

TWENTSE VLOEISTOFFYSICI MAKEN WERELDWIJD NAAM

FUNDAMENTELE FYSICA MET MENSELIJKE MAAT

Het begint altijd met verwondering, bijvoorbeeld over koffievlekken die opdrogen met een donkere rand. Detlef Lohse en Jacco Snoeijer proberen de vloeistoffysica achter alledaagse verschijnselen fundamenteel te doorgronden. Dat resulteerde in spraakmakende publicaties, tot in *Nature* en *Science*, over verraderlijk drijfzand, luidruchtige garnalen, lichtgevende luchtbellen en opdrogende koffievlekken. Industriële toepassingen dienen zich vervolgens vanzelf aan. DOOR Hans van Eerden FOTOGRAFIE Kees Bennema

Post-doc Álvaro Marín, eerste auteur van een recente wetenschappelijke publicatie over het 'koffievlek'-fenomeen, produceert een koffievlek. Co-auteurs Detlef Lohse (links) en Jacco Snoeijer kijken geboeid toe.



Prof. dr. D. (Detlef) Lohse (1963) studeerde in Duitsland theoretische natuurkunde en promoveerde er op het fenomeen turbulentie. In 1998 benoemde de UT hem tot hoogleraar, sinds 2005 is hij universiteitshoogleraar. Het hoofd van de vakgroep Vloeistoffysica, onderdeel van MESA+, kreeg voor zijn wetenschappelijke verdiensten onder andere de Spinoza-prijs en het predicaat Simon Stevin Meester toegekend.

Dr. ir. J.H. (Jacco) Snoeijer (1977) studeerde Technische Natuurkunde in Twente en promoveerde in Leiden op de theoretische fysica van granulaire media zoals zand. Sinds 2008 is hij universitair hoofdocent in Lohses groep. In 2010 werd zijn werk met een NWO-VIDI grant onderscheiden. Zijn onderzoeksinteresses zijn de dynamische processen en stabiliteit van stromingen, dunne lagen vloeistoffen en druppels.

Wat karakteriseert het vakgebied van de vloeistoffysica?

Jacco Snoeijer: "Onze fascinatie betreft alledaagse fenomenen waar heel veel subtiele fysica in zit."

Detlef Lohse: "Fundamenteel onderzoek en toegepast onderzoek staan hier dichtbij elkaar. Vergeleken met *big science*, zoals hoge-energiefysica, waarin duizenden mensen over tientallen jaren aan een experiment werken, staat ons vakgebied dicht bij de mens. Eén promovendus kan theorie, experimenten en numerieke methoden inzetten en op een tijdschaal van vier jaar een onderzoek afronden. Het vakgebied biedt daarmee ook een betere, bredere opleiding."

Fundamenteel onderzoek, is daar nog wel ruimte voor?

Lohse: "De landelijke ontwikkeling alleen richting toepassingsgericht onderzoek is op de lange termijn funest voor wetenschap én toepassing. Echte vernieuwing komt uit fundamenteel onderzoek en kan je niet in opdracht realiseren. De tegenwoordige trend kan de positie van Nederland als innovatieland de nek om draaien, daar maak ik me wel zorgen over."

Jullie onderwerpen zijn vaak heel praktisch; staat daarmee niet automatisch de toepassing voorop?

Lohse: "Nee, het begint meestal met verwondering, we willen een verschijnsel begrijpen. Die wetenschappelijke vrijheid waardeer ik hier in Twente, waar wij aan de fundamentele kant van het onderzoeksspectrum zitten. Natuurlijk hebben we ook oog voor de toepassing en werken we samen met bedrijven; ze komen vaak spontaan naar ons toe."

Snoeijer: "Ons onderzoek naar het opdrogen van koffievlekken is fundamenteel van karakter, maar wel ontzettend belangrijk voor verschillende toepassingen en dus ook verschillende bedrijven. Als je bijvoorbeeld met een inkjet druppels op een oppervlak schiet, wil je juist dat die zonder kringen opdrogen. Om kringvorming te voorkomen, moet je dit fenomeen dus eerst fundamenteel heel goed begrijpen. In andere toepassingen wil je zo'n kring juist wel hebben en ook daarvoor moet je leren hoe je die kunt controleren."

Wat is er zo bijzonder aan die koffievlekken?

Snoeijer: "Het verschijnsel was natuurlijk bekend, maar wij hebben als eersten onderzocht wat er op

microschaal gebeurt als water uit een koffiedruppel verdampt. Dat verdampen blijkt aan de rand het efficiëntst te gebeuren. Vanuit het midden van de druppel wordt continu 'verse' koffie aangevoerd om aan de rand te verdampen, met achterlating van de donkere koffiedeeltjes, die zich daar dus ophopen. Het grappige is: wat er buiten de druppel gebeurt, de efficiënte afvoer van verdampte vloeistof, dicteert wat er binnenin gebeurt. Verrassend was ook dat dit proces heel rustig start, maar wanordelijk eindigt als het laatste water verdampt. Dat is weer nuttige kennis voor industriële processen waarin kristallen micro- en nanodeeltjes worden gemaakt door verdamping van de vloeistof waarin ze zijn opgelost. Dan wil je dat chaotische einde voorkomen."

Begrijpen we de zwarte koffiekringen daarmee nu volledig?

Snoeijer: "We hebben met camera's van onderen gekeken naar het opdrogen van één vlek. De 3D-informatie ontbreekt nog; hoe ziet die donkere kring er in dwarsdoorsnede uit? En we willen naar het opdrogen van grote oppervlakken kijken. Dat gaat richting

toepassingen als large area printing en het coaten van oppervlakken."

Dus er zijn volop nieuwe uitdagingen?

Lohse: "Jazeker, zo bouw je op het ene resultaat weer nieuw onderzoek. Het is soms een groot toeval welke kant het opgaat. Zo kijken we in onze groep naar turbulentie en belletjes in vloeistoffen en naar het inkjetten van druppels met een suspensie. Dat kan

"Echte vernieuwing kan je niet in opdracht realiseren"

bijvoorbeeld inkt zijn met nanodeeltjes of een vloeistof met biologisch materiaal. We zoeken naar goedkopere, betrouwbare manieren om daarmee grote vlakken van druppels en structuur te voorzien. Dat is fundamenteel interessant én levert nieuwe toepassingen op."