

DE INGENIEUR IN INDONESIË

Orgaan van de Groep Indonesië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Tijdschrift gewijd aan Techniek en Wetenschap in Indonesië,
waarin opgenomen

De Waterstaats-Ingenieur, opgericht in 1913

en

De Mijningenieur, opgericht in 1919.

Commissie van Toezicht :

Ir A. C. Ingenegeren
Prof. ir H. Vlughter

Commissie van Redactie :

Voorzitter : Prof. ir N. A. van den Heuvel
Leden : Ir Rd. Agoes Prawiranata
Ir P. G. H. A. Fermin

Abonnementsprijs : R. 24.— per jaar.

Afzonderlijke nummers : R. 4.—

Redactie-adres (zonder vermelding van persoonsnamen) : Djl. Dago 60 B. Bandung (Tel. Bd. S. 573).

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

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

I. ALGEMEEN GEDEELTE.

INHOUD : Ter Inleiding — Tennis op Rubber Asphalt, door G. de Boer — Berichten van allerlei aard —
Kon. Instituut van Ingenieurs, Groep Indonesië : Bestuursmededelingen, Personalialia, Kringnieuws.

TER INLEIDING

Het zal de lezers van „*De Ingenieur in Indonesië*” opvallen en wellicht een teleurstelling zijn, dat het papier, waarop dit derde nummer van de derde jaargang gedrukt is, niet meer van die fraaie kwaliteit is, als dat van de vorige afleveringen.

Evenwel bleek het ons, dat de in 1951 reeds verschenen nummers een dusdanig verlies hadden opgeleverd, hoofdzakelijk tengevolge der steeds weer verhoogde prijzen van het papier, dat of de uitgave zou moeten worden gestaakt, of directe bezuinigingen moesten worden gevonden en toegepast, terwijl tevens uitgekeken moest worden naar mogelijkheden tot het verkrijgen van meerdere inkomsten.

In overleg met het Bestuur van de Groep Indonesië van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs is besloten, dat alles in het werk moest worden gesteld om het tijdschrift te doen voortbestaan en de voorstellen tot gebruik van papier van mindere kwaliteit (waarbij ook overleg gepleegd werd met de drukker) en tot het terugbrengen van de oplage tot het uiterst mogelijke minimum, werden door het Bestuur van de Groep goedgekeurd en onmiddellijk ten uitvoer gebracht.

Meerdere inkomsten zullen verkregen kunnen worden vooral door vermeerdering van het aantal advertenties in ons blad en wij doen een beroep op onze lezers ons daarbij zo mogelijk behulpzaam te zijn.

Vermeerdering van het aantal betalende abonné's buiten de Groep zal ook verhoging van inkomsten met zich brengen !

Dit is alles, lezers, maar 't is werkelijk belangrijk.

Namens de Commissie van Toezicht,
ir A. C. Ingenegeren.

Tennis op Rubber Asphalt

625.878 : 725.893.005

door
G. de Boer*)



Oorspronkelijk werd het tennisspel alleen op grasbanen gespeeld waar het woordje „lawn-tennis” dan ook reeds op wijst (lawn = grasperk). In Engeland waar de tennissport het eerst beoefend werd in haar huidige vorm, bieden het taaie gras en de harde bodem uitstekende gelegenheid voor grasbanen. Bij de verbreiding van het spel ging men in de landen met zachtere bodem zoeken naar een ander baanoppervlak en men slaagde hierin door de toepassing van de rode gemalen baksteenbaan, welke als de beste na de Engelse grasbaan genoemd kan worden. Een overeenkomstig baanoppervlak heeft de z.g. gravelbaan, waarvan de korrelsstructuur iets groter is dan van de rode gemalen baksteenbaan.

Andere harde baansoorten zijn cement-, asphalt-, beton en tegelbanen alsook combinaties hiervan zoals „Redcover”, „Ideal”, „Ever-ready” e.a. Voor het spel zelf zijn echter, wat betreft de harde banen, de gravel- en roodgemalen baksteenbaan tot nu toe de beste omdat :

- a. Bij regen komen er niet dadelijk plassen (banen zijn poreus)
- b. Minder slijtage aan ballen en schoenen.
- c. Prettiger spelen, doordat de baan stroef is en daardoor de gewenste langzame sprong van de bal verkregen wordt.

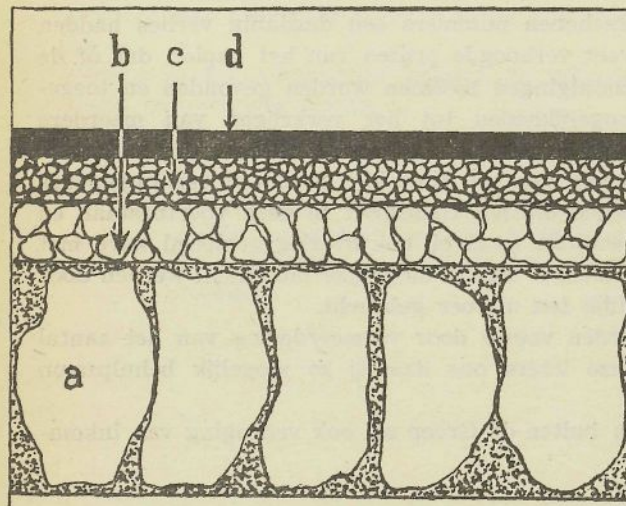


Fig. 1.
Doorsnedetekening van de tennisbaanstructuur.

*) UNIRO-bericht No. 157.

Het grote nadeel van deze banen is echter het onderhoud. Dit vereist een speciale „ground-man”, welke de baan geregeld moet besproeien, „slepen” met een sleep-net en walsen. Wordt dit niet geregeld gedaan, dan verandert de tennisbaan in een stofwoestijn en verdwijnt de toplaag, waardoor de meestal oneffen ondergrond te voorschijn komt.

Reeds bijna overal ter wereld zijn door de research-instellingen van de Hevea-rubberproducenten in wegenconstructies proeven genomen met een mengsel van rubberpoeder (w.o. mealorub) en asphalt, waarbij de gunstige invloed van de rubber bij deze proeven zeer spoedig werd opgemerkt. De voordelen zijn :

- 1e. Het wegdek wordt niet week bij hitte en niet bros bij koude.
- 2e. Het slibgevaar is sterk verminderd.
- 3e. Langere levensduur.
- 4e. Geluiddempend.
- 5e. Stofvrij.
- 6e. Lage aanleg- en onderhoudskosten.

Deze eigenschappen nog gecombineerd met de aangename zwarte kleur zijn voor een goede tennisvloer eveneens onontbeerlijk en zo heeft het Indonesisch Instituut voor Rubberonderzoek (NIRO) te Bogor het initiatief genomen tot het aanleggen van een tennisbaan met een vloer van een rubber-asphaltmengsel.

Diende deze baan oorspronkelijk uitsluitend als recreatie-object voor de INIRO-personeelsvereniging, door het toepassen van rubber in de vloer werd het tevens een zeer interessant proefobject, met eraan verbonden het voordeel, dat de eigenschappen van deze proefbaan door de rubberdeskundigen zelve geobserveerd kunnen worden. Deze tennisbaanconstructie is de eerste ter wereld, zodat nog niet met zekerheid te zeggen valt, hoe de baan zich op de lange duur zal houden, maar door eigen observaties tijdens het spelen en door beoordelingen van enkele speciaal daarvoor uitgenodigde plaatselijke „cracks” op tennisgebied is men tot de volgende resultaten gekomen.

1. De hardheid van de baan is zeer goed en bij iedere temperatuur practisch hetzelfde.
2. De baan is stroef en „slow” hetgeen de gewenste langzame sprong geeft, evenals de Engelse „lawn-baan”.
3. De baan is stofvrij.



Fig. 2.

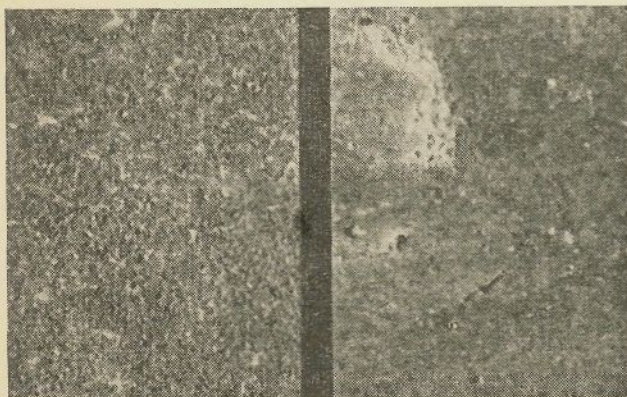
Het aanleggen van de baan. Duidelijk zijn de verschillende lagen te onderscheiden. In het midden de Heer C. M. K a n van het INIRO die belast was met het technische gedeelte van dit object. Op de voorgrond het meadorub in originele verpakking.

4. Na regenval is het oppervlak snel droog, daar door de structuur de totale oppervlakte veel groter is dan bij beton of tegelbanen.
5. De slijtage van de ballen en schoenen is zeer gering.
6. De kleur is zwart en vormt een goed contrast met de witte ballen, hetgeen aangenaam voor de spelers is.
7. De aanlegkosten van de proefbaan waren exclusief de „permanent fixture” $\pm 1/3$ deel van de kosten, welke voor een betonbaan getaxeerd werden.
8. De baan hoeft niet gesproeid, gesleept of gewalst te worden, hetgeen het onderhoud zeer vergemakkelijkt. Een speciale „ground-man” is niet noodzakelijk.
9. Mochten eventueel beschadigingen ontstaan, dan kunnen deze zeer snel en eenvoudig gerepareerd worden.

DE AANLEG VAN DE BAAN.

In fig. 1 is een doorsnee tekening geschetst van de baan, waaruit valt te zien, dat ze bestaat uit 4 lagen nl. :

- a. De onderlaag.
- b. Steenslaglaag.
- c. Splitlaag (met rubber).
- d. Slijtlaag (met rubber).



a

b

Fig. 3.

De structuur van de tennisbaan (A) in vergelijking met een normaal asfaltweg (B).

De onderlaag (a) bestaat uit verticaal opgestelde, gekloofde bergstenen ± 25 à 30 cm hoog. Deze laag is eerst gewalst met een 5 tons wals. Hierna werd rivierzand ingewaterd en opnieuw gewalst met een 8 tons wals. Het verbruik aan rivierzand was ongeveer 80 m^3 , bij een oppervlakte van $\pm 640 \text{ m}^2$.

De steenslaglaag (b) werd gelegd met een dikte van 8 cm (vóór het walsen) en heeft de volgende samenstelling :

20 Ltr steenslag — 1 Ltr asphalt RC II
(grootte der stenen $5-6$ cm)

Totaal gebruikt 51.2 m^3 stenen en 2560 ltr. asphalt RC II.

In deze steenslaglaag werd geen meadorub verwerkt.

De splitlaag (c) werd gelegd met een dikte van 5 cm voor het walsen en heeft de volgende samenstelling :

15 ltr steenslag — 1 ltr asphalt RC II
50 gr meadorub
(grootte der stenen $0.5-1$ cm)

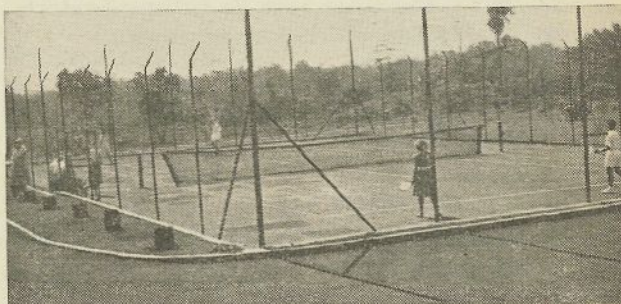


Fig. 4.

De baan in gebruik.

Totaal gebruikt 32 m^3 steenslag, 2133 ltr asphalt en 106.7 kg meadorub.

Na aanbrengen van de splitlaag werd deze gedroogd gedurende 5 dagen (verdampen van het fluxmiddel) waarna de slijtlaag werd aangebracht, welke (na een 6 -tal proefnemingen) de volgende samenstelling kreeg.

20 ltr uitgezeefd rivierzand
4 „ steenstof
4 „ asphalt RC II
150 gr. meadorub,

zodat de gehele toplaag bestaat uit : 3.75 m^3 rivierzand, 0.75 m^3 of 562 ltr asphalt en 28 kg meadorub.

Na intensieve handmenging werd dit mengsel los op de baan uitgespreid en na 1 dag uitdampen gewalst.

Direct na uitspreiden walsen gaf nl. moeilijkheden doordat het fijne mengsel aan de walsrol bleef kleven.

De resultaten van deze tennisvloer zijn veelbelovend, al is het misschien mogelijk, dat eventueel een andere, nader te bepalen mengverhouding toegepast zal moeten worden, daar nog niet bekend is hoe groot de slijtage van de baan is en dit eerst op de lange duur bepaald kan worden.

De nieuwe INIRO-baan trekt zeer veel belangstelling.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD.

DERDE WERELD PETROLEUM CONGRES.
NATIONAAL COMITE INDONESIA.

Op het Derde Wereld Petroleum Congres dat zal plaats vinden te 's Gravenhage van 28 Mei t/m 6 Juni 1951 zal het Nationaal Comité Indonesia zijn vertegenwoordigd door de heren :

Ir G. J. Wally, Lid van de Raad van Beheer van de G.M.B. ; Oud-hoofd v.d. Dienst v.d. Mijnbouw.

Dr Ir S. Oedin (B.P.M.)
Ir. J. A. Roessingh
van Iterson (S.V.P.M.)
Mr P. Kraus (C.P.P.M.)

De heer Wally zal optreden als hoofd der delegatie ; bij eventuele ontstentenis zal hij worden vervangen door de heer Oedin.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
Groep Indonesië.

BESTUURSMEEDEDELINGEN.

Adreswijziging Groepssecretariaat.

Men wordt verzocht de voor de Groepssecretaris bestemde stukken te willen adresseren aan :

Ir K. H. R. Hoyer,
p/a B.P.M., Teromol Pos 12/DKT.,
Djakarta.

• *Toezending voordrachten.*

Door een aantal leden is toezending van de volledige serie Voordrachten verzocht, terwijl hierbij tevens te kennen gegeven werd, dat men niet over de mogelijkheid beschikte voor betaling van f 6.— Ned. Crt. in Nederland zorg te kunnen dragen.

Gezien het beperkte aantal leden, dat met deze betaling in Nederland moeite ondervindt en in verband met de aan een gemeenschappelijke regeling verbonden deviezen-technische bezwaren, moet het Bestuur van de Groep tot zijn leedwezen bekend maken, dat hiervoor geen medewerking kan worden verleend.

Leden derhalve, die zich indertijd opgegeven hebben voor de toezending van de volledige Voordrachten, worden verzocht alsnog te trachten op enigerlei wijze f 6.— Ned. Crt. te doen storten op Giro 9995 van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Den Haag onder duidelijke vermelding van de reden tot storting. Mocht hiertoe geen mogelijkheid bestaan, dan ziet het Instituut zich tot zijn leedwezen genoodzaakt de toezending van de Voordrachten achterwege te moeten laten.

Bovendien bereikte ons het verzoek van het Instituut in Den Haag onze leden er op te willen wijzen, dat overmakingen van deze kleine bedragen via het Deviezeninstituut gepaard gaan met relatief hoge kosten. Waar de prijs van f 6.— toch reeds laag gesteld is, kunnen de hieraan verbonden kosten in geen geval voor rekening van het Instituut komen, zodat men verzocht wordt bij overmaking op andere wijze dan door storting op het Gironummer er voor zorg te willen dragen, dat het Instituut zonder verdere kosten uiteindelijk over f 6.— de beschikking krijgt.

PERSONALIA.

Bij het ter perse gaan bereikte ons het bericht van het overlijden in Nederland van

ir M. G. Fabius Hoofdingenieur Openbare Werken Midden-Java te Semarang.
21 Juni 1951.

Uit Indonesië vertrokken :

ir R. A. D. Loven Ingenieur b/d Dienst der Staatsspoorwegen te Bandung.
ir M. F. Adams Hoofd v/h Kantoor Planning & Ontwerpen te Bandung.
H. E. F. Snijdwint Eerste Luitenant der Genie K.L. te Djakarta.

ir J. T. Meinesz Ingenieur b/d N.V. De B.P.M. te Balikpapan.

ir H. Verloren van Themaat Ingenieur b/d N. V. Electriciteits Mij „Aniem” te Surabaya.

Jhr ir W. Witsen Elias Wnd. Hoofd der Afd. Electrotechniek v/h Marine Etablissement te Surabaya.

Prof. ir E. S. Pacejka Hoogleraar v/d Faculteit voor Technische Wetenschap v/d Universiteit van de R.I. te Bandung.

Dipl. Ing. N. Skripnick	Ingenieur b/d Banka Tinwinning te Pangkal Pinang.	L. J. H. Pagnier	rie van Openbare Werken & Energie te Djakarta.
ir J. G. Kreumer	Administrateur N. V. De Vries Robbé — Lindeteves te Semarang.	ir Phoa Liong Djoe	Chef-Fabrikant b/d H.V.A. te Surabaya.
ir J. R. vander Laan	Ingenieur b/d Ind. Portland Cement Mij te Indarung (Padang).	ir J. Sippel	Ingenieur b/h Ministerie van Openbare Werken & Energie te Djakarta.
ir G. J. Tonkes	Leraar T.S.G. te Surabaya.	ir H. van de Stadt	Fg. Hoofd v/h Ind. Centraal Aanschaffingskantoor te Djakarta.
ir R. D. M. Verbeek	Agent der N.V. Electriciteits Mij „Aniem” te Surabaya.	ir T. H. J. Vlegghert	Ingenieur b/d Overzeese Gas- en Electriciteits Mij te Palembang.
ir A. C. Vreede	Vertegenwoordiger der N.V. Hollandse Beton Mij te Djakarta.	ir J. J. van der Marel	Ingenieur b/d Gem. Mijnbouw Mij „Billiton” te Klappa Kampit.
Prof. ir N. A. van den Heuvel	Hoogleraar v/d Faculteit voor Technische Wetenschap v/d Universiteit van de R.I. te Bandung.	ir Hwan Hij Kie	Assistent-Administrateur v/d Gem. Mijnbouw Mij „Billiton” te Tandjung Pandan.
A. W. Gmelig Meyling	Architect b/h Ingenieursbureau Ingenieren-Vrijburg N.V. te Bandung.	ir H. J. Houtman	Lector a/d Faculteit van Technische Wetenschap v/d Universiteit van de R.I. te Bandung.
Ir M. Ellerbroek	Ingenieur b/d Dienst der Staatsspoorwegen te Bandung.	ir T. Noordhuis	Chef Winningsbedrijf B.P.M. te Balikpapan.
Mr ir E. P. H. Joon	Ingenieur b/h Ministerie van Openbare Werken en Energie te Djakarta.	Ir M. E. Verschuur	Ingenieur bij de B.P.M. te Pladju.
Dr J. E. Quintus Bosz	Natuurwetenschappelijk ambtenaar b/h Ministerie van Gezondheid te Surabaya.	Ir C. Tol	Ingenieur b/d Billiton Maatschappij N.V.
Drs A. Aten	—	Mr ir Go Dhiam Ing	Ingenieur b/d N.V. De B.P.M. te Balikpapan.
Ir L. Kooreman	Ingenieur b/d N.V. De B.P.M. te Pladju.	Ir J. F. W. vander Meulen	—
Ir M. Zwaap	Vertegenwoordiger N.V. Handelsvennootschap v/h MAINTZ & Co. te Surabaya.	Ir G. vander Voet	Hoofdingenieur b/d Billiton Mij N.V.
Ir D. W. Odenthal	—	Ir A. G. F. Smit	Ingenieur b/d Standard Vacuum Petroleum Mij N.V.
A. E. Wolff	Agent N. V. Electro Import te Surabaya.	Ir E. W. Vreedenberg	Directeur voor Indonesië der Hollandse Beton Mij N.V. Djakarta.
Ir F. O. Neumann	Ingenieur b/d Billiton Mij N.V. te Tg. Pandan.	Ir J. Willink	Ingenieur b/d N.V. De B.P.M. te Djakarta.
Ir Ch. H. F. Monteiro	Hoofdingenieur Openbare Werken te Bandjermasin.		Ingenieur b/d Hollandse Beton Mij te Djakarta.
Ir J. H. Gootjes	Ingenieur bij de Handel Mij „POLLEX” te Bandung.		
In Indonesië aangekomen :			
ir J. A. Smits	Ingenieur b/d N.V. De B.P.M. te Djakarta.		
ir Lie Tjiong Hian	Ingenieur b/h Ministe-		

CANDIDAATLEDEN.

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

Eventuele bezwaren tegen toelating kunnen tot 4 weken na de verschijndatum van dit nummer worden ingediend bij de Secretaris van het Bestuur van de Groep Indonesië van het K.I.v.I., ir K. H. R. Hoyer, p/a B.P.M., Teromol Pos 12/DKT., Djakarta.

Voorgesteld als gewone leden :

Ir R. Soendjasmono tijdelijk belast met de
waarneming van Ke-
pala Perusahaan Dae-
rah Kota Besar Sura-
baja.

Ir A. J. Ensink Directeur Gasbedrijf

Ir W. Verhelst

Ir C. A. van
Vrijberghe de
Coningh

Surabaja (N.V. Ogem)
Ingenieur bij de N.V.
De B.P.M. te Balikpapan.
Leraar a/d Middelb.
Techn. School te Sura-
baja.

KRINGNIEUWS.

KRING BALIKPAPAN

Het Secretariaat van het Werkcomité Balikpapan
is overgedragen aan :

ir J. W. T. Marrenga,
Djalan Riouw No. 88,
Balikpapan.

KRING MEDAN

Bestuursmededeling

Het adres van de Secretaris van de Kring Medan
luit thans :

Ir M. van 't Hoogerhuijs,
Djalan Sena No. 10, Medan.

KRING PALEMBANG

Bestuursmededeling

Het Bestuur van de Kring Palembang is sinds 8
April 1951 als volgt samengesteld :

Voorzitter	Ir J. R. Keuchenius
Secretaris	Ir J. P. Cordia
Penningmeester	Ir J. Veldkamp
Commissaris	Ir. J. J. J. van

Wiechen

Commissaris Ir Raden Ahja

Adres Secretariaat : Ir J. P. Cordia, c/o
S.V.P.M., Techn. Serv.
Div. Sungei Gerong —
Palembang.

Jaarverslag 1950 Kring Palembang.

Bij de aanvang van het jaar 1950 telde de Kring
Palembang in totaal 62 leden waarvan 9 geasso-
cieerde- en 10 candidaat-leden.

Het jaar eindigde met in totaal 53 leden waarvan
11 geassocieerde- en 3 candidaat-leden.

Een achteruitgang in het ledental valt te consta-
teren.

Het Kringbestuur was aanvankelijk samengesteld
als volgt :

Dr ir L. van Houten	— Voorzitter
Ir J. Veldkamp	— Secretaris
Ir P. J. de Groot	— Penningmeester
Ir J. R. Keuchenius	— Commissaris
Ir R. A. D. Loven	— Commissaris.

Bij het vertrek van ir J. Veldkamp in Januari
1950 werd de functie van secretaris waargenomen
door ir E. de Graaf.

In de maand Juni van het verslagjaar vertrok
ir R. A. D. Loven naar Bandung.

In de vacature van Commissaris die hierdoor
ontstond, werd niet direct voorzien.

In November vertrokken zowel de voorzitter dr
ir L. van Houten als de penningmeester ir P. J.
de Groot naar Nederland.

Het nieuwe bestuur stelde zich toen als volgt
samen :

Ir J. R. Keuchenius	— Voorzitter
Ir E. de Graaf	— Secretaris
Ir J. Veldkamp	— Penningmeester
Ir J. J. J. van Wiechen	— Commissaris
Ir J. P. Cordia	— Commissaris.

In het verslagjaar werden de volgende lezingen
en excursies gehouden :

3 April Lezing door ir W. P. Kerkhof
over : „Nieuwe inzichten betreffende
keuringsmethode, berekening en
constructie van stalen drukvaten in
de olie-industrie”.

3 November Lezing door Dipl. Ing. H. F. L. Pe-
nard, onderwerp : „Installaties
voor Zwavelwinning en Zwavelzuur-
bereiding in de olietechniek”.

Deze lezing werd gehouden te Pla-
dju en vervolgens, op speciaal ver-
zoek, nogmaals herhaald te Sungei
Gerong.

30 November sprak ir E. J. Mulder over :
„Atoomenergie”.

17 December Lezing gehouden door de heer L.
Vos over : „Bereiding van Rubber
in Indonesië”.

Deze lezing werd gevolgd door een
excursie naar de Rubber Remillery
van de Firma Hok Tong te Bagus
Kuning.

De excursie werd gemaakt door ca
30 leden inclusief dames introdu-
cé's. Na afloop van de excursie
werden verfrissingen aangeboden
door de Firma Hok Tong. Op de
terugweg volgde nog een gezellig
samenzijn op de Sociëteit Unitas te
Pladju.

Tenslotte zij onze waardering gememoreerd voor
de volle steun en medewerking, die ook in het afge-
lopen jaar weer van de B.P.M. en S.V.P.M. werd
verkregen.

II. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE.

INHOUD: De bandjiraanzweltijd als karakteristieke terreinfactor van het stroomgebied, door dr ir J. H. Haspers.

627.15 + 551.482.215

De bandjiraanzweltijd als karakteristieke terreinfactor van het stroomgebied,

door

dr ir J. H. Haspers.

Notatie's.

$c_1, c_2, \dots$ constanten

i = het gemiddelde verhang van de afvoer van het stroomgebied

L = de lengte (in km) van de afvoer van het stroomgebied

Q = het max. bandjirdebiet (in m^3/sec) na een aanzweltijd T

Q_t = het bandjirdebiet (in m^3/sec) na een aanzweltijd $t < T$

t = de tijd (in h), waarin het debiet tot Q_t aanzwelt

T = idem voor Q

t_r = de regenduur, die Q tot gevolg heeft

v = de afvoersnelheid (in m/sec) na T h

v_t = " " " " " " t "

v_{gem} = de gemiddelde afvoersnelheid, waarmee het water de gehele afvoer L doorloopt.

stromingstijd steeds de gevoltrekking gemaakt, dat hoe groter de afvoer hoe korter de afstromingstijd moet zijn, hetgeen tot uitdrukking komt in de volgende formules:

$$\text{Melchior} \quad T = 0,186 \frac{L}{Q^{1/5} i^{2/5}} \dots (1)$$

$$\text{Van Kooten} \quad T = 2,35 \frac{L}{Q^{2/5}} \dots (2)$$

$$\text{Der Weduwen} \quad T = 0,125 \frac{L}{Q^{1/8} i^{1/4}} \dots (3)$$

waarin T = bandjiraanzweltijd = afstromingstijd in h

Q = het bandjirdebiet in m^3/sec

L = de lengte in km van de afvoer van het stroomgebied

i = het gemiddeld verhang van de afvoer van het stroomgebied.

De tijd T , waarin het bandjirdebiet aanzwelt van de beginafvoer tot zijn maximum, is een karakteristiek gegeven, welke fundamenteel is voor de hier te lande toegepaste afvoer berekening, o.m. volgens de methoden van Melchior¹⁾, van Kooten²⁾ en der Weduwen³⁾. Deze bandjiraanzweltijd T wordt hierbij n.l. gelijkgesteld aan de afstromingstijd, welke het op de meest verwijderde delen van het stroomgebied gevallen regenwater nodig heeft om de wortel te bereiken. En vervolgens is deze afstromingstijd weer een maat voor de regenduur t_r , welke deze bandjir heeft veroorzaakt.

Nu is uit de aanname: bandjiraanzweltijd = af-

Met een kleinere waarde van T wordt echter ook een kleinere regenduur t_r verondersteld, zodat bovenstaande formules in feite te kennen geven, dat grotere bandjirs steeds door kortere regenduren worden veroorzaakt. Deze stelling zal niet altijd als logisch worden onderschreven. Immers wordt de afstromingstijd niet alleen door de grootte der afvoer Q bepaald, maar ook door de mate, waarop de afvoer door het bestaande rivierprofiel mogelijk is en het is zeer wel voorstelbaar, dat bij grote regenintensiteiten een zodanige retentie optreedt, dat — ondanks grotere afvoerdebieten — zelfs een langere afstromingstijd nodig is.

Uit bovenstaande overwegingen is de gevolgtrekking te maken, dat de invloed van Q op de duur van T nog zeer problematisch is en dat het om deze reden overweging verdient een formule voor T op te stellen zonder de factor Q . Dit voert tot de aanname, dat de bandjiraanzweltijd T dan uitsluitend door de terreingegevens van het stroomgebied wordt bepaald en hieruit volgt weer, dat, wanneer het gehele stroomgebied in de afstroming deel-

1) Melchior, ir A. P., „De toepassing van de formules van Lauterburg voor de bepaling van den grootsten afvoer van de rivieren op Java”, *Tijdschrift v/h Kon. Inst. v. Ing.*, Afd. Ned.-Indië, 1895.

2) Van Kooten, ir F. H., „Eenige empirische methoden tot het berekenen van den maximum afvoer eener rivier uit de grootte van den regenval”, H. J. Paris, Amsterdam, 1927.

3) Der Weduwen, ir J. P., „Het berekenen van den maximum afvoer van stroomgebieden met een oppervlak van 0 — 100 km^2 ”, *De Ing. in Ned.-Indië*, No. 10, 1937.

BEPALING % BANDJIRAANZWELTJD T UIT DE TERREINGEGEVENS L EN i.

formules

$$T = 0.1 L^{0.8} i^{-0.3}$$

$$V = \frac{5}{4} V_{\text{gem}} = \frac{L}{2.88 T}$$

waarin T = de bandjiraanzweltijd in uren.

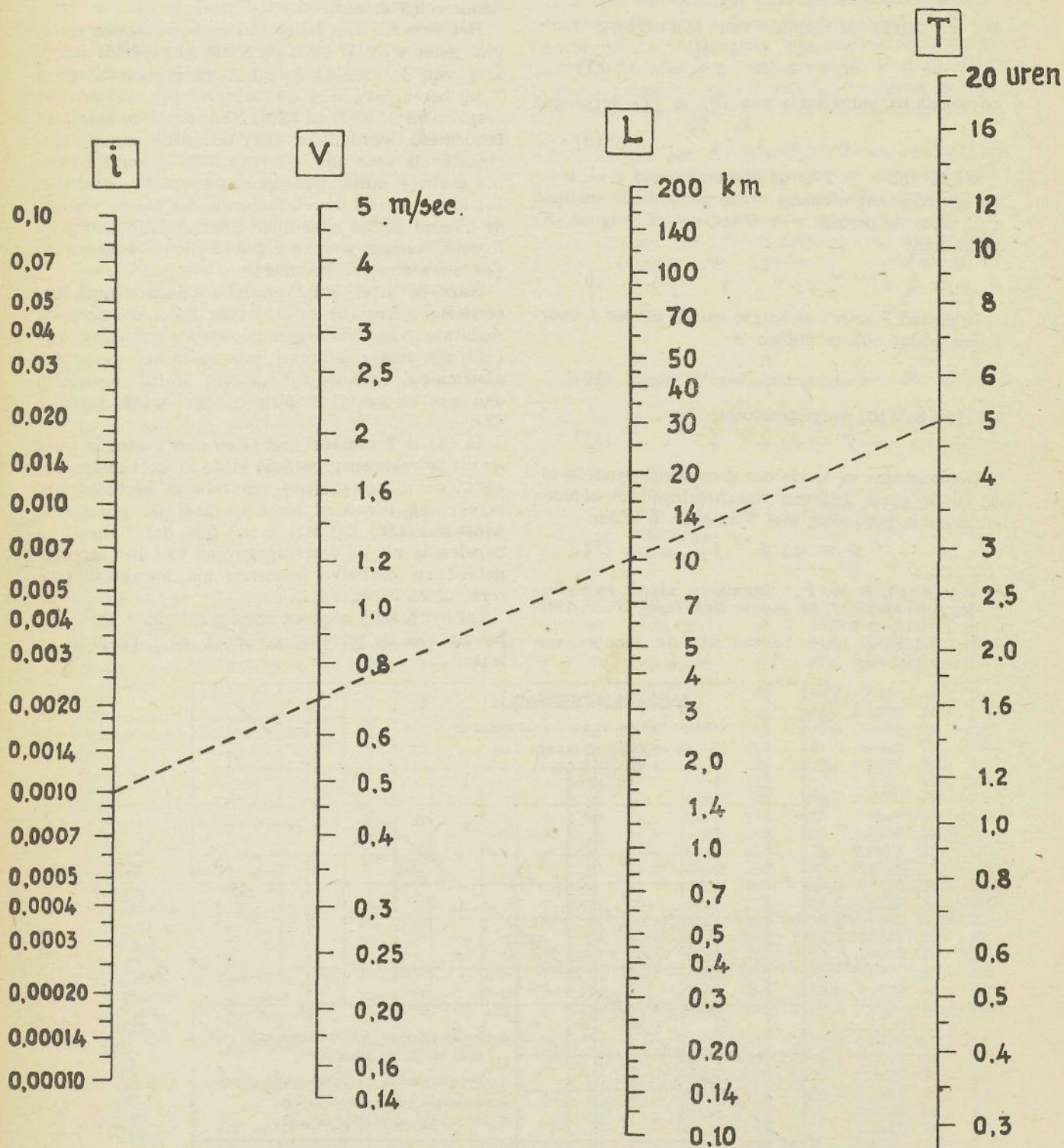
L = de lengte v/d afvoer in km.

i = het gemiddelde verhang v/d afvoer.

V_{gem} = gem. afvoersnelheid in m/sec.

gedurende de afstroomtijd T.

V = de afvoersnelheid in m/sec. die bereikt wordt na een afstroomtijd T.



afleesvoorbeeld:

van een stroomgebied met een afvoerlengte $L = 10$ km en gem. afvoerhang $i = 0.001$ is de bandjiraanzweltijd $T = 5$ uur, waarbij een afvoersnelheid $V = 0.70$ m/sec. wordt bereikt.