

## Evelien Bus

Hogeschool van Utrecht  
 Faculteit Educatieve Opleidingen  
 vakgroep Wiskunde  
 Postbus 14007  
 3508 SB Utrecht  
 evelien.bus@hvu.nl

Interview Henk van der Vorst

# Gigantische naambordjes

Eind 2003 verscheen aan het Mathematisch Instituut van de Universiteit Utrecht een opmerkelijke scriptie van de hand van Evelien Bus. De scriptie had als onderwerp de beleving van wiskunde en diende ter afsluiting van haar studie wiskunde. Ze vroeg aan zeventien Nederlandse wiskundigen om hun gevoelens bij het bedrijven van wiskunde te beschrijven. Met hetzelfde oogmerk interviewt ze nu een van haar afstudeerdocenten. Het onderzoek stond onder supervisie van Chris Zaal en Henk van der Vorst. Op dit moment werkt Evelien Bus aan de lerarenopleiding wiskunde van de hogeschool van Utrecht.

Henk van der Vorst is auteur van 's werelds meest geciteerde wiskunde artikel van de jaren negentig. Hij is toegepast wiskundige. Aan de Universiteit Utrecht is hij sinds 2001 onderwijsdirecteur. Als voorzitter van het Overleg

Onderzoeksscholen Wiskunde heeft hij zich de laatste jaren intensief bezig gehouden met het werven van onderzoeksgelden en de clustering van onderzoeksgroepen.

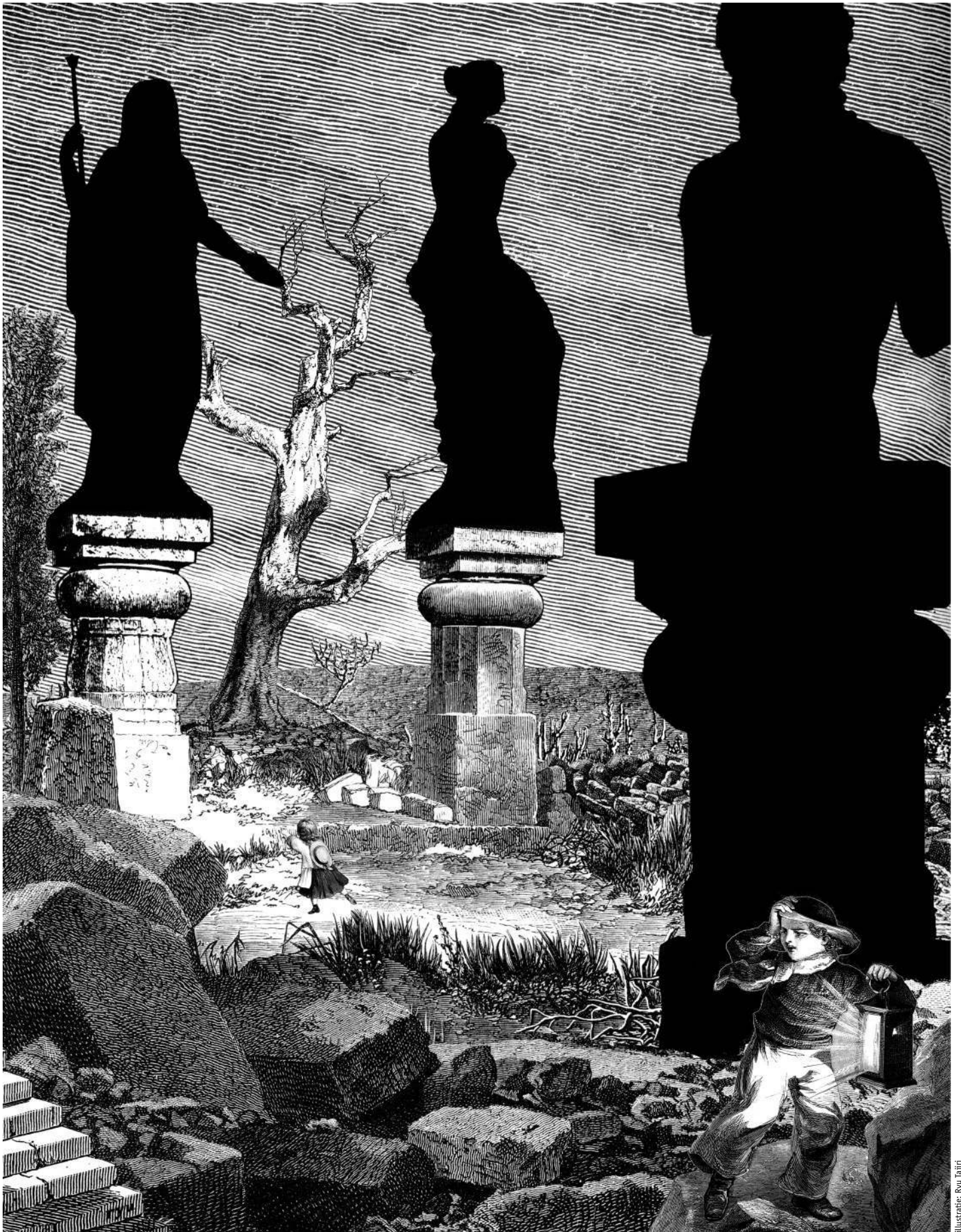
### Wiskunde leek gemakkelijker

*Hoe is je belangstelling voor wiskunde ontstaan?* “Op de lagere school mocht je vooruit werken met rekenen. Met een paar jongens deden we wie het verst voor lag. We rekenden ons te pletter. Op een gegeven moment lag ik drie of vier boekjes voor. Dat was kicken.

Op de rijks-hbs in Venlo kreeg ik een goede wiskundeleraar, meneer Nijs. Hij interesseerde zich voor van alles en nog wat en had altijd nieuwe auto's. Ik dacht: 'Zo wil ik later ook worden.' Hij bracht van alles mee in de klas, bijvoorbeeld een Arabische waterpijp. Hij liet ons problemen oplossen waar je krachtig over moest nadenken. Soms was hij er zelf nog niet uit. Dat waren inspirerende lessen. De natuur-

kundeleraar en hij waren aparte figuren op school.”

*Je bent meteen na de hbs wiskunde gaan studeren?* “Ja, ik twijfelde tussen rechten en wiskunde, maar wiskunde leek me gemakkelijker. Bovendien schatte ik in dat je bij wiskunde geen netwerk nodig hebt om aan een baan te komen en bij rechten wel. Ik koos voor de Universiteit Utrecht. In de eerste weken van de studie vond ik de wiskunde ontzettend vervelend. In het allereerste college zei de docent dat je moest eisen dat  $a$  gelijk was aan  $a$ . En wanneer  $a$  gelijk was aan  $b$ , dan moest  $b$  gelijk zijn aan  $a$ . Ook moest je eisen dat  $a + 0 = a$ . Ik dacht: 'Hij is gek of ik ben het.' Tijdens het werkcollege moesten we bewijzen dat  $a + b - b = a$ . Dat was bij mij meteen zo. Met Hans Duistermaat, toendertijd mijn practicumassistent, heb ik eindeloze discussies gehad.



Illustratie: Ryu Tajiri

Voor mijn eerste tentamens had ik een twee en een vier. Na de Kerst ging het iets beter en haalde ik een vijf en een zeven. Aan het einde van het jaar mocht ik met een taak over. De studieadviseur raadde me wel aan om er eens over na te denken of wiskunde wel de meest geschikte studie voor me was.

In eerste jaar haalde ik hoge cijfers voor natuurkunde en sterrenkunde, maar daar wilde ik niet mee verder vanwege de practica. Daar moest je spectra meten met spullen die gebroken waren. Als je daar bezwaar tegen maakte, dan moest je niet zo flauw doen. En de zwaartekracht moest je meten met behulp van een imperfecte slinger. Veel medestudenten sjoemelden maar wat en werkten naar het antwoord uit het tabellenboekje toe. Dat vond ik nog onzinniger dan wiskunde.”

### Afstuderen

*Wanneer ben je wiskunde wel leuk gaan vinden?* “Na mijn kandidaatsexamen koos ik voor toegepaste vakken zoals numerieke wiskunde en statistiek. Daar zag ik waar het om draaide: om snelheid, precisie, stabiliteit. Ik ben afgestudeerd bij Van der Sluis en kreeg vervolgens bij hem op het rekencentrum een baan. Daar hield ik me bezig met het versnellen van rekenprocessen. Bij het modelleren van praktische problemen worden vaak polynomen gebruikt. Het zoeken naar een praktische oplossing komt wiskundig gezien vaak neer op het oplossen van het stelsel coëfficiënten van de polynomen. Als je wilt weten hoe gevoelig de stelsels zijn voor verstoringen, heb je te maken met eigenwaardeproblemen. De stelsels hebben in de praktijk soms wel een miljoen variabelen. Het is te duur en soms zelfs onmogelijk om ze met behulp van computers te laten oplossen. Daarom moeten de stelsels eerst worden gereduceerd.

Een paar jaar later realiseerde ik me pas dat ik in het rekencentrum op een promotieplek zat. Van der Sluis had hier nooit iets over gezegd. Ik had inmiddels enkele artikelen geschreven en vroeg hoeveelste deel van een promotie ik tot dan toe gedaan had. ‘Ongeveer een kwart,’ antwoordde Van der Sluis. Ik heb toen meteen een andere baan gezocht.”

### Promoveren bij Van der Sluis

“Ik kwam terecht bij het reactorcentrum in Petten. Daar hield ik me bezig met het oplossen van zeer grote stelsels vergelijkingen. Samen met iemand van Shell bedacht ik een manier om het oplossingsproces te versnellen door matrices benaderd te splitsen. Achteraf gezien een hoogtepunt in mijn carrière: ik werd

beroemd in het buitenland.”

*Mocht je op dat succesvolle artikel alsnog promoveren?* “Daar was wat meer voor nodig. Samen met Van der Sluis werd ik uitgenodigd voor een congres in Amerika. Daar was men verbaasd dat ik nog niet gepromoveerd was en vroeg men wat je in Nederland moest doen om gepromoveerd te raken. Van der Sluis stelde na afloop voor dat ik het toch nog eens zou gaan proberen: ‘We maken ons een beetje belachelijk.’ Ik heb toen weer een half jaar bij hem gewerkt, maar ik vond het niet haalbaar en stopte. Dat hele proces heeft zich jaren later nog eens herhaald. Ook bij Dekker in Amsterdam deed ik een promotie poging die op niets uitliep. Zij hadden er geen idee van hoe lastig het onderwerp was. Ze gaven mij een opdracht waarmee je volgens mij de Nobelprijs zou kunnen winnen. In 1981 kreeg Van der Sluis op een congres in Amerika te horen dat het een volkomen belachelijke situatie was dat ik nog steeds niet gepromoveerd was. Hij nodigde me weer uit. Ik zei: ‘Oke, maar dan maken we een harde afspraak. Voor het einde van het jaar wil ik gepromoveerd zijn.’ Het was toen februari. Hij stemde in en gaf me een opdracht die, achteraf gezien, tamelijk zwaar was. Ik heb me kapot gewerkt die zomer. Juni, juli en augustus zijn aan me voorbij gegaan. In september had ik af waar hij om had gevraagd. Hij bekeek mijn werk en zei: ‘Je hebt nu wat bewezen voor symmetrische matrices. Ik zou het aardig vinden als je het voor het asymmetrische geval ook bewees.’ Dat is nu nog steeds niet opgelost. Thuis gekomen belde ik hem op en zei: ‘Dit is de laatste keer dat ik heb gewerkt aan een promotie. Ik stop en dit keer definitief.’ Hij heeft toen meteen een afspraak gemaakt met de pedel en accepteerde wat ik had.”

### Hoogleraar in opleiding

“Achteraf bleek dat ik inmiddels al in beeld was als kandidaat voor een hoogleraarpost in Delft. Daar ben ik in 1984 begonnen. Er hing een gigantisch naambordje op mijn deur: prof.dr. H.A. van der Vorst. Dat vond ik overdreven. Ik voelde me meer een soort hoogleeraar in opleiding. Ik had van mijn leven niet gedacht dat ik zover zou komen. De professoren die me les hadden gegeven in onbegrijpelijke wiskunde, zaten in mijn beleving op de berg van Olympos. Nu zat ik daarbij. Jaren later bleek dat het naambordje op mijn deur alleen in mijn beleving groot was geweest.”

*Hoe vond je het om hoogleraar te zijn?* “Vooral in het begin was het hard werken.

Ik moest meteen lesgeven, nieuwe diktaten schrijven en ik deed allerlei commissiewerk. Er heerste een harde ingenieurscultuur. Tussen vakgroepen onderling was er veel competitie. Daarnaast zat het mij niet lekker dat in de sollicitatieprocedure een salaris voorgesteld was dat veertig procent hoger lag dan wat ik uiteindelijk kreeg.

In 2000 ben ik hoogleraar in Utrecht geworden. Daar was de sfeer erg goed. Ik kreeg alle ruimte om te doen wat ik wilde en deed veel bestuurswerk. In 1992 had ik succes als onderzoeker met een methode om grote niet-symmetrische lineaire stelsels op te lossen, de *Bi-CGSTAB*-methode. Deze is door veel mensen gebruikt. Het artikel dat ik erover heb geschreven, is het meest geciteerde wiskundeartikel van de jaren negentig geworden. Ik had het gevoel echt iets toegevoegd te hebben aan de wiskunde. Ingewikkeld rekenwerk werd sneller, nieuwe problemen lagen binnen bereik.”

### Idealisme

*Jij bent als wiskundeonderzoeker dus erg succesvol geweest. Hoe belangrijk is dat succes voor je werkplezier?* “Succes is heel belangrijk. Je wilt resultaten op je naam hebben staan, de enige zijn die een probleem oplost en daar ook de eer en roem voor krijgen. Het is heel vervelend als je iets bedacht hebt en je ziet dat iemand anders dat ook al bedacht had. Zonde van je tijd. Wetenschap heeft weinig met idealisme te maken.”

*Voor mijn afstudeeronderzoek heb ik zeventien andere wiskundigen geïnterviewd. Iedereen vertelt minder succesvolle periodes te hebben gehad. Vooral de promotietijd kent diepe dalen, zeggen de geïnterviewden. Mensen twifelen daarin aan hun eigen kunnen en raken onzeker. Zijn wiskundige prestaties bepalend voor het aanzien dat je geniet onder collega's?* “Er wordt regelmatig over de wiskundige prestaties van anderen gepraat. Er zijn mensen die zonder twijfel ontzettend knap zijn. Of ontzettend ‘diep’ of ‘scherp’, zoals dat dan heet. In Utrecht wordt Hans Duistermaat als de knapste beschouwd. Dat is gebaseerd op subjectieve oordelen, want het is bijna niet te meten. Ik heb zelf van mijn collega's vrijwel niets gelezen. Soms baseer je je oordeel op de mate van onbegrip bij de voordrachten die ze houden.

Als men het niveau van anderen discutabel vindt, wordt daar ook over gesproken. ‘Ik vind hem niet erg sterk’, wordt er dan gezegd. Of: ‘Hij doet wel veel, maar volgens mij gaat het niet erg diep’. Overigens wordt er in Utrecht

weinig op deze manier gepraat. Van sommige mensen wordt wel gezegd dat ze niet meer zo actief zijn, maar hun niveau staat niet ter discussie.

Zuivere wiskunde staat hiërarchisch gezien altijd boven toegepaste wiskunde. In beoordelingsprocessen komen zuivere wiskundigen er vrijwel altijd als beste uit. Een grote wiskundeprijs wordt nooit uitgekeerd aan een toegepast wiskundige. Zuiver wiskundigen zeggen wel altijd dat het zo mooi is aan de wiskunde dat ze toepasbaar is, maar zo gauw je haar toepast ben je verdacht. Ik vind dat wel eens griendend.

Ik snap wel waarom dat zo wordt gezien. Voor een toegepast wiskundige staat niet de wiskunde voorop, maar het probleem. Het is zelden zo dat in het proces van probleemoplossen nieuwe wiskunde ontwikkeld wordt. De wiskunde die ik bedacht heb, verlegt geen wiskundige grenzen. Zuivere wiskunde kan dat wel. Als je wiskunde beschouwt als een bouwwerk, brengen de zuiver wiskundigen nieuwe hoekpunten aan. Toegepast wiskundigen maken het gedeelte dat al staat bewoonbaar. Het eerste vindt men spectaculairder. Zuivere wiskunde is ook moeilijker. Als toegepast wiskundige heb ik een concreet probleem waar ik aan kan vasthouden. Ik heb een aantal gegevens en kan het soms uittaken. Een zuiver wiskundige heeft dat niet. Als hij erachter wil komen of hij één axioma teveel heeft geformuleerd, moet hij iedere keer weer een abstracte mentale voorstelling opbouwen.”

#### Het volgen van voordrachten

*Eén van de meest verrassende uitkomsten van mijn afstudeeronderzoek vond ik het feit dat wiskundeonderzoekers elkaars voordrachten slecht kunnen volgen. Dit bleek ook bij niet-wiskundigen grote verbazing op te roepen. 'Ik ben zelf niet goed in wiskunde, maar wiskundigen wel', redeneren zij. 'Daarom begripen wiskundigen elkaar'. Hoe kan het gebeuren dat zelfs hoogleraren van de helft van de voordrachten niet eens de grote lijn kunnen volgen? "Wetenschap is een vorm van competitie. In een voordracht probeer je jezelf te manifesteren. Je toont de dingen die je zeker weet, op een zodanige manier dat een ander zijn vinger er niet achter kan krijgen.*

Als ik iemand een consistent verhaal hoor vertellen, waar ik geen bal van begrijp, dan denk ik: 'Dat moet heel diep gaan'. Als mensen heel knap zijn, weten ze bovendien het gevoel op te roepen dat je het zelf nooit zo had kunnen bedenken. Don Zagier en Hans Duistermaat kunnen dat bijvoorbeeld. Het is

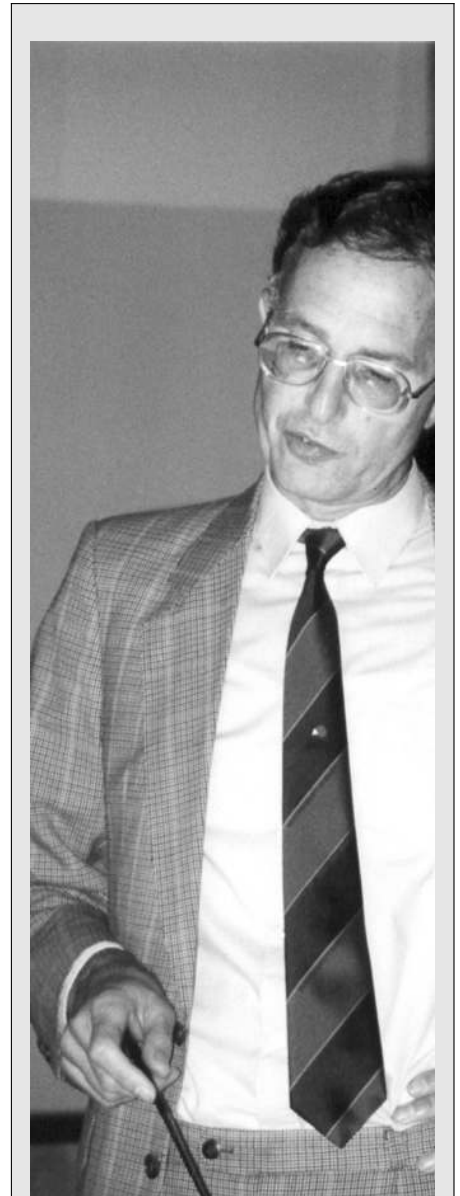
duis niet verkeerd om een zekere mate van onbegrip te veroorzaken bij het publiek. Toen ik eens de moeite had genomen een voordracht te houden die iedereen wel begreep, kreeg ik naderhand een denigrerende opmerking naar mijn hoofd geslingerd: 'Jouw vak leent zich daar ook toe'.

Voordrachten kunnen inspirerend zijn, zonder dat je ze in detail begrijpt. Als Hans Duistermaat, Eduard Looijenga of Dirk Siersma een verhaal houden, dan gaat het over onderwerpen waarvan ik alleen tijdens de studie enkele basisbegrippen heb geleerd. De essentie begrijp ik niet, maar de denkstapen kan ik vaak wel volgen. Ik zie hoe ze van blokken een heel gebouw maken.

Bij voordrachten op mijn eigen vakgebied werkt het anders. Daar ga ik heen, omdat ik vastzit en ideeën wil verzamelen. Het ergert me als iemand een verhaal houdt dat ik niet begrijp. Negentig procent van de verhalen in mijn eigen vakgebied is onbeholpen. Ik denk dat het onmacht is. De meeste wiskundigen zijn communicatief niet zo begaafd. Op het moment dat ze een probleem opgelost hebben, vergeten ze waarom het eerst onhelder was. Ze kunnen zich moeilijk inleven in hun publiek.”

#### Onderwijs

*Ook colleges zijn niet altijd begrijpelijk, zeggen de geïnterviewde wiskundigen in mijn afstudeerscriptie. Docenten gaan te snel, veronderstellen een te hoog beginniveau, beginnen zonder inleiding of motivatie of hebben weinig presentatievaardigheden. Jij bent onderwijsdirecteur in Utrecht. Hoe kijk jij tegen zulke uitspraken aan? "De boodschap is overgekomen dat sommige vakken niet goed op hun plek vallen als de context niet duidelijk is. Daar moeten we wat mee. We praten er tijdens de lunch regelmatig over. Sommige docenten, waaronder Hans Duistermaat, zijn al langere tijd mee bezig meer wiskundige en geschiedkundige motivatie in hun dictaten te schrijven. Als docent moet je iedere keer proberen duidelijk te maken waar de stof voor dient en hoe deze ontstaan is. Als je een buitenaards wezen zonder uitleg een abstract schilderij van Mondriaan laat zien, vraagt hij zich waarschijnlijk af wat daar nu interessant aan is. Maar als hij weet krijgt van het proces waar Mondriaan doorheen gegaan is, wordt het heel anders. Mondriaan, die aanvankelijk schilderijen maakte van bloemen, probeerde de essentie weer te geven van wat hij mooi vond aan de bloemen: de vlakken, de kleuren. Zo is het bij wiskunde ook. Zelf ben je door een heel proces heengegaan. Aan je stu-*



#### Wiskundig curriculum vitae van Henk van der Vorst

Geboren in Venlo op 5 mei 1944  
 1961–1967 wiskundestudent aan de Rijksuniversiteit Utrecht  
 1967–1970 wetenschappelijk medewerker bij het rekencentrum van de Rijksuniversiteit Utrecht  
 1970–1972 onderzoeker bij het reactor centrum in Petten  
 1972–1984 wetenschappelijk medewerker bij het rekencentrum van de Rijksuniversiteit Utrecht (in 1982 promotie tot doctor bij prof. Van der Sluis)  
 1984–heden hoogleraar numerieke wiskunde, tot 1990 aan de Technische Universiteit Delft, vervolgens aan de Universiteit Utrecht

denten moet je niet zeggen dat het zo simpel is, want dat is het niet.

In mijn eigen colleges probeer ik tegenwoordig meer over de geschiedenis te vertellen. Ik benadruk hoeveel jaar het gekost heeft om van het ene inzicht op het andere te komen. De studenten vinden dat meestal wel leuk, de meisjes nog meer dan de jongens. En dan nog kun je weinig laten zien van alle fouten die gemaakt zijn. Het is voor de studenten heel misleidend om telkens kant en klare wiskunde te zien.”

### Vrouwen

*Wiskundeonderzoek is in Nederland een typische mannenaangelegenheid. Waar nog ongeveer dertig procent van de wiskundestudenten vrouw is, is dit percentage onder promovendi minder dan twintig. Op de honderd hoogleraren wiskunde zijn een paar vrouwen. Hoe kan dat?* “Om wiskunde te kunnen bedrijven, moet je je goed kunnen afsluiten van je omgeving. Vrouwen kunnen dat — gelukkig — minder goed en willen het ook niet. ‘Het is gewoon griezelig dat je soms helemaal geen aandacht meer hebt voor wat er om je heen gebeurt’, zei mijn vrouw wel eens. ‘Als je met mij praat, gebruik je maar een kwart van je hersenen. De rest is bezig met een wiskundig probleem.’ Ik denk dat vrouwen evolutionair gezien geselecteerd zijn op hun sociale gedrag. Als je je als moeder kunt afsluiten voor je kinderen, loop je risico.

Daarnaast geloof ik dat vrouwen van nature minder de drive hebben om te laten zien wat ze kunnen. Ze zijn vaak wat onzekerder. Dat merk ik bij de studenten: jongens hebben iets al bewezen voor ze het zien, terwijl meisjes nog twijfelen als ze al een bewijs hebben geleverd.

Vrouwen zijn ook gevoeliger voor sfeer. Onder wiskundigen heerst een mannelijke cultuur. Vrouwen worden moeiteloos geaccepteerd, als ze maar in deze cultuur meedoen. Dan kijken de mannen over het vrouw-zijn heen. Niet alle vrouwen willen dat. Ze balen van de armoedige tafelgesprekken op conferenties, net zoals Klaas Landsman in jouw scriptie zegt.”

*Hoe ervaar jij de sfeer onder wiskundigen?* “Ik baal soms ook van de tafelgesprekken, maar ben te beleefd om weg te lopen. Sommige mensen kunnen alleen maar over wiskunde praten. Op een receptie na een promotie gebeurt het heel regelmatig dat ik met iemand sta te praten en een collega er middenin valt: ‘Zeg, die vraag van jou over die constante alfa, dat wist je toch zelf eigenlijk ook?’ Ze houden

er geen rekening mee dat je in gesprek bent. Ik vind dat gênante situaties, ook voor mijn vrouw Martha.

Wiskundigen zijn over het algemeen erg serieus. Lang niet iedereen heeft het door als je een grap maakt. Pas geleden werd er tijdens de lunch over geklaagd dat leerlingen zo slecht zijn in wiskunde. Toen stelde ik voor om de wiskunde wat te vereenvoudigen, zodat het voor leerlingen wat gemakkelijker zou worden. Voortaan moest gelden  $a/b + p/q = (a + b)/(p + q)$ . En bij de stelling van Pythagoras moesten de kwadraten eraf worden gehaald. Sommige collega’s spraken meteen hun zorg uit.

In je afstudeerscriptie beschrijf je een aantal positieve eigenschappen van wiskundigen, waaronder verdraagzaamheid. Ik heb het idee dat je hierbij beïnvloed bent door de situatie in Utrecht. Zonder uitzondering heeft men hier groot respect voor elkaar. In andere instituten zijn er mensen die elkaar niet meer aankijken of groeten. Ik ken een Nederlands instituut waar door een goede wiskundige werd gezegd: ‘Statistiek is het rioolputje van de wiskunde’. De statisticus die daar werkte, voelde zich zo vernederd dat hij nooit meer promovendi heeft aangenomen.”

### Een te hoge prijs

*Je staat nu bijna aan het einde van je werkzame leven. Hoe kijk je terug?* “Met wetenschap bezig zijn, zeker zoals mannen ermee bezig zijn, vergt veel tijd. Soms heb je het geluk dat je er nog een hobby naast kunt hebben, maar dat is het dan. Je sociale contacten buiten de wetenschap blijven meestal beperkt tot familieaangelegenheden. In jouw scriptie zegt Frans Oort dat hij op zijn vijfendertigste dacht: ‘Is dit nou alles?’ Ik heb ook verrekke diep moeten gaan. Achteraf vind ik dat het een hoge prijs gekost heeft. Ik heb het idee dat ik soms dingen gemist hebt.

Daar staan wel een heleboel mooie ervaringen tegenover. Ik vind het kicken als ik een ingewikkeld proces kan beschrijven in twaalf regels. Als ik alle rimram heb kunnen weghalen en zie wat een proces in essentie inhoudt. Dan zie je de kracht van wiskunde. Zo’n zoekproces geeft veel voldoening. Je bent begonnen met een warboel, waarin je een verband vermoedde. Gaandeweg kristalliseert het op een bepaalde manier. Je gaat er steeds anders naar kijken en je zoomt steeds verder in. En op een gegeven moment herken je dingen: “Potverdikkie, zo zit dat dus, dat is leuk zeg!” Soms ten onrechte, want ik heb ook wel eens foute inzichten. Als ik vroeger vastzat, ging ik vaak hardlopen. Na een uur lopen kreeg ik

de prachtigste ideeën en kon ik wel zingen. Maar eenmaal weer thuis en uitgerust, bleek er niets van te kloppen.”

De volledige scriptie van Evelien is te downloaden vanaf [www.math.uu.nl/people/vorst](http://www.math.uu.nl/people/vorst)