



Deze *Oryctolagus cuniculus* heeft nog aan Charles Darwin toebehoord. © Natural History Museum

## Evolutie

# Konijn van Darwin helpt de wetenschap

Door DNA van moderne konijnen te vergelijken met dat van een konijn van Darwin, snappen we waarom konijnen niet meer sterven aan mixomatose.

### PIETER VAN DOOREN

Australiërs hebben nog steeds een haat-haatverhouding met konijnen, een culturele reflex uit de eerste helft van vorige eeuw, toen hun continent overspoeld was door honderden miljoenen van de *bloody beasts*. Je kon bij wijze van spreken geen foto meer nemen of er stond wel een konijn op.

In 1950 voerden ze uit pure wanhoop het mixoma-virus in uit Brazilië, een verwant van het pokkenvirus. De Braziliaanse konijnen hadden daar niet veel last van, maar voor Europese konijnen was het absoluut dodelijk. En de Australische konijnen waren wel degelijk afstammelingen van Europese, die in de jaren 1850 – met goede bedoelingen, zo gaat dat – ingevoerd waren door een Engelse kolonist. Om te ontdekken dat ze in Australië geen natuurlijke vijanden hadden.

In een paar maanden had het virus 99 procent van de Australische konijnen uitgroeid. Maar geen 100 procent. De overblijvers waren resistent geworden en hun aantallen stegen weer, tot de huidige ongemakkelijke vrede. In 1952 kwam het virus ook in Frankrijk terecht, om vervolgens de Europese konijnen te decimeren. Ook bij ons kwam er een resistente konijnenpopulatie.

Vorsers uit Cambridge en Porto vertellen nu in *Science* hoe ze DNA verzamelden van 152 konijnen uit elf musea in Eu-

ropa, de VS en Australië, van 1865 tot vandaag. Minder evident dan het lijkt; wie bewaart nu alledaagse beesten als konijnen? In het Natural History Museum in Londen hadden ze alvast nog de botjes van een konijn dat aan Darwin had toebehoord.

De speurders lazen in al die konijnen zo'n twintigduizend genen af, en vergeleken ze. In Australië, Frankrijk en Engeland bleken, onafhankelijk van elkaar, dezelfde genen zich aan de nieuwe situatie te hebben aangepast. Dat waren vooral genen voor het immuunsysteem. Bijvoorbeeld dat voor interferon-alfa, een signaalstof die cellen uitsturen als ze door een virus geïmponeerd worden.

Maar evolutie is een constante wapenwedloop. Het virus past zich ook weer aan het verweer van de konijnen aan. Onlangs is een heel agressieve stam opgedoken, zo hoorden de vorsers van collega's-virologen. De bal ligt weer bij de konijnen.

**De onderzoekers verzamelden DNA van 152 konijnen uit 11 musea in Europa, de VS en Australië, van 1865 tot vandaag**

## Technologie

# De kwantumcomputer van diamant

Terwijl technologiereuzen als IBM en Google worstelen met hun supergekoelde kwantumbits, timmeren Hasseltse natuurkundigen aan een alternatieve weg. Op naar de computer van de toekomst.

### SENNE STARCKX

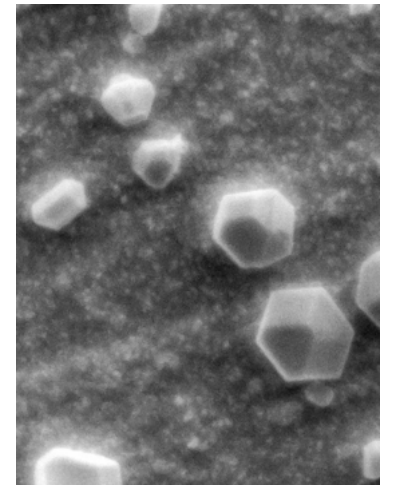
De informaticawereld is al jaren in de ban van de kwantumcomputer, een apparaat dat onze klassieke computers – supercomputers inclusief – zou degraderen tot ordinaire telramen. Maar wie voorbij de hype kijkt, ziet dat de weg naar een goed functionerende kwantumcomputer nog lang is. Grote bedrijven zoals IBM en Google mogen dan met veel aplomb hun prototypes presenteren, de race om de meeste kwantumbits ('qubits') verhult dat de huidige systemen niet langer kunnen rekenen dan een paar duizendsten van een seconde – de qubit is het kwantumfysische equivalent van de klassieke bit en vormt de reken-eenheid van de kwantumcomputer.

Het probleem is dat IBM en Google (en anderen) werken met qubits in de vorm van minuscule elektrische stroompjes. Die zijn supergeleidend en dus moeten ze worden gekoeld tot vlak boven het absolute nulpunt, 273 graden onder nul. Bovendien moeten de qubits hermetisch afgeschermd worden van storingen van buitenaf, hoe klein ook. Dat blijkt lastig, en fysici slagen er daardoor niet in de levensduur van supergeleidende qubits gevoelig op te trekken – en zo te verhinderen dat hun systemen snel als kwantumpudding in elkaar zakken. Kortom, als Google uitpakt met zijn 72-qubit-model nemen we dat best met een korrel zout.

De grote vraag is of de levensduur van qubits wel kan worden verlengd tot minuten en zelfs uren. Daarom kijken wetenschappers ook naar andere manieren om qubits te maken. Bijvoorbeeld door ze op te sluiten in diamant. Een groep fysici van de Universiteit Hasselt en van het Leuvense onderzoekscentrum Imec volgt deze weg. Met succes, zo meldt het vakblad *Science* deze week. De Hasselaars blijken een diamanten qubit te hebben gefabriceerd die zowaar werkt bij kamertemperatuur.

### Nanodiamant

De Hasseltse fysici vertrokken van piepkleine, kunstmatig geproduceerde en ultrazuivere diamantjes waarin ze eerst twee koolstofatomen wegsloegen – diamant bestaat uitsluitend uit koolstof. Op de ene vrijgekomen plaats staken ze een stikstofatoom, de andere lieten ze vacant. Zo creëerden ze een minuscule kwantumagnetje dat *tegelijk* naar de noord- en zuidpool kan wijzen. Precies dat bi-



Vorig jaar maakten de vorsers de kleinste diamantjes ter wereld. Nu stoppen ze er qubits in. © uhasselt

zarre kenmerk vormt de kracht van een kwantumcomputer: omdat een qubit tegelijk de waarden nul én één kan aannemen, stijgt de rekenkracht bij een toenemend aantal qubits exponentieel. Voor een miljard rekenoperaties in één keer heb je slechts dertig qubits nodig – en geen miljard transistors zoals op een klassieke computerchip.

Dankzij de robuuste behuizing is de diamanten qubit zeer stabiel, waardoor hij werkt bij kamertemperatuur. Daarnaast kan de magnetische toestand (de spin) zeer nauwkeurig en bovendien elektronisch worden uitgelezen. Volgens hoogleraar Milos Nesladek, hoofd van het Hasseltse team, is dat de belangrijkste doorbraak. 'Om de spin-toestand te meten hadden we tot voor kort lijvige en onhandige optische apparatuur nodig. Dat maakte het werken op microschaal zogoed als onmogelijk.'

**De Hasselaars blijken een diamanten qubit te hebben gefabriceerd die zowaar werkt bij kamertemperatuur**

De Hasseltse fysici willen nu verschillende diamanten qubits gaan verbinden met elkaar, zodat ze samen een rudimentaire kwantumprocessor vormen. In tussentijd kunnen de afzonderlijke qubits ook als hypergevoelige sensors worden gebruikt, bijvoorbeeld voor magnetische en elektrische velden. 'Omdat de individuele qubits atomen zijn, reageren ze op de kleinste variaties in het elektromagnetische veld waarin ze zich bevinden', zegt Nesladek. 'Ze meten daardoor duizend keer zo nauwkeurig als klassieke sensors.'