

## Floris Takens

12 november 1940 – 20 juni 2010



Floris Takens, lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW) sinds 1991, overleed op 20 juni 2010 te Groningen op de leeftijd van 69 jaar. Het grootste deel van zijn leven was hij hoogleraar aan de Rijksuniversiteit Groningen, waar hij een uitzonderlijk succesvolle carrière als wetenschapper doormaakte.

### **Een kleine biografie**

Floris Takens werd op 12 November 1940 in Zaandam geboren als derde van vier kinderen. Zijn ouders, Willy Bremmer en Pieter Roelf Takens, doceerden beiden klassieke talen. Floris had twee broers, Henk en Roelf, en een zuster, Leida. Hij werd vernoemd naar zijn oom Floris Bremmer die in Den Haag woonde. Bremmer was op zijn beurt vernoemd naar de schilder Floris Verster die een collega en goede vriend was van Floris' grootvader H.P. Bremmer. Van de laatste bezat Floris een schilderij.

Als jongen woonde Floris gedurende ongeveer vijf jaar bij zijn oom en tante en hij begon zijn middelbare school in Den Haag op het Maerlant Lyceum (HBS). Tijdens zijn schooltijd begon hij fluit te spelen, wat een levenslange passie zou worden. Naast kunstenaars kwamen er ook wetenschappers voor in de familie Bremmer, zoals Floris' oom Henk Bremmer die werkte bij het Philips Natlab en de Technische Hogeschool Eindhoven (nu de Technische Universiteit Eindhoven). Het gezelschap van de Bremmers gaf Floris veel inspiratie en stimuleerde bij hem ook de ontwikkeling van een gedisciplineerde werkhouding. Gedurende deze jaren werden wetenschap, schilderkunst en muziek belangrijk in zijn leven.

In 1957, bij zijn terugkeer in het ouderlijk huis, vervolgde hij de middelbare school op het Zaanlands Lyceum. Gedurende deze tijd werd hij lid van het Zaanse Jeugdorkest 'Jeugd en Muziek'. Deze periode, en ook later op de universiteit, gaf de aanzet tot een levenslange belangstelling voor de barokmuziek, die vooral begon door zijn deelname aan muziekweken bij de Volkshogeschool te Bergen. Op school was Floris zowel ambitieus als gedisciplineerd, iets wat zeker geholpen heeft om zijn dyslexie te compenseren. De jonge Floris toonde verder in zijn vrije tijd veel talent en vindingrijkheid in het bouwen van allerlei zaken, zoals radio's en modelvliegtuigen.

In 1959 ging Floris Takens naar de Universiteit van Amsterdam. Zijn studie werd gedurende achttien maanden onderbroken voor de militaire dienst, waar hij grote moeite deed een studeerkamer (ergens op een vliering) te verkrijgen om fluit te studeren. Terug op de universiteit werd hij lid van de Zaanse Studentenvereniging waar hij ook leerde feesten. Bij deze vereniging vervulde hij verschillende administratieve taken en werd lid van het dispuut Aromara. Hier vestigde hij een aantal levenslange vriendschappen. Zijn verblijf aan de Universiteit van Amsterdam eindigde in 1969 met zijn promotie.

Floris was in 1965 getrouwd met Janna Vera Dijk en in 1967 werd hun dochter Els geboren. Het huwelijk eindigde in 1993.

Van 1972 tot 1999 was Floris Takens professor aan de Rijksuniversiteit Groningen. Hij was een uitzonderlijk succesvolle wetenschapper en vestigde een sterke school in de theorie van dynamische systemen. Floris stierf op 20 juni 2010 te Groningen op de leeftijd van 69 jaar. Hij ligt begraven op het kerkhof van Bedum, het dorp waar hij de laatste twintig jaar van zijn leven gewoond heeft.

### **De wetenschapper**

In 1972 werd Floris Takens, op 31-jarige leeftijd, hoogleraar aan het Mathematisch Instituut in Groningen. Hij was in 1969 te Amsterdam gepromoveerd bij Nico Kuiper, op een proefschrift getiteld *The minimal number of critical points of a function on a compact manifold and the Lusternik-Schnirelman category*. Ondertussen was hij een jaar te gast geweest op het Institut des Hautes Études Scientifiques (IHES) in Bures-sur-Yvette nabij Parijs (1969-1970). Hier heeft hij invloeden ondergaan van René Thom en David Ruelle.<sup>1</sup> Met de laatste schreef hij 'On the nature of turbulence,' gepubliceerd in het tijdschrift *Communications of Mathematical Physics*.<sup>2</sup> Dit was een baanbrekend artikel, waarin een nieuw idee werd geïntroduceerd dat in tegenspraak was met de gevestigde theorie over het ontstaan van turbulentie in vloeistofstromingen, zoals ontwikkeld door de gezaghebbende natuurkundigen L.D. Landau en E.M. Lifschitz en de eminente wiskundige Heinz Hopf. Het nieuwe idee doopten zij *strange attractor*, hetgeen later werd opgenomen in de chaostheorie.

---

1 in Groningen bekend van de 1999 Johann Bernoulli-lezing.

2 20 (1971), 167-192; 23 (1971), 343-344.

## Context

Takens' leeropdracht luidde differentiaaltopologie, in het bijzonder dynamische systemen. Door het werk van Henri Poincaré, aan onder meer de hemelmechanica, waren meetkundige methoden geïntroduceerd in het onderzoek aan dynamische systemen. In de jaren zestig en zeventig van de twintigste eeuw kreeg het vakgebied een enorme impuls in deze richting door de inbreng van Stephen Smale (University of California, Berkeley) en René Thom (IHES). Beiden hadden een Fields medaille verdiend in de meetkunde (topologie). Thom is bekend geworden door de later nogal omstreden 'Catastrophe Theorie'. De voormalige topoloog Christopher Zeeman (Warwick) heeft bijgedragen aan de toepassingen van deze theorie.<sup>3</sup> In deze cultuur paste Floris Takens perfect. Een van zijn generatiegenoten is de Braziliaan Jacob Palis, in Berkeley gepromoveerd bij Smale. Floris en Jacob hebben sinds 1971 een uitvoerige en zeer vruchtbare wetenschappelijke samenwerking onderhouden. Gedurende lange tijd was Floris dan ook vrijwel jaarlijks enige maanden te gast op het prachtig gelegen Instituto de Matemática Pura e Aplicada in Rio de Janeiro.

## Onderzoeksthema's

Floris Takens heeft tientallen belangwekkende artikelen geschreven, die tot op de huidige dag overal ter wereld hun invloed doen gelden. Grofweg valt zijn werk in een tweetal richtingen uiteen. In beide richtingen samen heeft hij een twintigtal promovendi gehad.

*Stabiliteit, hyperboliciteit, bifurcaties.* Met zijn onderzoek aan structurele stabiliteit, moduli en dergelijke in de context van (bijna)hyperboliciteit en aan de bifurcaties van eenvoudig naar complexe dynamica behoort Takens tot de grondleggers van het moderne vakgebied dynamische systemen. Van zijn enorme wetenschappelijke betekenis en zijn talrijke internationale contacten hebben de Rijksuniversiteit van Groningen en de Nederlandse wiskunde als geheel, in ruime mate kunnen profiteren. Zijn promovendi in deze richting zijn de Groningers Albert Hummel, ikzelf, Gert Vegter, Fopke Klok, Jan Barkmeijer, Cars Hommes, Ale Jan Homburg, Bernd Krauskopf, Florian Wagener, Evgeny Verbitskiy en Renato Vitolo. Buiten Groningen zijn daaraan toe te voegen Freddy Dumortier, Bert Jongen en Sebastian van Strien.

---

<sup>3</sup> Zeeman hield de 1993 Johann Bernoulli-lezing.

*Niet-lineaire tijdreeksen.* Rond 1980 sloeg Floris Takens een nieuwe richting in, waarbij uit tijdreeksen van deterministische systemen, waarvan de bewegingsvergelijkingen niet bekend hoeven te zijn, toch informatie wordt gewonnen over karakteristieken van de dynamica, zoals dimensies van attractoren, entropie, Lyapunov exponenten, etc.<sup>4</sup> Vele niet-wiskundigen hebben deze theorie, inmiddels ‘Takens reconstructietheorie’ geheten, gebruikt en aangepast voor hun doeleinden. Zijn bijdragen aan de chemische procestechnologie hebben hem een Delfts eredoctoraat opgeleverd. Hij was daar met recht bijzonder trots op. Bij deze onderzoeksrichting trad hij op als promotor bij een aantal externe promovendi, te weten Jan-Pieter Pijn, Pieter Been, Cees Diks en Marcel van der Heijden. In Groningen was hij ook medepromotor bij Svetlana Borovkova.

### **Totalmathematiker**

Voor Floris Takens was de wiskunde één organisch geheel, inclusief de toepassingen. Dit past goed bij zijn eigen carrière, waarin zowel ‘zuivere’ differentiaaltopologie als ‘toegepaste’ tijdreeksanalyse gebroederlijk naast elkaar staan. In zijn artikelen vinden onder meer analyse, meetkunde en maattheorie hun natuurlijke plaats. Ook programmeerde hij zelf desgewenst in computertalen als matlab en C++ . Het vakgebied dynamische systemen sluit nauw aan bij de mathematische fysica, zoals ook al blijkt uit zijn vroege werk met Ruelle.

Hij heeft zich dan ook altijd verzet tegen de immer op de loer liggende verkokering van het curriculum. Eén van zijn idealen was dat alle professoren in staat zouden zijn alle vakken uit de eerste studie jaren te geven (corresponderend met het bachelor curriculum). Het is er in Groningen nooit echt van gekomen, maar ik ben er zeker van dat hij dat zelf gemakkelijk gekund zou hebben.

Takens was redacteur van de ‘Springer Lecture Notes’ in *Mathematics*. Dit is een bijzonder eervolle taak die hij ook na zijn emeritaat in 1999 nog tien jaar voortzette. Een van zijn collega’s, Bernard Teissier, prees Floris in zijn condoleance om zijn een *immense culture*. Floris was na zijn emeritaat ook nog nauw betrokken bij de promoties van Renato Vitolo (2003, hier was hij medepromotor) en van Olga Lukina (2008). Eén van zijn interesses in dit

---

<sup>4</sup> ‘Detecting strange attractors in turbulence’. In: D. Rand, L.-S. Young (eds.), *Dynamical Systems and Turbulence*, Warwick 1980, *Lecture Notes in Mathematics* 898 (1981), Springer-Verlag.

laatste decennium bestond uit de meetkunde van torus-bundels zoals die optreden in integreerbare en bijna integreerbare Hamiltoniaanse systemen. Dit is een interessant onderzoeksprogramma gerelateerd aan eerder werk van Hans Duistermaat en Richard Cushman en met klassiek- en quantummechanische toepassingen, onder meer in de theoretische scheikunde. Hier kon Floris zijn oude liefde voor de differentiaalmeetkunde en de algebraïsche topologie naar hartenlust botvieren. Verder bleef hij in het algemeen trouw de promotieplechtigheden, colloquia en relevante seminaria van zijn interesse bezoeken. Ook werkten wij tweeën gebroederlijk aan *Dynamical Systems and Chaos*<sup>5</sup> en aan het *Handbook of Dynamical Systems* vol. 3.<sup>6</sup>

### **Overige werkzaamheden**

Naast talrijke onderwijstaken, waaronder het befaamde (en enigszins gevreesde) bachelor college Differentiaalrekening in  $\mathbb{R}^n$ , gaf Floris Takens regelmatig mastercolleges analyse op variëteiten, differentiaalmeetkunde, differentiaal- en algebraïsche topologie en waren er wekelijks seminaria op zijn werkkamer, veelal over dynamische systemen, maar ook over Riemannoppervlakken, schoventheorie, enzovoorts.

Floris heeft ook zijn aandeel van het bestuurswerk op zich genomen. Zo was hij rond 1990 enkele jaren voorzitter van het Instituut voor Wiskunde en Informatica. Verder diende hij een termijn als voorzitter van de landelijke Mathematisch Research Instituut.<sup>7</sup> Floris was medeoprichter van het FOM/SWON-programma Mathematische Fysica en trad hiervan ook een tijdlang als voorzitter op. Sedert 1991 was hij KNAW-lid, al veel eerder was hij overigens lid geworden van de Braziliaanse Academie. Bij de KNAW heeft hij ook het nodige werk verzet, waaronder het voorzitterschap van de Sectie Wiskunde.

Floris Takens was nimmer te beroerd om een klus aan te pakken. Dit gold ook voor de universitaire onderwijsvisitatie die rond 2008 plaatsvond zowel in Nederland als in Vlaanderen. Toen de voorzitter Jacques van Lint in medias res plotseling overleed, heeft hij het voorzitterschap op zich genomen.

---

5 *Epsilon-Uitgaven* 64 (2009); Appl. Math. Sc. 172, Springer-Verlag (2011).

6 H.W. Broer, F. Takens and B. Hasselblatt (eds.), North-Holland (2010).

7 Gezamenlijk met de universiteiten van Utrecht, Nijmegen en Twente.

## De mensch

Floris stond bekend als een zeer nauwgezet persoon met een groot plichtsbef, waarbij de lat immer hoog lag. Dit betrof zowel zijn dagelijks exercities op de dwarsfluit (of traverso) als de precisie waarmee bijeenkomsten en vergaderingen belegd en gehouden werden. Ook placht hij 's morgens spartaans op tijd op het instituut te arriveren, zelfs al was er de avond tevoren zwaar getafeld. Ik herinner me vele vreugdevolle openluchtssessies in Rio de Janeiro en in Triëste, met uitzicht op de Atlantico of de Adriatico en met een tafel vol lege flessen. Eten, drinken, vrolijk zijn, onderwijl pratend over het leven zelf.

Zoals het voorbeeld van de onderwijsvisiteatie laat zien stond Floris altijd klaar wanneer zich een taak aandiende. Hij vertoonde dan immer een grote betrokkenheid, maar daarbij vaak een licht ontvlambare strijdbaarheid, die overigens lang niet altijd even efficiënt uitpakte. Floris' hele houding kenmerkte zich door iets soldatesks: stoïcijns je verantwoordelijkheid nemen, je plicht doen en verder niet zeuren. Hij kon het van anderen dan ook slecht verdragen als ze te laat kwamen. Het zij gezegd dat hij niet altijd gemakkelijk was, noch voor zichzelf, noch voor anderen.

Over de laatste twintig jaar herinner ik me hem in toenemende mate als een goede collega waarbij een warme vriendschap tussen ons ontstond. Dit had zeker ook te maken met zijn persoonlijke omstandigheden die na zijn verhuizing naar het dorp Bedum in rustiger vaarwater kwamen.

## Cultuur

Wiskunde was voor Floris ingebed in een veel grotere wetenschappelijke cultuur, waarbij Marcel Minnaerts *De Natuurkunde van 't Vrije Veld*, de *Feynman Lectures on Physics*, zowel als *Gravitation* van Charles Misner, Kip Thorne en John Wheeler, nooit ver van zijn werktafel waren. Zijn liefde voor beeldende kunst en muziek leidde hem naar velerlei tentoonstellingen en uitvoeringen. Wat de muziek aangaat fietste hij in weer en wind door het Groningerland voor uitvoeringen in Leens, Feerwerd, Thesinge of in de Groninger Oosterpoort.

Ook in actieve zin werd er veel aan muziek gedaan. Persoonlijk heb ik dierbare herinneringen aan onze vele, vele avonden in Bedum waarbij wij gezamenlijk op traverso en virginaal fluitsonates van Händel en Bach speelden, met nu en dan een 'mopje' van Mozart of Glück. Integraal onderdeel van dit alles werd gevormd door de gesprekken achteraf over het wezen van het

zijn, uiteraard met een goed glas. Behalve *small talk* en (locale) politiek, kwamen we soms ook te spreken over zaken als theologie. Floris had een duidelijke affiniteit met het gedachtegoed van Spinoza en neigde naar een zekere vorm van het pantheïsme.

Hij heeft getuige moeten zijn van de onmiskenbare neergang van de wetenschappelijke cultuur gedurende de afgelopen veertig jaar, zoals die zich ook openbaart in de ontwikkelingen in het onderwijs. Strikte commercialisering van het onderwijs maakt wetenschappelijke kwaliteit te zeer equivalent aan het binnenbrengen van geld. Hierdoor is de universiteit enigszins verworpen tot een promotiefabriek, hetgeen vaak ten koste gaat van wetenschappelijke diepgang. Het type onderzoek dat door persoonlijke nieuwsgierigheid wordt gedreven heeft hierdoor steeds verder het veld moeten ruimen. Naar mijn inzicht heeft dit ertoe bijgedragen dat Takens reeds op 59-jarige leeftijd met emeritaat is gegaan.

Aardig is in dit verband nog even te herinneren aan zijn afscheidsrede in 2001, waarbij de commotie in het *NRC Handelsblad* – enkele jaren eerder, rondom het Monty Hall-probleem – aan de orde kwam. De lange discussie werd door de journalist besloten met: ‘Stop, stop, stop met brieven sturen. Het onbegrip tussen het gezond verstand en de wiskundigen is kennelijk onoverbrugbaar.’ Floris observeerde dit dedain voor wiskunde in een veel bredere zin, ook binnen de wetenschap zelf. Deze tendens is nadien alleen maar toegenomen. Zelf reageerde hij hierop met een soort berustende nostalgie.

Wat zijn eigen vrije onderzoek betreft, daaraan beleefde hij tot het laatst toe veel plezier. Dit betrof vooral het reeds genoemde onderzoek aan torusbundels, dat ook een basiselement in het promotieonderzoek van Olga Lukina vormde. In de laatste maanden van zijn leven produceerde hij nog een interessante schets van een Morsetheorie van monodromie en Chernse klassen, die een aantal onzer in de nabije toekomst nog verder zal bezighouden.

Met Floris Takens is een groot wetenschapper en een boeiend mens heengegaan van een onmiskenbare grandeur.