

Nestor Joseph Trappeniers

21 augustus 1922 – 16 juli 2004



Nestor Joseph Trappeniers, rustend Akademielid en emeritus hoogleraar experimentele natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam, overleed op 16 juli 2004 op de leeftijd van 81 jaar.

Jeugd en oorlogsjaren

Nestor Trappeniers werd geboren op 21 augustus 1922 in Zaventem (Brabant) in België. Zijn vader, Isadoor Trappeniers, was een Vlaams politicus, eerst als burgemeester van Zaventem en later als lid van de Belgische Senaat. Na zijn eindexamen aan het Koninklijk Atheneum in Brussel in 1940, begon Nestor met zijn studie aan de Faculteit der Wetenschappen van de Vrije Universiteit Brussel, waar hij zijn kandidaatsexamen deed in 1942 in de groep Chemische Wetenschappen. Daarna werd studeren aan de Vrije Universiteit Brussel zeer gecompliceerd als gevolg van de tweede wereldoorlog en de Duitse bezetting van België. Uiteindelijk ging de universiteit dicht en Nestor en een aantal medestudenten kwamen bijeen met Ilya Prigogine in een ziekenhuis waar een van de leden van de groep terecht was gekomen als gevolg van een ongeval. Na het Ardennenoffensief en de bevrijding van België onderbraken Nestor en zijn medestudenten hun studie en gaven zich op als vrijwilligers voor militaire dienst. Als soldaat werd Nestor voor een militaire opleiding uitgezonden, eerst naar Engeland, vervolgens naar Schotland, en tenslotte naar Noord-Ierland, waar hij in augustus 1945 Mari Faulkner ontmoette. Na het einde van de oorlog hervatte Nestor zijn studie aan de Vrije Universiteit, waar hij in 1946 zijn licentiaatsgraad ontving. Inmiddels had Nestor via bezoeken en correspondentie contact gehouden met Mari Faulkner en in 1948 trad hij met haar in het huwelijk.

Jonge wetenschapper

Van 1947 tot 1952 was Nestor Trappeniers verbonden aan het Belgische Instituut voor Hoge Drukken, waar hij onderzoek deed aan de wet van overeenstemmende toestanden in meeratomige systemen. In 1952 promoveerde hij summa cum laude op basis van een dissertatie getiteld: *Le principe des états correspondants et les diagrammes d'état du tétrachlorure et du tétrabromure* met J. Timmersmans als promotor en I. Prigogine als copromotor. Op grond van dit werk ontving Trappeniers de 'Prix Jean Stas' en een reisbeurs.

In 1952/53 verrichtte Nestor Trappeniers postdoctoraal onderzoek in de theoretische natuurkunde bij Prigogine. Dit onderzoek leidde tot een aantal artikelen over de statistische mechanica van polymerenoplossingen met Prigogine en V. Mathot. Het daarop volgende jaar bracht hij door als gast-medewerker bij A.M.J.F. Michels aan het Van der Waals Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam, op advies van zijn promotor Timmermans. Er is een treffende continuïteit van J.D. van der Waals tot Trappeniers.

Timmermans zelf was postdoctoraal assistent geweest aan het Fysisch Laboratorium in Amsterdam in een kritieke periode kort na de pensionering van Van der Waals in 1908. Hij werkte daar met Ph. Kohnstamm, die Van der Waals had opgevolgd. De laatste tien jaren van zijn actief leven was Van der Waals bezig geweest met het opzetten van een laboratorium voor hoge drukken om fasenscheiding van mengsels te onderzoeken. Zijn medewerkers en bewonderaars hadden daartoe het Van der Waals Fonds opgezet. Kohnstamm maakte een energiek nieuw begin, zette het doel van 3000 atmosfeer voor de druklimiet, en trof in Timmermans een capabele medewerker. In 1912 presenteerden Kohnstamm en Timmermans hun eerste waarnemingen bij deze hoge drukken. Na 1920 nam Michels geleidelijk het beleid van het hogedruklaboratorium over van Kohnstamm, en specialiseerde zich op thermodynamische en transporteigenschappen van gecompriëerde gassen, terwijl Timmermans, na benoemd te zijn tot hoogleraar, een hogedrukstituut stichtte in Brussel en zich concentreerde op gecondenseerde fasen.

Vanuit Amsterdam ontving Nestor Trappeniers in 1954 zijn benoeming tot hoogleraar in de fysische chemie aan de Rijksuniversiteit Groningen, waar hij zijn inaugurale rede uitsprak over 'Chaos en orde'. In Groningen begon hij zijn baanbrekend onderzoek aan relaxatieverschijnselen in fluïda en moleculaire kristallen met behulp van de toen nieuwe technieken van electron- en kernspin magnetische resonantie. Vanaf het begin van zijn universitaire loopbaan openbaarde hij zich tevens als een begaafd docent, die zijn colleges altijd degelijk voorbereide.

Hoogleraar Universiteit van Amsterdam

In 1961 werd Nestor Trappeniers benoemd tot hoogleraar in de experimentele natuurkunde aan de Gemeente Universiteit van Amsterdam, als opvolger van Michels. Zijn inmiddels opgebouwd laboratorium, inclusief de reusachtige magneten die toen in gebruik waren voor magnetisch resonantieonderzoek, verhuisden van Groningen naar Amsterdam, evenals een aanzienlijk aantal Groningse medewerkers.

Michels had het Van der Waals Laboratorium, dat hij had overgenomen van Van der Waals en Kohnstamm rond 1920, omgevormd tot een eerste klas hogedrukinstituut voor de studie van problemen in de molecuulfysica.

Precisiemeting was een van de sterke aspecten van het laboratorium.

Trappeniers besloot geen breuk met het verleden te veroorzaken. Terwijl hij het onderzoek van zijn voorganger aan thermodynamische en transporteigenschappen van systemen onder druk voortzette, verbreedde hij echter het onderzoeksgebied met moderne magnetische resonantietechnieken, terwijl hij het resonantieonderzoek verrijkte door incorporatie van hogedruktechnieken en door uitbreiding naar cryogene temperaturen. Met zijn promovendi, de Groningers C.J. Gerritsma, S.H. Hagen, W. Mandema, K.O. Prins, J.G. Oldenziel, en P.H. Oosting, en met latere promovendi, zoals B. Arends, F.A.S. Ligthart, F. Lostak, Th. J. van der Molen, A.J. Nijman, en D. van der Putten, publiceerde Trappeniers een lange reeks van artikelen met toepassingen van de nieuwe technieken op een aantal interessante problemen in de natuurkunde van de gecondenseerde materie. Daaronder bevinden zich prachtige studies van fasenovergangen en relaxatieverschijnselen in CH_4 , CH_3D , CH_2D_2 , CHD_3 , en CD_4 in de vaste fase; dit onderzoek werd ondersteund door een gedegen theoretische studie van relaxatieverschijnselen in quantumkristallen met M. Sprik. De λ -overgang in ammoniumchloride werd uitvoerig onderzocht met behulp van spin-rooster-relaxatie metingen. De NMR spectra van gasvormig en vloeibaar methaan, ethyleen, methanol en ethanol werden onderzocht tot drukken van 2500 bar. Met behulp van de spin-echo techniek bleek het mogelijk om voor het eerst met grote nauwkeurigheid de zelfdiffusiecoëfficiënt van verdichte gassen en vloeistoffen te meten.

Het klassieke thermodynamische hogedrukonderzoek, dat Trappeniers van zijn voorganger erfde, zette hij, samen met J.A. Schouten and A. Deerenberg, de eerste jaren voort met experimentele studies van gas-gas en gas-vloeistof evenwichten tot drukken van ongeveer 1500 bar. Vervolgens braken Trappeniers en Schouten nieuwe grond door het drukbereik van het laboratorium met een factor 25 te vergroten. De toepassing van de diamond-anvil techniek op fasenscheidingen in mengsels bij cryogene temperaturen en ultrahoge drukken tot 75 kbar, samen met L.C. van den Bergh, was een tour de force. Met Schouten en L. van der Putten werd ook een calorimeter, geschikt voor hoge drukken en lage temperaturen, ontworpen en gebruikt om de latente warmte te meten langs de smeltlijn van ethaan, ethyleen en propaan tot 10 kbar. Tevens slaagden Trappeniers en Schouten erin om, samen met S.N. Biswas, P.J. Kortbeek, en T.F. Sun, de geluidssnelheid te meten in fluida tot drukken van 10 kbar. Naast moleculaire kristallen heeft Trappeniers ook het

effect van hoge druk op de eigenschappen van metalen onderzocht, namelijk de elastische constante en compressibiliteit van metalen met Biswas en P. van 't Klooster, een fasenovergang in bismuth met S.A.G. Peerdeman en de optische eigenschappen van halfgeleiders met R. Vetter.

Een andere interessante erfenis van Van der Waals is de vraag naar het gedrag van gecompriëerde gassen bij het kritieke punt van de gas-vloeistof fasenovergang. Met A.C. Michels en R. Huyser werden kritieke fluctuaties in xenon en koolzuur bestudeerd met lichtverstrooiingstechnieken; speciale aandacht werd daarbij besteed aan depolarisatie als gevolg van meervoudige lichtverstrooiing. Met H.W.L. Bruckman werd lichtverstrooiing gebruikt om kritieke exponenten in een gasmengsel met een kritiek dubbelpunt te bepalen. Trappeniers en S.A.R.C. Bominaar hebben een combinatie van lichtverstrooiing en pVT metingen gebruikt om de toestandsvergelijking van methylfluoride in het kritieke gebied te onderzoeken. Metingen met J. van Oosten van de warmtegeleidingscoëfficiënt van xenon en met B.W. Tiesinga van de warmtegeleidingscoëfficiënt van argon bevestigden dat deze grootte divergeert bij het kritieke punt, een verschijnsel dat oorspronkelijk ontdekt was op het Van der Waalslaboratorium door Michels en J.V. Sengers. De nauwkeurige metingen van de zelfdiffusiecoëfficiënt met de spin-echo techniek toonden aan dat deze coëfficiënt, in tegenstelling tot de warmtegeleidingscoëfficiënt, geen anomaal gedrag vertoont bij het kritieke punt.

Gestimuleerd door een theoretische ontwikkeling in de nietevenwichts statistische mechanica, waaruit bleek dat de transporteigenschappen van gassen niet in een viriaalreeks als functie van de dichtheid ontwikkeld kunnen worden, ondernamen Trappeniers en zijn medewerkers een zorgvuldige experimentele studie van de dichtheidsafhankelijkheid van de transportcoëfficiënten van gassen: voor de viscositeit met H.R. van den Berg, voor de warmtegeleiding met J.A.A. Snel en voor de zelfdiffusie met J.P.J. Michels. In 1930 hadden Michels en R.O. Gibson een apparaat ontworpen, gebaseerd op kapillaire stroming, waarmee het laboratorium een grote reputatie had verworven in het nauwkeurig meten van de viscositeit van gecompriëerde gassen. Onder het beleid van Trappeniers werd dit apparaat verder verbeterd en gebruikt om de viscositeit van drie edelgassen te meten tot drukken van 2000 bar. Met P.S. van der Gulik werd daarnaast een nieuw apparaat ontwikkeld, gebaseerd op het principe van de demping van een trillende draad, waarmee de viscositeit van argon gemeten werd tot 4700 bar.

Naast het uitgebreide experimentele onderzoek begon Trappeniers met J.P.J. Michels ook aan computer simulaties van diffusie en viscositeit in verdichte gassen om nader inzicht te verkrijgen hoe gevoelig deze transportcoëfficiënten afhangen van de aard van de intermoleculaire potentiaal.

Voor een overzicht van het wetenschappelijk werk, verricht op het Van de Waalslaboratorium onder het beleid van Michels en Trappeniers, wordt de geïnteresseerde lezer verwezen naar artikelen in *Physica A* 156 (1989), 1-14 en *International Journal of Thermophysics* 22 (2001), 3-22, 377-393. Als een maat voor de productiviteit van het wetenschappelijk onderzoek van Trappeniers vermelden wij dat er 43 wetenschappelijke medewerkers bij hem zijn gepromoveerd. Naast de reeds eerder genoemde medewerkers zijn dat F. W. van Emden, E.W.A. Elenbaas, T. van Hogen, Th. Holleman, J.H. Kuyt, D. Oepts, J.C.A. Offringa, C. Prins, P.J. van der Valk, en G.M. van Waveren.

Het onderzoek van Trappeniers heeft zich gekenmerkt door originaliteit, inzicht in mogelijkheden van combinatie en integratie van schijnbaar niet-samenhangende gebieden en methodieken, en een grote nauwkeurigheid van de verkregen resultaten, neergelegd in ongeveer 180 publicaties. Een groot aantal van deze publicaties zijn verschenen in *Physica*, een tijdschrift dat tijdens de Michels en Trappeniers periodes van het Van der Waalslaboratorium in vele opzichten representatief was voor de natuurkunde in Nederland. In zijn wetenschappelijk oeuvre was Trappeniers duidelijk geïnspireerd door een traditie die teruggaat tot Van der Waals. Van 1961 tot 1995 was Trappeniers voorzitter van het Van der Waals Fonds dat hij via Michels van Van der Waals had geërfd.

Dienstverlening en erkenning

Nestor Trappeniers is actief geweest in nationale en internationale wetenschappelijke organisaties. Hij is zes jaar bestuurslid geweest van de Nederlandse Natuurkundige Vereniging (NNV) en tevens van de Koninklijke Nederlandse Chemische Vereniging (KNCV), als vertegenwoordiger van de NNV. Van 1981 tot 1985 was hij voorzitter van het bestuur van de Stichting Academisch Rekencentrum van de Universiteit van Amsterdam (SARA). Hij is bestuurslid geweest van de Sectie Thermodynamica van de International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Als bestuurslid van de Commission for Statistical Mechanics van de International Union of Physics and Applied Physics (IUPAP) was Trappeniers voorzitter van de Centennial Van der Waals Conference on Statistical Mechanics in 1973 in Amsterdam. Van 1981 tot 1985 is Trappeniers President geweest van de International Association for the Advancement of High Pressure Research en Technology (AIRAPT). In deze hoedanigheid was hij in 1985 voorzitter van de internationale hogedrukconferentie in Amsterdam, bij welke gelegenheid hij onderscheiden werd met de Bridgman Award.

In 1974 werd Trappeniers tot lid gekozen van de KNAW. Van 1980 tot 1984 was hij voorzitter van de Sectie Natuur- en Sterrenkunde. In 1977 werd hij benoemd tot lid van de Royal Norwegian Society of Sciences and Letters (Det Kongelige Norske Videnslabers Selskab). In 1988 werden zijn onderscheidingen bekroond met een benoeming tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw.

Het leven van Trappeniers is niet gemakkelijk geweest. Hij was een zeldzame patiënt die twee operaties aan longkanker overleefde, beide gedurende zijn actieve jaren. Het beheren en leiden van het grote laboratorium eisten veel van zijn energie. De democratisering van de universiteit in de zestiger en zeventiger jaren kon hij moeilijk verwerken. In 1987 ging Trappeniers met emeritaat. In zijn emeritaat leidde hij een enigszins teruggetrokken leven, waarbij zijn fysieke conditie voortdurend zorg baarde. Hij ondervond gelukkig grote steun van zijn echtgenote Mari Faulkner.

Ter erkenning van zijn wetenschappelijke verdiensten werd hem in 1989 een speciaal nummer van *Physica A* over statistische en chemische fysica aangeboden. Aan deze gebeurtenis, die door Nestor Trappeniers zeer op prijs werd gesteld, bewaren wij een goede herinnering. Zijn vrouw Mari, dochter Maureen, en zoon John overleven hem.

