

De weg te Ulvenhout is met de kantblokken 4,25 meter breed en die te Chaam 3,25 meter. De kantblokken, welke een lengte hebben van 25 cm dienen ter versteviging van de verharding, alsmede om de verschuiving hiervan zooveel mogelijk te beperken. Als kantblokken wordt in de lengte gezaagd rondhout gebruikt, met een doorsnede van 18 tot 25 cm. De kantblokken worden op een fundeering geplaatst met den ronden kant naar binnen. De fundeering bestaat uit één of twee vlak gelegde mondklinkers.

Ten einde met succes een duurzame wegverharding te verkrijgen is het noodzakelijk, dat een stevige onderbouw wordt aangelegd. Vooral op het Zuidelijk diluvium, waar de fijnkorreligheid van den bodem het wegzakken van het hemelwater bemoeilijkt, is het strikt noodzakelijk hier de noodige aandacht aan te schenken.

In overleg met den heer Spruijt, Ingenieur van den Rijkswaterstaat te Breda en den heer Van der Vet, Technisch Hoofd-Ambtenaar bij dien dienst, welke laatstgenoemde tijd noch moeite heeft ontzien om ons op het werk met raad en daad bij te staan, werd de onderbouw als volgt uitgevoerd :

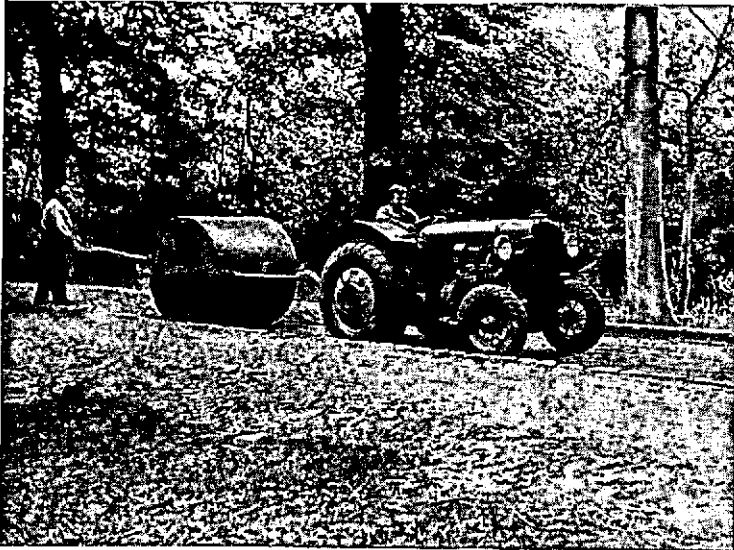
De aarde baan werd op grond van een waterpassing onder profiel gelegd, welk profiel in nauw verband staat met de breedte van den weg, alsmede den aard van de verharding.

Vervolgens is voor de kantblokken een gleuf gegraven ter diepte van 10 cm beneden het peil van de aardebaan, terwijl de kantblokken zooals boven beschreven op een fundeering rusten.



Op de aardebaan is een vlijlaag aangebracht van klinkers (mondsteen) welke op de vlakke zijde zijn gelegd. Hierop is een puinlaag van fijn geklopt puin ter dikte van ± 10 cm gebracht.

De puinlaag in kwestie wordt met water en zand ingewasschen en daarna eenige malen gewalst, totdat de weg naar behooren onder profiel ligt.



Op den onderbouw wordt 1 à 2 cm maagdelijk zand gebracht, in welk zand de houtblokken worden gezet. Deze houtblokjes, welke gezaagd worden uit minderwaardig krom hout, hebben in het Ulvenhoutsch-bosch een lengte van 12 cm, terwijl de doorsnede van 11—15 cm uiteenloopt.

In de boschwachterij „Chaaam” is nog hout van geringere dikteafmetingen gebruikt. Bij een lengte van 12 cm kan men rekenen, dat per m^2 wegdek 0,1 m^3 hout benodigd is.

Het zetten van de blokjes is een nauwkeurig werk, waarbij er op dient te worden gelet, dat zooveel mogelijk blokjes van dezelfde afmeting naast elkander worden geplaatst.

Hierdoor wordt een beter verband bevorderd, zoodat ook voor de opvulling van de ruimten tusschen de blokjes minder aanvullingsmateriaal noodig is.

Zoodra de blokjes geplaatst zijn worden de tusschen geleggen openingen met fijne grint (0,5—1½ cm) zoogenaamde parelgrind, en grintzand alsmede een weinig split aangevuld. Bedoeld materiaal wordt in de openingen geveegd door middel van ruwe bezems.

Hierna wordt het geheele wegdek eenige malen gewalst, waarbij er op dient te worden gelet, dat de blokjes gelijk-



matig het profiel van den weg volgen, terwijl enkele uitstekende exemplaren worden bijgewerkt, zoodat het geheel een zoo vlak mogelijk aanzien krijgt.

Vervolgens wordt de weg geteerd, hetwelk kan geschieden :

- a. door middel van opgespoten teer (zoogenaamde verwarmde opgespoten wegenteer No. 1 betrokken van de N.V. Dordrechtsche Asphaltfabriek te 's-Gravenhage ;
- b. door middel van asfalt, hetwelk in kouden toestand wordt gebruikt, waarvoor de volgende asfaltpreparaten in aanmerking komen :

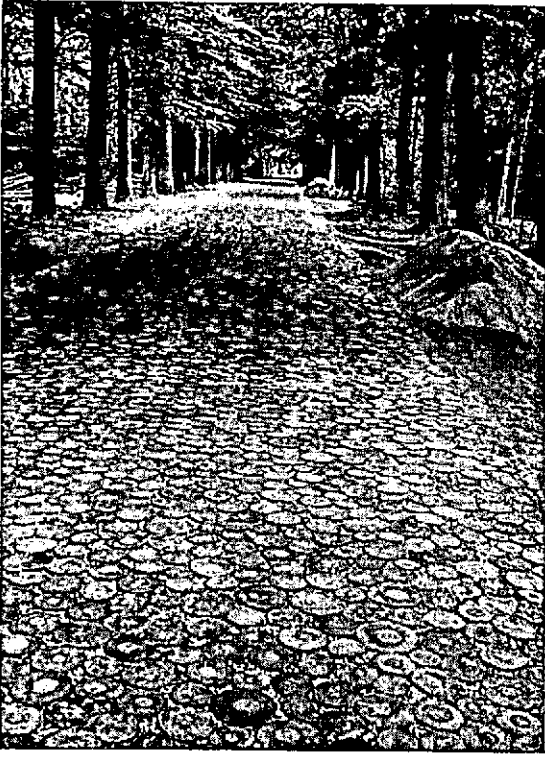
„Eshalite”

„Choldchon”

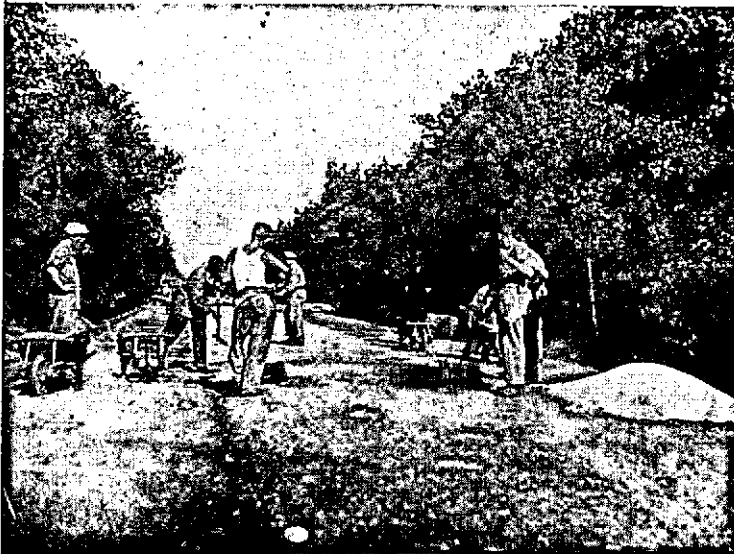
„Goudalite”.

In het Ulvenhoutsch-bosch is warme teer gebruikt, waarvoor een teerketel moest worden gehuurd. Per m^2 wegdek is 2,5 kg teer gebruikt, welke hoeveelheid oogenschijnlijk groot lijkt, doch men dient in aanmerking te nemen, dat een belangrijke hoeveelheid teer in de ruimten tusschen de blokken en de daar aanwezige grint dringt. Een en ander biedt het voordeel, dat de grintdeeltjes aan elkander worden gekit, waardoor mede de stevigheid van het wegdek wordt bevorderd.

Men denke er aan slechts dan de teer over het wegdek te brengen, wanneer de houtblokjes goed droog zijn, aangezien anders de teer gemakkelijk los laat. Zoodra de warme teer over het wegdek is gespoten, wordt deze afgedekt met split ($1 m^3$ per $100 m^2$). Deze split wordt wederom ingewalst, zoodat de houtblokjes per slot van rekening worden



afgedekt door een laag teer, waarin split. De split dringt door het walsen plaatselijk in het hout.



In de boschwachterij „Chaam” is het praeparaat Eshalite gebruikt en wel ± 3 kg per m². De kosten bedroegen \pm f 0,06 per kg, terwijl de teer gebruikt in de teermachine slechts f 0,04 per kg kost. Ten verband met de transportkosten van de teerketel is in de boschwachterij „Chaam” een proef met koude teer genomen, welk praeparaat oogenschijnlijk even goede uitkomsten levert. Ten einde de duurzaamheid van de houtblokjes te bevorderen verdient het aanbeveling deze te impregneeren.

Aangezien in deze nog niet over de noodige ervaring kan worden beschikt is in de boschwachterij „Ulvenhoutsbosch” een proef genomen met de volgende impregneeringsmiddelen, waartoe drie wegvakken, wat de onderbouw betreft op de bovenbeschreven wijze werden aangelegd.

De te plaatse gebruikte blokjes werden echter met verschillende impregneeringsmiddelen behandeld, waarbij Dr. G. A. Wetselaar, scheikundige te Breda, zoo welwillend was zijn medewerking te verleen.

Als impregneermiddelen werden gebruikt:

- a. Basilit;
- b. een mengsel van Zinkchloride en Sublimaat;
- c. Creosootolie.

De „Basilit” werd betrokken van de N.V. „Defa” te Arnhem, welk product vervaardigd wordt door de „I. G. Farben” fabrieken te Frankfort a. Main.

De juiste samenstelling van dit praeparaat is niet bekend, doch bij onderzoek bleek het een mengsel te zijn van natriumfluoride en paradichloorbenzol. Na Fl en C₆ H₄ Cl₂. Voor 200 kg werd betaald f 226,90.

Overeenkomstig het door de fabriek gegeven voorschrift werd een 15 % oplossing gebruikt, waarin de versch geschildte en gezaagde blokjes vijf minuten lang werden ondergedompeld, in welk tijdsverloop zij zichtbaar geel verkleurden. Per m³ te impregneeren hout is ± 3 kg basilit nodig.

Het indringingsvermogen van het basilit blijkt zeer snel te zijn en het gebruik is daarom wat de arbeidskosten betreft goedkoop. De kosten van het materiaal zijn echter hoog \pm f 1,14 per kg.

In de 2e plaats werd een oplossing gebruikt van 2 % Zinkchloride met 0,1 % sublimaat (Zn Cl₂, Hg₂).

Voor de praktijk mengt men 20 kg Zn Cl₂ en 1 kg HgCl₂ op 979 liter water.

Chloorzink neemt in de techniek der houtconserveering een voorname plaats in, daar het tamelijk sterk conserveerend werkt, bovendien goedkoop is en in de industrie gemakkelijk is te verkrijgen.

Het nadeel van gebruik van Chloorzink is, dat het zout sterk in water oplosbaar is en sterk uitlooft. Verder het feit, dat Chloorzink langzamerhand vrij zoutzuur (HCl) af

kan splitsen in het daarmede geïmpregneerde hout waardoor de vezel wordt aangetast. In hoever dit uitloogingsproces en de afsplitsing van zoutzuur onder de speciale omstandigheden bij dit wegebouwproces, waarbij steenslag en grint tusschen de houtblokkjes wordt gestrooid, waarna nog een beschermende bovenlaag teer of ander materiaal wordt aangebracht zal verlopen, zal de toekomst moeten leeren.

Het nadeel van sublimaat is zijn sterke giftigheid. In de gegeven omstandigheden en bij de gebezigde concentratie behoeft men daarvoor geen al te groote vrees te hebben (alleen moet men bij het bewaren en bereiden van het zout en van de oplossingen steeds de uiterste voorzichtigheid in acht nemen).

De houtblokken (welke in dit geval luchtdroog behooren te zijn) werden geïmpregneerd door eenvoudige onderdompeling in de oplossing zinkchloride sublimaat, gedurende 5×24 uren. Eigenaardig is het feit, dat door analyse van de impregneervloeistof, die bestond uit 2 % zinkchloride met 0,1 % sublimaat vóór en ná de indompeling van het hout bleek, dat de concentratie van het chloorzink geheel dezelfde was gebleven en dat de concentratie van de sublimaat in deze oplossing $\pm 12,5$ % was verminderd. In het algemeen is n.l. bij de indrenking met in water oplosbare impregneerstoffen de opname van het vaste impregneermiddel $X = K.A./100$ K.G., waarbij K de oorspronkelijke concentratie der oplossing in % en A de hoeveelheid opgenomen vloeistof in kg beteekent (Troschel „Handbuch der Holzkonserverung“). Uit de analyse blijkt dus, dat bij impregneering met sublimaatoplossingen het gehalte der sublimaatoplossing na het proces lager is geworden. De ontbrekende hoeveelheid sublimaat is boven de normale, d.w.z. boven de met de formule overeenkomende hoeveelheid, door het hout opgenomen. De Duitschers noemen dit verschijnsel „Ueberaufnahme“.

De practische gevolgtrekking is derhalve wanneer de vloeistof eenige malen voor de onderdompeling van een partij hout is gebezigd $HgCl_2$ behoort te worden toegevoegd.

Voor het impregneeren van ± 24 m³ hout met $ZnCl_2$ en $HgCl_2$ werd gebruikt 100 kg $ZnCl_2$ en 5 kg $HgCl_2$, waarvan de prijs respectievelijk f 0,116 per kg en f 2,62 per kg bedroeg.

Niettegenstaande de kosten van het gebruikte materiaal laag zijn, zoo vorderde het impregneeren met $ZnCl_2$ en $HgCl_2$ in verband met den langen tijdsduur, dat de blokjes in de vloeistof moeten blijven, betrekkelijk veel arbeid, (er behoort op gelet te worden, dat de blokjes onder de vloeistof gedompeld blijven, eventueel bijvullen enz.) waardoor deze methode indien op het werk de blokjes geïmpregneerd moeten worden, te duur wordt.

De Creosootolie, welke voor ons doel werd gebruikt, was afkomstig van de Firma Van Swaay te 's-Hertogenbosch.

De in de lucht gedroogde blokjes werden in deze vloeistof 10 minuten ondergedompeld en waren dan grootendeels doortrokken met het impregneermiddel. Uit door ons gedane wegingen bleek, dat per blokje van $0,0015924 \text{ m}^3$ inhoud $0,045 \text{ kg}$ Creosootolie werd opgenomen, hetgeen praktisch neerkomt op 3 kg per m^2 wegdek.

Ten einde praktisch te kunnen nagaan hoe lang de blokken in de betreffende vloeistoffen behooren te worden ondergedompeld, is het van belang met behulp van eenige reagentia het indringingsvermogen na te gaan, hiervoor werden als reactie op ZnCl_2 gebruikt een oplossing van Kalium ferri Cyanide (roodbloedloogzout) $\text{K}_4 \text{Cn}_6$ en wel een oplossing van 5% , als reagens op sublimaat $\text{Hg}(\text{Cl}_2)$ zwavelamonium $(\text{NH}_2) \text{S}$ als reagens op basilit een versch bereide oplossing van twee deelen 5% Alizarinesulfonzure natrium (benzoldirivaat $\text{C}_{14} \text{H}_7 \text{O}_7 \text{SNa}$.) en één deel 5% Zirkoon oxychloride.

Bij gebruik van laatst genoemd reagens merken wij op, dat hierbij gereageerd wordt op het in het basilit aanwezige Natriumfluoride.

Bij deze reacties kleurt het sublimaat zwart — het Zn — blauw en het basilit geel.

Gebleken is, dat zoowel het ZnCl_2 als het HgCl_2 door de geheele blokjes waren getrokken, getuigende verkleuring met de reagentia (aan de randen en wel ter diepte van 2 cm treedt de sprekendste verkleuring op).

Waar eerst over eenige jaren kan worden beoordeeld, welke van de hier gebruikte impregneeringsmiddelen het beste in de praktijk blijkt te voldoen, zoo kan hier slechts worden medegedeeld, hoeveel de kosten van het impregneeren per m^2 hebben bedragen.

Bij gebruik van basilit bedroegen de kosten met inbegrip van aankoop materiaal en arbeid $f 0,50$, bij ZnCl_2 en HgCl_2 $f 0,73$ en met Creosootolie $f 0,28$ per m^2 .

Uit praktische overwegingen verdient het m.i. aanbeveling om voorloopig in de houtvesterij „Breda” creosootolie te gebruiken.

Wat de kosten van aanleg van een wegverharding met rondhout betreft kan worden medegedeeld, dat deze per m^2 in het Ulvenhoutsch-bosch $f 2,05$ hebben bedragen (exclusief impregneeren; inclusief bedroegen de kosten $f 2,33$).

Het gebruikte hout is voor $f 4$.— per m^3 in rekening gesteld (gemiddelde prijs brandhout op de houtverkoopingen gemaakt in 1937; in 1936 $f 3,64$ per m^3), terwijl het dagloon van de voor dezen weg gebruikte werkkrachten uiteenliep van $f 2,80$ tot $f 4,05$ per werkdag van negen uur.

Waar de aanleg hier echter nog een betrekkelijk kleine

oppervlakte gold, kunnen de kosten van aanleg bij grotere oppervlakte zeker worden teruggebracht en de betrokken boschwachter en ondergeteekende mits als impregneeringsmiddel creosootolie wordt gebruikt, achten het zeer wel mogelijk voor \pm f 2,10 per m² dergelijke wegen aan te leggen.

Het spreekt wel vanzelf, dat met rondhout verharde wegen slechts met voordeel kunnen worden aangelegd in die streken, waar men over voldoende afval van hout beschikt. Door dit hout gedeeltelijk uit de markt te nemen, verhoogt men den prijs van het overige onder den hamer komend brandhout.

Per m² verharding wordt 0,1 m³ hout gebruikt (waarde f 0,40), hetgeen bij een werkdag van achturen en gebruik van een cirkelzaag 3 cent zaagmaal per m² wegdek verharde.

Aangezien de bovengenoemde met rondhout verharde wegen niet voor het doorgaand verkeer in aanmerking komen, zoo was het van belang ook te kunnen nagaan, op welke wijze een dergelijke wegverharding voldoet in een weg welke voor het groote verkeer wordt benut.

In dit verband is nabij het Hotel „Mastbosch” en wel in de bocht (dus een plaats, die aan extra slijtage onderhevig is) een wegvak ter lengte van 15 meter en over de volle wegbreedte (7 meter) geheel op de bovenomschreven wijze aangelegd. Als impregneeringsmiddel werd creosoot gebruikt.

Blijkens de foto op pag 10 heeft thans over genoemde weg het doorgaand verkeer naar Antwerpen plaats.

Door ongunstige weersomstandigheden was tot op heden nog niet mogelijk het wegdek naar behooren af te teeren.

De weg is begin December 1936 in gebruik gesteld en voldoet tot op heden goed.

Ter vergelijking volgt hier een opgave van de prijzen van eenige verhardingen per m², welke gegevens mij verstrekt werden door den heer Van der Vet, technisch hoofdambtenaar van den Rijkswaterstaat.

1 m ² verharding van grof asfaltbeton dik 5 cm ...	f 1,30
1 m ² „ van straatklinkers	„ 1,95
1 m ² „ van klinkerkeien!	„ 2,25
1 m ² „ van cementbeton 0,18 m.	„ 2,70
1 m ² „ van keien van f 5.— — f 7.—	

In den prijs voor asfaltbeton is niet de fundeering begrepen, waarvoor is te rekenen per m² f 0,90 (paklaag van breuksteen dik 0,18 m).

Bij de kosten der overige verhardingen komen voor een juiste vergelijking met die van de houtverharding de kosten van ontgraving en van een zandbed welke op \pm f 0,35 per m² zijn te ramen.

In verband met de omstandigheid, dat het Staatsbosch-



beheer vrijwel uitsluitend wegen op zandigen bodem heeft aan te leggen, kunnen de kosten van het zandbed in ons geval aanzienlijk lager worden geraamd. Te Ulvenhout bedroegen deze kosten per strekkende Meter weg (4,25 m breed) f 0,30, wordt per m² ± f 0,07.

Exclusief zandbed bedroeg derhalve in het Ulvenhoutsch bosch ter plaatse waar de blokjes met creosoot werden geïmpregneerd de verharding f 2,33—f 0,07 = f 2,26 per m².