

# HET PETROLEUM;

DOOR

A. C. OUDEMANS, JR.

(*Vervolg en slot van bladz. 189*).

---

## GEbruIK VAN PETROLEUM EN VAN DE VERSCHILLENDE DAARUIT VERKREGENE PRODUCTEN.

*Ruw petroleum.* Volgens hetgeen wij boven (bl. 175) reeds hebben medegedeeld, is het ruwe petroleum somtijds zoo weinig gekleurd en zoo ligt vloeibaar, dat het, zonder verdere reiniging in lampen gebrand, een helder licht geeft. Dit behoort echter altijd onder de zeldzaamheden en over het algemeen rekent men het ruwe materiaal ter verlichting onbruikbaar; en men moet al met zeer weinig tevreden zijn om, zoo als de Birmanen doen, de ongezuiverde aardolie in lampen te branden of die in den vorm van fakkels tot verlichting te bezigen.

Welligt zou ons het gebruik van die stof voor het bewaren van hout en dergelijke zelfstandigheden tegen bederf en tegen insekten beter bevallen; althans zij, die daaromtrent proeven hebben genomen, verzekeren, dat het ruwe petroleum zich daartoe uitstekend laat gebruiken en dat houten meubels, die daarmede zijn ingesmeerd, ten eenenmale voor de verwoestingen der witte mieren zijn beveiligd. Ook als smeerolie heeft men hier en daar de dik vloeibare soorten van petroleum aangewend, terwijl men op enkele plaatsen zelfs de asphaltachtige stof, die daaruit door verdamping van het vlugtige deel ontstaat, tot bedekking van daken of tot plaveisel gebruikt.

Van veel belang zijn de proeven, die men onlangs heeft verrigt, met het doel om de waarde van het ruwe petroleum als brandstof

voor stoomwerktuigen te leeren kennen. Het onderzoek, op last van de Fransche regering daaromtrent verrigt, heeft bewezen, dat, bij de bestaande omstandigheden, het gebruik van petroleum vele voordeelen heeft boven dat van steenkolen. Het bleek, dat 4½ kilo petroleum even veel warmte gaven in 17 minuten, als 9.35 kilo steenkolen in 30 minuten. Op stoombooten wint men, door het branden van petroleum in plaats van steenkool, veel ruimte en arbeidsloon uit. Men heeft het buitendien in zijne magt, om het vuur plotseling uit te dooven en eveneens het in een paar minuten weder in vollen gloed te zetten. Welligt kan ook het branden van ruw petroleum in locomotieven eenig voordeel opleveren.

Het ligt voor de hand, dat het petroleum een uitstekend materiaal voor het bereiden van lichtgas oplevert, en het zal onze lezers geenszins verwonderen, dat de Amerikanen, die het ruwe petroleum tot zeer lagen prijs kunnen verkrijgen, er reeds de proef van genomen hebben, of zij uit petroleum goedkoper gas konden stoken dan uit steenkolen of niet. Het resultaat van hun onderzoek daaromtrent pleit zeer ten gunste van het ruwe petroleum.

Eene proef, in het groot te Homer gedaan, leverde deze uitkomst op, dat, voor eene gelijke hoeveelheid licht, het petroleumgas in het ongunstigste geval nog slechts de helft zou kosten van hetgeen men voor het steenkolengas moet betalen. En hierbij is nog niet in rekening gebracht, dat men veel minder ingewikkelde toestellen noodig heeft om het gas te zuiveren, dat er minder teer wordt geproduceerd, dat er minder retorten breken, enz.

Al het gezegde is echter slechts toepasselijk op Amerika en mag geenszins algemeen gesteld worden. Het ruwe petroleum wordt door het transport naar Europa zooveel duurder, dat men er waarschijnlijk geene rekening bij maken zou, zoo men daar de steenkolen bij de gasfabricatie door petroleum wilde vervangen.

De ingenieur G. BOWER, te St. Neots (Huntingdonshire), die zich door eene proef omtrent de kosten van het petroleumgas in vergelijking van dien van het steenkolengas eenige zekerheid wilde verschaffen, bevond, dat het eerste hem voor dezelfde hoeveelheid licht op 1½ maal zooveel te staan kwam als het laatste. Maar ook bij deze proef mag men niet

uit het oog verliezen, dat, bij het gebruik van petroleum, de oorspronkelijke aanleg der fabriek wegens den minderen omvang der toestellen veel minder kostbaar zou behoeven te zijn dan bij het gebruik van steenkolen.

Wat nu het lichtgevend vermogen van het petroleumgas betreft, men vindt daaromtrent zoo uiteenlopende opgaven, dat men niet weet, waaraan men zich moet houden. Sommigen geven op, dat dit 3 maal, anderen dat het 4, 5, ja zesmaal zoo groot is als dat van steenkolengas. Waarschijnlijk heeft men bij de bepaling van de lichtsterkte wel eens over het hoofd gezien, dat het gas uit petroleum gestookt zeer koolhoudend is en, om goed licht te kunnen geven, volkomen moet verbranden. Bij gebruik van onze gewone branders en lampenglazen heeft dit niet volkomen plaats, en daardoor verliest de vlam aanzienlijk in lichtsterkte. In elk geval zal het petroleumgas met vrucht kunnen gebruikt worden om het lichtgas te verbeteren, dat uit hout wordt gestookt (zooals in Zweden en Rusland) of uit turf (zooals in Beijeren en Bohemen).

*Naphta.* De naphta bevat de lichtere koolwaterstoffen, waarvan het kookpunt ligt tusschen  $30^{\circ}$  en  $120^{\circ}$  à  $150^{\circ}$ . Het vlugtigste gedeelte daarvan, een soortelijk gewigt hebbende van 0.650, is in den laatsten tijd onder den naam van Kerosolen in den handel gebragt en is door Dr. SNOW aanbevolen als anaesthetisch middel in plaats van het dure chloroform.

Overigens heeft men voor de naphta reeds verschillende nuttige toepassingen gevonden, die hier verdienen vermeld te worden. Men gebruikt ze in Engeland onder den naam van benzine, turpentine-substitute of petroleum-spirit, vooral in plaats van terpentijnolie of terpentijn tot het aanlengen van olieoverw; en het schijnt, dat het surrogaat hier inderdaad de voorkeur verdient. TATE geeft aan, dat de verw, die met naphta is aangelengd, beter vloeit, beter dekt en minder onaangenaam riekt dan die met terpentijn is bereid. Ook meent hij, dat de geleverde voorwerpen een fraaijeren glans krijgen. De bedenking, die men tegen de naphta als ingredient van olieoverwen heeft gemaakt, als zouden daardoor de ligte verwen een donkere tint aannemen, is in zooverre gegrond, dat in het petroleum niet zelden een zwavelhoudend ligchaam bevat is, dat bij destillatie mede over-

gaat en dat, met loodwit gemengd, allengs tot de vorming van een weinig zwavellood aanleiding geeft. Intusschen is het niet moeilijk de naphtha geheel van die zwavelhoudende stof te ondoen en daardoor vervalt dus van zelf het bovengemelde bezwaar.

Eene tweede grief, die men tegen de naphtha als surrogaat van terpentijn bij het verwen heeft ingebracht, is deze, dat de verw te spoedig droogt, en zelfs reeds in de kwast taai en hard wordt. Het is ontegenzeggelijk, dat dit ongerief alleen het gevolg kan zijn daarvan, dat de naphtha te vlugtig is. Wanneer men ze zoodanig maakt, dat haar soortelijk gewigt ongeveer 0.725—0.735 bedraagt, heeft men juist een mengsel, dat volkomen voldoet; maar neemt men alweër te veel van de zwaardere bestanddeelen, zoo vervalt men in een ander ongerief, namelijk dat de verw te langzaam droogt.

Van veel nut is de naphtha voor het oplossen van zeer vele stoffen, waarvan vernissen worden bereid, zooals asphalt, venetiaansche terpentijn en caoutchouc, en voor het verwijderen van vet uit weefsels van allerlei aard. Wij mogen echter niet verzwijgen, dat, ofschoon inderdaad vet in naphtha wordt opgelost, deze stof in zeker opzigt bij benzol<sup>1)</sup> als vlekkenwater achterstaat. Benzol lost vet veel *sneller* op; het *oplossend* vermogen is bij benzol niet zoo veel grooter, want naar eene proef, die ik onlangs nam, bleek mij, dat bij de middelbare temperatuur naphtha (bevattende stoffen van 30—100° kookpunt) 44 %, benzol iets meer dan 50 % vet (kaarsvet) oploste. Wat het oplossen van harsen betreft, er zijn er, die in naphtha slecht worden opgenomen; daaronder behooren vooral dammar, barnsteen en schellak.

Eindelijk willen wij met een enkel woord vermelden, dat men naphtha ook heeft aanbevolen als surrogaat van spiritus, tot het bewaren van anatomische praeparaten en zelfs met wijngeest en ammoniak gemengd als geneesmiddel tegen het rheumatisme.

Niettegenstaande alzoo de naphtha tot velerlei doeleinden bruikbaar is, is de prijs daarvan tot nog toe betrekkelijk zeer laag gebleven. Te

---

<sup>1)</sup> De benzol uit steenkolenteer is geen zelfstandig ligchaam, maar een mengsel van verschillende stoffen, in kookpunt en soortelijk gewigt verschillende; hiervan maakt zelfs het eigenlijke benzol soms slechts een klein gedeelte uit.

Liverpool kostte een liter naphta van 1 Febr.—1 Julij 1863 nooit meer dan f 0.30 en dikwijls veel minder. De reden hiervan ligt in de omstandigheid, dat er veel meer naphta wordt geproduceerd, dan men vooralsnog slijten en gebruiken kan. Deze productie is in zeker opzigt een noodzakelijk kwaad, en elk raffinadeur van petroleum zou niet ongaarne al zijne naphta in petroleum veranderd zien. Was het verbruik van naphta even zoo groot als dat van de lampolie, dan zou ongetwijfeld de prijs van deze laatste onder de bestaande omstandigheden dalen, terwijl hij min of meer moet worden opgevoerd door het verkrijgen van een betrekkelijk schadelijk bij-product.

*Lampolie.* Het uiterlijk aanzien van de lampolie, zooals zij in den handel voorkomt, is over het algemeen vrij wel gelijk, nu eens kleurloos, dan eens wat meer geelachtig. Het soortelijk gewigt wisselt af van 0.780 tot 0.825. Zal het petroleum tot het branden in lampen worden gebezigd, zoo moet het voldoen aan zekere vereischten, die wij boven reeds hebben aangeduid. Het moet bevrijd zijn van al te ligte en al te zware bestanddeelen en eerst bij 120°—150° beginnen te koken. Is dit het geval niet, dan kan het branden van petroleum wezenlijk gevaarlijk zijn, omdat er ontploffingen kunnen plaats hebben, waardoor de ballon, die de olie bevat, breekt en deze laatste brandend overal heen wordt verspreid.

Velen verkeeren in het denkbeeld, dat petroleum *als zoodanig* explosieve eigenschappen heeft en, even als buskruit, bij verhooging van temperatuur eensklaps ontbrandt en ontploft. Ja zelfs heb ik door onkundigen wel eens hooren beweren, dat door het storten van petroleum op een houten vloer deze dadelijk in brand geraken zou. Deze vrees is geheel ongerijmd; want petroleum ontvlamt onder gewone omstandigheden in geen geval, tenzij het met een brandend ligchaam in aanraking wordt gebragt en oefent geen de minste hevige scheikundige werking op hout en dergelijke stoffen uit.

Het gevaar, waarvoor men zich heeft te wachten, is van tweeërlei aard en spruit eensdeels voort uit de brandbaarheid van de stof zelf. Uit dit oogpunt beschouwd is het petroleum stellig veel gevaarlijker dan raapolie; want terwijl petroleum uit den handel, op een schotelte uitgegoten en tot 50—60° C. verwarmd, door een vlam-

mend ligchaam kan worden aangestoken, zal olie onder die omstandigheden niet kunnen ontvlammen. Eerst bij zeer hooge temperatuur ( $300^{\circ}$  C.) worden vette oliën ontleed en deze ontleding moet altijd voorafgaan, voordat de olie in brand geraken kan, omdat het eigenlijk de gasvormige ontledingsproducten van de olie zijn, die branden en geenszins de olie zelf. In zeker opzigt kan men petroleum zelfs gevaarlijker noemen dan wijngeest (alcohol of spiritus); want wel is waar kan men het laatste ligter dan het eerste doen ontvlammen, maar daarentegen zal de brandende spiritus door water kunnen worden uitgedoofd, omdat het water zich met den spiritus vermengt, terwijl daarentegen het petroleum, omdat het zich niet met water vermengt en daarop brandende blijft drijven, niet zoo gemakkelijk zal kunnen beteugeld worden.

Een gevaar van anderen aard, dat zich bij het branden van petroleum kan voordoen, is dit, dat *wanneer het petroleum niet goed is geraffineerd* en er zich zeer vluchtige producten (van  $30^{\circ}$ — $120^{\circ}$  kookpunt) in bevinden, deze door de warmte, die van de vlam uitstraalt of die zich door geleiding mededeelt, in damp overgaan en met lucht gomengd, een werkelijk ontplofbaar gasmengsel geven, bijna even gevaarlijk als een mengsel van lichtgas of mijngas en lucht, dat, zooals bekend is, door ontploffingen hevige verwoestingen aanrigten kan.

Dergelijke ontploffing kan bij het gebruik van slecht geraffineerd petroleum vooral dan plaats hebben, wanneer het olie-reservoir slechts ten deele daarmede is gevuld. De lucht, die zich boven de vloeistof bevindt, wordt zeer spoedig met brandbare dampen bedeed, en de verbranding behoeft zich maar even aan een enkel deeltje van het gas mede te deelen om de geheele massa te doen ontvlammen en daardoor eene ontploffing te doen ontstaan.

Wanneer het petroleum goed geraffineerd is en de lamp doelmatig is ingerigt, zal men hiervoor niet te vreezen hebben. Van zeer vele ontploffingen door petroleum is het bewezen, dat zij het gevolg waren van het gebruik van een niet of slecht geraffineerd materiaal of ook daarvan, dat men olie, die te zwaar en te dik was en daardoor niet gemakkelijk in de pit opsteeg, door het toevoegen van naphtha zocht te verbeteren.

Tot opheldering van het gezegde deelen wij hier het resultaat mede van eene proef, gedaan met het doel om de onderscheidene uit petroleum verkregene producten ten opzichte van hunne vlugtigheid te leeren kennen. Bij eene temperatuur van 16° C. verdampen van gelijke hoeveelheden van de producten hieronder vermeld, over dezelfde oppervlakte uitgespreid, in 75 minuten de volgende hoeveelheden:

Producten met een kookpunt onder 100° C.	100 procent
» » » » van 100°—120° C.	44 »
» » » » » 120°—150° C.	31 »
» » » » » 150°—200° C.	8 »
» » » » » 200°—250° C.	$\frac{1}{4}$ »
» » » » » 250°—300° C.	0 »

Vergelijkt men de bestanddeelen van petroleum, wier kookpunt onder 100° C. ligt, ten opzichte van vlugtigheid met aether, zwavelkoolstof en alcohol, zoo blijkt het, dat van deze drie de eerste twee vlugtiger zijn, de laatste daarentegen minder vlugtig is dan de voormelde bestanddeelen van petroleum. *Gerectificeerd* petroleum is echter minder vlugtig dan alcohol.

In den laatsten tijd draagt men er meer zorg voor dan vroeger, dat slechts geraffineerd petroleum als lampolie in den handel wordt gebragt. Volkomene zekerheid omtrent de deugdelijkheid van de gekochte handelswaar kan men echter niet verkrijgen, tenzij men ze op hare vlugtigheid onderzoeko en zich overtuige, bij welke temperatuur zij ontvlambare dampen ontwikkelt. Kan men met een brandenden zwavelstok petroleum, dat op een schoteltje is uitgegoten, dadelijk aansteken, zoo is het ten eenenmale onbruikbaar. Eerst wanneer de olie tot minstens 40° C. is verhit, zal eene goede petroleum-soort bij de nadering van een brandend ligchaam vlam vatten.

Onlangs heeft men toestellen in den handel gebragt, waarvan men zich bedienen kan om petroleum langs een meer zekeren en doelmatigen weg te keuren. De volgende afbeelding moge strekken om de inrigting van een dergelijk door CASARTELLI uitgedacht werktuig toe te lichten.

Het bliken bakje A is voorzien van een goed sluitend deksel, B,

waarin twee openingen zijn: één om den thermometer T door te laten en een, waaraan een blikken buisje is gesoldeerd, waarvan het

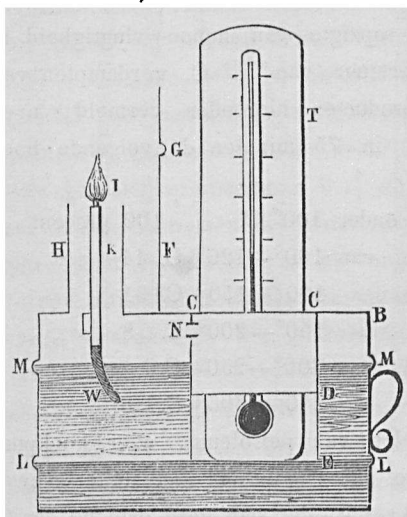


Fig. 3.

doel nader zal blijken. Van binnen bevindt zich aan het deksel een blikken buisje C D, dat den thermometer draagt, van onder open is en bovendien eene kleine opening heeft bij N. D E is een plankje, dat aan C D bevestigd is en waartegen de thermometer rust. Het buisje K aan de wanden van de wijdere buis H bevestigd, is wijd genoeg om eene katoenen pit door te laten.

Wanneer het werktuig gebruikt zal worden, wordt het deksel van den bak A afgenomen en deze tot L met water, en verder tot M met petroleum gevuld. Men haalt nu door het buisje K eene katoenen pit, die zoo lang is, dat het eene uiteinde een eind wegs in het petroleum uitkomt, en het andere einde iets beneden het punt G reikt, dat op een scherm F is aangeteekend; men drukt voorts het deksel weder op den bak A, zet den thermometer op zijne plaats en steekt het katoenen pitje, dat intusschen petroleum heeft opgezogen, aan. Men zet nu den toestel op een standaard of drievoet en plaatst er een spiritus- of olielamp onder. Wanneer de temperatuur zoo hoog gestegen is, dat het petroleum ontvlambare dampen ontwikkelt, vermengen zich deze met de boven het petroleum voorhanden lucht en vinden een uitweg door de buis naar buiten; het gasmengsel naar boven stijgende, komt eindelijk met de vlam I in aanraking, ontvlamt en veroorzaakt daardoor eene zeer zwakke ontploffing, waardoor de vlam wordt uitgedoofd. Men heeft nu slechts den thermometer waar te nemen; deze geeft de temperatuur aan, bij welke het onderzochte materiaal brandbare dampen ontwikkelt <sup>1)</sup>. In geen geval mag,

<sup>1)</sup> De hier beschreven toestel is onder eenigzins anderen vorm te bekomen bij de Wed. VERKERK, Lange Nieuwstraat te Utrecht, voor f 12.00.



wanneer de petroleum zal worden goedgekeurd, de aangewezen temperatuur liggen beneden  $38^{\circ}$  C; men neemt echter hier en daar als regel aan, dat goede petroleum het boven beschrevene verschijnsel eerst bij  $55^{\circ}$  C. mag vertoonen.

Wanneer eene soort van petroleum nu geheel voldoet aan het vereischte, wat wij zoo even hebben gesteld, kan zij desniettenstaande nog verworpen worden om eene andere reden, namelijk omdat zij te veel van de zware en moeilijk vlugtige bestanddeelen van het ruwe petroleum bevat en daardoor moeilijk in de pit trekt en slecht brandt. Wil men zich ook in dit opzigt van hare bruikbaarheid overtuigen, zoo is het best, het soortelijk gewigt daarvan te bepalen. Heeft het petroleum de eerste proef doorgestaan, dan mag zijn soortelijk gewigt bij eene temperatuur van  $\pm 15^{\circ}$  C. niet meer bedragen dan 0.820. Ligt het daarboven, dan brandt het petroleum slecht. De beste soorten, die door TATE werden onderzocht, hadden een soortelijk gewigt van 0.790—0.810.

Alvorens wij van het petroleum, als verlichtingsmateriaal beschouwd, afstappen, moeten wij nog een oogenblik stilstaan bij de vraag: of petroleum voordeliger is dan raapolie of niet. Hoewel bij ons te lande die vraag op dit oogenblik stellig toestemmend mag beantwoord worden, zoo is het moeilijk daaromtrent een overal en in elk opzigt geldend oordeel uit te spreken. Eensdeels zijn de prijzen van elker beide stoffen niet overal gelijk, en zelfs op dezelfde plaats aan wisseling onderhevig; anderdeels is het petroleum, dat men koopt, niet overal gelijk in samenstelling en eindelijk is het zeker, dat men bij de verbranding van gelijke hoeveelheden van hetzelfde petroleum niet altijd even veel licht verkrijgt, en dat de inrigting der lamp daarop grooten invloed uitoefent. Zoo is het door proeven uitgemaakt, dat bij hetzelfde verbruik aan petroleum eene lamp met Argandsche pit voordeliger is dan een met eene platte pit.

Eene proef door mij gedaan, om petroleum met raapolie te vergelijken, gaf het volgende resultaat. Eene moderateurlamp met Argandschen brander (waarvan de diameter was = 25 mill.) verbruikte in  $5\frac{1}{2}$  uur 295 kub. duim olie à 44 cents de liter; eene petroleumlamp met Argandschen brander van dezelfde afmeting verbruikte in 4 uur 180 kub. duim petroleum à 32 cents de kan. Het

licht van de petroleumlamp was  $1\frac{20}{100}$  maal zoo sterk, als dat van de olielamp. Berekent men uit deze gegevens de onkosten van het licht, door de beide lampen gegeven, per uur; zoo vindt men

1 uur licht van de petroleumlamp kost  $1\frac{44}{100}$  cent  
 „ „ „ „ „ olielamp „  $2\frac{30}{100}$  „

Brengt men dit terug op *dezelfde* lichtsterkte (namelijk die van de olielamp), zoo verkrijgt men eene verhouding van  $1\frac{10}{100}$  tot  $2\frac{30}{100}$  of 1 tot  $2\frac{1}{3}$ .

Hoezeer overigens de opgaven daaromtrent uiteenloopen, kan men daaruit opmaken, dat, volgens *the circle of Sciences*, de prijs van het licht van petroleum en olie staat als 1 :  $3\frac{1}{2}$ , terwijl MARX opgeeft eene verhouding van 1 :  $1\frac{2}{3}$ . Allen zijn het er echter over eens, dat petroleum goedkoper is dan raapolie.

*Smeerolie.* De producten, die bij de destillatie van het ruwe petroleum overkomen bij eene temperatuur van  $250^{\circ}$  C. en wier soortelijk gewigt grooter is dan 0.820, kunnen, zooals wij boven reeds hebben aangemerkt, met vrucht gebezigd worden tot het smeren van machines. De ondervinding heeft reeds voldoende bewezen, dat zij daarvoor zeer geschikt zijn; alleen heeft men dit in het oog te houden, dat voor zoodanige machinerie, waarbij ten gevolge van zeer snelle beweging veel warmte door wrijving wordt ontwikkeld (zooals bij sommige werktuigen in de katoenspinnerijen), alleen die oliën bruikbaar zijn, die zeer weinig vlugtig zijn en een soortelijk gewigt hebben van 0.880—0.890. Een mengsel van vette olie en van de zware bestanddeelen van petroleum wordt zeer aanbevolen voor het smeren van toren-uurwerken, enz., vooral omdat dit mengsel minder dan onvermengde vette olie door de koude verstijft.

*Paraffine.* Gedurende de laatste twintig jaren komen onder den naam van paraffine allerlei zelfstandigheden in den handel, die zich zeer goed tot het vervaardigen van kaarsen laten gebruiken en die veelal door drooge destillatie van turf, hout, bitumineuse schiefer, enz., gevormd zijn, maar ook wel eens onmiddellijk uit den schoot der aarde worden opgedolven of uit de minst vlugtige bestanddeelen van het petroleum worden verkregen.

De eigenlijke paraffine, dat is: de stof, die men aanvankelijk met den naam van paraffine heeft gedoopt, werd door REICHENBACH te

Weenen in 1830 in houtteer gevonden. Zij verkreeg haren naam van de onverschilligheid, waarmede zij zich gedraagt tegenover stoffen, die anders op zelfstandigheden van organischen oorsprong sterk ontledend werken. Haar smeltpunt was  $44^{\circ}$  C.

REICHENBACH zelf was de eerste, die de paraffine als een geschikt materiaal tot de bereiding van kaarsen aanbeval.

Eenige jaren later, in 1839, waren het eerst op de Parijsche tentoonstelling zoogenaamde paraffinekaarsen te zien, waarvan de grondstof door den Franschen scheikundige SELIGUE uit de bitumineuse schiefer van Autun was gemaakt. Men is sedert dien tijd voortgegaan, paraffin-achtige stoffen uit allerlei materiaal te vervaardigen en tegenwoordig is het gebruik van paraffine-kaarsen meer en meer algemeen geworden, sedert men bij het raffineren van petroleum zulke groote massaas daarvan als bijproduct verkrijgt.

De wijze, waarop uit de minst vluchtige destillatieproducten van het petroleum paraffine wordt afgezonderd, is zeer eenvoudig. Men stelt ze in groote bakken aan eene temperatuur van  $0^{\circ}$ — $5^{\circ}$  C. bloot; de paraffine kristalliseert tegen de wanden van het vat in groote fraaie schubben. Hetgeen vloeibaar is gebleven wordt na eenigen tijd afgetapt en de vaste massa in haren zakken sterk uitgeperst. De zoo verkregene vrij drooge zelfstandigheid is nog eenigzins geel of bruin gekleurd en kan op tweeërlei wijze gezuiverd worden, namelijk òf door ze in gesmolten toestand met zwavelzuur te schudden en naderhand met water en bijtende soda te wasschen, òf door ze met petroleum-naphtha, benzol of photogeen zamen te smelten en de bij bekoeling vastgewordene massa op nieuw uit te persen en daarna de aanhangende vluchtige stoffen door verhitting in een stroom zeer heeten waterdamp te verjagen. De laatste methode geeft, zoo men zegt, hardere en wittere paraffine dan de eerste.

Men heeft nu niet anders te doen dan van de gezuiverde stof kaarsen te gieten; maar daarbij stuit men op eigenaardige bezwaren, die men door kleine kunstgrepen moet ontgaan. Wij bedoelen hier meer bepaald het bros en kristallijn worden van de paraffine bij bekoeling. Om dat te verhinderen verwarmt men de gesmolten massa tot  $70$ — $80^{\circ}$  C. en de vormen tot  $56^{\circ}$  C. De volgegoten vormen

worden dadelijk in water gedompeld van 12° C. De paraffine wordt nu vast en krimpt daarbij sterk in; om daaraan te gemoet te komen is aan het bovineinde van den vorm een uitstek gemaakt, groot genoeg om, wanneer hij volgegoten is, het materiaal te leveren, dat de eigenlijke vorm allengs te kort komt. De zoo vervaardigde kaarsen zijn hard, doorschijnend en geven een helderen klank als men ze zacht tegen elkaar slaat.

De opbrengst aan paraffine uit petroleum is vrij groot in vergelijking van hetgeen men daarvan tot nog toe uit andere ruwe materialen heeft kunnen verkrijgen, zooals men zien kan uit de volgende tabel, waarin wij eenige opgaven van VOHL, WAGENMANN en anderen hebben overgenomen.

Opbrengst aan paraffine.

Amerikaansch petroleum . . .	2—3 pCt.
Petroleum van Rangoon . . .	3 "
Bitumen van Trinidad . . .	1½ "
Boghead-kool . . . . .	1½ "
Bläterschiefer . . . . .	½—¾ "
Bruinkolen . . . . .	½—1 "
Turf . . . . .	1/10—1/5 "

Daar na de drooge destillatie de paraffine in het teer wordt gevonden en dit veel minder weegt, dan de stof, waaruit het is gestookt, is het duidelijk, dat teer soms vrij rijk aan paraffine kan zijn. Men vindt dan ook in teer van bruinkolen van drie tot veertien procent van die stof.

Te Londen wordt tegenwoordig onder den naam van Belmontine-kaarsen eene soort van paraffine-kaarsen gemaakt, waarvan de grondstof uit petroleum van Rangoon afkomstig is. Die schoonklinkende naam is daaraan gegeven ter herinnering aan een der kwartieren van Englands hoofdstad, waar de fabriek staat.

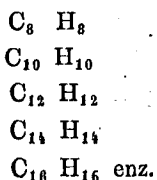
Ook is men er in den laatsten tijd toe overgegaan om de lagen van aardwas te ontginnen, die hier en daar worden aangetroffen en waarvan het hoofdbestanddeel met paraffine groote overeenkomst heeft. Men vindt dergelijke lagen in Moldavië, Neder-Oostenrijk, Gallicië, Frankrijk, Engeland, enz.

Eene dergelijke zelfstandigheid is de *naphtagil*, eene soort van ozokeriet, die tegenwoordig in eene fabriek op het eiland Swätoi-Ostrow tot paraffine-kaarsen verwerkt wordt. Het materiaal wordt in Truchmenië gegraven, door smelting boven water van zand en andere onreinheden bevrijd en in blokken van ongeveer 1 kilo in den handel gebracht. Door destillatie van deze stof wordt eene soort van photogeen en 60 % zeer goede paraffine gewonnen, die ongeveer op dezelfde wijze wordt gezuiverd als wij boven hebben beschreven. Deze soort van paraffine is veel harder dan de Duitsche en heeft een smeltpunt van 63° C. De fabriek verkeert onder zeer gunstige omstandigheden, daar zij als brandstof tot hare beschikking heeft eene zeer brandbare aardhars, die in groote hoeveelheid op het eiland wordt aangetroffen en Kirr wordt geheeten. Op hetzelfde eiland zijn ook bronnen van brandbaar gas, even als bij Baku; maar men kon zich deze niet ten nutte maken, omdat de grond daar te drassig was om er de fabriek te stichten.

Wij hebben boven reeds vermeld, dat hetgeen men paraffine noemt, niet altijd dezelfde stof is; en dat dit inderdaad zoo is, kan onder anderen blijken uit het verschil in smeltpunt van onderscheidene stoffen, die onder den naam van paraffine worden begrepen. De paraffine van REICHENBACH smelt bij 44°; er zijn echter ook paraffines, die smelten bij 63° en hooger. FILIPUZZI onderzocht eene soort van paraffine, afkomstig uit de fabriek van YOUNG en Co. te Glasgow en scheidde die door kristallisatie uit alcohol in negen verschillende gedeelten, waarvan de smeltpunten waren 45°, 48°, 49°, 49½°, 51°, 56½°, 57°, 58°, 59°; wel een bewijs, dat men hier met een mengsel van twee of meer stoffen te doen had. TATE zegt, dat hij in de paraffine, die een bestanddeel van het Amerikaansche petroleum uitmaakt, een mengsel van minstens 4 verschillende stoffen heeft erkend.

Dat men eene zoo groote verscheidenheid van stoffen onder één naam heeft kunnen brengen, laat zich wel verklaren uit de groote overeenkomst in eigenschappen, die zij vertoonen. Zij zijn inderdaad allen paraffines, in zooverre dat zij evenzeer onaantastbaar zijn als het ligchaam, door REICHENBACH ontdekt. Wij hebben hier weder hetzelfde geval als hetgeen wij ten aanzien van de vetzuren (zie bl. 176)

vermeldden: eene overeenkomst, die zoo groot is, dat men eerst door een zeer naauwkeurig onderzoek verschil kan zien. En die overeenkomst is zelfs zichtbaar in de scheikundige samenstelling. De stof, door REICHENBACH ontdekt, bevatte volgens een scheikundig onderzoek 85.71 % koolstof en 14.29 % waterstof en juist dezelfde samenstelling hebben ook de verschillende lichamen, waarin FILIPUZZI zijne paraffinesoort heeft gescheiden, en ook nog andere analoge stoffen. Deze samenstelling is voorts dezelfde als die van het zware koolwaterstofgas, waarvan eenige procenten in het lichtgas voorkomen. Dat deze zelfstandigheden daarom niet alle juist in alle opzichten aan elkaar gelijk behoeven te zijn, zal iedereen inzien, die wat dieper heeft nagedacht over het merkwaardige verband, dat tusschen de bestanddeelen van het petroleum bestaat (zie bl. 178). Vooronderstellen wij voor een oogenblik, dat het eerste lid van eene dergelijke reeks eens begint met  $C_8 H_8$  in plaats van  $C_8 H_{10}$  en dat wij nu opklimmen even als vroeger met 2 atomen kool- en waterstof, dan verkrijgen wij de volgende lichamen:



De gewigts-verhouding van de koolstof en waterstof is bij al deze stoffen dezelfde; want, daar een atoom koolstof 6 weegt tegen dat een atoom waterstof een gewigt heeft van 1, hebben wij de volgende verhouding voor de gewigten kool en waterstof:

$$\begin{aligned} &8 \times 6 \text{ tot } 8 \times 1 \\ &10 \times 6 \text{ » } 10 \times 1 \\ &12 \times 6 \text{ » } 12 \times 1 \text{ enz.} \end{aligned}$$

Men ziet met een oogopslag, dat alzoo de betrekkelijke hoeveelheid kool- en waterstof bij al deze stoffen dezelfde blijft.

Tot zulk eene reeks en wel juist die, waarvan wij boven eenige leden hebben neergeschreven, behooren ook het zwaar koolwaterstof en de lichamen, die men paraffine noemt. Aan het eerste geeft men de formule  $C_8 H_8$ ; de formules van de laatsten kent men nog

niet juist; slechts dit weet men, dat zij in ééne molecule een groot aantal (soms zelfs meer dan 60) atomen kool- en waterstof vereenigen.

Het kan voor onze lezers niet onbelangrijk zijn te weten, in hoe verre de paraffine-kaarsen, die in den handel voorkomen, te verkiezen zijn boven de algemeen bekende stearinekaarsen. Om hieromtrent eenige zekerheid te verkrijgen, heb ik de beide soorten ten opzichte van lichtgevend vermogen en het verbruik nagegaan. De uitkomst was de volgende. Van eene paraffinekaars (Duitsche, met het opschrift: Segen des Bergbaues) van 84 wiggtjes werden gemiddeld in een uur  $9\frac{4}{5}$  wiggtjes verbruikt; terwijl eene stearine-kaars uit de fabriek van BRANDON te Amsterdam (1e kwaliteit), wegende 83 wiggtjes en in afmeting gelijk aan de paraffinekaars, in een uur  $10\frac{4}{5}$  wiggtjes bij het branden in gewigt verminderde. De lichtsterkte van de vlam van beide kaarsen was bijna volkomen gelijk.

Neemt men nu den prijs in aanmerking, die bij de paraffine-kaarsen *f* 0.65 voor 333 wiggtjes en bij de stearinekaarsen *f* 0.70 voor 500 wiggtjes bedraagt, zoo blijkt het, dat voor dezelfde hoeveelheid licht, de paraffine-kaarsen  $1\frac{1}{2}$  maal zooveel kosten als de stearinekaarsen. De ophef, dien men van de paraffine-kaarsen gemaakt heeft, is dus, uit het oogpunt van lichtgevend vermogen, geheel ongegrond.

Maar men kan de beide soorten van kaarsen ook nog uit een ander oogpunt beschouwen, en ze te zamen vergelijken ten opzichte van smeltbaarheid. Daarvan hangt in zekere mate het min of meer afloop van kaarsen af. Wij vinden dan, dat ze elkaar niet veel toegeven, zooals men zien kan uit de volgende tabel, waarin wij tevens de smeltpunten van eenige andere bekende verlichtingsmaterialen hebben aangegeven.

Vetkaarsen . . . . .	35° C.
Spermacetikaarsen . . . . .	40° C.
Stearinekaars (Goudsche fabriek) 2e kwal. . . . .	$50\frac{1}{2}$ ° C.
"                    "                    "                    1e " . . . . .	$53\frac{1}{2}$ ° C.
"                    (BRANDON) . . . . .	$52\frac{1}{2}$ ° C.
Paraffine-kaarsen (met het opschrift: Segen des Bergbaues)	$54\frac{1}{2}$ ° C.
Waskaarsen . . . . .	69° C.

Wij moeten hierbij doen opmerken, dat wij slechts ééne soort van paraffine-kaarsen hebben onderzocht, diegene namelijk, die men bij ons te lande, althans te Utrecht, algemeen in de winkels vindt. De Engelsche kaarsen, die kort geleden in den handel waren, kon ik niet meer krijgen, toen ik ze onderzoeken wilde.

Niettegenstaande dat het kleine verschil in smeltpunt volgens bovenstaande tabel nog ten voordeele van de paraffine-kaarsen spreekt, hoort men vrij algemeen klagten, dat zij ligter afloopen en eerder spatten geven dan de stearine-kaarsen. Is deze klagt gegrond, dan moet, dunkt mij, dit verschijnsel daarin gezocht worden, dat de gesmolten paraffine vloeibaarder en bewegelijker is dan het gesmolten vetzuur, waaruit de zoogenaamde stearine-kaarsen bestaan.

---

BEDENKINGEN TEGEN HET GEBRUIK VAN PETROLEUM. MAATREGELEN  
VAN VEILIGHEID TER VOORKOMING VAN BRAND EN ANDERE  
ONGELUKKEN.

De invoer van petroleum in Europa ontmoette reeds in den aanvang hier en daar hevigen wederstand. De bedenkingen, die daartegen zijn ingebracht, zijn niet geheel van allen grond ontbloot, maar aan den anderen kant mag men veilig aannemen, dat het eigenbelang bij de vooringenomenheid tegen het petroleum niet zelden eene voorname rol heeft gespeeld. TATE geeft ons een zeer stichtelijk verhaal van de praktijken, die op eene meeting te Birkenhead werden in het werk gesteld om den invoer van petroleum in die haven te weren. En zooals het daar gegaan is, zal het ook wel elders gegaan zijn.

Er zijn vooral twee grieven, die men tegen het petroleum van den beginne af heeft gehad, namelijk vooreerst de onaangename reuk, dien het zou bezitten, en ten tweede zijne groote brandbaarheid.

Wat de eerste betreft, ieder, die van petroleum, zooals het tegenwoordig in den handel komt, eenige ondervinding heeft, zal moeten erkennen, dat hetgeen men daaromtrent heeft uitgebazuind, voor het minst genomen zeer overdreven is. Het is waar, men behoeft petroleum nu juist wel niet onder de aangename parfumeriën te rekenen;



maar het is ook geene hinderlijke stof, en iedereen zal met mij erkennen, dat bij het branden van eene goede lamp, met goed geraffineerd petroleum gevuld, in een togtvrij lokaal geen spoor van onaangename reuk wordt waargenomen; en daar men verder het petroleum in goed geslotene toestellen kan bewaren, zoo behoeft niemand daarvan eenig ongerief te ondervinden.

De groote brandbaarheid van het petroleum is eene zaak van meer gewigt, waarbij wij wel een oogenblik mogen stilstaan. Het gevaar, dat er uit voortspruit, kan niet worden ontkend en wij hebben vroeger reeds aangetoond, dat men geheel dwaalt, wanneer men petroleum en raapolie uit dit oogpunt op ééne lijn stelt. Eene massa petroleum, die onvoorzigtig wordt gestort en in brand geraakt, kan ongeloofelijke schade aanrigten en groote rampen ten gevolge hebben; getuige het onlangs in de haven van Liverpool gesprongen schip; en wij beamen ten volle hetgeen in het *Cornhill-magazine* wordt opgemerkt, dat één enkel vat petroleum, in eene haven op het water uitgespreid en in brand geraakt, hevige verwoestingen zal kunnen aanrigten en die over een aantal schepen voortplanten.

Het is echter de vraag, of het wel verstandig zou zijn, met het oog op dit gevaar, den invoer van petroleum te verbieden en zoo doende het volk te versteken van een middel om voor weinig geld goed licht te verkrijgen. Men heeft, mijns inziens, vooral eenig regt om die vraag te doen, wanneer men bedenkt, dat men den invoer en het gebruik van lucifers overal toelaat en dat het gebruik van lichtgas nergens verboden wordt. Wij voor ons gelooven, dat het verkieselijker is, maatregelen van voorzorg te nemen, waardoor het gevaar van brand zooveel mogelijk wordt beperkt, zooals men ook reeds in verscheidene landen, waar petroleum ingevoerd of verwerkt wordt, gedaan heeft.

In de Vereenigde Staten bestaat eene wet, die voorschrijft, dat elk vat petroleum, vóór dat het in den handel wordt gebragt, eerst moet worden onderzocht en niet mag worden toegelaten, wanneer de inhoud beneden 35° C. ontvlambare dampen ontwikkelt.

In Engeland heeft men eene acte van het parlement van Julij 1862 (voor Liverpool), waarin is bepaald, dat een gebouw, waarin petroleum

1864. 14

wordt geraffineerd, minstens 22 meters van de nabijgelegene huizen moet verwijderd zijn. Diezelfde acte houdt voorschriften in op de behandeling en het vervoer van petroleum in de Engelsche havens.

Te Hamburg heeft men eene verordening op het gebruik en de verzending van petroleum, waarin onder anderen het volgende voorkomt:

»Ruw petroleum mag slechts op eene van regeringswege daartoe aangewezen plaats bewaard worden, en hetzelfde is van toepassing op alle soorten van petroleum of petroleum-bestanddeelen, die beneden 37° C. brandbare dampen ontwikkelen.

»Is eene petroleumsoort als niet gevaarlijk erkend, zoo mag daarvan niet meer dan 1600 pd. op eigen terrein bewaard worden en voor den verkoop in het klein mag hoogstens 300 pd. te gelijk worden ingeslagen; grootere hoeveelheden moeten in goed geventileerde localen worden bewaard. Het rooken van tabak in de stedelijke bewaarplaatsen van petroleum is verboden, en geen ander licht mag daar worden gebragt dan dat van eene veilig ingerigte lantaarn. Geene partij petroleum mag worden vervoerd uit het stedelijk dépot, waarvan niet eene proef door een scheikundige is onderzocht en goed bevonden.»

Ook bij ons te lande heeft men hier en daar, zooals te 's Hage, dergelijke maatregelen genomen.

Het schijnt, dat men in den laatsten tijd wel eenigzins van den eersten schrik voor het petroleum is bekomen; zulks schijnt onder anderen daaruit te blijken, dat bij enkele assurance-maatschappijen de assurancekosten voor petroleum bij het vervoer naar Europa tot op  $\frac{1}{3}$  van het oorspronkelijk bedrag zijn gebragt. In België heeft de Minister van Binnenl. Zaken verklaard, dat petroleum niet behoeft beschouwd te worden als behoorende tot de zeer gevaarlijke artikelen, waaromtrent bijzondere bepalingen bestaan.

Intusschen is men op vele plaatsen nog steeds even vreesachtig gebleven en er zijn verscheidene spoorweg-maatschappijen, zooals bijv. de Zwitsersche, die weigeren petroleum te vervoeren.

Wij vermelden hier nog als eene niet onbelangrijke bijzonderheid, dat uit het rapport van SHAW, superintendent van de Londensche brandweer, gebleken is, dat in 1862 in Englands hoofdstad 124 gevallen van brand door lichtgas waren voorgekomen en slechts 2 door petroleum

of mineraalolie. Ofschoon nu te Londen tot nog toe wel het petroleum niet zoo algemeen tot verlichting zal worden gebezigd als gas, zoo wordt er toch veel petroleum gebrand, zooals onder anderen daaruit blijken kan, dat door één enkele fabriek aldaar, in 1862, 374000 petroleum-lampen zijn afgeleverd.

## STATISTIEKE OPGAVEN.

*Uitvoer van petroleum uit de Vereenigde Staten in 1862.*

Van New-York . . . .	30,500,000 liters
» Boston . . . . .	4,500,000 »
» Philadelphia . . . .	12,700,000 »
» Baltimore . . . . .	0,890,000 »
» Portland . . . . .	0,500,000 »

*Uitvoer van petroleum uit al de Amerikaansche havens.*

In 1861	6,168,600 liters.
» 1862	60,302,400 »
1 Jan.—4 Julij 1863	94,575,800 »

Hiervan werd van 1 Jan.—4 Julij 1863 in Engeland ingevoerd 40,881,000 liters. In het eerste halfjaar van 1863 werden bij ons direct ingevoerd uit Amerika te Amsterdam 900 liters, te Rotterdam 2,170,000 liters.

Het personeel, dat in de Ver. Staten van de petroleum-industrie leeft, bedraagt meer dan 7000 hoofden. Het kapitaal, dat daarin in omloop is, wordt geschat op f 24,000,000.