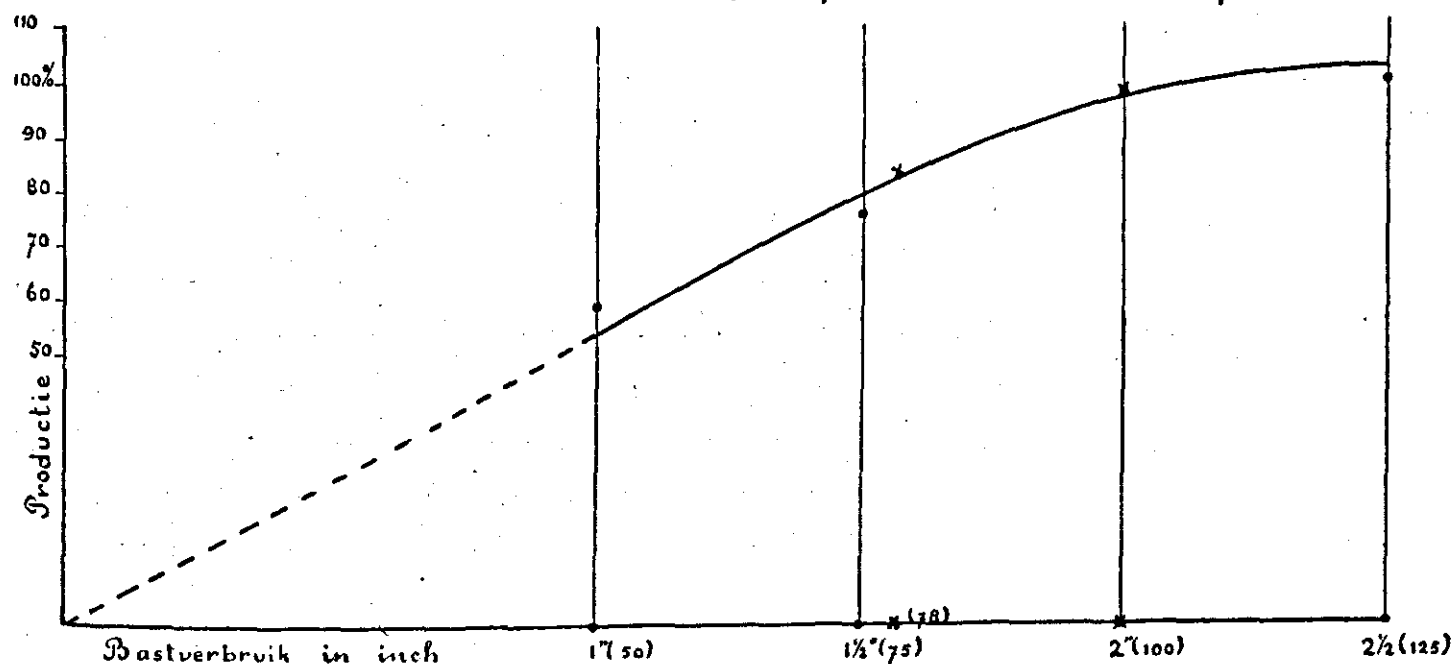
$$\angle B A C^1 = 45^\circ \quad \angle B A C = 25^\circ.$$

Verticaal bastverbruik in beide gevallen gelijk, $A-B = \pm 5$ c.M.

Oppervlak $A B D E =$ oppervlak $A B F G$, $A C : A C^1 = \sin. 65^\circ : \sin. 45^\circ = 1.28$. Bij het vlakker snijden werd dus 28 % dikker gesneden of omgekeerd bij het steiler snijden 22 % dunner ($\sin. 45^\circ : \sin. 65^\circ = 0.78$).

De goed overeenstemmende resultaten van deze proef en van de bovengenoemde proef van de H. A. P. M. zijn in onderstaande tekening grafisch voorgesteld.

Invloed van het bastverbruik op de productie
 bij dagelijks tappen
 * A. I. A. proef. . H. A. P. M. proef.



Hoe dik bij de proef op *Tanah Besih* nu de "shavings" waren bij het, volgens de geldende opvattingen, zeer ruime verticaal bastverbruik van 2 inch per maand van 28 tapdagen, laat zich als volgt berekenen.

$$A C : A B = \sin. 65^\circ : \sin. 90^\circ = 0.7071 : 1$$

$$A C = 0.7071 \times 2 \text{ inch} = \text{ongeveer } 1.4 \text{ inch}$$

$$A C^1 = \frac{78}{100} \times 1.4 = 1.09 \text{ inch.}$$

Hieruit volgt, dat de weggesneden bastlaagjes bij tappen onder een hoek van 25° gemiddeld ongeveer $1\frac{1}{4}$ m.M. en bij tappen onder een hoek van 45° gemiddeld ongeveer 1 m.M. dik waren.

Bij de beschouwing van dergelijke cijfers moet nog bedacht worden, dat het bastverbruik bij de verschillende boomen zeer ongelijk is. Om daarvan een enkel voorbeeld te geven, dienen de volgende cijfers. Bij een proef op de onderneming *Soengei Mangkei, S. O. K.* waren 881 boomen gedurende 10 maanden door 4 tappers (niet steeds dezelfde) dagelijks getapt. Het bastverbruik dat gemiddeld 1.5 à 1.45 inch per maand bedroeg, varieerde van 1.2 tot 1.8 inch. De juiste cijfers zijn in onderstaande variatiereeks vermeld:

Vershil in bastverbruik bij verschillende boomen.

Dagelijks tappen bij 881 boomen.	Verticaal bastverbruik in inch per maand. (Gemidd. over 10 maanden)	1.2	1.25	1.3	1.35	1.4	1.45	1.5	1.55	1.6	1.65	1.7	1.75	1.8
	Aantal boomen per klasse	5	3	40	97	226	165	133	75	67	28	31	5	3

Houdt men er nu nog rekening mede, dat de variatie in bastverbruik bij de afzonderlijke tappingsen natuurlijk nog veel grooter is dan die bij de afzonderlijke boomen, en dat niet op elke plaats van de snede even dik wordt getapt, dan is het zeer wel begrijpelijk, dat bij een te groote bezuiniging op bastverbruik, — vooral bij anderdaags of derdedaags tappen, waarbij de bast meer indroogt —, niet overal voldoende diep gesneden wordt om den ingedroogden bast en de de latexvaten afsluitende gecoaguleerde rubberpropjes geheel te verwijderen, en dat, tengevolge daarvan, dan niet een maximale latexuitvloeï wordt verkregen.

Schr. wil hier, al gaat dit eenigszins buiten het onderwerp, in verband met het bovenstaande nog een kort woord zeggen over patent-veiligheidsmessen als bijv. het tapmes „Bosch”. De praktijk gebruikt deze messen vrijwel niet en n. schr. m. ook terecht. Voor het voorkòmen van houtwonden heeft men dergelijke messen niet noodig, en wat het bastverbruik betreft, streven de uitvinders ervan — door nauw stellen van de niet verstelbare schaafmessen — te veel naar het versnijden van een minimum hoeveelheid bast — bijv., verticaal gemeten, 1 of $1\frac{1}{4}$ inch per maand van 28 tappingsen — hetgeen, zooals boven werd aangetoond, niet een economisch bastverbruik is. De tappers bemerken dit ook en snijden dan eenvoudig meer dan eenmaal, waardoor het bastverbruik dan weer wordt verhoogd.

In plaats van te streven naar een dergelijk minimaal bastverbruik, ware het beter het voordeel te zoeken in, door het gebruik van het veiligheidsmes, verkleinen van de variatie in bastverbruik bij de verschillende boomen, en in de snelheid van tappen. Bij een niet lang genoeg voortgezette proef op S. O. K. werden voorloopige resultaten verkregen, welke er op wezen, dat in deze richting de veiligheidsmessen, in bijzonder dan het

tapmes „Bosch”, mogelijk voordeelen bevatten. De proef werd echter ontijdig gestaakt, daar de uitvinder telkens het mes eenigszins wijzigen wilde en niet bereid was messen te leveren met iets ruimere instelling, waardoor het geringe productieverlies, dat bij vergelijking van het mes met het gewone Serdang-mes geconstateerd werd, wellicht zou zijn opgeheven.

Met deze eene opmerking betreffende dergelijke „patent”-messen wordt hier volstaan.

B. HET BASTVERBRUIK IN VERBAND MET HET INTERVAL TUSSEN DE TAPPINGEN EN MET HET PERIODIEK TAPPEN.

Voor het bereiken eener goede productie is de dikte van het weg te nemen baststreepje niet onafhankelijk van het interval tusschen de opeenvolgende tappingen. Naarmate dit interval groter is, droogt de bast op de tapsnee meer in en behoort dikker te worden gesneden. De tappers hebben ook dadelijk neiging tot dit dikker tappen over te gaan.

Gegevens uit de litteratuur.

PETCH - 1915 (141) - liet 7 × 10 boomen langen tijd door denzelfden tapper met 7 verschillende intervallen (10 boomen voor elk) tappen. Het aantal sneden per inch bleek zich als volgt te verhouden:

Invloed van het interval op het aantal sneden per inch.

Gemiddeld interval in dagen	1.3 2.7 3.9 5.2 6.6 7.9 9.9
Verhouding van het aantal sneden per inch.	100 83 75 71 70 68 70

MORGAN - 1915 (130) - publiceerde cijfers verkregen bij een proef, waarbij ± 2100 boomen dagelijks, ± 4200 anderdaags en ± 6300 derdedaags werden getapt. Het bastverbruik in het eerste proefjaar is in onderstaande tabel aangegeven.

Invloed van het interval op het bastverbruik.

Interval.	Bastverbruik per jaar in inch.	Verhouding van het bastverbruik.	Verhouding van het aantal tappingen.
Eén dag (dagelijks tappen)	14 ¹ / ₈	100	100
Twee dagen (anderdaags „)	7 ¹ / ₂	52.5	50
Drie dagen (derdedaags „)	5 ¹³ / ₁₆	43	33

Nieuwe gegevens.

In Hoofdstuk III, § 2 en § 3 worden een aantal cijfers vermeld, verkregen op S. O. K. bij tapproeven met anderdaags en periodiek tappen. Voor deze cijfers zij naar genoemde paragrafen verwezen.

Hier moge worden opgemerkt, dat bij het periodiek tappen — dat tegenwoordig op de meerderheid der ondernemingen op S. O. K. wordt toegepast — een ruim bastverbruik een factor is van essentieel belang.

Wordt bij het weder in tap nemen der boomen na een rustperiode te dun gesneden, dan duurt het te lang tot de boomen hunne maximale productie hebben bereikt en wordt in de eerste één à twee weken van elke tapperiode, een onnoodig groot verlies geleden. Beter is het om in begin van elke tapperiode, wanneer de productie-capaciteit der boomen juist maximaal is, aan te dringen op een wat extra dik snijden, hetgeen aan de tappers zeer wel is te leeren, zooals de ervaring reeds uitwees.

Bij de invoering van het periodiek tappen in de praktijk op S. O. K., waarbij van proefstationzijde geadviseerd werd een bastverbruik aan te nemen van niet minder dan $1\frac{3}{4}$ inch per tapmaand, werden schr. slechts enkele gevallen bekend, waarin de resultaten beneden zijne verwachtingen bleven. Een onderzoek toonde aan, dat in deze gevallen het bastverbruik per maand zeer gering was, n.l. ongeveer $1\frac{1}{4}$ inch. Werd een grooter bastverbruik ingevoerd dan verbeterden de resultaten.

C. HET BASTVERBRUIK IN VERBAND MET DE TAPHOOGTE.

De hoogte van de snede boven den grond is een factor, welke ook invloed uitoefent op het bastverbruik. In de praktijk is dit zeer wel bekend en trad dit o.a. duidelijk aan het licht bij het tappen met twee boven elkaar gelegen sneden. Om deze reden werd daarbij, bij het uitzetten der taplijnen, het bovenvlak vaak iets grooter genomen dan het benedenvlak.

Zoover steller dezes bekend is, bevat de litteratuur geen cijfers over den invloed van de taphoogte op het bastverbruik.

*Nieuwe gegevens.**Proef IV D. Onderneming Tandjong Morawa, S. O. K.*

Eenige cijfers konden verzameld worden bij een proef omtrent den invloed der taphoogte op de productie (proef IV), welke door schr. op bovengenoemde onderneming genomen werd en in Hoofdstuk II, § 7 wordt beschreven.

In de perioden 3 Aug. 1919 tot 12 Nov. 1919 en 4 Maart 1920 tot 4 Aug. 1920, dus totaal $8\frac{1}{2}$ maand, werden 4×40 boomen dagelijks getapt op een aanvangshoogte van resp. 1, 2, 3 en 4 voet boven den grond en bedroeg het gemiddelde bastverbruik per boom resp.: 37.3, 39.2, 40.5 en

41.5 c.M. In de perioden 12 Nov. 1919 tot 4 Maart 1920 en 4 Aug. 1920 tot 4 Nov. 1920, dus totaal $6\frac{1}{2}$ maand, werden dezelfde boomen op gelijke taphoogte aan de tegenovergestelde zijde aangesneden en was het bastverbruik gelijk, n.l. gemiddeld per boom resp. 25.1, 25.—, 25.2 en 24.8 c.M.

Uit deze cijfers volgt, dat, in dit geval, het bastverbruik per tapping tusschen 2 en 4 voet taphoogte ongeveer 7 % groter was dan beneden 2 voet taphoogte.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Bij proeven door de H. A. P. M. en door het A. V. R. O. S.-proefstation werd, bij dagelijks tappen, een belangrijke verhooging van de productie geconstateerd bij toename van het gemiddeld bastverbruik tot 2 inch per maand van 28 tapdagen.

Bij de H. A. P. M. werd gevonden: Prod. $1:1\frac{1}{2}:2:2\frac{1}{2}$ inch per maand = 60.5 : 77.5 : 100 : 101; bij het A. P. A.: Prod. 1.56 : 2 inch = 80.5 : 100.

Deze cijfers hebben betrekking op het tappen met vlakke sneden ($25^{\circ} - 30^{\circ}$).

Bij een verticaal bastverbruik van 2 inch per maand van 28 tapdagen bedraagt de gemiddelde dikte der "shavings" bij $25^{\circ} \pm 1\frac{1}{4}$ m.M. en bij $45^{\circ} \pm 1$ m.M. Het bastverbruik is echter niet bij alle boomen gelijk. Bijv. varieerde het bij 881 boomen, gemeten over 10 maanden, van 1.2 — 1.8 inch per maand. De variatie bij de afzonderlijke tappingen is natuurlijk nog veel groter.

In de praktijk wordt het gemiddeld bastverbruik bij dagelijks tappen gewoonlijk gesteld op $1\frac{1}{2}$ inch per maand of iets meer. In verband met den benoodigden tijd voor bastvernieuwing is dit bezwaarlijk op te voeren.

Bij een groter interval tusschen de tappingen droogt de bast op de tapsnede meer in en dientengevolge wordt in de praktijk vanzelf dikker getapt.

Bij anderdaags tappen stelle men daarom het bastverbruik per maand op niet minder dan 0.9 à 1 inch.

Een ruim bastverbruik is ook van essentieel belang bij het periodiek dagelijks tappen en is daar, in verband met het gereduceerde aantal tappingen, ook toelaatbaar.

Men stelle het gemiddeld op niet minder dan $1\frac{3}{4}$ inch per tapmaand en lette er op, dat vooral in de eerste week na de rust niet te dun gesneden wordt.

Bij een proef werd aangetoond, dat het bastverbruik boven aan het tapvlak altijd iets groter is dan meer beneden. Bij tappen tusschen twee vier voet hoogte bedroeg het 7 % meer dan bij tappen beneden twee voet.

Met dit feit moet in de praktijk bij het gebruik van twee-sneden-systemen — welke thans echter hebben afgedaan — rekening gehouden worden, als ook bij het "change-over"-tappen volgens de methode KLAASSEN (zie hoofdstuk III, § 3 c.)

§ 6. DE INVLOED VAN DE DIEPTE VAN DE SNEDE.

Uit de praktijk is bekend, dat de diepte van de snede een buitengewoon grooten invloed heeft op de productie. Hoe groot deze invloed is, is nog niet in cijfers vastgelegd. Schr. moet zich daarom vrijwel geheel bepalen tot de zeer plausibele verklaring van het verschijnsel uit de resultaten van anatomische en physiologische onderzoekingen en tot het nagaan van de vraag in hoeverre het tapsysteem in de praktijk voldoet aan de theoretisch te stellen eischen.

Gegevens uit de litteratuur.

DE JONG - 1915 (84) - publiceerde de vrijwel eenige experimenteel verkregen cijfers, welke de litteratuur bevat. Hij vergeleek bij een klein aantal boomen — op tegenovergestelde tapvlakken — de „gebruikelijke tapwijze” met „tappen tot op het hout”, gaf echter niet op hoe diep bij de „gebruikelijke wijze” werd getapt. Bij 8 boomen, getapt door een voorzichtigen tapper, bracht de gewone snede 52 % op van de snede welke tot het hout reikte. Bij 3 boomen, getapt door een goeden maar minder voorzichtigen tapper, werd 80 % bereikt.

Anatomische onderzoekingen.

Uit onderzoekingen van ARENS - 1911 (7) (8) -, BRYCE and CAMPBELL - (1917 (29) -, KEUCHENIUS - 1918 (94) -, ARISZ - 1919 (10) -, VISCHER - 1920 (203) -, e. a. is bekend, dat de latexvaten in den bast gelegen zijn in concentrische kegelvlakken — spreken wij, zooals usance is, van latexvatencylinders -- en zich hoofdzakelijk bevinden in het zachte bastgedeelte; voorts, dat de vaten van eenzelfde cylinder wèl, doch van verschillende cylinders slechts uiterst weinig met elkaar communiceeren. VISCHER vond bijv., dat in een boom met 10—15 latexcylinders op een afstand van 20 c.M. lengte slechts één cylinder met een andere in verbinding stond.

Het is dus zaak bij het tappen zooveel mogelijk cylinders door te snijden.

Weinig cijfers zijn gepubliceerd betreffende het aantal cylinders (rijen latexvaten), dat bij het tappen wordt doorgesneden en het aantal, dat daarna zich nog bevindt in het binnenste onaangesneden bastgedeelte.

LA RUE - 1921 (160) - vond bij onderzoek van 213 achtjarige boomen, dat zich ongeveer 10 latexvaten bevonden in den eersten + tweeden millimeter bast — gerekend van het cambium —, tegen 5 in den derden + vierden millimeter. Het totaal aantal latexvaten werd niet opgegeven.

STEINMANN - 1923 (184) - deelde mede, dat gemiddeld niet veel meer dan 3 rijen latexvaten aanwezig waren in den bij het tappen onaangesneden

bast. Deze mededeeling slaat vermoedelijk op boomen, welke in totaal ruim 20 rijen latexvaten hadden. De dikte van den ongetapt gebleven bast werd niet vermeld.

Bij de boomen van *proeven I en IV*, in totaal dus 241 boomen, werd bepaald, op 1 M. boven den grond: *a.* de dikte van den bast in m.M., *b.* het totaal aantal latexvaten in den bast, *c.* het aantal latexvaten gelegen in vijf zônes van gelijke dikte (zône 1 nabij het cambium). Het gemiddeld resultaat is in onderstaande tabel samengevat.

Aantal boomen.	Gemiddelde bastdikte in m.M.	Gemidd. aantal latexvaten.	Aantal latexvaten in zône				
			1	2	3	4	5
241	9.0	17.4	6.3	5.4	3.7	1.7	0.4

Physiologische onderzoeken.

BRYCE and CAMPBELL - 1917 (29) - adviseerden, met het oog op de bastvernieuwing, de binnenste $1\frac{1}{2}$ m.M. bast ongetapt te laten.

BOBILIOFF - 1920 (24) - toonde aan, dat er verband bestaat tusschen het zetmeel in den bast en de vorming van de latex. Daarop wezen ook reeds de waarnemingen betreffende de afname van zetmeel in den bast bij het tappen, gedaan door vroegere onderzoekers. (FITTING, SIMON, CAMPBELL, BATESON).

Het zetmeel in den bast bleek zich in groote hoeveelheden te bevinden in de cellen, welke de latexvaten begeleiden. Een deel van het zachte bastgedeelte nabij het cambium was echter zetmeelvrij. Deze zetmeelvrije zône was verschillend dik, gemiddeld iets minder dan 1 m.M. Een deel der weinige zich daarin bevindende latexvaten was nog min of meer omgeven door zetmeelbevattende cellen. Om de meer naar buiten gelegen latexvaten bevond zich echter veel meer zetmeel. Een maximum werd aangetroffen op de grens van het zachte en harde bastgedeelte en de daar gelegen latexvaten zijn vermoedelijk het productiefst.

Dat in de binnenste 1 m.M. bast weinig of geen zetmeel voorkomt, wordt gemakkelijk verklaard uit de ligging in de zône van den diktegroei van den bast. Het weefsel daar is in voortdurende deelingstoestand en de voedingsstoffen worden voortdurend verbruikt voor de vorming van nieuwe cellen.

Het is duidelijk, dat bij het tappen deze groeizône onaangesneden behoort te blijven.¹⁾

¹⁾ In dit verband mag gewezen worden op eenige oude gegevens door PIT (201) medegedeeld op het Caoutchouccongres te Djember in 1907. Bij een groep van 10 boomen in den Cultuurtuin te Buitenzorg hield, bij snijden tot op het hout, tapsysteem dagelijks 3 sneden over $\frac{1}{4}$, de uitvloeiing van melksap reeds na twee maanden of zelfs vroeger op, terwijl na twee maanden rust bij hernieuwd aansnijden geen noemenswaarde uitstrooming verkregen werd. Een andere groep van 8 boomen werd volgens hetzelfde

De diepte van tappen in de praktijk.

Uit den anatomischen bouw van den bast en uit de resultaten der physiologische onderzoekingen blijkt, dat diep getapt moet worden, doch dat daarbij de binnenste 1 à 1½ m.M. moet worden gespaard.

Hoeveel bast bij „goed” tappen in de praktijk onaangesneden blijft, blijkt uit o.a. de volgende cijfers.

LA RUE - 1920 (159) - deed metingen bij 161 boomen, welke onder streng toezicht werden getapt, met het volgend resultaat:

Dikte achtergebleven bast	Aantal boomen.
1. — m.M.	49
1.5 „	72
2. — „	31
2.5 „	5
3. — „	3

Gemiddeld bleef dus ongeveer 1.5 m.M. bast achter.

In § 4 werden cijfers gegeven, verkregen, door meting van de bastdikte op ½ c.M. boven de tapsnede, bij eenige duizende boomen van *proef III*. Gevonden werd een gemiddelde dikte van 1.47 m.M.

Bij „goed” tappen in de praktijk wordt dus voldaan aan de theoretische stellen eischen.

De praktische kenmerken van „goed” tappen zijn zoo diep mogelijk tappen met zoo weinig mogelijk „houtsnijden”. Hierbij moge nu worden opgemerkt, dat men het op S. O. K. niet als een goed teeken beschouwt, wanneer onder normale omstandigheden in een gezonden aanplant in het geheel geen „hout gesneden wordt”, omdat dan ook zeker onvoldoende diep en daarmee oneconomisch getapt wordt.

Een andere opmerking, welke in verband met de factor „diepte” — en eveneens in verband met de factor „dikte” (bastverbruik), waarover de tapsysteem ondiep gesneden gedurende 3 maanden, zonder dat de melksapstroom merkbaar verminderde; daarna werd tijdens de bladwisseling een maand rust gegeven, vervolgens werden de boomen weer 2½ maand getapt en viel geen merkbare achteruitgang in opbrengst waar te nemen.

Van een derde groep van 10 boomen, die met slechts één snede getapt werden, hielden de sneden, die tot op het hout gemaakt werden, na drie maanden op met vloeien, terwijl de ondiepe sneden „van Febr. tot nu toe” (dat was Oct. 1907) geregeld product gaven.

Lang voortgezet tappen tot op het hout veroorzaakt dus onregelmatigheden in den latexvloeï. Vermoedelijk geeft het ook aanleiding tot het eerder optreden van bruine-binnenbast.

vorige paragraaf handelde — mag worden gemaakt, is, dat vaak in de praktijk vermoedelijk onvoldoende aandacht wordt besteed aan de scherpte van het tapmes.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

De groote invloed van de diepte van tappen is experimenteel nog niet in cijfers vastgelegd, kan echter zeer plausibel worden verklaard uit de resultaten van anatomische en physiologische onderzoekingen.

De latexvaten zijn in den bast gelegen in concentrische kegelvlakken om het cambium en de vaten der afzonderlijke kegels staan slechts zeer weinig met elkander in verbinding (ARENS - 1911 -, BRYCE and CAMPBELL - 1917 -, ARISZ - 1919 -, VISCHER - 1920 -, e.a.). Hoe dieper getapt wordt hoe meer vaten dus aan de productie deelnemen. Op grond van physiologische overwegingen en met het oog op de bastvernieuwing verdient het echter aanbeveling de binnenste 1—1½ m.M. bast ongetapt te laten, hoewel zich daarin nog enkele latexvaten bevinden. Deze behooren vermoedelijk echter niet tot de meest productieve (BOBILIOFF - 1920 -).

Bij goed tappen wordt in de praktijk ook ongeveer 1½ m.M. bast gespaard, zooals de hier vermelde, door MAAS en door LA RUE verzamelde, cijfers bevestigen. Daarmee wordt dus aan de theoretische eischen voldaan.

In verband met den grooten invloed van het bastverbruik en van de diepte van de snede op de productie wordt in deze paragraaf nog gewezen op de wenschelijkheid van het gebruik van scherpe takmessen.

§ 7. DE INVLOED VAN DE HOOGTELIKKING VAN DE SNEDE.

In de praktijk van het Hevea tappen blijkt spoedig, dat de productie nabij de stambasis groter is dan op hoger gelegen deelen van het tapvlak. Ook in speciale proeven is zulks aangetoond.

Gegevens uit de litteratuur.

Reeds WICKHAM - 1877 (volgens FERGUSON (54) - maakte in een rapport aan den Secretary of State melding van de hooge productie nabij de stambasis.

PARKIN - 1899 (135) - was de eerste, die proefresultaten publiceerde. Bij zijne proeven werd getapt met korte schuine sneden, welke niet werden heropend. De resultaten, zijnde de oudste en niet minder goed dan vele van later datum, mogen hier worden vermeld.

a. Op 13 boomen werden op ½, 3 en 6 voet boven den grond twee kleine schuine insnijdingen (van dezelfde lengte) aangebracht. De producties dezer insnijdingen waren nauwkeurig bepaald en bedroegen:

Aantal insnijdingen.	Hoogte.	Productie.
13 × 2 insnijdingen	1½ voet boven grond	24.5 c. c. latex.
13 × 2 " 	3 " " "	18.- " "
13 × 3 " 	6 " " "	18.5 " "

b. Bij 7 boomen werden de volgende resultaten verkregen:

Aantal insnijdingen.	Hoogte.	Productie.
7 × 2 insnijdingen	stambasis	22 c. c. latex.
7 × 2 " 	4 voet boven grond	14 " "
7 × 2 " 	9 " " "	11.5 " "

c. Bij 8 boomen werden onderstaande uitkomsten vastgesteld:

Aantal insnijdingen.	Hoogte.	Productie.
8 × 2 insnijdingen	stambasis	30 c. c. latex.
8 × 2 " 	2 voet boven grond	19 " "
8 × 2 " 	6 " " "	16 " "

d. 7 boomen gaven de volgende cijfers:

Aantal insnijdingen.	Hoogte.	Productie.
7 × 2 insnijdingen	1½ voet boven grond	17.5 c. c. latex.
7 × 2 " 	3 " " "	16.5 " "
7 × 2 " 	6 " " "	10.5 " "

De resultaten van PARKIN werden door STANLEY ARDEN - 1902 (5) - TROMP DE HAAS - 1905 (189) - DE JONG - 1915 (84) - e. a. bevestigd. Uit deze latere proeven bleek, dat ook bij de moderner tapsystemen laag tappen voordeliger was dan hoog tappen. Voorts bleek uit DE JONG's proeven, dat de invloed van de factor „hoogte” bij verschillende individueele boomen vermoedelijk verschillend was. De gemiddelde grootte van den invloed van de taphoogte op de productie werd echter bij geen dezer proeven nauwkeurig bepaald.

Nieuwe gegevens.

Proef IV A, B, C. Onderneming Tandjong Morawa. S. O. K.

Proef IV A. Invloed van de taphoogte bij dagelijks tappen.

Ten einde de hoegrootheid van den invloed der taphoogte te bepalen, werd door schr. de hieronder beschreven proef genomen.

Voor de proef werden gebruikt 4 × 40 twaalfjarige, te voren ongetapte boomen. De tot de vier groepen behorende boomen waren dooreengeplaatst en hadden een nagenoeg gelijken gemiddelden stamomvang en bastdikte. Zij waren genummerd en met verschillend gekleurde verfringen gemerkt. De cups droegen dezelfde kleur en hetzelfde nummer en ook de coaguleerbakken in het coagulatiehuisje waren van kleuren voorzien.

De gemiddelde stamomvang en gemiddelde bastdikte der 4 groepen van 40 boomen is in onderstaande tabel weergegeven.

Boomgroep.	Stamomvang op 2 voet hoogte.		Bastdikte.
	Juli 1919.	Juli 1921.	
Geel.	104.5 c.M.	115.5 c M.	9.— m.M.
Zwart.	105.— „	115.3 „	9.05 „
Groen.	104.7 „	114.8 „	8.85 „
Rood	104.7 „	114.3 „	9.08 „

In de perioden **A.**: 3 Augustus 1919—12 Nov. 1919 en 12 Maart 1920—4 Aug. 1920 werden de gele, zwarte, groene en roode boomen met 1 snede over $\frac{1}{4}$ dagelijks getapt op resp. 4, 3, 2 en 1 voet boven den wortelhals (exclusief 2 inch voor de spout).

Contrôle-tappingen, waarbij alle boomen op een tegenoverliggend kwartvlak dagelijks werden aangesneden met 1 snede op 2 voet boven den wortelhals, hadden plaats in de perioden **B.**: 12 Nov. 1919—4 Maart 1920 en 4 Aug. 1920—4 Nov. 1920.

De verhouding in de producties der vier groepen boomen was bij de contrôle-tappingen (perioden B) en de vergelijkende tappingen (perioden A) als volgt:

Groep.	Rood.	Groen.	Zwart.	Geel.
Contrôle-tappingen	97.9	101.9	99.7	100.6
Vergelijkende tappingen	100.—	86.7	69.—	57.—

waaruit, door correctie van de resultaten der vergelijkende proeven met die der voorproeven, de volgende cijfers betreffende den invloed van de taphoogte op de productie kunnen worden berekend.

Invloed taphoogte op de productie bij dagelijks tappen.

Hoogte boven grond.	1 voet	2 voet	3 voet	4 voet
Verhouding der producties	100	83.2	67.7	55.4
		100	81.5	
			100	82

Op elke voet hoger werd dus bij dagelijks tappen een productie-vermindering van 17 à 18 % geconstateerd.

Het bastverbruik tijdens de proef werd nauwkeurig gemeten en was, zooals reeds in Hoofdstuk II § 5 werd medegedeeld, bij de vergelijkende tappingen (8½ maand) niet precies gelijk. Het bedroeg, gemiddeld per boom, bij Rood, Groen, Zwart en Geel resp. 37.3 39.2; 40.5 en 41.5 c.M., terwijl het bij de contrôle tappingen (6½ maand) was: 25.1; 25.2; 25.0 en 24.8 c.M.

Proef IV. B. Invloed van de taphoogte bij anderdaags tappen.

Uit de metingen betreffende het bastverbruik bij proef IV A werd berekend, dat aan het eind van deze proef de gemiddelde hoogte van de tapsnee boven den wortelhals bedroeg bij Geel: 78.5 c.M., Zwart 39.5 c.M. en Groen 18.7 c.M. (plus 2 inch voor de spout). Het gemiddeld hoogteverschil tusschen de tapsneden bij Geel en Zwart was dus 39 c.M., tusschen de sneden bij Zwart en Groen 18.7 c.M.

Deze drie groepen boomen werden nu van 17 Nov. '20 — 4 April '21 anderdaags getapt met 1 snede over ¼ op de zooeven genoemde taphoogten. Daarbij werd, na correctie met de resultaten der voorproeven (perioden B), de volgende verhouding der producties gevonden.

Groep.	Groen.	Zwart.	Geel.
Aanvangstaphoogte in c.M.	20.8	39.5	78.5
Vershil in taphoogte	18.7	39.—	
Verhouding der producties	100	83 100	77 93

Bij een hoogteverschil van 39 c.M. tusschen Groen en Zwart werd dus een productieverhaal van 17 % gevonden d. i. 13 % per voet; bij een hoogteverschil van 19 c.M. tusschen Zwart en Geel werd een productieverhaal van 7 % geconstateerd d. i. 11 % per voet.

Het bastverbruik in de periode 17 Nov. '20 — 4 Apr. '21, bij elken boom op 3 plaatsen gemeten, bedroeg gemiddeld voor Groen: 3.77, Zwart: 3.82 en Geel: 3.89 inch.

Ten slotte hadden op de tegenovergestelde zijden van de boomen van 4 April '21 — 31 Juli '21 nog natappingen plaats, waarbij alle tapsneden even hoog stonden (2 voet min : bij Groen, Zwart en Geel resp.: 25.2, 25.— en 24.8 c.M.) en waarbij anderdaags getapt werd. Worden deze natappingen ter contrôle gebruikt, dan werd gevonden de volgende productie-verhouding.

Invloed taphoogte op productie bij anderdaags tappen.

Groep.	Groen.	Zwart.	Geel.
Aanvangstaphoogte in c.M.	20.8	39.5	78.5
Verhouding der producties	100	82 100	75 91.5

Berekend per voet hoogteverschil werd dan dus tusschen Groen en Zwart een productieverval geconstateerd van 13.8 % en tusschen Zwart en Geel van 13.4 %.

De invloed van de taphoogte op de productie schijnt bij anderdaags tappen dus iets geringer te zijn dan bij dagelijks tappen.

Proef IV. C. Invloed van de taphoogte bij goede en slechte producenten.

Ten slotte werd nog nagegaan of de proef op *Tandjong Morawa* aanwijzingen gaf voor een verschillend reageeren op taphoogte bij goede en slechte producenten, hetgeen a priori geenszins onmogelijk werd geacht.

Daar het aantal boomen betrekkelijk gering was, werden slechts twee klassen boomen onderscheiden, welke op grond van productiemetingen bij de individuele boomen, verricht gedurende perioden waarin deze op gelijke hoogte werden aangesneden, werden uitgezocht.

Gedurende de periode van dagelijks tappen d.w.z. van het begin van de proef tot 4 Nov. 1920 werd — grootendeels om andere redenen — ongeveer eenmaal per week het droge product van elken boom afzonderlijk bepaald. Zodoende hadden in de periode van contrôle-tappen van 12 Nov. '19—4 Mrt. '20 (I) 14 metingen plaats. Bij het anderdaags tappen werd, zoowel gedurende de periode van vergelijkende tappingen: 17 Nov. '20—4 April '21 (II) als gedurende die van contrôle-tappen: 4 Apr. '21—31 Juli '21 (III), bij elke tapping de productie per boom afzonderlijk bepaald.

Uitgezocht werden nu in elke groep boomen ongeveer 20 boomen, welke in de periode I en in de periode III meer of minder dan een zekere productie gaven. (De metingen in periode I werden slechts gebruikt om te zien of de boomen, die in periode III, — waarin veel meer metingen plaats hadden —, tot de goede producenten behoorden, ook reeds in periode I behoorlijk produceerden.)¹⁾

¹⁾ *Ter toelichting.* Uitgezocht werden bijv.:

Groen. 19 „goede” boomen.

Deze behoorden in periode I tot de 29 boomen, welke 100 gram en meer bij 14 tappingen hadden opgebracht, en in periode III tot de 22 boomen, welke 550 gram en meer hadden geproduceerd.

18 „slechte” boomen,

welke behoorden tot de 26 boomen, die in de periode I minder dan 150 gram, en de 22 boomen, die in periode III minder dan 650 gram gaven.

Op dezelfde wijze werden voor Zwart 18 „goede” en 19 „slechte” en voor Geel 21 „goede” en 17 „slechte” producenten uitgezocht.

Van de aldus uitgezochte boomen werd vervolgens berekend de individueele productie in periode II, toen de boomen op verschillende hoogten werden getapt. Deze producties werden gecorrigeerd met de zooeven genoemde, vastgesteld in de periode van contrôle-tappen, III.

Uit de aldus gecorrigeerde producties werden nu de volgende verhoudingscijfers gevonden voor tappen op verschillende hoogten.

Verhouding van de producties op verschillende hoogten bij goede en slechte producenten.

Groep	Aanvangstap-hoogte.*)	„Goede” boomen		„Slechte” boomen	
		Aantal	Productie	Aantal	Productie
Geel	78.5 c.M.	21	84 %	17	66 %
Zwart. . . .	39.5 „	18	90 „	19	86 „
Groen. . . .	18.7 „	19	100 „	18	100 „

*) De tapperiode duurde 3½ maand.

Deze cijfers verleenen dus steun aan de a prioristische verwachting, dat de invloed van de taphoogte op de productie bij goede producenten geringer zou zijn dan bij slechte.¹⁾

Anatomische onderzoeken.

BRYCE and CAMPBELL - 1917 (29) -, en later ook BOBILIOFF - 1918 (21) -, KEUCHENIUS - 1918 (21), 1920 (95), - ARISZ - 1919 (10), - VISCHER - 1920 (203) - e.a., deelden mede, dat het aantal rijen latexvaten in den bast van de stambasis naar boven afneemt. Het verloop der latexvaten in verticale richting is echter bij de verschillende individueele boomen verschillend. ARISZ (10) wees op de verschillende lengte der vaten. VISCHER (203) toonde aan, dat de afname van het aantal latexvaten van beneden naar boven niet bij alle boomen gelijk was en vestigde er voorts de aandacht op, dat ook de afstand tusschen de vaten per cylinder ongelijk was in verschillende deelen van den stam.

LA RUE - 1920 (159) - mat, bij 100 achtjarige boomen, de dikte van den bast op 1, 2, 3, 4 en 5 voet hoogte en vond, dat deze gemiddeld bedroeg: 10.5, 8.9, 7.7, 7.0 en 6.5 m.M. Ook wat de afname der bastdikte betreft, waren de afzonderlijke boomen ongelijk en de verschillen in dit opzicht schenen min of meer samen te hangen met verschillen in stamvorm.

De invloed van de taphoogte op de productie kan dus uit anatomische verschillen worden verklaard. De afname van het aantal latexvaten, van

¹⁾ Bij deze tapproeven op Tandjong Morawa werd het optreden van bruine-binnenbast meermalen gecontroleerd. Slechts zeer enkele gevallen werden waargenomen

beneden naar boven, is ongetwijfeld de voornaamste factor. Daar getapt wordt over een bepaald gedeelte van den stamomtrek speelt daarnaast de stamvorm eenigszins een rol, terwijl mogelijk ook turgorverschillen een kleinen invloed zullen hebben.¹⁾

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Het aantal latexvaten en de bastdikte nemen van de stambasis naar boven af. Het verloop der latexvaten in verticale richting is echter bij de verschillende individuele boomen verschillend. (VISCHER - 1920 -). Ook bij oculaties is het anders dan bij zaailingen.

Hoofdzakelijk op dit verloop berust de invloed van de taphoogte op de productie, die experimenteel reeds door PARKIN in 1899, en later door anderen, werd aangetoond en ook in de praktijk zeer wel bekend is.

Bij proeven op Sumatra's Oostkust, waarbij getapt werd tot vier voet hoogte op 12-jarige te voren ongetapte boomen, bleek bij dagelijks tappen de productie op elke voet hoger 17 à 18 % kleiner te zijn, vergeleken bij die, welke op één voet lager werd verkregen. Bij anderdaags tappen was de invloed iets kleiner, n.l. 13 à 14 % per voet hoogteverschil.

De bij deze proeven verkregen cijfers wijzen er voorts op, dat de invloed van de taphoogte bij goede producenten geringer is dan bij slechte.

N. schr. m. dient, o.a. bij de selectie van Hevea, meer aandacht te worden besteed aan de productie en de bastanatomie op verschillende taphoogten.

§ 8. DE INVLOED VAN DE OPVOLGING DER TAPVLAKKEN.

Indien met sneden korter dan $\frac{1}{2}$ omtrek wordt getapt, kan men, na aftappen van een tapvlak, overgaan naar een nieuw vlak gelegen hetzij links hetzij rechts²⁾ van het afgetapte vlak, en wanneer over kwarten wordt getapt bovendien nog naar een tegenovergesteld vlak. De laatste werkwijze is echter ongebruikelijk.

Op grond van het schuine verloop der latexvaten — waardoor ook links tappen voordeliger is dan rechts tappen — en het feit dat de latex vooral van beneden naar de snede toevloeit, kan men a priori verwachten, dat het niet wenschelijk is een pas afgetapt vlak te hebben links van het tapvlak.

1) Oculaties zijn, zoowel wat betreft stamvorm — meer cilindrisch — als wat betreft het verticaal verloop der latexvaten, verschillend van zaailingen. Wat het laatste aangaat, gaf schrijver dezes vroeger - 1923 (116) - de volgende cijfers:

Aantal latexvaten in den stam op verschillende hoogten.

Hoogte boven den grond.	1 voet	2 voet	3 voet	4 voet
10 oculaties *)	100 %	100 %	96 %	90 %
10 evenoude zaailingen.	100 „	90 „	79 „	68 „

*) Vier jaar oud, afkomstig van verschillende moederboomen.

2) Van buiten den boom gezien.

Gegevens uit de literatuur.

DE JONG - 1916 (84) - constateerde geen invloed van een links of rechts gelegen afgetapten baststrook op de productie van een tapvlak. Dit resultaat, dat in strijd is met de theoretische verwachting moet ongetwijfeld worden toegeschreven aan de bij het experimenteren met slechts enkele boomen bereikbare, niet groote nauwkeurigheid in verband met de betrekkelijke kleinheid van het te constateeren verschil.

VAN LENNEP en MAAS - 1923 (103) - publiceerden daarentegen resultaten van proeven bij 's Lands Caoutchouc Bedrijf, welke de theoretische verwachting bevestigden. Daarbij werd gedurende vier jaar vergeleken het tappen met twee sneden over $\frac{1}{4}$, tijd voor bastvernieuwing vier jaar, bastverbruik $1\frac{1}{2}$ inch per maand, opvolging der tapvlakken: a. linksom, b. rechtsom, c. naar de tegenovergestelde zijde. Berekend kon worden, dat, indien een één jaar te voren afgetapte baststrook zich links van het tapvlak bevond, de productie daardoor $3.5 \pm 1.2\%$ kleiner was, dan, wanneer een reeds langer afgetapt of een nog ongetapt vlak links van het tapvlak was gelegen.

Ten slotte één opmerking van practischen aard betreffende een bezwaar, dat schr. wel hoorde inbrengen tegen het naar links opvolgen der tapvlakken bij het gebruik van linker sneden (hetzelfde bezwaar geldt voor rechtsom opvolgen bij het tappen met een rechter snede), n.l. dat de latex door de ligging van de laagste punt van de tapsnede bij het pas afgetapt vlak gemakkelijk over dat vlak zou vloeien in plaats van uitsluitend langs den afvoergoot, in het bijzonder op regenachtige dagen. Daardoor zou het percentage scrap-rubber worden verhoogd. Dit bezwaar moge geldig geweest zijn in den tijd toen de cups nog algemeen aan den voet van den boom werden geplaatst. Tegenwoordig echter, sedert, ter vermindering van de hoeveelheid scrap-rubber, de spout met cup algemeen dicht onder de tapsnede wordt geplaatst en nu daarenboven de tijd voor bastvernieuwing ruimer wordt genomen, is ook de vernieuwde bast op het pas afgetapte vlak ter plaatse waar de tapsnee eindigt en waar de cup zich bevindt, zeer voldoende dik om van de snede naar de cup een afvoergootje van voldoende diepte te kunnen aanbrengen en geldt het genoemde bezwaar zeker niet meer.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Indien over minder dan $\frac{1}{2}$ omtrek wordt gesneden is het niet onverschillig in welke richting de tapvlakken elkaar opvolgen. In verband met het schuine verloop der latexvaten is te verwachten, dat een tapvlak gelegen links van een afgetapt vlak een iets grooter opbrengst zal geven dan een tapvlak, dat rechts daarvan gelegen is.

VAN LENNEP en MAAS toonden zulks ook experimenteel aan en vonden een verschil van 3.5 % tusschen linksom en rechtsom opvolgen der vlakken.

Het linksom opvolgen der tapvlakken verdient dus aanbeveling boven het opvolgen naar rechts.

HOOFDSTUK III.

DE INVLOED VAN HET TIJDSTIP VAN AANBRENGEN DER SNEDE.

§ 1. DE INVLOED VAN HET UUR VAN DEN DAG.

De ervaring heeft geleerd, dat de productie in den vroegen morgen het grootst is. In de praktijk is dan ook het eigenlijke tapwerk in den regel omstreeks 9 uur v.m. afgelopen. De experimenteel verkregen gegevens worden hieronder besproken.

Gegevens uit de litteratuur.

DE JONG, 1915 (84), 1916 (84), 1917 (83) - publiceerde de resultaten van een drietal proeven.

In de eerste proef werd getapt om 6, 7, 8, 9, 10 en 11 uur v.m. en om 3 en 4 uur n.m. Voor elk proefobject werden 11 boomen gebruikt (de derde groep — welke om 8 uur getapt werd — bestond echter uit slechts 8 boomen). Voortappingsen hadden plaats, waarbij alle boomen op eenzelfde uur getapt werden, daarna volgden vergelijkende tappingen, waarbij zij op verschillende uren werden aangesneden. De producties bij de vergelijkende proeven, na gecorrigeerd te zijn met de resultaten der voorproeven, verhielden zich als 2.75 : 2.63 : (1.88) : 2.18 : 2.07 : 2.31 : 3.35 : 2.85.

In de tweede proef werd getapt om 6, 8, 10 en 11 uur v.m. en om 3 en 4 uur n.m. Voor elk proefobject werden 8 boomen gebruikt. Voortappingsen hadden plaats, daarna vergelijkende tappingen. De gecorrigeerde producties verhielden zich als (1.21) : 1.60 : 1.68 : 1.46 : 1.46 : 1.44. (Schr. deelde echter mede, dat men de om 6 uur aangesneden boomen moet uitschakelen, daar bij deze de sneden zich op andere taphoogte bevonden.)

De resultaten van de derde proef werden in een verzamelroferaat medegedeeld (86). Nadere bijzonderheden omtrent de uitvoering der proef werden daarbij niet vermeld. Vermoedelijk is zij op overeenkomstige wijze genomen als de beide vorige. Opgegeven werd, dat de producties om 6, 8, 10 en 11 uur zich verhielden als 158 : 154 : 127 : 152.

Als gevolg van het experimenteren met een zeer gering aantal boomen is de mathematische betrouwbaarheid van de resultaten dezer drie proeven niet groot. Schr. publiceerd (voor de eerste en tweede proef), voor elken boom van elke groep, de verhouding tusschen de producties bij de vergelijkende tappingen en bij de voortappingen. Uit deze verhoudingscijfers der afzonderlijke boomen werd voor elke groep het gemiddeld verhoudingscijfer berekend (welke cijfers voor de eerste en tweede proef hierboven zijn vermeld).

De verhoudingscijfers bij de afzonderlijke boomen van een groep varieerden echter sterk, en berekent men daaruit (dus uit 11 cijfers voor elke groep van de eerste en 8 voor elke groep der tweede proef) dan ook voor elke groep de middelbare fout van het gemiddelde verhoudingscijfer, dan vindt men fouten van 3—7 % bij de eerste en van 9—16 % bij de tweede proef. Vooral aan de resultaten van de tweede proef, d.w.z. de proef waarbij een hoogste opbrengst om 10 uur werd vastgesteld, is dus weinig waarde toe te kennen.

In onderstaande tabel zijn de uitkomsten van DE JONG's drie proeven samengevat. Daarbij is de productie om 10 uur v.m. gelijk 100 gesteld en zijn niet ingevuld de twee cijfers welke hierboven, om de daarbij vermelde redenen, tusschen twee haakjes werden geplaatst.

Productie op verschillende uren van den dag.

Uur	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
Eerste proef . .	133	127	()	105	100	111	—	—	—	162	137
Tweede proef. .	()	—	95	—	100	87	—	—	—	87	86
Derde proef . .	124	—	121	—	100	120	—	—	—	—	—

Deze uitkomsten wijzen eerder op een hoogste opbrengst in de vroege ochtenduren dan op een hoogste opbrengst om 10 uur.

VAN LENNEP - 1919 (102) - deelde de uitkomsten mede van een proef, genomen op de gouvernementsonderneming *Blimbing, Pekalongan*.

Omtrent de bij deze proef gevolgde wijze van experimenteren moeten hier eenige hoofdzaken worden medegedeeld, daar DE JONG (90) daarop critische aanmerkingen maakte, welke steller dezès niet geheel onderschrijft.

VAN LENNEP zocht uit, in een 6-jarigen nog ongetapt en aanplant, 10 gelijkmatige aan elkaar grenzende blokken, elk met 58 boomen. Deze 10 groepen boomen werden dagelijks getapt met twee sneden over $\frac{1}{4}$ omtrek. Iedere groep werd elken dag op een volgend uur aangesneden zoodat dus, bijv., groep A op den eersten dag getapt werd tusschen $5\frac{1}{2}$

en 6 $\frac{1}{2}$ uur v.m., op den tweeden dag tusschen 6 $\frac{1}{2}$ en 7 $\frac{1}{2}$ uur enz. Daar op 10 verschillende uren (10 boomgroepen) werd getapt, werden dus alle boomen maandelijks 3 maal op hetzelfde uur aangesneden.

De JONG wees nu op de volgende mogelijke foutenbronnen: 1° de boomen worden niet elken dag op een vast uur aangesneden, 2° door het opschuiven is het tijdsverloop tusschen de opeenvolgende tappingen slechts 23 uur in plaats van 24 en daar VAN LENNEP in de ochtenduren de hoogste producties vond, zouden door de gevolgde werkwijze de verschillen zijn vergroot en voor de morgenuren te gunstige cijfers zijn gevonden.

Evenwel indien inderdaad daardoor een invloed van beteekenis zou zijn uitgeoefend, zou zulks hoogstwaarschijnlijk zeer duidelijk gedemonstreerd zijn in de producties verkregen bij tappen tusschen 5 $\frac{1}{2}$ en 6 $\frac{1}{2}$ uur v.m., daar de op dit uur getapte boomen immers steeds den vorigen dag tusschen 4 $\frac{1}{2}$ en 5 $\frac{1}{2}$ uur n.m. waren aangesneden, dus slechts 13 uur vroeger.

Uit de onder te noemen proefresultaten blijkt zulks niet het geval te zijn. Niettemin is het beter het cijfer voor de productie om 6 uur buiten beschouwing te laten, daar dit niet zonder meer met de andere cijfers vergelijkbaar is.

De resultaten van het gedurende drie jaar voortgezet experiment zijn in onderstaande tabel samengevat. Daarin wordt vermeld: A. de verhouding der werkelijke opbrengsten, B. die der opbrengsten na omrekening op vol aantal tapdagen, en wel omdat meermalen in de middaguren door regen niet kon getapt worden.

Verhouding der producties op verschillende uren van den dag.

Uur		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5
A	Werkelijke producties	(100)	102.7	100.0	95.6	91.1	84.4	—	—	67.8	65.6	64.8	63.4
B	Producties omgerekend op vol aantal tapdagen	(100)	101.6	98.6	93.7	89.7	84.6	—	—	84.1	87.1	87.—	86.2

De hoogste producties werden dus gevonden in de morgenuren.

Zulks was eveneens het geval bij proeven van de H. A. P. M., waarvan RUTGERS - 1922 (163) - de volgende resultaten heeft medegedeeld.

Verhouding der producties op verschillende uren van den dag.

Uur		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
1st latex rubber		100	104	103	100	93	86	85	—	—	96	91
2e kwaliteiten		100	105	113	151	125	133	139	—	—	123	122

De ervaring der praktijk wordt door deze experimenten dus volkomen bevestigd. Op Sumatra schijnt de productie op latere uren van den dag wat minder snel te dalen dan op Java, hetgeen zeer wel in klimatologische verschillen zijn oorzaak kan vinden.

Physiologische onderzoeken.

De afname van den latexvloei op latere uren van den dag vindt zijn theoretische verklaring in de dan grotere transpiratie van de boomen.

BOBILIOFF - 1920 (23) - toonde ook experimenteel aan, dat de transpiratie bij Hevea in de nacht en de vroege ochtenduren het geringst is.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Zoowel op Java als Sumatra - VAN LENNEP, H. A. P. M. - is experimenteel aangetoond, dat de producties in de vroege ochtenduren groter zijn dan later op den dag. Vooral na 9 uur neemt de productie af.

In de praktijk streeft men er gewoonlijk naar met het eigenlijke tapwerk des morgens vóór 9 uur gereed te zijn, zoodat de experimenten een bevestiging zijn van de praktische ervaring.

Het verschijnsel hangt samen met de transpiratie der boomen, die in de ochtenduren geringer is dan later op den dag, hetgeen door BOBILIOFF - 1920 - door proeven werd vastgesteld.

§ 2. DE INVLOED VAN HET INTERVAL TUSSEN DE OPEENVOLGENDE TAPPINGEN.

Onder het interval wordt verstaan het tijdsverloop tusschen twee opeenvolgende heropeningen van dezelfde snede.

A. DAGELIJKS VERSUS ANDERDAAGS TAPPEN.

Gegevens uit de litteratuur.

CORPORAAL - 1917 (49) - gaf een vrij volledig verzamelreferaat van de oudere proeven en vermeldde daarin cijfers van 1. ISASCA, 2. TAETS VAN AMERONGEN, 3. BODDE, 4. DE JONG, 5. LAFEVER (gepubliceerd door VAN HALL), 6. TROMP DE HAAS, 7. BAMBER and LOCK, 8. MORGAN, 9. SKINNER, 10. SPRING.

De cijfers van ISASCA, DE JONG, TROMP DE HAAS, BAMBER and LOCK en SKINNER blijven hier om verschillende redenen buiten beschouwing.

TAETS VAN AMERONGEN vergeleek twee groepen van 1000 boomen, waarvan de eene dagelijks de andere anderdaags getapt werd. De proef duurde van Juni 1913 tot Maart 1914. Anderdaags tappen bracht 62% op van de productie, die bij dagelijks tappen werd verkregen.

BODDE tapte van Juni 1913 tot Febr. 1914 1500 boomen anderdaags en vergeleek hunne productie met die van de rest van zijn onderneming, welke dagelijks getapt werd. Anderdaags bracht t. o. v. dagelijks 62% op.

LAFEBER vergeleek twee groepen van 300 boomen. Resultaat: Anderdaags 59 % van dagelijks.

MORGAN gebruikte twee groepen van 100 boomen en vond eveneens 59 %.

SPRING - 1912, 1913 (178) - ¹⁾ experimenteerde op Gunong Angsi op twee proefvelden. Op elk veld werd vergeleken in 4 blokken van 80 boomen, getapt als volgt: *a.* 2 V-snedes $\frac{1}{2}$ dagelijks, *b.* idem anderdaags, *c.* tweemaal (op tegenoverstaande kwarten) $2 \times \frac{1}{4}$ dagelijks, *d.* idem anderdaags.

De afstand tusschen de boven- en benedensnedes bedroeg in alle vier gevallen 45 c.M. Gemiddeld in de eerste twee proefjaren (alle andere bovengenoemde proeven waren van korter duur) bracht anderdaags 65 % op van de productie, welke bij dagelijks tappen werd behaald.

Voortappingen hadden bij geen der bovengenoemde proeven plaats, en evenmin werd gewerkt met parallelvakken.

Uit de door hem gerefereerde proeven concludeerde CORPORAAL, dat tegenover een winst op bastverbruik (die hij op grond van enkele cijfers aannam op 38 %) een productieverlies stond, dat hij op grond der gezamenlijke resultaten verkregen door de in den aanvang genoemde proefnemers op 40 % stelde. Overgang tot anderdaags tappen zou kostprijsverhooging beteekenen, daar de besparing op taploon geringer zou zijn dan de verhooging der algemeene kosten per K G. product.

Deze conclusie is in zoover onjuist, dat zij onvolledig is. Er had aan toegevoegd kunnen worden: tenzij door andere, gelijktijdig te nemen maatregelen het productieverlies belangrijk minder kan worden.

Een niet aangehaalde proef van SPRING - 1913 (179) - waarbij o. a. op twee, op het oog gelijkwaardige groepen van 65 boomen vergeleken werd - gedurende twee jaar (halve taprondgang) - : *a.* dagelijks tappen met 2 sneden over $\frac{1}{4}$ met *b.* anderdaags tappen met 2 sneden over $\frac{1}{2}$, gaf als resultaat, dat het dagelijks tappen slechts 3 % meer opbracht, en wees er dus reeds op, dat het verlies, door vergroting van het interval geleden, wellicht voor een belangrijk deel door tapsneeverlenging kon worden opgeheven.

Voorts werd bij het trekken der conclusie geen rekening gehouden met de mogelijkheid, dat bij langer in toepassing zijn van het anderdaags tappen de productie t. o. v. die bij dagelijks tappen nog kon verbeteren; en bleef ook de factor taphoogte buiten beschouwing.

RUTGERS - 1918 (162) - deelde de resultaten mede van proeven bij de H. A. P. M. Op drie ondernemingen werden in 4 vakken van 100 boomen toegepast: *a.* 1 snede $\frac{1}{3}$ dagelijks, *b.* idem anderdaags, *c.* 2 sneden $\frac{1}{3}$ dagelijks, *d.* idem anderdaags.

De proef werd genomen op jonge boomen en duurde drie jaar.

¹⁾ CORPORAAL maakt onvolledig melding van deze resultaten.

De aanvangstaphoogte werd berekend op basis van $3\frac{1}{2}$ jaar tijd voor bastvernieuwing en een bastverbruik van $1\frac{1}{2}$ inch per maand. Bij anderdaags tappen stonden de sneden dus half zoo hoog als bij dagelijks tappen. Uit de gepubliceerde cijfers is zesmaal ¹⁾ de verhouding der producties bij dagelijks en anderdaags tappen te berekenen. Stelt men die bij dagelijks tappen steeds = 100, dan werd gevonden, dat die bij anderdaags tappen gemiddeld bedroeg: $68.3 \pm 1.4\%$.

VAN WARMELO - 1920 (217) - (*Java*) nam drie proefvakken, elk van 350 boomen, gelegen in aanplant 1907/1908. Het middelste vak werd dagelijks, de beide andere anderdaags getapt met 2 sneden over $\frac{1}{4}$. Omtrent de taphoogte werden geen nadere bijzonderheden opgegeven, vermoedelijk echter werd rekening gehouden met het geringer bastverbruik bij anderdaags tappen en werden de taphoogten zoodanig gekozen, dat bij beide systemen een gelijken tijd voor bastvernieuwing beschikbaar was. Gemeten over drie jaar produceerde anderdaags 71% van dagelijks. Daarna moest op hernieuwden bast worden getapt. In het middelste vak werd toen overgegaan tot dagelijks tappen met 1 snede over $\frac{1}{3}$, in de beide andere tot anderdaags met 1 snede over $\frac{1}{2}$. In de daarop volgende acht maanden was de productie bij beide systemen vrijwel gelijk, en op grond daarvan werd het anderdaags tappen over $\frac{1}{2}$ omtrek geleidelijk op de geheele onderneming ingevoerd.

Schr. maakte voorts nog melding van de vermindering van het gehalte 2e soort rubber als gevolg van deze invoering van het anderdaags tappen.

HARMSSEN - 1921 (70) - publiceert de volgende gegevens uit de praktijk, verzameld op de onderneming *Tjikoempaj-Tjipinang* (*Java*).

<i>Afdeeling.</i>	<i>Tapsysteem.</i>
Tjikoempaj V	Tot einde Dec. 1919 : .: dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$. Van 1 Jan. 1920 . . .: anderdaags $1 \times \frac{1}{2}$.
Tjipinang III	Tot 25 Jan. 1920 . . .: dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$. Daarna: anderdaags $1 \times \frac{1}{2}$.
Tjipinang IV A	Tot 25 Febr. 1920 . . .: dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$. Daarna: anderdaags $1 \times \frac{1}{2}$.
Tjipinang IV B	Tot 25 Febr. 1920 . . .: dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$. Daarna: dagelijks $1 \times \frac{1}{3}$.

Behalve dat het tapsysteem werd veranderd, werd sterk uitgedund. Het trekken van zuivere conclusies uit de hieronder vermelde praktijkresultaten is daarom niet mogelijk.

¹⁾ Twee vergelijkingen op elke onderneming.

<i>Afdeeling</i>	<i>Aantal boomen per afdeeling.</i>	<i>Productie.</i>
Tjikoempaj V . .	Aug. . . 1918: 9750 boomen	1919: 15587 K.G.
	Dec. . . 1919: 4779 "	1920: 14083 "
	" . . 1920: 4421 "	
Tjipinang III . .	begin . . 1919: 7754 "	1919: 13082 "
	" . . 1920: 5352 "	1920: 10483 "
	" . . 1921: 5120 "	
Tjipinang IV A .	" . . 1919: 8674 "	1919: 13118 "
	" . . 1920: 5382 "	1920: 10059 "
	" . . 1921: 4503 "	
Tjipinang IV B .	" . . 1919: 8091 "	1919: 12147 "
	" . . 1920: 5114 "	1920: 12505 "
	" . . 1921: 4437 "	

Vergelijkt men de productieverandering in afdeeling Tjipinang IV B, met die in de drie andere afdeelingen, dan schijnt daaruit te volgen, dat het overgaan van dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$ tot anderdaags $1 \times \frac{1}{2}$ in het eerste proefjaar, wat betreft de totale productie, minder goede resultaten opleverde dan een overgang tot dagelijks $1 \times \frac{1}{3}$.

BANNERMAN - 1921 (17) - verzamelde op de *Pamanoekan- en Tjiassemlanden (Java)* interessante cijfers en publiceerde deze in het *Bulletin of the Rubber Growers Association*. Het vervolg op deze cijfers is te vinden in een publicatie van VISCHER - 1922 (205) - in het *Archief voor de Rubbercultuur*.¹⁾

De producties van twee groote tuinen, waarvan de eene dagelijks met een snede over $\frac{1}{3}$ en de andere anderdaags met een snede over $\frac{1}{2}$ werd getapt, werden gedurende vijf jaar met elkaar vergeleken. Voorproeven, waarbij in beide tuinen op dezelfde wijze werd getapt, hadden niet plaats. De twee tapsystemen werden uitgezet voor eenzelfde tijd voor bastvernieuwing. Het bastverbruik werd bij anderdaags tappen met opzet op iets meer dan 50 % van dat bij dagelijks tappen gesteld.

De resultaten zijn in onderstaande tabel vereenigd.

Tapsysteem	Aantal acres	Plantjaar	Boomen per acre	% boomen in tap	Oogst anderdaags $\frac{1}{2}$ in % van dagelijks $\frac{1}{3}$				
					1918	1919	1920	1921	1922
Dagelijks $1 \times \frac{1}{3}$	138	1911	78	85	100	100	100	100	100
Anderdaags $1 \times \frac{1}{2}$	138	1911	79	85	87	117	97*)	126	134

*) Anderdaags $\frac{1}{2}$ wisselde van tapvlak.

¹⁾ VISCHER, die de door BANNERMAN (17) meegedeelde cijfers vermeldt, meende, ten onrechte, dat deze afkomstig waren van Ceylon en in geen verband stonden met de later door hem ter publicering ontvangen cijfers van de P. en T. landen.

Het volkomen gelijke percentage tapbare boomen in de twee evenoude tuinen wijst er op dat de groeicondities weinig verschilden.

Wat de productie betreft, blijkt uit de tabel, dat door anderdaags tappen over $\frac{1}{2}$ aanvankelijk een verlies werd geleden, doch dat de productie daarna verbeterde t.o.v. die bij dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ en deze laatste vermoedelijk zelfs overtrof.

Bulletin Rubber Growers Association - 1922 (187) - bevatte de resultaten van een proef op *Effingham Estate, F.M.S.*

Voor deze proef werden uitgezocht 3 blokken van 24 acres, met jonge nog ongetapte boomen. Een daarvan werd dagelijks en twee werden anderdaags getapt met één snede over $\frac{1}{2}$. Voorproeven hadden niet plaats. De veranderingen in de verhouding der producties zijn daarom van meer belang dan die verhouding zelve. De resultaten zijn in onderstaande tabel samengebracht.

Productie per boom.

Tapsysteem	Productie	Eerste drie maanden	Eerste halfjaar	Eerste jaar	13e + 14e maand
Dagelijks $1 \times \frac{1}{2}$	in lb.	1.17	2.34	4.78	1.95
	in %	100	100	100	100
Anderdaags $1 \times \frac{1}{2}$	in lb.	.80	1.72	3.63	.89
	in %	68	73.5	76	75

VAN LENNEP en MAAS - 1923 (103) - publiceerden drie proeven van 's *Lands Caoutchouc Bedrijf (Jana)*, waarbij voortappingen plaats hadden en waarin de volgende tapsystemen met elkaar vergeleken werden, bij gelijken tijd voor bastvernieuwing (4 jaar):

Eerste proef: Dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$ versus anderdaags $2 \times \frac{1}{4}$;

Tweede proef: Dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$ versus anderdaags $2 \times \frac{1}{2}$ en anderdaags $2 \times \frac{1}{3}$;

Derde proef: Dagelijks $1 \times \frac{1}{4}$ versus anderdaags $1 \times \frac{1}{2}$ en anderdaags $1 \times \frac{1}{3}$.

Schrijvers kwamen tot de volgende conclusies:

de periodiciteit in de productie, veroorzaakt door de periodiciteit in het klimaat (in het bijzonder in den regenval), is bij anderdaags tappen groter dan bij dagelijks tappen,

de productie bij anderdaags tappen bedroeg bij de eerste proef in het eerste jaar 70 % van de productie bij dagelijks tappen. De verhouding scheen daarna nog iets te verbeteren,

dit cijfer, 70 0/0, is hoog in vergelijking met de resultaten van andere proeven, in het bijzonder van die op Sumatra en hangt wellicht ten deele samen met het tappen met twee sneden,

de productie bij anderdaags tappen met twee sneden over $\frac{1}{2}$ (tweede proef) verbeterde geleidelijk t.o.v. de productie bij dagelijks tappen met twee sneden over $\frac{1}{4}$; na ruim twee jaar waren de producties met beide systemen bereikt ongeveer gelijk,

bij anderdaags tappen met 1 snede over $\frac{1}{2}$ (derde proef) verbeterde de productie ook geleidelijk t.o.v. van die bij dagelijks tappen met 1 snede, over $\frac{1}{4}$; de opbrengsten bij deze systemen verkregen, waren in het tweede jaar echter nog niet geheel gelijk.

Ten slotte zij verwezen naar de in deel B van deze paragraaf beschreven proef van MORGAN, *F. M. S.*, waarin, naast het dagelijks en anderdaags tappen, ook derdedaags tappen werd toegepast, en vervolgens naar de in § 3 B behandelde, door STEINMANN (*Java*) gepubliceerde, proeven, waarin o. a. anderdaags over $\frac{1}{3}$ en over $\frac{1}{2}$ werd getapt, en voor de snede over $\frac{1}{2}$ een meeropbrengst van ongeveer 30 0/0 werd geconstateerd.

Nieuwe gegevens.

De hieronder te vermelden nieuwe gegevens werden alle in de laatste jaren verzameld op *Sumatra's Oostkust*.

Proeven V, VI, VII, VIII, IX, X. Harrisons and Crosfield. Ltd. (H. and Cr. Ltd.)

In de eerste plaats mogen vermeld worden de resultaten van proeven, welke genomen werden op eenige ondernemingen, staande onder het agentschap van de firma *Harrisons and Crosfield*. De productiestaten werden maandelijks aan het A.V.R.O S.-proefstation toegezonden. Eenige proeven werden om verschillende redenen uitgeschakeld. Uit de opbrengsten verkregen bij de overige zijn de hieronder staande resultaten berekend.

Proef V. Onderneming A. 1)

Bijzonderheden betreffende de proef.

	I Dagelijks	II Anderdaags.
Aantal boomen	van 1 Nov. '20 : 960 na 1 Aug. '21 : 856	van 1 Nov. '20 : 1920 na 1 Aug. '21 : 1712
Aantal acres.	$12\frac{2}{3}$	$25\frac{1}{3}$
Tapsysteem	$1 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{3}$
Voorproeven gedurende Oct. '20. Verhouding der prod. per acre:	100	94

1) Ondernemingen zijn met letters aangeduid, wanneer verzocht is de naam bij de publicatie der resultaten niet te vermelden.

De totaal-rubberproductie (1e kwaliteit + washings + scrap) bij anderdaags, in procenten van die bij dagelijks, bedroeg bij de vergelijkende proeven, na correctie op grond der voorproeven,:

Productie bij anderdaags $\frac{1}{3}$, in procenten van die bij dagelijks $\frac{1}{3}$.

	Eerste proefjaar.	Tweede proefjaar.
1e kwartaal . . .	49	67
2e " . . .	54	65
3e " . . .	53	61
4e " . . .	49	60
	Gemiddeld 51 %	Gemiddeld 63 %

Het bastverbruik, dat maandelijks bij een klein aantal boomen werd gemeten — aan welke metingen dus geen al te groote waarde mag worden toegekend —, bedroeg:

Bastverbruik.	Eerste jaar.		Tweede jaar.	
	dagelijks.	anderdaags.	dagelijks.	anderdaags.
in inch.	16.5	8.9	16.7	9.9
in procenten . . .	100	54	100	61

Proef VI. Onderneming B.

Bijzonderheden betreffende de proef:

	I. Dagelijks.	II. Anderdaags.
Aantal boomen	1255	2513
Aantal acres.	15.5	30.4
Tapsysteem	$1 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{3}$
Voorproeven gedurende Oct. 1920. Verhouding der prod. per acre	100	95

De totaal-rubberproductie bij anderdaags tappen, in procenten van die bij dagelijks tappen, bedroeg, na correctie op grond der voorproeven,:

Productie bij anderdaags $\frac{1}{3}$, in procenten van die bij dagelijks $\frac{1}{3}$.

	Eerste proefjaar.	Tweede proefjaar.
1e kwartaal. . . .	54	73
2e " . . .	59	77
3e " . . .	69	80
4e " . . .	71	71
	Gemiddeld 62 %	Gemiddeld 75 %

Het bastverbruik was:

Bastverbruik.	Eerste jaar.		Tweede jaar.	
	dagelijks.	anderdaags.	dagelijks.	anderdaags.
in inch.	14.8	7.8	14.5	8.4
in procenten	100	53	100	58

Proef VII. Onderneming C.

Bijzonderheden betreffende de proef.

	I. Dagelijks.	II. Anderdaags.
Aantal boomen	1900	3800
„ acres	20	40
Tapsysteem	1396 boomen: $1 \times \frac{1}{3}$ 504 „ $2 \times \frac{1}{3}$	3139 boomen: $1 \times \frac{1}{3}$ 661 „ $2 \times \frac{1}{3}$
Voorproeven gedurende Oct. 1920. Verhouding van de prod.per acre .	100	97

De totaal-rubberproductie bij anderdaags tappen, in procenten van die bij dagelijks tappen, bedroeg bij de vergelijkende proeven, na correctie op grond der voorproeven,:

*Productie bij anderdaags, in procenten
van die bij dagelijks.*

	Eerste proefjaar.
1e kwartaal	40
2e „	50
3e „	47
4e „	54
	Gemiddeld 50 %

Het bastverbruik was:

Bastverbruik.	Eerste proefjaar.	
	dagelijks.	anderdaags.
in inch	14.5	7.4
in procenten	100	51

Proef VIII. Onderneming D.

Bijzonderheden betreffende de proef.

	I. Dagelijks.	II. Anderdaags.
Aantal boomen	1758	3529
„ acres	27	52
Tapsysteem	$1 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{3}$
Voorproeven gedurende Oct. 1920. Verhouding der prod. per acre	100	98

De totaal-rubberproductie bij anderdaags, in procenten van die bij dagelijks, bedroeg bij de vergelijkende proeven, na correctie op grond der voorproeven,:

Productie bij anderdaags $\frac{1}{3}$, in procenten van die bij dagelijks $\frac{1}{3}$.

	Eerste proefjaar.	Tweede proefjaar.
1 ^o kwartaal	57	60
2 ^o „	53	56
3 ^o „	55	61
4 ^o „	61	58
	Gemiddeld 57 %	Gemiddeld 59 %

Het bastverbruik was:

Bastverbruik	Eerste jaar.		Tweede jaar.	
	dagelijks	anderdaags	dagelijks	anderdaags
in inch	14.5	7.7	15.5	7.6
in procenten	100	53	100	49

Proef IX. Onderneming E.

Bijzonderheden betreffende de proef.

	I Dagelijks	II Anderdaags
Aantal boomen	27687	28972
Aantal acres	379	402
Tapsysteem	$1 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{3}$

Voorproeven werden slechts gedurende 10 dagen in Febr. '21 genomen en gaven als resultaat: Prod. I:II = 100:93.

De cijfers der vergelijkende proeven zijn hieronder niet gecorrigeerd met de resultaten der voorproeven, welke van veel te korten duur waren. Van belang is vooral het veranderen der verhoudingen. Anderdaags bevatte 5 % boomen meer en omvatte 6 % acres meer. De gevonden verhoudingen bij de vergelijkende proeven werden daarom alle met 5 % verminderd.

De resultaten der vergelijkende proeven — begonnen op 1 Mrt. 1921 — waren:

Productie bij anderdaags $\frac{1}{3}$, in procenten van die bij dagelijks $\frac{1}{3}$.

	Eerste proefjaar.	Tweede proefjaar.
1 ^e kwartaal	52	65
2 ^e "	52	67
3 ^e "	56	68
4 ^e "	64	
	Gemidd. 56 %	

Het bastverbruik was:

Bastverbruik	Eerste jaar.		Tweede jaar (9 mnd.)	
	dagelijks	anderdaags	dagelijks	anderdaags
in inch	14.5	8.3	11.4	6.3
in procenten	100	57	100	55

Proef X. Onderneming F.

Bijzonderheden betreffende de proef.

	I Dagelijks	II Anderdaags
Aantal boomen	8149	8076
Aantal acres	80	80

Tapsysteem: na het eerste kwartaal werd bij de helft van de boomen van $2 \times \frac{1}{4}$ op $1 \times \frac{1}{4}$ overgegaan. (n.l. op eene helft v. h. terrein).

Voorproeven gedurende Febr. 1921. Verhouding der prod. per acre:
Prod. I:II = 92:100.

De vergelijkende proeven begonnen 1 Maart 1921. De resultaten, na correctie met die der voorproeven, waren:

Productie bij anderdaags, in procenten van die bij dagelijks.

	Eerste proefjaar.	Tweede proefjaar.
1 ^o kwartaal	52.0	59.0
2 ^o „	56.5	62.0
3 ^o „	53.5	66.5
4 ^o „	51.5	
	Gemiddeld 54 %	Gemiddeld 62.5 %
	53 % Gemiddeld.	

Het bastverbruik was:

Bastverbruik:	Eerste jaar		Tweede jaar	
	dagelijks	anderdaags	dagelijks	anderdaags
in inch	1.34	0.69	1.31	0.69
in procenten	100	51	100	52

De resultaten op de zes ondernemingen bereikt, zijn samengevat in de volgende tabel.

Productie bij anderdaags tappen, in procenten van productie bij dagelijks tappen.

Eerste proefjaar.						Tweede proefjaar.								
Onderneming	A	B	C	D	E	F	Gemiddeld (exlusief Ond. C)	A	B	C	D	E	F	Gemiddeld
1 ^o kwartaal	49	54	(48)	57	52	52	53 0/0	67	73	—	60	65	59	65 0/0
2 ^o „	54	59	(50)	53	52	57	55 0/0	65	77	—	56	67	62	66 0/0
3 ^o „	53	69	(47)	55	56	54	57 0/0	61	80	—	61	68	67	67 0/0
4 ^o „	49	71	(54)	61	64	52	59 0/0	60	71	—	58			

De opbrengst bij anderdaags tappen, in verhouding tot die bij dagelijks tappen, wordt dus groter naarmate het anderdaags tappen langer in toepassing is. Dit gaat vermoedelijk door tot een zekere grens is bereikt. De gemiddelde opbrengst in de eerste drie kwartalen van het eerste proefjaar bedroeg $\pm 55\%$; in de eerste drie kwartalen van het tweede proefjaar was zij gestegen tot $\pm 66\%$, de opbrengst per tapping was toen dus $\pm 20\%$ hoger dan in het eerste jaar.

De lengte van de tapsnee en de taphoogte bleven in deze proeven bij de invoering van het anderdaags tappen onveranderd. Daar de ondernemingen reeds sedert jaren in tap waren, bevonden de tapsneden zich op zeer ver-

schillende hoogten, echter gemiddeld evenhoog bij de anderdaags en de dagelijks te tappen boomen.

Proef XI. Onderneming Telok Dalam.

In den aanplant 1914 werd een rijenproef genomen. Anderdaags en dagelijks tappen, beide met 1 snede over $\frac{1}{3}$, werden vergeleken. De dagelijks te tappen boomen (Z) werden met zwarte verfringen gemerkt, de, in afwisselende rijen daarmee geplaatste, anderdaags te tappen boomen, (R en G), werden van roode en gele verfringen voorzien, den eenen dag werden de roode, den volgende dag de gele getapt. Voorproeven hadden niet plaats.

Het proefterrein bestond in totaal uit 56 rijen, elk met ongeveer 50 boomen. Het was in de eene richting verdeeld in taptaken, in de andere in verzameltaken. Daardoor had elke tapper invloed op het product van elke verzameltaak. Per verzameltaak waren 4 zwarte en 4 roode + gele rijen. (De productie der 4 dagelijks te tappen zwarte rijen werd door den verzamelaar in een zwart gemerkte latexkan verzameld, die der anderdaags te tappen roode en gele rijen in een rood-geel

Inrichting van het proefterrein							
Taprichting							
verzamelrichting	Z	R	Z	R	Z	R	
	Z	G	Z	G	Z	G	
	Z	R	Z	R	Z	R	
	Z	G	Z	G	Z	G	
	Z	R	Z	R	Z	R	
	Z	G	Z	G	Z	G	
	Rij 1	2	3	4	5	6 enz.	56

gemerkte kan). In totaal waren er zodoende 7 verzameltaken, werd dus 7 maal de verhouding dagelijks: anderdaags bepaald.

De producties der zwarte en roode + gele rijen van elke verzameltaak werden steeds omgerekend op 200 boomen per vier rijen.

De tapsneden bevonden zich bij deze boomen, die vroeger alle dagelijks getapt werden, op zeer varieerende hoogte, tusschen 0 en 42 inch boven den bodem. Bij de proef werd op het in tap zijnde vlak doorgetapt. Bij overgang naar nieuwe tapvlakken werd bij de zwarte, dagelijks te tappen boomen de tapsnede geplaatst op een aanvangstaphoogte van 42 inch, bij de roode + gele, anderdaags te tappen boomen op een aanvangstaphoogte van 25 inch.

De proef duurde 1 jaar n.l. van Nov. '20 t/m Nov. '21 en moest toen, wegens verandering van werkwijze op de geheele onderneming, worden gestaakt.

Aan het eind van de proef werd het bastverbruik gemeten bij 10 zwarte en 10 roode + gele boomen van elke verzameltaak, dus bij 70 dagelijks en 70 anderdaags getapte boomen. Doordat de roode, gele en zwarte boomen in de taptaken door elkaar geplaatst waren, hadden de tappers neiging bij de dagelijks en anderdaags te tappen boomen even dik te snijden. Toch verbruikten zij bij anderdaags tappen vanzelf meer dan 50 % van de hoeveelheid bast, welke bij dagelijks tappen werd versneden. Het bastverbruik was n.l. vóór 1 Nov. 1921 bij de zwarte boomen gemiddeld

per maand: 1.6 inch en bij de roode + gele 0.92 inch, d. w. z. 56.5 % van dat bij de zwarte boomen.

Na 1 Nov. '21 werd er bij de tappers op aangedrongen bij de roode + gele boomen iets dikker te snijden. Daarna bedroeg in Nov. het bastverbruik bij anderdaags tappen gemiddeld 1 inch tegen 1.62 inch bij dagelijks tappen d. i. ongeveer 62.5 %. Zooals uit onderstaande cijfers blijkt, was zulks in de productieverhouding dadelijk te bemerken.

*Gemiddelde opbrengst der zeven anderdaags getapte verzamelvakken,
in procenten van die der zeven dagelijks getapte vakken.*

Nov. '20 53.2	Febr. . . 56.1	Mei. . . 55.5	Aug. . . 52.3	Nov. . . 63.5
Dec. . . 53.4	Mrt. . . 53.5	Juni . . 54.4	Sept. . . 52.2	
Jan. '21. 56.5	Apr. . . 53.7	Juli . . 53.4	Oct. . . 52.4	

Om een indruk te geven van de betrouwbaarheid van zonder voorproeven genomen rijenproeven, is hieronder aangegeven de variatie in de verhouding dagelijks: anderdaags in de 7 verschillende verzamelvlakken. Berekend werd voor elk kwartaal, het gemiddelde van de 7 gevonden verhoudingscijfers en de daarbij behorende middelbare fout. De volgende cijfers werden gevonden.

Gemiddelde opbrengst per kwartaal bij anderdaags tappen, in procenten van de opbrengst bij dagelijks tappen.

Nov. '20/Jan. '21	54.1 $\pm$ 0.7 %
Febr. '21/Apr. '21	54.3 $\pm$ 0.7 %
Mei '21/Juli '21.	54.1 $\pm$ 1.1 %
Aug. '21/Oct. '21	52.6 $\pm$ 1.0 %

Proef XII. Onderneming G.

Het proefterrein op de onderneming G. bestond uit 5 roodgemarkte, 5 zwartgemarkte en 5 witgemarkte vakken. De witte en roode vakken lagen ter weerszijden van de zwarte en werden anderdaags getapt, de zwarte dagelijks. Elk vak bevatte $\pm$ 450 boomen.

Voorproeven hadden plaats van 2 Dec. '20 tot 4 Mrt. '21.

Daarbij werden alle boomen getapt volgens het op de onderneming gebruikelijke tapsysteem: dagelijks één snede over $\frac{1}{3}$. Er werd dan ook eenvoudig doorgetapt op de in tap zijnde vlakken, de sneden bevonden zich op zeer verschillende hoogte tusschen 0 en 42 inch, gemiddeld op ongeveer 21 inch.

Op de voorproeven volgden de vergelijkende proeven.

Daarbij werd voor anderdaags $\frac{1}{3}$ een bastverbruik aangenomen gelijk 60 % van dat voor dagelijks. Bij gelijken tijd voor bastvernieuwing mocht de gemiddelde taphoogte dan worden teruggebracht van 21 tot $12\frac{1}{2}$ inch. Dit werd bij benadering verkregen door bij alle boomen in de roode en

witte vakken, waarbij de tapsnede zich boven 25 inch bevond, deze te verplaatsen naar $12\frac{1}{2}$ inch. Het nemen van de vergelijkende proeven op een nieuw tapvlak ware wenschelijker geweest, doch was in verband met de geringe dikte van den bast onmogelijk. Zoowel bij de voorproeven als bij de vergelijkende proeven stonden de taptaken loodrecht op de richting der proefvakken en werd dagelijks de latex-opbrengst van elk afzonderlijk vak gemeten.

Voor elk kwartaal der vergelijkende proeven werd nu de opbrengst van elk vak uitgedrukt in procenten van de opbrengst van datzelfde vak bij de voorproeven. Vervolgens werd $\bar{x}$ uit de 10 cijfers voor anderdaags $\bar{x}$ uit de vijf cijfers voor dagelijks het gemiddelde met de middelbare fout daarvan berekend.

De volgende cijfers werden gevonden.

Producties bij anderdaags en dagelijks tappen. Tapsysteem $1 \times \frac{1}{8}$.

	Anderdaags	Dagelijks
<i>Mrt./Mei 1921.</i>		
Gemidd. p. vak in % van voorproef . .	41.3 ± 0.7	67.4 ± 1.1
Anderdaags in % van dagelijks	61 %	100 %
<i>Juni/Aug. 1921.</i>		
Gemidd. p. vak in % van voorproef . .	59.2 ± 1.9	84.6 ± 1.7
Anderdaags in % van dagelijks	72 %	100 %
<i>Sept./Dec. 1921.</i>		
Gemidd. p. vak in % van voorproef . .	103.1 ± 3.2	126.0 ± 4.8
Anderdaags in % van dagelijks	82 %	100 %

Bastverbruik:

Het bastverbruik werd gemeten bij alle boomen en was, zooals uit onderstaande cijfers blijkt, zeer ruim.

Bastverbruik in de periode 4 Mrt. 1921—11 Jan. 1922 (10 maanden).

	Rood	Zwart	Wit
in inch per boom	11.6	20.6	11.2
in procenten	56.5 %	100 %	55.5 %

Het resultaat van deze proef is belangrijk gunstiger dan dat van de meeste andere. Mogelijk houdt zulks verband met het feit, dat de onderneming G (evenals de ondernemingen B en E) behoort tot de oudste op S.O.K. Op deze ondernemingen is in vroeger jaren veel te zwaar getapt, in verband waarmee de dikte van den vernieuwden bast minder dan normaal is. (Het is steller dezes ook bekend, dat omstreeks 1918, toen nog met 2 sneden werd getapt, op deze onderneming ook meer bruine

binnenbast is opgetreden dan elders op S.O.K., waar toen volgens hetzelfde tapsysteem werd getapt).

In de bovenstaande tabel valt voorts op, dat de producties in de verschillende kwartalen meer uiteenlopen dan voor de S. O. K. als regel het geval is. Schr. vermoedt, dat zulks verband houdt met een sterker dan normaal reageeren op klimaatschommelingen. Uit andere proeven (VAN LENNEP en MAAS) is bekend, dat met de groter schommelingen in de totaal producties, gepaard gaat een groter schommeling in de verhouding tusschen de producties bij dagelijks en anderdaags tappen. De snelle stijging der verhoudingscijfers moet vermoedelijk ten deele daaruit worden verklaard.

Echter is ook het gemiddeld verhoudingscijfer $\left(\frac{61 + 72 + 82}{3}\right) = 72$ zeer goed te noemen.

Proeven XIII en XIV. Onderneming H.

Twee proeven, soortgelijk aan de proef op de onderneming G., werden genomen op onderneming H. van dezelfde maatschappij. Ook de taphoogte werd, na de voorproeven, in de roode en witte vakken bij een aantal boomen op analoge wijze omlaag gebracht.

Proef XIII.

De vijf roode vakken bevatten in totaal 2276 boomen.

"	"	witte	"	"	"	"	2259	"
"	"	zwarte	"	"	"	"	2210	"

Voorproeven hadden plaats gedurende Januari en Februari 1921. Tapsysteem: dagelijks $1 \times \frac{1}{3}$.

Op overeenkomstige wijze als bij proef XII werden kwartaalsgewijze de gemiddelde opbrengsten per vak van de 10 roode + gele vakken en van de 5 zwarte vakken berekend, en uitgedrukt in procenten van de opbrengst bij de voorproef. De resultaten zijn in onderstaande tabel samengevat.

Productie bij anderdaags en dagelijks tappen. Tapsysteem $1 \times \frac{1}{3}$.

	Anderdaags.	Dagelijks.
<i>April/Juni 1921.</i>		
Gemidd. p. vak in % voor voorproef . .	89.0 $\pm$ 1.4	174.8 $\pm$ 2.6
Verhouding der latexopbrengsten. . . .	51	100
<i>Juli/Sept. 1921.</i>		
Gemidd. p. vak in % voor voorproef . .	132.1 $\pm$ 2.4	252.- $\pm$ 5.0
Verhouding der latexopbrengsten. . . .	53	100
<i>Oct./Nov. 1921.</i>		
Gemidd. p. vak in % van voorproef . .	123.6 $\pm$ 2	222.8 $\pm$ 7
Verhouding der latexopbrengsten. . . .	56	100

De totaal-opbrengst aan droge sheets van de 10 anderdaags getapte en die van de vijf dagelijks getapte vakken werd afzonderlijk gehouden. Berekent men daaruit en uit de latexproductie bij benadering het rubbergehalte in de latices dan vindt men:

Rubbergehalte in de latex.

	Anderdaags.	Dagelijks.
April/Juni 1921	35.2	33.6
Juli/September 1921	36.5	36.6
October/November 1921	33.5	30.7

De cijfers van deze proef zijn in het bijzonder interessant in vergelijking met die van de tweede proef (XIV) op dezelfde onderneming.

Proef XIV.

Deze was op geheel dezelfde wijze ingericht als proef XIII. Voorproeven hadden plaats van December 1920 t/m Maart 1921 (4 maanden); tapsysteem dagelijks $1 \times \frac{1}{3}$. In de maanden April t/m Aug. 1921 werd, evenals in de eerste proef (XIII), anderdaags getapt, in de maanden September, October en November d.a.v. werd echter in plaats van anderdaags om de maand dagelijks getapt, zóó dat in de eene maand de roode, in de andere maand de witte vakken getapt werden. Opvallend in onderstaande cijfers is nu de plotselinge verbetering in de verhouding van Rood + Geel tot Zwart na overgang tot het om de maand tappen. In proef XIII, waar het anderdaags tappen werd voortgezet, verbeterde deze verhouding in dezelfde maanden niet.

De gemiddelde productie aan droge rubber (sheets), in de opeenvolgende maanden, bij anderdaags tappen en om de maand tappen, in procenten van die bij dagelijks tappen, gecorrigeerd op grond der voorproeven, was als volgt:

Productie bij anderdaags en om de maand tappen, in procenten van de productie bij dagelijks tappen.

Anderdaags.	Om de maand dagelijks.
April 1921 52 %	September 1921 67 %
Mei 53 "	October 71 "
Juni 52 "	November 65 "
Juli 53 "	

Deze beide boven beschreven proeven moesten eind 1921 tot onze spijt worden gestaakt.

Proef XV. Onderneming Blankahan.

Op de onderneming Blankahan werd een rijenproef genomen, waarbij anderdaags en dagelijks tappen vergeleken werd bij tappen met 1 snede over $\frac{1}{4}$.

Het terrein bestond uit 48 rijen boomen. In de 4 rijen van elk verzamelvak waren steeds precies 100 boomen in tap. Voorproeven hadden niet plaats. Aangenomen werd, dat 600 boomen, verdeeld over 24 rijen, gelijkwaardig waren aan 600 andere boomen in 24 andere rijen, afwisselend gelegen met de vorige. Tegen deze aanname, bij een proef op een volmaakt vlak terrein kan weinig bezwaar bestaan.

De boomen werden getapt en het product verzameld door drie arbeiders. De taprichting stond loodrecht op de verzamelrichting, waardoor de persoonlijke invloed van den tapper op het resultaat van de proef werd opgeheven. De taphoogte bleef aanvankelijk ongewijzigd, zoodat anderdaags op gemiddeld dezelfde hoogte getapt werd als dagelijks. (Er bestonden praktische bezwaren tegen het in gebruik nemen van een nieuw tapvlak, waarop de sneden voor anderdaags op ongeveer 60 % van de hoogte van die voor dagelijks tappen hadden geplaatst kunnen worden). Wanneer de sneden naar nieuwe vlakken over gingen, werden zij evenwel geplaatst: voor dagelijks tappen op 36 inch en voor anderdaags tappen op 26 inch. In het eerste proefjaar werd het bastverbruik gemeten en bedroeg dit per boom per maand: bij dagelijks tappen: 1.6 inch, bij anderdaags tappen: 0.85 inch (52 %).

Een indruk van den invloed van het aanvankelijk te hoog tappen bij anderdaags kan men krijgen uit de proef met anderdaags tappen op 1, 2 en 3 voet hoogte, genomen op de onderneming *Tandjong Morawa* (Hoofdst. I, § 7). Daaruit bleek, dat het anderdaags tappen op 1 en 2 voet een gemiddelde productie gaf van $\frac{100 + 87}{2} = 93,5$, tegen anderdaags tappen op 1, 2 en 3 voet gemiddeld $\frac{100 + 87 + 76}{3} = 88.-$. $(93.5 : 88 = 100 : 94.5)$.

Onderstaande tabel geeft nu de productie van anderdaags, in procenten van die van dagelijks, voor de maanden Nov. 1920 tot Febr. 1924.

Opbrengst bij anderdaags tappen over $\frac{1}{4}$, in procenten van die bij dagelijks tappen over $\frac{1}{4}$.

	1920	1921	1922	1923	1924
Januari	—	50	71	71	74
Februari	—	50	71	71	76
Maart	—	49	76	74	76
April	—	49	70	72	66
Mei	—	48	80	67	—
Juni	—	48	82	65	—
Juli	—	46	81	66	—
Augustus	—	49	77	68	—
September	—	58	78	67	—
October	—	64	74	73	—
November	53	65	71	71	—
December	55	66	73	72	—
Gemiddeld		54%	75%	70%	

Bij langer toepassing schijnt de productie bij anderdaags tappen, in verhouding tot die bij dagelijks tappen, dus te stijgen tot een zekere grens, welke, bij nog langer toepassing, niet wordt overschreden.

Proef XVI. Onderneming Soengei Mangkei.

Op de onderneming *Soengei Mangkei* werd een nauwkeurige vakkenproef genomen, waarin, naast anderdaags en dagelijks tappen, ook nog periodiek tappen werd beproefd. Getapt werd op jonge boomen met 1 snede over $\frac{1}{3}$, taphoogte evenredig met het aantal tappingen. De resultaten van deze proef zijn in zijn geheel beschreven in de volgende paragraaf, waarnaar verwezen mag worden.

Proef XXV A. Goodyear Rubber Comp. Dolok Merangir Plantations.

Eveneens zijn in de volgende paragraaf vermeld de resultaten van proeven bij de *Goodyear Rubber Comp.*, waarbij anderdaags tappen met dagelijks en periodiek tappen vergeleken werd. Om niet in herhalingen te vervallen, wordt ook voor de resultaten van deze proef naar de volgende paragraaf verwezen.

Resultaten bij toepassing van het anderdaags tappen
in de praktijk.

Onderneming J.

Ten slotte mogen eenige cijfers worden medegedeeld, afkomstig van de onderneming J, waar het anderdaags tappen werd ingevoerd.

Deze cijfers werden berekend uit door den administrateur verstrekte gegevens.

De onderneming tapte gedurende 1920 dagelijks met 1 snede rechts over $\frac{1}{3}$ omtrek, hoek van de snede ongeveer 30° , en ging eind December 1921 over tot anderdaags tappen met 1 snede links over $\frac{1}{2}$ omtrek.

De producties der drie oudste afdeelingen in 1920 en 1921 zijn hieronder weergegeven.

Afdeeling I. Geplant 1911/12. Groot 268 H.A.

	1920	1921
Aantal boomen	39450	38756
K.G. rubber per H.A.	282 (100 $\frac{0}{0}$)	274 (97 $\frac{0}{0}$)
Bastverbruik in m M.	399 (100 $\frac{0}{0}$)	239 (60 $\frac{0}{0}$)

Afdeeling II. Geplant 1912/13. Groot 264 H.A.

	1920	1921
Aantal boomen	37762	37317
K.G. rubber per H.A.	278 (100 %)	296 (106 %)
Bastverbruik in m.M.	431 (100 %)	250 (58 %)

Afdeeling III. Geplant 1913/14. Groot 272 H.A.

	1920	1921
Aantal boomen	48590	44808
K.G. rubber per H.A.	179 (100 %)	165 (92 %)
Bastverbruik in m.M.	427 (100 %)	245 (57.5 %)

De producties bleven dus na den overgang tot het anderdaags tappen vrijwel gelijk. Uit de productiecijfers der vorige jaren kon echter berekend worden, dat, bij voortzetting van het dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ in 1921, vergeleken bij 1920, een normale jaarlijksche productievoortgang van 15 % of iets meer had mogen verwacht worden. Het anderdaags tappen met een linker snede over $\frac{1}{2}$ bracht dus in het eerste proefjaar ongeveer 85 % op van de productie, welke bij dagelijks tappen met een rechter snede over $\frac{1}{3}$ vermoedelijk zou zijn bereikt. Dit resultaat is in overeenstemming met elders opgedane ervaringen.

In verscheidene proeven werd, zooals reeds hiervoor werd medegedeeld, gevonden, dat de resultaten met anderdaags tappen bereikt tot zekere grens geleidelijk verbeterden t.o.v. die verkregen met dagelijks tappen. De cijfers van onderneming J bevatten daarvoor eveneens een aanwijzing. Vergelijkt men n.l. de productie van de eerste en de tweede helft 1920, toen dagelijks getapt werd, met die van de eerste en de tweede helft 1921, toen anderdaags getapt werd, dan vindt men, de productie in de eerste helft van het jaar steeds gelijk 100 stellend,:

Eerste helft 1920 : 100	Eerste helft 1921 ; 100
Tweede „ 1920 : 107	Tweede „ 1921 : 135

Het percentage 1st latex rubber was voorts in 1921 belangrijk hooger dan in 1920, n.l. 86 tegen 78 %.

Deze waarneming is een bevestiging van wat ook van WARMELO reeds mededeelde. Het opgegeven verschil is echter zoo groot, dat het vermoedelijk mede moet worden toegeschreven aan kleine verschillen in de sortatie in 1920 en 1921. Dit laatste is natuurlijk niet het geval bij de volgende cijfers, vastgesteld op *onderneming B* (de *Harrisons & Crosfield* onderneming welke het best reageerde op anderdaags tappen) welke hier ter vergelijking worden vermeld.

Percentage 1e kwaliteit rubber. Onderneming B.

	Eerste proefjaar			Tweede proefjaar		
	Totaal prod. anderdaags in % van dagelijks.	1e kwaliteit		Totaal prod. anderdaags in % van dagelijks.	1e kwaliteit	
		dagelijks	ander- daags		dagelijks	ander- daags
1e kwartaal . .	54	89.3 %	90.0 %	73	83.0 %	84.3 %
2e " . .	59	87.7 "	88.0 "	77	80.7 "	82.7 "
3e " . .	69	85.7 "	90.0 "	80	82.0 "	85.3 "
4e " . .	71	83.7 "	85.7 "	84	84.7 "	84.7 "

In § 3 B (periodiek tappen) wordt de kwestie van de stijging van het percentage 1e kwaliteit rubber, als gevolg van de stijging van de productie per tapping, nader beschouwd.

B. EXPERIMENTEN WAARIN INTERVALLEN VAN MEER DAN TWEE DAGEN
WERDEN BEPROEFD.

Welk resultaat heeft verlenging van het interval tot meer dan twee dagen op de productie?

Gegevens uit de litteratuur.

Lock - 1911 (108) - nam een proef met 7×10 boomen, welke getapt werden met intervallen van 1—7 dagen. Voorproeven hadden destijds nog niet plaats en daar groepen van 10 boomen geenszins aan elkaar gelijkwaardig zijn, hebben zijne cijfers weinig beteekenis.

Schr. kwam tot de conclusie, dat het interval weinig invloed had op de productie per tapping. Bij dagelijks tappen werd echter de bast te snel verbruikt, zoodat men na zekeren tijd niet over voldoende ouden vernieuwden bast zou beschikken om het tappen te kunnen voortzetten. Drie à vier jaar tijd voor bastvernieuwing werd noodzakelijk geacht. Gold het bezwaar van te snel bastverbruik tegen dagelijks tappen bij de meer-snedesystemen, welke destijds in gebruik waren, bij de later toegepaste lichter tapsystemen kwam dit vanzelf te vervallen.

PETCH - 1919 (143) - deelde de resultaten mede van een proef, waarin vergeleken werd driemaal, tweemaal en éénmaal per week tappen, tapsysteem: 4 sneden over $\frac{1}{3}$.

De proef werd genomen op drie rijen van ± 25 boomen. De boomen dezer rijen hadden een nagenoeg gelijken gemiddelden stamomvang; voortappingen hadden niet plaats. De productieveranderingen zijn daarom voor de beoordeeling van het resultaat van meer belang dan de absolute producties.

De proef begon in Juli 1912, op toen 7 jaar oude boomen, en werd voortgezet tot medio 1918.

Drie maal per week tappen had plaats op rij 82 B, welke echter in Januari 1914 vervangen werd door rij 80 C. Tweemaal en éénmaal per

week tappen had plaats op rijen 78 A en 78 B, gedurende den heelen duur van het experiment. Rijen 78 A en 78 B zijn het best onderling vergelijkbaar. Beide waren vroeger getapt met één snede over $\frac{1}{2}$ omtrek (de proef waarin dit plaats had, eindigde in December 1910. Het nieuwe experiment begon medio 1912 op de tegenoverstaande vlakken op oorspronkelijken bast).

De gemiddelde stamomvang der boomen is in onderstaande tabel aangegeven.

Gemiddelde stamomvang in inch.

Aantal tappingen per week .	3.		2.	1.
Rij	82 B	80 C	78 A	78 B
Aantal boomen per rij. . . .	39	23	25	25
Juni 1912	25.3 inch.	—	25.0 inch.	25 0 inch.
December 1913.	—	29.3 inch.	29.0 inch.	30.2 inch.
December 1918.	—	39.0 inch.	41.5 inch.	38.8 inch.

De opbrengst per boom per tapping in de verschillende jaren was als volgt:

Opbrengst per boom per tapping.

Tapsysteem: 4 sneden $\frac{1}{3}$.

Aantal tappingen per week	3.		2.		1.	
	82 B en 80 C		78 A		78 B	
	Productie		Productie		Productie	
	in grammen.	in % van eerste jaar.	in grammen.	in % van eerste jaar.	in grammen.	in % van eerste jaar.
1912 (half)	7.9	—	12 2	100	11.3	100
1913	7.6	—	14.1	115	15.7	139
	1 Jan. werd 82 B vervangen door 80 C		Tapvlak wisselde in Febr. 1914			
1914	10.6	100	15.9	130	18.2	161
1915	13.1	123.5	17.6	144	17.6	156
					Tapvlak wisselde in Oct. 1915	
1916	14.3	135.—	29.3	166	16.9	150
1917	17.6	166.—	21.8	179	20.5	182
1918 (half)	(14.4)	(136.—)	(17.8)	(146)	(13.—)	(115)

De productie per tapping over de geheele periode bedroeg gemiddeld voor $3 \times$, $2 \times$ en $1 \times$ per week tappen: 12.4, 17.6 en 16.8 gram.

Het is moeilijk uit deze cijfers een zuivere conclusie te trekken. Toch is er wel een en ander uit te leeren, in het bijzonder wat betreft de verlenging van het interval van drie dagen tot een week. Indien het langer interval een duidelijk gunstiger invloed uitoefent op de productie per tapping, dan bemerkt men zulks niet alleen in de totaal-productie per tapping, doch ook hierin, dat de productie per tapping bij tappen eens per week geleidelijk verbetert t.o.v. die bij tappen tweemaal per week. In het eerste halve jaar nu verhiel de productie per tapping in rijen 78 A en 78 B zich als 100:92.5 (waarop de ongelijkwaardigheid der twee groepen boomen invloed zal hebben uitgeoefend). Gemiddeld over 6 jaar was deze verhouding 100:95.5. De verhouding is dus gedurende het experiment slechts zeer weinig verbeterd ten gunste van het eenmaal per week tappen, ofschoon wat betreft de bast (de taphoogten waren gelijk) het voordeel aan de zijde van dit systeem was.

Ook de volgende cijfers geven een indruk van de waarde dezer twee systemen.

In rij 78 A werd 20 maanden, n.l. tot Febr. 1914, getapt op het eerste vlak, op oorspronkelijken bast. De gemiddelde opbrengst per boom bedroeg in deze periode 2031 gram.

In rij 78 B duurde het tappen op het eerste vlak (oorspronkelijken bast) 40 maanden n.l. tot Oct. 1915 d.i. tweemaal langer; het aantal tappingen was echter even groot, door het tweemaal langer interval. De opbrengst per boom was 2772 gram.

Vergelijkt men de producties van Juli 1912 tot eind 1915, — twee tapvlakken op 78 A en één vlak op 78 B —, dan blijkt de opbrengst per tapping gemiddeld te zijn: in rij 78 A 15.— en in rij 78 B: 15.7 gram.

Het rubbergehalte in de latex bleek in 1917 te zijn:

Gemiddeld percentage rubber in de latex. 1917.

Systeem	$3 \times$ per week tappen	$2 \times$ per week	$1 \times$ per week
% rubber	30.2 %	38.4 %	41 %

Zuivere conclusies zijn, zooals gezegd, uit al deze cijfers weliswaar moeilijk te trekken, doch niettemin doen zij vermoeden, dat de verhooging van de productie per tapping, door overgang van $2 \times$ per week op $1 \times$ per week tappen, zeer gering zal zijn. Als gevolg van de reduceering van het aantal tappingen tot de helft, is dan een zóó groote daling in de totaal-productie te verwachten, dat het uitgesloten lijkt, dat economisch voordeel zou kunnen behaald worden door verlenging van het interval tot meer dan $\frac{1}{2}$ week. Indien deze conclusie geldt voor een vier-sneden-systeem, zooals bij deze proef werd toegepast, dan geldt zij te meer voor onze moderne één-snede-systemen.

HOLLAND - 1922 (76) - nam op *Ceylon*, gedurende 3 jaar, een proef met 6 blokken van 30 boomen. Blokken 1,3 en 5 werden anderdaags getapt, blokken 2, 4 en 6 derdedaags. In alle blokken werd getapt met 1 snede over $\frac{1}{2}$, aanvangstaphoogte 27 inch.

Het bastverbruik in drie jaren was bij anderdaags 21.8 inch of 7.29 inch per jaar, bij derdedaags 5.19 inch per jaar.

De productie bij derdedaags, in procenten van die bij anderdaags, was in de drie jaren 1919, 1920 en 1921 gemiddeld: 71.4 %.

VISCHER - 1922 (205) - gaf cijfers van proeven, genomen op de gouvernementsonderneming *Vada*, *Java* en op de *Pamanoekan en Tjiassemlanden*, *Java*, bij welke laatste proeven de taphoogte vermoedelijk evenredig was met het aantal tappingen, al is zulks er niet bij vermeld.

Proef op Vada. Op twee groepen van 300 9-jarige boomen werd van Augustus 1921 tot Mei 1922 resp. anderdaags en derdedaags getapt, met één snede over $\frac{1}{2}$. De productie van het derdedaags getapt blok, uitgedrukt in procenten van die van het anderdaags getapt blok, bedroeg in de opeenvolgende maanden: 76, 86, 92, 92, 91, 95, 95, 97, ?, 97 %. De productie bij derdedaags tappen verbeterde dus t.o.v. de productie bij anderdaags tappen. De proef duurde evenwel nog slechts kort en mogelijk hebben klimatologische factoren invloed gehad op bovengenoemde verhoudingscijfers.

Proef op de Pamanoekan en Tjiassemlanden.

Tuin III, groot 63 bouw, werd derdedaags $\frac{1}{2}$ getapt, tuin IV, die met tuin III veel overeenkomt, werd anderdaags $\frac{1}{2}$ getapt.

De producties in lbs. per bouw bedroegen in 1920: derdedaags 514 lbs. anderdaags 605 lbs.; in 1921: derdedaags 605 lbs., anderdaags 620 lbs.

Ook hier schijnt de productie bij derdedaags tappen dus te verbeteren t.o.v. die bij anderdaags tappen.

De nauwkeurigste proef op dit gebied is echter wel die, waarvan de resultaten werden gepubliceerd door MORGAN - 1915/18 (130) - in de *Confidential Reports of the Rubber Growers Association*.

Met speciale toestemming van de R.G.A. zal schr. deze proef hieronder vrij uitvoerig bespreken, daar de betreffende litteratuur niet binnen ieders bereik is.

Gedurende $3\frac{1}{2}$ jaar werd vergeleken: dagelijks, anderdaags en derdedaags tappen met 2 sneden over $\frac{1}{4}$.¹⁾ Voor de drie systemen werden resp. gebruikt 2100, 4200 en 6300 boomen. De volgens verschillende systemen te tappen taptaken, elk groot 350 boomen, waren door elkaar gelegen en de tappers wisselden dagelijks van taptak. Bij het begin van de proef

¹⁾ Opgemerkt moge dadelijk worden, dat, bij gebruik van een snede over $\frac{1}{2}$ inplaats van twee over $\frac{1}{4}$, voor de langer intervallen gunstiger resultaten kunnen verwacht worden.

waren de boomen 8 jaar oud. Zij waren vroeger steeds getapt met 2 sneden over $\frac{1}{4}$. De taphoogte werd niet opgegeven. Natuurlijk stonden de sneden in een tuin, die reeds een aantal jaren (vermoedelijk ongeveer 4 jaar) in tap was, op zeer varieerende hoogte. Al staat dit niet uitdrukkelijk vermeld, is het vrij zeker, dat op de gewone sneden werd doorgetapt en de hoogte der tapvlakken tijdens het experiment in alle vlakken gelijk bleef.

De voornaamste resultaten zijn in onderstaande tabel samengevat.

Vergelijking van de resultaten van dagelijks, anderdaags en derdedaags tappen.

	Dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$				Anderdaags $2 \times \frac{1}{4}$				Derdedaags $2 \times \frac{1}{4}$			
	1ej.	2ej.	3ej.	4ej. (6 m.)	1ej.	2ej.	3ej.	4ej. (6 m.)	1ej.	2ej.	3ej.	4ej. (6 m.)
Productie per boom per tapping, in % van dagelijks. .	100	100	100	100	120	(105)	124	129	132	134	136	139
Productie per boom per jaar, in % van dagelijks.	100	100	100	100	57	(48)	62	65	40	40	45	46
Aantal sneden per inch.	24	22	20	22	22	20	18	19	20	17	16	15

Betreffende de opbrengst van anderdaags in het tweede jaar schrijft MORGAN: "for a few months exhibited a surprising downward tendency for which no explantation has been discovered."

De totale productie bij anderdaags tappen steeg dus tot 60 à 65 % van die bij dagelijks tappen, de productie van derdedaags tappen tot ongeveer 45 %. De opbrengst van beide systemen vertoonde een kleine geleidelijke verbetering ten opzichte van de opbrengst van dagelijks. Derdedaags gaf een iets hogere productie per tapping dan anderdaags. Deze verbeterde echter niet tegenover die van anderdaags naarmate het systeem langer in toepassing was.

Ten slotte dient nog iets te worden medegedeeld omtrent het bastverbruik. Gemiddeld over $3\frac{1}{2}$ jaar bedroeg het aantal sneden per inch bij dagelijks, anderdaags en derdedaags tappen resp. 22, 20 en 17, hetgeen overeenkomt met een bastverbruik per snede per maand van resp.: 1.24, 0.70 en 0.56 inch. (verhouding 100:57:45).

Dit bastverbruik is bepaald gering en het is geenszins uitgesloten, dat de resultaten voor het anderdaags en derdedaags tappen iets gunstiger zouden geweest zijn, indien het bastverbruik in alle series iets ruimer was gesteld.

Interessant is de vergelijking van de opbrengst per inch versneden bast. Deze is in de volgende tabel aangegeven.

Opbrengst per inch versneden bast.

	Dagelijks	Anderdaags	Derdedaags
1 ^e jaar.	100	111	107 ⁵
2 ^e „	100	(96 ⁵)	101 ⁵
3 ^e „ :	100	112	102 ⁵
4 ^e „	100	111	96
Gemiddeld	100	108	101 ⁵

Bij derdedaags tappen is in deze proef de grens van het meest economisch bastverbruik dus bepaald overschreden.

Voortzetting van de vergelijking van dagelijks met
anderdaags tappen.

Na het beëindigen van de proef in Februari 1918 werd deze in Oct. 1918 hervat, met uitzondering evenwel van het derdedaags tappen. Op de helft van het proefterrein had echter in den, toen ruim 11 jaar ouden aanplant een uitdunning plaats gehad, waarbij het aantal boomen per acre van 150 op 105 werd gebracht. Deze uitdunning was ongetwijfeld hoog noodig, had zelfs beslist te laat plaats.

De producties per boom in het gedunde en ongedunde terrein zijn in onderstaande tabellen samengevat.¹⁾ In deze tabellen is ook opgenomen het bastverbruik per maand in inch.

Ongedunde terreinhelft.

Productie per boom.

	Dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$				Anderdaags $2 \times \frac{1}{4}$				Dagelijks $1 \times \frac{1}{4}$			
Jaar	1919	1920	1921	1922	1919	1920	1921	1922	1919	1920	1921	1922
in lbs. . . .	5.62	5.66	5.62	5.33	3.96	3.71	3.65	3.90	4.71	4.35	4.63	4.39
in % . . .	100	100	100	100	70	66	65	73	84	77	82	83
bastverbruik in inch per mnd. . . .	1.47	1.32	1.17	1.18	0.75	0.6	0.53	0.5	1.36	1.27	1.06	1.14

¹⁾ Na het eerste proefjaar (1915) werd aan de hierboven genoemde proef een blok toegevoegd, dat dagelijks getapt werd met één in plaats van met twee sneden. De opbrengst van het één snede systeem, in procenten van het twee sneden systeem, bedroeg in de opeenvolgende jaren: 78 %, 86 %, 89 %, (3^{de} proefjaar, 6 mnd.). Het aantal sneden per inch was 23, 21 en 21; het bastverbruik per snede was dus gelijk aan dat bij het twee sneden systeem. Deze resultaten werden reeds in Hoofdstuk II, § 1 vermeld.

Gedunde terreinhelft.

Productie per boom.

	Dagelijks $2 \times \frac{1}{4}$				Anderdaags $2 \times \frac{1}{4}$				Dagelijks $1 \times \frac{1}{4}$			
Jaar	1919	1920	1921	1922	1919	1920	1921	1922	1919	1920	1921	1922
in lbs. . . .	6.99	6.91	7.11	6.91	4.22	4.20	4.17	4.60	5.43	5.21	5.04	5.72
in %	100	100	100	100	60	61	59	67	78	75	71	83
bastverbruik in inch per maand . . .	1.46	1.3	1.1	1.08	0.86	0.65	0.53	0.5	1.35	1.19	1.07	1.08

Deze tabellen geven nu aanleiding tot de volgende opmerkingen.

1° dat het anderdaags tappen, in vergelijking met het zwaardere dagelijks tappen, beter resultaten gaf in den ongedunden aanplant — waar de boomen leden door te nauwen stand — dan in den gedunden aanplant. Dit is in overeenstemming met de op Sumatra opgedane ervaring, dat op de oudste ondernemingen, waar vroeger zwaar getapt is, de resultaten beter zijn dan op jongere ondernemingen, waar de boomen in betere conditie verkeerden,

2° dat het bastverbruik zeer gering is, en dat bij anderdaags tappen zelfs iets minder dan 50 % is verbruikt van de hoeveelheid bast, welke bij dagelijks tappen is versneden. Vermoedelijk zouden bij ruimer bastverbruik de resultaten met anderdaags tappen bereikt gunstiger zijn geweest,

3° dat niettemin uit de vergelijking van anderdaags met 2 sneden over $\frac{1}{4}$ en dagelijks met 1 snede over $\frac{1}{4}$, en rekening houdend met de resultaten van andere proeven (103), zeker kan gezegd worden, dat anderdaags tappen over $\frac{1}{2}$ evenveel product zou hebben opgeleverd als dagelijks tappen over $\frac{1}{4}$.¹⁾

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

A. DAGELIJKS VERSUS ANDERDAAGS TAPPEN.

Oudere proeven, meerendeels in 1917 door CORPORAAL gerefereerd, geven aan, dat de productie bij anderdaags tappen ongeveer 60 % bedraagt van die bij dagelijks tappen. Geconcludeerd werd, dat overgang tot anderdaags tappen daarom verhooging van den kostprijs ten gevolge zou hebben.

Bij nadere bestudeering der oude proeven valt echter op, dat de beste resultaten verkregen werden bij de proeven, welke het langst werden

¹⁾ Het is steller dezes bekend, dat op verscheidene ondernemingen in Ned.-Indië de invoering van het anderdaags tappen is tegen gehouden door de resultaten van MORGAN's proef, wat een reden te meer was deze hier nader te beschouwen.

voortgezet en dat, door verlenging van de tapsnede, het productieverlies wellicht grootendeels kan worden opgeheven.

Latere proeven toonden zulks ook aan.

Bij vele proeven op Sumatra's Oostkust, waarbij meestal met één snede over $\frac{1}{3}$ getapt werd, bleek in het eerste proefjaar de productie bij anderdaags tappen 55 à 60 % te bedragen van die bij dagelijks tappen. Bij langere voortzetting van het anderdaags tappen verbetert de productie, tot zekere grens, t. o. v. die bij dagelijks tappen. De productie in het tweede proefjaar was bij de proeven op S. O. K. veelal 15 à 20 % hoger dan die in het eerste. Na twee jaar echter schijnt geen of weinig verbetering meer plaats te hebben.

De productie bij anderdaags tappen, in procenten van die bij dagelijks tappen, is bij het tappen met twee sneden misschien iets gunstiger dan bij het tappen met één snede. Ook schijnt zij beter bij het gebruik van lange sneden dan van korte. Nochtans gaf anderdaags tappen met twee sneden over $\frac{1}{3}$ geen hogere productie dan anderdaags tappen met één snede over $\frac{1}{2}$, welk laatste systeem dus boven het eerste aanbeveling verdient.

Bij vergelijking met dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ omtrek, bastverbruik $\pm 1\frac{1}{2}$ inch per maand, wat tot voor eenige jaren standaardsysteem was op Sumatra's Oostkust, geeft anderdaags tappen over $\frac{1}{2}$ omtrek gedurende één à twee jaar een zeker productieverlies, ook al wordt gelijktijdig het bastverbruik per tapping iets opgevoerd. Dit tijdelijke productieverlies bij de invoering is het groote bezwaar tegen het anderdaags tappen over $\frac{1}{2}$, dat overigens echter de voorkeur verdient boven het dagelijks tappen met korter sneden.

Bij dit anderdaags tappen stelle men het bastverbruik per maand op 0.9 à 1 inch, zooals reeds elders werd aanbevolen.

Naarmate bij het anderdaags tappen de productie per tapping per lengte-eenheid van de tapsnee stijgt boven die bij dagelijks tappen, neemt het percentage „eerste kwaliteit rubber” iets toe.

De resultaten van elders genomen proeven, welke eveneens worden vermeld, zijn met bovengenoemde ervaringen, op S. O. K. opgedaan, in overeenstemming.

B. INTERVALLEN VAN MEER DAN TWEE DAGEN.

De invloed van verlenging van het interval boven twee dagen is nog onvoldoende experimenteel vastgesteld en in het bijzonder zijn verdere proeven met derdedaags tappen gewenscht. De beschikbare gegevens bevatten nochtans reeds belangrijke aanwijzingen. De resultaten worden vermeld van proeven genomen op Ceylon, Malakka en Java.

Bij vergroting van het interval tot drie en meer dagen neemt de productie per tapping nog toe. Een maximum wordt wellicht bereikt bij een interval van vijf à zes dagen.

Terwijl echter de productie per tapping bij anderdaags tappen in den loop van twee jaar geleidelijk belangrijk verbetert t. o. v. die bij dagelijks tappen, schijnt zulks bij derdedaags t. o. v. anderdaags nog slechts weinig of niet het geval te zijn.

Door nog iets meer indrogen van den bast bij de tapsnee is het bastverbruik per tapping bij derdedaags tappen vanzelf weer iets hoger dan bij anderdaags tappen en moet dat ook zijn.

Dit had bij proeven van de R. G. A. — waarbij met twee sneden over $\frac{1}{4}$ getapt werd en het bastverbruik per snede per maand bij dagelijks, anderdaags en derdedaags tappen resp. bedroeg 1.24, 0.70 en 0.56 inch — ten gevolge, dat bij derdedaags tappen de productie per eenheid versneden bast belangrijk lager was dan bij anderdaags tappen en vrijwel evenhoog als bij dagelijks tappen. Gunstiger resultaten dan bij deze proeven behaald werden, zouden wellicht verkregen zijn, indien het bastverbruik ruimer ware gesteld en getapt was met één snede over $\frac{1}{2}$ in plaats van met twee over $\frac{1}{4}$.

De tot nu toe bekend geworden proefresultaten wijzen er echter op, dat van verlenging van het interval tot nog meer dan drie dagen voor de praktische toepassing weinig te verwachten is.

§ 3. DE INVLOED VAN RUSTPERIODEN.

Wat de toepassing van rustperioden betreft, kunnen drie gevallen onderscheiden worden:

A. het rusten der boomen bij het stopzetten van den tap gedurende den ruitijd,

B. het rusten der boomen in meerdere perioden van het jaar, onafhankelijk van den ruitijd, bij het z.g.n. periodiek tappen,

C. het rusten der afzonderlijke tapvlakken, bij het zoogenaamd "change-over" tappen. Bij dit systeem heeft het tappen afwisselend op twee tapvlakken plaats en wordt de boom dus feitelijk continu getapt.

A. HET NIET-TAPPEN DER BOOMEN GEDURENDE DEN RUITIJD.

Betrouwbare, experimenteel verkregen gegevens omtrent den invloed van het stopzetten van den tap gedurende den ruitijd op de productie zijn niet bekend. Deze invloed zal in verschillende streken uiteraard zeer verschillend groot zijn.

Physiologische onderzoeken.

De vraag of het aanbeveling verdient de boomen tijdens de „wintering”, en tijdens de daaropvolgende periode van nieuwvorming der bladeren, niet te tappen, is door physiologen meermalen beschouwd. CAMPBELL en BATESON adviseerden tijdens de vorming van het nieuwe blad niet

te tappen. RUTGERS - 1917 (161) -, hunne proeven en oudere proeven van FITTING en SIMON critisch besprekend, ging daarmee niet accoord en kwam tot de conclusies: 1° dat de tegenwoordige tapsystemen slechts een gering effect hebben op de hoeveelheid zetmeel aanwezig in bast en hout, 2° dat de wintering en de daaropvolgende nieuwvorming der bladeren een veel groter invloed hebben, doch niettemin slechts $\frac{1}{6}$ wegnemen van de zetmeel-reserve, 3° dat het stopzetten van den tap gedurende den ruitijd daarom om physiologische redenen niet noodzakelijk is.

BOBILIOFF - 1920 (24) - ondersteunde de meening van RUTGERS op grond van uitgebreide eigen onderzoekingen op Java, waarbij werd aangetoond dat het winteren slechts geringe eischen stelt aan het zetmeel en dat dit zetmeel voorts gemakkelijk wordt omgezet en getransporteerd.

Toepassing in de praktijk.

In streken met langdure droogteperioden, gedurende welke de opbrengst der boomen ook aanmerkelijk daalt, wordt in de praktijk een jaarlijksche rust toegepast. SPOON - 1924 (177) - deelde mede, dat op Ceylon in de maanden Februari en Maart het tappen gedurende 4-6 weken wordt gestaakt. In Cochinchina is ¹⁾, resp. was tot voor kort, het algemeen gebruikelijke tapsysteem: dagelijks tappen gedurende 11 maanden van het jaar met één maand rust gedurende de wintering. Op Java, en vooral in Midden- en Oost-Java, schijnt dit rusten, in streken met een drogen O. Moeson, eveneens te worden toegepast. Uit Sumatra en de F.M.S., waar een ruimer en regelmatig over het jaar verdeelde regenval voorkomt, zijn steller dezels daarvan echter geen voorbeelden bekend.

B. HET PERIODIEK TAPPEN.

Gegevens uit de literatuur.

SPRING - 1913 (180), 1914 (181) - deed proeven in *Malakka* met dagelijks tappen om de maand en met dagelijks tappen om de week. Bij beide proeven werd getapt met twee sneden over $\frac{1}{4}$. De merkwaardige resultaten zijn, in verband met den opzet der proeven, aanvechtbaar en blijven hier buiten beschouwing.

PETCH - 1914/1916 (140) - nam op *Ceylon* een proef, waarbij volgens oude rigoureuze systemen werd getapt en waaruit aanvankelijk niet geheel juiste conclusies werden getrokken, doch waarvan de resultaten zeker vermeldenswaardig zijn. Vergeleken werden de producties van vier groepen van

¹⁾ Blijkens de discussies bij een voordracht door CHEVALIER - 1924 (44) -.

25 boomen, (A, B, C en D), welke gemiddeld even dik waren en als volgt werden getapt.

Vergeleken tapsystemen.

Groep	A	B	C	D
Tapsysteem	Anderdaags $4 \times \frac{1}{4}$	Dagelijks om de maand $4 \times \frac{1}{4}$	Anderdaags $2 \times \frac{1}{2}$	Dagelijks om de maand $2 \times \frac{1}{2}$
Opvolging tapvlakken	Bij A en B: IV III II I		Bij C en D: IV III II I	

De volgende cijfers werden verkregen in het eerste jaar: opbrengst: A (85 tapdagen) 8982 gram, B (88 tapdagen) 8739 gram, C (85 tapdagen) 10524 gram en D (88 tapdagen) 8691 gram. Daaruit lijkt het waarschijnlijk, dat de 4 groepen boomen ongelijkwaardig waren en in het bijzonder groep C geenszins gelijk was aan groep D. Om reden van deze, niet in voorproeven gecontroleerde, ongelijkwaardigheid der groepen, liette men bij deze en dergelijke proeven meer op de jaarlijksche productie-voortgang dan op de absolute producties.

In de volgende tabel zijn nu de resultaten, berekend per boom per tapvlak, weergegeven:

Gemiddelde opbrengst per boom.

Groep	A	B	C	D
1e tapvlak ($1\frac{1}{2}$ jaar)				
in grammen	1003	1015	1204	1039
verhouding	100	101	100	86
2e tapvlak (1 jaar)				
in grammen	1207	1246	1953	1984
verhouding	100	104	100	101
3e tapvlak (1 jaar)				
in grammen	1896	2211	1599	1680
verhouding	100	117	100	105

(In alle groepen zijn in den loop van het experiment twee boomen uitgeschakeld, wegens drooglopen).

Zoowel de productie van B t.o.v. die van A, als de productie van D t.o.v. die van C. verbeterde dus naarmate de proef voortduurde.

CAMPBELL - 1915 (37) - stelde een physiologisch onderzoek in bij deze

proefboomen van PETCH en constateerde daarbij een voordeel voor het dagelijks tappen om de maand boven het anderdaags tappen.

GIRARD - 1920 (62) 1921 (63) -, *Cochin China*, publiceerde de resultaten verkregen bij in 1918 begonnen proeven, welke wel de meest bekende zijn uit de litteratuur. (In de publicatie van 1920 worden nog geen cijfers gegeven). Bijzonderheden en resultaten worden hieronder vermeld.

Bijzonderheden betreffende den opzet der proeven.

De proeven werden genomen in vijf aaneengrenzende ondernemingsblokken van een in tap komenden jongen aanplant. Het percentage tapbare boomen was in deze blokken geenszins gelijk. Van blok 1 deelde schr. mede, dat het grensde aan bosch en had: „de nombreux remplacements „d'arbres abimés par les animaux. Cette différence au désavantage de ce „lot, est indiquée par l'écart d'arbres saignés”.

In blok 2 taptten zes, in blokken 3, 4, 5 elk drie en in blok 1 twee tappers. Deze tappers wisselden niet van taptaak.

Blok 2 werd dagelijks getapt; blokken 3, 4, 5 werden periodiek getapt en wel in den loop der jaren volgens drie verschillende systemen, alle echter met tappen op 50 % der dagen; blok 1 werd eveneens periodiek getapt, doch met tappen op 33 % der dagen.

Voorproeven hadden niet plaats.

De volledige resultaten van GIRARD's proeven heeft steller dezes getracht in nevenstaande tabel (pag. 127) samen te vatten.

Hoewel deze cijfers zeker interessant zijn, is het niet minder zeker, dat, gezien opzet en uitvoering der proeven, daaruit moeilijk zuivere conclusies zijn te trekken.

Behalve de bovenstaande proefresultaten, publiceerde GIRARD nog productiecijfers van een achtjarigen aanplant, die in 1918 dagelijks, in 1919 dagelijks om de halve maand en in 1920 dagelijks om de maand getapt werd. De productie in 1920 was even groot als die in 1918. In aanmerking moet echter worden genomen, dat bij eenzelfde tapsysteem de productie in 1920 groter zou zijn geweest dan die in 1918, als gevolg van een normalen jaarlijkschen productievooruitgang.

Behalve GIRARD, publiceerden VERNET en DEVRAIGNE resultaten van proeven met periodiek tappen, genomen in *Cochin China*.

VERNET - 1920 (199), 1921 (200) - gaf slechts cijfers betrekking hebbende op de eerste proefmaanden en vond, dat om de maand tappen 60 % en 1 maand tappen afwisselend met 2 maanden rust 44 % opbracht van de productie bij dagelijks tappen.

Nadere bijzonderheden betreffende de uitvoering der proef.

Jaar	Interval	Snede	Aantal boomen in tap		Interval	Snede	Aantal boomen in tap		Interval	Snede	Aantal boomen in tap	
			Totaal	in % van 1918			Totaal	in % van 1918			Totaal	in % van 1918
1918	Dagelijks	2 sneden $\frac{1}{5}$	2509	100	100	1 snede $\frac{1}{5}$	1 week tappen 1 week rust	100	100	115.5	1896	100
1919	Dagelijks	1 snede $\frac{1}{5}$	3092	123	100	Aanvankelijk: 1 week tappen 1 week rust Later: 15 dagen tappen 15 dagen rust Nog later: 1 maand tappen 1 maand rust	1 snede $\frac{1}{5}$	103	96.—	V-snede $\frac{1}{2}$	1919	101
1920	Dagelijks	1 snede $\frac{1}{5}$	3083	122.5	100	1 maand tappen 1 maand rust	1 snede $\frac{1}{5}$	102	96.—	V-snede $\frac{1}{2}$	2331	123
											75.5	75.5

Productie per H.A. per kalenderdag en per boom per tapping, in grammen.

	Per Hectare per dag	Per boom per tapping	Per Hectare per dag	Per boom per tapping	Per Hectare per dag	Per boom per tapping
1918	339	2.4	258	3.2	146	4.2
1919	429	2.5	298	3.6	253	6.3
1920	600	2.5 *)	571	7.2	512	11.9
Totaal	1368		1127		911	

*) Onjuist, want aantal boomen verandert niet en prod. p. H.A. stijgt van 429 tot 600; moet waarschijnlijk zijn 35.

DEVRAIGNE - 1920, 1921 (53) - experimenteerde met vier blokken, twee met 658 en twee met 134 boomen. In deze blokken paste hij de volgende tapsystemen toe: A. dagelijks $\frac{1}{4}$; B. dagelijks $\frac{1}{3}$; C. om de maand dagelijks $\frac{1}{4}$; D. één maand dagelijks tappen over $\frac{1}{2}$ na twee maanden rust. Voorproeven hadden niet plaats. De opzet van de proef liet dus veel te wenschen over. Bij het om de maand tappen vond hij in het eerste jaar minder product dan bij dagelijks tappen 54.81 % (systeem C in vergelijking met systeem A); systeem D bracht 54.61 % minder op dan systeem A.

STEINMANN - 1923 (185) - publiceerde de volgende cijfers, verkregen bij een tapproef op de onderneming *Pondok Gedeh, Java*.

De proef begon in Januari 1922 met de vier volgende proefobjecten: I Anderdaags $\frac{1}{3}$; II Om de maand dagelijks $\frac{1}{3}$; III Om de twee maanden dagelijks $\frac{1}{3}$; IV Anderdaags $\frac{1}{2}$. Alle systemen waren gebaseerd op gelijken tijd voor bastvernieuwing.

Elk tapsysteem werd toegepast op 4 rijen van 40 boomen, systeem I op de rijen 1, 5, 9 en 13, systeem II op de rijen 2, 6, 10 en 14, systeem III op de rijen 3, 7, 11 en 15 en systeem IV op de rijen 4, 8, 12 en 16.

Voorproeven hadden niet plaats, zijn echter bij rijenproeven ook minder noodzakelijk. In verband echter met het nog betrekkelijk gering aantal boomen voor elk object waren zij hier wel gewenscht geweest.

De resultaten van het eerste proefjaar zijn in de volgende tabel samengevat.

Productie aan droge rubber per tapping in eerste proefjaar.

Tapsysteem.	I Anderdaags $\frac{1}{2}$	II Om de maand $\frac{1}{3}$	III Om de twee maanden $\frac{1}{3}$	IV Ander- daags $\frac{1}{2}$
Gram per boom per tapping.	5.52	5.94	5.45	7.16

Het tappen om de maand gaf dus betere resultaten dan het anderdaags tappen; het tappen om de twee maanden was minder goed dan het tappen om de maand. Tapsneeverlenging, van $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{2}$, bij anderdaags tappen, gaf een belangrijke productieverhoging, n.l. van 30 %.

De productie bij het tappen om de twee maanden, verkregen in de maanden Jan. en Febr. 1923, werd voorts per week uitgerekend en bleek te zijn als volgt.

Gemiddelde productie per boom in grammen voor elke week in de periode Januari/Februari 1923.

week	1 ^e	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e	7 ^e	8 ^e
productie	9.46	11.66	9.97	7.74	6.36	6.52	6.23	5.83

Geconstateerd werd dus een belangrijke stijging der productie in de eerste en tweede week. Na de derde week trad een aanzienlijke daling in. Schr. concludeerde uit deze cijfers, dat de tapperiode dus te lang was en ongeveer 3 à 4 weken had moeten bedragen.

VAN BAALEN - 1923 (116) -, *Java*, deelde resultaten mede, verkregen met wat hij noemt de A B C tapmethode, waaronder hij in dit geval verstond $1\frac{1}{2}$ maand dagelijks tappen afwisselend met 3 maanden rust. Op de onderneming werd aanvankelijk getapt dagelijks $\frac{1}{3}$, daarna anderdaags $\frac{1}{3}$, met welk systeem men tevreden was, vervolgens $1\frac{1}{2}$ maand tap 3 maanden rust, waarmee men minder tevreden was, daar de productie 21 % achteruitging en het aantal bruine-binnenbast aantastingen steeg. Schr. vermoedde, dat tapperioden 20 à 25 dagen betere resultaten zouden geven.

Nieuwe gegevens.

De hieronder te vermelden nieuwe gegevens zijn alle afkomstig van *Sumatra*.

Proef XIII en XIV. Onderneming H.

In de vorige paragraaf werden de uitkomsten medegedeeld van twee proeven met anderdaags tappen, genomen op de onderneming H, in een waarvan in de laatste maanden het anderdaags tappen door om de maand dagelijks tappen werd vervangen. Hieruit bleek, dat dit periodiek dagelijks tappen betere, althans meer directe resultaten gaf dan het anderdaags tappen. Een opvallende achteruitgang in de productie gedurende de tapperiode, zooals in de hiervoor genoemde proef van STEINMANN bij tappen om de twee maanden geconstateerd werd, werd hier niet waargenomen.

Proef XVI. Onderneming Soengei Mangkei.

De proef werd genomen in aanplant 1915, welke geplant was 20×20 voet en bij den aanvang der proef sedert kort getapt werd op het eerste tapvlak.

Het proefterrein bestond uit 8 parallelvakken welke dagelijks, 8 welke anderdaags en 8 welke om de halve maand dagelijks getapt werden, steeds met 1 snede over $\frac{1}{3}$ omtrek. In elk vak waren ± 125 boomen in tap. Voorproeven hadden plaats op het in tap zijnde eerste vlak en wel van 19 Januari tot 31 Maart 1921. Hierbij werden alle boomen dagelijks getapt met één snede over $\frac{1}{3}$. Daarna begonnen de vergelijkende proeven op een nieuw tapvlak. Als aanvangstaphoogte voor dagelijks tappen werd genomen 30 inch, voor anderdaags tappen 60 % van 30 = 18 inch, voor om de halve maand tappen 16 inch.

De grensboomen der acht dagelijks te tappen vakken waren met zwarte verfringen gemerkt.

De acht anderdaags te tappen vakken bestonden uit vier roodgemarkte

en vier geelgemerkte vakken; op den eenen dag werden de boomen in de roode, op den anderen dag die in de gele vakken getapt.

De acht om de halve maand te tappen vakken bestonden uit vier witgemerkte en vier groengemerkte; in de eene helft van de maand werden de boomen in de witte, in de andere helft de boomen in de groene vakken getapt.

De richting van de taptaken was gekozen loodrecht op de richting der proeftaken, zoodat elke tapper in elk proefvak tapte en de invloed van den tapper op de verhouding in de producties der vakken dus geheel werd opgeheven.

Resultaat der voorproeven.

Voor elk vak werd berekend de gemiddelde productie per boom gedurende de voorproeven; daarna werd van de 8 cijfers der zwarte, evenals van de 8 der roode + gele vakken en de 8 der witte + groene vakken het gemiddelde met de middelbare fout berekend. Deze gemiddelde producties bleken te bedragen:

Zwart: 321 gram $\pm$ 2.1 %; Rood + Geel: 322 gram $\pm$ 2.3 %; Wit + Groen: 324 $\pm$ 2.2 % — verhouding 100:100:101 —, waaruit wel blijkt, dat het proefsterrein buitengewoon egaal was.

Voorts werd uit de producties van de 24 vakken in Februari en Maart nagegaan hoe sterk de onderlinge verhouding der vakken in opeenvolgende maanden ongeveer veranderde. Voor elk vak werd berekend de verhouding tusschen de productie in Februari en de productie in Maart. Daarna werd het gemiddelde van deze 24 verhoudingscijfers vastgesteld, met de daarbij behorende standaardafwijking (middelbare fout per vak). De productie in Maart bedroeg gemiddeld 95.6 % van die in Februari; de daarbij behorende standaardafwijking,

berekend volgens de formule $\sigma = \sqrt{\frac{\sum v_2^2}{n-1}}$, was groot 2.2 %. De middel-

bare fout van het gemiddelde van 8 verhoudingscijfers zal dan groot zijn

$\frac{2.2}{\sqrt{8}} = 0.8 \%$, die van het verschil van twee achttallen $0.8 \times \sqrt{2} =$

1.1 %, zoodat veranderingen in de verhouding der gemiddelde producties van twee maal acht proefvakken in opeenvolgende perioden van slechts één maand vermoedelijk niet aan toevallige omstandigheden zijn toe te schrijven wanneer zij groter zijn dan ongeveer 3.5 %. Bij vergelijking in twee opeenvolgende perioden van langer duur worden ongetwijfeld nog kleiner verschillen met zekerheid aangetoond.

Resultaat der vergelijkende proeven.

Bij de voorproeven werd dagelijks de productie aan droge rubber voor elk proefvak bepaald. Bij de vergelijkende proeven werd tot eenvoudiger productiemeting overgegaan. Elken dag werd van elke groep van 8 vakken de gezamenlijke latexproductie gemeten, terwijl voorts een monster van

De resultaten der vergelijkende proeven, berekend per 2 maanden, zijn in onderstaande tabel samengevat.

Periode.	% Rubber in latex.			Regenval.	
	Dagelijks.	Ander-daags.	Om 1/2 maand.	Regen-dagen.	m.M.
Juni/Juli '21.	35.5	37.3	38.1	18	286
Aug./Sept.	34.1	38.5	40.—	27	596
Oct./Nov.	30.1	35.3	36.—	26	357
Dec./Jan. '22.	36.3	37.9	38.7	14	191
Febr./Mrt.	37.—	38.2	38.5	22	224
Apr./Mei.	37.6	36.2	37.2	20	418
Juni/Juli.	35.1	35.3	34.8	16	283
Aug./Sept.	30.8	35.3	34.2	23	331

Anderdaags en om halve maand tappen.

Bastverbruik in inch per 10 maanden	5	5½	6	6½	7	7½	8	8½	9	9½	10
Anderdaags. Aantal boomen per klasse (totaal 915 boomen gemeten) . . .	—	—	2	7	195	243	317	70	64	9	8
	Gemiddeld 7.78 inch (53 0/0).										
Om halve maand. Aantal boomen per klasse (totaal 865 boomen gemeten) .	—	3	20	45	186	170	247	84	91	15	4
	Gemiddeld 7.74 inch (53 0/0).										

Dagelijks tappen.

Bastverbruik in inch per 10 maanden	12	12½	13	13½	14	14½	15	15½	16	16½	17	17½	18
Aantal boomen. Aantal boomen per klasse (totaal 881 boomen gemeten) .	5	3	40	97	226	165	133	75	67	28	34	5	3
Gemiddeld 14.64 inch (100 %).													

Uit de productiecijfers volgt, dat in het eerste jaar anderdaags 61 % en om de halve maand tappen 70 % opbracht van de productie bij dagelijks tappen. De productie per tapping was dus bij het periodiek systeem in het eerste proefjaar ongeveer 14 % hoger was dan bij het anderdaags tappen.¹⁾

Bij het beschouwen van de tabel valt verder dadelijk op de groter periodiciteit in de productie bij anderdaags tappen — hetgeen ook bij de proeven van 's Lands Caoutchouc Bedrijf gevonden werd —. Ook het tappen om de halve maand vertoonde groter productie-schommelingen dan het dagelijks tappen, misschien echter in iets minder mate.

Voorts blijkt, dat het rubbergehalte in de latices in de verschillende perioden van twee maanden verschillend hoog was. Bij anderdaags tappen en tappen om de halve maand was het hoger dan bij dagelijks tappen, bij anderdaags tappen vooral was het daarenboven constanter.

De grootste variatie vertoonde het rubbergehalte bij dagelijks tappen. Vergelijkt men de gehalten bij dagelijks tappen met de verhouding tussen de producties bij anderdaags en dagelijks, dan valt dadelijk op de regelmatigheid, waarmee het rubbergehalte daalt naarmate het verhoudingscijfer voor de productie van anderdaags stijgt, en omgekeerd.²⁾

Behalve de verhouding der producties bij de verschillende tapsystemen werd nog nagegaan het verloop van de productie gedurende de tapperiode bij het periodiek dagelijks tappen.

Daartoe werd uit de dagproducties der vier laatste maanden berekend de gemiddelde productie op den 1^{en} + 2^{en}, 3^{en} + 4^{en} enz. tot 13^{en} + 14^{en} tapdag van een tapmaand. Deze producties werden vervolgens uitgedrukt in procenten van de producties der dagelijks getapte vakken op dezelfde dagen. De resultaten zijn in onderstaande grafiek weergegeven.

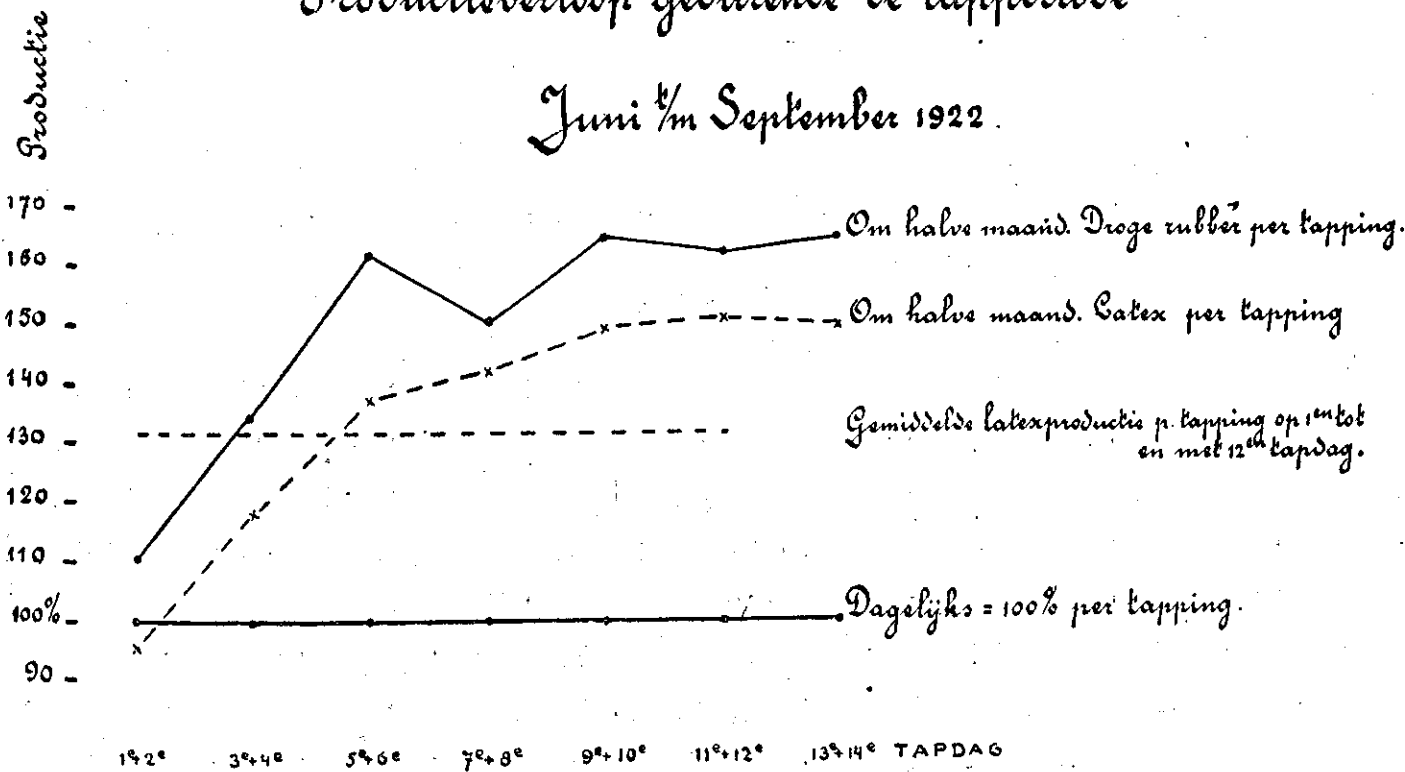
¹⁾ Er zij nog medegedeeld, dat in Juni 1922, dus na ongeveer één jaar tappen werd nagegaan hoeveel boomen op de tapsnee verschijnselen van bruine-binnenbast vertoonden. Dit bleek bij slechts weinige boomen het geval te zijn n.l. bij 22 boomen welke dagelijks, bij 8 welke anderdaags en bij 9 welke om de halve maand getapt waren.

²⁾ Ongetwijfeld houden al deze schommelingen verband met periodieke klimaatswijzigingen en vermoedelijk in de eerste plaats met de verdeeling van den regenval over het jaar. (De invloed van den regenval zal zich echter niet onmiddellijk doen gevoelen doch eerst eenigen tijd later). Wil men dit verband nader bestudeeren, dan dient niet uit het oog verloren te worden, dat ondersteld mag worden, dat de planten zich min of meer instellen op het gemiddeld klimaat der streek en de periodiciteit in de productie constanter zal zijn dan de klimaatsschommelingen in de verschillende jaren.

Soengei Mangkei.- Een halve maand dagelijks tappen na een halve maand rust

Productieverloop gedurende de tapperiode

Juni 1/3 September 1922



Uit deze grafiek volgt, dat een tapperiode van een halve maand na een halve maand rust te kort is. Het hoogste punt van de kromme wordt bereikt op ongeveer den 11^{en} + 12^{en} dag. Wat de latexproductie betreft, bedroeg de gemiddelde productie vóór den dag waarop de hoogste productie werd bereikt (aangenomen dat dit den 12^{en} dag is) 132 %. Het lijkt rationeel na de rust het tappen tenminste zoo lang voort te zetten, totdat de producties na dien dag verkregen tot gemiddeld 132 % zijn gedaald.

Na September 1922 werd het tappen om de halve maand in de wit- en groengemerkte vakken vervangen door 2 maanden dagelijks tappen over 1/3 na een maand rust. (Het anderdaags tappen in de rood- + geelgemerkte vakken werd echter voortgezet.) Naast het proefterrein werden nu 4 „looze” blauwgemerkte vakken in tap genomen, zoodat de tappers in de eerste maand konden tappen de groene + blauwe vakken, in de tweede maand de witte + blauwe, in de derde maand de groene + witte enz. De blauwe vakken werden bij de berekening verder buiten beschouwing gelaten.

De aldus gewijzigde proef werd voortgezet tot en met April 1923. Het tapschema, voor zoover betreft het periodiek tappen, is hieronder volledig aangegeven.

Tapschema. 2 mnd. tappen, 1 mnd. rust.

Vakken in tap.			
Oct. 1922	Groen (na 1/2 mnd. rust).	—	Blauw.
Nov. 1922	—	Wit (na 1 mnd. rust).	Blauw.
Dec. 1922	Groen.	Wit	—
Jan. 1923	Groen.	—	Blauw.
Febr. 1923	—	Wit.	Blauw.
Mrt. 1923	Groen.	Wit.	—
Apr. 1923	Groen.	—	Blauw.

In de 7 proefmaanden waren dus twee perioden van 3 maanden, n.l. Nov.—Jan. en Febr.—Apr., waarin het periodiek tappen in de groene en witte vakken kon vergeleken worden met dagelijks tappen in de zwarte en met het anderdaags tappen in de roode en gele vakken.

De resultaten dezer vergelijking zijn in onderstaande tabel samengevat.

	Productie in K.G. droge rubber			Verhouding der prod.			% Rubber in latex			
	I Dagelijks	II Ander- daags	III 2 m. tap.. 1 m. rust	I	II	III	I	II	III	
Oct. '22	{ 413 } 619	{ 282 } 284	{ } 605	{ 100 } 100	68	98	{ 28.5 } 29.2	{ 33.6 } 34.7	{ 1e tap- maand 32.6 2e tap- maand 28.9 1e tap- maand 31.3 2e tap- maand 25.1	
Nov.										
Dec.										
Jan. '23	{ 415 } 482	{ 284 } 259	{ } 491	{ 100 } 100	68	75	102	{ 30.4 } 30.9		{ 34.7 } 37.1
Febr.										
Mrt.										
April	{ 345 } 137	{ 259 } 90	{ } 491	{ 100 } 100	75	102	{ 30.5 } 31.9	{ 37.1 } 35.2		

De productie bij anderdaags tappen, die in het eerste proefjaar 61 % van die bij dagelijks tappen bedroeg, verbeterde dus en steeg tot 68 % in de periode Juni 1922 t/m April 1923 (11 maanden).

Het dagelijks tappen gedurende twee maanden, afwisselende met 1 maand rust, bracht — nadat de boomen voordien gedurende 16 maanden om de halve maand waren getapt — evenveel op als het dagelijks tappen. Dit resultaat is echter een weinig te gunstig om reden de tapsneden, in verband met het vroegere tappen om de halve maand, slechts ongeveer half zoo hoog gelegen waren als die bij de dagelijks getapte boomen, in plaats op $\frac{2}{3}$ van deze hoogte. (Zie voor den invloed van de taphoogte: Hfdst. II § 7).

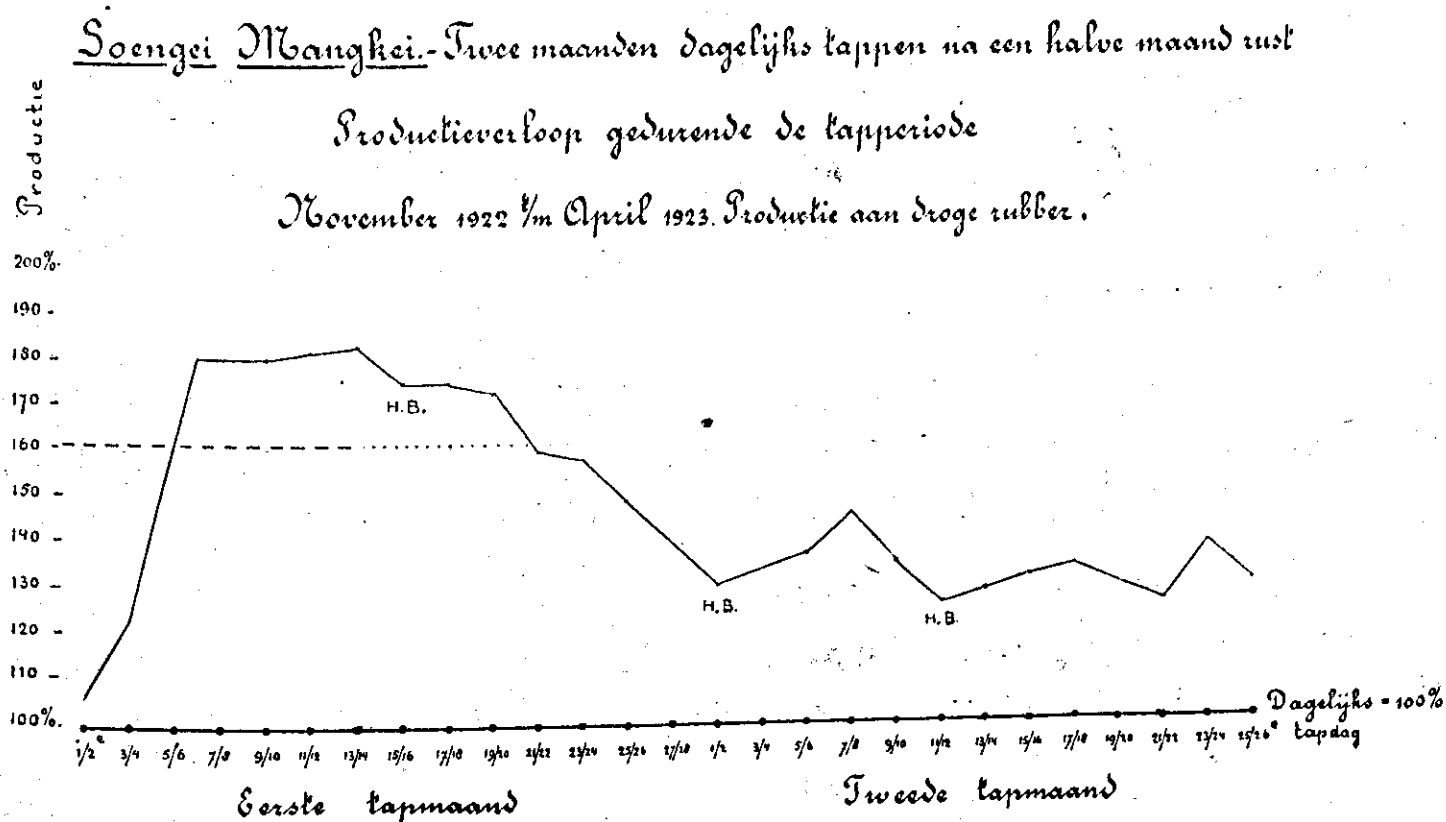
Het rubbergehalte in de latex was bij het anderdaags tappen belangrijk hooger dan bij het dagelijks tappen. Bij het periodiek tappen was het alleen in de eerste tapmaand hooger dan bij dagelijks tappen — echter niet meer even hoog als bij anderdaags —, in de tweede tapmaand was het echter lager dan bij dagelijks tappen. Dit wijst er op, dat, althans op deze boomen, het tappen na de rust van één maand te lang werd voortgezet.

Op dezelfde wijze als geschiedde voor het tappen van de halve maand, werd, uit de dagproducties in de periode Nov. '22 t/m Apr. '23, het productie-verloop tijdens de tapperiode berekend. Het resultaat is in nevenstaande teekening (pag. 135) graphisch voorgesteld.

Uit dit productieverloop blijkt eveneens, dat het tappen na de rust vermoedelijk te lang duurde en een tapperiode van één maand wellicht beter ware geweest. Is bij het dan geringer aantal tapdagen per jaar de totaal productie mogelijk te gering, dan kan getracht worden deze op te voeren door verlenging van de tapsnede van $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{2}$ omtrek en (of) door iets dikker snijden. Verder blijkt uit de teekening, dat na één maand rust de

curve een hoger top (ruim 180 % van dagelijks) bereikte dan na een halve maand rust. (160 à 165 % van dagelijks).

Ten slotte mag nog op één merkwaardigheid gewezen worden n.l., dat na hari besar ¹⁾ (een rustdag welke als regel gehouden wordt op den 1^{en} en den 16^{en} van elke maand) de productie, zoowel bij dagelijks als bij periodiek tappen, iets lager was dan gewoonlijk en eveneens de verhouding van de productie bij het periodiek tappen t.o.v. die bij dagelijks tappen. (De 15^e tapdag viel in het onderhavige geval echter niet steeds onmiddellijk na hari besar, de eerste tapdag viel steeds op den tweeden van de maand. Het genoemde verschijnsel blijkt ook uit straks te noemen cijfers van andere proeven).



Naar aanleiding van de resultaten der proef in aanplant 1915, werd op *Soengei Mangkei* het systeem 2 maanden dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ na 1 maand rust gekozen bij het in tap brengen van een ruim vier jaar ouden aanplant. Daarbij zat de bedoeling voor om, na bijv. één jaar tappen, geleidelijk over te gaan tot tappen om de maand.

De bevredigende, in het eerste jaar bereikte producties zijn samengevat in onderstaande tabel, waarin ook de taploonen per K.G. rubber zijn vermeld, ten einde de daling dezer kosten bij stijging van de productie per boom te doen uitkomen.

¹⁾ In grafiek met H. B. aangeduid.

Aanplant 1917.	Oorspronkelijk geplant: 51.126 boomen. In April '22 aanwezig 44.993 boomen, waarvan tapbaar 86 % = 38.655 boomen. Tapsysteem: 2 mnd. dagelijks $\frac{1}{3}$, 1 mnd. rust.					
Maand	Mei '22	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.
Aantal boomen getapt (= $\frac{2}{3}$ van totaal aantal in tap)	26124	25429	25579	26101	27785	28391
Opbrengst per boom per tapping in grammen.	2.4	3.1	4.4	5.1	5.2	5.2
Tapkosten per K.G. in centen	65	40	30	26	22	22
Maand	Nov. '22	Dec.	Jan. '23	Febr.	Maart	April
Aantal boomen getapt (= $\frac{2}{3}$ van totaal aantal in tap)	28080	28018	28389	28079	28048	28389
Opbrengst per boom per tapping in grammen.	6.1	6.1	6.3	7.5	6.1	6.3
Tapkosten per K.G. in centen	19	18	17	14	17	18

In den ouden aanplant op *Soengei Mangkei* werd overgegaan van dagelijks tappen over $\frac{1}{4}$ tot om de maand dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$, zonder dat zulks leidde tot achteruitgang der productie.

Proef XVII. Onderneming Liberta.

Op de naast gelegen onderneming *Liberta* werd een proef genomen met anderdaags tappen over $\frac{1}{3}$, dat echter later vervangen werd door periodiek tappen en wel 4 maanden dagelijks tappen na 2 maanden rust.

Voor de proef werden gebruikt tweemaal acht parallelvakken, elk met 328 boomen. De aanplant was sedert kort in dagelijkschen tap met 1 snede over $\frac{1}{3}$. Op het in tap zijnde vlak hadden voortappingsen plaats van 20 Oct. 1920 tot 16 Jan. 1921.

Na de voorproeven bevonden de tapsneden zich op ongeveer 10 inch, boven den grond. Bij de er op volgende vergelijkende proeven werden op de boomen in de acht anderdaags te tappen vakken (rood- en geelgemerkt) op het eerste vlak doorgetapt. De boomen in de andere acht, dagelijks te tappen vakken (zwartgemerkt) werden op een nieuw vlak aangesneden op een hoogte van 17.5 inch boven den grond.

De taprichting stond als gewoonlijk loodrecht op de verzamelrichting (proefvakrichting).

Van October 1920 tot en met Mei 1921 werd dagelijks de productie van elk proefvak afzonderlijk gecoaguleerd. Na Mei 1921 werd alleen de totaal productie aan latex van elk achttal vakken gemeten en een monster van 100 c.c. latex gecoaguleerd ter bepaling van het rubbergehalte.

Deze proef met anderdaags tappen duurde tot Augustus 1921.

Uit de opbrengsten der 8 zwarte vakken in de periode November 1920 tot en met Mei 1921 werd berekend hoe sterk de verhouding tusschen twee vakken verandert in opeenvolgende perioden van 2 à 3 maanden. Gevonden werd een standaardafwijking van 2.2 à 3 %. De middelbare fout van het verschil tusschen 2 achttallen parallelvakken zal dan bedragen ongeveer 1 %, zoodat wijzigingen in de verhouding der gemiddelde producties van 2 x 8 vakken niet toevallig zijn wanneer zij grooter zijn dan 3 à 4 %.

In de periode Februari tot Juli 1921 bleek het anderdaags tappen slechts 51 % op te brengen van de productie bij dagelijks tappen.

Na Juli 1921 werd deze proef om verschillende redenen gestaakt en werden alle boomen weer dagelijks getapt. Vele boomen, die bij den aanvang van de proef nog niet tapbaar waren, kwamen nu ook geleidelijk in tap. Er waren dan ook ongeveer 2 x 7000 boomen in tap toen in Februari 1922 op hetzelfde terrein een proef werd begonnen met 4 maanden dagelijks tappen na 2 maanden rust.

De tapsneden stonden toen natuurlijk op verschillende hoogten. Om daarvan een indruk te krijgen, werd, bij den aanvang van de proef, de taphoogte gemeten bij 2 x 116 rood- en geelgemerkte en 116 zwartgemerkte boomen. De resultaten van deze metingen zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Taphoogte in inch.																		
Inch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Zwart.																		
Aantal boomen	17	7	2	—	1	8	2	1	4	8	6	3	4	9	32	6	6	—
Rood + Geel.																		
Aantal boomen	55	26	13	1	1	—	2	2	—	—	—	—	5	29	38	27	21	7

De roode en gele vakken werden in drie deelen (1, 2 en 3) verdeeld. Deze 1/3 gedeelten werden afwisselend gedurende twee maanden uit tap genomen.

Het tapschema was dus als volgt:
Tapschema

Periode	Getapt:	
	Zwarte vakken	Rood + Gele vakken.
Febr./Mrt. '22	geheel	deel 1 + 2 tappen, deel 3 rust.
April/Mei '22	"	" 2 + 3 " " 1 "
Juni/Juli '22	"	" 3 + 1 " " 2 "
Aug./Sept. '22	"	" 1 + 2 " " 3 "
Oct./Nov. '22	"	" 2 + 3 " " 1 "

Eerst in Juni/Juli werd dus getapt op boomen, die alle de noodige twee maanden rust gehad hadden en in de periode Juni t/m. Nov. werd elk derde gedeelte van de roode en gele vakken gedurende vier maanden getapt. Vóór Juni/Juli zullen op de meeste boomen, waarop in Febr. beneden aan het tapvlak getapt werd, de sneden naar een nieuw tapvlak zijn overgegaan. (Zie de variatiereeksen betreffende de taphoogte). De tapsneden kwamen daardoor in de vergelijkingsperiode Juni/Nov. '22 in de roode + gele vakken gemiddeld wellicht nog iets hoger te staan dan in de zwarte vakken, in plaats van op $\frac{2}{3}$ van de hoogte waarop bij dagelijks tappen gesneden werd. De resultaten, weergegeven in onderstaande tabel, zijn daardoor vermoedelijk iets gedrukt.

Productie per boom per tapping.

Periode	in grammen		in procenten van dagelijks, na correctie op grond der voorproef	
	Zwart	Rood/Geel	Zwart	Rood/Geel
Juni/Juli '22	4.12	3.92	100	100
Aug./Sept. '22	4.14	4.27	100	108
Oct./Nov. '22	4.48	4.97	100	116

De proef moest helaas reeds na deze eerste vergelijkingsperiode door de onderneming worden gestaakt. De voorloopig verkregen resultaten zijn echter weinig bemoedigend. Een meeropbrengst van slechts 8 % per tapping zou een totaal-productie beteekenen van $\frac{2}{3} \times 108 = 72\%$ van die van dagelijks tappen.¹⁾

Was op het naastgelegen *Soengei Mangkei* een tapperiode van $\frac{1}{2}$ maand na $\frac{1}{2}$ maand rust te kort, en scheen daarentegen een periode van 2 maanden tappen na 1 maand rust te lang, bij het tappen gedurende 4 maanden na 2 maanden rust op *Liberta* scheen de optimum duur van de tapperiode nog meer overschreden te zijn.

In dezelfde richting wijzen ook de ervaringen, welke op de ondernemingen *Telok Dalam* en *Balei Gadjia* met tappen om de vier maanden werden opgedaan. Gedurende het geheele jaar 1922 werd op de eerstgenoemde, reeds oude onderneming, waarvan de jaarlijksche productie met vrij groote nauwkeurigheid kan worden getaxeerd, om de vier maanden dagelijks getapt.²⁾ De productie bereikte slechts 55% van wat bij dagelijks tappen

¹⁾ Schr. kreeg tijdens zijn verblijf in Europa (waar deze publicatie werd bewerkt), van het proefstation der A.V.R.O.S. bericht van de voorloopige resultaten verkregen bij een nieuwe proef, waarbij hetzelfde periodiek tapsysteem werd toegepast, zonder dat de taphoogte werd gewijzigd.

De producties, uitgedrukt in procenten van die van de vergelijkingsserie, welke dagelijks over $\frac{1}{3}$ getapt werd, bedroeg

4 maanden dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ } 70 à 75 %
2 " rust }

²⁾ De onderneming was daarbij in twee zooveel mogelijk gelijkwaardige helften verdeeld.

had mogen verwacht worden. Op de andere, jongere onderneming werd 60 % van de taxatie behaald. Deze cijfers zijn teleurstellend, in zooverre dat een productie van 55–60 %, behaald door 50 % der tappers, een belangrijke verhooging van den kostprijs beteekent, vooral omdat de algemeene kosten op den kleineren oogst veel zwaarder drukken.

Proef XVIII. Onderneming Hapesong, Tapanoeli.

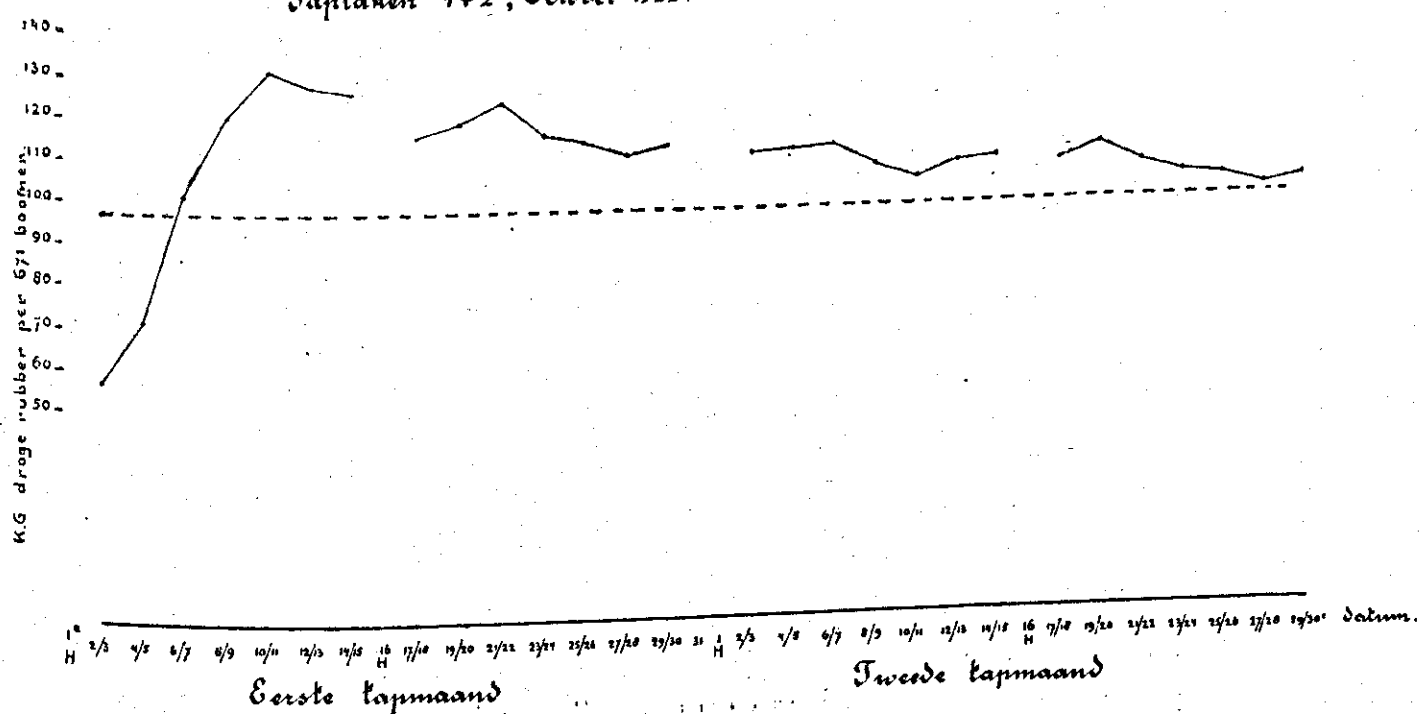
Op de onderneming *Hapesong* werd een kleine proef genomen met dagelijks tappen om de twee maanden met één snede over $\frac{1}{3}$ omtrek. Voor de proef werden gebruikt twee taptaken met te zamen 671 boomen. Het bastverbruik per maand van 28 tapdagen bedroeg bij het proeftappen, gemiddeld 3.95 c.M. De tapper tapte in de eene periode van twee maanden de eene taak, in de andere periode de andere taak. Een vergelijking met de productie bij dagelijks tappen is dus niet mogelijk; wel kan daartoe eenigszins vergeleken worden de productie per boom in deze beide taptaken met de productie per boom in de geheele afdeeling, die, met uitzondering van de twee proeftaken, dagelijks werd getapt. Het productieverloop gedurende de tapperperioden kon echter goed worden nagegaan.

De proef begon in Augustus 1922 en duurde tot eind Nov. '23. De eerste tapperperiode, waarin getapt werd op boomen, welke twee maanden rust gehad hadden, was de periode Oct./Nov. 1922. Tot einde Nov. 1923 waren er 7 dergelijke perioden. Berekend werden nu de gezamenlijke producties, bereikt op de zeven eerste + tweede, de zeven derde + vierde enz. dagen van bovengenoemde perioden. Op deze wijze werd een alleszins betrouwbaar beeld verkregen van het gemiddeld verloop der producties gedurende de tapperperiode. In onderstaande grafiek is dit weergegeven.

Hapesong. Twee maanden dagelijks tappen na twee maanden rust

Productieverloop gedurende de tapperperiode

Taptaken 1+2, October 1922/m. November 1923.



Voorts werd berekend de verhouding tusschen de gemiddelde opbrengst in de zeven eerste tapmaanden van de zeven tweemaandelijksche perioden en die in de zeven tweede tapmaanden in deze perioden. De productie in de eerste maand verhield zich gemiddeld tot die in de tweede als 100 : 94.

De grafiek en de laatstgenoemde cijfers geven den indruk, dat de tapperiode van twee maanden na twee maanden rust hier geenszins te lang was, in tegenstelling met wat gevonden werd op *Soengei Mangkei*, waar aan een tapperiode van eveneens twee maanden slechts één maand rust voorafging.

Bij vergelijking van de verhouding tusschen de productie per boom per tapping in de beide proeftaptaken (671 boomen) en in de afdeeling (ongeveer 25000 boomen) in de maanden Mei/Juni 1922, toen alle boomen nog dagelijks getapt werden, (100 : a), met diezelfde verhouding in Oct./Nov. '22, toen de proeftaken voor de eerste maal na twee maanden rust werden getapt, (100 : b), bleek de productie per tapping in de proeftaken, tengevolge van de voorafgegane rust, 36% meer te zijn vooruitgegaan dan in de afdeeling ($a : b = 100 : 136$). De totaal productie zou dus, door het tweemaal kleiner aantal tappings bij het periodiek systeem, ongeveer 68% van dagelijks tappen zijn geweest. Dit approximatieve cijfer betreffende de productie in de eerste tapperiode, is in elk geval veel gunstiger dan de cijfers, welke bij anderdaags tappen werden gevonden.

Verdere vergelijking met dagelijks tappen was niet mogelijk, daar in Januari 1923 in de geheele afdeeling, met uitzondering van de proeftaptaken, werd overgegaan tot dagelijks tappen om de twee maanden over $\frac{1}{2}$ omtrek.

De productiecijfers betreffende deze afdeeling, van Januari 1922 tot Sept. 1923, zijn in onderstaande tabel samengevat.

1922	Tap-systeem	Aantal boomen getapt	Gram 1st latex rubber p. boom p. tapping	1923	Tap-systeem	Aantal boomen getapt	Gram 1st latex rubber p. boom p. tapping	
Jan. '22	Dagelijks $1 \times \frac{1}{3}$	25646	7.9	Jan. '23	Dagelijks om de 2 maanden, $1 \times \frac{1}{2}$	12792	15.8	
Febr.		25534	8.2	Febr.		12660	15.4	
Mrt.		25463	7.2	Mrt.		12653	20.7	
April		25413	7.1	April		12614	18.2	
Mei		25347	7.2	Mei		13119	13.2	
Juni		24929	8.0	Juni		13119	14.8	
Juli		25357	7.7	Juli		13238	17.3	
Aug.		25271	7.3	Aug.		13225	16.5	
Sept.		25585	7.7	Sept.		13061	17.1	
Oct.		25595	9.7	— Het tappen werd om de twee maanden verplaatst van de eene helft van afdeeling naar de andere.				
Nov.		25682	10.2					
Dec.		25769	9.5					

Ook uit deze cijfers betreffende de geheele afdeeling blijkt, dat de productie in de tweede tapmaand slechts weinig lager was dan die in de eerste, dat de tapperiode dus niet te lang was.

*Proeven XIX en XX. Onderneming Goenoeng Pamela.**Proef XIX.*

In een $4\frac{1}{2}$ jaar ouden aanplant werd vergeleken anderdaags tappen met dagelijks tappen om de maand, snede over $\frac{1}{2}$ omtrek.

5491 boomen, d.i. 80% van alle boomen van den aanplant, waren tapbaar, d.w.z. hadden een stamomvang van 20 of meer inch op drie voet boven den grond.

Om de andere rij werden de boomen anderdaags en dagelijks om de maand getapt. Zodoende werd het eerste systeem toegepast op 2730 en het tweede op 2761 boomen,

Het terrein was voorts ingedeeld in 6 blokken. In elke twee aaneengrenzende blokken tapte een tapper de anderdaags te tappen boomen en een andere tapper de dagelijks om de maand te tappen boomen; deze twee tappers wisselden om de 2 maanden van taptaak. De resultaten der proef worden daarom het best berekend per 4 maanden.

De proef begon op 1 Maart 1922 en duurde tot eind December 1922.

Voorproeven hadden niet plaats en zijn bij een dergelijke rijenproef op groote schaal ook niet noodig. De maand Maart geeft echter wel eenigszins een aanwijzing voor de gelijkwaardigheid van de twee vergeleken boomgroepen. De om de maand te tappen boomen hadden in deze maand nog geen rust gehad, werden dus a.h.w. gewoon dagelijks getapt. De anderdaags getapte boomen brachten per boom 55% op van de productie der „dagelijks” getapte boomen. Dit cijfer nu komt goed overeen met wat bij andere proeven met anderdaags tappen op S.O.K. in de eerste proefmaanden gevonden werd.

De resultaten van het dagelijks om de maand t.o.v. het anderdaags tappen zijn in onderstaande tabel samengevat.

Opbrengst aan droge rubber bij anderdaags en om de maand dagelijks tappen.

Tapsysteem	Anderdaags, $1 \times \frac{1}{2}$		Dagelijks om de maand, $1 \times \frac{1}{2}$	
	in K.G.	in %	in K.G.	in %
Periode				
Apr. t/m. Juli '22	566	100	554	98
Aug. t/m. Nov. '22	830	100	917	110
Dec. 1922	236	100	258	108

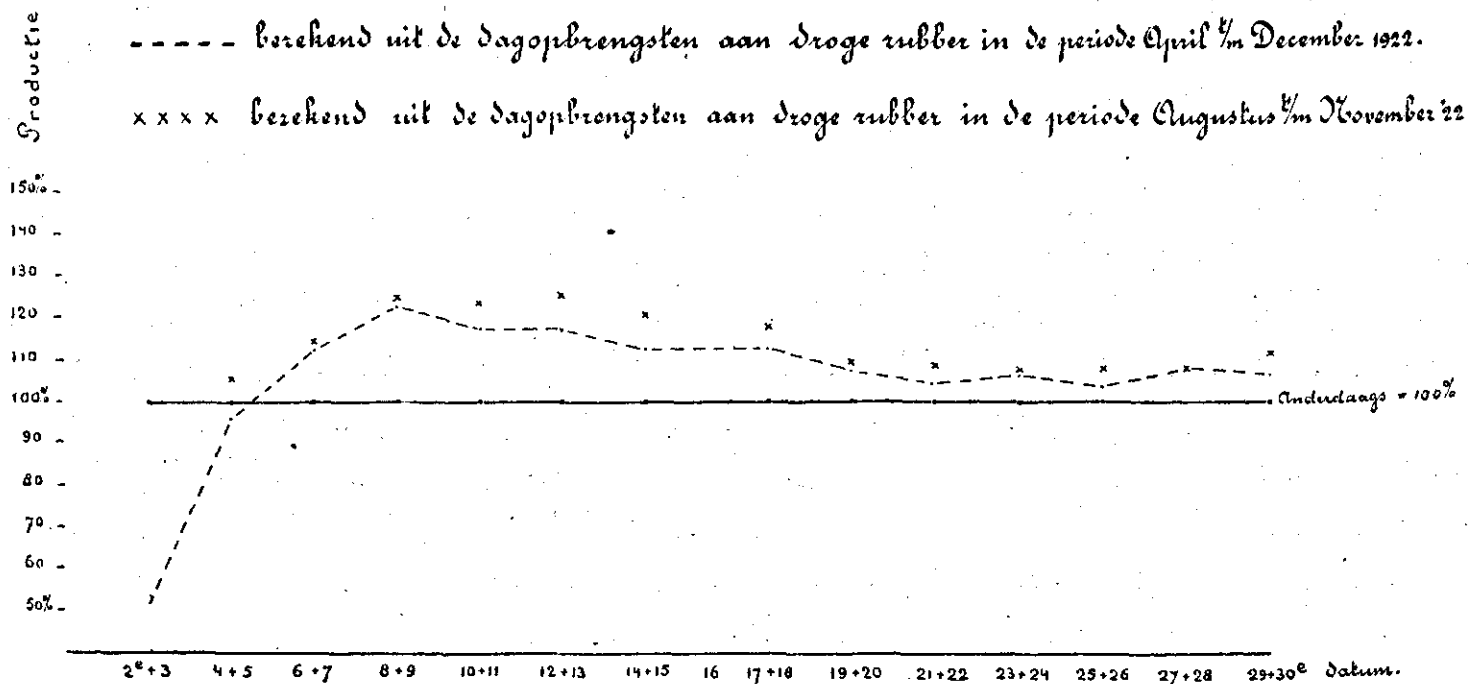
Volgens destijds ontvangen bericht van den administrateur is in de eerste maanden te ondiep getapt en was de tap feitelijk eerst na 17 Juli geheel zooals deze behoort te zijn. Wellicht houdt het slechte cijfer voor om de maand tappen in de eerste periode daarmee verband. Zeker is dit cijfer, — en eveneens de cijfers der volgende maanden, die weliswaar een

duidelijke meeropbrengst bij het periodiek tappen aantoonen —, echter ook beïnvloed door het feit, dat de proef genomen werd op jonge boomen, die voor het eerst in tap kwamen. In andere proeven (XXII, XXVI) is geconstateerd, dat op dergelijke jonge boomen in het eerste halve jaar met periodiek tappen minder goede resultaten worden verkregen, dan op boomen die reeds langer in tap zijn.

Het productieverloop gedurende de tapperiode werd uit de dagproducties berekend en is in onderstaande teekening graphisch voorgesteld en vergeleken met de productie bij anderdaags tappen.

Goenoeng Samela. - Om de maand dagelijks tappen

Productieverloop gedurende de tapperiode



De duur van de tapperiode is hier blijkbaar niet te lang. Echter schijnt de productie op de eerste dagen zeer laag en ligt de top van de curve vermoedelijk lager dan verwacht mag worden bij tappen op iets oudere boomen.

Proef XX.

Naar aanleiding van de resultaten, welke proef XVI opleverde, werd een eenvoudige rijenproef in gang gezet, waarbij dagelijks tappen over $\frac{1}{2}$ vergeleken werd met één maand dagelijks tappen over $\frac{1}{2}$, afgewisseld met een halve maand rust.

Voor de proef werden gebruikt 1170, meer dan 10 jaar oude boomen, welke verdeeld waren over 77 rijen. Om de andere rij werden de boomen zwart en wit gemerkt; de zwarte werden dagelijks getapt, de witte periodiek. Het proefterrein werd in drie deelen verdeeld, elke halve maand werden de witte in één der drie deelen uit tap genomen. De taprichting werd weer gekozen loodrecht op de richting der proefrijen, zulks ter vereffening van den persoonlijken invloed van de tappers op het resultaat. De productie

aan droge rubber van de zwarte boomen en de getapte witte boomen (steeds $\frac{2}{3}$ van het totaal aantal witte) werd afzonderlijk bepaald. Echter werd niet de productie van elk derde gedeelte van het terrein afzonderlijk gehouden, het verloop van de productie gedurende de tapperiode kon dientengevolge niet worden bepaald. De opbrengst bij het periodiek tappen verkregen, berekend per $1\frac{1}{2}$ maand, is in onderstaande tabel aangegeven.

Productie bij één maand dagelijks $\frac{1}{2}$ na een halve maand rust, in procenten van die bij dagelijks $\frac{1}{3}$.

15 October—30 November 1921	102 %
1 December 1921—15 Januari 1922	91 %
17 Januari—einde Februari 1922	107 %

Hier had men dus een systeem van periodiek tappen, waarbij evenveel product verkregen werd als bij dagelijks $\frac{1}{3}$, terwijl het bastverbruik gelijk was, doch de kosten aan taparbeid ongeveer $\frac{1}{3}$ minder.

Proeven XXI, XXII, XXIII. Onderneming Bandar Bedjamboe.

Proef XXI.

Deze proef was soortgelijk aan proef XX. Zij werd genomen met 3000 boomen van aanplant 1911, verdeeld over korte rijen, elk met ongeveer 36 boomen. Vergeleken werd weer dagelijks $\frac{1}{3}$ met één maand dagelijks $\frac{1}{2}$ na een halve maand rust. De zich op zeer verschillende hoogten bevindende tapsneden werden bij de witgemerkte, periodiek te tappen boomen tot $\frac{1}{2}$ verlengd.

Elken dag werd van de 1500 zwartgemerkte (dagelijks tappen) en van de 1000 ($\frac{2}{3}$ van 1500) witgemerkte (periodiek tappen) boomen de latex-productie gemeten en het rubbergehalte van de latex bepaald door coaguleeren van een monster van 100 c.c.

De resultaten zijn, berekend per 3 maanden, in de volgende tabel samengevat. ¹⁾

Periode	Productie aan droge rubber.		% Rubber in latex	
	Dagelijks $\frac{1}{3}$ in K.G.	1 mnd. dag. $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ maand rust, in % van prod. dag. $\frac{1}{3}$	Dagelijks	Periodiek
15 Oct. '21 - 15 Jan. '22	945	96 %	37.9	38.8
15 Jan. - 15 Apr.	874	88	39.3	40.5
15 Apr. - 15 Juli	789	97	36.7	37.4
15 Juli - 15 Oct.	823	101	34.8	34.9
15 Oct. - 15 Nov.	394	101	34.2	34.7
($1\frac{1}{2}$ maand)				

¹⁾ De proef begon in September 1921. De eerste periode van $1\frac{1}{2}$ maand werd buiten beschouwing gelaten, daar de witte boomen toen nog niet alle vóór het tappen de noodige rust hadden gehad en de productie daardoor natuurlijk te laag was (82 % van dagelijks).

Uit de cijfers ziet men in de eerste plaats, dat bij het periodiek systeem bijna evenveel product werd bereikt als bij het dagelijks tappen. Voorts valt op de grooter periodiciteit in de productie bij het periodiek tappen. In periode van droogte daalt de productie en daalt het verhoudingscijfer, stijgt daarentegen het percentage rubber in de latex. Het laagste verhoudingscijfer en het hoogste gehalte aan rubber vindt men echter vroeger dan de laagste totaal-productie, — mogelijk omdat deze totaal productie niet het laagst is in de periode van „droogte”, doch in die van nieuwvorming der bladeren na de wintering.

Proef XXII.

Deze proef werd genomen op jonge, in tap komende boomen in aanplant 1918.

Het was wederom een rijenproef met 3000 boomen.

De volgende tapsystemen werden vergeleken.

- A. Dagelijks.
- B. Eén maand dagelijks $\frac{1}{3}$, een halve maand rust.
- C. Eén maand dagelijks $\frac{1}{2}$, een halve maand rust.

Resultaten der voorproeven.

Ten einde nog eens met eenige cijfers aan te toonen, dat bij dergelijke groote rijenproeven het nemen van voorproeven inderdaad niet noodzakelijk is, hadden van 4 September 1921 tot 21 November 1921 voortappingen plaats. Daarbij werden alle boomen op het eerste tapvlak dagelijks getapt met één snede over $\frac{1}{3}$, aanvangstaphoogte 17 inch.

Het resultaat was als volgt:

Verhouding der producties bij de voorproeven.

Periode.	Verhouding der latex-opbrengsten.			Verhouding der rubbergehalten in de latex.		
	A	B	C	A	B	C
4 Sept. '21 - 21 Nov. '21	100 %	101	101	100	100	99

Resultaten der vergelijkende proeven.

De vergelijkende proeven begonnen op 2 Dec. 1921, op een tweede tapvlak, gelegen links van het eerste. De aanvangstaphoogte bij systeem A en C was 24 inch, bij systeem B 18 (inch in verband met het geringere bastverbruik bij dit systeem).

Het resultaat der vergelijkende proeven is, berekend per drie maanden, in onderstaande tabel samengevat. ¹⁾

¹⁾ De eerste periode van $1\frac{1}{2}$ maand is buiten beschouwing gelaten, daar de boomen toen nog niet alle vóór het tappen de noodige rust hadden gehad.

Periode	Aantal tapdagen	Productie aan droge rubber in K.G.			Verhouding der producties			% Rubber in latices		
		A Dagelijks $\frac{1}{3}$	B 1 mnd. dag. $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ maand rust	C 1 mnd. dag. $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{2}$ maand rust	A	B	C	A	B	C
17 Jan.—15 April '22	84	271	164	184	100	61	68	37.1	35.1	37.5
17 April—15 Juli .	80	286	222	280	100	78	98	32.4	34.3	34.3
17 Juli—15 Oct. . .	85	403	331	356	100	82	88	30.—	30.1	20.3
17 Oct.—15 Jan. '23	85	423	369	417	100	86	97	29.5	29.6	29.7
17 Jan.—15 April .	84	275	274	389	100*)	100*)	141	30.2	30.9	30.2
17 April—15 Juli .	67	318	276	489	100	87**)	154	30.4	30.7	30.3

*) In de tweede helft Februari werd in A van tapvlak gewisseld en op het nieuwe vlak een snede geopend op 36 inch boven den grond. B wisselde einde Maart, de nieuwe snede werd aangebracht op 24-inch boven den grond.

***) 17 April—eind Mei: 81%; 2 Juni—15 Juli: 94%.

Wat bij beschouwing van deze cijfers in het bijzonder opvalt, is de verbetering van de productie bij systeem B t. o. v. die bij systeem A.

Proef XXIII.

Behalve de twee boven beschreven proeven werd op *Bandar Bedjamboe* nog een praktische proef op groote schaal genomen.

In totaal werd daarbij geëxperimenteerd met $\pm$ 66000 boomen, geplant in 1910, 1911 en 1916.

De eene helften van de aanplanten 1910, 1911 en 1916 vormden te zamen afd. IV, de andere helften afdeeling V.

Voorproeven, waarbij alle boomen dagelijks over $\frac{1}{3}$ werden getapt, hadden plaats van Mei '21 tot Mei '22. Daarna begonnen in Juni '22 de vergelijkende proeven, waarbij in afd. V het dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ gehandhaafd bleef en in afd. IV werd overgegaan tot een maand dagelijks $\frac{1}{2}$, een halve maand rust. Bij de invoering van dit laatste systeem werden echter niet alle tapsneden, — die zich op zeer verschillende hoogten bevonden, — gelijktijdig tot $\frac{1}{2}$ omtrek verlengd. Boomen, waarbij de tapsnede zich nabij den grond bevond, bleven voorloopig nog over $\frac{1}{3}$ getapt, eerst na overgang naar een nieuw tapvlak werd daarbij tot tapsneeverlenging overgegaan. Het duurde zodoende 5 maanden, tot 1 Nov. 1922, voor alle boomen in afd. IV over $\frac{1}{2}$ omtrek werden aangesneden. De productie van het periodiek systeem (afd. IV) in deze vijf maanden is door deze omstandigheid natuurlijk gedrukt en bedroeg, na correctie op grond der voorproeven, 86% van die bij dagelijks $\frac{1}{3}$ (afd. V). In de volgende drie maanden, waarin alle boomen in afd. IV over $\frac{1}{2}$ getapt werden, Nov. '22 tot Jan. '23, was zij gestegen tot 95.5%. Verdere cijfers werden niet verzameld, hoogstwaarschijnlijk zou echter spoedig 100% zijn bereikt.¹⁾

¹⁾ Het periodiek systeem had nog het, vermoedelijk kleine, nadèel, dat door de tapsneeverlenging $\frac{1}{3}$ gedeelte van de lengte van de snede zich bevond in $\pm$ 4 jaar ouden vernieuwden bast, de rest in $\pm$ 6 jaar ouden vernieuwden bast. Zulks was eveneens het geval in proeven XX en XXI.

Proef XXIV. Onderneming Marihat Oeloe.

Nadat gedurende drie maanden, Mei—Juni 1923, was nagegaan hoe groot bij het gebruikelijke dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$, de productie van een gedeelte eener afdeeling (30 taptaken) was in vergelijking met die der geheele afdeeling, werd in dit gedeelte overgegaan tot periodiek tappen en wel tot twee maanden dagelijks $\frac{1}{2}$, één maand rust.

De tapsneden werden, als in proef XXIII, niet bij alle boomen tegelijk verlengd. In Augustus 1922 had deze verlenging plaats bij 14470 van de 20111 proefboomen; geheel doorgevoerd was zij echter eerst in Juni 1923.

Bij deze proef werd alleen de latexopbrengst gemeten, niet de productie aan droge rubber.

De resultaten zijn in onderstaande tabel samengevat.

Maand	Productie in liters latex		Productie der proef-taken in % van die der afdeeling	Tapsysteem in de proeftaken
	Geheele afdeeling, tap-systeem: dagelijks $\frac{1}{3}$	30 proeftaken		
Mei 1922. .	46506	9532	} 20.4 %	Voorproef. Alle boomen ge-tapt dagelijks $1 \times \frac{1}{3}$. Overgang. 2 mnd. tappen na 1. mnd. rust; boomen echter nog niet voldoende rust gehad. Tapsnede bij 14470 van de 20111 boomen verlengd van $\frac{1}{3}$ op $\frac{1}{2}$.
Juni " . .	56680	10108		
Juli " . .	53900	11167		
Aug. " . .	52809	10321	19.5	2 maanden tappen over $\frac{1}{2}$, na 1 mnd. rust. Tapsneever-lenging bij alle boomen in de proeftaken sedert Juni 1923 doorgevoerd.
Sept. " . .	53690	7649	14.3	
Oct. " . .	55517	9709	17.5	
Nov. " . .	61955	12692	} 20.9 %	
Dec. " . .	69539	14341		
Jan. 1923. .	69763	15019		
Febr. " . .	58368	12802	} 21.9 %	
Maart " . .	60721	13517		
April " . .	53829	11571		
Mei " . .	61613	12923	} 22.1 %	
Juni " . .	59370	13659		
Juli " . .	67502	15088		
Aug. " . .	69639	16146	} 22.8 %	
Sept. " . .	68842	15719		
Oct. " . .	66742	15043		
Nov. " . .	65807	15974	} 23.3 %	
Dec. " . .	71707	16267		
Jan. 1924. .	67741	15528		

Op deze reeds 10 à 12 jaar oude boomen werd dus bij dagelijks tappen gedurende twee maanden over $\frac{1}{2}$ omtrek afgewisseld met één maand rust, bij gelijk totaal bastverbruik minstens evenveel product verkregen als bij dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$.

Het bastverbruik werd gemeten bij 10 boomen in elke taptaak en bedroeg per tapmaand in de afdeeling gemiddeld 4.21 c.M. en in de periodiek getapte proeftaken 4.41 c.M. (ongeveer $1\frac{3}{4}$ inch).

Proeven XXV A, B, C en XXVI. Goodyear Rubber Company. Dolok Merangir Plantations.

Bij de *Goodyear Rubber Company* werden mede in overleg met het A. P. A., proeven genomen met anderdaags en periodiek tappen, welke werden opgezet door en onder leiding en contrôle stonden van den heer DEMMON, houtvester der maatschappij. De hieronder vermelde resultaten werden later aan het proefstation afgestaan ten einde opgenomen te worden in deze mededeeling.

Het proefterrein bestond uit driemaal 12 vakken van 100 achtjarige boomen. Elk 12-tal werd als volgt getapt:

A.				B.				C.			
Dage- lijks.	Anderdaags.			Dage- lijks.	Dagelijks om $\frac{1}{2}$ maand.			Dage- lijks.	Dagelijks om de maand.		
$1 \times \frac{1}{3}$	$2 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{2}$	$V - \frac{1}{2}$	$1 \times \frac{1}{3}$	$2 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{2}$	$V - \frac{1}{2}$	$1 \times \frac{1}{3}$	$2 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{2}$	$V - \frac{1}{2}$

Er werd met linker-sneden getapt, behalve natuurlijk in de vakken waar een V-snede werd toegepast. De proef met om de maand tappen (C) begon een half jaar na de beide andere (A en B).

Voorts werd eenige maanden na den aanvang der bovengenoemde proeven (XXV A, B en C) een andere proef (XXVI) begonnen, waarin op jongere boomen dagelijks om de halve maand over $\frac{1}{2}$ omtrek werd vergeleken met dagelijks over $\frac{1}{3}$.

De taphoogten werden in beide proeven gebaseerd op eenzelfde tijd voor bastvernieuwing voor alle tapsystemen.

In proef XXV werd bij het tappen over $\frac{1}{3}$ in hoofdzaak in de periode Juni/Aug. '22 van tapvlak gewisseld. De hooge verhoudingscijfers, welke na Juni 1922 gevonden werden voor alle systemen waarbij over $\frac{1}{2}$ omtrek werd getapt, zijn daaraan toe te schrijven. Hier tegenover staat, dat de verhoudingscijfers voor deze systemen, welke bepaald zijn vóór Juni 1922, door het verschil in taphoogte het resultaat feitelijk iets te ongunstig voorstellen.

De uitkomsten van beide proeven zijn in onderstaande tabel bijeen gebracht.

Opbrengsten aan droge rubber in procenten van de opbrengst bij dagelijks $\frac{1}{3}$.

Proef.	Con- trôle.	XXV A.			XXV B.			XXV C.			XXVI.
Periode.	Dage- lijks $\frac{1}{3}$ =100%	Anderdaags.			Om halve maand.			Om maand.			Om $\frac{1}{2}$ mnd. op 4-jarige boomen.
		$1 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{2}$	V- $\frac{1}{2}$	$2 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{2}$	V- $\frac{1}{2}$	$2 \times \frac{1}{3}$	$1 \times \frac{1}{2}$	V- $\frac{1}{2}$	$1 \times \frac{1}{2}$
Dec. '20—Febr. '21	100	100	78.5	77	94	78	71	—	—	—	—
Maart.—Mei. . . .	100	100	77	79	101	84	81	—	—	—	69
Juni—Aug.	100	90	79	77	92	87	80	104	99	90	61
Sept.—Nov.	100	93	94	88	85	86	75	95	94	91	81
Dec. '21—Febr. '22	100	91	94	93	84	86	83	97	99	93	95
Maart—Mei.	100	86	97	96	79	83	86	94	97	99	90
Juni—Aug.	100	99	111	105	99	112	114	110	118	111	94
Sept.—Nov.	100	101	105	101	96	100	98	108	113	116	84

Uit deze cijfers kan men concludeeren:

dat bij anderdaags en periodiek tappen de resultaten met twee-snedensystemen bereikt gunstiger zijn dan bij dagelijks tappen, doch, dat niettemin ook dan de productie in verhouding tot die der een-snedesystemen afneemt naarmate de vlakken verder zijn afgetapt; voorts, dat de resultaten bij anderdaags en periodiek tappen bereikt met het systeem twee sneden over $\frac{1}{3}$ op den duur niet beter zijn dan die met het systeem één snede over $\frac{1}{2}$, waaruit volgt, dat het laatste systeem boven het eerste te verkiezen is,

dat om de maand dagelijks tappen betere resultaten heeft gegeven dan om de halve maand dagelijks en dan anderdaags tappen,

dat het dagelijks tappen om de halve maand op vierjarige boomen in het eerste halve jaar na het in tap nemen veel minder gunstige resultaten gaf dan op achtjarige boomen, doch spoedig daarna daarentegen eer betere dan slechtere,

ten slotte: dat de V-snede over $\frac{1}{2}$ minder opbracht, dan de linker snede over $\frac{1}{2}$.

Op grond van de uitkomsten van deze experimenten en die van vele proeven van het proefstation werd medio 1922 met succes het om de maand tappen over $\frac{1}{3}$ op de onderneming ingevoerd.

Proeven XXVII, XXVIII, XXIX. Ondernemingen K, L en M.

Proef XXVII.

Op de onderneming K werd in tweemaal zes taptaken in aanplant 1910, waarvan de productieve waarde door voorproeven was vastgesteld, dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ vergeleken met periodiek tappen: een maand dagelijks

$\frac{1}{3}$, een halve maand rust. De productie bij het periodiek tappen verkregen, gecorrigeerd op grond der voortappingsen, bedroeg in de opeenvolgende perioden van drie maanden:

*Productie bij één maand dagelijks $\frac{1}{3}$, een halve maand rust,
in procenten van die bij dagelijks $\frac{1}{3}$.*

Half Nov. '21 — half Febr. '22	71	} Gemiddeld 76.5 %
„ Febr. — „ Mei	74	
„ Mei — „ Aug.	76	
„ Aug. — „ Nov.	85	
„ Nov. '22 — „ Febr. '23	87	} Gemiddeld 84.5 %
„ Febr. — „ Mei	78	
„ Mei — „ Aug.	80	
„ Aug. — „ Sept.	95	

In de droge periode werd, zooals uit de tabel blijkt, een daling in de verhouding geconstateerd, welke ook bij andere proeven werd waargenomen. De productie steeg overigens t.o.v. die bij dagelijks tappen naarmate de proef langer voortduurde.

Het bastverbruik in het 2^e halfjaar 1922 werd bij 10 boomen van elke taptaak gemeten en bedroeg bij het dagelijks tappen gemiddeld 4.3 c.M. per tapmaand, bij het periodiek tappen 4.6 c.M. per tapmaand.

Proef XXVIII.

Op de *onderneming L* werd in aanplant 1909/1910 een proef genomen met tappen om de maand over $\frac{1}{2}$ omtrek, in vergelijking met dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$.

Voor het periodiek tappen werden gebruikt twee blokken van resp. 30.5 en 40.1 bouws, voor het dagelijks tappen twee blokken van 37.5 en 43.5 bouws. De waardeverhouding dezer blokken was door voortappingsen bekend. De opbrengst van het periodiek systeem, in procenten van die van het dagelijks tappen, is in onderstaande tabel aangegeven.¹⁾

Productie bij om de maand dagelijks $\frac{1}{2}$, in procenten van die bij dagelijks $\frac{1}{3}$.

Juli/Aug. 1922	59 %	Mrt./April 1923	75 %
Sept./Oct.	72 „	Mei/Juni	73 „
Nov./Dec.	70 „	Juli/Aug.	87 „
Jan./Febr. 1923	77 „		

De hier gevonden verhoudingscijfers zijn exceptioneel laag. Zij kunnen een weinig ongunstig beïnvloed zijn door het feit, dat de tapsneden bij

¹⁾ In Juni 1922 kreeg de helft van de periodiek te tappen boomen voor het eerst rust.

invoering van het periodiek tappen eenvoudig werden verlengd en dus, — aannemende een gelijken tijd voor bastvernieuwing, — iets te hoog stonden in verhouding tot die in het dagelijks getapt blok. De verklaring moet men echter voornamelijk in andere richting zoeken en wel n. schr. m. in het zeer dun tappen, dat hier werd toegepast in verband met het feit, dat deze boomen vroeger zwaar getapt waren en gesneden werd op slechts dunnen vernieuwden bast. Juiste cijfers betreffende dit bastverbruik zijn niet vastgesteld.

De producties bij het periodiek tappen verbeterden in deze proef echter opvallend snel toe t.o.v. die bij dagelijks tappen naarmate het systeem langer in toepassing was.

Proef XXIX.

Op de *onderneming M.* van dezelfde maatschappij werden, in tegenstelling met het resultaat van proef XXVIII, in aanplant 1916 met het om de maand tappen over $\frac{1}{2}$ buitengewoon goede resultaten verkregen.

Vergeleken werd de productie per bouw in een proefblok van 38 bouws en een contrôleblok van 41 bouws, dat dagelijks $\frac{1}{3}$ getapt werd. De resultaten zijn in onderstaande tabel aangegeven:

Productie bij om de maand $\frac{1}{2}$, in procenten van die bij dagelijks $\frac{1}{3}$.

Juli/Aug. 1922	114 %	Mrt./April 1923	91 %
Sept./Oct.	136 „	Mei/Juni	111 „
Nov./Dec.	125 „	Juli/Aug.	121 „
Jan. 1923/Febr.	113 „		

Bij deze cijfers dient het een en ander te worden opgemerkt. Ook hier werden sneden op de boomen in het proefblok eenvoudig verlengd en werd op het in tap zijnde tapvlak doorgetapt. In dezen, nog slechts betrekkelijk kort in tap zijnden aanplant bevonden zich de tapsneden echter nog niet op zeer verschillende hoogten, zooals het in de oude tuinen het geval pleegt te zijn, doch waren zij allen vrij nabij de stambasis. Door het grootere verticaal bastverbruik werd bij het dagelijks tappen spoediger naar een nieuw tapvlak overgegaan, vandaar de exceptioneel gunstige verhoudingscijfers voor het periodiek tappen, welke in den beginne werden bereikt. In Febr. 1923 waren evenwel ook in het proefblok op 90 % der boomen de sneden reeds op een nieuw tapvlak geplaatst. De producties sedert Maart zijn dus niet meer door de hoogteligging van de tapsneden geflatteerd. De daling in Mrt./April 1923 wordt echter zeker ook voor een belangrijk deel door de droogte veroorzaakt.

Proef XXX. Onderneming Bangoen.

In de evenoude en gelijkwaardige afdeelingen I en III, waarvan de productieve waarde uit voortappingen — waarbij in beide afdeelingen dagelijks

met één snede over $\frac{1}{3}$ getapt werd, bekend was, — werd vergeleken dagelijks $\frac{1}{3}$ (afd. I) met een maand dagelijks $\frac{1}{2}$, een halve maand rust. (afd. III). De tapsneden in afd. III werden eenvoudig van $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{2}$ omtrek verlengd. In beide afdeelingen, welke reeds enkele jaren in tap waren, werd nog op oorspronkelijken bast getapt.

Na een overgangperiode van $1\frac{1}{2}$ maand, waarin de tapsneden verlengd werden en in afd. III de boomen de noodige rust kregen, begonnen op 2 Febr. 1922 de vergelijkende proeven, welke voortduurden tot en met Oct. van datzelfde jaar.

Nà Oct. 1922 werd in afdeeling III overgegaan tot dagelijks om de maand over $\frac{1}{2}$ omtrek, en werd in afd. I ingevoerd het periodiek systeem, dat voordien in afd. III werd toegepast.

De vóór deze wijziging verkregen resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

Opbrengst aan droge rubber per boom in afd. III, in procenten van die in afd. I.

Tapsysteem	Afd. I dagelijks $\frac{1}{3}$	Afdeeling III 1 mnd. dagelijks $\frac{1}{2}$. $\frac{1}{2}$ mnd. rust.
------------	-----------------------------------	---

Resultaat der voorproef.

2 Sept. '21/15 Dec. '22 . .	100	102
-----------------------------	-----	-----

Resultaat der vergelijkende proef, na correctie op grond der voorproef.

2 Febr. '22/15 Mrt.	100	95
17 Mrt./30 April	100	110
2 Mei/15 Juni.	100	114
17 Juni/31 Juli	100	112
2 Aug./15 Sept.	100	117
15 Sept./30 Oct.	100	114

Opgemerkt mag worden, dat een ruim bastverbruik werd toegepast. In afd. III scheen dit bovendien aanvankelijk iets ruimer dan in afd. I.

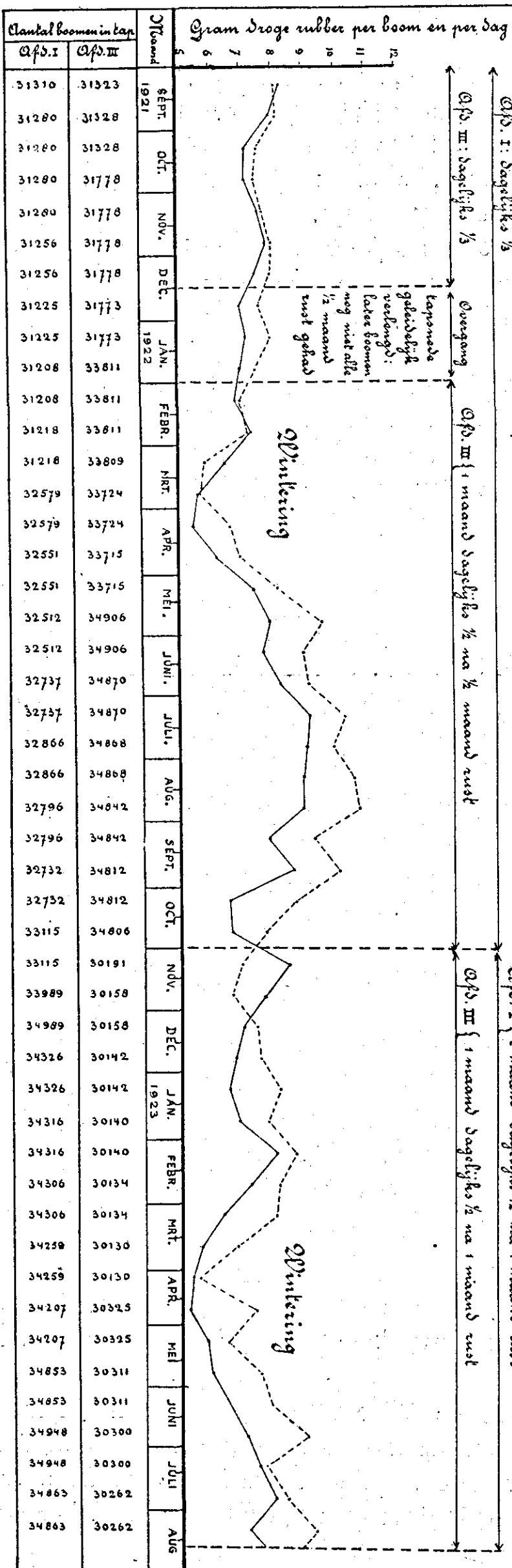
De producties, welke in de beide afdeelingen werden bereikt, zoowel die welke vóór als die welke nà de boven reeds genoemde wijziging van de proef in October 1922 werden verkregen, zijn in onderstaande tekening grafisch voorgesteld. Daarop is tevens aangegeven hoeveel boomen in de beide afdeelingen in tap waren.

Bangoen

Productie in grammen droge rubber per dag in afdeling I en afdeling III
De productie bij periodieke systemen is berekend op het aantal lapdagen bij dagelijks tappen

Afd. I —

Afd. III - - - -



Eenige resultaten verkregen bij toepassing van het periodiek dagelijks tappen in de praktijk.

Nederlandsch Indisch Landsyndicaat.

Het *Nederlandsch Indisch Landsyndicaat* was met de *Goodyear Rubber Company*, de eerste maatschappij, welke, na overleg met het proefstation, het om de maand tappen op hare rubberondernemingen invoerde, niet als proef, doch als na ernstig beraad gekozen systeem.

Besloten werd dagelijks om de maand over $\frac{1}{2}$ omtrek te tappen en daarbij een ruim bastverbruik, niet minder dan $1\frac{3}{4}$ inch per tapmaand, toe te staan, terwijl er in het bijzonder op moest gelet worden, dat vooral op de eerste dagen van elke tapperiode niet te dun werd gesneden. Niettemin bleef zodoende het totaal bastverbruik geringer dan het bij dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ was.

Het nieuwe systeem werd op 1 Juni 1922 ingevoerd op de ondernemingen *Bah Bajoe* en *Kerasaän*.

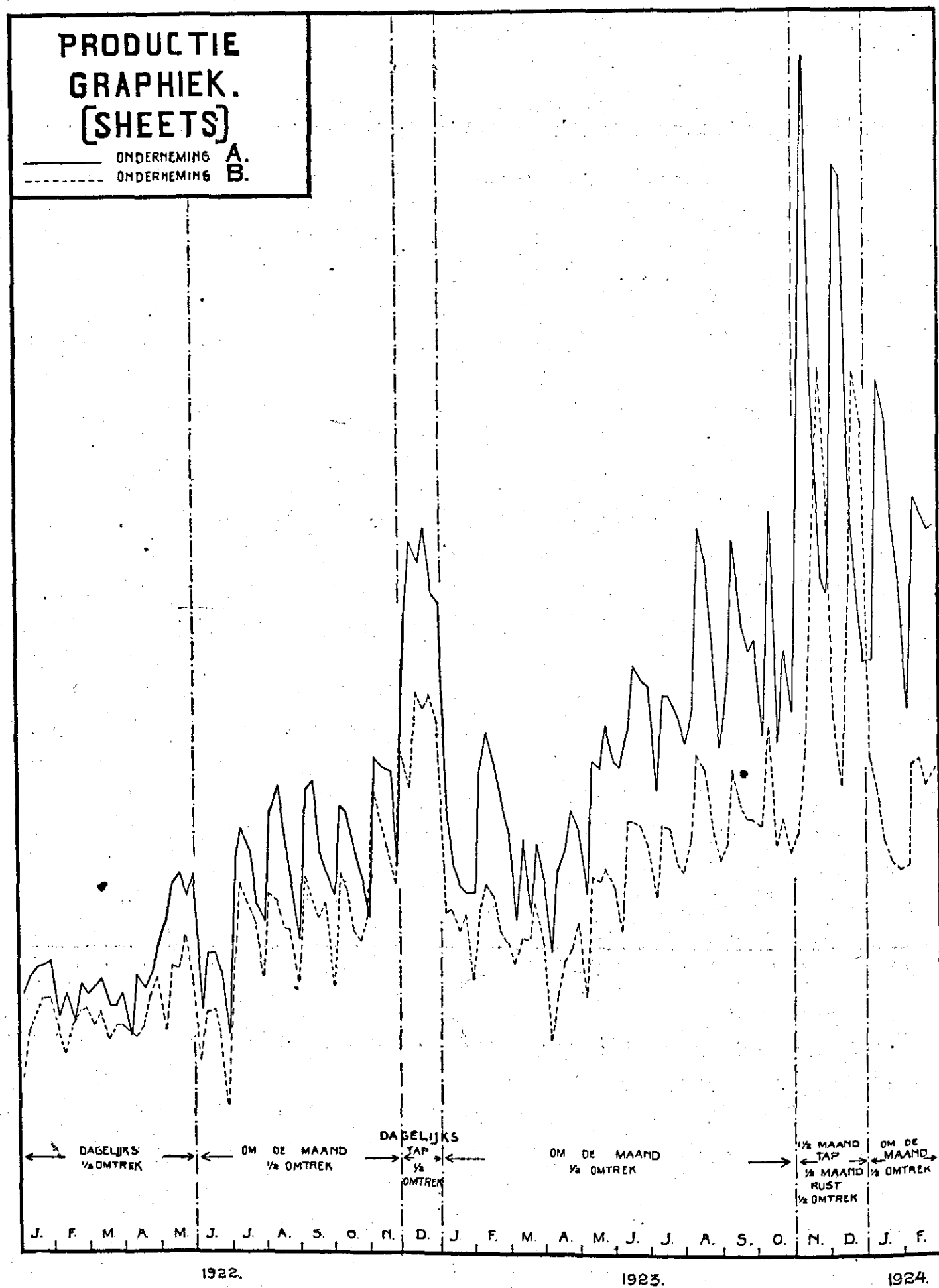
De boomen op de onderneming *Bah Bajoe* waren gemiddeld ongeveer 8 jaar oud, die op *Kerasaän* iets ouder, op beide ondernemingen werd echter nog op oorspronkelijken bast getapt.

Het aantal boomen in tap op de onderneming *Bah Bajoe* (A) bedroeg in 1922 ruim 80.000. Eind 1922 kwamen er ± 20.000 jonge boomen bij in tap. Op de onderneming *Kerasaän* (B) waren ruim 65.000 boomen in tap in het jaar 1922, begin 1923 kwamen daar ± 10.000 jonge boomen bij.

Het verloop der productie aan sheets is in onderstaande grafiek (pag. 154) voorgesteld. Daarop is de productie per $\frac{1}{5}$ maand weergegeven. De hoogte van de verschillende punten der kromme lijnen boven de horizontale as geeft de productie in K.G. aan. Een tweemaal groter afstand tot de horizontale as beteekent dus ook een tweemaal groter productie.

Het percentage niet-sheet rubber, 2^e soort, daalde aanmerkelijk met de invoering van het periodiek tappen of juist gezegd met de verhooging van de productie per boom per tapping. Bedroeg het in de eerste helft van 1922, toen dagelijks getapt werd, ongeveer 15 % van de totaal-productie, in de tweede helft 1922, bij het periodiek tappen, was het gedaald tot ongeveer 8.5 %.

Uit de dagproducties over 14 maanden werd berekend de gemiddelde productie op de 14 eerste, de 14 tweede enz. dagen dezer maanden. Het



aldus vastgestelde gemiddelde verloop der productie gedurende de tap-periode is op onderstaande (pag. 155) teekening grafisch weergegeven.

Bij deze grafiek dient een enkele opmerking te worden gemaakt.

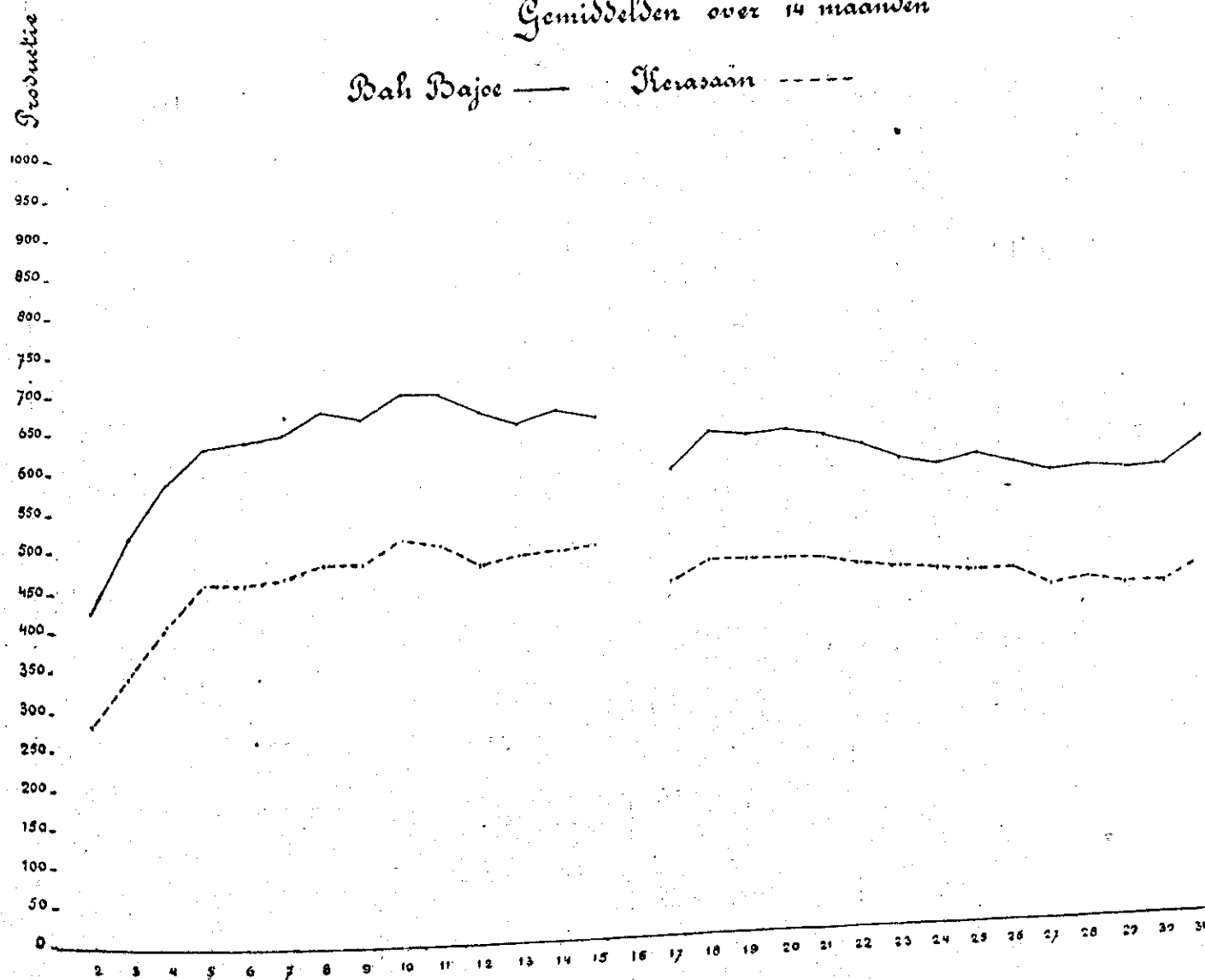
In de eerste vijf van de veertien maanden werd gewisseld op den 26^{sten} van elke maand, later op den 2^{den}. Dit verklaart het een weinig oploopen van de lijn op de laatste dagen van de maand. De cijfers der eerste dagen zijn om dezelfde reden iets te hoog.

Nederlandsch-Indisch Landyndicaat. Één maand tappen na één maand rust, mede $\frac{1}{2}$ omteek

Productieverloop gedurende de tapperiode

Gemiddelden over 14 maanden

Bah Bajoe — Kerasaan ----



De duur van de tapperiode: één maand na één maand rust, schijnt voor deze ondernemingen goed gekozen te zijn.

De lagere productie na hari besar (dus op den 17^{den}), waarop reeds vroeger gewezen werd, valt in deze grafiek ook dadelijk op.

Onderneming Batang Serangan.

Op de onderneming *Batang Serangan*, aanplanten 1911, 1912, 1913, 1914, werd op 1 Februari 1923 overgegaan van dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ op dagelijks om de maand tappen over $\frac{1}{2}$.

De totaal-productie aan natte gemangelde rubber in K.G. per dag, sedert Mei 1922, is in onderstaande tabel aangegeven:

<i>Dagelijks $\frac{1}{3}$.</i>							
<i>1922</i>	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli
K.G. natte rubber per dag	—	—	—	—	314	323	282
	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan. '23	
K.G. natte rubber per dag	310	330	342	363	374	381	

<i>Om de maand $\frac{1}{2}$.</i>							
<i>1923</i>	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.	Mei	Juni	Juli
K.G. natte rubber per dag	—	233*)	190*)	213*)	294	305	343
	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.		
K.G. natte rubber per dag	365	362	362	384	407		

*) Overgang en wintering.

Onderneming Medang Ara.

In 52 taptaken met 26624 acht- à tienjarige boomen werd in September 1922 overgegaan van dagelijks $\frac{1}{3}$ op om de maand tappen over $\frac{1}{3}$. De producties van September 1922 tot Januari 1923, in vergelijking met de producties in de overeenkomstige maanden van het voorafgaande jaar, zijn in onderstaande tabel samengevat. Men houde er rekening mede, dat in de cijfers voor het om de maand tappen dus tevens de normale jaarlijksche productievoortgang is begrepen.

Dagelijks $\frac{1}{3}$			Om de maand $\frac{1}{3}$		
	Productie aan droge rubber.			Productie aan droge rubber.	
	in K.G.	in %		in K.G.	in %
Sept. '21	5495	100	Sept. '22	3947	72
Oct. '21	5321	100	Oct. '22	4355	82
Nov. '21	5142	100	Nov. '22	4317	84
Dec. '21	5034	100	Dec. '22	5161	103
Jan. '22	5112	100	Jan. '23	5208	102

De kwaliteit en uniformiteit van het product bij periodiek dagelijks tappen.

Ten laatste dient een korte opmerking over de kwaliteit van de rubber bij periodiek tappen gemaakt te worden. Reeds werd gezegd, dat het persen-

tage 2^e kwaliteit rubber bij het periodiek tappen verminderde, tengevolge van de vermeerdering van de productie per tapping.

Het percentage tweede soorten bedraagt op Sumatra's Oostkust, bij dagelijks tappen, in normale gevallen $\pm 15\%$, op Java ongeveer 17 à 18 $\%$. Het wordt bepaald door:

- 1^e het percentage scrap, bark- en lump-rubber.
- 2^e " " rubber, dat tijdens het afwerken tot tweede kwaliteit wordt.

De hoeveelheid bark- en scrap-rubber is bij tapsystemen met een geringer aantal tappings kleiner dan bij systemen met meer tappings. Bij dagelijks tappen bedraagt zij gemiddeld ongeveer 5 $\%$, doch onder verschillende omstandigheden kan dit cijfer natuurlijk verschillend zijn.

Het percentage lump is voor een groot deel afhankelijk van zindelijkheid van cups en spouts en van het tijdsverloop tusschen het tappen en het afleveren van den oogst aan de fabriek. Stijgt het boven 20 $\%$, dan dient de oorzaak daarvoor te worden opgespoord en dienen speciale maatregelen (anticoagulanten) te worden genomen. Ook dit percentage lump neemt wellicht af bij de verhooging van de productie per tapping.

Onder rubber, die bij het afwerken tot 2e soort wordt, wordt verstaan: waschwater der kannen, schuim en rubber, die bij de sortatie om uiterlijke gebreken (smeer van walsen, kleine vuildeeltjes, minder mooie kleur) niet bij de 1^{ste} kwaliteit rubber kan worden ingedeeld. Het percentage dezer uitgesorteerde rubber bedraagt bijv. omstreeks 5 $\%$ en wordt door het tapsysteem uiteraard niet beïnvloed.

Dat door overgang van dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ tot bijv. om de maand tappen over $\frac{1}{2}$ het percentage tweede kwaliteit afneemt, is dus te verwachten, maar het is onwaarschijnlijk dat het alleen daardoor zal dalen van bijv. 15 $\%$ tot minder dan 10 $\%$.

De innerlijke eigenschappen van de bij het periodiek tappen verkregen rubber, werden door DE VRIES - 1923 (215) - onderzocht. Voor dit onderzoek werden o.a. ook monsters gebruikt van rubber, verkregen bij eenige tapproeven van het A.P.A. De voorloopige conclusies waartoe genoemde onderzoeker kwam, luiden als volgt:

rustperioden van een maand en korter storen de uniformiteit van het product niet op hinderlijke wijze;

rustperioden van 6 weken of twee maanden geven soms wel, soms niet afwijkingen buiten de normale grenzen;

rustperioden van 3 of 4 maanden en langer geven zeer sterke afwijkingen, zoodat pas na 2 of 3 weken de normale waarden weer bereikt worden.

Men verwarre hier echter niet de uniformiteit met de kwaliteit van het product. Voorts bedenke men, dat in de praktijk bij het periodiek tappen de rubber van verschillende deelen van de onderneming, waarvan de tapperioden niet samenvallen, wordt, althans kan worden, gemengd.

C. HET "CHANGE-OVER" TAPPEN.

Als derde vorm van toepassing van rustperioden werd genoemd het "change-over" tappen, waarbij echter niet de geheele boom, doch slechts een afzonderlijk tapvlak rust geniet.

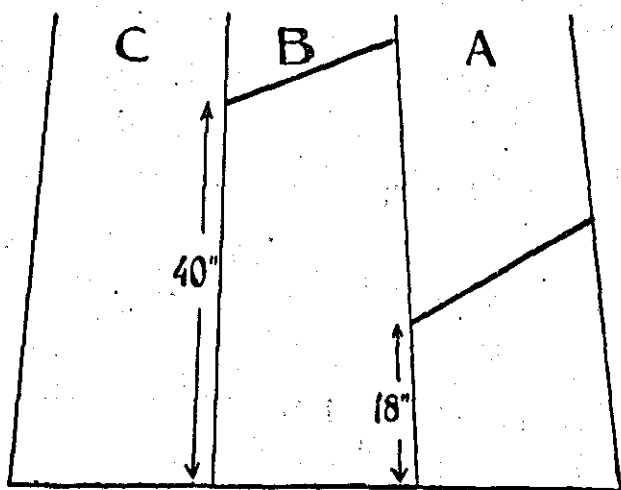
CAMBELL, na, zooals wij vroeger zagen, gevonden te hebben, dat proefboomen van PETCH, welke dagelijks om de maand getapt waren, fysiologisch in beter conditie schenen te zijn dan andere proefboomen, die anderdaags getapt waren, sprak de volgende verwachting uit betreffende het "change-over" tappen.

"The fact that the effects of tapping" (beoordeeld naar het zetmeelverbruik) "appear to be largely local, especially in a horizontal direction, justifies the surmise that by changing tapping from one part of the tree to another at intervals, the resting period of each area so tapped is nearly as effective as if the whole tree were rested."

Gegevens uit de litteratuur.

PETCH - 1920 (144) - vond hij een proef op kleine schaal, bij afwisselend (om de drie maanden) tappen op twee kwartvlakken, een slechts klein voordeel voor het "change-over" tappen.

Schr. sprak in zijne publicatie nog de volgende onderstelling uit: "that "wound-response" is not such a considerable factor after the trees "have been regularly tapped as it is when tapping is first instituted on "virgin bark".

*Nieuwe gegevens.**Proef XXXI. Onderneming Tanah Besih.*

In de laatste jaren is op Sumatra's Oostkust een proef genomen door KLAASSEN, waarbij getapt werd op twee vlakken over $\frac{1}{3}$ omtrek. De resultaten dezer proef, welke ten deele zijn gepubliceerd - 1922 (96) - zullen hieronder, met toestemming van den heer KLAASSEN, worden medegedeeld.

De proef werd genomen op ongeveer tien jaar oude boomen in twee proefblokken (9 en 31) en twee contrôleblokken (13 en 25). De waarde van de proefboomen in de blokken werd vooraf in voorproeven, welke 4 maanden duurden, vastgesteld. De voorproeven begonnen in proefblok 31 en contrôleblok 25 op 2 Mei 1921; in proefblok 9 en contrôleblok 13 twee maanden later. Daarbij werd gesneden op tapvlak A met 1 snede over $\frac{1}{3}$ omtrek.

In de blokken 31 en 25 begonnen de vergelijkende proeven in September 1921. Bij deze vergelijkende proeven werd op tapvlak B een tweede snede aangebracht op 40 inch hoogte (excl. 2 inch voor den spout). De bastdikte ter plaatse van snede B bedroeg bij de proefboomen 7 m.M. of meer. Om de maand werd nu dagelijks getapt op vlak A of vlak B. In September '21 moest in het proefblok op B getapt worden, in Oct. op A. Evenwel werd in September op A doorgetapt bij die boomen, waarbij de tapsnede zich nog iets hoger dan 18 inch bevond. In December d.a.v. kon echter bij alle boomen op vlak A getapt worden.

De resultaten werden per twee maanden berekend. De eerste periode van twee maanden dient men — zooals uit het vorenstaande volgt — echter buiten beschouwing te laten.

De hoogteligging van snede B beïnvloedde de resultaten van het "change-over" systeem een weinig in ongunstigen zin.

Na September 1922 werd bij vele boomen in de contrôleblokken op een nieuw tapvlak overgegaan. De zeer gunstige verhoudingscijfers voor het "change-over" systeem, welke daarna werden verkregen, zijn grootendeels daaraan toe te schrijven.

De latex-producties der proef- en contrôlevakken zijn in onderstaande tabel vermeld. Het rubbergehalte in de latices was, naar werd medegedeeld, bij beide systemen gelijk.

Producties bij het "change-over" tappen over $\frac{1}{3}$, in verhouding tot die bij dagelijks $\frac{1}{3}$.

Periode.	Proefblok 31 "change-over" ¹ / ₃		Contrôleblok 25 dagelijks ¹ / ₃		Proefblok 9 "change-over" ¹ / ₃		Contrôleblok 13 dagelijks ¹ / ₃	
	inLiters	in %	inLiters	in %	inLiters	in %	inLiters	in %
	Voorproef.				Voorproef.			
Mei/Juni 1921	5482	99	5650	100	4750	78	5849	100
Juli/Aug. "	6103		6123					
	Overgang.				Overgang.			
Sept./Oct. "	5907	—	6000	—	4596		6156	
	Vergelijkende proef *				Vergelijkende proef *)			
Nov./Dec. "	6585	106	6245	100	4602	—	6033	—
Jan./Febr. 1922	5751	Gemiddeld 108 %	5353	100	4687	104	5578	100
Maart/April "	4517		4282	100	4384	105	5358	100
Mei/Juni "	6689		6235	100	4668	104	6104	100
Juli/Aug. "	6846		6417	100	5628	108	6577	100
Sept./Oct. "	8579		6940	100	5699	106	6882	100
Nov./Dec. "	9468	(133)	7179	100	6679	104	8282	100

*) De verhoudingscijfers zijn gecorrigeerd op grond der voorproeven.

Door het periodiek, om de maand, wisselen van tapvlak, werd de productie per tapping en daarmee in dit geval de totaal productie, dus verhoogd en wel werd in het eerste jaar een verhooging van 5 à 8 % verkregen, welk cijfer door de te hoge ligging van snede B te laag is. De uitkomst schijnt echter niet het vermoeden van CAMPBELL te bevestigen, dat de rust van het tapvlak ongeveer even effectief zou zijn als de rust van den geheelen boom, daar door het om de maand rusten van den geheelen boom de gemiddelde productie per tapping, zooals wij reeds zagen, in sterkere mate wordt verhoogd.

Wat het "change-over" tappen betreft, beschikken wij evenwel zeker over te weinig cijfers en zijn eenige nauwkeurige proeven ongetwijfeld gewenscht. Het is noodzakelijk, dat deze proeven langen tijd worden voortgezet (zie onderstaande opmerkingen).

Ten slotte moeten nog een tweetal opmerkingen bij het "change-over" tappen gemaakt worden.

Stel dat, evenals op de onderneming *Tanah Besih* geschiedde, over $\frac{1}{3}$ getapt wordt en het systeem wordt uitgezet voor een bastvernieuwing van zes jaar. Na twee jaar tappen is vlak A dan afgetapt, bevindt zich de snede op vlak B op halve taphoogte en wordt boven op vlak C een nieuwe snede geopend. Twee jaar later is B afgetapt, C halverwege en wordt een nieuwe snede op A geopend. De jongste vernieuwde bast op het oudste vernieuwde vlak is dus steeds ten hoogste twee jaar oud. Het kan zijn, dat zulks het verticale transport der voedingsstoffen bij lange toepassing van het systeem ongunstig beïnvloed.

De tweede opmerking betreft de lengte van de tapsnede (waarmede ook de eerste opmerking verband houdt). Terwijl bij het periodiek rusten van den geheelen boom gevoegelijk getapt kan worden met sneden over $\frac{1}{2}$ omtrek en dan producties kunnen worden bereikt, die gelijk of zelfs hoger zijn dan de producties, welke worden bereikt bij dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ (terwijl gelijktijdig op arbeid wordt bespaard), kan bij het "change-over" tappen over $\frac{1}{3}$ (waarbij niet op arbeid wordt bespaard) bezwaarlijk tot tapsneeverlenging worden overgegaan, althans is het zeer waarschijnlijk, dat op den duur daarvan een nadeeligen invloed zou worden ondervonden.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

A. RUST GEDURENDE DEN RUITIJD DER BOOMEN.

Op grond van physiologische overwegingen is het stopzetten van den tap tijdens de periode van nieuwvorming der bladeren door BATESON en CAMPBELL aanbevolen. Door RUTGERS en BOBILIOFF werd dit daarentegen onnoodig geacht.

In de praktijk wordt het in streken met een langdurige jaarlijksche droogteperiode als regel toegepast. Op Ceylon duurt deze rustperiode 4—6 weken, in Cochin China één maand. Op Sumatra en in de F. M. S., streken met gelijkmatiger over het jaar verdeelden regenval, wordt tijdens het winteren en den daaropvolgenden ruitijd doorgetapt.

Betrouwbare experimenteel verkregen gegevens omtrent den invloed van deze rust op de productie zijn niet bekend.

B. PERIODIEK TAPPEN.

Bij het periodiek tappen wisselen thans perioden van dagelijks tappen af met perioden van rust. Proeven met intervallen van meer dan één dag tusschen de opeenvolgende tappingen, in het bijzonder proeven met periodiek anderdaags tappen, zijn ongetwijfeld gewenscht.

Met het periodiek dagelijks tappen zijn in de laatste jaren vele proefnemingen gedaan, vooral op Sumatra's Oostkust.

Deze hebben geleid tot de voorloopige conclusies, dat de rustperiode kan varieeren van $\frac{1}{2}$ —2 maanden, doch niet langer dan 2 maanden moet duren, terwijl de tapperiode niet korter dan 1 maand en niet langer dan 2 maanden moet zijn.

Het verloop van de dagproducties en de wijzigingen in het rubbergehalte van de latex gedurende de periode van tappen geeft aanwijzingen omtrent de juistheid van den duur der tapperiode in verhouding tot de er aan voorafgegane rust.

Na een maand rust liep de productie hoger op dan na een halve maand rust.

Bij om de halve maand tappen bleek de tapperiode te kort. Met één volle maand tappen na een halve maand rust werden in verschillende proeven goede resultaten verkregen. Verlengt men daarbij de snede van $\frac{1}{3}$ tot $\frac{1}{2}$ omtrek, dan worden vrijwel dadelijk dezelfde producties verkregen als bij dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$. Het bastverbruik wordt dan niet minder dan bij laatstgenoemd systeem, doch men bespaart op taparbeid.

Verlenging van de rustperiode van $\frac{1}{2}$ tot 1 maand geeft verhooging van de productie per tapping gedurende de er op volgende tapmaand. Stelt men nu tevens het bastverbruik ruimer — op niet minder dan $1\frac{3}{4}$ inch per tapmaand —, dan worden ook met dit om de maand tappen over $\frac{1}{2}$ gunstige resultaten verkregen en is de productie reeds over het eerste jaar ongeveer gelijk aan die, welke bij dagelijks tappen over $\frac{1}{3}$ wordt behaald. Er wordt dan echter belangrijk bespaard op taparbeid, terwijl tevens het bastverbruik is verminderd. Dit om de maand tappen over $\frac{1}{2}$ is op S.O.K., waar het periodiek tappen reeds standaardsysteem geworden is, het meest toegepaste tapsysteem. (Zie bijlage A).

Het voortzetten van den tap gedurende twee maanden na één maand rust gaf, bij proeven op jonge boomen, weliswaar goede totaal-producties,

maar voldeed toch in zooverre niet, dat de productie in de tweede tapmaand te laag was in verhouding tot die in de eerste, en dat het rubbergehalte in deze tweede maand te veel daalde, tot zelfs beneden het gehalte der latex uit de contrôle-vakken, welke dagelijks met 1 snede $\frac{1}{3}$ werden getapt.

Twee maanden tappen na twee maanden rust gaf elders betere resultaten. De productie in de tweede tapmaand was daarbij slechts weinig beneden die in de eerste.

Een andere proef, welke echter niet lang genoeg werd voortgezet, gaf aanwijzingen, dat na twee maanden rust het tappen nochtans niet met succes gedurende vier maanden kon worden voortgezet. Ook na vier maanden rust gaf tappen gedurende vier maanden, bij eenige toepassingen in de praktijk, geen gunstige resultaten.

Tap- en rustperioden van meer dan twee maanden schijnen daarom voorloopig niet aan te bevelen. Meer proeven zijn gewenscht.

Ook zonder tapsneeverlenging werden met periodiek tappen gunstiger resultaten verkregen dan met anderdaags tappen en kunnen in het eerste jaar zoodanige producties worden bereikt, dat de kostprijs per K.G. niet stijgt.

In één proef werd periodiek tappen met twee sneden beproefd. Getapt werd om de maand en om de halve maand met twee sneden over $\frac{1}{3}$. Het tappen met één snede over $\frac{1}{2}$ gaf echter minstens even goede resultaten, zoodat dit laatste systeem boven het eerste is te verkiezen.

Op jonge boomen vallen, in de eerste 4—6 maanden na het in tap nemen, de resultaten van het periodiek tappen tegen, daarna schijnen zij echter niet minder goed te zijn dan bij het tappen op oudere boomen.

Evenals bij anderdaags tappen verbetert de productie bij periodiek tappen t.o.v. die bij dagelijks tappen naarmate het systeem langer in toepassing is. Met de stijging van de productie per tapping neemt het percentage „eerste kwaliteit rubber” in de fabrieken toe (van bijv. 85 % tot 90 %; sterker toename is echter niet te verwachten en berust vermoedelijk op andere oorzaken.)

Wat betreft de invloed van rustperioden op de innerlijke eigenschappen van de rubber berichtte DE VRIES, dat eerst rustperioden van meer dan twee maanden sterke afwijkingen in de uniformiteit veroorzaken. Men verwarre hier echter niet uniformiteit met kwaliteit en bedenke voorts, dat niet alle gedeelten van de onderneming gelijktijdig rust hebben en dus de latex van na rust in tap komende tuinen in de fabriek wordt gemengd met latex uit andere tuinen.

C. “CHANGE- OVER” TAPPEN.

Betreffende het “change- over” tappen beschikken wij nog slechts over weinig gegevens en zijn meer proeven gewenscht.

Zoover thans kan worden beoordeeld, geeft het periodiek wisselen van tapvlak een verhooging van de productie, doch is het minder effectief dan het rusten van den geheelen boom.

Opgemerkt wordt, dat, daar het aantal tappingen niet vermindert, verlenging van de tapsnede en verhooging van het verticaal bastverbruik niet kan worden toegepast, — althans wanneer men het dagelijks tappen met één snede over $\frac{1}{3}$, bastverbruik $\pm 1\frac{1}{2}$ inch per maand, als vergelijkings-systeem kiest en men aanneemt, dat het tapsysteem, ter wille van de boomen, niet mag worden verzwaard. —

HOOFDSTUK IV.

DE INVLOED VAN DEN OUDERDOM VAN DEN BAST OP DE PRODUCTIE.

§ I. DE INVLOED VAN DEN LEEFTIJD, WAAROP DE BOOMEN WORDEN IN TAP GENOMEN.

Bij jonge boomen neemt de productie met het ouder worden toe. Er zijn verschillende schalen samengesteld betreffende de productie van rubber-tuinen op verschillenden leeftijd. Van recenten datum is die, welke door BERKHOUT in de *Indische Cultuur Almanak* (1922 e. v. j.) werd gepubliceerd en door hem als normaaltabel wordt beschouwd. Dit is de volgende:

Productie rubbertuinen op verschillenden leeftijd.

Leeftijd aanplant.	Prod. in K.G. p. bouw.	Leeftijd aanplant.	Prod. in K.G. p. bouw.
5 jaar	100*)	9 jaar	320
6 „	160	10 „	360
7 „	215	11 en meer jaar . .	400
8 „	270		

*) 100 K.G. p. bouw = 125 lbs. per acre.

Van het vijfde tot het elfde jaar stijgt de productie dus tot het viervoudige.

Naar schr.'s meening kan BERKHOUT's tabel beschouwd worden als normaaltabel voor goede ondernemingen. Zij geeft echter niet weer hoe het productieverloop van de bestaande aanplantingen tot nu toe gemiddeld was. De producties in de latere jaren zijn daarvoor ongetwijfeld als gemiddelde producties te hoog. Bovendien moet dan rekening gehouden worden met een productie-achteruitgang na het elfde jaar, zooals deze op vele oudere ondernemingen is geconstateerd, (ofschoon de boomen nog in omvang toenamen).

Schr. stelde daarom onderstaande tabel samen, welke het laatstbedoeld productieverloop z. i. ongeveer weergeeft. ¹⁾

Productie per acre wereldaanplant.

Leeftijd aanplant.	Productie.	Leeftijd aanplant.	Productie.
5 jaar	100 % (110 lbs.)	11 jaar	328 % (365 lbs.)
6 "	162 " (180 ")	12 "	333 " (370 ")
7 "	216 " (240 ")	13 "	328 " (365 ")
8 "	265 " (295 ")	14 "	328 " (365 ")
9 "	297 " (330 ")	15 "	324 " (360 ")
10 "	319 " (355 ")	16 "	315 " (350 ")
		Ouder	306 " (340 ")

Bij de beschouwing dezer cijfers bedenke men, dat, in verband met de uitdunning der tuinen, de productievooruitgang per individueelen boom sterker is dan die per oppervlak en zij men zich bewust, dat zoowel het verloop van de productie per boom als dat van de productie per oppervlak in de toekomst er anders kan uitzien.

De vraag doet zich nu voor of de leeftijd, waarop de boomen worden in tap genomen invloed heeft op de productie in latere jaren, en zoo ja, of die invloed zoo groot is, dat het verlies, dat geleden wordt door het niet-tappen op jeugdigen, bijv. 4 en 5-jarigen leeftijd, later wordt goedgeemaakt.

Betrouwbare, experimenteel verkregen gegevens, die een antwoord op deze vraag zouden kunnen vormen, ontbreken helaas geheel.

De praktijk beoordeelt de tapbaarheid naar stamomvang en is — althans op S.O.K. en Malakka — in de laatste jaren conservatiever geworden dan zij voordien was. Werd vroeger ²⁾ als maat voor tapbaarheid veelal aangenomen het bereiken van een stamomvang van 16 à 18 inch op drie voet hoogte, tegenwoordig wordt op S.O.K. veelal als voorwaarde gesteld, dat de boomen op drie voet hoogte een omvang hebben van 20 soms 22 inch, terwijl

¹⁾ Voor verdere toelichtingen en opmerkingen bij deze tabel, zie bijlage B.

²⁾ Zie bijv. TROMP DE HAAS en VAN HALL-1914 (192)-, LEWTON BRAIN-1914 (104)-, ULTÉE-1917 (195)-, Handboek Rubbercultuur-1921 (70)-.

men dan bovendien het tappen eerst begint als 70 % der boomen dien omvang hebben bereikt. Vroeger werd meestal met tappen begonnen als 50 % der boomen tapbaar was, terwijl men dan soms, althans kwam zulks op Java wel voor, den geheelen aanplant tapbaar verklaarde en dus ook de boomen in tap nam, welke nog niet de vereischte dikte hadden bereikt.

Bij de vroegere maat kwamen de boomen in tap als zij $3\frac{1}{2}$ à 4 jaar oud waren, bij de tegenwoordige maat op soms ruim vier-, meestal echter ongeveer vijfjarigen leeftijd.

Het kiezen van het tijdstip van in tap nemen berust op empirie en op economische overwegingen. Van een plantenphysiologisch criterium of een op grond van experimenteel onderzoek gekozen maat is tot nu toe geen sprake.

Toch zijn er wel aanwijzingen tegen het tappen op zeer jeugdige boomen, bijv. boomen van minder dan vier jaar oud.

Reeds in de *Cultuurgids* 1908 treft men analyse-cijfers van rubber, afkomstig van boomen van verschillenden leeftijd en de conclusie dat het product van zeer jonge boomen minderwaardig is.

DE VRIES - 1917 (211), 1922 (214) - onderzocht latex en rubber van nog niet tapbare boomen en van boomen, welke juist tapbaar waren.

Het product van de niet tapbare was beslist inferieur, de trekvastheid was lager, de helling hoger dan normaal, het harsgehalte was groter.

Het product der juist tapbare boomen kon niet bepaald minderwaardig genoemd worden; nochtans was de viscositeit beneden normaal, evenals het rubbergehalte van de latex, de vulcanisatie was daarentegen iets sneller. Het product week in elk geval nog duidelijk af van dat van oudere boomen.

Een tweede aanwijzing geeft het verschil in de correlaties tusschen de productie en het aantal latexvaten in aanplanten van verschillenden leeftijd.

Door verschillende schrijvers (BOBILIOFF, LA RUE e.a.) is tusschen het aantal latexvaten in den bast en de productie, bij de boomen onzer huidige aanplanten, een correlatie gevonden van $+0.50$ à $+0.55$.

HEUSSER - 1921 (73) - vond echter in het 4^e levensjaar een correlatie groot $+0.426$, terwijl deze, bij dezelfde boomen, in het 5^e en 6^e jaar bedroeg $+0.535$ en $+0.536$.

Tusschen het aantal latexvaten in het 4^e en de productie in het 6^e jaar werd een correlatie van $+0.32$ geconstateerd.

Tusschen de productie in het 4^e en die in het 6^e jaar bestond een correlatie groot $+0.64$.

Steller dezès - 1921 (114) - berekende later, uit HEUSSER's cijfers, voor het verband tusschen het aantal latexvaten in het 5^e en de productie in het 6^e jaar een correlatiecijfer $+0.53$, en voor het verband tusschen de productie in het 5^e en die in het 6^e jaar een correlatie van $+0.80$.

Al deze cijfers wekken den indruk, dat er op 4-jarigen leeftijd met het latexvatenstelsel van een meer of minder groot aantal boomen van den aanplant iets nog niet in orde is.

Merkwaardig in dit verband is ook het vermoeden onlangs door HEUSSER - 1924 (74) - geuit, op grond van proeftappingen bij oculaties, dat er boomen zijn, wier bast tengevolge van erfelijken aanleg eerst later dan normaal een bepaalde „rijpheid” bereikt. Deze „rijpheid” definieert hij dan als den toestand, waarbij de physiologische factoren de gunstigste verhouding hebben voor de maximale productie van den boom.

Verdient het waarschijnlijk aanbeveling het tappen niet te beginnen vóór omstreeks het vijfde levensjaar, aan den anderen kant schijnt het voorloopig ook niet gewenscht de boomen veel later in tap te nemen, daar er geen duidelijke aanwijzingen bestaan, dat zulks vermoedelijk niet tot economische verliezen zal leiden.

Bij de in Hfdst. II beschreven tapproeven op *Tandjong Morawa* had schr. te doen met een exceptioneel voorbeeld van zeer laat in tap nemen. De boomen verkeerden onder gunstige groeicondities en bleven tot het twaalfde jaar ongetapt. Zij werden bij de tapproeven in het eerste proefjaar in de perioden der contrôle-tappingen alle dagelijks aangesneden met één snede over $\frac{1}{4}$ op een aanvangstaphoogte van 2 voet en brachten toen gemiddeld ± 10 gram droge rubber per tapping op. Dit is ongetwijfeld, gezien de korte snede, een gunstig productiecijfer, doch het wordt onder gunstige omstandigheden op even oude ondernemingen (welke weliswaar over $\frac{1}{3}$ getapt werden, doch op gemiddeld grooter taphoogte) eveneens bereikt; het zeer laat in tap nemen kan de productie dus in elk geval niet veel hebben verhoogd.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

De invloed van den leeftijd van in tap nemen op de producties in latere jaren is experimenteel nog niet vastgesteld. Proeven in deze richting zijn gewenscht.

Een anatomisch of physiologisch criterium ter beoordeeling van de tapbaarheid is niet bekend.

In de praktijk geldt gewoonlijk als maatstaf het bereiken van een zekeren stamomvang.

Dit is een empirisch gevonden maat. Bij de vaststelling ervan spelen ook economische overwegingen een rol — finantieele toestand van de onderneming; productie in verband met kostprijs en verkoopprijs. —

Op ondernemingen, welke in normale finantieele condities verkeerden, wordt tegenwoordig op S. O. K. het tappen veelal niet begonnen vóór 70 % van de boomen op 3 voet boven den grond een stamomvang van 20 à 22 inch hebben bereikt. Onder gunstige groeicondities kan dit reeds op 4—4½ jarigen leeftijd het geval zijn, als regel echter zal de aanplant dan ongeveer 5 jaar oud zijn.

Er zijn aanwijzingen tegen het zeer jong, op 3½—4 jarigen leeftijd, in

tap nemen der boomen. De samenstelling van latex en rubber van zeer jonge boomen wijkt af van die van het product van oudere, tapbare boomen (DE VRIES.)

Voorts is correlatie tusschen het aantal latexvaten en de productie vóór het 5^{de} jaar kleiner dan daarna; vanaf het 5^{de} jaar is zij normaal, d.w.z. bedraagt zij in de tegenwoordige aanplantingen ongeveer + 0.55.

Ook is het verband tusschen zoowel het aantal latexvaten als de productie op vierjarigen leeftijd met de productie in latere jaren kleiner dan normaal.

Aan den anderen kant zijn er aanwijzingen, dat zeer laat in tap nemen slechts leiden zal tot finantieele verliezen, daar de producties in latere jaren daardoor niet zoodanig zullen worden verhoogd, dat het verlies, geleden door het laat in tap nemen, zal worden goedgeemaakt.

Voorloopig schijnt het meest aanbevelenswaardig de aanplantingen op ongeveer vijfjarigen leeftijd in tap te nemen, zooals op S. O. K. thans ook veelal geschiedt (Omvang bij 70 % der boomen dan, op Sumatra, 20 à 22 inch op 3 voet hoogte).

§ 2. DE INVLOED VAN DEN TIJD VOOR BASTVERNIEUWING.

De rubber die men bij het tappen onttrekt, wordt in hoofdzaak gevormd in de melksapvaten van den stambast. Van een goede bastvernieuwing hangt dus voor een belangrijk deel de toekomstige productie van de onderneming af.

De praktijk beoordeelt de tapbaarheid van den vernieuwden bast veelal naar bastdikte, doch ook zeker niet alleen daarnaar. De vernieuwde bast moet naast een bepaalde dikte een zekeren ouderdom hebben om „rijp” te zijn. De ervaring heeft de nadeelige gevolgen geleerd van het tappen op te jongen bast. Men heeft echter geen scherp criterium ter beoordeeling der rijpheid en de tijd voor bastvernieuwing varieert dan ook van 4 tot 12 jaar. Weliswaar houdt dit groote verschil in eerste instantie verband met het kiezen van een langer tijd voor bastvernieuwing na elke volgende tapronddgang, doch afgezien daarvan loopen ook de persoonlijke gevoelens der planters zeer uiteen. Experimenten, waarbij de producties van verschillend oude vernieuwde basten worden vergeleken, zijn in de eerste plaats noodig en juist die ontbreken tot nu toe vrijwel geheel. Alleen langs experimenteelen weg zal men antwoord kunnen krijgen op de vraag of het loont een bast, die men anatomisch wellicht tapbaar acht, verder te laten rijpen.

A. DE PRODUCTIE VAN VERSCHILLEND OUDEN VERNIEUWDE BAST.

Gegevens uit de litteratuur.

SPRING - 1914 (181) - deelde mede een proef genomen te hebben ter vergelijking van twee en vier jaar tijd voor bastvernieuwing, waaruit hij

de gevolgtrekking maakte, dat twee jaar tijd voor bastvernieuwing geheel onvoldoende was.

DE JONG - 1915 (184) - kwam daarentegen tot de merkwaardige conclusie, dat $2\frac{1}{2}$ jaar oude vernieuwde bast belangrijk meer opbrengt dan oorspronkelijke bast, hetgeen z.i. als een waarschuwing zou kunnen gelden om den bast niet te oud te laten worden. N. schr. m. kan de hier gevonden meeropbrengst echter op andere wijze worden verklaard en volgt de conclusie niet noodzakelijk uit de gepubliceerde gegevens. Zeker zal tegenwoordig wel niemand $2\frac{1}{2}$ jaar ouden vernieuwden bast tapbaar willen noemen.

VAN LENNEP en MAAS - 1923 (103) - publiceerden cijfers van een tapproef, waarbij gedurende 5 jaar getapt werd met één snede over: A. $\frac{1}{3}$, B. $\frac{1}{4}$, C. $\frac{1}{5}$ en D. $\frac{1}{6}$ omtrek, tijd voor bastvernieuwing resp. 3, 4, 5 en 6 jaar. Bij het begin van de proef was één $\frac{1}{4}$ -vlak origineelen bast afgetapt. In groep A kwam men nu het eerst op vernieuwden bast, daarna in groep B enz. Bij het tappen op éénmaal vernieuwden, 3 jaar ouden bast werd belangrijk minder product verkregen dan bij het tappen op éénmaal vernieuwden, 4 jaar ouden bast. Het tappen over $\frac{1}{3}$ op slechts drie jaar ouden vernieuwden bast gaf bij deze proef ten slotte zelfs minder dan het tappen over $\frac{1}{5}$ op vijf jaar ouden vernieuwden bast. Tusschen de producties van 4 en 5 jaar ouden vernieuwden bast werd ook een verschil geconstateerd, dat echter reeds veel minder groot was.

Deze resultaten zijn slechts een toevallig bijproduct van de proef. Zij vormen echter een duidelijke aanwijzing, dat 3 jaar tijd voor de eerste bastvernieuwing ten eenenmale onvoldoende is en 5 of 6 jaar meer aanbevelenswaardig.

B. DE INVLOED VAN UITWENDIGE FACTOREN OP DE DIKTE EN HET AANTAL LATEXVATEN VAN DEN BAST.

Gegevens uit de litteratuur.

CAMPBELL - 1917 (40) - vond, dat, bij dagelijks tappen, drie jaar ouden, éénmaal vernieuwde bast 85% van de dikte van den oorspronkelijken bast had bereikt. Tevens deelde hij mede, dat bij anderdaags en derdedaags tappen de bastvernieuwing beter was dan bij dagelijks tappen.

RUTGERS - 1918 (162) - bevestigde met een uitvoerig cijfermateriaal het resultaat van CAMPBELL en toonde voorts aan, dat drie à vier jaar oude, voor den tweeden maal vernieuwde bast wederom 1 à 2 m.M. dunner was dan de eenmaal vernieuwde bast. Zoo doorgaande zou het zelfs spoedig technisch onmogelijk worden een tapgoot aan te brengen.

WIERMAN en PERRY (verbonden aan het toenmalig laboratorium der S.I.P.E.F. bij Kuala Lumpur, F.M.S.) deelden in 1919 aan steller dezes mede geconstateerd te hebben, dat, onder gunstige groeivoorwaarden bij het dagelijks tappen met één snede over $\frac{1}{3}$, na zes jaar tijd voor bastvernieuwing de éénmaal vernieuwde bast wederom de dikte van den oorspronkelijken bast had bereikt.

LA RUE - 1920 (159) - stelde een gunstigen invloed vast van het rusten van den boom op de snelheid van bastvernieuwing: "When tapping on a cut is stopped the bark on the tapping cut renews with great rapidity. In one month it thickens as much as bark above a cut still in tapping does in two months. The rate of renewal diminishes steadily and after the third month is not greater than that of normal renewal elsewhere. This argues in favour of change of the tapping cut at short intervals"

In de praktijk op S. O. K., waar in de laatste jaren het periodiek tappen met rustperioden van één à twee maanden wordt toegepast, is de gunstige invloed van de rust op de bastvernieuwing eveneens duidelijk geconstateerd.

MAAS, SCHMÖLE en YATES - 1923 (118) - toonden met eenige sprekende cijfers aan den grooten invloed, welke bodemverschillen en bemesting hebben op de vorming van latexvaten in den vernieuwden bast en daarmee op zijn productie.

C. HET REGENERATIEPROCES.

Door SCHWEIZER - 1924 (172) - is het proces der bastvernieuwing nader geanalyseerd.

Bij het tappen wordt de continuïteit der bastweefsels onderbroken en wordt de druk op de blootgelegde cellagen verkleind, wat waarschijnlijk de directe oorzaak is van het begin van de regeneratie.

Bij deze regeneratie zijn twee processen te onderscheiden:

1e de vorming van wondweefsel,

2e de activeering van den cambialen groei, waarbij naar binnen en buiten meer cellen gevormd worden dan op het corresponderend gedeelte van den ongetapten bast.

Na de verwonding sterven de buitenste lagen van het blootgelegde bastweefsel af en drogen tot geringe diepte in. Meer naar binnen vormt zich kort daarna een wondcambium, dat naar de eene zijde een parenchymatisch wondweefsel en naar de andere zijde kurkcellen vormt.

Dit wondweefsel had bij de proefboomen na 4 maanden reeds $18\frac{1}{2}\%$ van de dikte van den origineelen bast bereikt, daarna werd de toename minder snel. Na 35 maanden bedroeg de dikte 30% van de dikte van den

oorspronkelijken bast. De uiterste grens schijnt te liggen bij ongeveer 35 %. Het wondweefsel heeft dus een belangrijk aandeel in de regeneratie.

Ook in het na het tappen overgebleven bastgedeelte komt eenige verandering in zooverre, dat een deel der parenchymatische cellen tusschen de melksapvaten zich verder gaat deelen.

Voorts wordt door het tappen de cambiale werking verhoogd. Wanneer deze werking en de daardoor veroorzaakte toegroei onder den getapten bast wederom gelijk is geworden aan die onder den oorspronkelijken bast, is het bij het tappen verstoorde evenwicht der weefselcomplexen vermoedelijk weer hersteld. Uitwendige omstandigheden hebben op het herstel van dit evenwicht, evenals de vorming van het wondweefsel, grooten invloed, hetgeen reeds uit deel B van deze paragraaf bekend is.

SCHWEIZER mat den afstand tusschen den buitensten en den binnensten latexmantel in den vernieuwden oorspronkelijken bast en drukte den eersten uit in procenten van den laatsten. Daaruit bleek, dat de dikte door cel-vermeerdering, tengevolge van locale verhoogde activeering van het cambium, gemakkelijk tot 20 % van de dikte van den oorspronkelijken bast kan oploopen. Ook het aantal supplementaire latexvaten, die in den vernieuwden bast voorkomen en niet in verbinding staan met vaten in den origineelen bast, kan relatief groot zijn.

Ook het zetmeel in den getapten bast werd onderzocht en op grond van dit onderzoek werd de meening uitgesproken, dat hoe meer leidingskanalen, welke bij het tappen onverwond blijven naar den regenereerenden bast voeren hoe beter de bastvernieuwing. De schr. meent voorts, dat een tapvlak van 40 cM. lengte (hoogte) en 20 cM. breedte minder snel weer met zetmeel gevuld zal zijn dan een van 20 cM. lengte en 40 cM. breedte. Het is te hopen, dat SCHWEIZER, vooral ook wat het laatstgenoemde punt betreft, verdere onderzoekingen zal doen. Zij lijken van groot practisch nut en zouden een physiologischen steun kunnen vormen voor de moderne tapsystemen met lange sneden ($\frac{1}{3}$ of $\frac{1}{2}$ omtrek) en een gering aantal tappingen per jaar (anderdaags, derdedaags of periodiek in plaats van dagelijks tappen). Hier zij nog opgemerkt, dat ook CAMPBELL, op grond van physiologische overwegingen, geen bezwaar heeft tegen het gebruik van lange sneden.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Weinig proeven zijn bekend, waarbij getapt werd op basten van verschillende ouderdom. De weinige gegevens wijzen er echter op, dat 3 en 4 jaar tijd voor eerste bastvernieuwing bij dagelijks tappen te gering is en men een systeem moet kiezen, waarbij eerst na 5 of 6 jaar op den éénmaal vernieuwden bast wordt teruggekomen.

Bastdiktemetingen toonen aan, dat na 3 à 4 jaar de vernieuwde bast

nog niet de normale dikte heeft bereikt, wijzen dus in dezelfde richting.

Voor de tweede en derde bastvernieuwing kieze men langere tijden, bijv. 7 à 8 en 8 à 10 jaar.

De culturomstandigheden — bodem, bemesting, uitdunning — influenceeren de bastvernieuwing. Ook het tapsysteem heeft daarop grooten invloed. In het bijzonder schijnt vermindering van het aantal tappingen — overgang van dagelijks op anderdaags, derdedaags en vooral op periodiek tappen — de vernieuwing van den bast te bevorderen.

DERDE GEDEELTE.

ECONOMISCHE OVERWEGINGEN IN VERBAND MET DE KEUZE VAN EEN TAPSYSTEEM.

“The importance of selecting the best
“possible system of tapping has a more
“direct relationship to financial results than
“has been generally recognised”.

DE BOIS MACLAREN,
The Rubber Industry, 1915.

HOOFDSTUK I.

HET AANDEEL VAN DEN TAPARBEID IN DEN KOSTPRIJS BIJ DAGELIJKS TAPPEN.

§ 1. DE ANALYSE VAN DEN KOSTPRIJS.

Gedetailleerde kostprijsberekeningen worden in de litteratuur weinig aangetroffen. Bovendien zijn zij spoedig „verouderd”. Daarom zal schr. zich beperken tot het vermelden van enkele bekende litteratuur-gegevens en daarnaast eenige zoo recent mogelijke cijfers geven, afkomstig van een tiental Sumatra-ondernemingen. Deze laatste cijfers hebben alle betrekking op ondernemingen, waar geen opzettelijke productiebeperking werd toegepast, en op jaren, waarin dagelijks getapt werd.

Alvorens echter tot het mededeelen van cijfers over te gaan, lijkt het niet ongewenscht te waarschuwen tegen het maken van vergelijkingen en

er nadrukkelijk op te wijzen, dat de cijfers in de eerste plaats bedoeld zijn om gezamenlijk een indruk te geven van het aandeel van de tapkosten in den kostprijs.

Kostprijsberekeningen zijn ten deele een kwestie van opvatting en inzicht. Ter staving kan bijv. gewezen worden op de afschrijvingen, welke op de verschillende ondernemingen, naar gelang van opvatting, verschillend groot zijn, en welke een wezenlijk onderdeel vormen der F. O. B.-kosten, doch daaronder veelal niet alle worden vermeld (bijv. de afschrijving op aanplant en fabriek).

Een tweede voorbeeld van een kwestie, waarover bij de berekening van den F.O.B.-kostprijs de opvattingen uiteenloopen is de wijze van verdeeling van de „algemeene kosten” over kapitaal- en exploitatierekening op ondernemingen, welke zoowel niet-produceerende als produceerende tuinen bezitten. Daarom zijn de hieronder te noemen Sumatra cijfers in hoofdzaak genomen van ondernemingen, welke geheel in productie waren.

Ook de analyse van den F.O.B.-kostprijs, d.i. de groepeerings der uitgaven, is ten deele een kwestie van opvatting en inzicht. Daarenboven zijn de cijfers voor bepaalde onderdeelen afhankelijk van toevallig meer dan normaal hooge of lage, dus van variabele, uitgaven in de verschillende jaren.

Wat betreft de berekening der z.g.n. „All in”-kosten verschillen de opvattingen en gebruiken eveneens. Naar schr. 's opvatting wordt de „All in”-prijs gevormd door de F.O.B.-prijs — inclusief alle afschrijvingen — plus de kosten van verscheping — incl. assurantie — naar en opslag en verkoop van het product in de plaats van verkoop (Singapore, Londen, Amsterdam, New-York) plus de kosten van het hoofdkantoor in Europa. Tegenover deze „All in” prijs kan geboekt worden de verkoopprijs van het product.

De kosten van expeditie naar en verkoop in Europa beloopt ongeveer f 0.05 per K.G., die van renten en amortisaties veelal ongeveer f 0.20 per K.G.

Na bovenstaande opmerkingen, oordeelt de lezer zelve in hoeverre de cijfers der verschillende ondernemingen vergelijkbaar zijn en wat aan de verschillende kostprijsberekeningen ontbreekt.

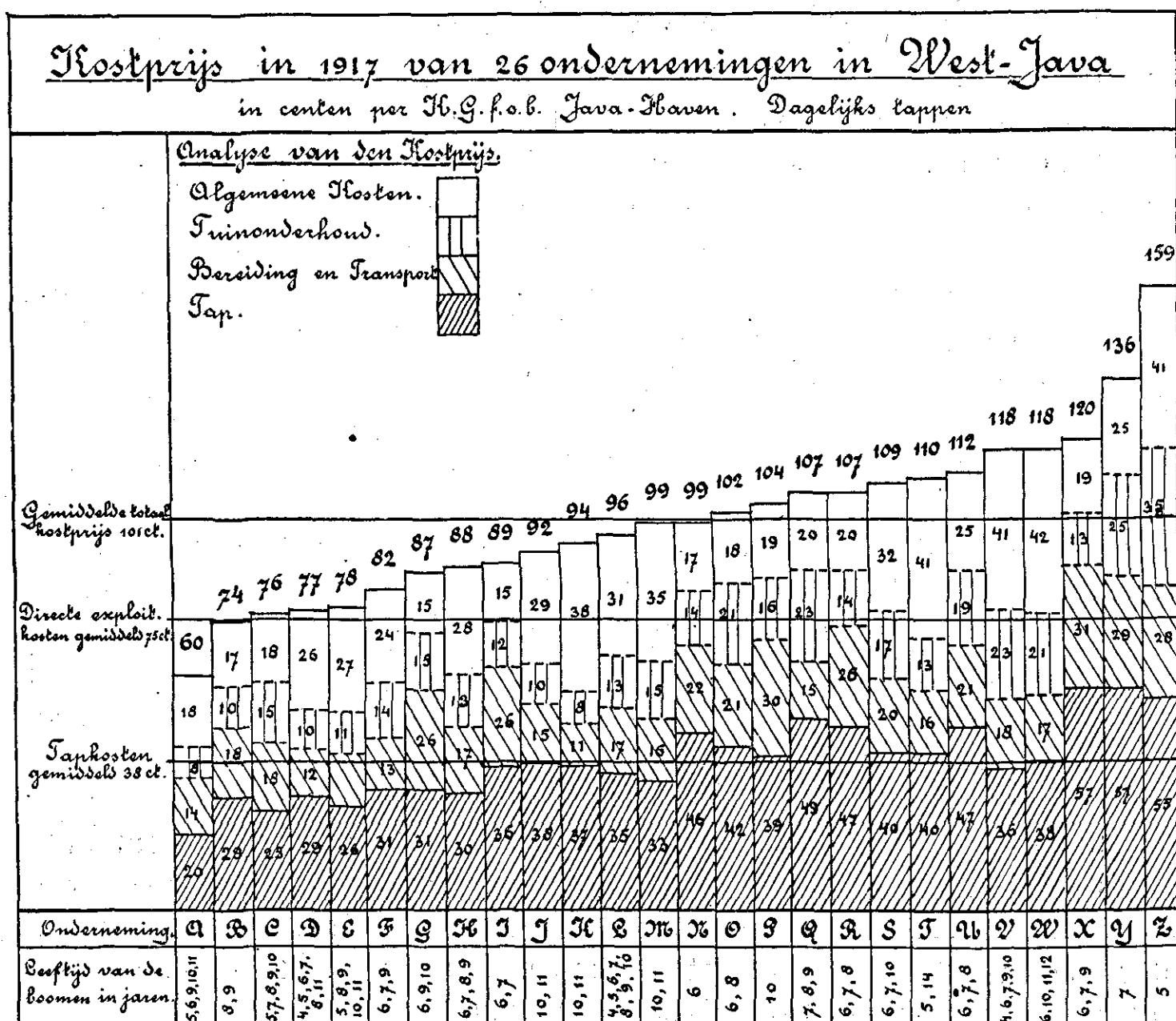
Volledigheidshalve moge er nog op gewezen worden, dat een lage kostprijs geen bewijs is van goed en economisch werk. In de eerste plaats wel, omdat men nooit uit de kostprijscijfers kan beoordeelen in hoeverre alles plaats had wat moest plaats hebben om de onderneming in zoo goed mogelijke conditie te houden. In de tweede plaats, omdat de kostprijs per K.G. afhankelijk is van de productie per boom en per oppervlak, welke voor een belangrijk deel bepaald wordt door factoren, die meer of minder buiten contrôle van den beheerder liggen, bijv. de factor bodem. In de derde plaats, omdat, voor elke bepaalde onderneming, laagst mogelijke kostprijs niet gelijk is aan hoogst mogelijke winst.

Dit laatste wordt in het tweede hoofdstuk paragraaf 2 nog nader toegelicht.

Thans mogen cijfers worden vermeld.

Cijfers uit de literatuur.

VERVOOREN - 1918 (202a) - publiceerde de kostprijs over 1917 van 26 ondernemingen in West-Java, welke dagelijks tapten. Zijne cijfers zijn in onderstaande grafiek aangegeven.



De tapkosten bedroegen gemiddeld 38 ct. per K.G., d.i. meer dan $\frac{1}{3}$ der F.O.B.-kosten, welke gemiddeld 101 ct. per K.G. waren, en ongeveer de helft van de directe exploitatiekosten (F.O.B. prijs - algemeene kosten), welke op 75 ct. kwamen. (De tapkosten bestaan bijna geheel uit taploonen. De kosten voor tapgereedschappen en voor het merken der boomen zijn, zooals men uit andere cijfers nog zal zien, zeer gering).

Het *Alg. Landbouwweekbl. v. N. I.* - 1920 - bevatte opgave van den kostprijs van een gedeelte der ondernemingen van Fr. PEEK op Java. De F.O.B.-prijs varieerde van 35.19 tot 51.53 ct. per lb. De onderdeelen van den kostprijs van één der ondernemingen werden afzonderlijk opgegeven en zijn in onderstaande tabel samengevat.

*F.O.B.-kostprijs van een Java-onderneming in 1919.
in centen per lb.*

I.	<i>Algemeene Uitgaven.</i>	
	Salarissen, agentschap en inspectie, onderhoudsrek. (incl. onderh. fabr. mach.), belastingen, diversen, dokter en med.	13.42
II.	<i>Tuinonderhoud.</i>	
	Wieden, grondbedekking, afvoergoten, uitdunning, ziektebestrijding enz.	3.68
III.	<i>Tapkosten.</i>	
	Taploon (10.76), tapgereedsch. (0.11), merken boomen (0.20)	11.09
IV.	<i>Bereiding, verpakking en transport</i>	8.20
Groep I, II, III, IV, Totaal		36.39
„ II, III, IV, „		22.97

Ook hier bedroegen de tapkosten dus ongeveer de helft van de directe exploitatiekosten (groep II, III, IV).

Het aandeel der tapkosten in de directe exploitatiekosten is op Sumatra ongeveer even groot als op Java. De algemeene kosten zijn op Sumatra echter iets hoger.

PEKELHARING - 1920 (137) - constateerde, dat in 1919 de in contanten betaalde loonen op S. O. K. ongeveer even hoog waren als op Java, doch dat de algemeene kosten hoger zijn, vooral door de grootere uitgaven, welke een gevolg zijn van het werken met contractarbeiders (werkvolkvoorziening, hygiënische dienst, verlies op rijst).

Hoe belangrijk de uitgaven voor werkvolkvoorziening en hygiënischen dienst zijn, moge straks blijken uit de te noemen cijfers. Hier moge worden opgemerkt, dat, indien een bepaalde productie kan worden bereikt door een geringer aantal tappers, dit niet slechts beteekent een besparing op taploon, doch tevens, vooral op S. O. K., een niet te onderschatten besparing op een deel der algemeene kosten.

Nieuwe cijfers, afkomstig van Sumatra-ondernemingen.

A. In onderstaande tabel zijn samengevat de kostprijscijfers van een vijftal in volle productie zijnde Sumatra-ondernemingen, no. 1-5, over het jaar 1923, toen deze nog in zijn geheel dagelijks getapt werden met één snede over $\frac{1}{3}$ omtrek.

*F. O. B. kostprijs van een vijftal Sumatra-ondernemingen in 1923
in centen per K.G. rubber.*

Onderneming No.	1.	2.	3.	4.	5.	Gemiddelde cijfers.
Percentage boomen 12 jaar en ouder. . .	94 0/0	96 0/0	73 0/0	88 0/0	81 0 0	
dat bereikt heeft 9—12 jaar.	1 „	2 „	27 „	12 „	19 „	
den leeftijd van 6—9 jaar	5 „	1 „	—	—	—	
I. <i>Algemeene Kosten.</i>						
Salarissen, hoofdadministratie, ge- reedschappen, diverse alg. uitgaven, onderhoudsrekeningen, afschrijvin- gen ¹⁾ , geneeskundigen dienst . . .	22.77	24.68	24.84	25.59	20.89	23.75
waarvan geneesk. Dienst . . .	(2.33)	(2.26)	(2.47)	(2.32)	(1.26)	(2.13)
afschrijvingen ¹⁾ . . .	(5.90)	(6.01)	(6.45)	(7.49)	(4.16)	(6.00)
II. <i>Onderhoud aanplant</i>	7.27	7.03	7.43	5.88	4.79	6.48
III. <i>Tappen en Verzamelen.</i>						
Taploonen, merken, transport latex naar fabriek, tapgereedschap, di- versen	13.91	16.79	18.81	14.88	13.36	15.55
waarvan aan taploonen + premies.	(12.86)	(15.12)	(17.16)	(13.19)	(12.50)	(14.15)
IV. <i>Bereiding, verpakken, afvoer.</i>						
Bereiding, incl. salaris event. Eur. fabrieksassistent, verpakking, afvoer tot haven	9.96	12.91	7.55	9.55	8.21	9.64
V. <i>Rente en afschrijving op kapitaal in aanplant, fabriek en fabrieksmachines waarvan afschrijving aanplant</i>	16.72 (10.25)	16.38 (10.91)	17.72 (13.14)	11.45 (9.11)	14.69 (11.22)	15.40 (11.13)
Groep I, II, III, IV en V Totaal	70.63	77.79	76.35	67.35	61.94	70.82
Groep I, II, III, IV Totaal	53.91	61.41	58.63	55.90	47.25	55.42
Groep II, III, IV Totaal	31.14	36.73	33.79	30.31	26.36	31.67

Men ziet uit de tabel, dat de tapkosten wederom ongeveer de helft bedroegen van de directe exploitatiekosten (groepen II, III, IV) en ruim één kwart van de kosten, vermeld in de groepen I, II, III, IV, (welke in „dagelijksche discussies” veelal de F.O.B. kosten worden genoemd; zooals reeds boven gezegd is, vormen echter rente en amortisatie van het kapitaal belegd in aanplant en fabriek — groep V — een zeer wezenlijk onderdeel der F.O.B. kosten). De tapkosten bedroegen ongeveer 22 0/0, de zuivere taploonen ongeveer 20 0/0 van alle in de groep I t/m V genoemde kosten.

De tapkosten zijn op deze geheel in volle productie zijnde ondernemingen tot een minimum gereduceerd.

¹⁾ Hieronder zijn o.a. geboekt de werkvolkengagementskosten, welke in drie jaar worden afgeschreven. Zie voorts voor afschrijvingen: groep V.

B. Kostprijscijfers van een tweetal andere Sumatra-ondernemingen (No. 6 en 7) over 1921, in welk jaar zij nog dagelijks tapten, zijn hieronder aangegeven. Beide ondernemingen zijn jonger dan de vijf vorige ¹⁾. Onderneming No. 6 was in 1921 practisch geheel in tap, een gedeelte van de aanplantingen van onderneming No. 7 was in dat jaar nog niet in productie.

*F. O. B. Kostprijs van een tweetal Sumatra ondernemingen in 1921.
in centen per lb.*

Onderneming No.	6	7
I. <i>Algemeene kosten.</i>		
Salarissen, superintendentie, onderhouds-rekeningen (incl. onderh. fabriek en mach.) belastingen, afschrijvingen (incl. afschr. fabriek doch exclusief afschr. aanplant), geneeskundige dienst, werkvolkvoorziening	22.54	32.84
waarvan: geneesk. dienst	(2.87)	(3.29)
werkvolkvoorziening	(1.19)	(1.95)
II. <i>Onderhoud aanplant.</i>	3.79	4.21
III. <i>Oogst, Bereiding en Transport.</i>		
Taploonen, tapgereedschappen, bereiding, verpakking, vervoer tot haven, diversen	21.59	23.70
waarvan: taploonen	(14.57)	(14.48)
Groep I, II, III Totaal.	47.92	60.75
" II, III "	25.38	27.91

De taploonen bedroegen hier dus ruim de helft van de directe exploitatiekosten.

C. Op een achtste onderneming, welke tot de goede Sumatra ondernemingen behoort, bedroeg, in 1921 bij dagelijks tappen, de kostprijs per K.G. rubber (afgerond) f 0.80, waarvan voor algemeene kosten en tuinonderhoud 42 ct., voor bereiding, verpakking en transport 18 ct. en voor tap 20 ct.

D. Tenslotte zij vermeld de kostprijs van een negende en tiende onderneming, welke van dagelijks tappen tot periodiek tappen overgingen. Onderneming no. 9 was ongeveer 10 jaar oud (geplant 1911-1914), tapte in 1921 dagelijks over $\frac{1}{3}$ en in 1923 periodiek en wel hoofdzakelijk om de maand over $\frac{1}{2}$, en gedeeltelijk: twee maand tap en één maand rust over $\frac{1}{2}$. De kostprijs in 1923 was belangrijk lager dan die in 1921. Deze verlaging vindt ten deele haar oorzaak in de wijziging van het tapsysteem,

¹⁾ De aanplantingen waren van verschillenden leeftijd. Op ondern. No. 6 waren zij in 1921 gemiddeld tien jaar oud, op ondern. No. 7 gemiddeld negen jaar.

ten deele in bezuinigingen van anderen aard. Onder deze laatste wil schr. speciaal noemen den overgang van het clean-weeding systeem tot het planten van groenbemesters-grondbedekkers.

*F.O.B.-kostprijs van een Sumatra-onderneming in 1921 en 1923,
in centen per $\frac{1}{2}$ K.G.*

	Dagelijks tappen 1921	Periodiek tappen 1923
I. <i>Algemeene kosten.</i>		
Beheer, administr., personeel, gereedsch., onderhoudsrek., belastingen, diversen, werkvolkvoorziening	22.1	26.8
waarvan: werkvolkvoorziening		
a. tappers	(5.1)	(2.—)
b. andere arbeiders	(2.1)	(2.2)
II. <i>Tuinonderhoud.</i>	5.—	2.1
III. <i>Tapkosten</i> (excl. aandeel tappers in werkvolkvoorziening) ¹⁾	12.8	5.—
IV. <i>Bereiding, Verpakking en Transport.</i> (incl. veestapel en voertuigen)	11.4*)	5.8*
Groep I, II, III, IV Totaal	51.3	39.7

*) 3.1 ct. van deze vermindering heeft betrekking op veestapel en voertuigen.

De boomen op onderneming no. 10 waren gemiddeld ongeveer 9 jaar oud. In de eerste helft van 1922 werd dagelijks getapt over $\frac{1}{3}$ omtrek, in de tweede helft om de maand over $\frac{1}{2}$ omtrek. De twee jaarhelften zijn niet gelijkwaardig; de productie in de eerste helft bedroeg slechts ongeveer $\frac{4}{5}$ van die in de tweede helft; dit heeft het kostprijsverschil uiteraard beïnvloed. Bovendien had de onderneming nog gedeeltelijk koffie als catchcrop en werd in de eerste helft van 1922 koffie gerooid. Om deze en andere redenen is voor deze onderneming niet nauwkeurig een kostprijs op te geven. Bij benadering echter waren de uitgaven per K.G. in de eerste en tweede helft 1922:

	Dagelijks tappen 1 ^e helft 1922.	Periodiek tappen 2 ^e helft 1922.
<i>Algemeene kosten</i>	39 ct.	30 ct.
<i>Tuinonderhoud.</i>	15 "	7 "
<i>Tap</i>	31 "	11.5 "
<i>Bereiding</i>	11 "	9.5 "
Totaal	96 ct.	58 ct.

¹⁾ In alle andere berekeningen zijn eveneens de tapkosten berekend exclusief het aandeel van de tappers in de algemeene kosten.

In alle boven aangehaalde kostprijsberekeningen, zoowel in die van Java-, als in die van Sumatra ondernemingen, bedroegen bij dagelijks tappen de *tapkosten dus ongeveer de helft van wat men kan noemen de directe exploitatiekosten* d.z. de directe uitgaven voor alle werkzaamheden in de tuinen en in de fabriek en voor den afvoer van het product tot de haven (F.O.B. kosten verminderd met alle algemeene kosten.)

Besparing op tapkosten beteekent dus besparing op een zeer belangrijk gedeelte der uitgaven.

§ 2. DE ANALYSE VAN DEN TAPARBEID.

De taparbeid bestaat in grove trekken uit de volgende onderdeelen:

1. het tappen, te verdeelen in *a.* het zich verplaatsen van boom tot boom en *b.* het overige „tapwerk”.

2. het verzamelen, eveneens te verdeelen in *a* het zich verplaatsen van boom tot boom en *b.* het eigenlijke verzamelen van het product.

Bij eenige koelies op twee ondernemingen, gelegen op vlakke terreinen, waar dagelijks getapt werd met één snede over $\frac{1}{3}$, werden chronometer-opnamen gedaan, teneinde eenigermate een indruk te krijgen van de hoeveelheid tijd (arbeid), welke aan de verschillende onderdeelen van den taparbeid wordt besteed.

Op de onderneming *Tandjong Merah*, — in een 10 jaar ouden tuin, oorspronkelijk geplant $18' \times 18'$ en waarin nog aanwezig waren 70 à 80% van het aantal boomen, dat oorspronkelijk werd geplant, — werd bij 4 tappers vastgesteld de gemiddelde tijd benodigd voor het tappen van één boom en die voor het zich verplaatsen bij het tappen over een afstand van 18 voet. Voor het lopen van boom tot boom over een afstand van 18 voet bleek gemiddeld noodig te zijn 5.3 seconden en voor het overige „tapwerk” 19.6 sec. per boom.

De tijd benodigd voor lopen en verzamelen werd bij vijf andere tappers bepaald. Voor het zich verplaatsen van boom tot boom over een afstand van 18 voet was noodig 5.1 sec., voor het eigenlijke verzamelwerk 9.6 sec. per boom.

Uit deze cijfers volgt, dat: $\text{lopen} + \text{tappen} : \text{lopen} + \text{verzamelen} = 5.2 + 19.6 : 5.2 + 9.6 = 24.8 : 14.8$ of afgerond $= 5 : 3$.

In ronde cijfers wordt bij het tappen $\frac{1}{5}$ van den tijd aan lopen en $\frac{4}{5}$ aan het overige „tapwerk” besteed, en bij het verzamelen $\frac{1}{3}$ van den tijd aan lopen en $\frac{2}{3}$ aan het eigenlijke verzamelen. De tijd voor al het loopwerk (éénmaal bij het tappen en éénmaal bij het verzamelen) verhoudt zich tot de tijden voor het overige „tapwerk” en voor eigenlijke verzamelen als $1 : 2 : 1$, d.w.z. het lopen kost ongeveer $\frac{1}{4}$, het tappen $\frac{1}{2}$ en het verzamelen $\frac{1}{4}$ van den totaal arbeidstijd.

Bij eenige metingen op de onderneming *Goenoeng Para* werden ongeveer dezelfde cijfers gevonden.

Op heuvelachtige terreinen, of bij een anderen plantafstand of een ander tapsysteem, worden natuurlijk iets andere cijfers verkregen.

Voorts valt nog het volgende op te merken:

Van wat boven als „tapwerk” is beschouwd, is het eigenlijke aanbrengen van de snede slechts een onderdeel. Daarnaast moet de tapper de cup plaatsen, spout nazien enz. Hoeveel tijd het eigenlijke aanbrengen van de snede vordert, is niet nagegaan, wellicht is het ongeveer de helft van den tijd voor wat „tapwerk” werd genoemd.

Bij het aanbrengen van de snede wordt de meeste arbeid gebruikt voor het beginnen en het eindigen van de snede. Of de snede overigens wat langer of korter is, maakt betrekkelijk weinig verschil, wat arbeid betreft.

HOOFDSTUK II.

DE KEUZE VAN EEN TAPSYSTEEM.

§ I. WIJZIGINGEN VAN HET TAPSYSTEEM IN VERBAND MET DE ANALYSE VAN DEN TAPARBEID.

Zooals in het eerste gedeelte van deze mededeeling gezegd werd, is de ontwikkeling van het tapsysteem in de richting van steeds minder bastverbruik nog niet tot stilstand gekomen. Bij de keuze van een nieuw tapsysteem — evenals bij het bepalen van de richting van het taponderzoek — speelden economische overwegingen tot nu toe slechts een ondergeschikte rol. Velen hebben o.a. getracht het begrip „beste tapsysteem” te definieeren, weinigen betrokken in de definitie de hoeveelheid arbeid, welke het systeem per eenheid van productie vraagt. Veelal sprak men van de hoogste productie per eenheid versneden bast, van de hoogste productie met een minimum schade aan den boom, soms van de hoogste productie per tapper. In dit laatste geval is sprake van arbeid, doch de hoogste productie per tapper kan mogelijk verkregen worden ten koste van de hoogste totaal-productie en garandeert daarom niet de hoogste winst ¹⁾.

¹⁾ In geval van een tekort aan tappers is een streven naar de hoogste productie per tapper natuurlijk volkomen juist en waarborgt de grootste totaal-productie uit de tuinen, die hoewel zij niet geheel worden getapt, toch alle in onderhoud moeten blijven.

Deze hoogste winst wordt bereikt bij een tapsysteem, dat gedurende een lange reeks van opeenvolgende jaren de hoogste productie geeft bij een minimum arbeidskosten per eenheid verkregen product.

De factoren „bastverbruik” en „schade aan den boom” zijn in deze definitie inbegrepen; immers wanneer het bastverbruik te groot is of het tapsysteem andere schadelijke gevolgen voor den boom heeft, dan wordt niet langer bereikt de hoogste productie gedurende een lange reeks van opeenvolgende jaren.

Bij welk tapsysteem de maximale productie bereikt wordt, welke niet duurzaam kan worden overschreden, is voor geen enkelen aanplant precies aan te geven. Onderstellen wij echter, dat deze met het in gebruik zijnde tapsysteem, bijv. dagelijks tappen met één snede over $\frac{1}{3}$ omtrek, wordt verkregen. In normale omstandigheden, dat wil hier zeggen in tijden waarin tusschen kostprijs en verkoopprijs een behoorlijke winstmarge is, is dan wijziging van dit systeem wenschelijk, indien met een ander systeem, bijv. om de maand tappen over $\frac{1}{2}$ omtrek, dezelfde productie met minder arbeid kan verkregen worden, en mits de wijziging geen nadeelige gevolgen voor den boom heeft, die de productie in de toekomst ongunstig zouden kunnen beïnvloeden, (Zulks zou bijv. het geval kunnen zijn bij overgang tot een twee-sneden-systeem. Van verlenging van de snede tot $\frac{1}{2}$ omtrek, de practisch maximale lengte der snede, verwachten physiologen weinig nadeelige gevolgen).

Op grond van arbeidseconomische overwegingen ¹⁾ zou schr. nu als regel willen aangeven, dat bij keuze of wijziging van het tapsysteem zooveel mogelijk moet gestreefd worden naar verlichting van het tapsysteem in de richting, welke de grootste besparing op taparbeid geeft, d.i. in de richting van vermindering van het aantal tappingen per jaar; daalt daardoor de totaal-productie dan trachte men deze wederom te verhoogen door verzwareing van het systeem in richtingen, welke productieverhoogingen geven met zoo min mogelijk vermeerdering van arbeid, bijv. in de richting van verlenging van de tapsnede of van dikker tappen.

In strijd met dezen regel is men in het verleden, op grond van niet-economische overwegingen, veelal overgegaan tot verkorting van de tapsnede en vermindering van het bastverbruik per tapping (dunner snijden).

Ook in ander opzicht kan men bij het tappen aan de arbeids-economie meer aandacht besteden dan tot nu toe dikwijls het geval was. Zoo bijv. bij de overweging of het verzamelen van scraps in den namiddag moet plaats hebben of eerst bij de volgende tapping of geheel moet achterwege blijven. Verder bijv. bij de overweging of het onder bepaalde omstandigheden wenschelijk is, ten einde meer gebruik te maken van de „skilled labour” van den tapper, het tappen langer dan normaal, dus ook na 9 uur v.m.,

¹⁾ Zie de analyse van den taparbeid.

voort te zetten en voor het verzamelen van het product één arbeider of arbeidster aan elke twee tappers toe te voegen. Zoover schr. dit laatste probleem heeft nagegaan, is hij steeds tot de conclusie gekomen, dat, bijzondere gevallen uitgezonderd (bijv. bij gebrek aan tappers), het geen aanbeveling verdient de tegenwoordige werkwijze, waarbij uitsluitend getapt wordt in de vroege ochtenduren, om arbeidseconomische redenen te vervangen door een werkwijze, als boven aangeduid, waarbij langer wordt getapt.

§ 2. DE KEUZE VAN EEN TAPSYSTEEM IN VERBAND MET HOOGSTE WINST EN LAAGSTEN KOSTPRIJS.

Onder normale omstandigheden wordt op elke rubberonderneming beoogd de hoogst mogelijke winst te maken en dient bij wijziging van tapsysteem dus te worden nagegaan in hoeverre de winst daardoor wordt beïnvloed.

Onder abnormale omstandigheden, zooals bij toepassing van een, wettelijke en vrijwillige, opzettelijke productiebeperking, wordt het doel de beperkte productie zoo goedkoop mogelijk te verkrijgen. De vraag hoe een bepaalde productiebeperking — bijv. een restrictie van 25 % — door te voeren met geen of zoo gering mogelijke verhooging van den kostprijs is hoofdzakelijk een landbouwkundig probleem. De ondernemer zal allereerst zijn productie beperken door uit tap nemen van tuinen, die een rubber van hoogen kostprijs leveren (laagproduceerende jonge tuinen en tuinen op slechten grond). Vervolgens zal hij uit de overblijvende tuinen de benodigde hoeveelheid product trachten te verkrijgen met zoo mogelijk arbeid, d.w.z. tegen zoo laag mogelijken kostprijs. Daarbij kan hij hetzelfde principe toepassen als bij de selectie van de verschillende tuinen nl. de laagproduceerende boomen, dus de boomen die de duurste rubber leveren, uit tap nemen.¹⁾ Ook kan

¹⁾ Dat op deze wijze, bij het tappen met bijv. 50 % der tappers, een hooger productie per tapper kan verkregen worden, dan bijv. door overgang van dagelijks tot anderdaags tappen, volgt reeds uit de cijfers betreffende de variabiliteit in de producties der individueele boomen van de tegenwoordige aanplantingen, zooals deze door velen zijn gepubliceerd.

Op de onderneming *Tandjong Merah, S.O.K.*, werden echter door den heer HOOGE-STEGER nog een tweetal speciale proeven genomen, waarvan de resultaten hier in het kort worden medegedeeld.

Proef XXXII had plaats in 1919. Op grond van 8 latexproductiemetingen, verdeeld over twee jaar, werden van 5352 boomen de 1189 beste producenten (20 %) uitgezocht en getapt van Januari tot Juni 1919. Deze 20 % boomen brachten 60 % op van wat van alle boomen verwacht had mogen worden. (De omringende aanplantingen, waarin alle boomen getapt werden, dienden als contrôle.)

Proef XXXIII. In 1921 werd een tweede en nauwkeuriger proef genomen. Het proefterrein bestond uit 108 rijen met te zamen 7570 boomen. Het terrein werd in twee helften verdeeld, A en B, welke elk getapt werden door acht tappers, die wekelijks van taptaak wisselden. In voorproeven, welke twee maanden duurden, verhielden zowel de latex- als de droge rubberproducties van A en B zich als 100 : 103. Daarna

hij overgaan tot een ander tapsysteem ten einde de productie per arbeider te verhoogen en hij zal dan hebben na te gaan of deze verhooging zóó groot is, dat – in verband met de besparing op arbeid, en met de hogere druk van de algemeene kosten en de kosten van tuinonderhoud, op de prijs per K.G., tengevolge van de reductie der totaal-productie – stijging van den kostprijs geheel of zooveel mogelijk wordt voorkomen.

Dat de begrippen „hoogste winst” en „laagste kostprijs” elkander niet dekken moge nu met eenige cijfervoorbeelden worden toegelicht

Stel, dat bij tapsysteem I, bijv. dagelijks tappen, door 100 % tappers 100 % productie wordt bereikt en bij tapsysteem II, bijv. anderdaags of periodiek tappen, door 50 % tappers 75 % productie.

Bij overgang van I naar II wordt dan de helft op de kosten van de tappers, T, bespaard d.w.z. de helft op taploon plus de helft op het aandeel der tappers in de speciale algemeene uitgaven ten behoeve van de arbeiders (werkvolkvoorziening, geneeskundige verpleging, verlies op rijst, onderdak arbeiders, en gedeeltelijk ook toezicht op arbeiders). (De kosten der tappers als boven aangegeven, T, bedragen op Sumatra ten minste $1.3 \times$ de taploon).¹⁾ De algemeene kosten, exclusief het aandeel der tappers doch inclusief alle afschrijvingen, blijven gelijk, evenzoo de kosten voor tuinonderhoud; duide men deze kosten te zamen aan met R. De kosten van bereiding, verpakking en verzending, B, zijn nagenoeg vaste kosten per K.G. product en worden dus bij invoering van tapsysteem II met 25 % gereduceerd.

De F.O.B. prijzen bij I en II kan men nu aangeven met de volgende formules, waarin P_I en P_{II} de producties voorstellen:

$$(1) \quad \text{F.O.B.}_I = \frac{T + B + R}{P_I} \quad P_{II} = \frac{3}{4} P_I$$

$$(2) \quad \text{F.O.B.}_{II} = \frac{\frac{1}{2}T + \frac{3}{4}B + R}{P_{II}} = \frac{\frac{2}{4}T + \frac{3}{4}B + R}{\frac{3}{4}P_I}$$

Uit (1) en (2) volgt:

$$\begin{aligned} \text{F.O.B.}_{II} : \text{F.O.B.}_I &= \left\{ \frac{2}{4}T + \frac{3}{4}B + R \right\} : \frac{3}{4} \{T + B + R\} \\ &= 1 + \frac{\frac{1}{4}R - \frac{1}{4}T}{\frac{3}{4}\{T + B + R\}} \end{aligned}$$

hadden gedurende ruim drie maanden vergelijkende proeven plaats. In blok B werden 29 % der boomen uit tap genomen, waarna het blok werd getapt door 6 in plaats van door 8 tappers (taptaken in B 440 boomen, in A 474 boomen; taparbeid dan ongeveer gelijk: zie hoofdst. I, § 2). De productie van B daalde van 103 % tot 91.5 %, zoodat bij uitschakeling van 29 % der boomen en een besparing op taparbeid van ongeveer 25 %, de productie ongeveer 11.5 % achteruitging.

¹⁾ De tappers vormen bij tapsysteem A 70 à 75 % van het totaal aantal arbeiders van de onderneming.

Hieruit volgt, dat $F.O.B._{II}$ groter zal zijn dan $F.O.B._I$ zoolang R groter is dan T .

Stel dat de uitgaven voor bereiding, verpakking en verzending, B , bij tapsysteem I 15% bedragen van de totaal uitgaven, dan zal overgang van systeem I naar systeem II dus kostprijsverhoging ten gevolge hebben op alle ondernemingen waar de kosten voor de tappers, T , minder dan 42.5 % van de totaal uitgaven uitmaken.

De kosten voor de tappers, T , werden boven, voor Sumatra, aangenomen op $1.3 \times$ de taploonen, zoodat ook kan gezegd worden, dat op alle Sumatra ondernemingen waar de taploonen minder dan $\frac{1}{3}$ van den kostprijs bedragen, d.w.z. op de meeste ondernemingen, de kostprijs wordt verhoogd, wanneer met 50 % der tappers 75 % van de productie wordt gemaakt.

Hoe groot P_{II} ($= x \cdot P_I$) moet zijn t.o.v. P_I om met de twee tapsystemen een gelijken kostprijs te maken, kan als volgt worden berekend:

$F.O.B._I = F.O.B._{II}$ als: $\frac{1}{2} T + xB + R = x(T + B + R)$ of als:

$$x = \frac{\frac{1}{2} T + R}{T + R}$$

In het geval van de Sumatra-ondernemingen, No. 1-5, waarvan de kostprijsanalyses in het vorige hoofdstuk werden medegedeeld, bedroeg $T + R = \pm 85\%$, waarvan $T = 1.3 \times$ taploonen $= \pm 26\%$ en $R = 59\%$, van den kostprijs bij systeem I. Bij systeem II zal dan eenzelfde kostprijs worden bereikt als $x = \frac{13 + 59}{85} = \frac{72}{85} = 0.84$ à 0.85 d. w. z. eerst als P_{II} 85 % van P_I bedraagt!

Schr. koos met opzet deze ondernemingen als voorbeeld, omdat bij de kostprijsberekeningen alle afschrijvingen waren inbegrepen. De tapkosten zijn hier echter zeer laag, daar het oude ondernemingen betreft, welke geheel in volle productie zijn. Gewoonlijk wordt een gelijke kostprijs dan ook bij een iets lagere productie, meestal bij omstreeks 80 %, bereikt.

Gelijke kostprijs beteekent echter geenszins gelijke winst. Stelt V de verkoops prijs voor ¹⁾, dan wordt gelijke winst gemaakt als:

$$V \cdot P_I - (T + B + R) = V \cdot P_{II} - (\frac{1}{2} T + yB + R), \text{ waarin } y = \frac{P_{II}}{P_I}$$

$$\frac{V \cdot P_I - \frac{1}{2} T - (1-y) B}{V \cdot P_I} = y$$

Stelt men $P_I = 1$, $F.O.B._I = 100$ en $V = 150$ dan is, in het geval van de Sumatra-ondernemingen No. 1-5, die ook boven als voorbeeld genomen

¹⁾ De verkoops prijs moet geboekt worden tegenover de "all in" kosten. Voor het doel van de hier gegeven berekening kan men als fictieve verkoops prijs aannemen de werkelijke verkoops prijs verminderd met de kosten van verzending naar en verkoop in Europa en deze fictieve verkoops prijs $\cdot V$, boeken tegenover de F.O.B. prijs.

werden, $y = \frac{150 - 13 - (1 - y) 15}{150}$, of $150 y = 150 - 13 - 15 + 15 y$ of $y = \frac{122}{135} = \text{ruim } 0.9$.

In dit geval zou dus eerst eenzelfde winst worden gemaakt, als bij systeem II de productie, behaald door 50 % der tappers, gestegen was tot ruim 90 % van de productie, welke door 100 % der tappers bij systeem I werd verkregen!

Slotwoord.

Landbouwkunde is een synthetische kunde, welke tot doel heeft het uit verschillende bouwstoffen opbouwen van het praktische, wetenschappelijk gefundeerde, economische landbouwbedrijf.

Verschillend met de mentaliteit der leiders zijn ook de gedachten geweest, welke het tapsysteem van Hevea in het verleden hebben beïnvloed.

Was, vroeger, de niet theoretisch onderlegde practicus wellicht te veel bedacht op het onmiddellijk behalen van de hoogst mogelijke opbrengst, zonder zich daarbij steeds voldoende rekenschap te geven van den invloed van het tappen op het welzijn van den boom — marktprijzen waren mede van invloed op zijn streven —, de wetenschappelijke theoreticus was zich niet steeds scherp bewust, dat de plant in het landbouwbedrijf slechts middel is en geen doel, middel om te geraken tot de hoogst mogelijke bodemopbrengst en de grootst mogelijke winst.

Dat de keuze van een tapsysteem én een praktisch én een plantkundig doch daarenboven, en in het stadium waarin het tapvraagstuk tegenwoordig verkeert zelfs in de voornaamste plaats, een economisch probleem is, hoopt schr. dat blijkt uit deze publicatie, die product is van deze, economisch bijzondere, tijden.

BIBLIOGRAPHIE.

A.

1. Agr. Bull. Malay Peninsula, 1897.
Agr. Bull. Straits and F. M. S., 1901—1910.
2. AKERS, C. E. Report on the Amazon Valley, its rubber industry and other resources, London, 1912.
3. ———. The rubber industry in Brazil and the Orient, London, 1914.
4. Alg. Proefst. der A. V. R. O. S. Vlug-schriften No. 8, 14, 15. Jaarverslagen 1921, 1922.
5. ARDEN, STANLEY. Report on *Hevea brasiliensis* in the Malay Peninsula. Taiping, 1902. (Fransche vertaling, Parijs, 1904. Hollandsche vertaling, Amsterdam, 1904, ook Cultuurgids, 6e Jrg., 1905.)
6. ARENS, P. Rapport naar aanleiding van verscheidene dienstreizen naar caoutchouc-ondernemingen. Cultuurgids, 12e Jrg. IIe Dl. 1910.
7. ———. Bijdrage tot de kennis der melksapvaten van *Hevea brasiliensis* en *Manihot Glaziovii*. Cultuurgids, 13e Jrg., IIe Dl., 1911.
8. ———. Over de anatomie van *Hevea brasiliensis* en *Manihot Glaziovii* in verband met het tappen. Med. Proefst. Malang, No. 1, 1911.
9. ———. De rubbercultuur in het Malangsche. Soerabaya, 1914.
10. ARISZ, W. H. De structuur van het melksapvatenstelsel bij *Hevea*. Arch. Rubbercult., 3e Jrg., 1919.
11. ARISZ, W. H. en VLISINGEN L. R. E. S. VAN. Over den invloed van zwaar tappen op de chemische samenstelling van de latex. Arch. Rubbercult., 4e Jrg., 1920.

12. AUBLET, FUSÉE. Histoire des plantes de la Guiane françoise. II, p. 871, Londres et Paris, 1775.

B.

13. BAALEN, J. VAN. Resultaten verkregen met de A. B. C. tapmethode. Alg. Landbouweekbl. Ned. Ind., 8e Jrg., 1923.
14. BALLY, W. Over tapsystemen. Arch. Rubbercult. Alg. Ged., 1919/1920.
15. BAMBER, K. and LEEK, R. H. On the effect of different intervals between successive tappings in Para rubber. (*Hevea brasiliensis*). Circ. and Agr. Journ. Roy. Bot. Gard. Ceylon Vol. V, No. 9, 1910.
16. ———. Notes on the Planting and Production of Rubber in Ceylon. The Rubber Industry, London, 1911, (188).
17. BANNERMAN, R. Some notes on daily and alternate day tapping, thinning out and bark-control. Bull. Rubb. Grow. Ass., Vol. III, 1921.
18. BATESON, E. The tapping of the Para Rubber Tree. Some physiological experiments. Dep. Agr. F. M. S., Bull. No. 23, 1914.
19. Beplante uitgestrektheden en producties in het Grootlandbouwbedrijf in Nederlandsch-Indië in 1922. Mededeelingen van het Statistisch Kantoor, No. 10, Batavia 1923.
20. BISHOP, O. F., GRANTHAM, J. and KNAPP, M. D. Probable error in field experimentation with *Hevea*. Arch. Rubbercult., 1e Jrg., 1917.

21. BOBILIOFF, W. Het verband tusschen de anatomie van den bast en de productie bij *Hevea brasiliensis*. Arch. Rubbercult., 2e Jrg., 1918.
22. ———. Het physiologisch effect van het tappen bij *Hevea brasiliensis*. Arch. Rubbercult. Alg. Ged., 1919/1920.
23. ———. Onderzoekingen over de transpiratie bij *Hevea brasiliensis*. Arch. Rubbercult., 4e Jrg., 1920.
24. ———. Onderzoekingen over het zetmeel van *Hevea brasiliensis*. Arch. Rubbercult., 4e Jrg., 1920.
25. ———. Onderzoekingen over den oorsprong van latex bij *Hevea brasiliensis*. Arch. Rubbercult., 5e Jrg., 1921.
26. ———. Verdere gegevens over de productie van geringde boomen. Arch. Rubbercult., 5e Jrg., 1921.
27. ———. Onderzoekingen over den worteldruk van *Hevea brasiliensis*. Arch. Rubbercult., 6e Jrg., 1922.
28. BROWN, H. Rubber. London, 1914. Imperial Institute Handbooks.
29. BRYCE, G. en CAMPBELL, L. E. On the mode of occurrence of latex-vessels in *Hevea brasiliensis*. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 30, 1917.
30. Bull. Kew Gardens, 1883, 1891, 1907, 1914.
31. BUNTING, B. Zie SPRING. 1918 (182).
32. BURGESS, P. J. Methods of tapping rubber trees and collecting latex. Agr. Bull. Str. and F.M.S., Vol. III, 1904.
33. B(URKILL), I. H. The treatment to which the Para rubber trees of the Botanic Gardens Singapore have been subjected. Gardens Bull. S.S., Vol. I, 1915.
34. ———. The historical aspect of certain local industries. Singapore Naturalist, 1922.
35. CALVERT, A. The laticiferous tissue in the stem of *Hevea brasiliensis*. Annals of Botany, 1887.
36. CAMPBELL, L. E. Tapping and the storage of plantfood in *Hevea brasiliensis*. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 16, 1915.
37. ———. Physiological effects produced on *Hevea brasiliensis* by various tapping systems. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 19, 1915.
38. ———. Seasonal Variations in the Storage of Plantfood in *Hevea brasiliensis*, and their relation to resting periods. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 22, 1915.
39. ———. Zie BRYCE. 1917 (29).
40. ———. Measurements of Bark-renewal in *Hevea*. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 33, 1917.
41. DE CANDOLLE's Prodomus systematis naturalis regni vegetabilis, 15², 1862 et 1866. (Euphorbiaceae, door MÜLLER, J.)
42. CAYLA, V. Zie LABROY 1913 (100).
43. ———. L'Industrie extractive du caoutchouc au Brésil. Compte Rendu des Travaux. Congrès d'Agric. colon. 1918, Paris, 1920.
44. CHEVALIER, A. Caoutchouc en Indochine. Voordracht met discussies, gehouden op het Intern. Rubbercongrès. Brussel, 1924.
45. COLLINS, J. On the Commercial Kinds of India Rubber or Caoutchouc. Journ. of Botany, 1868.
46. ———. Report on the Caoutchouc of Commerce, being information on the plants yielding it, their geographical distribution, climatic conditions, and the possibility of their cultivation and acclimatization in India. London, 1872.
47. DE LA CONDAMINE. Relation de la rivière des Amazones. Mem. Acad. Roy. Sciences, Paris, 1745.
48. ———. Sur une résine élastique, nouvellement découverte à Cayenne par M. FRESNEAU. Et sur l'usage de divers sucs laiteux d'arbres de la Guiane ou France équinoxiale. Mem. Acad. Roy. Sciences, Paris, 1751.
49. CORPORAAL, J. B. Dagelijks tegenover om den anderen dag tappen. Verzamelreferaat. Arch. Rubbercult., 1e Jrg., 1917.

C.

50. CRAMER, P. J. S. De rubbercultuur op het Maleische Schiereiland. Dep. Landbw. Suriname, Bull. No. 25, 1910.
51. ———. De cultuur van Hevea. Amsterdam, 1910.
52. CROSS, R. Report on the investigation and collecting of plants and seeds of the india rubber trees of Para and Ceara and Balsam of Copaiba. 1877. (Herdrukt in FERGUSON (54).)

D.

53. DEVRAIGNE, G. Experiences pratiques sur l'Hevea brasiliensis en terre grise. Bull. Econ. Indo-Chine, XXIII, 1920 en XXIV, 1921.

F.

54. FERGUSON, A. M. and J. India rubber and Gutta percha, being a compilation of all the available information respecting the trees, yielding these articles of commerce, and their cultivation. 1st Ed. Colombo, 1882, 2nd. Ed. 1887, 3rd. Ed. 1899. (De derde editie door J. FERGUSON onder den titel: All about Rubber and Gutta percha.)
55. FERGUSON, J. S. Notes and observations upon the relative merits of daily v. alternate day tapping. Bull. Rubb. Grow., Ass., Vol. III, 1921.
56. FITTING, H. Physiologische Grundlagen zur Bewertung der Zapfmethode bei Kautschukbäumen. Beihefte z. Tropenpflanzer, XIII, 1902.
57. FRESNEAU. Description de divers arbres de la Guiane. Description de l'arbre Seringue, ainsi nommé par les Portugais du Parà; Hhévé par les habitants de province d'Esmeraldas, au Nord-Ouest de Quito et Caoutchouc chez les Mainas. Mem. Acad. Roy Sciences, Paris, 1751.

G.

58. GADD, G. H. Experimental errors in field trials with Hevea. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 66, 1923.

59. GALLAGHER, W. G. A Lecture on the Para Rubber Tree (Hevea brasiliensis). Dep. Agr. F. M. S., Bull. No. 10, 1910.
60. GARNIER, R. Ceylon Rubber Planters Manual. 1st. Ed. Colombo, 1919, 2nd. Ed. Colombo, 1922.
61. GEER, W. G. The reign of rubber. New-York, 1922.
62. GIRARD, E. Rapport sur quelques essais pratiques preliminaires concernant l'étude des saignées alternées. Bull. Agr. Inst. Scient., Saigon, 1920.
63. ———. Notes sur la culture de l'Hevea en Cochinchine, Alternance des saignées. Bull. Agric. Inst. Scient., Saigon, 1921.
64. GRANTHAM, J. Zie BISHOP. 1917 (20).
65. ——— and KNAPP, M. D. Veldproeven met Hevea brasiliensis. Arch. Rubbercult., 2de Jrg., 1918.
66. ———. The Utilisation of latex weight records for field experiments. Arch. Rubbercult., 6e Jrg., 1922.

H.

67. HALL, C. J. J. VAN. Zie TROMP DE HAAS. 1914. (192).
68. HAY, J. G. Accountancy and method of costing in the rubber plantation industry. Rubber Conference, Brussels, 1924. (Uitg. R. G. A.).
69. HERRERA, ANTONIO DE. Historia general de los hechos de los Castellanos en las Islas i Tierra firme del Mar Oceano. Madrid, 1601—1615.
70. Handboek voor de Rubbercultuur in Nederlandsch-Indië. Onder hoofdredactie van SWART, N. L. en RUTGERS A. A. L. Amsterdam, 1921.
71. HARMSSEN, J. R. De wijziging van het tapsysteem en wat daarmee samenhangt. Publ. Ned. Ind. Landb. Synd., XIII, 1921.
72. HELTEN, W. VAN. Hoe lang kan Hevea getapt worden? Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.
73. HEUSSER, C. Proeftappingen en bastonderzoek in een uit geselecteerd zaad geplanten Heveatuin. Arch. Rubbercult., 5e Jrg., 1921.

74. HEUSSER, C. Proeftappingen bij Hevea oculaties. Arch. Rubbercult., 8e Jrg., 1924.
75. HOLLAND, F. H. Two and three day tapping trials at the Exper. Stat. Peradeniya. Bull. Rubb. Grow. Ass., Vol. IV, 1922.
76. ———. Report on rubber tapping experiments. 1923. Trop. Agriculturist, Vol. LXII, No. 4, 1924.
77. HUBER, J. Ensaio d'uma Synopse das Especies do genero Hevea. Boletim do Museu Goeldi, Vol. IV, 4, 1906.
78. ———. Novas contribuicoes para o conhecimento do genero Hevea. I. Bemerkungen zur Systematik der Gattung Hevea. Boletim do Museu Goeldi Vol. IV, p. 200, Para Brazil, 1913.
79. ———. The present and future of the native "Hevea" rubber industry. The Rubber Industry, 1915. (188).

I. en J.

80. Indische Mercur. Jubileumnummer, 1898/1923.
81. JOHNSON, W. K. The Cultivation and Preparation of Para Rubber, London, 1904.
82. JONG, A. W. K. DE. Tap- en Tapsystemen bij Hevea brasiliensis. Preadvies Rubbercongres, Batavia 1914.
83. ———. Tapproeven met Hevea. Rubber Recueil, 1914. (157).
84. Wetenschappelijke tapproeven bij Hevea brasiliensis. Med. Agricult. Chem. Lab. Buitenzorg, No. IV, 1913, No. X, 1915, No. XIV, 1916.
85. ———. Wetenschappelijke Tapproeven bij Hevea. Arch. Rubbercult. 1e Jrg., 1917. (Bespreking van eigen resultaten Med. No. XIV Agr. Chem. Lab.).
86. ———. Tapresultaten bij Hevea brasiliensis. Verzamelreferaat. Arch. Rubbercult., 1e Jrg., 1917.
87. ———. Links t. o. v. rechts snijden. Arch. Rubbercult., 2e Jrg. 1918. (Opmerkingen bij een publ. van RUTGERS).
88. ———. Tapproeven bij Hevea brasiliensis, (tappen over $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ en $\frac{1}{2}$). Teys-

mannia, XXVII, 1916; vervolgd in Arch. Rubbercult., 2e Jrg., 1918, 3e Jrg., 1919, 5e Jrg., 1921.

89. ———. Links t. o. v. rechts tappen. Arch. Rubbercult., 4e Jrg., 1919.
90. ———. De invloed van het uur van den dag, waarop getapt wordt, op de opbrengst der boomen. Arch. Rubbercult. Alg. Ged., 1919/1920. (Critiek op VAN LENNEP.)
91. JUMELLE, H. Les plantes à caoutchouc et à gutta. Paris, 1903.

K.

92. KEUCHENIUS, P. E. Het prikken van Hevea en zijn pathologische consequenties. Med. Besoek. Proefst., 1913.
93. ———. Het prikken van Hevea. Indische Mercur, 1915.
94. ———. Over het verloop, de degeneratie en de regeneratie der melksapringen bij Hevea. Arch. Rubbercult., 2e Jrg., 1918.
95. ———. Onderzoekingen over de bast-anatomie van Hevea. Arch. Rubbercult., 4e Jrg., 1920.
96. KLAASSEN, H. F. Un nouveau système de saignée. Bull. Assoc. Plant. Caoutch., IX, 1922.
97. KNAPP, M. D. Zie BISHOP, 1917 (20).
98. ———. Zie GRANTHAM, 1918. (65).
99. KUNTH, C. S. *Siphonia brasiliensis* Kunth in: Humb. & Bonpl.: Nova genera et species plantarum, VII, Paris, 1825, pag. 131.

L.

100. LABROY, O. et CAYLA, V. Culture et exploitation du caoutchouc au Bresil. Paris, 1913.
101. LECOMTE, H. Un précurseur de DE LA CONDAMINE. Journ. d'Agr. trop., 1902.
102. LENNEP, H. VAN. Over den invloed van het uur van den dag, waarop wordt getapt op de opbrengst der boomen. Arch. Rubbercult. Alg. Ged., 1919/1920.

103. LENNEP, H. VAN en MAAS, J. G. J. A. Tapproeven van 's Lands Caoutchoucbedrijf. Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.
104. LEWTON BRAIN, L. Rubber Cultivation in Malaya. Rubber Recueil, 1914, (157).
105. Linnaea XXXIV, 1865/66. (Euphorbiaceae door MÜLLER, J.).
106. LOCK, B. H. Zie BAMBER. 1910 (15).
107. ———. Experiments in tapping *Hevea brasiliensis*. Circ. and Agric. Journ. Roy. Bot. Gard. Ceylon, Vol. V, No. 18, 1911.
108. ———. Notes on the tapping of *Hevea* rubber by the method of paring. Circ. Agr. Journ. Roy. Bot. Gard. Ceylon, Vol. VI, 2, 1911.
109. ———. The Heneratgoda experiments for 1911. Circ. Agr. Journ. Roy. Bot. Gard. Ceylon, Vol. VI, 8, 1912.
110. ———. Rubber and Rubber Planting. Cambridge, 1913.
111. ———. Notes on the physiology of the latex production in *Hevea*. The Rubber Industry, 1915. (188).
112. MAAS, J. G. J. A. Betrouwbaarheid van veldproeven met *Hevea*. Arch. Rubbercult., 2e Jrg., 1918.
113. ———. Gewijzigde methoden voor veldproeven met *Hevea*. Arch. Rubbercult., 3e Jrg., 1919.
114. ———. Uitdunnen volgens bastonderzoek. Arch. Rubbercult., 5e Jrg., 1921.
115. ———. Bestrijding van streepkanker. Arch. Rubbercult., 6e Jrg., 1922.
116. ———. Moderne Rubbercultuur. Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.
117. ——— en SCHMÖLE, J. F. De invloed van den tapper op de productie. Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.
118. ——— en SCHMÖLE, J. F. en YATES, H. S. De invloed van bodemverschillen en bemesting op de vorming van latexvaten. Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.
119. ———. Zie VAN LENNEP, 1923. (103).
120. MAAS, J. G. J. A. en SCHMÖLE, J. F. Over de betrouwbaarheid van de tapproeven op Blimbing. Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.
121. ———. Het tapsysteem in de rubbercult. op Sumatra's Oostkust. De Indische Mercur, 1924.
122. MACLAREN, W. F. DE BOIS. The Rubber Tree Book. London, 1913.
123. ———. The best and most economical methods of tapping. The Rubber Industry, 1915. (188).
124. MACQUER. Sur un moyen de dissoudre la résine caoutchouc, connue présentement sous le nom de résine élastique de Cayenne et de faire reparaître avec tous ses qualités. Mem. Acad. Roy. Sciences, Paris, 1768.
125. MANDERS, A. STAINES. Zie TORREY, 1915. (188).
126. MARKHAM, CLEMENTS. Peruvian Bark, London, 1880.
127. MARTIUS, C. F. PH. Flora brasiliensis. Vol. XI, Pars. II, 1873/74. (Euphorbiaceae door MÜLLER, J.).
128. MEUNIER, A. L'Appareil laticifère des caoutchoutiers. Mem. Scient. Serv. d'Agr. Min. Colon. Belgique, Tome I, fasc. I, 1912.
129. MEURS, VAN H. De maximale rubberproductie van den *Hevea*. Alg. Landbouwweekblad. Ned. Ind., 6e Jrg., 1921.
130. MORGAN, S. and SANDERSON, A. R. Tapping experiments with frequencies of one day, two days and three days
MORGAN, S.
1e Rapport: Third Local Report for 1915.
2e Rapport: Third Malayan Report for 1917.
3e Rapport: Third Malayan Report for 1918.
4e Rapport: Third Malayan Report for 1920.
SANDERSON, A. R.
5e Rapport: First Malayan Report for 1921.
6e Rapport: Sixth Report on Tapping Experiments with varying Tapping Frequencies. London, 1922.

7e Rapport: Seventh Report on Tapping Experiments with varying Frequencies. London, 1923. (Private and confidential Reports of the Rubb. Grow. Ass. With special permission).

131. MORRIS, D. Plantes produisant le caoutchouc du commerce, 1899. (Uit het Engelsch vertaald).
132. MÜLLER, J. Euphorbiaceae, in Linnaea XXXIV, 1865/1866. (Voorloopige mededeelingen van het manuscript bestemd voor DE CANDOLLE's Prodomus) *Hevea brasiliensis* op p. 204.
133. ———. Euphorbiaceae, in: DE CANDOLLE's Prodomus, 15², 1862 et 1866. *Hevea Brasiliensis* op pag. 718.
134. ———. Euphorbiaceae, in: MARTIUS: Flora brasiliensis, Vol. XI, Pars. II, 1873/74. *Hevea brasiliensis* op pag. 297.

P.

135. PARKIN, J. Caoutchouc or India rubber, its origin, collection and preparation for the market etc. Circ. and Agr. Journ. Roy. Bot. Gard. Ceylon, June 1899.
136. PAX, F. Euphorbiaceae in ENGLER'S „Das Pflanzenreich” 42 Heft, (IV. 147), 1910.
137. PEKELHARING, H. R. De Rubbercultuur op Sumatra's Oostkust. Arch. Rubbercult. Alg. Ged., 1919/1920.
138. PETCH, T. The Physiology and Diseases of *Hevea Brasiliensis*, London, 1911.
139. ———. The art of experiment. In: The Physiology and Diseases of *Hevea brasiliensis*. 1911. (138).
140. ———. Hevea tapping results. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 12, 1914, No. 17, 1915, No. 25, 1916.
141. ———. The effect of different intervals between successive tappings of *Hevea brasiliensis*. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 20, 1915.
142. ———. Two cuts versus one cut. Dep. Agr. Ceylon. Bull. No. 41, 1918.
143. ———. The effect of time intervals in rubber tapping. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 42, 1919.

144. PETCH, T. "Change-over" tapping. Dep. Agr. Ceylon, Bull. No. 47, 1920.
145. PINCHING, H. G. Daily versus alternate day tapping. Malayan Tin and Rubber Journ., Vol. X, 1921.
146. PIR, J. Het tappen van Hevea. Verslag Caoutchouc Congres Djember, 1907. (201).
147. ———. Hevea tapproeven. Teysmannia, XVIII, 1907, XIX, 1908. Vervolg door DE JONG in Teysmannia, XX, 1910.
148. PRIESTLEY, J. Familiar Introduction to the Theory and Practice of Perspective. 1770.

R.

149. RANDS, R. Brown bast disease of plantation rubber. Arch. Rubbercult., 5e Jrg., 1921.
150. RICHARDS, R. M. and SUTCLIFFE, H. *Hevea brasiliensis*, the general structure of the tree, the arrangement of the latexbearing system and its practical significance and the formation of burrs. 1914. (Published by the Malay Penins. Agr. Ass.)
151. RIDLEY, H. N. Historical Notes on the Rubber Industry. Agr. Bull. Straits and F. M. S., 1910.
152. ———. The Story of the Rubber Industry.
153. RIS, V. and VRIENS, J. G. C. Descriptive review of the methods in vogue, and the economic conditions existing, in the cultivation of *Hevea brasiliensis* on the East-coast of Sumatra. Rubber Recueil, Batavia, 1914. (157). Holl. vertaling in Med. van het Bestuur der A. V. R. O. S., No. VIa.
154. ROMBURGH, P. VAN. Caoutchouc en Getah pertja in Nederlandsch-Indië Med.'s Lands Plantentuin, XXXIX, 1900.
155. ———. Les Plantes à Caoutchouc et à Gutta percha, cultivées aux Ind. Neerl. Batavia, 1903.
156. Royal Botanic Gardens, Peradeniya, Ceylon. Annual reports, 1882, '87, '88, '90, '92, '94, '95, '97, '98.

157. Rubber Recueil. Uitgegeven ter gelegenheid van de Intern. Rubber Tentoonstelling Batavia, Amsterdam, 1914.
 158. Rubber tapping experiments in the Botanic Gardens. Agr. Bull. Straits and F. M. S., 1903.
 159. RUE, CARL. D. LA. Bark Thickness in *Hevea brasiliensis*. Arch. Rubbercult., 4e Jrg., 1920.
 160. ———. Structure and yield in *Hevea brasiliensis*. Arch. Rubbercult., 5e Jrg., 1921.
 161. RUTGERS, A. A. L. De invloed van tappen en winteren op de voedselreserve bij *Hevea*. Arch. Rubbercult., 1e Jrg., 1917.
 162. ———. Tap en Tapproeven op Sumatra's Oostkust. Arch. Rubbercult., 2e Jrg., 1918.
 163. ———. Het tapsysteem der toekomst. In „Notulen der Jaarl. Alg. Vergad. der A. V. R. O. S. 29 Sept. 1922.”
- S.**
164. SANDERSON, A. R. Zie MORGAN and SANDERSON, 1915 tot 1923 (130).
 165. SANDMANN, D. Die Gewinnung des Parakautschuks am Amazonas und seine Zukunft. Tropenpflanzer, XII, 1908.
 166. SCHMÖLE, J. F. Zie MAAS, 1923 (117).
 167. ———. Zie MAAS, 1923 (118).
 168. ———. Zie MAAS 1923 (120).
 169. SCHRIEKE, G. G. Rapport van een studiereis in de F. M. S. Med. Besoek. Proefst., No. 21, 1916.
 170. ———. Het rubberbedrijf op het Schiereiland Malacca. Arch. Rubbercult., 6e Jrg., 1922.
 171. SCHWEIZER, J. Over het verband tusschen zetmeelvoorraden en latexonttrekking bij *Hevea*. Arch. Rubbercult., 6e Jrg., 1922.
 172. ———. Over de regeneratie van den bast bij *Hevea brasiliensis*. Publ. Ned. Ind. Landbouwsynd., XVI, 1924.
 173. SIMON, S. V. Zapfversuche an *Hevea brasiliensis* mit besondere Berücksichtigung der Latexproduktion, der Neubildung der Rinde an den Zapfstellen, sowie des Verhaltens der Reservestoffe im Stamme. Tropenpflanzer, XVII, 1913.
 174. SMITH, H. H. Zie WOODROFFE, 1915 (222).
 175. SPENCE, D. Lectures on India Rubber, being the official account of the Proceedings of the Conference held in connection with the International Rubber Exhibition London 1908, 1909.
 176. SPOON, W. Veranderingen in de latex en rubber door overgaan tot om den anderen dag tappen. Arch. Rubbercult., 5e Jrg., 1921.
 177. ———. Reisrapport, uitgebracht naar aanleiding van een bezoek aan Ceylon en aan eenige Rubberfabrieken en Rubbermarkten in Europa. Batavia, 1924. (Uitg. Centraal Rubberstation).
 178. SPRING, F. G. Notes on tapping experiments at Gunong Angsi. Agr. Bull. F. M. S., Vol. I, 1912, 1913.
 179. ———. Notes on tapping experiments at Kuala Lumpur. Agr. Bull. F. M. S., Vol. I, 1912, 1913, Vol. IV, 1916.
 180. ———. Rubber yields from different periods of tapping. Agr. Bull. F. M. S., Vol. I, 1913.
 181. ———. Tapping Systems. Rubber Recueil, 1914 (157).
 182. ——— and BUNTING, B. Tapping experiments at New-Lunderston Estate. Agr. Bull. F. M. S., 1918.
 183. SPRUCE, R. Artikelen in Hookers Journal of Botany, 1854 en 1855.
 184. STEINMANN, A. Over de regeneratie van tegen bruinen binnenbast geschilden Heveabast. Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.
 185. ———. a. Over de productie van boomen welke verschillend lange rust- en tapperioden ondergaan hebben. b. Bastonderzoek en uitdunning. Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.
 186. SUTCLIFFE, H. Zie RICHARDS. 1914 (150).

T.

187. Tapping experiments Effingham estates. F. M. S. Bull. Rubb. Grow. Assoc., Vol. IV, 1922.
188. TORREY, J. and MANDERS, A. STAINES. The Rubber Industry. London, 1911. The Rubber Industry. London, 1915. (Voordrachten en discussies gehouden op de rubbertentoonstellingen Londen 1911, New-York 1912 en Londen. 1914).
189. TROMP DE HAAS, W. R. Uitkomsten van de aftappingsproeven met Hevea brasiliensis in den Cultuurtuin te Tjikeumenh, gedaan gedurende de jaren 1900 t/m. 1904. Teysmannia, XVI, 1905.
190. ———. De cultuur van Hevea brasiliensis. Teysmannia, XVII, 1906.
191. ———. De hedendaagsche tapmethoden voor Hevea brasiliensis. Teysmannia, XVIII, 1907.
192. ——— en HALL, C. J. J. VAN. Review of Para Rubber Culture in Java. Rubber Recueil, 1914 (157).

U.

193. ULE, E. Expedition nach dem Kautschuk-Gebieten des Amazonenstromes. Notizbl. d. Königl. Bot. Gart. u. Mus. z. Berlin. Nos. 26, 27, 30, 32 u 33. 1901, '03, '04.
194. ———. Kautschukgewinnung und Kautschukhandel am Amazonen Strome. Beihefte z. Tropenplanzer, Bd. VI, No. 1, 1905.
195. ULTÉE, A. J. Verslag van een studiereis naar Sumatra's Oostkust. Arch. Rubbercult., 1e Jrg., 1917.
196. ———. Caoutchouc (in „Onze Koloniale Landbouw”) Haarlem, 1e dr. 1913, 2e dr. 1915, 3e dr. 1922.

V.

197. VERNET, G. Critiques sur les méthodes actuelles de saignées. Journ. d'Agric. trop., 1910.
198. ———. Disposition et rapprochement des incisions. Journ. d'Agr. trop., 1911.

199. VERNET, G. Rapport sur quelques essais pratiques preliminaires concernant l'effet des saignées alternées. Bull. Agr. Inst. Scient., Saigon 1920.
200. ———. Experiences et observations sur l'Hevea brasiliensis. La culture et son exploitation. Bull. Agr. Inst. Scient., Saigon, 1921.
201. Verslag van het Caoutchouc Congres, gehouden te Djember, 1907. Batavia, 1908.
202. Verslagen van 's Lands Plantentuin, Buitenzorg 1887—1900.
- 202a. VERVOOREN, E. Over kostprijzen. Arch. Rubbercult., 2e Jrg., 1918.
203. VISCHER, W. De anatomische bouw van het latexvatenstelsel in verband met de latexproductie. Arch. Rubbercult., 4e Jrg., 1920.
204. ———. Over een proef om de latexbeweging in de latexvaten van Hevea brasiliensis bij het tappen experimenteel aan te toonen. Arch. Rubbercult., 6e Jrg., 1922.
205. ———. Over tapsystemen. Arch. Rubbercult., 6e Jrg., 1922.
206. ———. Een en ander over een 40-jarigen Hevea aanpl. in den Cultuurtuin. Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.
207. VLIERBOOM, M., ARISZ, W. H., BOBILIOFF, W., HAMAKER, C. M. en VRIES, O. DE. Voor- en nadeelen van het stopzetten van den tap, bedoeld als rustperiode. Vergadering Malangsche Landbouw-Vereeniging April 1919. Public. Ned. Ind. Landb. Synd., XI, 1919.
208. VLISSINGEN, L. R. E. S. VAN. Zie ARISZ. 1920 (11).
209. VRIENS, J. G. C. Zie RIS. 1914 (153).
210. VRIES, O. DE. Invloed van het rubbergehalte van de latex op de innerlijke eigenschappen van de rubber. Arch. Rubbercult., 1e Jrg., 1917.
211. ———. Invloed van den ouderdom der boomen op de eigenschappen van de rubber. Arch. Rubbercult., 1e Jrg., 1917.
212. ———. Invloed van het tapsysteem en de culturomstandigheden op de latex en rubber. Arch. Rubbercult. Alg. Ged., 1919/1920.

213. VRIES, O. DE. Verdere gegevens over den invloed van tappen op latex en rubber. Arch. Rubbercult., 4e Jrg., 1920.
214. ———. Latex en rubber van jonge boomen. Arch. Rubbercult., 6e Jrg. 1922.
215. ———. Invloed van periodontap op de eigenschappen van de rubber. Arch. Rubbercult., 7e Jrg., 1923.

W.

216. WARBURG, O. Die Kautschukpflanzen und ihre Kultur. Berlin, 1900.
217. WARMELO, H. VAN. Het om-den-andere-dag tappen. Alg. Landbouw-weekblad Ned. Ind., 5e Jrg., 1920.
218. WICKHAM, H. A. On the plantation, cultivation and curing of Para indian rubber, London, 1908.
219. ———. On some points in relation to the cultivation and preparation of Para Indian Rubber. Lectures on India Rubber, 1909. (175).

220. WICKHAM, H. A. The Para (Hevea) India-rubber tree in the East. The Rubber Industry, 1911 (188).
221. WILLIS, J. C. Rubber in the early days. Circ. and Agr. Journ. Roy. Bot. Gard. Ceylon, Vol. V, No. 2. (Herdruk van Circ. No. 4, 1898.
222. WOODROFFE, J. F. and SMITH, H. H. The Rubber Industry of the Amazon. London, 1915.
223. WRAY, L. Notes on rubber growing in Perak. Perak Museum Notes, Taiping, Dec. 1897. (Hedr. in FERGUSON 1899 (54).)
224. WRIGHT, H. Hevea brasiliensis or Para Rubber. Colombo, 1st Ed. 1905; 2nd Ed. 1906; 3rd Ed. 1908; 4th Ed. 1912.
225. WRIGHT, H. The Science of Para rubber cultivation. A series of lectures, delivered in Ceylon and London. Colombo, 1907. (Hedr. 1914).

Y.

226. YATES, H. S. Zie MAAS. 1923 (118).

TAPSYSTEMEN OP SUMATRA'S OOSTKUST.

RESULTAAT EENER ENQUÊTE.

Nadat, vooral sedert medio 1922, door het Algemeen Proefstation der A. V. R. O. S. de overgang van het, toen op S. O. K. gebruikelijke, dagelijks tappen tot het periodiek tappen was gepropageerd, werd in Juni 1923 een enquête ingesteld naar de in toepassing zijnde tapsystemen.

Als resultaat van deze enquête werden antwoorden ontvangen van 111 ondernemingen, vertegenwoordigd 185,747 acres in tap.

Op 68 ondernemingen werd een of ander periodiek systeem uitsluitend toegepast, op 16 andere ondernemingen was het periodiek tappen in een gedeelte van den aanplant in gebruik.

Dagelijks tappen had plaats op 39 ondernemingen, waarvan 24 uitsluitend dagelijks taptten en daarnaast geen ander systeem toepasten; de 15 overige taptten dagelijks, doch gebruikten daarnaast nog een ander systeem in een gedeelte van den aanplant. Vier van deze vijftien waren echter reeds besloten tot periodiek tappen over te gaan.

Op 5 ondernemingen werd anderdaags getapt, 2 daarvan taptten tevens in een gedeelte van den aanplant periodiek, zoodat slechts 3 ondernemingen uitsluitend het anderdaags tappen toepasten.

Uitgedrukt in acres en procenten leverde de enquête het volgend resultaat:

Periodiek tappen werd toegepast op 131.245 acres (71 % van de totaal oppervlakte).

Dagelijks tappen werd toegepast op 48.688 acres (26 % van de totaal oppervlakte).

Anderdaags tappen werd toegepast op 6.414 acres (3 % van de totaal oppervlakte).

Schrieke - 1922 (170) - stelde de volgende cijfers vast voor *Malakka*.

Van 77 ondernemingen taptten 68 anderdaags, 9 dagelijks en geen enkele periodiek ¹⁾; of in acres: 84.070 acres (90 %) anderdaags, 8.900 acres (10 %) dagelijks.

Meer in bijzonderheden tredende, dient een en ander te worden medegedeeld betreffende de *lengte* van de tapsnede.

Van de 39 bovengenoemde Sumatra-ondernemingen, welke nog dagelijks taptten, gaven er 31 inlichtingen over dit onderwerp; 26 van de 31 taptten met één snede over $\frac{1}{3}$ ²⁾, op 3 ondernemingen werd één snede over $\frac{1}{4}$ omtrek toegepast, op 1 onderneming één snede over $\frac{1}{2}$ en één antwoordde zich te houden aan „het oude beproefde systeem”: dagelijks tappen met twee sneden over $\frac{1}{4}$.

Op de 5 Sumatra-ondernemingen, welke anderdaags taptten, werd gesneden met één snede over $\frac{1}{2}$ omtrek; op een gedeelte van één dezer ondernemingen werd het tappen over $\frac{1}{3}$ toegepast.

SCHRIEKE vond bij het dagelijks en anderdaags tappen in Malakka in het algemeen korter sneden.

Van 7 ondernemingen, welke dagelijks taptten, sneden er 6 over $\frac{1}{4}$ en 1 over $\frac{1}{2}$ omtrek. Van 68 ondernemingen, welke anderdaags taptten, taptten er 23 over $\frac{1}{2}$, 2 over $\frac{1}{3}$ en 37 over $\frac{1}{4}$ omtrek. Vier anderen taptten gedeeltelijk over $\frac{1}{2}$ en gedeeltelijk over $\frac{1}{3}$, terwijl ten slotte op nog twee anderen getapt werd over $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{4}$.

De meeste ondernemingen pasten dus ondanks het anderdaags tappen zeer korte ($\frac{1}{4}$ omtrek) sneden toe.

Bij het periodiek tappen op *Sumatra* werd steeds dagelijks getapt in de tapperioden, welke afwisselden met perioden van volkomen rust.

De tap- en rustperioden waren verschillend lang zooals uit onderstaande tabellen blijkt.

I. 75 pCt. tapdagen en 25 pCt. rustdagen.

Systeem	3 maanden tappen, één maand rust.
Aantal ondernemingen	2
„ acres	1494

II. 67 pCt. tapdagen en 33 pCt. rustdagen.

Systeem {	5 maanden tap,	4 maanden tap,	2 maanden tap,	1 maand tap.
	$2\frac{1}{2}$ maand rust,	2 maanden rust,	1 maand rust,	$\frac{1}{2}$ maand rust.
Aantal ondern.	1	6	8	2
„ acres .	780	11567	11406	5465

¹⁾ Op dit oogenblik (1924) wordt in Malakka het periodiek tappen op een klein aantal ondernemingen toegepast. Hetzelfde is het geval op Java en Ceylon.

²⁾ Vóór de invoering van het periodiek tappen was dagelijks tappen met één snede over $\frac{1}{3}$ „standaardsysteem” op S. O. K.

III. 50 pCt. tapdagen en 50 pCt. rustdagen.

Systeem	4 maanden	3 maanden	2½ maand	1½ maand	1 maand
	tap	tap	tap	tap	tap
	4 maanden	3 maanden	2½ maand	1½ maand	1 maand
	rust	rust	rust	rust	rust
Aantal ondern.	1	1	2	5	57
„ acres	2355	50	1740	6384	73854

IV. 33 pCt. tapdagen en 67 pCt. rustdagen.

Systeem	{	1½ maand tappen	1 maand tappen
		3 maanden rust	2 maanden rust
Aantal ondern		1	1
„ acres		40	1490

Verreweg het meest gebruikelijk periodiek tapsysteem was dus het tappen om de maand. De rustperiode bleek voorts zelden korter dan ½ maand en langer dan 2 maanden te zijn. De tapperiode was nooit korter dan 1 maand en als regel niet langer dan twee maanden.

Wat betreft de *lengte* van de tapsnede bij het periodiek tappen, deze werd door vele ondernemingen niet opgegeven. De er op betrekking hebbende antwoorden gaven de volgende inlichtingen:

Lengte van de tapsnede bij periodiek tappen.

Tapsystemen	{	67 % tapdagen			50 % tapdagen					33 % tapdagen		
		33 % rustdagen			50 % rustdagen					67 % rustdagen		
Lengte van de snede		½	⅓	¼	½	½ & ⅓	⅓	⅓ & ¼	¼	½	⅓	¼
Aantal ondern.		3	7	1	32	3	14	1	—	2	—	—
„ acres		5755	13155	1470	52296	2061	12153	1314	—	1530	—	—

Bij 50 % tapdagen zooals b.v. bij tappen om de maand, tapte men dus meestal over ½ omtrek, ofschoon ook het tappen over ⅓ niet zeldzaam was.

Werd op 67 % der dagen getapt, dan was de snede gewoonlijk ⅓ omtrek lang.

Op de twee ondernemingen, welke op slechts 33 % der dagen taptten, werd over ½ omtrek gesneden.

DE WERELDPRODUCTIE AAN PLANTAGE RUBBER.

BEREKENING OP BASIS VAN EEN NIEUWE PRODUCTIESCHAAL.

Aan berekeningen van de wereldproductie aan plantage-rubber legt men gewoonlijk ten grondslag een statistiek van de beplante oppervlakte en een zekere schaal voor de productie per acre aanplant op verschillende leeftijden.

Er zijn meerdere productieschalen samengesteld. In den welbekenden „*Cultuuralmanak*” jrg. 1923 bijv. vindt men op pag. 312 een drietal vermeld.

Een dezer schalen toont een maximum productie van 500 lbs. per acre op 11 jarigen leeftijd. Over een daling op lateren leeftijd wordt niet gesproken. Deze schaal is als basis voor de berekening der wereldproductie zeker niet bruikbaar. Het genoemde maximum wordt gemiddeld slechts door de bepaald goede ondernemingen bereikt.

Aan *Brice Rubber Shares* 1914 is een tabel ontleend, die een productie aangeeft van 400 lbs. per acre voor aanplantingen van 11 jaar en ouder. Deze productie wordt genoemd een „fair average yield per acre”.

De derde schaal is ontleend aan een artikel door Bodde, geschreven in het *N. I. R. T.* 1921. Zij toont een topproductie van 400 lbs. per acre op 11 en 12 jarigen leeftijd, daarna een daling tot zelfs 270 lbs. voor aanplanten van 14 jaar en ouder. Bij toepassing van deze schaal op den wereldaanplant kreeg Bodde goed kloppende cijfers met de wereldproducties der voorafgegane jaren en op grond daarvan paste hij deze schaal ook toe voor de berekening van de onbepaalde wereldproducties der volgende jaren. Naar meening van steller dezes heeft de schaal van Bodde nochtans twee elkaar ten deele compenseerende fouten. De daling in de productie na 12 jarigen leeftijd is beslist te sterk en de top moet dan te hoog zijn.

Op grond van de producties van vele ondernemingen op Sumatra en op grond van inlichtingen uit de F. M. S. zou schrijver aan de schaal de volgende eischen willen stellen: aanvankelijk snel stijgen, een top bereiken op 11 à 14 jarigen leeftijd, daarna dalen doch niet sterk dalen.

Het verloop van zoo'n schaal is van meer belang en zekerder dan de absolute grootte der productiecijfers. Immers deze absolute cijfers moeten zoodanig gekozen worden, dat bij toepassing op de min of meer juiste statistiek van de beplante oppervlakte kloppende cijfers worden verkregen met de werkelijk bereikte wereldproducties aan plantage-rubber van eenige voorafgegane jaren. De volgende schaal lijkt steller dezes aannemelijk.

Productie per acre wereldaanplant.

Aanplant	5 jaar	110 lbs.	Aanplant	11 jaar	365 lbs.
"	6	" 180 "	"	12	" 370 "
"	7	" 240 "	"	13	" 365 "
"	8	" 295 "	"	14	" 365 "
"	9	" 330 "	"	15	" 360 "
"	10	" 355 "	"	16	" 350 "
			"	ouder	340 "

Men zij er zich van bewust, dat het verloop van de productie op verschillende leeftijden in de toekomst er anders uit zal zien. Den invloed van selectie van plantenmateriaal wil schr. nog buiten beschouwing laten evenals den invloed van eventueel nieuwe veranderingen van het tapsysteem, doch er mag wel op gewezen worden, dat de niet-vooruitgang, zelfs teruggang van de gemiddelde productie na den 12 jarigen leeftijd waarschijnlijk voor een zeer groot deel moet worden toegeschreven aan het feit, dat de oudere ondernemingen vroeger te zwaar getapt zijn. Op vele oudere ondernemingen waren reeds op 12-14 jarigen leeftijd de boomen voor de tweede maal rondgetapt. Voorts zal de niet-tijdige uitdunning van vele oude tuinen op den teruggang der producties van invloed zijn geweest.

Past men nu bovenstaande schaal toe op de bekende statistiek van RICKINSON betreffende den wereldaanplant, dan vindt men de volgende productiecijfers. ¹⁾

Wereldproductie plantagerubber in tonnen.

Taxatie der onbeperkte productie.

1915	119.820	1921	349.631
1916	161.251	1922	375.921
1917	205.715	1923	404.076
1918	247.719	1924	422.154
1919	286.174	1925	442.134
1920	319.506	1926	457.496

¹⁾ Aangenomen dat de aanplanten in tap komen als zij vijf jaar oud zijn.

Bereikte producties volgens RICKINSON.

1915	107 867	1918	255.950
1916	152.650	1919	285.225
1917	213.970	1920	304.816

Opmerkingen. Eind 1918 was er een kleine productie beperking, eveneens eind 1920. De daling van het cijfer voor 1920 door deze laatste beperking is wel getaxeerd op 30%.

Men ziet de getaxeerde producties vrij goed overeenstemmen met de volgens RICKINSON bereikte producties.

Men hechte echter ook hier meer waarde aan het verloop der cijfers dan aan hunne absolute grootte.
