

Hendrik Antoon Lorentz en Google Maps

Naar aanleiding van het artikel over de straatnamen in de Godelindebuurt in het vorige nummer van BHT, ontvingen wij een brief van oud-leraar wis- en natuurkunde Wim Gronloh, die u aan het denken zet als u met behulp van uw navigatiesysteem over de Bussumse Lorentzweg rijdt.

Na lezing van het overigens zeer informatieve artikel “Straatnamen in de Godelindebuurt” van Guusje Hent, overviel mij een zeker gevoel van onbehagen. De korte beschrijving van de betekenis van de personen waarnaar de straten waren vernoemd, kon in de meeste gevallen volstaan. Maar bij Hendrik Antoon Lorentz bleef er bij mij iets knagen. De enorme betekenis van deze briljante wis- en natuurkundige voor onze moderne communicatiemiddelen bleef naar mijn mening onderbelicht.

De geringe bekendheid met de naam Lorentz blijkt wel uit het feit dat veel Bussumers de Lórentzweg de Loréntzweg noemen. Ze staan daarin overigens niet alleen, zelfs busbedrijf Connexxion maakt zich daaraan schuldig. De vermelding in BHT dat Lorentz (1853-1928) samen met Pieter Zeeman in 1902 de tweede Nobelprijs voor natuurkunde ontving en baanbrekend werk deed in het onderzoek naar de bouw van atomen, zou voldoende moeten zijn om ons tot een juiste uitspraak van zijn naam te bewegen. Zijn andere grote verdiensten op vrijwel alle deelgebieden van de wiskunde en de natuurkunde zouden dan niet eens aan de orde hoeven te komen. Toch ik wil hier graag de zogenoemde “Lorentzfactor” onder de aandacht brengen, vanwege de praktische betekenis van die vinding voor onze hedendaagse communicatiesystemen.

De ontdekking aan het einde van de 19de eeuw, dat de snelheid van het licht onafhankelijk is van de draaiing van de aarde, zette de toenmalige natuurkunde op zijn kop. De oplossing kwam pas in 1905 toen Albert Einstein (1879-1955) in zijn “Speciale Relativiteitstheorie” aantoonde dat de snelheid van het licht altijd en overal constant is (ca. 300.000 km/s), dus onafhankelijk van de snelheid van de lichtbron ten opzichte van de waarnemer. Hendrik Antoon Lorentz, met wie Albert Einstein (1879-1955) jarenlang nauw samenwerkte, bewees dat de tijd bij een stilstaande waarnemer langzamer verloopt dan in het bewegende object dat hij waarneemt. De mate van dit inkrimpen van de tijd, de tijddilatatie, is te berekenen uit de Lorentzfactor, die Lorentz op briljante wijze opstelde uit – kan het simpeler – de befaamde Stelling van Pythagoras. Zo zal een (denkbeeldige) astronaut die twee jaar door de ruimte ijlt met bijvoorbeeld de helft van de lichtsnelheid bij terugkomst op aarde ervaren, dat de achterblijvers niet 2 jaar, maar ruim 2 jaar en drie maanden ouder zijn geworden...

Belangrijk praktisch gevolg van de tijddilatatie is dat het GPS (“Global Positioning System”), waarvan onze navigatiesystemen gebruik maken, een verschil van circa 15 microseconden per dag moet goedmaken. Dat lijkt weinig, maar doordat de lichtsnelheid maar liefst 300.000 kilometer per seconde bedraagt, betekent het toch een fors verschil. Elke microseconde legt het licht immers $0,3 \text{ km} = 300 \text{ m}$ af. De afwijking van een GPS-satelliet, die met een snelheid van 4 kilometer per seconde op 26.000 kilometer van de aarde vliegt, is $15,03 \times 300 \text{ m} = 4509 \text{ m}$, ruim 4,5 km!

Zonder tijdcorrectie zou de GPS in onze navigatiesystemen, zoals TomTom en Google Maps, dus totaal onbruikbaar zijn. Dat we die zo precies kunnen uitrekenen, hebben we aan Hendrik Antoon Lorentz te danken. Met de klemtoon op de eerste lettergreep!

Wim Gronloh