

Een en ander over de eerste 10 jaren van het Philips Natuur-
kundig Laboratorium

opgeschreven door Dr. E. Oosterhuis

Voorwoord

In mijn bezit is een door Dr. E. Oosterhuis vervaardigd manuscript over de beginjaren van het Natuurkundig Laboratorium. Hij had dit in 1958 op verzoek van Dr. Bienfast opgesteld en schrijft zelf in de begeleidende brief:

"Waarde Dr. Bienfait. 't Is al een paar maanden geleden, dat ik U toezegde een verhaaltje op papier te zetten over de beginjaren van het Nat.Lab. U vindt het hierbij ingesloten, veel pretenties heeft het niet, maar het kan wellicht als aanknopingspunt dienen."

Het leek mij juist om dit manuscript minstens als Laboratorium rapport te laten verschijnen en op deze manier de herinneringen van Dr. Oosterhuis voor anderen toegankelijk te maken. En indien dit aanleiding mag zijn voor lezers om toevoegingen, verbeteringen of aanvullingen op te schrijven, dan wil ik graag deze gegevens verzamelen en zodoende bijdragen tot het door Dr. Oosterhuis gestelde doel nl. dat dit als aanknopingspunt kan dienen.

Voor hen die voor de geschiedenis belangstelling hebben wijs ik nog op de volgende artikelen uit het Philips Technisch Tijdschrift\$

Wetenschappelijk onderzoek bij de N.V. Philips 1891-1951

W. de Groot P.T.T. 13-99-1951

Het ontstaan van een gloeilampenfabriek in 1891

N.A. Halbertsma P.T.T. 23-202-1961

Het 50-jarig jubileum van de halfwattlamp

J.C. Lokker P.T.T. 25-2-1963

Enige hoofdlijnen van 50 jaren natuurkundig onderzoek bij
Philips

H.B.G. Casimir P.T.T. 25-159-1963.

Dr. P.M. v. Alphen

2-2-1966

EEN EN ANDER OVER HET PHILIPS NATUURKUNDIG LABORATORIUM
IN DE EERSTE 10 JAREN, TOEN HET LAB. NOG OP DE EMMASINGEL
WAS GEHUISVEST

De gloeilamp met gasvulling (HalfWatt-lamp) die in 1913 ook bij Philips in fabricage kwam, bracht een aantal problemen mee, waar een "fysische" kant aan zat. Bij Philips waren wel werktuigkundigen (in de eerste plaats Gerard Philips zelf) en een aantal chemici werkzaam, maar voor de bedoelde problemen vond G. Philips het nodig uit te zien naar een medewerker op Natuurkundig gebied; en begin 1914 kwam Holst naar Eindhoven.

Het was in de eerste plaats wel de fotometrie van de Half Watt-lamp, die nader bekeken moest worden. Alle lampen werden in die tijd gekeurd en gesorteerd door spanning en stroom te meten waarbij de lamp op de fotometerbank zijn nominale lichtsterkte had. Voor de vacuumlamp met op en neer gespannen draad leverde dit geen moeilijkheden; gemeten werd de maximale waarde van de lichtsterkte in een richting loodrecht op de as van de lamp. Maar bij de HalfWatt-lamp, waar het gloeilichaam een zig-zag verlopende gespiraliseerde draad was, ging dit niet zo eenvoudig meer. Een van de eerste dingen waar het Nat.Lab. aandacht aan ging schenken was dan ook de fotometrie: het meten van de sferisch-gemiddelde lichtsterkte, het gebruik van de bol van Ulbricht, eerst in het laboratorium, later ook algemeen in de fabriek. Hierbij aansluitend zijn later op het laboratorium heel wat metingen en berekeningen uitgevoerd met de bedoeling de voor een bepaald lamptype vereiste draaddikte en lengte exacter vast te leggen en daardoor de fotometrische sortering overbodig te maken.

De gloeidraad; d.w.z. de getrokken wolframdraad, die vooral in zijn beginjaren heel wat problemen meebracht, waaraan het Chemisch Laboratorium (meestal lab. 5 genoemd, daar het zich op de 5^e etage van de gloeilampenfabriek bevond) veel zorg besteedde, was ook voor bepaalde kwesties een onderwerp van onderzoek in het Nat.Lab., bijv: het beoordelen van de zuiverheid van het materiaal door het meten van de temperatuur-coëfficiënt van de elektrische weerstand; verder de kwestie van de invloed van elastische spanningen op de weerstand, de onrondheid van de getrokken draad enz.

Wat de inmeltdraden, dus de doorvoeren door het glas, betreft: deze bestonden in 1914 voor sommige lampen nog uit platinadraad, maar hoofdzakelijk was het toch manteldraad (vaak rode platina genoemd); aan de meting van de uitzettings-coëfficiënt van deze draden werd op het Nat.Lab heel wat aandacht besteed. In dit verband kan ook nog vermeld het onderzoek aan chroomijzer als materiaal voor inmeltdraden, waaruit later de chroomijzer-kannen voor de metalen zendbuizen en röntgenbuizen zijn voortgevloeid.

Ook het glas werd uiteraard op zijn uitzettingscoëfficiënt onderzocht, maar ook wel op andere eigenschappen; zo werd de spectrale doorlaatbaarheid van gekleurde glazen gemeten met de spectrofotometer, bijv. het glas van donkere-kamer lampen; terwijl in samenwerking van Glasfabriek en Nat.Lab. de "zonlichtlamp" werd uitgewerkt.

Ook het zwart worden van het glas in de vacuumlamp door het verdampde wolfram en de beïnvloeding daarvan met behulp van getters kan nog genoemd worden als een van de talrijke kwesties, die voor het Nat.Lab. de gloeilamp tot zo'n dankbaar onderzoeksobject maakten. Ook kunnen in dit verband gememoreerd: het meten van hoge vacua en het pomp-probleem (dit laatste werd vooral interessant toen de condensatiepomp naar voren begon te komen), het meten van hoge temperaturen met diverse pyrometers, enz. enz.

Onderzoekingen aan gassen: deze hebben in het Nat.Lab. eigenlijk van het begin af steeds op het programma gestaan. In de eerste plaats was het de gasvulling van de HalfWatt-lampen, die de aandacht vroeg. Men diende de juiste samenstelling van het argon-stikstof mengsel te kennen; immers een te klein stikstof-gehalte leidde tot doorslag in de gasgevulde lamp, een te groot stikstof-gehalte veroorzaakte grotere warmte-afgifte van de spiraal aan het gas en benadeelde daardoor het nuttig effect van de lampen.

En toen Philips de argon-stikstof mengsels in een eigen gasfabriek zelf ging bereiden, was een uitvoerig onderzoek van het stelsel argon-stikstof bij lage temperaturen wel zeer gewenst. Dat ook de resultaten van zulk een onderzoek in extenso gepubliceerd konden worden getuigt wel van de ruime blik die Gerard Philips op deze dingen had. (dat wil niet zeggen, dat er nooit verschillen van mening over deze materie naar voren kwamen).

En ook onderzoekingen die minder direct gericht waren op de fabricage en de problemen daarvan (hetgeen in het begin nogal eens als het bewandelen van zijpaden werd beschouwd) konden in het laboratorium toch maar verricht worden en leidden in verschillende gevallen tot publicaties.

Om op de onderzoekingen aan gassen terug te komen: op diverse manieren kwam het lab. in aanraking met kwesties op het terrein van de electrische geleiding in gassen.

Vooreerst de reeds vermelde ongewenste doorslag die in gas-gevulde lampen kon optreden.

Vervolgens de "kloshokken", waar in een hoogfrequent veld opgewekt in een spoel + inductieklos, het vacuum van de vacuum-lampen en de zuiverheid van de gasvulling in de HalfWatt-lampen werd geconstateerd. Ook de kwikstraalonderbreker, die in de kloshok-apparatuur werd gebezigd, was een onderzoeks-object; door toevoeging van electronegatieve gassen bleek de onderbreking veel verbeterd te kunnen worden.

Naast de problemen die met de gloeilamp verband hielden, kwamen na enige jaren ook andere gebieden naar voren.

Röntgenbuizen: eerst werden die alleen maar (uit nood) gerepareerd, in de 1^{ste} Wereldoorlog. Het waren toen nog buizen zonder gloeikathode met een weinig gas erin om stroomdoorgang mogelijk te maken.

Later kwam toen de "Coolidge buis", de metalen Röntgenbuis (Chroomijzer) enz.

Dank zij de Röntgenbuizen werd men ook bedreven in de opwekking en het gebruik van hoge spanningen.

Radiolampen

Min of meer bij geruchte (publicaties waren er hieryvoor in die tijd vrijwel niet) drong het gebruik van radio-ontvanglampen bij de geallieerde strijdkrachten ook tot Eindhoven door.

Eigenlijk hadden maar weinigen idee dat ze ook voor nuttig gebruik in vreedetijd in aanmerking zouden komen.

Alleen de radio-amateurs waren er op gebrand en de eerste detectoren (audions), die min of meer clandestien bij Philips werden gemaakt, vonden dan ook alle hun weg naar amateur-ontvangers. Uiteraard waren ook de lab. mensen speciaal door de electronenemissie van een gloeiende draad gefascineerd en evenzeer door het hoe en waarom van de detectie en versterking van het audion.

Eerst werden in, resp. annex van het lab, zachte audions vervaardigd, voorzien van een geringe vulling met argon, het gas waarmede wij uit anderen hoofde al ervaring hadden. Door de ionisatie van het argon verkreeg men bij het gebruik als detector een veel steilere karakteristiek, al was het wel nodig de anodespanning precies te regelen (op ca. 25 Volt), maar dat was iets waar een radioamateur toen geen enkel bezwaar tegen had.

Later werd algemeen op hoog-geëvacueerde radiolampen overgegaan. Bij de verdere ontwikkeling der radiolampen stond in het bijzonder de kathode in het middelpunt der belangstelling; de barium-azide methode werd ontwikkeld, de gethorieerde draad onderzocht, het pas ontdekte element Hafnium word in zuivere toestand vervaardigd in de hoop dat het een geschikt kathodemateriaal zou vormen. Uiteindelijk won de oxyde-kathode het veld.

Zendlampen

Ook zendlampen werden al spoedig vervaardigd en in geïmproviseerde zendertjes onderzocht; de eerste radiotelefonische verbinding van de Emmasingel met de glasfabriek in 19.. gaf ons een grote voldoening.

Later volgden toen, o.a. in samenwerking met Idzerda, de radiotelefonie-uitzendingen op de Jaarbeurs, waarmee het tijdperk van de radio-omroep in Nederland eigenlijk werd ingeluid.

De metalen zendlampen voor groot vermogen, nauw verwant aan de metalen Röntgenbuis, kwamen ook al vrij spoedig aan de orde. En de hoogfrequentverhitting in de radiobuizen fabricage leverde een nuttige toepassing van de zendlampen in eigen bedrijf.

Gelijkrichters

Hoogvacuum gelijkrichtbuizen van klein en van groot vermogen werden natuurlijk ook ontwikkeld, bestemd voor ontvangers resp. zenders. Daarnaast kwam ook de gasvulling weer eens een rol spelen; gasgevulde gelijkrichters voor accu-laden werden eerst voor Heemaf gemaakt in een uitvoering die verwantschap had met de Amerikaanse "Tungar"-buis; maar spoedig kwam Philips met een eigen uitvoering : een kleine buis met argonvulling en oxyde-kathode, die gretig werd gebruikt door de radioamateurs voor het laden van de accu, de toen nog enige

voedingsbron voor de gloeikathoden der radiobuizen.

Niet lang heeft het toen geduurd, dat ook een compleet laadapparaat (transformator, gelijkrichtbuisje en een ijzerdraadlamp als begrenzer) werd ontwikkeld en in de handel gebracht, de eerste stap op het terrein van de radio-apparatuur.

Later kwamen daar toen de plaatspannings-apparaten bij, weerstandversterkerbusjes, laagfrequent-transformatoren enz. - maar dan komen we langzamerhand in het tijdperk na 1923 -. Nog eenmaal dient op het onderzoek dat aan lichtbronnen verricht werd, teruggekomen, daar inmiddels ook verschillende Gasontladingslampen aan de orde waren gekomen. Dank zij de eigen gasfabriek beschikte men ook over het neon gas; de neon-glimlamp werd geproduceerd, een lichtbron met weliswaar weinig licht, maar een zeer gering stroomverbruik. De vraag of ook met de gewone gloeilamp niet iets dergelijks te bereiken zou zijn, leidde tot het uitwerken van de condensatorlamp. De ervaringen opgedaan met het maken van de hierin ondergebrachte papiercondensatoren waren heel nuttig toen later voor de plaatspanningsapparaten afvlak-condensatoren nodig waren.

Behalve de glimlamp mogen dan nog de wolfram-booglamp en de neonbuizen voor reclamedoeleinden uit de beginperiode van de gasontladingslampen worden genoemd.

Werkbesprekingen en Colloquia

Toen de personeelsbezetting van het Nat.Lab. zich wat uitbreidde, werd omstreeks 1916-1917 begonnen met werkbesprekingen waar iedere medewerker over zijn werk en verkregen resultaten mededelingen deed. Daaraan werden ook al vrij spoedig cursussen verbonden en colloquia met voordrachten over de in de literatuur verschenen, voor ons belangrijke, onderwerpen. En, naar ik meen wel het allerbelangrijkste op het gebied van de Colloquia, waren de onvergetelijke samenkomsten waarop Ehrenfest ons binnenleidde in de problemen van de nieuwe atoomtheorie.

Publicaties Wat er in die jaren van uit het Lab. kon en mocht gepubliceerd worden, is in de lijst van publicaties te vinden. Tot 1923 waren het meer dan 100 publicaties.

Een eigen "tijdschriftje" dat de naam droeg:

"Mededelingen uit het Laboratorium van de N.V. Philips Gloeilampenfabrieken" bracht het niet verder dan 3 nummers.

Octrooien In het begin was Philips op octrooigebied meer in het defensief dan in het offensief. Een speciale octrooi-afdeling was er eerst niet; Gerard Philips bemoeide zich persoonlijk wel met deze kwestie; later had het lab. ook wel met Mr. van Walsem contact hierover. Uit het eerste begin herinner ik me nog wel metingen, die in het lab. gedaan moesten worden in verband met het "Lodyguine-draad" proces, gevoerd tussen Laco-Philips en de General Electric, met het daaraan verbonden kruisverhoor enz.

Werktijden Deze waren in het begin eigenlijk onbeperkt; ook zaterdagmiddags werkte het Nat.Lab. en dan vaak tot 7 uur, om de dingen nog vóór zondag klaar te krijgen. Na ± 1918 werd de zaterdagmiddag vrij.

Plaatsruimte Begonnen werd met een vloeroppervlak van enkele honderden vierkante meters op de 4^{de} etage van de Gloeilampenfabriek. Al spoedig moest er ruimte bij getrokken worden. in verband met de aan het Lab. annexe bolfotometrie. Dat ging steeds door: uitbreiding van de werkplaats, bibliotheek enz. Daar kwam bij dat herhaaldelijk, in aansluiting aan nieuwe producten, een soort proeffabricage in de onmiddellijke nabijheid van het lab. werd begonnen. En aan de andere kant moest er ook ruimte gevonden om rustig wetenschappelijk werk uit te voeren; dit probleem werd tenslotte zo nijpend, dat bijv. Hertz in een afgeschoten ruimte achter in de pakkerij in de kelder zat te experimenteren. Maar toen was ook de tijd aangebroken dat de plannen voor het bouwen van een nieuw laboratorium, ver weg, nog voorbij de glasfabriek, tot uitvoering begonnen te komen.

Eindhoven, juni 1958

Natuurkundig Laboratorium der
N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken