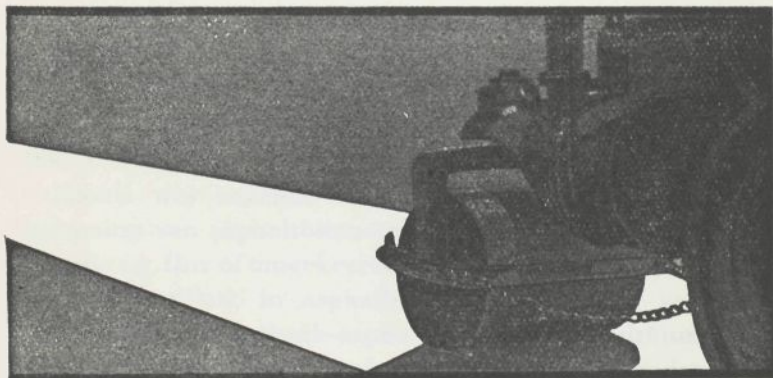


No. 176

10 - 8 - '38

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



SAMENSTELLING EN EIGENSCHAPPEN
VAN IN NED.-INDIË VERKRIJGBARE
CUTBACK-ASPHALTEN.

70-110
100-110
100-110

THE GOLDEN STATE



THE
GOLDEN
STATE

1.

2.

(1)

SAMENSTELLING EN EIGENSCHAPPEN VAN IN NED.-INDIË VERKRIJGBARE CUTBACK-ASPHALTEN.

1. Als resultaat van een serie onderzoeken in het N.I.W.V.-laboratorium is in deze publicatie een tabel¹⁾ opgenomen met gegevens omtrent samenstelling en eigenschappen van de cutback-asphalten, zooals die in Ned.-Indië op de markt worden aangeboden.

Ten einde de beteekenis van de verschillende cijfers duidelijk te maken en aan te toonen, welke gevolgtrekkingen daaruit mogelijk zijn ten bate van het praktisch gebruik dezer materialen, moge ondervolgende toelichting dienen.

2. Zooals wel bekend, bestaat een cutback-asphalt uit een oplossing van asphaltbitumen in een vloeibaar aardolie-destillaat, de z.g. flux of omgekeerd: een oplossing van een vloeibaar aardoliedestillaat in asphaltbitumen. Eenvoudig voorgesteld krijgt men een cutback-asphalt, als men asphaltbitumen met meer of minder benzine of petroleum mengt, zoodat er een oplossing ontstaat. In werkelijkheid kan de flux uit combinaties van verschillende aardolie-producten bestaan.

Dit maakt het duidelijk, dat men cutback-asphalten in zeer veel variaties kan bereiden. Ten eerste kan het hoofdbestanddeel — het asphaltbitumen — verschillend van eigenschappen zijn. Dit is echter niet zoo gebruikelijk en voor verschillende cutbacks wordt als grondstof veelal hetzelfde soort asphaltbitumen gebezigd: meestal het gewone wegen-asphalt, ongeveer zooals dat voor normale warme asphalteering toegepast wordt.

¹⁾ Zie achterin.

Men heeft bij dit cutback-asphalt echter nog twee andere factoren, welke verschillen kunnen geven; 1e. de hoeveelheid flux, welke met een bepaalde hoeveelheid asphaltbitumen tezamen wordt gebracht en 2e. de aard van de flux: of deze vluchtig dan wel moeilijker te verdampen is. Daar deze beide factoren elk onafhankelijk van de andere gewijzigd kunnen worden, is het duidelijk, dat vele variaties te verkrijgen zijn.

3. Uit de gegevens der tabel kan nu bij benadering voor elk der aangegeven cutbacks worden afgelezen het percentage asphaltbitumen (en dus ook flux), dat daarin aanwezig is, en bovendien de aard van de flux. De vraag is nu, welken invloed veranderingen in deze grootheden op het gedrag van het cutbackasphalt in de praktijk uitoefenen.

Ruwweg gezegd beïnvloedt de hoeveelheid flux (per 100 dln cutback-asphalt) in de eerste plaats de viscositeit van het product; dus of dit dik-vloeibaar en strooperig dan wel dun-vloeibaar is. Daarentegen beïnvloedt de aard (vluchtigheid) van de flux sterk de snelheid, waarmede op den weg dit fluxmiddel zal verdampen en dus de snelheid, waarmede het op den weg achterblijvende asphaltbitumen opstijft.

Hoewel in iets minder sterke mate heeft omgekeerd de hoeveelheid flux in het cutback-asphalt ook wel invloed op de snelheid van opstijving en de aard van het fluxmiddel eveneens op de viscositeit. Deze laatste invloeden komen echter slechts op de 2de plaats.

4. Bedoelde samenstelling der onderzochte cutbacks is in de tabel op twee wijzen aangegeven en wel als volgt.

Ten eerste door de resultaten van de z.g. destillatieproef, zooals deze wordt voorgeschreven door het Amerikaansche „Asphalt Institute”. Hierbij wordt een bepaalde hoeveelheid (200 cm³) cutback gedestilleerd, waarbij de temperatuurstijging dusdanig geregeld wordt, dat het destillatieproces zoo regelmatig mogelijk verloopt en in circa 3/4 uur is afgelopen.

Daarbij wordt dan nagegaan bij welke temperatuur de eerste druppel (1e dr.) destillaat wordt opgevangen en verder hoeveel volume-procenten cumulatief bij verschillende voor Bandoeng vastgestelde temperaturen (187, 221, 312, 355 en 390°C) zijn overgedestilleerd ¹⁾.

Indien een cutback nu een lichtverdampend fluxmiddel bevat, zal men reeds bij de lagere van bovengenoemde temperaturen destillaatpercentages aangegeven vinden, terwijl bij een zware flux dit slechts bij de hogere temperaturen geschiedt. En voorts is natuurlijk het totale tot 390°C overgegane destillaat een aanwijzing of het cutback-asphalt veel dan weinig flux bevat.

Bovenbedoelde volgens de Amerikaansche normen verkregen cijfers maken echter een juist oordeel over den aard van het fluxmiddel moeilijk. ²⁾ Daarom is het bij de vorenbedoelde destillatie-proef verkregen destillaat nogmaals overgedestilleerd en de bij deze herdestillatie overgaande hoeveelheden weder in cumulatieve volumeprocenten aangegeven.

5. Behalve de in par. 3 aangeduide samenstellingscijfers, is voorts in de tabel nog opgenomen de mate van dik- (resp. dun-) vloeibaarheid — de viscositeit — der cutbacks en wel bij verschillende temperaturen.

Voor het meten van deze viscositeit zijn in de techniek der bitumineuze bouwstoffen een betrekkelijk groot aantal meetinstrumenten — de z.g. viscosimeters — in gebruik. Bij elk dezer instrumenten wordt het resultaat in een eigen maat of graad uitgedrukt en deze verschillende viscosimeter-graden kunnen veelal niet gemakkelijk in elkaar worden omgezet.

¹⁾ Te Bandoeng, waar de barometerstand gemiddeld 700 mm kwikdruk bedraagt, dienen gecorrigeerde grens-temperaturen te worden aangenomen. Bij 760 mm kwikdruk worden resp. de volgende temperaturen gebruikt: 190°C, 225°C, 316°C, 360°C en 395°C.

²⁾ Deze moeilijkheden zijn in de alg N.I.W.V.-publ. no. 150 uitvoerig behandeld.

Natuurlijk is dit een omstandigheid, welke het uiterst moeilijk maakt een in één of andere viscositeitsmaat uitgedrukt resultaat goed op zijn waarde te schatten en twee, met verschillende toestellen bepaalde waarden, met elkaar te vergelijken.

Daarom wordt tegenwoordig inplaats van de verschillende *relatieve* viscositeitsmaten veelal gebezigd de *absolute* viscositeitsmaat, welke niet afhangt van den vorm en de eigenschappen van het onderzoek-instrument, doch uitsluitend van de dikvloeibaarheid van het cutback-asphalt.

Deze zuivere materiaal-constante wordt uitgedrukt in poisen ¹⁾ (of honderdste deelen daarvan — de centi-poisen). Het eenige bezwaar aan deze maat verbonden, is dat bij groote viscositeit (dus dikke vloeistof) het aantal poises ook vrij groot wordt en dus met vrij groote getallen gewerkt moet worden. Overwegend schijnt dit bezwaar echter niet.

Ten slotte is in de tabel volledigheidshalve opgenomen het soortelijk gewicht (s.g.) der aangegeven cutback-asphalten bij 25°C t.o.v. water van 25°C.

6. Hoe deze cijfers bij de beoordeeling dienst kunnen doen, moge thans aan de hand van een voorbeeld worden aangetoond.

Als eerste materiaal is aangegeven het z.g. cutback-asphalt "FFA" van de Bat. Petr. Mij. Dit blijkt een asphaltbitumengehalte van ca. 88%, dus aan fluxmiddel ca. 12 %, te bezitten. Bedoeld fluxmiddel is een zeer vluchtig aardolie-destilaat. Uit de cijfers van de herdestillatie blijkt, dat reeds bij 80°C 6 volume-procenten zijn overgedestilleerd en dat bij 160°C ruim 90 % er van zijn overgegaan, welk percentage ongeveer het maximum is, dat bij deze proef bereikt wordt. Het fluxgehalte is dus niet hoog, terwijl de flux zeer licht verdampbaar is.

Vergelijkt men nu hiermede het volgende product, Cutback "F", dan blijkt, dat dit meer fluxmiddel bevat (ca. 16 %) en

¹⁾ 1 centipoise is de viscositeit van zuiver water bij 20,2°C.

dat het fluxmiddel zelf „zwaarder” is dan dat van Cutback "FFA". Dit komt wel niet zoo sterk tot uiting in de cijfers der begintemperaturen der herdestillatie, doch voornamelijk in het midden daarvan. Bij "FFA" is bij 80°C 6% overgegaan; bij "F" slechts 4%. Bij 90, 100, 110 en 120°C is dit verschil veel sprekender geworden, n.l.

Cutback	90°C	100°C	110°C	120°C
	Volume-procenten			
"FFA"	15	29	45	60
"F"	8	15	24	35

Bij deze materialen blijkt dan ook het groote verschil in aard het te hebben gewonnen van de hoeveelheid fluxmiddel en eveneens, dat "FFA" ondanks een iets kleiner fluxgehalte dan "F" (12% tegen 16%), toch een iets lagere viscositeit bezit, doordat het fluxmateriaal „lichter” van samenstelling is. In "FFA" heeft men dus een vrij dunvloeibaar cutback-asphalt, dat zeer snel opstijft, terwijl "F" wat dikker is en langzamer op zal stijven.

Beide materialen behooren echter tot de groep der *snelle* cutbacks (in Amerika wel aangegeven als R. C. = Rapid Curing), die v.n. gebezigd worden bij oppervlakte-bestrijking en bij het vertinnen van split of steenslag.

Vergelijkt men nu hiermede materialen van geheel andere samenstelling, dan kunnen daarvoor genomen worden b.v. de z.g. „Primer 10” en „Primer 20” van de Koloniale Petroleum Verkoop Mij. Deze materialen hebben een asphaltgehalte van resp. 65-70% en 75-80%, dus flux-hoeveelheden van 30 à 35% resp. 20 à 25%.

De eerste druppel destillaat is pas overgegaan bij 230 à 240°C en er zijn in de herdestillatieproef pas bij 250°C enkele

volumepercenten overgedestilleerd, terwijl 90% destillaat eerst bij 270 resp. 290°C bereikt is. Men ziet hieruit, dat dit cutbacks zijn met een vrij groote hoeveelheid van zeer zwaar verdampbare fluxen, waardoor deze slechts *langzaam* opstijven; d.w.z. dat ze lang vloeibaar blijven en dus in een poreuze minerale massa vrij diep kunnen doordringen. Zij zijn dus geschikt voor een als voorbehandeling werkende penetratie, waarbij dan aan de oppervlakte slechts weinig asphalt achterblijft en geen echte asphalthuid gevormd wordt.

Naast deze flux-cijfers kunnen nu ook de viscositeitswaarden beoordeeld worden aan de opgave daarover in poisen. Daarbij blijkt b.v. dat de „Primer 10” wel een zeer kleine viscositeit heeft, ook bij lagere temperaturen, hetgeen gewenscht zal zijn als men in *koel* klimaat (bergstreken) een kleine hoeveelheid materiaal per m² wenscht op te brengen. In warmere streken zou dit materiaal echter wellicht *te* vloeibaar zijn en — vooral bij poreus, zanderig vulmiddel in een macadam-verharding —, te diep indringen en zich over een zoo dikke laag verdeelen, dat per eenheid van dikte te weinig asphalt overblijft om nuttig werkzaam te zijn. De „Primer 20” daarentegen is veel dikker en is voor laatstbedoelde gevallen beter dan de „Primer 10”.

Bij de cutbacks „F” en „FFA” blijkt iets dergelijks. Door het zeer vluchtige fluxmiddel is „FFA” vrij dun vloeibaar en zal dus op koelere plaatsen dun uitgestreken kunnen worden en steenslag of split daarmee desgewenscht zeer mager kunnen worden vertind. Met „FFA” kunnen ook rijke mengsels verkregen worden door eenvoudig iets langer te mengen; hierbij verdampt een gedeelte van het zeer vluchtige oplosmiddel, waardoor de cutback snel dikker wordt.

Is het in warme streken gewenscht een dikkere oppervlaktebehandeling toe te passen, dan is hiervoor het dikkere cutback „F” het meest op zijn plaats. Bij *mengen* met steenslag of split in warme streken is weinig verschil tusschen

beide cutbacks te merken, daar het feit, dat cutback "FFA" dunner is dan cutback "F" wordt gecompenseerd door het snellere verdampen van "FFA" tijdens het mengen. Het mengsel op den weg is bij gebruik van "FFA" natuurlijk sneller stijf dan dat met cutback "F".

7. In het algemeen kan omtrent de in de tabel behandelde materialen het volgende gezegd worden.

Zij zijn naar de herkomst gesplitst in drie groepen, nl. die, welke momenteel hier te lande in den handel worden gebracht door de N. V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, door de N. V. Koloniale Petroleum Verkoop Maatschappij en door de Union Oil Co. Mochten later nog andere of gewijzigde soorten cutback-asphalten verkrijgbaar worden gesteld, dan zullen daarvan te zijner tijd de samenstelling en eigenschappen in een aanvullende publicatie kunnen worden opgenomen.

In elke groep zijn de snelst opstijvende materialen bovenaan geplaatst en de het langzaamst verhardende onderaan. Bij de Union Oil-materialen hebben de letters (RC of MC) betrekking op het snel of middelmatig vlug opstijven, terwijl het nummer de viscositeit aangeeft en wel hoe lager het nummer, des te dunner de cutback.

Uit de cijfers blijkt verder, dat eigenschappen op verschillende manieren gecombineerd kunnen worden en dat bij verschillende materialen soms andere eigenschappen op den voorgrond zijn gebracht.

Zoo vertoonen de Union Oil-materialen zeer groote verschillen in viscositeit. Zoowel in de snelle als minder snelle cutbacks (RC en MC) bevinden zich zeer dunvloeibare en zeer dikke producten. Daarentegen loopt de opstijvingssnelheid niet zooveel uiteen, daar de gebezigde fluxmiddelen meer overeenkomst vertoonen. Bij de beide andere producten is de dikvloeibaarheid in elke groep niet zoo sterk te varieeren. Daartegenover

is in de opstijvingssnelheid meer variatie en heeft inzonderheid de B.P.M. naast langzame ook zeer snelle producten.

8. Ten slotte moge een kort overzicht gegeven worden der verschillende wijzen, waarop de cutbacks hier te lande tot nu toe toegepast zijn en aan welke samenstelling daarbij de voorkeur wordt gegeven.

In het algemeen kan men daarbij onderscheiden:

- a. het primen;
- b. de oppervlakte-behandeling (eventueel voor flikken); en
- c. het mengen.

Bij de keuze der passende cutbacks dient naast het boven onder *a*, *b* en *c* aangegeven doel tevens gelet te worden op de gemiddelde omgevingstemperatuur, op de verlangde hoeveelheid op te brengen materiaal en op de poreusheid der te behandelen minerale massa.

Voor het primen zal een dicht mineraal aanleiding geven een langzaam opstijvende cutback te bezigen en omgekeerd.

Indien bij oppervlakte-behandeling in hoofdzaak het oog gericht is op het nieuw op te brengen materiaal zal een snelle cutback op zijn plaats zijn. Naarmate mede of zelfs voornamelijk beoogd wordt het opnieuw plastisch maken eener oude asfalthuid, zal een cutback gebezigd worden, welke niet zoo snel is. Bij gebruik van werkelijk langzame cutbacks voor dit doel dient er dan echter voorgewaakt te worden, dat het voor de asfalthuid te bereiken voordeel niet overschaduwd wordt door het nadeel, dat het autoverkeer kan ondervinden van een lang vloeibaar blijvend asfaltoppervlak. Dit kan zoowel moeite geven door het bevuilen der voortuigen met het vloeibare asphalt (c.q. met kleverig indekmateriaal daarop) als door het slippen van auto's op het vloeibare asfaltoppervlak.

Volledigheidshalve zij er op gewezen, dat onder bepaalde omstandigheden, door een passende keuze van opstijvingssnel-

heid in verband met de poreusheid van het wegooppervlak, gekomen kan worden tot een behandeling, welke het midden houdt tusschen de priming en de oppervlakte-asphalteering.

Voor het mengen zullen slechts de snelle en middelmatig snelle cutbacks in aanmerking komen.

Voorts kan er op gewezen worden, dat, indien een kleine hoeveelheid asphalt per m^2 uitgestreken dient te worden of wel een laag menggehalte gewenscht is, dit vergemakkelijkt wordt door een lage viscositeit en omgekeerd. Bij menging kan deze zoo noodig natuurlijk ook verkregen worden door een zeer lichte verwarming van het materiaal, waardoor tijdelijk een sterke verlaging der viscositeit optreedt (zie tabel).

Ten slotte zij nog vermeld, dat het in bijzondere omstandigheden soms wenschelijk kan zijn een cutback-asphalt toe te passen, waarvan de samenstelling eenigszins afwijkt van één der in de tabel vermelde soorten, opdat aan die bijzondere omstandigheden geheel voldaan kan worden.

9. Het vorenstaande moge strekken als toelichting op de tabelcijfers, doch volledigheidshalve zij hieraan nog toegevoegd de waarschuwing, uit deze cijfers *geen ongerechtvaardigde conclusies* te trekken.

Zoo moge er op worden gewezen, dat het b.v. *onjuist* zou zijn de waarde van een cutback-asphalt uitsluitend te willen afmeten naar het asphaltbitumen-percentages daarvan. Een dergelijke fout zou tot gevolg hebben, dat cutbacks met een hoog asphalt-percentages toegepast zouden worden, ook al zouden hun overige eigenschappen hen voor het beoogde doel minder geschikt maken.

Evenmin zijn de aangegeven samenstellingen bedoeld als *bindende* voorschriften, waaraan in Indië te bezigen cutbacks ook beslist hebben te voldoen. Reeds het feit, dat de cutbacks welke door de beide groote asphaltproducenten aan de hand van hun ervaring gekozen zijn voor de Indische markt

onderling toch nog van elkaar afwijkende samenstellingen bezitten, bewijst dat ten deze het laatste woord nog niet gesproken is.

Hoewel het mogelijk en wellicht zelfs niet onwaarschijnlijk geacht kan worden, dat op den duur in Ned.-Indië, evenals in Amerika, bepaalde standaard-voorschriften zich zullen ontwikkelen — waarvoor de hier verstrekte gegevens wellicht een eersten grondslag kunnen vormen — ligt zulks thans nog in de toekomst en mogen de in deze publicatie vervatte gegevens slechts beschouwd worden als een middel de eigenschappen der normale handelscutbacks bekend te stellen en een juist gebruik van deze kennis te bevorderen.

SAMENSTELLING EN EIGENSCHAPPEN VAN IN NED.-INDIË VERKRYGBARE CUTBACK-ASPHALTEN.

Produ- cent.	Handelsproduct	S.g.	Destill. Asph. Inst. 200 cm ³ in vol %						Destill. gehalte gew. %	Asph. bit. geh. in % ongeveer	Herdestillatie ¹⁾ - destillaat in vol %																							Viscositeit ⁴⁾ in poisen bij:																
			1 ^o dr.	187 ^o 2)	221 ^o	312 ^o	355 ^o	390 ^o			1 ^o dr.	1 cm ³	80 ^o 2)	90 ^o	100 ^o	110 ^o	120 ^o	130 ^o	140 ^o	150 ^o	160 ^o	170 ^o	175 ^o	180 ^o	185 ^o	190 ^o	200 ^o	210 ^o	220 ^o	230 ^o	240 ^o	250 ^o	255 ^o	260 ^o	270 ^o	280 ^o	290 ^o	300 ^o	25 ^o 2)	30 ^o	35 ^o	40 ^o	45 ^o	50 ^o						
Bat. Petr. Mij.	Cutback F.F.A	0,987	116°	5, ⁵	8, ⁵	12, ⁵	13	14	10,3	88	55°	65°	6	15	29	45	60	72	82	87, ⁵	90, ⁵	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,6	35,5	20,6	12,3	7,3	4,9				
	» F	0,982	112°	6-	11-	16, ⁵	18-	19+	14,5	84	51°	64°	4	8	15	24	35	48, ⁵	61, ⁵	73	81, ⁵	89	91, ⁵	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	114,7	54,4	29,6	18,4	11,5	7,3				
	» G	0,985	208°	-	1, ⁵	18, ⁵	20, ⁵	23	18,1	80	150°	-	-	-	-	-	-	-	-	2	33	52	70	85	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52,3	26,0	16,0	10,4	6,5	4,3			
	» GS	0,990	240°	-	-	13	18, ⁵	21, ⁵	17,8	80	148°	162°	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	13, ⁵	-	31, ⁵	52, ⁵	72, ⁵	83, ⁵	88, ⁵	90, ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,7	45,2	25,6	14,2	7,8	5,8		
	» C	0,987	258°	-	-	9, ⁵	16, ⁵	21	17,5	80	148°	177°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10, ⁵	31	48	61	71	78, ⁵	85	-	89	91	92, ⁵	-	-	-	-	-	-	-	110,-	50,7	31,1	19,0	11,6	7,2		
	Shelmac	1,004	253°	-	-	5	8, ⁵	11, ⁵	9,4	88	129°	147°	-	-	-	-	-	-	-	5	12, ⁵	-	22, ⁵	-	32, ⁵	43, ⁵	54	63, ⁵	72	79	84, ⁵	-	88	90	-	-	-	-	-	-	-	-	380,-	205,2	112,5	60,1	32,4			
Kol. Petr. Verk. Mij.	Socofalt-Special	0,968	190°	-	8	19, ⁵	21, ⁵	23	18,0	80	125°	139°	-	-	-	-	-	-	10, ⁵	38	67, ⁵	-	86	-	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132,5	76,8	45,3	26,8	15,5	10,9			
	Socofalt	0,970	201°	-	5-	17, ⁵	20-	21-	17,0	80	137°	147°	-	-	-	-	-	-	25	55	-	79	-	92, ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160,3	95,5	56,9	33,9	20,2	13,6		
	Socofix	0,976	254°	-	-	10	14	18	14,5	80-83	172°	180°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	25	41	58	73, ⁵	83, ⁵	91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	453,7	263,5	153,1	88,9	51,7	30,0		
	Socomix	0,985	270°	-	-	5	9	12	9,5	88	160°	174°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	13	30	47, ⁵	64	78	88	93, ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	641,8	330,-	178,6	94,2		
	Primer 10	0,992	296°	-	-	11	25	30	27,5	65-70	237°	247°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	38	68	92	-	-	-	-	-	-	-	25,8	17,4	11,6	7,9	5,3	3,5	
	» 20	1,003	312°	-	-	-	14	21	18,6	75-80	230°	240°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	34, ⁵	52	76, ⁵	86	90	-	-	-	-	121,2	74,2	46,0	28,1	17,2	10,5		
Union Oil Co.	Union RC 1	0,958	140°	2	9, ⁵	22, ⁵	24, ⁵	26+	21,9	76	131°	138°	-	-	-	-	-	-	12, ⁵	31, ⁵	49	-	62, ⁵	-	74	82	88	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,8	13,9	9,5	6,3	4,3	2,9			
	» RC 2	0,965	199°	-	6	20, ⁵	22, ⁵	24	18,8	80	136°	145°	-	-	-	-	-	-	5	25	47, ⁵	-	65	-	78	87	92, ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39,8	26,3	17,3	11,3	7,5	5,2			
	» RC 3	0,975	203°	-	4, ⁵	17	19	20, ⁵	16,2	82	136°	146°	-	-	-	-	-	-	4, ⁵	25	47	-	66	-	79	88, ⁵	93, ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	228,0	117,5	70,8	44,6	28,0	17,5			
	» RC 4	0,985	219°	-	+	10-	11, ⁵	13-	9,9	88	136°	144°	-	-	-	-	-	-	6	30	54, ⁵	-	73	-	85	92, ⁵	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	630,4	304,1	168,7	94,2	52,8			
	» MC 1	0,935	229°	-	-	33	38	41, ⁵	36,1	60	172°	180°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7, ⁵	23, ⁵	41	57, ⁵	73	85	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,2	1,7	1,4	1,1	0,8	0,6		
	» MC 2	0,970	245°	-	-	11, ⁵	16, ⁵	19, ⁵	16,2	80	149°	162°	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	9	-	20	35	50	65	78	86, ⁵	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124,0	76,0	46,6	28,4	17,4	10,5			
	» MC 3	0,976	215°	-	+	8-	12+	15+	12,8	85	148°	162°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	10	-	22	34	47, ⁵	61, ⁵	75	85	91, ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	384,5	213,9	118,8	66,8	37,5	20,7		
	» MC 4	0,980	269°	-	-	6	10, ⁵	13, ⁵	11,4	86	154°	167°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	16	27	41, ⁵	57, ⁵	71, ⁵	83, ⁵	91, ⁵	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	490,-	263,2	144,0	78,8	43,1		

LEGENDA

- 1) Herdestillatie met Engler-kolf van 125 cm³.
- 2) Temperaturen in graden Celsius.
- 3) De onderstreepte waarden voor de viscositeit zijn geïnterpoleerd of geëxtrapoleerd uit de betreffende grafieken.
- 4) Volgens kogelvalviscosimeter van Klinkmann.
- 5) Alle cijfers in deze tabel moeten als gemiddelde waarden worden beschouwd.



