

Quantum computing: tussen wetenschappelijke realiteit en beursverwachting

Quantum computing: tussen wetenschappelijke realiteit en beursverwachting

Quantum computing bevindt zich op een punt waar vooruitgang, hype en fundamentele natuurkunde elkaar kruisen.

De technologie ontwikkelt zich aantoonbaar sneller dan enkele jaren geleden, maar tegelijk groeit de kloof tussen

wat fysisch mogelijk is en wat economisch of maatschappelijk verwacht wordt.

De vraag is niet langer of quantumcomputers zullen bestaan, maar **wat men er realistisch van mag verwachten,**

op welke termijn, en hoe die verwachtingen zich verhouden tot de verhalen die vandaag op financiële markten circuleren.

Waarom quantum computing vandaag sneller lijkt te evolueren

Het gevoel van versnelling is reëel en komt niet louter voort uit marketing.

Drie factoren spelen hierin een doorslaggevende rol.

1. De overgang van theorie naar engineering

Waar quantumonderzoek jarenlang voornamelijk theoretisch was, ligt de nadruk vandaag op engineering:

betere koeling, stabielere qubits, verfijndere chipfabricatie en controle-elektronica.

Het fundamentele probleem is verschoven van “kan dit bestaan?” naar “hoe maken we dit schaalbaar en betrouwbaar?”.

2. Structurele en grootschalige investeringen

Overheden en grote technologiebedrijven investeren geen experimentele budgetten meer, maar structurele bedragen.

Dat vertaalt zich in snellere iteraties, grotere onderzoeksteams en zichtbare mijlpalen.

Deze investeringen creëren vooruitgang, maar ook druk om resultaten publiek te tonen.

3. Afgebakende use-cases

De belofte dat quantumcomputers “alles zullen oplossen” heeft plaatsgemaakt voor een focus op specifieke domeinen:

optimalisatieproblemen, materiaal- en molecuulsimulatie, cryptografie en bepaalde AI-toepassingen.

Dit maakt vooruitgang meetbaar, maar ook beperkter dan vaak wordt voorgesteld.

Wat betekent “een werkende quantumcomputer” eigenlijk?

Hier ontstaat veel verwarring.

Een quantumcomputer bestaat vandaag al, maar niet in de betekenis die vaak impliciet wordt aangenomen.

De huidige generatie systemen valt onder wat men noemt *Noisy Intermediate-Scale Quantum* (NISQ).

Deze machines werken met tientallen tot honderden qubits, zijn foutgevoelig en vereisen constante correctie.

Ze zijn inzetbaar voor experimentele en nichetoepassingen, meestal in combinatie met klassieke computers.

Een fouttolerante, grootschalige quantumcomputer met duizenden stabiele logische qubits bestaat nog niet.

Niet omdat de theorie ontbreekt, maar omdat foutcorrectie een enorme overhead vereist: één logische qubit vraagt vandaag duizenden fysieke qubits.

Quantumcommunicatie en de grenzen van informatieoverdracht

Quantummechanica laat fenomenen toe zoals verstrengeling en onmiddellijke correlatie over afstand.

Dit heeft geleid tot praktische toepassingen zoals **Quantum Key Distribution (QKD)**, waarmee uiterst veilige cryptografische sleutels kunnen worden uitgewisseld.

Wat quantummechanica niet toelaat, is het rechtstreeks versturen van betekenisvolle informatie

via verstrengeling alleen.

Hoewel de toestand van verstrengelde deeltjes instantaan correleert, is de uitkomst fundamenteel willekeurig en niet controleerbaar.

Zonder controle is er geen code, en zonder code geen communicatie.

Dit onderscheid is cruciaal: quantumtechnologie versterkt communicatiebeveiliging, maar doorbreekt geen causale of relativistische grenzen.

Realistische tijdslijnen

In plaats van exacte jaartallen is het zinvoller te spreken over fases.

- **Korte termijn (0-3 jaar):** betere NISQ-systemen, commerciële pilots, hybride quantum-klassieke workflows.
- **Middellange termijn (5-8 jaar):** eerste foutgecorrigeerde logische qubits, beperkte maar aantoonbare quantumvoordelen.
- **Lange termijn (10-15+ jaar):** grootschalige, fouttolerante quantumcomputers met brede impact.

Deze inschattingen zijn geen vertraging, maar weerspiegelen de werkelijke complexiteit van schaalvergroting.

De spanning met financiële markten

Financiële markten functioneren op verwachtingen, narratieven en tijdshorizonten die vaak korter zijn dan die van fundamentele technologie.

Quantum computing wordt daardoor soms gewaardeerd op basis van belofte in plaats van realiseerbare capaciteit.

Dat betekent niet dat investeringen irrationeel zijn.

Vaak wordt ingezet op intellectueel eigendom, talent, infrastructuur en strategische positie. Maar het creëert wel een risico wanneer technologische volwassenheid en economische rendementen te vroeg worden gelijkgesteld.

Geschiedenis leert dat dit patroon vaker voorkomt:

het internet, biotech en artificiële intelligentie kenden gelijkaardige fases van overschatting gevolgd door consolidatie.

Wat dit betekent voor organisaties en beleidsmakers

Quantum computing vraagt vandaag geen massale adoptie, maar wel strategische voorbereiding.

Dat betekent investeren in kennis, post-quantum beveiliging, en het identificeren van processen waar quantum op termijn relevant kan zijn.

Het onderscheid maken tussen wat vandaag kan, wat experimenteel is, en wat fundamenteel nog niet mogelijk is, wordt steeds belangrijker.

Conclusie

Quantum computing is geen illusie, maar ook geen onmiddellijke revolutie. De technologie ontwikkelt zich sneller dan ooit, niet omdat ze eenvoudiger werd, maar omdat we nu precies weten waar de echte moeilijkheden liggen.

De uitdaging voor de komende jaren ligt niet in het beloven van doorbraken, maar in het correct afstemmen van verwachtingen tussen wetenschap, industrie en markten.

Wie quantum computing vandaag ernstig neemt, doet dat met geduld, precisie en realisme.