

N<sup>o</sup> 12. Verz. pol. etc. 1002 III, 3.

BIJDRAGE

TOT DE

Geschiedenis van het Gasonderzoek

TE LEIDEN,

DOOR

**P. L. RIJKE.**



TE LEIDEN, BIJ A. W. SIJTHOFF.

1882.

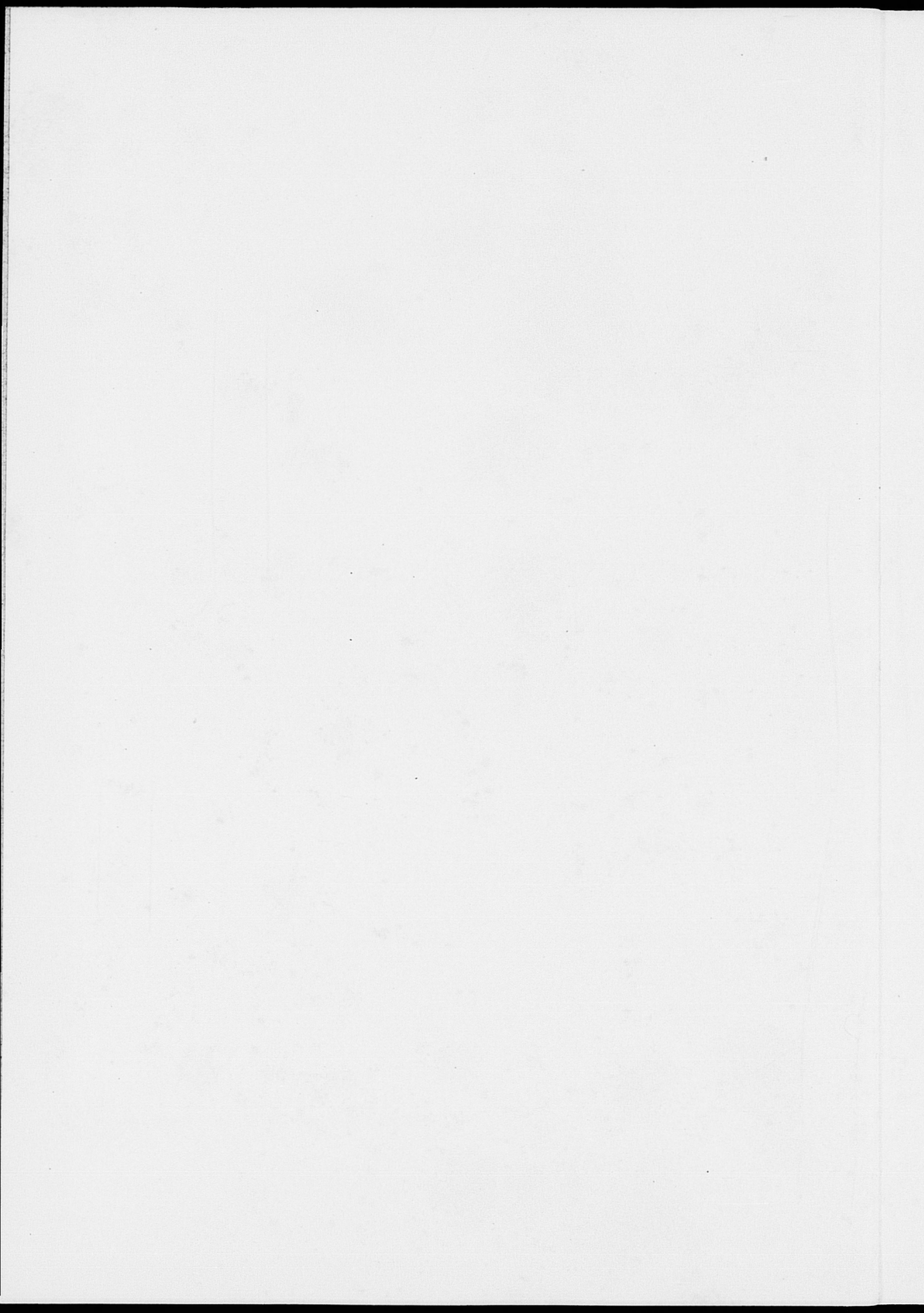
LIBRAIRIE ANCIENNE ET MODERNE  
J. L. BEIJERS  
NEUDE G. 56.  
UTRECHT.



GESCHIEDENIS VAN HET GASONDERZOEK

TE

LEIDEN.



*B. 1882, III, 3.*

BIJDRAGE

TOT DE

Geschiedenis van het Gasonderzoek

TE LEIDEN,

DOOR

**P. L. RIJKE.**



TE LEIDEN, BIJ A. W. SIJTHOFF.

1882.





Het zal, geloof ik, niemand bevreemden, dat ik omtrent de Leidsche gasquaestie het een en ander in het midden heb te brengen. Integendeel, menigeen, ik weet het, had mijn optreden reeds vroeger verwacht. Maar was het, mag ik vragen, toen de zaak bij den Gemeenteraad aanhangig was, voor mij tijd van spreken? Zou toen aan de zaak door hetgeen men waarschijnlijk als eene rede *pro domo* begroet zou hebben, niet meer kwaad dan goed zijn gedaan?

Daarenboven de quaestie van het gasonderzoek blijft zoowel hier als elders aan de orde en kon dan uitstel zooveel schaden? Ik geloof het niet.

Het zij mij vergund, voor ik overga tot de zaak die ik te behandelen heb, met een enkel woord er aan te herinneren, hoe ik in die Leidsche gasquaestie betrokken ben geraakt.

Op het einde van 1879 werd ik vereerd met een bezoek van den heer wethouder DE FREMERY, die mij zeide tot mij te komen in zijne hoedanigheid van President-Commissaris der Stedelijke Gasfabriek. Zooals mij wel bekend zou zijn, waren er in den laatsten tijd klachten gerezen omtrent de qualiteit van het door de Gasfabriek geleverd gas, en Commissarissen hadden begrepen, dat het al dan niet gegrond zijn dier klachten alleen kon uitgemaakt worden door de quaestie aan het oordeel van een, van het stedelijk bestuur geheel onafhankelijk, deskundige op te dragen. Hij kwam mij daarom vragen, of ik genegen zou zijn het lichtvermogen van het gas regelmatig waar te nemen en tevens de zuiverheid van dit gas chemisch te onderzoeken. Mijn antwoord is geweest: ik ben bereid Commissarissen omtrent het eerste punt van dienst te zijn, maar met het chemisch onderzoek kan ik mij niet inlaten, het zou te veel tijd vorderen. Toen de heer DE FREMERY mij echter deed opmerken, dat dit chemisch onderzoek niet regelmatig behoefde te geschieden, maar slechts van tijd tot tijd, en dat dit ook duidelijk in het door Commissarissen aan mij te richten schrijven zou uitkomen, heb ik ook op dit tweede punt toegegeven.

Of ik, dan wel een derde, de door mij te volgen methode van

onderzoek zou bepalen, heeft geen punt van beraadslaging uitgemaakt. Het scheen van zelf te spreken, dat de beslissing aan mij werd overgelaten. Ik deelde den heer DE FREMERY echter mee, dat mijne methode de te Londen aangenomene zou zijn en dat ik mij uitsluitend van Engelsche instrumenten, naar de voorschriften der Engelsche Gas-Referees ingericht, zou bedienen. In de missive van Commissarissen kon van het een en ander, zooveel als deze zouden goedvinden, melding worden gemaakt.

Nadat de heer D. F. mij nog een tweede bezoek had gebracht, waarin punten, voor het publiek van geen belang, besproken werden, ontving ik van Commissarissen het navolgend schrijven (Ing. St. 1881 N<sup>o</sup>. 30 Bijlage III).

Leiden 25 October 1879.

Commissarissen der stedelijke gasfabriek alhier nemen de vrijheid, tengevolge van hetgeen in de Gemeenteraadsvergadering van 16 Oct. jl. besloten is, en na raadpleging van het Dagelijksch Bestuur, u beleefdijk uit te noodigen tot het verleenen van uwen wetenschappelijken bijstand, voor het wegnemen der bezwaren, welke over de waarde van het lichtgas in deze gemeente hier en daar zijn gerezzen.

Om hiertoe te geraken achten wij het wenschelijk dat een persoon van hoog wetenschappelijk standpunt zich belaste met een regelmatig photometrisch onderzoek naar de lichtsterkte van het gas, volgens de meest in zwang zijnde methode vergeleken bij den gebruikelijken Engelschen maatstaf.

Daarenboven zou het Commissarissen aangenaam zijn, zoo u zich tevens wilde belasten met het van tijd tot tijd op eenvoudige wijze bepalen van het gehalte aan koolzuur, ammoniak en zwavel, zooals dit tot heden aan de fabriek plaats heeft.

De resultaten hiervan, zouden dan maandelijks langs daarvoor door u te verkiezen weg, in eenheden, welke vergelijking met de in Engeland gevorderde eischen en voorschriften gemakkelijk maakt, ter kennisgeving van belanghebbenden kunnen gepubliceerd worden.

Voor de aanschaffing en inrichting van de hiertoe noodige toestellen zijn Commissarissen bereid u het vereischte crediet toe te staan; terwijl zij zich vleien dat eene vergoeding van f 1000, door u overeenkomstig de moeite en opoffering welke u zich voor een en ander zal gelieven te getroosten, toereikend zal worden geacht.

Commissarissen voornoemd.

(was get.) DE FREMERY.

P. DU RIEU.

J. I. VAN WENSEN.

Den Hoog Gel. Heer Dr. P. L. RIJKE.



De opdracht werd door mij aanvaard bij een schrijven aan Commissarissen dd. 1 Nov. 1879 (Ing. St. 1881 N<sup>o</sup>. 30 bijl. IV).

Uit het bovenstaande blijkt genoegzaam, dat het initiatief in deze zaak van Commissarissen zelve is uitgegaan, en dat zij het zijn, die, het bewust onderzoek, uit eigen beweging, zonder dat eenige aandrang van buiten op hen was uitgeoefend, aan mij hebben opgedragen. Ik had dus het recht te verwachten, dat, mocht mijn onderzoek leeren dat men niet zonder reden geklaagd had, en het dus niet de uitkomsten opleveren waarop zij gerekend hadden, Commissarissen in die uitkomsten zouden berusten, in plaats van, zoo als zij gedaan hebben, ze in verdenking te brengen. En meenden zij in die uitkomsten niet te kunnen berusten, dan hadden zij mij kunnen uitnoodigen in overleg te treden met een onpartijdig deskundige, dien ik in deze als mijn meerdere kon erkennen b. v. den Londenschen *Chief-Gasexaminer*. Allerminst kon ik verwachten dat zij zelve als deskundigen zouden willen optreden, en onder anderen van mij proefnemingen zouden eischen, waarmede ik mij, ware ik er toe overgegaan, den spot van elk natuurkundige, die zijn vak verstaat, op den hals zou gehaald hebben en die overigens tot niets anders konden leiden dan tot het meer en meer verwikkelen van eene in den grond der zaak zeer eenvoudige quaestie.

En dat de quaestie inderdaad eene zeer eenvoudige is, blijkt daaruit, dat, ontdoet men haar van alle vreemde elementen, zij in de twee volgende stellingen kan worden samengevat.

- I. De lichthoeveelheid, die men met een gegeven brander van eene gasvlam verkrijgt, hangt af zoowel van de qualiteit, met andere woorden, van de samenstelling van het gas, als van de hoeveelheid er van, die in de eenheid van tijd verbrand wordt.
- II. Verbrandt men van verschillende gassoorten gelijke hoeveelheden, b. v. 5 cub. Eng. voeten per uur, dan zal de vlam, zoo men een Argandschen brander bezigt, korter zijn naarmate het lichtvermogen van het gas geringer is. Zoo zal bij den brander van Stuee, waarvan ik mij bediend heb, de vlam, wanneer het lichtvermogen van 16 op 13 kaarsen daalt, eene verkorting van ongeveer  $1\frac{1}{2}$  centimeter ondergaan. Bij de platte vlammen, zoo als b. v. de zoogenaamde vleermuisvlam, is het de breedte der vlam, die het meest gewijzigd wordt.

Ik geloof niet, dat men tegen het onder I vermelde, als wordende door de dagelijksche ervaring aangetoond, in verzet zal komen, maar wellicht zal men wel bezwaar maken tegen het onder II aangevoerde, inzonderheid indien men er de *portée* van heeft ingezien. Men kan zich echter, langs experimenteelen weg, wanneer men verkiest, van de juistheid er van overtuigen. Er behoeft slechts aan eene gasfabriek

gelast te worden, op aan te wijzen dagen gas van 16, en daarop gas van 13 of 12 kaarsen te leveren; dan zal men, wanneer men telkens 5 cub. voeten per uur door den brander voert, in de hoogte der vlammen verschillen waarnemen, die, dewijl zij ongeveer  $1\frac{1}{2}$  centimeter zullen bedragen, een ieder in het oog moeten vallen.

Tegen eene waarheid, die men elk oogenblik proefondervindelijk kan aantoonen, valt niet te redeneeren, evenmin tegen hetgeen er logisch uit is af te leiden, en dat is het volgende:

Vermindert het lichtvermogen van het gas, dan stijgen de gasrekeningen van de meeste gasverbruikers.

Gesteld toch, dat, terwijl de gasfabriek voortdurend gas geleverd heeft van 16 kaarsen, het lichtvermogen van dit gas van een gegeven avond af op 13 kaarsen gebracht wordt, wat zal daarvan het gevolg zijn? Geen ander dan dat de gasverbruikers die gewoon zijn de kranen hunner branders naar de sterkte van het licht, of de afmetingen der vlammen, te regelen, die kranen wijder zullen openzetten, en wie ziet nu niet in, dat, worden de kranen wijder opengezet, meer gas zal worden verbrand en alzoo het bedrag der gasrekeningen zal moeten klimmen?

Er zijn gasverbruikers, die den gastoevoer bij voorkeur met de kraan van hun gasmeter regelen, terwijl zij de kranen der branders zelve zoo wijd mogelijk openzetten. Het is duidelijk, dat ook dezen het bedrag hunner gasrekeningen zullen zien stijgen, naarmate het lichtgehalte van het gas afneemt?

Men heeft ondertusschen ook gasverbruikers die, hetzij uit roekeloosheid, hetzij wegens te nauwe geleidingen binnen'shuis, te enge kranen, of onvoldoende werking hunner meters gewoon zijn al hunne kranen, ook die van den meter, zoo wijd mogelijk open te zetten. Het spreekt van zelf, dat voor deze gasverbruikers, maar ook voor deze alleen, de verandering in het lichtvermogen van het gas geene wijziging in het eindcijfer hunner gasrekening ten gevolge zal hebben. Doch hoe gering is niet het aantal van dezulken?

Ik meen op voldoende wijze te hebben aangetoond, dat, daalt het lichtvermogen van het gas dat door de fabriek wordt geleverd, dan ook de gasrekeningen van de meeste gasverbruikers zullen stijgen. Ondertusschen, heeft men de juistheid eener stelling aangetoond, daarmede is het omgekeerde dier stelling nog niet bewezen. Men zou dus kunnen beweren, dat een grooter gasverbruik even goed het gevolg kan zijn van een ruimeren toevoer uit de fabriek, waardoor het gas onder eene sterkere drukking in de meters vloeit.

Dat die ruimere toevoer het gasverbruik zal doen stijgen bij hen, die hunne kranen altijd, jaar uit jaar in, even wijd open zetten, zal ik de laatste zijn te ontkennen; maar deze gasverbruikers maken

immers verreweg de minderheid uit? En wat de overigen betreft, er is voor hen geene reden hoegenaamd, om wanneer de toevoer vermeerderd, niet voort te gaan met hunne kranen te regelen naar het licht dat zij krijgen, met andere woorden, met hunne kranen zoo te regelen dat zij van hunne vlammen de hoeveelheid licht, waaraan zij gewoon zijn, ontvangen. Die hoogere drukking van het gas zal dus voor deze gasverbruikers alleen tengevolge hebben, dat zij hunne kranen minder wijd zullen openzetten, maar de verbruikte hoeveelheid gas — in de practijk blijft men toch altijd binnen zekere grenzen — zal geene wijziging ondergaan, evenmin het eindcijfer der gasrekeningen, waaruit dan ook onmiddellijk volgt, dat is het eindcijfer gestegen, men alle recht heeft die stijging aan achteruitgang in de qualiteit van het gas toe te schrijven.

Vraagt men nu, welke voorstelling van de zaak heeft de heer Burgemeester DE LAAT DE KANTER, die voortdurend in den Gemeenteraad voor Commissarissen der Gasfabriek het woord gevoerd heeft en dus als hun gevolmachtigde te beschouwen is, dan dient men den heer DE K., zooals hij zich voordoet in de Raadszitting van den 30<sup>sten</sup> Juni ll., wel te onderscheiden van den heer DE K. zooals hij optreedt in de zitting van den 20<sup>sten</sup> October. De eerste weet, dat, worden de kranen wijder opengezet, men meer gas verkrijgt, hij weet zelfs, dat, krijgt men met eene zekere opening 1 kub. meter, men met eene tweemaal wijdere opening gedurende hetzelfde tijdsverloop niet 2, maar 4 maal meer gas verkrijgt — het feit schijnt hem zelfs zoo te hebben verrast, dat hij zijne ontdekking den volke met zekere ingenomenheid verkondigt <sup>1)</sup> — maar dat het hem tevens bekend zou zijn, dat men door het wijder open zetten der kranen meer licht kan verkrijgen, is, wel is waar, eenigszins op te maken uit het gezegde, dat, wanneer het gas uit den brander onder grootere drukking stroomt dan noodig is, het licht door te groote trekking zwakker wordt „en men dus bij grooter gasverbruik toch minder licht kan hebben <sup>2)</sup>,” maar het is en

<sup>1)</sup> „Het is misschien niet onaardig om hier in het voorbijgaan op te merken, dat het gasverbruik toeneemt in de vierkante reden van de vermeerderde opening van den gaskraan. Als men b. v. met eene opening van dezen van 0.5 cm. in een gegeven tijd 1 M<sup>3</sup> gas verbruikt dan zal men de kraan tot 1 cm. openende niet 2 maar 4 M<sup>3</sup> gas in denzelfden tijd verbranden.” (Hand. van den Gemeenteraad 1881, bl. 38).

<sup>2)</sup> Bij het lezen van hetgeen de heer DE K. over gaszaken schrijft, wordt men telkens onwillekeurig herinnerd aan het oude hollandsche spreekwoord van de klok en den klepel. Zoo ook hier. De heer DE K. verwacht de absolute hoeveelheid licht, die een brander met stijgend gasverbruik geeft, met hetgeen men de betreffelijke hoeveelheid licht zou kunnen noemen, dat is de verhouding tusschen verkregen licht en verbruikt gas. Van elken brauder is er een zeker gasverbruik, waarbij die verhouding het gunstigst is,



blijft voor den heer DE K. eene onvruchtbare notie, die hij in de rede van Juni niet heeft weten vast te houden. Zijn er in een vertrek drie branders, en zijn ze alle drie aangestoken, dan schijnt het, dat men, volgens den heer DE K., zonder het aansteken van een vierden brander onmogelijk meer licht kan verkrijgen. Zoo maakt de heer DE K. er zich vroolijk over, dat „de Gasfabriek er een geheim middel op zou weten na te houden, waardoor zij de gasverbruikers kon dwingen, ondanks hen zelven meer gas te verbranden dan zij wilden.” Alsof dit „geheime” middel niet reeds sedert lang bekend was en niet eenvoudig bestond in het leveren van gas met een kleiner lichtgevend vermogen!

Dat de heer DE K. zich in Juni 11. niet eigen had gemaakt de notie, dat het lichtvermogen van eene gasvlam gewijzigd wordt door het meer of minder openzetten der kraan, komt nergens duidelijker aan den dag dan in de critiek waaraan hij proeven, door den heer VAN EYNDOVEN te Haarlem en mij genomen, onderwerpt. Ik meende namelijk een zeer eenvoudig middel te hebben gevonden, waardoor het voor waarnemers, in verschillende plaatsen woonachtig, mogelijk zou worden, zich te vergewissen, of, wanneer zij voor gasvlammen een gelijk lichtgevend vermogen vonden, die vlammen inderdaad evenveel licht gaven, met andere woorden, zich te vergewissen of er tusschen hunne persoonlijke fouten een merkbaar verschil was. Het middel bestond daarin, dat de verschillende waarnemers de kranen hunner photometers zoo wijd moesten openzetten, dat zij een lichtvermogen van een bepaald aantal, zegge 16 kaarsen, verkregen. Om zich dan te vergewissen, of die vlammen, voor wier lichtintensiteit dezelfde cijfers verkregen waren, inderdaad gelijk waren, hadden zij maar de hoogten dier vlammen te meten, want, experimenteert men met gelijke branders, gelijke lampeglazen enz., dan zijn vlammen, die evenveel licht geven, ook even hoog. Bij eene meedeeling van het voorgaande aan den Raad had ik tevens vermeld, dat de heer VAN EYNDOVEN en ik zoodanige proeven genomen hadden, en dat wij bij een lichtvermogen van 16,19 kaarsen te Haarlem en 16,14 te Leiden hoogten van vlammen verkregen hadden, die niet meer dan één millimeter onderling verschilden (Ingek. St. 1880, N<sup>o</sup>. 101).

---

en wordt het gasverbruik grooter, dan daalt die verhouding, maar de absolute hoeveelheid licht blijft klimmen, althans wanneer men binnen de grenzen der practijk blijft. Proeven door AUDOUIN en BERARD onder toezicht van DUMAS en REGNAULT genomen, hebben de zaak, meer dan 19 jaren geleden, voor goed uitgemaakt. Al werd bij die proeven de gas-toevoer zoo verhoogd, dat de vlammen begonnen te walmen en bij de Argandsche branders boven de lampeglazen uitstaken, de absolute intensiteit van het licht bleef bij toenemenden gas-toevoer toch stijgen.

En wat lezen wij nu bij den heer DE K.? — „Nu is daarbij, naar het mij voorkomt, een element buiten rekening gebleven, en dat is de afstand tusschen de „testing stations” en de fabrieken. Te Leiden bedraagt die afstand nagenoeg het dubbele van dien te Haarlem, waar het tusschen de 500 en 600 M. van de fabriek verwijderd is, en wanneer men moet aannemen dat eerst op 1000 Yards (914 M.) en vooral niet minder de lichtsterkte constant is, maar daarin te groot gemeten wordt, dan ligt, dunkt mij, de conclusie voor de hand, dat gelijke hoogten van vlammen, bij gelijke op de photometer afgelezen lichtsterkte, het bewijs leveren dat het lichtvermogen van de beide gassen niet hetzelfde kan zijn. Immers de 16 kaarsen op  $\pm$  500 M. gemeten moeten volgens het 1000 Yards systeem op 914 M. afstand van de fabriek tot een lager cijfer zijn gedaald.”

Ofschoon de heer DE K. eenige regelen hooger aanhaalt het door mij gezegde: „Dat middel bestaat daarin dat de verschillende waarnemers de kranen hunner photometers zoo wijd openzetten dat zij een lichtvermogen van een bepaald aantal, zegge 16 kaarsen verkrijgen enz.”, zoo wordt dit gezegde niet in rekening gebracht. De vlam van den heer VAN EYNDHOVEN had een lichtvermogen van 16.19 de mijne van 16.14 kaarsen, derhalve stond, volgens den heer DE K., het lichtvermogen van het gas aan het laboratorium te Haarlem tot dat van het gas aan het laboratorium te Leiden als 16.19 tot 16.14, maar de conclusie, altijd volgens den heer DE K., was gansch verkeerd, dat aan de fabrieken dezelfde verhouding bestond! Alsof het ons om het vinden van die verhouding te doen ware geweest, alsof wij niet wisten dat het lichtvermogen van het gas te Haarlem kleiner was dan dat van het gas te Leiden!

Het schijnt inderdaad, dat de heer DE K. zich niet bewust is, dat de uitdrukking dit of dat gas heeft een lichtvermogen van b. v. 16 kaarsen eene verkorte uitdrukking is die men bezigt in plaats van de meer omslachtige: het licht dat men met dit gas verkrijgt is gelijk aan dat van 16 kaarsen, wanneer er 5 cub. Eng. voeten per uur van verbrand worden in een brander van bepaalde inrichting en afmetingen en voorzien van een lampegglas evenzeer van gegeven afmetingen; waar dan nog bijgevoegd zou moeten worden, dat het gas moet hebben een temperatuur van 60° F en eene spanning van 30 Eng. duimen. De heer DE K. schijnt zich evenmin bewust te zijn, dat, geeft eene gasvlam eene hoeveelheid licht gelijk aan dat van een zeker aantal kaarsen, hetgeen men het lichtvermogen van het gas noemt, nochtans een geheel ander kan zijn.

Wij hebben bl. 5 gezegd, dat de heer DE K. het woord voerende in de Raadszitting van 30 Juni, wel te onderscheiden was van den heer DE K., zoo als hij optreedt in de zitting van 20 October. Den 30sten

Juni is het nog bespottelijk te onderstellen dat de „Gasfabriek er een geheim middel op zou weten na te houden, waardoor zij de gasverbruikers kon dwingen ondanks hen zelve meer gas te verbruiken dan zij willen”, maar sedert schijnt de heer DE K. op weg te zijn geweest naar Damascus en is de Saul een Paulus geworden. Ondertusschen is het wellicht niet te zeer gewaagd te onderstellen, dat de behoefte om eene tegengestelde leer te kunnen verkondigen hem voor die nieuwe leer bijzonder ontvankelijk heeft gemaakt. Wat hiervan zijn moge, zeker is het dat zelden een publiek persoon zich binnen het halfjaar zoo vierkant heeft tegengesproken. Men oordeele: „naarmate de dagen korten en de nachten lengen, nadert de tijd, dat er gebrek aan gas zal zijn, dat niet geheel, maar toch voor een goed deel zal moeten worden vergoed door een veel ruimer gebruik aan Cannelkolen, waardoor de gasproductie veel duurder wordt; waardoor de gasverbruikers licht zullen verkrijgen van beter qualiteit, van veel grooter sterkte; waardoor zij dus minder zullen gebruiken” ik ben het die spatieer „en waardoor de gasfabriek dus minder zal ontvangen” (Hand. bl. 85).

Wordt er, wanneer de fabriek beter gas levert, *minder* verbruikt, dan zal ook wel, wanneer de qualiteit afneemt, het verbruik moeten toenemen. Wij zien dus, dat hetgeen vroeger zoo halstarrig werd ontkend, nu door den heer DE K. ten volle wordt toegegeven.

Wij hebben gezien, dat, stijgen de gasrekeningen van een groot aantal verbruikers, dit een bewijs is dat het lichtvermogen van het gas is afgenomen. Daar nu zoodanige klachten op het einde van 1879 vrij algemeen werden vernomen, zoo ligt voor de hand de conclusie, dat er achteruitgang in de qualiteit van het gas had plaats gehad. En tot die conclusie moest men te eerder komen, dewijl vele verbruikers, die hunne kranen niet wijder konden openzetten, van hunne branders, naar zij beweerden, niet meer zooveel licht als vroeger ontvingen. Wat stelt de heer DE K. hier tegenover? — Het volgende: „Sedert 1 October 1879, den tijd ongeveer waarop de gasbeweging is aangevangen, tot nu toe is het aantal gasverbruikers met nagenoeg 190, dat is ruim 10 pCt. vermeerderd, en in al dien tijd heeft geen enkele gasverbruiker, let wel M. H., geen enkele zijn gaslicht voor eene andere verlichting verwisseld.” — Nu verlieze men niet uit het oog, dat er alleen gestreden wordt over de quaestie of de fabriek licht van 16, dan wel van 13 of 14 kaarsen leverde, waaruit volgt, dat, zal het betoog van den heer DE K. eenige beteekenis hebben, men moet aannemen, dat, leverde de fabriek werkelijk licht van 13 à 14 kaarsen, er geen nieuwe abonnés konden bijkomen. Is dan de heer DE K. de eenige die niet weet, dat vroeger het lichtvermogen van het gas te Londen 12 kaarsen was, dat het eerst later op 14, eindelijk op 16



gebracht is, en dat niet te min het gasverbruik te Londen juist gedurende die eerste periode, en zelfs vroeger, toen er in 't geheel geene wettelijke bepalingen bestonden, zulk een vlucht heeft genomen? Daarenboven voor de meeste gasverbruikers lost toch alles zich op in eene geldquaestie. Moesten ze, toen het lichtvermogen 16 bedroeg, met een gegeven brander, 5 voet verbranden, zij zullen, wordt dat lichtvermogen op 12 kaarsen gebracht, om wederom eene vlam te verkrijgen die evenveel licht als 16 kaarsen geeft, maar meer dan 5 voet per uur hebben te verbranden; en, wat de verbruikers betreft, die wegens de gebrekkige inrichting hunner gasgeleidingen of anderzins geen verhoogde gastoevoer naar hunne branders kunnen verkrijgen, zullen zij niet liever die geleidingen laten wijzigen dan zich petroleumlampen aanschaffen, om zich al den aankleve van dien te getroosten?

Het zij mij vergund hierbij het volgende te onderstellen. — In zekere stad bestaat eene voor stadsrekening gedreven broodfabriek, die het monopolie heeft van de leverantie van tarwebrood. Gedurende tal van jaren is alles goed gegaan tot dat er een nieuwe Directeur is gekomen. De prijzen zijn onder diens beheer wel verlaagd, maar vele ingezetenen klagen er over, dat zij „hun gewicht” niet meer krijgen en dat hun tarwebrood hun duurder te staan komt dan vroeger. Zouden die tarwebroodverbruikers niets meer hebben in te brengen, wanneer hun burgemeester in eene zitting van den Gemeenteraad had uitgeroepen: Sedert 1 October 1879, den tijd ongeveer, waarop de tarwebroodsbeveging is aangevangen, tot nu toe, is het aantal tarwebroodverbruikers met nagenoeg 190, dat is ruim 10 percent, vermeerderd, en in al dien tijd heeft geen enkele tarwebroodverbruiker, let wel M. H., geen enkele, zijn tarwebrood voor roggebrood verwisseld!

Het is bekend, dat, toen de uitkomsten van mijn onderzoek het gegronde der aangeheven klachten zijn komen bevestigen, men van den kant der Gasfabriek, in meer of minder bedekte bewoordingen, is gaan beweren, dat mijne cijfers geen vertrouwen verdienden.

Het spreekt van zelf dat de heer DE K. zich aan dit beweren aansluit. Vind ik b. v. eene afwijking in het lichtgehalte, die eenigszins belangrijk is, dan is de heer DE K. „geneigd” aan eene „vergissing” te denken en is „de fout in den regel eerder te zoeken bij den photometer dan aan de fabriek.” — Om te laten zien, wat er van dit beweren waar kan zijn, behoef ik slechts de aandacht te vestigen op de volgende cijfers. Zij betreffen het lichtgehalte van gas aan de Leidsche fabriek verkregen uit steenkolen, die met verschillende hoeveelheden Cannelkool gemengd waren. Het lichtgehalte is, aan

de fabriek, door den Directeur zelve, met den daar aanwezigen photometer bepaald. (Staat VI, in de Bijlage IV van N<sup>o</sup>. 30 der Ing. St. 1880).

Datum.	Aantal kaarsen.	Cannel- percent.
Jan. 7	18.93	4.2
„ 13	19.10	4.5
„ 15	19.[0]6	5.0
„ 20	16.81	5.1
„ 21	18.60	5.3
„ 27	19,9[7]	4.6 <sup>1)</sup>

Kan er een sterker sprekend bewijs worden geleverd dat de Leid-  
sche gasfabriek — geene kan het trouwens doen — er niet voor kan  
instaan, dat in het lichtgehalte van gas, uit dezelfde steenkolenmeng-  
sels gedistilleerd, geene verschillen van 3 à 4 kaarsen zullen voor-  
komen? Vergelijkt men inzonderheid de uitkomst van 20 Jan. met die  
van 27 Jan., dan vindt men dat, ofschoon er 11 percent meer Cannel  
genomen was, men, in plaats van meer, daarentegen 3.16 kaarsen  
minder verkregen had. De heer DE K. neemt van dit alles geen  
notitie. Hij zegt: „De conclusie”, namelijk dat bij (eenigzins belangrijke)  
afwijkingen de fout in den regel eerder te zoeken is bij den photo-  
meter dan aan de fabriek, „is zelfs, naar het mij voorkomt, zoo logisch  
mogelijk; immers indien het geproduceerde gas, wat zijne hoedanig-  
heden betreft niet rechtstreeks afhing van de steenkolenmengsels, dan  
valt het moeilijk te begrijpen, hoe men ooit zou kunnen beslissen  
welke steenkolensoorten men bij voorkeur moest distilleeren.” — De  
quaestie of, bij eenigzins belangrijke afwijkingen, de fout in den regel  
niet eerder te zoeken is bij den photometer dan aan de fabriek, wordt  
dus afhankelijk gesteld van de vraag, of de hoedanigheid van het ge-  
produceerde gas niet „rechtstreeks” afhangt van de steenkolenmeng-  
sels die men bezigt. Maar wat beteekent hier het woord „rechtstreeks”?  
Moeten wij het in zijne eigenlijke beteekenis opvatten, dan neemt men  
aan, dat men gas verkrijgen kan zonder distillatie, zuivering enz.;  
men heeft de steenkolen maar eenvoudig onder elkander te mengen.  
Neemt men het daarentegen in zijne overdrachtelijke beteekenis;

<sup>1)</sup> De tusschen haken geplaatste cijfers zijn de juiste. In de tabel, voorkomende onder  
de Ing. St., zijn drukfouten overgebleven.

dan zoude het moeten aanduiden, dat het lichtvermogen van het gas *uitsluitend* van het steenkolenmengsel afhing, en dit zal de heer DE K. zelf, wil hij zich de moeite geven de oogen nog eens over de boven-meegeedeelde tabel te laten gaan, niet durven staande houden. Maar, zal men vragen, hangt dan het lichtgehalte in 't geheel niet af van de steenkolen die men bezigt? — Wel zeker, maar het lichtgehalte hangt daar niet *uitsluitend* van af; van invloed zijn nog andere factoren, die de gasfabriekanten nog niet weten te beheerschen, en die de cijfers dan eens doen dalen dan eens doen stijgen. Neemt men ondertuschen een grooter aantal waarnemingen, dan is er meer kans, dat de hooge cijfers tegen de lagere zullen opwegen, en men een gemiddelde zal verkrijgen, dat, blijft men voortdurend op dezelfde wijze distilleeren, als uitsluitend van dit steenkolenmengsel afhankelijk kan beschouwd worden. Het is dan ook uit de op deze wijze verkregen uitkomsten, dat men met zekerheid tot de soort van steenkolen, waaruit men bij voorkeur moet distilleeren, kan besluiten.

Ik geloof dat men, na van het bovenstaande kennis te hebben genomen, wel gedwongen zal zijn toe te geven, dat uitsluitend aan de fabriek te wijten afwijkingen van 3 à 4 kaarsen niet alleen mogelijk zijn, maar zelfs vrij dikwerf kunnen voorkomen. Laten wij nu zien, in hoeverre het mogelijk of waarschijnlijk is, dat ik bij eene photometrische bepaling eene fout van 3 à 4 kaarsen zal begaan. Vooraf echter een enkel woord over de inrichting van den photometer.

Men denke zich een stuk bordpapier met eene in het midden in den vorm van eene ster uitgesneden opening, die aan weerszijden met doorschijnend papier (mailpapier) bedekt is; men heeft dan hetgeen men het scherm van den photometer noemt. Het tweede deel van den photometer is de zoogenaamde schaal, dat is een tusschen de twee te vergelijken lichtbronnen aangebrachte houten of metalen lat met daarop aangebrachte verdeelingen, waarop wij straks terugkomen.

Onderstellen wij nu, dat de te vergelijken lichtbronnen zijn, rechts van het scherm eene gasvlam, links eene brandende spermacetikaars, en laat ons scherm geplaatst zijn veel dichter bij de kaars dan bij de gasvlam, dan zal de ster zich voordoen, bezien van den kant van de kaars als een donkere ster op een lichten, en bezien van den kant der gasvlam als een lichte ster op een donkeren grond. Plaatst men het scherm daarentegen veel dichter bij de gasvlam dan bij de kaars, dan is het duidelijk, dat het tegenovergestelde zal worden waargenomen.

Het is even duidelijk, dat, wordt het scherm, langs de schaal, uit den laatsten stand langzaam naar de kaars verschoven, het verschil in voorkomen der ster van lieverlede zal afnemen en er eindelijk een punt bereikt zal worden, waarop de ster zich aan weerszijden op

dezelfde wijze vertoont <sup>1)</sup>. Het zal wel geen betoog behoeven, dat alsdan aan weerszijden van het scherm evenveel licht valt, en dus mocht het scherm zich dan in het midden van de schaal, dus op gelijken afstand van de twee lichtbronnen, bevinden, de gasvlam evenveel licht geeft als ééne spermacetikaars. Op het midden der schaal moet dus het cijfer 1 staan. Is het punt waar zich het scherm bevindt niet midden tusschen de twee lichtbronnen, is b. v. de afstand tot de gasvlam tweemaal groter dan die tot de kaars, dan redeneert men op de volgende wijze: beide kanten van het scherm ontvangen wederom evenveel licht, maar de afstand van de gasvlam is 2 malen groter dan die van de kaars; kon men nu, zonder den afstand van de kaars tot het scherm te wijzigen, den afstand van de gasvlam tot het scherm tweemaal kleiner maken, dan zou, ten opzichte van het scherm, de stand van de gasvlam dezelfde zijn als die van de kaars, doch dan zou ook, zooals de Optica leert, de hoeveelheid licht die het scherm van de gasvlam ontvangt, 4 malen groter worden. Men ziet dus dat bij het punt waar het scherm zich bevond, toen het aan weerszijden evenveel licht ontving, het cijfer 4 moet staan. Het is nu gemakkelijk in te zien, hoe men de overige cijfers der schaal berekent. Men moet namelijk den afstand van het gegeven punt tot de gasvlam deelen door den afstand van hetzelfde punt tot de kaars, het quotient, dat men verkrijgt, ééns met zich zelve vermenigvuldigen; de uitkomst is dan het getal dat men zoekt.

Heeft men de voorgaande redeneering met eenige aandacht gevolgd, dan zal men zonder groote moeite inzien, dat, vervangt men, al het andere gelijk blijvende, de spermacetikaars door eene andere lichtbron de aan de schaal aangebrachte cijfers altijd zullen blijven aanwijzen, hoe veel malen het licht van de gasvlam sterker is dan dat der nieuwe lichtbron. Bestaat dus die lichtbron, zoo als bij den photometer, waarvan ik mij bediend heb, uit twee kaarsen, dan wordt door elk cijfer aangegeven aan hoeveel malen twee kaarsen het licht van de gasvlam gelijk is. Om dus het totale aantal kaarsen te verkrijgen moet elk cijfer met 2 worden vermenigvuldigd.

Ik zal nu laten beoordeelen, in hoe verre het mogelijk is, dat ik, bij het bepalen van het lichtvermogen eener gasvlam, eene „vergissing” bega waardoor ik 3 kaarsen te weinig verkrijg.

---

<sup>1)</sup> Die gelijkheid in voorkomen kan, streng genomen, alleen worden waargenomen, wanneer in het licht van de gasvlam en in dat der kaars de verschillende kleuren, rood, oranje enz. in dezelfde evenredigheden voorkomen. Dit is in den regel niet het geval, maar de daaruit voortvloeiende fout wordt als te gering beschouwd om in aanmerking te worden genomen.



Ik zal een concreet geval nemen en onderstellen, dat het gas, 't welk ik onderzoek een lichtvermogen heeft van 16 kaarsen.

De wijze, waarop ik gewoon ben te werk te gaan, is de volgende. Nadat de gasvlam en de kaarsen minstens 15 minuten gebrand hebben, wordt de gastoevoer zoo geregeld dat er in 1 minuut  $\frac{5}{10}$  voet gas verbrand worden. Heeft men dan te doen met gas van 16 kaarsen dan heeft de vlam de daaraan beantwoordende hoogte en komt het scherm op ongeveer 8 te staan, wanneer het zoo lang heen en weer geschoven wordt, totdat de ster zich aan weerszijden op dezelfde wijze vertoont. Laten wij nu zien welke samenloop van omstandigheden moet plaats hebben, zal ik „bij vergissing” 3 kaarsen te weinig vinden.

Ik moet vooreerst aanvangen met mij bij elke reeks van waarnemingen — er worden drie reeksen genomen — niet minder dan anderhalven centimeter in het schatten van de hoogte der vlam te vergissen, want, heb ik mij niet vergist, dan weet ik dat ik op de schaal ongeveer 8 moet krijgen en is het ondenkbaar dat ik „bij vergissing” 6,  $6\frac{1}{2}$  of 7 zal aflezen en opschrijven. Ten tweede moet ik, daar elke reeks uit 10 waarnemingen bestaat, niet minder dan dertig keeren bij het aflezen van de schaal, in plaats van het getal dat er staat, een ander aflezen dat  $1\frac{1}{2}$  te klein is. Ik zeg dertig keeren, want, lees ik maar ééns het juiste getal af, dan is dit voldoende om mij mijne dwaling te doen ontdekken.

Dat er zulk eene samenloop van omstandigheden kan plaats hebben, is, in de oogen van den heer DE K., veel waarschijnlijker dan dat er eene fout aan de fabriek begaan wordt!

Nu zegde men niet, dat ik te veel partij trek van de ongelukkige door den heer DE K. gebezigde uitdrukking, „vergissing”; en dat de heer DE K. klaarblijkelijk alleen bedoeld heeft, dat het veel waarschijnlijker was, dat zulk eene groote fout door mij dan door de fabriek begaan werd, dat de fout ook niet uitsluitend bij het aflezen moet zijn begaan, dat zij ook kan voortspruiten uit het onjuist beoordeelen van de gelijkheid in voorkomen van de ster, dus uit het onjuist stellen van het scherm. — Mijn antwoord is, dat het dertig malen maken van eene fout van 3 kaarsen bij het stellen van het scherm nog veel onwaarschijnlijker is dan het dertig malen verkeerd aflezen van de schaal. Doch op dit punt kom ik later terug.

Maar, zal men wellicht zeggen, gij kunt u bij de regeling van den gastoevoer vergist hebben, en, is die toevoer te gering geweest, dan moest gij immers èn een korteren vlam èn eene mindere lichtintensiteit verkrijgen. — Daarop heb ik het volgende te antwoorden. Elke reeks van waarnemingen duurt ongeveer 10 minuten en bij elke reeks wordt de hoeveelheid gas, die verbruikt is, door het instrument zelf aange-

dezelfde wijze vertoont <sup>1)</sup>. Het zal wel geen betoog behoeven, dat alsdan aan weerszijden van het scherm evenveel licht valt, en dus mocht het scherm zich dan in het midden van de schaal, dus op gelijken afstand van de twee lichtbronnen, bevinden, de gasvlam evenveel licht geeft als ééne spermacetikaars. Op het midden der schaal moet dus het cijfer 1 staan. Is het punt waar zich het scherm bevindt niet midden tusschen de twee lichtbronnen, is b. v. de afstand tot de gasvlam tweemaal groter dan die tot de kaars, dan redeneert men op de volgende wijze: beide kanten van het scherm ontvangen wederom evenveel licht, maar de afstand van de gasvlam is 2 malen groter dan die van de kaars; kon men nu, zonder den afstand van de kaars tot het scherm te wijzigen, den afstand van de gasvlam tot het scherm tweemaal kleiner maken, dan zou, ten opzichte van het scherm, de stand van de gasvlam dezelfde zijn als die van de kaars, doch dan zou ook, zooals de Optica leert, de hoeveelheid licht die het scherm van de gasvlam ontvangt, 4 malen groter worden. Men ziet dus dat bij het punt waar het scherm zich bevond, toen het aan weerszijden evenveel licht ontving, het cijfer 4 moet staan. Het is nu gemakkelijk in te zien, hoe men de overige cijfers der schaal berekent. Men moet namelijk den afstand van het gegeven punt tot de gasvlam deelen door den afstand van hetzelfde punt tot de kaars, het quotient, dat men verkrijgt, ééns met zich zelve vermenigvuldigen; de uitkomst is dan het getal dat men zoekt.

Heeft men de voorgaande redeneering met eenige aandacht gevolgd, dan zal men zonder groote moeite inzien, dat, vervangt men, al het andere gelijk blijvende, de spermacetikaars door eene andere lichtbron de aan de schaal aangebrachte cijfers altijd zullen blijven aanwijzen, hoe veel malen het licht van de gasvlam sterker is dan dat der nieuwe lichtbron. Bestaat dus die lichtbron, zoo als bij den photometer, waarvan ik mij bediend heb, uit twee kaarsen, dan wordt door elk cijfer aangegeven aan hoeveel malen twee kaarsen het licht van de gasvlam gelijk is. Om dus het totale aantal kaarsen te verkrijgen moet elk cijfer met 2 worden vermenigvuldigd.

Ik zal nu laten beoordeelen, in hoe verre het mogelijk is, dat ik, bij het bepalen van het lichtvermogen eener gasvlam, eene „vergissing” bega waardoor ik 3 kaarsen te weinig verkrijg.

---

<sup>1)</sup> Die gelijkheid in voorkomen kan, streng genomen, alleen worden waargenomen, wanneer in het licht van de gasvlam en in dat der kaars de verschillende kleuren, rood, oranje enz. in dezelfde evenredigheden voorkomen. Dit is in den regel niet het geval, maar de daaruit voortvloeiende fout wordt als te gering beschouwd om in aanmerking te worden genomen.

Ik zal een concreet geval nemen en onderstellen, dat het gas, 't welk ik onderzoek een lichtvermogen heeft van 16 kaarsen.

De wijze, waarop ik gewoon ben te werk te gaan, is de volgende. Nadat de gasvlam en de kaarsen minstens 15 minuten gebrand hebben, wordt de gastoevoer zoo geregeld dat er in 1 minuut  $\frac{5}{10}$  voet gas verbrand worden. Heeft men dan te doen met gas van 16 kaarsen dan heeft de vlam de daaraan beantwoordende hoogte en komt het scherm op ongeveer 8 te staan, wanneer het zoo lang heen en weer geschoven wordt, totdat de ster zich aan weerszijden op dezelfde wijze vertoont. Laten wij nu zien welke samenloop van omstandigheden moet plaats hebben, zal ik „bij vergissing” 3 kaarsen te weinig vinden.

Ik moet vooreerst aanvangen met mij bij elke reeks van waarnemingen — er worden drie reeksen genomen — niet minder dan anderhalven centimeter in het schatten van de hoogte der vlam te vergissen, want, heb ik mij niet vergist, dan weet ik dat ik op de schaal ongeveer 8 moet krijgen en is het ondenkbaar dat ik „bij vergissing” 6,  $6\frac{1}{2}$  of 7 zal aflezen en opschrijven. Ten tweede moet ik, daar elke reeks uit 10 waarnemingen bestaat, niet minder dan dertig keeren bij het aflezen van de schaal, in plaats van het getal dat er staat, een ander aflezen dat  $1\frac{1}{2}$  te klein is. Ik zeg dertig keeren, want, lees ik maar ééns het juiste getal af, dan is dit voldoende om mij mijne dwaling te doen ontdekken.

Dat er zulk eene samenloop van omstandigheden kan plaats hebben, is, in de oogen van den heer DE K., veel waarschijnlijker dan dat er eene fout aan de fabriek begaan wordt!

Nu zegde men niet, dat ik te veel partij trek van de ongelukkige door den heer DE K. gebezigde uitdrukking, „verginging”, en dat de heer DE K. klaarblijkelijk alleen bedoeld heeft, dat het veel waarschijnlijker was, dat zulk eene groote fout door mij dan door de fabriek begaan werd, dat de fout ook niet uitsluitend bij het aflezen moet zijn begaan, dat zij ook kan voortspruiten uit het onjuist beoordeelen van de gelijkheid in voorkomen van de ster, dus uit het onjuist stellen van het scherm. — Mijn antwoord is, dat het dertig malen maken van eene fout van 3 kaarsen bij het stellen van het scherm nog veel onwaarschijnlijker is dan het dertig malen verkeerd aflezen van de schaal. Doch op dit punt kom ik later terug.

Maar, zal men wellicht zeggen, gij kunt u bij de regeling van den gastoevoer vergist hebben, en, is die toevoer te gering geweest, dan moest gij immers èn een korteren vlam èn eene mindere lichtintensiteit verkrijgen. — Daarop heb ik het volgende te antwoorden. Elke reeks van waarnemingen duurt ongeveer 10 minuten en bij elke reeks wordt de hoeveelheid gas, die verbruikt is, door het instrument zelf aange-

geven. Heeft men dus bij de regeling van de kraan eene fout begaan, dan moet die fout van zelf drie malen aan den dag komen. Ontkent men zulks dan neemt men aan, dat men bij het aflezen van de verbrande hoeveelheid gas drie malen achter elkander dezelfde vergissing kan begaan. Ieder die het instrument kent en die ter goeder trouw is, zal toegeven, dat zulks zoo onwaarschijnlijk is, dat het onwaarschijnlijke bijna aan het onmogelijke gelijk gesteld mag worden.

Dat men in de contrôle, die het waarnemen van de hoogte der vlam oplevert, ook een waarborg heeft tegen het maken van kleinere fouten dan van 3 kaarsen, spreekt van zelf; alleen wordt de waarborg minder naarmate de fout kleiner wordt ondersteld.

De fouten, die men bij het doen van waarnemingen kan maken, zijn van tweederlei aard. Het kunnen zoogenaamde toevallige, het kunnen zoogenaamde constante fouten zijn. De toevallige fouten zijn fouten, die dan eens kleiner, dan eens groter zijn, dan in dezen, dan in genen zin uitvallen en wier invloed op de gemiddelde uitkomst afneemt, naarmate men een grooter aantal observaties neemt. Geheel anders is het gesteld met de constante fouten, die bij elke waarneming met hetzelfde bedrag en in denzelfden zin terugkeeren. Immers bij elke waarneming wordt minstens één instrument gebezigd, en geen instrument is volmaakt, bij elke waarneming moeten wij op onze zintuigen afgaan, en op geen dier zintuigen is volkomen staat te maken; is het dus niet mogelijk, zal men wellicht vragen, dat zoodanige fouten in uwe waarnemingen verscholen liggen, kan haar gezamenlijk bedrag niet 2,8 kaarsen bedragen en alzoo verklaard worden waarom men aan de fabriek een lichtvermogen van 18,8 moet hebben, zal door u aan uw laboratorium aan de Zonneveldsteeg een lichtvermogen van 16 kaarsen worden waargenomen?

Dat mijne waarnemingen, even als die van een ieder, eene constante fout bevatten, spreekt van zelf; de vraag is maar: hoe groot is die fout; kan zij, zooals van de zijde van de Commissarissen der fabriek in meer of min ingewikkelde bewoordingen beweerd wordt, 2,8 kaarsen bedragen?

Wat de fout betreft, waarvan het door mij gebezigde werktuig de schuld zou moeten dragen, zoo behoef ik alleen te doen opmerken, dat mijne tegenpartij hare bezwaren tegen dit instrument heeft laten varen. Dit punt kan ik derhalve laten rusten.

Er blijft dus over mijne persoonlijke fout, wier bedrag ongeveer 2,8 kaarsen zou zijn, en dit besprekende, bespreken wij hetgeen in deze de hoofdquaestie genoemd mag worden, namelijk de quaestie, of ik, bij het beslissen over de gelijkheid in voorkomen van de ster aan weerszijden van het scherm, eene fout maak, zoo niet van 2.8



kaarsen, dan althans van zoodanig bedrag, dat zij mijne uitkomsten verwerpelijk maakt. Ik zeg, dat dit de hoofdquaestie is. Wat toch was mij opgedragen? Immers niets anders dan te onderzoeken of het gas aan de Zonneveldsteeg een lichtvermogen had van 16 kaarsen, niet hoe groot het lichtvermogen was aan de fabriek; daarmede had ik niets te maken. Het komt dus, ik herhaal het, alleenlijk aan op de juistheid van het instrument, die niet meer in twijfel wordt getrokken, en op de juistheid der observatie.

Laten wij nu zien tot welke conclusie men komt, wanneer men aanneemt, dat mijne persoonlijke fout werkelijk zoo aanzienlijk is.

De conclusie — het bewijs zal straks geleverd worden — is deze: Voor een ieder, die normale oogen heeft, is de persoonlijke fout ook juist nagenoeg 2,8 kaarsen, en, wat het fraaiste van de zaak is, niemands persoonlijke fout komt aan de Gasfabriek ten goede, niet alleen dat een ieder verkeerd ziet, het is altijd het gaslicht dat niet tot zijn recht komt. Met andere woorden bij de uitkomst die een ieder verkrijgt moet altijd 2,8 worden bijgevoegd, er moet nooit iets van worden afgetrokken.

Zie hier nu de experimenten waaruit de zoo vreemde conclusie, boven uitgesproken, voortvloeit.

Op mijn verzoek hebben een groot aantal personen, oude en jongere, deskundige en niet deskundige, zich de moeite gegeven een bezoek aan mijn laboratorium te brengen, ten einde mij in de gelegenheid te stellen hunne oogen met de mijne te vergelijken. Die vergelijking — op ééne uitzondering na altijd met slechts één persoon te gelijk — geschiedde op hoogst eenvoudige wijze. Door ons werd namelijk, beurt om beurt, het scherm van den vooraf in gereedheid gebrachten photometer zoolang langs de schaal verschoven, totdat in het voorkomen der ster, aan weerszijden van het scherm beschouwd, geen verschil meer viel waar te nemen, of dit verschil althans tot een minimum was teruggebracht en daarop werden de verkregen cijfers onderling vergeleken. Het is wel gebeurd, dat die cijfers, in den aanvang, nog al uiteenliepen, maar van lieverlede kwam er meer overeenkomst en ten slotte werden de verschillen kleiner dan 0,6 of 0,8 kaarsen (0,3 à 0,4 op de schaal). Waren de oogen meer geoefend, dan daalden de verschillen beneden 0,5 kaars. Met slechts één persoon heb ik onvoldoende uitkomsten gekregen, maar deze had mij vooraf gezegd, dat zijn gezicht veel te wenschen overliet, en ook bij een ander is, bij den aanvang der waarnemingen, éénmaal eene afwijking voorgekomen, waaruit een verschil van 1 kaars (0,5 op de schaal) moest worden afgeleid, doch de gemaakte fout werd spoedig erkend, en van toen af hadden de afwijkingen het boven opgegeven bedrag. Ik kan hier bijvoegen, dat dit verschil van ééne kaars ten nadeele

der fabriek was, dat wil zeggen: ware de waarneming juist geweest, dan zou er uit hebben voortgevloeid, dat het lichtvermogen van het gas aan mijn laboratorium niet 2,8 maar 3,8 kaarsen minder was dan aan de fabriek. Soortgelijke conclusie zou getrokken moeten worden uit de bepalingen van den persoon, wiens gezicht zoo veel te wenschen overliet.

Ofschoon de vermelde proefnemingen door elk natuurkundige, dien het alleen om waarheid te doen is, wel als afdoende beschouwd zullen worden, ben ik nog verder gegaan.

Van de zijde der Gasfabriek wordt beweerd, dat ik, bij mijne bepalingen, een fout van gemiddeld 2,8 kaarsen maak <sup>1)</sup>. Hieruit volgt onmiddellijk dat, heb ik het scherm moeten brengen op b. v. 7,8, hetgeen aan 15,6 kaarsen beantwoordt, dan het scherm volgens de tegenpartij foutief gesteld is en een waarnemer met normale oogen het tot 9,2 (18,4 kaarsen) zou geschoven hebben. Om nu ieder die mij bezocht over de juistheid van hetgeen van de zijde der Gasfabriek beweerd werd, te laten oordeelen, bracht ik het scherm eerst in den stand, die mij de juiste toescheen, b. v. op 7,8 (15,6 kaarsen), daarna in den stand, dien, volgens de tegenpartij, een waarnemer met normale oogen het zou hebben laten innemen, namelijk 9,2 (18,4 kaarsen) en dan vroeg ik aan den persoon, die met mij experimenteerde, of de ster, in dien laatsten stand, hem toescheen aan weerszijden hetzelfde voorkomen te hebben. Niemand die niet verklaarde, dat die laatste stand verkeerd was, en die, wanneer ik hem uitnoodigde het scherm te brengen waar het, volgens hem, zijn moest, het niet — op 0,4 à 0,6 kaars na — tot den oorspronkelijken stand terug schoof. — Hiermede is dus bewezen, dat, maak ik eene constante fout van 2,8 kaarsen, al de personen, met welke ik geexperimenteerde heb, dezelfde fout maken, dat niemands fout aan de fabriek ten goede komt en dat het altijd het gaslicht is dat niet tot zijn recht komt; er is tevens bewezen, dat tusschen mijne persoonlijke fout en die van hen, die met mij geexperimenteerde hebben, geen grooter verschil dan van ongeveer  $\frac{1}{2}$  kaars kan bestaan.

Ik heb boven bl. 13 gezegd, dat ik terug zou komen op de vraag of het mogelijk was, dat ik bij het stellen van het scherm eene fout van 3 kaarsen kon begaan. Het beantwoorden dier vraag zal nu wel, dunkt mij, overbodig worden geacht.

Commissarissen der Gasfabriek hadden gemeend dat men langs een anderen weg zou kunnen uitmaken, of ik al dan niet juist observeerde. Doch dan had men tegelijk met een instrument, dat juist was, en een ander dat niet te vertrouwen was, moeten observeeren. Zoo te werk

---

<sup>1)</sup> Het zij mij vergund te doen opmerken, dat, is de fout gemiddeld 2,8 kaarsen, ik dan van tijd tot tijd fouten moet maken die nog grooter zijn.

gaande sticht men alleen verwarring. Dit geldt nog in hoogere mate van eene methode, door den heer DE K. aangegeven, en waarbij resultaten zouden worden verkregen, die voor minstens drieërlei uitlegging vatbaar waren. Neen, ware het niet uitsluitend te doen geweest om vroegere omtrent de qualiteit van het gas afgelegde verklaringen staande te houden, dan had men in den geest der Engelsche wet moeten handelen, en den Londenschen Chief-Gasexaminer, ik herhaal het, moeten uitnoodigen met mij hier of in Engeland vergelijkende proefnemingen te doen <sup>1)</sup>.

Voor ik van hetgeen op persoonlijke fouten betrekking heeft, afstap, moet ik doen opmerken, dat zij, die aan die fouten zulk een groot gewicht hechten, daardoor toonen in de quaestie van het gasonderzoek niet zeer diep te zijn doorgedrongen. Immers de wijze, waarop men de kaarsen laat branden, zal op de einduitkomsten een veel groteren invloed uitoefenen, en juist omtrent dit punt bestaat er ongelukkig, onder deskundigen, verschil van gevoelen. Sommigen meenen dat zij verantwoord zijn, wanneer zij de kaarsen steeds op wat zij noemen dezelfde wijze laten branden, hetgeen zij gedaan kunnen krijgen door de pitten eene bizondere behandeling te laten ondergaan; anderen daarentegen, zoo als ik, meenen dat men de pitten aan zich zelven moet overlaten en er dus niet aan mag raken, altijd met het voorbehoud dat men alleen waarneemt met kaarsen wier pitten omgebogen zijn en een roodgloeiend uiteinde vertoonen. Dat de kaarsen overigens in normalen toestand moeten verkeerren, b. v. niet mogen afloopen spreekt van zelf. Ook moeten alle waarnemingen worden verworpen, waarbij meer dan 5 percent te veel of te weinig spermaceti is verbrand. — De eerste methode brengt van zelf mede, dat er in de uitkomsten van één en denzelfden waarnemer minder groote afwijkingen voorkomen, maar daarentegen zeer groote in de gemiddelden door verschillende waarnemers verkregen, want hetgeen de een een normaal branden van de kaarsen noemt, zal een ander als abnormaal bestempelen.

Wat nu betreft de mindere overeenstemming in de uitkomsten door één en denzelfden waarnemer volgens de tweede methode verkregen, zoo is het duidelijk, dat het bezwaar uit den weg te ruimen is, door eenvoudig een grooter aantal waarnemingen te nemen.

Onder de talrijke grieven, door den heer DE K. tegen mij te berde gebracht, behoort ook die, dat ik mij, bij mijn onderzoek, niet gehou-

---

<sup>1)</sup> Art. 51 der Eng. wet van 1860 luidt als volgt: „If the Company think themselves aggrieved by any Report of a Gas-Examiner, they may, within Seven Days after the Day to which the Report relates, appeal to the Chief Gas-Examiner, whose Decision (after hearing the Parties) shall be final and conclusive, and the Chief Gas-Examiner shall report every such Decision to the Corporation.”

den heb aan de administratieve verordeningen voor de Londensche Gasexaminers vastgesteld, en meer bepaaldelijk dat ik niet dagelijks het lichtvermogen van het gas heb waargenomen.

Maar wat kan het doel van zoodanig voorschrift zijn?

Zekerheid te erlangen dat elke tekortkoming der fabriek aan den dag kome?

Dan antwoord ik, dat ik mij nimmer verbonden heb, hetzij in mijne conferentien met den voorzittenden Commissaris der Gasfabriek, den heer DE FREMERY, hetzij later, dat ik mij nimmer verbonden heb mijne waarnemingen zoo in te richten, dat ik elke tekortkoming te weten zou komen. Men heeft dit ook nooit van mij verlangd. Ik ben door Commissarissen der fabriek alleen „uitgenoodigd tot het verleen van mijnen wetenschappelijken bijstand voor het wegnemen der bezwaren, welke over de waarde van het lichtgas in deze gemeente hier en daar zijn gerezen.” Waaruit die bijstand zou bestaan blijkt uit hetgeen verder volgt. „Om hiertoe te geraken achten zij (de Commissarissen) het wenschelijk, dat een persoon van hoog wetenschappelijk standpunt zich belaste met een regelmatig photometrisch onderzoek naar de lichtsterkte van het gas volgens de meest in zwang zijnde methode vergeleken bij den gebruikelijken Engelschen maatstaf.”

Moet het onderzoek niet dienen om elke tekortkoming der fabriek aan het licht te brengen, dan moet het strekken tot het vinden van eene gemiddelde waarde, die zoo juist mogelijk zij, en is nu iemand, ik zeg niet eens van een hoog, maar van een onafhankelijk wetenschappelijk standpunt met zoodanig onderzoek belast, dan mag deze verwachten, dat hij, en niet een ander, zal hebben te beslissen hoe talrijk zijne waarnemingen moeten zijn om een vertrouwbare gemiddelde op te leveren. Het is overigens, zoo ver mij bekend is, bij niemand, hetzij in Engeland, hetzij hier te lande, opgekomen, was het onderzoek aan zoodanig wetenschappelijk man opgedragen, dezen te onderwerpen aan dezelfde administratieve voorschriften als die welke voor de gewone Londensche *Gas-Examiners* zijn vastgesteld. Nog minder is het bij iemand opgekomen te beweren, dat, werden er niet dagelijks drie reeksen van observatiën, elke reeks door een tijdsverloop van minstens één uur van de volgende afgescheiden, genomen, de proeven geen antwoord gaven op de vraag „welke is de lichtsterkte van het gas en voldoet zij aan de gestelde eischen.” (Hand. bl. 39) en dat er dan grond was voor de verklaring: „Wij ontvangen nu maandelijks een rapport waar wij niets aan hebben,” (Hand. bl. 8E).

Het zij mij vergund hier in het voorbijgaan te doen opmerken, dat, zoo de heer DE K., handelende over het verslag der HH. SIMON THOMAS en VAN EYNDHOVEN, in de zitting van 20 October gezegd heeft, dat dit verslag zoo geheel aanvulde hetgeen hij vroeger had gezegd



omtrent het onvoldoende der rapporten over de lichtsterkte, en dat hetgeen hij toen gezegd had door dit gedeelte van dit rapport der deskundigen zoo volkomen bevestigd werd, hij niet te kennen heeft kunnen geven, dat de voornoemde heeren met hem van gevoelen waren, dat mijne observatiën niet talrijk genoeg waren om er een vertrouwbare gemiddelde uit te kunnen afleiden. Over die quaestie wordt in het rapport geen enkel woord gerept. Daarenboven was het voor de heeren, die het stuk onderteekend hebben, onmogelijk zich over de quaestie in dien geest uit te laten.

Maar ik had toch op mij genomen, zoo beweert de heer DE K. <sup>1)</sup>, het onderzoek op dezelfde wijze in te stellen als te Londen en dus beloofd niet alleen elken avond, maar elken avond drie keeren, telkens met eene tusschenruimte van minstens één uur te observeeren!

De heer DE K. is een oud zeeofficier en ik weet wel, dat het niet op het dek en in de longroom van een oorlogschip is, dat men het inwendig leven van eene universiteit het best leert kennen. Maar toch! welk eene vreemde voorstelling moet men er van hebben om te kunnen aannemen, dat men, in koelen bloede, een docent aan eene Nederlandsche hoogeschool kan gaan vragen, voortaan al zijne avonden aan het onderzoek van steenkolengas te wijden, en daarbij te kunnen onderstellen, dat deze, in stede van op te staan om aan de conferentie dadelijk een einde te maken, dit alles kalm aanhoort, en ook belooft het te zullen doen!

En was het nu maar waar, dat men alleen door dagelijksche observatiën een betrouwbaar gemiddelde kan verkrijgen! Laten wij zien wat daarvan aan is.

Heeft men het gemiddelde genomen uit eene reeks van observatiën, dan kan men volgens de zoogenaamde methode der kleinste quadraten de waarschijnlijke fout van dat gemiddelde berekenen, en het is uit de grootte dier fout dat men tot het meer of min juiste van het gemiddelde besluit. Doch de methode der kleinste quadraten veroorlooft verder te gaan, namelijk te berekenen welke waarschijnlijke fouten verkregen zouden zijn, had men een grooter aantal waarnemingen genomen. Ik heb mij de moeite gegeven te berekenen, eerst de waarschijnlijke fouten van de door mij in den loop van dit jaar verkregen maandelijksche gemiddelden, daarna van de gemiddelden,

<sup>1)</sup> De heer DE K. heeft in de Raadszitting van 30 Juni 11. (Hand. 1881, bl. 46) gezegd: „Toen de heer RIJKE is gevraagd zich met het onderzoek te belasten en hij die op zich nam, is er zeker geene bepaalde wet genoemd, welke hij zou hebben te volgen, maar in den brief van Commissarissen aan den heer RIJKE, van 25 October 1879 (Bijl. I, Ingek. St. n<sup>o</sup>. 30 1881) staat, dat hij werd verzocht, het onderzoek in te stellen volgens de meest in zwang zijnde methode, vergeleken bij den gebruikelijken Engelschen maatstaf; enz.”

die dagelijksche observaties zouden hebben opgeleverd. Men vindt die fouten in de derde en vierde kolom van de volgende tabel.

Maand waarin de observaties hebben plaats gehad.	Verkregen gemiddelde.	Waarschijnlijke fout van het verkregen gemiddelde.	Waarschijnlijke fout van het gemiddelde dat door dagelijksche observaties verkregen zou zijn.	Verschillen tusschen de twee waarschijnlijkste fouten.
1881.				
Januari . . . .	16.41	± 0.19	± 0.09	0.10
Februari . . . .	16.61	± 0.07	± 0.03	0.04
Maart . . . . .	16.52	± 0.23	± 0.09	0.14
April . . . . .	15.53	± 0.27	± 0.13	0.14
Mei . . . . .	14.98	± 0.50	± 0.22	0.28
Juni . . . . .	15.19	± 0.34	± 0.16	0.18
Juli . . . . .	17.19	± 0.17	± 0.07	0.10
Augustus . . . .	18.03	± 0.12	± 0.06	0.06
September . . . .	17.90	± 0.25	± 0.12	0.13
October . . . . .	16.79	± 0.12	± 0.07	0.05
November . . . .	17.12	± 0.26	± 0.12	0.14
			Midden. . .	0.12

Derhalve, had ik dagelijks waargenomen, dan zou de waarschijnlijkste fout gemiddeld 0,12 minder zijn geweest en slechts éénmaal zou het verschil tot 0,28 kaars zijn geklommen. En het zijn die 0,12 en 0,28 kaars, die den heer DE K. doen uitroepen: „de genomen proeven geven geen antwoord op de vraag, welke is hier de lichtsterkte” en „wij ontvangen maandelijks rapporten, waar wij niets aan hebben!”

Wat betreft het beweren, dat, daar de 's avonds door mij genomen reeksen van waarnemingen door kleinere tusschenruimten dan van één uur van elkander gescheiden waren, mijne uitkomsten niet te vertrouwen waren, zoo neem ik de vrijheid te doen opmerken: 1<sup>o</sup>. dat, voor zoo ver mij bekend is, buiten Londen, nergens, hetzij in Engeland, hetzij elders, meer dan éne reeks genomen wordt; 2<sup>o</sup>. dat, worden de waarnemingen maar niet altijd op hetzelfde uur gedaan, de quaestie van geen practisch belang is, daar de gemiddelden van de maand er niet door zullen worden aangedaan. Ik zal hier nog bijvoegen, dat, ware de contrôle niet opgeheven, ik gedurende de Kerstvacantie vergelijkende proeven genomen zou hebben, die, ik twijfel er niet aan, zouden geleerd hebben, dat het hier wederom te doen was, om verschillen van niet meer dan 0,3 à 0,4 kaars.

Maar, waarom zal men zeggen, moet er volgens de Londensche voorschriften dagelijks, en wel drie malen daags, telkens met eene tusschenruimte van minstens één uur, worden waargenomen? Is het alleen omdat elke tekortkoming der fabrieken aan het licht zal komen?— Dit wordt niet door mij beweerd, doch men verlieze niet uit het oog, dat de Engelschen de contrôle van de Londensche gasfabrieken hebben georganiseerd, zooals hunne overige takken van dienst, b. v. de telegraphie. Aan het hoofd mannen van een hoog wetenschappelijk gehalte met ruime jaarwedden, en daaronder ambtenaren, weinig wetenschappelijk ontwikkeld en zeer sober bezoldigd. Dit stelsel brengt van zelf mee, dat, wil men alle afspraken met de fabrieken omtrent dagen en uren van onderzoek afsnijden, men die ondergeschikte ambtenaren niet in het uitkiezen dier dagen en uren kan vrij laten.

Door den heer DE K. wordt mij nog verweten, nooit te hebben meegedeeld, „in hoeverre het geproduceerde gas ten aanzien van het koolzuurgehalte aan de gestelde eischen voldeed.”

Het doet mij leed dat mijn antwoord moet luiden: nooit zijn er eenige regelen omtrent het koolzuurgehalte gesteld. Noch in de Engelsche wet van 1860 noch in die van 1868, 1869, 1875, 1876 en 1880 of in de circulaires (*Notifications*) van de Londensche *Gas-Referees*, vindt men er schijn of schaduw van. Het is juist, omdat ik nergens eenig voorschrift omtrent het koolzuurgehalte kon vinden, het aan geen der Londensche contrôle-kantoren een punt van onderzoek uitmaakt en het overigens voor de gasverbruikers van geen het minste belang is, het is om al die redenen, dat ik het niet noodig heb geacht, mij met dit onderzoek in te laten. De Commissarissen der Gasfabriek hadden mij daarenboven nooit te kennen gegeven, dat zij toch opgaven omtrent dit punt wenschten te ontvangen. Een enkel woord ware voldoende geweest, om mij dat koolzuurgehalte te doen bepalen, want veel tijd wordt er niet voor vereischt.

Ook zoude ik er niets tegen gehad hebben, zoo daar prijs op werd gesteld, telkens wanneer ik belangrijke afwijkingen vond, daarvan aan Commissarissen of aan den Directeur kennis te geven. Maar werd daar werkelijk prijs op gesteld? Bij belangrijke afwijkingen lag de schuld immers in den regel aan den photometer!

En nu de donkere kamer, waarin mijn photometer eerst in November 1880 is geplaatst en waarvan het gemis al mijne vroegere waarnemingen waardeloos maakt. De heer DE K. herinnert er aan dat de heer Sugg die donkere kamer voor den Lethebytschen photometer eene *necessity* genoemd had, maar waarom verzwijgt de heer DE K., dat diezelfde ingenieur gewag makende van door hem met een Lethe-

byschen photometer buiten Londen gedane metingen, die, dewijl de wanden van het vertrek, waarin werd waargenomen, niet zwart waren gemaakt, onvoldoende uitkomsten hadden opgeleverd, gezegd heeft: „Of course if the Letheby photometer had been permanently fixed for gastesting purposes, it would have been properly arranged with screens, to cut off the reflected light, but we were working in an improvised testing room, and therefore had no screens at our disposal <sup>1)</sup>? Wordt het verzwegen omdat er uit blijkt, dat, moge die donkere kamer eene *necessity* zijn voor hen, die geen physisi zijn *ex professo*, een geoefend natuurkundige er buiten kan? Waarom ook niet vermeld, dat SUGG, even als ik, gevonden had, dat werden de noodige voorzorgen niet genomen, het lichtvermogen van het gas niet te klein maar te groot werd bevonden, en — men verlieze dit niet uit het oog — de grief is juist dat ik voor het lichtvermogen altijd eene te kleine waarde heb gekregen.

De heer DE K. beweert dat „het bezwaarlijk ontkend kan worden, dat het plaatsen van den toestel in eene donkere kamer op den uitslag der proeven van niet onbeduidenden invloed is geweest.”

Geen natuurkundige die niet erkent, dat wordt er eene belangrijke wijziging gebracht in de methode, die men volgt bij het regelmatig waarnemen van eene grootheid, die eigenlijk constant moest zijn, doch die, door toevallige omstandigheden, nu eens grooter, dan eens kleiner is, geen natuurkundige, zeg ik, die niet erkent, dat men dadelijk het tijdstip dier wijziging moet kunnen aanwijzen, wanneer men een tabelarisch overzicht van de verkregen uitkomsten voor zich krijgt. Welnu, zie hier een tabellarisch overzicht van de door mij gevonden getallen.

DATUM.	Gemiddelde waarde.	Grootste waarde.	Kleinste waarde.	Vershil tus-schen grootste en kleinste waarde.
Januari, 1880. . . . .	13.37	14.06	12.53	1.53
Februari . . . . .	14.47	16.24	12.25	3.99
Maart . . . . .	14.79	15.30	14.40	0.90
April. . . . .	14.44	15.06	13.79	1.27
Mei . . . . .	15.16	16.22	14.68	1.54
Juni . . . . .	14.81	17.81	13.58	4.23
Juli . . . . .	12.91	14.29	11.43	2.86
Augustus . . . . .	12.75	13.91	11.30	2.61

<sup>1)</sup> Ing. St. 1881, N<sup>o</sup>. 92.



DATUM.	Gemiddelde waarde.	Grootste waarde.	Kleinste waarde.	Verskil tus- schen grootste en kleinste waarde.
September, 1880.	14.07	14.89	12.92	1.97
October. . . . .	14.99	15.39	14.37	1.02
November . . . .	14.92	16.24	13.81	2.43
December . . . .	15.92	16.82	15.53	1.29
Januari, 1881.	16.41	17.64	15.65	1.99
Februari . . . . .	16.61	16.93	16.42	0.51
Maart . . . . .	16.52	17.47	15.67	1.80
April. . . . .	15.53	17.10	13.86	3.24
Mei . . . . .	14.98	17.38	11.81	5.57
Juni . . . . .	15.19	16.99	12.87	4.12
Juli . . . . .	17.19	18.11	16.21	1.90
Augustus . . . .	18.03	19.03	16.85	2.18
September. . . .	17.90	18.78	15.78	3.00
October. . . . .	16.79	17.88	16.31	1.57
November . . . .	17.12	18.16	15.66	2.50

Ik ben overtuigd, dat, wordt bovenstaande tabel aan, ik weet niet hoeveel natuurkundigen buiten 's lands <sup>1)</sup> voorgelegd, niet één, zelfs wanneer men hun heeft meegedeeld, dat de hooge cijfers van Juli 1881 af aan een grooter verbruik van cannellkolen moeten worden toegeschreven, dat niet één de maand November zal aanwijzen als die, waarin eene belangrijke wijziging in de methode van waarneming heeft plaats gehad.

Wij lezen nog omtrent die donkere kamer bij den heer DE K.: Zij is „in het laatst van November 1880 gereed gekomen; en wanneer men nu den Staat I, Bijlage V, Ingek. St., N<sup>o</sup>. 30 van 1881 nagaat, dan zal het duidelijk in het oog vallen, dat de opgaven van 25 November af tot het laatst van het jaar toe, vooral bij vergelijking met de proeven van het begin des jaars tot het laatst van November, zich bijzonder gunstig onderscheiden door geringe afwijkingen, bij een weinig uiteenlopend gebruik van cannellkolen. Reeds daarom geloof ik, dat aan de voor het laatst van November genomen proeven, geene waarde kan worden toegekend”.

Vooreerst moet ik vragen, hoe komt de heer DE K. aan de kennis,

<sup>1)</sup> Met binnenlandsche geleerden zou ik de proef op het oogenblik niet gaarne nemen. Persoonlijke veten spelen thans onder hen een te grooten rol.

dat de donkere kamer eerst in het *laatst* van November, en wel den 24<sup>sten</sup>, in dienst is gesteld? In mijne aantekeningen heb ik den juisten dag niet vermeld gevonden. Doch ik zal dit punt, als zijnde van zeer ondergeschikt belang, laten rusten, en liever een oogenblik stilstaan bij de eigenaardige wijze, waarop de heer DE K. met cijfers omgaat. Ik wist wel dat er bestond *l'art de grouper les chiffres*, maar wij kunnen van den heer DE K. eene nieuwe kunst leeren, namelijk, *l'art de les trier*. De heer DE K. meent namelijk, dat het hem geoorloofd is, van de cijfers door mij na 23 November verkregen, alleen te nemen die van de daarop volgende maand December, en buiten rekening te laten al de overige. Laat men nu de oogen gaan over de boven meegedeelde tabel, dan ziet men de cijfers wel stijgen van November op December, maar ze stijgen ook van December op Januari, blijven dan eenigen tijd stationnair en dalen ten slotte in Mei en Juni tot het peil waarop ze vóór November 1880 gekomen waren!

De heer DE K. zegt dat de later verkregen getallen zich bijzonder gunstig onderscheiden door geringe afwijkingen bij een weinig uiteenlopend gebruik van cannelkolen. Nu zal na November 1880 het verbruik van cannelkolen gedurende één en dezelfde maand wel waarschijnlijk geene groote fluctuatien hebben ondergaan, althans minder dan gedurende de voorafgaande maanden. Kan dit niet ontkend worden, dan volgt ook onmiddellijk uit het beweren van den heer DE K., dat de verschillen tusschen de grootste en kleinste waarden in elke maand verkregen na November kleiner moeten zijn dan vroeger. Wij zullen zien dat juist het tegendeel waar is.

Neemt men toch de verschillen tusschen de maandelijksche maxima en minima na November 1880 — waarvan ik die van de maand April II. om de bekende reden <sup>1)</sup> uitzonder — telt men die bij elkander op en doet men hetzelfde voor de tien November voorafgaande maanden, dan krijgt men de volgende uitkomsten.

December, 1880. . . . .	1.29	October, 1880 . . . . .	1.02
Januari, 1881 . . . . .	1.99	September. . . . .	1.97
Februari . . . . .	0.51	Augustus . . . . .	2.61
Maart . . . . .	1.80	Juli . . . . .	2.86
Mei . . . . .	5.57	Juni. . . . .	4.23
Juni. . . . .	4.12	Mei . . . . .	1.54
Juli . . . . .	1.90	April . . . . .	1.27
Augustus . . . . .	2.18	Maart . . . . .	0.90
September. . . . .	3.00	Februari . . . . .	3.99
October. . . . .	1.57	Januari. . . . .	1.53
Totaal . . . . .	23.93	Totaal . . . . .	21.92

<sup>1)</sup> In die maand had men nieuwe soorten van steenkolen beproefd.

Indien er iets uit de voorgaande cijfers is op te maken, dan zou het zijn, dat de donkere kamer ongunstig heeft gewerkt.

Het eigenaardige in de polemieek van den heer DE K., treedt nergens zoo duidelijk te voorschijn, als in zijn betoog dat niet juist kan zijn zeker beweren door mij uitgesproken bij het behandelen der quaestie of steenkolengas, na het verlaten der fabriek, onder weg aan lichtkracht kan verliezen. Ik had namelijk gezegd: „... doch de geheele onderstelling, waarvan men bij die redeneering uitgaat, is onjuist, namelijk de onderstelling, dat de lichtsterkte van het gas regelmatig afneemt, naarmate het gas een langeren weg heeft afgelegd. Men heeft integendeel bevonden, dat de sterkste vermindering in de onmiddellijke nabijheid der fabrieken plaats greep, en dat, had het gas een zeker afstand doorloopen, nauwelijks eene verdere vermindering viel waar te nemen. Waar de vermindering ophoudt, hangt af van de zorg, waarmede het gas gezuiverd is. Hoe grooter die zorg geweest is, des te korter is de weg, dien het gas heeft af te leggen om niet verder op merkbare wijze aan lichtkracht te verliezen. Het is alleen voor slecht gezuiverd gas dat die afstand 1000 yards bedraagt.”

De aangehaalde woorden sloegen op een beweren van Commissarissen, dat, „nam het lichtvermogen werkelijk op zulk een betrekkelijk geringen afstand (1000 yards) zoo aanzienlijk af (namelijk met 2 kaarsen), men, overeenkomstig de in de raadszitting van 20 Mei A<sup>o</sup> P<sup>o</sup>, (zie Hand. bl. 28, Bijl. XIII) door een geacht raadslid uitgesproken meening, bevreesd zou worden, dat de lichtsterkte voor verbruikers, wonende op grooteren afstand, b. v. 4000 meters, in duisternis zou overgaan.” Hoe veel grond is er nu voor de schampere, overigens niets afdoende, aanmerking van den heer DE K. „Vooreerst merk ik op, dat eene regelmatige afneming en de sterkste vermindering in de onmiddellijke nabijheid der fabriek elkander geenszins uitsluiten?” Wanneer eene meening is uitgedrukt in bewoordingen van het dagelijksche leven, die, strikt genomen, niet wetenschappelijk zijn, is dan niet ieder fatsoenlijk man gewoon, bij het bestrijden dier meening, soortgelijke uitdrukkingen te bezigen? Had ik, op het voorbeeld van den heer DE K., moeten aanvangen met te zeggen: Vooreerst merk ik op, dat zal het licht op 4000 meters in duisternis overgaan, het gas, na den afstand van 1000 yards te hebben afgelegd, meer dan 2 kaarsen per 1000 yards in lichtkracht moet gaan verliezen? Immers is de vermindering 2 kaarsen op de 1000 yards, dan zal de vermindering op 4000 meters zijn

$$\frac{4000}{914.38} \times 2 = 8.749$$

en trekt men 8,749 af van 16, dan houdt men over

7.251 kaarsen,

hetgeen men toch bezwaarlijk volstreckte duisternis kan noemen! En wat zou ik er niet meer hebben kunnen bijvoegen! Doch laten wij liever tot het betoog overgaan. Het luidt als volgt: „Indien het nu waar was, dat het gas op 1000 yards afstand van de fabriek eene constante lichtsterkte had verkregen, dan hadden de strijdende partijen juist in omgekeerde orde tegenover elkander moeten staan; dan hadden de fabrikanten er op moeten aandringen, dat de grens niet binnen, maar buiten de 1000 yards zou vallen. Immers aan lichtkracht konden zij, op 1050 yards b. v., niet meer verliezen, want deze was op 1000 yards reeds constant geworden; maar op 950 yards liepen zij gevaar, althans meer gevaar dan op 1000 of 1050 yards, dat het gas bij onderzoek bleek te weinig lichtvermogen te bezitten” — de heer DE K. zegt, zeker bij vergissing: „bleek onzuiver” te zijn. — „In de stelling, zooals zij door den deskundige wordt medegedeeld, bracht het belang der fabrikanten dus mede, dat de „testing stations”, eenmaal aangenomen dat zij niet binnen de 1000 yards van de fabrieken mochten opgericht worden, daarvan zoo ver mogelijk verwijderd bleven.”

De geheele redeneering berust, zooals men ziet, op de onderstelling, dat de fabrikant, wegens gebrek aan lichtvermogen van het door hem geleverde gas, ook beboet zou kunnen worden, wanneer de lichtkracht ontoereikend werd bevonden op een afstand van de fabriek grooter dan die van het contrôle-kantoor; maar die onderstelling is zoo onjuist mogelijk. Had de heer DE K. zich de moeite gegeven, de wet van 1860 na te gaan, dan zou hij gezien hebben, dat in Art. XXVI alleen straf bedreigd wordt voor het geval dat het gas „*be at any Time of less illuminating Power or of less Purity than according to this Act it ought to be*”, en dat Art. XXV op de vraag: hoe groot moet dan volgens deze wet het lichtvermogen zijn, antwoordt: het lichtvermogen moet zijn „*at a Distance as near as may be of one thousand Yards from the works, such as to produce from an Argand Burner.... a Light equal in Intensity to the Light produced by not less than Twelve Sperm Candles....*”

Hieruit volgt derhalve, dat, is het lichtvermogen voldoende bevonden aan het contrôle-kantoor, de fabrikant niet vervolgd kan worden wegens ontoereikend lichtvermogen, geconstateerd op afstanden grooter dan die van dit contrôle-kantoor.

Men zal, hoop ik, niet uit het oog hebben verloren, dat de redeneering van den heer DE K. de volgende was: waren, toen de wet van 1860 in behandeling was, fabrikanten en verbruikers inderdaad overtuigd geweest, dat de lichtkracht van het gas met den afstand tot de fabriek afnam, ofschoon na 1000 yards constant blijvende, dan



hadden „de strijdende partijen in omgekeerde orde tegenover elkander moeten staan” en hadden de fabrikanten er op moeten aandringen, dat de grens buiten de 1000 yards zou vallen. — Wij hebben gezien, dat het door den heer DE K. aangevoerde argument, wat de gasfabrikanten betreft, geen steek houdt en dat hun belang wel degelijk meebracht, dat de grens zoo dicht mogelijk bij de fabriek werd gesteld. Toegegeven! zullen wellicht sommige lezers zeggen, maar de heer DE K. bewijst wellicht op de meest overtuigende wijze, dat althans de gasverbruikers het tegendeel hadden moeten verlangen van hetgeen waarop zij zoo zeer aandrongen. — Het doet mij leed de bedoelde lezers te moeten teleurstellen: de heer DE K., gekomen aan het einde van zijn betoog, is vergeten, dat hij nog te bewijzen had, dat het welbegrepen belang der gasverbruikers meebracht, dat de contrôle-kantoren zoo dicht mogelijk bij de fabrieken werden gevestigd. Het bewijs was trouwens niet te leveren.

Het is bekend, dat men, ongeveer een tiental jaren geleden, heeft aangetoond, dat het gas, 'twelk stroomde door de buizen van de gasfabriek bij Beckton, zeer weinig aan lichtkracht verloor. Uit hetgeen er gebeurde in deze reusachtige buizen, met uitstekend gezuiverd gas, heeft men willen besluiten tot hetgeen er plaats had in de betrekkelijk nauwe Leidsche buizen, met niet zoo uitstekend gezuiverd gas, en, steunende op een brief van den Directeur der Gasfabriek aan Commissarissen, is men tot de conclusie gekomen, dat ook te Leiden het gas op zijn weg van de fabriek tot de Zonneveldsteeg niets aan lichtkracht verloor. Men heeft ondertusschen niet in het oog gehouden, dat het slot van dien brief die stelling omverwerpt. Dat slot luidt als volgt <sup>1)</sup>: „Dat overigens de wijdde der buizen voor eene juiste bepaling van 't lichtvermogen veel afdoet, bleek ook u en den deskundige reeds in Februari A<sup>0</sup> P<sup>0</sup>, toen de eenvoudige verbinding met nieuwe wijdere buizen tusschen de Breestraat en de Zonneveldsteeg, bij den deskundige reeds verbetering teweeg bracht.” — Is nu het lichtgehalte van het gas aan de Zonneveldsteeg verbeterd door het aanbrengen van wijdere buizen, zoo spreekt het van zelf dat het gas in de vroegere buizen aan lichtvermogen verloor — over gebrek aan toevoer had ik toch nooit te klagen gehad — en is de qualiteit van het Leidsche gas van dien aard, dat het, op een afstand van ongeveer 1100 meters van de fabriek, nog aan lichtkracht verliest, wanneer het door buizen vloeit, die een zekeren diameter hebben, dan is het moeielijk te begrijpen dat ditzelfde gas in wijdere

---

<sup>1)</sup> Ing. St. 1881, bl. 41.

buizen in 't geheel niet aan lichtkracht zou verliezen. Dit punt kunnen wij dus verder laten rusten.

Indien in de gewisselde stukken iets mijne verbazing heeft opgewekt, dan is het geweest het beweren, dat men te Londen gereede- neerd had als te Leiden, en dat men ook daar thans van meening was, dat de uitslag der Becktonsche proeven al hetgeen men vroeger omtrent het verlies aan lichtkracht aannam, had te niet gedaan. Onder- tusschen, hoe onwaarschijnlijk ook, het ware toch mogelijk geweest, dat de publieke opinie zoo was omgeslagen; maar dan moest ook, scheen mij toe, van het hoogste gezag in gaszaken, namelijk van de Lon- densche Gas-Referees, iets zijn uitgegaan, hetgeen die ommekeer kon verklaren. Ik besloot daarom mij tot een hunner, den heer TYNDALL, met wien ik toevallig bekend was, te wenden, met het verzoek mij te willen mededeelen, niet, hoe de Referees over de zaak in quaestie dachten — zoodanig verzoek zou onbescheiden zijn geweest — maar of er ooit van hen eene handeling was uitgegaan, die de meening kon wettigen, dat zij het onverschillig achtten op welken afstand der fabrieken de *testing places* werden opgericht. Daarenboven wist ik dat zij voornemens waren aan de *S<sup>th</sup> Metropolitan Gas-Company*, die een aantal nieuwe fabrieken onder haar beheer heeft gekregen, het in gereedheid brengen van nieuwe contrôle-kantoren voor die fabrieken te gelasten. Waren nu de Referees inderdaad overtuigd, dat hetgeen men voor de Becktonsche fabriek gevonden had, voor alle fabrieken gold, waren zij overtuigd, dat het gas afkomstig uit de nieuwe fabrieken niet aan lichtkracht kon verliezen, dan was er voor hen geen reden hoegenaamd om de contrôle-kantoren nog op een grooteren afstand dan 1000 yards van de fabriek te houden, en dan zou uit de kleinste door hen te stellen afstanden genoegzaam blijken, hoe zij over de zaak dachten. Dit is dan ook de reden geweest, waarom ik de vrijheid genomen heb den heer TYNDALL te verzoeken, mij die afstanden te willen opgeven.

Het antwoord van den heer TYNDALL luidde zoo als ik verwacht had. De vier nieuwe contrôle-kantoren zouden worden gevestigd:

N<sup>o</sup>. 1 op een afstand van  $\frac{5}{8}$  mijl = 1100 yards.

N<sup>o</sup>. 2 " " " " 1 " = 1760 "

N<sup>o</sup>. 3 " " " "  $1\frac{1}{4}$  " = 2200 "

N<sup>o</sup>. 4 " " " "  $1\frac{1}{2}$  " = 2640 "

De heer TYNDALL deelde mij verder mee, dat de Referees niets ge- daan hadden, dat aanleiding kon geven tot de meening, dat zij het van weinig belang achtten of de contrôle-kantoren zich al dan niet op een gegeven afstand van de fabrieken bevonden. Hun gevoelen omtrent de zaak in quaestie was nooit gevraagd — dit kon ook be-

zwaarlijk, want aan hen is de beslissing gelaten — maar de meegedeelde cijfers gaven het antwoord op de vraag, wat zij gedaan hadden <sup>1)</sup>.

Daar ik den brief van den heer TYNDALL eenige dagen te laat ontvangen had, om er in mijne missive aan den Gemeenteraad van den 9den Juni ll. gewag van te kunnen maken, heb ik den heer VAN ITERSON verzocht, den inhoud er van, bij voorkomende gelegenheid, aan den Raad te willen meedeelen. De heer VAN ITERSON heeft de beleefdheid gehad, aan mijn verzoek te voldoen, en wat is het ongelooflijk antwoord van den heer DE K. geweest?

Dat uit den brief van den heer TYNDALL volgde, „dat de quaestie der groote distantie op zijde was gesteld, anders zouden gasfabriekanten zich niet naar dien grooten afstand laten verwijzen.” Toen de heer VAN ITERSON deed opmerken, dat de Referees den afstand, krachtens de vigeerende wet, eigenmachtig bepaalden, heette het dat de mededeelingen van den heer VAN ITERSON niet schaden aan het betoog (van den heer DE K.) dat de quaestie der 1000 yards op zijde was gesteld; „wanneer toch de „testing rooms” op zulke uiteenlopende afstanden worden geplaatst, is dit een bewijs dat men aan die 1000 yards niet meer hecht.”

Hoe! ik beweer dat de Londensche Referees steeds het gevoelen zijn toegedaan, dat het gas, binnen een afstand van 1000 yards van de fabriek, aan lichtkracht kan verliezen, maar dat dit verlies op verdere afstanden nauwelijks merkbaar is. De Referees worden geroepen de afstanden tot de respectieve fabrieken van vier nieuwe *testing places* vast te stellen, zij nemen niet één afstand kleiner dan 1000

---

<sup>1)</sup> De brief van den heer TYNDALL luidt als volgt:

13th June 1881.

Dear Sir,

I have this day laid your letter before my colleagues.

The new notification shall be sent to you by the post which carries this letter.

Four new testing stations are to be established in the South Metropolitan district.

Their respective distances from the gasworks which supply them are as follows:

N <sup>o</sup> . 1	—	$\frac{5}{8}$	ths of a Mile.
N <sup>o</sup> . 2	—	1	..... "
N <sup>o</sup> . 3	—	$1\frac{1}{4}$	..... "
N <sup>o</sup> . 4	—	$1\frac{1}{2}$	..... "

The Gas-Referees have hitherto done nothing which would warrant the conclusion that they consider it to be of very little importance whether the testing places should be at a given distance from the gasworks. In fact they have not been called upon to express an opinion, pro or con, on this question. The foregoing figures will inform you as to what they have actually done.

Very faithfully yours

(was get.) JOHN TYNDALL.

yards, sommige veel grooter, en daaruit zou dan volgen, dat ze aan den afstand van 1000 yards als minimum van afstand niet meer hechten; en dit wordt volgehouden, ofschoon de heer TYNDALL in zijn brief uitdrukkelijk verklaart, dat de „*Referees have done nothing, which would warrant the conclusion that they consider it to be of little importance whether the testing places should be at a given distance from the gasworks.*”

Inderdaad, men zou zich bijna gaan afvragen, of er ook betoogen zijn, die een ieder afdoende vindt, maar die op den heer DE K. geen vat hebben.

Men weet hoe de handelingen van den Directeur der Gasfabriek door den heer DE K. zijn verdedigd. Meent men zijn tegenpartij het verwijt van onwaarheid te hebben gesproken, voor de voeten te kunnen werpen, dan heeft men het, volgens den heer DE K., met de bewijzen, dat de beschuldiging gegrond is, niet zoo nauw te nemen. Heeft die tegenpartij een artikel uit eene wet aangehaald en vindt men in een afdruk van een ontwerp dier wet het tegengestelde van het aangehaalde, dan behoeft men niet angstvallig na te gaan of dit ontwerp wel in zijn geheel tot wet is verheven; men vangt maar aan met te zeggen: hetgeen de tegenpartij uit de wet heeft aangehaald, staat er niet, juist het tegengestelde is voorgeschreven. Doch niet alleen met woorden, ook met de daad toont de heer DE K., dat hij, omtrent hetgeen ten opzichte van een tegenstander *fair* of niet *fair* is, vreemde begrippen heeft. Ik had gezegd: „zoolang de cijfers voor het lichtvermogen gedurende het vorige jaar zoo laag bleven, had ik aan de heerschende ontevredenheid, door maandelijksche rapporten, niet telkenmale nieuw voedsel willen geven en heb ik daarom aan driemaandelijksche rapporten de voorkeur gegeven. Toen ik echter in den loop van het laatste kwartaal bemerkte, dat men op een beteren weg was, heb ik besloten de driemaandelijksche verslagen, door maandelijksche te vervangen.” — En wat zegt nu de heer DE K.? „Toch is het vreemd, dat de deskundige aanvankelijk zijne rapporten slechts éénmaal in de drie maanden indiende en er eerst na eenigen drang” — ik spatieer — „van de zijde van Commissarissen der Gasfabriek, toe kon besluiten, maandelijksche rapporten in te zenden.” — Behoef ik te zeggen, dat die door Commissarissen der Gasfabriek uitgeoefende drang een louter verzinsel is, ’twelk de heer DE K., van ik weet niet wien, zonder enig bewijs te hebben gevraagd of althans te hebben ontvangen, heeft overgenomen. Dit bewijs kon trouwens niet worden geleverd, want nooit, hetzij schriftelijk, hetzij mondeling, hetzij rechtstreeks, hetzij door tusschenkomst van een derde, is mij te kennen gegeven,



dat Commissarissen liever zouden zien, dat ik elke maand, dan om de drie maanden, een verslag indiende. Het had Commissarissen trouwens maar één woord behoeven te kosten; van mijn kant was er geenerlei belang bij betrokken.

En nu zou ik nog tal van andere beschuldigingen moeten bespreken, als daar is dat ik mij zelve niet juist citeer; dat ik, die zes en veertig jaren practische physica heb beoefend, in die zes en veertig jaren nooit photometrische metingen heb gedaan, waarvoor als bewijs wordt aangehaald de door mij afgelegde verklaring, nooit vroeger een Evansche photometer te hebben gezien, alsof er geen andere photometers in de wereld waren, dan die welke dienen om het lichtvermogen van steenkoolgas te bepalen; dat ik vroeger niet wist „of de waarnemingen te Londen aan de fabrieken of op een door het parlement voorgeschreven afstand, genomen moesten worden,” terwijl ik reeds in October 1879, in den eersten door mij aan Commissarissen gerichtten brief (Ing. St. 1881, N<sup>o</sup>. 30, Bijlage IV) schreef, dat het afzonderlijk voor het gasonderzoek op te richten gebouw zoo ver mogelijk van de fabriek verwijderd moest zijn; dat ik het land niet doorgereisd heb <sup>1)</sup> om mij te vergewissen, of de photometer, die aan de fabriek gebruikt werd, en waarmede ik niets te maken had, al dan niet een echte Evansche photometer was, enz. enz. Ik ga al die gezochte grieven, die in geen geval iets ter zake doen, voorbij.

Liever releveer ik nog ten slotte eene aanmerking van den heer VAN DISSEL, in de Raadsvergadering van 8 December geopperd, en die althans den schijn heeft van ter zake te dienen. De heer v. D. heeft gezegd: „Door bewoners van de Plantage zijn klachten ingebracht over het slechte gas, sinds eenige weken. En wat is er bij onderzoek gebleken? Dat de gemiddelde lichtsterkte in de maand November, dus juist in diezelfde weken, ruim 1 kaars meer bedroeg dan gevorderd werd. En hieruit kan dus blijken, dat men algemeene tevredenheid over de sterkte van het gas, nooit door de contrôle verwerven zal.” — Het gezegde van den heer v. D. komt dus neer op het volgende: Heft de contrôle op, want door die contrôle wordt het klagen over het gas niet afgesneden; het lichtvermogen van het gas is immers gedurende de maand November meer dan voldoende geweest, en toch heeft men

---

<sup>1)</sup> „Het vermoeden was, dat de hier (aan de fabriek) gebruikte (photometer) geen echte Evansche photometer, maar een gebrekkig Duitsch namaaksel was; dat vermoeden is den deskundige zekerheid geworden bij een bezoek op den 5den Juni van dit jaar aan het laboratorium van den heer VAN EYNDHOVEN te Haarlem. Ik laat nu in 't midden” (ik spatieer) „dat in ongeveer 1½ jaar geen poging schijnt te zijn gedaan, om dat vermoeden tot zekerheid te maken....”

van de gasverbruikers aan de Plantage klachten vernomen. — Maar wie heeft ooit gezegd, dat het alleen op het lichtvermogen van het gas aankwam? Is het niet een ieder bekend, dat, zal er geene reden tot klagen zijn, het gas daarenboven in genoegzame hoeveelheid moet worden aangevoerd, met andere woorden, dat er aan de fabriek genoegzame drukking moet worden gegeven? De heer v. D. zal toch wel weten, dat die drukking gedurende de maand November niet altijd gegeven werd, omdat de fabriek niet bij machte was, eene voldoende hoeveelheid gas te produceeren, en dat men zich dus overal waar de gasgeleidingen en kranen niet buitengewoon wijd waren, inzonderheid op de meer van de fabriek verwijderde punten, met minder licht heeft moeten behelpen. Overigens volgt hoogstens uit de aangeheven klachten, dat de contrôle zich ook tot de drukking had moeten uitstrekken, iets waartoe slechts het aanschaffen van een zelfregistreerend werktuig noodig ware geweest. Mijne werkzaamheden zouden er niet noemenswaardig door zijn uitgebreid. Die contrôle is echter nooit verlangd.

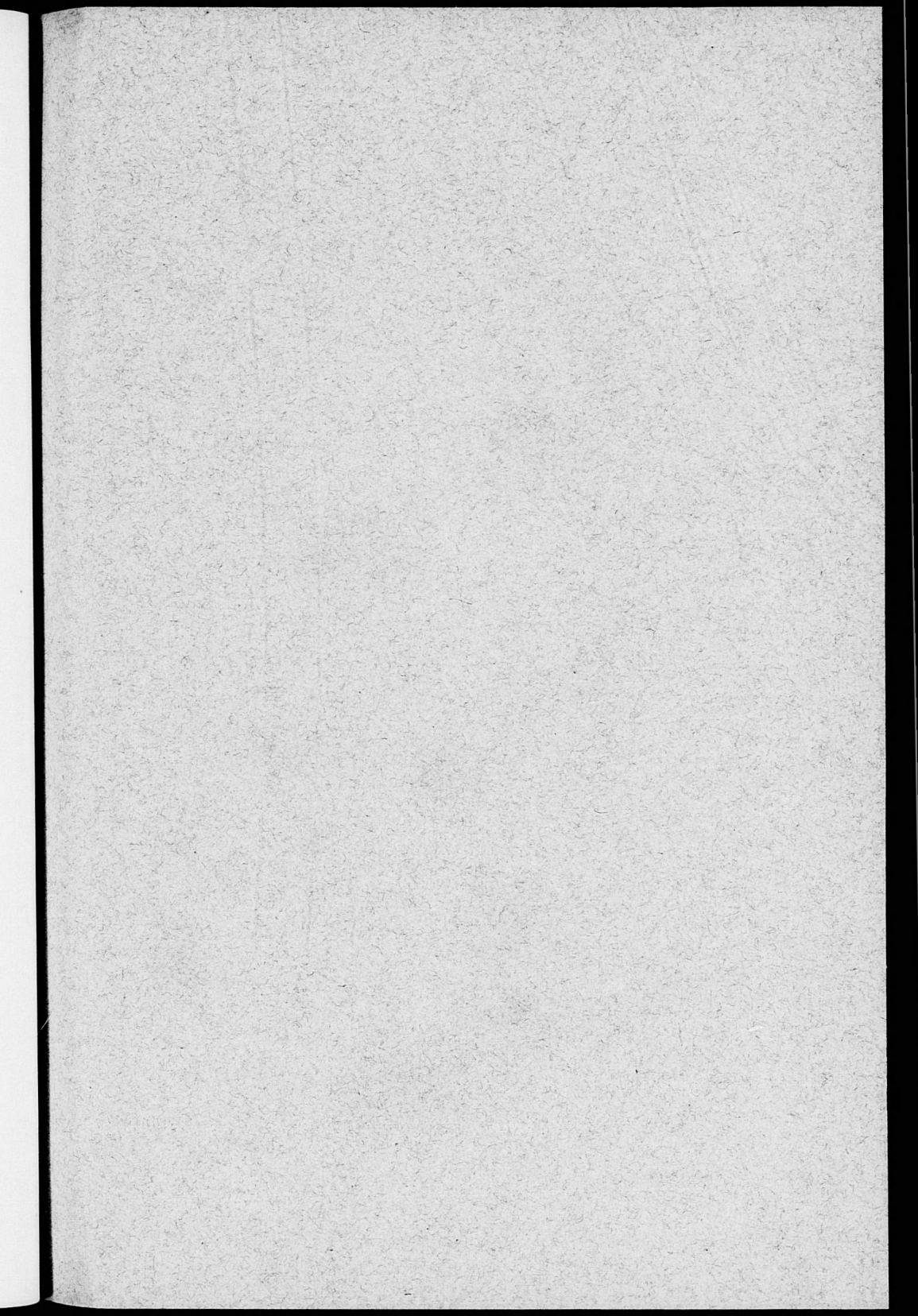
Zoo heeft men gedurig bij het bespreken van deze zaak in den Gemeenteraad hoofdzaak en bijzaak verward en eene quaestie, die zeer eenvoudig was, zoo ingewikkeld, dat het publiek eindelijk niet meer wist wat te gelooven.

Alles komt neer op de vraag: wat verlangde de gemeenteraad? Immers in hoofdzaak niets anders, dan dat ik, ik herhaal het nogmaals, zou onderzoeken, of aan mijn laboratorium het daar in de gasgeleiding vloeiend gas een lichtvermogen had van 16 kaarser. Kwam het dus niet uitsluitend aan, op de juistheid van het door mij gebezigde instrument en de juistheid der waarneming? En zijn die twee punten uitgemaakt, wat heeft dan nog te beduiden de vraag of het gas na het verlaten der fabriek al dan niet aan lichtvermogen verloor, en wat hebben er ook mee te maken al die verdere bijzaken, waardoor de aandacht van de hoofdquaestie wordt afgeleid?

Het antwoord op die vragen meen ik gerust aan den onpartijdigen lezer te kunnen overlaten, eveneens het oordeel over de houding door Burgemeester en Wethouders in de Raadszitting van 8 December aangenomen, waarin zij, door te spreken en te stemmen tegen het door hen zelve ingediend voorstel, de opheffing van het gasonderzoek hebben verkregen.

LEIDEN, December 1881.

---



60.  
2

