

# „HET ONTVLAMMINGSPUNT VAN PETROLEUM”.

DOOR

Dr. G. DOJER VAN CLEEFF.

Zóó luidt de titel van een opstel in de *Chemiker Zeitung* van onzen landgenoot Dr. C. A. LOBRY DE BRUYN, scheikundige bij de Nederlandsche marine. Wie dat opstel, waarvan onlangs afdrucken in den handel zijn gebracht<sup>1</sup>, leest (en het verdient ten zeerste in zeer ruimen kring gelezen en ter harte genomen te worden), vindt daarin een welberaamden aanval tegen het ontvlammingspunt van petroleum, zooals het in eenige landen wettelijk vastgesteld is. De schrijver roept de openbare meening wakker, waarschuwt tegen een dreigend gevaar en opent den strijd daartegen met krachtige wapenen. De strijd geldt hooge belangen: kapitaal, dat vernietigd wordt, en menschenlevens, die worden bedreigd en te dikwerf verloren gaan. De amerikaansche oliemaatschappijen zenden naar Europa olie, die gevaarlijke bestanddeelen bevat, de europeesche regeeringen, slecht voorgelicht, nemen tegen den invoer van die olie geene of slechts halve maatregelen en de nootlottige gevolgen vertoonen zich te dikwijls. Daarom meenen wij, dat het ook op den weg van het *Album* ligt, op den arbeid van Dr. LOBRY DE BRUYN de aandacht te vestigen. Daarbij kunnen wij niet nalaten te zeggen wat men onder het ontvlammingspunt van petroleum verstaat.

De ruwe aardolie wordt in de raffinaderijen verdeeld in een aantal stoffen, waarvan de gewone petroleum er ééne is. Doch ook deze olie is een mengsel, dat zeer vluchtige naast minder vluchtige be-

---

<sup>1</sup> *Der Entflammungspunkt von Petroleum*. Commissions Verlag. Gebr. Schröder (H. Gerlings), Amsterdam.

standdeelen bevat; de vluchtige bestanddeelen, die het eerst uit de olie ontwijken in den vorm van gasvormige stoffen, zijn die welke de aanleiding tot het grootste gevaar opleveren. Wanneer zij zich in gasvorm met lucht vermengen, vormen zij daarmede een hoogst gemakkelijk ontbrandbaar gasmengsel.

Onderscheiden zijn de beginselen, in wier toepassing men een middel meende te vinden om de gevaarlijkheid van de petroleum te kunnen beoordeelen; talrijk zijn de toestellen, die vóór de uitvoering van zulk een beginsel zijn aanbevolen. In eene vergelijkende studie van C. ENGLER en R. HAASS, die ongeveer twintig jaar geleden verscheen, werden vele toestellen genoemd. Met den toestel van SALLERON-URBAIN werd bepaald, hoe groot de spanning van den damp was van de oliën, wanneer deze tot eene bepaalde temperatuur werden verwarmd. In Amerika werden toestellen gebruikt, om de laagste temperatuur te bepalen, waarbij de olie zelf ontbrandde. Bij de meeste toestellen legde men zich er echter op toe de laagste temperatuur te bepalen, waarbij zich door verwarming uit de olie zóóveel dampen hadden ontwikkeld, dat deze met de lucht een ontbrandbaar mengsel vormden, zoodat zij door een vlammetje konden aangestoken worden.

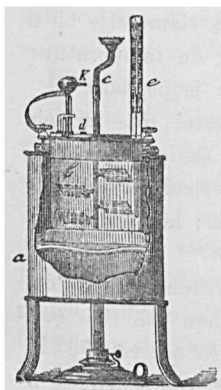
Onder de toestellen van de laatste soort onderscheidt men nog *open* en *dichte* toestellen, al naargelang de petroleum wordt gedaan in een vat, dat van boven open of van boven gesloten is.

Wanneer men zich in grove trekken eene voorstelling zou willen maken van een *open* toestelletje, stelle men zich voor een met petroleum gevuld bekeerglaasje, dat door een gat in eene groote en platte kurk gestoken is; het gat in de kurk zij zóó groot, dat de omgebogen rand van het glaasje op de kurk blijft rusten; kurk en bekeerglas worden in een ruim glas met water overgebracht, zoodat het bekeerglas met olie in het water hangt, terwijl de kurk op het water blijft drijven. Onder het groote bekeerglas zet men eene brandende spiritus- of gaslamp; langzamerhand wordt ook de olie in het kleinere bekeerglaasje verwarmd. De temperatuur van deze olie moet men kunnen aflezen met behulp van een thermometer, die in de olie hangt.—Wanneer men nu van tijd tot tijd een brandenden lucifer een oogenblik boven de olie houdt, beproeft men hiermede, of zich uit de olie reeds genoeg dampen hebben ontwikkeld, om met de lucht een brandbaar gasmengsel te vormen. Zoolang de thermometer in de olie eene temperatuur van 30° of lager aanwijst, wordt door de vlam van den lucifer geen gas aangestoken. Wacht men totdat de

temperatuur nog eenige graden gerezen is, dan komt spoedig het oogeblik, waarop zich boven de oppervlakte der olie eene blauwachtige vlam vertoont, die maar zeer kort blijft.

Aan zulk eene voorstelling voldoet tamelijk wel de in Amerika nog wel gebruikte open toestel van TAGLIABUE. Toch mag aan proeven, die hiermede genomen worden, niet veel waarde worden toegekend. ENGLER en HAASS wezen er reeds lang geleden op, dat de afstand, waarop de brandende vlam een oogenblik boven de oppervlakte der olie gehouden wordt, zeer van invloed is op het ontvlammingspunt, dat men vindt. Wanneer de vlam dicht bij komt, wordt de olie er plaatselijk meer door verwarmd; de thermometer wijst dan eene lagere temperatuur aan dan die welke de olie recht onder de vlam heeft; het schijnbaar ontvlammingspunt is dan te laag. Bij dezelfde olie vonden ENGLER en HAASS met een open toestel van TAGLIABUE als ontvlammingspunten  $36.6^\circ$ ,  $33.3^\circ$ ,  $30.5^\circ$  en  $22.7^\circ$ , al naargelang een brandende houtspaander op een afstand van 12 mM., 8 mM., 5 mM. of 1 mM. boven de oppervlakte der olie werd gebracht. Bij eene olie van eene andere samenstelling vonden zij als ontvlammingspunten  $58.8^\circ$ ,  $54.4^\circ$ ,  $51.6^\circ$  en  $45.5^\circ$ .

Maar zelfs wanneer het vlammetje, dat het mengsel van oliedamp en lucht moet aansteken, steeds van dezelfde grootte en op denzelfden afstand boven de olie kon zijn, dan zou zulk een open toestel geen vertrouwbare cijfers geven. Boven de verwarmde olie kunnen luchtstromingen plaats hebben. Gedurende de verwarming, die noodig is om de olie op haar ontvlammingspunt te brengen, ontwijken zóóveel van de vluchtigste bestanddeelen der olie, dat het ontvlammingspunt, hetwelk men vindt, niet voor de olie in haar geheel gelden mag. Het werkelijk ontvlammingspunt zou lager zijn; de olie is gevaarlijker dan de proef zegt. Veel meer waarborg voor veiligheid kunnen proeven met gesloten toestellen geven.



De hierbij staande figuur stelt een toestel voor, dat door wijlen KARL HEUMANN aanbevolen is. In een koperen bakje *a*, dat van onderen gesloten en van boven geopend is, hangt een glazen bakje *b*, dat tot aan eene bepaalde hoogte met petroleum wordt gevuld. In het deksel, dat dit glazen bakje *b*, van boven bedekt, zijn eenige openingen. Mid-

den er door gaat de steel *c* van een roertoestelletje met glazen schoepen; door eene andere opening wordt een thermometer *e* in de olie gestoken. De knop *K* is hol; de steel, waarop dit knopje rust, eveneens. Onder het deksel van het glazen bakje bevindt zich een nauw buisje, dat met de inwendige holte in *K* in gemeenschap staat en dat bij *d* met eene nauwe opening eindigt. Over een uitstekend gedeelte van *K* schuift men een caoutchouc-buisje, dat met de gasleiding in verbinding wordt gebracht. Wanneer de gaskraan geopend wordt, kan men bij *d* gas laten uitstroomen en er een klein gasvlammetje laten branden. In het deksel van het glazen bakje is nog een bewegelijk gedeelte, dat naar boven draaien kan en open zal gaan, in geval de spanning van lucht en dampen boven de olie in het vat te groot werd.

Wanneer met zulk een toestel bepalingen omtrent het ontvlammingspunt worden gedaan, wordt *a* met water gevuld en daaronder eene spiritusvlam aangestoken. De warmte van het water deelt zich geleidelijk aan de olie mede. De knop *K* met daaraan verbonden steel en buisje kunnen naar beneden worden geduwd. Zoo vaak dit gebeurt, duikt ook het vlammetje bij *d* onder het deksel van den glazen bak.

Zoolang de hoeveelheid oliedamp, die met de lucht vermengd is, klein is, merkt men niets aan de kleine gasvlam; het wordt naar beneden geduwd en keert terug, zonder dat het grooter of kleiner geworden is. Wanneer zich daarentegen uit de olie zóóveel gassen hebben ontwikkeld, dat zij met de lucht een ontplofbaar mengsel vormen, wordt dit mengsel door het naar beneden bewogen vlammetje aangestoken. Het gasvlammetje gaat dan uit, omdat de lucht ontbreekt, die voor het doorbranden noodig is. Wanneer de knop *K* in zijn gewonen stand terugkeert, ziet de waarnemer, dat het vlammetje bij *d* uitgegaan is; dadelijk leest hij op den thermometer de temperatuur af. Het ontvlammingspunt of *flash point* van de olie is bepaald.

Met dezen toestel van HEUMANN komt ABELS toestel, die in vele landen voorgeschreven is, in hoofdzaken overeen. In eenige bijzonderheden is er verschil; zoo is o. a. bij ABEL het waterbad, waarin de oliehouder hangt, door een tweede waterbad omgeven; het water van het laatste wordt door de vlam verhit.

In verscheidene landen bestaan wettelijke voorschriften omtrent dit ontvlammingspunt van petroleum; meestal spreekt men van *Abel test*. In Engeland is voorgeschreven, dat petroleum aan *Abel test* van 73° F. moet voldoen; in Duitschland noemt het wettelijk voorschrift een

*Abel test* van 21° C.; hier te lande bestaan geen wettelijke voorschriften; in eene door den Raad der Gemeente Amsterdam in zijne vergadering van den 9den Januari 1895 vastgestelde politie-verordening leest men bepalingen omtrent »petroleum, ruw of geraffineerd en alle uit of met petroleum, hars of eene teersoort verkregen vloeistoffen en de daaruit of daarmede bereide stoffen, voor zoover zij op het toestel van ABEL of op een daarmede door Burgemeester en Wethouders gelijk gesteld toestel eene ontvlammings temperatuur van 21 of meer graden CELSIUS aanwijzen.”

Van verscheidene kanten is reeds aangedrongen op verhooging van het hier genoemde minimum van temperatuur, waarbij het ontvlammingspunt liggen mag. Ook zijn er landen, waar het bestuur hooger eischen stelt. In de brochure van dr. LOBBY DE BRUYN leest men, dat Zweden 36° vaststelt, Canada 30°, dat in verscheidene staten van Noord-Amerika omtrent de ontbranding eischen gedaan worden, die met een *Abel test* van bijna of hooger dan 40° C. overeenstemmen.

Dat gebruik van petroleum, die aan de gestelde voorwaarden beantwoordt, gevaar medebrengt, leert de ondervinding. Eenige jaren geleden maakte D. R. STEUART (*Chemical News*, June 23, 1893) de opmerking, dat niet altijd de vlam zeer korten tijd blijft bestaan, dat zij langer kan duren en dan de ontbranding van de olie in haar geheel kan veroorzaken. In de van wege de engelsche regeering voorgeschreven toestellen moge dit niet het geval kunnen zijn, wanneer de toestellen grooter afmetingen hebben en de ontbranding van grootere hoeveelheden damp meer warmte geeft, ligt de ontbrandingstemperatuur der olie in haar geheel veel dichter bij het *flash point*. Op grond van zijn onderzoek zegt hij, dat olie, die bij 73° ontvlamt, in het engelsch klimaat niet zonder gevaar is.

Ruim een jaar later (*July* 27, 1894) vestigt de redactie van het genoemde weekblad de aandacht op het onvoldoende der bestaande voorschriften. Zij doet dit in de volgende woorden.

»Vroeger waren wij van de meening, dat ongelukken met minerale oliën enkel aan zorgeloosheid moesten worden toegeschreven; men vulde de lamp bij terwijl zij brandde, men liet de lamp vervuilen enz. Daarom gevoelden wij er niet het minste bezwaar tegen om eene petroleum lamp als het beste licht bij het werken met den mikroskoop te gebruiken. De zeer betreurde dood van den hoogleeraar WROBLEWSKI een der meest nauwgezette en scherpzinnigste onderzoekers, heeft ons doen ontstellen. Een natuuronderzoeker, gewoon aan het fijnste

werk, is ondanks zijne groote bedrevenheid gestorven tengevolge van het omvallen van eene petroleumlamp. Het toenemend gebruik van petroleums en paraffinelampen heeft een aantal ernstige en zelfs noodlottige ongelukken teweeg gebracht, en daardoor wordt het gevoelen krachtiger, dat er strengere voorzorgen moeten genomen worden bij het gebruik en het bewaren van minerale oliën.

Het britsche wettelijke standaardgetal is een *Abeltest* van 73° FAHRENHEIT. Dat dit punt te laag is, is duidelijk wanneer men verneemt, dat er in 1893 tusschen April en September 20 dagen waren, waarop de temperatuur te Londen in de schaduw tusschen 80° à 90° F. was en dat de thermometer op 3 dagen eene temperatuur van 90° à 100° F. aanwees.

Het vastgesteld minimum is veel te laag en moet tot 100° of 105° worden verhoogd. De afdelingen voor Schotland en voor Manchester van de *Society of Chemical Industry* en verscheidene Kamers van Koophandel in Groot-Brittannië hebben de wenschelijkheid uitgesproken, dat de laagste door de wet toegelaten ontvlammings temperatuur 100° zou zijn.

Wijlen onze vriend dr. YOUNG was er krachtig van overtuigd, dat het *flash point* op 100° à 105° behoorde vastgesteld te worden en zijn gevoelen, als dat van den schepper der britsche petroleumindustrie, legt groot gewicht in de schaal.”

Ontkennen, dat het gebruik van petroleum gevaar medebrengt, doet wel niemand. Wel zoeken anderen een geneesmiddel in eene andere richting. Zoo wordt bijv. in een in 1890 namens Sir FREDERICK ABEL en Mr. BOVERTON REDWOOD aan de britsche regeering uitgebracht verslag de schuld voor de ongevallen voornamelijk, zoo niet geheel, aan de gebreken der lampen toegeschreven. Een aantal praktische wenken door hen in 1885 uitgesproken werden bij hernieuwing bekend gemaakt; uit overleg met fabrikanten van petroleumlampen bleek, dat vele van de in 1885 voorgestelde verbeteringen waren toegepast. Van verderen voortgang in deze richting verwachten de stellers van het verslag veel goeds, vooral ten behoeve van de armere klassen der maatschappij. Dat eene verhooging van het *flash point* een beter geneesmiddel zou zijn, daarvan wordt niet gesproken; integendeel (op losse gronden) wordt beweerd, dat oliën met een betrekkelijk hoog *flashing point* de lamp sterker verhitten, omdat zij bij verbranding eene hoogere temperatuur voortbrengen dan andere oliën en omdat zij minder gemakkelijk door de pit naar de vlam worden gevoerd.

Tot wettelijke maatregelen om den verkoop van gevaarlijke petro-

leumlampen te verbieden kwam het vooralsnog niet. De bedoeling van het verslag om de oorzaak van het gevaar bij de lampen te zoeken, vond ook in Engeland bestrijding en de zaak blijft nog steeds gelijk. Jaarlijks maakt in Engeland de petroleum honderden van slachtoffers (STEUART in *Chemical News*).

Aan dezen staat van zaken heeft het opstel van Dr. LOBRY DE BRUYN, dat wij in den aanvang noemden, zijn ontstaan te danken. »A most thorough-going paper on the petroleum question” wordt het in *Chemical News* van 17 April l.l. genoemd. Aan dat opstel zelf werd door ons weinig ontleend; hoe in Duitschland de thans van kracht zijnde bepalingen ontstonden, hoe eenzijdig het bovengenoemd verslag van ABEL en BOVERTON de zaak voorstelt, hoe treurig de houding van de amerikaansche petroleummaatschappijen is, hoe dringend noodig verbeteringen zijn om onvermogenen te beschermen, hoe de zaak bovenal uit een zedelijk opzicht door de regeeringen ter hand dient te worden genomen, laten belangstellenden dat alles en nog veel meer van Dr. LOBRY DE BRUYN leeren. Een enkel sprekend feit; terwijl in Amsterdam in 1893 37 pct. en in 1894 31 pct. van de branden aan ongevallen met petroleum moest worden toegeschreven, was dit in Glasgow in 1891 met 2 pct. en in 1892 met 1 pct. van de branden het geval, terwijl deze getallen in Edinburg voor diezelfde jaren 4 pct. en 1 pct. bedroegen. De olie, die in Schotland wordt gebruikt, wordt uit eene ruwe olie gemaakt, die weinig vluchtige bestanddeelen bevat en heeft een ontvlammingspunt van ongeveer 38° C.

Uit de amerikaansche olie zou ongeveer 7 pct. van de vluchtigste bestanddeelen moeten worden verwijderd. Dat dit met vrucht gebeuren kan, leeren behalve proeven van den schrijver der brochure, o. a. het gebruik van petroleum in eenige staten van Noord-Amerika, waar een hoog ontvlammingspunt voorgeschreven is.

Maar genoeg over den arbeid van Dr. LOBRY DE BRUYN. In Engeland trok die reeds zoover de aandacht, dat eene commissie uit het engelsch parlement den schrijver uitnoodigde om in Mei over te komen, om hem nader te kunnen hooren. Grootere voldoening valle hem nog ten deel, wanneer hij, die op wetenschappelijk gebied sinds lang zijn naam gevestigd heeft, weldra dien naam verbonden mag zien aan eene hoogst gewichtige verbetering op maatschappelijk gebied!