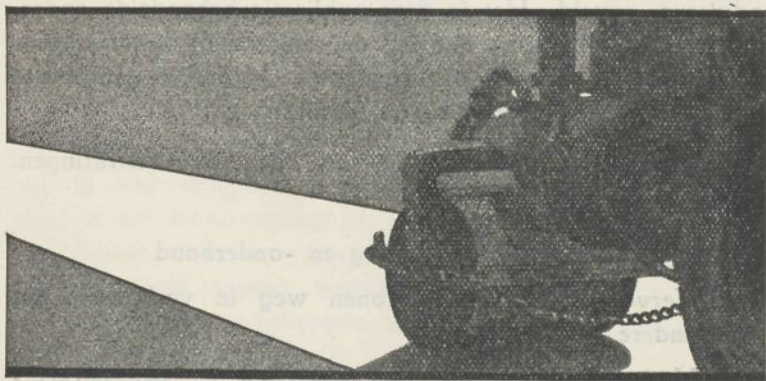


PUBLICATIE
VAN DE
NEDERLANDSCH-INDISCHE
WEGENVEREENIGING



6^e INTERNATIONALE WEGENCONGRES

No. 5.

PRAE-ADVIEZEN OVER
WEGAANLEG IN WEINIG ONTWIKKELDE
STREKEN.



Verschenen zijn de verschillende prae-adviezen, welke op het van 6 tot 13 October, 1930, gehouden internationale wegencongres te Washington (U.S.A.) zijn besproken (zie de alg. publ. no's 71 en 92).

Van genoemde prae-adviezen zal in enkele publicaties het meest essentiële verkort weergegeven worden, aangevuld met de belangrijkste conclusies, door den betrokken prae-adviseur gesteld. Het in deze publicatie behandelde onderwerp der eerste sectie (aanleg en onderhoud) betreft: wegaanleg in weinig ontwikkelde streken. In andere publicaties zijn de overige punten bekend gesteld, t.w.:

- I Cementbeton-verhardingen en kunststeen-bestratingen.
- II Asphalt- en teerwegen.
- IV Financiering van wegaanleg en -onderhoud.
- V Vervoer over den gewonen weg in verhouding tot andere transportwijzen.
- VI Verkeersregeling in groote steden en het parkeervraagstuk.

Het verschynen der alg. publ. no. 102 is door byzondere omstandigheden vertraagd.

INTERNATIONALE WEGENCONGRES.

No. 5.

III. Wegaanleg in weinig ontwikkelde streken.

advies 34 (3-A) van E. H. J. Brix	} Duitschland.
O. Ertl	
D. Scheuerman	

Bij de algemeene beschouwingen over wegen in nog tot ontwikkeling te brengen, nieuwe streken, wordt er in het eerste prae advies de nadruk op gelegd, dat bij den aanleg van dergelijke wegen, hoewel in de toekomst ook op het motorverkeer zal overheerschen, aanvankelijk in de mate met de meer primitieve transportmethoden rekening houden zal moeten worden. Daarom, en tevens om de kosten van het te scheppen wegnnet niet al te zeer op te hoopen, is het gewenscht het gewicht der toe te laten voertuigen te beperken tot max. 2 à 2,5 ton wioldruk, gebruik van luchtbanden.

Het eerste ontwerp van het wegnnet kan met voordeel de bestuurs-organen der Regeering geschieden; het onderzoek en de voorbereidende technische studies behoort aan de dienst van het wegbeheer te worden overgelaten. De aandacht wordt gevestigd op de tegenwoordig zeer gunstige economische resultaten, die verkregen worden met fotografische opname-arbeid van uit vliegtuigen. Waar in streken hier bedoeld het verkeer pas na verloop van (vele) jaren een groote intensiteit zal krijgen, kan het verantwoord zijn den eersten opzet zoowel in tracee als dwarsprofiel eenvoudiger en minder kostbare oplossingen te aanbrengen, die bij verdere ontwikkeling van het land herzien kunnen worden.

Voerig worden daarop nagegaan de m.b.t. tracee, langslaan en dwarsprofiel als norm aan te nemen vereischten.

Verschenen zijn de verschillende prae-adviezen, welke op het van 6 tot 13 October, 1930, gehouden internationale wegencongres te Washington (U.S.A.) zijn besproken (zie de alg. publ. no's 71 en 92).

Van genoemde prae-adviezen zal in enkele publicaties het meest essentiële verkort weergegeven worden, aangevuld met de belangrijkste conclusies, door den betrokken prae-adviseur gesteld. Het in deze publicatie behandelde onderwerp der eerste sectie (aanleg en onderhoud) betreft: wegaanleg in weinig ontwikkelde streken. In andere publicaties zijn de overige punten bekend gesteld, t.w.:

- I Cementbeton-verhardingen en kunststeen-bestratingen.
- II Asphalt- en teerwegen.
- IV Financiering van wegaanleg en -onderhoud.
- V Vervoer over den gewonen weg in verhouding tot andere transportwijzen.
- VI Verkeersregeling in groote steden en het parkeervraagstuk.

6e. INTERNATIONALE WEGENCONGRES.

No. 5.

III. Wegaanleg in weinig ontwikkelde streken.

Prae-advies 34 (3-A) van E. H. J. Brix	} Duitschland.
O. Ertl	
D. Scheuerman	

Bij de algemeene beschouwingen over wegen in nog tot ontwikkeling te brengen, nieuwe streken, wordt er in het Duitsche prae advies de nadruk op gelegd, dat bij den aanleg van dergelijke wegen, hoewel in de toekomst ook daarop het motorverkeer zal overheerschen, aanvankelijk in ruime mate met de meer primitieve transportmethoden rekening gehouden zal moeten worden. Daarom, en tevens om de kosten van het te scheppen wegennet niet al te zeer op te voeren, is het gewenscht het gewicht der toe te laten motorvoertuigen te beperken tot max. 2 à 2,5 ton wioldruk, bij gebruik van luchtbanden.

Het eerste ontwerp van het wegennet kan met voordeel door de bestuurs-organen der Regeering geschieden; het uitvoeren der voorbereidende technische studies behoort aan den dienst van het wegbeheer te worden overgelaten. De aandacht wordt gevestigd op de tegenwoordig zeer gunstige en economische resultaten, die verkregen worden met fotografische opname-arbeid van uit vliegtuigen. Waar in streken als hier bedoeld het verkeer pas na verloop van (vele) jaren een groote intensiteit zal krijgen, kan het verantwoord zijn bij den eersten opzet zoowel in tracee als dwarsprofiel tijdelijk eenvoudiger en minder kostbare oplossingen te aangaarden, die bij verdere ontwikkeling van het land herzien kunnen worden.

Uitvoerig worden daarop nagegaan de m.b.t. tracee, langspoorprofiel en dwarsprofiel als norm aan te nemen vereischten.

Na daarbij eerst te hebben aangegeven de maten, die in den modernen wegebouw tegenwoordig ter zake als geijkt gelden, wordt erkend, dat beperktheid der middelen veelal tot bescheidener werkwijze zal dwingen. Daarbij wordt dan een verhardingsbreedte van 4,50 m. (met twee licht verharde (voet)paden van 0,75 m. breedte) als voorloopig zeer voldoende beschouwd. Is aanlegkapitaal zeer schaars, dan zal men zelfs tot een rijvlakbreedte van 3,50 m. overgaan, waarbij dan om de 150 of 200 m. wisselplaatsen van 6 m. breedte en 30 m. lengte dienen te worden aangebracht. Indien bruggen soms tijdelijk nog niet kunnen worden uitgevoerd kan men veelal groot nut hebben van kunstmatig aangelegde doorwaadbare plaatsen in de betrokken rivieren, door daardoorheen een lagen breeden dam te leggen.

Komende tot de eigenlijke constructie wordt gewezen op het gevaar van water en klei voor den grondslag der aan te leggen wegen. Diepe wegslooten, gepaard aan waterdichte afdekking der wegverharding zijn twee waardevolle hulpmiddelen bij het laag houden van het vochtgehalte van den verhardingsgrondslag. Zeer groote waarde wordt gehecht aan de aanwezigheid van een stevige onderlaag van 20—30 cm. dikte, te vervaardigen uit harde steenstukken, die zelfs bij zwaar walsen niet vergruizen. Hoewel zulks bij niet zwaar bereiden wegen overdadig schijnt, wordt dit nochtans uitdrukkelijk aanbevolen, om zoo een fundeering te hebben, die ook voor de toekomst voldoende is, daar de onderlaag later voor verbeteringen moeilijk toegankelijk is.

Bij de uitvoering der wegwerken wordt voor landen, als hier bedoeld, een vrij sterke centralisatie van administratie en bevoegdheid voorgestaan. Uitvoerig zijn behandeld de voor- en nadeelen van werk in eigen beheer en in aanneming. Aanbevolen wordt ten slotte slechts een klein deel van den arbeid, met name het aanbrengen der wegverharding, in eigen beheer uit te voeren en het overige werk aan gunstig bekend staande (liever dan aan de laagst inschrijvende) aannemers uit te besteden. Waar bij groote contracten van te voren slechts zelden geheel gedetailleerde projecten zijn op te maken (hetgeen te veel tijd en geld zou kosten)

wordt de voorkeur gegeven aan betaling volgens een „sliding-scale” systeem.

Als bijzonderheid bij de uitvoering wordt nog gewezen op het groote nut, dat bij wegaanleg van smalspoor kan worden getrokken. Men doet dan echter goed hiervoor een niet te kleine spoorbreedte (min. 60 cm.) te kiezen en niet te lichte rails te gebruiken. Bij een daarop berekende verbreding van het wegdwarsprofiel kan men dan deze smalspoorbaan naast de gewone wegverharding laten blijven liggen na afloop van het wegwerk en heeft zoo voor betrekkelijk geringe meerkosten het begin van een goed bruikbare spoorbaan.

Prae-advies 35 (3.B) van R. Kurtz, Argentinië.

De Argentijnsche prae-adviseur houdt zich, bij zijn beschouwingen over in weinig ontwikkelde gebieden aan te leggen wegen, uitsluitend op met de grondbeginselen der constructie van aarden en zandkleiwegen. Hij doet dit aan de hand der inzichten over grondsoorten, die door dr. Terzaghi verkondigd zijn. Betreffende de moeilijkheden, waarop men bij het in bruikbaren staat houden van aarden wegen stuit, wordt in het bijzonder de aandacht gevestigd op de degradeerende werking van water, zoowel stroomend en stilstaand, als in den vorm van neerslag.

Ten slotte wordt behandeld een wijze van aangeven der zeefanalyses van grondmonsters, door in rechthoekige grafieken langs de abcis logaritmisch uit te zetten de grootten der verschillende korrels en als ordinaat de gewichtsverdeeling der verschillende zeef-fracties in procenten van het totale monstergewicht.

Het prae-advies eindigt met het aanbevelen van de volgende conclusies aan het Congres.

1. Het 6de Internationale Wegencongres verklaart, dat het bijna steeds mogelijk is met behulp van plaatselijk te verkrijgen zanderige en kleiachtige materialen wegen aan te leggen, die het geheele jaar door bruikbaar zijn voor het verkeer.

2. Het is van belang het onderzoek en de beproeving van mengsels der bovenbedoelde materialen voort te zetten ten einde te komen tot samenstellingen, welke het mogelijk zullen maken om dergelijke wegen een meer intens verkeer te doen dragen.

Ten einde identificatie van te onderzoeken en te beproeven materialen te vergemakkelijken beveelt het Congres aan om het ter zake door dr. Terzaghi gebezigde diagram (doch dan met gebruik van metrische maten) in studie te nemen.

Prae-advies 37 (3-D) van F. J. de Sola, Cuba.

Het Cubaansche prae-advies geeft een vooral op de praktijk gericht overzicht der wegen in nieuw open te leggen gebieden.

Bij het traceeren van dergelijke wegen dient men aan te vangen met het nagaan der vindplaatsen voor de benoodigde wegmaterialen. Zouden deze te ver van den ontworpen weg verwijderd zijn dan worden de transportkosten voor deze materialen anders onevenredig hoog, omdat in zulke streken veelal nog geen praktisch bruikbare aanvoerwegen daarvoor bestaan, welk bezwaar zich vooral in den regentijd zal doen gevoelen. Het tweede punt van studie zal gelegen zijn in den aard van den grondslag langs het te kiezen tracee. Laag gelegen, zware, zwarte, humusachtige bodem is zoo mogelijk te vermijden evenals losse zandgrond. Ten derde is aan de (liefst natuurlijke) draineering van het te doortrekken terrein de aandacht te schenken. Laag gelegen, vlak terrein met weinig of geen natuurlijke waterafvoer, is voor wegaanleg ongunstig, daar de op zulk terrein aangelegde wegen dikwijls in voortdurend gevaar verkeereren bij overstromingen weggespoeld te worden en het zeer bezwaarlijk is hiertegen afdoende maatregelen te nemen. Ten vierde wordt er de aandacht op gevestigd, dat in niet aan vorst onderhevig zijnde (b.v. tropische) landen ophoogingen de voorkeur verdienen boven ingravingen wegens: den in den bodem voorkomenden rotsgrond; de betere bescherming die ophoogingen geven bij overstroming; de moeilijkheden die het afdoende draineeren van ingravingen medebrengt en het daarmee samenhangende gevaar van aardschuivingen.

Aangaande het maken van aarden baan en wegverharding zelf wordt allereerst gesteld, dat aanvoer van materiaal voor ophoogingen volgens massa-nivellement de voorkeur verdient boven het verkrijgen daarvan uit zijdelings van de betrokken ophooging gelegen terreiningraving, wegens de flinke consolideering der ophooging, die eerstgenoemde methode medebrengt. Bij laatstbedoelde werkwijze is dan ook speciale consolideering in lagen van 30 cm. door 10—12 tons walsen noodig. Bij gebruik van minderwaardig materiaal voor ophoogingen worden daarin aangebrachte V-vormige draineersleuven van breuksteen warm aanbevolen als doelmatig en weinig kostbaar. Ophoogingen dient ten minste één jaar tijd gegeven te worden voor inklinking, aler daarover een verharding wordt aangebracht.

Indien de aarden baan niet uit zeer goed materiaal is samengesteld verdient het aanbeveling daarop na voorwalsen aanstonds van buitenaf aangevoerd steenmateriaal aan te brengen. Hiervoor wordt aanbevolen zachte steen of grind. Onder toevoeging van eenig water in lagen van 15 cm. ingewalst verkrijgt men dan een zeer harden en draagkrachtigen grondslag. Het oordeel over Telford-onderlagen is minder gunstig.

Als bruggen-materiaal wordt voor de tropen, en zeker in de nabijheid van de zee, aan gewapend beton verre de voorkeur gegeven boven ijzer, wegens de snelle degradatie van 't laatstgenoemde. Gewezen wordt ook nog op het feit, dat voor belangrijke verbindingen de kruisingen met spoorbanen direct op verschillend niveau moeten worden aangelegd ter wille van de verkeersveiligheid.

Het prae-advies besluit met er op te wijzen, dat economische duur van wegverhardingen afhangt van het er over plaatsvindend verkeer. Verkeersvoorschriften dienen daarom uitgevaardigd en de naleving er van afgedwongen te worden. Het eenige hiervoor doelmatig gebleken middel is een voortdurende inspectie door van motorvoertuigen voorziene verkeerspolitie. Verouderde voertuigen, met slecht sporende wielen en te smalle banden (vooral als deze van ijzer zijn) vormen de ergste wegvernielers en dienen op de modern verharde wegen niet te worden geduld.

Prae-advies 38 (3-H) van F. R. White

C. M. Babrock

G. Gilchrist

L. I. Hewes

H. H. Blood

C. H. Purcell

Z. E. Sevinson

W. N. Frickstad

} U. S. A.

Het prae-advies van de U. S. A. onderscheidt twee typen van streken, waardoor eenvoudige wegen, als in de onderwerpelijke vraag bedoeld, worden aangelegd, n.l. goed en spaarzaam bevolkte landbouwdistricten. Daar de beschouwingen over beiden voor een belangrijk deel parallel lopen is deze scheiding in dit extract niet doorgevoerd.

Gewezen wordt vooreerst op het feit, dat, althans in de U. S. A., ook voor landbouwers de auto het middel van (vracht) vervoer is geworden en alle aan te leggen wegen dus op motorverkeer moeten worden ingericht. Aangevangen wordt daarop met de grondslagen der financiering van den aanleg dezer wegen. De fondsen voor aanleg van wegen in dunbevolkte districten zullen veelal niet door deze districten zelf kunnen worden opgebracht, maar (ten deele) ten laste moeten komen van de hooge bestuurs-eenheid, waaronder zij ressorteeren. Wel moet men echter vasthouden aan het beginsel, dat het gewoon onderhoud der eenmaal aangelegde (of verbeterde) wegen door de districtsinwoners — als direct belanghebbenden — wordt gedragen. Het verkeer over de wegen zal hiervoor, in den vorm van benzine- en motorvoertuigbelasting, zelf (grootendeels) de middelen opbrengen.

Alvorens men met eenigen aanleg aanvangt moet zoo eenigszins mogelijk in groote trekken het geheele wegenplan der betrokken streek in groote lijnen worden vastgesteld, daar in dit aanvankelijke stadium de noodige gronden daarvoor op weinig kostbare wijze zijn te reserveeren en dit later belangrijke opofferingen zou kunnen vergen. Zulk een wegennet kan in drie soorten wegen verdeeld worden: de laagste klasse wegen, die tot in het diepste van de landerijen

doordringen en voor elke wegvertakking slechts weinig aanwonenden tellen; de „locale weg”, waarop vorenbedoelde vertakkingen uitmonden en die het verkeer er van naar een grooten weg geleidt; en ten slotte de groote weg, die twee plaatsen van eenig belang verbindt.

Voor eerstbedoelde soort bewijst een eenvoudige aarden weg dikwijls goede diensten. Onderhoud, gericht op het voortdurend vlak houden van de verkeersstrook, is daarbij hoofdzaak. Bij meer verkeer kan grind over den weg worden uitgespreid en door het verkeer geconsolideerd. Als aanlegbreedte worde (met 't oog op de toekomst) een strook van 20 m. breedte gereserveerd.

De „locale wegen” stellen iets hooger eischen, wat betreft tracee en lengteprofiel. Als (voor de toekomst noodige) aanlegbreedte wordt 30 m. aanbevolen — als verhardingsbreedte 8 m. De verharding kan gevoegelijk uit grind bestaan, al of niet behandeld met bitumineuze bindmiddelen.

De grootere wegen van stad tot stad (aanleg- en verhardingsbreedte resp. 36 en 9 m.) moeten in tracee, langs- en dwarsprofiel reeds dadelijk aan met 't oog op de toekomst gestelde eischen voldoen (hellingen max. 6%, groote boogstralen, enz.). Als verharding kan voorloopig nog zeer wel met geteerd of geasphalteerd grind worden volstaan. Vele dergelijke wegen in de U. S. A. dragen 1000 voertuigen per dag, in extreme gevallen zelfs tot 6000 per dag.

Omtrent de techniek dezer bitumineuze slijtlagen wordt nog het volgende medegedeeld.

De oudste werkwijze was het op den schoongeveegden weg brengen van een passend kwantum asphalt-olie, dat werd ingedekt met fijn grind of steenslag. Van lateren tijd dateert het op het wegoppervlak zelf mengen der bovenste verhardingslaag met het bitumineuze materiaal. Daartoe wordt (door middel van eventueel omploegen der bestaande verharding) gezorgd voor een ca. 8 cm. dikke laag van fijn steenslag of grind. Ervaring heeft geleerd, dat de samenstelling hiervan zeer verschillend kan zijn als slechts al het materiaal kleiner dan 2,5 of beter nog kleiner dan 2 cm. is en ca. 8% zoo fijn is, dat het door de 200-mazenzeef passeert.

Hierover wordt asphalt-olie gesproeid en het mengsel dan met „graders” gekeerd en gelijk gestreken en daarop door het verkeer ingereden. Deze werkwijze vindt hoe langer hoe meer toepassing en vooral in niet te vochtige streken met goed gevolg. Zelfs gaat men in den laatsten tijd nog een stap verder en mengt bovenbedoelde stoffen in een menginstallatie, waarna zij op den weg uitgestort en afgevlakt worden; consolideering heeft daarbij eveneens plaats door het verkeer.

Prae-advies 39 (3-I) van E. W. Skogstrom, Finland.

Het bovengenoemde prae-advies geeft alleen de beschrijving van een verbindingsweg tusschen het algemeene wegennet in Finland en de Noordelijke Poolzee. Deze weg heeft een lengte van ca. 220 km., en wordt de eenige over land begaanbare route genoemd, welke naar de IJsee leidt.

Vanzelfsprekend geschiedt de uitvoering voorloopig volgens bescheiden standaard. De breedte tusschen de wegslooten bedraagt als min. 5 m., de breedte der grindverharding 3 m., de normale max. helling 7,5% en de normale min. bochtstraal 50 m. (in uitzonderingsgevallen resp. 8% en 30 m.). Bochten met een straal van minder dan 100 m. worden op één oor gelegd.

In verschillende moerassen, die doorkruist moesten worden, is de weg op een fundeering van hout of rijswerk aangelegd.

**Prae-advies 40 (3-J) van M. Vicaire }
M. Gubliand } Frankrijk.**

Het Fransche prae-advies is te verdeelen in twee verhandelingen: één betreffende de Fransche protectoraten in Noord-Afrika en één aangaande de verschillende Fransche koloniale gebieden.

In het eerstbedoelde deel zijn niet behandeld de wegenproblemen in die deelen van Algerië en Tunis, waar reeds gedurende vele tientallen jaren wegen zijn aangelegd, daar hun ontwikkeling aldaar vrijwel parallel loopt met die in het moederland. In Marokko daarentegen is wegaanleg van jongen datum en kon daardoor direct worden gericht op het

motorverkeer. Als normen heeft men daar aangenomen: in vlak land min. bochtstraal 200 m. en max. helling 4‰, in heuvelterrein resp. 40 m. en 8‰; normale verhardingsbreedte 5 m., in uitzonderingsgevallen 3 m.; verharding, bestaande uit een onderlaag van 12 à 15 cm. groote steen, waaroverheen 8 à 12 cm. grof steenslag — de slijtlaag van hard 7-cm. steenslag normaal 6 à 8 cm. dik; totale aanlegbreedte voor alle belangrijke wegen 30 m. (voor in beslag te nemen terrein wordt geen vergoeding gegeven, wel voor daarop staand gewas). Aanlegkosten ca. 6—16 duizend gulden per km.

In Zuid-Algerië en Tunis stond men voor het probleem motorverkeer mogelijk te maken tusschen Algiers en de Soedan eenerzijds en alle belangrijke plaatsen in de Algerijnsche Sahara anderzijds. Hierin is men geslaagd door langs bepaalde routes niet een eigenlijken weg aan te leggen, doch een soort voor het autoverkeer begaanbaar „spoor” of „pad” in te richten.

Op deze wijze heeft men thans verbindingen gekregen over afstanden van 300 km. tot ruim 2000 km. toe voor bedragen van ca. f 40.- — f 200.- per km. Zandgrond wordt zooveel mogelijk vermeden; op rotsachtigen bodem worden slechts de in den weg liggende groote steenen ter zijde gerold en daarmede de route aangegeven. Uitgedroogde zoutmeren worden veel ontmoet en de weg over een kleine ophooging daardoorheen gevoerd. Bruggen maakt men bijna niet — de rivieren worden op (eventueel kunstmatig gevormde) doorwaadbare plaatsen overgestoken. Bij zachten grondslag is met succes van „graders” gebruik gemaakt en ook „Armco”-duikers hebben toepassing gevonden. Ondervonden moeilijkheden zijn o.a. het onder het zand geraken der routes en in sommige streken het overstroomen er van.

Deze primitieve verbindingen zijn ongetwijfeld een succes geweest en het is thans mogelijk met normale auto's de Sahara door te trekken met een rijsnelheid van 25 à 30 km/uur.

Onder de Fransche koloniale gebieden worden in 't bijzonder behandeld, Indo-China, Fransch West-Afrika met

Togoland, Equatoriaal Afrika met Kamerun, en Madagascar. Van al deze gebieden wordt in korte trekken de ontwikkelingsgeschiedenis en huidige toestand van het wegennet beschreven.

Bij Indo-China worden daarbij de drie ondervonden grootste moeilijkheden naar voren gebracht. De oorspronkelijke wegen zijn meestal geheel voor bestuurs- en militaire doeleinden aangelegd en blijken thans uit economisch oogpunt niet het meest voordeelig te zijn getraceerd, wat tot veelvuldige hertraceering dwingt. Het verkrijgen van hiervoor geschikt personeel was aanvankelijk zeer bezwaarlijk, doch deze moeilijkheid is thans ondervangen door het daarvoor opleiden van inlandsch personeel. Ten slotte heeft de snelle groei van het motorverkeer een tijdelijke crisis veroorzaakt in het onderhoud der wegen. Men tracht hierin thans verbetering te brengen door (met steenbrekers gebroken) harder steenslag te bezigen en dit met een asphalthuid te beschermen.

In West-Afrika en Togoland is de wegenbouw nog in zijn eerste begin. Voorop staat daar nog steeds de aanleg van groote lengten aan bruikbare wegen, al zijn deze dan ook slechts van primitieve constructie. Ook hier geeft personeelsvoorziening vele moeilijkheden, die gedeeltelijk nog niet overwonnen zijn.

In Equatoriaal Afrika en Kamerun is het v. n. de topografische gesteldheid van den bodem, die wegaanleg uitermate bemoeilijkt.

Madagascar ten slotte heeft te kampen met gebrek aan werkkrachten en daarnaast met vrij groote, te overwinnen hoogte-verschillen — de hoofdstad ligt b.v. op een plateau van 1400 m. hoogte. Men werkt daar aan een wegennet, dat als ruggegraat een over het centrale plateau, in de lengterichting van het eiland (1600 km.) loopenden weg heeft, welke door zijtakken met de voornaamste havens verbonden zal worden. Ook hier is een moeilijkheid, dat nauwkeurige bestudeering van het meest wenschelijke tracee aan elke belangrijke verbetering vooraf blijkt te moeten gaan, en het hiervoor geschikte personeel schaarsch is.

Prae-advies 41 (3-K) van	R. Bruce	} Engeland.
	R. W. Butler	
	A. J. R. Hope	
	J. W. Spiller	
	S. H. Warren	

Op het primaire belang van goede traceering wordt in het inleidende deel van dit rapport in 't bijzonder gewezen. Vooral wordt daarbij op den voorgrond gebracht, dat de weg meer als onderdeel van een wegennet dan als op zich zelf staand object van beteekenis is, en voorts, dat de ontwikkeling der gewone wegen in de juiste verhouding tot die der spoor- en waterwegen dient te worden bevorderd. Doel moet steeds zijn met de beschikbare middelen het verkeersstelsel in zijn geheel tot de meest gunstige ontplooiing te brengen. Men zal daarom goed doen bij het ontwerpen en tot stand brengen van een wegennet op de volgende hoofdzaken acht te geven.

1/ De betrekkelijke beteekenis van gewone wegen en spoorwegen, beide als onderdeel van het verkeersstelsel in zijn geheel.
2/ Bij den opzet van een wegennet dient men allereerst een volledig schema der hoofdwegen en secundaire verbindingswegen te ontwerpen.

3/ Om in onbekende gebieden de hiertoe noodzakelijke gegevens te verkrijgen en de meest wenschelijke tracees te kunnen vaststellen moet een volmaakt competente staf van werkers ter beschikking staan; aan mindere krachten kunnen de zeer belangrijke eerste werkzaamheden in geen geval worden overgelaten.

4/ Ongeacht de momenteel voor de uitvoering beschikbare fondsen, dient bij het fundamenteele werk (de traceering) met de toekomstige behoeften van het snelverkeer volledig rekening gehouden te worden; de uitvoering kan trapsgewijze met het beschikbaar komen der middelen en de toename van het verkeer vervolmaakt worden.

5/ De leiding van en het toezicht op de uitvoering dient bij een centraal lichaam te berusten.

Wat de financiering der werken betreft is het van het grootste belang, dat zekerheid verschaft wordt t.a.v. de mogelijkheid

tot constante voortzetting der eenmaal aangevangen werkzaamheden, overeenkomstig een vooraf vastgesteld werkplan; dat het tempo der tenuitvoerlegging hierbij in vele gevallen bij het gewenschte ten achter blijft is daarbij vergeleken van minder belang en zal veelal aanvaard moeten worden.

Wordt tot de openlegging van een gebied besloten, dan is het in de eerste plaats zaak zooveel mogelijk geografische en geologische gegevens daaromtrent te verzamelen; ingeval het gebied geheel onbekend is, kan luchtkarteering een uitnemend, economisch, en snelinlichtend hulpmiddel blijken. Vervolgens worden een aantal mogelijkerwijze te volgen tracee's vastgesteld en voorloopige opnamen langs die routes verricht, waaruit zonder groote nauwkeurigheid de terreinverhoudingen binnen een strook ter breedte van 200 m. aan weerszijden van de uitgezette lijn blijken. Ten slotte wordt dan langs het tracee, dat op grond van de reeds verkregen gegevens als het meest geschikt te beschouwen is, een definitieve nauwkeurige opname verricht aan de hand waarvan o.a. de omvang van het noodige grondverzet moet kunnen worden bepaald, teneinde een kostenberekening te kunnen opstellen.

Wat tracee en lengteprofiel betreft, ga men uit van het beginsel, dat de meest gestrekte weg zoowel uit een oogpunt van veiligheid en comfort voor het verkeer als om verkeers-economische redenen (brandstofverbruik) het meest wenschelijk is. Steeds moet echter uit constructief-economische overwegingen (minder grondverzet, goedkoopere kunstwerken) met het „strekken" maat gehouden worden; zoo is in 't algemeen zeker niet wenschelijk de maximum langshelling op minder dan 5% aan te nemen, wanneer dit alleen verkregen kan worden door belangrijke lengtevermeerdering van den weg. Genoemd percentage is daarom als maatgevend te beschouwen; in bergachtige streken is 6—7%, voor korte stukken zelfs 10% toelaatbaar. Op lange hellingen moet met het verkeer in fysieke tractie rekening gehouden worden door het tusschenvoegen van vlakkere weggedeelten.

Een zichtwijdte van ca. 45 m. is overal op een weg vereischt; een min. boogstraal van 90 m. is daartoe zoo eenigszins mogelijk aan te houden, al kan in bergachtige

streken echter dikwijls bezwaarlijk aan dezen eisch worden voldaan. Vooral in zulke scherpe bochten is het op één oor leggen der verharding urgent. Voor de dwarshelling — aan te brengen door verhoogen van den buitenkant en verlagen van den binnenkant der verharding zóódanig, dat de wegas het normale lengteprofiel blijft volgen — zijn in verband met de toe te passen boogstralen de volgende maten bij ervaring goed gebleken:

boogstraal	15—60 m.	dwarshelling	1/10
„	60—150 m.	„	1/12
„	150—240 m.	„	1/16
„	240—300 m.	„	1/24

De breedte der enkele verkeersstrook, waarvan de rijvlakbreedte een veelvoud moet zijn, worde gesteld op 2,70 m.; dit is een afwijking van de ook door het Engelsche Ministerie van Verkeer aangenomen normale verkeersbaanbreedte van 3 m., welke voor buitenwegen met nog slechts gering verkeer overmatig schijnt. Nochtans dient de aanlegbreedte, waaronder te verstaan de breedte van de te onteigenen of te reserveeren grondstrook, zóó groot genomen te worden, dat voor mogelijke verkeersontwikkeling steeds voldoende accomodaties zijn te treffen — een aanlegbreedte van minstens 30 m. is daartoe gewenscht.

Op wegkruisingen is het in 't belang van de veiligheid op den weg aan te bevelen een situatie te scheppen, waarbij een automatische verkeerssamenvloeiing en -splitsing ontstaat; voldoende zichtwijdte is daarbij natuurlijk een primair vereischte. Deze automatische werking kan op kruisingen van gelijkwaardige hoofdwegen 't best verkregen worden door het aanbrengen van een centriscb gelegen verkeerseiland (min. diameter 30 m.), waaromheen de weg op normale breedte wordt doorgevoerd; op kruisingen van hoofdwegen en ondergeschikte wegen zullen de aan weerszijden van den hoofdweg gelegen takken van den secundairen weg ca. 60 m. t.o.v. elkaar verschoven moeten worden — men vermijdt op deze wijze de gevaarlijke rechthoekige verkeerskruisingen, doordat al het dwarsverkeer eerst met den hoofdstroom medebuigt en zich daarna pas weer afsplitst.

Wat betreft het constructiewerk kan niet genoeg worden gewezen op de belangrijkheid van goede verdichting van ophoogingen (aanbrengen in lagen van ca. 30 cm. dikte en consolideeren) en voldoende drainage van den grondslag. Het is zeker economischer aanvankelijk meer uit te geven t.b.v. drainage en op ander werk (nivelleering, verharding) te bezuinigen dan op tegenovergestelde wijze te handelen. Wanneer de aanleg van bruggen onvermijdelijk is — aanvankelijk kan dikwijls worden volstaan met het doorwaadbaar maken van riviertjes, e.d. — is voor grootere overspanningen in moeilijk te bereiken streken de toepassing van hangbruggen geëigend, met het oog op het gemakkelijk transport der niet omvangrijke onderdeelen hiervan.

In Britsch-Indië wordt de verharding der hier bedoelde buitenwegen aanvankelijk zeer eenvoudig gehouden. De z.g. „dirt roads” zijn niet meer dan genivelleerde en onder profiel gebrachte grondstrooken; in natten tijd zijn zij dan ook somtijds onbegaanbaar. De eenvoudigste verbeteringsmethode bestaat in het opbrengen en inwalsen eener grindlaag van niet minder dan 7—8 cm. geconsolideerde dikte. Steenslag (stukgrootte tot 5 cm.) geeft dikwijls veel betere resultaten. Daarnaast worden oppervlaktebehandelingen en penetratiemethoden toegepast, waar hiervoor geld beschikbaar is. Het betere wegtype heeft normaal een verharding bestaande uit een onderlaag van groote steenen (20 cm.) en een watergebonden steenslagslijtlaag (10 cm.). Nadere mededeelingen omtrent de kosten van de onverharde of tijdelijk verharde buitenwegen in verschillende deelen van het Britsche Rijk doen zien, dat de sterk variërende arbeidsloonen op de totaalkosten wel den meesten invloed hebben, in sommige gevallen ook de transportafstanden voor verhardingsmaterialen.

Prae-advies 42 (3-N) van R. Lauzi	}	Italië.
L. Bonamico		
A. Strada		

In dit prae-advies wordt een overzicht gegeven van den aanleg en de ontwikkeling der wegennetten in de Italiaansch-Afrikaansche gebieden: Erythrea, Somaliland en Tripolis en

het Italiaansch eilanden-bezit in de Egeïsche Zee, met Rhodes als voornaamste deel. In de laatstgenoemde eilanden waren als overblijfsel van een oude beschaving de resten van een wegstelsel voorhanden; in Tripolis zijn enkele in goeden staat verkeerende deelen der oude Romeinsche heirbanen opgegraven. Over 't algemeen kende men bij de vestiging van het Italiaansche bestuur, nu ca. 50 jaar geleden, in het geheele vorengenoemde gebied nauwelijks eenige mechanische vervoermiddelen. Alle verkeer geschiedde met last- en rijdieren; de wegen waren dan ook niet meer dan gemarkeerde routes, in het gunstigste geval tengevolge van het jarenlange betreden, iets beter begaanbaar dan het omringende maagdelijke terrein.

Allereerst werd toen de behoefte gevoeld aan wegen, geschikt voor militaire transporten van allerlei aard. Hierbij was vooral snelheid van aanleg langs de kortste routes noodzakelijk. Aan de wegconstructie kon zodoende niet veel aandacht besteed worden, begaanbaarheid was hoofdzak — verwijderen van begroeiing, opruimen van in den weg liggende steenen, aanbrengen van platte steenen of lagen van takkenbossen in moerassige of zanderige streken (duinen) was alles wat te dien einde geschiedde.

Met de ontwikkeling van het motorvoertuig en de toenemende beteekenis, welke dit nieuwe verkeersmiddel verkreeg, ontstond echter de dringende behoefte, speciaal in Tripolis, aan beter verharde en vooral ook beter getraceerde wegen, waarop met grooter snelheid kon worden gereden. Een meer bestendig en draagkrachtig rijvlak werd verkregen door het aanbrengen van een primitief geconsolideerde laag steenslag met klei als bindmiddel; overigens werd de breedte dezer wegen grooter genomen, de langshelling verminderd en werden kunstwerken aangelegd, ofschoon van niet meer dan tijdelijken aard. In het nu volgende stadium, de tijdperiode waarin het civiele bestuur geleidelijk aan op normale wijze begon te functionneeren, valt de eerste niet-militaire activiteit op wegengebied waar te nemen. Een meer op de commerciële behoeften gericht streven deed haar intrede, waarbij gelukkigerwijze zeer dikwijls van de resultaten van het voorafgegane werk kon worden geprofiteerd.

Heden ten dage vindt men in de Italiaansch-Afrikaansche gewesten vier klassen van verbindingswegen, nl.:

- 1/ verharde hoofdwegen, in verbinding met de spoorlijnen en havenplaatsen;
- 2/ verharde wegen van lokaal belang;
- 3/ voor motorvoertuigen berijdbare routes; en
- 4/ karavaanwegen, gedeeltelijk geschikt gemaakt voor voertuigen.

De onder 1 en 2 genoemde wegen zijn meestal voorzien van gewalste steerslagslijtlagen, al of niet op een onderlaag. Traceering en lengteprofiel zijn berekend op modern snelverkeer; afwatering en drainage behoorlijk verzorgd en kunstwerken op solide wijze uitgevoerd. De terreingesteldheid noopt echter, vooral in Tripolis, slechts zelden tot de uitvoering van kunstwerken en in Somaliland, waar dit wel het geval is, heeft men in vele gevallen met een aanmerkelijke verlenging van de route genoegen genomen, teneinde een groot kunstwerk te kunnen uitsparen.

In het laatstgenoemde land, en hetzelfde geldt voor Erythrea, heeft zulks nog zijn bijzondere oorzaak, n.l. het in de kustgebieden bijna volslagen ontbreken van natuurlijke gesteenten. Een zacht en voor wegdoeleinden weinig bruikbaar koraalgesteente is alles wat men daar vindt; in het binnenland is echter gesteente van uitstekende kwaliteit ontdekt, zoodat ook hier na de eerste ontsluiting van het gebied de aanvoer van steenmateriaal uit het binnenland en de constructie van meer duurzame verhardingen mogelijk zal zijn. Intusschen is men daaraan in Somaliland nog niet toe, hetgeen belemmerenden invloed uitoefent op de ontwikkeling der handelsbetrekkingen. De aldaar bestaande wegen zijn daarom wat het verkeersoppervlak betreft meest van de klasse 3, d.w.z. het zijn niet meer dan gevlakte aarden wegen, aan de drainage waarvan echter veel aandacht is besteed. Karakteristiek voor deze wegen is de buitengewone breedte van het rijvlak — wat men aan weerstandsvermogen te kort kwam heeft men door vermindering der verkeersbelasting (per m. wegbreedte) trachten te winnen.

De totale lengte der voor motorverkeer geschikte koloniale wegen, d.z. die der klassen 1, 2 en 3, bedraagt thans ca. 12.800 km. als volgt verdeeld: Tripolis 4000 km., Erythrea 1700 km. en Somaliland 7100 km. Daarbij komen nog 310 km. steenslagwegen op het eiland Rhodes, hoofdzakelijk ten dienste van het toeristenverkeer.

Het verkeer bevindt zich in 't algemeen in een stadium van sterk toenemende motoriseering, hetgeen in de kuststreek van Tripolis reeds de behoefte heeft doen gevoelen aan beter georganiseerd onderhoudswerk, terwijl men in den laatsten tijd ook buiten de steden reeds overgaat tot asphal-teering der steenslagwegen.

Prae-advies 43 (3-0) van Jhr. W. M. de Jonge, Holland.

In dit rapport wordt de ontwikkeling geschetst van het wegennet der provincie Drente in de periode 1900—1928.

De cultiveering der ontveende Drentsche gronden, mogelijk geworden door den import van kunstmeststoffen, werd hoofdzakelijk belemmerd door het gebrek aan communicatiemiddelen. Wel was er voor den afvoer van de turf een behoorlijk kanalenstelsel tot stand gebracht en werd, deels ter bestrijding der werkloosheid, ook in latere jaren aan de uitbreiding daarvan gearbeid. Voor de verdere ontginning en bebouwing van het land waren echter veel uitgebreider verkeersaccomodaties een eerste vereischte. Het provinciale bestuur zag dit ook in en besloot in 1885 voortaan jaarlijks niet minder dan 40 % der totale uitgaven aan verbetering en uitbreiding van het wegennet te besteden, welk percentage in de periode 1910—1921 tot 45 % verhoogd werd om tenslotte in 1925 weder tot 30 % verlaagd te worden, in welk jaar ook wegens den zeer ongunstigen financiëlen en economischen toestand tot stopzetting der uitbreidingswerkzaamheden moest worden overgegaan. In totaal was er toen uit Provinciale middelen aan het wegennet een bedrag van bijna 5 miljoen gulden besteed, waarbij dan nog een Rijkssubsidie van 30—40 % gevoegd moet worden; de totale lengte van het net was inmiddels van 569 km. in 1900 tot 1445 km. in 1928 toegenomen.

De min. aanlegbreedte der wegen is sinds 1917 op 10 m. (voordien 8 m.) vastgesteld, hetgeen met 't oog op de toekomstige verkeersbehoeften voldoende werd geacht; de verhardingsbreedte bedraagt thans in de meeste gevallen nog niet meer dan 2,5—3 m. Aan een solide constructie van het weglichaam is veel aandacht besteed; op nog aanwezige veenlagen is een zandbed van 0,70—0,80 m. dikte aangebracht, reikend tot 25 cm. buiten de randen der aan te brengen verharding. Aanvankelijk werden 't meest klinkerbestratingen uitgevoerd, met toepassing van een platte vleilaag; later ging men om economische redenen veelal over tot steenslagverhardingen van 6—8 cm. dikte.

Prae-advies 44 (3-Q) van L. Borowski	} Polen.
A. Gajkowicz	
J. Moszynsky	
A. Zubelewicz	

Om de slecht bereikbare gebieden in Polen tot meerdere ontwikkeling te brengen, acht men den aanleg van voor motorverkeer, meer speciaal busverkeer, geschikte wegen noodzakelijk. Met het meest goedkoope wegtype zal echter moeten worden volstaan, wil men het werk in een eenigszins bevredigend tempo kunnen voortzetten.

Onder deze omstandigheden staat de constructie en verbetering van aarden wegen daar te lande thans in het middelpunt der belangstelling. Dat dergelijke wegen, mits goed onderhouden, inderdaad doorlopend voor licht motorverkeer geschikt zijn, heeft de praktijk reeds bewezen. Naast een goed inzicht in te stellen technische eischen is de organisatie der uitvoering voor het verkrijgen van bevredigende resultaten van het grootste belang; laatstgenoemde factor heeft bij eenvoudig massa-werk van dezen aard wel bijzonder grooten invloed op de kosten. Speciaal voor Polen is dit een kwestie van vitaal belang, aangezien men daar in bepaalde streken nog een systeem van gedwongen arbeid kent (belastingbetaling door het leveren van arbeidsprestatie) en diensgevolge meer de beschikking heeft over ongeschoolde arbeidskrachten dan over contant geld. Eenerzijds ziet men hierin een nadeel,

omdat de goedkoope en betere resultaten opleverende mechanische werkwijzen, in die streken niet toegepast kunnen worden; anderzijds is er het groote voordeel aan verbonden, dat men op deze wijze zonder het opleggen van zware geldelijke lasten, de in poovere omstandigheden verkeerende landbouwende bevolking toch naar vermogen kan doen medewerken aan de verbetering van het wegnnet. Het tweede Poolsche wegencongres, gehouden in September 1929, heeft aan het vraagpunt der organisatie van dergelijk werk dan ook bijzondere aandacht gewijd. In de conclusies waartoe het is gekomen, wordt hieromtrent o.m. het volgende gesteld.

1/ Bij gedwongen arbeid als hier bedoeld is het aan te bevelen alle werk als stukwerk te doen uitvoeren.

2/ De uitvoering van plaatselijk werk dient onder supervisie te staan van een grooten (b.v. gewestelijken) wegbeheersdienst; de werkploegen moeten geleid worden door gesalarieerde opzichters of werkbazen, behoorende tot het personeel van bedoelden dienst, die in ieder bijzonder geval nauwkeurige instructies ontvangen, betrekking hebbend op de technische uitvoering van het werk.

3/ De requisitie van de te leveren gedwongen arbeid is zaak der locale bestuursautoriteiten — de administratieve procedure daarvoor dient tot een minimum gereduceerd te worden.

4/ Het systematisch onderhoud der verbeterde onverharde wegen moet met groote zorg geschieden — gestreefd dient er naar te worden, in 't bijzonder t.b.v. het onderhoud, zoo spoedig mogelijk tot mechanische werkwijzen te komen, waarbij vooral de behoefte aan getraind personeel op den voorgrond zal treden.

5/ Voortgezet georganiseerd onderzoekingswerk is van het hoogste belang, teneinde verbeterde werkmethoden te ontwikkelen en grootere duurzaamheid der onverharde wegen, speciaal der zand-klei-wegen, te verkrijgen eventueel door gebruik van oliesoorten, welke de Poolsche industrieën in staat zijn te leveren.

6/ De aanleg van goede onverharde wegen moet, nu praktisch is gebleken, hoe bevorderlijk deze zijn voor de ontwikkeling van het autoverkeer, met kracht ter hand genomen worden.

Prae-advies 45 (3-P) van L. Prinyayogavibulya, Siam.

Medegedeeld wordt, hoe men in het vlakke land van Siam, waar een weg meestal in ophooging moet worden gelegd, gekomen is tot een afwijkende, maar zeer bevredigende methode voor den aanleg van het weglichaam in eerste instantie. Bij normaal profiel met naar buiten toe afwaterend rijvlak werd zeer veel last ondervonden van uit- en afspoeling der taluds door afstroomend regenwater. Om dit te voorkomen wordt thans het bovenvlak van den onverhard en aarden dam naar het midden toe afwaterend bewerkt onder een helling van ca. 1 : 18, waardoor het opvallende regenwater zich in de wegas verzamelt, door het damlichaam wegsijpelt, de inklinking hiervan bevordert en de taluds onaangetast laat. Na het eerste jaar is dan de ophooging meestal voldoende vast geworden om het normale profiel te kunnen aanbrengen.

Voor de voorloopige verharding worden langs den weg aanwezige geschikte materialen gebruikt; verder strekkende verbeteringen worden geleidelijk met den aanwas van het verkeer — en voor zoover de middelen dit toelaten — uitgevoerd.

Prae-advies 46 (3-R) van E. G. Almquist, Zweden.

Ook voor Zweden is de aanleg van wegen in weinig ontwikkelde gebieden een kwestie van groot belang geworden, hoofdzakelijk t. a. v. het Noord-Westelijk deel van het land met een oppervlakte van 112.000 km² (d.i. een vierde gedeelte van geheel Zweden) en een inwoneraantal van ca. 100.000, d.i. ongeveer een zestigste deel van de totale bevolking. Het ongunstige verschijnsel van gestadige ontvolking, hetwelk in dit gebied viel waar te nemen, noodzaakte de Regeering ten slotte tot het nemen van krachtige maatregelen. In Juni 1919 is door de aanneming van de wet op den aanleg van „pionierswegen” („desert roads”) ten deze tenslotte een principiële beslissing genomen. Geleidelijk aan zal in de zeer dun bevolkte gebieden, voornamelijk in het genoemde noordwestelijk gedeelte van het land, een net van goedkoopere wegen worden aangelegd met het doel zoowel de reeds gevestigde

bevolking het blijven meer aantrekkelijk te maken, als wel een stimulans te scheppen tot verdere kolonisering en cultiveering van deze streken. Geslaagd is men hierin tot heden echter niet, ofschoon toch reeds een 500 km. weg gereed en ruim 700 km. bijna voltooid is. De uitgestrektheid en onherbergzaamheid van het gebied werken een snelle ontwikkeling tegen.

Wat de wegen zelf betreft, deze worden volgens standaardnormen gebouwd. De ligging wordt zooveel mogelijk zoodanig gekozen, dat van een draagkrachtigen grondslag kan worden geprofiteerd en het nivelleeringswerk een minimum omvang verkrijgt. De breedte van het rijvlak bedraagt 2,50—3 m., waarbij om de 200 m. uitwijkplaatsen van 4 m. breedte en 15 m. lengte worden aangelegd. De minimum boogstraal is gesteld op 30 m., uitgezonderd voor gevallen, waarin met nog kleinere stralen (tot 10 m.) buitengewone kostenbesparingen kunnen worden verkregen. De verharding moet na volledige consolidatie onder het verkeer bestand zijn tegen een wieldruk van 600 kg. — om dit te bereiken kan op goeden grond met een grindlaag van 5 cm. worden volstaan. De kosten van deze wegen komen voor 90 % ten laste van den Staat; het resteerende dient opgebracht te worden door de meer in 't bijzonder bij het werk geïnteresseerden.

