

PUBLICATIE

VAN DE

NEDERLANDSCH-INDISCHE WEGENVEREENIGING

AAN TEER EN ASPHALT VOOR
WEGVERHARDINGEN TE
STELLEN EISCHEN. *)

„I. T. A. E. 1928“.

*) 2de HERZIENE UITGAVE.



PUBLICITY

THE BUREAU OF
NAVIGATION

IN THE
NAVIGATION
OF THE
WATERWAYS

OF THE UNITED STATES



—1900—

AAN TEER EN ASPHALT VOOR WEGVERHARDINGEN TE STELLEN EISCHEN.

„I. T. A. E. 1928”.

Ten vervolge van de publicatie over „aan minerale stoffen voor wegverhardingen te stellen eischen” vinden hier de aan teer en asphalt voor hetzelfde doel te stellen eischen een plaats, voorafgegaan door de aanhaling van de betrokken, door het Eerste Ned. Ind. Wegencongres vastgestelde nomenclatuur ~~en enkele door dat congres aangenomen conclusies~~ met betrekking tot de onderwerpelijke stof.

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

Teer is het vloeibare bitumineuze bijproduct van gas- en cokesfabrikage.

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, welke voorkomen in de natuur dan wel verkregen worden bij petroleumraffinage. *)

Asphaltgesteente is in de natuur voorkomend, asphalthoudend gesteente.

Asphaltbeton is een mengsel van minerale stof en asphalt, gewoonlijk bij verhoogde temperatuur verkregen,

*) 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.

daarna verwerkt en ten slotte in het werk (door walsen of stampen) geconsolideerd.

Principieel tot asphaltbeton te rekenen, doch praktisch meestal met hun afzonderlijke namen aangeduid zijn :

1/ **Stampashalt**, d.i. : a) tot poeder gemalen asphaltgesteente; en b) een mengsel van gesteentepoeder en asphalt : en

2/ **Asphaltmortel**, (het Amerikaansche „sheetasphalt”), d.i. een mengsel van zand, vulpoeder en asphalt.

Gietaasphalt is een mengsel van asphalt, gesteentepoeder en zand, dat in warm-vloeibaren toestand wordt aangebracht en bereid is 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.

Vloeimiddel (flux) is samengesteld uit vloeibare bitumina, welke worden toegevoegd aan harde bitumina om deze minder hard, dan wel plastisch of vloeibaar te maken.

Achtereenvolgens zullen worden behandeld : teer en asphalt, voor wat dit laatste betreft, z. g. kunst- of petroleumasphalt en Bermudez- alsmede Trinidad-asphalt, twee bekende z. g. natuur-asfaltsoorten.

Teer.

1. Het verschil, dat bestaat tusschen de vele teersoorten, is zeer groot.

De eigenschappen, welke de kwaliteit en bruikbaarheid van teer als wegmateriaal beheerschen, houden verband met 't volgende :

- a/ watergehalte;
- b/ ammoniakgehalte;
- c/ soortelijk gewicht;
- d/ gehalte aan middel- en zware-olie;

- e/ gehalte aan vrije koolstof;
- f/ naphtaline-gehalte;
- g/ phenolen-gehalte; en
- h/ viscositeit.

2. Watergehalte.

Water verlaagt het bindend vermogen van teer van bindend vermogen is reeds bij een betrekkelijk gering percentage water geen sprake meer.

Bij verwarming van het teer veroorzaakt water opbruising, wat overschuimen en in brand vliegen van het materiaal tengevolge kan hebben.

Ten slotte is water onvoordeelig, daar men het mede koopt tegen den prijs van teer.

Teer moet dus praktisch „watervrij” zijn. In „The British Standard Specifications for tar and pitch for road-purposes” (1918 — uitgegeven door de „British Engineering Standards Association”) is het maximum watergehalte gesteld op 1 vol. $\frac{0}{10}$.

Ammoniak-gehalte.

De meeste teersoorten bevatten ammoniak in oplossing in het teerwater. Dit ammoniak-water verzeept zekere olieachtige bestanddeelen van het teer en maakt deze oplosbaar in water.

Wegenteer moet dus praktisch vrij van ammoniak zijn. In bovenvermelde Engelsche voorschriften is het maximum ammoniak-gehalte vastgesteld op 70 mg. per 1.

Soortelijk gewicht.

Het s. g. geeft eenige aanwijzing omtrent de soorten herkomst van het teer, als ook omtrent eigenschappen (b. v. die, verband houdend met het vrije-koolstofgehalte), welke de bruikbaarheid beïnvloeden.

Zoowel in de Britsche als in de Amerikaansche voorschriften zijn bepaalde grenzen aangegeven voor het s. g. „The British Standard Specifications” van 1918 en de Amerikaansche voorschriften van het „Office of Public

Roads and Rural Engineering" van 1918 (Bulletin No. 691) zijn in dit opzicht het meest beslist.

In de laatste Engelsche voorschriften van het „Roads Department of the Ministry of Transport" van 1923 is niets meer vermeld omtrent de laagste grens van het s.g., doch is slechts de hoogste grens aangegeven. Dit beteekent echter niet, dat elk s.g., hoe laag ook, is toegestaan. De „American Society for Testing Materials" heeft, bij de herziening in 1923, in zijn „Tentative Standards" de voorschriften omtrent het s.g. van teer vervangen door bepalingen omtrent het s.g. van het totaal-distillaat tusschen 170 en 300° C., wat ten slotte op hetzelfde neerkomt.

De motieven voor een en ander zijn ons niet bekend en wij achten het vooralsnog niet raadzaam ter zake af te wijken van de „British Standard Specification", volgens welke is te eischen voor teer t.d.v.:

een teerhuid: een s.g. bij 15/15° C. 1.16 — 1.22; en
teersteenslag en -beton „ „ „ 15/15° C. 1.19 — 1.24.

Gehalte aan middel- en zware-olie.

De middel-oliën geven aan teer de vereischte consistentie, terwijl de zware-oliën bijdragen tot het bindend vermogen.

De voorschriften ter zake van beide vorengenoemde Engelsche lichamen komen vrijwel met elkander overeen en luiden:

	Gehalte in gew. % aan:	
	middel-olie	zware-olie
	(170—270° C.)	(270—300° C.)
<i>British Stand. Eng. Ass.:</i>		
teer voor een teerhuid:	16 — 26	3 — 10
„ „ teersteenslag en		
-beton:	12 — 18	6 — 10
<i>Roads Dep. Min. Transp.:</i>		
teer voor een teerhuid:	12 — 24	4 — 12
„ „ teersteenslag en		
-beton:	10 — 18	6 — 12

Gehalte aan vrije koolstof.

Er bestaat meningsverschil over den invloed van vrije koolstof op de eigenschappen van teer voor wegverhardingen. Sommigen beschouwen vrije koolstof in deze als gunstig — anderen als ongunstig werkend.

Dr. Hermann, „Chemiker der Tiefbauverwaltung, Charlottenburg,” schrijft in zijn werk „Die Untersuchung von Teer für Strassenbauzwecke” van 1918, dat vrije koolstof in uiterst fijne verdeeling in teer gesuspendeerd is en daarin steeds zwevend blijft, zoodat zoowel in vast als in vloeibaar teer een bestendige emulsie wordt gevormd, terwijl minerale stoffen uitzakken.

Vrije koolstof verleent zoo binnen bepaalde grenzen aan teer groote taaiheid, samenhang en elasticiteit, zoodat mede grooten weerstand tegen afslijting (bij beproeving met het zandstraal-blaasapparaat). Het smeltpunt en de viscositeit worden er door verhoogd.

Daartegenover staat Prévost Hubbard, die, over den invloed van vrije koolstof op de eigenschappen van teer schrijvende in de „Proceedings Am. Soc. Test. Mat.” 1909, vol. IX, p. 549 — 564”, juist tot de tegengestelde conclusie komt, dus vrije koolstof in wegenteer als een nadeelig bestanddeel beschouwt.

Hierbij mag echter niet over het hoofd gezien worden, dat Hubbard ten behoeve van zijn onderzoekingen naar bedoelden invloed proeven nam met kunstmatig samengesteld teer. Er bestaat dus veel kans, dat het volgens Hubbard bereide teer andere physische eigenschappen bezat dan het op de gewone wijze verkregen teer met overeenkomstig vrije-koolstof-gehalte.

In de „British Standard Specifications” staat voorgescreven, dat het gehalte aan vrije koolstof niet lager zij dan 12 gew. % en niet hooger dan 21 — 22 gew. %. Vanzelfsprekend is het gewenscht praktische proeven te nemen met teersoorten, welke weinig vrije koolstof bevatten en een laag s.g. hebben. Zoolang echter van dergelijke proefnemingen nog geen resultaten bekend zijn,

welke aanleiding zouden kunnen geven de betrokken voorschriften op dit punt te herzien, achten wij het niet geraten ter zake af te wijken van de „British Standard Specifications”.

Naphtaline-gehalte.

Aanwezigheid van naphtaline in wegenteer verbetert de consistentie ervan. Een door naphtaline verkregen goede consistentie is echter niet blijvend, daar naphtaline reeds bij normale temperatuur vervluchtigt en dan het teer bros en poreus achterlaat.

Naphtaline is derhalve in wegenteer ongewenscht. In de „British Standard Specifications” wordt voorgeschreven, dat uit wegenteer verkregen middel-oliën, na gedurende een half uur op een temperatuur van 25° C. gehouden te zijn, geen afscheiding van naphtaline mogen vertoonen. In de Engelsche voorschriften van het „Roads Department of the Ministry of Transport” wordt bepaald, dat het maximum naphtaline-gehalte in teer t.d.v. een teerhuid op 8 en t.d.v. teersteenslag en -beton op 5 gew. % moet worden gesteld.

Phenolen-gehalte.

Phenolen in wegenteer oefenen door haar giftigheid een nadeeligen invloed uit op den plantengroei en eventueel ook op de vischteelt langs den betrokken weg.

Het in teer voorkomende phenolen-gehalte mag daarom zekere grenzen niet overschrijden. In de „British Standard Specifications” en de voorschriften van het „Roads Department of the Ministry of Transport” worden bedoelde maxima voor teer t.d.v. een teerhuid onderscheidenlijk op 3 en 5 en t.d.v. teersteenslag en -beton op 2 en 4 vol. % gesteld.

Viscositeit.

Bepaalde eischen ter zake de viscositeit van wegenteer, welke de verwerkbaarheid van het materiaal beïnvloedt, zijn aan de hand van bestaande voorschriften nog niet te stellen.

3. Op grond van het vorenweergegevene worden voor hier te lande te bezigen wegenteer de ondervolgende voorschriften aanbevolen:

Wegenteer moet zijn koolgas- of cokesoventeer en moet voldoen aan onderstaande eischen:

		teer voor:	
		een teerhuid :	teersteenslag
1/	soortelijk gewicht bij 25/25° C.	1,15 — 1,21	en -beton : 1,18 — 1,23
	gehalte aan :		
2/	water	max. 1 gew. %	} te zamen max. 1 gew. %
3/	lichte-oliën (beneden 170° C.)	„ 1 „ „	
4/	middel-oliën (170 — 270° C.)	16 — 26 „ „	
5/	zware-oliën (270 — 300° C.)	3 — 10 „ „	6 — 10 „ „
6/	totaal-distillaat (170 — 300° C.)	24 — 34 „ „	21 — 26 „ „
7/	vrije-koolstof	12 — 21 „ „	12 — 22 „ „
8/	naphtaline	max. 8 „ „	max. 5 „ „
9/	phenolen	„ 4 vol „	„ 3 vol „
10/	ammoniak (als NH ₃)	„ 70 mg/l	„ 70 mg/l

Bij onderzoek naar de hier bedoelde eigenschappen zal van de volgende methoden gebruik gemaakt moeten worden :

- 1/ soortelijk gewicht — „A.S.T.M. Tentative Standard Method D 70-20 T” ;
- 2/ watergehalte — xylol-methode van Marcusson of „A.S.T.M. Standard Method D 95-24” ;
- 3, 4, 5 en 6/ distillatie-proef — „A.S.T.M. Standard Method D 20 16” ;
- 7/ vrije-koolstof-gehalte — methode van Marcusson of „A.S.T.M. Tentative Standard Method D 24-23 T” ;
- 3j/ naphtaline-gehalte — gewone kristallisatie-methode ;
- 9/ phenolen-gehalte — methode, aangegeven door de „Britisch Standard Specifications for tar and pitch for road-purposes” van 1918 (p. 14)” ; en
- 10/ ammoniak-gehalte — directe titratie-methode.

Asphalt.

- 4/ De eigenschappen, welke de kwaliteit en bruikbaarheid van kunst(of petroleum)-, Bermudez- en Trinidad-asphalt als wegverhardingsmateriaal beheerschen, houden verband met het volgende :
- I/ a/ watergehalte ;
b/ ductiliteit of rekbaarheid ;
c/ vlampunt ;
d/ gewichtsverlies bij de verdampingsproef ;
e/ penetratieverlies bij de verdampingsproef ;
f/ hoedanigheid van- en gehalte aan bitumen — van natuurasphalt wordt nog bepaald het gehalte aan minerale stoffen (asch) ;
- II/ g/ penetratie of consistentie ;
h/ s.g. ; en
i/ smeltpunt.
- 5/ Aan asphalt te stellen eischen, betreffende de onder I bedoelde eigenschappen, zijn grootendeels onafhankelijk van de wijze, waarop dit materiaal in wegverhardingen wordt verwerkt.

Watergehalte.

Bij verwarming van het asphalt veroorzaakt daarin aanwezig water opbruising, wat overschuimen en in brand vliegen van het materiaal tengevolge kan hebben. Asphalt moet dus „watervrij” zijn.

Ductiliteit.

De „Am. Soc. Test. Mat.” eischt voor asphalt, t.d.v. wegebouw een minimum ductiliteit van 25-30 cm.

Is de beweeglijkheid van den bodem hier te lande vrij groot, daartegenover staat, dat de gemiddelde temperatuur hoog is. Eerstgenoemde omstandigheid vergroot, laatstgenoemde verkleint het belang bij een groote ductiliteit van het (in wegverhardingen te bezigen) asphalt.

Naar dezerzijdsche meening zou daarom het in Amerika ter zake algemeen gestelde minimum (30 cm.) *voorloopig* ook voor Ned.-Indië aangenomen kunnen worden.

Vlampunt.

Daar asphalt bij het verwerken tot op ca. 175° C. verwarmd moet worden, is de laagste grens voor het vlampunt er van *voorloopig* op die temperatuur te stellen. Verhitting mag in geen geval opgevoerd worden tot een temperatuur, hooger dan het vlampunt.

Gewichtsverlies bij de verdampingsproef.

Ofschoon in Amerika de ondervinding heeft geleerd, dat aldaar voor de meeste wegdoeleinden asphalt, dat bij de verdampingsproef minder dan 3% aan gewicht verliest, bruikbaar is, schijnt het ons, met het oog op de hogere gemiddelde temperatuur hier te lande, wenschelijk, naar mogelijk, een lager maximum (2%) vast te stellen. Ter zake moge hier nog aangeteekend worden, dat de „Am. Soc. Test. Mat.” in 1923 in haar „Tentative Standards” eveneens dit maximum op 2% stelde.

Penetratieverlies bij de verdampingsproef.

De voren (bij het gewichtsverlies) genoemde redenen hebben ook ten deze geleid tot, waar mogelijk, het stellen (in overeenstemming met meergenoemde „Tentative Standards” van 1923) van een lager maximum (40%), dan in Amerika gebruikelijk (50%).

*) „Hoedanigheid van- en gehalte aan bitumen”.

„De aanwezigheid van een eenigszins beteekenende hoeveelheid carbenen onder de bitumina van asphalt houdt de aanwijzing in, dat het materiaal in zijn voor wegebouw van belang zijnde eigenschappen (waarschijnlijk)

*) „In verband met het onderzoek naar het bitumengehalte wordt de aandacht gevestigd op de noodzakelijkheid om verontreiniging van monsters petroleum-asphalt (b.v. door stof) te voorkomen, daar zulks kan leiden tot het niet voldoen aan den gestelden eisch om voor 99% oplosbaar te zijn in tetrachloorkoolstof.”

is geschaad. De toelaatbare hoeveelheid carbenen behoort beperkt te zijn tot een maximum van 1 % der totale hoeveelheid bitumen, op te maken uit het verschil tusschen de oplosbaarheid van het asphalt in zwavelkoolstof (CS_2) en tetrachloorkoolstof (CCl_4).

Ten einde de gewenschte zuiverheid van het asphalt te waarborgen, is voor het gehalte aan carbenenvrij bitumen (de eigenlijke bindstof) een minimum voorgeschreven, te controleeren door de oplosbaarheid van het asphalt in tetrachloorkoolstof (CCl_4).

Daar bij petroleum-asphalt bedoeld gehalte aan carbenenvrij bitumen op min. 99 % gesteld wordt, behoeft bij dit materiaal geen onderzoek naar het carbenengehalte te worden ingesteld, want, waar meer dan 99 % ervan in tetrachloorkoolstof oplosbaar is, kan het niet meer dan de toegelaten hoeveelheid carbenen bevatten”.

- 6/ De onder II bedoelde eigenschappen van asphalt zijn afhankelijk van elkaar, zoodat voor asphalt met een zekere penetratie slechts bepaalde minimum eischen omtrent het smeltpunt mogen worden gesteld.

De ter zake aan het materiaal te stellen eischen zijn afhankelijk van de wijze, waarop het asphalt verwerkt wordt. Onder 7 zijn opgenomen de naar dezerzijdsche meening aan asphalt van een bepaalde penetratie te stellen eischen, betreffende het smeltpunt.

De (algemeene) toepassing van asphalt als wegverhardingsmateriaal hier te lande schijnt ons echter te jong, om thans reeds scherpe eischen te stellen, betreffende de penetratie, welke dit materiaal voor gebruik in verschillende verharding-constructies dient te bezitten.

Aan de hieronder gestelde asphalt eischen zijn, aan de hand van tot heden te onzer kennis gekomen gegevens, toegevoegd: „aanbevolen penetratiegrenzen” (voor asphalt als wegverhardingsmateriaal).

- 7/ Op grond van het vorenweergegevene worden voor hier te lande te bezigen wegenasphalt de in onderstaanden staat aangegeven voorschriften aanbevolen:

- 1/ watergehalte asphalt moet watervrij zijn en mag, tot op 175° C. verhit, niet schuimen.
 2/ ductiliteit min. 30 cm.
 3/ vlampunt (Cleveland open kroes) min. 175° C.
 4/ gehalte aan carbenen max. 1⁰/₀ van de totale hoeveelheid bitumen.

		kunst- of petroleum- asphalt. moet uit asphaltbasis- petroleum bereid zijn.	gefluxd Bermudez- asphalt.	gefluxd Trinidad- asphalt.
5/	gewichts- verlies bij de ver- dampings- proef (50 g. 163° C. 5 uur)	max.	2 %	3 %
6/	penetratie- verlies bij idem	max.	40 %	50 %
7/	oplosbaar- heid in CCl ₄	min.	99 %	94 %
7a/	gehalte aan mine- rale stof- fen (asch)		—	2 — 4 %
8/	penetratie (25° C. 100 g. 5 sec.)			20 — 32 %
		smeltpun B & R. min. 30-40 40-50 50-60 60-70 70-80 80-90	s. g. 25/25° C. + 1.055-1.075 1.050-1.070 1.050-1.070 1.050-1.070 1.050-1.070	smeltpun B & R. min. 45° C. 45° C. 45° C. 45° C. 45° C.
				s. g. 25/25° C. + 1.210-1.270 1.200-1.250 + + +
				smeltpun B & R. 50° C. 45° C. + + +

aanbevolen penetratie-grenzen voor asphalt.

- voor een asfaltheid: 40 — 90
 voor asphaltsteenslag: 40 — 60
 voor asphaltbeton (w.o. z.g. sheetasfalt): 30 — 50

+ aangaande het betrokken asphalt in deze penetratie wordt dezerzijds niet over voldoende gegevens beschikt om nauwkeurige grenzen ter zake te kunnen aangeven.

Bij onderzoek naar de betrokken eigenschappen zal van de volgende methoden gebruik gemaakt moeten worden :

- | | | |
|---------|---|------------|
| 1/ | watergehalte — „A.S.T.M. Standard Method” | D 95-24 |
| 2/ | ductiliteit — „A.S.T.M. Tentative Standard Method” | D 113-26 T |
| 3/ | vlampunt — „A.S.T.M. Standard Method” | D 92-24 |
| 4 en 5/ | verdampingsproef — „A.S.T.M. Standard Method” | D 6-20 |
| 6/ | bitumengehalte — „A.S.T.M. Tentative Standard Method” | D 165-26 T |
| 7/ | penetratie — „A.S.T.M. Standard Method” | D 5-25 |
| 8/ | smeltpunt — „A.S.T.M. Standard Method” | D 36-24 |
-

- 8/ Bovenstaande, aan teer en asphalt als wegmaterialeen te stellen eischen kunnen aangehaald worden als de : „Indische teer- en asphalteischen van 1928” (I.T.A.E. 1928).
-

cal
en

T

T

—
en

E.

