

20 1 24 c
12

No. 49

PUBLICATIE

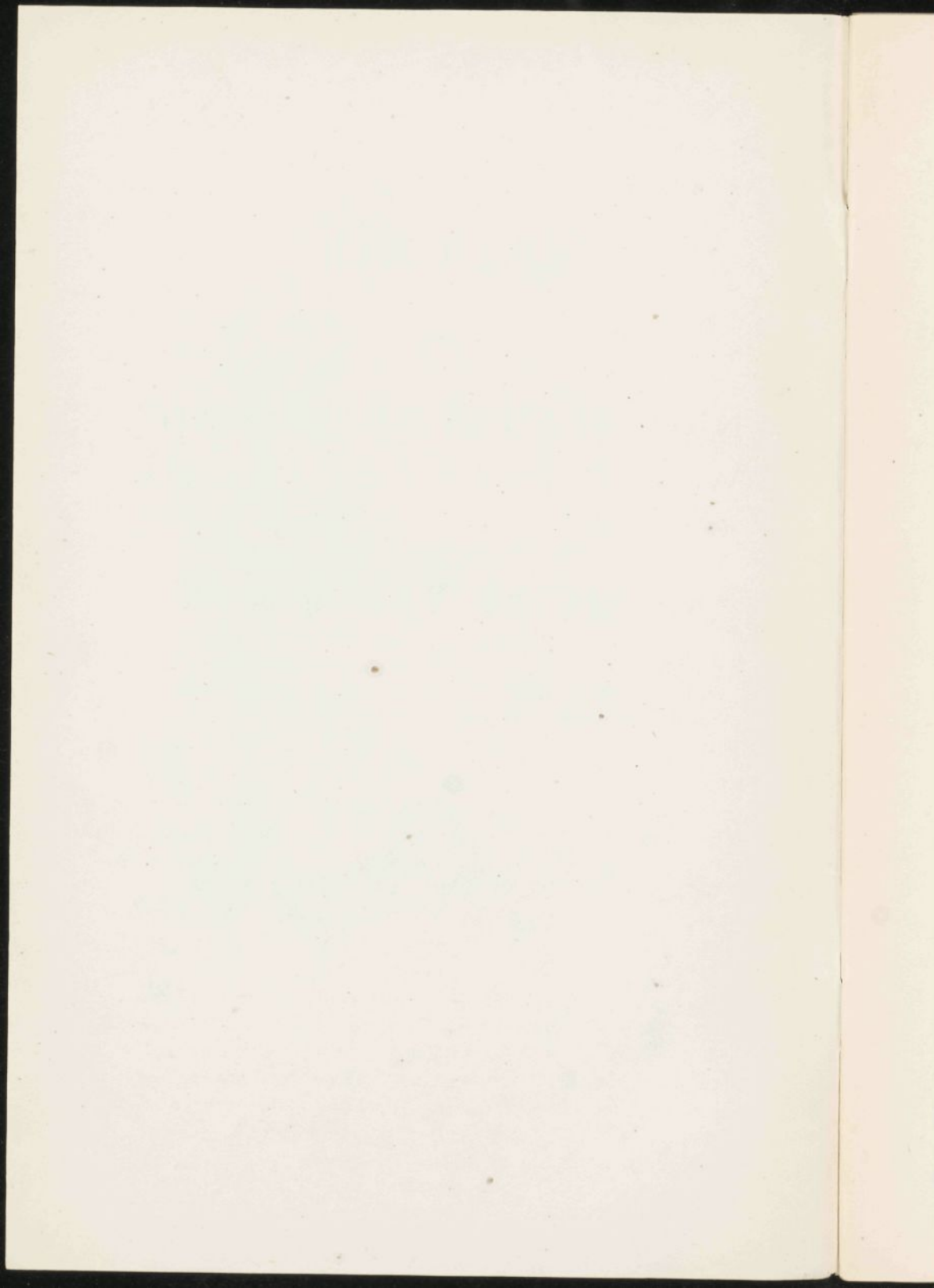
VAN DE

NEDERLANDSCH-INDISCHE WEGENVEREENIGING

REINIGING VAN WEGEN

VOORDRACHT, GEHOUDEN DOOR HET LID VAN DEN
WEGENRAAD, Ir. A. H. J. KOREMAN, HOOFDING. IN ALG.
DIENST DER GEMEENTE SEMARANG, IN DE 3de ALG.
VERGADERING VAN DE N.I.W.V., OP 30 JUNI 1927.





REINIGING VAN WEGEN.

Het reinigen der wegen is een werkzaamheid, waarvan de belangrijkheid nog dikwijls onderschat wordt. Zij is in wezen dan ook even eenvoudig als het reinigen van een kamer en met een bezem te bewerkstelligen. Toch kunnen zich door de vele verschillende omstandigheden, die zich in steden voordoen, door de geweldige *hoeveelheden* vuil, die verzameld moeten worden, door de verschillende arbeidsverhoudingen, die er bestaan, e.d., vraagstukken voordoen, waarvan de min of meer juiste oplossing belangrijke financieele consequenties kan meebrengen.

Een enkele minuut per dag of een onderdeel van een cent, bespaard op den tijd voor of de kosten van een vierkanten meter weg, kan aan een ressort van één of meer millioenen vierkante meters, die dagelijks geveegd moeten worden, vele duizenden besparen.

Het vraagstuk der straatreiniging heeft dan ook in de oudste tijden reeds belangstelling gehad.

De oudste cultuurvolken beschikten reeds over een min of meer ontwikkelden zin voor reinheid, die, vermoedelijk onderbewust, erkend werd als een der grondslagen van het behoud der gezondheid.

In Indië is dit nog te herkennen aan de verplichting, die bij den afstand in eigendom van vrij staatsdomein aan particulieren wordt opgelegd, om de wegen en goten langs het perceel ten genoegen van het Plaatselijk Bestuur te onderhouden en te reinigen. In deze verplichting is de oervorm van het reinigen der wegen terug te vinden.

Elke burger was in vroegere tijden verplicht den weg voor zijn woning zoo niet in orde te brengen, dan toch één- of tweewekelijks te reinigen, hetgeen voor de toenmalige omstandigheden voldoende was. Het afkomend vuil moest door de belanghebbenden zelf buiten de stad gevoerd worden of werd op de erven, die vroeger heel wat grooter waren dan thans, voor bemesting of ophooging benut.

Reeds vroeg kwam men tot het inzicht, dat het straatvuil (zoowel als het huisvuil) een gevaar voor de stedelingen opleverde. Dit gevaar nam toe met de ontwikkeling der steden en dat het nalaten van het verwijderen van vuil in onzen tijd, nu per hoofd en per jaar minstens $0,1 \text{ m}^3$ tot soms $0,5 \text{ m}^3$ straatvuil geproduceerd wordt, tot calamiteiten zou aanleiding geven, behoeft geen betoog.

In de allervroegste middeleeuwen, toen er op velerlei gebied eerder van teruggang dan van vooruitgang sprake was, heeft dit inzicht wel eens ontbroken en de vele epidemieën, die de plaag der middeleeuwen geweest zijn, kunnen dan ook voor een belangrijk gedeelte toegeschreven worden aan de vervuiling van den bodem, die een gevolg was van het nalaten der reiniging van wegen en vloeren.

Uit den tijd, waarin men weer eenigszins verband begon te zien tusschen vuil en ziekten, dateeren allerlei verordeningen en keuren, die den burgers verplichtingen opleggen tot straatvegen. Zoo zijn er in Europa keuren bekend uit de 14e eeuw, waarbij een veertiendaagsche straatreiniging voorgeschreven werd en losloopen van varkens overdag niet meer werd toegestaan wegens den daarvan ondervonden overlast. In de 15e eeuw ging men reeds iets verder en eischte wekelijksche schoonmaak, terwijl de varkens alleen nog maar van 11-12 v.m. vrijgelaten mochten worden. De Overheid bezorgde toen reeds den ophaaldienst en zorgde voor het schoonhouden van pleinen en markten. Nog later had de Overheid de geheele straatreiniging in handen genomen, zij het nog op vrij primitieve manier, dikwijls geheel in aanneming. In publicatie 43 van de N. I. W. V. wordt vermeld, dat in 1666 te Parijs medailles werden geslagen, ter herdenking van het besluit *alle* straten van overheidswege te doen reinigen — wel een bewijs, dat het eigenlijk iets ongewoons was. De grootste belangstelling voor straatreiniging dateert echter uit de 20ste eeuw, toen door de verworven bacteriologische kennis het verband tusschen volksgezondheid en reinheid van huis, erf en weg ten duidelijkste was gebleken. Van toen af heeft de Overheid den reinigingsdienst vrijwel geheel aan zich getrokken en wordt alleen in onderdeelen, zooals transportdienst

of verwerking van het vuil, van aanneming gebruik maakt.

Wel worden nog dikwijls pogingen aangewend om ter wille van de goedkoopte het reinigen van wegen wederom in aanneming te doen uitvoeren. Er behoeft geen twijfel aan te bestaan, dat dit werk, in aanneming uitgevoerd, goedkooper zal zijn, maar men moet daarbij wel in aanmerking nemen de qualiteit van het verkregen werk. Ook in dit opzicht zal blijken, dat voor den aannemer het minimum norm wordt, terwijl bij eigen beheer de norm minimum zal zijn en er een dure staf van controleerend personeel moet zijn om den aannemer tot goed werk te brengen, waardoor het voordeel van aanneming weer wordt te niet gedaan.

Toch is het niet kwaad, dat de leiders van reinigingsdiensten van tijd tot tijd door de leden van het Locaal Bestuur eens worden opgeschrikt door de opdracht na te gaan, of de geheele dienst of bepaalde onderdeelen daarvan niet in aanneming of met andere hulpmiddelen uitgevoerd zouden kunnen worden.

Hoe gemakkelijk een vraag ook gesteld wordt en hoe moeilijk en bewerkelijk het ook meermalen blijkt, om een los uitgesproken stelling te weerleggen, toch leert elke weerlegging het geheele systeem bezien van uit een anderen gezichtshoek en brengt den leider er toe elk detail nader te beschouwen, in verband met de mogelijkheden en verhoudingen, die op een bepaald oogenblik in de techniek en in de maatschappij bestaan.

Vermeldenswaard is in dit opzicht ook het telkens opduikend verlangen om den reinigingsdienst zoodanig te organiseren, dat deze winst oplevert. Alsof het mogelijk zou zijn om plotseeling een vorm van overheidsbemoeienis, die sinds duizende jaren in duizende steden onrendabel gebleken is, te reorganiseeren tot een bedrijf, dat een bron van inkomsten zal worden in plaats van verlies op te leveren.

Hoewel het de dure plicht is van allen, die bij dit onderdeel van de overheidstaak betrokken zijn, om naar hun beste vermogen te trachten het gewenschte resultaat met een minimum van kosten te bereiken, is het verlangen naar winst toch wel aan den onredelijken kant.

Indien er eenige kans op winst in het reinigen van straten gelegen was, zou immers het particulier initiatief dit werk nimmer aan de Overheid overgelaten hebben.

Toch mogen de kosten aan reiniging van wegen en straten niet als „weggesmeten” geld beschouwd worden. De winst is alleen indirect en bestaat in een enorm kapitaal, dat gewonnen wordt in den vorm van verlengden levensduur en grooter geworden arbeidskracht van de burgerij, in verhooging van het zelfrespect door het bewonen van een nette, gezonde stad en eerst in de tweede plaats door de baten, die voortvloeien uit den verkoop van glas, blik e.d., die uit het vuil gezocht worden, den verkoop van vuil als mest, of het gebruik daarvan voor het dempen van poelen en plassen.

De hoeveelheid en de samenstelling van straatvuil hangen in hooge mate af van de bijzondere omstandigheden, waarin elke stad verkeert. Een net en rustig provincie-stadje produceert ander en meestal ook minder vuil dan een stad met veel verkeer en industrie. Als voorbeeld van de verschillen, die voor kunnen komen, mogen ondervolgende cijfers dienen.

STAD	In m ³ per hoofd en per jaar		
	Straatvuil	Huisvuil	Totaal
Amsterdam	0,30	—	—
Berlijn	0,17	0,41	0,58
Bremen	0,18	0,22	0,40
Frankfurt	0,05	0,22	0,27
Den Haag	0,33	—	—
Kopenhagen	0,06	0,26	0,32
Londen	0,15	0,75	0,90
Parijs	0,40	0,35	0,75
New-York	—	—	0,75
Philadelphia	0,42	0,72	1,14
Rome	0,43	0,09	0,52
Stuttgart	0,16	0,10	0,26
Weenen	0,47	0,34	0,81
Semarang	—	—	0,70

De cijfers loopen bij de opgesomde steden nog al uiteen, hetgeen vermoedelijk veroorzaakt wordt, doordat bij de eene vuil als straatvuil meetelt, dat bij de andere niet medegerekend wordt (passervuil, rioolslib, afbraak, e.d.).

Uit deze vergelijking valt weinig anders te zien, dan dat de cijfers voor straat- en huisvuil zeer kunnen uiteenloopen en verder alleen dit, dat in zuidelijke steden, waar de bevolking veel op straat leeft en dikwijls weinig zindelijk is, er per hoofd en per jaar meer straatvuil dan huisvuil wordt geproduceerd.

De Indische steden slaan met de hoeveelheden, die per hoofd en per jaar geproduceerd, althans verwijderd worden, geen ongunstig figuur.

Naar de samenstelling is het vuil te splitsen in vuil, afkomstig van de wegverharding en de bermen en in verkeersafval.

In het algemeen ondervindt de verharding van een weg een vernielenden invloed van het verkeer. Alleen voetgangerverkeer maakt hierop een uitzondering, zooals te bemerken is aan den toestand van wegen en pleinen in de nabijheid van scholen, waar vooral aan grind- en steenslagwegen te zien is, dat zij door het voortdurend belooopen in merkbaar beteren toestand zijn gaan verkeerren dan dergelijke wegen in de nabijheid, die echter minder gebruikt worden door voetgangers. Ander dan voetgangerverkeer bederft steeds de verharding, hoewel toch weer niet ontkend kan worden, dat de asphaltheid beslist behoefte heeft aan eenig verkeer voor de instandhouding er van.

Kei- en klinkerbestratingen hebben weinig last van vernieling door paardenhoeven doch hebben eenigszins te lijden door het wegzuigen van de voegvulling door auto's. Grind- en steenslagwegen lijden zoowel door de animale trekkracht als door auto's en bij de laatste in dubbele mate, omdat deze het bindmiddel loszuigen en bovendien de steenstukken loswerken, omdat de drijfkracht door middel van de achterwielen op den weg wordt overgebracht.

In kleiachtige streken treedt een bijzondere vorm van vernieling der slijtlaag op, hetgeen in Europa dikwijls te zien

is in streken, waar suikerbieten verbouwd worden, en in Indië in de nabijheid van riettuinen, die gesneden worden. Door de vette klei, die aan de wielen der vrachtkarren en grobaks gehecht zit, worden vele losse steenstukken uit de slijtlaag meegenomen en elders gedeponneerd, waardoor de weg spoedig vernield wordt.

Ook door druk verkeer van ruiters, dat in Indië nog niet in hinderlijke mate voorkomt, worden grind- en steenslagwegen sterk aangetast.

De belangrijkste invloed van het verkeer bestaat echter uit verbrijzeling van de slijtlaag door ijzeren wielbanden van voertuigen met betrekkelijk geringe asbelasting en door vernieling van de slijtlaag en onderlaag, tengevolge van verkeer met hooge asbelasting, hetgeen tegenwoordig grootendeels uit vrachtautoverkeer bestaat.

Voor al in den eersten tijd van de ontwikkeling van het vrachtautoverkeer deed zich dikwijls het geval voor, dat een weg, die jaren lang goed was gebleven bij grobakverkeer, bezweek toen hetzelfde vervoer geconcentreerd plaats vond door vrachtauto's.

Het wegverhardingsvuil is afhankelijk van de samenstelling van ondergrond en slijtlaag en van de constructie en het profiel van den weg.

Een slijtlaag, die uit zacht materiaal bestaat, dat onder de inwerking van het verkeer spoedig verbrijzelt, zal veel vuil opleveren. Een slechte weg, waarvan de ondergrond door het verkeer naar boven wordt geperst, levert eveneens veel vuil op. Is het profiel daarbij dan nog zoodanig, dat het gevormde vuil niet vanzelf, d.w.z. door regenval, zijdelings afgevoerd wordt, dan eischt het schoonhouden van dien weg bijzondere zorg en dit zeker in de wijze, waarop gereinigd wordt.

Het behoeft wel geen betoog, dat een weg met een slijtlaag van ingewalst grind, onmogelijk de behandeling verdraagt, die in groote steden aan asfaltwegen ten deel valt. De harde rolbezems der moderne automobielveegmachines zouden in enkele dagen de slijtlaag losgeborsteld hebben, terwijl de gevolgen van het dagelijks schoonspuiten met leidingwater onder druk niet te overzien zouden zijn.

Zelfs bij de primitieve wijzen, waarop in Indië de wegen gereinigd worden, moeten in de periode, voorafgaande aan de ver doorgevoerde asphalteering, enorme hoeveelheden verhardingsmateriaal en vulmiddel onverbruikt afgevoerd worden zijn. De samenstelling der aarde, die op de belten ontstaan is, en de wegdijken van overdreven grootte zijn daar, om de juistheid van deze opvatting te bewijzen.

De weg oefent op de voertuigen de omgekeerde werking uit van die, welke hij zelf ondervindt. De weg slijt door de voertuigen, doch omgekeerd slijten de voertuigen door den weg en dit is in de samenstelling van het wegvuil te onderkennen. Men vindt daarin, behalve bladeren en takken, lompen, papier, hout, glas, e.d., groote aantallen hoefijzers, hoefnagels, fijnere ijzerdeelen en rubber, afkomstig van het hoefbeslag, de wielen en de rubberbanden der voertuigen.

Een belangrijk gedeelte van het veegvuil bestond in Europa tot voor korten tijd en bestaat in Indië ook thans nog uit dierlijk afval. Velen zullen zich nog de handigheid herinneren, waarmede omstreeks 15 jaar geleden in Londen, de daartoe speciaal afgerichte straatjongens, midden tusschen het enorme verkeer, de producten, opgeleverd bij de paardentractie, onmiddellijk na het deponeeren er van, weer opveegden en verzamelden, om te voorkomen, dat dit vuil door inrijden verspreid zou worden en grooten last zou veroorzaken.

Het is in het loopende decennium van deze eeuw in een der groote Gemeenten op Java nog voorgekomen, dat een ijverig raadslid, uit overweging van bezuiniging, voorstelde, het dierlijke vuil niet meer los te krabben van den weg, voordat tot opvegen werd overgegaan, omdat dit van ondergeschikte betekenis werd geacht.

Bij wijze van proef werd van een weg een bepaald gedeelte *niet* gekrabd, doch alleen geveegd en het aansluitende gedeelte zoowel gekrabd als geveegd. Binnen enkele dagen had de vroolijke, lichtgroene kleur van het niet gekrabde weggedeelte de tegenstanders van deze wijze van bezuinigen volledig in het gelijk gesteld.

Een belangrijke hoeveelheid vuil wordt vooral in Indië nog op den weg gebracht van onverharde zijwegen, kampong-

wegen en landwegen, zooals die in de groote steden nog in grooten getale op den hoofdweg uitmonden.

Dit heeft de Gemeente Batavia er toe gebracht, om het eerste begin dier wegen een verharding te geven, welke eenigszins functioneert als een mat, waarop het vuil, dat aan voertuigen en voetgangers blijft kleven, achterblijft, zoodat het niet op de te reinigen wegen komt.

Zoodra echter de kampongs in beheer bij de groote Gemeenten overgegaan zijn, zullen die ressorten ook de kampongwegen te reinigen krijgen en helpen de plaatselijke verhardingen niet meer als afweermiddel tegen vuil.

Van eenige beteekenis is nog het vuil, dat van de voertuigen afvalt en afwaait (kalk, zand, grond) en de olie van motorrijwielen, personen- en vrachtauto's.

Van grooten invloed op de samenstelling en den aard van het vuil is ten slotte het jaargetijde.

Dit is in Europa reeds opgemerkt, maar geldt evenzeer en in nog sterker mate voor Indië, waar in den Westmoesson het vuil beduidend zwaarder weegt, ten gevolge van het groote vochtgehalte.

Voor Europa wordt gemiddeld per m^2 weg en per jaar een vuilproductie van 30 l. aangenomen, die in Indische steden niet gehaald wordt.

Van invloed op de cijfers voor Indië is de omstandigheid, dat niet alle wegen in de Indische steden ressorteeren onder den openbaren reinigingsdienst.

Werden alle wegen geveegd, dan zou het aantal liters vuil per m^2 en per jaar het Europeesche bedrag ongetwijfeld dicht benaderen, vermoedelijk overtreffen. Om dezelfde reden gaat een vergelijking tusschen de hoeveelheid vuil geproduceerd in Europa ad. $0,65 m^3$ per hoofd en per jaar eveneens mank.

Het eigenlijke reinigen der wegen.

Nadat toegelicht is vanwaar en in welke mate er vuil op openbare wegen gebracht wordt, moet de vraag beantwoord worden, op welke wijze dit vuil verwijderd moet worden.

Het antwoord kan kort luiden: door vegen of schoonspuiten, doch de kortheid van het antwoord is dan niet in overeenstemming met de beteekenis van het vraagstuk. Het reinigen der wegen is namelijk een zooveel omvattend werk, dat een nadere toelichting daarvan verre van overbodig is.

Oorspronkelijk werd in groote Europeesche en in andere steden, bestuurd volgens westersche ideeën, het vuil uit de hand opgeveegd en dit is voor de Indische steden tot op dit oogenblik nog de gebruikelijke methode en zal dit wel blijven, zoolang de arbeidslooonen nog betrekkelijk laag blijven.

Aan het vegen behoort vooraf te gaan het loskrabben van het vuil, dat door het verkeer verspreid en ingereden is en dat in hoofdzaak afkomstig is van dierlijke tractie.

Hoewel de trekdieren in belangrijke mate vervangen worden door mechanische tractie, is de vermindering van het aantal trekdieren nog niet van zoo merkbaaren aard, dat het loskrabben achterwege kan blijven.

Na het loskrabben wordt licht gesprenkeld, doch niet gesproeid, aangezien dit tot moddervorming aanleiding geeft en de modder wèl over den weg verspreid, doch niet zoo volledig opgenomen kan worden als zeer oppervlakkig bevochtigd vuil. Het resultaat van te overvloedige besproeiing zou een weg zijn, die na opdroging ongeveer even vuil was als vóór het vegen.

Het sprenkelen is een tusschenvorm tusschen sproeien en droogvegen, waardoor het mogelijk wordt juist nog te vegen, zonder dat stofontwikkeling optreedt. Op moderne asphaltwegen is die stofontwikkeling niet van groote beteekenis, maar toch nog van zoodanigen aard, dat het verwende publiek er spoedig aanleiding in vindt tot klachten, indien het sprenkelen wordt nagelaten. Op wegen zonder bitumineuze slijtlaag is sprenkelen beslist geboden, omdat de stofontwikkeling bij vegen daar steeds zoo groote afmetingen aanneemt, dat er sprake is van een bepaalden overlast.

Ná en tijdens het sprenkelen treedt de straatveger of straatvegersploeg in actie. Gewoonlijk wordt door één man begonnen het midden van den weg te vegen en deze veger gaat te werk, als een veger op een ijsbaan.

Hij beweegt zich voort in de as van den weg en deponeert het vuil, dat binnen zijn „invloedssfeer” gelegen is, in twee rijen vuil, links en rechts van hem gelegen.

Het beeld van de ijsbaan is mogelijk voor Indië niet gelukkig gekozen, want inderdaad is het werk van de straatvegers in de groote Indische steden allermint koel en zeker niet van rustigen aard. De arbeid wordt herhaaldelijk onderbroken door het verkeer en men staat dikwijls in bewondering voor de doodsverachting, waarmede de vegers de gevaren van het autoverkeer trotseeren. Het leven van deze menschen is geheel in handen van de chauffeurs, doch erkend moet worden, dat zelden straatvegers als slachtoffer van hun beroep vallen, waarop ongetwijfeld van invloed zal zijn de kalmte, waarmede zij zich tusschen het verkeer bewegen.

Links en rechts achter den veger, die de middenstrook reinigt, volgen twee vegers, die strooken reinigen aansluitend aan de middenstrook en die het vuil van hun strook, vermeerderd met dat, wat de eerste man er op gebracht heeft, verder naar de zijanten van den weg werken.

Achter deze twee volgen zoo noodig nog meer stellen van twee man, die het vuil steeds verder van de as van den weg verwijderen.

Indien er trottoirs langs den weg voorkomen, wordt het vuil daarvan op den weg gebracht en met het vuil van den weg op hoopjes geveegd. Deze vuilnishooopen worden door het personeel, dat een achter de ploeg rijdenden vuilniswagen bedient, opgenomen en in dien wagen gedeponeerd.

Wanneer langs den weg geen trottoirs, doch alleen begroeide bermen voorkomen, of wanneer er tusschen de trottoirs en de weggoten nog begroeide bermen aanwezig zijn, moet nauwlettend toegezien worden, dat het straatvuil „gemakshalve” niet op de bermen geveegd wordt. Dit bespaart het gedeelte van de ploeg, dat belast is met het opnemen van het vuil, veel werk, doch het is een uitstel, dat niet tot afstel leidt, want op den duur kan niet ongelimiteerd voortgegaan worden met deze werkwijze.

Grasbermen staan, zooals bekend, onder voortdurende verdenking van op mysterieuze wijze aan te groeien. Waaraan

grasbermen deze eigenschap te danken zouden kunnen hebben, is mij niet duidelijk. Maar een feit is het, dat zij hooger worden, terwijl het den weiden van de Nederlandsche polders maar niet kan gelukken uit zich zelf een enkelen decimeter te rijzen.

Het aangroeien van bermen is dan ook geen eigenschap, die aan alle grasvlakten eigen is, doch eene, die naar mijn meening een gevolg is van het grenzen aan een weg en van het misbruik, dat van de bermen wordt gemaakt als clandestiene vuilnisbelt. Overal zal men kunnen constateeren, dat dit misbruik van de bermen gemaakt wordt en eveneens opmerken, dat, na uitdrukkelijke opdracht ook de bermen te reinigen, het aangroeien plotseling sterk vermindert.

Alleen dient in de enkele gevallen, dat het gras op de bermen slecht aanslaat, of de bermen pas afgekap't zijn, toegelaten te worden, dat de mest uit het straatvuil over de bermen verspreid wordt. Dit kan den grasgroei zeer bevorderen.

Niet steeds is het gewenscht het vuil van bermen en trottoirs in de richting van de as van den weg te verplaatsen. In steden, die in geaccidenteerd terrein gelegen zijn en die beschikken over een groote hoeveelheid spoelwater, kan het zijn voordeelen hebben het straatvuil met dat van trottoirs en bermen te deponeeren in de spoelleidingen.

Indien de stroomsnelheid daarin zoo groot is, dat inderdaad al het veegvuil meegenomen wordt, kan een beduidende besparing op het reinigen der wegen gekregen worden, want ook hier geldt, dat „transport te water” beduidend goedkoper is dan vervoer van het vuil over land.

Afhankelijk van de belangrijkheid van de wegen moeten deze eens per week, eenige malen per week, eens per dag of eenige malen per dag geveegd worden. Vooral wanneer dit laatste het geval is, zijn de wegen meestal zoo druk, dat het vegen een overlast voor het verkeer oplevert en dient men het werk zoo in te richten, dat het verkeer zoo min mogelijk door het vegen gehinderd wordt. Men late dan het veegwerk liefst verrichten in de allervroegste morgenuren, of 's morgens nadat de scholen en kantoren begonnen zijn en 's middags vóórdat de kantoren beginnen leeg te loopen.

Bij buitengewoon druk verkeer, zooals dat in Europeesche en Amerikaansche wereldsteden voorkomt, is het zelfs onmogelijk om overdag iets aan het reinigen der straten te doen en geschiedt al het reinigingswerk op de hoofdverkeersaderen 's nachts.

Ook wat den afvoer van het verzamelde vuil aangaat vallen er allerlei verschillende werkwijzen op te merken, die meestal geheel afhankelijk zijn van plaatselijke omstandigheden en van de afvoersystemen, die men in verband daarmede heeft ingevoerd.

Bekend verondersteld mag worden van de Gemeente Batavia, dat het straatvuil aldaar in wagens wordt gebracht, die na vulling direct naar de belten worden gereden.

Deze wagens worden voortbewogen door de vegers, die belast zijn met het op hoopen vegen van de eindzwikken en het in de kar brengen daarvan.

Een outsider zou direct het wijze hoofd schudden over het oneconomische van deze werkwijze. Waarom, vraagt hij, deze allerduurste animale tractie, het voortduwen door menschenhanden? Waarom geen paarden gebruikt of vrachtauto's? Toch heeft deze methode in het Bataviasche systeem haar voordeelen.

Batavia heeft namelijk vele belten over de stad verspreid. De transportafstanden zijn betrekkelijk gering en aan insiders is het bekend, dat paardentraction alleen over matig groote en mechanische tractie eerst over nog grootere afstanden voordeelen begint te krijgen.

Hoogstwaarschijnlijk is het Bataviasche systeem voor de daar voorkomende omstandigheden het meest economische, afgezien van het voordeel, dat het vuil binnen het uur na het opvegen, weggevoerd is naar de belten en daar onschadelijk gemaakt door afdekking. In Den Haag wordt het veegvuil gestort in vrachtauto's, eerst gedreven door benzine-motoren, later door benzine-electrische motoren en ten slotte door geheel electrische met accu's, met den motor in de achterwielen, omdat de benzine-motoren door het langzaam rijden en dikwijls aanzetten spoedig stoornissen vertoonden.

Ik zou van deze gelegenheid gebruik willen maken om een waarschuwing te doen hooren tegen de neiging, die er bestaat,

om steeds schijnbaar gelijksoortige werkzaamheden naar haar inrichting en kosten met elkaar te willen vergelijken.

Het is waar, het vegen van straten en het ophalen van huisvuil, behooren zoowel te Londen, als te Amsterdam, Batavia, Soerabaia, Bandoeng en Semarang tot den reinigingsdienst. Maar dat wil niet zeggen, dat het in al die steden geheel voor dezelfde bedragen per m^3 of per m^2 weg kan plaats hebben. Londen heeft de Thames en de Noordzee dicht in de buurt, Amsterdam heeft betrekkelijk goedkoop transport te water door de vele stadsgrachten, maar een kostbare verbrandingsinrichting aan de overzijde van het Y, Batavia heeft vele verspreide belten, Bandoeng eveneens meerdere belten en bovendien den steun van het spoelwater, terwijl Semarang slechts beschikt over enkele belten, gelegen ver van het centrum der stad.

Onder omstandigheden als te Semarang mag men er niet aan denken het vuil, dat door de vegers in karren is verzameld, door dezelfde vegers naar de kilometers ver gelegen belten te vervoeren. Dat zou veel te kostbaar worden. Het is daar veel economischer het vuil te verzamelen in kleine karren, die door één persoon voort te bewegen zijn en die karren na vulling even te brengen naar groote bakken, die $1,5 m^3$ kunnen bevatten en die op bepaalde afstanden — afhankelijk van de vuilproductie van den betrokken weg — op de berm zijn opgesteld. Deze grootere bakken worden na vulling ingepikt in een onderstel, dat met een paard bespannen is, en dat een leegen bak heeft aangevoerd, die eerst naast den weg te halen gevulden bak neergezet is. Hier worden dus groote hoeveelheden vuil over groote afstanden vervoerd middels paardentractie, hetgeen voordeliger is dan kleine hoeveelheden over diezelfde afstanden te vervoeren middels menscentractie.

Het systeem van de groote bakken, staande aan den kant van den weg, is geen unicum voor Semarang alleen — het is een methode, die in vele groote steden gevolgd wordt en die een vervolmaking is van de methode om het veegvuil op groote hoopen langs den kant van den weg te laten liggen, tot een transportmiddel van voldoende capaciteit gekomen is om het vuil weg te halen. Die vuilnishoopen zijn evenmin

als de Semarangsche bakken onberispelijk te noemen uit een oogpunt van hygiëne. De vuilnishooopen worden bovendien door het verkeer spoedig uiteengereden en verspreid. Vandaar dat men in Europeesche steden meer aesthetische middelen heeft toegepast dan de Semarangsche bakken om het vuil tijdelijk op te slaan. Men heeft daar onder de trottoirs bergplaatsen ingericht, waarin het vuil direct van de straat in een bak wordt geveegd. De kleppen van de bergplaats blijven gesloten, tot de vuilnisauto nadert en worden dan even geopend om middels een hefwerk den bak te laten weghalen. Voorwaar een veel netter en hygiënischer methode dan open bakken langs den kant van den weg, maar duur en voor Indië niet toe te passen wegens het broeien van het vuil en het gevaar, dat de ondergrondsche bergplaatsen in den Westmoesson onderloopen en het veegvuil verandert in een zware modderbrij.

Het behoeft geen betoog, dat het Semarangsche systeem in streken, waar b.v. geen paarden in het leven te houden zijn en waar arbeidskrachten nog goedkooper te krijgen zijn dan in Indië, eveneens verkeerd zou zijn.

Het systeem wordt dan ook zelfs te Semarang niet consequent doorgevoerd. Enkele stadsgedeelten zijn zóó ver van de belten gelegen, dat de afstanden voor paardentractie te oneconomisch worden.

Het vuil van die verwijderde stadsgedeelten wordt over kleine afstanden met paarden vervoerd naar overlaadstations, waar het uit de groote bakken gestort wordt in vrachtauto's en aanhangwagens, die het vuil over lange afstanden naar de belten brengen, waar het middels loswallen in kipkarren wordt gebracht en daarmede over de belt naar de stortplaatsen wordt gevoerd.

Door hare inzending op de Hygiënische Tentoonstelling heeft de Gemeente Semarang, evenals vele andere gemeenten, getracht een indruk te geven van de wijze, waarop het vuil verwerkt wordt en voor degenen, bij wie belangstelling voor deze systemen bestaat, is er nu een ongezochte gelegenheid om van de verschillende mogelijke werkwijzen kennis te nemen. *)

*) De lezing werd gehouden tijdens de Eerste Hygiënische Tentoonstelling in Ned.-Indië te Bandoeng.

Dit mag echter nimmer aanleiding zijn om een systeem, dat er oogenschijnlijk goed doordacht uitziet, klakkeloos over te nemen, zelfs al zouden de omstandigheden daarvoor gunstig zijn. Gewoonlijk zijn de financiële consequenties van een omzwaai naar een ander systeem van dien aard, dat men zich eerst nog wel eens bedenkt.

Zoo vond ik in het jaarverslag van New-York met trots vermeld, dat de mechaniseering van den reinigingsdienst na een kleine tien jaren haar beslag had gekregen. Wel zag iedereen de voordeelen er van in, maar de stad kon onmogelijk ineens de millioenen, noodig voor de verandering, fourneeren en moest lijdelijk toezien, dat in het overgangstijdperk op oneconomische wijze gewerkt werd.

Opmerkenswaard in dat verslag was ook de vermelding van de talrijke cursussen, die een gewone straatveger te doorloopen had, voor hij tot de volwaardige arbeidskrachten werd gerekend. Daartoe behoorden in de eerste plaats het hanteeren van den straatbezem, verder het bedienen van de straalspij bij het schoonspuiten van wegen, e.d.

Een feit is, dat men daar tot de erkenenis is gekomen, dat zelfs het eenvoudige straatvegerswerk eerst *geleerd* moet worden en dat daar bewezen is, dat een opleidingsschool haar geld best opbrengt. De man, die dat heeft opgemerkt, is gebleken zijn gewicht in goud waard te zijn.

Hoewel de wijze, waarop het stadsvuil op de belten verwerkt wordt (soms na sorteering) en de behandeling in verbrandingsovens van voldoende belang zijn om daarbij geruimen tijd stil te staan, staat dit onderdeel van den reinigingsdienst te ver van het huidige onderwerp om daaraan tijd te mogen besteden.

Alleen moet ik opmerken, dat *straatvuil* zich in het algemeen niet tot verbranden leent en dat, hoewel verbranden een radicale en hoogst hygiënische methode van vuilverwerken is, het gebruik van vuil voor het dempen van moerassen en het ophoogen van terreinen een zeer nuttige bestemming is, met een onmiskenbaar hygiënische zijde daaraan verbonden, al was het alleen maar met het oog op het verdwijnen van de broedplaatsen van malaria- en andere muskieten.

Mechanische reinigingstoestellen.

Niet alle steden verkeerden in de gunstige omstandigheden der Indische steden, die naast goedkoope arbeidskrachten het twijfelachtige voordeel hebben van de onmiddellijke nabijheid van vele moerassen, die middels vuil opgehoogd kunnen worden.

Het duurder worden der arbeidskrachten was in Europa aanleiding om veegmachines te construeeren, die in staat waren in denzelfden tijd veel meer werk te verzetten dan een ploeg straatvegers. Deze machines werden oorspronkelijk getrokken door paarden, waardoor de capaciteit geheel bepaald was. Zij werden aanvankelijk uitgevoerd met twee wielen, iets in den geest van Amerikaansche maaimachines, maar bleken te grooten druk op het paard uit te oefenen; vandaar dat men overging tot twee-assige of vierwielige voertuigen. Oorspronkelijk was de schuin geplaatste veegrol vast met het chassis verbonden en moest men om het vuil naar eene zijde van de straat te brengen steeds in dezelfde richting vegen en deed de veegrol op den terugweg geen dienst. Dit euvel werd spoedig verholpen door de veegrol omlegbaar te maken, waardoor de werkwijze versneld en verbeterd werd.

De veegrollen hebben een diameter van 60 à 80 cm. en eene lengte van $\pm 1,65$ m. Zij werden oorspronkelijk bezet met takjes berkenrijs, welk materiaal spoedig vervangen werd door piasava-vezels, een product, dat aanvankelijk uit Zuid-Amerika, later ook van Madagascar werd aangevoerd. Door toepassing van piasava werd de werking der veegrollen zeer verbeterd en de levensduur tot 1800 veeguren vergroot. Aan degenen, die dit materiaal der piasava niet kennen, kan medegedeeld worden, dat piasava een mooie naam voor een aan allen bekend artikel is. Onze straatvegers en kebans werken allen met piasava; het is namelijk niets anders dan de nerf van palmladeren, zooals onze simpele sapoelidi's ook zijn.

De veegmachines voor steden, die langdurige zomers hadden, werden steeds uitgerust met een waterreservoir, waaruit

ter voorkoming van stofontwikkeling, water vóór de rol op den weg gesprenkeld werd. Dit besprenkelen is niet noodig in steden, waar de straten vrijwel gedurende het geheele jaar vochtig zijn, zooals in ons vaderland het geval is. Daar behoeven de veegmachines geen eigen reservoir, doch kan men volstaan met op droge dagen een sproeiwagen aan de veegmachine vooruit te sturen.

Met de vervolmaking van den benzinemotor, deed ook de mechanisch gedreven veegmachine, al of niet met waterreservoir, haar intrede. De capaciteit daarvan was beduidend grooter en de motor bood de mogelijkheid tot allerlei tusschenvormen. Zoo kan men in een straat, die niet zeer vuil is, op de „prise” rijden met een langzaam draaiende rol, in een iets vuilere straat op de prise met vlug draaiende rol of op een lage versnelling met langzaam draaiende rol en ten slotte in een zeer vuile straat op de kleinste versnelling met een sneldraaiende rol.

Een bezwaar van deze veegmachines is, dat ze niet tot vlak bij het trottoir kunnen vegen, omdat de lengte van de veegrol altijd kleiner moet zijn dan de afstand tusschen de wielen.

Daarom werden de nieuwere machines toegerust met borstels, naast den wagen draaiend om een vertikale as, die het vuil langs den trottoirband en uit de goten onder de hoofdrol veegden, die het dan verder transporteerde.

Ik heb het genoeg gehad in Londen een uur lang te mogen mederijden op een zeer volmaakte veegwagen van deze soort. Deze had niet alleen een waterreservoir met sprenkelinrichting, een verstelbare veegrol en gootborstels op zijde, maar bovendien werd nog door een stelsel van tegen elkaar in draaiende borstels het vuil opgenomen en opgevoerd naar een aan den wagen gebouwen verzamelbak van ettelijke kubieke meters inhoud. De borstels namen niet alleen het allerfijnste gruis en modder op, maar ook heele straatsteen, leeg blikjes, hoefijzers en dergelijke.

Het was een lust om op dien wagen uit straatvegen te gaan, alleen moest het vegen dikwijls onderbroken worden om den verzamelbak te gaan ledigen. De capaciteit van

10.000 m²/uur in verband met den prijs van f 25.000.— deed mij al spoedig inzien, dat Indië met de invoering van die machine nog wat geduld moet hebben.

Denk nu vooral niet, dat overigens de veegdienst te Londen op even moderne leest geschoeid was; ik zag daar toestanden, grenzend aan het middeleeuwsche en materieel, waarvoor een middel-groote Indische gemeente zich zou schamen. Maar de vuilverwijdering was goedkoop, want het stadsvuil werd bij den Thamesmond gestort en dreef met eb wel naar zee.

Als tegenstelling tegenover de geheel mechanische veeg-machine, noem ik U volledigheidshalve de handveegrol, beschreven in de „Gesundheits-Ingenieur“ 1927, Aflevering 3, die afgebeeld staat in het Kort Overzicht van de Vakliteratuur No. 45, een klein, handig toestelletje, dat door één persoon bediend kan worden en gebruikt kan worden voor het reinigen van trottoirs en smalle wegen. Toch is dit toestelletje geen vinding van den laatsten tijd, want in het Handboek over „Hausmüll und Strassenkehr“ van Dr. Clemens Dörr, uitgegeven in 1912, komt reeds een dergelijk wagentje voor.

Een straatreinigingsmachine, die op een geheel ander principe als het vegen berust en die ongetwijfeld van den allerlaatsten tijd is, vindt U beschreven in de „Gesundheits-Ingenieur“ 1924. Het is eigenlijk niet anders dan een geweldig groote stofzuiger.

Het zuigkanaal heeft een lengte van 1,80 m. en een breedte van 1 cm. en bestaat uit twee stalen platen, die over den weg sleepen. Die platen zijn draaibaar om een horizontale as, om over on-effenheden van den weg heen te kunnen wippen, en worden door veeren licht op het wegoppervlak gedrukt. De randen, die over den weg sleepen, zijn gehard, zoodat ze niet te spoedig wegens slijtage verwisseld behoeven te worden. Een lucht-pomp met een capaciteit van 0,8 m³/sec. zuigt lucht door de opening van 180 × 1 cm. waardoor in die opening een stroom-snelheid van de lucht ontstaat van 25 m/sec., hetgeen over-eenkomt met een flinken orkaan. Stof, modder, bladeren, kleine steentjes, haast niets kan weerstand bieden aan een dergelijke luchtsnelheid en alles, wat niet vast aan den weg zit, wordt mee naar binnen gesleurd. Binnen in de machine

verruimt zich het luchtkanaal al spoedig zoozeer, dat de luchtsnelheid vermindert tot 4 m/sec. Het grofste vuil bezinkt dan uit den luchtstroom en valt neer in een bak, die na eenige uren intensief gebruik geledigd moet worden. De fijnere modder en het droge stof worden nog verder door den trek medegenomen, doch moeten een zigzagweg langs en door een stelsel van twintig stroommatten, elk groot $0,60 \times 1,20$ m. passeeren, waartegen het grootste gedeelte neerslaat en naar beneden valt door het trillen van de machine. Het allerfijnste stof moet ten slotte een hoogst ingewikkelden weg passeeren door een stelsel van dicht opeenstaande, vertikale, geperforeerde schijven, die om een horizontale as door het water draaien, zoodat geen enkel stofdeeltje uit de machine komt, doch alles daarin volledig gevangen en neergeslagen wordt.

Het groote voordeel van deze machine is gelegen in haar absoluut stofvrije werking, zonder dat het noodig is kort voor, of tijdens het reinigen te sproeien. Voor dit sproeien is ongeveer 0,4 l. water per m^2 noodig, dat voor de helft door het straatvuil wordt opgenomen en verwijderd moet worden.

Bij een capaciteit van bijna 11.000 m^2 /uur, bespaart dit ongeveer 2000 kg. aan transport, hetgeen een belangrijk voordeel boven vegen beteekent.

Op hetzelfde principe berust ook de machine, die de railgroeven van de stadstram reinigt en die het vuil na loskrabben opzuigt; de railgroeven maken echter slechts zoo'n ondergeschikt detail van den geheelen weg uit, dat met een vermelding van het apparaat volledigheidshalve wordt volstaan.

Ten slotte dient van de moderne wegreinigingsmachines nog genoemd te worden een electromagneet, gemonteerd aan een vrachtauto en strijkend dicht langs de wegoppervlakte, waarmede alle stukjes ijzer, die op den weg liggen en een gevaar voor luchtbanden opleveren, opgenomen worden. Men heeft met dit apparaat hoeveelheden tot 1 kg. ijzer per gereden km. opgehaald.

Voor asphaltwegen worden naast de veegmachines met piasava-rollen ook machines toegepast, waarvan de vezels der rollen vervangen zijn door reepen rubber, ter dikte van ongeveer 1 cm. en ter breedte van 10 cm., die schroefvormig

op de rol geplaatst zijn. Deze rubberrollen zijn een vervolmaking van de rubberbezems, waarmee vroeger de asfaltwegen werden schoongestroken. Zij sluiten zeer nauwkeurig op het wegooppervlak aan en tasten dit hoegenaamd niet aan. Zij zijn echter alleen te gebruiken onder toevoeging van overvloedig water en dus alleen daar, waar een rioolstelsel aanwezig is van voldoende capaciteit om het waschwater met het wegvuil af te voeren.

Ditzelfde geldt voor de methode van het schoonspuiten van asfaltwegen door middel van slangen en straalpijpen en met water onder druk, ontleend aan de drinkwaterleiding of een waterleiding, die daarvoor speciaal is aangelegd, wanneer het om groote hoeveelheden gaat. Cijfers voor het watergebruik per m^2 en per keer heb ik niet kunnen vinden, doch het moet, gelet op de hoeveelheden, noodig voor eenvoudige sproeiing door middel van sproeiwagens, dicht in de buurt van $1 l/m^2$ liggen.

Voor oppervlakken van eenige millioenen m^2 , zooals die in groote steden schoongespoten moeten worden, meestal gedurende den nacht, moeten dus in weinige uren eenige duizenden m^3 water aangevoerd worden, waarvoor een afzonderlijke waterleiding van respectabelen omvang noodig is.

Het is moeilijk om cijfers te geven over de kosten, daar deze in belangrijke mate afhankelijk zijn van de wijze, waarop het water berekend wordt.

Zoowel in het jaarverslag van het D.S.C. (Departement of Street Cleaning) van New-York als in de gegevens omtrent de stad Akron (Ohio) (165.000 zielen), verstrekt in „Engineering News Record” 1922, worden de kosten van spuiten 20 % hooger opgegeven dan van vegen, dat op 0,5 dollar per 1000 yards of op rond f 0,25 per m^2 en per jaar neerkomt, de dollar op f 1.— gerekend.

Het handvegen komt in die steden ongeveer dubbel zoo duur uit als machinaal vegen.

De kosten zijn uit de gegevens in Amerikaansche tijdschriften moeilijk terug te vinden; men werkt daar met „dollars per mile”, zonder er bij te vermelden, hoe breed de weg is. Dergelijke cijfers zeggen ons niets. Evenmin de drukte

van het verkeer, uitgedrukt in „vehicles per hour”, wanneer niet er bij vermeld is, hoe de voertuigen onderverdeeld zijn en hoe zwaar ongeveer elk.

Nu moet deze onduidelijkheid niet als een gemis gevoeld worden, omdat de omstandigheden (arbeidsloon, benzine, olie en banden) daar toch geheel anders zijn dan bij ons.

Maar zelfs voor Indië is het gevaarlijk om de kosten van straatreiniging per m³/jaar of per m³ vuil te vergelijken, omdat niet na te gaan is, welke kosten in de geproduceerde cijfers inbegrepen zijn, zooals rente en afschrijving van het materieel, aandeel in de kosten van algemeen bestuur, reparatie in eigen werkplaatsen, e.d.

Dit zou alleen voor de Indische hoofdsteden een studie op zich zelf zijn, die ver buiten het bestek van deze bespreking ligt.

Stofbestrijding.

Inleiding.

Ik ben hiermee gekomen aan het einde van de *wegreiniging* en ga nu over tot de stofbestrijding, waarmee ik iets korter kan zijn, omdat vrijwel dezelfde oorzaken, die aanleiding geven tot slijtage van den weg, de reden zijn van de ontwikkeling van stof. Voor het opwaaien en verspreiden er van zorgen het verkeer en de wind.

Stof is niet een plaag, die eerst in de vorige halve eeuw ontstaan is. Ook vroeger kwam er stof voor; uit literatuur over oude tijden blijkt, dat legertrossen en ruiterscharen hun nadering aantoonde door groote stofwolken. Er is stof geweest, zoolang er wegen waren, maar eerst in de laatste decennia heeft zich de hinder, dien men van stof heeft, verergerd tot een stofplaag, die hoofdzakelijk ontstaan is door het snelverkeer van auto's, die daarom wel eens worden aangeduid met den naam van „stofmonsters”.

Een van de radicaalste bestrijdingsmiddelen zou het verminderen van de rijsnelheden zijn, maar dit middel zou erger zijn dan de kwaal.

Hoezeer ook in den laatsten tijd het verkeer — in de meest algemeene beteekenis van het woord — is toegenomen door

spoor- en tramwegen, stoom- en zeilschepen, luchtvaart, telegrafie, telefonie en radio, toch is daardoor het verkeer op de wegen niet in het minst verminderd, integendeel, er worden steeds zwaardere eischen aan de wegen gesteld door het motorverkeer en de slijtage neemt steeds toe, zelfs bij gelijkblijvend aantal tonnen, dat over den weg vervoerd wordt, omdat de slijtage onevenredig toeneemt met het grooter worden van snelheden en asbelastingen.

Belemmering van het verkeer is dan ook een averechtsch bestrijdingsmiddel, dat den voortuitgang zou tegenhouden.

Een nuttige wenk op het gebied van stofbestrijding wordt gegeven in N. I. W. V. Publicatie No. 43 over Wegenhygiëne, waar opgemerkt wordt, dat niet het *gevolg* van wegslijtage, het stof, bestreden moet worden, doch dat de wapenen gekeerd moeten worden tegen de *oorzaak* van de stofplaag zelve, dus tegen de slijtage van den weg.

Dit is ongetwijfeld juist, doch waar thans de bestrijding van stof uitdrukkelijk aan de orde is gesteld, kan niet uitgeweid worden over verbetering der constructiemethoden van wegen. Het is zeer zeker de duidelijk omschreven taak van de moderne wegentechniek om zoodanige wegen te bouwen, dat ze hoegenaamd niet afslijten en bij droog weer geen aanleiding geven tot stofvorming, noch bij nat weer tot moddervorming; die door hun effen oppervlakte minimale eischen aan menschelijke, dierlijke of mechanische trekkracht stellen, die gemakkelijk schoon te houden zijn, geruischloos, verkeerszeker, enz. enz. zijn; maar ten eerste zijn er niet steeds fondsen aanwezig, om dergelijke wegen aan te leggen en moet men dikwijls genoegen nemen met wegen van wat minder kwaliteit en het stof op den koop toe nemen en ten tweede is het hier nu de plaats niet om die ideale wegen te behandelen.

Een derde stofbestrijdingsmiddel, dat zich direct opdringt, is het zóó pijnlijk schoonhouden van den weg, dat practisch elk stofdeeltje onmiddellijk na zijn ontstaan wordt opgeruimd, maar ook deze methode is niet tot in de uiterste consequenties door te voeren, zoodat er in meerdere of mindere mate altijd nog wel stof op de wegen zal blijven voorkomen.

Stof kan onderscheiden worden in twee soorten, n.l. : ten eerste het stof, dat ontstaat door slijtage van den weg en de vervoermiddelen en dus bestaat uit verhardings- en vulmateriaal, ijzerdeeltjes van wielbanden en hoefijzers, rubber van autobanden, slijtsel van schoenzolen, e.d. ; en ten tweede het stof, dat van buitenaf op den weg wordt gebracht en dat bestaat uit fijne deeltjes van dierlijke uitwerpselen, uit hetgeen van de voertuigen afvalt (kalk, p. c., zand), uit de modder, die afkomstig is van erven, tuinen en zijwegen en ten slotte uit alles, wat door wind en water wordt aangevoerd. Dit laatste is niet onbelangrijk, als men bedenkt hoeveel stof een snelrijdende auto van de onverharde bermen van een asfaltweg kan doen opwaaien.

Van alle opgenoemde, samenstellende bestanddeelen zijn het de allerfijnste deeltjes, die aanleiding geven tot de eigenlijke stofplaag ; dat zijn de deeltjes, die in grootte wisselen tusschen 0,2 mm. en 0,02 mm.

Deze stofdeeltjes worden door den wind en de zucht van automobielen spoedig in beweging gebracht en vormen door hun verontreiniging van alles, wat zich op den weg beweegt of er aan woont een waren hinder en bovendien een gevaar voor de gezondheid.

Het allerfijnste stof toch is op gevoel een zacht, glad poeder, dat er zeer onschuldig uitziet, maar onder een microscoop bekeken, blijkt het te bestaan uit fijne, scherpe splinters van allerlei mineralen, die de slijmvliezen van oogen, neus, mond en keel kunnen beschadigen en daardoor ontstekingen veroorzaken.

Behalve die fijne bestanddeeltjes komen er in wegstof ook bacteriën voor, in Berlijn volgens een N.I.W.V.-publicatie 200 — 1000 per m³ lucht, hoogstwaarschijnlijk boven een asfaltweg ; doch dit is geen ontstellend cijfer, want in België heeft men volgens de „Gesundheits-Ingenieur” Afl. 16. van 1926, boven een steenslagweg als gemiddelde van 100 proeven een aantal van 14.000 kiemen per m³ lucht gevonden. Nu is het wel waar, dat stof steeds bij droog weer optreedt en dat de zon een vernietigende werking op kiemen en bacteriën uitoefent, maar evengoed bekend is het weerstands-

vermogen van die kiemen en de weinige, die aan den invloed van de zon ontkomen en levend ingeademd worden, hebben een goede kans om op de geprikkelde slijmvliezen een vernielingswerk te beginnen, waartoe ze zonder stof geen kans gehad zouden hebben. Er is zelfs *proefondervindelijk* aangetoond, dat geen nadeelige gevolgen ontstonden, als *alleen* bacteriën in een strottenhoofd werden gebracht, maar dat wel ontsteking optrad, als men tegelijkertijd of kort na elkaar *stof en bacteriën* inbracht.

Dit feit en de bekende ontstoken oogen na lange autotochten, de neiging tot niezen en hoesten, de bevuiling van eetgerei en etenswaar, e.d. door stof zullen wel voldoende bewijzen zijn voor de bewering, dat stofbestrijding van eminent hygiënisch nut is.

Dr. Guglielminetti, arts te Monte Carlo en met recht genoemd de vader van de stofbestrijding, heeft dan ook terecht de opmerking gemaakt, dat het — in zijn tijd — bevreemdend was, dat er millioenen werden uitgegeven aan zuivering en aanvoer van goed drinkwater, maar dat er aan de zuivering van een even onmisbare levensbehoefte, de lucht die men inademt, lang niet zooveel zorg werd besteed.

Nu was het geen wonder, dat een dokter uit Monte Carlo, dat uitsluitend bestaat van toeristen, begrijpend dat de welvaart van zijn woonplaats afhankelijk was van het verkeer en van goede wegen, de noodzakelijkheid van stofbestrijding inzag. Maar hij heeft meer gedaan dan dit inzien; hij heeft in samenwerking met een Italiaansch Ingenieur, Rimini, een vereeniging opgericht, de „Ligue contre la poussière sur les routes” en heeft belangrijke proeven geleid op gebied van stofbestrijding, hoofdzakelijk betreffende het sproeien en het teren van steenslagwegen.

De eigenlijke stofbestrijding.

In het Handboek over Wegenbouw van B. J. Kerkhof worden de volgende stofbestrijdingsmethoden onderscheiden;

- 1e. het besproeien met water;
- 2e. „ „ „ oplossingen van hygroscopische zouten;
- 3e. „ „ „ olie of olieëmsies;

4e. het besproeien of bestrijken met teer of teeremulsies ; en

5e. " " " " of behandelen met aphalt of asphaltemulsies.

De eerste drie zou men meer kunnen noemen de tijdelijke middelen, de vierde de semipermanente werkwijze en de vijfde de permanente methode.

Het besproeien met water.

Dit is een methode, even oud als de stofontwikkeling zelve, die niet alleen diende als stofbestrijding, maar ook om eenige verfrissching te krijgen en die den menschen zoo vanzelfsprekend voorkomt, dat het moeite heeft gekost om het sproeien van het indekmateriaal van geteerde en geasphalteerde wegen te beletten. De grondstoffen en hulpmiddelen zijn eenvoudig te krijgen ; ze bestaan in den eenvoudigsten vorm uit slootwater, een emmer of gieter of, zooals te Batavia aan het begin van deze eeuw het geval was, uit tonnetjes. In de Zuidelijke gedeelten van China sproeit men de wegen met water in mandjes, waarvan er één aan elk uiteinde van een langen stok zit en waaruit het water op den weg geschud wordt. Hoe algemeen en eenvoudig, ook bij toepassing van sproeiwagens, de besproeiing met water ook is, ze is het minst duurzaam en daardoor het meest kostbaar. In droge tijden van het jaar is een enkele sproeiing per dag absoluut onvoldoende en is het effect van een besproeiing na een half uur reeds verdwenen, zoodat men er eigenlijk den heelen dag mee zou moeten doorgaan. Maar dit is niet alleen zeer kostbaar, men maakt er de wegen bovendien modderig mee en krijgt in plaats van de stofplaag een modderplaag en verder vergroot men het slipgevaar, terwijl het voortdurend nathouden der wegen op den duur verwoestend op de verharding werkt, vooral bij steenslag- en grindwegen. Dit is zelfs het kenmerkende verschil tusschen watersproeien en de behandeling met andere middelen, die op den duur leiden tot verduurzaming van den weg. Daarbij is het water met het stof gemengd een slijpmiddel, dat de slijtage bevordert en ten slotte wordt het stof door

het water in de goten of op de bermen gespoeld, vanwaar het, na droging, weer spoedig op den weg geraakt of aanleiding geeft tot de bekende aangroeiing der bermen.

Het besproeien met oplossing van hygroscopische zouten.

Toen met het toenemen van de stofplaag de ondoelmatigheid van enkel-waterbesproeiing afdoende was gebleken, is men allereerst uit gaan zien naar middelen, waarmede men het effect der waterbesproeiing kon vergrooten.

Men heeft dit gevonden in de toevoeging van een zout aan het sproeiwater en gebruikte daar in de eerste plaats gewoon keukenzout voor.

Dr. Guglielminetti is op het idee gekomen om zeewater — een oplossing van keukenzout, die in de natuur in ruime mate voorradig is — voor besproeiing te gebruiken. De resultaten vielen echter tegen. Het zout hield het vocht om te beginnen niet lang genoeg vast, maar bovendien veroorzaakte het zeewater schade aan kleeën, schoenen, hoeven en rubberbanden en maakte het zeezout na opdroging den dampkring onaangenaam droog.

Men heeft toen gezocht naar een meer hygroscopisch zout en dit gevonden in chloorcalcium of calcium-chloride, dat voor de eerste maal in een 10 %-oplossing op den weg gebracht wordt en bij volgende besproeiingen in 5 %-oplossingen. Per besproeiing moet 1 l/m² van de oplossing op den weg gebracht worden. Is de tonrondte zoo groot, dat er gevaar bestaat, dat de vloeistof gedeeltelijk van den weg afloopt, dan doet men beter de benodigde l/m² in twee à drie sproeiingen toe te dienen.

De ervaring heeft geleerd, dat men met een enkele besproeiing den weg ongeveer vier weken stofvrij houdt, waarna de behandeling moet worden herhaald. Men krijgt daardoor een beter resultaat met ongeveer gelijke kosten als bij de dagelijksche waterbesproeiing en nog het voordeel, dat de weg minder lijdt. Als kosten voor chloorcalciumbesproeiing gedurende een seizoen vond ik opgegeven f 0,05 per m², behalve de overige wegherstellingen. Bij een dergelijken prijs doet men in Indië beter den weg een asphalthuid te geven.

Voordat de toediening der oplossing begint, moet de weg zorgvuldig schoongeveegd zijn en bij groote droogte vooraf licht bevochtigd om de indringing te vergemakkelijken.

Men kan chloorcalcium ook droog toedienen, door het in korrelvorm op den weg te brengen in een hoeveelheid van 0,25 kg./m².

Een klein bezwaar is, dat het zout na een stevige regenbui geheel weggespoeld is, maar het is niet zoo duur, dat van een herhaling der bestrooiing moet worden afgezien.

In plaats van calcium-chloride wordt ook wel magnesium-chloride toegepast, dat vrijwel hetzelfde effect heeft.

Besproeiing met olie of olieëmulsiës.

Iets beter resultaat heeft men bereikt met de behandeling van wegen met olie. Vooral Amerika is het land van de proefnemingen en de toepassing hiervan, hetgeen niet te verwonderen is als men bedenkt, dat Amerika een olieproductie van groote beteekenis heeft.

In Amerikaansche technische tijdschriften der laatste jaren vindt men dan ook geregeld beschrijvingen van proefnemingen met olie ter bestrijding van het stof. Soms wordt ruwe aardolie gebruikt, soms olieresidu, maar meestal ontbreekt een zuivere analyse van de gebruikte olie en volstaat men met een opgave van de kosten „per mile”, zonder de wegbreedte te noemen, zoodat de cijfers, als vergelijkingsmateriaal, vooral bij de onzekerheid aangaande de waarde, die men aan den dollar moet toekennen, weinig beteekenis hebben. Behalve de overige onderhoudskosten komen de kosten op f 0,06 per m², de dollar op f 1,— gerekend.

Alle beschrijvingen zijn het wel over de volgende punten eens.

- 1e. De weg moet voor de behandeling keurig in orde gemaakt zijn, omdat een hobbelige weg zoodanig onder het verkeer lijdt, dat verbrijzeling en stofontwikkeling onafwendbaar moeten optreden, ook na de behandeling met olie en ook al hebben de asphaltbestanddeelen der olie eenige bindkracht.

De verwachting, gewekt in het prospectus, dat na een besproeiing de weg gedurende 14 dagen stofvrij zou blijven, werd niet bewaarheid; na 4 dagen begon weer stofontwikkeling op te treden en na een week zelfs in hinderlijke mate. De leverancier meende dan ook, dat de 5%-oplossingen te slap waren en raadde 10% aan voor elke oplossing, hetgeen van zijn kant bezien niet zoo onverstandig was. De kosten der Erslev-behandeling hebben in dat seizoen bedragen f 0,25 per m² met inbegrip van de kosten voor water, loonen, benzine, olie, smeer- en poetsmiddelen van den motorsproeiwagen.

De indruk werd gevestigd, dat het in den weg gebrachte teer het verband in de deklaag eer bedierf dan verbeterde, want de deklaag werd sterker dan gewoonlijk door het verkeer aangetast.

In elk geval heeft het product bewezen een bestrijdingsmiddel te zijn, dat met een geringer aantal sproeiingen een even goed resultaat geeft als besproeiing met zuiver water, dat vooral op een sterk hellenden weg vele bezwaren meebrengt.

Het behandelen van wegen met zuiver teer is een middel, dat eigenlijk niet meer behoort tot de zuivere stofbestrijding, maar dicht nadert tot het systeem der constructie van een zoodanige slijtlaag, dat geen stofontwikkeling meer kan optreden.

Met een bespreking van de toepassing van dit product is dan ook zoozeer de zuiver technische zijde van het weenvraagstuk bereikt, dat het momenteel niet voor een uitvoerige behandeling in aanmerking kan komen.

Alleen zou ik willen memoreeren, dat teer op de meest uiteenlopende wijzen toegepast kan worden, warm of koud, met borstels, met emmers of met machines, als ruw teer, watervrij teer, dubbel gedestilleerd teer of als tarco, een product van teer, zwavel, hars en kalk.

Een eerste vereischte is een goed afgewerkt, vlak, afwaterend oppervlak en een absoluut droge slijtlaag. Om aanhechting aan de wielen der voertuigen te voorkomen is afdekking met grindzand aan te raden; ze kan echter uit zuinigheid worden weggelaten.

Een geteerde weg is minder sterk dan een geasphalteerde weg en minder bestand tegen grobakverkeer, dat soms een gunstigen invloed op asphalt uitoefent. De teerweg is verder op den duur stroever dan asphalt, vandaar dat teer op hellende wegen nog toegepast kan worden, waar asphalt te glad wordt. Alleen is een versche teerweg bij regen uiterst gevaarlijk, omdat dan de olieachtige bestanddeelen van het teer uitspoelen en den weg als een vettig laagje bedekken.

Teer mag niet aangewend worden op sterk beschaduwde wegen, daar spoedige opdroging na regen een eerste eisch voor de duurzaamheid is.

Voor voetpaden en wegen, uitsluitend bestemd voor auto's, is teer een uitstekend product. Ook kan het toegepast worden onder een asphalthuid.

Asphalt en asphaltemulsies.

Voor asphaltemulsies geldt ongeveer hetzelfde als opgesomd voor teeremulsies, alleen is de bindkracht van het in den weg gedrongen asphalt veel grooter. De asphaltemulsies zijn meestal emulsies van petroleumasphalt en bevatten 50 % asphalt. Ze zijn daarom veel minder dunvloeibaar dan teeremulsies en moeten in dikvloeibaren toestand op den weg uitgestreken worden en daarna flink nat gesproeid. Ook vóór het uitstrijken moet de weg goed natgemaakt zijn, om de indringing der emulsie te vergemakkelijken.

Ze kunnen ook bij nat weer verwerkt worden en behoeven niet verhit te worden, hetgeen een groot voordeel ten opzichte van zuiver asphalt beteekent. Desondanks heeft in ons klimaat het zuivere asphalt het ver gewonnen.

Met de asphaltbehandeling van den weg is volledig het stadium bereikt, waarbij de stofbestrijding opgehouden is en de verbetering van de slijtlaag zoo ver is voortgeschreden, dat practisch geen stofontwikkeling plaats vindt.

Men zou olie en olieëmulsies, teer en teeremulsies en asphalt-emulsies eigenlijk kunnen beschouwen als de voorloopers van de asphalthuid.

Het is merkwaardig, dat het asphalt, dat, zoolang als bovengenoemde andere middelen aangewend werden, in zuiveren vorm bekend en verkrijgbaar was, niet toegepast werd voor een asphalthuid, vóórdat de oorlog was afgelopen. Het uitgebreid gebruik van asphalt kan eigenlijk om twee redenen beschouwd worden als een gevolg van de uitbreiding van het motorverkeer. In de eerste plaats namen de snelheden op den weg toe en werd het stof in sterkere mate als hinder en plaag onderhouden en in de tweede plaats werd er steeds meer benzine geproduceerd, waarvan het afvalproduct, het asphalt, om toepassing vroeg.

De benzinemotor heeft dus ten slotte zelf het geneesmiddel voor zijn nadeelige gevolgen opgeleverd.

Voor degenen, die door omstandigheden nog geen gebruik kunnen maken van het universeele stofbestrijdingsmiddel, asphalt, en die aangewezen zijn op minder moderne hulpmiddelen, zou ik ten slotte nog even de aandacht willen vestigen op de groote lijst van stofbestrijdingsmiddelen, voorkomend in het Handboek van Kerkhof.

Op de bladzijden 284 t/m 287 vindt U, vergezeld van een meer of minder volledige opgave van de samenstelling, 81 stofbestrijdingsmiddelen opgenoemd, sommige met zeer geheimzinnige namen als: Apokonin, Duralit, Expressol, andere met doorzichtige namen als: Antidustin, Bitumulsie, Dusteriet, Dustine, Goudrongenite, Liebleinöl, Stopdust, Tarcolio, Dustoline, Dustroid en dergelijke, maar alle vrijwel uit den tijd. De geheele opsomming maakt den indruk, dat ieder, die maar een afvalproduct aan de markt te brengen had, van meening was, dat er bij aanbeveling als stofbestrijdingsmiddel wel een afzetgebied voor te vinden zou zijn.

Doch de lange lijst bewijst ook, hoeveel belangstelling het stofbestrijdingsvraagstuk in de laatste dertig jaar ondervonden heeft en hoeveel moeite het heeft gekost, een afdoende oplossing te vinden.

