

WISKUNDE IS KUNST

We kunnen geen telefoon-
gesprek voeren als
het datatransport een paar
minuten duurt

NAAM
Piet Van Mieghem

LEEFTIJD
34

LENGTE
1,82 meter

OPGEGROEID TE
Ninove, België

STUDIE
Burgerlijk Ingenieur Elektronica,
Katholieke Universiteit Leuven

GEPROMOVEERD OP
Heavy Doping Effects in
Semiconductors, Interuniversitair
Micro Electronica Centrum
(IMEC)/ Katholieke Universiteit
Leuven

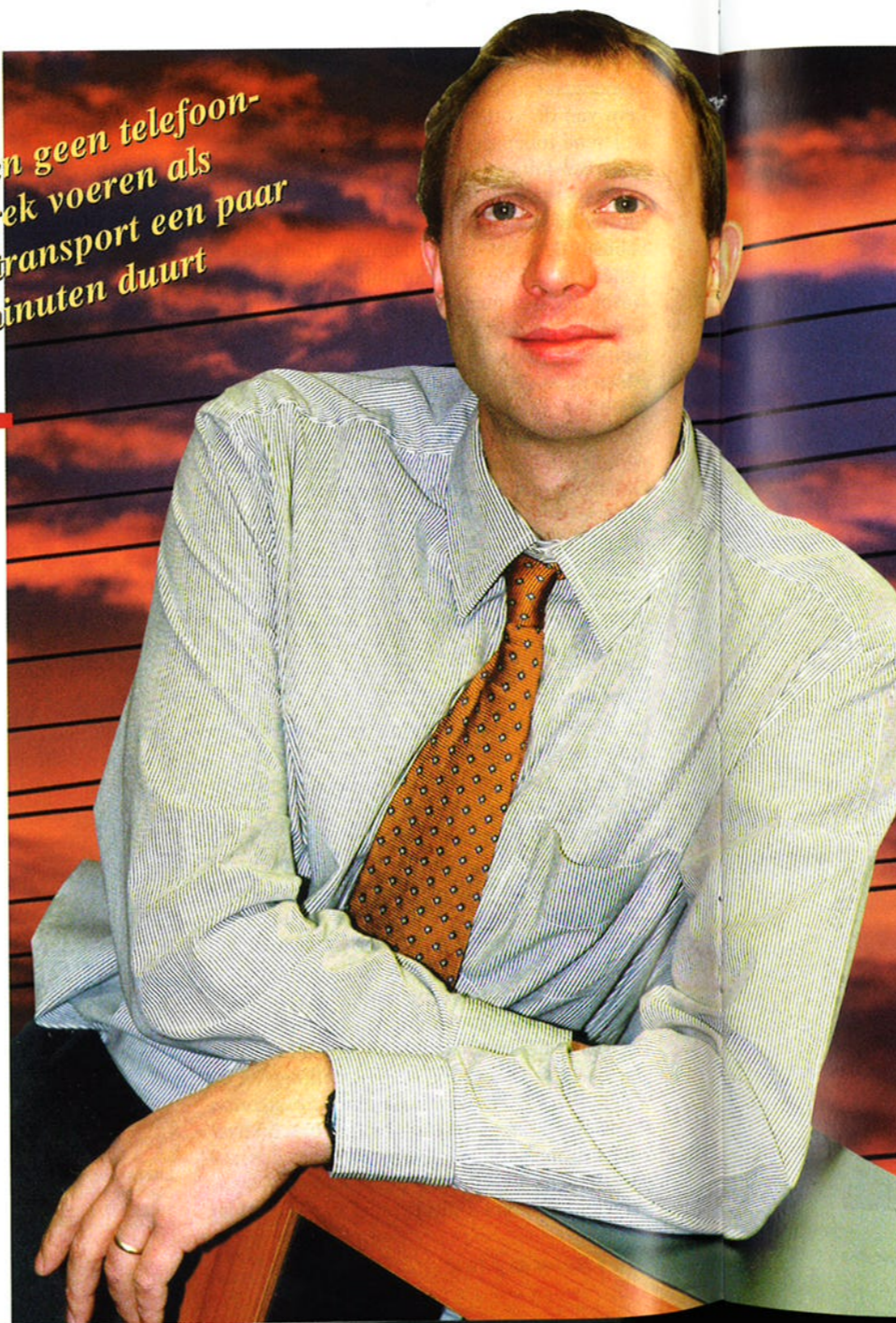
WERKZAAM
sinds 1 oktober 1998 als
hoogleraar
*Telecommunicatienetten en -
diensten* bij de Technische
Universiteit Delft

BURGERLIJKE STAAT
Gehuwd, vader van Vincent (6)
en Nathan (4)

HOBBY'S
De wereld verkennen,
pianospelen en atletiek

IQ
"Voor het IQ bestaat geen
eenduidige standaard"

IDEALEN
Goed onderzoek doen met een
sterke academische en
maatschappelijke relevantie



Hans Stakelbeek

De 34-jarige Piet Van Mieghem is sinds 1 oktober 1998 hoogleraar *Telecommunicatienetten en -diensten* bij de Technische Universiteit Delft. Zelf vindt hij het niet zo bijzonder dat hij op zijn 34e hoogleraar is. "Veel grote wiskundige prestaties zijn neergezet op jonge leeftijd. Gauss schreef zijn beroemde boek *Disquisitiones Arithmeticae* rond zijn twintigste. Galois, Abel en Ramanujan haalden zelfs hun 34e niet."

Zijn bureau is spiksplinternieuw. Piet Van Mieghem is net begonnen in zijn nieuwe functie als hoogleraar *Telecommunicatienetten en -diensten* bij de faculteit Informatietechnologie en Systemen van de Technische Universiteit Delft. Van jongs af aan wist hij wat hij wilde doen. "Op school merk je vanzelf waar je goed in bent." Als middelbare scholier won hij een prijs voor wiskunde en als student een Belgische prijs voor het beste ingenieursafstudeeronderzoek in het veld van de systeemtheorie. Als onderzoeker maakt hij wiskundige modellen. Hij onderzoekt problemen en geeft ze een wiskundige onderbouwing. "Ik denk na over de veronderstellingen die nodig zijn om een probleem met wiskundige vergelijkingen te kunnen beschrijven. Vervolgens probeer ik het wiskundige resultaat te interpreteren: wat betekenen die formules voor dit probleem in de praktijk? De wiskundige onderbouwing geeft hem de meeste voldoening. Hoe sterker je bij de wiskunde kunt blijven, hoe steviger je staat."

DRS BEP FRANKE

"Wiskunde is kunst." Het vergt creativiteit. "Door een wiskunde onderbouwing wordt een probleem eenvoudiger. Veel netwerkproblemen bij telefonie en datatransport zijn moeilijk in concrete wiskundige vergelijkingen te beschrijven en veelal is het nog moeilijker om ze analytisch (of in gesloten vorm) op te lossen. Een onderzoeker moet dan tevreden zijn met simulaties en algoritmen. Daarmee krijgt hij inzicht in de complexiteit van een probleem, maar hij kan er nagenoeg niet zelf mee rekenen. Alleen een computer kan een algoritme met een paar miljoenen bewerkingen uitvoeren. Zelfs de computers van nu kunnen de volledig exacte netwerkprocessen nooit volledig berekenen."

Files

Het maatschappelijke belang van zijn leerstoel *Telecommunicatienetten en -diensten* kan men, volgens de kersverse hoogleraar, nauwelijks onderschatten. "Twee uiteenlopende werelden, de klassieke telefonie en de datawereld met computers en internet, staan op het punt om samen te gaan. De wereld van de klassieke telefonie is een *real-time* wereld. Real-time wil hier zeggen dat de signaalvertragingen beheersbaar zijn, zodat een snelle reactie mogelijk is. We kunnen geen telefoongesprek voeren als het transport een paar minuten duurt. In de datawereld is het niet zo erg als een boodschap, zoals een e-mail, een paar minuten later aankomt, maar als de twee werelden samengaan moet de transportsnelheid van de verschillende gegevens goed geregeld zijn."

"Een set data, een foto of een gesprek, wordt verpakt in pakketten of cellen. De pakketten bestaan uit een data-gedeelte met een controle-element ervoor. Door het controle-element weet het netwerk waar het pakket vandaan

komt en waar het naartoe moet. Het netwerk zorgt ervoor dat het transport op de juiste manier en met de gepaste kwaliteit gebeurt." Van Mieghem vergelijkt het netwerk met het wegennet, de topografie van het netwerk met een wegenkaart en de pakketten met auto's. "De capaciteit van ons wegennet schiet tekort. Er zijn constant files. Een oplossing daarvoor is het uitbreiden van de capaciteit: meer rijbanen aanleggen, in 'telecomnetwerk'-woorden: meer hardware inschakelen in de vorm van meer glasvezelkabels of grotere, snellere schakelaars. Een andere oplossing is het beperken van de toegang. Op het wegennet kunnen stoplichten en rekeningrijden de piekbelasting afzwakken en voor een betere spreiding zorgen. Om files of congestie te voorkomen moeten telecomnetwerken in een fractie van een seconde kunnen besluiten of iemand toegang krijgt, opdat de capaciteit niet wordt overschreden."

Vliegtickets

"Mijn vakgebied kent geen evolutie, er is revolutie." De ontwikkelingen gaan razendsnel. Om bij te blijven leest Van Mieghem alleen al vijftig technische e-mails per dag. Dat kost veel tijd. "Een hoogleraar moet niet alleen zijn vakgebied goed kennen. Hij moet ook weten wat belangrijk is voor de maatschappij en contacten onderhouden met het bedrijfsleven." Van Mieghem beschouwt het als zijn taak om goed en gedegen onderzoek te kiezen uit de problematiek rond internet en ATM (Asynchronous Transfer Mode), in het kort rond breedbandnetwerken en -diensten. "Dat onderzoek moet wetenschappelijke waarde en relevantie hebben." Daarvoor moet hij andere mensen enthousiast maken. "Onderzoek doe je omdat je gedreven bent." Nu hij hoogleraar is, heeft Van Mieghem minder tijd om zelf onderzoek te doen. "Naarmate je leiding geeft aan meer mensen, is daarvoor minder tijd beschikbaar." Daar staat tegenover dat zijn reikwijdte nu groter is.

Van Mieghem vergelijkt de topografie van het netwerk met een wegenkaart en de pakketten met auto's



"Mijn vakgebied kent geen evolutie, er is revolutie"

in de tijd aankomt of is de ontvangst van data beter."

Een kwaliteitseisenmodel voor Internet moet zowel economisch als technisch haalbaar zijn: de provider of netwerkoperator moet bereid zijn een bepaalde kwaliteit te leveren voor een prijs die de klant wil betalen en ook de gewenste kwaliteit daadwerkelijk kunnen leveren. Met andere woorden: hij moet zijn netwerk zo kunnen exploiteren dat zowel hijzelf als zijn klant tevreden is. "Stel je voor dat we met zijn allen bij een provider op het laagste, dus goedkoopste kwaliteitsniveau zitten. We vinden allemaal tegelijk dat die kwaliteit niet voldoet en eisen *en masse* een hogere kwaliteit. Dit veroorzaakt netwerkinstabiliteit. Hoe beheers je als operator dergelijke fenomenen?"

Patent

Voorheen werkte Van Mieghem onder andere in het bedrijfsleven. Op zijn *curriculum vitae* staan twee patenten. Het ene beschrijft de toepassing van twee prioriteiten (hoog en laag) om dataverkeer efficiënt te laten doorstromen. Het

tweede is een *informatiecondensatie-algoritme* om grote netwerken hiërarchisch te structureren, vergelijkbaar met de manier waarop een kaart van Europa kan worden opgebouwd uit een hoofdkaart die het volledige grondgebied bestrijkt, deelkaarten van landen en derdeniveaukaarten van steden.

Zelf verdient Van Mieghem nauwelijks aan een patent. "Daarvoor vraag je geen patent. Je bent gedreven om onderzoek te doen. Dat je daar nog wat voor krijgt, is mooi meegenomen. Een patent in het bedrijfsleven moet in de eerste plaats een commerciële of strategische waarde hebben voor het bedrijf. Voor universiteiten zijn patenten minder belangrijk. Aan een universiteit is een onderzoeker veel vrijer." Van Mieghem bepaalt het liefst zelf zijn onderzoekstrategie. "In de toekomst zullen universiteiten meer contractresearch moeten gaan doen om voldoende geld binnen te krijgen. Dan kunnen patenten ook binnen universiteiten een rol gaan spelen."

"Het publiceren van de resultaten van een onderzoek in een kwaliteitstijdschrift duurt tegenwoordig al gauw twee jaar. Deskundige vakgenoten beoordelen artikelen in wetenschappelijke tijdschriften voor publicatie en dat kost tijd. Voor relevant onderzoek is twee jaar echter te lang. Op een conferentie kan een onderzoeker zijn resultaten weliswaar sneller presenteren, maar puur wetenschappelijk gezien blijven artikelen in vaktijdschriften het belangrijkste." Zijn vak is belangrijk voor de toekomst en dat geeft een enorme druk. "De maatschappij verwacht er enorm veel van en veel moet nog worden uitgezocht." Hoeveel uur per week hij werkt, weet hij niet. Hij beschouwt zijn werk niet als iets dat hij moet doen; hij doet het graag.

Dit is de laatste aflevering van de serie *Wetenschappers van de 21e eeuw*.