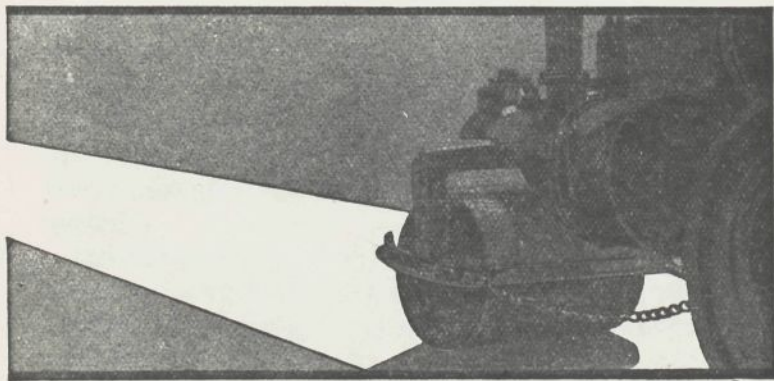


No. 165

15 - 2 - '38

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



BOETONASPHALT

No. 3

HET BOETONAN.

1870
1871
1872

1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900

BOETONASPHALT

No. 3

HET BOETONAN.

1. In den loop van 1936 is door de N. V. Mijnbouw Mij. Boeton een nieuw asphaltproduct op de markt gebracht: het z.g. BOETONAN. In de maanden Juli en Augustus 1936 zijn door de Boeton Mij. met het N. I. W. V.-bureau besprekingen gevoerd over beproeving van haar nieuwe product onder toezicht van beide lichamen. Als gevolg daarvan is in 1936 - '37 het Boetonan zoowel middels proefvakken op gewone wegen, onder de NIWV-slijtmachine als in het laboratorium beproefd. Ondervolgende mededeelingen geven van deze beproeving verslag.

2. Het Boetonan, dat in meervoudige papieren zakken van ca. 40 kg gewicht geleverd wordt, bestaat uit het gemalen natuurproduct van Boeton, vermengd met een fluxmiddel, dat een vast bitumineus product is. Na gefluxt te zijn, is het bitumengehalte van het Boetonan ruim 40 %. Als een gevolg der aanwezigheid van dit fluxmiddel kit het Boetonan in de verpakking niet weer geheel aaneen en kleeft niet aan de zakken vast, maar is gemakkelijk te verbrokkelen.

Als wijze van verwerking is door de Boeton Mij. in de eerste plaats het oog gericht op de gewone oppervlakte-asphalteering, al dan niet op voorbehandeling met primer-oil, welke hierbij is aan te bevelen. Om het Boetonan daarvoor te kunnen bezigen, moet in een asphaltketel 1 gewichtsdeel normaal petroleumasphalt worden opgesmolten en er daarna geleidelijk 2 gewichtsdeelen Boetonan worden bijgevoegd; deze werkwijze

is wenschelijk om overkoken te voorkomen. Het mengsel kan dan op de wegverharding worden uitgestreken. De Boeton Mij. beveelt voor normaal gebruik deze mengverhouding aan, ofschoon zij er op wijst, dat de gebruikers hiervan af kunnen wijken, indien zij om een of andere speciale reden een extra bitumenrijk of bitumenarm mengsel op den weg willen hebben, resp. gemakkelijk dunner of dikker willen uitstrijken.

Voor het opsmelten van het mengsel is een temperatuur van 170°C wenschelijk. Roeren in den ketel is noodzakelijk. Dit gaat echter gemakkelijker dan bij het opsmelten van Boetonic. Het uitstrijken van het gereede mengsel gaat bij genoemde temperatuur goed, eveneens gemakkelijker dan bij Boetonic.

Daar bij Boetonic een der praktische bezwaren steeds geweest is, dat het dun uitstrijken moeilijk was, heeft bij de praktijkbeproeving van dit nieuwe materiaal - dat aan genoemd bezwaar minder onderhevig moest zijn - bij betrokkenen de neiging geheerscht het dun uit te strijken om te zien, of dit nu werkelijk ook goed zou gaan. Zodoende is men tot verbruikscijfers gekomen, die wellicht uit duurzaamheidsoogpunt niet de meest voordeelige zijn, hetgeen bij de beoordeeling der proefvakken in aanmerking moet worden genomen.

3. Op 4 Sept. '36 zijn door den Prov. Waterstaat van West-Java op den *Lembangweg* (km 10.700-10.800) nabij Bandoeng proefvakken aangelegd. Het verbruik alhier bedroeg:

a/ km 10.750-10.775

 ongepriemd oppervlak, gemiddeld 2,62 kg/m²

b/ km 10.700-10.750 en 10.775-10.800

 gepriemd oppervlak, gemiddeld 2,35 kg/m²

Hierbij kan worden aangeteekend, dat de steenslagslijtlaag door den Prov. Waterstaat met zorg was afgewalst.

Op 10 en 11 September d.a.v. zijn op het *terrein der N.I.W.V.* op een daartoe nieuw gewalste slijtlaag (die nog onbereiden was) een 10-tal proefvakken aangelegd van 3 × 3 m, op elk

waarvan in de daarop volgende maanden de slijtmachine haar proefcirkels van 2 m diameter heeft gedraaid. Elk proefvakje werd in tweeën gedeeld en daarop twee materialen aangebracht, zoodat men telkens de cirkelhelften tegen el-
kander kan vergelijken.

<i>No. proefvak</i>	<i>Materiaal in kg/m²</i>
1	Btc. 3,5 — Bnan 3,0
2	P. A. 2,5 — Bnan 3,3
3	P. A. 2,0 — Bnan 2,5
4	Bnan 3,0 — Btc. 3,5
5	Bnan 3,3 — P. A. 2,5
6	Bnan 2,5 — P. A. 2,0
7	P. A. 1,5 — Bnan 2,0
8	P. A. 1,5 — Bnan 1,7
9	Bnan 2,0 — P. A. 1,5
10	Bnan 1,7 — P. A. 1,2

De No's 7 t/m 10 op voorbehandeling van 0,9 l/m² Cutback C
De temperaturen der onderscheiden materialen bedroegen:

Btc	185° C
Bnan-mengsel	170° C
P.A.	150-170° C

Als indekmateriaal werd gebezigd Madjalajazand, 4-6 l/m².

Op alle der genoemde proefvakken geschiedde de aanleg zonder moeilijkheden in het bijzijn van een deskundige der Boeton Mij. en een N.I.W.V.-technicus.

4. Het verkeer over deze proefstukken bedroeg:

- a/ Over den Lembangweg volgens de provinciale verkeers-
tellingen van 1936 en 1937 gemiddeld per dag:

Btc = Boetonic
Bnan = Boetonan + petroleumasphalt (2 : 1)
P. A. = Petroleumasphalt 40/50

auto's	751	} 1884 ton
bussen	19	
vrachtauto's	65	
id. + aanhangwagen	1	
opeletten e.d.	181	
motorrijwielen	48	} 188 „
sado's	37	
grobaks	93	

- b/ Op de proefvakken der N.I.W.V. werd met de slijtmachine gereden zoowel met luchtbanden als met ijzeren banden en wat betreft luchtbanden zoowel langzaam als snel. Het is uitermate bezwaarlijk het op het proefstuk gepasseerde „verkeersgewicht” direct te vergelijken met dat op een gewonen weg. Daarom wordt er de voorkeur aan gegeven de „verkeersgewicht-cijfers” der slijtmachine niet te noemen, doch zich te beperken tot onderlinge vergelijking der verschillende proefvak-helften.

Gereden werd een totaal aantal wielronden:

Proefvakken No.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Rubber-langzaam</i>									berijding niet doorgezet
54.512 (21.248)	66.100 (32.868)	54.496 (21.248)	33.024	52.246 (18.996)	33.248	43.208 (5.312)	33.248	35.240 (4.648)	
<i>Rubber-snel</i>									
68.944 (84.464)	215.224 (130.712)	169.024 (84.464)	84.496	172.692 (88.228)	84.496	101.750 (11.400)	84.496	91.126 (17.206)	
<i>Yzer-langzaam</i>									
42.512 (21.248)	54.100 (32.868)	42.496 (21.248)	21.024	40.246 (18.998)	21.248	31.208 (5.312)	21.248	23.240 (4.648)	

De tusschen haakjes geplaatste aantallen geven aan, welk aantal ronden van het totaal op door besproeiing nat gehouden wegooppervlak is gereden.

5. De toestand van de origineele (dus niet herstellde) asphalteering der proefvakken, t.w. die op den weg op ult. September '37 (13 maanden oud) en die op het NIWV-terrein na afloop van het berijden, kan als volgt worden gekenschetst.

a/ **Lembangweg.**

Over het geheel genomen doet het oppervlak normaal behoorlijk zijn dienst. Toch is op de verschillend behandelde vakken wel onderscheid te zien. Die op voorbehandeling vertoonen een zeer solide uiterlijk met kennelijk een vrij zware asphalthuid. De vakken zonder voorbehandeling vertoonen op verschillende plaatsen een eenigszins kaal uiterlijk. Dit verschil is logisch verklaarbaar, daar, zooals in par. 3 vermeld, op geprimed en ongeprimed oppervlak hoeveelheden werden gebruikt, die niet zeer van elkaar verschilden. Waarschijnlijk is de op het geprimeerde oppervlak gebezigde hoeveelheid wat hooger en die op het ongeprimeerde oppervlak wat lager dan voor de meest gunstige resultaten gewenscht zou zijn.

b/ **De proefstukken op het NIWV-terrein.**

Eenerzijds maakt de verscheidenheid der hoeveelheden asphalt op de verschillende proefstukken het mogelijk een juister oordeel te verkrijgen over de waarde van het Boetonanmengsel in verschillende dikten. Anderzijds moet natuurlijk niet uit het oog verloren worden, dat de slijtmachine nooit den normalen toestand op den weg volledig kan nabootsen, in de eerste plaats reeds, omdat de inwerking der atmosferische invloeden daarbij geringer is dan op den gewonen weg. Derhalve rekenend op een zekere reserve in de te trekken conclusies kan het volgende worden bericht.

Aanduiding der vakken volgens de tabel in par. 3.
Uit de vakken 1, 2, 4 en 5 is t.a.v. de slijtage niet tot een belangrijk verschil te concludeeren.

Op de vakken 3 en 6 is het Boetonangedeelte iets meer kaal gesleten.

Op vak 9 is het petr.-asphaltgedeelte door gaten in de laag iets meer gehavend; het duplicaat van dit vak (No. 7) vertoont dit niet.

Op de vakken 2, 3, 6 en 8, waarop petroleumasphalt en Boetonan tegenover elkander liggen, vertoont het Boetonan-gedeelte iets meer barstjes; de vakken 5, 7 en 9, waar deze materialen ook tegenover elkander liggen, vertoonen ten deze geen verschil.

Uit deze waarnemingen blijkt, dat op ongeprimed oppervlak de hoeveelheid Boetonan-mengsel, die overeen zou komen met $2,5 \text{ kg/m}^2$ petroleumasphalt, zal liggen bij $3,0 - 3,3 \text{ kg/m}^2$. Dit bevestigt de waarneming op den Lembangweg, waar na ca. 7 maanden reeds werd opgemerkt, dat $2,6 \text{ kg/m}^2$ Boetonanmengsel (op ongeprimed oppervlak) te weinig is, in vergelijking met $2,5 \text{ kg/m}^2$ petroleumasphalt. Ook is dit in overeenstemming met de waarneming op de vakken 3 en 6, waar $2,5 \text{ kg/m}^2$ Boetonanmengsel eerder slijtage toont dan $2,0 \text{ kg/m}^2$ petroleumasphalt.

Op een geprimed oppervlak bleek $2,0 \text{ kg/m}^2$ Boetonan zeker niet de mindere te zijn van $1,5 \text{ kg/m}^2$ petroleumasphalt. In de praktijk zal het wellicht niet gemakkelijk zijn een zoo dun uitstrijken als $2,0 \text{ kg/m}^2$ te halen. Op den Lembangweg, waar (zooals reeds uiteengezet) de neiging bestond wel tamelijk dun uit te strijken, varieerde de hoeveelheid van $2,1$ tot $2,6 \text{ kg/m}^2$. De praktijk zal moeten aantonen of het cijfer $2,0 \text{ kg/m}^2$ bereikt kan worden. Het ligt in de bedoeling hieromtrent nader onderzoek te doen. De Boeton-Mij. wijst er op, dat dun uitstrijken in de hand gewerkt kan worden door de temperatuur van het materiaal voor het verwerken iets te verhoogen, b. v. tot 180°C .

6. Ten einde uit de voor ongeprimed wegoppervlak genoemde cijfers van $3,0 - 3,3 \text{ kg/m}^2$ Boetonanmengsel tot één enkele

hoeveelheid te komen, is het mogelijk op dit punt nader in te gaan op grond van laboratoriumonderzoek van slijtlaag-monsters. Daarbij dient echter wel te worden gewaarschuwd, dat men zodoende tot een berekening komt, die een speculatief element in zich draagt. Zij dient daarom onder groote reserve aanvaard te worden, doch de omstandigheid, dat haar uitkomst valt tusschen de beide bovengenoemde, empirisch gebleken grenzen, veroorzaakt toch, dat dit resultaat als voorloopige grondslag gebezigd kan worden.

Deze rekenwijze steunt op twee grondslagen. Ten eerste het vroegere oordeel van den Wegenraad, dat wegen, die geasphalteerd zijn met $3,5 \text{ kg/m}^2$ Boetonic, in de praktijk zich ongeveer even goed houden als die met $2,5 \text{ kg/m}^2$ petroleumasphalt. Ten tweede het feit, dat bij onderzoek van proefstuk-monsters in ons laboratorium is gebleken, dat bij verreweg de meeste der bereden proefstukken na niet al te langen tijd een bitumengehalte van 20 à 25 % werd waargenomen, dat dan slechts langzaam verder afneemt. Het bitumenrijkere petroleumasphalt verschraalt dus sterker dan het in den aanvang magerder Boeton-materiaal, maar uiteindelijk komen zij tot ongeveer hetzelfde percentage aan bindmiddel en aan minerale stof.

Het bitumengehalte van Boetonic bedraagt ca. 50 %, terwijl petroleumasphalt praktisch gesteld kan worden op 100 % bitumen. Komen beide nu na verschraling op den weg tot ca. 25 % bitumengehalte dan zal bij een gebruik van $3,5 \text{ kg/m}^2$ Boetonic en $2,5 \text{ kg/m}^2$ petroleumasphalt in het eerste geval 7 kg/m^2 en in het tweede geval 10 kg/m^2 asphalthoudend materiaal aanwezig zijn. Indien in beide gevallen het wegdek zich ongeveer even goed houdt, zal zulks toegeschreven moeten worden aan de verschillen tusschen beide materialen, die dit mindere aantal kg/m^2 compenseeren. Bedoelde verschillen zouden gelegen zijn in de eigenschappen der beide materialen (in het Boetonasphalt en in het petroleumasphalt)

en n.h.v. in het bijzonder in de aanwezigheid der minerale bestanddeelen in het Boetonproduct, het z.g. filler-materiaal.

Heeft men nu een ander materiaal, dat, evenals Boetonic, een mengsel is van Boetonasphalt en petroleumasphalt, dan kan men, veronderstellende, dat de werkingen van bovengenoemde bestanddeelen ook daarin op soortgelijke wijze tot uiting komen, uit de bovengenoemde getallen van 7 en 10 kg/m voor dit nieuwe materiaal een aantal kg/m² becijferen, dat theoretisch hetzelfde effect zou leveren als deze beide vorgenoemde. En aannemende, dat ook dit nieuwe materiaal op den weg tot 25 % verschaald is, kan dan teruggerekend worden hoeveel daarvan aanvankelijk opgebracht moest worden om het verlangde effect te bereiken.

Hierbij dient er echter aanstonds op te worden gewezen, dat men, om geen kans op zeer groote fouten te loopen, alleen mag *inter*-poleeren en natuurlijk niet *extra*-poleeren. D.w.z. dat deze redeneering alleen aannemelijk is, indien het nieuwe materiaal een mengverhouding heeft, die *tusschen* de beide uitgangsmaterialen ligt en *niet* daarbuiten, i. c. dat het bitumengehalte tusschen 50 en 100 % zal liggen. Waar nu in par. 2 is medegedeeld, dat het bitumengehalte van het Boetonan zelf rond 40 % en dit met petroleumasphalt gemengd wordt in een verhouding 2 : 1, zal het bitumengehalte van het gereede Boetonan-mengsel ca. 60 % bedragen en dit voldoet dus aan bovengenoemde eisch.

Noemt men voor het uitvoeren dezer berekening:

a = de normale hoeveelheid petroleumasphalt in kg/m² (2,5)

b = de equivalente hoeveelheid Boetonic „ „ (3,5)

c = de gewichts-verhouding $\frac{\text{Boetonan}}{\text{petr. asphalt}}$ in het gereede

Boetonanmengsel $\left(\frac{2}{1}\right)$

dan is de te verwerken equivalente hoeveelheid van dit Boetonanmengsel in kg/m²

$$d = \frac{5 \text{ ab (c + 1)}}{6 \text{ ac} + 5 \text{ b} - \text{bc}}$$

Voor de bovenaangegeven waarden wordt deze hoeveelheid rond 3,2 kg/m². Zou men voor a, b en c andere waarden willen aannemen, (mits blijvende binnen de voren aangegeven grenzen) dan is uit bovenstaande formule de gewijzigde hoeveelheid Boetonan-mengsels te berekenen.

Hoezeer moet worden toegegeven, dat aan deze afleiding geen zeer groote waarde mag worden toegekend, komt het resultaat toch zoo goed overeen met de in par. 5 genoemde grenswaarden van 3,0 en 3,3 kg/m² dat het als benadering van een daartusschen te kiezen hoeveelheid aanvaardbaar geacht mag worden.

Op grond van de gezamenlijke waarnemingen en berekeningen kan derhalve worden aangenomen, dat men op ongeprimed oppervlak met een gebruik van 3,2 kg/m² Boetonanmengsel een resultaat zal krijgen, waarvan men verwachten mag, dat het in de praktijk niet veel zal afwijken van wegen met 3,5 kg/m² Boetonic en 2,5 kg/m² petroleumasphalt.

In analogie zou men aldus kunnen komen tot een hoeveelheid Boetonan-mengsel, dat kan komen in de plaats van het veelal gebruikelijke 1,5 kg/m² warm-asphalt op een geprimed oppervlak en daarvoor dan stellen $1,5/2,5 \times 3,2 = 1,94$ kg/m² Boetonanmengsel, hetgeen in verband met de uitstrijkbaarheid voor de praktijk op 3,0 kg/m² ware af te ronden. Ook dit sluit zeer wel aan met hetgeen in par. 5 werd opgemerkt over de ervaring onder de N.I.W.V.-slijtmachine, waar 2,0 kg/m² Boetonan-mengsel zeker niet minder bleek te zijn dan 1,5 kg/m² warm-asphalt — beide op primer voorbehandeling.

Ten slotte zal het de praktijk moeten zijn, waaraan het definitieve oordeel blijft over de bovenstaande voorloopige richtlijnen.

worden uitgevoerd onder een totaal belasting van 108 gram (houder + naald). Uit den aard der zaak zijn de daarmee verkregen waarden in absoluten zin evenmin constanten van de onderzochte materialen als zulks het geval is bij de gewone penetratie met de „puntige” naald. Zij moeten relatief worden beschouwd, terwijl een beter beeld inzake de weekheid verkregen kan worden, indien de penetratie voor opklimmende tijden — tot 5 minuten toe —, bepaald wordt.

Penetratie-bepalingen met de „stompe” naald

Tijd	Petrol. asphalt 40/50	Boetonic	Boetonan + petr. asph. (2:1)
5 sec.	5	3	2,5
30 „	25	7,5	9,5
1 min.	45	12	18
2 „	82	21,5	32,5
3 „	117	29,5	46
4 „	148	37	58
5 „	174	44	69

Uit voorgaande cijfers blijkt nu het volgende.

Het fluxmiddel heeft een sterk fluxende werking, hetgeen blijkt uit de grootte van penetratie, verweekingspunt (B & R) en ductiliteit.

Deze verzachting van het materiaal loopt bij verhoogde temperatuur slechts weinig terug, daar na de normale verhitingsproef (50 g, 163°C, 5 uur) de penetratie slechts matig is gedaald (5-15%) en de ductiliteit zelfs nog iets vermeerderd (ca. 20%) blijkt te zijn. Op dit laatste moge hier de aandacht worden gevestigd. Bij de hier gebruikelijke bitumina bedraagt de penetratie-afname na de verhittingsproef gewoonlijk 5-10% en blijft de ductiliteit praktisch onveranderd. Het ge-fluxte Boetonasphalt behoudt dus zijn plasticiteit bij verhitting

in sterke mate, hetgeen de verwachting wettigt, dat ook op den weg deze eigenschap niet spoedig verloren zal gaan en dus geen vrees behoeft te bestaan voor ontijdig hard en bros worden. Zeker zijn de verkregen cijfers niet ongunstig, indien deze bij die van Boetonic worden vergeleken, waarbij penetratie, smeltpunt en ductiliteit resp. 38,3, 64,5 en 6,7 bedragen en waarbij na de verhittingsproef de penetratie met bijna 28% terugloopt.

Op grond van deze cijfers behoeft dan ook tegen het gebruik van het betrokken fluxmiddel geen enkele bedenking te bestaan.

8. Op grond van het voorgaande zijn de volgende conclusies n.h.d. gerechtvaardigd.

a/ Samengesmolten met normaal petroleumasfalt (40-50) in een gewichtsverhouding 2: 1 kan Boetonan bij een temperatuur van ca. 170°C gebezigd worden voor oppervlakte-asphalteering en geeft dan een asphalthuid, die zeer veel lijkt op een Boetonichuid.

Gedurende het smelten is roeren in den asphaltnetel noodig. Het roeren en ook het uitstrijken op den weg gaan echter gemakkelijker dan bij Boetonic.

b/ Om een asphalthuid te verkrijgen, die in duurzaamheid en onderhoud aequivalent is met een van normaal warm petroleumasfalt, ware op ongeprimed resp. geprimed wegooppervlak inplaats van 2,5 resp. 1,5 kg/m² petroleum-asfalt te bezigen 3,2 resp. 2,0 kg/m² Boetonanmengsel (bestaande uit 2 Boetonan op 1 petroleumasfalt).

c/ Het bovenaangegeven Boetonanmengsel heeft zoowel door het hoogere bitumengehalte als door het in het Boetonan gebezigde fluxmiddel een grootere en meer blijvende rekbaarheid dan het vroegere Boetonic, hetgeen aan de duurzaamheid van de er mede te leggen asphalthuid ten goede komt.
