

Quantummaterie: voor onderzoek naar Canada

Een van de leuke kanten aan het vak van wetenschapper is dat je veel van de wereld te zien krijgt. Steef Smit, die aan het UvA-Institute of Physics onderzoek deed naar quantummaterie en daarop in 2022 promoveerde, is een van de 16 jonge wetenschappers die een Rubicon-beurs ontvangt voor onderzoek in het buitenland. Met de beurs gaat hij voor twee jaar naar Canada, om aan de Universiteit van British Columbia onderzoek te doen naar supergeleiding.



Steef Smit

We vroegen Steef naar zijn onderzoek, zijn Rubicon-plannen en de reden om voor Canada te kiezen.

QU: Vorig jaar promoveerde je op een onderzoek in de gecondenseerde materie. Hoe kwam je ertoe om in die richting te promoveren?

Steef: Ik heb mijn PhD in het Van der Waals-Zeemaninstituut gedaan, een van de drie instituten die samen het Institute of Physics vormen. Ik promoveerde in de groep van Mark Golden. Ik kende Mark al via de natuurkundestudie aan de UvA, en ben na mijn masterproject bij hem in de groep doorgedaan. Vanuit de studie vond ik gecondenseerde materie – materie met dicht opeengepakte atomen, zoals in een vaste stof of een vloeistof – altijd al fascinerend, en ik vond het vooral inspirerend om met de indrukwekkende machine in de grote hal te mogen werken.

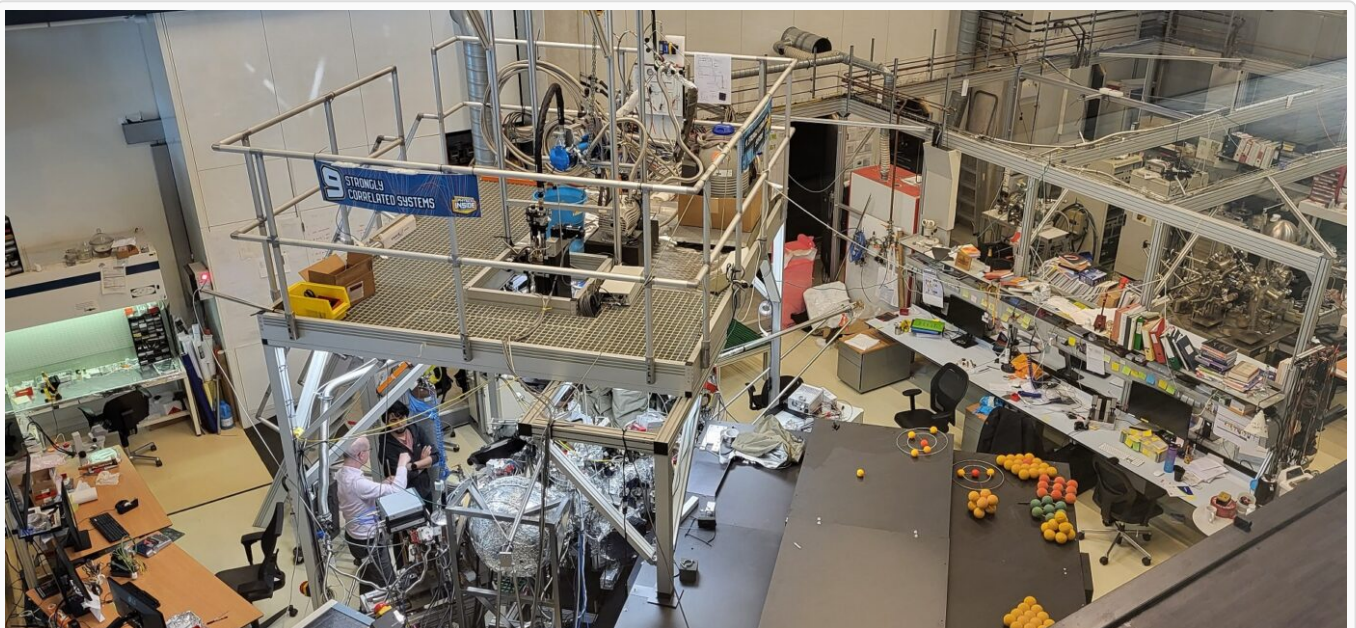
QU: Kun je uitleggen waar je onderzoek precies over gaat?

Steef: Ik onderzoek *cuprate-supergeleiders*, een groep materialen die al op relatief hoge temperatuur hun weerstand verliezen en waar nog geen theorie voor bestaat. In Canada ga ik ultrasnelle foto-emissie-experimenten doen: we schieten met gepulste lasers elektronen uit het materiaal, waar we dan de energie en impuls van kunnen meten. Hieruit kunnen we dan de elektronische eigenschappen van de supergeleider bepalen, en hopelijk iets leren over de oorsprong van de supergeleiding.

QU: In Canada ga je je onderzoek voortzetten aan de Universiteit van British Columbia (UBC). Waarom heb je ervoor gekozen die plek te kiezen voor je Rubicon-aanvraag?

Steef: Een grote reden om naar UBC te gaan was de onderzoeksgroep in het Quantum Matter Institute. De groep daar is heel sterk in foto-emissie, en de professor met wie ik ga samenwerken, Andrea Damascelli, is een van de leidende figuren in het veld. De groep is recent ook begonnen met het ontwikkelen van een nieuwe experimentele techniek, *2e-ARPES*. Daarmee zou je meerdere elektronen en hun interacties met elkaar tegelijk kunnen meten. Zulke metingen zijn specifiek voor supergeleiders interessant, omdat supergeleiding wordt veroorzaakt door elektronen die paren vormen, de zogeheten '*cooperparen*'. Betrokken zijn bij het ontwikkelen van zo'n nieuwe experimentele techniek lijkt me enorm interessant –

vooral omdat het de potentie heeft om een grote impact te hebben op ons onderzoeksgebied. Er zijn nog veel dingen die we niet begrijpen over deze Cooperparen, dus er valt veel te ontdekken. Daarnaast is Vancouver ook gewoon een prachtige stad om een tijdje te wonen: zowel het hooggebergte als de oceaan binnen handbereik hebben, dat hielp ook met de keuze.



Onderzoek naar quantummaterie. Het uitzicht op de experimentele hal waar Steef zijn promotiewerk deed. Links in beeld Steefs promotor, Mark Golden.

We vroegen ook Steefs promotor, Mark Golden, naar de Rubicon-beurs die Smit in de wacht sleepte.

QU: Ook felicitaties aan Steefs promotor! Ben je trots op zijn prestatie?

Mark Golden: Ik was erg onder de indruk van de groei die Steef als onderzoeker doormaakte op zijn weg van student tot wetenschapper. Hij is een enorm capabele en productieve experimentator, en zonder meer een verdiende Rubicon-winnaar. Ik ben zeker trots op hem! Zijn promotie was onderdeel van een NWO-consortium, 'Strange Metals'. Steef nam actief deel in het sterke netwerk van samenwerkingsverbanden tussen experimentele en

theoretische onderzoeksgroepen, en uit zijn promotie zijn artikelen voortgekomen die samen met alle zes andere groepen in het consortium gepubliceerd of ingezonden zijn – 4 experimenteel, 2 theoretisch. Als kers op de taart promoveerde hij cum laude. De match met het ARPES-lab van Damascelli in QMI is perfect. Steef kan voortbouwen op zijn stevige kennis van ARPES en kan nu de volgende stappen maken door te helpen bij het ontwikkelen van 2e-ARPES, wat een heel nieuw venster op de supergeleidende wereld zal openen. Laat ik ten slotte toevoegen dat Steef een heel prettige persoon is om mee samen te werken, en een grote hulp voor degenen om hem heen – iets waarvan de QMI ARPES-groep ongetwijfeld gaat profiteren. Ik wens hem alle succes, en ben blij dat ik ook zelf met hem blijf samenwerken in onze eigen toekomstige experimenten bij de Canadian Light Source.

Ten slotte vroegen we Steef natuurlijk naar zijn verwachtingen voor de twee jaar in Canada.

QU: Kijk je ernaar uit om de komende twee jaar aan de Universiteit van British Columbia te werken?

Steef: Jazeker! Ik heb mijn hele studie en PhD aan de UvA gedaan, dus zie ik dit vooral ook als een mooie kans om bredere onderzoekservaring op te doen, en mezelf te ontwikkelen in een internationale omgeving. Ik hoop te kunnen ontdekken of een verdere carrière in de wetenschap voor mij persoonlijk een goede optie is. De Rubicon is daarvoor in ieder geval een goede stap!