



# Nieuw lectoraat Applied Quantum Computing

Publish date:

📅 14 mei 2020

Het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) en de Hogeschool van Amsterdam (HvA) richten samen een nieuw lectoraat op: Applied Quantum Computing. Dit lectoraat legt een verbinding tussen fundamenteel onderzoek en praktische problemen. Samen met Capgemini en het onderzoeksinstituut QuSoft wordt verkend welke mogelijke toepassingen er zijn voor praktische toepassingen van quantum computing in de toekomst [...]



Het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) en de Hogeschool van Amsterdam (HvA) richten samen een nieuw lectoraat op: Applied Quantum Computing. Dit lectoraat legt een verbinding tussen fundamenteel onderzoek en praktische problemen. Samen met Capgemini en het onderzoeksinstituut QuSoft wordt verkend welke mogelijke toepassingen er zijn voor praktische toepassingen van quantum computing in de toekomst en wordt onderzocht of quantumalgoritmes en protocollen ontwikkeld binnen QuSoft kunnen worden vertaald naar applicaties. Op basis van de nieuwe kennis die in het lectoraat wordt opgedaan, wordt nieuw onderwijs ontwikkeld. Het lectoraat wordt medegefinancierd door Regieorgaan SIA.



Om in Nederland wetenschap en innovatie van quantumtechnologie te versnellen, werken kennisinstellingen, bedrijven en overheid samen in de Quantum Delta Nederland (QDNL). QuSoft, een samenwerking tussen CWI en de Universiteit van Amsterdam, speelt hierin een prominente rol als het onderzoekscentrum waar funderend onderzoek wordt gedaan naar algoritmen, protocollen en software voor quantumtechnologie. De HvA is de eerste hogeschool die een lectoraat gericht op quantum computing opzet.

## Quantum computing, communication en sensing

Sinds het begin van de quantummechanica aan het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw, is het begrip over hoe deeltjes in de natuur zich op de allerkleinste schaal gedragen zover ontwikkeld, dat het mogelijk is geworden hun eigenschappen op die schaal te meten en te controleren. In de zogenaamde tweede quantumrevolutie wordt wereldwijd wetenschappelijk onderzoek gedaan om slim gebruik te maken van deze eigenschappen en nieuwe toepassingen te ontwikkelen op het gebied van quantum computing, communication en sensing.

- Met quantum computing maakt men gebruik van quantummechanische effecten als superpositie en interferentie om bepaalde problemen sneller op te kunnen lossen. Al zijn er nog geen quantumcomputers die daar volledig gebruik van kunnen maken, er ontstaat wereldwijd wel een grote behoefte om deze te ontwikkelen en het gebruik ervan te onderzoeken.
- Quantum communication maakt gebruik van teleportatie, waarbij deeltjes over een grote afstand gekoppeld zijn. Dit maakt het mogelijk veilig te communiceren zonder dat iemand kan afluisteren.
- Bij quantum sensing gaat het om de enorme gevoeligheid van kleinste deeltjes zodat veranderingen in bijvoorbeeld magnetisme veel nauwkeuriger gedetecteerd kunnen worden.

## Mogelijke toepassingen uit het bedrijfsleven

Binnen het lectoraat Applied Quantum Computing zal onderzocht worden of en hoe quantum computing ingezet kan worden op verschillende toepassingsgebieden. Het onderzoek richt zich daarbij op mogelijke implementaties van theoretische algoritmes en protocollen zoals die zijn ontwikkeld bij het CWI en QuSoft, of andere kennisinstellingen.

De vertaling van theorie naar implementatie gebeurt aan de hand van use cases uit het bedrijfsleven (o.a. vanuit Capgemini) rond bijvoorbeeld fraudedetectie bij banken waarbij technieken uit de artificiële intelligentie worden gecombineerd met quantum computing algoritmes, of de ontwikkeling van nieuwe medicijnen door quantumsimulatie-algoritmes te ontwikkelen. Voor quantum sensing wordt aansluiting gezocht bij onderzoek op dat gebied van de Technische Universiteiten en bij QuSoft, waar bijvoorbeeld onderzoek wordt gedaan naar een nieuwe generatie van extreem precieze atoomklokken.

## Quantum technologie als game-changer

Julian van Velzen is consultant bij Capgemini en nauw betrokken bij de oprichting van het nieuwe lectoraat. Hij geeft aan dat quantum technologie onderweg is van laboratorium naar use case. "Daarna zal het een game-changer zijn in sectoren als life science, finance en operations. Hierbij zullen we nog veel uitdagingen tegenkomen; van stabiliteit van qubits, quantum algoritmes en software, tot innovatiestrategie. Tijdens deze transformatie zal een sterke samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven, onderzoek en onderwijs essentieel zijn. De samenwerking tussen HvA, CWI en Capgemini is hier een prachtig voorbeeld van", aldus Van Velzen.

## Aansluiting wereldwijde trend

De HvA draagt Marten Teitsma voor als lector. Marten heeft veel ervaring in het onderwijs, met de ontwikkeling van onderwijs, als leidinggevende en hij is gepromoveerd in de Artificiële Intelligentie. Binnen de hogeschool heeft hij het initiatief genomen tot diverse activiteiten op het gebied van Quantum Computing. Teitsma: "Met dit lectoraat krijgt het hbo aansluiting bij een wereldwijde ontwikkeling, waarvan de gevolgen nog niet te overzien zijn, maar die potentieel zullen ingrijpen op vele gebieden van ons bestaan. Het hbo, met haar grote kennis op het gebied van educatie en ervaring in het doen van praktijkgericht onderzoek, is een essentiële schakel tussen wetenschap en samenleving voor het verder brengen van quantumtechnologie."

## Samenwerkingspartners

Binnen de Hogeschool van Amsterdam zal aansluiting worden gezocht met het onderzoek dat wordt gedaan binnen diverse lectoraten van de Faculteit DMCI, zoals **responsible IT (i.o)** en **Urban Analytics** en met de onderzoekers van de groep **Urban Technology** van de **faculteit Techniek**. In het onderwijs wordt een relatie bestendigd met **opleidingen als HBO-ICT**, waarvoor een minor wordt ontwikkeld, en Technische Natuurkunde. Capgemini zal meewerken aan onderzoek en ontwikkeling van onderwijs. Hierdoor heeft het lectoraat toegang tot mogelijke toepassingen van bedrijven en instellingen. Daarbuiten zal verder gewerkt worden aan een netwerk om te komen tot een ecosysteem van instellingen en bedrijven. Het lectoraat is een samenwerking tussen FDMCI, FT en CWI, aangestuurd vanuit FDMCI.

