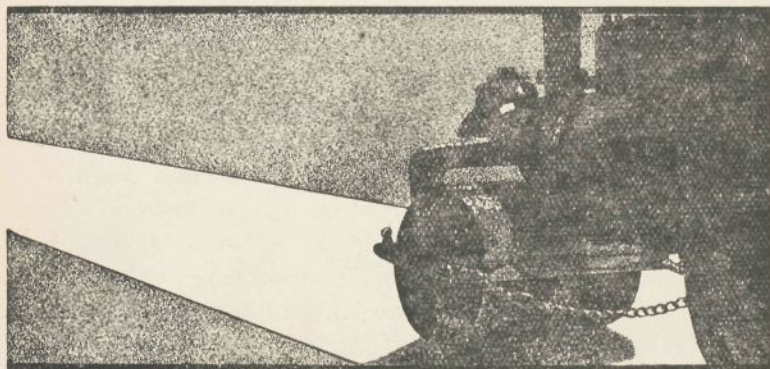


PUBLICATIE
VAN DE
NEDERLANDSCH-INDISCHE
WEGENVEREENIGING



BOETONASPHALT.

No. 1.



1005F



LIBRARY

BOETONASPHALT.

No. 1.

1. Teneinde meer algemeene kennis te verspreiden over hier te lande te winnen asphaltmateriaal, over de mogelijkheid dit te gebruiken bij den wegebouw en over de zoo te bereiken resultaten, doet de Wegenraad op algemeen verzoek ondervolgende eerste mededeeling over Boetonasphalt het licht zien.

Daar het onderzoek naar de meest gunstige toebe-reiding en verwerkingswijze van Boetonasphalt nog geens-zins als geëindigd beschouwd mag worden, kunnen thans nog geen bepaalde aanbevelingen worden gedaan. Voornamelijk zijn hieronder weergegeven de resultaten van een door de N.I.W.V. ingestelde enquête naar de in Ned.-Indië reeds plaats gehad hebbende toepassingen in de praktijk, naar de daarbij gevolgde wijze van verwerking en naar de zoo verkregen resultaten.

2. Aan het noemen van de resultaten der vorenaange-deuide enquête — waarop een onderlinge vergelijking hier-van zal volgen — moge een enkel woord, betreffende het onderwerpelijke materiaal, voorafgaan.

Boetonasphalt wordt gewonnen op het nabij Z. O.-Celebes gelegen eiland Boeton. Men treft asphalt daar ter plaatse aan in verschillende voorkomens en op verschillende terreinen. Vier hiervan, welke het meereendeel der asphaltvindplaatsen omvatten, zijn bij aan-nemingscontract in exploitatie uitgegeven aan de „N.V. Mijnbouw en Cultuur Mij. Boeton”, welke daarvoor per ton gewonnen materiaal een vaste „royalty” aan de Regeering heeft op te brengen.

Van de verschillende vormen, waarin het asphalt op Boeton voorkomt, is aan de verbruikers tot nu toe v.n. geleverd asphaltkalksteen met een bitumengehalte van gemiddeld 35 0/0. Het natuurproduct is zoowel direct, als

na verschraling met verschillende stoffen gebezigd, zooals in het onderstaande nader zal worden toegelicht. Aanvankelijk heeft men het materiaal, na verwarming, in vloeibaren toestand op de wegverharding gebracht, zooals dit bij behandeling met petroleumasphalt gebruikelijk is. Later is het Boetonasphalt na malen van het natuurproduct (en al dan niet verschralen met ander materiaal) koud in poeder- of korrelvorm op de betrokken verhardingen uitgespreid en na eenige zonverwarming, zonder kunstmatige verhitting dus, ingewalst.

3. De resultaten der ingestelde enquête zijn verdeeld in gunstige en ongunstige, terwijl hierbij zooveel mogelijk de chronologische volgorde is aangehouden en, voor zoover bekend, zijn vermeld: de aard van het materiaal, de toebereiding en verwerking er van, alsmede de verkregen resultaten.

4. **Gunstige resultaten.**

- a/ *Voormalig Gewest Batavia.*

In 1925 is door den Technischen Dienst van dit Gewest Boetonasphalt gebezigd op den weg van Mr. Cornelis naar Buitenzorg.

Het materiaal (natuurproduct) werd in open bakken verwarmd tot op ca. 220° C., gesmolten op de verharding gebracht en licht ingewalst.

Het behandelde oppervlak was 4800 m^2 groot en gelegen op ca. 70 m. boven den zeespiegel, de verbruikte hoeveelheid materiaal ca. 10 kg/m^2 en de verkregen huid 0,5 — 1,0 cm. dik.

De prijs van het asphalt was f 90,— per ton. De kosten van verwerking bedroegen f 0,23 per m^2 . De totale aanlegkosten waren derhalve f 1,13 per m^2 , terwijl maximum 500 m^2 per dag behandeld konden worden. Het aldus behandelde weggedeelte houdt zich zeer goed. Teneinde van het erover plaats vindende verkeer een denkbeeld te geven, zij hier vermeld, dat in 1927 dagelijks passeerden: gemiddeld 345 vrachtauto's, autobussen en grobaks; en 454 personenauto's, motorfietsen en lichte wagens.

b/ *Gemeente Batavia.*

In September 1925 is door den Dienst van Gemeentewerken te Batavia Boetonasphalt toegepast in de Utrechtsche straat. Voor het aanbrengen van het asphalt was het betrokken weggedeelte voorzien van een nieuwe, goed vlak afgewalste steenslaglaag. Het materiaal (natuurproduct) moest, onder bijvoeging van residu, gedurende vijf uren worden verwarmd en werd toen op de grondig schoon- en stofvrij gemaakte verharding gebracht, daarna ingedekt met een dunne laag steenslag van 1,0 — 1,5 cm. stukgrootte en met een weinig steenstof.

Het behandelde oppervlak was 2500 m² groot en gelegen op ca. 2 m. boven den zeespiegel. De verbruikte hoeveelheid materiaal was ca. 5 kg/m². De kosten van verwerking bedroegen :

arbeidsloon.	f 0,10 per m ² ;
brandstof	„ 0,25 „ „ ; en
steenslag	„ 0,18 „ „
	f 0,53 „ „

In November 1925 is Boetonasphalt te Batavia toegepast op den Djembatan Lima-weg. Ook hier was het te behandelen weggedeelte vooraf van een nieuwe steenslaglaag voorzien. Na reiniging werd daarop een laag gemalen Boetonasphalt (natuurproduct) uitgespreid, hieroverheen een zeer dun laagje gezeefd Boetonasphalt (met een zeef) aangebracht en na ongeveer een half uur wachten werden de beide lagen met een tandemwals van ca. 3 ton gewicht ingewalst. Het oppervlak is daarna ingedekt met grof rivierzand. Afbeelding I toont een doorsnede van deze wegverharding.

Het behandelde oppervlak was 1300 m² groot, de dikte der beide asfaltlagen vóór het inwalsen resp. 1,0 en 0,2 cm. en het materiaalverbruik ca. 13 kg/cm². De zijkanten der asfaltlaag waren niet opgesloten. De kosten van verwerking bedroegen :

arbeidsloon	f 0,05 per m ² ;
walskosten	„ 0,05 „ „ ; en
zand	„ 0,02 „ „ .
	<u>f 0,12 „ „</u>

De zoo behandelde weggedeelten houden zich zeer goed onder zwaar en druk vrachtautoverkeer. Tot op heden is nog zeer weinig onderhoud of herstel noodig geweest. Het oppervlak der behandelde weggedeelten is stroever dan dat van andere geasphalteerde wegen, hetgeen aan verkeer in fysieke tractie ten goede komt (zie afbeelding II).

c/ *Gewest Semarang.*

In 1925 is door den Technischen Dienst van dit Gewest een proef genomen met Boetonasphalt op den weg „Semarang—Salatiga”.

De weg was eenige maanden tevoren gewalst en bevond zich in vrij goeden toestand. Het materiaal (natuurproduct) werd in eenvoudige open ijzeren bakken verwarmd tot op ca. 180° C., gesmolten op de verharding gebracht, ingedekt met fijn grind en licht ingewalst.

Het behandelde wegoppervlak was 180 m² groot en gelegen op 500 m. boven den zeespiegel. Het materiaalverbruik bedroeg ca. 8,5 kg/m². De totale aanlegkosten waren f 1,15 per m².

Het weggedeelte in kwestie houdt zich onder een druk verkeer in 't algemeen goed. Herstel was echter reeds na één jaar op verschillende plaatsen noodzakelijk.

d/ *Gemeente Semarang.*

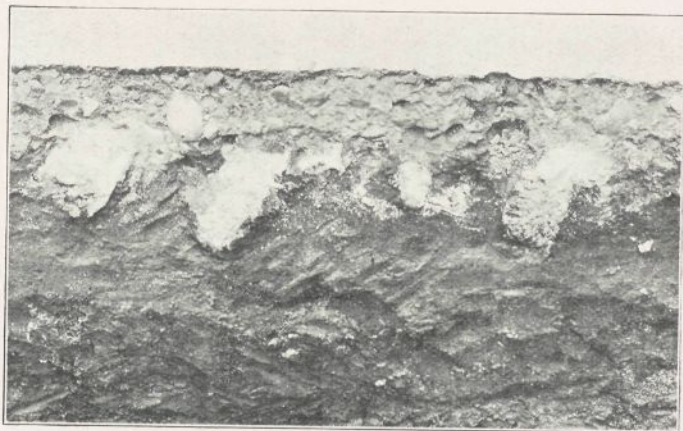
In Juli 1925 werd door den Dienst van Gemeentewerken te Semarang Boetonasphalt beproefd op een 7 % helling in den Sirandaweg.

Het te behandelen weggedeelte was vrij vlak afgewerkt. Het materiaal (natuurproduct) werd verwarmd, gesmolten op de verharding gebracht en daarna met Portlandcement ingedekt. Het behandelde oppervlak was 360 m²

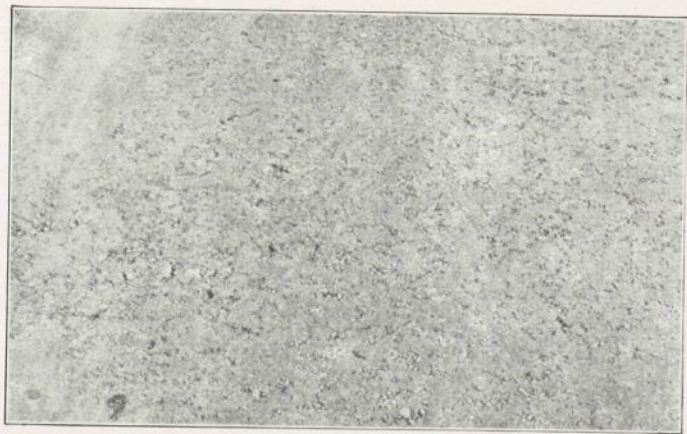
asphalthuid=

steenslag

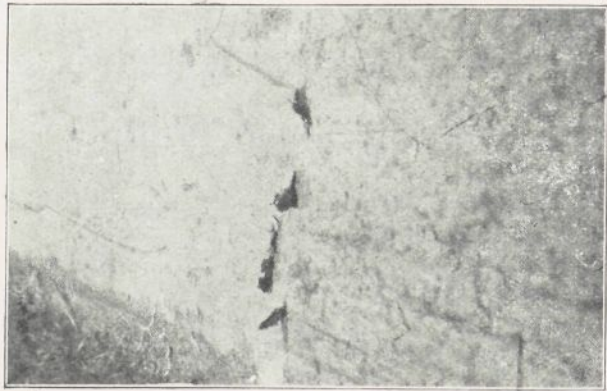
karangsteen
onderlaag



I. Doorsnede van de met Boetonasphalt afgedekte verharding van den Djembatan Lima-weg te Batavia.



II. Oppervlakte der met Boetonasphalt behandelde verharding van den Djembatan Lima-weg te Batavia.



III. Degradatie door afschilfering van een Boetonasphaltslijtlaag op den weg "Soerabaja-Porrong".



IV. Hoefindrukken bij warm weer in een Boetonasphaltslijtlaag.



V. Op den voorgond wielsporen in een slijtlaag van onverschraald Boetonasphalt — op den achtergrond verschraald Boetonasphalt, dat geen sporen vertoont.

groot, het materiaalverbruik ca. 10 kg/m² en de verkregen
huid 1,0—1,5 cm. dik. Voor de verwerking werd besteed :
aan arbeidsloon f 0,05 per m²; en
„ portlandcement f 0,21 „ „ .

Het behandelde weggedeelte, dat in hoofdzaak per-
sonenautoverkeer draagt, houdt zich goed en heeft
(evenals Nacovia-asphalt) een iets stroever oppervlak
dan andere geasphalteerde wegen. Op de helling werd
echter geconstateerd, dat het Boetonasphalt eenige
neiging vertoonde om af te vloeien.

e/ *Voormalig Gewest Soerabaja.*

In 1925 is voor den Technischen Dienst van ge-
noemd Gewest door den Heer Volker een slijtlaag van
Boetonasphalt gelegd op het z.g. tijkargedeelte van
den hoofdweg „Soerabaja — Porrong” (ca. 4 m. boven
den zeespiegel). Het materiaal (natuurproduct) werd
gefluxd met Socony-asphalt en vermengd met roode
cement en zand. Het werd verwarmd in open bakken en
in gesmolten toestand op de verharding gebracht. De
verwarming van het materiaal vorderde ca. 5 uren,
waardoor de snelheid van werken gering was. De dikte
van de huid bedroeg 3 cm. — uitvoering in een dun-
ne laag (1,5 cm. dik) werd ook beproefd, maar bleek
niet te voldoen. Het behandelde weggedeelte heeft zich
drie jaar lang zeer goed gehouden, vertoont thans echter
bij het gedeelte, dat den geheelen dag in de volle zon
ligt, sporen van degradatie (schilfers), zooals op afbeel-
ding III is te zien. Het geheele proefvak heeft echter
nog geen reparatie noodig gehad.

f/ *Provincie West-Java.*

In 1926 is in het eerste district door den Provincialen
Waterstaatsdienst van West-Java Boetonasphalt toege-
past en wel te Krawang. Het materiaal (natuurproduct)
werd in open bakken tot op ca. 200° C. verwarmd,
gemengd met een kleine hoeveelheid petroleumasphalt,
op de verharding gebracht en licht ingewalst.

Het behandelde wegoppervlak was 4200 m² groot en gelegen op ca. 15 m. boven den zeespiegel, het materiaalverbruik ca. 10 kg/m² en de verkregen huid 0,5 — 1,0 cm. dik. De prijs van het asphalt bedroeg f 35,— per ton. De kosten van verwerking bedroegen f 0,15 per m². De totale aanlegkosten waren derhalve f 0,50 per m², terwijl maximum 500 m² per dag gelegd kon worden. Het behandelde weggedeelte houdt zich zeer goed.

g/ Voormalig Gewest Soerabaja.

In 1926 en 1927 is door den Technischen Dienst van dit Gewest op verschillende wegvakken Boetonasphalt toegepast. Veelal werd daarvoor de betrokken steenslagverharding van te voren niet eerst gewalst, zoodat het oppervlak min of meer oneffen (ruw) was, hetgeen niet het minste bezwaar opleverde, doch alleen een ietwat grooter materiaalverbruik vorderde.

Ook werd Boetonasphalt gebezigd op asphaltsteenslag-slijtlagen, welke niet opgewassen bleken tegen het er over plaats vindende verkeer.

Het materiaal (gemalen natuurproduct) werd op het gereinigde wegoppervlak uitgespreid in een 2 — 3 cm. dikke laag (afhankelijk van de meerdere of mindere oneffenheid der oude slijtlaag). Om te voorkomen, dat het asphalt zoude samenklonteren, werd het bij voorkeur in de morgenuren of laat in den middag uitgespreid (in het laatste geval bleef het betrokken wegvak 's nachts afgesloten). Wanneer het materiaal eenige uren uitgespreid in de zon had gelegen, was het zacht genoeg geworden om het te kunnen walsen.

Hiervoor werden in den beginne 8-tons driewielwalsen gebezigd, doch later bij voorkeur lichtere tandemwalsen. Om te voorkomen, dat het asphalt aan de walswielen kleefde, werden deze ingewreven met een weinig (afgewerkte) smeerolie. Na twee of drie walsgangen was de huid reeds zóó hard, dat het verkeer over den betrokken weg kon worden toegelaten.

Het materiaalverbruik bedroeg in de meeste gevallen rond 30 kg/m^2 — op te voren goed vlak afgewerkte wegoppervlakken zou deze hoeveelheid iets verlaagd kunnen worden.

De totale aanlegkosten bedroegen ca. f 1,50 per m^2 . De proefvakken werden gelegd op het z.g. tijkarge-deelte van den hoofdweg „Soerabaia—Porrong” (zie ook punt 4e) en houden zich onder zwaar karrentransport goed. Alleen ontstaan op dagen van groote warmte wielsporen, welke wel weer gelijk gereden worden, maar aanleiding kunnen geven tot latere degradatie (zie de afbeeldingen IV en V — van deze laatste in het bijzonder het gedeelte op den voorgrond).

Teneinde eenig denkbeeld te geven van het over bedoelde proefvakken plaats vindende verkeer, kan worden medegedeeld, dat over den betrokken weg, behalve de uitwijkende auto's, buiten en gedurende de suikercampagne resp. 160 en 200 tijkars, getrokken door twee sappies, per dag passeeren, waarvan de lading resp. rond 2 en 3 ton bedraagt. Tengevolge van de bekende slingering der wielen met de gebruikelijke bandbreedte van slechts 6 à 8 cm. werden bij dit verkeer de vroeger toegepaste oppervlakte-asphalteering en de later aangebrachte asfaltpenetratie-slijtlaag in één jaar min of meer belangrijk stuk gereden.

Herstel of onderhoud der vorenbedoelde weggedeelten is nog niet noodig geweest.

h/ Provincie West-Java.

In 1927 is in het eerste district door den Provincialen Waterstaat van West-Java Boetonasphalt gelegd op een gedeelte van den weg „Mr. Cornelis — Buitenzorg”, dat in 1925 met petroleumasphalt was behandeld, zonder vooraf te zijn gewalst en dus geen effen rijvlak verkregen had. Eerst werd als plakmiddel op het betrokken weggedeelte $0,5 \text{ kg.}$ petroleumasphalt per m^2 aangebracht. Daarop werd een laag gemalen Boetonasphalt (natuur-product) uitgespreid, met een weinig zand licht ingewalst

en direct voor het verkeer opengesteld. De zijkan-
ten van deze laag hadden geen speciale opsluiting.

Het behandelde wegooppervlak was 8000 m^2 groot en
gelegen op ca. 60 m. boven den zeespiegel. Het materiaal-
verbruik was $6 - 8 \text{ kg/m}^2$.

De prijs van het asphalt was f 40,— per ton. De kosten
van verwerking bedroegen :

0,5 kg. petroleumasphalt	f 0,05	per m^2 ;
arbeidsloon	„ 0,08	„ „ ;
zand	„ 0,05	„ „ ; en
walsen enz.	„ 0,04	„ „ .
	<u>f 0,22</u>	„ „

Bij een materiaalverbruik van gemiddeld 7 kg/m^2 waren
de totale aanlegkosten derhalve f 0,50 per m^2 .

De onderhavige verharding houdt zich goed. Een poging
om het gemalen Boetonasphalt direct op de oude asphalt-
huid aan te brengen mislukte en een dunne tussenlaag
petroleumasphalt bleek onontbeerlijk.

In November 1927 is daarop in het tweede district
door den Provincialen Waterstaatsdienst van West-Java
Boetonasphalt gebezigd op den Grooten Postweg „Ban-
doeng — Oedjoengbroeng”. Het betrokken weggedeelte
werd tevoren ingewalst en bijzonder goed gereinigd.
Daarop werd gemalen Boetonasphalt (natuurproduct)
uitgespreid en met een 8-tons wals, waarvan de wielen
met een weinig olie waren ingewreven, geconsolideerd.
De uiterste zijkan-ten der verharding werden, om deze
niet met het walsgewicht (over) te belasten, met petro-
leumasphalt behandeld.

Het behandelde weggedeelte was ca. 510 m^2 groot en
gelegen op ca. 700 m. boven den zeespiegel. Het materiaal-
verbruik was 16 kg/m^2 en de verkregen huid $0,8$ à $1,0 \text{ cm}$.
dik. De prijs van het Boetonasphalt bedroeg f 55.— per
ton. De kosten van verwerking bedroegen :

walsloon	f 0,06	per m^2 ; en
arbeidsloon, reinigen en sproeien	„ 0,06	„ „ .
	<u>f 0,12</u>	„ „

De totale aanlegkosten waren derhalve f 1,— per m². Het hier bedoelde wegvak houdt zich zeer goed.

Een beeld van het verkeer per etmaal geeft de volgende opsomming : personenauto's 225, autobussen 67, vrachtauto's 6, motorfietsen 26, grobaks 116, en lichte karretjes 288. De huid heeft zich niet aan de steenslagverharding gehecht, doch vordert nog geen onderhoud of herstel.

i/ Haven van Soerabaja.

In 1927 is door den Dienst der Havenwerken van Soerabaja Boetonasphalt gebruikt voor reparatie van asphaltsteenslag-slijtlagen.

Van het te herstellen oppervlak werd de oude slijtlaag ter dikte van 3 cm. verwijderd en de verharding gereinigd, daarop werd het gemalen Boetonasphalt (natuurproduct) in een dunne laag aangebracht en vervolgens ingewalst. De bij het oude wegoppervlak aansluitende kanten werden met een verwarmd strijkijzer aangestroken.

Het zoo behandelde oppervlak was 90 m² groot, het materiaalverbruik ca. 40 kg/m² en de dikte der laag vóór en na het walsen resp. 4,5 en 3,0 cm., welke sindsdien onder verdere consolideering door het verkeer is ingeklonken tot 2,75 cm.

De totale aanlegkosten bedroegen rond f 2,50 per m², waarbij dient aangeteekend, dat deze, naarmate het personeel ter zake meerdere handigheid en ervaring zal hebben opgedaan, voor verlaging vatbaar zullen blijken te zijn. Het op deze wijze herstelde weggedeelte hield zich onder een zwaar tjikar- en vrachtauto- en een druk personenauto-verkeer zeer goed.

j/ Het Gewest Bali en Lombok.

In 1927 werd door de B. O. W. in dit Gewest Boetonasphalt toegepast op een tweetal wegen te Boeleng. De te behandelen weggedeelten waren kort te voren van een nieuwe (ongewalst 7 cm. dikke) steenslaglaag voorzien. Op het goed gereinigde oppervlak werd het gemalen Boetonasphalt (natuurproduct) uitgespreid, door walsen

geconsolideerd, waarop met warme stampers en strijkijzers de oppervlakte werd gedicht. De huid bleek na geringe consolideering reeds vast genoeg om verdere indrukking aan het verkeer over te kunnen laten.

Het behandelde oppervlak was 2000 m² groot en het materiaalverbruik 20 kg/m².

De prijs van het Boetonasphalt ter plaatse was f 60,— per ton (franco goedang Soerabaja f 40,—). De kosten van verwerking bedroegen :

fijn kloppen van het in de vaten

samengebakken asphalt. f 0,06 per m²;

spreiden, walsen en stampen : . . „ 0,06 „ „ ; en

schoonmaken der verharding : . . „ 0,02 „ „ .

f 0,14 „ „

De totale aanlegkosten waren derhalve f 1,34 per m². De weggedeelten, waar het hier om gaat, hielden zich zeer goed. Het verkeer over een der proefvakken bedroeg gemiddeld : personenauto's 125, autobussen 37, grobaks 38, lichte karretjes 450, terwijl op den anderen weg het verkeer veel lichter was, doch de behandelde ruimte voor een deel als dogcarstandplaats dienst deed. Herstel was, op een uitzondering na, nog niet noodig. De huid hechtte zich niet aan de onderliggende steenslaglaag, doch bleek door goed uitvegen der steenvoegen voldoende verankerd te liggen.

Het Boetonasphalt bleek tevens een zeer bruikbaar materiaal te zijn voor herstel van een gewone petroleumasphalthuid, waarbij het gemalen Boetonasphalt gewoon op de betrokken plaats werd uitgespreid en daarna aangestampt. De aanhechting aan de oorspronkelijke petroleumasphalt was voldoende.

k/ *Ressort v/d Plaatselijken Raad v. Soerabaja M. G. en B.*

In 1928 heeft de Technische Dienst van dit nieuwe Ressort proeven genomen met verschraald Boetonasphalt. Op aanwijzing van den leider van vorenbedoelden Dienst is het gemalen Boetonasphalt vermengd met zand,

dat tevoren met een geringe hoeveelheid (3—5 %) petroleumasphalt was vertind. *) Het aldus verschaalde Boetonasphalt werd op de te behandelen verharding uitgespreid en na voldoende zonverwarming licht gewalst.

Het gebezigde Boetonasphalt had (volgens opgave van den leverancier) een bitumengehalte van 42 %. Voor verschraling bleek met 4 % petroleumasphalt vertind zand het beste en hiervan werd zóóveel gebezigd, dat het tenslotte verkregen product 18 — 20 % bitumen zoude bevatten (volgens later verricht laboratoriumonderzoek bleek het werkelijke percentage geringer).

Het verbruik van het verschaalde Boetonasphalt was op een oude, goed ruw gemaakte steenslaglaag ca. 30 kg/m² en de er mede verkregen huid gemiddeld 2 cm. dik.

Bij de verwerking bleek het noodzakelijk de zijanten behoorlijk vast te leggen, hetgeen in het onderhavige geval geschiedde door aan de zijde, waar het proefvak tegen de bestaande asphaltverharding aankwam, de steenslaglaag een weinig in te kappen en aan de zijde van den berm een strook van te voren gereed gemaakt petroleum-asphaltsteenslag (10 × 10 cm.) aan te brengen, welke strook tegelijk met het Boetonasphalt werd ingewalst. De opsluiting wordt door de betrokken dienstleiding als een eerste vereischte beschouwd, omdat de Boetonasphaltlaag los ligt. Een plakmiddel werd niet toegepast, omdat vroeger gebleken was, dat het plakmiddel tengevolge van de zonnewarmte door de laag Boetonasphalt heen dringt en de samenstelling daarvan ongunstig beïnvloedt.

Het inwalsen geschiedde met een 6-tons tandemwals (een zwaarder type wordt niet aanbevelenswaardig geacht), terwijl bij na verloop van eenige dagen nawalsen de spoorvorming op het heetst van den dag spoedig verdwijnt.

*) Nog kan worden medegedeeld, dat tijdens het ter perse gaan van deze publicatie, te Soerabaja proeven genomen worden omtrent de menging van tot 200 à 220° C. verhit zand of steenslag met koud, fijn gemalen Boetonasphalt en dat deze minerale stoffen daarbij blijken goed vertind te worden.

De verwerking van het materiaal bleek eenvoudig (zie afbeelding VI).

Het werd in kransdijngen van 100 kg. aangevoerd, waardoor de controle op de hoeveelheid gebruikt materiaal gemakkelijk was. Het uitspreiden ging vlot en een hooge omgevingstemperatuur bleek eerder een vóór- dan nadeel. Het aantal per dag te behandelen vierkante meters wegooppervlak was hoog op te voeren. De kosten van bovenbedoelde slijtlaag bedroegen rond f 1,— per m².

De proefvakken in kwestie houden zich tot nu toe onder zwaar tjikartransport zeer goed. Door het verkeer is de laag hard geworden, maar plastisch gebleven. Na eenigen tijd trad geen spoorvorming meer op, zelfs bij de hooge temperaturen, welke in October 1928 zijn waargenomen (vergelijk den voor- en achtergrond in afbeelding V). Volgens opgedane ervaring is de huid met even goed resultaat op een nog vochtige verharding aan te brengen.

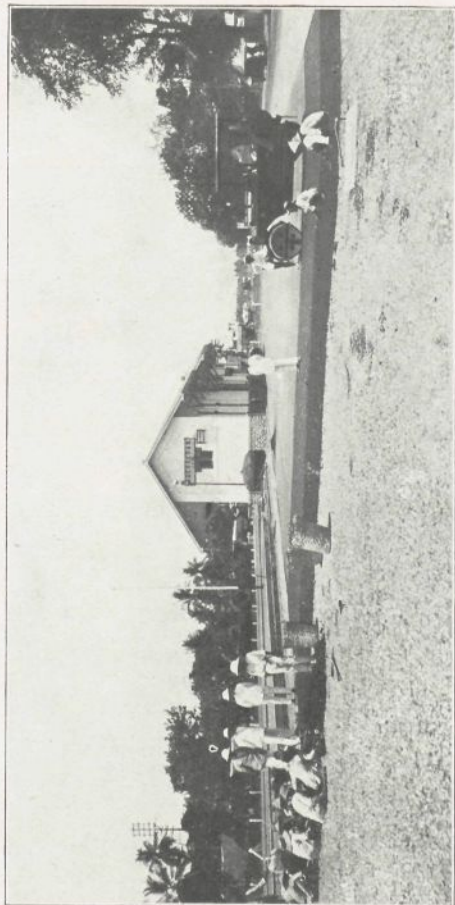
Ten slotte bleek het verschaalde Boetonasphalt zeer geschikt voor reparaties van asphaltwegen, zoodat het mogelijk was bedoelde wegen gedurende den regentijd afdoende te onderhouden.

5. Ongunstige resultaten.

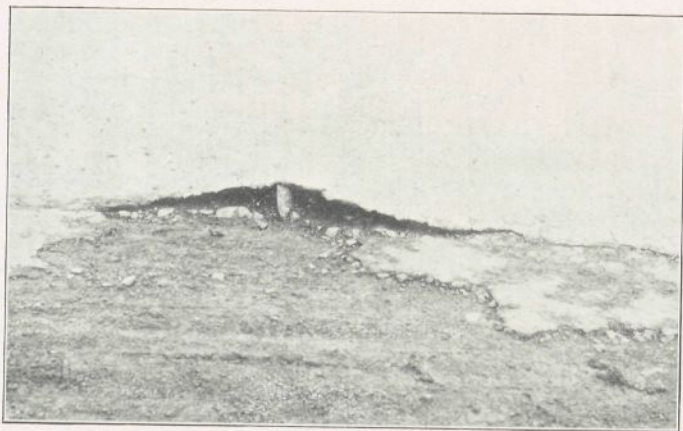
a/ *Provincie West-Java.*

In 1926 is in het eerste district door den Provincialen Waterstaat van West-Java Boetonasphalt gebezigd op een hellend gedeelte van den weg „Buitenzorg—Leuwiliang”. Het gemalen Boetonasphalt werd op de betrokken verharding uitgespreid, met zand ingedekt en licht gewalst, waarna de weg voor het verkeer werd opengesteld. De zijanten waren niet speciaal opgesloten. Het behandelde wegoppervlak was 2000 m² groot en gelegen op ca. 240 m. boven den zeespiegel.

Dit weggedeelte heeft zich niet goed gehouden. Mede door het remmen der voertuigen (en zich schrap zetten der trek-dieren) ontstond, daar de huid zich niet of niet voldoende aan de steenslagverharding hechtte, ernstige degradatie.



VI. Aanleg van een slijtlaag van verschraald Boetonasphalt op het stationsplein te Boedoeran.



VII. Los op de steenslaglaag liggende huid van Boetonasphalt in de Rozenboomstraat te Bandoeng — op den voorgrond is de huid geheel vernield.



VIII. Naad in de as der wegverharding door het onvolkomen aan elkaar sluiten van de op de beide weghelften gelegde Boetonasphalthuid (weg van Bandoeng naar Dajeukolot).

Als dagelijksch verkeer over den weg werden gesteld 235 vrachtauto's, autobussen en grobaks, en 359 personenauto's, motorfietsen en lichte karretjes.

b/ Gewest Bali en Lombok.

In 1927 is door de B.O.W. in bovengenoemd Gewest Boetonasphalt beproefd op den Kintamaniweg op een hoogte van 1500 m. boven den zeespiegel. Op de goed schoon en stofvrij gemaakte verharding is het gemalen Boetonasphalt (natuurproduct) uitgespreid en door walsen en stampen geconsolideerd. Dit bleek slechts eenigszins mogelijk met verwarmde stampers en strijkijzers en onder betrekkelijk groot materiaalverbruik.

Na de behandeling bleef het asphalt echter toch nog bros, zoodat de huid onder het verkeer scheurde en afbrokkelde.

c/ Gemeente Bandoeng.

In 1927 is door den Dienst van het Grond- en Woningbedrijf van deze Gemeente Boetonasphalt toegepast in de Rozeboomstraat aldaar.

Het gemalen Boetonasphalt (natuurproduct) werd op de te voren goed vlak afgewalste en schoongemaakte verharding uitgespreid en ingewalst. Eerst werden, om kleven van het asphalt aan de walswielen te voorkomen, deze ingewreven met olie, vervolgens werd over het Boetonasphalt een dunne laag zand uitgespreid, doch tenslotte verkreeg men de beste resultaten bij het achterwege laten van elken specialen maatregel terzake. Bij het inwalsen bleken vrijwel dezelfde resultaten verkregen te worden bij aanleg van de huid op een droge als op een vochtige verharding. Speciale opsluiting van de Boetonasphaltaag aan de zijanten vond niet plaats. De grootte van het op ca. 700 m. boven den zeespiegel gelegen weggedeelte was ca. 1260 m² en de dikte der huid 6 — 8 mm.

Het hier aangegeven weggedeelte toont talrijke gedegradeerde plekken. Het sterkste treedt dit verval aan den dag op het vóór het walsen met zand bestrooide gedeelte, doch eveneens in aanmerkelijke mate op dat,

waarbij met geoliede walswielen werd gereden over het gedurende eenigen tijd in de zon verwarmde materiaal. Den relatief besten toestand toont de huid, waar het Boetonasphalt zonder meer direct ingewalst is.

De huid heeft zich niet aan de onderliggende steenslaglaag gehecht (zie afbeelding VII).

De algemeene indruk van het weggedeelte is verre van fraai, doch moet in aanmerking worden genomen, dat de betrokken weg geen geregeld verkeer draagt.

d/ *Ressort v/d Plaatselijken Raad van Soerabaja M.G. en B.*

In Februari 1928 is door den Technischen Dienst van bovengenoemd Ressort getracht door den leverancier verschraald Boetonasphalt toe te passen. Dit verschraalde materiaal bleek te bestaan uit Boetonasphalt, dat in kouden toestand gemalen was met grof zand van 1 — 2 mm. korrelgrootte, terwijl het mengsel een bitumengehalte van 15 — 16 % heette te bezitten. Hoewel reeds bij den aanvang van het werk vooruit gezien werd, dat met dit product geen goede resultaten zouden kunnen worden bereikt, aangezien het allesbehalve homogeen was, daar de zandkorrels los in het mengsel zaten zonder eenige omhulling van asphalt, werd toch een proef genomen. Het resultaat was dan ook, dat bij het walsen van het uitgespreide materiaal de laag ging rollen, opperste en verbrokkelde, terwijl geen samenpakking te constateeren viel. Na het walsen bleek een groot gedeelte der zandkorrels aan den onderkant van de laag los op de oude verharding te liggen, hetgeen het verschuiven en rollen van de bovenlaag in de hand gewerkt had.

e/ *Provincie West-Java.*

In 1928 is in het tweede district door den Provincialen Waterstaat van West-Java een proef genomen met (door middel van met petroleumasphalt vertind zand) verschraald Boetonasphalt op den weg van Bandoeng naar Dajeukolot.

Het verschraalde Boetonasphalt werd op de tevoren zeer zorgvuldig schoongemaakte verharding uitgespreid en na eenige uren zonverwarming gedeeltelijk met een 10-tons, gedeeltelijk met een 8-tons wals gewalst.

Het behandelde weggedeelte was ca. 150 m² groot en gelegen op ca. 700 m. boven den zeespiegel. Het materiaalverbruik was 30 kg/m² en de verkregen huid 0,6—1,0 cm. dik.

Bij de verwerking deden zich moeilijkheden voor. Het materiaal werd voor de walswielen uit opgeschoven en de huid scheurde. Ook de aanhechting tusschen de na elkaar behandelde weghelften was minder goed (zie afbeelding VIII). Na eenigen tijd onder het verkeer te hebben gelegen is een groot gedeelte van het gelegde asphalt door de voertuigwielen nader geconsolideerd, maar op verschillende plekken de huid geheel verdwenen; aan de (niet opgesloten) zijkanten der verharding brokkelt de huid af.

f/ Gemeente Palembang.

In de Gemeente Palembang is eenige jaren geleden Boetonasphalt verwerkt met zeer ongunstige resultaten. Bijzonderheden ter zake heeft men daar ter plaatse echter niet aangeteekend.

6. **Onderlinge vergelijking der resultaten.**

Zooals uit het bovenweergegevene blijkt, bestaan twee wijzen van verwerking van Boetonasphalt, n.l. de warme verwerking, welke meestentijds plaats vindt, als bij asphalteering met petroleumasphalt gebruikelijk, en de koude verwerking, waarbij het korrel- of poedervormige materiaal na uitspreiding wordt ingewalst.

De warme verwerking heeft, van uit technisch standpunt bezien, goede resultaten opgeleverd, doch worden over 't algemeen de kosten hiervan te hoog geacht. Bovendien worden zoo twee voordeelen, welke anders met dit materiaal gerealiseerd schijnen te kunnen worden, buitengesloten. n.l.: het achterwege kunnen laten van verwarming (met de daaraan verbonden uitgaven

en gevaren voor het bitumen) en de mogelijkheid van aanbrenging ook op vochtige wegverhardingen.

De leverancier brengt dan ook momenteel uitsluitend materiaal voor koude verwerking in den handel.

De koude verwerking zou men kunnen onderscheiden in die van het ongewijzigde natuurproduct en die, waarbij dit tevoren met andere stoffen is vermengd, i.c. verschraald. Van eerstgenoemde zijn in het voorgaande goede resultaten vermeld uit Batavia, Soerabaja, Boeieleng en Bandoeng, terwijl moeilijkheden bij het consolideeren der betrokken huid werden ondervonden in Bandoeng en op een hoog gelegen weg in het Gewest Bali en Lombok. Van het verschraalde product mogen de slechte ervaringen, in Soerabaja opgedaan met het aldaar geleverde mengsel van Boetonasphalt en los, grof zand, verder voorloopig buiten bespreking blijven, daar de betrokken teleurstellingen geheel aan de verkeerde toebereiding van het zoo verschraalde product schijnen te moeten worden toegeschreven.

Het met asfaltzand verschraalde product leverde goede resultaten op in Soerabaja, doch men ondervond er moeilijkheden mee in Bandoeng.

Daar de proefnemingen in Soerabaja op vrij groote schaal geschieden en de proefstukken nabij Bandoeng daarentegen slechts beperkte afmetingen hadden, mag aan de goede resultaten van eerstgenoemde toepassingen grootere waarde worden toegekend dan aan de minder gunstige ervaringen, bij laatstbedoelde opgedaan.

Proefondervindelijk zal vastgesteld moeten worden, of en zoo ja, in hoeverre het klimaat op verschillende hoogten boven den zeespiegel de koudverwerkbaarheid beïnvloedt.

7. Bij de nadere beoordeeling der bovenvermelde in de praktijk verkregen resultaten stuit men op moeilijkheden. Ten eerste doen de binnengekomen antwoorden vermoeden, dat de samenstelling van het geleverde natuurproduct niet steeds constant is. Over analyses van monsters uit de diverse aan wegbeheerders geleverde

partijen Boetonasphalt wordt niet beschikt. Zoo is nog niet vast te stellen, binnen welke grenzen van samenstelling (w.o. in de eerste plaats bitumengehalte) het materiaal zich veilig kan bewegen om voor de praktijk goede resultaten te waarborgen.

Ten tweede bestaan omtrent den economischen duur van Boetonasphaltslijtlagen nog geen vaste cijfers en moet terzake nog te veel op schatting worden vertrouwd, hetgeen, daar een slijtlaag van dit materiaal tot op heden belangrijk duurder in aanleg is dan een huid van petroleumasphalt (rond f 1,00 tot f 1,50 voor Boetonasphalt tegen rond f 0,50 voor petroleumasphalt), een gebruik van Boetonasphalt op ruimere schaal nog in den weg staat. Aan den Technischen Dienst van het Ressort Soerabaja M.G. en B. moet echter wel reeds gebleken zijn, dat een slijtlaag van 30 kg/m² verschraald Boetonasphalt, welke aldaar voor f 1,— per m² is aan te brengen, belangrijk beter bestand is tegen tjikarverkeer dan een oppervlakte-asphalteering met petroleum-asphalt, aldaar f 0,50 per m² kostende, en minstens even goed als — zoo niet beter dan — een asphalt-steenslaglaag, welke aldaar f 2,— per m² kost.

8. In vorenstaande paragraaf liggen reeds eenige algemeene aanwijzingen besloten omtrent den meest gewenschten gang van verder onderzoek, dat het gebruik van Boetonasphalt ten goede kan komen.

Waar het thans reeds mogelijk is gebleken, zoowel met het onvermengde Boetonasphalt (natuurproduct) als met verschraald Boetonasphalt onder bepaalde omstandigheden goede slijtlagen te leggen, behoort van deze methode bij verder onderzoek te worden uitgegaan. De levenancier zal hebben te doen nagaan, welke verschillende samenstellingen het door hem te leveren product kan hebben. Door aanleg van proefvakken met materiaal, waarvan de samenstelling bekende grenzen niet te buiten gaat, zal moeten worden geconstateerd, welke speling in analyse-resultaten voor het verkrijgen van een goede slijtlaag kan worden toegelaten en eventueel, of gewijzigde

methoden van verwerking het mogelijk maken om materiaal, dat de eerstgestelde grenzen overschrijdt, toch nog met voordeel toe te passen.

Hierbij zal zich moeten aansluiten onderzoek naar de te bereiken resultaten met verschraald Boetonasphalt, zooals dit reeds is aangevangen in het Ressort Soerabaja M.G. en B.

Door belanghebbenden werd aanvankelijk aangenomen, dat het natuurproduct zelf een geschikt slijtlaagmateriaal zou vormen; met dit product gelegde slijtlagen hebben ook inderdaad onder verschillende omstandigheden voldaan. Toch heeft, zooals uit de boven weergegeven mededeelingen moge blijken, de praktijk reeds het verlangen kenbaar gemaakt naar een stabielere materiaal met geringere bitumengehalte. Verwonderen kan dit niet, wanneer men bedenkt, dat alle andere ter wereld gebruikelijke asfalt-slijtlaag-mengsels, hetzij natuurlijk, hetzij kunstmatig samengesteld, een bitumengehalte hebben, dat (ruw gerekend) varieert tusschen 5 en 15%.

Al is het mogelijk, dat de speciale eigenschappen van het Boetonasphalt een hooger bitumengehalte toelaatbaar maken, zoo mogen vorenstaande cijfers toch niet geheel uit 't oog worden verloren. En een met goed succes mogelijke vershraling van het natuurproduct opent tegelijk den weg, om te geraken tot een niet onbeteeke-nende prijsdaling van het ermede te verrichten wegwerk. Eindelijk zal nagegaan dienen te worden, of de hooger veronderstelde mogelijkheid van den invloed der omgevingstemperatuur het wenschelijk maakt in laagvlakten en bergstreken hier te lande verschillend toe bereid materiaal dan wel andere werkwijzen bij het leggen toe te passen.

Tenslotte zal door geregelde contrôle op het gewonnen natuurproduct de leverancier moeten kunnen waarborgen, dat door hem afgeleverd materiaal in samenstelling de daarvoor aangegeven grenswaarden niet overschrijdt.

Hiernaast is noodig een onderzoek naar den economischen duur der naar de resultaten der vorenbedoelde

proeven aangelegde slijtlagen. Hoewel voor dit doel opgaven over op gewone wegen gelegen proefvakken waardevolle aanvulling kunnen leveren, is voor een dergelijk onderzoek de proefbaan der N.I.W.V. aangewezen, daar deze inrichting het eendeels mogelijk maakt toevallige omstandigheden, zooveel als doenlijk is, uit de schakelen en anderdeels de gelegenheid schept den beproevingstijd te bekorten door het op de baan mogelijke intense verkeer.

In het belang van den wegenbouw hier te lande moge de leiding der Boetonmaatschappij de beproeving van het door haar gewonnen materiaal in de boven uitgestipelde richting weten te voeren. En ze zal naar dezerzijdsche meening daarbij goed doen zich van de voorlichting te verzekeren van een zeer ervaren expert op het gebied van winning en toebereiding voor wegdoeleinden van natuurasphalt, naar het voorbeeld van andere asphaltgesteenten produceerende landen, waar met dit product in 't algemeen gunstige resultaten worden bereikt.

