



## Bijlage: Uit het juryrapport

### **Winnaar van de Christiaan Huygens wetenschapsprijs 2011:**

**Frank Koppens:** *Coherence and control of a single electron spin in a quantum dot*

Koppens is er in geslaagd de rotatie van een enkel elektron te controleren zonder de fase-informatie te verliezen. Controle over de lading van een enkel elektron was reeds eerder bereikt, maar de rotatie (de "spin") bleek lastig te controleren. In de huidige elektronica is alleen de lading van belang. Deze gedraagt zich volgens de wetten van de klassieke mechanica. De spin volgt andere wetten, die van de quantummechanica, met als merkwaardige consequentie dat hetzelfde elektron gelijktijdig linksom en rechtsom kan draaien. Dit is één reden waarom controle over de spin zo lastig is. Een andere reden is dat de kracht op een spin magnetisch van aard is, en die kracht is veel zwakker dan de elektrische kracht waarmee je lading kunt controleren. Koppens heeft gebruik gemaakt van oscillerende magneetvelden, resonant met de precessiefrequentie van de elektronspin om de draairichting van een enkel elektron om te keren. De fase-informatie (coherentie) van de spin bleef daarbij volledig behouden. Deze techniek was de laatst ontbrekende bouwsteen in één van de meest kansrijke ontwerpen van een quantumcomputer.

### Eervolle vermelding

**Hylke Akkerman:** *Large-area molecular junctions*

De overstap op moleculaire schakelingen biedt de mogelijkheid om de huidige op silicium gebaseerde schakelingen verder te miniaturiseren. Een veelbelovende aanpak is het vervangen van de halfgeleider door een enkele laag van moleculen die zich uit zichzelf ordenen tussen twee elektrodes, onder de invloed van hun zwakke aantrekkingskracht. De vooruitgang in het toepassen van deze zelfordenende monolagen was langzaam, omdat het moeilijk was om er betrouwbare elektrische metingen aan te verrichten. Met name kortsluiting was een probleem. Akkerman heeft ontdekt dat het aanbrengen van een geleidende polymeerlaag bovenop de moleculaire monolaag het probleem oplost. Deze eenvoudige en afdoende oplossing heeft het vakgebied bijzonder vooruitgeholpen.

### Eervolle vermelding

**Liedewij Laan:** *Force generation at microtubule ends: An "in vitro" approach to cortical interactions*

Het netwerk van microtubuli speelt een belangrijke rol in de celdeling, door de krachten die deze buisjes uitoefenen op de buitenmembraan (cortex) van de cel. Laan heeft deze zeer kleine krachten gemeten met een optisch pincet en deze informatie gebruikt om een gedeelte van een cel na te bouwen ("in vitro"). Zij is hierbij verder gegaan dan eerdere experimenten, door een aantal belangrijke eiwitten in haar modelcel op te nemen. Door microfabricage technieken heeft zij een stukje van de celcortex nagebouwd, daar microtubuli tegen aan laten groeien, en die verbonden aan een eiwitcomponent. Haar proefschrift draagt het motto van Feynman: "Wat ik niet zelf kan maken, kan ik niet begrijpen", en is een fraai voorbeeld van hoe het nabootsen van een complex systeem kan bijdragen aan het begrip ervan.

### Eervolle vermelding

**Ewold Verhagen:** *Subwavelength light confinement with surface plasmon polaritons*

Het brandpunt van een gewone lens is geen echt punt, maar heeft een afmeting die gegeven is door de golflengte van het licht. Om licht op te sluiten in een kleiner gebiedje kun je elektronen gebruiken, die zich op een metaaloppervlak met licht verbinden tot een zogenaamd polariton. Verhagen heeft laten zien dat een spits toelopende golfpijp het licht kan concentreren op de nanometerschaal, iets wat in de literatuur voor onmogelijk werd gehouden. Deze uitvinding kan helpen om de efficiëntie van zonnecellen te verbeteren, door het zonlicht meer te concentreren dan met een gewone lens mogelijk zou zijn.