

Hendrik Antoon Lorentz (1853-1928)

Inleiding

Meer dan 50 jaar was Lorentz als wetenschapper actief. Hij ontwikkelde zich eerst tot een bekend geleerde, later groeide hij uit tot één van 's werelds grote natuurkunde-autoriteiten van zijn tijd en tenslotte werd hij in de laatste jaren van zijn leven een ware nationale figuur. Zijn speciale combinatie van inzicht, kennis, tact en beminnelijkheid is door vele tijdgenoten geroemd en maakte indruk. Einstein verwoordde dat verschillende malen in privé correspondentie en gaf publiekelijk uiting aan zijn gevoelens in 1953, toen hij bij Lorentz' 100^e geboortedag neerschreef: "He meant more to me personally than anyone else I have met on my life's journey".

Dat was allemaal niet te voorzien, toen Lorentz in Arnhem in 1853 geboren werd als zoon van een welvarende tuinder. Lorentz kwam terecht in een wereld, waar een positieve houding ten opzichte van de natuurwetenschap heerste. Waar dat soms leidde tot financiële steun van particulieren of particuliere instellingen. Waar nieuwe Nederlandse onderwijswetten werden voorbereid. Waar een lange concentratie op één wetenschappelijk doel of programma mogelijk was, volgehouden door de onderzoeker en toegestaan door de universiteitsbestuurder. Waar nog maar weinig "professionele" natuurkundigen waren, mensen in dienst van universiteiten of polytechnische scholen, die misschien wat onderzoek konden doen – het wereldtotaal rond 1900 wordt tussen de 1200 en 1500 geschat. Ter vergelijking, in de negentiger jaren van de 20^e eeuw ligt dat aantal rond de 150000.

In die wereld vond Lorentz zijn weg. De eerste 25 jaar voornamelijk vanuit Arnhem, de tweede 25 jaar behoorde hij eigenlijk aan Leiden, maar in de derde 25 jaar werd hij steeds meer een nationale en internationale persoonlijkheid.

Lorentz' entree in de natuurkunde

Mensen van Lorentz' generatie konden voor het eerst profiteren van de nieuwe vorm van middelbaar onderwijs, de hbs, in 1863 bij wet ingevoerd. De scholing zou praktischer gericht zijn dan die van het gymnasium, dat primair voor de universiteit opleidde. Later bleken juist de hbs'ers, na een vereiste aanvulling oude talen, exacte vakken aan de universiteiten te gaan studeren. Van de 8 Nederlandse Nobelprijswinnaars in de exacte vakken in de periode 1901 – 1940 hadden 7 de hbs doorlopen, terwijl er één, Van der Waals, te vroeg geboren voor de hbs, via de mulo en onderwijsakten de universiteit had bereikt.

Lorentz ging in 1866 naar de net geopende hbs en wel naar de derde klas, waarin nog twee andere leerlingen zaten. De leraren op de Arnhemse hbs waren van een bijzonder kaliber. Voor natuurkunde was dat Van de Stadt, die in Leiden had gestudeerd en een leerboek natuurkunde zou schrijven, dat decennia lang op scholen gebruikt is. Ook populariseerde hij de natuurwetenschap in krantenartikelen of lezingen, bijvoorbeeld voor natuurkundige gezelschappen als "Wessel Knoop's" in Arnhem of Diligentia in Den Haag, waar hij zes keer sprak. Overigens zou Lorentz dat later bij Diligentia 16 keer doen. Scheikundeleraar werd in 1868 Van Bemmelen, die eerder in Groningen les had gegeven, ook aan een veelbelovende leerling: Kamerlingh Onnes. Van Bemmelen heeft die twee talenten met elkaar in contact

gebracht, toen ze jonge studenten waren. Een toevallige kennismaking, die waarschijnlijk toekomstige ontwikkelingen gunstig beïnvloed heeft.

In 1870 werd Lorentz student in Leiden. De sterrenkundige Kaiser, door van de Stadt op de hoogte gesteld van de komst van een zeer begaafde student, besloot zijn college, gestopt wegens gebrek aan belangstelling, te hervatten. Er was nu tenminste één student, Lorentz, die zo nagenoeg een privatissimum kreeg. Later zou Lorentz de familie Kaiser goed leren kennen, hetgeen tot een huwelijk met Aletta Kaiser leidde, nicht van de sterrenkundige. Begin 1872 deed Lorentz zijn kandidaatsexamen, keerde terug naar Arnhem en ging bij zijn ouders wonen. Hij zou daar blijven tot 1878, zich achtereenvolgens voorbereidend op het doctoraal examen in 1873 en de promotie in 1875, op zaterdag (!) 11 december. Als leraar wiskunde was hij vanaf zijn 19^e jaar aan een avondschool verbonden.

Terwijl Lorentz in Arnhem gestaag zijn kennis van de natuurkunde verbreedde en verdiepte, voltrok zich aan de universiteiten een belangrijke verandering. In 1876 werd een nieuwe wet op het hoger onderwijs aangenomen, die voor enkele natuurkundigen directe gevolgen zou hebben. Zo werd het Amsterdamse Athenaeum Illustre een universiteit met de behoefte aan een hoogleraar natuurkunde en werd in Leiden de leerstoel natuurkunde in tweeën gesplitst. De ene leerstoel, nu proefondervindelijke natuurkunde genoemd, bleef bezet door de hoogleraar Rijke. Voor de andere, de wiskundige natuurkunde, werd een kandidaat gezocht. Rijke dacht in eerste instantie aan zijn leerling Van der Waals, die echter naar Amsterdam bleek te gaan. Dus viel zijn keuze op zijn andere briljante leerling, de jongere Lorentz. Hij werd benoemd en hield begin 1878, nog geen 25 jaar oud, zijn oratie, “De moleculaire theorieën in de natuurkunde”. Daarmee was de leerstoel theoretische natuurkunde bezet, de eerste in Nederland en één van de eerste in de wereld. Lorentz zou met zijn vervulling van de nieuwsoortige leeropdracht een voorbeeldige standaard creëren. Nu zijn dergelijke leerstoelen gemeengoed geworden. Het maatschappelijke tij zat mee, in 1878 werd het budget voor het hoger onderwijs verdubbeld. Dat betekende meer personeel en betere salarissen. De hoogleraren hadden tijd en middelen onderzoek te doen. Toen Rijke met emeritaat ging werd ook een nieuwe hoogleraar experimentele natuurkunde gezocht. De faculteit bleek sterk verdeeld over de voordracht. Van Bemmelen, al enige jaren Leids hoogleraar, en Lorentz zijn voor Kamerlingh Onnes, die in 1882 benoemd wordt en aan zijn lage temperaturen programma begint. Een droomteam was gevormd, de een zou het moderne laboratorium met grootschalig onderzoek creëren en de ander de klassieke natuurkunde voltooien. Maar hoe kwam Lorentz daarop uit? Wat voor uitdagingen trof hij in de natuurkunde van de 19^e eeuw aan?

Facetten van de 19e eeuwse natuurkunde

Een aantal natuurkundige verschijnselen, die aan het begin van de 19e eeuw volkomen los van elkaar stonden, bleken later in de eeuw met elkaar samen te hangen. Het is fascinerend te zien, hoe deze eenwording groeit.

Allereerst het licht. Volgens Newton bestond licht uit deeltjes, volgens Huygens uit golven. Door proeven van Young en Fresnel begin 19^e eeuw, die interferentie van licht aantonen, verkreeg de golftheorie steeds meer aanhang. Maar wat voor golven? Zoals geluid, waar in de voortplantingsrichting de dichtheid van de lucht steeds wisselt of zoals watergolven, waar de trilling loodrecht op de voortplantingsrichting staat? In de taal van de natuurkunde, longitudinale of transversale golven? Transversale golven, zeiden Young en Fresnel, omdat daarmee een verklaring gegeven kon worden van een merkwaardig verschijnsel, dat van

gepolariseerd licht. Transversale trillingen dus, maar wat trilt er? Iets als lucht of water? Het trillende medium wordt ether genoemd. Om daarin transversale golven te kunnen hebben moet de ether elasticiteit bezitten. Met de hypothese van de ether rijzen echter vele vragen over de aard ervan, zoals de dichtheid en doordringbaarheid. Ook rijzen er vragen als: is de ether overal aanwezig, staat die stil of beweegt die mee? Vele vragen en vele antwoorden leidend tot allerlei zogenaamde undulatietheorieën. Naast deze theorieën verscheen er in 1862 een geheel andere theorie op het toneel, toen Maxwell stelde “we kunnen nauwelijks de conclusie vermijden, dat licht bestaat uit transversale trillingen van hetzelfde medium, dat de oorzaak is van elektrische en magnetische verschijnselen”. In plaats van de elastische ether van de undulatietheorieën zou er nu dus een elektromagnetische ether bestaan. Maxwell kwam tot die conclusie toen hij de vergelijkingen voor elektrische en magnetische verschijnselen had opgesteld en ontdekte, dat die verschijnselen zich uitbreiden met eenzelfde snelheid als het licht. Een zogenaamd elektromagnetisch veld breidt zich als een golf uit in de ether.

Voordat Maxwell tot zijn theorie kon komen was er wel een hele lange weg afgelegd in de kennis van elektriciteit en magnetisme. De naamgeving van die fenomenen gaat al terug tot de oudheid, maar kwantitatieve kennis had eeuwen ontbroken. Coulomb, een Frans genie-ingenieur, wist rond 1785 voor het eerst de sterkte van elektrische krachten tussen ladingen en van magnetische krachten tussen magneten te meten. Dat betrof dus ladingen, elektrische stromen kende Coulomb nog niet. Die kwamen pas beschikbaar vanaf 1800, toen Volta een batterij uitvond, die een continue stroom leverde.

De meest schokkende ontdekking bij de studie van stromen deed de Deen Oersted in 1819, toen een elektrische stroom een naburige magneetnaald liet uitslaan. De ontwikkelingen volgden elkaar snel op. Ampère stelde in 1820 wetten op voor de krachten tussen twee elektrische stromen. Bovendien bleek een gewikkelde draad, een spoel, zich als een magneet te gedragen, zodra een stroom erdoor ging. Van nu af aan waren twee volledig gescheiden gebieden van de natuurkunde ineens verenigd in één discipline, het elektromagnetisme. De Engelsman Faraday ontdekte nog meer effecten, zoals de opwekking van een elektrische stroom door een bewegende magneet, het principe van de dynamo dus.

Maxwell wist in 1864 orde in de veelheid van elektromagnetische verschijnselen te scheppen. Een stel differentiaalvergelijkingen beschreef alles: ladingen en stromen veroorzaken de zich uitbreidende velden, die weer krachten op ladingen en stromen uitoefenen. De Maxwell theorie verscheen in boekvorm in 1873, rond de tijd dat Lorentz met zijn promotie onderzoek begon. Op dat moment waren er dus de undulatietheorieën voor het licht en de Maxwell theorie, die licht als elektromagnetische golf interpreteerde. Ookal was er Maxwells boek, de theorie was zeer moeilijk te vatten, zoals blijkt uit Ehrenfests latere karakterisering als “een soort intellectueel oerwoud, bijna ondoordringbaar in zijn onontgonnen vruchtbaarheid”. Of in Lorentz’ eigen woorden: “Het was niet altijd gemakkelijk Maxwells denkbeelden te vatten en men gevoelt een gemis aan eenheid in zijn boek, te wijten aan de omstandigheid dat het getrouwelijk zijn geleidelijke overgang van oude naar nieuwe ideeën weergeeft.”

Lorentz nu stelde zich in zijn proefschrift tot doel de verschillende theorieën uit te werken voor de beschrijving van terugkaatsing en breking van licht, geen geringe opgave. Toch slaagde hij erin en kwam tot de conclusie dat Maxwells theorie de voorkeur verdiende. Aan het eind van zijn proefschrift gaf hij een lijst van optische verschijnselen, die eigenlijk alle beschouwd zouden moeten worden vanuit Maxwells

theorie, zoals ondermeer kleurschifting in een prisma. Hij formuleerde dus een duidelijk programma, dat hij in latere jaren merendeels uitvoerde. Daarbij gebruikte hij zijn opvatting over de deeltjes-structuur van de materie, die in Nederland meer weerklank had gevonden dan elders. Lorentz deed ook ander onderzoek, maar na Hertz' historische ontdekking van de door Maxwell voorspelde radiogolven in 1888 richtte hij weer alle aandacht op het elektromagnetisme. Geleidelijk zou een afgerond beeld ontstaan.

Lorentz geeft een deeltjes interpretatie aan de ladingen en stromen, die Maxwell niet nader specificieerd had. Hij ziet ladingen als een tekort of overschot van kleine geladen deeltjes, later elektronen genoemd. Stromen zijn dan bewegende elektronen. De elektronen veroorzaken de elektromagnetische velden, die weer op de stilstaande of bewegende geladen deeltjes werken. Hij gebruikt een stilstaande ether en maakt een scherp onderscheid tussen ether en materie. Bovendien vult hij Maxwells vergelijkingen aan met een extra vergelijking, die de kracht beschrijft van een elektromagnetisch veld op bewegende ladingen: de Lorentz kracht. Kortom, hij verduidelijkt Maxwells theorie, scherpt de concepten aan en breidt de theorie uit. Einstein zal later dan ook spreken van de Maxwell-Lorentz theorie.

Deze ontwikkeling vond zijn definitieve vorm in 1909 met het boek "Theory of Electrons", een klassieker in de natuurkunde. Het is duidelijk, dat met deze in Leiden aanwezige theoretische kennis ook een goede omgeving ontstond voor experimenteel onderzoek naar elektromagnetische en optische verschijnselen, een zijlijn naast het programma gericht op de vloeibaarmaking van helium. Een van de onderzoekers, die daarmee in zijn promotieonderzoek ervaring had gekregen, was Zeeman.

Het Zeeman-effect

Naar Zeemans eigen zeggen, probeerde hij toen ook eens uit te vinden of een magneetveld invloed had op de spectraallijnen van lichtemitterende stoffen. Zonder resultaat. Een paar jaar later, september 1896, besloot hij wederom een poging te doen zo'n effect te zien. Er is dan in het laboratorium nieuwe apparatuur aanwezig om nauwkeurig de positie van spectraallijnen te meten.

Zeeman verhit keukenzout met een Bunsenbrander. De vlam is tussen de polen van een magneet geplaatst en hij meet de zeer specifieke natrium spectraallijn als de magneet aan- of uitgeschakeld is. Er blijkt een effect te zijn: de dunne spectraallijn wordt verbreed door het magneetveld. Hij schrijft een artikel, dat op 31 oktober aan de KNAW wordt aangeboden. Direct kan Lorentz het effect verklaren met zijn theorie. Licht wordt uitgezonden door de trillingen van kleine geladen deeltjes. Door het magneetveld ondervinden die deeltjes de Lorentzkracht en wordt de frequentie van de trilling en daarmee die van het uitgezonden licht veranderd. De ene lijn zou in drieën moeten splitsen, wat zich bij de toch nog geringe nauwkeurigheid van Zeemans meting alleen uit als verbreding van de lijn. Bovendien voorspelt Lorentz, dat licht aan de randen van de brede lijn op verschillende manier gepolariseerd is.

Zeeman bevestigt deze uitspraak met een volgende meting, bekendgemaakt in een tweede publicatie. Daarin wordt ook informatie uit de gemeten en voorspelde verschijnselen afgeleid over de lading e en de massa m van de trillende deeltjes. De lading moet negatief zijn en de verhouding e/m van lading en massa blijkt duizend keer groter te zijn dan deeltjes in die tijd toegedacht werden. Die trillende deeltjes, later elektronen genoemd, hebben dus een onverwachte verhouding e/m . Of die deeltjes zijn veel lichter dan het waterstofatoom of ze hebben een veel grotere lading dan die van een waterstofion. Het is Thomson, die later straling in een vacuumbuis als

bundels negatief geladen deeltjes interpreteert en dezelfde e/m meet. Weer later meet hij apart de lading en kent daarmee de massa, die zeker duizend keer kleiner dan die van het waterstofatoom blijkt te zijn. Daarmee wordt Thomson vaak gezien als ontdekker van het elektron. Wanneer een deeltje als ontdekt beschouwd wordt hangt af van de definitie, met name van wat er nu eigenlijk gemeten moet zijn. Hoe dan ook, de eerste manifestatie van elektronen is door Zeeman waargenomen en door Lorentz geïnterpreteerd als afkomstig van de in zijn theorie al veronderstelde deeltjes.

Het werk van Lorentz werd bekender. In 1897 sprak Lorentz voor het eerst op een bijeenkomst in het buitenland, in Düsseldorf. Pas in 1900 vond de eerste internationale natuurkunde conferentie plaats en wel in Parijs. Ook daar sprak Lorentz. De internationale contacten nemen dus toe, de toekenning van de Nobelprijs aan Lorentz en Zeeman in 1902 draagt er zeker toe bij en Lorentz groeit uit tot een internationale persoonlijkheid.

De Nobelprijs

Op woensdag 10 december 1902 vond de ceremonie van de Nobelprijsuitreiking plaats. De uitreiking vormde voornamelijk nieuws voor de Telegraaf, echter pas in de editie van 15 december. Het bericht ging over de ceremonie en de laudatio. Wie die mensen waren, kregen de lezers pas later te horen en wel in de zondagskrant van 20/21 december. Over Lorentz: “Deze held der wetenschap, die de eer van ons vaderland hoog houdt en wiens groote verdiensten in den vreedzamen strijd voor ‘t welzijn der menschheid onlangs in het land der middernachtzon werden erkend en gehuldigd, zag het eerste levenslicht te Arnhem in 1853”. Na deze openingszin wordt beknopt verslag gedaan van leven en werk. Dit taalgebruik van held en strijd doet wat gedateerd aan, maar deze taalexpressie voor exacte wetenschappers toont meer waardering dan het nu soms gehoorde “nerd”.

De overgang naar de 20e eeuw

In het eerste kwart van de 20e eeuw treden revolutionaire veranderingen op in de natuurkunde: de speciale en algemene relativiteitstheorie en de quantummechanica. Lorentz is enerzijds de laatste grote vertegenwoordiger van de klassieke natuurkunde maar is anderzijds een deelnemer aan het discours over de nieuwe ideeën.

Voor de speciale relativiteitstheorie is dat logisch, want die theorie heeft te maken met een probleem waar Lorentz zich ook intensief mee bezig had gehouden. De kwestie was of de snelheid van licht anders is voor een naar het licht toe- of afbewegende waarnemer. Het experiment van Michelson en Morley vond geen verschil in de lichtsnelheid. Lorentz kon dit grotendeels verklaren door een hypothese van verandering van lengtematen in te voeren voor bewegende waarnemers. In 1904 formuleerde Lorentz een transformatie van het referentiesysteem van een bewegende naar een in rust zijnde waarnemer. Niet alleen de lengte, maar ook de tijd verandert nu door die transformatie. Zou de natuur zich volgens die relaties gedragen, dan zou de lichtsnelheid voor alle waarnemers exact dezelfde zijn. Zo had Lorentz de klassieke theorie gerepareerd.

Een jaar later kwam Einstein met zijn speciale relativiteitstheorie, die radicaal de klassieke concepten van ruimte en tijd veranderde en geen ether meer nodig had. De bovengenoemde Lorentztransformatie kwam echter wel weer terug, nu als logisch gevolg van Einsteins theorie en daarmee bleven ook de uitkomsten van Lorentz' redeneringen geldig. Lorentz bleef de ether accepteren, terwijl die voor de nieuwe generatie had afgedaan.

Dat Lorentz ook buiten de relativiteitstheorie een belangrijke rol in het discours speelt wordt duidelijk uit artikelen, lezingen en correspondentie. In de briefwisseling met Planck gaat het over diens idee, dat licht met een bepaalde golflengte in pakketjes, quanten, met een specifieke energie, wordt uitgezonden. Een idee, dat experimenten kan verklaren, maar niet verenigbaar is met de klassieke elektronentheorie, zoals geleidelijk aan gerealiseerd wordt. Vooral na de eerste Solvay conferentie in 1911 dringt het besef in de natuurkundige wereld door, dat Plancks quantentheorie iets fundamenteel nieuws is. Lorentz leidt deze conferentie, zoals hij ook de vier volgende zal leiden. De Belgische industrieel Solvay stelde middelen beschikbaar om voor een kleine uitgelezen groep van fysici wetenschappelijke bijeenkomsten te organiseren. Twee vinden er plaats voor de eerste wereldoorlog. Daarna werden natuurkundigen uit Duitsland en Oostenrijk geweerd. Lorentz trachtte die uitsluiting op te heffen en verzoening na te streven, zoals hij dat ook bij andere internationale natuurkundige organisaties deed. Pas in 1927 lukte dat. Die legendarische Solvay conferentie was gewijd aan de quantummechanica, die uit Plancks quantentheorie stapsgewijze ontwikkeld was door een aantal natuurkundigen, waaronder Einstein en Bohr. Lorentz' rol als voorzitter op die Solvay bijeenkomsten werd geroemd. Een citaat uit een brief van Kamerlingh Onnes aan zijn laboratorium-conservator, geschreven vanuit de conferentie in 1911 illustreert dit: "De vergadering onder de naam van conseil hier gehouden is uitstekend geslaagd. 't Was een pracht succes ook voor prof. Lorentz, die hier bepaald als president geschitterd heeft en daarbij aller harten won. 't Was een genot te zien hoe niemand lof genoeg wist te vinden voor die buitengewone helderheid, gemakkelijkerheid en vriendelijkheid, waarmee hij de mensen wist te leiden en bij alle meningsverschil een prettige, vriendschappelijke, genoeglijke en toch ernstige toon wist te doen ontstaan en te onderhouden. Kortom iets voor ons Nederlanders al weer om trots op te zijn."

De situatie, van waaruit Lorentz deelnam aan de nieuwe ontwikkelingen, was er aanvankelijk een met vele beslommeringen en daarom was een aanbod van particuliere instellingen in Haarlem aantrekkelijk.. Hij accepteerde daar twee functies, vanaf 1912 die van curator van het Fysisch Kabinet van Teyler's Stichting en later ook van secretaris van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen. Deze stap bracht diverse voordelen met zich mee.

Belangrijk was dat Lorentz zo verlost werd van vele universitaire verplichtingen. Hij zou als deeltijdhoogleraar in Leiden slechts één college blijven geven, het beroemde maandagochtend college voor een gehoor van medewerkers en gevorderde studenten. De onderwerpen van het college beslaan bijna alle ontwikkelingen in de natuurkunde. Enkele colleges werden door leerlingen uitgewerkt en verschenen als boek eerst in het Nederlands, dan in andere talen. Opmerkelijk is dat hij soms kort na de opkomst van een theorie er al over doceerde. Zo kwam in het academisch jaar '25-'26 de matrix-mechanica van Heisenberg aan bod en in 1927 de Schrödinger theorie. Die twee versies van de quantummechanica werden dus besproken ongeveer één jaar na hun introductie en wel door iemand van boven de zeventig jaar. Over Einsteins theorie der zwaartekracht gaf hij al college in 1913-1914, toen de theorie nog in ontwikkeling was.

Andere winst van de nieuwe situatie was, dat de theoretische natuurkunde met behoud van Lorentz toch een opvolger kon aanstellen. Lorentz probeerde Einstein te krijgen, die echter net in Zürich een benoeming had geaccepteerd en het ook wel rustig vond niet zo'n beroemdheid op te hoeven volgen. Hij koos toen Ehrenfest, een inspirerende, gedreven en humorvolle docent, die tot de kern van een probleem kon doordringen en de moeilijkste zaken aanschouwelijk wist te maken. Een

onconventionele man, die op Socratische wijze discussieerde en een creatief klimaat schiep met vele jonge buitenlandse bezoekers, die een revolutionaire rol in de natuurkunde speelden. Ondanks het grote verschil in karakter ontstond een nauwe band tussen Lorentz en Ehrenfest, die 27 jaar in leeftijd verschilden.

Tussen hen vonden vele discussies plaats, bijvoorbeeld toen Einsteins theorie van de zwaartekracht op 25 November 1915 zijn definitieve vorm kreeg en zij die probeerden te doorgronden. Over die algemene relativiteitstheorie wordt dan veel gecorrespondeerd tussen Einstein, Lorentz en Ehrenfest. Die brieven zijn bewaard gebleven. Ondermeer de brief van 10/11 januari 1916, waarin Lorentz aan Ehrenfest mededeelt nu Einsteins theorie van 25 november te begrijpen en Einstein ermee gefeliciteerd te hebben. Ehrenfest antwoordt "Uw opmerking – ik heb Einstein gefeliciteerd met zijn briljante resultaten – heeft eenzelfde betekenis voor mij als wanneer de ene vrijmetselaar de andere herkent aan een geheim teken". Ehrenfest is dan nog bezig met het kritisch beschouwen van de theorie, maar na een nieuwe brief van Lorentz wordt alles hem veel duidelijker. Prompt verzoekt hij Lorentz zijn maandagochtend college aan de algemene relativiteitstheorie te wijden. Enkele jaren zal Leiden een actief centrum van onderzoek op dit gebied zijn. Einstein is dankbaar voor Lorentz' complimenten zoals uit een brief van 17 januari 1916 blijkt. Kort na de voltooiing van de theorie was Einstein nog niet wereldberoemd. Dat kwam pas toen de voorspelde afbuiging van licht door de aantrekkingskracht van de zon werd waargenomen. Daarvoor is een zonsverduistering nodig, zodat een kleine positieverschuiving van sterren aan het firmament naast de zon gemeten kan worden.

In 1919 deden twee Britse expedities dat en maakten op een bijeenkomst voorlopige resultaten bekend. Ze bevestigden Einsteins theorie. Einstein hoorde dat niet direct, maar via een telegram van Lorentz op 22 september 1919. De verhoudingen tussen de wetenschappers van de bij de eerste wereldoorlog betrokken landen waren namelijk nog ernstig verstoord. Op 21 december 1919 polste Lorentz Einstein voor een buitengewoon hoogleraarschap in Leiden, hetgeen tot Einsteins acceptatie leidde en tot een oratie in 1920.

Een nationale persoonlijkheid

Naast de wetenschap vervulde Lorentz een aantal maatschappelijke functies. Zo was hij van 1918 tot 1926 voorzitter van de Zuiderzeecommissie, die moest nagaan wat de effecten van een afsluitdijk op de waterstanden en stromingen in de Waddenzee zouden zijn. Lorentz introduceerde een nieuwe wetenschappelijk gefundeerde methode voor de berekening van de vereiste dijkhoogten. Bij de watersnoodramp in 1953 zijn de dijken inderdaad hoog genoeg gebleken.

Verder was Lorentz van 1923-1928 eerst lid en later voorzitter van de Volkenbonds-commissie voor intellectuele samenwerking, die ondermeer beoogde weer goede verhoudingen tussen wetenschappers van alle landen te kweken. Die commissie kan als voorloper van de Unesco beschouwd worden.

Deze maatschappelijke functies gaven Lorentz een grotere bekendheid in de samenleving. Maar ik vermoed, dat de erkenning als nationale figuur bij het grote publiek pas echt ontstond door de viering van zijn 50-jarig doctoraat. Op een bijeenkomst in het Groot Auditorium van de Leidse universiteit in 1925 werd Lorentz gehuldigd in aanwezigheid van vele prominenten, onder wie prins Hendrik, beroemdheden als Bohr, Madame Curie, Einstein en de eerste minister Colijn. De laatste drie hielden ook toespraken, terwijl Kamerlingh Onnes de stichting van het Lorentz-fonds bekendmaakte, waarmee de beoefening van de theoretische natuurkunde bevorderd zou worden, ondermeer door contacten tussen Nederlandse en

buitenlandse wetenschappers te ondersteunen. Giften waren binnengekomen van een 2000 mensen, 1000 uit Nederland en 1000 uit 19 andere landen. Kamerlingh Onnes had het bedrag in kilo's goud vertaald: meer dan duizend kilo, een indrukwekkend bedrag, nu zo'n 18 miljoen euro. Dit alles toonde, hoe Lorentz nationaal en internationaal gewaardeerd werd als wetenschapper en als mens en dat drong ook buiten het Groot Auditorium in Nederland door. In de Haagse Post verscheen zelfs een cartoon over de bijeenkomst.

Ruim twee jaar later overleed Lorentz na een korte ziekte. De begrafenis in Haarlem maakte veel indruk, de telegraafdienst werd in het hele land voor drie minuten gestopt. Bij de begrafenis spraken Ehrenfest, Rutherford, Langevin en Einstein. Vele duizenden mensen hadden de rouwstoet gadeslagen

Verwonderlijk was het niet, dat al snel een idee voor een monument opkwam. Dat gebeurde echter in drie plaatsen: Arnhem, Leiden en Haarlem. Competitie in monumenten was niet passend, daarom werd een nationaal comité gevormd, waarin 100 vooraanstaande Nederlanders zitting namen. Van hen kwam een oproep tot donaties voor een groots monument, dat in Arnhem zou komen. Leiden en Haarlem zouden dan bescheidener gedenktekens in de openbare ruimte plaatsen. Het Arnhemse monument doet recht aan Lorentz' opvatting over de bijdragen van velen in de ontwikkeling van de natuurkunde. Wel is hij centraal afgebeeld, maar toch geplaatst tussen voorgangers, waarvan hij de ideeën voltooide en opvolgers, die na hem de natuurkunde weer verder ontwikkelden. Een uniek monument, dat daarmee ook uitdrukking geeft aan een voortdurende menselijke activiteit, het streven naar inzicht in de natuur, een wezenlijk onderdeel van onze cultuur.

Frits Berends