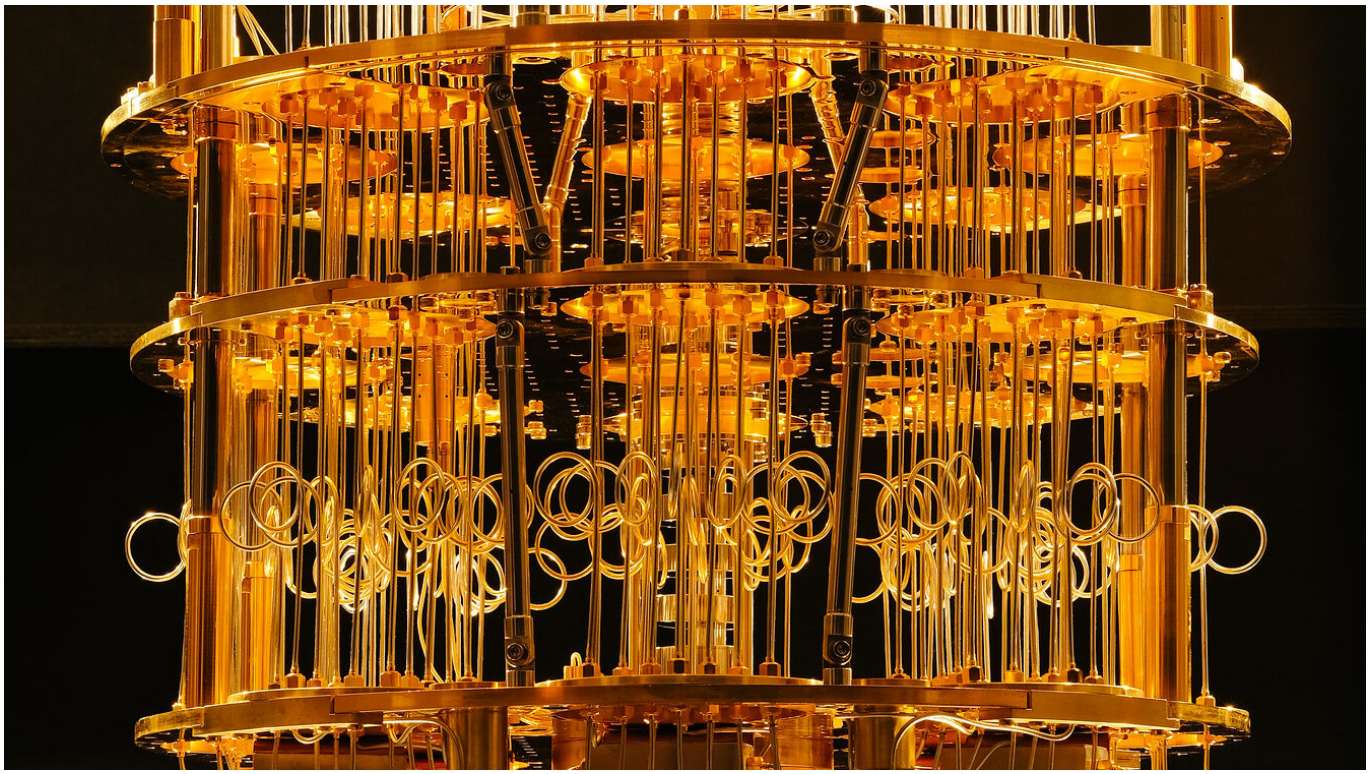
Een Chinese quantumsuprematie

In het najaar van 2019 maakte Google bekend dat het een experiment had gedaan waarin zogeheten ‘quantumsuprematie’ werd aangetoond: een quantumcomputer deed een berekening die met een gewone computer extreem lang zou duren. Inmiddels timmert ook China hard aan de quantum-weg.



Afbeelding 1. Een quantumcomputer. Een quantumcomputer die door IBM werd gebouwd. Foto: IBM Research.

Quantumcomputers kunnen, eenvoudig gezegd, grote aantallen berekeningen tegelijk doen door hun bits en bytes in een zogeheten *superpositie* te brengen. Zo’n ‘qubit’ kan diverse waarden tegelijk aannemen. Daarmee kan een quantumcomputer véél sneller rekenen dan een gewone computer – althans, voor sommige berekeningen. Niet elke berekening leent zich voor quantumcomputers: nadat de berekeningen met qubits zijn gedaan, moet de superpositie nog vertaald worden in één enkele, uitleesbare uitkomst, en die stap van ‘quantum’ naar ‘klassiek’ is niet altijd uitvoerbaar.

Hoe het ook zij, de berekeningen die quantumcomputers wel kunnen doen zijn al zeer de moeite waard – schoolvoorbeelden zijn het kraken van codes die gebruikt worden om gegevens te versleutelen, of misschien iets minder zorgwekkend: het realistisch simuleren van natuurkundige systemen die zelf quantumeigenschappen hebben. Genoeg redenen dus om te proberen quantumcomputers ook echt aan de praat te krijgen, en dat lijkt steeds beter te lukken – met als voorlopig hoogtepunt de claim van Google in 2019.

In diverse wetenschappelijke artikelen beweren nu ook Chinese wetenschappers quantumsuprematie bereikt te hebben. De gepresenteerde getallen zijn niet heel veel (maar wel iets) indrukwekkender dan die van Google: waar de Google-quantumchip rekende met 53 qubits hebben de Chinezen een quantumcomputer met 66 qubits, waarvan er nu 56 tegelijk gebruikt zijn. Daarmee rekent de computer naar verluidt nog zo'n twee tot drie keer sneller dan die van Google: een berekening die de Chinezen in zo'n 1,2 uur deden zou op de snelste 'gewone' supercomputers naar schatting zo'n acht jaar in beslag nemen. Ook hier is de term 'quantumsuprematie' dus gerechtvaardigd.

Interessanter dan de nieuwe snelheidswinst is dat de Chinese quantumcomputer gebruikmaakt van totaal andere technologie dan de computer van Google. Waar de laatste rekent met extreem koude supergeleidende materialen, maakt de Chinese quantumcomputer gebruik van licht: fotonen worden in superposities gebracht en gebruikt om mee te rekenen. Daarmee wordt aangetoond dat de principes van het quantumrekenen op heel verschillende manieren kunnen worden omgezet in werkende hardware, en dat is een flinke pluim in de hoed van de quantumcomputers.

Wanneer (en of) de dag zal komen dat we allemaal zelf een klein quantumcomputertje in onze zak zullen hebben valt nog onmogelijk te zeggen, maar dat de quantumcomputer-industrie zich snel blijft ontwikkelen is met deze nieuwe resultaten zonder meer duidelijk. We houden de ontwikkelingen in de gaten!

Meer lezen over de Chinese quantumsuprematie:

- Wired: China Stakes Its Claim to Quantum Supremacy
- Nature Briefing: Physicists in China challenge Google's 'quantum advantage'
- Scientific American: China Is Pulling Ahead in Global Quantum Race, New Studies Suggest