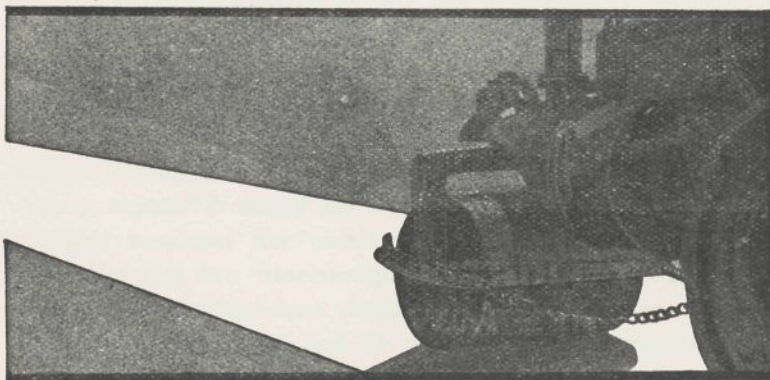


No. 152

4-12-'36

PUBLICATIE
VAN DE
NEDERLANDSCH-INDISCHE
WEGENVEREENIGING
CENTRAAL PROEFSTATION EN STUDIE-
BUREAU OP WEGENGEBIED.



STROEFHEIDS-CONTRÔLE VAN
WEGOPPERVLAKKEN

A.C. NIX & CO. BANDOENG

Eenheidsformaat A 5

27-12

THE
NATIONAL
WILSON
LIBRARY



LIBRARY
WILSON
LIBRARY

STROEFHEIDS-CONTRÔLE VAN WEGOPPERVLAKKEN.

1. In de algemeene publicaties der N.I.W.V. no's 135 en 143 (van 21-8-'34 en 30-12-'35) zijn reeds mededeelingen gedaan over de door het N.I.W.V.-bureau ontwikkelde meetmethode, om de stroefheid (wrijvingscoëfficiënt, f) van wegoppervlakken te bepalen. In de laatste der genoemde publicaties zijn tevens de resultaten van de meting op verschillende wegoppervlakken bekend gesteld.

Zonder twijfel waren deze resultaten van waarde, doch geheel tevreden met het gebezigde meetinstrument kon men nog niet zijn. Wel was de groote eenvoud er van een voordeel, maar daar tegenover stond het nadeel van de moeilijke aflezing.

Het resultaat der meting wordt nl. aangegeven door de hoogte van den vloeistofspiegel in een peilbuis. Daar gedurende de meting deze vloeistof-spiegel bijna nooit geheel in rust is, moet op het oog de plaats worden vastgesteld, waar de vloeistofspiegel het langst ongeveer in rust is geweest en deze plaats worden aangenomen voor het aflezen. Vanzelfsprekend is dit mede afhankelijk van de subjectieve waardeering van den waarnemer. Wel bleek het, dat door oefening op dit punt een routine kan worden verkregen, die het in normale gevallen mogelijk maakte om goed overeenstemmende uitkomsten te verkrijgen, maar in bepaalde opzichten schoot deze werkwijze toch te kort.

Ten eerste deden zich sporadisch wegoppervlakken voor, waarbij van een eigenlijk rustpunt van dezen vloeistofspiegel bezwaarlijk kon worden gesproken, maar hoogstens van een

gebied, waarin de beweging langzamer plaats vond dan op daarbuiten gelegen punten. In dergelijke gevallen was het aannemen van een bepaald punt (het midden van dit gebied van langzame beweging) als rustpunt van den vloeistofspiegel, zeer moeilijk.

Ten tweede was het niet mogelijk het geheele „stijgverloop” van den vloeistofspiegel onder de meting voldoende nauwkeurig weer te geven.

En ten derde bleek het noodzakelijk de aflezing steeds te doen geschieden door denzelfden zeer geoefenden waarnemer, daar ander niet zeer geroutineerd personeel tot onbruikbare aflezingen kwam.

Mochten de eerste twee der drie genoemde bezwaren slechts van invloed zijn op dieper gaand research-werk van het N. I. W. V.-bureau, het als derde genoemde bracht het nadeel mede, dat alle metingen door het N. I. W. V.-bureau zelf moesten worden uitgevoerd en het instrument dus nog niet geschikt was om aan de wegbeheerders te worden afgestaan om desgewenscht hun eigen wegoppervlakken zelf te onderzoeken. Bovendien zou men bij wisseling van personeel in moeilijkheden vervallen, daar een andere waarnemer zijn eigen, dus wellicht andere, persoonlijke fout in de aflezing zou invoeren.

Voor al het ten derde genoemde bezwaar werd van belang geacht en daarom een poging gedaan het meetinstrument zoo te verbeteren, dat dit ondervangen werd. De voorliggende publicatie geeft een beschrijving van dit verbeterde instrument en een uiteenzetting van hetgeen er mede bereikt kan worden.

2. Volledigheidshalve moge kort gememoreerd worden, op welke wijze de bepaling der stroefheid van het wegoppervlak geschiedt.

Als maatgevend voor deze stroefheid is aangenomen de schijnbare coëfficiënt van glijdende wrijving in beweging,

tusschen glad afgesleten autobanden en het wegooppervlak. Ten einde deze te bepalen wordt met een normalen auto (waarvan alleen de achterwielen geremd kunnen worden) met eenparige snelheid over den betrokken weg gereden. Op de te onderzoeken plaats gekomen, wordt de motor uitgeschakeld en zoo sterk geremd, dat de (achter)wielen van den auto geblokkeerd worden. Door het sleepen der geblokkeerde wielen wordt de auto geremd, dus de voortbeweging vertraagd. Deze vertraging wordt in den auto met behulp van een vertragingsmeter gemeten. Uit de grootte van deze vertraging wordt de door de geblokkeerde wielen ondervonden wrijvingskracht afgeleid en hieruit de wrijvingscoëfficiënt tusschen banden en wegdek. Bij deze berekening worden correcties ingevoerd voor: de langshelling van den weg, het vooroverkippen van den auto, de verandering in asbelasting van den auto t.g.v. het kipmoment, e.d.

De vertragingsmeter bestaat uit een U-vormige buis, met het vlak van de U geplaatst evenwijdig aan de lengteas van den auto en de beenen van de U in loodrechten stand. Deze buis is tot halverhoogte met vloeistof gevuld. Bij het remmen van den auto stijgt de vloeistof in het voorste U-been en daalt in het achterste. Uit de grootte van deze stijging is de vertraging van het voertuig te berekenen (zie fig. 1, waarin a de vertraging voorstelt).

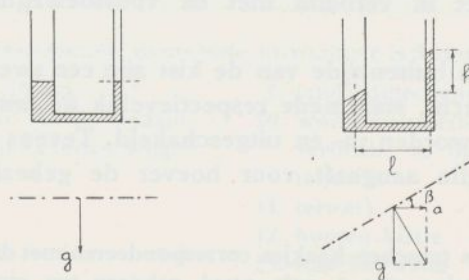


Fig. 1. Principe vertragingsmeter.

3. Deze eenvoudige wijze van meten had reeds aanstonds zoo goed voldaan bij de in par. 1 genoemde onderzoekingen, dat besloten werd het principe aan te houden en te trachten het instrument zelf-registreerend te maken. Daardoor zouden op slag de in par. 1 opgesomde bezwaren vervallen. De nieuwe verdragingsmeter is derhalve principieel niets anders dan de vroeger reeds gebezigde U-vormige buis met vloeistof, waarbij de hoogte van den vloeistofspiegel (onder de proef) voortdurend wordt vastgelegd op een zich langzaam afrolende fotografische film.

De geheele meter is ondergebracht in een houten kistje van $17,5 \times 25,0 \times 46,5$ cm (fig. 2 t/m 4). Een beeld van het glazen been der U-buis, waarin de vloeistof stijgt (2)¹⁾, wordt door een objectief (3) geworpen op een eveneens verticaal loopende spleet van $1/3$ mm breedte (4). Hiertoe wordt dit been van de U-buis constant verlicht door een electrische gloeilamp (1) (6 volt²⁾, 21 kaarsen), die van uit het brandpunt van een eenzijdig gewelfden parabolischen spiegel (14) dit U-been bestraalt. Achter de spleet beweegt zich de fotografische film (5) langzaam voorbij, voortbewogen door middel van een electromotortje van 6 volt (8). In dit „fotografie-toestel” is geen sluiters noodig. De spleet staat voortdurend open en de belichtingstijd van de film wordt (bij constante lichtintensiteit van het beeld) bepaald door de breedte van de spleet in verband met de voortbewegingssnelheid van de film.

Aan de buitenzijde van de kist zijn een tweetal schakelaars aangebracht, waarmee respectievelijk de lamp en de motor kunnen worden in- en uitgeschakeld. Tevens is aanwezig een wijzer, die aangeeft voor hoever de gebezigde film reeds

¹⁾ De cijfers tusschen haakjes corresponderen met die in de fig. 2 en 3.

²⁾ De spanning van 6 volt werd gekozen ten einde den meter te kunnen aansluiten op elke 6 volts autoaccu.

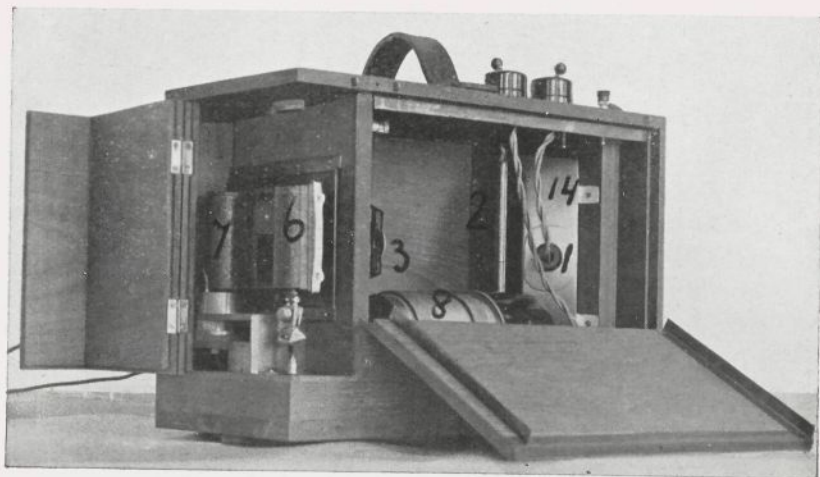


Fig. 2. Inwendig aanzien instrument.

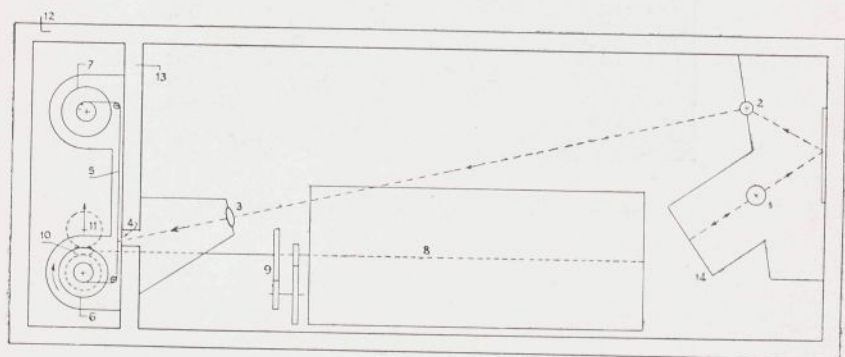


Fig. 3. Horizontale doorsnede instrument (schematisch).

- | | |
|--|--|
| 1. elektrische gloeilamp. | 9. tandradmechanisme. |
| 2. glazen been der U-buis waarin de vloeistof bij remmen stijgt. | 10. wormwieloverbrenging voor verticale as opwindspoel en telwerk. |
| 3. objectief. | 11. telwerk. |
| 4. spleet $\frac{1}{3}$ mm. | 12. houten kistje. |
| 5. rolfilm. | 13. tusschenwand |
| 6. opwindspoel. | 14. eenzijdig gewelfde parabolische spiegel. |
| 7. afwindspoel. | |
| 8. electromotor. | |



Fig 4. Uitwendig aanzien instrument.

verbruikt is en hoeveel lengte daarvan nog over is voor verdere metingen.

Het uitwendig aanzien van het instrument moge blijken uit fig. 4.

4. De gang van de meting is als volgt.

Op de te onderzoeken plaats wordt de weg over een lengte van ca. 50 m nat gemaakt, indien de meting althans niet bij regenweer geschiedt.

Dan wordt de auto midden op dit natte weggedeelte in de wegas opgesteld, de lamp van het instrument ingeschakeld en vervolgens de motor; na één of enkele seconden wordt eerst de motor uitgeschakeld en vervolgens de lamp. Op deze wijze gebruikt, werkt de U- buis als waterpas-instrument en wordt door de hoogte van den vloeistofspiegel de langshelling van den weg aangegeven. De kennis van deze langshelling is noodzakelijk, daar deze natuurlijk in aanmerking moet worden genomen bij het beoordeelen der verkregen vertraging; helling-af krijgt men vanzelfsprekend bij eenzelfde stroefheid een kleinere vertraging dan op een horizontalen weg. Dat de lamp eerder wordt ingeschakeld dan de motor en later wordt uitgeschakeld, geschiedt, omdat op deze wijze de spleet in het toestel een oogenblik belicht wordt, terwijl de film nog stil staat. Daardoor krijgt op dat oogenblik de film een zeer sterke belichting, die zich afteekent als een flinke zwarte streep dwars over de film, die zoodoende een duidelijke afscheiding vormt tusschen twee filmgedeelten, welke afzonderlijke metingen betreffen.

Nadat, als bovenstaand beschreven, bij stilstaanden auto een oogenblik is gemeten, wordt de auto achteruitgebracht over een afstand, die voldoende is om een passenden aanloop te kunnen nemen. Vervolgens wordt naar het proefvak toe gereden en zorg gedragen, dat vóór dat het proefvak bereikt is het voertuig een vrijwel eenparige snelheid heeft.

Hiervoor is bij de verrichte metingen een snelheid van 40 km/h aangenomen.

Enkele seconden voor het bereiken van het (natte) proefvak wordt de vertragsmeter in werking gesteld door weer eerst de lamp en daarna den electromotor in te schakelen. Is de auto geheel, d.w.z. ook met de achterwielen, op het proefvak gekomen, dan worden met de (voet)rem de achterwielen geblokkeerd. De auto glijdt dan met de vastgezette achterwielen over het proefvak. Is de auto geheel tot stilstand gekomen dan wordt de meter uitgeschakeld, eerst weer de motor en daarna de lamp.

Hiermede is een enkele meting verricht.

Zekerheidshalve wordt gewoonlijk dezelfde rit nog eens herhaald en daarna de auto op den weg omgedraaid om van den anderen kant de meting in precies dezelfde volgorde ook nog eens te doen, dus eerst één maal bij stilstand en daarna twee maal bij het remmen.

De praktijk van deze proefnemingen, die vele honderde malen hebben plaats gehad, heeft uitgewezen, dat bij normale omstandigheden deze gang van zaken goed te volgen is. Wel gebeurt het, dat onder het voortglijden met de geblokkeerde achterwielen de auto wat naar den kant van den weg afzakt (natuurlijk vooral bij sterke tonrondte), doch zulks is meestal door bijsturen binnen de perken te houden. Mocht de wagen, vóórdat hij tot stilstand is gekomen, van de verharding dreigen te geraken, of te schuin op den weg komen te staan, dan wordt eenvoudig de rem losgelaten en de rit herhaald. In enkele bijzonder moeilijke gevallen kan de snelheid verlaagd worden beneden de normale maat van 40 km/h.

Volledigheidshalve zij nog even vermeld, dat bij de proeven steeds autobanden worden gebezigd, waarvan de profileering geheel glad is afgesleten, dat de spanning der banden constant dient te zijn (gebruikt werd 30 lbs per sq. inch),

en dat bij elke rit wordt gecontroleerd, of de wielen wel geheel geblokkeerd zijn onder het remmen.

5. De resultaten van een meting zijn weergegeven in een tweetal voorbeelden (gedeelten van de in het instrument vervaardigde film), waarvan het eene betreft een glad en het andere een stroef weggedeelte. (fig. 5 en 6 op blz. 8).

De horizontale gedeelten der grafieken (a) geven weer den stand van den meter bij stilstaanden auto in de ééne richting. Dan volgen de beide remmetingen (b) in dezelfde richting. Vervolgens weer stilstand van den auto in de tegengestelde richting (c) en remmetingen in deze tweede richting (d).

Op één normale 6×9 film kunnen 5 à 6 proefplaatsen worden opgenomen.

Uit deze grafieken moet thans de vertraging en daaruit de wrijvingscoëfficiënt worden berekend. Daartoe moet eerst worden aangenomen wat geldt als maatgevende uitslag van den meter, want zooals men ziet is deze uitslag niet over het geheele verloop van het remmen gelijk. De kleine variaties in hoogte kunnen beschouwd worden als te zijn veroorzaakt door kleine oneffenheden in het wegdek en plaatselijk iets gladdere of iets stroevere plekjes.

Behalve deze kleine variaties, waarvoor gemakkelijk een gemiddelde waarde getroffen kan worden, is echter in de meeste metingen duidelijk een oplopende tendenz in de grafiek waar te nemen. De wrijvingscoëfficiënt wordt dus onder het remmen grooter. Dit is ook zeker het geval en twee oorzaken kunnen daartoe medewerken.

Ten eerste is bij glijdende wrijving de wrijvingscoëfficiënt gewoonlijk kleiner bij snelle beweging en grooter bij langzame beweging. Met het afnemen van de rijsnelheid van den auto groeit dus de wrijvingscoëfficiënt aan. Ten tweede wordt door de wrijving de autoband warm en is het mogelijk dat daardoor de ondervonden wrijving beïnvloed wordt.

Fig. 5. Glad wegdek.

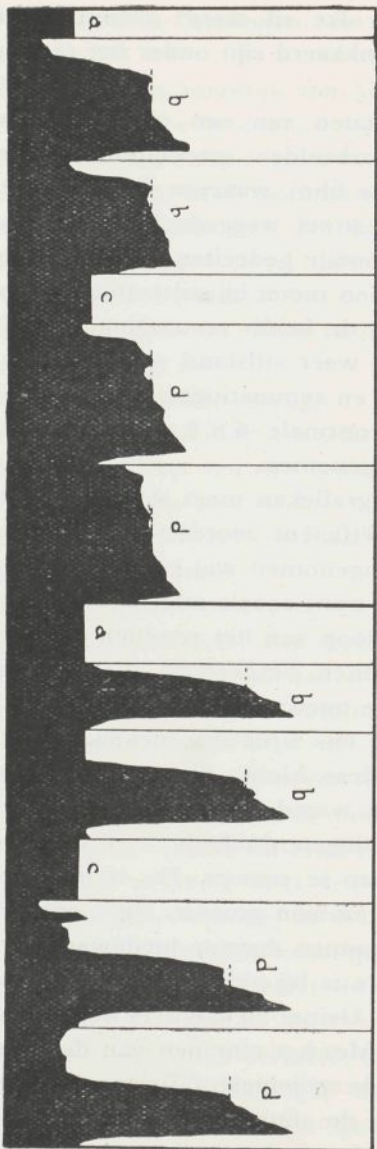
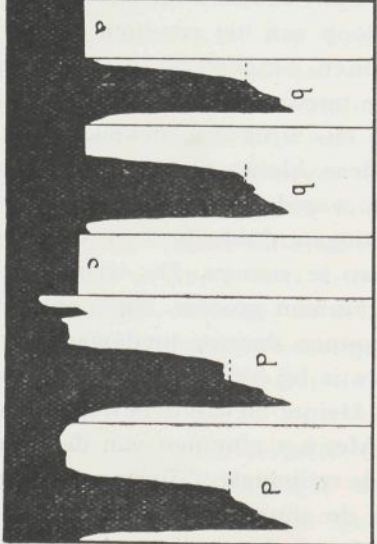


Fig. 6. Stroef wegdek.



Nu is het de bedoeling te leeren kennen den wrijvingscoëfficiënt, dien men mag verwachten, dat zal heerschen als een normaal rijdende autobestuurder de adhesie tusschen band en wegdek noodig heeft. Daaruit volgt, dat het begin der vertragingskromme (behoorende bij een rijsnelheid van ten naastebij 40 km/h) maatgevend is en niet de latere gedeelten, die bij veel kleinere rijsnelheid behooren. Ook t.a.v. de kwestie der band-verwarming is het logisch de aanvankelijke uitwijking van den meter als maatgevend te beschouwen, daar hierbij bedoelde verwarming nog geen noemenswaardige rol kan spelen.

Beide overwegingen leiden er dus toe het begin van het meer horizontale deel der kromme als aflezing te beschouwen. In de grafieken van fig. 5 en 6 is deze hoogte door een (later op de grafiek aangebrachte) stippellijn aangegeven.

Maatgevend is dus de afstand op de film tusschen de horizontale lijn a en de hoogte der stippellijn bij b, waarbij in acht genomen moet worden, dat deze vertraging is verkregen op een weg met een langshelling, die is uitgedrukt door het verschil tusschen a en c.

In de andere richting is maatgevend het hoogteverschil tusschen c en d, dat dan behoort bij een zelfde langshelling, doch nu in omgekeerden zin.

Gemakshalve zijn op het bureau der N.I.W.V. grafieken opgesteld, waaruit bij elk hoogteverschil in de films direct de bijbehoorende wrijvingscoëfficiënt is af te lezen.

Volledigheidshalve zij er hier nog de aandacht op gevestigd, dat alleen *verticale* maten — of juist gezegd dwars-afmetingen — op den filmband gemeten mogen worden. De horizontale of langsmaten kunnen eenige inlichtingen geven, doch mogen niet anders dan als *approximatief* beschouwd worden. Hier-voor zijn twee redenen. Ten eerste is een absoluut gelijkmatige loop van den electromotor niet verzekerd en zou dus, als de filmspoel op een oogenblik eens wat extra moeilijk

draait, het toerental van den motor daardoor beïnvloed kunnen worden. Maar zelfs al was in dit bezwaar voorzien, dan zou door het opkloenen van den filmband op de aanvankelijk leege filmspoel de loopsnelheid van de film toch niet constant zijn. Dit bezwaar zou alleen op te heffen zijn door de voortbeweging van de film te commandeeren door leidrollen, waarop de film *niet* wordt opgewonden. Zulks zou echter naast meerdere complicatie van het mechanisme het nadeel medebrengen, dat het inbrengen van de film tot een delicaat en moeilijk werk zou worden, terwijl men thans juist het voordeel heeft, dat het inbrengen van een film even gemakkelijk, ja geheel eender geschiedt als op elk rolfilm-fototoestel.

6. Welke mogelijkheden worden door dit nieuwe instrument geopend?

Eenerzijds een mogelijke verdere voortzetting van het researchwerk op het gebied van de wrijving tusschen autobanden en wegdek, zoowel wat aangaat den invloed van wegdek als autobanden, rijsnelheid, enz.

Anderzijds — en dit schijnt van meer belang — is het met behulp van dezen meter thans praktisch mogelijk op de normale wegen in het groot een onderzoek te doen naar de stroefheid en door periodiek herhalen van dit onderzoek te constateeren, of de wegentechniek ons in de praktijk dichter bij voldoende stroeve wegdekken brengt.

Ten einde de praktische uitvoerbaarheid van dergelijke metingen na te gaan werd met medewerking van den Provincialen Waterstaatsdienst van West-Java een opname gemaakt van de stroefheid van het wegdek tusschen Bandoeng-Soekaboemi, een afstand van bijna 100 km. Op deze strekking werd op afstanden van ca. 5 km telkens een stroefheidsmeting gedaan. Zou men nog nauwkeuriger opgaven wenschen, dan kan natuurlijk deze afstand verkleind worden. Naar het zich laat aanzien was de aangenomen maat echter voldoende.

Het uitkiezen der proefplaatsen dient met eenig oordeel des onderscheids te geschieden. Er dient natuurlijk vermeden, dat bijzondere slijtlaag-proefvakken, die met een of andere speciale bedoeling op de verharding zijn aangebracht, gemeten worden, daar deze korte proefplaatsen niet kunnen gelden als normaal gemiddeld wegoppervlak. Voorts is het uit den aard der zaak niet mogelijk de te beproeven lengte van 50 m in een bocht te nemen, daar hierop de meet-manoeuvre niet mogelijk is. Ten slotte moet er aan gedacht worden, dat voor de proef een nat wegoppervlak noodzakelijk is, omdat droog de stroefheidsmeting haar belang verliest — droog zijn bijna alle wegdekken stroef genoeg. Verricht men de beproeving dus niet bij regenweer, dan dient de proefplaats zoo mogelijk daar te worden gekozen, waar in de buurt water te krijgen is.

Bij de opmeting Bandoeng-Soekaboemi is deze richtlijn gevolgd. Waar de plaatselijke omstandigheden zulks veroorloofden, is gemeten op km 5, 10, 15, enz. Waar het noodig bleek is van deze plaatsen afgeweken, doch zoo weinig mogelijk.

De meting had plaats op twee dagen. Dat voor dezen afstand twee dagen noodig waren werd veroorzaakt door de omstandigheid, dat men behalve de normale metingen om de 5 km ook nog extra metingen verrichtte op verschillende slijtlaag-proefvakken, die op dezen weg aanwezig waren en waarvan het belangwekkend geoordeeld werd de stroefheid te leeren kennen. Hierdoor werd het aantal metingen bijna verdubbeld.

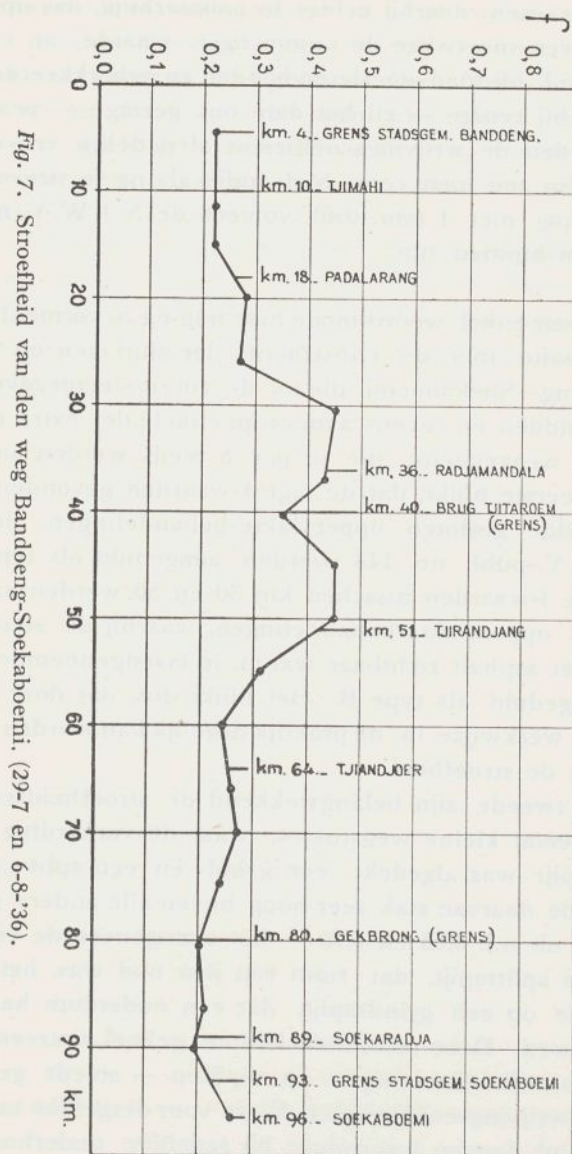
Omdat ten tijde van de proefneming het weer droog was, werd de weg kunstmatig nat gemaakt, waartoe in een aparte auto werkvolk werd medegevoerd. Natuurlijk gaf dit eenige vertraging, maar met 8 koelies als helpers bleek het toch, dat een meting gemiddeld niet meer tijd kostte dan 20 minuten. Doet men dus geen extra metingen dan kan per dag een 80-100 km worden afgewerkt.

7. De grafiek van fig. 7 brengt het resultaat der vorenbeschreven normale metingen (om de 5 km) in beeld.

Uit de grafiek blijkt, dat van deze wegstrekkings een groot deel nog de lage wrijvingscoëfficiënt heeft, die tot voor enkele jaren kenmerkend kon heeten voor alle normale oppervlakte-asfalteeringen. Het weggedeelte echter, ongeveer tusschen km 30 en 50, waarvan sinds 1933 de slijtlaag grotendeels vernieuwd is, waarbij zooveel mogelijk gestreefd is naar het verkrijgen van een vlak maar stroef wegdek, geeft daarentegen zeer bevredigende stroefheidswaarden.

Bij welke waarde men de norm zal moeten leggen is vanzelfsprekend niet geheel objectief vast te stellen. Blijkens het gestelde in de N. I. W. V.-publicatie no. 135 (voordracht van ir. Jonker over slipgevaar) wordt wel aangenomen, dat een f van min. 0,45 de grens is waarboven het wegdek als stroef kan worden gekwalificeerd. Uit artikelen van deskundigen van den Hollandschen Rijkswaterstaat blijkt, dat overal, waar in Holland klachten over te groote gladheid van den weg werden vernomen, f kleiner dan 0,40 bleek te zijn („Wegen” van 16-2-36). Volgens de zeer uitvoerige studies ten slotte van prof. Moyer in Amerika is voor het remmen alleen (dus op rechte weggedeelten) een f van min. 0,40 (bij 64 km/h) voldoende te achten, en met het oog op centrifugaalkracht, die in bochten een radiaal gerichte horizontale kracht aan de remkracht toevoegt, zou om een werkelijk veilig wegdek te krijgen de coëfficiënt van glijdende wrijving in rust min. 0,50 moeten zijn.

Bij beoordeeling van het bovenstaande kan in aanmerking worden genomen, dat de grens f min. 0,45 werd gesteld met het oog op door moderne auto's gemakkelijk te bereiken remvertragingen van $4,5 \text{ m/sec}^2$. Bij wrijvingscoëfficiënten kleiner dan 0,45 zullen dan bij plotseling aanzetten der remmen de wielen geblokkeerd worden, waardoor de wagen kan gaan slippen.



Neemt men daarbij echter in aanmerking, dat op de hier beschreven meetwijze de ongunstigste waarde van f bepaald wordt, n.l. bij glad afgesleten banden en geblokkeerde wielen en dat bij eenige — zij het dan ook geringe — profileering der banden de wrijvingscoëfficiënt al dadelijk vrij duidelijk stijgt, dan zou men voor Ned. Indië als na te streven norm voorloopig met f min. 0,40 (volgens de N. I. W. V.-methode) tevreden kunnen zijn.

8. Met een enkel woord moge hier nog e.e.a. vermeld worden in verband met de constructie der slijtlagen op den weg Bandoeng—Soekaboemi, die tot de voren weergegeven resultaten leidden en tevens aangestipt enkele der extra metingen op dit weggedeelte, die in par. 6 reeds werden aangeduid.

Ten eerste blijkt, dat de lage f -waarden gevonden werden op gladde gesloten oppervlakte-behandelingen, die in de N. I. W. V.-publ. no. 143 werden aangeduid als type A. De hogere f -waarden tusschen km 30 en 50 werden aangetroffen op oppervlakte-behandelingen, waarbij de steenkoppen door het asphalt zichtbaar waren, in laatstgenoemde publicatie aangeduid als type B. Het blijkt dus, dat door een dergelijke werkwijze in de praktijk degelijk kan worden bijgedragen tot de stroefheid.

Ten tweede zijn belangwekkend de stroefheidscijfers van een tweetal kleine wegstukjes, waar de verharding met een z.g. tapijt was afgedekt (een grind- en een split-tapijt). De f -waarde daarvan stak zeer hoog boven alle andere gevonden cijfers uit n.l. 0,55 en 0,76 — het eerstgenoemde cijfer slaat op een splittapijt, dat ruim één jaar oud was, het laatstgenoemde op een grindtapijt, dat een ouderdom had van ca. twee jaren. Deze resultaten komen geheel overeen met andere stroefheidsmetingen op tapijten — steeds geven deze hoge wrijvingscoëfficiënten. Ware voor dergelijke tapijten een voldoende langen levensduur bij redelijke onderhoudskosten

te garandeeren, dan zouden zij uit stroefheidsoogpunt dus zeker aanbeveling verdienen en tevens ware de noodzaak tot het controleeren der stroefheid niet urgent. Zoolang echter nog steeds de meer duurzame oppervlakte-behandelingen tevens op stroefheidsgebied niet ver boven de als wenschelijk te beschouwen norm liggen, is een onderzoek naar den werkelijken toestand zeker van voordeel.

Het in deze publicatie beschreven meetinstrument opent hiertoe de gelegenheid en het N.I.W. V.-bureau staat den wegbeheerders, die zulke metingen op hun wegennet willen entameeren, met de noodige voorlichting en samenwerking ten dienste.

