

Natuurkundig onderzoek door hogescholen

Hogescholen hebben in twintig jaar onderzoeksgroepen opgebouwd die goed zijn in toepassen van natuurkundige kennis bij bedrijven en overige organisaties. Dat is een vorm van teamwork waarmee technologieën verder worden gebracht die belangrijk zijn voor de toekomst van Nederland.

Praktijkgericht onderzoek op hogescholen richt zich op vragen die uit bedrijven komen, of van organisaties zoals ziekenhuizen, overheden of beroepsorganisaties. Het gaat daarbij om onderzoek waarvan de resultaten direct kunnen worden toegepast.¹ Denk bijvoorbeeld aan een industrieel bedrijf dat wil laten onderzoeken welke optische technologieën toepasbaar zijn voor metingen in de productieomgeving, of een chemiebedrijf dat samen met een hogeschool onderzoek doet naar circulaire kunststoffen. Twintig jaar geleden was dit nieuw voor hogescholen. Het was pionieren om onderzoeksmethoden te ontwikkelen, samenwerking op te bouwen met bedrijven, financiering te regelen en de relatie met het onderwijs te leggen.^{1,2,3} Inmiddels is het onderzoek sterk geprofessionaliseerd, heeft het een eigen plek in het Nederlandse onderzoeksbestel en levert bijdragen aan het oplossen van concrete problemen in de praktijk en aan de ontwikkeling van deze praktijk.^{4,5} In 2010 werd nog voor ongeveer € 140 miljoen onderzoek gedaan. In 2023 is dat opgelopen tot € 447 miljoen, waarbij circa 540 lectoren, 110 postdocs, 1890 docent-onderzoekers en 330 promovendi betrokken zijn.⁶ Voor ongeveer de helft komt dit bedrag uit de eigen basisfinanciering van hogescholen (2023: € 264 miljoen). Daarnaast komt € 148 miljoen uit subsidies (tweede geldstroom) en € 35 miljoen van bedrijven

en overige financieringsbronnen (derde geldstroom). Er zijn inmiddels meer dan vijftig lectoraten (onderzoeksgroepen) bij hogescholen op het gebied van technologie en engineering. Zij houden zich bezig met onderwerpen als mechatronica, robotica, sensoren, microsystemen, computer vision, AI/machine learning, data science, quantumcomputing, informatietechnologie, kunststoffen, composieten en functionele materialen.⁷ Verschillende groepen zijn ook actief in de natuurkunde. De Haagse Hogeschool heeft bijvoorbeeld een groep voor fotonica. Een groep bij Hogeschool Saxion richt zich op nanotechnologie inclusief quantumtechnologie. Fontys is actief met fotonica en quantumtechnologieën en de Hogeschool van Amsterdam met quantumcomputing.

Onderzoek en onderwijs

Dat gaat soms om grote projecten voor onderzoek en innovatie. Hogeschool Saxion is penvoerder van een project van € 5 miljoen, gefinancierd door de Nationale Wetenschapsagenda, samen met Universiteit Utrecht, Technische Universiteit Delft, Universiteit Twente, Radboud Universiteit, Wageningen University & Research, De Haagse Hogeschool en Fontys. Daarbij wordt gewerkt aan een chip die verschillende sensoren heeft om specifieke gassen (geuren) te detecteren. Daarmee moet het mogelijk worden om op basis van

de geur te bepalen of kippen in een stal besmet zijn. De brede samenstelling van het consortium – inclusief hogescholen – maakt dat fundamenteel en praktijkgericht onderzoek samen kunnen bijdragen aan deze nieuwe techniek voor ziektedetectie onder pluimvee.

Het onderzoek bij de hogescholen houdt ook het onderwijs actueel. Zo hebben Hogeschool van Amsterdam, Fontys, Hogeschool Saxion en De Haagse Hogeschool een gezamenlijke tweejarige Engelse masteropleiding applied quantum technology. Binnen de opleiding is aandacht voor quantumsoftware, quantumelektronica en quantumfotonica, met stages bij bedrijven of onderzoeksorganisaties die bij deze onderwerpen betrokken zijn.

Subsidies

Het Regieorgaan SIA – onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) – is de grootste subsidiegever voor praktijkgericht onderzoek, met geld dat grotendeels afkomstig is van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.⁸ Voor kort praktijkgericht onderzoek van een jaar naar vragen uit het mkb is er bijvoorbeeld de subsidieregeling KIEM HighTech, die samen met Holland High Tech (van TKI HTSM) gefinancierd wordt. In 2024 konden daarmee projecten

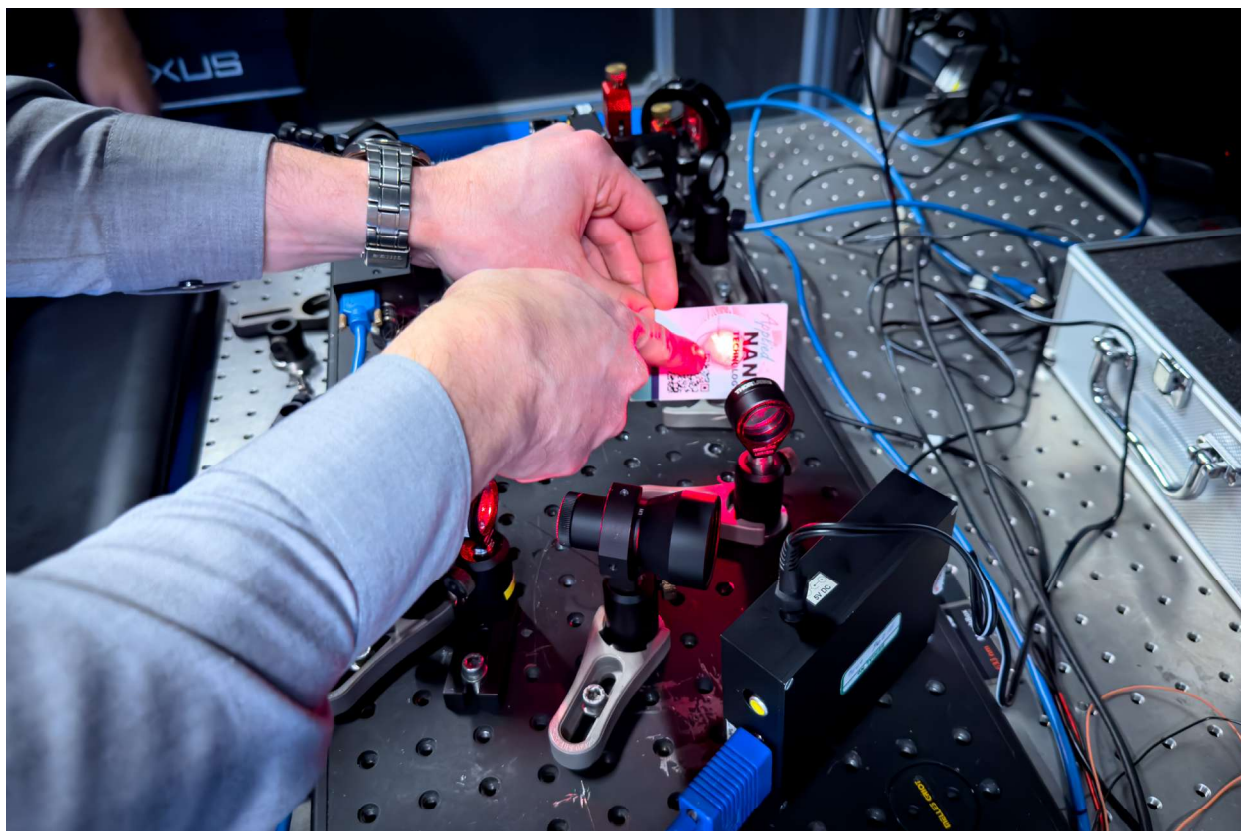
worden uitgevoerd op het gebied van quantumsensing, fiber-bragg-grating-sensoren, automatische precisie-uitlijning van lenzen, composietmetaal-verbindingen en roboticaplatforms met grondradar en gammaspectrometrie. Daarnaast is er een subsidie voor onderzoek van twee tot vier jaar dat samen met bedrijven en overige organisaties wordt uitgevoerd. Ook is er de SPRONG-regeling voor grotere onderzoekssamenwerkingen met een looptijd van vier tot acht jaar. Zo wordt een meerjarig samenwerkingsverband over 3D-printen van metaal van drie hogescholen met aanvullende partners vanuit de universiteiten en het bedrijfsleven gesteund. De toekomst is aan samenwerking in netwerken rond belangrijke thema's. Bij natuurkunde kunnen daarvoor nog stappen worden gezet bij onderwerpen die voor Nederland en Europa belangrijk zijn, bijvoorbeeld halfgeleiders, fotonische chips, telescopen

zoals de Einsteintelescoop, defensie en veiligheid. De ambitie is dat hogescholen sterk worden in praktijkgericht onderzoek, in de infrastructuur daarvoor en in talentontwikkeling, vooral op gebieden als fotonica, nanotechnologie en quantumtechnologieën. Daarbij zijn ondersteunende technologieën ook belangrijk, zoals mechatronica, elektronica en machine learning. Hierdoor kunnen hogescholen in de toekomst nog beter bijdragen aan het ontwikkelen en toepassen van kennis in natuurkunde. Dit alles gebeurt in een omgeving waar onderzoek en onderwijs mis-siegedreven zijn, om zo belangrijke bijdragen te kunnen leveren aan de samenleving.

Erik Knol werkt bij Regieorgaan SIA (onderdeel van NWO) als programmamanager om praktijkgericht onderzoek bij hogescholen op het vlak van sleuteltechnologieën te versterken. Eerder was hij onder andere verbonden aan de Leidse instrumentmakers School (LiS) als manager publiek-private samenwerking. www.regieorgaan-sia.nl.

REFERENTIES

1. Andriessen, D., *Praktisch relevant én methodisch grondig? Dimensies van onderzoek in het HBO*. Openbare lezing (2014).
2. Cloosterman, E., Gielen, M., Van den Toren, J.P. en Van der Starre, B., *De stand van praktijkgericht onderzoek in Nederland* (2019).
3. Andriessen, D., De Jeu, A., Van der Reijden, H. en Emans, B., *Kwaliteit van onderzoek in het HBO*. In: SURF, *Stromen van kennis tussen hogeschool en praktijk* (2011).
4. Vereniging Hogescholen, *Doorwerken aan kennis en impact voor de regio*. Position paper (2023).
5. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, *Beleidsbrief hoger onderwijs en wetenschap* (2022).
6. Rathenau Instituut, *Monitor praktijkgericht onderzoek 2023* (2025).
7. Regieorgaan SIA, *PIT-magazine - Sleuteltechnologieën: de kracht van oplossingsgericht onderzoek* (2023).
8. Regieorgaan SIA, *Strategie Regieorgaan SIA 2023-2026 - Investeren in impact* (2023).



In het Enschedese Quantum Talent & Learning Center aan Hogeschool Saxion ontmoeten het bedrijfsleven, onderwijs en onderzoek elkaar op het gebied van quantumtechnologie. In beeld een optische opstelling die enkele fotonen inkoppelt in een fotonisch geïntegreerd circuit, zie ook de omslag (foto: Thomas Busschers voor Hogeschool Saxion).