

# Shell V-Power

In de hoofdredactie van het *Nieuw Archief voor Wiskunde* is een wisseling van de wacht gaande; Ferdinand Verhulst treedt op 1 april aanstaande af en wordt opgevolgd door Jan van Neerven, en Wil Schilders heeft zijn stokje inmiddels aan ondergetekende overgedragen. Veel dank en hulde aan Ferdinand en Wil voor hun jarenlange trouwe inzet voor dit mooie tijdschrift!

Maandag 4 februari jongstleden was op het schilderachtige landgoed Rijnhuizen de officiële aftrap van het door Shell, NWO en FOM opgezette onderzoeksprogramma Computational Sciences for Energy Research, een programma met veel ruimte voor wiskunde. Het programma vervult een pioniersrol in de uitvoering van het niet onomstreden topsectorenbeleid. Wellicht daarom zijn er het afgelopen jaar nogal wat kritische kanttekeningen bij dit Shell-NWO-FOM-programma geplaatst, tot in de Tweede Kamer toe. Belangrijk kritiekpunt betrof de bepaling dat 60 van de 75 promovendi die in het programma zullen worden aangesteld, nauw met Shell in contact zullen staan om na hun promotie in dienst te treden bij het Shell Technology Center Bangalore. Kennisvlucht? Dit contact (geen contract) lijkt alleszins redelijk gezien de ruim 20 miljoen euro die Shell in het programma pompt, terwijl het qua wetenschappelijke inhoud en uitvoering een puur NWO-FOM-programma is. Bovendien, in de eerste, reeds afgeronde onderzoeksvoorstellenronde zijn weinig olie- en gasgerelateerde voorstellen gehonoreerd, wel opvallend veel zon- en windgerelateerde. Shell werkte hier ruimhartig aan mee.

Bij onderzoek aan alternatieve energiebronnen is de strategie van overheden om meerdere mogelijke bronnen te onderzoeken: zon, wind, nucleair, enzovoort. Wiskunde met haar algemene inzetbaarheid sluit goed aan bij deze strategie. De grote belofte van energieonderzoek is gecontroleerde kernfusie. Kernfusie heeft in Nederland ook een groot onderzoeksprogramma. Dit programma is onafhankelijk van dat van Shell-NWO-FOM en bestaat uit bijna twintig promotieprojecten, waaronder ook hier meerdere wiskundeprojecten.

Kernfusie is in 1939 voorgesteld, gelijktijdig met kernsplijting. De eerste gecontroleerde energieomzetting door kernsplijting was er al in 1942. Gecontroleerde energieomzetting door kernfusie is er nog steeds niet. Het duurt zo lang omdat het zo moeilijk is. Gecontroleerde kernfusie zou gerealiseerd kunnen worden door zware waterstofatomen te verhitten tot een plasma van zo'n 150 miljoen graden Celsius. De energieopbrengst uit kernfusie

is enorm; uit twee liter water en een pondje steen kan evenveel energie worden gewonnen als uit 1000 liter hoogwaardige Shell V-Power-benzine. Moeilijkheid is echter het stabiel opsluiten van het plasma. Het gevestigde idee is om dit te doen in een gesloten magneetveld, in een magnetische kooi als het ware. Dat kan in principe heel goed; het plasma bestaat immers uit geladen deeltjes die als gordijnrollers langs de magneetveldlijnen bewegen. Echter, magneetveld en plasma kunnen allerlei instabiele bewegingen vertonen, die tot langdurige onderbreking van de kernfusie kunnen leiden. Er wordt veel wiskundeonderzoek gedaan om structuur te ontdekken in de wanorde van de vele mogelijke plasma-instabiliteiten. Hierbij bestaat een vruchtbare samenwerking tussen analytici en numerici. Cédric Villani, Fields-medaillewinnaar in 2010, werkt als analyticus nauw samen met numerici die rekenmethoden ontwikkelen voor de computersimulatie van kernfusieplasma's. Sommigen zien onderzoek aan gecontroleerde kernfusie als het beklimmen van een berg waarbij de top van de berg niet zal worden bereikt door de klimmers van vandaag, maar door die van morgen. Dankzij wiskunde zouden het best wel eens de klimmers van vandaag kunnen zijn, waaronder wiskundigen.

Vorig jaar is de eminente Nederlandse wiskundige Nicolaas Govert de Bruijn overleden. De Bruijn, die uitgebreid in dit nummer wordt herdacht, heeft met succes in diverse wiskundegebieden gewerkt: getaltheorie, combinatoriek, asymptotiek, lambda-calculus, gegeneraliseerde functies, quasi-kristallen, Penrosepatronen, en ook in een informaticagebied als computerverificatie van bewijzen. De Bruijn was van opleiding een zuiver wiskundige, uit de school van Kloosterman in Leiden, maar stond zeer open voor toepassingen. Getuigenissen hiervan zijn zijn vroege verbintenis met het Philips Natuurkundig Laboratorium en zijn overgang in 1960 — als hoogleraar — van de Gemeente Universiteit van Amsterdam naar de Technische Hogeschool Eindhoven. Veelzeggend is het volgende citaat uit zijn afscheidsrede: “Zuivere wiskunde kan soms worden toegepast, toegepaste wiskunde kan soms worden gezuiverd.” Ik had graag willen weten wat De Bruijn van het Shell-NWO-FOM-programma zou hebben gevonden. ←

**Barry Koren**, hoofdredacteur

*Faculteit Wiskunde & Informatica, Technische Universiteit Eindhoven*