

Beschermd DNA-computers kunnen ziekten opsporen

11 maart 2019



DNA-moleculen kunnen net als computers worden geherprogrammeerd, aldus [een nieuwsbericht](#) van de TU/e. Zo kunnen ze onder meer helpen bij het opsporen van ziektes of het toedienen van medicijnen. Tot dusver werkte dergelijke soort DNA-computers niet in bloed, omdat menselijke enzymen de moleculen vrijwel meteen afbreken.

Biomedisch ingenieur Tom de Greef van de Technische Universiteit in Eindhoven heeft nu - samen met onderzoekers van Radboud Universiteit, de Universiteit van Bristol en Microsoft Research - beschermende moleculaire omhulsels gemaakt met daarin functionerende DNA-computer circuits. Deze modulaire benadering heeft volgens de TU/e een extra voordeel omdat het de rekensnelheid vergroot. De resultaten zijn onlangs gepubliceerd in Nature Nanotechnology.

Opsporing ziekten

Deze nieuwe benadering kan de weg openen voor allerlei praktische toepassingen in de medische wereld. Momenteel testen de TU/e en Microsoft de nieuwe DNA-netwerken voor de opsporing en classificatie van ziekten.

Moleculaire computers op basis van DNA werken op vergelijkbare wijze als gewone computers, die een reeks logische stappen gebruiken om elektrische input om te zetten in output. Ze gebruiken interacties tussen DNA-strengen om DNA-input om te zetten in een output. DNA-computers kunnen worden geprogrammeerd om autonoom complexe algoritmische berekeningen uit te voeren op moleculaire data.

Slimme medicijnen

Tom de Greef, universitair hoofddocent in de Synthetische Biologie aan de faculteit Biomedische Technologie van de TU/e beschrijft met Professor Stephen Mann (Scheikunde-faculteit Universiteit van Bristol) in Nature Nanotechnology hun nieuwe benadering voor DNA-computers. Die is gebaseerd op zogeheten proteïnosomen, verzamelingen van capsules met verschillende DNA-moleculen die samen kunnen worden gebruikt voor moleculaire sensoren en berekeningen. Hiermee zijn ze potentieel geschikt voor gebruik in in-vitro-diagnostiek en slimme medicijnen. Voor soort toepassingen zoals precisemedicatie wordt onder meer in Hong Kong [ook onderzoek](#) gedaan met nanobots.

DNA-computers zijn van nature traag en lastig op te schalen, omdat ze werken in een 'chemische soep', waar ze vertrouwen op een willekeurige verdeling om op elkaar te reageren en berekeningen uit te voeren, legt De Greef uit "Door de introductie van compartimenten kunnen we de concentratie van DNA-moleculen in de capsules opvoeren, en daarmee ook de rekensnelheid. Ook wordt het zo gemakkelijker om de computercircuits modulair te ontwerpen."

Minder kwetsbaar

Deze autonome moleculaire machines kunnen tot nu toe niet werken in moeilijke biologische omgevingen omdat de enzymen in bloedserum de DNA-strengen die de berekeningen uitvoeren, kapot maken. Bij de aanpak van De Greef en Mann worden de DNA-strengen ingekapseld in proteïnosomen, wat ze minder kwetsbaar maakt voor de vertering door enzymen. Zo blijven ze veel langer actief in bloedserum en wordt het mogelijk om echte, celachtige autonome systemen te ontwikkelen in fysiologische omstandigheden.