

“We willen een extra dimensie toevoegen aan elektronenmicroscopie”



De TU/e: dagelijks het tweede thuis van zo'n tienduizend studenten en medewerkers. Een relatief kleine gemeenschap, met ontelbare banden tussen de leden - zakelijk en/of privé. In 'Gelinkt' laten we steeds twee van hen aan het woord over hun relatie met elkaar en de universiteit.

Het onzichtbare zichtbaar maken; die droom delen Jom Luiten en Nico Sommerdijk. Een nieuwe generatie elektronenmicroscopen moet daarvoor zorgen - en dus slaan de fysicus en de chemicus de handen ineen. Sommerdijk (hoogleraar Bio-inspired and Multiscale Materials) is de expert die met zijn microscopen dingen probeert te doen die eigenlijk niet kunnen. Luiten (hoogleraar Coherence and Quantum Technology) is naar eigen zeggen de 'bundelboer' van het stel. Samen hopen ze een elektronenmicroscop te ontwikkelen die filmpjes kan maken op nanoschaal.

Sommerdijk: "Jom maakt elektronenbundels in de vorm van heel snelle pulsen, als een soort mitrailleur waarbij iedere kogel een elektronenpannenkoekje is dat je op een sample afstuurt. Hij zit daarmee aan de ontwerp kant van de elektronenmicroscopie, terwijl wij meer van de toepassing zijn. Toch, Jom?" Luiten: "Perfekte omschrijving; jij mag voortaan mijn inleidingen verzorgen. Het komt erop neer dat we een extra dimensie willen toevoegen aan elektronenmicroscopie, namelijk de tijdsdimensie. Nu maak je plaatjes door er met een elektronenbundel op te schijnen. De grote uitdaging is om een soort flitsbelichting te maken waardoor je in één keer een plaatje kunt maken. En dan met een zo hoog mogelijke frequentie."

Sommerdijk: "Jom heeft realistische samples nodig om zijn bundel mee te testen. Daarvoor kunnen wij zorgen. Maar misschien is het goed als jij vertelt waar ik me mee bezig houd." Luiten: "Dat kan ik proberen. Nico is geïnteresseerd in de chemie van materialen, en dan met name materialen geïnspireerd op de natuur. Natuurlijke materialen zoals bot en collageen hebben allerlei eigenschappen die we in het lab nog niet kunnen verkrijgen. Door te achterhalen hoe die biomaterialen worden gevormd, leer je niet alleen over de natuur, maar doe je ook kennis op die nieuwe materialen kan opleveren. Die vormingsprocessen

bestudeert Nico met een heel arsenaal aan elektronenmicroscopische technieken, waaronder CryoTEM. Daarmee bekijkt hij supersnel ingevroren samples; dat is een manier om ze als het ware letterlijk te bevriezen in de tijd." Sommerdijk: "Klopt helemaal. Het ideaal dat Jom en mij samenbrengt, is om de samples niet meer te hoeven invriezen, maar ze in vloeistof kunnen bekijken - hun natuurlijke omgeving. Zodat we de dynamiek van bijvoorbeeld biomineralisatie kunnen volgen door daar een filmpje van te maken."

“Liquid cell microscopy” is Nico’s grote ding”

Luiten: "Die 'liquid cell microscopy', dat is Nico's grote ding. En daar ben ik ook heel enthousiast over. Je moet je voorstellen dat er een deeltje of een molecuul voorbij komt zwemmen onder de microscoop. Dan heeft geen zin om daar met een lange belichtingstijd een plaatje van proberen te maken. Je hebt dan echt flitsbelichting nodig om in één keer een afbeelding te creëren. Vanuit de fysica is het onze uitdaging om die belichting mogelijk te maken. Dat is niet eenvoudig: elektronen stoten elkaar af, dus een pakket elektronen bij elkaar houden, gaat

niet vanzelf. Toch lukt ons dat, onder meer door microgolven te gebruiken. Maar onze inbreng hierin is oneerbiedig die van bundelboer, van machinebouwer. Van microscopie weet ik eigenlijk nog niet zo veel."

Sommerdijk: "Ik probeer altijd dingen voor elkaar te krijgen die eigenlijk niet kunnen. In samenwerking met microscopenfabrikant FEI werken we nu aan nieuwe belichtingsstrategieën voor samples. We zijn wat dat betreft geen typische gebruikers van hun microscopen, maar dat geldt ook voor Jom." Luiten: "Wij werken ook intensief samen met FEI, maar dan met een andere afdeling. FEI heeft een microscoop ter beschikking gesteld waar we onze elektronenbron aan kunnen koppelen, zodat we kunnen proberen die flitsbelichting werkend te krijgen. Het moet mogelijk zijn om op die manier filmpjes te maken met een nauwkeurigheid van

nanometers en een tijdsresolutie van nanoseconden. Goed genoeg om de vorming van bot te kunnen volgen. Een groep in Amerika is daar al dicht bij gekomen. En als Nico's groep en de mijne samenwerken, moeten we hun resultaten kunnen verbeteren."

“Op de mat zijn we elkaar nooit tegengekomen”

Sommerdijk: "Zo'n vijf jaar geleden zijn we voor het eerst in gesprek geraakt. Ik herinner me dat precies omdat ik toen nog aan vechtsporten deed. Jom bleek aan karate te doen, een stijl die ik ook nog een tijdje heb beoefend. Maar op de mat zijn we elkaar nooit tegengekomen." Luiten: "Misschien maar goed ook. Helaas bleek het lastig om financiering te vinden voor onze plannen.

Iedereen vond het een goed idee, maar uiteindelijk moet je al iets hebben laten zien om aan te tonen dat zo'n samenwerking tussen verschillende disciplines werkt. Het *funding*-landschap is daar nog niet op ingesteld. Dat is wel frustrerend. Soms is het ook lastig voor ons als natuur- en scheikundigen om elkaar te begrijpen. De discussies verlopen daardoor soms moeizaam, maar dat maakt ze juist leerzaam."

Sommerdijk: "Het is ook een grote brug om te slaan. Jom en ik werken nu binnen het ICMS - het Instituut voor Complexe Moleculaire Systemen van de TU/e, red. - samen met Ilya Voets, een fysisch-organisch chemicus. Hopelijk volgt daar een mooie publicatie uit. Dat zou het makkelijker maken om geld te vinden voor een vervolgproject."

Tekst | Tom Jeltens
Foto | Bart van Overbeeke



Jom Luiten (links) en Nico Sommerdijk