

Mare

'Kill the beast! Stop the phallus power!'

Pagina 15



Schietende criminologen: 'Na een goede beurt ben je totaal ontspannen'

Pagina 3



De zeven mooiste pronkstukken uit een vergeten bibliotheek

Pagina 8 en 9



Zei het college dat nou echt? Raadsleden reageren op interview

Pagina 10 en 11

Hoe de zebra aan zijn strepen komt

Big Data-biologie pluist levende wezens uit elkaar

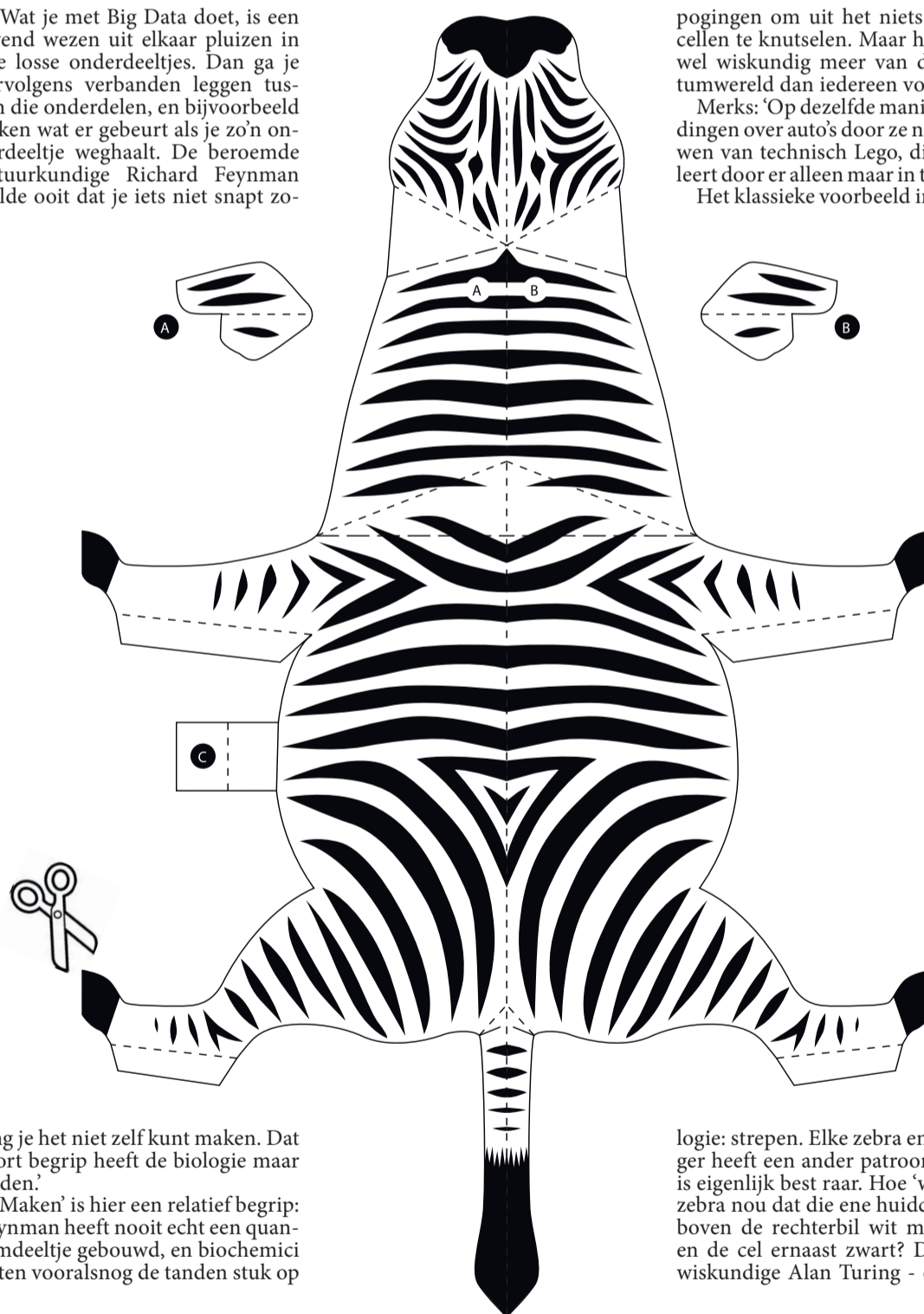
Een wiskundige bril helpt biologen om door de bomen het bos te zien, denkt hoogleraar mathematische biologie Roeland Merks. 'Zolang je het niet zelf kunt namaken, snap je het niet.'

DOOR BART BRAUN Een paar jaar nadat het Instituut voor Biologie Leiden al haar wiskundig biologen ontsloeg, stelt het Mathematisch Instituut een biologisch wiskundige aan. Roeland Merks houdt volgende week zijn oratie als hoogleraar multischaal mathematische biologie. Hij blijft daarnaast verbonden aan het Centrum Wiskunde & Informatica in Amsterdam. 'Het gaat mij te ver om een verband te leggen tussen hun vertrek en mijn aanstelling', zegt hij voorzichtig. 'Ik kende die biologen goed, en heb indertijd de petitie tegen hun ontslag getekend. Gelukkig voor het vakgebied komt er nu weer aandacht voor.'

Dat wordt hoog tijd, meent Merks, want de biologie heeft de wiskunde hard nodig. 'De nadruk in de biologie ligt traditiegetrouw heel sterk op meten. Natuurkundigen en wiskundigen zijn vaak heel succesvol in de biologie, omdat ze op een andere manier werken. Ze snappen beter dat je soms gewoon een aanname moet doen, en van daaruit aan de slag gaan. Die aanname moet je misschien wel bijstellen, maar hij kan je wel al veel verder brengen.'

Het meten gaat de biologen tegenwoordig makkelijker af dan ooit. Complete DNA-volgorden van organismen (*genomics*), verzamelingen van alle stoffen in een cel (afhankelijk van welke stoffen heet dat *proteomics*, *transcriptomics* en *metabolomics*), overzichten van alle verbindingen tussen cellen (*connectomics*) en nog veel meer bakken vol informatie: *Big Data*. De *omicen* - en daarmee de data - klotzen tegen de plinten. Dat maakt 2015 een prachtig tijdstip om bioloog te zijn, maar het gevaar om door de bomen het bos niet meer te zien is groter dan ooit.

'Wat je met Big Data doet, is een levend wezen uit elkaar pluizen in alle losse onderdeeljes. Dan ga je vervolgens verbanden leggen tussen die onderdelen, en bijvoorbeeld kijken wat er gebeurt als je zo'n onderdeelje weghaalt. De beroemde natuurkundige Richard Feynman stelde ooit dat je iets niet snapt zo-



lang je het niet zelf kunt maken. Dat soort begrip heeft de biologie maar zelden.'

'Maken' is hier een relatief begrip: Feynman heeft nooit echt een quantumdeeltje gebouwd, en biochemici bijten vooralsnog de tanden stuk op

pogingen om uit het niets levende cellen te knutselen. Maar hij snapte wel wiskundig meer van de quantumwereld dan iedereen voor hem.

Merks: 'Op dezelfde manier leer je dingen over auto's door ze na te bouwen van technisch Lego, die je niet leert door er alleen maar in te rijden.' Het klassieke voorbeeld in de bio-

nu de film *The Imitation Game* in de bioscoop is te zien - stelde een systeem voor van twee stofjes. Stofje X stimuleert de aanmaak van meer stofje X, en ook de aanmaak van stofje Y. Stofje Y onderdrukt juist de productie van stofje X. Als stofje Y zich vervolgens sneller verspreidt dan stofje X, ontstaan al gauw 'eilandjes' van X in een 'zee' van Y. Merks: 'Als nu onder invloed van X het pigment in een zebra-streep wordt gevormd, dan kan een dergelijk mechanisme de vorming van zebra-strepen verklaren.'

Bij nadere bestudering van de strepen - in zebra's, heel wat handzamer dan zebra's - blijkt dat het patroon niet veroorzaakt wordt door stofjes, maar door gekleurde cellen. 'Ze geven elkaar kleine tikjes: de gele cellen houden de zwarte weg uit "hun" gebied. En als je dat gedrag in differentiaalvergelijkingen ziet, zie je het model van Turing weer terug. Zijn idee leverde dus een nieuwe manier op voor biologen om naar het systeem te kijken. Het gaat er niet om of het stofjes of cellen zijn die voor de strepen zorgen; het gaat om de abstractieslag die je maakt.'

Voor zijn eigen onderzoek modelleert Merks onder andere de vorming van bloedvatjes. 'Je bent een cel, en je scheidt een stofje af dat andere cellen aantrekt. Als je dat stofje ruikt, steek je een pootje uit in de richting van de bron. Als je een andere cel aanraakt, reageer je aan die kant niet meer op het stofje. Dat blijken al voldoende regels om een netwerk van bloedvaten te bouwen.' De afbeelding van zo'n netwerk heeft hij op de binnenvoering van zijn toga laten drukken.

'De afgelopen jaren heb ik in Leiden het vak multischaal mathematische biologie gegeven. Dat trekt wiskundestudenten, en slechts een enkele moedige biologiestudent. Zonde, want veel biologische vragen laten zich zonder wiskunde haast niet beantwoorden. Ik hoop dat het ooit zover komt dat scholieren kiezen voor een studie biologie omdat daar zulke mooie wiskunde in zit.'

logie: strepen. Elke zebra en elke tijger heeft een ander patroon, en dat is eigenlijk best raar. Hoe 'weet' een zebra nou dat die ene huidcel linksboven de rechterbil wit moet zijn, en de cel ernaast zwart? De Britse wiskundige Alan Turing - over wie

Volgende week geen Mare

Volgende week zal er geen *Mare* verschijnen. *Mare* 21 komt uit op 5 maart. Mededelingen voor dat nummer moeten uiterlijk 3 maart ter redactie zijn.

Pagina 3

Vier Vici's voor Leidse onderzoekers

Archeoloog David Fontijn won anderhalf miljoen euro, net als Eveline Crone (psychologie), Alexander Kros (scheikunde) en Joop Schaye (sterrenkunde).

Pagina 4

'Betuttel ons niet met talloze toetsen'

Opleidingen van Campus Den Haag voeren steeds meer toetsen in, klaagt een deel van de studenten. 'We zitten op een universiteit.'

Pagina 5

'Leenstelsel ook voor dertigplussers'

Het voorstel van Paul van Meenen (D66) om het studievoorschot uit te breiden voor dertigplussers heeft een meerderheid in de Tweede Kamer gehaald.



Bandirah Pagina 16