



Koenraad Schalm (links) en leermeester Jan Zaanen: 'Dit gaat niet mislukken.'

Foto Bart Mühl

Spinozaprijswinnaar Jan Zaanen is eerder gezelschap van zijn collega Koenraad Schalm, dan meester. Vierde deel van een reeks over geleerde generaties.

**'K**oenraad is niet mijn opvolger. Zo denken wij hier niet.' Hoogleraar theoretische natuurkunde aan de Universiteit Leiden Jan Zaanen is bijna beleidigd door de vraag. Dat Zaanen, die zijn sporen verdiende in de natuurkunde van de gecondenseerde materie, nu nauw samenwerkt met de 15 jaar jongere snaartheoreticus Koenraad Schalm, is het gevolg van een uit de hand gelopen hobby.

Zaanen: 'Door toevalligheden zijn wij in een wild en zeer interdisciplinair avontuur beland, waarbij het prestige dat ik heb op een eigenaardige manier een rol speelt. De echte meester op dit terrein is Koenraad. Ik kan mij veroorloven de gezelschap te zijn omdat ik verder in mijn carrière ben en een geloofwaardigheid en gezag heb, die Koenraad nog niet heeft.'

Schalm is specialist in de snaartheorie, een slimme wiskundige manier van redeneren over natuurkundige problemen. Deze belofte een antwoord op enkele belangrijke fundamentele vragen in de natuurkunde. In de jaren negentig werd de snaartheorie gehyped, maar kon de hooggespannen verwachtingen niet waarmaken en werd neergesabeld. Vooral doordat het ontbrak aan uit-

## Prof.dr. Jan Zaanen (54)

Opleiding scheikunde, promotie natuurkunde in Groningen. Hoogleraar theoretische natuurkunde (gecondenseerde materie), Instituut-Lorentz, Universiteit Leiden. Werkte bij Max Planck Instituut (Stuttgart), AT&Bell Lab en Stanford University (VS). NWO-Spinozalaureaat in 2006.

## Dr. Koenraad Schalm (40)

Snaartheoreticus. Opleiding en promotie natuurkunde in VS. Onderzoek aan Columbia University en Universiteit van Amsterdam. In 2007 naar het Instituut-Lorentz, Leiden.

voerbare experimenten om de theorie te testen. Bovendien spreken snaartheoretici een andere taal dan de meeste fysici. Pas als je die leert, zie je de schoonheid en de mogelijkheden ervan, stelt Zaanen.

'Nadat ik in 2006 de Spinozaprijs kreeg, hoefde ik mij niet meer zo druk te maken over of ik wel voldoende scoor. Je wordt wat hedonistischer en gaat kijken wat je echt leuk vindt. Ook wilde ik bewijzen dat ik niet te oud was om iets nieuws te leren. De snaartheorie is wel een tandje hoger dan de rest van de natuurkunde en ik ben trots dat ik haar toch heb geleerd. Ik kom uit de gecondenseerde materie, een aardser en minder heftig vakgebied.'

De snaartheorie ging niet over de echte wereld van bijvoorbeeld kris-

tallen, maar over de extreme situaties rond zwarte gaten en de oerknal. Totdat in 2007 een wetenschappelijk artikel een mogelijk verband legde tussen de snaartheorie en gecondenseerde materie. Zaanen: 'Opeens ging de snaartheorie over duffe elektronensystemen in een kristal.' Schalm: 'Ik wist direct: dit wordt het! Ik zocht iemand die mij kon vertellen wat de snaartheorie in de fysica van de gecondenseerde materie zou kunnen betekenen. Toevallig kwam ik toen Jan tegen op een colloquium.'

Zaanen: 'Het zijn twee heel verschillende gemeenschappen. De snaartheoreticus heeft weinig oog voor experimenten in het laboratorium, terwijl de fysici van de gecondenseerde materie niets op hebben met de vage theorieën over de kosmos. Nu moesten die twee hoofdstromingen iets met elkaar.'

Schalm: 'Na onze ontmoeting duurde het nog een jaar voor we de vinger konden leggen op wat we nou precies wilden. Jij zei: je moet dit gaan berekenen, dat is voor ons interessant. Dan zei ik: dat kan ik niet berekenen, maar dit wel. En dat vond jij weer niet interessant.'

Zaanen: 'We moesten twee vakgebieden synchroniseren. Dat is heel snel gegaan, zeker nadat je vanuit Amsterdam hier kwam. Het grondthema - de fermionen, de bouwstenen van de materie, zoals elektronen - hadden we snel te pakken.'

Schalm: 'Elektronen kun je meten in het lab. In kristallen zie je ze bijvoorbeeld met grote magneetvelden opeens de gekste dingen doen; niemand weet waarom. Die effecten kun je nu wiskundig reproduceren met behulp van de snaartheorie.'

Zaanen: 'Zo ontstaat een onwaar-

schijnlijk verband tussen een kosmos met zwarte gaten en een piepklein kristal van koperoxide. We denken nu een toetsingsexperiment te hebben dat uitvoerbaar is.'

Schalm: 'Dit is de opwindende. Er is een wiskundige deur opengegaan waar je doorheen kunt stappen en proberen deze verschijnselen te verklaren.'

Schalm: 'Onze verhouding is niet alleen junior-senior, maar organischer. Zonder de stimulans en samenwerking met Jan zouden we echter nooit zover zijn gekomen.'

Zaanen: 'Dat kun je ook sociologisch zien. Het veld wordt gedomineerd door de Amerikaanse elite op Harvard, MIT, Stanford, Princeton. Als je daar niet bij hoort, moet je extra je best doen om gehoord te worden. Doordat ik mijn sporen heb verdiend, word ik daar gemakkelijker geaccepteerd.'

Zaanen is communicatief, expressief, uitgesproken, Schalm bedachtzamer. 'Onze karakters zijn verschillend', zegt Schalm, 'maar over veel dingen zitten we op één lijn.' Zaanen: 'Ik zit meer in een communicatieve rol. Ik kan mij niet meer opsluiten om maanden te rekenen. Ik heb van nature de rol van samenwerken met jonge mensen en dat gaat uitstekend.'

Snaartheorie behelst intussen de helft van Zaanens onderzoeksportefeuille. 'Wij proberen de geschiedenisboeken te herschrijven, maar het kan ook mislukken.'

Schalm, stellig: 'Dit gaat niet mislukken. Het gaat misschien niet zo als je denkt, maar wat we nu doen, levert in elk geval een fundamentele bijdrage aan de natuurkunde. Elke stap die we zetten, is er een vooruit.'

Maarten Evenblid