

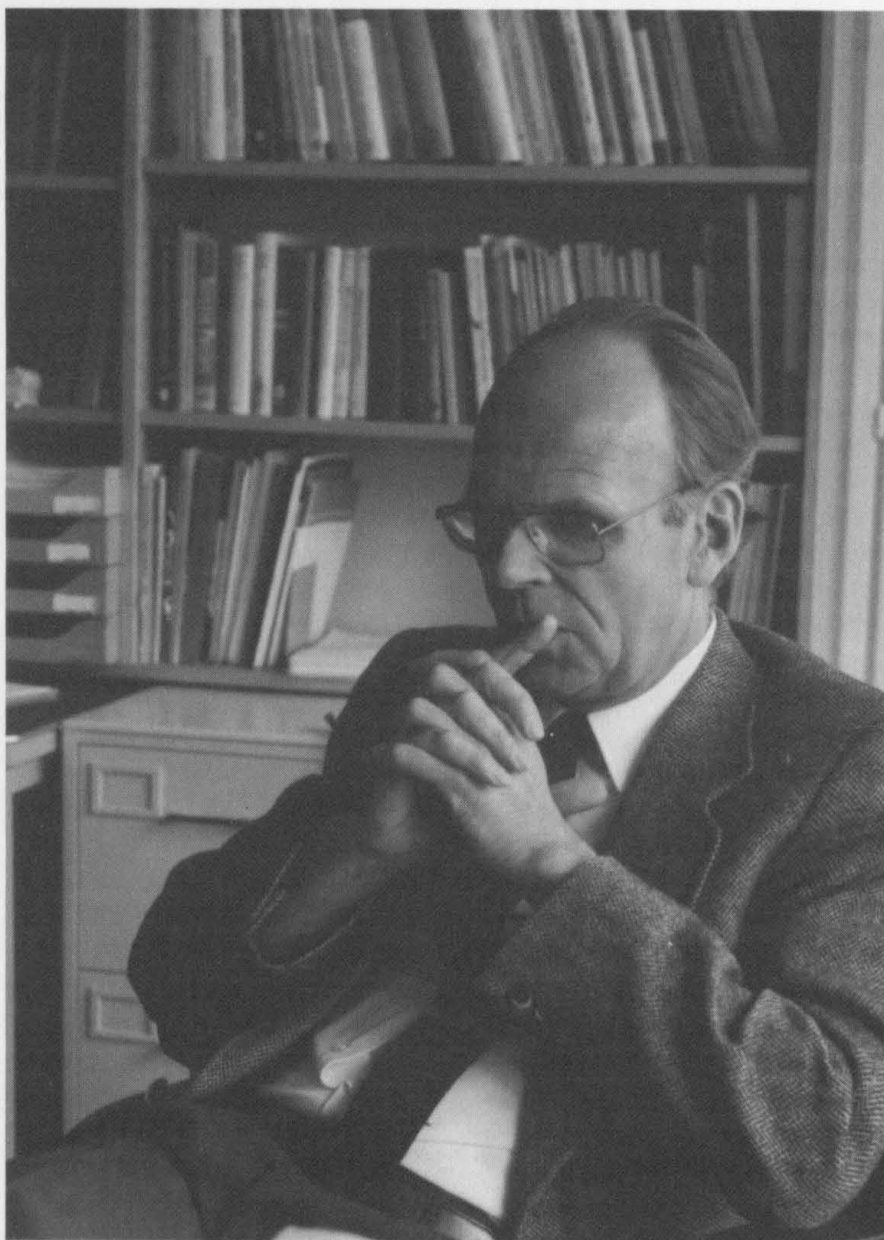
*Citation:*

N.G.van Kampen, Levensbericht L.C.P. van Hove, in:  
Levensberichten en herdenkingen, 1992, Amsterdam, pp. 21-26

*Levensbericht door N.G. van Kampen*

## Léon Charles Prudent Van Hove

10 februari 1924 - 2 september 1990



*Léon Charles Prudent Van Hove*

Léon Van Hove werd in Brussel geboren. Zijn eerste levensjaren sprak hij Vlaams, maar daarna werd hij geheel in het Frans opgevoed. Toch kreeg hij later in Nederland de taal spoedig onder de knie en al gauw sprak hij haar vloeiend. Aanvankelijk toonde zijn woordgebruik nog enige vreemde smetten, maar die droegen bij tot de levendigheid van zijn colleges. Wie over een 'verkouden gas' spreekt kan zich van de aandacht der studenten verzekerd achten.

Na de openbare lagere school te Brussel en het atheneum te Schaerbeek werd hij als student in de wiskunde ingeschreven aan de Université Libre de Bruxelles. In 1946 promoveerde hij op een onderwerp uit de variatierekening. Dit werk werd in 1947 door de Koninklijke Belgische Akademie bekroond en als afzonderlijke monografie uitgegeven. Hierop volgde een serie artikelen over variatierekening, over mathematische problemen van differentiaalvergelijkingen en over transformatiegroepen.

Deze wiskundige achtergrond heeft een belangrijke rol gespeeld in zijn verdere werk, hetgeen zich meer op de theoretische natuurkunde richtte. De eerste publikatie, waarmee hij zijn positie als natuurkundige vestigde, had betrekking op de statistische mechanica. Het ging hier om de volgende kwestie. Een belangrijk onderwerp in de natuurkunde is het gedrag van gassen en vloeistoffen; dat zijn verzamelingen van moleculen met onderlinge wisselwerkingskrachten, opgesloten in een vat. De theoretische beschrijving van zo'n fysisch systeem is door Gibbs in 1902 in een bijzonder fraai een succesrijk schema samengevat. De enige moeilijkheid was dat dit wiskundig keurslijf het onmogelijk maakte dat er een abrupte fase-overgang, zoals verdampen en condenseren, optreedt. Integendeel, als men de druk uitrekent als functie van temperatuur en dichtheid, blijkt dat dat noodzakelijk een gladde curve oplevert. Het antwoord op deze paradox was al door H.A. Kramers gegeven: men moet naar het gedrag kijken als het vat oneindig groot wordt. Dit wordt 'thermodynamische limiet' genoemd, omdat strikt genomen de klassieke thermodynamica slechts in dit grensgeval geldig is. Echter, de vraag of deze limiet bestaat in wiskundige zin, was onbeantwoord gebleven. In zijn baanbrekende artikel heeft Van Hove het bewijs geleverd. Weliswaar bleek later dat het bewijs niet geheel sluitend was, maar de gebruikte redenering wees de weg aan, waarop later Ruelle en Fisher het konden voltooien. Deze ontwikkeling opende een geheel nieuw terrein voor onderzoeken aangaande de stabiliteit van materie, en dat is nog lang niet afgesloten.

Door zijn wiskundige achtergrond was Van Hove meer dan eens in staat om te laten zien dat een probleem in de natuurkunde in werkelijkheid van wiskundige aard is. Zo heeft hij het verband geanalyseerd tussen de unitaire transformaties, waarop de quantum-mechanica is gebaseerd, met de kanonieke transformaties in de klassieke mechanica. Dit verband is minder eenvoudig dan men aan studenten vertelt. Eigenlijk geldt de overeenkomst tussen commutatoren en Poisson-haakjes alleen in cartesische coördinaten. Dit was al terloops door Schrödinger opgemerkt, maar wordt nog steeds vaak veronachtzaamd, zoals door hen die klakkeloos over 'quantiseren' praten.

In aansluiting hierop moet ook het resultaat vermeld worden dat Van Hove bereikte inzake de grondslagen der veldentheorie. Hij toonde aan dat de moeilijkheden van de gebruikelijke storingsrekening daaruit voortvloeien, dat men probeert inequivalente representaties van de algebra der commutatoren aan elkaar te knopen. Ook dit werk vertoont een wiskundige aanpak die toen ter tijd niet gebruikelijk was, maar later uitgroeide tot de axiomatische veldentheorie.

In 1949 ving een nieuwe periode aan doordat Van Hove de gelegenheid kreeg te werken aan het 'Institute for Advanced Study' te Princeton, N.J. in de Verenigde Staten. Dit instituut was onder de bezielende leiding van J.R. Oppenheimer uitgroeide tot het Mekka van de theoretische natuurkunde. Weliswaar was Einstein er niet langer actief, maar hij vervulde de rol van lichtende bron van inspiratie voor de jongeren. Hier kwam Van Hove in aanraking met G. Placzek, die zich bezig hield met de theorie van neutronenverstrooiing. Dat gebied was na de oorlog ontsloten doordat de kernreactoren een ongekende bron van neutronen opleverden. Door die te laten verstrooien aan kristallen en vloeistoffen kan men gegevens verkrijgen die de gebruikelijke Röntgen-verstrooiing niet kan verschaffen. Een Röntgen-foto is een momentopname van de positie van de atomen, maar neutronenverstrooiing geeft informatie over hun bewegingen. Om deze informatie te kunnen interpreteren was een theorie nodig. Die werd in Princeton ontwikkeld door samenwerking van Placzek, Van Hove en Nijboer. Sedertdien is dat de basis van dit gehele onderzoeksgebied. Als een zijlijn slaagde Van Hove erin een algemene eigenschap af te leiden van het trillingspectrum van een kristal, met behulp van een mathematische stelling van M. Morse, die aan hetzelfde instituut verbonden was. De nauwe samenwerking tussen natuurkunde en wiskunde, waar het Institute op boogde, had in Van Hove een eminente belichaming gevonden.

Het verblijf in Princeton had nog een ander gevolg. Daar had B.R.A. Nijboer, toenmaals lector te Utrecht, hem leren kennen en waarderen. Dat leidde tot benoeming van Van Hove tot hoogleraar in de theoretische natuurkunde als opvolger van S.R. de Groot, die in 1953 in Leiden benoemd was. In 1954 kwam Van Hove naar Utrecht en hij aanvaardde zijn ambt met een rede getiteld 'Mathematische Formalismen en Natuurwetenschap'. Zijn verfrissende invloed was al spoedig te voelen, waarbij ik zijn gevoel voor humor niet onvermeld zou willen laten. Het Instituut voor Theoretische Fysica kreeg adequate behuizing en, tegen de Nederlandse traditie in, werden spoedig nog twee hoogleraren in de theoretische natuurkunde benoemd. Er kwamen buitenlandse gasten en bezoekers, en het instituut verwierf een internationale naam. In 1961 vond de conferentie van de 'International Union of Pure and Applied Physics' plaats te Utrecht, georganiseerd en voorgezeten door Van Hove.

Het is bewonderenswaardig hoe hij er in slaagde deze organisatorische bezigheden met zijn hoofdtaak als wetenschappelijk onderzoeker te combineren (al was in die tijd de administratieve rompslomp nog heilig vergeleken met nu). Geïnspireerd door de Nederlandse school in de statistische mechanica zette hij

zich aan de bestudering van irreversibele processen in veel-deeltjessystemen, uiteraard quantummechanisch behandeld. Hij gaf een afleiding van de zogenaamde 'Pauli master equation', dat is de vergelijking die alom gebruikt wordt om irreversibele processen te beschrijven en het resulterende streven naar de toestand met maximum entropie. Uiteraard is het niet mogelijk om, zonder meer, irreversibele processen af te leiden uit de Schrödingervergelijking, die de beweging van alle moleculen beschrijft. Immers die vergelijking is symmetrisch ten opzichte van tijdomkeer en laat dus geen conclusie toe die onderscheid maakt tussen beide tijdrichtingen. Een extra veronderstelling is onvermijdelijk. In de eerste plaats moet men de wisselwerking tussen de moleculen zwak veronderstellen en dienovereenkomstig de tijdschaal uitrekken - hetgeen nu de 'Van Hovelimiet' genoemd wordt. In de tweede plaats moet een veronderstelling gemaakt worden over het gedrag van de Fourier-coëfficiënten van de golf functie. Aan deze veronderstelling, hoe onplezierig dan ook, is niet te ontkomen, maar Van Hove wist er een zeer plausible gedaante aan te geven.

In 1963 werd hij uitgenodigd om hierover te spreken ter gelegenheid van de IUPAP-conferentie. Hij was bekend om zijn uitstekende voordrachten, waarin hij ook moeilijke onderwerpen zo kon vertellen dat de toehoorders de indruk kregen dat ze alles, of althans bijna alles, begrepen hadden. Maar bij deze gelegenheid was hij verhinderd en zond hij E. Verboven, die pas hierop bij hem gepromoveerd was, maar in voordrachtstechniek minder ver was. Na afloop vatte M. Kac het verschil samen in de woorden: Quod licet Van Hove, non licet Verboven.

Het idee dat aan dit werk ten grondslag ligt kon, enigszins gemodificeerd, ook toegepast worden op een ander probleem. Het gaat daarbij om de berekening van de energie van een veel-deeltjessysteem in evenwicht, en in de eerste plaats om de toestand met laagste energie. Reeds als de deeltjes helemaal geen onderlinge wisselwerking hebben, is dit niet triviaal, omdat ze aan quantumstatistiek onderhevig zijn, maar dat is wél een elementair probleem. De onderlinge wisselwerking echter maakt het tot een probleem van andere klasse, dat niet exact opgelost kan worden. De kunst is om een geschikte benaderingmethode te vinden, gebaseerd op een ontwikkeling in een reeks van successieve orden van de interactie-sterkte.

Dat heeft Van Hove aangepakt te zamen met zijn promovendus N.M. Hugenholtz, en wel voor het geval dat de deeltjes aan Fermi-statistiek voldoen. Bovendien konden ze een exacte identiteit afleiden, die als toetssteen kon dienen voor minder systematische berekeningen die anderen hadden voorgesteld. De belangstelling, die Van Hove vroeger al had voor de veldentheorie, kwam weer boven toen hij erin slaagde een eenvoudig, doch oplosbaar, model te construeren, hetgeen in de dissertatie van Th.W. Ruijgrok uitgewerkt werd. Ook hield hij zich bezig met de diagram-ontwikkeling in de veldentheorie, die leidde tot de dissertatie van W. van Haeringen.

Het leven van Van Hove kwam in een nieuwe fase toen hem gevraagd werd om in 1961 aan het Europese onderzoeksinstituut CERN te Genève het leiderschap van

de afdeling Theorie op zich te nemen, als opvolger van M. Fierz. Dat was misschien een winst voor de Europese fysica maar een verlies voor Nederland. Ook ikzelf verloor daarmee het dagelijks contact en kan daarom over zijn werk aldaar minder in detail treden, hoewel hij juist in deze werkkring het meest bekend is geworden.

Met zijn gewone voortvarendheid wist Van Hove zich snel in te werken in de geheimen van de hoge-energiefysica, die daar het voorwerp van onderzoek vormt. Hij bestudeerde de mathematische aspecten van de theorie van botsingen en verstrooiing van elementaire deeltjes, hetgeen leidde tot de dissertatie van M. Veltman. Het is ook te begrijpen dat hij gefascineerd werd door het veel-deeltjessysteem dat gevormd wordt door het plasma van quarks en gluonen. Maar in het bijzonder kwam zijn bekendheid met de statistiek hem te stade bij het verwerken van de waarnemingen van botsingen waarbij de energie zo hoog is, dat een groot aantal secundaire deeltjes geproduceerd wordt. Daaraan heeft hij veel werk verricht te zamen met A. Giovannini, die het onderzoek thans voortzet. In dit werk verliet Van Hove de ivoren toren der theorie en toonde zich bekwaam in het analyseren van experimentele gegevens om ze aan te wenden voor het vormen van theoretische inzichten. In een van zijn laatste voordrachten, de Nishina Memorial Lecture in Tokyo in 1990, verwees hij naar het langzame en vasthoudende werk van de experimentele fysici als onmisbare basis voor het maken van vooruitgang van blijvende betekenis.

Een belangrijk deel van zijn taak bij de CERN was de theoretische afdeling te leiden en te inspireren. Dat was niet makkelijk in zo'n heterogene groep van op zichzelf werkende theoretici van het hoogste kaliber. Maar zijn inzicht, zijn scherpe verstand en zijn diepe belangstelling voor alles wat natuurkunde was, dwongen algemeen waardering en bewondering af. Onder zijn aandrang werd het onderzoek van muonen en neutrino's een van de programmapunten voor de SPS (Super Proton Synchroton). Die machine werd operationeel in 1976 en heeft, dankzij een gedurfd voorstel van C. Rubbia en een briljant idee van S. van der Meer, een primeur voor de CERN in de wacht gesleept door de ontdekking van de mesonen W en Z, wier bestaan door de theorie was voorspeld.

In 1971 werd Van Hove gevraagd om W. Heisenberg op te volgen als leider van het Max Planck-Instituut voor natuur- en sterrenkunde te München. Dat aanvaardde hij als tijdelijke activiteit met het doel om aan het onderzoek een nieuwe richting te geven. In 1976 echter deed de CERN een beroep op hem om daar 'Research Director General' te worden, naast J. Adams als 'Executive Director General'. Onder hun beider toegewijde leiding kwamen de plannen tot stand voor de bouw van de LEP (Large Electron Positron collider), het huidige paradepaardje van de CERN. Nadat hij in 1980 deze functie had neergelegd verminderde zijn activiteit geenszins. Zo speelde hij een belangrijke rol bij het organiseren van een geregeld contact tussen hoge-energiefysici en de astronomen en cosmologen.

De wetenschappelijke en organisatorische capaciteiten van Van Hove zijn niet

alleen geëerd door de vele malen dat er een beroep op hem gedaan werd, maar ook door het toekennen van de Franqui-prijs in 1958, de Heinemannprijs in 1962 en de gouden Max Planck-medaille in 1974, en in 1959 werd hij benoemd tot lid van de Akademie. In 1989, nog in de volle kracht van zijn leven, werd hij gepensioneerd; ter ere van zijn afscheid werd door de medewerkers van de CERN een driedaags symposium gehouden. De vele goede wensen voor de toekomst, die daarbij werden uitgesproken, hebben niet mogen baten. Spoedig daarna openbaarde zich de ziekte, die hij zo moedig gedragen heeft tot hij er een jaar later aan overleed. Hij zal niet vergeten worden door al diegenen, die hem gekend hebben als vriend en collega.