



# LAUREAAT FRANCQUI-PRIJS 2015

## WISKUNDIGE STEFAAN VAES

### Persdossier

**Voor meer informatie:**

Koen François

[kf@whyte.be](mailto:kf@whyte.be)

02/738.06.28

**Inhoud**

<i>Persbericht</i> .....	3
<i>De loopbaan van wiskundige Stefaan Vaes</i> .....	5
<i>Het werk van wiskundige Stefaan Vaes</i> .....	6
<i>De Francqui-Stichting en de Francqui-Prijs</i> .....	8
De geschiedenis van de Francqui-Stichting .....	8
De Francqui-Prijs .....	8
<i>Francqui-Prijs 2015: de juryleden</i> .....	9
<i>Francqui-Prijs: de laureaten van de afgelopen 10 jaar</i> .....	11

19/05/2015

## **Prestigieuze Francqui-Prijs 2015 gaat naar wiskundige Stefaan Vaes (KU Leuven) voor zijn grensverleggend onderzoek naar von Neumannalgebra's**

Brussel, 19 mei 2015 – De Francqui-Prijs 2015, die dit jaar wordt toegekend aan de exacte wetenschappen, heeft als laureaat Stefaan Vaes, professor in de Wiskunde aan de KU Leuven. Met zijn onderzoek naar von Neumannalgebra's bereikte de wiskundige grensverleggende resultaten in de structuur van operatorenalgebra's, die een impact hebben in andere fundamentele domeinen van de wiskunde. Net daarom heeft de jury van gerenommeerde internationale experts, waaronder dit jaar twee voormalige Nobelprijswinnaars, beslist de Francqui-Prijs uit te reiken aan de uitzonderlijke wetenschapper. De officiële uitreiking van de Francqui-Prijs vindt plaats op 9 juni 2015 in het Paleis der Academiën.

### **Buitengewoon onderzoeker en inspiratiebron voor jong wetenschappelijk talent**

Als wiskundige bestudeert professor Stefaan Vaes von Neumannalgebra's, waarvoor hij een eigen onderzoeksgroep leidt aan de KU Leuven. Ondanks zijn jonge leeftijd (39) heeft professor Vaes reeds een rijkgevuld CV opgebouwd, met onder meer een aanstelling als vast onderzoeker aan het Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) in Parijs<sup>1</sup>. Voor zijn werk kreeg hij meerdere onderscheidingen, waaronder in 2012 de prijs van de Vlaamse Wetenschappelijke stichting. In 2010 was hij spreker op het prestigieuze International Congress of Mathematicians. De professor wil wiskunde ook bekender en beminder maken bij jongeren en bij het brede publiek. Zo is hij medeorganisator van de wiskundetentoonstelling IMAGINARY en als coördinator van het Junior College 'STEM' (KU Leuven) geeft hij jongeren een beter inzicht in toepassingen van wiskunde, zoals bijvoorbeeld het zoekalgoritme achter Google.

### **Een doorbraak in de classificatie van von Neumannalgebra's**

In zijn werk focust professor Vaes op de structuur en classificatie van operatorenalgebra's. Zo slaagde hij erin om krachtige oplossingen te bereiken in de classificatie van von Neumannalgebra's, wiskundige structuren die ontstaan zijn vanuit de kwantummechanica. Von Neumannalgebra's worden ook gebruikt in de knopentheorie, om aan te tonen dat sommige knopen nooit ontward kunnen worden. Zijn diepgaande resultaten leggen niet enkel de structuur van operatorenalgebra's bloot, maar hij bracht ze ook tot een niveau waar ze een impact hebben op andere fundamentele domeinen van de wiskunde. "Hiermee zijn alle bestaande technieken in dit onderzoeksgebied grondig verbeterd en inspireerde

---

<sup>1</sup> Voor meer informatie over de loopbaan en het onderzoek van Stefaan Vaes: zie persdossier in bijlage

Stefaan Vaes een hele generatie van jonge wiskundigen in België en over de hele wereld” – aldus de jury.

Stefaan Vaes is verrast en vereerd met de prestigieuze Francqui-prijs: “Het hedendaagse onderzoek in de wiskunde is vaak heel abstract. De eventuele toepassingen volgen misschien pas decennia later. Dergelijk onderzoek wordt dan ook gedreven door de nieuwsgierigheid om nieuwe wiskundige structuren te ontdekken en te begrijpen. Ik ben ontzettend vereerd de Francqui-Prijs te mogen ontvangen voor mijn werk over von Neumannalgebra's. Met deze prestigieuze prijs hoop ik de wiskunde even in de kijker te zetten en te tonen hoe fascinerend sommige eeuwenoude problemen uit analyse, algebra of meetkunde wel zijn.”

### **Een prestigieuze prijs**

Dat de Francqui-Prijs ook wel eens de ‘**Belgische Nobelprijs**’ wordt genoemd, heeft te maken met haar rijke geschiedenis en internationale karakter. De Francqui-Stichting werd in 1932 opgericht door de Belgische diplomaat Emile Francqui en de toenmalige Amerikaanse president Herbert Hoover. Beiden investeerden na WO I in diverse wetenschapsorganisaties, om het onderzoek in België te stimuleren. Vandaag wordt de multidisciplinaire Raad van Bestuur van de stichting voorgezeten door minister van staat Mark Eyskens en de Gedelegeerd Bestuurder Prof. Pierre Van Moerbeke, zelf een vroegere Francqui-laureaat.

Elk jaar reikt de Francqui-Stichting een bedrag van **250.000 euro** uit, beurtelings aan een wetenschapper uit de exacte wetenschappen, de humane wetenschappen en de biologische- en medische Wetenschappen. Meerdere laureaten van de Francqui-Prijs mochten later ook internationale prijzen in ontvangst nemen, sommigen zelfs de Nobelprijs. Zo won ook de Belgische Nobelprijswinnaar voor natuurkunde, François Englert, in 1982 deze eervolle onderscheiding voor exacte wetenschappen.

De officiële uitreiking van de Francqui-Prijs 2015 vindt plaats op 9 juni in het Paleis der Academiën.

### **Voor meer informatie:**

Koen François  
[kf@whyte.be](mailto:kf@whyte.be)  
02/738.06.28

## ***De loopbaan van wiskundige Stefaan Vaes***

Stefaan Vaes, een 39-jaar jonge wiskundige en trotse vader van twee dochters, was reeds op de schoolbanken gefascineerd door wiskunde en haar ontelbare raadsels. Zo was hij als leerling Latijn-Wiskunde aan het Sint-Jozefscollege van Herentals laureaat van de Vlaamse Wiskunde Olympiade en nam hij in 1994 deel aan de International Mathematical Olympiad in Hong Kong. Gemotiveerd door inspirerende leraren begon hij vervolgens zijn studies wiskunde aan de KU Leuven, waar hij in 1998 zijn diploma behaalde. In hetzelfde jaar startte hij een doctoraat in de wiskunde met een mandaat als aspirant van het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek (FWO).

Tijdens dit doctoraatsonderzoek ontwikkelde hij in samenwerking met Johan Kustermans de theorie van lokaal compacte kwantumgroepen, die de symmetrieën van de fysica op atomaire schaal beschrijven. Voor zijn doctoraatsproefschrift over dit thema, dat Stefaan Vaes in 2001 verdedigde aan de KU Leuven, werd hij bekroond met de Robert-Stockprijs van de Academische Stichting Leuven. Het FWO bood hem de mogelijkheid om het laatste jaar van zijn aspirantenmandaat door te brengen in het Institut de Mathématiques de Jussieu in Parijs, een van 's werelds belangrijkste onderzoekscentra in de functionaalanalyse.

Zo kwam Stefaan Vaes terecht in de onderzoeksgroep voor operatorenalgebra's. De enorme dynamiek van deze groep en het ruime aanbod aan seminars en lezingen van wiskundigen van over de hele wereld zorgden voor een keerpunt in zijn carrière. In 2002 werd hij aangesteld als vast onderzoeker van het Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), verbonden aan het Institut de Mathématiques de Jussieu in Parijs. Dankzij dit mandaat kon hij in volledige vrijheid aan onderzoek doen.

In 2004 behaalde hij zijn Habilitation aan de Université Paris VII – Denis Diderot en in 2006 werd hij benoemd als titularis van een Cours Peccot, een lessenreeks aan het Collège de France. In 2005 kreeg zijn onderzoek een nieuwe wending door het contact met Sorin Popa van de University of California in Los Angeles (UCLA). Ze begonnen een intense samenwerking rond de structuur en classificatie van von Neumannalgebra's. (cf. volgende deel: Onderzoek)

In 2006 keerde Stefaan Vaes terug naar de KU Leuven als hoofddocent. Hij kreeg een Starting Grant van de European Research Council (ERC) en kon zo in Leuven een eigen onderzoeksgroep uitbouwen. In 2010 werd hij uitgenodigd als spreker op het prestigieuze vierjaarlijkse International Congress of Mathematicians.

Sinds 2012 is hij gewoon hoogleraar en zijn onderzoeksgroep wordt op dit moment gefinancierd door een ERC Consolidator Grant. Daarnaast is hij ook redacteur van verschillende wetenschappelijke tijdschriften, waaronder het Journal of Functional Analysis, de Transactions of the American Mathematical Society en het breed-wetenschappelijke tijdschrift Karakter. Hij kreeg voor zijn werk de Alumni Award van de Belgian American Educational Foundation en de prijs van de Vlaamse Wetenschappelijke Stichting. Sinds 2012 is hij ook Fellow van de American Mathematical Society.

Stefaan Vaes vindt het belangrijk om wiskunde bekender en beminder te maken bij jongeren en bij het brede publiek. Hij is coördinator van het Junior College STEM van de KU Leuven, dat zich richt op leerlingen van de derde graad van het secundair onderwijs. Hij is ook een van de medeorganisatoren van de wiskundetentoonstelling IMAGINARY die vanaf deze herfst door België zal reizen.

## ***Het werk van wiskundige Stefaan Vaes***

Onderzoek in de klassieke domeinen van de wiskunde – algebra, analyse, meetkunde – wordt gedreven door de nieuwsgierigheid om wiskundige structuren te ontdekken en te begrijpen. Deze fascinatie is even oud als de oudste beschavingen. Al in 300 v. Chr. bewees Euclides dat er oneindig veel priemgetallen bestaan. Dit zijn getallen zoals 2, 3, 5, 7 of 2017, die alleen deelbaar zijn door 1 en zichzelf. Vaak komen priemgetallen in paren voor, zoals 3 en 5, of 11 en 13, of 2027 en 2029. Tot op vandaag weet niemand of er oneindig veel van dergelijke priemtwelingen bestaan.

Wie een voetbal wegtrapt, kan met behulp van de klassieke mechanica perfect voorspellen waar die bal zal terechtkomen, in functie van de trap, de druk in de bal, enzovoort. Deze beschrijving van de fysische werkelijkheid aan de hand van de positie en de snelheid van objecten, is echter niet langer van toepassing op atomaire schaal. In de kwantummechanica zijn de positie en de snelheid van een deeltje niet langer eenduidig bepaalde grootheden, maar eerder matrices die als het ware meerdere waarden tegelijk kunnen aannemen.

In de jaren 1920 ontwikkelde John von Neumann het wiskundige formalisme om correct om te springen met deze matrices, die oneindig groot zijn en operatoren genoemd worden. Dit bracht John von Neumann en Francis Murray in een reeks baanbrekende artikels, gepubliceerd tussen 1930 en 1943, tot de ontwikkeling van de von Neumannalgebra's, een wiskundige structuur waarin meerdere operatoren en hun onderlinge interacties beschreven en bestudeerd kunnen worden. Verder ontdekten ze dat er verschillende types van von Neumannalgebra's bestonden en dat deze in allerlei domeinen van de wiskundige analyse opdoken.

Von Neumannalgebra's hebben vaak een erg symmetrische structuur. Ze kunnen als het ware geroteerd, gespiegeld en verschoven worden. Ze hebben echter niet alleen dergelijke klassieke symmetrieën, maar ook kwantumsymmetrieën. Tijdens zijn doctoraatswerk en in de daaropvolgende jaren, ontwikkelde Stefaan Vaes in samenwerking met Johan Kustermans de theorie van kwantumgroepen, die tot op vandaag door veel wiskundigen wordt gebruikt. Deze kwantumsymmetriegroepen zijn ook nauw verwant met het werk van Vaughan Jones in de knopentheorie, waar von Neumannalgebra's gebruikt worden om aan te tonen dat bepaalde knopen onmogelijk ontward kunnen worden.

Al sinds het werk van Murray en von Neumann proberen wiskundigen te begrijpen hoeveel verschillende soorten von Neumannalgebra's bestaan. Een dergelijke classificatie is trouwens een terugkerend thema in de wiskunde. Zo is de volledige classificatie van alle eindige enkelvoudige symmetriegroepen vast en zeker een van de grootste successen van de twintigste-eeuwse wiskunde, een huzarenstuk gepubliceerd in meer dan 100 artikels.

Hoewel het intrinsiek onmogelijk is om een even volledige classificatie van alle von Neumannalgebra's te geven, kan dit wel voor welbepaalde deelfamilies. Zo kon Alain Connes in 1976 alle kleine – in technische termen, amenabele – von Neumannalgebra's classificeren. In een langdurige samenwerking met Sorin Popa slaagde Stefaan Vaes erin om even krachtige resultaten aan te tonen voor grote families van niet-amenabele von Neumannalgebra's. Ze ontdekten ook heel exotische voorbeelden, zoals von Neumannalgebra's waarvan de symmetriegroep een fractale structuur heeft.

Von Neumannalgebra's zijn van cruciaal belang in de kwantuminformatietheorie, zeg maar de informatica van kwantumcomputers. Indien ingenieurs ooit zouden slagen in de enorme uitdaging om ook werkelijk kwantumcomputers te bouwen, dan zou dit een aanzienlijke toename in rekenkracht

leveren. Het zou ook betekenen dat alle moderne codes in de cryptografie gekraakt kunnen worden. Dit is echter een droom die nog veraf is, maar ondertussen blijven gepassioneerde wiskundigen, zoals Stefaan Vaes, de studie van von Neumannalgebra's voortzetten, net zoals van de vele andere eeuwenoude raadsels in algebra, analyse of meetkunde.

## ***De Francqui-Stichting en de Francqui-Prijs***

### **De geschiedenis van de Francqui-Stichting**

De Francqui-Stichting werd op 25 februari 1932 bij Koninklijk Besluit gesticht door de Belgische diplomaat en politicus Emile Francqui, samen met de toenmalige Amerikaanse president Herbert Hoover. Op vraag van president Woodrow Wilson namen de twee heren de leiding over de hulp aan de Belgische bevolking tijdens de Eerste Wereldoorlog. Na de oorlog gaven ze de daartoe bestemde fondsen een andere functie: ze investeerden in wetenschappelijke organisaties zoals de Francqui-Stichting om het wetenschappelijk onderzoek in België te stimuleren. Vandaag wordt de Raad van Bestuur voorgezeten door minister van staat Mark Eyskens. Het orgaan is samengesteld uit vooraanstaanden uit zowel de academische, juridische, politieke en zakenwereld.

### **De Francqui-Prijs**

Sinds 1933 reikt de Francqui-Stichting de Francqui-Prijs uit. Dit is de belangrijkste Belgische wetenschapsprijs en wordt jaarlijks overhandigd aan een Belgische onderzoeker onder de 50 jaar, die een buitengewone bijdrage leverde met een onderzoek dat in prestige de landsgrenzen kan overstijgen. De prijs is daarom een stimulans voor een jonge wetenschapper, eerder dan een bekroning van een wetenschappelijke carrière. Om die reden gaat de stichting op zoek naar innovatief en origineel werk. De allereerste laureaten waren de historicus Henri Pirenne (Gent) in 1933 en kosmoloog Georges Lemaître (Leuven) in 1934. Meerdere laureaten hebben na de uitreiking van de Francqui-Prijs ook grote internationale prijzen in ontvangst mogen nemen, sommigen zelfs de **Nobelprijs**. De prijs bedraagt **250.000 euro** en wordt beurtelings uitgereikt aan een wetenschapper uit de exacte wetenschappen, menswetenschappen en de biologie en geneeskunde.

Kandidaten voor de Francqui-Prijs moeten worden voorgedragen, hetzij door twee leden van de Belgische Koninklijke Academie, hetzij door een titularis van de Francqui-Prijs. Op voorstel van de Gedelegeerd Bestuurder van de Francqui-Stichting, professor Pierre Van Moerbeke, benoemt de Raad van bestuur een prestigieuze wetenschapper tot voorzitter van de jury. De aanstelling van deze voorzitter gebeurt nog vooraleer de kandidaturen kunnen worden ingediend. Daarna verzamelt deze voorzitter een internationale jury rond zich, in functie van de profielen van de kandidaten. Bovendien mogen noch de voorzitter van de jury noch de overige juryleden op welke manier dan ook verbonden zijn aan een Belgische wetenschappelijke instelling of universiteit op het moment van de kandidatenvoordracht en de toekenning van de Francqui-Prijs. De jury beraadt zich in Brussel en stelt een laureaat voor de prijs voor aan de Raad van Bestuur. De Raad neemt dan de finale beslissing.



***Francqui-Prijs 2015: de juryleden***

Professor David Gross (Voorzitter van de Jury)

2004 Nobel Prize in Physics

KITP, Kohn Hall

University of California

Kohn Hall

Santa Barbara- USA

Professor Dr. h.c. Hartmut Michel

1988 Nobel Prize in Chemistry

Max Planck Institute of Biophysics

Frankfurt am Main – Germany

Professor Dr. Angel Rubio

US National Academy of Sciences

Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter (MPSD)

Hamburg – Germany

Professor Dr. Claudia Felser

Max-Planck-Institut für

Chemische Physik fester Stoffe

Dresden – Germany

Prof. Sir John Meurig Thomas FRS

Department of Materials Science and Metallurgy

University of Cambridge

Cambridge - United Kingdom

Professor David Marshall

Professor and Head of AOPP

University of Oxford

Clarendon Laboratory – Dept. of Physics

Oxford - United Kingdom

Professor Joachim Saur

Universität zu Köln

Institut für Geophysik und Meteorologie

Albertus-Magnus-Platz

Köln – Germany

Professor Rod Little  
Richard D. Remington Distinguished University Professor  
Department of Biostatistics  
University of Michigan  
Ann Arbor – USA

Professor Roger Brockett  
US National Academy of Engineering  
An Wang Professor of Computer Science and Electrical Engineering,  
School of Engineering and Applied Sciences,  
Founder of the Harvard Robotics Laboratory  
Harvard University  
Cambridge - USA

Professor Nello Cristianini  
University of Bristol  
Artificial Intelligence, Machine Learning, Data Science, Bioinformatics  
Clifton - United Kingdom

Professor Ludwig Faddeev  
St.Petersburg Department of Steklov Mathematical Institute RAS  
St-Petersburg – Russia

Professor James Crowley  
Professeur, Grenoble INP  
Equipe-Projet PRIMA - Laboratoire LIG  
INRIA Grenoble Rhones-Alpes Research Centre  
Montbonnot – France

Professor Simon Deleonibus  
Chief Scientist/Directeur Scientifique  
CEA, LETI  
MINATEC Campus  
Grenoble – France

Professor Peter Zoller  
University of Innsbruck  
Institut für Theoretische Physik  
Innsbruck – Austria

Professor Matthias Scheffler (geassocieerd lid)  
Director of the Theory Department of the Fritz Haber Institute  
der Max-Planck-Gesellschaft  
Berlin-Dalhem – Germany

***Francqui-Prijs: de laureaten van de afgelopen 10 jaar***

- **2014 - Bart LAMBRECHT**  
UGent VIB Inflammation Research Group - Immunology- Pulmonary diseases – Inflammatory diseases – Study the various aspects of lung immunology and asthma
- **2013 - Olivier DE SCHUTTER**  
UCLouvain - Théorie de la gouvernance - Droit international et européen des droits de l'homme, Droit de l'Union européenne.
- **2012 - Conny Clara Aerts**  
KUL-Radboud Universiteit Nijmegen-UHasselt - Exacte Wetenschappen – Sterrenkunde
- **2011 - Pierre VANDERHAEGHEN**  
ULB - Biologische en Medische Wetenschappen – Neurowetenschappen
- **2010 - François MANIQUET**  
UCL - Humane Wetenschappen – Economist
- **2009 - Eric LAMBIN**  
UCL - Exacte Wetenschappen – Geography
- **2008 - Michel GEORGES**  
ULg - Biologische en Medische Wetenschappen - Animal Genomics
- **2007 - François de CALLATAY**  
Koninklijke bibliotheek van België - Humane Wetenschappen – Historicus
- **2006 - Pierre GASPARD**  
ULB - Exacte Wetenschappen - Statistical mechanics
- **2005 - Dirk INZE**  
UGent - Biologische en Medische Wetenschappen - Plant systems Biology