

Data Domino

Om beurten schrijven vier experts uit de datawereld over een brandende kwestie. Deze week: **Max Welling** over het universum en computergeheugen.

Universum ontmaskerd

In *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy* bouwt een geavanceerde beschaving de supercomputer Deep Thought om het antwoord te berekenen op de ultieme vraag over het leven, het universum en de rest. Deze computer blijkt later de aarde te zijn. Vijf minuten voor het einde van de tien miljoen jaar durende berekening wordt de aarde opgeblazen om ruimte te

maken voor een nieuwe kosmische snelweg.

In wat misschien wel de spannendste ontdekking van 2016 is, laat Erik Verlinde, hoogleraar theoretische natuurkunde aan de UvA, zien dat zwaartekracht kan ontstaan als we het universum als een grote (quantum)computer zien. Om dat te snappen, eerst even wat thermodynamica. De tweede hoofdwet van de thermodynamica zegt dat de natuur

alle mogelijkheden wil uitproberen die er tot haar beschikking staan. En hoe hoger de temperatuur, hoe groter deze drang.

De drang tot uitproberen gaat helaas recht in tegen het creëren en opslaan van informatie. Data (in computers) en DNA (in lichaamscellen) zijn voorbeelden van informatie. Het zijn structuren die stabiel dienen te zijn. Het scheppen van orde uit chaos kost energie, het

kostte de evolutie miljarden jaren om ons DNA vorm te geven. En datacenters gebruiken nu wereldwijd al 4% van alle beschikbare energie.

Verlinde stelt dat het universum elastisch is, gemaakt van een soort rubberen substantie. Rubber bestaat uit polymeren: moleculen in de vorm van een lange ketting atomen. Die moleculen willen alle mogelijke posities en confi-

guraties uitproberen.

Materie in Verlindes heelal zijn gaten in het rubber waar de moleculen niet mogen komen. En dat frustrereert ze mateloos. Door de pogingen van de moleculen om de verboden ruimte toch te vullen ontstaat er een spanningsveld in het rubber. Als we twee gaten maken, blijken deze elkaar bovendien volgens hetzelfde principe aan te trekken. En voilà, zwaartekracht.

Zelfs de donkere materie en donkere energie in het heelal kunnen zo worden verklaard.

Informatie in het geheugen van een computer beperkt de natuur ook in haar drang om alles uit te proberen. Immers, een bit in het geheugen van een computer staat vastgeprikt op, zeg, 0, maar Moeder Natuur wil heel graag ook eens de waarde 1 uitproberen. We kunnen de materie in het



Max Welling

'Data-opslag botst met de wetten van het universum, dat overigens van rubber is gemaakt'

'Dat verzacht de klap'



Jan Fred van Wijnen, chef Morgen

universum dus wellicht zien als een gigantisch kosmisch computergeheugen. En zwaartekracht als de bijverschijnselen van het gevecht om dit geheugen te beschermen tegen uitwissing.

Maar als de materie in ons universum een soort computergeheugen is, wat staat er dan in de sterren geschreven? Een geheime boodschap? Voer voor computertheorieën! Graancirkels op kosmische schaal! Niet

de aarde, maar het hele universum is een computer die het antwoord uitrekent op de ultieme vraag over het leven, het universum en de rest. Ik vermoed dat ik wel weet wat er in dat kosmische geheugen geschreven staat. 42. Voor de niet-Hitchhikers: google dit getal.

Max Welling is hoogleraar machine learning (UvA) en medeoprichter van start-up Scyfer.