20ste Jaargang October 1932 No. 10

DE WATERSTAATS-INGENIEUR

ORGAAN DER VEREENIGING VAN WATERSTAATSINGENIEURS IN NEDERLANDSCH-INDIË

MAANDBLAD

gewijd aan de Technische en Maatschappelijke Vragen betreffende Openbare Werken

(De Vereeniging van Waterstaatsingenieurs en de Redactie stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheidene bijdragen ontwikkeld)

Redacteur:
Ir. W. F. EIJSVOOGEL
Redactie-Commissie:
Ir. CH. F. VAN HAEFTEN
Ir. J. PH. VAN BATENBURG

Prijs per jaargang franco per post..... *f* 24.—
Men abonneert zich voor een geheelen jaargang (1 Januari — 31 December).
Afzonderlijke nummers: *f* 2.50 per ex.
Advertenties volgens speciale tarieven.
Administratie-adres: **Villalaan 11, Weltevreden**

INHOUD: Redactioneel: Ir. P. J. Ott de Vries, Eerelid der *Vereeniging van Waterstaatsingenieurs*. — Berekening van tertiaire leidingen, door Ir. A. G. Beckeringh van Loenen. — Het ontwerpen van een bandjirscherm, door Ir. W. F. Eysvoogel. — Het wegenvraagstuk in Ned.-Indië en de wegen van de Provincie Midden-Java. — **Gedachtenwisseling. — Varia. — Korte Berichten. — Inhoud van Tijdschriften. — Personalia. — Officieel:** De voorstellen voor een nieuwe salarisregeling. — De wijziging in de inkomstenbelasting. — Korte mededeelingen van het bestuur.

REDACTIONEEL

Ir. P. J. OTT DE VRIES, EERELID DER VEREENIGING VAN WATERSTAATSINGENIEURS.

Het was een gelukkige gedachte om ter gelegenheid van de 20ste Jaarvergadering de oprichters onzer vereeniging te huldigen in den persoon van haren eersten voorzitter Ir. P. J. Ott de Vries. In het bijzonder onder de huidige tijdsomstandigheden, nu het gevoel van saamhoorigheid meer dan ooit bij ons levend is, herdenken wij dankbaar degenen, die den pioniersarbeid voor onze vereeniging hebben verricht in een tijd toen waardeering voor ambtenaarsvereenigingen verre van algemeen was.

In de eerste plaats treedt dan in onze herinnering naar voren de persoon van den slagvaardigen en steeds actieven eersten voorzitter. Aan hem werd dan ook overeenkomstig den eenstemmigen wensch van alle leden het eerelidmaatschap aangeboden; het is het Bestuur een genoegen te kunnen mededeelen dat dit aanbod aanvaard is geworden.

Ir. P. J. Ott de Vries begon zijn loopbaan bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W. in Ned.-Indië in het jaar 1894. Zijn werkzaamheden bewogen zich voornamelijk op het gebied der irrigatie; o.m. heeft hij medegewerkt aan de totstandkoming der Tegalsche bevloeiingswerken, onder leiding van den bekenden ingenieur Lamminga.

Hij was — en is nog steeds — een vlot spreker met een helderen betoogtrant, die nimmer schroomde zijn meening naar voren te brengen, wanneer hij dit noodig oordeelde. Het is dus begrijpelijk, dat toen is 1912 de *Vereeniging van Waterstaatsingenieurs* werd opgericht, aller oogen op Ott de Vries vielen. Hij heeft het voorzitterschap bekleed tot hij eind 1914 tot Directeur der B. O. W. werd benoemd. Met zijn medebestuursleden is hij er in geslaagd om de jonge vereeniging op vaste basis te stellen; bij zijn aftreden als voorzitter toch bedroeg het aantal leden reeds ruim 100, terwijl het tijdschrift gestadig in bloei toenemende was.

Na zijn pensioneering heeft Ir. Ott de Vries zich te 's Gravenhage gevestigd, waar hij sedert den dood van Ir. Ypelaar als vertegenwoordiger onzer vereeniging optreedt en waar hij er in geslaagd is onder de gepensioneerden een dergelijke belangstelling te wekken, dat deze onlangs een afdeeling Nederland hebben opgericht. Hij moge in de aanbieding van het eerelidmaatschap tevens een bewijs van dank zien voor alles wat hij in deze functie voor onze vereeniging heeft verricht.

Wij hopen, dat Ir. Ott de Vries, die nog steeds blijk geeft van een groote activiteit, nog vele jaren als eerelid en als vertegenwoordiger voor ons behouden moge blijven.

Het Bestuur.

De Redactie brengt in herinnering, dat zij, naast de gebruikelijke artikelen, gaarne ook korte bijdragen ontvangt waarin een technisch detail, een beheers- of administratief vraagstuk, e.d. worden besproken. Juist onder de huidige tijdsomstandigheden is het zaak ook details, die sedert lang aanvaard zijn, eens nader in beschouwing te nemen; dikwijls zijn daardoor bezuinigingen te verkrijgen.

Ter bepaling der gedachten mogen worden genoemd: de noodzakelijkheid van het aanbrengen van schotbalksponningen, de mogelijkheid van het bouwen van lage, bij bandjir overstroomde bruggen, het gebruik van steengaas, ampasit, e.d. voor woningen in afgelegen streken, de mogelijkheid om op het onderhoud van irrigatiewerken te besparen door lagere eischen te stellen dan tegenwoordig gebruikelijk is, de invloed van de suikerrestrictie op de beheerskosten van den irrigatiedienst, e.d.

Gaarne zal voor dergelijke bijdragen van tijd tot tijd een nummer worden gereserveerd; om te beginnen is dit nummer daaraan gewijd.

BEREKENING VAN TERTIAIRE LEIDINGEN

door

Ir. A. G. BECKERINGH VAN LOENEN *).

Bij de berekening van leidingen in een irrigatieproject nemen de tertiaire leidingen een bijzondere plaats in. Behalve dat zij veelvuldig voorkomen, bestaat er namelijk bij de tertiaire leidingen groote overeenkomst in de samenstellende grootheden.

Vrij algemeen wordt immers aangenomen voor de snelheid v = 0,20 tot 0,40 m/sec., gemiddeld v = 0,30 m/sec., voor de taludhelling 1 : 1, voor den gladheidscoëfficient (zie *De W. I. No. 9 — 1931*) $K = 40$, voor de verhouding van bodembreedte tot waterdiepte b/h = 1, 1,5 of 2, terwijl ook de capaciteiten der leidingen slechts weinig van elkaar verschillen.

De berekening van deze tertiaire leidingen met behulp van de snelheidsformule van Strickler, welke door den Directeur der B. O. W. werd aanbevolen, is bij gebruikmaking van de grafieken van Ir. Verwoerd (*De W. I. No. 9 — 1931*) vrij tijdroovend.

Door de groote overeenkomst van de besproken leidingen bestaat echter de mogelijkheid, deze veel voorkomende berekening zeer te vereenvoudigen, hetgeen uit het volgende kan blijken.

De snelheidsformule van Strickler luidt:

$$v = K R^{2/3} I^{1/2} \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

waarin v de gemiddelde snelheid, K de gladheidscoëfficient, R de hydraulische straal, en I het waterspiegelverhang voorstelt.

Neemt men nu voor tertiaire leidingen het volgende aan (zie ook de figuur op nevenstaande **plaat**):

Tangens van de taludhelling = 1 : p = 1,
Gladheidscoëfficient = K = 40,
Verhouding van bodembreedte tot waterdiepte = $b/h = m = 2$,

dan kan men voor de natte doorsnede F schrijven:

$$F = (b + p\,h)\ h = \left(b + p\,\frac{b}{m}\right)\frac{b}{m} =$$

$$= (m + p)\,\frac{b^2}{m^2} = 0{,}75\,b^2$$

Voor den natten omtrek O kan men schrijven:

$$O = b + 2\sqrt{h^2 + p^2\,h^2} = b + 2\,\frac{b}{m}\sqrt{p^2 + 1} =$$

$$= \frac{b}{m}\left(m + 2\sqrt{p^2 + 1}\right) = 2{,}41\,b$$

De hydraulische straal wordt dan bij invoering van deze waarden:

$$R = \frac{F}{O} = \frac{0{,}75\,b^2}{2{,}41\,b} = 0{,}311\,b$$

en de vergelijking (1) gaat na substitueeren over in:

$$v = 40 \times 0{,}311^{2/3}\,b^{2/3}\,I^{1/2} \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Daar $Q = v\,F$ vinden we dus:

$$Q = 0{,}75\,b^2\,v \ldots\ldots\ldots (3) \text{ voor } m = 2$$

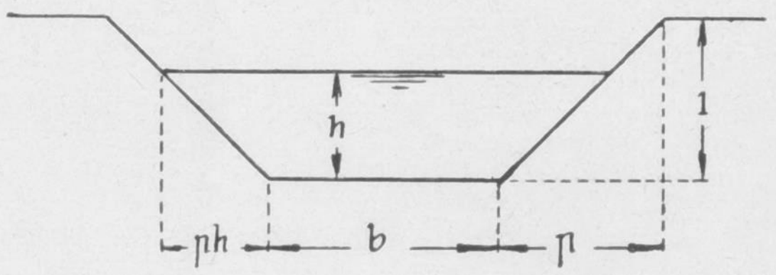
$$Q = 13{,}74\ \ b^{8/3}\,I^{1/2} \ldots\ldots (4) \text{ voor } m = 2$$

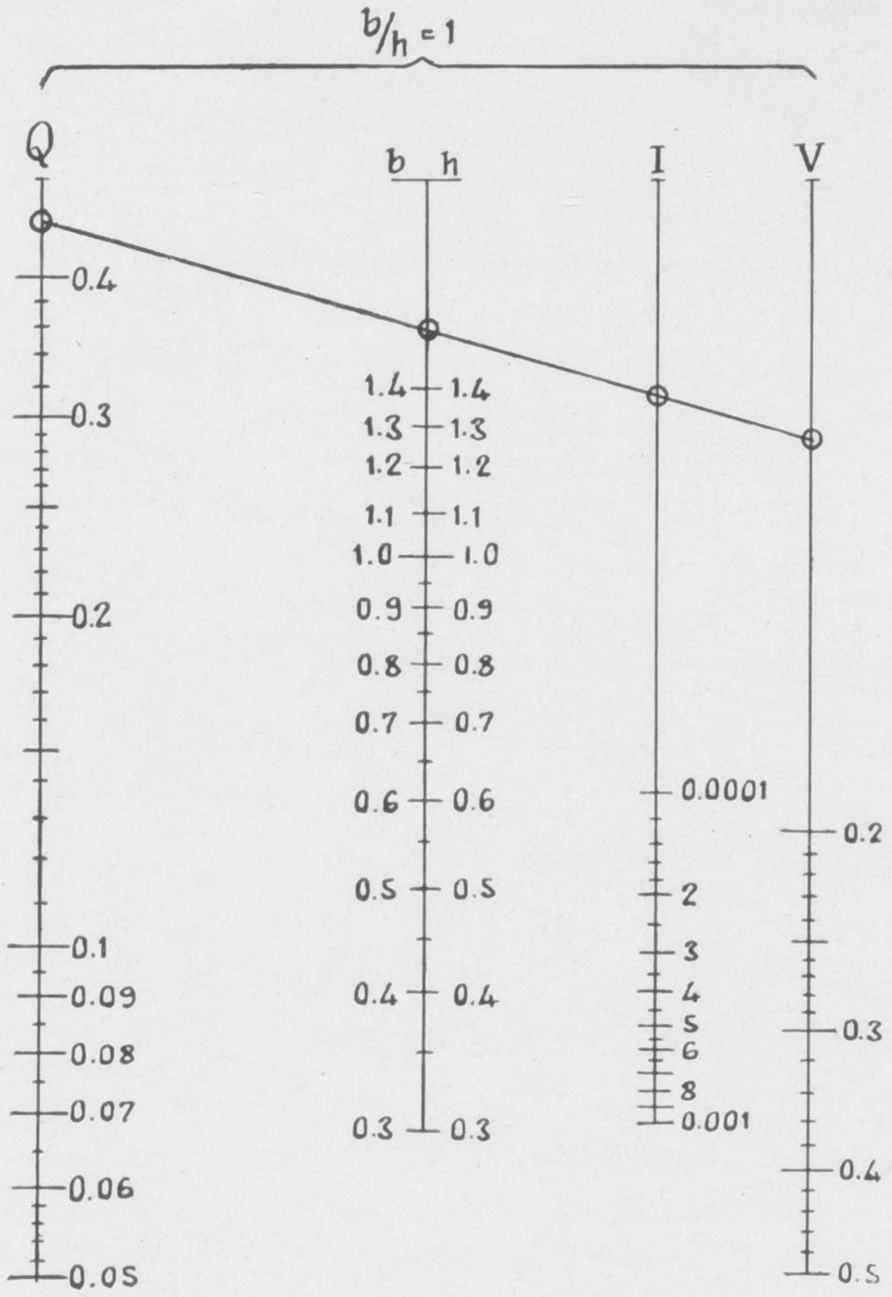
Kiest men voor de verhouding van bodembreedte tot waterdiepte andere waarden, n.l. m = 1,5 en m = 1, dan vindt men geheel overeenkomstig het bovenstaande te werk gaande:

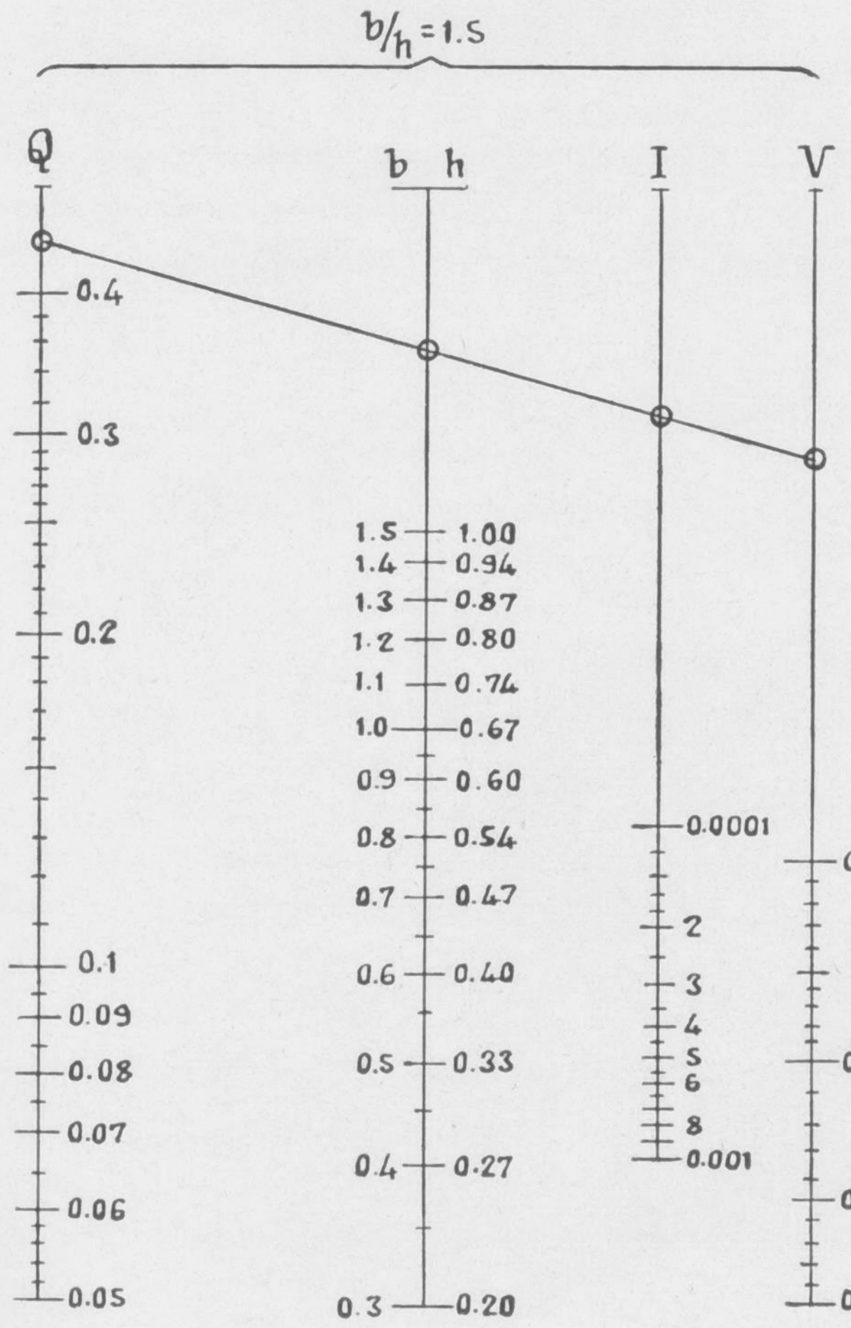
*) Ingenieur van den Waterstaat te Bondowoso.

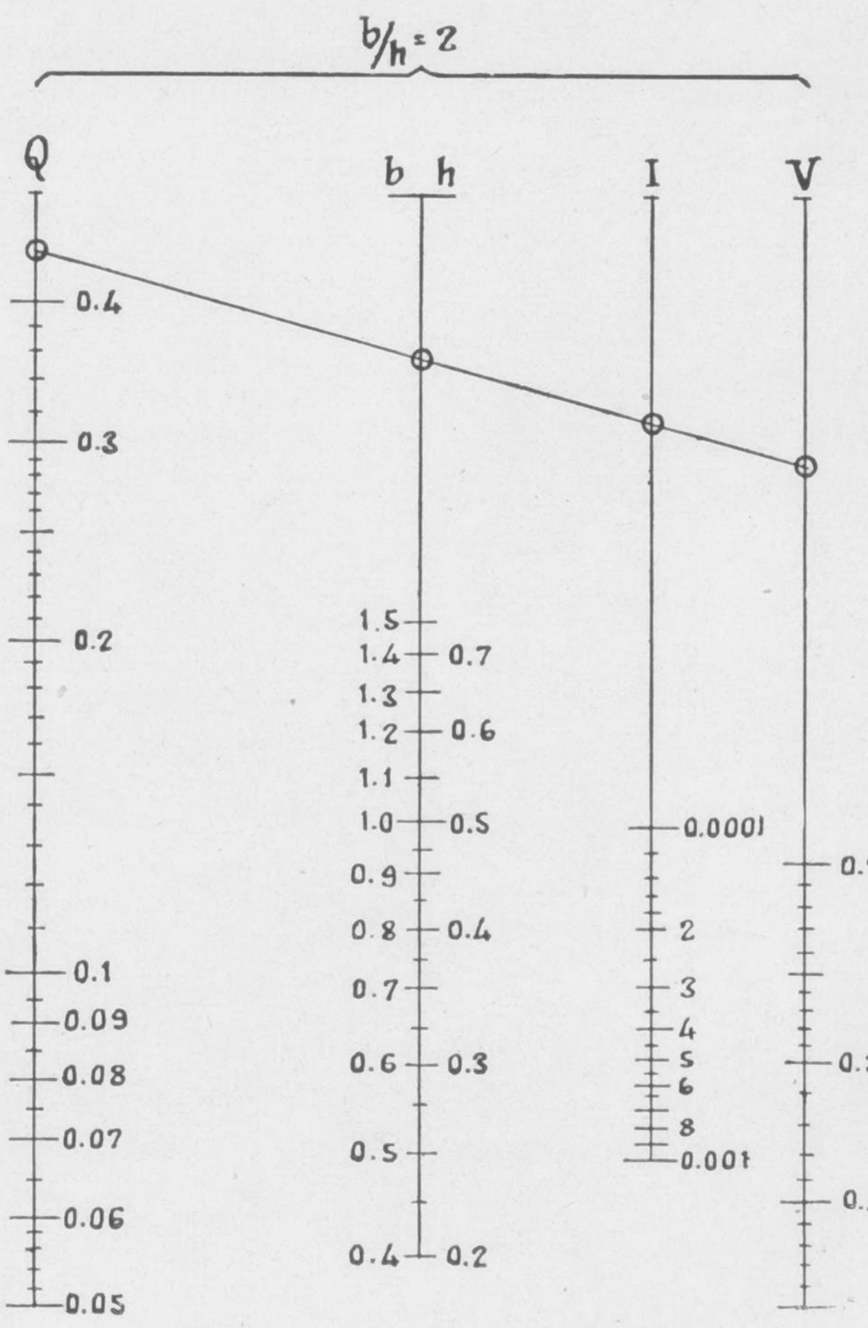
GRAFIEKEN VOOR HET BEREKENEN VAN TERTIAIRE LEIDINGEN MET BEHULP VAN DE SNELHEIDSFORMULE VAN STRICKLER.

$$V = K R^{2/3} I^{1/2}$$
$$K = 40$$
$$p = 1$$









$Q = 1{,}11\, b^2\, v$ ..... (3) voor $m = 1{,}5$

$Q = 23{,}5\, b^{8/3}\, I^{1/2}$ ..... (4) voor $m = 1{,}5$

$Q = 2\, b^2\, v$ ..... (3) voor $m = 1$

$Q = 52\, b^{8/3}\, I^{1/2}$ ..... (4) voor $m = 1$

Van de vergelijkingen (3) en (4) is met behulp van de methode van d'O c a g n e voor elke waarde van m een grafische voorstelling gemaakt, waardoor, wanneer de capaciteit en een andere grootheid bekend zijn, de overige grootheden dadelijk zijn af te lezen (zie bijgaande **plaat**).

VOORBEELD.

Gegeven: een tertiaire leiding heeft een capaciteit van $Q = 0{,}18$ m³/sec.

Gevraagd: de overige grootheden.

Bij aanname van taluds 1 : 1, een verhouding van bodembreedte tot waterdiepte $b/h = 1{,}5$ en een gladheidscoëfficient $K = 40$ kan men gebruik maken van de grafiek $b/h = 1{,}5$ van bijgaande grafische voorstelling.

Men verbindt eerst de waarde van $Q = 0{,}18$ m³/sec. met de waarde voor $v = 0{,}30$ m/sec. en leest af: $b = 0{,}74$ m. Vervolgens rondt men gemakshalve deze waarde van b af tot $b = 0{,}70$ m en leest dan dadelijk af: $Q = 0{,}18$ m³/sec., $b = 0{,}70$ m, $h = 0{,}47$ m, $I = 0{,}00040$ en $v = 0{,}33$ m/sec.

Bondowoso, September 1932.

HET ONTWERPEN VAN EEN BANDJIRSCHERM

door

Ir. W. F. EIJSVOOGEL *).

Het heeft de aandacht getrokken van schrijver dezes, dat het dimensioneeren van een z.g. bandjirscherm dikwijls moeilijkheden schijnt op te leveren. Hoewel het vraagstuk van ondergeschikt belang is, moge dan ook eenige plaatsruimte worden gevraagd voor een eenvoudige oplossing ervan.

De ervaring leert, dat het bij het ontwerpen van een bandjirscherm het meest aangewezen is als uitgangspunt te kiezen het gedeelte van het aangevoerde bandjirwater (c.q. terreinwater), dat men noodgedwongen in het benedenstroomsche pand moet doorlaten.

Stel: Q_n = normaal debiet,
Q_M = in het bovenpand bij bandjir aangevoerd debiet,
Q_m = in het benedenpand bij bandjir doorgelaten debiet,
F = opening scherm,
z_n = drukverlies bij normaal debiet,
z_m = drukverlies bij maximum debiet,
alles in m, m² en m³/sec.,
dan is, wanneer men het gedeelte van het bandjirdebiet, dat noodgedwongen doorgelaten moet worden, $= x$ % van het normale debiet stelt,

$$Q_m = \frac{100 + x}{100}\, Q_n \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(1)}$$

en verder volgens de algemeene formule $Q = \mu F \sqrt{2gz}$:

$Q_n^2 = 2\, g\, z_n\, \mu^2\, F^2$ en $Q_m^2 = 2\, g\, z_m\, \mu^2\, F^2$,

waaruit volgt $Q_m^2 - Q_n^2 = 2\, g\, \mu^2\, F^2\, (z_m - z_n)$

$$\text{of} \qquad F = \sqrt{\frac{Q_m^2 - Q_n^2}{2\, g\, \mu^2\, (z_m - z_n)}}$$

en dus in verband met (1):

$$F = \sqrt{\frac{Q_n^2 \left\{\left(\frac{100 + x}{100}\right)^2 - 1\right\}}{2\, g\, \mu^2\, (z_m - z_n)}} = \frac{Q_n}{100\, \mu} \sqrt{\frac{x^2 + 200\, x}{2\, g\, (z_m - z_n)}} \quad \ldots\ldots \text{(2)}$$

Stelt men nu p en q = de stijging van resp. den vóórwaterstand tengevolge van Q_M en den achterwaterstand tengevolge van Q_m, (zie *fig.* 1), dan is, daar $z_m - z_n = p - q$ is,

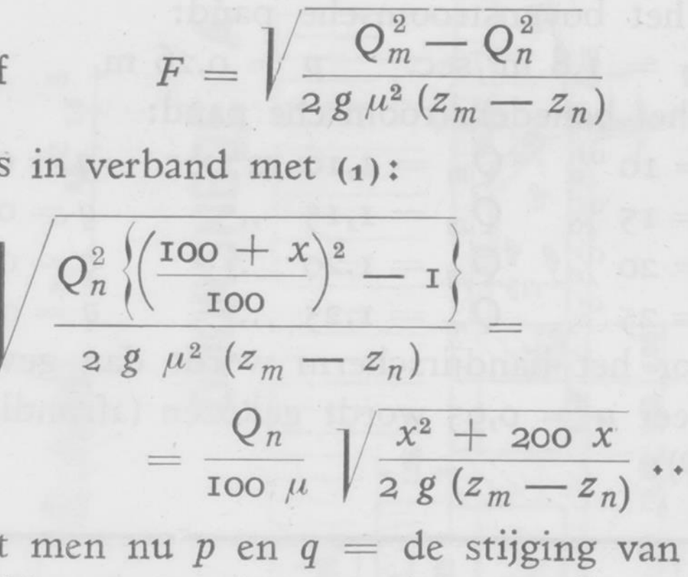


Fig. 1.

*) Ingenieur van den Waterstaat te Batavia-Centrum.

$$F = \frac{Q_n}{100\ \mu\ \sqrt{2\,g}} \sqrt{\frac{x^2 + 200\ x}{p - q}} = \frac{Q_n}{443\ \mu} \sqrt{\frac{x^2 + 200\ x}{p - q}} \quad \ldots\ (3)$$

Hierin is p bekend en door dus voor x eenige waarden aan te nemen en de daarbij behoorende q te berekenen, kan men verschillende waarden voor F vinden, waaruit de, in verband met het toelaatbare drukverlies en de wenschelijke uitstroomsnelheid uit de opening, meest geschikte kan worden gekozen.

Gaat men op deze wijze te werk dan blijkt echter al spoedig, dat men weinig gelukkige oplossingen krijgt. Over het algemeen wordt, wanneer men x laag wil houden (wat uiteraard gewenscht is) F al spoedig zeer klein en dus het drukverlies en de uitstroomsnelheid groot. Een eenvoudig voorbeeld moge dit verduidelijken.

Stel: Q_n = 1,00 m³/sec.
Hoeveelheid terreinwater = 0,80 m³/sec.,
dus Q_M = 1,80 m³/sec.

Verder zijn profiel, snelheid, enz. boven en beneden bandjirscherm gelijk, n.l.:
v = 0,60 m/sec., h = 0,63 m, b = 2,00 m, n = 1:1.

Berekend volgens Strickler vindt men nu, voor het bovenstroomsche pand:
Q_M = 1,8 m³/sec. p = 0,26 m,
voor het benedenstroomsche pand:

x = 10 %	Q_m = 1,10 m³/sec.	q = 0,04 m
x = 15 %	Q_m = 1,15 ,,	q = 0,055 ,,
x = 20 %	Q_m = 1,20 ,,	q = 0,07 ,,
x = 25 %	Q_m = 1,25 ,,	q = 0,085 ,,

Voor het bandjirscherm wordt dan gevonden, wanneer μ = 0,95 wordt gekozen (afronding met 0,3 D):

x	Q_m	$p - q$	F	v_n	z_n
%	m³/sec.	m	m²	m/sec.	m
10	1,10	0,22	0,233	4,29	1,05
15	1,15	0,205	0,298	3,35	0,63
20	1,20	0,19	0,362	2,76	0,43
25	1,25	0,175	0,427	2,34	0,31

Zelfs wanneer men 25 % van Q_n doorlaat, hetgeen in dit geval ± 1/3 van het terreinwater beteekent, krijgt men dus nog een groote uitstroomsnelheid, hetgeen vooral in tranche-leidingen ongewenscht is.

Kiest men — wat veelal gedaan wordt — twee gelijke openingen achter elkaar, dan wordt de toestand wel beter doch nog lang niet bevredigend.

Immers, wanneer F_1 de opening in één scherm en F_2 die in twee schermen voorstelt, is, naar uit de gegeven formules gemakkelijk af te leiden valt:

$$F_2^2 = 2\,F_1^2$$

hetgeen voor:
x = 10 % F_2 = 0,330 m² en v_2 = 3,03 m/sec.
en voor:
x = 20 % F_2 = 0,513 m² en v_2 = 1,95 m/sec.
geeft.

Zelfs bij drie schermen achter elkaar vindt men bij x = 10 % nog een uitstroomsnelheid van 2,5 m/sec.

Een veel gunstiger oplossing wordt echter verkregen wanneer men bedenkt, dat bij twee schermen de eerste opening klein en de tweede groot kan zijn. Immers tusschen de schermen zal altijd een gemetselde bak worden gemaakt en een groote snelheid is daar dus geen bezwaar.

In dit geval is (zie *fig. 2*):

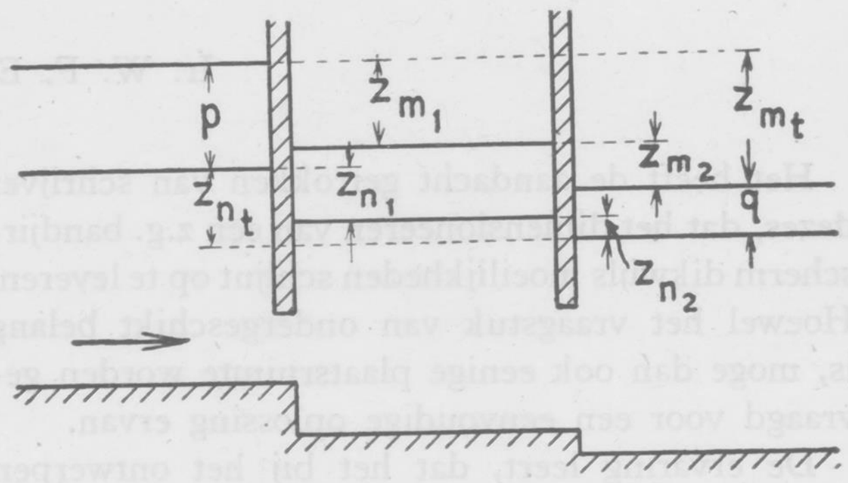


Fig. 2.

$$z_{m_1} + z_{m_2} - z_{n_1} - z_{n_2} = p - q \quad \ldots\ (4)$$

Houdt men de gegevens van het voorbeeld aan en stelt men de uitstroomsnelheid uit de tweede opening v_{n_2} = 1,50 m/sec., wat voor uitstrooming in een op normale wijze beschermde leiding toelaatbaar is, dan is:

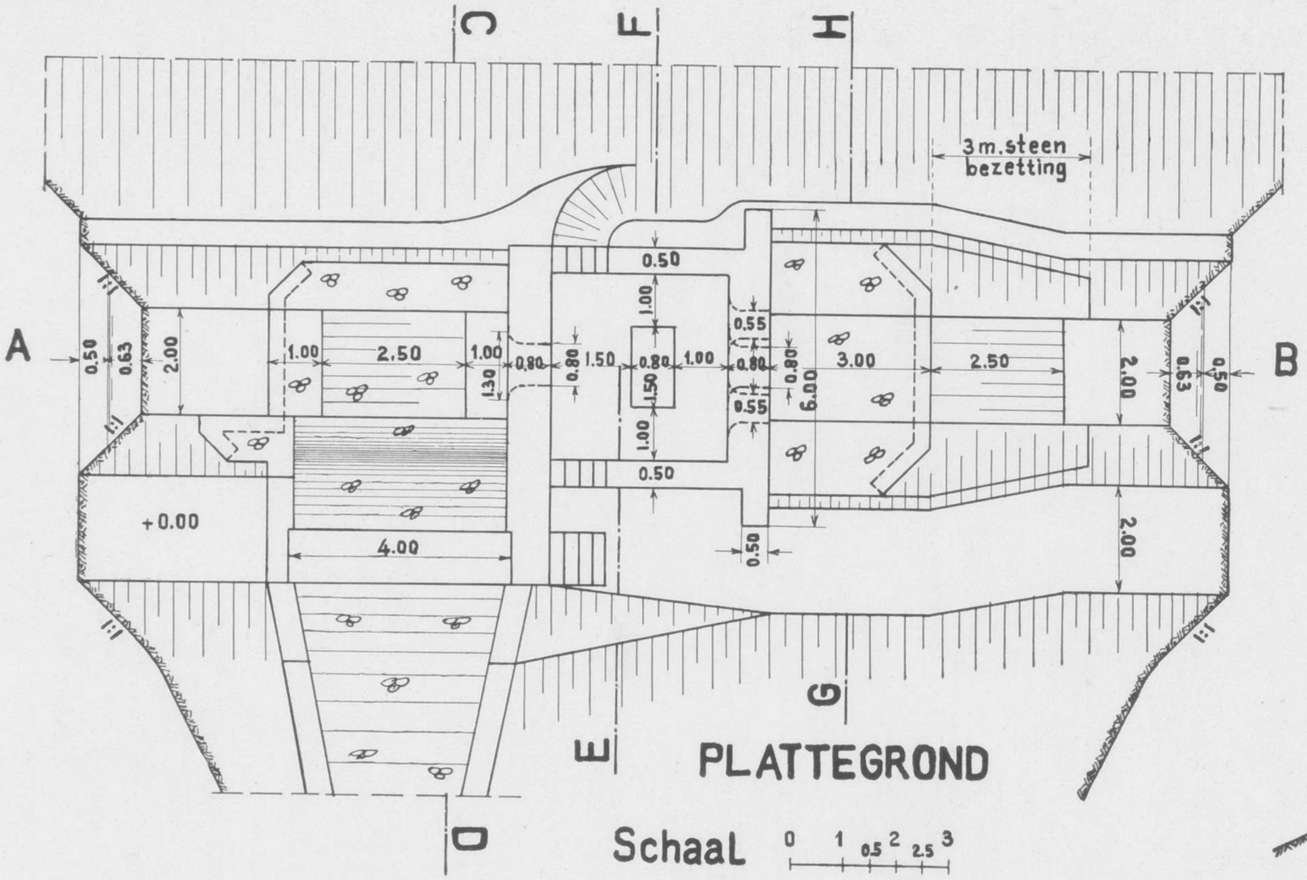
F_2 = 0,666 m² en z_{n_2} = 0,13 m.

Laat men 10 % verhooging van Q_n toe, dan is Q_m = 1,1 m³/sec. en dus:
v_m = 1,65 m/sec. en z_{m_2} = 0,155 m.
Dus $z_{m_2} - z_{n_2}$ = 0,025 m,
waaruit in verband met (4) volgt:

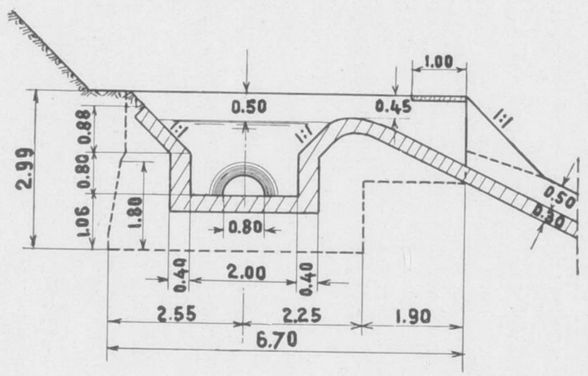
$$z_{m_1} - z_{n_1} = 0{,}22 - 0{,}025 = 0{,}195 \text{ m.}$$

Voor het eerste scherm geldt weer:

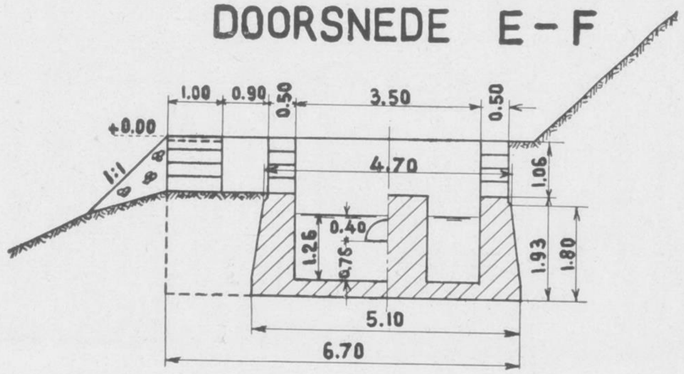
$$F_1 = \sqrt{\frac{Q_m^2 - Q_n^2}{2\,g\,\mu^2\,(z_{m_1} - z_{n_1})}}$$



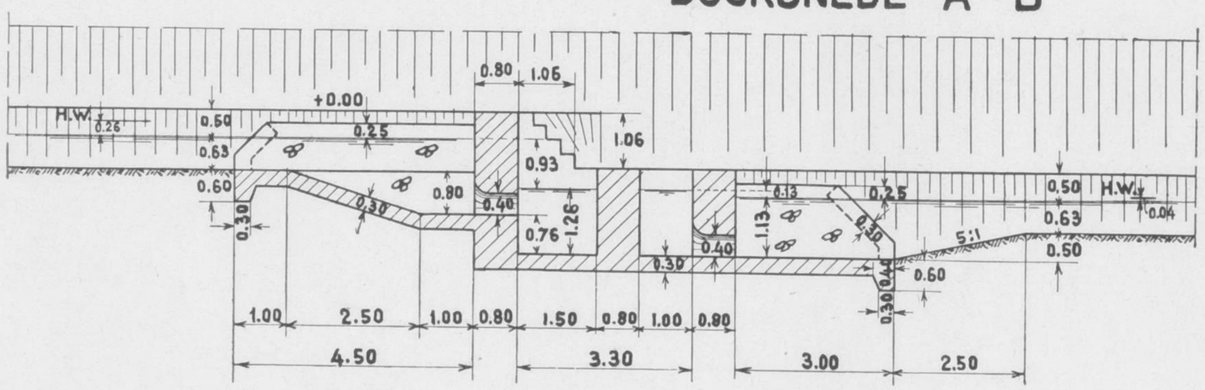
DOORSNEDE C–D



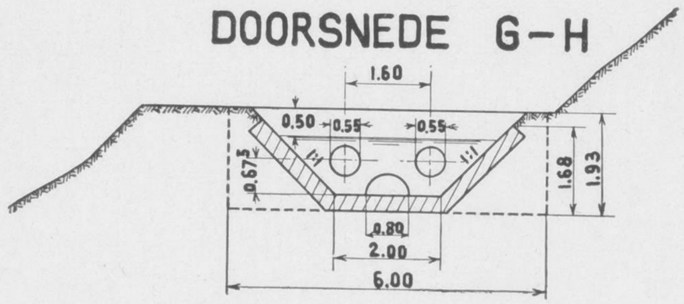
DOORSNEDE E–F



DOORSNEDE A–B



DOORSNEDE G–H



Dus $F_1 = 0{,}247$ m², $v_{n_1} = 4{,}05$ m/sec. en $z_{n_1} = 0{,}93$ m.

Men ziet, dat op deze wijze de moeilijkheid met de uitstroomsnelheid geheel wordt opgelost. Het percentage, dat noodgedwongen moet worden doorgelaten, hangt dan nog slechts af van het beschikbare drukverlies en kan in overeenstemming daarmede gekozen worden.

Op nevenstaande **plaat** is een dergelijk kunstwerk weergegeven. Het behoeft n.h.v. geen nadere toelichting; slechts moge worden aangestipt, dat het natuurlijk een eisch is, dat de tweede opening buiten invloed van de groote door de eerste opgewekte snelheid staat. De doorgaande straal wordt daarom gebroken door een dwarsschot. De eerste opening is eenvoudigheidshalve uitgevoerd gedacht als halfcirkelvormig gewelf; in het tweede scherm zijn meerdere openingen aangebracht teneinde het uittreden van het water zoo regelmatig mogelijk over de doorsnede te verdeelen. De afronding is in alle gevallen gelijk 0,3 D gekozen.

De overlaat is berekend volgens de gegevens verstrekt door Ir. V l u g t e r in zijn artikel over onvolkomen overlaten (zie *De W. I. No. 4 — 1932*). Legt men de kruin op 0,05 m boven het normaal peil, teneinde eenige speling te hebben voor golfslag, e.d., dan staat ter beschikking $h = 0{,}21$ m. Daar $Q = 0{,}8 - 0{,}1 = 0{,}7$ m³/sec. vindt men, bij aanname van $m = 1{,}10$, $b = 3{,}90$ m, hetgeen afgerond werd tot 4,00 m.

Wellicht zal de opmerking worden gemaakt, dat het aanbevelenswaardig was geweest de openingen scherpe kanten inplaats van afgeronde te geven. Daardoor toch wordt F vergroot en v verkleind. Toch is dit niet aanbevelenswaardig. Omtrent de contractie-coëfficiënt van scherpe hoeken is zeer weinig bekend; de vuistregels, die daarvoor toegepast worden, laten ruimte voor groote fouten Nauwkeurig bekend is slechts de coëfficiënt van. zoo goed mogelijk afgeronde openingen (zie het artikel van Ir. V e r w o e r d in *De W. I. No. 10 — 1929*, blz. 321); bij een afronding met 0,3 D mag daarvoor, tevens rekening houdende met eenig wrijvingsverlies in de opening, 0,95 worden aangenomen. Het komt daarom juister voor met goed afgeronde openingen te werken.

Het behoeft geen nader betoog dat p desgewenscht ook grooter kan worden gekozen dan de z.g. natuurlijke stijging t.g.v. het vergrootte debiet. In bepaalde gevallen kan zulks zelfs wenschelijk zijn; het komt echter niet noodig voor hierop verder in te gaan.

Tenslotte mogen nog eenige woorden worden gewijd aan een zeer veel voorkomenden, eenigszins afwijkenden vorm van bandjirscherm, n.l. de combinatie van bandjirscherm en aquaduct.

Waar het vooral voor een aquaduct uit financiëele overwegingen ongewenscht is om met terreinwater te moeten rekenen en men bovendien ter plaatse toch drukverlies krijgt voor het opwekken van de vrij groote aquaductsnelheid, wordt een dergelijk kunstwerk veelvuldig gecombineerd met een bandjirscherm met overlaat. In het licht van het voorgaande verloopt de berekening daarvan alsvolgt.

Het is wenschelijk, dat de snelheid in de opening van het scherm gelijk is aan die in het aquaduct. Is zij n.l. grooter dan ontstaat, wanneer de aquaductsnelheid, wat veelal het geval is, in de nabijheid van de kritische snelheid ligt, kans op het optreden van een watersprong, hetgeen uiteraard zeer ongewenscht is. Men stelt dus in de eenigszins omgewerkte formule (3)

$$\frac{F}{Q_n} = \frac{1}{v_n} = \frac{1}{443\ \mu}\sqrt{\frac{x^2 + 200\ x}{p - q}}$$

v_n gelijk aan de gewenschte aquaductsnelheid, b.v. 2,50 m/sec., en vindt dan, voor $\mu = 0{,}95$:

$$p - q = \frac{x^2 + 200\ x}{28330}$$

Houdt men voor het bovenstroomsche pand de vroeger gegeven afmetingen aan, dan is $p = 0{,}26$ m, en dus voor:

$x = 10\ \%$ $q = 0{,}185$ m,
$x = 15\ \%$ $q = 0{,}145$ m,
$x = 20\ \%$ $q = 0{,}105$ m,
$x = 25\ \%$ $q = 0{,}06$ m.

Met behulp van de formule van S t r i c k l e r moet nu gezocht worden bij welke b/h verhoudingen dergelijke verhoogingen van den benedenwaterspiegel ontstaan. Dit blijkt bezwaren op te leveren, daar in de grafieken van Ir. V e r w o e r d de reductie-factoren der verschillende b/h verhoudingen zeer uiteenloopen. Toch is het mogelijk hier een oplossing te vinden wanneer men slechts bedenkt, dat tenslotte de reductie-factoren van het profiel met normale en van dat met gestegen waterspiegel geen verschil van beteekenis kunnen aanwijzen. Werkt men dus de verhoudingen eenvoudig uit alsof men met het meest voordeelige profiel te maken had, dan zullen de gevonden snelheden wel geen absolute waarde hebben doch zij zullen, naar blijken zal, voldoende basis bieden om een b/h verhouding te kiezen, welke dan later

met de voorgeschreven reductiefactoren kan worden gecontroleerd.

Men vindt op deze wijze voor het aquaduct, bij normaal debiet:
Q_n = 1,00 m³/sec., v_n = 2,50 m/sec. en dus F_n = 0,400 m²;
bij verhoogd debiet:

x	Q_m	v_m	F_m
%	m³/sec.	m/sec.	m²
10	1,10	2,57	0,428
15	1,15	2,60	0,442
20	1,20	2,63	0,456
25	1,25	2,65	0,471

Hieruit is op eenvoudige wijze voor elk percentage de b/h verhouding te vinden, wanneer men slechts bedenkt, dat voor de aquaduct-doorsnede voor elk percentage geldt:

$q = h_m - h_n$ en dus $bq = bh_m - bh_n$, waaruit volgt $b = \frac{F_m - F_n}{q}$.

Dit geeft voor:

$x = 10$ $b = 0{,}15$ m $h_n = 2{,}66$ m $b/h_n = 0{,}06$
$x = 15$ $b = 0{,}29$ „ $h_n = 1{,}38$ „ $b/h_n = 0{,}21$
$x = 20$ $b = 0{,}53$ „ $h_n = 0{,}75$ „ $b/h_n = 0{,}71$
$x = 25$ $b = 1{,}18$ „ $h_n = 0{,}27$ „ $b/h_n = 4{,}37$

Het blijkt dus dat, wil men een redelijke b/h verhouding krijgen, men hier genoegen moet nemen met een debietsverhooging in het benedenpand van 21 à 22 %. Werkelijk vindt men bij verdere berekening bij x = 22 % b = 0,69 m en h_n = 0,58 m, dus een b/h verhouding van ± 1,2.

De verificatie met de reductiefactoren leert dat, waar met b/h_n = 1,2 overeenkomt b/h_m = 1, de reductiefactoren volgens de grafiek van Ir. Verwoerd bedragen 0,97 en 0,975. Het verschil is onbeteekenend en de gevonden waarden kunnen dus worden aangehouden.

Het nadeel van de oplossing *bandjirscherm — aquaduct* is dus, dat men onder normale verhoudingen genoegen moet nemen met een vrij groote debietsverhooging benedenstrooms. Het voordeel is uiteraard, dat geen extra-drukverlies geeischt wordt. In leidingen, waar het drukverlies een rol speelt, zal deze oplossing dan ook, indien mogelijk, altijd worden gekozen.

Batavia-Centrum, October 1932.

HET WEGENVRAAGSTUK IN NED.-INDIË EN DE WEGEN VAN DE PROVINCIE MIDDEN-JAVA.

Verslag van een lezing gehouden door Ir. H. Wirix voor het *Koninklijk Instituut van Ingenieurs* en de Afdeeling Midden-Java van de *Vereeniging van Waterstaatsingenieurs*.

Onlangs hield ir. H. Wirix, Hoofd van de Afdeeling Bruggen, Wegen en Gebouwen van den Provincialen Waterstaatsdienst van Midden-Java, voor een 60-tal leden en genoodigden van het *Koninklijk Instituut van Ingenieurs* en de *Vereeniging van Waterstaatsingenieurs* een voordracht over: „Het wegenvraagstuk in Nederlandsch-Indië en de wegen van de Provincie Midden-Java".

Spreker begon zijn voordracht met op te merken, dat wanneer men spreekt over het wegenvraagstuk, men hiermede in den regel bedoelt technische vraagstukken, namelijk die ten aanzien van de wegconstructie en het onderhoud der wegen.

Om den aard en de veelzijdigheid dezer vraagstukken te doen uitkomen, treft spreker een vergelijking met de spoorwegen, waarbij de techniek zich door jarenlange ervaring volkomen heeft kunnen ontwikkelen, terwijl bij de moderne wegen voor snel en zwaar verkeer de ontwikkeling in Indië nog in een beginstadium verkeert. Het wegenvraagstuk voor de landelijke wegen is eigenlijk pas urgent geworden ongeveer 15 jaar geleden door de opkomst van het motorverkeer, en de oplossing ervan is niet alleen voor elk land, maar ook voor elken weg verschillend. Zoowel de wegconstructie als het onderhoud van den weg zijn afhankelijk van tal van plaatselijke omstandigheden zooals regenval, bandjirs, nabijheid van waterloopen, stand van het grondwater, loop der aardlagen in heuvelterrein, meer of mindere geaccidenteerdheid van het terrein, geaardheid van den ondergrond, kwaliteit van de beschikbare steenslag, enz.

Een van de belangrijkste factoren, die invloed uitoefenen op de keuze van de samenstelling van de wegconstructie, is zeker het verkeer. Uiteraard zal het dus niet gemakkelijk zijn algemeen geldende regelen op te stellen voor de keuze van de meest geëigende wegconstructie bij een bepaald verkeer en om onderhoudsvoorschriften samen te stellen, die voor alle wegen bruikbaar zijn.

Dat onze wegentechniek, niettegenstaande de korte ervaring en de weinige gelegenheid om studies

te maken en gegevens te verzamelen, toch ver gevorderd is, heeft Indië voor een groot deel te danken aan de *Wegenvereeniging*, welke door hare studies, proefnemingen en publicaties in deze voor Indië nog niet uitgegroeide wetenschap meer licht heeft doen schijnen. Door verschillende overheidslichamen wordt helaas het nuttige werk dezer vereeniging nog steeds onderschat.

Spreker wil thans de vraag beantwoorden welke wegconstructie bij een bepaald verkeer dient te worden toegepast en merkt hierbij op, dat men moet beginnen onderscheid te maken tusschen de aardebaan en het eigenlijke wegdek. Wat betreft de aardebaan hebben we voor de maximum hellingen, de minimum stralen voor de bogen, het dwarsprofiel van den weg, de verhardingsbreedte en de breedte tusschen de brugleuningen, hier wel vaste regelen, maar daarbij is volgens sprekers inzicht bij de bepaling der hellingen te weinig rekening gehouden met de tjikar, het eigenlijke Inlandsche vervoermiddel.

Ten aanzien van het wegdek kan in het algemeen gezegd worden, dat die constructie de beste is, welke voldoende weerstand biedt aan het verkeer en waarbij de som der jaarlijksche onderhouds- en afschrijvingskosten het minimum bedraagt. De wegdekconstructies, welke hier te lande toegepast worden, zijn de gewone grind- en steenslagwegen (macadamwegen), de macadamwegen bedekt met een oppervlakte-asfalteering, de macadamwegen bedekt met eene asfalt-penetratielaag of met een asfaltbetonlaag, de macadamwegen bedekt met een asfalt-sheetlaag, de trasbeton- en cementbetonwegen bedekt met een of andere asfalt-slijtlaag en als nieuwste constructie de asfalt-kleiwegen.

Om te kunnen aangeven op welke wijze men bepalen kan, bij welk verkeer overgegaan moet worden tot een sterkere constructie, deelt spr. een en ander mee over verkeerstellingen. Deze leeren ons de verkeersdichtheid, het verkeersgewicht en het verkeersgetal van den weg kennen.

De verkeersdichtheid is een opgave van de aantallen diverse voertuigen, welke in een bepaalde tijdsperiode (24 uur in Indië, 16 uur in Holland) een vast punt van een weg passeeren. Deze dichtheid is nuttig om te weten of men een weg met een verkeersstrook moet verbreeden of dat men binnenkort daartoe zal moeten overgaan. Voor de berekening van het verkeersgewicht wordt elk voertuig met het gemiddelde geraamde gewicht van dit soort voertuig vermenigvuldigd. Dit gewicht geeft een beeld van de belangrijkheid van het verkeer (is b.v. voor den weg Semarang-Oengaran 2700 T.). Willen wij echter de juiste verhouding kennen tusschen het verkeer en de onderhoudskosten voor een bepaalde wegconstructie, dan moeten wij een verkeersformule toepassen, die ons het verkeersgetal van een weg oplevert. De schade aan den weg kan voorgesteld worden door de gewichten der voertuigen te vermenigvuldigen met een zekeren coëfficiënt, afhankelijk van de schade door dit soort voertuig toegebracht. De som dezer producten wordt het verkeersgetal van den weg genoemd.

Alleen op deze wijze, zegt spr., kan men langs wetenschappelijken weg de meest economische wegconstructie bepalen en daarom is het aan te bevelen, gegevens te verzamelen om tot de vaststelling eener verkeersformule voor Indië te komen. De *Nederlandsch-Indische Wegenvereeniging* heeft dit onderwerp in studie genomen. Op haar proefbaan zullen de coëfficiënten voor de verschillende voertuigen bepaald moeten worden. Voorloopig wordt wel eens — de coëfficiënt voor een personenauto van 1,6 T. = 1 stellende — voor een vrachtauto van 6 T. een coëfficiënt 2, voor een grobak van 1 T. een coëfficiënt 4, en voor een pedatie van 2,5 T. een coëfficiënt 6 aangenomen.

Natuurlijk moeten ook gegevens betreffende de onderhoudskosten der verschillende wegvakken nauwkeurig verzameld worden. Groote moeilijkheden bieden hierbij de afschrijvingskosten, omdat de duurzaamheid, vooral van de nieuwe duurdere constructies, nog niet voldoende vaststaat.

Komende tot een bespreking van de wegen van de Provincie Midden-Java, merkt spreker op, dat van 1925 tot 1929 de onderhoudskosten van de wegen in het oude Gewest Semarang, ondanks belangrijke toename van het verkeer, gedrukt konden worden van ongeveer *f* 1100.— tot *f* 700.— per km per jaar. Deze besparing is te danken aan de asfalt; jaarlijks werd tusschen de 60 en 70 km geasfalteerd.

Gedurende de laatste jaren is als gevolg van de malaise het verkeer niet noemenswaard toegenomen en dit is de reden, dat met de thans beschikbare fondsen (ongeveer *f* 500.— per km per jaar) de wegen niet hard achteruitloopen. In dit verband beschouwde spreker de ongelijke verdeeling der uitkeeringen voor het wegenonderhoud over de drie Provincies. Zoo ontving West-Java in 1932 *f* 765.— per km per jaar, Oost-Java *f* 565.— en Midden-Java slechts *f* 493.—, terwijl de wegen in Midden-Java en Oost-Java gemiddeld drukker en zwaarder verkeer hebben dan in West-Java, en West-Java reeds 56 procent, Oost-Java 50 procent en Midden-Java nog maar 42 procent van de wegen geasfalteerd heeft.

Hierop besprak ir. Wirix meer in details het

wegennet van de Provincie Midden-Java, dat ongeveer 2000 km weg omvat, de regentschapswegen, die in totaal een lengte van 4000 km hebben, buiten beschouwing latende. Verschillende fraaie lichtbeelden werden vertoond, waarbij ook de moeilijkheden, die bandjirs en lahars kunnen veroorzaken, duidelijk uitkwamen. Ten slotte werd een korte film over machinalen wegenbouw afgedraaid.

GEDACHTENWISSELING

Artikel: „De aanwijzing, voorafgaande aan de aanbesteding van werken", door Ir. J. Meertens, gepubliceerd in *De W. I. No. 2 — 1932*.

Beschouwingen van den heer J. M. DE LANGE, Secretaris van het Departement der B. O. W. te Batavia-Centrum.

Naar aanleiding van het betoog van Ir. J. van Gendt in de rubriek „Gedachtenwisseling" van het Septembernummer van dit tijdschrift over „De aanwijzing, voorafgaande aan de aanbesteding van werken" zou ik, ter voorkoming van misverstand, gaarne een enkele opmerking willen maken. Temeer stel ik daar prijs op, waar Ir. van Gendt aan het slot van zijn betoog heeft doen blijken, dat hij het daarin behandelde onderwerp of althans de beteekenis van art. 31 der *A. V.* in het onderwerpelijk verband tevoren met mij besproken heeft.

Ik zou er dan de aandacht op willen vestigen, dat de Directeur der B. O. W. in zijn circulaire van 20 December 1930 No. A 60/45/12 uitdrukkelijk zijn standpunt heeft uiteengezet inzake de vraag, welke omvang mag worden toegekend aan de in art. 31 lid 1 der *A. V.* bedoelde bevoegdheid van de directie van een aanbesteed werk om onder nadere goedkeuring van den Directeur der B. O. W. van het bestek af te wijken.

Het desbetreffende gedeelte van de zoo juist genoemde circulaire luidt:

„Ik maak van deze gelegenheid gebruik om erop te „wijzen, dat ook het voorschrift van art. 31 lid 1 der „A. V. soms niet op de juiste wijze wordt nageleefd.

„Volgens genoemd artikellid mag afwijking van het „bestek niet plaats hebben dan met toestemming of „onder nadere goedkeuring van den Directeur der „B. O. W.

„Het handelen onder nadere goedkeuring van het „departementshoofd is uiteraard alléén toegestaan voor „kleine afwijkingen van niet principieele beteekenis, „waaraan slechts geringe geldelijke consequenties „verbonden zijn. Het spreekt voorts vanzelf, dat in „geen geval overschrijding van de toegestane fondsen „er het gevolg van mag zijn (vgl. de circulaire van mijn „ambtsvoorganger van 16 Juni 1928 No. A 51/2/11).

„Voor werken, welke in eigen beheer worden uit„gevoerd, geldt geheel hetzelfde ten aanzien van „afwijkingen van het geautoriseerd ontwerp.

„In het vorenstaande ligt opgesloten, dat het *niet* „tot de bevoegdheid van de uitvoerende ambtenaren „of directies behoort om aanvullingen of uitbreidingen „aan het bouwplan te geven, tenzij deze aanvullingen „of uitbreidingen voldoen aan de hiervoor vermelde „criteria (geen principiëele beteekenis, geringe finan„ciëele consequenties en geen fondsenoverschrijding).

„Ik breng hierbij nog in herinnering, dat voor „dergelijke aanvullingen en uitbreidingen de post van „10 % voor onvoorziene uitgaven in beginsel niet „bestemd is (vgl. de dezerzijdsche circulaire van 13 „Januari 1930 No. A 58/1/14).

„Het zal mij aangenaam zijn, indien ook deze „voorschriften voortaan stipt worden nageleefd, daar „ik verplicht ben tegen de ambtenaren, welke in dezen „hunne bevoegdheid te buiten gaan, strenge maat„regelen te treffen".

Uit deze circulaire treedt duidelijk het beginsel naar voren, dat van een eenmaal vastgesteld ontwerp of bestek door de betrokken ambtenaren niet op eigen gelegenheid — óók niet onder nadere goedkeuring — mag worden afgeweken, wanneer het geldt afwijkingen, welke niet meer te rangschikken zijn onder de in de circulaire bedoelde „kleine afwijkingen van niet principieele beteekenis, waaraan slechts geringe geldelijke consequenties verbonden zijn (en waarvan) in geen geval overschrijding van de toegestane fondsen (te verwachten is)".

Ditzelfde beginsel nu behoort uit den aard der zaak eveneens het richtsnoer te vormen bij het houden van „aanwijzingen", voorafgaande aan de aanbesteding van werken.

Ook hier zullen de betrokken ambtenaren zich hebben te onthouden van afwijkingen van het ontwerp of het bestek, welke van verdere strekking zijn dan de zoo juist bedoelde „kleine afwijkingen".

Mocht bij de aanwijzing de wenschelijkheid van een belangrijke afwijking naar voren komen, dan zal de ambtenaar, aan wien de aanbesteding is opgedragen, zich *vooraf* van de machtiging van den Directeur der B. O. W. dienen te verzekeren. Indien dit niet tijdig vóór den vastgestelden datum

van de aanbesteding kan geschieden, zoo zal het inderdaad kunnen voorkomen, dat de aanbesteding naar een later tijdstip moet worden verschoven.

Volledigheidshalve nog eens nagaande, welke mogelijkheden zich ten deze bij een aanwijzing kunnen voordoen, zoo kunnen de volgende gevallen worden onderscheiden:

a. Bij de aanwijzing treden „zwarigheden of duisterheden" (waaronder ook te begrijpen zijn kennelijke fouten of vergissingen in het ontwerp of het bestek) aan den dag (v.g.l. art. 23 der *A. V.*). De ambtenaar, belast met de aanwijzing, is dan niet alleen bevoegd maar zelfs verplicht om staande de aanwijzing voor het noodige redres te zorgen, tenzij dit — wat wel zéér hooge uitzondering zal zijn — zou leiden tot het geval, hieronder bedoeld onder *c.*

b. Bij de aanwijzing raakt de betrokken ambtenaar overtuigd van de wenschelijkheid van kleine afwijkingen van niet principieele beteekenis, waaraan slechts geringe financieele consequenties verbonden zijn en waarvan in geen geval overschrijding van de toegestane fondsen te verwachten is. De betrokken ambtenaar is dan bevoegd deze afwijkingen bij de aanwijzing aan te brengen.

c. Bij de aanwijzing blijkt het noodig om in belangrijke mate van het ontwerp of het bestek af te wijken, waarbij onder „belangrijk" moet worden verstaan, dat de afwijking niet meer valt onder de omschrijving sub *b*. De betrokken ambtenaar is dan verplicht om zich dadelijk te wenden tot den Directeur der B. O. W. ter verkrijging van de noodige machtiging en om de door dezen te geven nadere instructies af te wachten.

Artikel: „De viermomentenstelling voor de berekening van statisch onbepaalde constructies", door J. Ph. van Exter, gepubliceerd in *De W. I. No. 7 — 1932.*

Beschouwingen van W. K. SEYN, Eerste Luitenant der Genie te Blang Pidië (Tapatoean).

Naar aanleiding van bovengenoemd artikel, zij het mij vergund hieronder een oplossing voor het behandelde tweevoudige statisch onbepaalde raamwerk te geven, waarbij geen gebruik gemaakt is van de „viermomentenstelling", maar van de gewone methode vereenvoudigd door symmetrieoverwegingen (hiervan werd door Kapitein van Exter bij de toepassing van de viermomentenstelling ook gebruik gemaakt).

Bij nadere beschouwing van het in *fig. 1* *) gegeven raamwerk is het niet moeilijk in te zien, dat punt E zich niet zal verplaatsen in verband met de

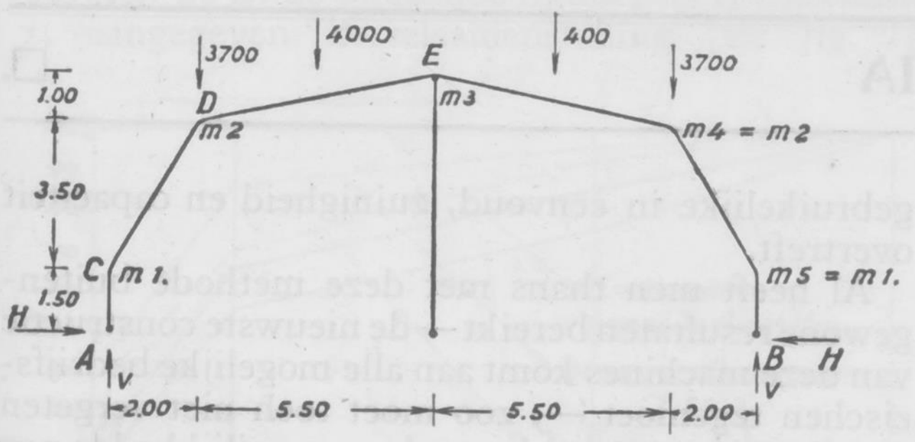


Fig. 1.

symmetrie en de te verwaarloozen samendrukbaarheid der slingerstijl. Ook een draaiïng der in E samenkomende staven is onvereenigbaar met de aanwezige symmetrie, zoodat voor de berekening staaf E D in E als ingeklemd beschouwd kan worden en verder slechts de helft van het raamwerk in beschouwing is te nemen, waarin H en V de statisch onbepaalde oplegreactie's zijn.

De momentenvlakken dezer statisch onbepaalden zijn in *fig. 2* nader aangegeven (belasting weggedacht).

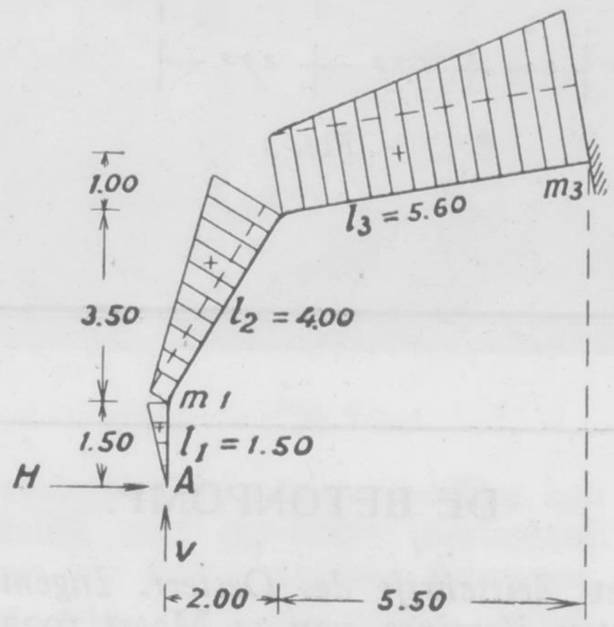


Fig. 2.

De door de statisch onbepaalden H en V teweeggebrachte horizontale en verticale verplaatsingen van punt A (δ_h en δ_v) zijn thans evenals in bovengenoemd artikel te berekenen uit de statische momenten der gereduceerde en in hun zwaartepuntsprojectie samengetrokken gedachte inhouden der momentenvlakken ten opzichte van een horizontale (verticale) lijn door A.

Gevonden wordt: (I is constant)

*) **Errata:** In *fig. 1* in de last rechts van E 4000 kg inplaats van 400 kg.

$$M_1 = 1{,}5\,H$$
$$M_2 = 5\,H + 2\,V$$
$$M_3 = 6\,H + 7{,}5\,V$$

$$E\,I\,\delta_h = (\tfrac{1}{2} \times 1{,}5\,H \times 1{,}5) \times 1 + (1{,}5\,H \times 4) \times 3{,}25 + [\tfrac{1}{2} \times (3{,}5\,H + 2\,V) \times 4] \times 3{,}83 + [(5\,H + 2\,V) \times 5{,}6] \times 5{,}5 + [\tfrac{1}{2} \times (H + 5{,}5\,V) \times 5{,}6] \times 5{,}67$$

$$E\,I\,\delta_h = 217{,}3\,H + 164{,}2\,V \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ (1)$$

$$E\,I\,\delta_v = (\tfrac{1}{2} \times 1{,}5\,H \times 1{,}5) \times 0 + (1{,}5\,H \times 4) \times 1 + [\tfrac{1}{2} \times (3{,}5\,H + 2\,V) \times 4] \times 1{,}33 + [(5\,H + 2\,V) \times 5{,}6] \times 4{,}75 + [\tfrac{1}{2} \times (H + 5{,}5\,V) \times 5{,}6] \times 5{,}67$$

$$E\,I\,\delta_v = 164{,}2\,H + 145{,}8\,V \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ (2)$$

In deze becijfering zijn de inhouden der momentenvlakken of gedeelten daarvan duidelijkheidshalve tusschen haakjes geplaatst.

Thans zullen de verplaatsingen van A door de gegeven belasting nagegaan worden (*fig. 3*).

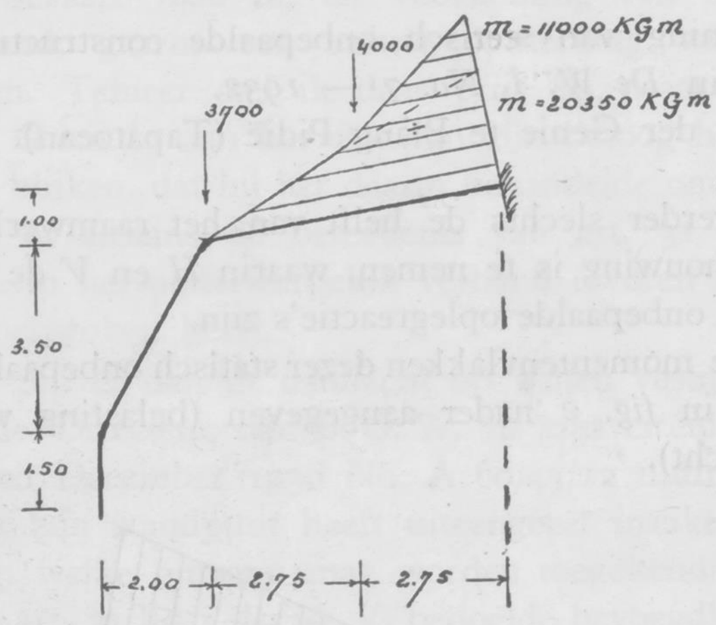


Fig. 3.

Op dezelfde wijze als boven wordt gevonden:

$$E\,I\,\delta_h = (-\tfrac{1}{2} \times 20350 \times 5{,}5) \times 5{,}67 + (-\tfrac{1}{2} \times 11000 \times 2{,}75) \times 5{,}83$$

$$E\,I\,\delta_h = -405486 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ (3)$$

$$E\,I\,\delta_v = (-\tfrac{1}{2} \times 20350 \times 5{,}5) \times 5{,}67 + (-\tfrac{1}{2} \times 11000 \times 2{,}75) \times 6{,}58$$

$$E\,I\,\delta_v = -416830 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ (4)$$

Aangezien de totale verplaatsingen van punt A gelijk o zijn, volgt uit (1) en (3), resp. (2) en (4):

$$217{,}3\,H + 164{,}2\,V - 405486 = 0 \quad \ldots\ldots\ (a)$$
$$164{,}2\,H + 145{,}8\,V - 416830 = 0 \quad \ldots\ldots\ (b)$$

De coëfficiënten van V in (**a**) en H in (**b**) zijn gelijk ingevolge de stelling van Maxwell.

Uit (**a**) en (**b**) volgt:

$H = -$ 1974 kg (naar binnen gericht)
$V =$ 5082 kg,

welke waarden ongeveer overeenkomen met de volgens de viermomentenstelling in het oorspronkelijk artikel gevondenen.

Opgemerkt wordt, dat bij verandering der belasting in een andere (symmetrische) belasting vergelijkingen (1) en (2) van kracht blijven (vgl. het artikel van Ir. W. J. Wisselink in *Gewapend Beton* van November 1929, waaraan deze wijze van berekeningsopzet ontleend is).

Blang Pidië, October 1932.

VARIA

DE BETONPOMP.

In het *Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur und Architecten Vereines,* van 11 Maart 1932, troffen wij over bovenstaand onderwerp een lezenswaardig artikel aan van de hand van Dipl. Ing. Kurt Mauthner, Berlijn.

Bij de methode, om beton naar op grooten horizontalen en verticalen afstand gelegen plaatsen te persen, wordt gebruik gemaakt van plunjerpompen, die het te transporteeren materiaal door buisleidingen naar de plaats van verwerking persen.

Met de speciaal voor deze transportwijze geconstrueerde installatie's — betonpomp en buisleidingen met speciale koppelingen — is een ideaal transportmiddel geschapen, dat alle tot dusver gebruikelijke in eenvoud, zuinigheid en capaciteit overtreft.

Al heeft men thans met deze methode buitengewone resultaten bereikt — de nieuwste constructie van deze machines komt aan alle mogelijke bedrijfseischen tegemoet —, zoo moet toch niet vergeten worden, dat tot voor kort tal van moeilijkheden een behoorlijke exploitatie van dergelijke perspompinstallaties welhaast onmogelijk maakten, waarbij nog kwam, dat gebrek aan ervaring tot mislukkingen leidde en dikwijls tot het geheel afzien van deze methode noopte. De bij de exploitatie optredende storingen bleken te wijten te zijn aan de meest uiteenloopende oorzaken. Verrichte waarnemingen deden dan ook de noodzakelijkheid van een systematisch onderzoek op den voorgrond treden.

Het bedoelde onderzoek en de verzameling en vergelijking der verkregen gegevens konden echter helaas niet op de snelste en meest doeltreffende wijze plaats hebben. Gemis aan de daarvoor benoodigde geldmiddelen noopten nl. de onderzoekingen in te passen in het raam van de werkzaamheden op een bepaald bouwwerk, waarop deze methode zou worden toegepast. De proeven moesten daarbij in zoodanige volgorde genomen worden, dat zij gelijktijdig met de volgens het bouwprogramma voorgenomen werkzaamheden verricht werden, zonder het bedrijf te storen. Het nemen der proeven strekte zich dientengevolge over een tijdsverloop van ca. 9 maanden uit.

Nadat het, na overwinning van de aanvankelijk optredende moeilijkheden, gelukt was, het pompbedrijf met de aanwezige, voor de betonbereiding bestemde materialen op gang te brengen, werd met de bestudeering van het vraagstuk begonnen. Het doel van de eerste onderzoekingen was om vast te stellen, welke eigenschappen het bindmiddel en de toeslagstoffen afzonderlijk, en welke eigenschappen het mengsel moesten hebben om een ongestoord pompbedrijf te kunnen onderhouden, en verder welke middelen zouden kunnen dienen tot verbetering van minder geëigende toeslagstoffen.

Daarbij werd uitgegaan van den eisch, dat het met de installatie te transporteeren mengsel van bindmiddel, toeslagstoffen en water zijn innerlijken samenhang ook onder de zuigwerking van de pomp zou moeten behouden zonder water of groveren toeslag af te scheiden.

Als bindmiddel eigent zich het beste een vette, waterhoudende cement, welke aan het betonmengsel een groote plasticiteit verleent. Alszoodanig bleken de meeste Portland- en alle z.g. „Tonerde"-cementen te voldoen, terwijl met hoogovencementen, ondanks de grootere maalfijnheid, geen goede resultaten bereikt werden.

Van meer invloed op de geschiktheid om verpompt te worden is echter de korrelsamenstelling van de toeslagstoffen. Door de „Torkret-Gesellschaft" wordt voor een bevredigend mengsel aanbevolen de in de bijgaande figuur, als zeefkromme 1, aangegeven korrelsamenstelling (zie *fig. 1*).

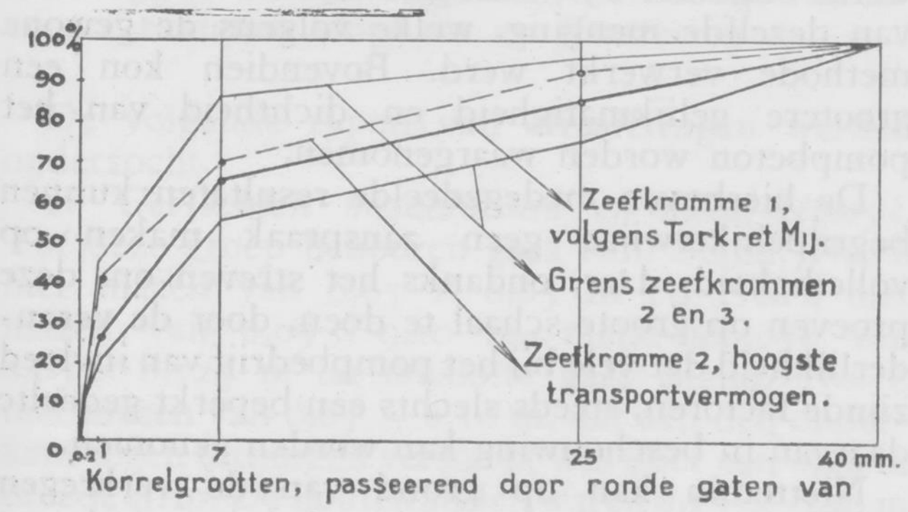


Fig. 1.

Ook beton van toeslagstoffen volgens de in de figuur weergegeven grenskrommen kan zonder bezwaar verwerkt worden. Toeslagstoffen, waarbij de korrels met een grooteren diameter dan 7 mm een percentage vormen grooter dan 45 % of kleiner dan 10 %, zijn voor de samenstelling van een met behulp van een betonpomp te verwerken specie evenwel niet geschikt.

Van het grootste belang bleek het gehalte aan het fijnste materiaal (< 0,2 mm) te zijn. Een gewichtspercentage van 8 à 10 van deze kleinste deeltjes verleent aan de toeslagstoffen eerst de geëischte waterhoudende eigenschappen en maakt daardoor het betonmengsel voor de pomp geschikt. Een schadelijke invloed van dit op zich zelf hooge percentage aan fijn materiaal op de vastheden van het persbeton, zooals te verwachten zou zijn volgens in de literatuur veelvuldig gepubliceerde beschouwingen, werd niet geconstateerd.

Aan het voor pompbeton geschikte mengsel van bindmiddel en toeslagstoffen mag slechts zooveel water worden toegevoegd, dat een taaivloeibare beton wordt verkregen; uit het mengsel van cement en zand (met een kleinere korreldiameter van 7 mm) wordt een verwerkbare, waterhoudende mortel gevormd, waarin de grovere stukken drijven.

Enge grenswaarden voor den watercementfactor kunnen uit de verkregen gegevens niet worden afgeleid, doch een voor de beoordeeling van het mengsel practische maatstaf is, het van ongeveer 1 m hoogte in het beton laten vallen van een grindstukje van ca. 30 mm diameter, hetwelk dan aan de oppervlakte moet blijven drijven. *Figuur 2* geeft een indruk van de consistentie van een goede pompbeton.

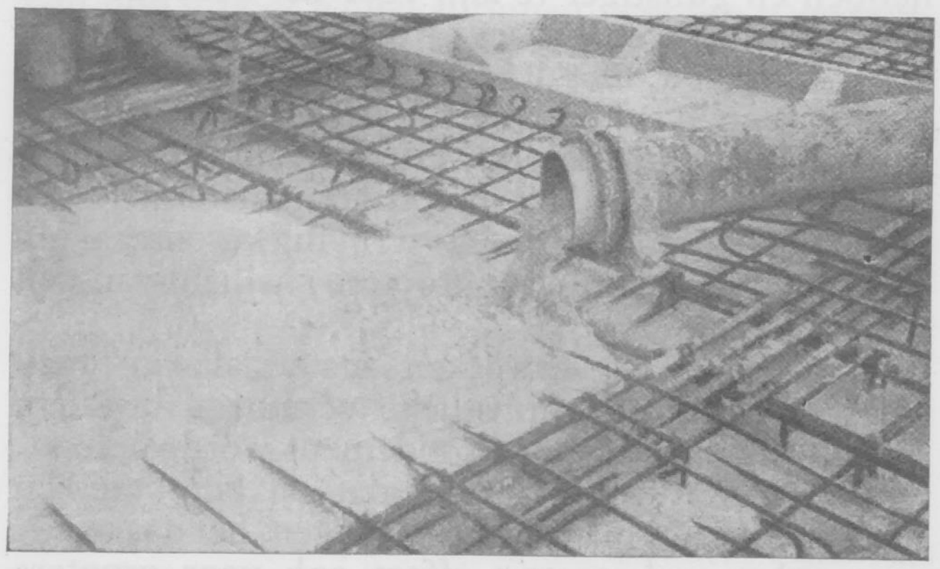


Fig. 2.

De vereischte korrelsamenstelling kan voor een aanvankelijk niet geschikte toeslagstof, naar de resultaten van het onderzoek uitwezen, door bijmenging van bepaalde zand-, grind of splitsoorten, al naar gelang een zeker percentage daarvan in de grondstof ontbreekt, verkregen worden. Moeilijker is de vervanging van de fijnste deeltjes, indien deze ontbreken. Fijn bergzand met sporen klei eigent zich daarvoor voortreffelijk, en is goedkoop, waarom het gebruik ervan in voorkomende gevallen is aan te bevelen. Door bijvoeging van tras, steenmeel en dergelijke waterhoudende vulstoffen kon eveneens met succes voorzien worden in het tekort aan fijne deeltjes.

Bij de proeven werd tot ditzelfde doel vette, gemalen ruwe klei in drogen toestand toegevoegd; reeds 1 gewichtsprocent daarvan bleek voldoende.

Bij een verdere toevoeging werden de bedrijfsresultaten gunstiger. De onderzoekingen op de vastheid brachten geen schadelijken invloed van een dergelijke bijmenging aan het licht.

Bij deze proeven werd voorts vastgesteld, dat aan het gebrek aan fijnste deeltjes eveneens door verhooging van het cementgehalte kan worden tegemoet gekomen. Uiteraard geeft het kostenvraagstuk hierbij den doorslag; niet-bindende toeslagstoffen zullen steeds goedkooper zijn en hebben gewoonlijk een grootere fijnheid.

De lagere prijs, tezamen met de besparing op het mengsel, zullen dikwijls ten gunste van het gebruik van „onedele" toeslagstoffen (steenmeel, klei, e.d.) beslissen *).

Uit de resultaten van verdere proefnemingen werd getracht te bepalen, welke factoren van maatgevenden invloed op de aanvoercapaciteit waren. Daartoe werden onderzocht de invloed van het vermogen van de pomp, de hoedanigheid van het materiaal, de sluitsnelheid der kleppen en de ventilatie van den cylinder. De proeven toonden duidelijk aan, dat een vergrooting van het vermogen niet altijd een grootere capaciteit tengevolge had. Vergrooting van de capaciteit hangt veeleer in de eerste plaats af van den inwendigen toestand van het mengsel en van de voor een bepaald mengsel constante sluitsnelheid van de kleppen. Bij gelijke plasticiteit bleken toeslagstoffen, waarvan de bestanddeelen boven 7 mm uit riviergrind (rond) bestonden, in het algemeen minder wrijving te hebben en gunstiger te zijn voor het beoogde doel dan toeslagstoffen, waarvan de grovere deelen uit split bestonden; met deze laatste kon in verhouding slechts een veel geringere verhooging van de capaciteit worden bereikt. Hieruit valt af te leiden, dat toeslagstoffen uit gebroken materiaal een verhoogden, door inwendige wrijving veroorzaakten weerstand bieden bij een grootere snelheid van den materiaalstroom.

Voor ieder te verwerken materiaal kan men evenwel steeds het gunstigste vermogen bepalen, waarbij dus het grootste rendement wordt bereikt. Verder werd geconstateerd, dat na het bereiken van een bepaald maximum vermogen, het daarmede overeenkomende nuttig effect ook voor grootere transportafstanden en hoogten ongewijzigd blijft. Door verlenging van de transportleidingen — horizontaal en verticaal — stijgen slechts het krachtsverbruik van de aandrijfmachine en de bedrijfsdruk. Hieruit kan men de gevolgtrekking maken, dat voor de beoogde capaciteit hoofdzakelijk de wrijvingsweerstand van het materiaal in de pomp, in het bijzonder in de klepkamers, maatgevend is. Daarom werd getracht het nuttig effect te vergrooten door vermindering van de wrijvingsweerstanden der bewegende klepdeelen — namelijk van de kogels — en door vergrooting van de sluitsnelheid der kleppen. Met zwaardere kogels werden in dit opzicht goede resultaten bereikt; het rendement werd daardoor verhoogd met rond 11 %. Ten aanzien van den invloed van de ventilatie van den cylinder bleek, dat het aanvangsvermogen bij goede ventilatie tot 8 % grooter was dan bij gebrekkigen of geheel ontbrekenden luchtafvoer. Daarentegen kan bij geen of slechte luchtafvoer het aanvangsvermogen reeds na verloop van 1 uur met ongeveer 25 % dalen, om tenslotte door verstopping tot algeheele stilstand van het bedrijf te leiden.

Van belang is ook, dat zonder ingrijpen van buiten een verbetering van het pompvermogen na langdurig bedrijf en na doorvoer van enkele duizenden kubieke meters werd waargenomen. Door deze waarnemingen te analyseeren en de daaruit verkregen gegevens te gebruiken om kunstmatig dezelfde verhoudingen te scheppen, als gevonden werden bij een langdurig pompbedrijf, bleek het mogelijk een verdere vergrooting van het vermogen te bereiken. Tegen het eind der proeven is men er door de opgedane ervaring in geslaagd, met een toeslagstof volgens de zeefkromme 4 *) (zie *fig. 1*), een maximum vermogen van 14.5 m^3/u. te bereiken en gedurende langeren tijd constant te houden.

Gelijktijdig met de onderzoekingen, die tot de bovenbeschreven resultaten hebben geleid, werden waarnemingen verricht over het krachtsverbruik en den bedrijfsdruk, alsmede betreffende de vastheid van het beton. Het vermogen aan den motor bedroeg bij vrijloop van pomp en motor 2.5 — 2.9 K.W.; bij het pompbedrijf bleek voor iedere 10 m horizontale leiding 0.9 — 1.2 K.W. en voor iedere 10 m verticale leiding 2.1 — 2.9 K.W. aan den motor benoodigd te zijn. De bedrijfsdruk in den windketel werd voor iedere 10 m liggende leiding op 0.6 — 0.8 atm., voor iedere 10 m stijgende leiding op 2.8 — 4 atm. bepaald. De variaties zijn toe te schrijven aan de verschillen in de gebruikte toeslagstoffen — riviergrind of gebroken materiaal — en aan het verschil in capaciteit.

De met prisma's en balken verrichte onderzoekingen betreffende de vastheid gaven voor pompbeton, ondanks gebruik van zand met sporen klei en toevoeging van ruwe klei, waarden, welke ongeveer 15 % hooger waren dan van beton van dezelfde menging, welke volgens de gewone methode verwerkt werd. Bovendien kon een grootere gelijkmatigheid en dichtheid van het pompbeton worden waargenomen.

De hierboven medegedeelde resultaten kunnen begrijpelijkerwijze geen aanspraak maken op volledigheid, daar, ondanks het streven om deze proeven op groote schaal te doen, door de veranderlijkheid der vele bij het pompbedrijf van invloed zijnde factoren, steeds slechts een beperkt gedeelte daarvan in beschouwing kan worden genomen.

Niettemin kan op grond van de verkregen ervaring gezegd worden, dat iedere grindsoort door eenvoudige bijmenging tot een voor deze methode geëigende toeslagstof geschikt kan worden gemaakt. Verder kunnen door gebruik van een-

*) In dit opzicht bleek 12 kg ruwe klei = 0,34 R M en 24 kg cement = 1.17 R M gelijkwaardig.

*) In *fig. 1* abusievelijk aangegeven als zeefkromme 2.

voudige middelen hoogere capaciteiten bereikt worden dan de theoretische.

H.

***

VEILIGHEIDSAFRASTERINGEN.

In *Engineering News Record* van 2 Juni 1932 komt een artikel voor over bovenstaand onderwerp van de hand van den ingenieur Searcy B. Slack, waarin de resultaten worden medegedeeld van met een viertal typen van wegafrasteringen genomen proeven.

Deze veldproeven werden verricht in opdracht van de Highway Board van den Staat Georgia met het doel om over het gedrag van afrasteringen bij botsing betrouwbare gegevens te verkrijgen. Wel is het betreden terrein niet geheel onverkend, doch tot nu toe waren ter zake slechts weinig proeven genomen en bleken rapporten over ongevallen dikwijls te tegenstrijdig en te weinig gedetailleerd om daarop conclusies te baseeren.

Beschrijving van de proeven.

Bij de in Georgia genomen proeven werd gebruik gemaakt van een 120 m lange loopbaan onder een helling van 9 %, zoodanig geconstrueerd, dat de voertuigen geleid werden in het te beproeven gedeelte van de afrastering. Door de voertuigen op verschillende afstanden los te laten, kon men de snelheid bij de botsing naar wensch varieeren van 25 tot 35 km per uur. De voertuigen, waarmede de proeven genomen werden, waren een personen auto met een gewicht van 1575 kg, een truck wegende 6300 kg en een bus wegende 4860 kg leeg en 7340 kg beladen.

De te beproeven afrasteringen waren onder een bepaalden hoek over het benedeneinde van de loopbaan gebouwd.

De grondsoort, waarin de stijlen van de afrastering waren geslagen, bestond uit een stijve roode klei met een zandgehalte van 50 à 60 %, welke een uitstekende fundeering vormde. De verschillende typen werden beproefd voor hoeken van 20° en 40° tusschen loopbaan en afrastering.

De volgende typen van afrasteringen werden onderzocht.

1. *Gevlochten metaaldraad en métal-déployé.* Tot deze groep behooren gaas Am. Stand. No. 6 met mazen van 0,05 × 0,05 m en No. 4 met mazen van 0,05 × 0,10 m, métal-déployé van 0,05 × 0,125 m en tenslotte gaas Stand. No. 6 met mazen van 0,05 × 0,10 m, dat aan den onderkant tegen uitbuigen versterkt was door een 0,20 m breede strip. De houten stijlen waren 0,15 × 0,20 m zwaar en 2,10 m lang, waarvan ± 1,00 m in den grond.

2. *Een lage houten balk,* zwaar 0,10 × 0,20 m, welke bevestigd was aan houten stijlen op afstanden van 3,00 m h.o.h.; de stijlen waren 0,15 × 0,20 m zwaar en 1,80 m lang, waarvan 1,20 m in den grond. De balk was gecreosoteerd en werd voorts aan den wegkant beschermd door een daarop bevestigde stalen plaat Am. Stand. No. 16.

3. *Twee 20 mm stalen kabels* met J-bouten bevestigd aan houten stijlen, zwaar 0,15 × 0,20 m en lang 2,10 m, waarvan 1,20 m in den grond; de afstand der stijlen bedroeg 3,00 m h.o.h. De kabels werden aan beide einden goed verankerd.

4. *Een stalen plaat* Am. Stand. No. 16, breed 0,30 m, welke met behulp van 3 bladige bekervormige veeren verbonden werd aan houten stijlen, 0,15 × 0,20 m zwaar en 1,80 m lang, op afstanden van 5,00 m h.o.h.; de veeren werden met 20 mm bouten aan de stijlen bevestigd.

De snelheid van de voertuigen op het moment van de botsing werd bepaald door met een stopwatch den tijd op te nemen, benoodigd voor het doorloopen van de laatste 15 m. De snelheid kon ook op een film worden vastgelegd. Daartoe was evenwijdig aan de loopbaan een rij jalons uitgezet op afstanden van 1,50 m. Door het aantal beelden te tellen, benoodigd voor de opname van het passeeren van het voertuig langs de jalons, kon men de snelheid bepalen; de tijd van opname van ieder beeld toch was bekend, doordat tegelijkertijd een klok met een groote secondewijzer verfilmd werd.

De proeven werden met twee toestellen opgenomen; het eene toestel werd haaks op de richting van het verkeer opgesteld, terwijl het andere toestel achter de afrastering stond. Uit de opnamen kon met groote nauwkeurigheid worden nagegaan, wat er precies bij de botsing gebeurde.

Beknopt overzicht van de resultaten.

De volgende algemeene conclusies voor het ontwerpen van wegafrasteringen zijn gebaseerd op de waarnemingen bij 22 botsingen.

1. Houten stijlen 0,15 × 0,20 m zwaar en 1,20 à 1,50 m diep in den grond geslagen, vormen een uitstekende ondersteuning voor de afrastering. Bij de 22 proefnemingen braken slechts 2 stijlen af. Het maakte blijkbaar slechts weinig verschil of de stijlen met hunne 15 cm- of 20 cm-zijde naar den weg werden gekeerd.
2. Het is noodig, dat de afrastering tusschen de stijlen voldoende sterk is om de kracht van de botsing te weerstaan en deze over te brengen naar verschillende stijlen. Alleen wanneer verschillende stijlen tezamen aan de botsingskracht weerstand bieden, zijn zij in staat het voertuig van richting te doen veranderen. De afrastering moet met zorg aan de stijlen worden bevestigd; tusschen afrastering en stijl behoort eenige afstand te zijn, teneinde te voorkomen, dat het voertuig, bij het langs de afrastering glijden, de stijlen raakt.
3. Een afrasteringstype, dat het voertuig, zonder dit vast te houden, doet uitwijken en daarbij de krachten naar verschillende posten overbrengt, is het meest effectief. Het aanrakingsoppervlak moet daarom glad zijn en zonder

uitstekende gedeelten, welke het voertuig bij het daarlangs glijden zouden kunnen beschadigen.

Het ontwerpen.

De ideale afrastering zou zijn een goed zichtbare rail, welke geen aanleiding geeft tot ophooping van sneeuw en welke in voorkomende gevallen het voertuig in de richting van den weg doet uitwijken met een minimum van schade aan voertuig en afrastering. Er dient op te worden gelet, dat de functie van de afrastering is, wijziging van de richting van het voertuig, eerder dan het tot stilstand brengen of verminderen van de snelheid daarvan. Indien een met groote snelheid rijdend voertuig op een afstand van 0,30 à 0,60 m door eene afrastering tot stilstand zou moeten worden gebracht, zouden de gevolgen voor voertuig en passagiers even ernstig zijn als bij het over den wegkant heenrijden. Hieraan kan nog worden toegevoegd, dat eene zoo zware constructie benoodigd zou zijn om een voertuig tot stilstand te brengen of althans de snelheid sterk te reduceeren, dat de bouw van een dergelijke afrastering practisch uitgesloten moet worden geacht.

In wezen bestaat een voertuig uit een lading, gedragen door 4 wielen. De diameter van de wielen varieert van 0,60 m tot 1,00 m voor groote trucks. Zij zijn door de veeren verbonden aan het chassis. Daarom is het het beste de afrastering zoo aan te brengen, dat bij botsing alleen de wielen of de bumpers daar tegenaan komen; deze onderdeelen toch zijn het best tegen beschadiging bestand. Het gedeelte van de afrastering boven de wielen werkt niet mede tot het doen uitwijken van het voertuig, tenzij het in aanraking komt met de carrosserie, radiator en derg. onderdeelen, welke echter allen gemakkelijk beschadigd kunnen worden.

Fig. 1 toont een 4-wielig voertuig bij botsing tegen een afrastering. De letters A, B, C, D stellen de wielen voor, terwijl het zwaartepunt van het voertuig met G is aangeduid.

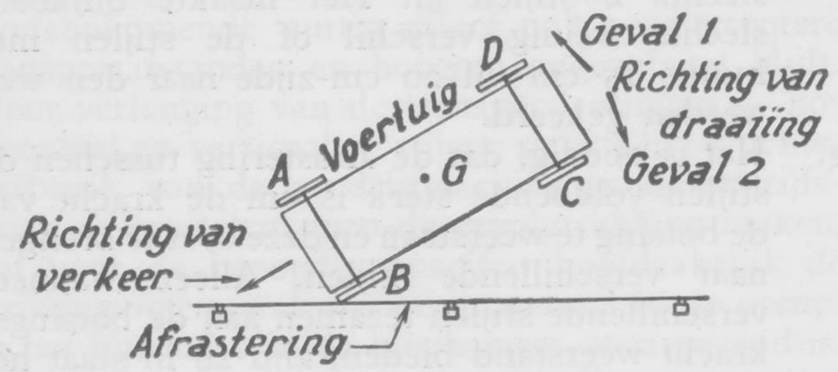


Fig. 1.

Indien het wiel B tegen de afrastering botst en deze ten doel heeft vermindering van de snelheid van het voertuig, dan ontstaat een moment, dat het voertuig tracht te draaien in een richting van de afrastering af. Deze draairichting is in de figuur met pijltje 1 aangegeven. In het andere geval, indien dus wiel B niet geremd wordt door de afrastering, doch langs de oppervlakte daarvan glijdt, zal de reactie trachten de wagen te draaien in een richting naar de afrastering toe; in de figuur is deze aangegeven met pijltje 2.

Uit het bovenstaande kan blijken, dat een afrastering, welke het voertuig in zijn beweging niet belemmert en het mogelijk maakt, dat de wagen gemakkelijk daarlangs glijdt, de beste resultaten geven zal. De hoogte van de afrastering moet daarbij zoodanig zijn, dat zij de voordeeligste geleiding aan de wielen geeft. Dit bereikt men het beste door den onderrand ongeveer 0,40 m en den bovenrand 0,60 tot 0,68 m boven den grond aan te brengen.

De *figuren 2* en *3* geven een goed beeld, resp. van een botsing op het type „plaatafrastering" en op het type „gaasafrastering".

Men ziet duidelijk hoe in het eerste geval de bus onbeschadigd uitgeweken is, terwijl in het tweede geval de auto in het gaas is blijven hangen.

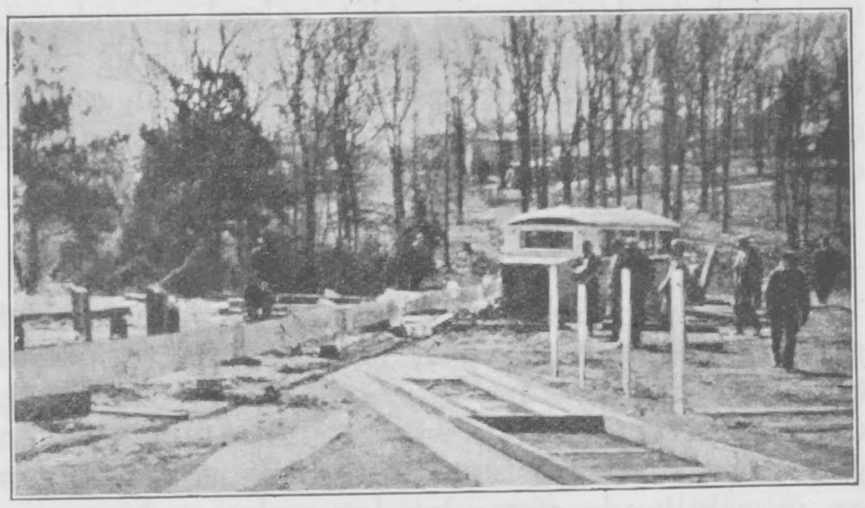


Fig. 2.

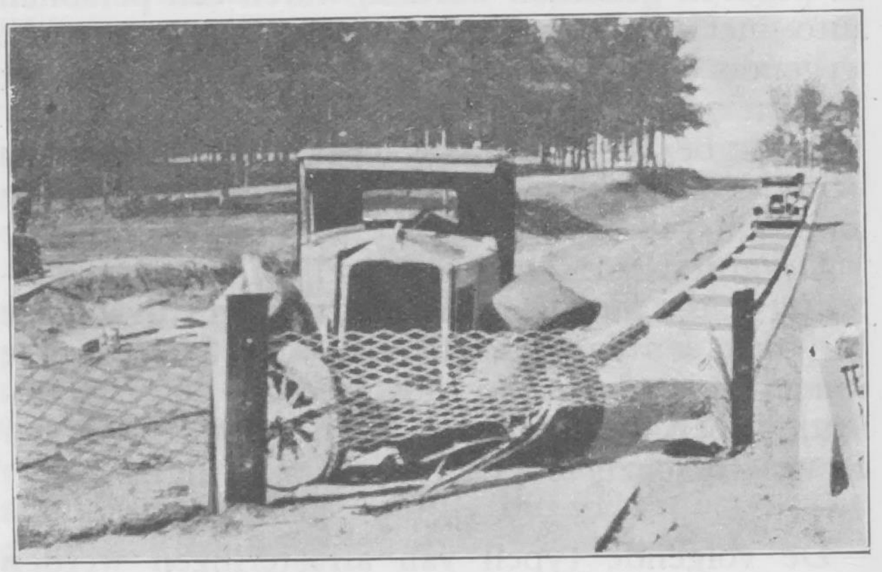


Fig. 3.

Stijlen.

De stijlen voor de afrastering dienen zoo mogelijk een weinig veerkrachtig te zijn en moeten voorts sterk genoeg zijn om aan redelijk te verwachten schokken van langs de afrastering glijdende voertuigen weerstand te bieden. Betonnen stijlen, hoewel duurzaam en goed zichtbaar, zijn niet veerkrachtig; indien zij worden geraakt zullen zij óf afbreken óf wel belangrijke schade aan het voertuig aanrichten. Houten stijlen daarentegen zijn veerkrachtig; zij zullen bij botsing van een wagen eventueel geheel uit den grond worden getrokken zonder dat groote schade wordt aangericht aan de

stijlen zelve of aan het voertuig. De genomen proeven hebben uitgewezen, dat stijlen van 0,15 × 0,20 m, welke over een lengte van 1,20 à 1,50 m in den grond stonden, uitstekend voldeden.

Houten stijlen dienen, tenzij uit een zeer duurzame houtsoort vervaardigd, tegen degradatie beschermd te worden. Verschillende typen van stalen stijlen zijn eveneens wel bruikbaar gebleken, doch daarover stonden den schrijver te weinig gegevens ten dienste om een goed gefundeerd oordeel te geven.

De afstand tusschen de stijlen kan varieeren met de soort van afrastering. Bij de proeven werden voor de houten- en kabelafrasteringen afstanden van 3,00 m genomen, voor de plaatafrastering 5,00 m. Bij de proeven bleken de genomen afstanden te voldoen.

Soort van afrastering.

Omtrent de verschillende soorten afrastering liepen de meeningen nogal uiteen; het wil schrijver voorkomen, dat meerdere typen met succes kunnen worden toegepast.

Indien een houten balk wordt aangebracht, moet deze voldoende zwaar zijn (niet lichter dan 0,10 × 0,20 of 0,10 × 0,25 m in doorsnede), terwijl aan de wegzijde een bescherming door een metalen plaat ware aan te brengen, welke bevestigd wordt met behulp van schroeven met ingelaten of ronde koppen. De metalen plaat heeft ten doel het in het hout dringen van bumper of wieldoppen te voorkomen; zij vormt bovendien een mooi glad glijoppervlak voor den wagen. Tenslotte verhoogt de plaat de sterkte van den balk en zullen bij breuk de einden aan elkaar verbonden blijven. Er zijn dikwijls ongevallen gebeurd, waarbij het in het voertuig dringen van den houten balk ernstige gevolgen had. Wanneer op den balk een stalen plaat op niet te groote afstanden bevestigd was geweest, zouden dergelijke ongelukken waarschijnlijk zijn voorkomen.

Er zijn verschillende typen afrasteringen in den handel, waarbij het materiaal uitsluitend bestaat uit een stalen plaat. Deze afrasteringen zijn zeer doelmatig, tenminste indien de plaat sterk genoeg is en de bevestiging aan de stijlen behoorlijk geschiedt, liefst met behulp van veeren. Met behulp van veeren of op andere wijze dient tusschen plaat en stijlen eenige afstand gelaten te worden, opdat de voertuigen langs de plaat kunnen glijden zonder de stijlen te raken. Er kan niet genoeg de nadruk gelegd worden op de wenschelijkheid om de bevestiging met zorg uit te werken, teneinde de volle plaatsterkte te kunnen uitbuiten. De bevestigingen en verbindingen dienen te worden beproefd, omdat de berekening nogal ingewikkeld is en niet nauwkeurig kan geschieden. Hierin schuilt bij vele ontwerpen de fout.

Bij de gebruikelijke constructie van kabelafrasteringen wordt gewoonlijk de fout gemaakt, dat de kabels niet op de juiste hoogte worden aangebracht. Gewoonlijk brengt men deze kabels n.l. aan op 0,38 tot 0,45 m boven den grond en op onderlingen afstand eveneens van 0,38 tot 0,45 m. De kabels komen daarbij dus niet alleen op vrij grooten afstand van elkaar, doch bovendien komt de bovenste kabel boven het zwaartepunt te liggen van normale wagens. Indien men daarentegen de kabels slechts 0,30 tot 0,33 m boven den grond en uit elkaar aanbrengt, komt de onderste kabel juist even onder den naaf van het wiel van een normaal voertuig, terwijl de bovenste nog beneden den bovenkant van het wiel blijft. De minste schade wordt aan den wagen aangericht, indien de kabels zoodanig worden gespannen, dat zij met geen andere onderdeelen dan wielen en bumpers in aanraking komen. Door de gelijktijdige belasting van beide kabels (door botsing met het wiel) zijn zij ook het beste in staat om weerstand te bieden aan den schok. Liggen de kabels echter ver uit elkander, dan wordt alleen de onderste kabel door het wiel getroffen; het wiel passeert onder de andere kabel door en deze laatste treedt dus eerst in functie, als zij met de carosserie in contact komt.

De gebruikelijke bevestiging voor kabelafrasteringen geschiedt met J-bouten, waarbij dan tevens gietijzeren of andere oplegblokken worden gebruikt om de kabels voldoende vrij te houden van de stijlen. Bij deze constructie wordt de sterkte van de kabel door de wijze van bevestiging aan de stijlen niet ten volle benut. De J-bouten kunnen immers slechts een kracht van 350 tot 900 kg opnemen, hetgeen veel minder is dan de kracht, welke door kabel of stijl kan worden opgenomen. De bouten steken buiten de kabel uit, zoodat bij het er langs glijden van een voertuig, dit laatste beschadigd of wel de bout uit de stijl geslagen wordt. Een betere wijze van bevestiging zou daarom zijn met behulp van veeren of oplegblokjes, welke de kabel op een afstand van 0,10 of 0,12 m van de stijl houden en haar slechts over $^2/_3$ van haar dikte omklemmen; de kabel moet daarbij zoodanig vastgeklemd worden, dat de geheele kracht in de kabel naar den stijl kan worden overgebracht. Daardoor wordt een glad oppervlakte verkregen, terwijl de stijlen zoowel in lengte als in dwarsrichting vrij blijven. In het algemeen wordt te veel aandacht besteed aan de verankering van de kabeleinden en te weinig aan de doelmatige bevestiging van de kabels aan de tusschenstijlen. In verband met het feit, dat deze laatsten nabij het punt van botsing gelegen zijn, moeten zij in den regel de krachten opnemen, welke het voertuig doen uitwijken.

Hierboven zijn slechts drie meer algemeen gebruikelijke typen van afrasteringen van doelmatige en eenvoudige constructie besproken. Dezelfde beginselen kunnen echter ook als grondslag dienen voor het ontwerpen van andere soorten afrasteringen.

Onderhoud.

Uit een oogpunt van onderhoud is het van belang, dat het materiaal van de afrastering gemakkelijk gereinigd en geverfd kan worden en dat de constructie zoodanig zij, dat bij lichte botsingen geen schade daaraan wordt aangericht, behoudens dan eventueel aan het verfwerk. Afrasteringen uit gegolfde platen e.d. worden reeds bij een lichte botsing vervormd

en kunnen moeilijk recht gebogen worden, hetgeen voor een behoorlijk aanzien toch gewenscht is. Dit maakt het dan noodzakelijk om zelfs bij lichte beschadiging een gedeelte geheel te vernieuwen. Het kabeltype, de afrastering met een eenvoudige houten balk met metaal bekleed of de vlakke stalen plaat geven een goed te verven oppervlak en zijn van zoodanige constructie, dat zij niet gemakkelijk beschadigd worden bij een lichte botsing; ingeval zij uitgebogen zijn, kunnen zij eenvoudig ter plaatse weer recht worden gemaakt.

Toepassing.

Afrasteringen beoogen hoofdzakelijk een veiligheidsvoorziening; een bespreking zou dus niet volledig zijn, indien geen aandacht wordt geschonken aan de bezwaren, welke aan de toepassing ervan verbonden zijn tegenover andere constructies, welke dezelfde veiligheid bieden.

Een bezwaar van de toepassing van afrasteringen is de verhooging van de onderhoudskosten en de belemmering van het machinaal onderhoud van de wegbermen. Zij verhinderen eveneens het tot den wegkant afmaaien van onkruid en het snijden van gras met behulp van een maaimachine. Een afrastering beperkt voorts het gebruik van de bermen als parkeerplaats of als verkeersstrook ingeval van nood.

In vele gevallen zal het voordeeliger zijn de taluds te verflauwen of de bermen te verbreeden (teneinde de veiligheid van het verkeer te verhoogen) dan een afrastering te maken. Zoo konden b.v. bij de in Georgia geldende prijzen voor grondophooging en voor verschillende soorten van afrastering, de taluds van een 2,50 m hooge ophooging met minder kosten van 1 op $1^1/_2$ tot 1 op 3 verflauwd worden, dan verbonden zouden zijn geweest aan het maken van een afrastering. De verbreeding van de bermen van deze 2,50 m hooge ophooging met niet minder dan 2,00 m zou eveneens goedkooper uitkomen dan het aanbrengen van een afrastering. Bovendien is zoowel verbreeding van de bermen als verflauwing der taluds in vele gevallen doelmatiger ter verhooging van de verkeersveiligheid.

Samenvatting.

Eene afrastering moet van zoodanige constructie zijn, dat zij de voertuigen door glijding langs haar oppervlak doet uitwijken.

De hoogte moet daarom zoo zijn, dat uitsluitend contact met de wielen van het voertuig wordt verkregen.

Het is wenschelijk om ook aan andere methoden voor het beveiligen van gevaarlijke weggedeelten aandacht te schenken.

H.

***

HET MAKEN VAN EEN TUNNEL IN LOSSEN GROND.

In *Engineering News Record* van 16 April 1931 komt een belangwekkend artikel voor van de hand van den ingenieur W. B. MacMillan over het graven en bekleeden van een tunnel in een bodem bestaande uit fijn grind en zand, aan welk artikel wij het volgende ontleenen.

De tunnel, die een doorsnede had van ± 1,80 m, vormde een onderdeel van een 12 km lange toevoerleiding voor de papier- en pulpindustrie te Port Angeles, Wash. Voor den aanleg was slechts een kort tijdsbestek beschikbaar; het bereiken van de grootst mogelijke snelheid, zoowel bij het graven als bij het betonneeren, vormde dus het voornaamste probleem.

De nieuwe watervoorziening van Port Angeles met zijn groote pulp- en papier-industrie wordt gevoed uit de Elwha-river, eenige mijlen bovenstrooms van zijn uitmonding in de Puget-Sound. De capaciteit van de leiding bedraagt ± 3 m^3/sec.; de kunstwerken en tunneldoorsneden zijn echter berekend op een maximum capaciteit van 4,5 m^3/sec. Direct achter den inlaat loopt de leiding over 270 m lengte door een tunnel, waarachter ongeveer 600 m open leiding volgt. Hierna komt een gedeelte van 1,5 km als houten goot en vervolgens de bovenbedoelde tunnel van 2,25 km lengte. Vanaf het eind van deze tunnel wordt het water door middel van een betonbuis met een doorsnede van 1,40 m langs het strand naar de distributieleidingen gevoerd.

De 270 m lange tunnel achter den inlaat werd door rots van eenigszins wisselende formatie gegraven en leverde geen bijzondere moeilijkheden op. Er werd een wandbekleeding van planken vereischt over de heele lengte, welke later werd vervangen door een betonbekleeding. Hoewel de eerste 20 m tunnel gegraven moesten worden door watervoerende grindlagen met groote keien en 26 dagen graaftijd vorderden, werd de resteerende lengte uitgegraven met een snelheid van ongeveer 3 m per dag met twee ploegen arbeiders. De moeilijkheden, bij de tunnel van 2,25 km ondervonden, waren veel grooter. Zij sproten voort uit de ter plaatse aangetroffen zeer ongunstige bodemformaties, die uit de oppervlakte-aanwijzingen niet verwacht konden worden. De verwachting was, dat men een gekit grindconglomeraat zou aantreffen over bijna de geheele lengte; men trof echter over meer dan 1,5 km fijn zand aan, doorspekt met laagsgewijze afgezet grind van de grootte van een erwt. Het resteerende deel van de tunnellengte was een grindconglomeraat, dat relatief gemakkelijk te doorgraven was met behulp van lichte draagbare pneumatische hamers en boorstangen. Het grindconglomeraat kon 1,20 à 1,80 m vóór de betimmering uit afgegraven worden met een gemiddelde snelheid van 4,50 m per dag, waarbij de bekleeding van de wanden driemaal bijgetrokken werd. Een snelheid van 6,75 m per dag was wel het maximum.

Bijzondere moeilijkheden werden, zooals gezegd, ondervonden bij het doorgraven der losse grindlagen. Gedurende den geheelen duur van het werk waren zware ondervangingsbalken noodig met een ingedreven beplanking in langsrichting, zoowel aan de bovenzijde als langs de zijkanten tot aan den bodem. Om het in beweging komen van het grind

tegen te gaan was het van tijd tot tijd noodzakelijk om aan de frontzijde een borstwering aan te brengen en de scheuren te dichten met cementinjecties. Het graven door het fijne zand werd vergemakkelijkt door het gebruik van een scherm op het werkfront. Het zand was vochtig en had een zoodanigen hoek van natuurlijk talud, dat het bij het graven niet te veel uitliep.

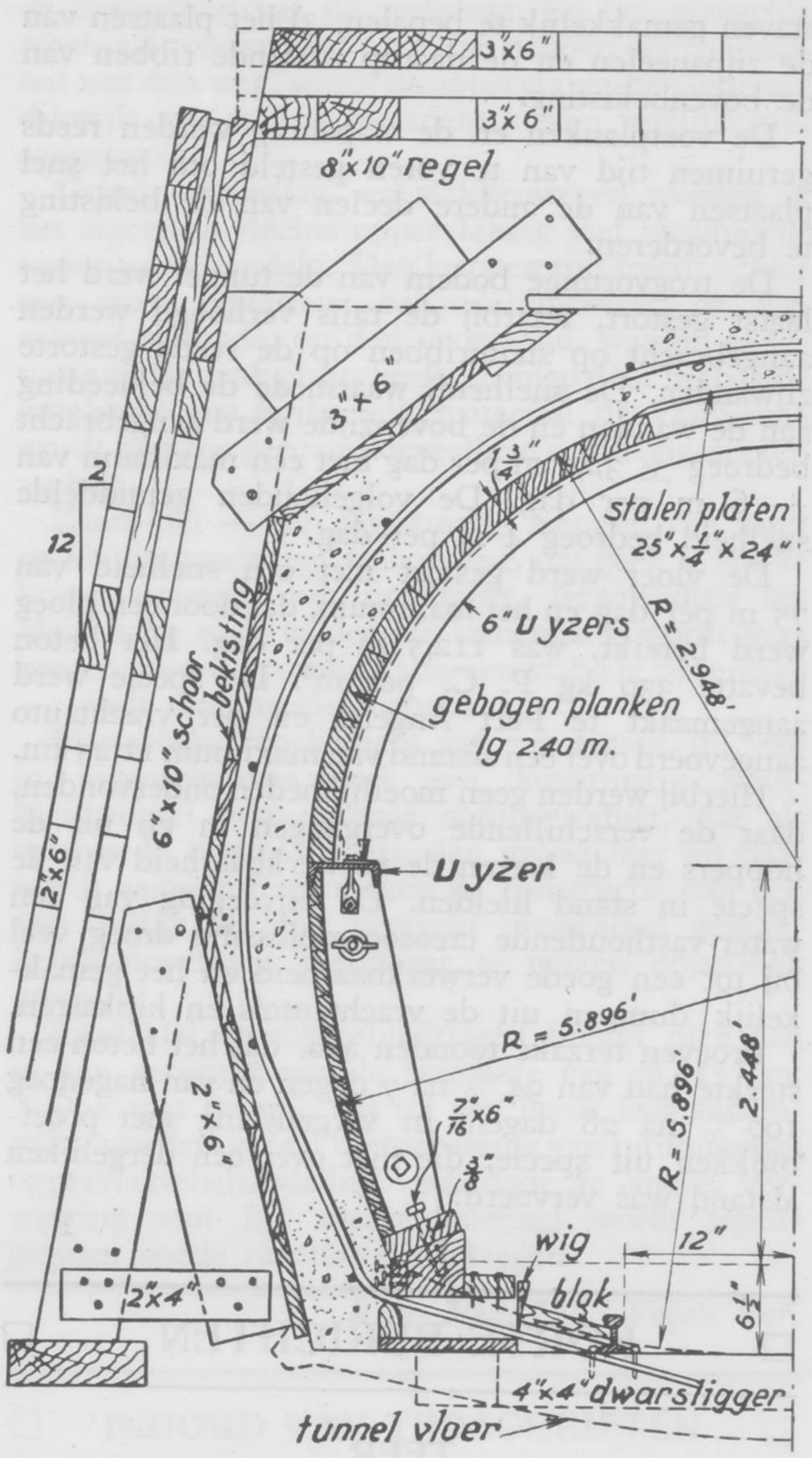
Een gelukkige omstandigheid was het voorkomen van een nagenoeg horizontale grindbank op ongeveer 3 à 4,5 m boven de tunnelzoldering. Hierdoor werd het optreden van zware gebergtedruk voorkomen en de belasting op de schoren aanzienlijk verminderd, zoodat geen verzakkingen van de houten bekleeding voorkwamen.

De gemiddelde graafsnelheid in de losse formatie was 3,30 m per dag met een maximum snelheid van 6 m per dag bij drie verplaatsingen van het frontscherm. Na de eerste graafwerkzaamheden werd binnen de bovengenoemde schoren het uiteindelijke tunnelprofiel uitgezet, door een zandaanvulling bekleed met planken aan te brengen; had men toch het uitgegraven profiel geheel met beton aangevuld dan zou dit hooge kosten medegebracht hebben. De zandaanvulling werd stevig aangestampt; de planken, die bij het betonneeren niet verwijderd konden worden, deden als verloren formeel voor de aan te brengen betonbekleeding dienst.

Aan de wijze van storten van het beton werd zeer veel aandacht besteed met het oog op het korte toegestane tijdsbestek. Pneumatische methoden leveren in kleine tunnels over het algemeen groote moeilijkheden op zonder een noemenswaardig tijdsverschil te geven met het graaftempo; de snelheid van werken wordt noodzakelijkerwijze beperkt door de beschikbare ruimte voor de installatie. Het storten met de hand veroorlooft het tewerkstellen van zooveel ploegen als noodig zijn voor het werkplan, redenen waarom tot deze methode werd besloten.

De zijformeelen werden gevormd door planken borstweringen van 2,40 m lengte bij 0,75 m hoogte, zooals aangegeven in nevenstaande *figuur*. Deze borstwering werd aan de bovenzijde voorzien van een kanaalijzer, waarop de ribben van het bovenformeel rustten, bestaande uit cirkelvormig gebogen kanaalijzers op afstanden van 1,20 m h.o.h. Deze ribben waren gebogen met een straal van 0,85 m en aan de bovenzijde vastgewigd tegen de zolderbalken om het spatten van het gewelf tengevolge van den druk van de vloeibare beton tegen te gaan. Tevoren werd het beton met kipkarren in de tunnel gereden en op een ijzeren voetplaat gestort, die zoodanig tonvormig gebogen tusschen de rails was aangebracht, dat de karren nog voortdurend vrij konden passeeren.

Het beton werd dan met schoppen in de zijformeelen gestort waarbij voortdurend gestampt en gepord werd met ijzeren staven. Wanneer de bovenkant van het zijformeel was bereikt, werd achter de gebogen ribben telkens een plank in langsrichting aangebracht van ongeveer 2,40 m lengte en in dwarsrichting eenigszins gebogen met een straal van 1,80 m, waarachter het beton weer



verder werd gestort. Door zoo successievelijk de langsbeplanking op te trekken bereikte men tenslotte bijna den top van het gewelf. Op dit punt werden gebogen stalen platen aangebracht met schuin afgewerkte kanten in lengten van 0,60 m, teneinde het gewelf aan de bovenzijde af te kunnen storten.

Door deze werkwijze aan den top werd het aanbrengen van de specie ter plaatse zeer vergemakkelijkt; het wapeningsijzer toch bemoeilijkt het verwerken van het beton met schoppen boven manshoogte zeer.

De formeelen werden gelost door het verwijderen van de wiggen, die de zijformeelen op hun plaats houden; door het eigengewicht van de bekisting lost het formeel zich dan verder zelf. Op het eerste gezicht schijnt de ondersteuningsconstructie aan de voet van het formeel zeer ingewikkeld, maar zoowel bij het stellen als bij het lossen is de ontworpen constructie zeer bruikbaar gebleken.

De volgorde van werkzaamheden voor het stellen van het formeel was als volgt: *1*) het richten en onder de vereischte helling leggen van de rails, *2*) het plaatsen van de voetplanken, die voorzien zijn van inkepingen om de plaats der wapenings-

staven gemakkelijk te bepalen, *3*) het plaatsen van de zijpaneelen en de daarop rustende ribben van de bovenbekisting.

De voetplanken en de wapening werden reeds geruimen tijd van te voren gesteld om het snel plaatsen van de andere deelen van de bekisting te bevorderen.

De trogvormige bodem van de tunnel werd het laatst gestort, waarbij de rails verhoogd werden aangebracht op steunribben op de reeds gestorte zijwanden. De snelheid, waarmede de bekleeding aan de wanden en de bovenzijde werd aangebracht bedroeg ± 3,40 m per dag met een maximum van ± 6 m per dag. De volgehouden gemiddelde snelheid bedroeg 4 m per dag.

De vloer werd gestort met een snelheid van 75 m per dag en het maximum, dat door een ploeg werd bereikt, was 112,5 m per dag. Het beton bevatte 330 kg P. C. per m^3. De specie werd aangemaakt te Port Angeles en per vrachtauto aangevoerd over een afstand van maximum 11,25 km.

Hierbij werden geen moeilijkheden ondervonden, daar de verschillende overgangen in en uit de hoppers en de karren de verwerkbaarheid van de specie in stand hielden. De bijvoeging van een water-vasthoudende creosoot-oplossing droeg veel bij tot een goede verwerkbaarheid en het gemakkelijk dumpen uit de vrachtauto's en kipkarren.

Proeven terzake toonden aan, dat het beton een sterkte had van 94 % na 7 dagen en van nagenoeg 100 % na 28 dagen, in vergelijking met proefblokken uit specie, die niet over een dergelijken afstand was vervoerd.

F.

□ KORTE BERICHTEN □

TEER.

In *Polytechnisch Weekblad* no. 47, van 19-11-'31, is geschreven over proeven ter verbetering van koolteer, genomen met het doel, dit materiaal meer geschikt te maken voor wegdoeleinden.

De bitumineuze bindmiddelen kunnen in drie groepen worden ingedeeld: *a*) natuurlijke asphalt, welke bestaat uit een mengsel van bitumen en minerale bestanddeelen; *b*) het residu, verkregen bij de destillatie van asphaltische oliën en *c*) teer en pek, welke ontstaan bij droge destillatie van steenkool.

Verreweg de meeste bitumina worden gebruikt voor wegdoeleinden. Het karakteristieke van al deze stoffen is, dat zij bij temperatuursverhooging zacht worden en bij verlaging hun oorspronkelijke hardheid weer terug krijgen. Hierbij heeft teer het nadeel, dat het te gevoelig is voor temperatuurswisseling. Daar een weg, die in het warme jaargetijde zacht wordt, niet tegen zwaar verkeer bestand is, is dit een groot bezwaar voor het gebruik van teer en pek. In *Fuel in Science and Practice*, jaargang 10, nr. 8 is nu een uitvoerige studie over dit onderwerp gepubliceerd, waaraan een en ander wordt ontleend.

Om den invloed der chemische samenstelling op het viscositeitsverloop bij temperatuursverandering na te gaan, werd uit anthraceenolie een naphtalinevrije teer gemaakt, waaraan verschillende percentages naphtaline, benzol, e.d. werden toegevoegd en voor elk der mengsels de viscositeit bij verschillende temperatuur bepaald. Hetzelfde geschiedde met gebruikmaking van een specialen viscosimeter voor teer-pekmengsels, waarvan het pekgehalte steeds werd gewijzigd en ten slotte met verschillende asphaltbitumina. Deze proeven leidden nu tot de conclusie, dat het mogelijk was door bijmenging van een geschikte zeer fijn verdeelde vulstof de viscositeitskenmerken van teer — en daarmede zijne temperatuurgevoeligheid — zoodanig te beinvloeden, dat deze vrijwel gelijk werden aan die van asphalt. Lampzwart, dat colloïdaal in het teer wordt opgenomen, bleek het best aan de te stellen voorwaarden te voldoen.

Men meent zoodoende een koolteer te kunnen produceeren, dat dezelfde physische eigenschappen bezit als asphaltbitumina.

Publ. Ned.-Ind. Wegen Ver.

***

ASPHALT EN MINERALE STOF.

In *Roads and Road Construction* no. 108, van 1-12-'31, komt de weergave voor van een uitvoerige mededeeling over de adsorptie van bitumina door gesteenten, welke door het wegenlaboratorium van de Technische Hoogeschool te Stuttgart is gepubliceerd.

Adsorptie is een betrekkelijk nog slechts weinig bekend verschijnsel, een soort van werking liggende tusschen adhesie en absorptie. Verschillende vaste stoffen hebben dit adsorptie-vermogen, b.v. vaste stoffen, die, in aanraking zijnde met een oplossing, op hun oppervlak door adsorptie een zekere hoeveelheid van de in die vloeistof opgeloste materie kunnen vasthouden. Naar men algemeen aanneemt, speelt het een groote rol zoowel in de samenstelling van bitumina als bij menging daarvan met minerale stoffen.

Door het wegenlaboratorium in Stuttgart is nu de adsorptie bepaald, die plaats vindt bij aanrakingen van verschillende minerale materialen met oplossingen van onderscheidene soorten bitumina en teer. Hiertoe werd de (fijngemalen) minerale stof gevoegd bij een bitumineuse oplossing en bepaald hoeveel van het bitumen (c.q. van de teer) werd vastgehouden. Omtrent de verkregen resultaten het volgende.

Daar adsorptie een oppervlakte-verschijnsel is, werd (zooals te verwachten) opgemerkt, dat de fijnheid van de minerale stof (en dus het gezamenlijk oppervlak der korrels) van grooten invloed was op de adsorptie. Hoe fijner de stof hoe meer asphalt vastgehouden kan worden. Het uit Trinidad-asphalt verkregen natuurlijke vulpoeder, dat zeer fijn is, gaf dan ook de grootste adsorptiecijfers. Daarop

volgde leisteen, basalt, porphier e.a. in genoemde volgorde.

Ook de aard van het bitumen bleek invloed te hebben. Beproefd werden asphaltbitumina uit Trinidad-asphalt, uit Mexico en uit Californië en ook teer. Trinidad leverde de grootste, teer vrij kleine cijfers op. In het algemeen bleken asphaltbitumina met een hoog percentage asphaltenen een grooter adsorbeerend vermogen te hebben dan die met een laag percentage.

Men is daarop verder gegaan dan de zuiver wetenschappelijke vaststelling dezer verschijnselen en heeft getracht ze in direct verband met de wegentechniek te gebruiken. Daarbij bleek een zeer sterke betrekking te bestaan tusschen het adsorbeerend vermogen van eenig soort mineraal t.a.v. opgelost asphaltbitumen en de mechanische vastheid van proefstukken, verkregen door menging van dat asphaltbitumen en die minerale stof, tot mengsels, zooals deze bij asphalt-slijtlagen gebruikelijk zijn.

Tenslotte werd nog opgemerkt, dat amorphe steenpoeders een grootere adsorptie vertoonen dan kristallijne.

Verwacht wordt, dat adsorptie-metingen er toe zullen kunnen bijdragen, de geschiktheid van minerale stoffen voor gebruik in asphaltwegen te beoordeelen.

Publ. Ned.-Ind. Wegen Ver.

***

GOEDKOOPE WEGVERHARDINGEN.

In *Eng. News Record* no. 23, van 3-12-'31, goeddeels gewijd aan verhandelingen over de constructie van goedkoope wegverhardingen, staat een en ander over materialen, welke voor den aanleg van dergelijke wegen kunnen dienen.

De ontwikkeling dezer constructiemethoden heeft de mogelijkheid geopend voor een uitgebreide toepassing van allerlei plaatselijk verkrijgbare materialen.

Men onderscheidt als hoofdgroepen:

a) bitumineuze constructies, waarbij een slijtlaag van meer dan $2^1/_2$ cm dikte wordt aangebracht door menging of penetratie van steenslag, grind of zandklei met asphalt of asphalthoudende olie (de z.g. *bituminous course surfaces*);

b) oppervlakte-behandelingen, waarbij met het indekmateriaal door herhaalde behandeling een dunne bitumineuze slijtlaag van minder dan 2,5 cm dikte wordt verkregen (de z.g. *bituminous treatment surfaces*);

c) oppervlakte-behandeling met niet-bitumineuze stoffen, hoofdzakelijk chloor-calcium, t.b.v. stofbestrijding;

d) onbehandelde zand-klei-, grind-, steenslag- en slakkenwegen.

Als bitumineuze stof worden asphalthoudende oliën en de zwaardere cut-back asphalten het meest toegepast. Men beschouwt de oppervlakte-behandeling voor een groot deel als werkzaam middel bij de bestrijding van de stofplaag. Bij het geregelde machinale onderhoud t.b.v. het behoud der rijkwaliteit van den weg, wordt de oppervlakte-behandeling dikwijls met weinig meerdere kosten tegelijkertijd aangebracht.

Grind-, steenslag- en slakkenwegen worden in het algemeen slechts oppervlakkig met bitumineus materiaal behandeld. Den laatsten tijd treedt echter een meer intensieve behandelingswijze, de z.g. *retread*-methode, op den voorgrond, waarbij penetratie onder druk plaats heeft, gevolgd door herhaalde indekking met fijnkorrelig materiaal, dat vastgelegd wordt met een geringe hoeveelheid warm opgespoten asphalt.

Zand-klei — een kunstmatig mengsel van zand en klei in zoodanige verhouding, dat geen te sterke krimp optreedt bij uitdroging, terwijl door het kleigehalte toch voldoende samenhang wordt verkregen voor de vorming van een stabiele bovenlaag — vindt uitgebreide toepassing.

Plaatselijke voorkomens van z.g. *topsoil*, d.i. een in eigenschappen met een kunstmatig zand-kleimengsel vergelijkbaar natuurproduct, dat als verweerde bovenlaag van den grond hier en daar wordt aangetroffen, maken de constructie van een zeer billijk en met geregeld onderhoud gemakkelijk duurzaam berijdbaar te maken oppervlak mogelijk.

Zand-klei en topsoil-slijtlagen brengt men aan in een gecomprimeerde laagdikte van ca. 15 cm.

Ook met mergel, dat tot een harde laag samenpakt, worden vooral bij toepassing van bitumineuze oppervlaktebehandeling, waardoor te snelle verweering van het mergelmateriaal wordt tegengegaan, goede resultaten verkregen.

Publ. Ned.-Ind. Wegen Ver.

☐ INHOUD VAN TIJDSCHRIFTEN ☐

Die Bautechnik, Jrg. 10 Heft 25, 10 Juni 1932.

Geschweiszte Blechträger-Straszenbrücke, von Dipl. Ing. Hermann Schütte. — Spannungsverteilung in einer Flankenschweisznaht, von Dr. Ing. Petermann. — Zur Frage der Bedeutung und Erkennung von Anfangsspannungen in geschweiszte Konstruktionen, von Dr. Ing. G. Bierett.

Die Wasserwirtschaft, Jrg. 25 Nr. 9/10, 5 April 1932.

Der Eisstosz in der Oesterreichischen Donau im Winter 1928/1929. — Ueber den gegenwärtigen Stand und künftigen Ausbau der Pariser Untergrundbahn, von Zivil Ing. Emil A. Roth. — Der Ausbau der Packer Bundesstrasze in Kärnten. — Die Russischen Wasserstraszen, von Dr. Hermann Steinert.

Die Bautechnik, 10e Jahrg. Heft 26, 14 Juni 1932.

Algemeine Gesichtspunkte für das Entwerfen von Binnenschiffschleusen, von Min. rat W. Paxmann. — Der Stollenbau für die dritte Zuleitung der Wasserversorgung der Stadt München, von Dr. Ing. Walter Kiefer. — Verschluszvorrichtungen für Grundablässe und Kraftrohrleitungen von massiven Talsperren, von Reg. baum. Theuerkauf.

Engineering News Record, Vol. 108 No. 26, 30 Juni 1932.

Columbia Basin project report feasible. — Guard rail practice on railway bridges. — Long span platform roofs for Cincinnati Station, by O. S. Payzant. — Milwaukee sewage screenings and grit to be incinerated. — Lime and zeolite softening combined in new plant, by the late Earl I. Robberts. — Cost of soap waste determined for hard water cities. — Belt conveyors handle muck in Boston tunnel. — New hydraulic laboratory at Tulane university. — Computing employment units in road construction.

Die Bautechnik, Jrg. 10 Heft 27, 17 Juni 1932.

Erfahrungen beim Bau der Betonstrasse Bremen-Wesermunde, von Landesbaurat Werner Mess. — Einiges über den alten und neuen Brückenbau in England, von Schaper. — Der Bau eines Rheinstrandbades für Karlsruhe, von Dipl. Ing. A. Wittinger. — Der Einsturz der Wirtschaftsbrücke bei Gartz a. d. Oder, von Reg. Baurat Gaye.

Die Wasserwirtschaft, Jrg. 25 Nr. 11, 15 April 1932.

Sind Wasserwalzen Energievernichter?, von Professor Jozef Kozeny. — Die Hoover Talsperre, von Ing. Dr. N. Kelen. — Die Schwebestoffbewegung in Flüssen in Theorie und Praxis, von Dr. Ing. Paul Jakuschoff.

Wasserkraft und Wasserwirtschaft, Jrg. 27 Heft 13, 2 Juli 1932.

Das Malinitzkraftwerk der Oesterreichische Bundesbahnen, von Ing. Fritz Schweizer und Ing. Hugo Rainer. — Fotoelektrische Methode zur Untersuchung der Schwebestofführung in Wasserläufen, von Paul Jakuschoff. — *Rundschau:* Geschwindigkeitsformel für natürliche Betten und sehr grosze Gefälle.

Wasserkraft und Wasserwirtschaft, Jrg. 27 Nr. 14, 16 Juli 1932.

Zur Frage der Wassersprungberechnung, von Dr. Ing. Einwachter. — Bericht über die Ergebnisse des 15en internationalen Schifffahrtkongresses, Venedig 1931. — Die Wünschelrutenfrage und die Welteislehre, von Reg. u. Baurat Ebelt. — Zur Wünschelrutenfrage, von Stadtbaurat Dr. Ing. Marquardt. — Der Ausbau der Mosel zwischen Metz und Diedenhofen, von Geh. Reg. rat. Wernekke.

Engineering News Record, Vol. 109 No. 1, 7 Juli 1932.

Factory built over railroad yard. — Cylinder piles driven 140 ft. to rock, by W. T. McIntosh. — Two-story houses for low income group, by John E. Gonselman. — Low cost house in concrete. — Blue Ridge Mountain highway. — Reducing municipal costs, by Clarence E. Ridley. — Power plant in a small dredge. — Sewer pipe failures analyzed. — Deterioration of marine structures.

Der Bauingenieur, Jrg. 13 Heft 27/28, 1 Juli 1932.

Die Tragwerke neuzeitlicher hölzerner Hallenbauten, von Reg. Baum. a. D. Friedrich Leitner. — Berechnung von Spiegellinien bei Fluszregulierungen, von Reg. Baum. Theuerkauf. — Leistungssteigerungsversuche an Betonmaschinen, von Dipl. Ing. K. A. Pohl.

Die Bauingenieur, Jrg. 10 Heft 28, 24 Juni 1932.

Der Neubau der Sophienbrücke in Bamberg, von Dr. Ing. Paul Müller. — Neuer Arbeitsschiff zur Unterhaltung von Binnenwasserstraszen, von Reg. u. Baur. Lasser. — Beitrag zur Berechnung gekrümmter Träger, von J. Haller. — Bogenbrücken mit mehreren Oeffnungen und die Verwendung elastischer Zugbänder zur Entlastung der Zwischenpfeiler, von Dr. Ing. Karl Hoening. — Ueber den Gleitwiderstand und über Temperaturerhöhungen in Nietverbindungen, die oftmals wiederkehrender Belastung unterworfen werden, von Otto Graf. — Statisch bestimmte und unbestimmte Fördergerüst-Konstruktionen, von Dipl. Ing. Lorenz Schmitz.

Engineering News Record, Vol. 109 No. 2, 14 Juli '32.

Five mile seawall built on precast piles, by H. A. Christie. — Unusual girder contour marks new concrete bridge, by H. D. Hilborn. — Additional vacuum tank solves suction-lift problem, by Edward McCaffery. — Concrete lining plant at Boston traffic tunnel. — Sludge removal and sale for fertilizer. — Model to verify design of Madden Dam spillway. — Building mountain highways in the Big Smokies. — Reducing municipal costs, by Clarence E. Ridley. — Yellowstone meeting of civil engineers. — American sewage treatment as seen by John D. Watson.

Engineering News Record, Vol. 109 No. 3, 21 Juli '32.

Provo equalizing and storage reservoir. — Articulated spans with tank float form car-ferry landing. — Building George Westinghouse Bridge. — Street-widening experience in Akron. — Reinforced brickwork a new construction material. — Ditching and laying plant for underground cable. — Machine constructs cable line from trench to backfill. — Dewatering and incineration of sludge at Chicago. — The trend of progress in engineering practice. — Hoover Dam penstocks. — Plans for St.-Lawrence development reviewed.

Die Bautechnik, 10e Jahrg. Heft 30, 8 Juli 1932.

Der Umbau der Moosbachbrücke bei Fiederbrunn, von Dr. Ing. R. Kern. — Baugrundprobebelastungen, ihre Auswertung und die an den Bauwerken gemessenen Setzungen, von Dr. Ing. H. Presz. — Rechnerische Untersuchungen über die Grösze des Flieszbereiches in stählernen Durchlaufbalken unter Berücksichtigung des Momentenausgleiches, von Dr. Ing. Felix Kann. — Die Erweiterungsbauten der Reichspost in Berlin-Schöneberg, von Willy Wagener. — Dauerversuche mit Schweiszverbindungen, von Otto Graf.

Der Bauingenieur, Jrg. 13 Heft 29/30, 15 Juli 1932.

Ausgewichene und wiederhergestellte verankerte Bohlwerke im Stettiner Hafen, von Dr. Ing. H. Cantz. — Über den Einflusz der Bodenelastizität auf die horizontalen Eigenschwingungen von Dampfturbinen-Fundamenten, von Dr. Ing. A. Spilker. — Über waldrechtes Rammen von Holzpfählen, von Otto Höch. — Dauerversuche mit Nietverbindungen aus St. 37 zur Erkundung des Einflusses von $\sigma : \tau$, von Otto Graf.

Engineering News Record, Vol. 109 No. 4, 28 Juli '32.

The cost of federal public works. — Water line of 60 in. steel pipe pulled across Mississippi River, by C. C. Wilbur. — Floods of two types in Middle Rio Grande Valley, by R. G. Hosea. — Cement-penetration road

practice in Australia, by J. T. Cavanagh. — Concrete piers tested for uplift and bearing. — Boring machine digs wells for concrete piers, by H. A. Christie. — Large equipment units speed tunnel work. — Visualizing concrete economy in terms of strength, by Inge Lyse. — Long continuous girders at Cincinnati terminal, by Truman P. Young.

Die Bautechnik, 10e Jahrg. Heft 31, 15 Juli 1932.
Der Bau des Reichsbahn-Ausbesserungswerks Berlin-Schöneweide, von Reichsbahnrat Erich Zorn. — Der Krockstein-Viadukt bei Rübeland (Harz), von Reichsbahnrat a. D. Lavezzari. — Berechnung von Schleuderbetonrohren für Kanaldüker, Durchlässe, usw., von Reg. Baum. Otto Stoltzenburg.

Wasserkraft und Wasserwirtschaft, 27e Jahrg. Heft 16, 16 Augustus 1932.
Untersuchung über die Wasserbewegung in durchlässigen Erdkörpern, von Baur. Otto Jahn. — Ergebnisse der Niederschlagstotalisatoren im Achenseegebiet, von Dr. J. Haeuser. — Druckverluste von Talsperrenverschlüssen und ihre Einwirkung auf die Leistungsfähigkeit von Grundablässen und Kraftrohrleitungen, von Reg. Baum. Theuerkauf. — Der Wellandkanal, von Reg. rat Wernekke.

Engineering News Record, Vol. 109 No. 5, 4 Aug. '32.
Lighting the Mount Vernon Highway. — Belt conveyors place concrete for Vermunt Dam in the Alps, by Bruno Widman. — Curious old timber viaducts, Great Western Railway, England. — The great flood of the Yangtse River, by Ludwig Brandt. — Forecasting snow runoff of Humboldt River, Nevada. — New welded truss design uses continuous tension members. — Progress in filtering the water supply of Chicago. — Decisions in engineering law, by Herbert Braasch.

Die Bautechnik, 10e Jahrg. Heft 32, 22 Juli 1932.
Das selbsttätige Schmutzwasserpumpwerk in der Kanalisation der Stadt Uelzen, von Stadtbaurat Schmah. — Neubau der Oderdeichbrücke bei Fürstenberg, von Alb. Massenberg. — Ueber die Prüfung von Schweiszverbindungen durch Anfräsen oder Röntgenstrählen, von Dr. Ing. R. Bernhard und Dr. Ing. Matting. — Die Quersteifigkeit von Skelettbauten, von Dipl. Ing. S. Herz.

Der Bauingenieur, 13e Jahrg. Heft 31/32, 29 Juli '32.
Wassermengenmessung an Wehren mit zwei- und dreiseitiger (Poncelet-Ueberfall) Einschnürung, von Dr. Ing. Chr. Keutner. — Die Schleusenbauten von Amfreville-Sous-Les-Monts an der Seine, von Dipl. Ing. Erich Burckas. — Zur Entwicklung des Kammerschleusenbaues in Deutschland, von Reg. Baum. Friedrich Leiter.

Die Wasserwirtschaft, 25 Jahrg. No. 14, 15 Mei '32.
Die Hochwasserkatastrophe am Yangtse-Kiang im Jahre 1931, von Ing. L. Brandt. — Die Geschichte der Technik als Lehrmeisterin, von Ing. Eduard Merlicek. — Die Energiewirtschaft auf Java, von Ing. Josef Herz.

Verder werden de volgende belangrijke artikelen aangetroffen.

O. I. A. V., Heft 15/16 Jahrg. 84, 22 April 1932.
Theorie und Praxis im neuzeitlichen Stollenbau, von Dr. Ing. Hans Renner.

Wegen, No. 14 Jrg. 8, 16 Juli 1932.
Excursie Ned. Wegencongres 28 Juli 1932.

Public Roads, Vol. 13 No. 5, Juli 1932.
The design of street and highway intersections, by L. S, Tuttle and E. H. Holmes.

Beton und Eisen, 31e Jahrg. Heft 14, 20 Juli 1932.
Rechnerische Ermittlung der Betonzusammensetzung. von S. Steuermann.

Schweizerische Bauzeitung, Band 100 Nos. 4 en 5, 23 en 30 Juli 1932.
Ueber die Eigenschaften von Schwällen und die Berechnung von Unterwasserstollen, von Prof. Dr. Meyer Peter und Dr. Henry Favre.

Engineering, Vol. CXXXIII No. 3459, 29 April 1932.
Residual mass percentages rainfall records for the British Isles.

PERSONALIA

Bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst:

van Serang naar Batavia de aan het Hoofd der Bevloeiingswerken in Bantam en Batavia toegevoegde ingenieur 3e klasse Ir. A. van de Wijer.

Toegevoegd:

aan den Resident van Menado teneinde op te treden als Eerstaanwezend Waterstaatsambtenaar in genoemd gewest de op het Hoofdkantoor der Burgerlijke Openbare Werken geplaatste ingenieur 2e klasse Ir. J. A. Sesink Clee.

Verleend:

wegens zevenjarigen dienst negen maanden verlof naar Europa aan den ter beschikking van de Provincie West-Java gestelden ingenieur 1ste klasse Ir. D. W. Brand, met bepaling, dat hij zijn betrekking op 16 Mei 1933 zal nederleggen;

wegens zevenjarigen dienst negen maanden verlof naar Europa aan den ter beschikking van de provincie Oost-Java gestelden ingenieur 1ste klasse Ir. J. Th. Rietveld, met bepaling, dat hij zijn betrekking op een nader te bepalen dag in Juni 1933 zal nederleggen;

wegens zevenjarigen dienst negen maanden verlof naar Europa aan den ter beschikking van de Provincie Oost-Java gestelden ingenieur 2e klasse Ir. M. M. C. Posno, met bepaling, dat hij zijn betrekking op een nader te bepalen dag in April 1933 zal nederleggen;

wegens zevenjarigen dienst negen maanden verlof naar Europa aan den Ingenieur 2e klasse Ir. H. A. O. W. Geesink, met bepaling, dat

hij zijn betrekking op een nader te bepalen datum in de eerste helft van Mei 1933 zal nederleggen;

wegens zesjarigen dienst acht maanden verlof naar Europa aan den ingenieur 2e klasse Ir. B. L i e n e m a n, met bepaling, dat hij zijn betrekking op een nader te bepalen dag in Mei 1933 zal nederleggen;

wegens zesjarigen dienst acht maanden verlof naar Europa aan den ingenieur 2e klasse Ir. A. N o b b e, met bepaling, dat hij zijn betrekking op een nader te bepalen dag in April 1933 zal nederleggen;

wegens zesjarigen dienst acht maanden verlof naar Europa aan den ingenieur 2e klasse Ir. T h. N. M u l l e r, met bepaling, dat hij zijn betrekking op een nader te bepalen datum in April 1933 zal nederleggen;

wegens zesjarigen dienst 8 maanden verlof naar Europa, aan den ter beschikking van de Provincie Midden-Java gestelden ingenieur 1ste klasse Ir. J. A. A a f j e s, met bepaling, dat hij zijn betrekking zal nederleggen op een nader te bepalen dag in de maand April 1933;

wegens zesjarigen dienst, met ingang van 1 Mei 1933, acht maanden verlof naar Europa aan den ambtenaar op wachtgeld, Ir. W. A. J. d e B o e r, laatstelijk ingenieur 2de klasse.

□ OFFICIEEL □

DE VOORSTELLEN VOOR EEN NIEUWE SALARISREGELING.

Wij kunnen ons levendig indenken, dat de leden met groote belangstelling de verrichtingen volgen van de Salariscommissie, wier voorstellen immers, indien zij aanvaard worden, voor vele jaren hun geldelijke omstandigheden zullen bepalen. Daar de Commissie echter aan geen der organisaties, die contact met haar gezocht hebben, cijfers heeft kunnen noemen, was het ons tot dusver niet mogelijk de leden hieromtrent in te lichten. Thans echter, nu de voorstellen blijkbaar gereed zijn en daarover overleg wordt gepleegd met de verschillende departementen, nemen de geruchten steeds vaster vorm aan en wij willen daarom, zonder voor de cijfers uiteraard eenige verantwoording op ons te nemen, hier mededeelen welke tractementen de Commissie ons naar verluidt heeft toegedacht.

De bestaande C20 schaal zal voor de subalterne rangen worden veranderd in een ééndeelige schaal, loopende van *f* 325 tot *f* 925, met vier tweejaarlijksche en vier driejaarlijksche verhoogingen van *f* 75. Dit beteekent een gemiddelde tractementsverlaging van ongeveer 20 %, die echter in verband met de geheel andere regeling, die thans gevolgd wordt, meer op de oudere dan op de jongere collega's zal drukken. In hoeverre dit zwaar gevoeld zal worden hangt uiteraard grootendeels af van de promotie tot de keuzebetrekkingen; het maakt onder een dergelijke regeling wel een zeer groot verschil of men na 16 jaar, na 20 jaar of in het geheel niet tot hoofdingenieur bevorderd wordt. Naar het inzicht van ons Bestuur vormt een formatie-regeling dan ook een intrinsiek onderdeel van een dergelijke salarisregeling en wij zullen dan ook niet nalaten daarop t.g.t. met klem te wijzen.

De keuzebetrekkingen zullen naar verluidt, in het bijzonder wat de maxima betreft, minder verlaagd worden: *f* 1500 wordt *f* 1250 — *f* 1350 en *f* 1350 wordt *f* 1000 — *f* 1200.

Uit deze cijfers blijkt wel, dat de verlaging der tractementen voor de schaal C20 belangrijk uitgaat boven de verlaging van de kosten van levensonderhoud voor deze catagorie van ambtenaren.

Hierin zal wel berust moeten worden indien de nood der tijden geen anderen uitweg open laat.

Wij zullen dan echter ook mogen verwachten, dat voor die groepen van landsdienaren, waarvoor de ingetreden prijsdaling de grootste verlaging der kosten van levensonderhoud medebrengt, welke groepen bij de thans geldende kortingen een zeer bevoorrechte positie innemen, zoodanige regelingen zullen worden getroffen, dat voorkomen wordt, dat de onderlinge loonverhoudingen, zooals deze zich in de Indische maatschappij hebben ontwikkeld, door de crisisinvloeden worden verstoord.

H e t B e s t u u r.

***

DE WIJZIGING IN DE INKOMSTENBELASTING.

Het is vrij algemeen bekend, dat de met ingang van 1 Januari 1933 in te voeren wijziging van de ordonnantie op de Inkomstenbelasting een belangrijke wijziging zal brengen in de positie van den Indischen verlofganger en gepensioneerde. De details dezer regeling zullen echter den meesten onzer leden onbekend zijn en wij meenen dus goed te doen de onderstaande beschouwingen over te nemen van den fiscalen medewerker van het in Holland verschijnende periodiek *De Zakenwereld*, welke beschouwingen wij aantroffen in het *Spoorbond's Blad* van 1 October 1932.

Het onderwerp van heden zal niet gewijd zijn aan den Nederlandschen fiscus, doch aan den Nederlandsch-Indischen collega, al zal de Hollandsche niet vergeten worden.

De nieuwe ordonnantie op de Inkomstenbelasting 1932, die 1 Januari 1933 in werking treedt, heeft verschillende nieuwe bepalingen, waarvan we er enkele onder de oogen moeten zien, omdat zij van belang zijn voor hier te lande wonenden, en voor den (oud-) Indischman.

Artikel 2 der nieuwe ordonnantie bepaalt, dat o.m. aan de inkomstenbelasting onderworpen zijn de niet binnen Nederlandsch-Indië wonende personen, die:

„recht hebben op periodieke uitkeeringen ten laste van de begrooting van Nederlandsch-Indië of van een

binnen Nederlandsch-Indië gelegen autonoom gebiedsdeel dan wel uit een der voor de Nederlandsch-Indische landsdienaren en locale ambtenaren ingestelde pensioen- en weduwen- en weezenfondsen."

Hieruit volgt, dat Indische gepensionneerden, Indische verlofgangers en Indische wachtgelders, als zij buiten Indië verblijf houden, toch in de Indische belasting vallen.

De talrijke hier te lande wonende Indische gepensionneerden vallen dus ingaande 1 Januari 1933 in de Indische belasting, waarvan zij tot heden vrij waren. Zijn deze gepensionneerden er dan slechter aan toe ? Dit zou het geval zijn als artikel 99 der Wet op de Inkomstenbelasting 1914 geen bijzondere regeling ter zake inhield. Wanneer deze wet niet gewijzigd wordt, dan zullen de Indische gepensionneerden alléén over het tijdvak van 1 Januari 1933 tot 1 Mei 1933 dubbel belasting moeten betalen, dus over vier maanden. Met 1 Mei 1933 is van belastingverzwaring geen sprake meer. In Nederland zal de toepassing van artikel 99 der Wet tot gevolg hebben, dat de inkomstenbelasting wordt verminderd met de Nederlandsche belasting over het Indische pensioen. Nu heeft een Indisch gepensionneerde met uitsluitend een pensioen van *f* 4000.— hier te lande te betalen *f* 80.60 verhoogd met 20 opcenten leeningfonds, dus in totaal *f* 96.72. Bij dit bedrag komen nog de opcenten van de provincie.

Voor het belastingjaar 1933—1934 zal hij in Nederland deze *f* 96.72, verhoogd met opcenten voor de provincie, niet meer behoeven te betalen. In Nederland valt de gepensionneerde alleen maar in de gemeentefondsbelasting met de daarop door de gemeente te heffen opcenten. In Indië valt hij onder een speciaal tarief en moet naar het pensioen van *f* 4000.— een bedrag van *f* 83.— betalen. Men kan dan ook gerust aannemen, dat de oud-Indischman er straks in Nederland niet slechter aan toe is.

De gepensionneerde, buiten Indië en buiten Nederland wonend, zou eventueel dubbel belasting moet betalen, n.l. in Indië en in het land van inwoning. De Indische ordonnantie voorziet echter ook in dit geval. Indien in het land van inwoning het pensioen, verlof-tractement enz. wordt belast zonder rekening te houden met de ter zake in Ned.-Indië verschuldigde belasting, wordt de Indische belasting, overeenkomstig bij Regeeringsverordening vast te stellen regelen, verminderd met de belasting, die in dat land over die uitkeeringen verschuldigd is. Hier wijkt dus de Indische belasting voor een deel terug. De gepensionneerden, de verlofgangers en wachtgelders zullen te 's-Gravenhage worden aangeslagen. Verder is nog bepaald, dat voor deze personen, wier uitkeeringen ten laste van de begrooting van een binnen Ned.-Indië gelegen autonoom gebiedsdeel komen, ingevorderd wordt door inhouding van een evenredig deel der belasting bij elke uitbetaling van pensioen, gagement, onderstand, verlofs- of non-activiteitstractement of wachtgeld.

Voor den verlofganger zijn ook nieuwe bepalingen vastgesteld. Tot heden was die zaak niet behoorlijk geregeld. In Indië werd aan een ieder, die Indië voor langer dan zes maanden verliet, en die zijn gezin niet achterliet, ontheffing verleend. In het laatste geval kreeg men pas ontheffing bij vertrek voor langer dan een jaar. In Nederland werden deze verlofgangers, indien zij in Indië ontheffing kregen, zooveel mogelijk belast. De Indische administratie zond daarvoor aan den Hollandschen fiscus de noodige gegevens. De verlofganger, die hier geen vaste woonplaats had, kon met eenige handigheid de Nederlandsche belasting ontloopen, temeer waar de administratieve regeling tusschen Nederland en Indië geenerlei rechtskracht bezat. Hoe is straks de Indische verlofganger er aan toe ?

Artikel 1 der ordonnantie geeft hierop reeds antwoord. Het tweede lid bepaalt o.a., dat de vraag of iemand binnen Nederlandsch-Indië woont naar de omstandigheden beoordeeld wordt, met dien verstande, dat zij, die Nederlandsch-Indië tijdelijk verlaten, worden geacht nog binnen Ned.-Indië te wonen, indien hunne afwezigheid één jaar of korter duurt.

Hieruit volgt, dat de Indische verlofganger in Indië dus in het algemeen belastingplichtig blijft, terwijl blijkens de memorie van toelichting de Nederlandsche belastingadministratie toegezegd heeft dergelijke verlofgangers hier niet te zullen aanslaan.

De Indische verlofganger zal dus in het vervolg niet meer door den Nederlandschen fiscus worden lastig gevallen !

Is nu de Indische verlofganger tijdens zijn verlof belastingplichtig voor het inkomen in Indië of voor het verlofsalaris? Gelukkig is dit laatste het geval. Herrekening van den aanslag moet volgens artikel 75 der ordonnantie plaats hebben over de nog niet ingetreden maanden van het belastingjaar, indien de belastingplichtige Nederlandsch-Indië tijdelijk, doch voor niet langer dan een jaar verlaat en zijn inkomen tengevolge van de afwezigheid vermindering ondergaat.

Bij terugkomst, na afwezigheid van één jaar of korter, heeft eveneens herrekening van den aanslag plaats, en wordt deze verhoogd, indien het inkomen tengevolge van den terugkeer vermeerdering ondergaat.

De Indische verlofganger kan dus in 't vervolg rustig langs de boulevards van Scheveningen flaneeren, en behoeft zich niet schuil te houden voor den Nederlandschen fiscus.

Het zal den lezer duidelijk zijn, dat de Nederlandsche fiscus door deze regelingen een groote veer moet laten. Hoevele oud-Indische ambtenaren slijten niet hier hun laatste levensdagen !

Zij hielpen mede de Nederlandsche schatkist te spekken, terwijl dit straks niet meer het geval zal zijn.

Tot goed begrip, wil ik er nog even op wijzen, dat een hier te lande wonende Indisch gepensionneerde toch nog wel in de Nederlandsche Rijksinkomstenbelasting kan hebben te betalen.

Ik wil hiervoor het volgende voorbeeld geven: Een oud-Indischman heeft, behalve een Indisch pensioen van *f* 4000.—, *f* 700.— rente van effecten en *f* 600.— opbrengst van onroerend goed in Nederland gelegen. Hij heeft geen minderjarige kinderen. Zijn totaal inkomen is nu *f* 4000 + *f* 700 + *f* 600 = *f* 5300.—.

De Rijksinkomstenbelasting naar dit inkomen inclusief de twintig opcenten van het Leeningsfonds bedraagt nu ..... *f* 146,66

Hiervan gaat af de Nederlandsche belasting over het Indische pensioen van *f* 4000.— .... „ 96,72

Zoodat hij in Nederland aan Rijksinkomstenbelasting en opcenten Leeningsfonds heeft te betalen ..... *f* 49,94

***

KORTE MEDEDEELINGEN VAN HET BESTUUR.

Het georganiseerd overleg.

Door de Regeering werd met ingang van 16 October 1932 ingesteld een Commissie voor Geor-

ganiseerd Overleg inzake Ambtenaarsaangelegenheden, waarin o.m. aan de *Associatie van Academici en daarmede gelijkgestelden* een plaats werd toegewezen. Als vertegenwoordiger der *A. V. A.* werd op de laatste vergadering gekozen de voorzitter Dr. Ir. F. Kramer, als plaatsvervangend vertegenwoordiger de secretaris W. H. Haasse.

Mededeelingen A. V. A.

Met ingang van October zullen de leden niet meer het Maandblad der *Vereeniging van Hoogere Ambtenren* ontvangen, waarin tot dusver de mededeelingen van de *A. V. A.* werden opgenomen; de vrij hooge kosten lieten deze wijze van uitgeven niet meer toe. De *Mededeelingen* zullen nu als overdruk van het tijdschrift der *Vereeniging van Leeraren* worden gedrukt en den leden van tijd tot tijd onder kruisband worden toegezonden.

Adreswijzigingen van gewone en buitengewone leden.

Ir. A. Huisman van Bandoeng naar Poerworedjo;
Ir. J. A. Sesink Clee van Batavia-Centrum naar Menado;
Ir. L. van Geuns van Bandjermasin naar Palembang;
Ir. A. van de Wijer van Serang naar Batavia-Centrum;
Ir. L. P. van der Meulen van Soebang naar Holland.