

QUANTUMPROFESSOR LEO KOUWENHOVEN

'DE WETENSCHAP KAN NIET ZONDER HET BEDRIJFSLEVEN'

De kritiek was niet van de lucht. Wéér een wetenschapper die zich voor het karretje van het bedrijfsleven laat spannen, kreeg hij te horen. 'Kortzichtig', reageert Leo Kouwenhoven. In een Delfts lab gaat hij de eerste quantumcomputer bouwen. Niet voor de universiteit dus, maar voor Microsoft.

'This is our rockstar', klinkt het als een collega van Leo Kouwenhoven langs loopt met wat gasten uit het buitenland. Kouwenhoven is de rockster van de wetenschap, die straks voor de uitvinding van de quantumcomputer moet zorgen en daar in jip-en-janneketaal over vertelt op Lowlands en in Paradiso. Onlangs werd bekend dat wetenschapper Kouwenhoven in dienst treedt bij het Amerikaanse technologiebedrijf Microsoft. En in Delft hun lab leidt op de universiteit. Er was kritiek te horen: wéér een wetenschapper in dienst van het bedrijfsleven. Terecht?

Meneer Kouwenhoven, bent u eigenlijk een zuivere wetenschapper?

'Wat is zuivere wetenschap? Ik onderscheid zelf twee soorten onderzoek: vanuit nieuwsgierigheid en vanuit de vraag. Bij die eerste categorie rommel je wat zonder dat je enige kennis hebt waartoe het gaat leiden. Of het enige relevantie heeft voor de maatschappij maakt niet uit. Zo'n wetenschapper ben ik heel lang geweest, zo'n beetje vanaf mijn studententijd tot eind jaren negentig. Vooral omdat mijn vakgebied nog geen visie had. Uiteindelijk werd de maatschappelijke relevantie

steeds duidelijker en veranderde het doel in het beantwoorden van de vraag: kan er een quantumcomputer gebouwd worden? Al die jaren van nieuwsgierigheids-gedreven onderzoek hadden uiteindelijk toch nut.'

Veel mensen hebben het idee dat het fout is als een wetenschapper met of in het bedrijfsleven gaat werken. Herkent u dat beeld?

'Ik snap dat mensen dat idee hebben, maar het is kortzichtig. Zeker op het gebied van technologie. Neem nou de transistor en de hele chip-industrie; die waren er nooit zonder het bedrijfsleven gekomen. Ik ben er trouwens wel op aangesproken, maar vooral door mensen die nieuwsgierig waren hoe zo'n samenwerking in elkaar steekt. Wat wetenschappelijke diepgang betreft ben ik er niet op achteruit gegaan. Mijn baas bij Microsoft is Michael Freedman. Die heeft tien jaar geleden de *field medal* voor wiskunde gewonnen. Zonder iemand te willen schofferen, zijn intellectuele niveau overstijgt dat van iedere baas die ik ooit bij de universiteit heb gehad.'

Kunt u innovaties noemen die er zonder grote bedrijven nooit waren gekomen?

'Dat zijn er heel veel, en zeker in de tijd waarin Philips en AT&T beide nog grote eigen onder-

A full-page photograph of Leo Kouwenhoven standing in a laboratory. He is wearing a black zip-up jacket over a black sweater, blue jeans, and brown leather shoes. He has his hands in his pockets and is leaning against a whiteboard on the right. The background shows a laboratory with various pieces of equipment, including a large circular platform on the floor, a desk with papers, and a whiteboard with blue and black markings. The lighting is bright and even.

Wie is Leo Kouwenhoven?

Leo Kouwenhoven (Pijnacker, 1963) is hoogleraar Quantum Transport en doet in dienst van Microsoft onderzoek naar kwantumtechnologie. In 1992 promoveerde hij aan de Technische Universiteit Delft. In 1999 verkoos hij het hooglerschap in Delft boven een aanbieding van het Amerikaanse Harvard. In Delft zette Kouwenhoven QuTech op, een instituut dat onderzoek doet naar de quantumcomputer.

zoeksinstituten hadden. De transistor bijvoorbeeld komt uit de koker van AT&T. Voor veel technologische innovaties geldt dat er een periode van tien jaar overheen gaat voordat ze daadwerkelijk praktisch gebruikt worden. Alleen een groot bedrijf heeft de draagkracht om dat zo lang vol te houden.'

Hoe profiteert de universiteit hier eigenlijk van?

'Voor de universiteit moet het academische niveau omhoog, met meer en betere studenten en meer publicaties. Een bedrijf wil kennis gebruiken voor nieuwe producten. Via Microsoft krijgt de universiteit ook weer nieuwe kennis waar publicaties uit voortkomen en waardoor studenten beter onderzoek kunnen doen. Dus het moet mogelijk zijn een win-winsituatie te creëren.'

Maar kan de universiteit het niet alleen af?

'Het korte, simpele antwoord is: nee. De universiteit heeft niet dat soort financiële middelen. Na twee, drie jaar werven had ik afgelopen jaren 20 tot 30 miljoen hiervoor tot mijn beschikking. Microsoft zou, in theorie dan hè, miljarden kunnen investeren. Daarnaast kan ik dankzij Microsoft een beroep doen op wetenschappers en bedrijven over de hele wereld met wie Microsoft samenwerkt. De universiteit heeft ook een goed netwerk, maar dat is een ander dan dat van Microsoft. Het netwerk van Microsoft is nieuw voor me en heeft veel toegevoegde waarde.'

'Kijk, het is heel helder: zonder *partnership* met een groot bedrijf komt er geen quantumcomputer. Vergelijk het met een nieuwe chip voor de smartphone. Alleen al om de fabriek neer te zetten moet er een investering van een paar miljard gedaan worden. Dat kan de universiteit gewoon nooit betalen.'

Welk belang heeft u zelf bij de overstap naar Microsoft?

'Bij Microsoft kan ik echt het grootste gedeelte van mijn tijd weer aan de inhoud besteden. Bij de universiteit was ik de laatste jaren in een



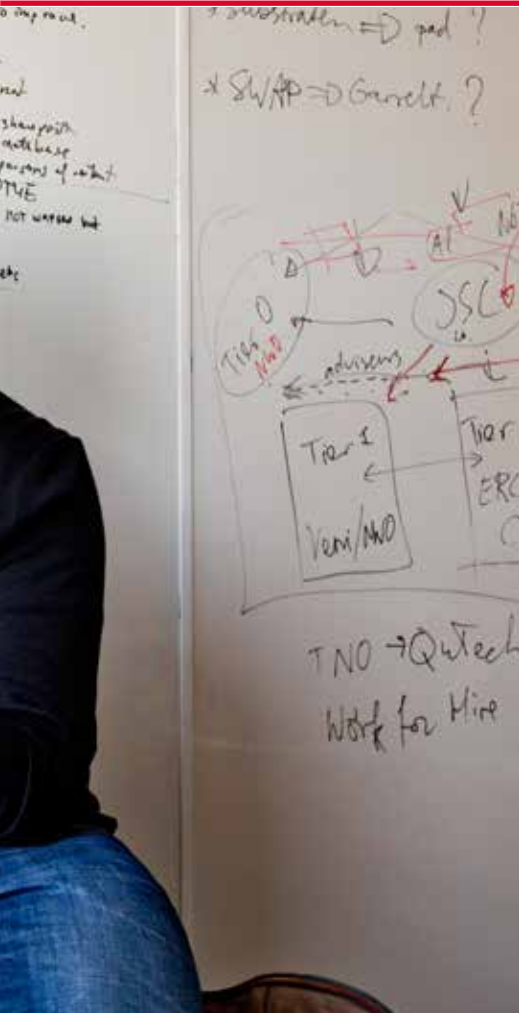
Leo Kouwenhoven: 'Kan de universiteit het niet zonder bedrijven af? Het korte, simpele antwoord is: nee'

fuijk van management gekomen. Het laatste jaar had ik nul publicaties, omdat ik 90 procent van de tijd met andere dingen bezig was. Ik kan me nu weer volledig op onderzoek richten en dat vind ik belangrijker, want mijn doel is toch om persoonlijk mee te werken aan het bouwen van de quantumcomputer.'

Spelen de commerciële belangen van Microsoft een rol bij wat u dagelijks doet?

'Voor Microsoft zijn ook de langetermijndoelen belangrijk en die hebben een bedrijfseconomische reden. Zij willen aan hun grote klanten, van banken tot overheden, laten zien dat ze over twintig jaar nog steeds een belangrijk bedrijf zijn. Dat doen ze door in onderzoek te investeren dat wel tien of twintig jaar kan duren. Ze zitten in de business van informatieverwerking en dit wordt de nieuwe manier. We hebben dus een gezamenlijk belang: de quantumcomputer, maar beiden om een andere reden. Voordat ik er in dienst ging, werkten we al vijf jaar samen.

**'NEDERLANDSE
BEDRIJVEN ZIJN
VOLGERS, GEEN
LEADERS'**



Het is dus niet zo dat Microsoft een dag voordat ik werd aangenomen bij ons op de deur klopte.'

Waren er ook Nederlandse bedrijven geïnteresseerd?

'Nederlandse en Europese bedrijven denken veel meer aan de korte termijn. Als zij ergens in gaan investeren, moeten ze ook weten hoe ze het terug gaan verdienen. Dat kan niet bij dit soort onderzoek. De interesse uit Nederland begint nu wel te komen hoor, maar ze willen eerst de ontwikkelingen afwachten en meer zekerheid inbouwen voordat ze uiteindelijk investeren. Terwijl Amerikaanse bedrijven, zoals Google, Intel en IBM denken: 'Ik moet me alvast positioneren. Als ik nu niet de beste wetenschappers aan me heb gebonden, zit ik straks met tweede garnituur.' Europese bedrijven zijn momenteel geen *leaders* op dat gebied, maar volgers. Had ik dus mijn onderzoek in Delft aan een Nederlands bedrijf kunnen verbinden? Het antwoord is: nee.'

Stel dat er een Chinees bedrijf geïnteresseerd was geweest, in plaats van Microsoft dat over de hele wereld werkt. Was u dan ook een samenwerking aan gegaan?

Kouwenhoven is even stil. 'Nu raak je me in mijn achilleshiel. Dat is heel lastig. Zonder goede reden vertrouwen we de Amerikaanse bedrijven toch meer dan Chinese bedrijven. Hun visie op intellectuele eigendom is anders dan die van ons.'

Zouden er slechte toepassingen bedacht kunnen worden voor deze uitvinding?

'Ik vind het lastig om alle toepassingen vooraf te definiëren. Je kunt niet zeggen dat er niets negatiefs uit komt. Zeker als het om een versnelling van kunstmatige intelligentie gaat. Het doel is dat de quantumcomputer straks berekeningen doet die nu nog veel te moeilijk zijn voor gewone computers. En daar moet je op voortborduren.'

'Bijvoorbeeld voor het doorrekenen van scheikundige reacties. Als je Alzheimer wilt genezen, moet je de bijbehorende chemische reactie kunnen berekenen om veel sneller te weten wat er fout gaat. Philips is bijvoorbeeld geïnteresseerd in het gebruik van quantumcomputing voor medische toepassingen.'

In hoeverre speelt van wie de informatie is een rol bij het onderzoek dat u doet?

'Dat is een puzzel en daar is iedereen zich bewust van. En dat moet je goed van tevoren bespreken. Apple laat bijvoorbeeld chips maken door Samsung en dan gaan ze in de rechtszaal strijden wie de eigenaar is van het patent. Om dat te voorkomen, houden we helder gescheiden wat hier gebeurt. Intel investeert hier in Delft bijvoorbeeld ook en we scheiden dat onderzoek.'

Is de combinatie bedrijfsleven en wetenschap altijd een goede, denkt u?

'Kijk, bij quantumcomputing maakt het minder uit of het onderzoek helemaal onafhankelijk is. Ik vind dat dat anders is als het gaat om medicijnen. Medisch onderzoek wordt voor een groot deel gefinancierd door de farmaceutische

industrie. Als die financiering stopt, stopt ook dat onderzoek. Bij telefoons of computers koop je het exemplaar dat voor jou als consument het best is. De rommel negeer je. Maar bij medicijnen weet je niet bij voorbaat wat rommel is, met allerlei bijwerkingen als gevolg. Amerikaanse universiteiten zijn om die reden ook veel terughoudender met samenwerkingen. Maar een universiteit als Harvard heeft dan ook 20 tot 30 miljard eigen vermogen – dan heb je het ook veel minder nodig.'

Wat is nou het belang voor Nederland dat Microsoft hiervoor samenwerkt met de TU Delft, een publieke universiteit?

'Wij creëren hier economische *spinoff*. Er ontstaat hier straks een *workforce* op het gebied van quantum. Als er straks over tien tot twintig jaar werkbare quantumtechnologie is, dan hebben we in Nederland heel veel mensen die daar iets mee kunnen. Die eigen bedrijven starten. Quantum is zodanig diepe wetenschap dat je erin opgeleid moet zijn om er iets mee te kunnen en wij leiden die studenten op in Delft. Dat was overigens ook de reactie van minister Kamp op deze samenwerking: Jammer dat er geen Nederlands bedrijf in is gestapt, maar Nederland plukt hier straks wel de vruchten van.' □

Wat is een quantumcomputer?

De quantumcomputer kan straks heel ingewikkelde berekeningen doen. Een simpel voorbeeld? Een normale computer zal om een probleem op te lossen alle mogelijke oplossingen één voor één proberen. Een quantumcomputer kan alle oplossingen tegelijk proberen en daardoor veel sneller het antwoord vinden. Wiskundige problemen die nu nog te ingewikkeld zijn voor normale computers kunnen straks wél opgelost worden.