

PRATENDE WISKUNDIGE

Wiskundigen praten veel meer dan je zou denken. Vaak is niet te begrijpen wat ze tegen elkaar zeggen. Het lukt topmathematicus Jan Bouwe van den Berg een voor de leek interessant inkijkje in zijn vak te geven. 'Het gaat erom dat je de goede vragen stelt.'



Kort voor het interview had wiskundige Jan Bouwe van den Berg een postdoc uit de VS op bezoek, voor een week. Ze bespraken formules waar ze zelf niet uitkwamen, werkten dan weer even elk voor zichzelf verder met die nieuwe inbreng. Gewoon met pen en papier. Dan had een van hen weer een idee dat hij uitprobeerde op het schoolbord in Van den Bergs werkkamer. De ander haakte in en zo kwamen ze verder. Van den Berg: "De computer gebruikten we als het te veel... Hoe moet ik dat goed uitleggen... Als we van heel veel dingen moesten nagaan of ze waar zijn. Als we heel veel vergelijkingen moesten oplossen in de zin van: is de uitkomst negatief of niet?"

Daar heb je het al. Het is moeilijk uit te leggen. Door het werk van hoogleraar differentiaalvergelijkingen en toepassingen Jan Bouwe van den Berg (1973), kunnen vliegtuigen in de toekomst hopelijk met minder brandstof toe. Als zijn onderzoek geen doodlopende weg blijkt te zijn, maken zijn berekeningen over vijf tot tien jaar gas- en vloeistofstromen inzichtelijker. Bijvoorbeeld luchtstroming rond vliegtuigen, zodat vliegtuigontwerpers vliegtuigvleugels met een grotere draagkracht kunnen ontwikkelen. "Juist de ingewikkelde luchtstroming bij de rand van een vliegtuigvleugel heeft grote invloed op de draagkracht", licht Van den Berg toe. Dat soort stromingen probeert hij te doorgronden met wiskunde. Toch denkt Van den Berg nooit aan luchtstroming als hij 's morgens naar de VU komt. Hij vindt wiskunde gewoon heel mooi, net als alle wiskundigen. Jan Bouwe van den Berg: "Het is heel erg leuk om een probleem eerst niet te begrijpen, erover te denken en te praten en het dan wél te begrijpen." Na de middelbare school koos hij voor wiskunde en natuurkunde. "Bij de bètavakken vallen dingen op hun plaats, bij talen niet. Er zijn nooit uitzonderingen." Nu is wiskunde zijn dagelijkse werk. "Het is heel erg leuk om een probleem eerst

'Het is heel erg leuk om een probleem eerst niet te begrijpen, erover te denken en te praten en het dan wél te begrijpen'

niet te begrijpen, erover te denken en te praten en het dan wél te begrijpen."

ALLEEN MAAR SLIMME MENSEN

Hij is bijzonder goed in zijn werk. Al op zijn 34ste, inmiddels vijf jaar geleden, werd hij hoogleraar. Dit jaar kreeg hij van wetenschapsfinancier NWO anderhalf miljoen euro, waarmee hij mensen kan aanstellen om samen onderzoek te doen. Die subsidie is een bijzondere prestatie, want vaak gaan informatici en sterrenkundigen er vandoor met het subsidiegeld uit de pot voor exacte wetenschappen. Maar waar is hij dan precies zo goed in? Van den Berg grapt: "Er zijn alleen maar hele slimme mensen in de wiskunde, daar worden ze op geselecteerd." Dan, na even nadenken: "Het gaat erom de goede vragen te stellen. Je kunt te gemakkelijke vragen stellen, die zijn niet interessant, maar je kunt ook heel gemakkelijk veel te moeilijke vragen stellen. Die kun je nooit oplossen. Blijkbaar kan ik de goede vragen stellen."

Om carrière te maken in de wetenschap, moeten degenen die erover beslissen jou ook geschikt achten een bepaalde positie te bekleden. Je moet kunnen organiseren, andere onderzoekers kunnen begeleiden. "Daar zijn bèta's wat minder goed in dan mensen uit de socialere vakken", erkent Van den Berg. In het begin, tijdens de studie wiskunde en ook de eerste tijd als je promotieonderzoek doet, is er bijna geen selectie op communicatie. Daarna moet je gaan

'Blijkbaar kan ik de goede vragen stellen'

lesgeven, overdragen – kortom: dan wordt het belangrijk dat je ook met mensen kunt omgaan. Bij Van den Berg zit dat wel snor. "Prachtig om te zien hoe een student die het eerst niet begreep, opeens ziet hoe het in elkaar zit." Ook het begeleiden van promovendi vindt hij een van de leukste dingen van zijn werk. "Elke week bespreek ik met ze wat ze gedaan hebben, wat ze begrepen hebben."



Wiskunde is gewoon heel mooi

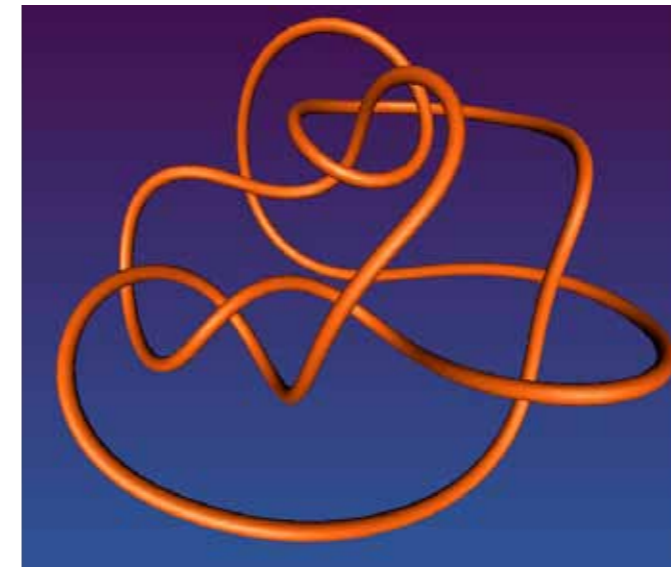
GELUK GEHAD

Als je denkt: ik ben heel slim, dus ik kom er wel, dan kom je er volgens Van den Berg niet in de wiskunde. "Er zijn heel veel mensen heel slim. Voor de meesten is het een kwestie van heel hard werken om ver te komen." Dat geldt voor hem ook, maar daarnaast heeft hij geluk gehad. "Ik ben in een vakgebied terechtgekomen waar groeimogelijkheden zijn, omdat er toepassingsmogelijkheden in zitten. Als promovendus is het lastig te zien wat interessant is, je moet net de juiste mensen tegenkomen."

Verder was Van den Berg zo verstandig om na zijn promotie verder te gaan in een ander stuk wiskunde, om later niet vast te zitten aan één onderdeel. "Dat zou ik iedere wiskundige aanraden. Lastig is wel dat je als postdoc eigenlijk snel moet beginnen te publiceren; dat is moeilijk als je je eerst nog moet trainen in dat nieuwe stuk wiskunde."

STEENTJE IN HET BOUWWERK

Een van de ontdekkingen die de hoogleraar differentiaalvergelijkingen deed, gaat over een pan met een vloeistof die je aan de kook brengt. "We hadden een bepaald soort vergelijkingen die vloeistoffen beschrijven. Als je vloeistoffen vanaf de onderkant verwarmt, ontstaan draaiende stromen: convectierollen. Die kun je vatten in een differentiaalvergelijking. Samen met een collega heb ik een nieuwe manier gevonden om tegen die vergelijking aan te kijken, namelijk door de oplossingen



ervan als geknoopte oplossingen te zien."

Tja... "Dat betekent dat die convectierollen op zó veel verschillende manieren kunnen ontstaan, dat je nooit precies kunt voorspellen hoe ze gaan lopen en hoeveel van die rollen er komen. De vraag was eigenlijk: is het ontstaan van die rollen chaotisch of niet? Ja dus."

'Het is een steentje in het bouwwerk van de wiskunde'

Dat had je ook experimenteel kunnen aantonen, voegt Van den Berg toe. Maar de vondst betekende een nieuwe manier om tegen de differentiaalvergelijking aan te kijken, en daar kunnen weer nieuwe dingen uit voortkomen. "Het is een steentje in het bouwwerk van de wiskunde. Grotere stukken van dat bouwwerk kun je toepassen in de technologie."

WISKUNDE IS TAAL

Het doel van de wiskunde waarmee Van den Berg doorgaans werkt, differentiaalvergelijkingen dus, is niet dat hij vergelijkingen oplost. Hij probeert te bepalen of de oplossing heel groot is of juist heel klein. Of rondjes draait. De vergelijkingen waaraan hij werkt, gaan over dingen die veranderen in de tijd, bijvoorbeeld vloeistoffen die stromen. Van rustig naar turbulent, en andersom. "Ik zoek naar hoe je die overgangen kunt beschrijven." In wiskundige termen is een gas ook een vloeistof. Hoe lucht om vliegtuigen heen wervelt, valt dus onder dezelfde wiskunde als de genoemde stromen in opwarmende vloeistof, of hoe een gevaarlijke stof die in het water lekt zich verder verspreidt. "De taal waarmee je dat kunt beschrijven, is wiskunde."

TWIJFEL

De prettige aha-ervaringen die je als wiskundige kunt hebben, kunnen we ons nu een beetje voorstellen. Maar die zijn niet het hele verhaal. Voor wiskundigen geldt misschien nog wel meer dan andere wetenschappers dat ze soms lijden aan ernstige twijfel, denkt Van den Berg. "Als student krijg je college van mensen die alles snappen. Je denkt: het lijkt logisch, maar hoe bedékn je dat?" Als promovendus wordt het nog erger. "Je moet je eigen onderzoek opzetten, werkt tussen mensen met minstens tien jaar ervaring. Je bent op jezelf aangewezen. Er kunnen drie jaar voorbijgaan waarin

'Er kunnen drie jaar voorbijgaan waarin er niets gebeurt, op één jaar waarin dingen wel lukken'

er niets gebeurt, op één jaar waarin dingen wel lukken. Op conferenties presenteren mensen jaren onderzoek in een kwartiertje. Dat is intimiderend. Je leert dat op den duur wel relativeren, maar toch. Promovendi delen dit niet met elkaar, vertellen alleen wat er wel lukt. Ik stimuleer ze om het wel met elkaar te delen."

Zelf heeft Van den Berg ook te maken met die gevoelens van nietigheid. Hij bespreekt ze met collega's en neemt wat afstand door eens naar een ander wiskundig probleem te kijken. Bijvoorbeeld tijdens de jaarlijkse Studiegroep wiskunde met industrie. Zo'n vijftig wiskundigen, waaronder veel promovendi, werken dan één week in groepjes aan probleemstellingen van bedrijven. Afgelopen februari werkte Van den Berg aan een vraag van Philips, dat LED-licht minder wit en zachter wil maken. "Ik weet van een heleboel stukjes wiskunde iets af. De vraag is welk stukje je moet gebruiken bij een bepaalde vraag. Philips kan nu verder met de leuke ideeën die wij hebben bedacht."

Rianne Lindhout