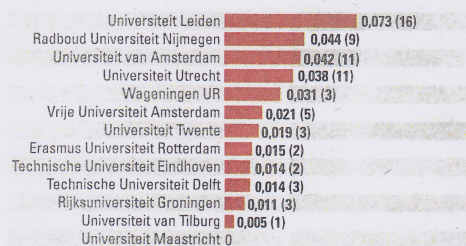


Drie winnaars van Spinozapremie

De Spinozapremies, elk 2,5 miljoen euro groot, zijn dit jaar voor drie onderzoekers in de taalinformatica, de theoretische natuurkunde en de katalysatorchemie. De Spinozapremie is de grootste individuele onderzoekssubsidie.

Leiden blijft aan de top met Spinozapremies

Het aantal Spinozapremies per hoogleraar (met tussen haakjes het absolute aantal Spinozapremies dat een universiteit sinds 1995 heeft gekregen), verdeeld over de universiteiten.



NRC 110613 / MJ / Bron: NWO, VSNU



De drie Spinozawinnaars: Piek Vossen (links), Mikhael Katsnelson (midden) en Bert Weckhuysen. Foto Olivier Middendorp

Interview Mikhael Katsnelson

Exotisch gedrag van snelle elektronen in grafeen

Door BRUNO VAN WAYENBURG

„Ik voel me geraakt”, zegt Mikhael Iosifovich Katsnelson, „ik zie het als een erkenning door de Nederlandse wetenschappelijke gemeenschap, helemaal omdat ik hier nog maar negen jaar in Nederland zit, en niet echt goed geïntegreerd ben.” Katsnelson verrichtte pionierswerk aan de theorie van grafeen, het tweedimensionale wondermateriaal waarover natuurkundigen net uitgepraat raken.

Zijn bekendste ontdekking is Klein-tunneling, een al in 1929 voorspeld exotisch effect in het gedrag van extreem snelle elektronen. Katsnelson voorspelde met zijn theoretische berekeningen dat dat effect in grafeen zou optreden, en dat werd in 2009 bevestigd. Katsnelson: „Het is hele mooie theoretische natuurkunde, maar de consequenties zijn heel praktisch: het betekent dat je een grafeen-transistor heel anders moet ontwerpen dan de huidige siliciumversies.”

Grafeen bestaat uit één laag koolstofatomen, gerangschikt in een zeshoekig kippengaaspatroon. Het heeft bijzondere eigenschappen: elektronen kunnen erin bewegen met bijna de lichtsnelheid, het is extreem sterk en plooibaar. Toepassingen zijn denkbaar, of al gerealiseerd: van transparante geleidende laagjes in beeldschermen tot gevoelige chemische sensoren, of in computerschips.

In 2010 kregen de natuurkundigen Andre Geim en Konstantin Novoselov de Nobelprijs voor hun grafeen-onderzoek, gedaan van af 2004 in Manchester. Beiden werkten eerder in Nijmegen. Katsnelson maakte zijn twee landgenoten daar nog niet mee, en heeft nog altijd intensief contact met ze. Katsnelson's lijst met eerdere onderzoeksonderwerpen bestrijkt het hele veld van de vastestofnatuurkunde. Naast ruim vijfhonderd wetenschappelijke artikelen schreef Katsnelson ook een verzameling gedichten en een half-serieuze boek over 'Quantum-mythofysica', over snijvlakken tussen oude mythologieën en quantummechanica.

Zijn Spinozapremiegeld gaat zeker niet allemaal naar grafeen. „Dat geld kan ik besteden aan riskanter, creatiever onderzoek. Ik houd al heel lang een lijstje van fundamentele problemen bij voor zo'n gelegenheid, dat ben ik nu aan het afstoffen.” Een voorbeeld: over het fenomeen smelten, de overgang tussen vaste en vloeibare stoffen, bestaan nog veel fundamentele vragen. „Daar heb ik eerder veel tijd in gestoken, maar dat werd een mislukking. Maar ik heb wel ideeën voor een nieuwe aanval, en nu dus ook geld voor onderzoekers en computertijd.”

‘Ik ben mijn lijstje onopgeloste vragen aan het afstoffen’

Mikhael Katsnelson (1957) is geboren in Magnitogorsk in de Sovjetunie. In 2002 vertrok hij naar Zweden – in 2004 werd hij hoogleraar theoretische natuurkunde aan de Radboud Universiteit in Nijmegen.

Interview Piek Vossen

Alle woordbetekenissen in één gigantisch netwerk

Door onze redacteur

HENDRIK SPIERING

Vraag Piek Vossen naar zijn drijfveren en hij barst uit in een jubelend lied over taal alsof het open source software is. „Taal is een geweldig gereedschap! Iedereen gebruikt het, maar niemand is eigenaar.” Vossen werkt aan het netwerk van betekenissen in taal. Informatici proberen dat al vanaf de jaren tachtig in beeld te brengen. „Ik ben net bezig met onderzoek van de onderlinge verbanden tussen woorden voor geluiden. Ritzen, knipseren, knetteren, kletteren, rammelen: ze lijken allemaal op elkaar maar de betekenissen zijn net even anders. Hoe staan ze met elkaar in verband?”

In zo'n betekenisnetwerk worden de woorden en concepten volgens vaste relaties geordend. „Je hebt bijvoorbeeld man-vrouw, of deel-geheel. Van die basisrelaties zijn er zo'n acht à vijftien. Maar je kan fijnmaziger gaan: tot dertig en veertig relaties. Zo krijg je dus een gigantische en complexe database.” Wordnets heten die betekenisnetwerken, en Vossen speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling ervan. Voor dat werk krijgt hij de Spinozapremie.

Vossen: „Met zo'n database kan een computer meer informatie uit een tekst halen. Normaal ziet hij gewoon reeksen van tekens, nu kan hij verschillende woorden met elkaar in verband brengen. Begrijpen wil ik dat niet noemen, maar de computer legt dan wel verbanden.”

Vooral nog gebruiken vooral internetzoekmachines die betekenisstructuren. Vossen was ook betrokken bij een paar bedrijven die dit soort slimme machines bouwden. „Maar het gaf wel problemen hoor. Omdat gebruikers niet goed begrepen hoe de machine dacht. Wie naar een paard zoekt, kan zich nog niet voorstellen dat hem ook websites over ezels worden aangeboden. Maar over dobbelstenen? Toch kan dat, als je de lijn van 'paard – schaakstuk – bordspellen' volgt.” Vossen werkt nu aan een 'geschiedenisrecorder', waarin miljoenen teksten uit nieuwswatbases worden gestort, die door een slimme 'betekenisemachine' geordend worden tot een verhaallijn. Met een plot.

Misschien dat Vossen een deel van de Spinoza-premie besteedt aan specifieke software voor verschillende talen. „Helaas worden de meeste wordnets gemaakt door de beschikbare Engelstalige software te vertalen. Dan dwing je een taal in het keurslijf van een andere taal, waardoor veel informatie verloren gaat. Maar ik weet het nog niet. Misschien steek ik het wel in het netwerk van geurbetekenissen waar we ook aan werken.”

Piek Vossen (1960) is hoogleraar computationele lexicologie aan de Vrije Universiteit. Hij combineerde lang academisch en bedrijfsleven. Van 2001 tot 2009 was hij Chief Technology Officer bij Irlon Technologies.

‘Taal, iedereen gebruikt het, maar niemand is eigenaar’

Interview Bert Weckhuysen

Live zien hoe nikkel een katalysator vergiftigt

Door onze redacteur

MARCEL AAN DE BRUGH

Aan het onderzoek van chemicus Bert Weckhuysen lees je de toekomst van de chemische industrie af. Dat onderzoek richt zich op katalysatoren, stoffen die chemische reacties efficiënter laten verlopen. Weckhuysen is internationaal vermaard door zijn technieken om katalysatoren 3D in beeld te brengen en hun werking in de tijd te kunnen volgen. „We hebben nu bijvoorbeeld tijdens het kraken van aardolie live gezien hoe een katalysator vergiftigd – onwerkzaam – raakt door metalen als nikkel en vanadium, en dan zijn werking verliest. Nu kunnen we gerichtere oplossingen bedenken”, zegt Weckhuysen aan de telefoon. Met zijn groep aan de Universiteit Utrecht probeert hij chemische processen op basis van aardolie en aardgas efficiënter te maken. Door bestaande katalysatoren gericht aan te passen. Of door hele nieuwe katalysatoren toe te passen.

Maar aardolie is duur geworden, en de chemische industrie zoekt naar alternatieven. Biomassa bijvoorbeeld. De komende decennia verrijzen er fabrieken die stro, olifantsgrass, maisstengels en ander niet-eetbaar plantaardig materiaal tot brandstof of basischemicaliën verwerken. De afbraak van die biologische materialen tot kleinere, voor veel doeleinden bruikbare toepassing is de tweede onderzoekslijn van Weckhuysen en zijn groep. Ze richten zich op lignine. Dat is de stof die als een soort lijm de cellulosevezels in planten bij elkaar houdt. Lignine is lastig te bewerken. De bedoeling is om lignine om te zetten in bouwstenen voor plastic, rubber en brandstoffen.

De derde lijn is het onderzoek aan zogeheten zonnebrandstoffen. Het doel is kunstmatige fotosynthese: uit water en CO₂ chemische verbindingen maken die energie vastleggen. Vorig jaar was al een oogstjaar voor Weckhuysen: diverse grote subsidies, internationale prijzen en mooie publicaties. In augustus publiceerde hij met zijn groep in het tijdschrift *Nature Nanotechnology* een nieuwe technologie met de zogeheten tast-microscopie, die veel internationale aandacht opleverde. Normaal gesproken tast die microscopie met een scherpe naald een oppervlak af dat vervolgens in beeld wordt gebracht. Het lukte de Utrechtse groep om de zilveren naald van de microscopie mee laten doen aan een chemische reactie. Een bestemming voor het Spinozageld heeft Weckhuysen nog niet. „Eerst wil ik nog wat genieten van het zondagskindgevoel dat ik nu heb.”

Bert Weckhuysen (1968, België) is sinds 2000 hoogleraar anorganische chemie en katalyse aan de Universiteit Utrecht. Hij is medevormgever van het topsectorenbeleid van wetenschap en industrie.

‘Eerst wil ik wat genieten van het zondagskindgevoel’