



FINNISH INSTITUTE
OF INTERNATIONAL AFFAIRS

Kiinan murrokselliset teknologiat ja kansainvälinen turvallisuus

Hankkeen toteuttaja: UPI

Hankkeelle myönnetty MATINE-rahoitus: 101.572 €

Hankkeen kesto: 1 v 11 kk (2. vuosi)

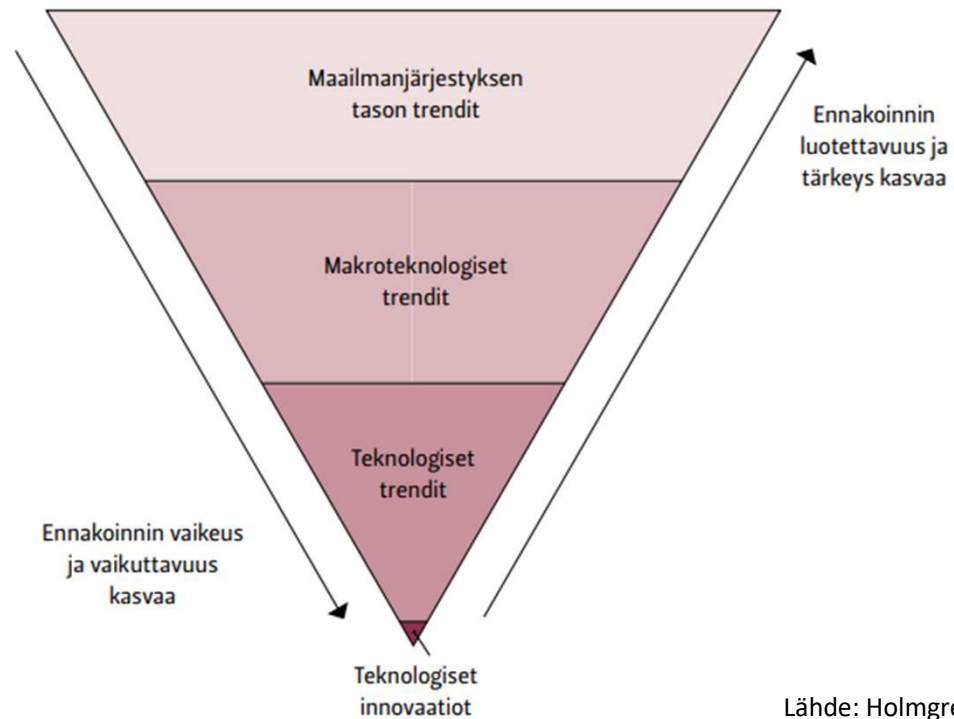
Tutkimushanke

- 1) kartoitti Kiinan teknologista ja suurvaltapoliittista kilpailustrategiaa
- 2) arvioi Kiinan kyvykkyyksiä murroksellisten teknologioiden alalla
- 3) analysoi mahdollisia keskipitkän aikavälin kehityshorisontteja ja
- 4) potentiaalista vaikutusta globaaliin turvallisuuteen ja toimintaympäristöön

Murrokselliset teknologiat

- Murroksellisilla teknologioilla (*disruptive technologies*) tarkoitetaan teknologioita, joiden piiristä ennakoitaan syntyvän laajoja taloudellisia, yhteiskunnallisia tai jopa kansainvälistä poliittisia muutoksia aikaansaavia innovaatioita
- Innovaatiot ovat murroksellisia silloin kun ne tekevät mahdolliseksi tuotteen, joka syrjäyttää (markkinoilla) vallitsevan tuotteen parantamalla sille toisarvoisen parametrin suorituskykyä

Teknologisen kehityksen vaiheet ja ennakointi



Lähde: Holmgren, M. (2024) Murrokselliset teknologiat. Teknologisen kehityksen dynamiikka ja kansallinen varautuminen. *FIIA Report 75*, s. 13. Kuvion © FIIA.

Tutkimuskysymys 1

- **KYSYMYKS 1:** *Mitkä ovat Kiinan kaltaisen keskusjohtoisen autoritäärin järjestelmän vahvuudet ja heikkoudet murroksellisten teknologioiden innovaatioiden tuottamisessa?*
- **KEHYS:** Tapaustudkimuksina koneoppiminen ja kvanttilaskenta
- **AINEISTO JA METODI:** Aineistona patenttitietokannat, CNKI, kohdennetut taustahaastattelut suomalaisten teknologia-asiantuntijoiden kanssa, taustakirjallisuus

Tutkimuskysymys 2

- **KYSYMYS 2:** *Minkälaisia potentiaalisia strategisia vaikutuksia Kiinan teknologisilla edistysaskelilla ja suurvaltakilpailun kovenemisella on Euroopan ja Suomen toiminta- ja turvallisuusympäristöön?*
- **KEHYS:** Vaihtoehtoisten tulevaisuuksien kartoitus sekä kehityksen kynnyspisteiden määrittäminen
- **AINEISTO JA METODI:** Aineisto tuotetaan vuorovaikutuksessa eri alojen asiantuntijoiden kanssa ennakkointityöpajoissa (tulevaisuusskenaariot)



FINNISH INSTITUTE
OF INTERNATIONAL AFFAIRS

Kiinan innovaatioympäristö ja teknologinen kyvykkyys

China's industrial and technology policies

2006 State Council	The National Medium- and Long-Term Program for Science and Technology Development 国家中长期科学和技术发展规划纲要 (2006–2020 年) https://www.gov.cn/gongbao/content/2006/content_240244.htm
2010 State Council	Decision on Accelerating the Cultivation and Development of Strategic Emerging Industries 关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定 https://www.gov.cn/zwggk/2010-10/18/content_1724848.htm
2015 State Council	Made in China 2025 Industrial Plan 中国制造2025 https://www.gov.cn/zhengce/content/2015-05/19/content_9784.htm
2016 State Council	The 13th Five-Year Plan for National Science and Technology Innovation “十三五”国家科技创新规划 https://www.gov.cn/zhengce/content/2016-08/08/content_5098072.htm
2016 State Council	China's National Innovation-Driven Development Strategy 国家创新驱动发展战略纲要 https://www.gov.cn/zhengce/2016-05/19/content_5074812.htm
2021 National Development and Reform Commission	The 14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development and the Outline of Long-Term Objectives for 2035 国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要 https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/ghwb/202103/P020210323538797779059.pdf

Table 1. Major industrial and technology policies of China, 2006–2021

© FIIA

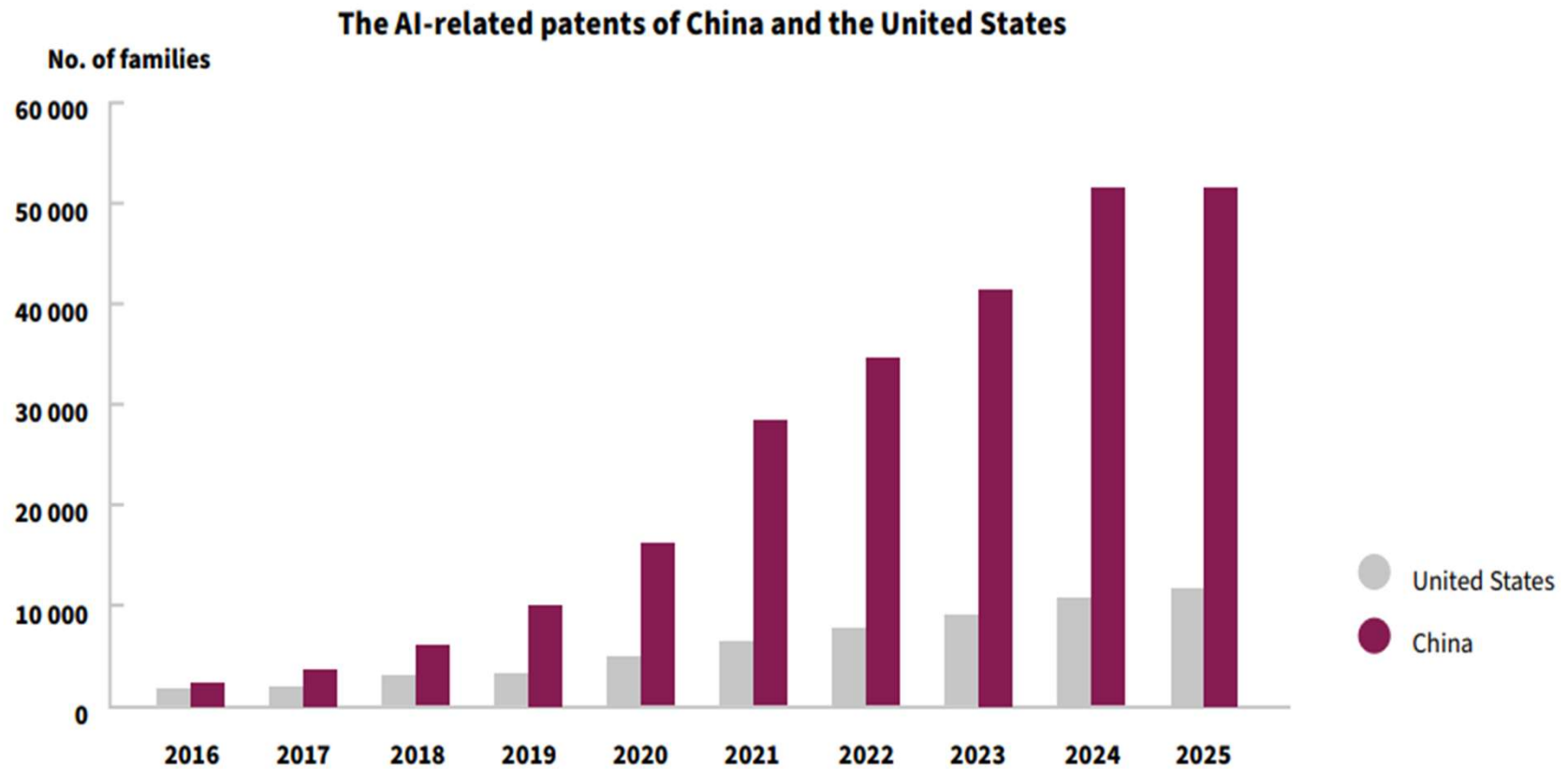


Figure 1. Number of AI-related patent families in China and the United States, 2016–2025

Source: PatSeer

© FIIA

Lähde: Sinkkonen, E. (2025) China's technological development. Security implications in an era of great power rivalry. *FIIA Briefing Paper* 422, s. 7

Quantum initiatives 2024, \$ billion
Global quantum efforts estimated at \$42 billion

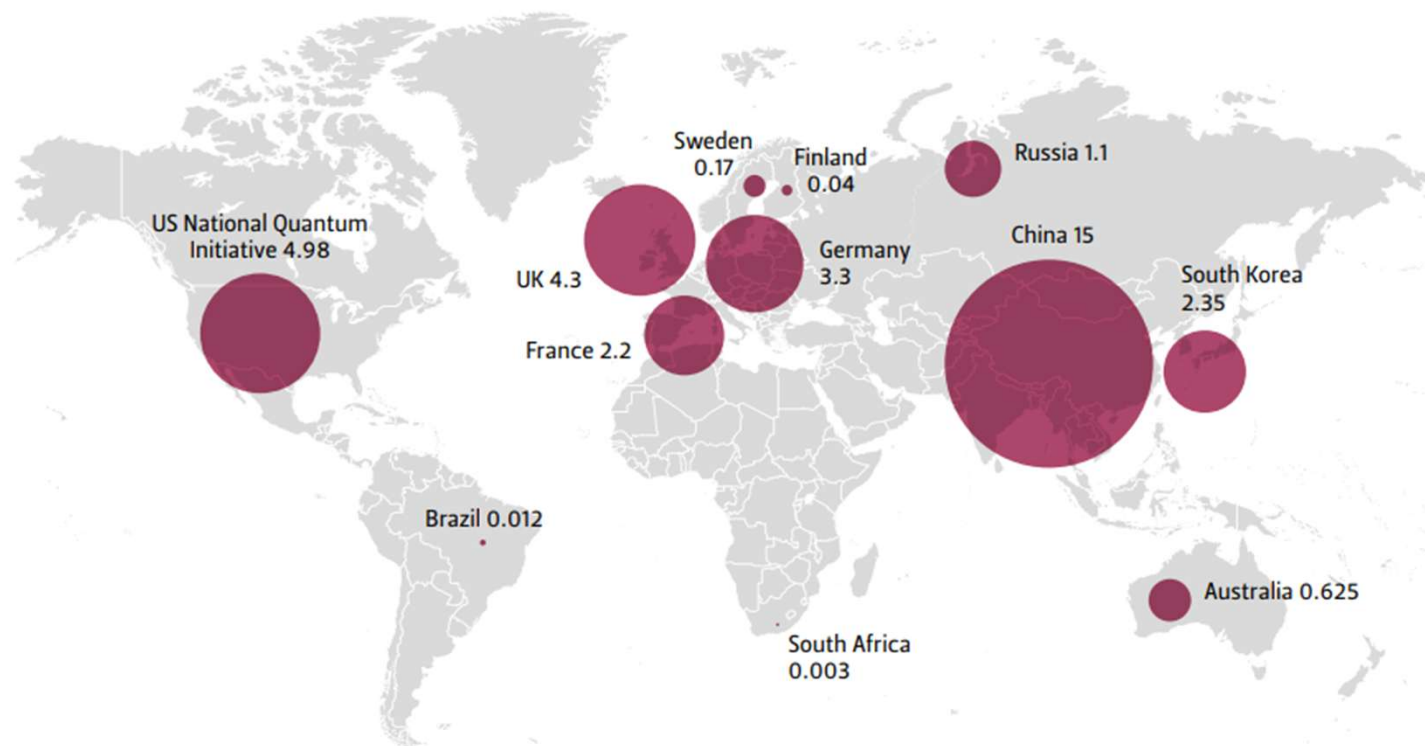


Figure 1. Public funding for global quantum initiatives 2024.
Source: Qureca, <https://www.quireca.com/quantum-initiatives-worldwide/>

© FIIA

Technology	Promise
Quantum computer	Vastly improved natural sciences research capability; able to solve certain tasks, especially those related to probabilities.
Quantum compass (Earth's rotation measurement)	Signal-free submarine navigation.
Shor's algorithm	Revolutionary capability to break encryptions based on factorisation of large integers.
Quantum camera	Enhanced electromagnetic spectrum analysis; usable on smaller platforms with smaller batteries, while reducing congestion on the most common wavelengths.
Magnetic sensor	Mapping various rare earths or man-made structures underground and underwater will enable not only the identification of bunkers, but also analysis of their material composition and the detection of lurking submarines.
Quantum key distribution (QKD)	Establishing uneavesdroppable cryptographic connections.

Figure 2. Examples of technological promises that serve as junctures in geostrategic planning.

Source: Author's own compilation

© FIIA

Kvanttikommunikaatioteknologian patentit

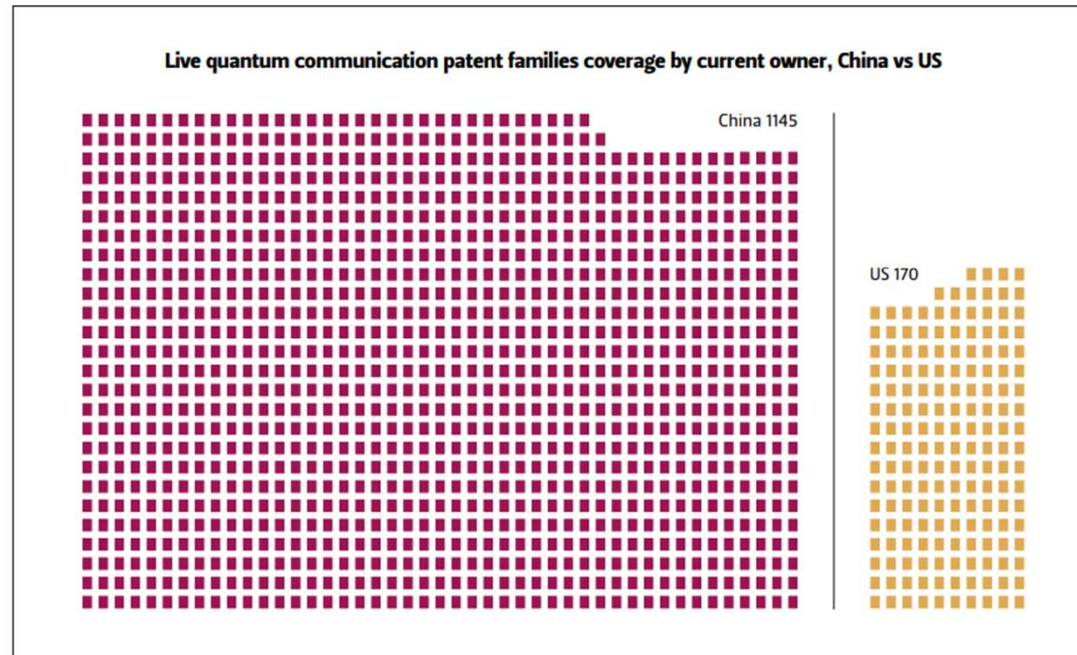


Figure 4. Coverage of live quantum communication patent families by current owner.
Source: Author's own compilation using PatSeer patent registry software

© FIIA

Lähde: Holmgren, M. (2025) Geostrategic thinking and quantum technology. How promises of quantum technology breakthroughs shape Sino-US rivalry. *FIIA Briefing Paper* 409, s. 5.

Kiinan teknologiapolitiikka yhteenvetona

- Puoluevaltio tasapainottelee vapaamman innovoinnin sallimisen ja strategisiin sektoreihin resurssien ohjaamisen välillä. Strategisilla aloilla puoluevaltio on tukenut yrityksiä ja luonut puitteita innovaatiojärjestelmille.
- Kiinan **teknologiapolitiikan malli on tuottanut maailman johtavia teknologioita**, esim. sähköajoneuvoissa, akkuteknologioissa, kvanttiteknologioissa, robotiikassa ja tekoälyssä.
- Kiinan 2017 **sotilas-siviilifuusion (MCF) strategian** tavoitteena on kehittää tiede- ja teknologiainnovaatioita sotilas- ja siviilisektoreiden yhteistyönä. Strategian **kokonaismenestys on ollut rajallista**.
- Ei-valtio-omisteisten **yritysten rooli T&K:ssa on kasvanut, ml. sotilas- ja kaksoiskäyttöteknologioissa**.
- Lyhyellä aikavälillä USAn vientirajoitukset kehittyneille tekoälymikropiireille haittaavat Kiinan tekoälykehitystä. Pitkällä aikavälillä **vientirajoitukset ohjaavat kehitystä kohti suurempaa omavaraisuutta ja innovatiivisuutta**.
- Kiinan **asteittain tiukentunut vientivalvonta harvinaisille maametalleille** ja strategisille mineraaleille toimii vastatoimena Yhdysvaltojen politiikkaa vastaan ja niillä on **vaikutuksia Euroopan puolustussektorille**.

Ennakointityöpajat

- Työpajatyöskentely rakentui kahden tulevaisuuskuvan ympärille, keskiössä tekoäly- ja kvanttitekнологialäpimurrot, joita Kiina saattaa saavuttaa 2032 mennessä
- Kaksi toisiaan täydentävää ennakointityöpajaa, joissa tarkasteltiin samoja skenaarioita kahdesta eri näkökulmasta
 1. työpaja toteutettiin backcasting-menetelmällä ja e-Delphi-alustalla
 2. työpajassa hyödynnettiin nk. tulevaisuuspyörä -menetelmää ja pienryhmäkeskusteluja
- Menetelmien yhdistäminen ja eri osallistujajoukkojen käyttäminen loivat monipuolisen ja luotettavan perustan skenaarioiden analysoinnille ja niiden vaikutusten ymmärtämiselle
- Ennakointityöpajat järjestettiin 2025, ja niihin osallistui 26 asiantuntijaa + tutkimusryhmä

ENNAKOINTIMENETELMÄT

TP 1: BACKCASTING

- Analyyttinen menetelmä, jossa **peruutetaan tulevaisuudesta nykyhetkeen** ja pohditaan, miten tietty tulevaisuus voisi konkreettisesti rakentua
- Auttaa tunnistamaan kriittisiä **muuttujia** ja **tapahtumaketjuja**, joita kehitys kohti tiettyä tulevaisuuskuvaa vaatii.

TP 2: TULEVAISUUSPYÖRÄ

- Strukturoitu, aivoriihityyppinen menetelmä, jossa **tutkitaan tapahtumien ensimmäisen, toisen ja kolmannen vaiheen vaikutuksia**
- Auttaa analysoimaan ja arvioimaan erilaisten **tekijöiden vaikutuksia toisiinsa**.