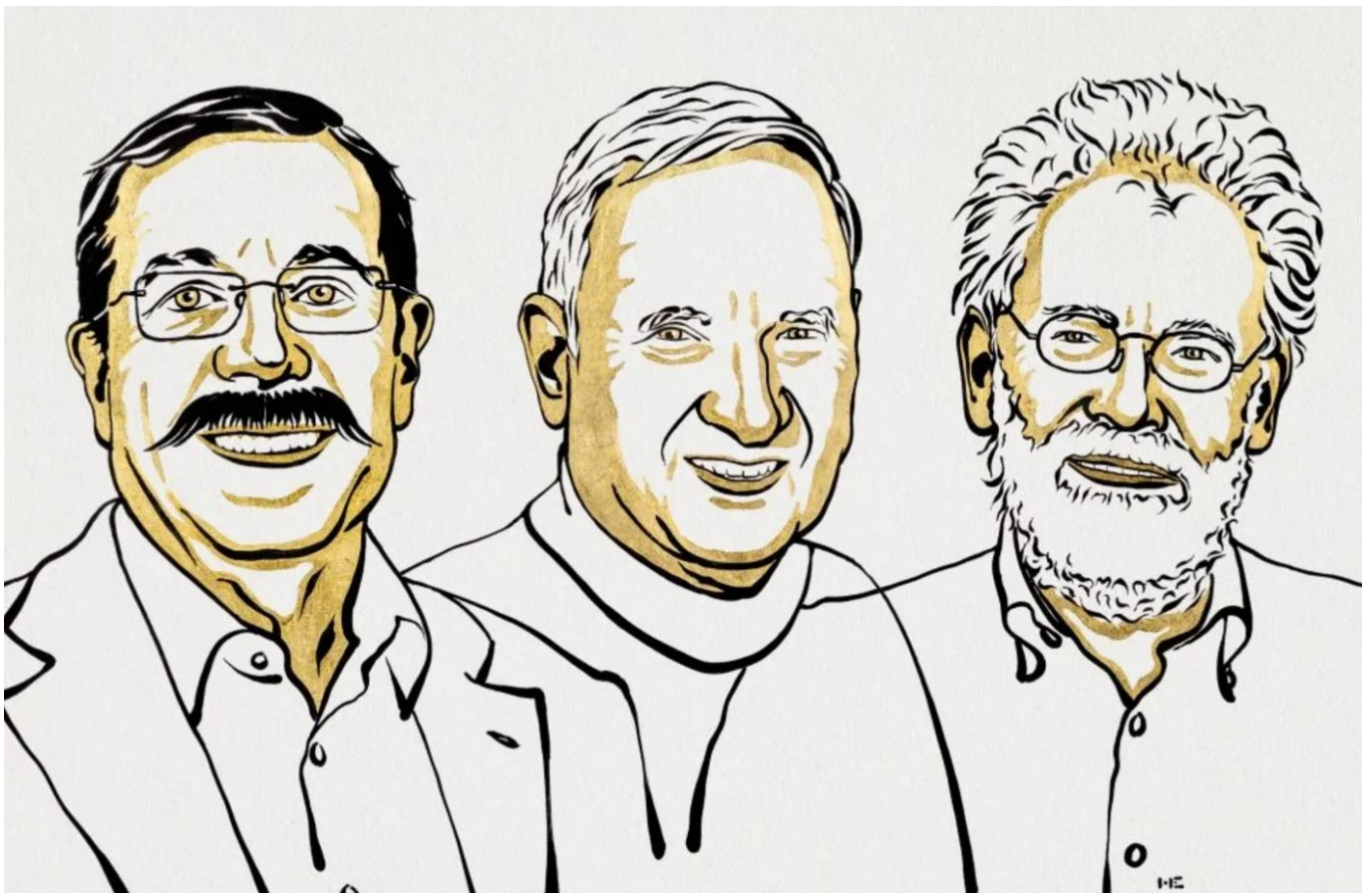


# Meten aan quantumverstrengeling

Wie het wetenschapsnieuws bijhoudt kan het bijna niet ontgaan zijn: de Nobelprijs voor natuurkunde zal op 10 december 2022 worden uitgereikt aan de drie natuurkundigen die experimenteel aantoonde dat de meest bizarre voorspelling van de quantummechanica, [quantumverstrengeling](#), inderdaad klopt.



**Afbeelding 1. Alain Aspect, John F. Clauser en Anton Zeilinger.** Afbeelding: Niklas Elmehed, © Nobel Prize Outreach.

Alain Aspect, John Clauser en Anton Zeilinger wonnen de prijs na jarenlang meten aan verstrengelde lichtdeeltjes (fotonen), geïnspireerd door een beroemd gedachte-experiment van John Bell uit 1964. Dit gedachte-experiment had als doel om Einsteins theorie van '[verborgen variabelen](#)' te testen. Kort gezegd geloofde Einstein dat quantumverstrengeling, de 'spookachtige' wisselwerking tussen deeltjes die ver van elkaar gescheiden zijn, niet

inherent aan de natuur was maar slechts voortkwam uit onze onwetendheid over de juiste onderliggende fysische variabelen. John Bell wilde met zijn gedachte-experiment aantonen dat een *lokale* verborgen-variabelentheorie zoals Einstein die graag had gezien in tegenspraak zou zijn met de quantummechanica. Als we dus quantumverstrengeling in het laboratorium zouden kunnen meten, mogen we concluderen dat een lokale verborgen-variabelentheorie niet kan bestaan. Dit is precies de vraag waarop Clauser in 1969 antwoord wilde krijgen: is het mogelijk om quantumverstrengeling in het lab te bewerkstelligen en dit heel precies te meten?

In 1972 lukte het Clauser en collega-natuurkundigen om voor het eerst Bells gedachte-experiment in het laboratorium te testen. Maar de experimenten, die gebruikmaken van een systeem van lenzen om de polarisatie van licht te besturen, gaven nog geen waterdicht uitsluitsel om de verborgen-variabelentheorie te ontkrachten. In 1982 nam de onderzoeksgroep van Aspect een grote stap in de richting van het dichten van alle 'loopholes' in het experiment, en in 2017 lukte het Zeilinger en collega's om een experiment op te zetten dat onomstotelijk bewijst dat Einstein het niet bij het juiste eind had. Quantumverstrengeling bestaat wel degelijk, en is fundamenteel onderdeel van de natuur op microscopische lengteschalen. In de woorden van Thors Hans Hansson, lid van het Nobelprijsc comité van dit jaar: "Ik zou quantumverstrengeling niet 'een' eigenschap van de quantumfysica noemen, maar 'de' eigenschap." Met andere woorden, verstrengeling raakt aan de kern van wat quantumfysica is.

Ben je geïnteresseerd geraakt in deze kern van de quantumfysica, houd dan natuurlijk onze website in de gaten – we komen zeker nog eens uitgebreider terug op dit onderwerp. Houd rond de uitreiking op 10 december ook de andere populairwetenschappelijke media in de gaten; de uitreiking zelf – met natuurlijk de nodige uitleg over de prijzen – wordt via YouTube en de [website van het Nobelprijsc comité](#) uitgezonden.

---

*Lees hier het persbericht van het Nobelprijsc comité:*

<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2022/press-release/>

*Op Quanta Magazine vind je een langer artikel over het onderzoek dat leidde tot de Nobelprijs van dit jaar:*

<https://www.quantamagazine.org/pioneering-quantum-physicists-win-nobel-prize-in-physics-20221004/>

Op onze website schreven we al eerder over soortgelijke experimenten die in 2015 in Delft werden uitgevoerd: <https://www.quantumuniverse.nl/einsteins-ongelijk-bewezen>