

# Voorspellen in complexe systemen



Prof. Maarten van Steen, voorzitter van de programma-commissie van het NWO-thema Complexiteit, geeft tekst en uitleg over het thema aan de 80 deelnemers van het kennismakingsdiner op 11 juni 2009 in Den Haag.

Complexe systemen heb je in alle soorten en maten zoals groepen consumenten, moleculen, wolken, netwerken. Het gedrag hiervan betrouwbaar voorspellen en daarmee zeker weten dat een maatregel het gewenste effect heeft, dat is een doel van het onderzoek binnen het NWO-thema Complexiteit van dynamische systemen. Siebren de Vries, directeur van ICT-specialist Chess, is als bedrijfspartner bij dit thema betrokken. *Door Cora van den Berg*

Bijna iedere organisatie of systeem kent het wel; je maakt een beslissing gebaseerd op een voorspelling, maar in de praktijk pakt het anders uit en de maatregel blijkt achteraf fout. De overheid maakt beleid op basis van de verwachte economische groei, maar de consumenten gedragen zich net anders dan de deskundigen hadden aangenomen. Achteraf is vaak te verklaren waarom het zo gelopen is. Maar vooraf bleek het gewoon te ingewikkeld.

## Emergent gedrag

'Voorspellingen van de economie, van het weer, noem maar op, zijn gebaseerd op het verleden. Ze hebben daarmee iets rechtlijnigs. Maar gedrag van complexe systemen is niet rechtlijnig. Consumenten beïnvloeden elkaar op het werk, op feestjes. Ze worden beïnvloed door de media. Communicatie speelt een belangrijke rol', aldus Siebren de Vries.

Hoewel op individueel niveau een goed beeld van iemands mening of gedrag te krijgen is, blijkt het gedrag van zeer grote groepen soms moeilijk te voorspellen. 'Het lijkt wel alsof de groep een eigen gedrag (zgn. emergent gedrag) heeft. Niet alleen economen, maar ook bijvoorbeeld politieke partijen worden regelmatig met dit fenomeen geconfronteerd.' Een model van voldoende kleine schaal kan nog afdoende zijn, maar het wordt anders als het om grotere samengestelde systemen gaat. 'Niemand had bijvoorbeeld voorspeld dat er ineens banken failliet zouden gaan', geeft De Vries aan. 'We dachten dat dat alleen kon gebeuren wanneer mensen massaal hun spaargeld zouden opnemen. Maar de praktijk was weerbarstiger. De instabiliteit in het systeem was niet exact te voorzien. Op samengesteld niveau gebeuren er dingen waar we nog geen model van kunnen maken. Dit vraagt om een nieuwe benadering.'

## Nieuwe benadering

Verschijselen die niemand voorziet, daar gaat het om in het onderzoek naar complexe systemen. 'Wij zijn er vanuit Chess bij betrokken vanwege ons onderzoek naar draadloze netwerken, waar we de laatste vijf jaar aan werken', vertelt De Vries. 'We hebben gemerkt dat een aantal eigenschappen van die netwerken lijken op aspecten die naar voren komen in het thema Complexiteit.

Vragen zijn dan: Hoe gaan we om met deze complexiteit van een draadloos netwerk? Hoe ontwikkelen we sensornetwerken waar eenvoudig, draadloze communicatie en complexe netwerken elkaar ontmoeten? Er lijkt een gelaagdheid in te zitten. Op individueel niveau is het gedrag nog wel te verklaren. Maar op samengesteld niveau gebeuren er dingen waar we nog geen model van kunnen maken. Dit vraagt om een nieuwe benadering.'

## Ontmoeting

Het NWO-thema Complexiteit is gestart vanuit Exacte Wetenschappen en heeft zich uitgebreid naar gedragswetenschappen, levenswetenschappen en economie. Het programma gaat in september open voor onderzoeksvorstellen. 'Er is inmiddels al een ontmoetingsavond geweest voor geïnteresseerden in het onderzoek, afkomstig uit wetenschap én bedrijfsleven. En wat ik had gehoopt is uitgekomen: het is echt een multidisciplinaire groep. Dat is een mooie toevoeging, vernieuwend voor de wetenschap: dat een econoom, een gedragspsycholoog, een scheikundige, een natuurkundige en een netwerkexpert bij elkaar zitten. Allemaal lopen ze tegen dezelfde complexe problemen op.'

Tegelijk verwacht De Vries niet te veel. 'De implementatie zie ik nog niet zomaar gebeuren. Het zou al geweldig zijn als er nieuwe wetenschappelijke inzichten komen. Zeker als je kijkt naar de omvang van de complexiteit. Het is een moeizame materie, waar we de tijd voor moeten nemen. Het gaat hier niet om toegepast onderzoek om een patentje in de wacht te slepen.'

De Vries wil ICT-onderzoekers vooral uitnodigen om mee te doen aan het thema. 'En hopelijk ook bedrijven en (overheids-)organisaties. Dit thema verdient multidisciplinair onderzoek, waar ook vraagstellers hun steentje aan kunnen bijdragen. Door zich erbij aan te sluiten, of door terugkoppeling. Zelf proberen we ook een paar van onze klanten te stimuleren om met cases te komen.' Al met al is de Chess-directeur enthousiast over het programma. 'Het gaat om beslissingen die betrouwbaar zijn, om meer grip op je voorspellingen. Dat is iets fundamenteels waar veel organisaties iets mee kunnen. Heel boeiend, als je het mij vraagt.' **I/O**

Meer informatie: [www.nwo.nl/complexity](http://www.nwo.nl/complexity)