

“Biologische software is niet zoals computersoftware, die altijd hetzelfde werkt”



Nadine Bongaerts over de maatschappelijke impact van de synthetische biologie

PROGRAMMEREN

Synthetische biologie zal de komende jaren een enorme impact hebben op onze maatschappij, verwacht Nadine Bongaerts (29). Vandaar dat ze zich inzet om meer bekendheid te geven aan deze technologie en de dialoog hierover op gang te brengen.

Redactie: Els van den Brink | fotografie: Marco Vellinga

Synthetische biologie lijkt een vakgebied vol grote woorden.

Synthetisch biologen willen cellen niet zomaar bestuderen of een beetje aanpassen. Nee, de ambitie is om cellen rigoreus te veranderen, drastisch te verbeteren en zelfs compleet synthetische cellen en nieuwe organismen te creëren. De uit Silicon Valley afkomstige denktank SingularityU noemt het een van de exponentiële technologieën die de maatschappij de komende twintig jaar ingrijpend zullen veranderen.

Nadine Bongaerts, sinds 2017 faculty member for synthetic biology bij de Nederlandse afdeling van SingularityU (naast (o.a.) haar werk als aio bij Inserm in Parijs), kan zich daar wel in vinden. “Synthetische biologie is een technologie met een enorme impact op de maatschappij. Het unieke van synthetische biologie is de manier waarop we de dingen benaderen. Ons uitgangspunt is wat Richard Feynman ooit zei: ‘als ik iets niet kan maken, kan ik het ook niet begrijpen.’ In plaats van te focussen op wat we nog niet weten, leren wij steeds meer door cellen te engineeren op basis van wat we al wél weten en vele combinaties te testen.”

Biologische software

Je zou synthetische biologie ook kunnen omschrijven als programmeren met DNA, al werkt het nog wat minder soepel dan computerprogrammeren. “Het moeilijkste blijft de onvoorspelbaarheid van de natuur. Biologische software is niet zoals computersoftware, die altijd hetzelfde werkt. Door een kleine verandering kunnen genetische circuits opeens heel anders functioneren. Het is daarom moeilijk om systemen te ontwikkelen die echt robuust zijn”, zegt Bongaerts. Toch lukt dat in de praktijk steeds beter. “De laatste tijd zie je steeds meer startups op het gebied van synthetische biologie, en komen de eerste toepassingen op de markt. Zo is het nu bijvoorbeeld mogelijk om het anti-malariamedicijn ‘Artemisine’ te produceren met gist in plaats van een plant. Dat klinkt misschien simpel, maar daarvoor moest een complete metabolische route worden aangepast.”

Goedkopere technieken

Bongaerts voorziet dat synthetisch biologen nog verder zullen gaan en zelfs complete cellen gaan bouwen. De eerste stappen

in die richting zijn al gezet, vertelt ze. In 2010 slaagde Craig Venter erin om een compleet genoom te synthetiseren en dat in te brengen in de lege huls van een bacterie. Deze bacterie met de bijnaam Synthia bleek prima te functioneren. Ondertussen zijn tientallen andere wetenschappers bezig om hetzelfde trucje uit te halen met gist. “Uiteindelijk willen we er naartoe dat je in één keer een compleet genoom kan printen, maar zo ver is het nu nog niet”, zegt Bongaerts. “Vergeleken met de technologie voor het sequencen van DNA is die voor het maken van DNA echt blijven steken. Er zijn wel bedrijven en instituten bezig om goedkopere technieken te ontwikkelen, bijvoorbeeld binnen het GP-write project dat de ambitie heeft om het synthetiseren van genomen de komende tien jaar duizend keer goedkoper te maken.”

Andere synthetische biologen werken juist in een heel andere richting en ontwikkelen zogenaamde cell-free systems die ze bijvoorbeeld als biosensoren willen gebruiken, vertelt Bongaerts. “In plaats van complete cellen gebruiken zij alleen de machine-rie binnenin de cel; de enzymen en eiwitten die nodig zijn voor een bepaalde toepassing. Daarmee kunnen ze het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen vermijden.”

Ethische vraagstukken

Met zoveel vergaande ideeën is het extra belangrijk om tijdig de dialoog aan te gaan met de maatschappij, vindt Bongaerts. “Dat is best lastig, omdat de impact van een technologie misschien pas over een lange tijd merkbaar is in de maatschappij.” Zelf probeert ze daaraan een bijdrage te leveren met haar bedrijf Science Matters, dat ze in 2011 oprichtte met medestudent Eva Brinkman. Samen geven ze bijvoorbeeld trainingen aan wetenschappers in het schrijven van populair-wetenschappelijke blogs en helpen ze bij het organiseren van bijeenkomsten met bijvoorbeeld patiënten. “Ik denk dat het vooral belangrijk is om een gebalanceerd beeld te schetsen”, besluit Bongaerts. “Ik ben ervan overtuigd dat synthetische biologie een positieve bijdrage kan leveren voor bijvoorbeeld de ontwikkeling van gepersonaliseerde therapieën of duurzamere productiemethodes. Maar met dezelfde technologieën zijn we ook steeds meer in staat om onze eigen genetica aan te passen, ongewenste organismen te laten verdwijnen uit de natuur of organismen zoals de mammoet juist terug te brengen. Dat levert ingewikkelde ethische vraagstukken op. Het antwoord op zulke vragen ligt niet alleen bij wetenschappers, maar bij de hele maatschappij.” **L**

met DNA