

# Kenteringen?

In de afgelopen periode zijn er lichte kenteringen ten goede te bespeuren ten aanzien van de instroom van wiskundestudenten en ten aanzien van het voortgezet onderwijs. Minister Plasterk heeft de wijze adviezen van commissie Rinnooy Kan serieus genomen. Dit heeft geresulteerd in een extra miljard voor de leraren en plannen ter bevordering van de vakinhoudelijke positie contra het management. Hopelijk wordt zo het leraarsberoep weer aantrekkelijker en het lerarentekort wat teruggedrongen. Hoe dit allemaal uitbotert moeten we nog zien, maar het staat op de agenda.

Wat betekenen de maatregelen voor de inhoudelijke kwaliteit van leraren? Bijvoorbeeld, hoe kunnen we zorgen dat meer tweedegraadsleraren hun eerstegraadsbevoegdheid gaan verwerven? Dit probleem speelt des te meer wanneer nieuwe eindexamen-normen gaan gelden. Wat wiskunde betreft denk ik hierbij aan vakken als Wiskunde D en het multidisciplinaire NLT.

Er is een lange termijnplan voor na- en bijscholing nodig, waarin beroepsverenigingen als de NVvW en het KWG samen optrekken. Hierbij zouden de universiteiten (waaronder lerarenopleidingen en steunpunten) een rol moeten krijgen, met voldoende aandacht voor inhoudelijkheid. Er gebeurt al veel in deze richting, maar waar behoefte aan lijkt te ontstaan, is een gecoördineerd, landelijk dekkend netwerk van scholingsactiviteiten. Een leraar in Franeker moet hiervoor niet helemaal naar Delft hoeven reizen. Een dergelijk plan en zijn uitvoerbaarheid moeten door de minister wellicht nog meer gefaciliteerd worden dan nu het geval is. Zover mijn informatie strekt, is van enige grondige samenwerking tussen de verschillende vaksecties in het voortgezet onderwijs nauwelijks sprake. Mijn eigen interesse ligt in de samenwerking natuurkunde-wiskunde. De beide vernieuwingscommissies NINA en cTWO hebben zich hierover in hun visiedocumenten zeer positief uitgelaten. Deze voornemens resulteren inmiddels in allerlei vervolgactiviteiten.

Ik hoef u niet te vertellen dat wiskunde zich hand in hand heeft ontwikkeld met natuurkunde, men denke aan Archimedes, Newton, Maxwell, Einstein en aan de modernere ontwikkelingen in de mathematische fysica. Newton is als man van het millennium luidkeels bezongen door Pope ("Nature and Nature's laws lay hid in night, God said let Newton be and all was light"), Voltaire, Landsman (*Requiem voor Newton*), en vele anderen. De conceptuele band tussen wis- en natuurkunde is heel wezenlijk en ook van belang voor mensen die later, bijvoorbeeld, economie gaan studeren. Omdat velen dit niet weten, wil ik het volgende opmerken over de science studenten bij de universiteiten. Tot circa tien jaar geleden waren hiervan de natuurkundestudenten veruit de beste en ze kregen, bijvoorbeeld in Groningen, samen met de wiskundestudenten het zwaarste programma aangaande calculus en lineaire algebra en excelleerden ook daar. Nu, tien jaar

later, is dat beeld geheel veranderd en zijn de natuurkundestudenten langzamerhand ingedeeld bij het lichtere programma dat informatica- en scheikundestudenten ten deel valt. Ook klagen hoogleraren natuurkunde over het wiskundige niveau van hun studenten, zelfs nog na de bachelorsfase: ze kunnen hun ei nauwelijks meer kwijt.

Het moge 'retro' klinken, maar alleen al ten behoeve van Wiskunde D en NLT is het nodig iets van die oude toestand te herstellen. Hiervoor is bijscholing van wis- en natuurkundecollega's nodig, in gezamenlijkheid. Een van de NINA-cTWO vervolgactiviteiten, waarbij ik zelf ook betrokken ben, betreft voorbereiding hiervan en gelukkig beperken de meningsverschillen zich hier voornamelijk tot notatiekwetsies! Dit is ook onderdeel van de kentering die ik bespeur: zie onder de artikelen van Hulshof en van Kaenders in het vorige nummer van dit blad.

In dit verband vraag ik uw aandacht voor een anekdote. Beschouw de eenparige cirkelbeweging van een planeet om de zon, gegeven door  $x(t) = R \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$ ,  $y(t) = R \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right)$ ; dit alles compatibel met de eerste twee wetten van Kepler. Hierbij is  $t$  de tijd,  $R$  de straal van de cirkel en  $T$  de omlooptijd. Twee keer differentiëren levert de middelpuntzoekende versnelling

$$\mathbf{a}(t) = \begin{pmatrix} x''(t) \\ y''(t) \end{pmatrix} = -R \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \begin{pmatrix} \cos\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \\ \sin\left(\frac{2\pi}{T} t\right) \end{pmatrix} = -R \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \mathbf{e}_r,$$

waarbij  $\mathbf{e}_r$  de eenheidsraakvector is in de radiële richting. Heeft de planeet massa  $m$  en geldt een aantrekkingskracht  $\mathbf{F} = -(km/r^2) \mathbf{e}_r$ , waarbij  $r^2 = x^2 + y^2$ , dan levert Newton's wet  $\mathbf{F} = m \mathbf{a}$  de relatie  $T^2 = (4\pi^2/k)R^3$ , waarbij we  $r = R$  namen: dit is de derde wet van Kepler. Voor de *die hards* onder u is dit een eenvoudig sommetje, maar velen zouden het mooi vinden als een dergelijk doorkijkje in de structuur van het universum ook aan leerlingen Wiskunde D of NLT deelachtig zou mogen worden.

Een van mijn compagnons in de ontwikkeling van bijscholingsmateriaal is een begenadigd leraar wis- en natuurkunde die bovenstaande op een klas heeft uitgeprobeerd. De leerlingen waren onder meer verbaasd dat de formule voor de middelpuntzoekende kracht, bekend uit BINAS (het informatieboek havo-vwo voor het onderwijs in de natuurwetenschappen) zo inzichtelijk bleek te zijn. Er is best hoop.

Overigens hoop ik velen van u te ontmoeten op het vijfde Europese Congress of Mathematics op 14–18 Juli 2008 te Amsterdam.

## Henk Broer

Voorzitter van het Koninklijk Wiskundig Genootschap

Rijksuniversiteit Groningen, Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen

Instituut voor Wiskunde en Informatica, Postbus 407, 9700 AK Groningen,

broer@math.rug.nl

www.math.rug.nl/~broer