

Henk Broer

Johann Bernoulli Instituut voor Wiskunde en Informatica
Rijksuniversiteit Groningen
h.w.broer@rug.nl

Evenement Utreiking Brouwermedaille 2014

Laudatie voor John Mather

John Mather ontving de Brouwermedaille op 16 April 2014 tijdens het Nederlands Mathematisch Congres te Delft. De bijbehorende lezing, getiteld ‘Dynamics of Area Preserving Mappings: Gateway to Hamiltonian Dynamics’, zou verschijnen in dit blad. De lezing werd voorafgegaan door een laudatie, uitgesproken door Henk Broer. Door gezondheidsproblemen van Mather gaat publicatie van de lezing helaas niet door. Beter laat dan nooit publiceren we hierbij wel Broers laudatie.

In het jaar 2014 werd het vakgebied Dynamische Systemen uitgekozen voor de Brouwerlezing en -medaille. De vorige keer dat dit voorkwam was 1970 waarbij de Brouwermedaille ging naar de Franse wiskundige René Thom. Ditmaal heeft de selectiecommissie gekozen voor John Mather.

Een biografie

John Norman Mather werd in 1942 geboren in Los Angeles. Hij promoveerde in 1967 aan Princeton University bij de Fieldsmedaillist John Willard Milnor op een proefschrift getiteld *Stability of C^∞ Mappings, I: The Division Theorem*, uiteindelijk gepubliceerd in de *Annals of Mathematics*. Dit betreft een onderwerp in het hart van de singulariteiten- en catastrofetheorie die in die tijd aan het begin stond van een enorme furore. Het Romeinse cijfer I kondigt natuurlijk meer aan; Mather heeft een hele reeks werken in deze geest geschreven, door sommige Groningse studenten oneerbiedig betiteld als de ‘Mather Feuilleton’. Hij heeft een zeer interessante, bloeiende carrière gehad, waarbij hij onder meer gewerkt heeft op het IHES nabij Parijs, op

Harvard University en vanaf 1975 op Princeton University. Ondertussen werd er veel gereisd, opnieuw naar IHES, naar de ETH in Zürich, naar Caltech en naar het Princeton Institute for Advanced Studies: allemaal vooraanstaande wetenschappelijke instellingen. Ook was hij regelmatig aan te treffen op IMPA, Rio de Janeiro. John Mather heeft een indrukwekkende lijst met onderscheidingen, waaronder Sloan en Guggenheim Fellowships en de Ordem Nacional do Mérito Científico (Brazilië’s hoogste onderscheiding). Interessant is daarbij dat de American Mathematical Society hem in 2003 de Birkhoff Prize in Applied Mathematics heeft toegekend. Verder is Mather lid van VS National Academy of Sciences en ook van de Brazilian Academy of Sciences. Ik besluit deze opsomming met het vermelden van het feit dat hij lange tijd redacteur is geweest van twee toonaangevende tijdschriften: de *Communications of Mathematical Physics* en de *Annals of Mathematics*. Tot John Mathers eigen promovendi behoren onder meer de bekende wiskundigen James Damon en Vadim Koshin.

Wetenschappelijk betekenis

De wetenschappelijke bijdragen van Mather zijn in belangrijke mate onder te brengen in twee wetenschapsgebieden. Het eerste bevindt zich binnen singulariteitentheorie, waarbij hij voortbouwt op het fundamentele werk van Hassler Whitney and René Thom, maar ook van mensen als Ehrenpreis en Malgrange. Zoals we al zagen betreft dit vooral de (structurele) stabiliteit van C^∞ -afbeeldingen, waarvan de complete ‘feuilleton’ maar liefst zes artikelen bevat. Behalve dat twee ervan in de *Annals of Mathematics* verschenen, werden er ook twee gepubliceerd in de *IHES Publications Mathématiques*. Maar er is veel meer. Opgemerkt mag hierbij nog dat het geval waarin het beeld van de C^∞ -afbeeldingen de reële rechte is, juist de roemruchte catastrofetheorie oplevert.

Het tweede onderwerp bevindt zich binnen de Lagrangiaanse en Hamiltoniaanse dynamica, met onverwachte en baanbrekende toepassingen van het variatieprincipe. Eén met name te noemen onderwerp is hier de Aubrey–Mather-theorie en de zwakke KAM-theorie die handelen over quasi-periodiciteit en invariante Cantor-verzamelingen. Deze onderwerpen zijn verwant aan werk van de Franse wiskundigen Arnaud Denjoy en Michael Herman. De overgang tussen de invariante KAM-tori en deze Aubrey–Mather-Cantor-verzamelingen



Foto: Archives of the Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach

John Mather in 2011 tijdens een workshop 'Dynamische Systemen' in Oberwolfach

is nog steeds deels onontgonnen terrein. Het tweede te noemen onderwerp betreft Arnold-diffusie, een enigszins onregelmatige, dwalende transitie tussen langerdurende 'meta-stabiele' multi- of quasi-periodieke states. Ook hier is nog heel veel onduidelijk en Mathers variationele aanpak werpt hier wederom nieuwe gezichtspunten op.

Natuurlijk is er meer... Veel bijdragen liggen binnen de differentiaal-topologie, differentiaal-meetkunde en algebraïsche topologie, veelal in verband met dynamische toepassingen. Zo zijn er uit het begin van de zeventiger jaren artikelen 'The vanishing of the homology of certain groups of homeomorphisms' en 'On Thom-Boardman Singularities'. Ook heeft hij onderzoek gedaan aan hemelmechanica. Voor meer informatie verwijs ik de lezer naar de bibliografie op de Princeton University web-

site. Voor Nederlandse wiskundigen is het wellicht interessant te wijzen op het artikel 'Characterization of Anosov diffeomorphisms', *Indagationes Mathematicæ* 30 (1968) 479–483.

Ten slotte

John Mather is een van de 'founding fathers' van het vakgebied Niet-Lineaire Dynamische Systemen. Hij bevindt zich in het goede gezelschap van mensen zoals Milnor, Thom, Smale (alle drie Fields-medailisten), Arnold, Moser, Palis en Takens en werkte met een aantal van hen ook daadwerkelijk samen. Mather heeft een uitnemende, blijvende bijdrage geleverd aan dit vakgebied, reden waarom hij door de selectiecommissie werd uitgekozen voor de 2014 Brouwermedaille. Het is mij een eer hem hierbij uit te nodigen de 2014 Brouwerlezing uit te spreken. ❖