TEKST: PAUL DE KUYPER | **FOTO'S:** RIKKERT HARINK & GIJS VAN OUWERKERK >

Nathalie Katsonis onderzoekt 'slimme' materialen

'IN FRANKRIJK HAD IK NIET KUNNEN SLAGEN'

Parttime wetenschap werkt niet voor de talentvolle MESA+-onderzoeker Nathalie Katsonis. Ze is zo gedreven dat ze in het weekend haar zoontjes meeneemt naar het lab om zelf op te gaan in slimme materialen geïnspireerd door komkommerplanten en regenboogkevers. 'Ik geniet van de uitdaging een gezin te combineren met het opbouwen van mijn onderzoeksgroep.'

Op het bureau van Nathalie Katsonis (37) in Carré liggen een rietpluim, een verdroogd en kleurig beukenblad en een eikel inclusief dopje. Geen objecten van haar onderzoek naar op de natuur geïnspireerde materialen. Haar zoontje heeft ze daar voor mama achtergelaten. Gevonden in het Ledeboerpark, op weg naar de campus. Het jochie (4) is wel vaker in het weekend op bezoek op de UT. Laatst nog keek hij samen met zijn broertje (1) en zijn vader op Katsonis' werkkamer de Disney-film Ratatouille.

De afgelopen vier jaar won de getalenteerde MESA+-onderzoeker Katsonis onder andere een Vidi-beurs, een ERC Starting Grant en de De Winterprijs voor de beste UT-publicatie van een vrouwelijke onderzoeker, en werd ze lid van De Jonge Akademie, een eervolle benoeming. Haar echtgenoot, de Slowaak Tibor Kudernac, werkt eveneens op de vierde verdieping van Carré. Beiden zijn chemici: hij in de vakgroep Molecular Nanofabrication, zij bij Biomolecular Nanotechnology. 'We zitten allebei in een tenure track. We vinden het geen enkel probleem in het weekend naar het lab te gaan. Er is altijd iets af te maken.'

Katsonis en haar man leerden elkaar kennen in de vakgroep van de gerenommeerde Groningse chemicus Ben Feringa. 'We houden van ons werk, praten er veel over thuis. We weten niet anders, hebben elkaar in het lab ontmoet. Soms moeten we onszelf dwingen een normaal weekend te hebben. Normaal voor de kinderen. Voor hen is het beter om paddenstoelen of kastanjes te zoeken in plaats van tekenfilmpjes te kijken in mijn kantoor. We hebben laatst besloten dat we dit ritme moeten aanpassen. We willen meer tijd voor het gezin in de weekenden.'

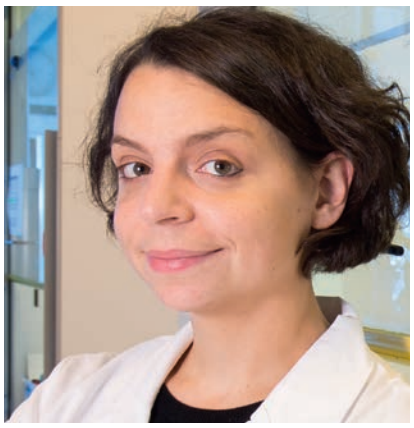
De adjunct-hoogleraar heeft het geprobeerd, haar werktijd anders indelen. Het lukte niet. Parttime wetenschap bleek niet te werken voor Katsonis. 'Ik heb vijf promovendi en drie postdocs. Die hebben allemaal begeleiding nodig. Ik moet onderwijs geven. Er is zoveel werk. Ik heb een tijdje vier dagen gewerkt. Was ik vrijdags thuis, zette ik de kids achter een computerscherm en ging ik alsnog werken.'

Een frustratie wil ze het niet noemen, wel een uitdaging. 'De jonge jaren waarin je een gezin vormt zijn eveneens de jaren die professioneel het meest van je vragen. Ik wil nu mijn groep opbouwen, ik wil een succesvolle onderzoekslijn neerzetten. Van die uitdaging geniet ik, en ik vind het spannend dat met een mooi gezin te combineren. Maar gemakkelijk is het niet altijd.'

Franse frustraties

Katsonis werd geboren in Wenen als dochter van een Griekse vader en Franse moeder, vanaf haar zesde groeide ze op in Parijs. Daar studeerde ze scheikunde en ze promoveerde er. In 2004 bood Ben Feringa – toen al een grote naam in de internationale scheikunde – haar een positie aan in Groningen. 'Eigenlijk wilde ik naar de VS. Een of twee jaar Amerika maakt je cv zo veel sterker, maar Feringa overtuigde mij dat Groningen geweldig zou zijn. En inderdaad, ▶

'Mensen worden gedefinieerd door de materialen die ze maken'



‘We gaan vaker eikels zoeken in het bos’

ik werd aangenaam verrast door het academische klimaat in Nederland.’
Na twee jaar keerde ze terug naar Frankrijk, waar ze werkte voor het Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), hét Franse onderzoekscentrum (in Toulouse). Het werden twee lange jaren. ‘Ik vond het niks. In Groningen had ik alle vrijheid en vertrouwen. Ik mocht zelf bepalen wat relevant was en welke dingen ik aanpakte. Het Franse wetenschappelijk systeem is hiërarchisch en minder dynamisch. Er waren weinig persoonsgebonden beurzen zoals Veni-Vidi-Vici. Het geld gaat meestal naar het hoofd van de afdeling en die bepaalt hoe het ingezet wordt.’
Opnieuw haalde Ben Feringa haar voor twee jaar naar Groningen en toen ze in 2011 een Vidi-beurs van NWO kreeg kon Katsonis kiezen uit Amsterdam en Twente om een eigen onderzoekslijn te beginnen. Het werd de UT. Omdat de traditie in supramoleculaire chemie hier dieper geworteld is. Omdat ze de kwaliteit van leven in Twente voor een jong gezin stukken beter achtte. En omdat er in Enschede meer mogelijkheden waren voor haar partner.

Komkommerranken

Haar onderzoekslijn heet bio-inspired and smart materials. Smart omdat ze materialen wil maken met functies die ons vooruithelpen; bio-inspired omdat ze zich laat inspireren door de natuur. Niet door de bladeren die haar zoontjes uit het bos meenemen, maar bijvoorbeeld door de krullende ranken van de komkommerplant of het schild van een regenboogkleurige bladsprietkever. Ze wil de biologische structuur en functie kopiëren in kunstmatige materialen. Daarvoor gebruikt ze vloeibare kristallen die onder invloed van licht hun gedrag aanpassen.
‘Mensen worden gedefinieerd door de materialen die ze maken’, vertelt ze. ‘Kijk naar de geschiedenis. Van de steentijd kwamen we in de bronstijd, later de plastictijd en nu het siliciumtijdperk. Die tijdperken worden steeds korter. De Wet van Moore (die stelt dat het aantal transistors op een chip elke twee jaar verdubbelt, red.) lijkt op zijn eind te lopen. De siliciumtijd is bijna over.’
‘De fundamentele reden van mijn werk is dat ik een new way of thinking wil introduceren in de materiaalkunde’, vervolgt Katsonis die Grieks, Frans en Nederlands spreekt, maar haar onderzoek het liefst in het Engels uitlegt. ‘Ik zoek materialen die duurzaam zijn, adaptief, energiebesparend en zelfhelend. De natuur heeft sterke strategieën ontwikkeld, want in de natuur zijn door evolutie alle materialen smart.’
Jaren geleden las Katsonis in Science een artikel over de krullen van een komkommerrank. ‘Dat artikel inspireerde mij te willen begrijpen hoe die krullen zich oprollen en weer ontrollen onder invloed van licht.’ Het lukte haar het biologische gedrag van die moleculen in het lab te kopiëren met vloeibare kristallen. Ze maakte er een (spring)veer van.
Ze realiseert zich dat ze nog ‘very very very far from applications’ is, maar ze heeft al wel een functie voor ogen. ‘Als ik deze veren steviger kan maken, zijn ze nuttig voor soft robots. Niet ouderwetse metalen robots, maar de nieuwere mensvriendelijke robots van zachte materialen die complex sociaal gedrag vertonen. En voor armprothesen die met zachte veren een stuk gebruiksvriendelijker kunnen worden.’

Octopussen en kevers

Katsonis noemt meer voorbeelden van nieuwe materialen. Ze bouwde in haar lab een moleculaire micromachine gebaseerd op de peulvrucht-achtige zaadlijsten van een orchidee. ‘Die orchidee wil zijn zaden zo ver mogelijk weg schieten om zich voort te planten. Eén kant van de peul draait linksom open, de andere helft rechtsom. Daardoor bouwt zich zo veel spanning op dat wanneer de peul uiteindelijk openschiet de zaden met kracht wegvliegen. We hebben deze living machine nagebouwd, het resultaat moeten we nog publiceren.’
Niet alleen planten gelden als inspiratiebron, ook dieren. De Grieks-Franse adjunct-hoogleraar wil onderzoeken of ze de complexe bewegingen van een olifantenslurf kan namaken voor soft robotics. Bij octopussen en kameleons vindt ze inspiratie voor een slim materiaal dat net als deze beesten van kleur verschiet als de omgeving verandert. En op dit moment loopt een onderzoek naar de regenboogkleurige bladsprietkever, een insect met een iriserend schild. ‘We willen een materiaal maken dat afwisselend zonlicht weerkaatst en transparant is. In warme landen zou je een coating van organisch materiaal op ruiten kunnen aanbrengen die warmte buiten houdt, maar licht binnenlaat. We werken eraan, maar het werkt nog niet zoals wij willen.’

Adoptiekind

Haar carrière zit in de lift. Katsonis won al diverse wetenschappelijk prijzen en ze heeft belangrijke publicaties op haar naam staan, bijvoorbeeld in Nature en Nature Chemistry. Twee jaar geleden trad ze toe tot de Jonge Akademie van de KNAW, een club jonge topwetenschappers. Een eer en erkenning, zegt ze. ‘Het voelde alsof de Nederlandse wetenschap mij verwelkomde als adoptiekind. Het open Nederlandse systeem stelde mij in staat de onderzoeker te worden die ik ben. In Frankrijk had ik niet kunnen slagen. Het is belangrijk te voelen dat de KNAW me er graag bij heeft. Bovendien geeft deze benoeming mij de kans iets terug te geven. Nederland is een klein land, maar wetenschappelijk erg sterk dankzij de open mind en ruimte voor curiosity-driven research. Die cultuur wil ik doorgeven aan de volgende generatie.’
Ze erkent dat de free imagination, het vrije onderzoek, ook in Nederland onder druk staat. Financiers willen industriële toepassingen zien. ‘Ik zeg niet dat al het onderzoek vrij moet zijn, maar we moeten er wel ruimte voor houden. Het is jammer dat de overheid geld voor wetenschap als een kostenpost ziet. Het is geen geld dat verloren gaat. Het is pure winst. Maar wel langetermijnwinst.’
Katsonis verwacht binnenkort haar tenure-track af te ronden, wat betekent dat ze full professor wordt. Haast heeft ze niet. ‘Ik heb eigenlijk al alles wat ik wil: promotierecht, een geweldig lab, fantastische collega’s en talentvolle studenten. Ik werk onder ideale omstandigheden. Op dit moment vind ik het belangrijker soms een vrijdag of zaterdag vrij te nemen voor m’n gezin. Vroeger hebben Tibor en ik veel gebackpackt in Azië. Daarvoor zijn de kinderen nog te jong, maar een weekendje Rome of Edinburgh zie ik wel zitten. Ook gaan we vaker eikels zoeken in het bos. Ik houd van de natuur. Het is niet erg als mijn promotie tot hoogleraar daardoor iets langer duurt. Ik vertrouw erop dat die wel komt.’