

PUBLICATIE

VAN DE

NEDERLANDSCH-INDISCHE
WEGENVEREENIGING

ASPHALTBETON-WEGVERHARDINGEN.



PUBLICATIE

NUMMER 1

WEGE

VERVOLG

ASPHALTBETON - WEGVERHARDINGEN.

Van vele zijden zijn het Bestuur der Nederlandsch-Indische Wegenvereeniging inlichtingen verzocht omtrent asphaltbeton-wegverhardingen, mede naar aanleiding van de zeer belangrijke voordracht over dit onderwerp, gehouden op de 2de algemeene ledenvergadering door den Hoofdingenieur Ir. J. T. Bethe uit Soerabaja.

Alvorens tot verstrekking hiervan in deze publicatie over te gaan, moge de door het Eerste Ned. Ind. Wegencongres ter zake vastgestelde nomenclatuur en aangenomen conclusie hier worden in herinnering gebracht.

-
1. **Bitumen** is een mengsel van koolwaterstoffen en haar organische derivaten, die oplosbaar zijn in zwavelkoolstof.

Asphalt bestaat uit dikvloeibare en/of vaste, bij verwarming smeltende, bitumina van ingewikkelde structuur, welker scheikundige samenstelling grootendeels voorgesteld wordt door formules van den cyclischen vorm met z.g. koolstofbruggen – bitumina, die voorkomen in de natuur dan wel verkregen worden bij petroleum-raffinage.

(Men spreekt veel van „natuurasphalt” als men asphalt wil aanduiden, dat, al of niet in belangrijke mate met voornamelijk minerale stoffen vermengd, in de natuur voorkomt en zoo gewonnen wordt. Kunst- of petroleum-asphalt noemt men dan het praktisch zuivere asphalt, bitumen dus, dat de petroleum-industrie produceert.)

2. Onderzocht worden de voordeelen van oppervlakte-asphalteeren in vergelijking met die, welke zijn te bereiken door asphalt als bindmiddel in de slijtlaag te verwerken. Wanneer na grondig onderzoek het laatste voordeeliger blijkt te zijn, verdient de mengmethode (asphaltbeton) bij de samenstelling der slijtlaag technisch de voorkeur boven de doordringings- of penetratie-methode (asphalt-steenslag).
-

1. Asphaltbeton is een mengsel van minerale stof en asphalt, gewoonlijk bij verhoogde temperatuur verkregen, daarna verwerkt en ten slotte in het werk (door walsen) geconsolideerd.

In Amerika worden van asphaltbeton vervaardigde weg-verhardingen aangeduid als „mixed asphalt pavements.” Onder asphaltbeton behoort zoo principieel ook gerekend te worden het Amerikaansche „sheetasphalt”, hoewel hierin alleen fijnkorrelige minerale stoffen voorkomen. Volgens de gewone bouwbegrippen zoude eenvoudig gesproken kunnen worden van asphaltmortel, indien men „sheetasphalt” in de Hollandsche taal wilde aanduiden ¹⁾).

Naar de korrelgrootte der verwerkte minerale stof wordt asphaltbeton, asphaltmortel inbegrepen, wel onderscheiden in vijf soorten t. w. :

1. grof(korrelig) poreus asphaltbeton, waarvan de minerale stof (praktisch) geheel op de (Amerikaansche) standaard 10-mazenzeef blijft liggen ;
2. grof(korrelig) dicht asphaltbeton, waarvan de minerale stof voor een overwegend deel op de 10-mazenzeef blijft liggen ;
3. fijn(korrelig) asphaltbeton, waarvan de minerale stof voor een overwegend deel door de 10-mazenzeef gaat ;
4. asphaltmortel, waarvan de minerale stof geheel door de 10-mazenzeef gaat, doch voor een overwegend deel op de 200-mazenzeef blijft liggen ; en
5. asphaltmortel, waarvan de minerale stof voor een overwegend deel door de 200-mazenzeef gaat.

Deze asphaltbetonsoorten zijn niet als afzonderlijke, geheel los van elkaar staande mengsels te beschouwen.

¹⁾ „Gietasphalt” is, volgens de nomenclatuur van het Eerste Ned. Ind. Wegencongres : „een mengsel van asphalt, gesteentepoeder en zand, dat in warm-vloeibaren toestand wordt aangebracht”.

Met gietasphalt wordt bedoeld het, nagenoeg uitsluitend in Europa toegepaste slijtlaagmateriaal, dat verkregen wordt met „asphaltmastiek”, d.i. „a/ het handelsartikel, bereid uit gesmolten asphaltrijk of met asphalt verrijkt asphaltgesteente ; en b/ het product, verkregen door samensmelting van asphalt en gesteentepoeder”.

De 5de soort, welke tot nu toe als kunstmatig product ¹⁾ voor de praktijk slechts geringe waarde heeft gehad, uitzonderende, zijn de onder 1 en 4 genoemde soorten primair te noemen en die onder 2 en 3 verschillende combinatie van de soorten 1 en 4, in dier voege, dat bij de 2de soort slechts de open ruimten tusschen het (grove) steenslag met een fijn mengsel zijn gevuld en bij de 3de soort alle losse steenstukjes geheel met een fijne massa zijn omgeven (in de U. S. A. wordt een dergelijk mengsel dan ook wel „stone-filled sheetasphalt” of „Topeka-mix” genoemd).

2. Aan de hand van het vorengegeven verband is na te gaan, op welke wijze de onderscheiden asphaltbetonsoorten aan de onder het verkeer daarop uitgeoefende krachten weerstand bieden.

Bedoelde krachten zijn : verticaal omlaag, langs het rijvlak en verticaal omhoog gerichte. De eerste ontstaan door het eigengewicht van het voertuig, de tweede door den tractieweerstand en de derde door de neiging der over de verharding rollende wielen, om materiaal omhoog uit de verharding te trekken (door adhaesie, zuiging, enz.).

Aan de verticaal omlaag gerichte krachten wordt voornamelijk weerstand geboden, doordat de minerale bestanddeelen na consolideering een vaste ligging in het werk verkregen hebben en zoo, zonder onder het verkeer noemenswaard (verder) bewogen te worden, in staat zijn de ondervonden drukken op lager gelegen deelen over te brengen en ten slotte over den grondslag te verspreiden.

Aan de langs het rijvlak gerichte krachten wordt bij grof, poreus asphaltbeton in hoofdzaak weerstand geboden, dank zij vorenbedoelde vaste ligging der minerale stof (steenslag), verkregen door consolideering (walsen). Het bindmiddel (asphalt), dat alleen op de aanrakingspunten der steenstukjes hecht, draagt tot dezen weerstand slechts weinig bij.

¹⁾ Het in Europa zeer veel toegepaste stampasphalt zoude volgens de hier gegeven indeeling als een natuurproduct van de 5de soort kunnen worden aangemerkt.

Bij asphaltemortel daarentegen spruit de hierbedoelde weerstand nagenoeg geheel voort uit de bindkracht van het asphalt, daar de fijne minerale stof (zand en vulpoeder) voor zich niet in staat is beteekenend tot den noodigen weerstand in kwestie bij te dragen.

Bij grof dicht asphaltbeton is de onderwerpelijke weerstand mogelijk voor een deel ook te danken aan het in elkaar grijpen der steenstukjes.

Volgens de laatste onderzoekingen echter is deze hierbij stellig grootendeels afhankelijk van de bindkracht der fijne vulmassa in de holle ruimten tusschen de grove stukjes, dus van de bindkracht van het asphalt zelf. Het is toch gebleken, dat het fijne materiaal zich tusschen het grove indringt en zoo een direct inééngrijpen van het laatste belet.

Zeker is dit inééngrijpen uitgesloten bij fijn asphaltbeton, waarvan de grove steenstukken aan alle zijden omgeven zijn met fijn materiaal.

De weerstand tegen verplaatsing in de rijrichting is hierbij dan ook zoo goed als uitsluitend aan de bindkracht der asphaltemortel in het mengsel toe te schrijven.

De weerstand tegen opwaarts gerichte krachten wordt bij elk der soorten vrijwel geheel door de bindkracht van het asphalt geleverd.

3. Bovenstaande beschouwingen houden aanwijzingen in met betrekking tot de kwaliteit der te verwerken materialen.

Voor het grove, poreuze asphalt beton moeten aan den vorm en de eigenschappen van het steenslag strenge eischen worden gesteld — de stabiliteit van het mengsel in het werk en de slijtage er van onder het verkeer zijn hierbij n.l. in de eerste plaats afhankelijk van het steenslagmateriaal. Gebruik van scherpkantig materiaal is daarom hiervoor geboden — met (ongebroken) grind is door walsing geen voldoende samenhangende laag te verkrijgen. Als minima voor den Franschen coëfficiënt en voor de schokvastheid worden wel gesteld onderscheidenlijk 6 en 5

voor wegen met licht verkeer, tot 10 (en 10) voor wegen met zwaar verkeer.¹⁾

Daar de stabiliteit der betonlaag in hoofdzaak verzekerd behoort te zijn door het steenslag zelf, kan veelal asfalt met een grootere penetratie gebezigd worden dan bij andere asfaltbetonsoorten. Afhankelijk van temperatuur en verkeer wordt deze penetratie hier te lande op 40 tot 60 gesteld, met dien verstande, dat, waar hooge temperatuur en zwaar verkeer zijn te verwachten, een lagere penetratie gewenscht is dan waar lage temperatuur en licht verkeer alleen zich kunnen voordoen.

Voor de als vierde soort genoemde asfaltmortel is de kwaliteit van het zand van het grootste belang. Schoon, hoekig kwartszand met een ruw oppervlak der korrels, waaraan het bitumen goed hecht, wordt als het beste beschouwd.

Waar bij asfaltmortel het bindmiddel een primaire rol speelt m.b.t. de stabiliteit, is het over het algemeen gewenscht hiervoor een asfalt met een kleinere penetratie te bezigen dan voor vorenbeschouwd asfaltbeton — hier te lande wordt bedoelde penetratie veelal 30 en 50 gekozen.

In grof, dicht asfaltbeton is de hoedanigheid van het steenslag nog belangrijk. Ook hiervoor is scherp, hoekig materiaal dus het beste, al behoeft ten deze dan niet zoo streng gekeurd te worden als voor het grove, poreuze asfaltbeton. De weerstand tegen verplaatsing, slijting en schokwerking toch wordt i.c. ondersteund door de bindkracht van het bitumineuze mengsel met fijn materiaal, dat de grove stukjes schraagt. Met goed resultaat kan dan ook voor dergelijk beton vooraf te breken, grind worden gebezigd.

De minima, aan te nemen voor den Franschen coëfficiënt en voor de schokvastheid, zijn (voorloopig) gelijk

¹⁾ De resultaten van het in 1926 door de N.I.W.V. uitgevoerde onderzoek naar: „De invloed van bindmiddelen op den weerstand van bitumineuze wegverhardingen tegen slijting en schokwerking” (algemeene publicatie No. 37) geven aanleiding te verwachten, dat bovengenoemde eischen verminderd zullen kunnen worden.

te stellen aan die, geldig voor poreus asphaltbeton ¹⁾. Aan de fijne minerale stof hiervoor behoeven niet zulke strenge eischen te worden gesteld als aan die voor asphaltmortel.

De penetratie van het te gebruiken asphalt wordt hier te lande ook gesteld op 40 tot 60.

In fijn, dicht asphaltbeton overweegt de invloed van het fijne materiaal, waaraan daarom met voordeel dezelfde eischen zijn te stellen als aan dat voor asphaltmortel. Het steenslag behoort in afmeting en hoeveelheid zóó beperkt te zijn, dat het aan alle zijden met de asphaltmortel is te omhullen.

Het bindmiddel zij voor de hierbedoelde soort van dezelfde kwaliteit als voor asphaltmortel.

4. Afzonderlijk moge hier de aandacht gevestigd worden op het in de onder 2, 3 en 4 genoemde asphaltbetonsoorten te verwerken vulpoeder.

Als eerste eisch voor vulpoeder geldt een buitengewone korrelfijnte — het materiaal moet voor minstens 60 % door de 200-mazenzeef gaan. Voorts moet het vrij zijn van organisch stof en zóó zijn, dat asphalt zich er goed aan hecht. Ten slotte is het gewenscht, dat vulpoeder de eigenschap bezit om (in drogen toestand) samen te pakken tot een vrij vast geheel. Deze eigenschap schijnt geheel of ten deele te berusten op de korrelfijneheid en graduatie, in 't bijzonder van het gedeelte, dat door de 200-mazenzeef gaat.

Als vulpoeder worden voornamelijk gebruikt: fijn kalksteenpoeder en Portlandcement. Vooral P. C. geeft aan de er mede vervaardigde asphaltmortel een groote stabiliteit. In Indië is ook stuiftras met succes als vulpoeder gebezigd.

5. Betreffende het bindmiddel (asphalt) is boven reeds de meest gewenschte grootte van de penetratie genoemd.

¹⁾ Daar de minerale bestanddeelen der hierbedoelde asphaltbetonsoort vrijwel geheel omhuld zijn met asphalt, en de fijne bitumineuze massa in dit beton bijna alle holten vult — het grove materiaal zoo dus in een bed van fijn materiaal ligt — mag met nog meer reden dan bij poreus asphaltbeton verwacht worden, dat t.z.t. bovenbedoelde eischen verminderd zullen kunnen worden.

Voor de verder aan dit materiaal te stellen eischen moge hier verwezen worden naar de „Indische Teer- en Asphalt-eischen — 1926”, voorkomende op blz. 13 van de algemeene N.I.W.V.-publicatie No. 28, getiteld: „Aan teer en asphalt voor wegverhardingen te stellen eischen”.

6. De zeef-analysen der minerale stoffen en de gehalten aan bitumen der onderscheiden asphaltbetonsoorten vinden hiervolgend nog vermelding.

Voor grof, poreus asphaltbeton varieert de grootte van het steenslag veelal van 0,5 tot 3 cm.

De zeef-analyse luidt in 't algemeen als volgt:

op de 1"-zeef: max. 5 %;
op de 3/4"-zeef: 25 — 75 %; en
op de 1/4"-zeef; min. 85 %.¹⁾

Het bitumengehalte kan hier te lande ca. 5 % bedragen bij gebruik van deze betonsoort voor een slijtlaag en 4 tot 5 % bij aanwending voor een bindlaag (onder asphaltmortel), of onderlaag.

De zeef-analyse van het zand voor asphaltmortel is van bijzondere beteekenis.

In het algemeen kan worden aangenomen, dat: a/ licht verkeer, een droog klimaat en hooge maximum temperaturen leiden tot de keuze van mengsels met betrekkelijk veel grove korrels, en b/ zwaar verkeer, veel neerslag en groote hitte het gebruik vorderen van mengsels met veel fijne korrels. Zeef-analysen voor zand, te bezigen met 't oog op onderscheidenlijk licht en zwaar verkeer, zijn b.v.:

		licht verkeer		zwaar verkeer	
door de	10-mazenzeef en op de	20-mazenzeef	10 %	5 %;	
" "	20- " " " "	30- " "	10 %	8 %;	
" "	30- " " " "	40- " "	15 %	10 %;	
" "	40- " " " "	50- " "	15 %	13 %;	
" "	50- " " " "	80- " "	30 %	30 %;	
" "	80- " " " "	100- " "	10 %	17 %;	en
" "	100- " " " "	200- " "	10 %	17 %.	
		100 %	100 %	100 %	

¹⁾ Met betrekking tot de monsters voor zeef-analysen moge hier verwezen worden naar hetgeen daaromtrent gesteld is in de algemeene N.I.W.V.-publicatie No. 25, getiteld: „Aan minerale stoffen voor wegverhardingen te stellen eischen”.

Slechts zelden zal eenige zandsoort een voldoende zeef-analyse bezitten.

Wijkt de samenstelling in belangrijke mate daarvan af, dan moet getracht worden door menging van verschillende zandsoorten tot een bevredigende zeef-analyse te geraken.

Het zoo verkregen goede zand moet ten slotte worden vermengd met het vulpoeder en het bitumen. Het gehalte aan laatstgenoemde twee stoffen hangt in sterke mate af van de verkeers- en klimatologische toestanden.

Met het oog op licht verkeer, weinig neerslag en hoge temperaturen kan een laag vulpoeder- en bindmiddel-gehalte gebruikt worden — zwaar verkeer, veel vocht en lage temperaturen vragen een hoog vulpoeder- en bitumengehalte. ¹⁾

Hier te lande te bezigen asphaltmortel kan in samenstelling variëren van :

¹⁾ Mededeelingen, gedurende de laatste jaren ontvangen uit Amerika (de bakermat van het asphaltmortel) wijzen op een daar meer en meer aan den dag tredende tendenz om in asphaltmortel betrekkelijk veel vulpoeder en weinig bitumen te gebruiken, om zoo het slijtlaagmateriaal een groote stabiliteit te doen verkrijgen en schuiven en/of golfvorming daarvan tegen te gaan.

Bij navolging van dit voorbeeld zal echter in het oog moeten worden gehouden, dat in de U.S.A. het verkeer over het algemeen zeer intensief is en een groot aantal zware voertuigen in mechanische tractie omvat.

Vergt zulk een verkeer eenerzijds een groote stabiliteit van het slijtlaagmateriaal, anderzijds houdt het de verharding „levend” en zorgt het voor voortdurende consolideering van de asfaltlaag, zoodat de kans op binnendringen van water in de laag en daardoor mogelijk optreden van „waterrot” sterk wordt verkleind.

Waar dergelijk zwaar verkeer ontbreekt en bovendien de neerslag beduidend is, zal toepassing van een klein bitumengehalte (eventueel ook van asphalt met een zeer kleine penetratie) met groote omzichtigheid dienen te geschieden.

Toepassing van veel vulpoeder bij een groot bitumengehalte levert het gevaar, dat het bij dergelijke mengsels zeer aankomt op een juiste verhouding van vulpoeder tot bindmiddel. Een kleine overmaat van asphalt kan in dergelijke gevallen een sterke vermindering in stabiliteit tengevolge hebben.

De in deze publicatie aangegeven grenzen zijn de uitersten, waartoe het voorloopig veilig geacht kan worden te gaan bij de samenstelling van asphaltmortel hier te lande.

zand : 69 — 81 %;
 vulpoeder (200-mazen-stof) : 20 — 10 %; en
 asphalt : 11 — 9 %.¹⁾

Voor grof, dicht asphaltbeton kan de stukgrootte van het steenslag (of gebroken grind) ook varieeren van 0,5 tot 3 cm.

De zeef-analyse van het fijne materiaal hiervoor behoeft niet aan zulke strenge eischen te voldoen als van dat voor asphaltmortel, hoezeer met het laatste een dichter en stabiel mengsel is te verkrijgen. Veelal wordt met een minder volkomen graduatie genoeg genomen, b.v. overeenkomstig de volgende analyse :

op de 1/4"-zeef : 0 %;
 op de 40-mazenzeef : 30 — 70 %; en
 op de 200-mazenzeef : min. 90 %.

Het asphaltbeton wordt dan aangenomen te bestaan b.v. uit :

grof steenslag : 45 — 60 %;
 fijn steenslag en zand : 25 — 40 %;
 vulpoeder (200-mazen-stof) : 3 — 5 %; en
 asphalt : 6 — 8 %.²⁾

Het is gewenscht, zorg te dragen voor eenige overmaat aan fijn materiaal (meer dus dan juist voldoende zoude zijn om de holten tusschen het grove steenslag te vullen).

Men gaat zoo wel tot een zeef-analyse :

grof steenslag : 40 %;
 fijn steenslag en zand : 40 %;
 vulpoeder (200-mazen-stof) : 11 %; en
 asphalt : 9 %.

¹⁾ Bij de bovengegeven zeef-analyse dient bedacht te worden, dat :
 a/ zandkorrels, welke mogelijk door de 200-mazenzeef gaan, niet als vulpoeder mogen worden beschouwd — de aanwezigheid van dergelijke korrels in 't materiaal is niet gunstig; en

b/ in verschillende soorten natuurasphalt zeer fijn verdeelde anorganische stof door het bitumen gemengd is — dergelijke fijne stof kan als vulpoeder beschouwd worden en het percentage van het toe te voegen vulpoeder kan dan overeenkomstig verlaagd worden.

²⁾ Indien het mengsel voor een bind- of onderlaag wordt gebruikt, kan 1 à 2 % asphalt minder worden gebezigd.

In fijn asphaltbeton komt als regel slechts een matige hoeveelheid grof materiaal voor, dat dan nog meestal van zeer beperkte afmetingen is (niet grooter dan $\frac{1}{2}$ "'). Het fijne materiaal, waarin deze steenstukjes ingebed zijn, komt in hoofdzaak overeen met de hierboven bedoelde normale asphaltmortel.

Het te verwerken zand behoeft echter niet aan zulke strenge eischen te voldoen als dat voor asphaltmortel. Door deskundigen voorgestane zeef-analysen van de geheele minerale stof varieeren van :

door de	1/2"-zeef	en op de	1/4"-zeef	:	5 — 10 %;
" "	1/4" - "	" "	" 10-mazenzeef	:	10 — 25 %;
" "	10-mazenzeef	" "	40- "	:	7 — 25 %;
" "	40- "	" "	80- "	:	10 — 35 %;
" "	80- "	" "	200- "	:	10 — 25 %; en
" "	200- "	:			7 — 11 %.

Het bitumengehalte kan hierbij van 7 tot 10% bedragen. Bij bepaling der toe te voegen hoeveelheden vulpoeder en bindmiddel, late men zich leiden door dezelfde overwegingen, welke voor de samenstelling van normale asphaltmortel een rol spelen.

7. Voor vervaardiging van asphaltbeton zijn praktisch menginstallaties onmisbaar.

Deze worden in verschillende grootten en voorzien van verschillende inrichtingen vervaardigd.

Hier te lande met enkele typen opgedane ervaring wijst er op, dat bij de keuze van een menginstallatie de volgende punten niet aan de aandacht mogen ontsnappen.

De temperaturen, waartoe de minerale stoffen en het bindmiddel in de menginstallatie verwarmd worden, moeten gemakkelijk gecontroleerd kunnen worden (door pyro- of thermometers).

Gebleken is, dat men bij directe verwarming (door middel van vuren) de regeling van de temperatuur der materialen niet steeds geheel in de hand heeft, hetgeen oververhitten („verbranden”) van het asphalt ten gevolge kan hebben. Dit bezwaar doet zich niet voor bij indirecte verwarming (doormiddel van stoom). Hierbij

moet echter zorg worden gedragen dáárvoor, dat de temperatuur (stoomdruk) voldoende kan worden opgevoerd om ook asphalt met een betrekkelijk hoog smeltpunt voldoende (tot in den goed vloeibaren toestand) te kunnen verhitten.

Worden de minerale stoffen verwarmd door in de betrokken droogtrommels spelende blaasvlammen, dan zal men rekening moeten houden met de omstandigheid, dat zoo veel van het onder die materialen aanwezige fijne (200-mazen)stof wordt weggeblazen.

Zulks kan vermeerdering van de (later) toe te voegen hoeveelheid vulpoeder vorderen, doch ook bij het aanwezig blijven van het hier bedoelde, zeer fijne materiaal kan het goed zijn, dit niet in rekening te brengen als vulpoeder, daar het veelal niet de eigenschappen van vulpoeder bezit.

Vervoer van het asphaltbeton naar het werk geschiedt in den regel met vrachtauto's, voorzien van kipbakken. Bij gebruikmaking van open auto's kan het materiaal tot op 6 à 10 km. afstand van de menginstallatie vervoerd worden, zonder dat de afkoeling van het warme mengsel te sterk is met 't oog op de verwerking.

Naarmate het mengsel stijver is (meer vulpoeder en minder asphalt bevat), moet het op hooger temperatuur in het werk gebracht worden, teneinde een goede egaliseering en consolideering mogelijk te maken.

8. Grof asphaltbeton kan gebruikt worden voor de samenstelling van onderlagen. De goede, draagkrachtige ondergrond wordt eenvoudig vooraf geconsolideerd, al of niet onder inwalsing van een dunne laag grind dan wel steenslag, waarna dan de asphaltbeton-onderlaag kan worden gelegd. Bij minder goeden ondergrond verdient het aanbeveling eerst een bed van grindzand, grind, of steenslag aan te brengen, waarover het asphaltbeton daarna is uit te spreiden.

Wat betreft de samenstelling van het te bezigen asphaltbeton, worde hier verwezen naar het voren onder 3 en 6 gegevene.

Algemeen kan hierbij nog worden opgemerkt, dat zonder bezwaar voor onderlagen de maximum afmetingen van het te bezigen steenslag grooter kunnen zijn, b.v. 5 à 6 cm., en het bitumengehalte met voordeel aan den lagen kant is te houden. Gebruik van vulpoeder wordt voor asfaltonderlagen niet noodzakelijk geacht.

Voor een slijtlaag kan grof asfaltbeton op elke vaste onderlaag worden verwerkt, nadat deze vooraf zuiver onder profiel is gebracht (dwarshelling ca. 1 : 50).

Aan de zijanten der verharding moet asfaltbeton opgesloten worden. Hiervoor kunnen in stadsstraten de trottoirbanden dienen. Op buitenwegen worden hiertoe betonbanden gestort (zoo mogelijk in de onderlaag ingekast), welker bovenkant gelijk komt te liggen met die der asfaltslijtlaag. Ook kantsteenen kunnen voor dit doel gebezigd worden. In Holland zijn zelfs gewone blokszoden met succes hiervoor gebruikt.

Fijn asfaltbeton en asfaltemortel worden uitsluitend voor slijtlagen gebezigd, meestal op lagen van grof asfaltbeton.

Bestaat de onderlaag uit ander materiaal, dan wordt hierop gewoonlijk eerst een bindlaag van grof asfaltbeton gelegd en eerst daarop de fijne slijtlaag. ¹⁾

Voor de bindlaag wordt tegenwoordig vrij algemeen de voorkeur gegeven aan dicht asfaltbeton.

De aan een dergelijke laag te stellen eischen, in het bijzonder voor wat aangaat de dichtheid, behoeven echter niet zoo zwaar te zijn, als die, aan een slijtlaag te stellen. Vulpoeder wordt in een bindlaag dan ook veelal onnoodig geacht.

Er wordt eenvoudig wel aangenomen, dat de grootste afmetingen van het te verwerken steenslag niet meer dan $\frac{2}{3}$ mogen bedragen van de dikte der bindlaag en verder dat de resultaten van de zeef-analyse zich tusschen de volgende grenzen moeten bewegen:

¹⁾ Een bindlaag wordt soms ook aangebracht onder een slijtlaag van grof asfaltbeton, op oude, aan de bovenzijde weinig effen onderlagen.

op de 1/2"-zeef: . . . 15 – 65 %;
door de 1/2"-zeef en op de 10-mazenzeef: 20 – 50 %; en
door de 10-mazenzeef: 15 – 35 %.

Bij verwerking van asphaltnortel op asphaltneton zijn twee werkwijzen mogelijk. Of bindlaag en slijtlaag, elk 3 à 4 cm. dik, worden afzonderlijk gewalst (doorgaans er voor zorg dragende, dat de bindlaag nog warm is, als de slijtlaag er op wordt aangebracht), of een dunne laag asphaltnortel (b.v. 2 cm. dik) wordt uitgespreid over een dikke laag asphaltneton (van b.v. 5 cm. dikte), beide mengsels in warmen toestand verkeerende, waarna de twee lagen gezamenlijk worden ingewalst.

9. Omtrent de verwerking van asphaltneton nog het volgende.

Bij de menginstallatie vragen de temperaturen, waartoe de onderscheiden materialen verwarmd moeten worden, alle aandacht — deze dienen vastgesteld te worden in verband met de kwaliteit van het te verwerken asphalt, den afstand, waarover het materiaal getransporteerd moet worden, enz.

Temperaturen, hooger dan 175° C., moeten gevaarlijk worden geacht, wegens de daarbij bestaande mogelijkheid van oververhitting („verbranding”) van het asphalt.

Het volkomen droge vulpoeder wordt gewoonlijk onverhit aan het verwarmde zand (en steenslag) toegevoegd en het asphalt daarna met de minerale massa vermengd. De mengtijd moet voldoende zijn voor een grondige menging in den molen — een minimum is 30 seconden.

Het mengsel wordt eindelijk zoo snel mogelijk naar het werk getransporteerd.

Uit de transportmiddelen wordt het materiaal nimmer gestort op de plaats in het werk, welke het definitief zal innemen, maar (op een houten of ijzeren platform) buiten het werk. Met kruiwagens en/of schoppen brengt men het mengsel dan in kleine hoeveelheden op de juiste plaats en spreidt het zóó dik uit, dat na consolideering de laag de vereischte dikte verkrijgt (inklinking ca. 20% bij asphaltneton, tot ca. 40% bij asphaltnortel). De

gewenschte dikte is vooraf op de kantbanden (of -steen) en door op de onder- of bindlaag geplaatste blokken of mallen aan te geven. Het mengsel wordt met harken geëgaliseerd. Schoppen, harken en andere gereedschappen, welke met het asphaltbeton in aanraking komen, moeten te voren verwarmd zijn en warm gehouden worden.

Indien eenigszins mogelijk moeten slijtlagen ineens over de volle verhardingsbreedte worden aangelegd.

Als asphaltmortel tijdens het egaliseren te droog en kruimelig blijkt te zijn, is dit gewoonlijk een teken, dat het asphaltgehalte er van te laag is. Indien het mengsel zeer stijf en stug is en de neiging vertoont tot ballen samen te pakken, dan is er te veel vulpoeder in verwerkt. Nog warm wordt het materiaal ten slotte geconsolideerd — eerst door stampen met verwarmde stampers op enkele, met de wals niet goed bereikbare plaatsen; vervolgens door walsen.

Dit laatste geschiedt eerst in de lengterichting van den weg, van de zijkanten af naar het midden toe met overlappen van een halve rolbreedte, waarbij de eindpunten van elken walsgang regelmatig moeten verspringen. Na het langswalsen wordt, zoo eenigszins mogelijk, dwars en/of diagonaalsgewijze gewalst en de consolideering beëindigd met wederom in langsrichting te walsen.

Walsen moet geschieden terwijl het asphaltbeton (of de asphaltmortel) nog warm is; als het bindmiddel reeds (te sterk) is afgekoeld, is voldoende consolideering uitgesloten. Bij het leggen van asphaltmortel op een bindlaag van asphaltbeton wordt veelal de slijtlaag aangebracht, terwijl de bindlaag nog warm is, ter verkrijging van een goeden samenhang der beide lagen.

Het optreden van fijne scheurtjes onder het walsen van asphaltmortel, welke bij afkoeling wijder worden, kan te wijten zijn aan een te laag bitumengehalte van het mengsel. Walsen op te warm materiaal leidt echter eveneens tot het optreden van scheuren daarin. Daarom wordt niet zelden met walsen gewacht, totdat het asphaltbeton is afgekoeld (naar men wel stelt tot

op ca. 80° C.). Met het leggen van asphaltnmortel op een afzonderlijke bindlaag, wordt om deze reden zelfs wel gewacht, totdat de bindlaag geheel is afgekoeld (b. v. tot den volgende dag).

Scheuren kunnen ook optreden bij te snel walsen en bij te snelle richtingsveranderingen der walswielen. Hebben deze wielen een groote breedte (zooals bij tandemwalsen), dan is het raadzaam zoo'n wiel uit meerdere (b. v. vier) onderling onafhankelijk draaibare rollen te doen bestaan. Het schuiven van het wiel over het wegoppervlak bij richtingsveranderingen wordt daardoor verminderd.

Voor het walsen van asfaltbeton worden hoofdzakelijk tandemwalsen gebruikt.

Daar de stabiliteit der asfaltlagen voor een zeer belangrijk deel afhankelijk is van de mate van consolideering ¹⁾ (bij den aanleg vooral gedurende de eerste gangen van de wals) wordt tegenwoordig veel het gebruik van zware (8 à 10-tons-)walsen voorgeschreven.

De diameter der walswielen moet zoo groot mogelijk zijn. Het walsen behoort in langzaam tempo te geschieden, zoodat verschuiving van het warme mengsel voorkomen wordt — men neemt wel aan, dat een wals per uur niet meer dan ca. 160 m² asfaltlaag mag afwalsen. (Ter voorkoming van het ontstaan van golven in asfaltlagen, wordt het warme materiaal wel voorgewalst met een lichte, 3- à 4-tons-wals).

Het walsen wordt in den regel zóó lang voortgezet, totdat geen beweging in de lagen meer merkbaar is — bij bindlagen (van asfaltbeton) kan met minder intensieve consolideering worden volstaan.

Ten einde kleven van het materiaal aan de walswielen te voorkomen, worden deze vochtig gehouden met een mengsel van water en petroleum. Overmaat dient bij deze bevochtiging echter te worden vermeden.

¹⁾ Volgens genomen proeven is de stabiliteit ongeveer evenredig aan den bij consolideering op asfaltbeton uitgeoefenden druk.

Ten slotte (meestal vóór de laatste walsgangen) wordt nog eenig Portlandcement over de slijtlaag geveegd (en mede ingewalst).

Openstelling voor het verkeer behoort niet te geschieden dan na volledige afkoeling van het asfaltbeton — de tijd daarvoor wordt wel gesteld op 24 uur.

10. Slijtlagen van grof asfaltbeton worden wel afgedekt met een asfalthuid.

Bij dicht asfaltbeton is een dergelijke huid echter niet bepaald noodzakelijk en kan deze met 't oog op ongewenschte gladheid der verharding in het belang van het verkeer dan ook beter worden weggelaten.

Voor het aanbrengen van de huid worde verder verwezen naar de algemeene N.I.W.V.-publicatie No. 6, getiteld: „Oppervlakte-asphalteering van wegverhardingen”, waarbij hier zij aangeteekend, dat de hoeveelheid op te brengen asfalt tot 1 kg/m^2 is te verminderen.

11. Het onderhoud van een goed aangelegde asfaltbeton-verharding moet zeer gering zijn.

Slijtlagen van grof asfaltbeton kunnen, bij het te veel bloot komen van het steenslag, van een nieuwe asfalthuid worden voorzien.

Komen in asfaltbeton- en asfaltemortellagen beschadigde plekken voor, dan moeten deze over de geheele diepte der laag uitgekapt worden, de wanden der zoo gevormde gaten verticaal worden afgewerkt, waarop deze zijn te vullen met een asfaltbeton (of -mortel) van zooveel mogelijk gelijke samenstelling als oorspronkelijk in de verharding verwerkt is — vooral een overmaat van asfalt dient dan te worden vermeden!

t
a
t

THE HISTORY OF THE
CITY OF BOSTON
FROM 1630 TO 1800
BY
JOHN H. COLEMAN
OF THE
BOSTON PUBLIC LIBRARY
PUBLISHED BY
THE BOSTON PUBLIC LIBRARY
1890