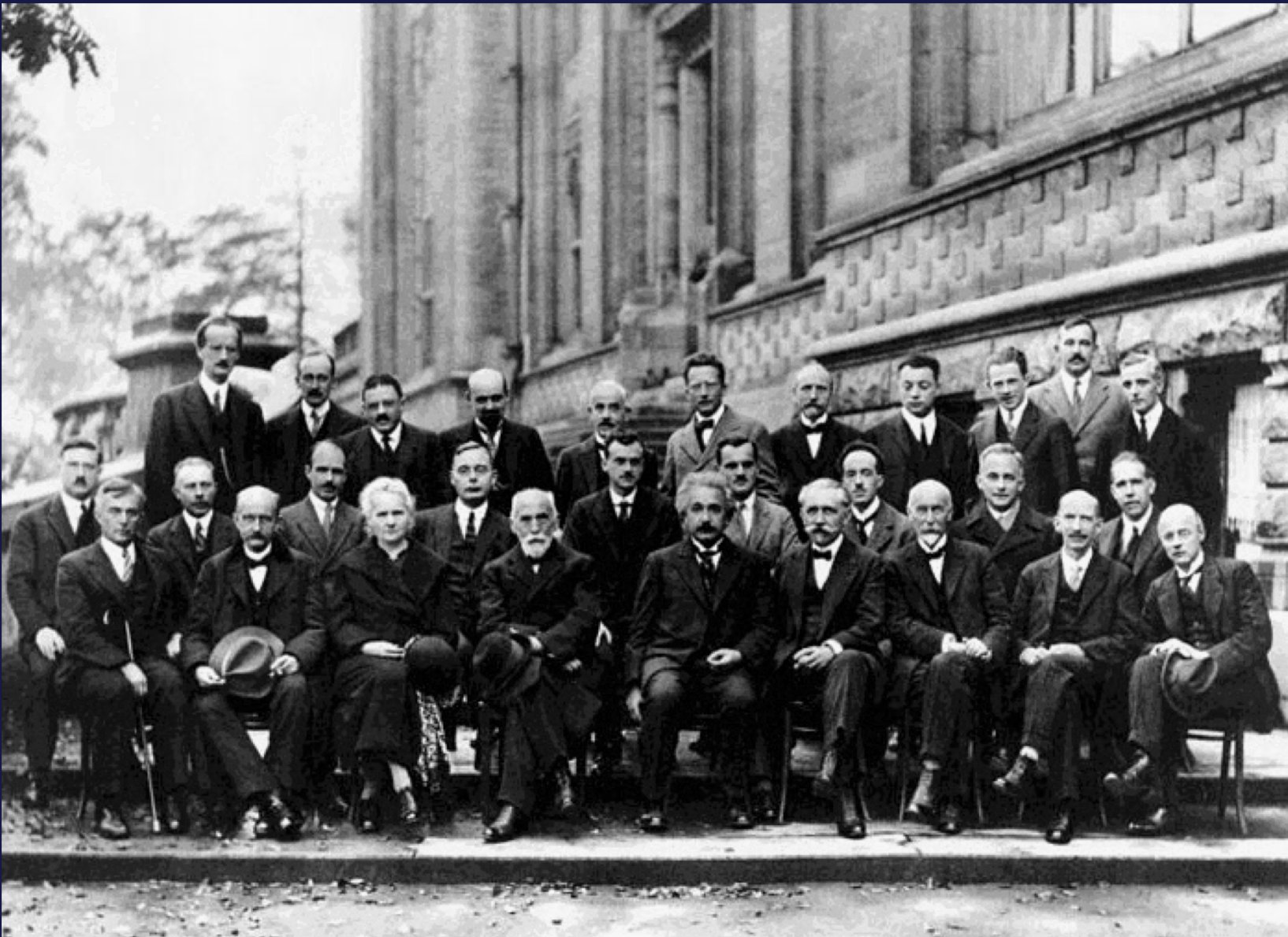


Nationale Agenda Quantum Technologie



De 1^e quantumrevolutie (1915-1930)



Superpositie:
“op twee plekken tegelijk”

Verstrengeling:
“instantane verbinding op afstand”

De belofte

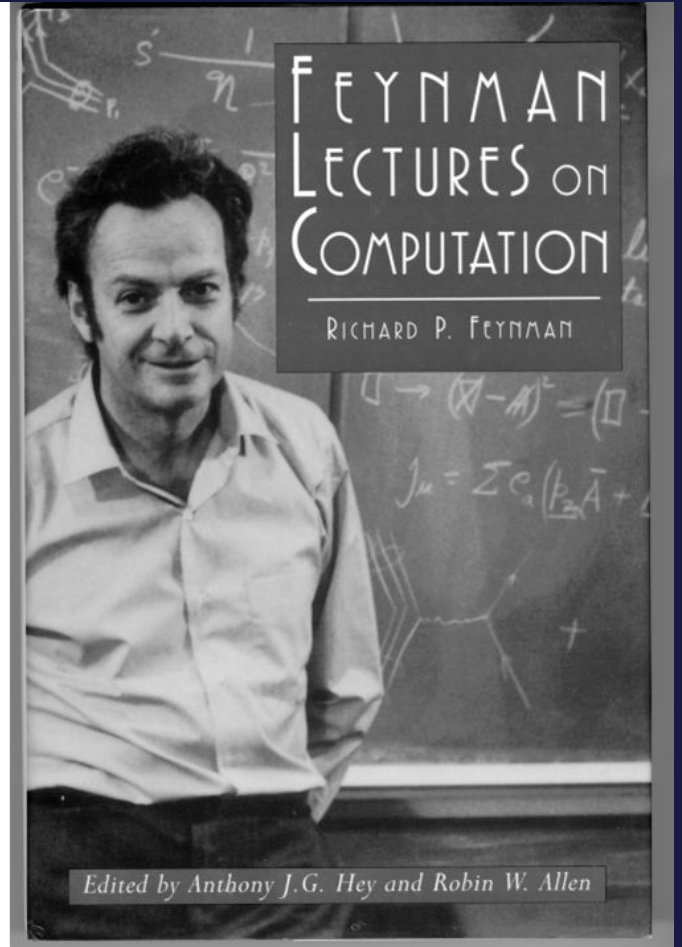


Nobel committee 2012: “Perhaps the quantum computer will change our everyday lives in this century in the same radical way as the classical computer did in the last century.”

Caltech Course 1983-84:

*Potentialities and Limitations
of Computing Machines*

“Nature isn't classical, dammit, and if you want to make a simulation of nature, you'd better make it quantum mechanical.”



Klassieke vs. Quantum ICT



2500 v. Chr.



20th eeuw



bits: 0 **of** 1

→ **Functionaliteit** gelimiteerd
door “klassieke” natuurwetten

21st eeuw



quantum bits: 0 **en** 1

→ **Nieuwe rekenkracht en
perfecte privacy**

De belofte van de 2e quantum revolutie

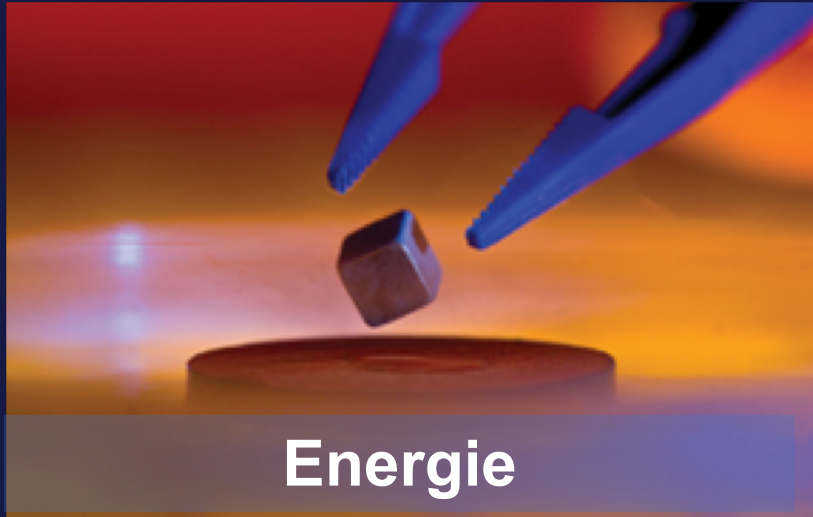
- Quantum computers voor complexe rekenproblemen
- Inherent veilige communicatie
- Ultrasensitieve sensoren en metrologie
- Simulaties van quantumprocessen

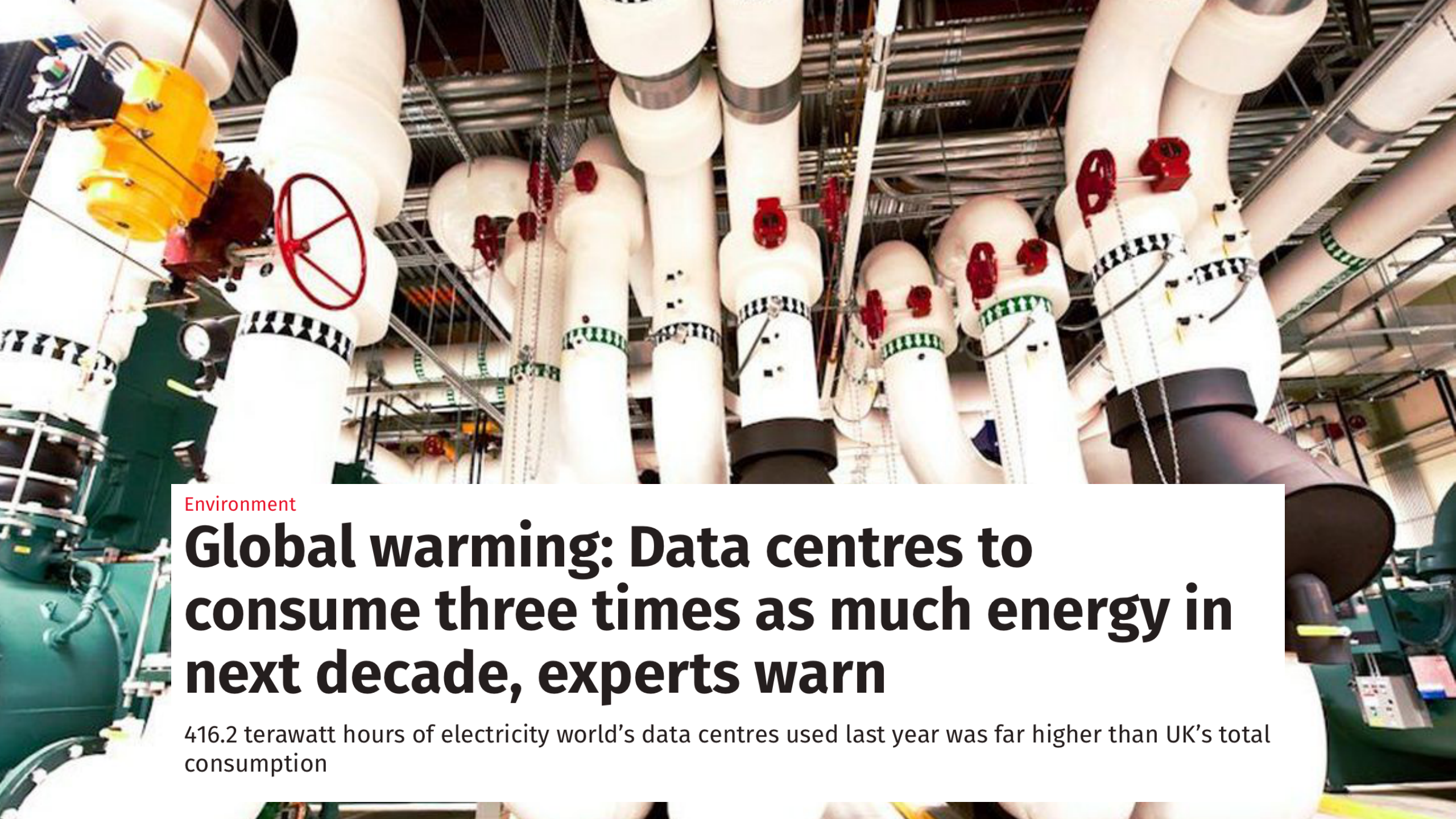
verstrengeling

superpositie



Quantum is een sleuteltechnologie





Environment

Global warming: Data centres to consume three times as much energy in next decade, experts warn

416.2 terawatt hours of electricity world's data centres used last year was far higher than UK's total consumption

Application 1

Factoring and Security

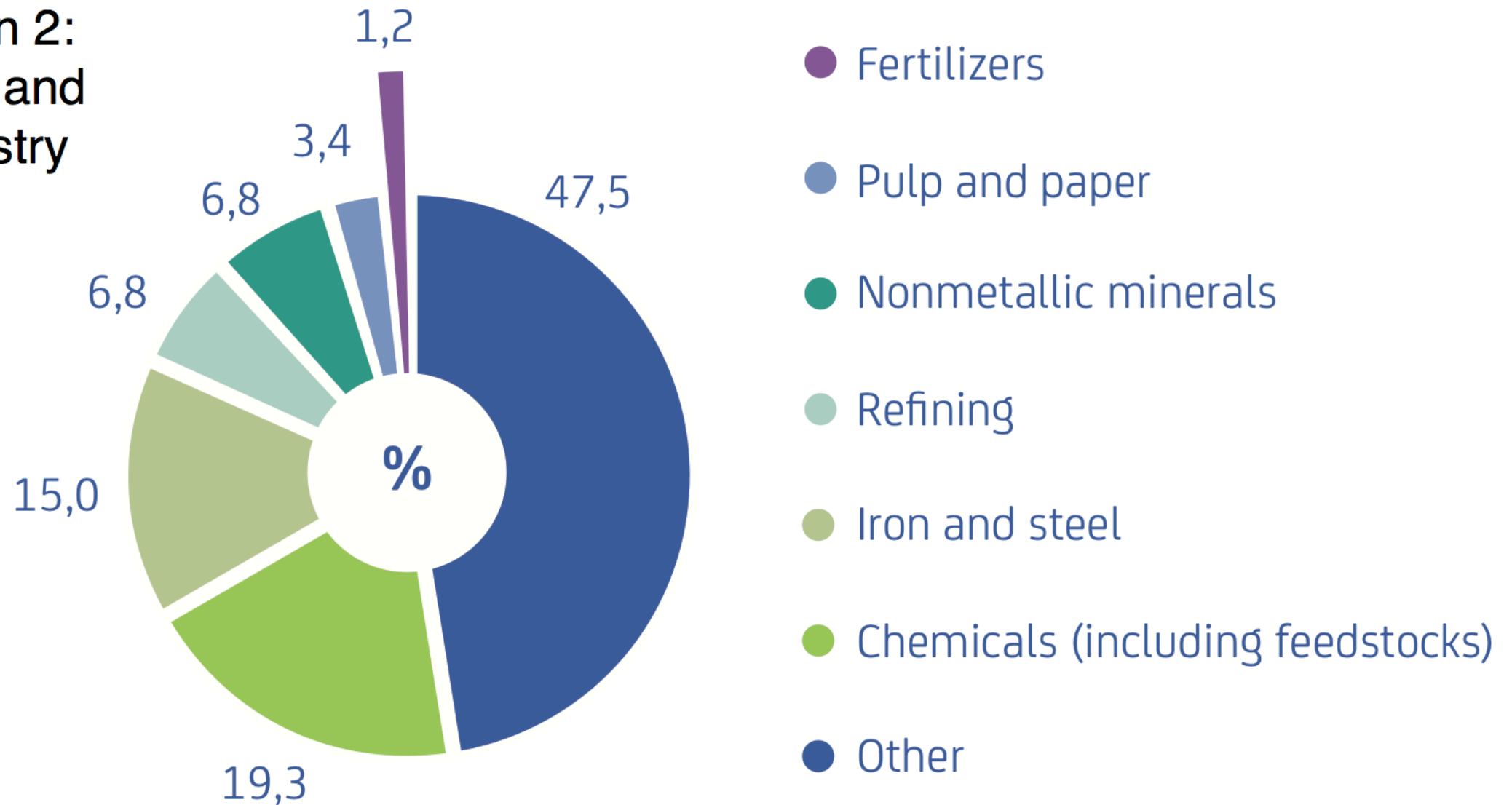
$$15 = \boxed{5} \times \boxed{3}$$

$$4633 = \boxed{41} \times \boxed{113}$$

RSA-129

1143816257578888676692357799761466120102182 96721242362562561842935706935245733897830597123563958705058989075147599290026879543541 =
3490529510847650949147849619903898133417764638493387843990820577 x 32769132993266709549961988190834461413177642967992942539798288533

Application 2: Chemistry and Biochemistry



World industrial energy consumption by sector (EIA, 2010)

Application 3: Materials Science

Levitating Train Suspended by Superconducting Magnets



High Temperature Superconductor
Discovered on Chemist's Shelf

Waarom een nationale agenda?

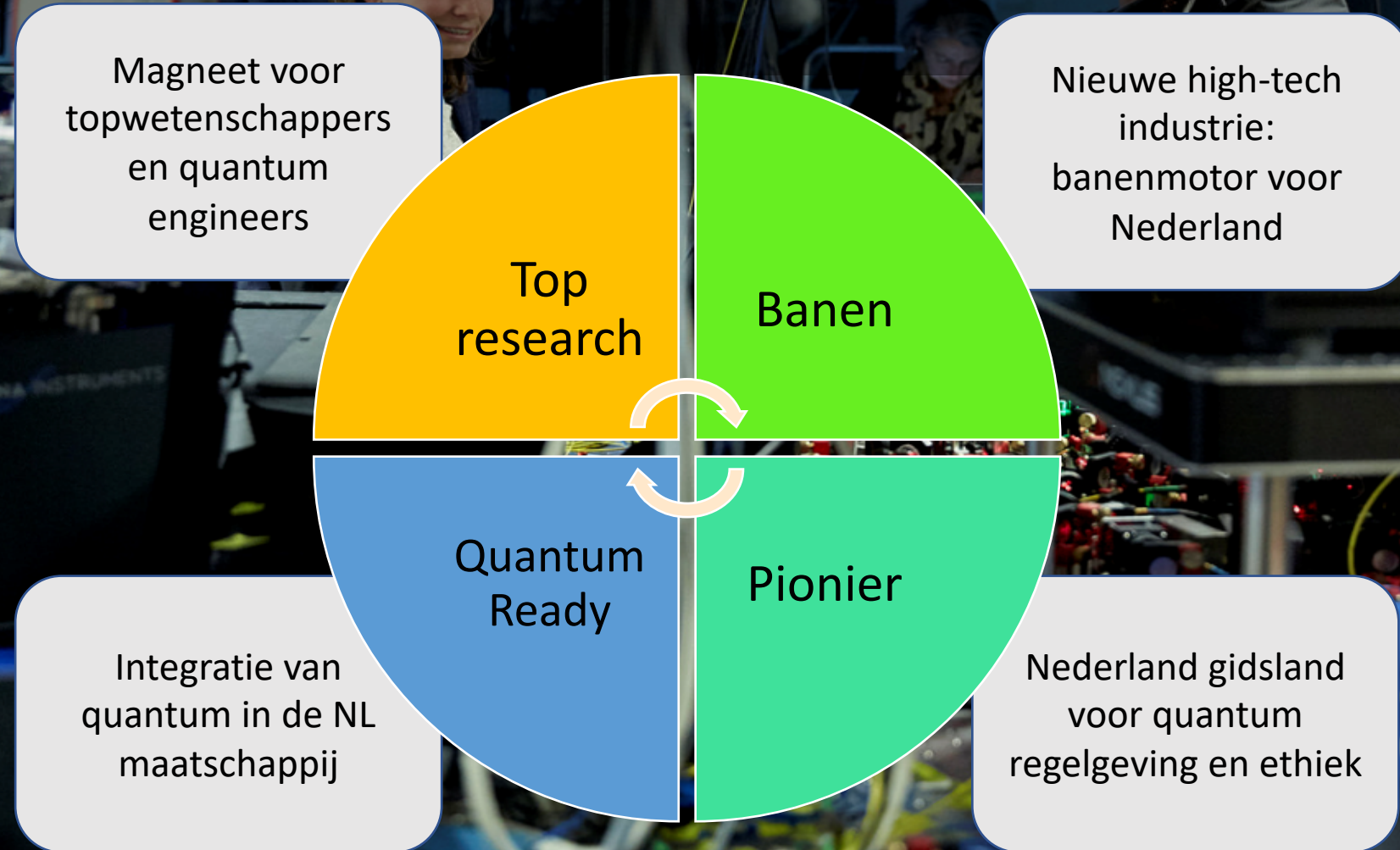


- 1. Samenwerken aan gezamenlijke doelen en uitdagingen**
- 2. “Window of opportunity”:
concurrentie staat niet stil, flagship**
- 3. Versnellen van economische impact**
- 4. Werken aan maatschappelijke opgaven van departementen**

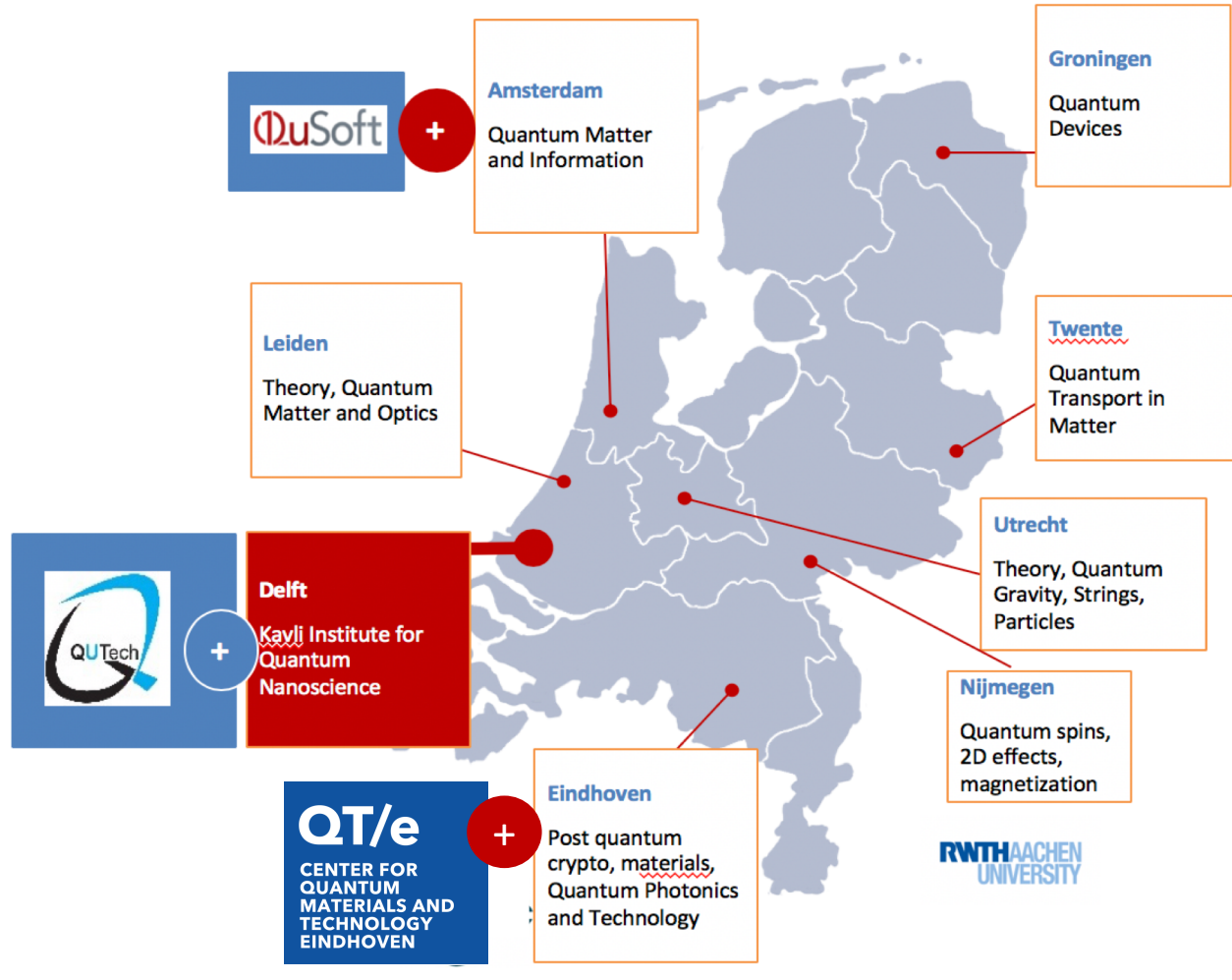
De Ambitie



In 2030 is Nederland de **Quantum Hub** van Europa



Nederland heeft unieke startpositie



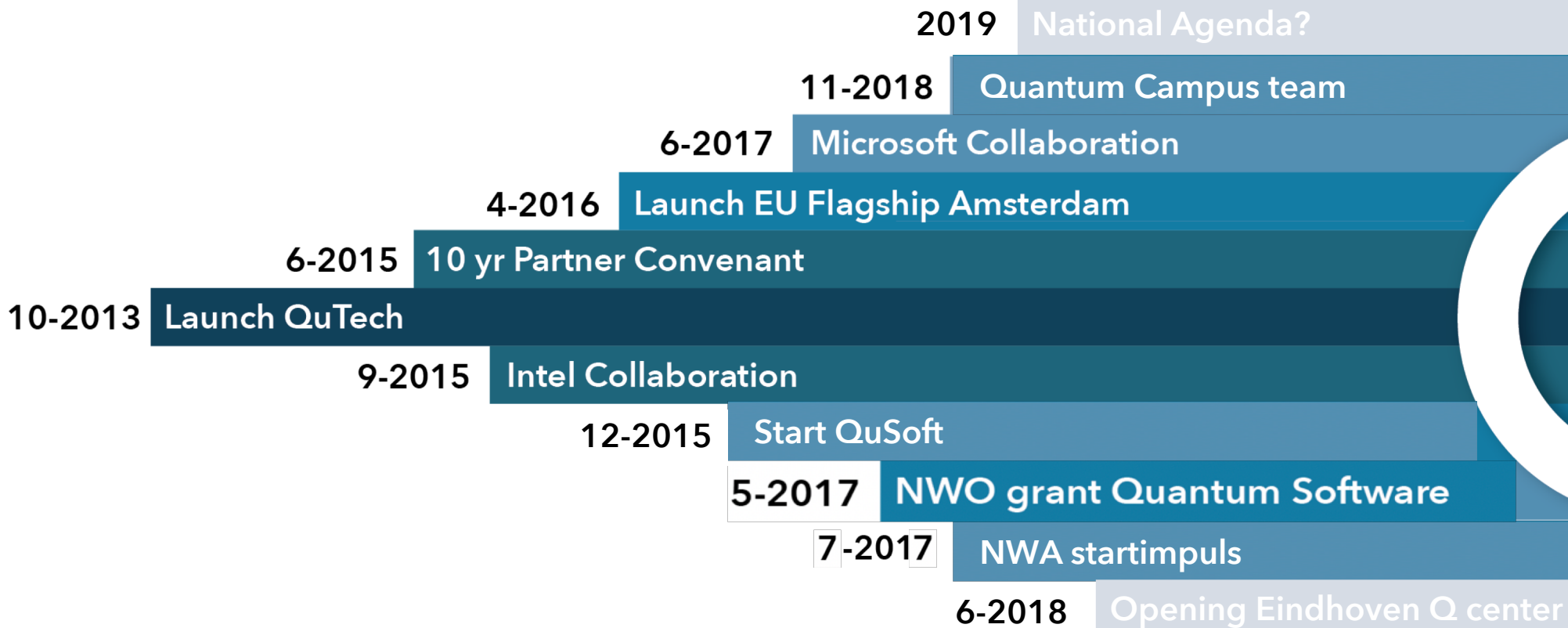
1. Top quantum onderzoek met massa

2. Multidisciplinair ecosysteem over gehele stack

3. Onderzoeksprogramma's met industrie (Intel, MSFT, Shell, KPN, Bosch)

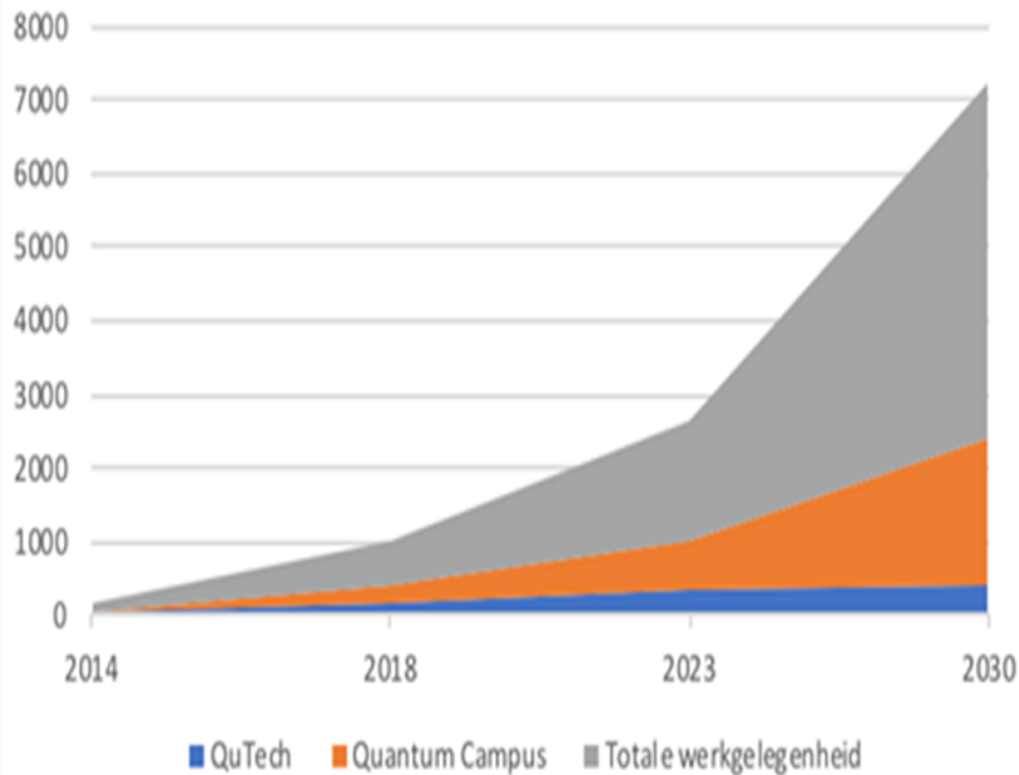
Quantum als Sleuteltechnologie in Regeerakkoord

We bouwen voort op



Het ecosysteem

Werkgelegenheidseffect (fte)

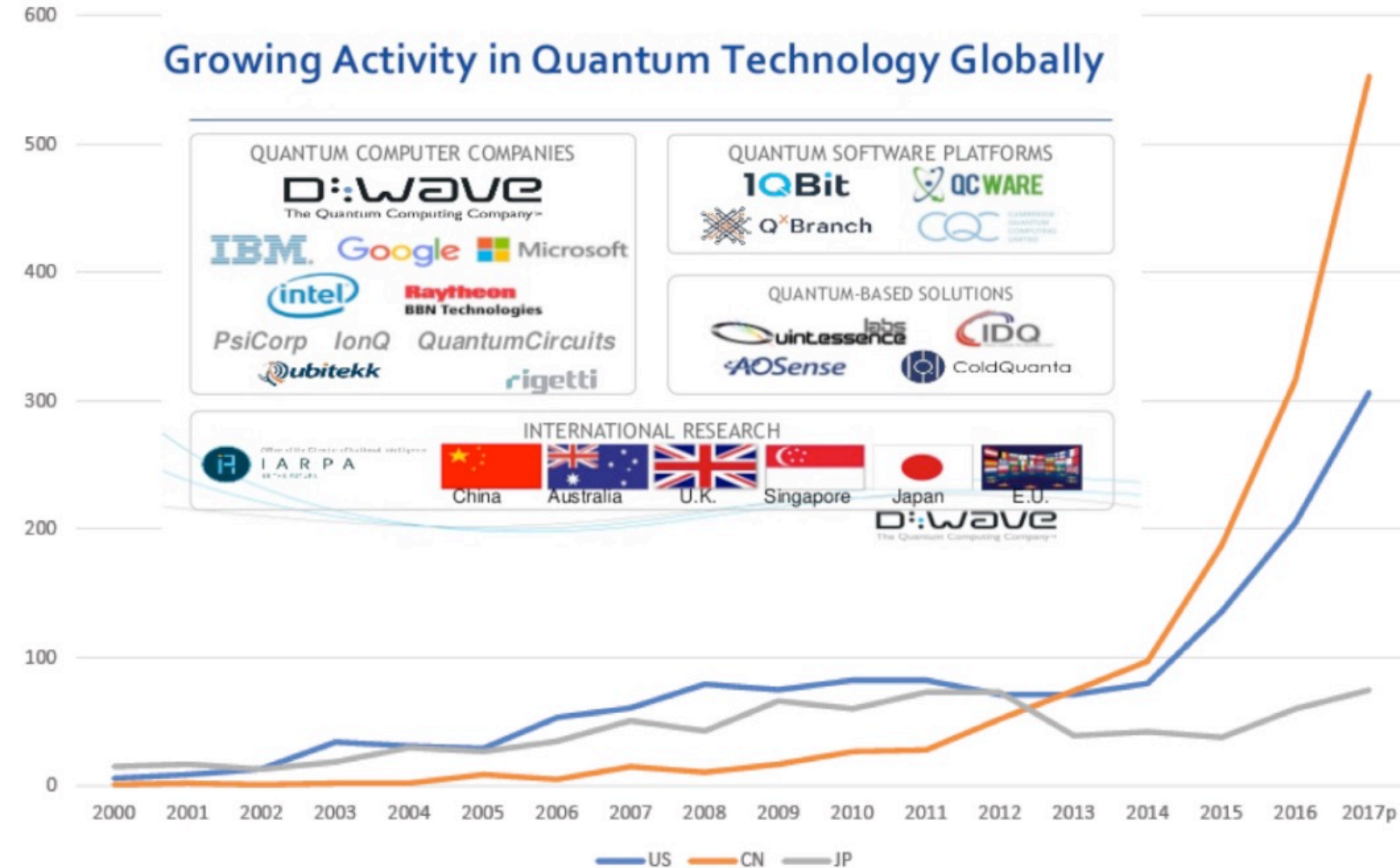


De rest van de wereld is ook wakker!



Quantum Information Technology Patent Families by Priority Country and Publication Year

Growing Activity in Quantum Technology Globally



Jonathan Dowling, IQT conference

Onderdelen nationale agenda



- Investeren in langjarig onderzoek
- Marktcreatie & use cases: quantum toepassingen in diverse sectoren
- Ecosysteemontwikkeling: PPS kennisclusters en onderzoeksinfrastructuur
- Human capital: educatie, kennis en vaardigheden
- Debat rondom maatschappelijke en ethische vragen
- ...

Governance



Nationale penvoerder of nieuw gremium

- *QuTech of stichting QuantumNL*

Kernteam: Opstellen van de agenda

- *Wetenschap, bedrijfsleven en overheid*

Klankbord voor inbedding en draagvlak

- *1 persoon per instituut, bedrijf of overheidsinstelling*

Uitdagingen



- Geen Europese of Nederlandse Google. Wat is optimale balans tussen werken met internationale industrie en nationale/Europese agenda? Rol van start-ups?
- Talent wordt bottleneck. Hoe krijgen en houden we talent in NL?
- Ontwikkelingstijd is relatief lang: dreiging van een 'quantum winter' voordat quantum tech maatschappelijke impact heeft. Hoe gaan we hiermee om?

16 April praat mee!

