

Läpi kuolemanlaakson

– Mistä Suomi kasvaa?

beyond the obvious



Sisältö

Yhteenveto – Mistä Suomi kasvaa? 4

Suomi kasvaa innovaatioiden voimalla 6

Miten kuolemanlaakso ylitetään? _____ 6

Kasvuun tarvitaan teollisuuden uudistumista ja uusia kasvuyrityksiä _____ 8

Teknologia-alalla on kokoaan suurempi merkitys Suomen elinkeinorakenteen uudistumisessa _____ 11

Teknologiaan pohjautuvia kasvumahdollisuuksia 13

Kasvua puolijohteista ja mikroelektroniikasta _____ 14

Kasvua kvanttiteknologiasta _____ 16

Kasvua materiaalikehityksestä ja luonnonvarojen kestävästä hyödyntämisestä _____ 18

Kasvua energiamurroksesta ja energiateknologioista _____ 20

Kasvua puolustuksesta, kaksikäyttöteknologiasta ja kriisinkestävyydestä _____ 22

Kasvua teollisuuden uudistumisesta _____ 24

Kasvua syväteknologian kasvuyrityksistä _____ 26

Jälkisanat 28

Lähdeluettelo _____ 29





” VTT:llä tehtävämme on luoda Suomeen teknologista osaamista, jota teollisuus voi hyödyntää uudistumiseen ja joka synnyttää Suomeen uusia, kasvukykyisiä yrityksiä. Kasvu rakentuu teknologiaa hyödyntämällä – me panostamme huippuosaamiseen sekä tutkimusinfrastruktuureihin, jotta yritykset ja uudet innovaatiot voivat menestyä. Uskomme, että Suomen on mahdollista kiritä takamatkalta kasvuun. Se vaatii rohkeita tekoja ja valintoja.

Kalle Härkki, toimitusjohtaja, VTT

”Läpi kuolemanlaakson – Mistä Suomi kasvaa?” on VTT:n laatima, Suomen talouden kasvumahdollisuuksia käsittelevä tietopohjainen katsaus, joka kokoaa yhteen ajankohtaista tietoa sekä kansallisia ja kansainvälisiä lähteitä. Tämä näkemys on tarkoitettu keskustelun herättämiseksi ja konkreettisten toimien sytykkeeksi. Tarkastelemme erityisesti teknologia-pohjaisten kasvualojen, teollisuuden uudistumisen sekä startup- ja syväteknologiayritysten roolia talouskasvun vauhdittajina.

Yhteenveto – Mistä Suomi kasvaa?

Suomen talous ei ole kasvanut 17 vuoteen. Yrityssektorin tuottavuuskehitys on pysähtynyt, viennin laatu heikentynyt ja julkinen talous kärsii kestävyysvajeesta¹. Käänteen tekeminen on kuitenkin mahdollista. Rakennemuutos, jossa elinkeinoelämä uudistuu ja startup-sektori vahvistuu, tarjoaa realistisia kasvun lähteitä suomalaiselle yhteiskunnalle ja yrityksille. Tässä julkaisussa kerromme esimerkkejä potentiaalisista kasvualoista ja mahdollisuuksista, joihin Suomessa on tärkeää tarttua.

Kasvua syntyy elinkeinoelämän uudistumisesta ja uusista yrityksistä

Suuryritykset

- Suuryritykset vastaavat merkittävästä osasta vientiä ja tuottavuuden kasvua⁴.
- McKinseyn selvityksen⁵ mukaan suomalaiset suuryritykset ovat kasvaneet hitaammin ja investoineet T&K-toimintaan vähemmän kuin kansainväliset verrokkinsa.
- Käännö on välttämätön ja mahdollinen.
- Esimerkkejä uudistujista: metsäteollisuus, liikkuvat työkoneet

Startupit ja syväteknologian yritykset

- Suomalainen startup-sektori on kasvanut yli 10 miljardin euron arvoiseksi ja kattaa yli 2000 yritystä⁶.
- Startup-yritysten yhteenlaskettu vaikutus Suomen BKT:een on noin prosentin luokkaa, huomattavaa on jatkuva ja voimakas kasvu.
- Tesi on tunnistanut noin 270 deep tech -yritystä⁷.
- Esimerkkejä alansa johtajista: Oura, ICEYE, Bluefors, IQM



”Markkinasektorin kasvun pysähtyminen on kansantaloutemme suurin ongelma.”

Matti Pohjola, taloustieteen emeritusprofessori

Yrityssektorin toinen puolikas on kasvanut 18 % vuodesta 2018, toinen supistunut saman verran, joten kasvua ei ole syntynyt². Kokonaistuottavuuden kasvun puute näkyy reaalisen kilpailukyvyn heikkoutena vientimarkkinoilla³.

Elinkeinoelämän uudistuminen ja innovaatiot ovat kasvun avaimia

Globaali kasvu on viime vuosina perustunut teknologiseen uudistumiseen, ja sama ilmiö pätee Suomeen. Kasvu vaatii pitkäjänteisiä investointeja T&K-toimintaan ja laajaa yhteistyötä. Julkisten T&K-pa nostusten tavoitteena on vahvistaa ja auttaa vivuttamaan yksityisiä investointeja. Yksityiset T&K-investoinnit ovat kääntyneet kasvuun viimeisen vajaan kymmenen vuoden aikana. Taso ei vielä ole riittävä, mutta näemme merkkejä siitä, että uusia kasvukykyisiä yrityksiä on syntymässä.

Yritysten ja yhteiskunnan uudistuminen, innovaatiot ja T&K-investoinnit ovat ratkaisu kasvuun. Suomella on maailmanluokan osaamista, vahvuuksia ja resursseja – ja kaikki edellytykset nousta kasvu-uralle. Me VTT:llä olemme jo käärineet hihamme.

Esimerkkejä kasvualueista, joissa Suomella on vahva osaaminen ja valtava potentiaali:

Puolijohteet ja mikroelektroniikka

Suomen puolijohdeteollisuuden liikevaihdon ennakoidaan kolminkertaistuvan (1,6 miljardista 5–6 miljardiin euroon). Työntekijöiden määrän arvioidaan kasvavan (7 000:sta 20 000:een) vuoteen 2035 mennessä⁸. Suomeen rakennetaan Euroopan johtavaa puolijohde- ja kvanttitekniologian T&K-keskittymää.

Kvanttitekniologia

Vuonna 2023 Suomen kvanttialan liikevaihto oli 130 miljoonaa euroa, visiona on kasvattaa alan liikevaihto kolmeen miljardiin euroon vuoteen 2035 mennessä⁹. Suomessa on Euroopan suurin suprajohdava kvanttietokone.

Puolustus- ja kaksikäyttöteknologiat

Suomessa on 368 puolustusalan yritystä, joista noin 144 on voimakkaasti kasvavia yrityksiä, jotka keskittyvät joko puolustusteknologiaan tai kaksikäyttösovelluksiin. Näiden liikevaihdon kehitys on viime vuosina ollut vahvaa ja kiihtyvää, keskimäärin 5–8 % vuodessa (CAGR)¹⁰. Suomen vahva osaaminen murrosteknologioissa avaa mahdollisuuksia puolustusteollisuuden tarpeiden muuttuessa ja kasvaessa (ns. uusi puolustustalous, ”New Defence”).

Bioteknologia

Bioteknologia-alan on ennustettu kasvavan globaalisti nopeasti seuraavana vuosikymmenenä, jopa 12–14 prosenttia vuosittain. EU on tunnistanut biotekniologian yhdeksi kriittiseksi teknologia-alueeksi. Suomessa toimii reilut 800 biotekniologiaa päätoimisesti harjoittavaa yritystä, jotka tuottavat yhteensä yli seitsemän miljardin euron liikevaihdon. Ala työllistää runsaat 19 400 henkilöä.

Energiamurros ja energiateknologia

Suomella on ainutlaatuinen mahdollisuus rakentaa kasvua energiamurroksen ja puhtaan siirtymän pohjalta¹¹. Edellytyksenä on halpa ja puhdas sähkö, vahva osaaminen ja investoinnit uuteen teknologiaan. Energiamurroksessa on tunnistettavissa neljä Suomen kannalta potentiaalista teemaa:

- vety sekä hiilidioksidin talteenotto ja hyötykäyttö (CCU)
- tulevaisuuden ydinenergia
- raaka-aineet ja materiaaliarvoketjut
- datatalous osana puhdasta siirtymää

Uudistuva teollisuus ja luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen

Suomen teollisuuden uudistuminen perustuu korkeaan osaamiseen ja moderniin huipputeknologiaan. Esimerkiksi älyratkaisuihin perustuva liikkuvien työkonoiden toimiala tavoittelee liikevaihdon kolminkertaistamista nykyisestä 19 miljardista eurosta¹². Suomen BKT:sta yli puolet perustuu luontopääoman hyödyntämiseen¹³. Erityisesti akkumineraalit, biopohjaiset materiaalit ja kiertotalous luovat uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Teknologiakehitystä tarvitaan, jotta Suomen raaka-ainevarantoja voidaan hyödyntää kustannustehokkaasti ja kestävästi.



1. Suomi kasvaa innovaatioiden voimalla

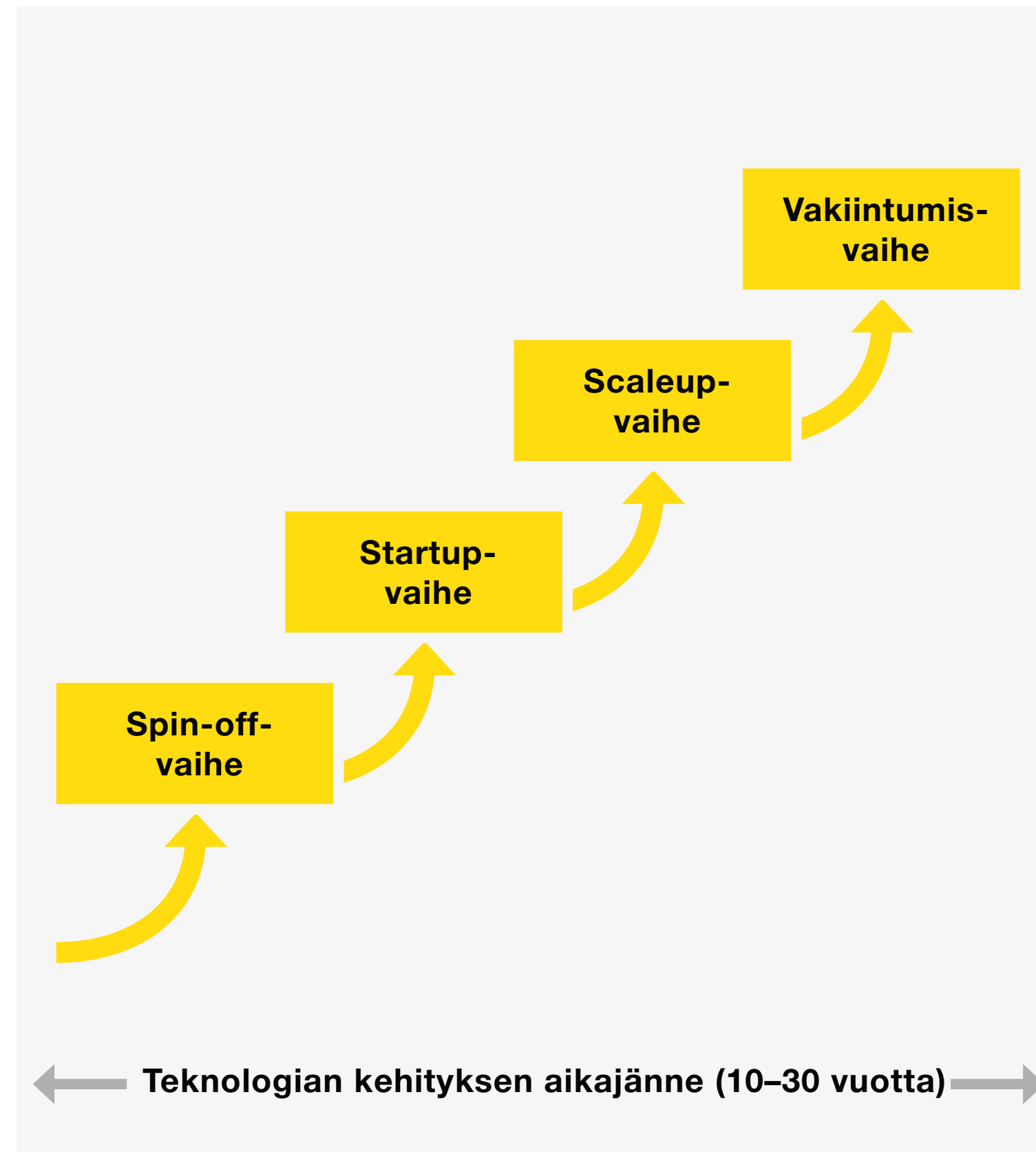
Miten kuolemanlaakso ylitetään?

Suomi on sitoutunut kasvattamaan T&K-rahoitusta neljän prosentin osuuteen BKT:sta vuoteen 2030 mennessä. Pitkäjänteiset T&K-panostukset ovat keskeinen keino auttaa talouden rakennemuutoksen ja uudistumisen vauhdittamisessa, ja ne antavat tärkeän signaalin Suomen suunnasta.

Julkisilla panostuksilla tähdätään yksityisten T&K-investointien vivuttamiseen, tavoitteellisen yhteistyön vahvistamiseen tutkimuksen ja yrityskentän välillä, huippuluokan tutkimus- ja pilotointiympäristöjen kehittämiseen sekä tohtorien kouluttamiseen¹⁴.

Tutkimukseen ja uuteen teknologiaan pohjautuvan liiketoiminnan kehittämisessä on pitkä aikajänne – matka tieteellisestä läpimurrosta kasvuyritykseksi voi kestää 10–30 vuotta. Tutkimus ja kehittäminen on kuitenkin paras keino uudistaa ja luoda uutta liiketoimintaa – siis kasvua. Yksi T&K-euro tuottaa 10–15 vuoden aikajänteellä kansantalouteen useita lisäeuroja¹⁵.

Viereinen aikajänne havainnollistaa, miten tutkimuksesta syntyy liiketoimintaa ja miten teknologiaa kypsytetään kohti kaupallistamista ja skaalausta.

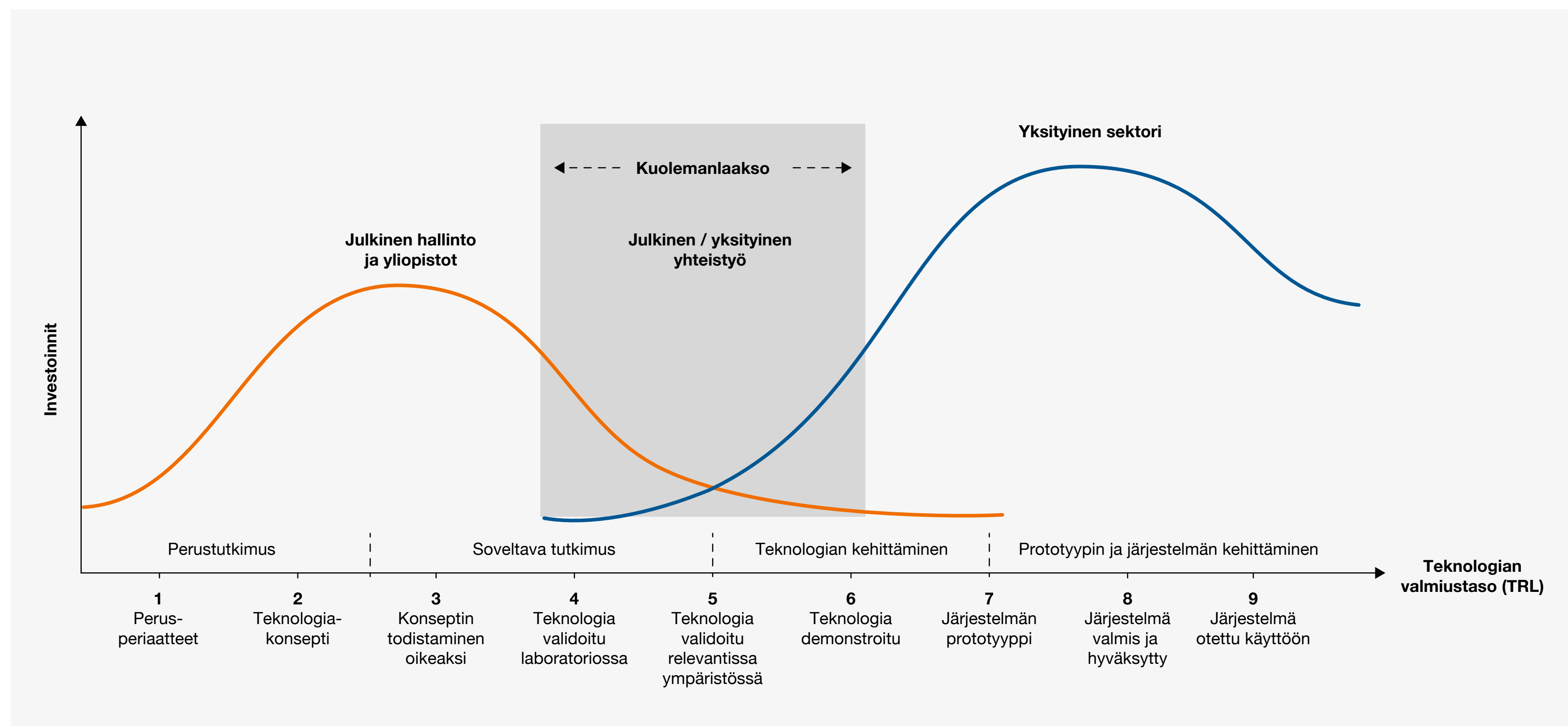




T&K-investointien vaikuttavuus syntyy pitkäjänteisestä ja systemaattisesta työstä ja panostuksesta. **Kuolemanlaakso** on termi sarjalle haasteita, joita teknologiayritykset kohtaavat varhaisissa kehitysvaiheissaan. Tässä kaupallistamisvaiheessa idea voi yksinkertaisesti lähteä lentoon tai kuolla. Kuolemanlaakson ylittäminen vaatii kovaa työtä – yhteistyö auttaa tässä.

Soveltavan tutkimuksen organisaatiot pystyvät autamaan yrityksiä kuolemanlaakson ylittämässä, koska ne kykenevät kypsyttämään tutkimuksessa syntynyttä uutta osaamista sekä kehittämään ja pilotoimaan yritysten kanssa teknologisia läpimurtoja kohti kaupallista soveltamista. Tämä parantaa edellytyksiä luoda uusia, merkittäviä innovaatioita ja nopeuttaa tutkimuksen kaupallistamista. Julki-

nen rahoitus on soveltavan tutkimuksen vaiheessa tärkeää, koska se mahdollistaa kunnianhimoisten, korkeariskisten hankkeiden eteenpäin viemisen sekä tarvittavat tutkimus- ja pilotointiympäristöt.



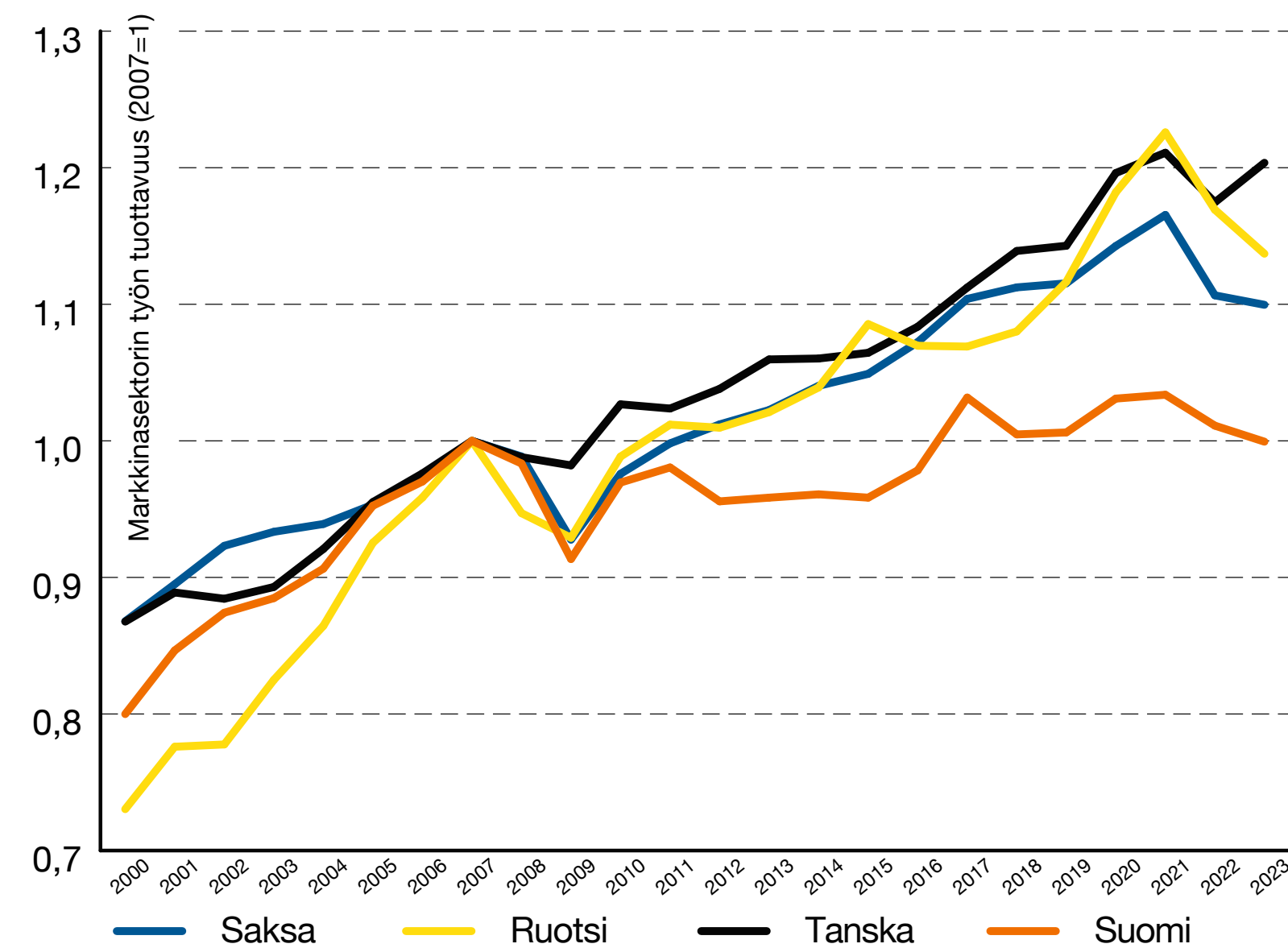
Kasvuun tarvitaan teollisuuden uudistumista ja uusia kasvuyrityksiä

Markkinasektorin kasvun pysähtyminen on taloustieteen emeritusprofessori Matti Pohjolan mukaan kansantaloutemme suurin ongelma¹⁶. Kasvun edellytys on, että Suomessa on kasvuhakuisia yrityksiä, joilla on kansainvälisesti kilpailukykyisiä korkean arvonlisän tuotteita ja palveluita. Pohjolan mukaan kokonaistuottavuuden hidas ja kaksijakoinen kehitys ei muutu, ellei innovaatioiden luomisen edellytyksiä paranneta.

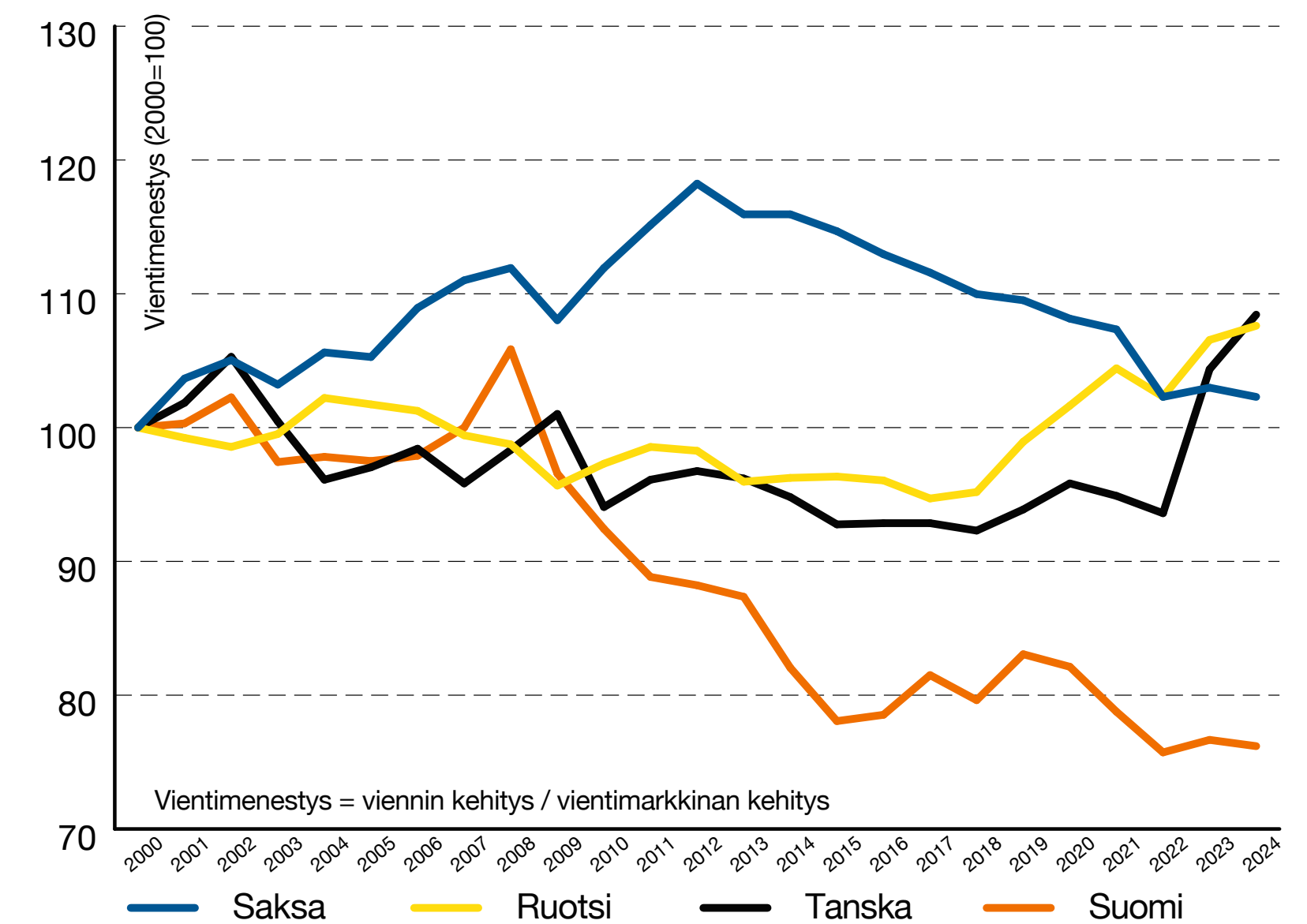
Pohjolan tutkimuksen mukaan eniten kasvua ovat luoneet tieto- ja viestintäpalvelut, korkean teknologian teollisuus, ammatilliset, tieteelliset ja tekniset palvelut, energiantuotanto sekä yritysten tuottamat sosiaali- ja terveyspalvelut. Energiantuotannon kasvu on perustunut työn tuottavuuden hyvään kehitykseen, sosiaali- ja terveyspalvelujen kasvu työn määrän lisääntymiseen. Muut kasvualat ovat menestyneet molemmissa osatekijöissä. Talouskasvua ovat hidastaneet eniten muu kuin korkean teknologian teollisuus, rakentaminen, kuljetus- ja varastointipalvelut sekä kauppa¹⁷.

Innovaatioiden avulla saadaan aikaan sekä teollisuuden uudistumista että uutta liiketoimintaa synnyttäviä kasvuyrityksiä. Globaalisti merkittävin arvonlisäys on viime vuosikymmenen aikana ollut teknologiapohjaisten yritysten aikaansaama. Myös suomalaisyritysten kasvumahdollisuudet pohjautuvat vahvasti kykyyn kehittää ja hyödyntää teknologioita menestyvien tuotteiden ja palveluiden luomisessa.

Markkinasektorin työn tuottavuuden kehitys



Vientimenestys



Lähde: Sitra: Miksi Suomen talous ei kasva? Elintaso ja tuottavuus verrokkimaihin verrattuna

Yrityskentän uudistuminen T&K-investointien avulla

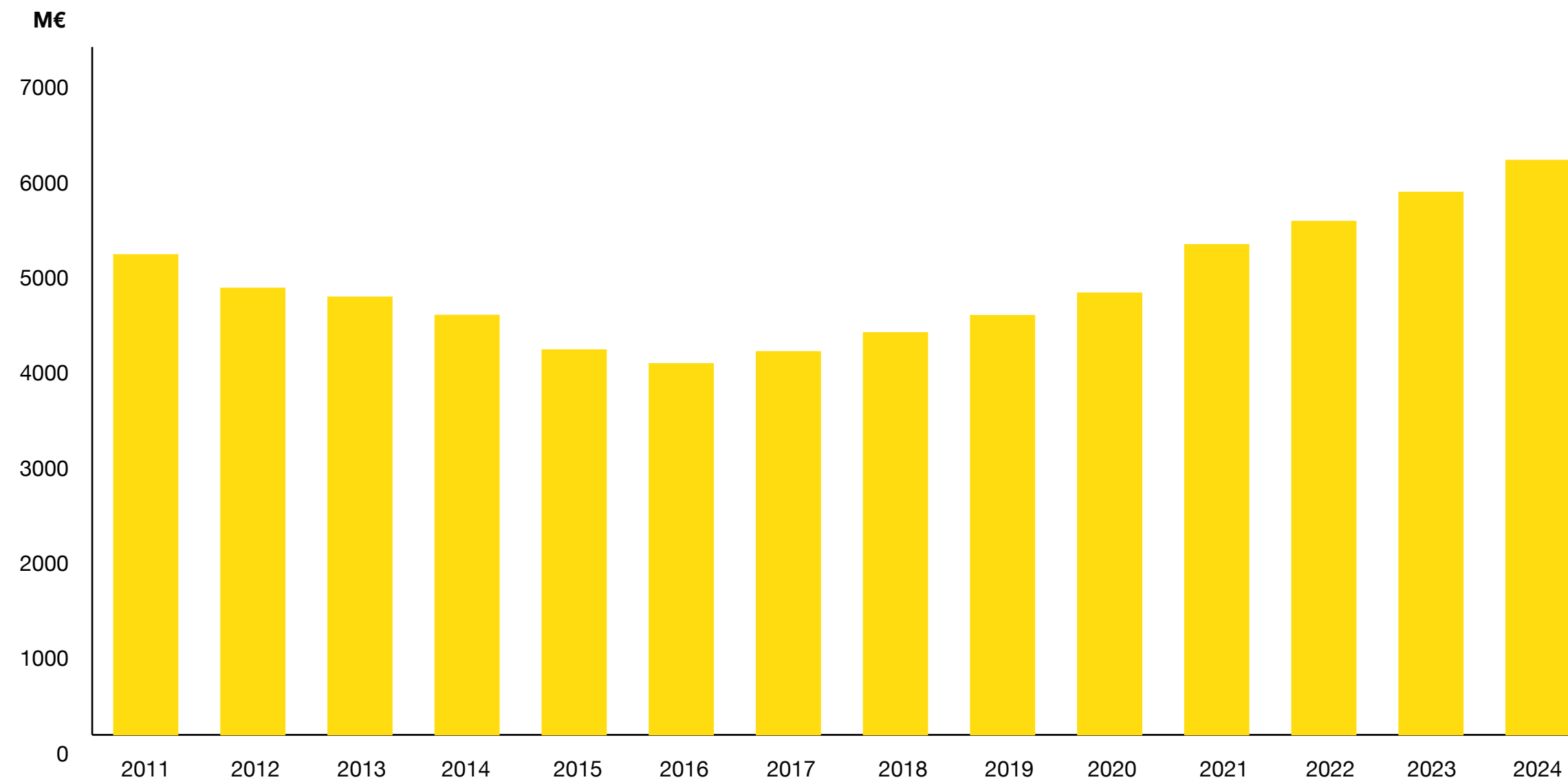
Seuraavaksi paneudumme syvemmin suomalaisessa yrityskentässä meneillään olevaan rakennemuutokseen ja nostamme T&K-investointien kehityksen valossa esille näkymän, joka lupaa Suomelle positiivista kasvukehitystä tulevaisuudessa.

Suomen talous on vahvasti riippuvainen suuryrityksistä, sillä 100 suurinta vientiyritystä muodostaa lähes 60 % viennistä, mikä on suurempi osuus kuin muissa Pohjoismaissa. Teknologiateollisuuden osuus bruttokansantuotteen arvonlisäyksestä¹⁸ on noin 30 %, ja teollisuuden suuret yritykset korostuvat vienti- ja ulkomaankauppatilastoissa. Nämä yritykset edustavat pääosin teknologiateollisuuden viittä toimialaa: kone- ja metalliteollisuutta, elektroniikka- ja sähköteollisuutta, tietotekniikkaa, metallien jalostusta sekä suunnittelu- ja konsultointialaa. Monet näistä toimialoista ovat resurssi- ja investointi-intensiivisiä.

Lupaavaa on, että yksityiset T&K-investoinnit ovat kääntyneet kasvuun vajaan kymmenen viime vuoden aikana.

Yksityisistä T&K-investoinneista valtaosa tulee teollisuuden suuryrityksiltä, mutta meneillään olevasta rakennemuutoksesta kertoo se, että teollisuuden suhteellinen osuus on pienentynyt noin 80 %:sta (2010) alle 60 %:iin. Myös rahoitusmarkkinoilla voi olla osuutta asiaan erityisesti resurssi-intensiivisillä aloilla.

Yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot yhteensä vuosina 2011–2024



Lähde: [Tilastokeskus: Yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot T&K:n tyypin mukaan toimialoittain, 2011-2024](#)

McKinseyn raportin mukaan suomalaiset suuret listatut yritykset ovat kasvaneet huomattavasti hitaammin kuin kansainväliset suuryhtiöt, jotka myös investoivat jopa kolmikertaisesti T&K-toimintaan¹⁹. Jos suomalaisyritykset olisivat kasvaneet samaa tahtia kuin keskimääräinen globaali suuryritys kyseisenä ajanjaksona, niiden liikevaihdot olisivat nyt noin 70 % suurempia. Suomalaiset yritykset eivät ole investoineet kasvuun yhtä paljon kuin kansainväliset verrokkit, vaan ne ovat maksaneet keskimääräistä korkeampia osinkoja.

Suomessa yritysten T&K-toiminnan merkittävä jul-

kinen rahoittaja on Business Finland. Viime vuosina Business Finlandin tavoitteena on ollut saada suomalaisia suuria yrityksiä lisäämään huomattavasti tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaansa Suomessa sekä luomaan uusia työpaikkoja ja uuteen liiketoimintaan tähtääviä miljardiluokan ekosysteemejä.

Business Finlandin Veturi-ohjelma on ollut tässä keskeinen rahoitusinstrumentti. Veturi-ohjelman väliarvioinnin (2025)²⁰ mukaan ohjelmassa ekosysteemihankkeillaan mukana olevat yritykset ovat lisänneet merkittävästi T&K-panostuksiaan²¹.

Arvioinnin mukaan työllisyys on kasvanut erityisesti korkean osaamisen työpaikkojen osalta. Vuodesta 2020 vuoteen 2023 henkilöstön (mm. T&K ja ICT) määrä kasvoi noin 5 000 työntekijällä tutkituissa yrityksissä, mikä tarkoittaa 20 % kasvua.

Suomalaisten suuryritysten lista on pysynyt vuosikymmeniä muuttumattomana. Muualla maailmassa, esimerkiksi Ruotsissa, suurimpien yritysten listalle on noussut uusia tulokkaita – pääosin nämä ovat pääomasijoitus pohjaisia, uuteen teknologiaan nojaavia startup-yrityksiä, jotka ovat onnistuneet kasvamaan kansainvälisesti merkittävään kokoluokkaan. Suomessakin on meneillään lupaava startup-kentän kehitys.

Startupit ovat määritelmällisesti nuoria, nopeaan kansainväliseen kasvuun tähtääviä pk-yrityksiä²². Suomessa viime vuosikymmenen aikana kasvaneesta startup-kentästä on nousemassa voimakkaasti kasvuhaluja ja uuden kehittämiseen panostavia yrityksiä. Näistä suurimmat ovat päässeet jo niin sanottuun scale up -vaiheeseen, jossa yrityksen liiketoimintaidea on osoittautunut menestyksekkääksi ja liikevaihto sekä työpaikkojen määrä kasvavat vauhdilla.

Suomen startup-yhteisön mukaan vuosina 2007–2021 suomalaisten startup-yritysten vuotuinen liikevaihto kasvoi 310 miljoonasta eurosta 9,23 miljardiin euroon samalla kun startup-yritysten määrä kasvoi 177:stä 1 932:een. Näiden yritysten yhteenlaskettu vaikutus Suomen BKT:een on vielä maltillinen, noin prosentin luokkaa, mutta huomattavaa on jatkuva kasvu.

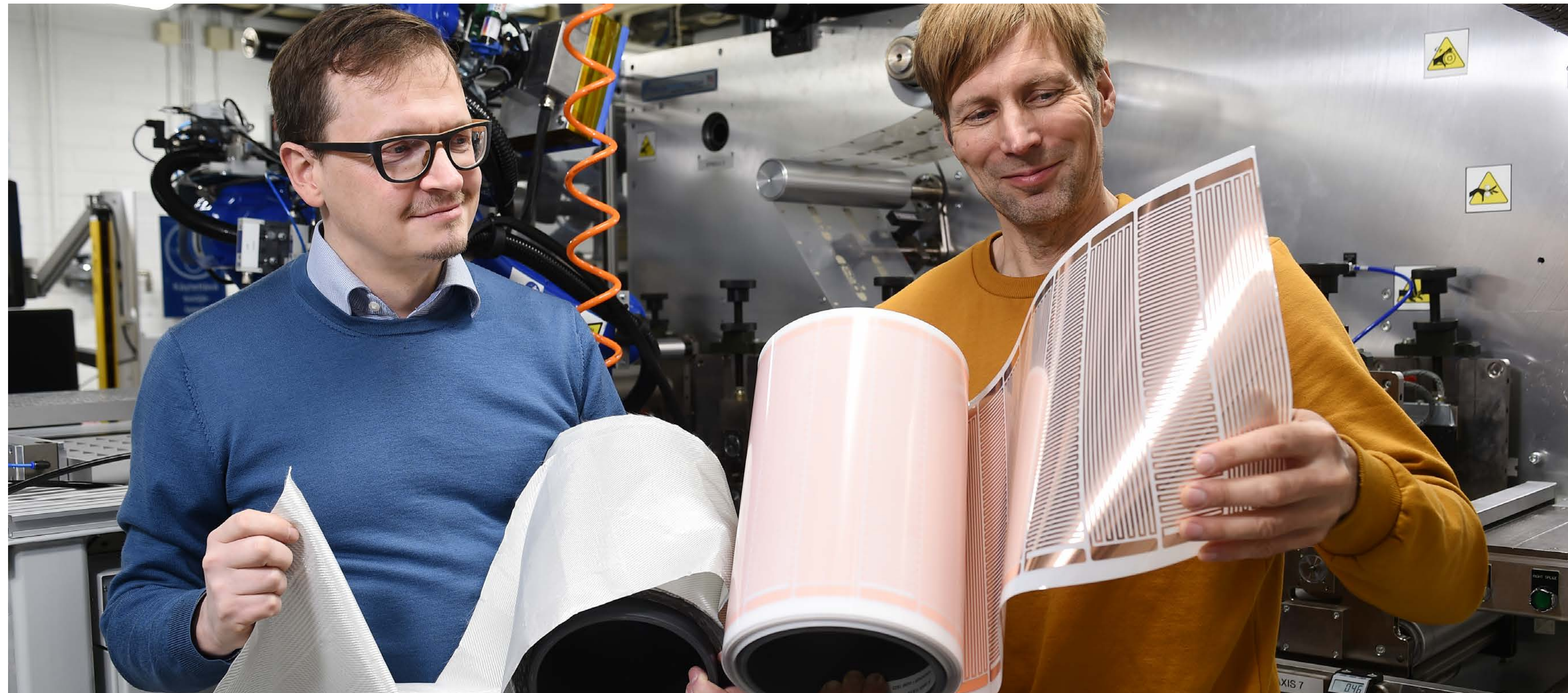
Yhteenlaskettuna Suomen startup-sektori nousee Suomen suurimpien T&K-panostajien listalla kolmanneksi. Suomen startup-yhteisön jäsenilleen tekemän kyselyn mukaan yritykset tähtäävät T&K-panostustensa kolminkertaistamiseen, mikä lähentelisi yhteenlaskettuna jo miljardin euron tasoa²³. Tämä on merkittävää Suomen kokonaisuu-

dessä ja vahva indikaattori sille, että uutta liiketoimintaa on syntymässä. Startup-kentän kehitykseen vaikuttaa myös pääomasijoitusmarkkinoiden kehitys. Globaalisti sijoitusmäärät laskivat voimakkaasti vuoden 2021 huippulukemien jälkeen. Suomessa on tapahtunut vastaavaa laskua, mutta suomalaisyritykset ovat pärjänneet verrattain hyvin –

vuonna 2024 suomalaiset startup-yritykset keräsivät yhteensä 1,4 miljardia euroa sijoituksia. Startup-kentän T&K-panostuksia voidaan tarkastella myös patentoinnin kautta. Suomen aktiivisimpien patentinhakijoiden top 10 listalla on yksi startup: kvanttietokoneita rakentava IQM²⁴.

Suomen startup-yhteisön jäsenet yht. 360 miljoonaa euroa vuonna 2024²⁶

3.



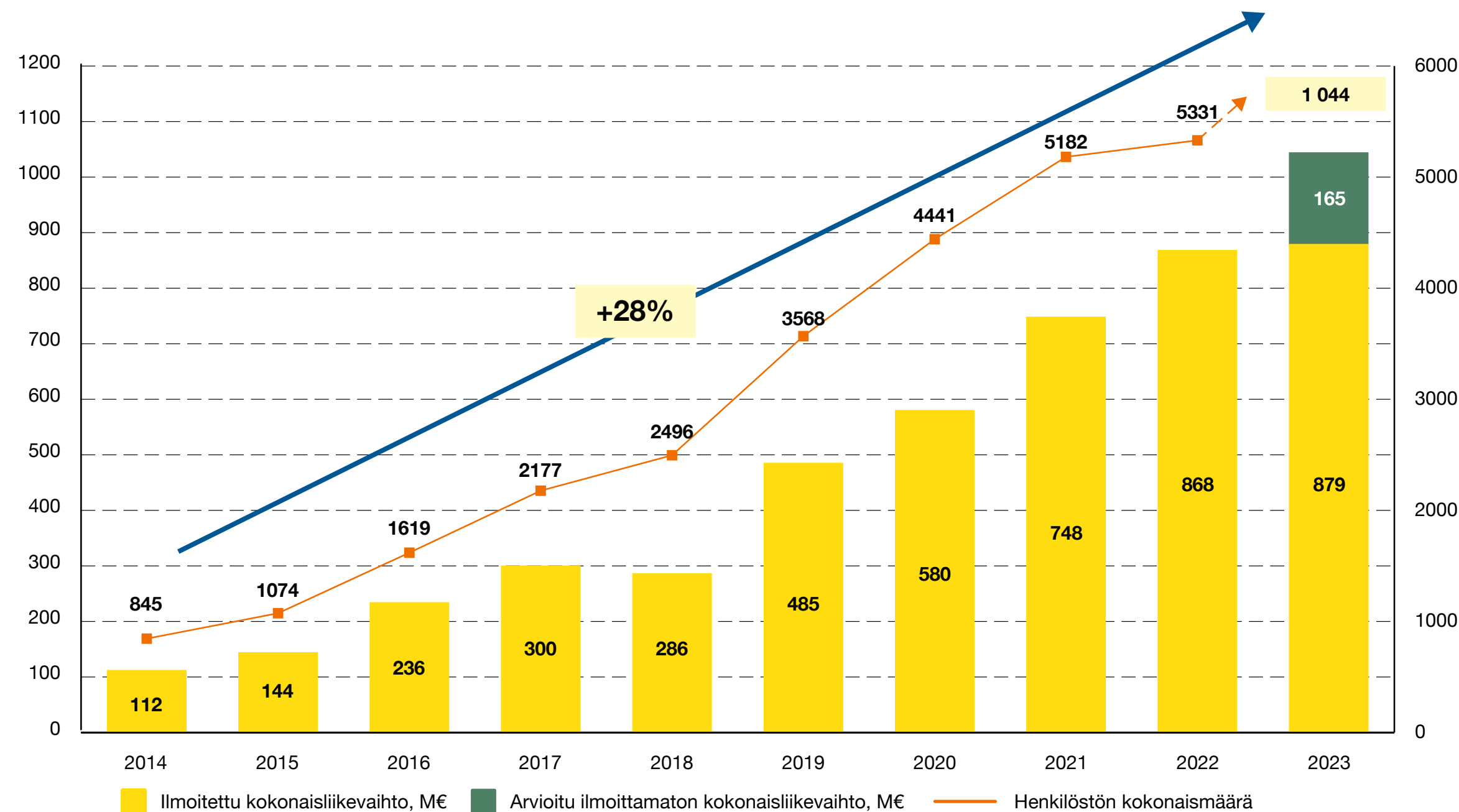
Suomen 10 suurinta T&K-panostajaa (vuonna 2023, miljoonaa euroa):²⁵

1. **Nokia** 4327
2. **UPM Kymmene** 538
3. **OP Ryhmä** 356
4. **Wärtsilä** 258
5. **Kone** 185,8
6. **ABB** 155
7. **TietoEvy** 129,4
8. **Orion** 126,9
9. **Stora Enso** 114
10. **Valmet** 114

Teknologia-alalla on kokoaan suurempi merkitys Suomen elinkeinorakenteen uudistumisessa

Vaikka julkinen keskustelu on viime vuosina keskittynyt erityisesti startup-yritysten määrään ja rahoitukseen, teknologiapohjaisten alojen merkitys Suomen elinkeinorakenteen uudistumisessa on laajempi. Vaikutus kattaa startup-yritysten lisäksi laajemmin teknologia-alan yrityksiä, kun uudet yritykset kirittävät toimialan uudistumista. Esimerkiksi puolijohde- ja mikroelektroniikka, kvanttiteknologia sekä terveysteknologia muodostavat jo nyt miljardiluokan toimialoja ja työllistävät yhteensä tuhansia osaajia.

Deep tech -ekosysteemin kehitys 2014–2023



Lähde: [Tesi: Deep Tech Study 2024](#)

Suomella on erinomaiset edellytykset nousta teknologiainnovaatioiden kärkimaaksi Euroopassa. Se vaatii määrätietoisia panostuksia TKI-toimintaan, kansainväliseen yhteistyöhön, osaamisen kehittämiseen ja investointiympäristön houkuttelevuuteen. Teknologiapohjaiset keskittymät ja ekosysteemit ovat avainasemassa siinä, miten Suomi onnistuu kytkemään tieteellisen tutkimuksen, yritystoiminnan ja viennin toisiinsa kestäväällä ja tuottavalla tavalla.

Kymmenen viime vuoden aikana startupien joukkoon on Suomessa kehittynyt lupaavia syväteknologiayrityksiä (deep tech). Syväteknologiayrityksen liiketoiminta perustuu pitkälle kehittyneeseen, usein tieteelliseen ja teknologiseen osaamiseen, ja sen tuotteet tai palvelut pohjautuvat merkittävään tutkimus- ja kehitystyöhön. Syväteknologiayrityksen kilpailuetu perustuu ensisijaisesti vaikeasti kopioitavaan teknologiaan ja tutkimustietoon.

Tesin arvion²⁷ mukaan suomalaisia syväteknologiayrityksiä on tällä hetkellä noin 270, ja niiden

yhteenlaskettu liikevaihto ylitti hiljattain ensimmäistä kertaa miljardi euroa. Se vastaa noin kymmenesosaa kaikkien Suomen startup-yritysten liikevaihdosta. Tesin mukaan suomalaiset syväteknologiayritykset keräsivät vuonna 2024 yhteensä noin 360 miljoonaa euroa pääomasijoituksia. Vaikka tarkkaa prosenttiosuutta kaikista Suomeen tulleista riskipääomasijoituksista (VC) ei erikseen mainita, on vahvoja viitteitä siitä, että syväteknologiayritykset muodostavat merkittävän osan Suomen VC-markkinasta. Vuonna 2025 merkittävänä tapauksena kvanttietokoneyhtiö IQM keräsi 275 miljoonaa euroa kasvurahoitusta²⁸.

Syväteknologiayrityksissä merkittävää on sekä kasvun suunta että nopeus. Satelliittiyhtiö ICEYE, älysormuksia valmistava Oura, kvanttiteknologiaan tarvittavia kylmälaitteita valmistava Bluefors ja kvanttietokoneita rakentava IQM ovat kovaa vauhtia nousemassa alansa markkinajohtajiksi tai ovat jo alansa johtajia²⁹.

Syväteknologiayritykset kehittävät täysin uusia teknologioita, joita ei kaupallisteta hetkessä. Siksi niiden kasvu on hidasta ja vaatii pääomaa.

Esimerkkejä suomalaisen murrosteknologiaosaamisen synnyttämistä kasvumahdollisuuksista:

Puolijohteet ja mikroelektroniikka

- Suomen puolijohdeteollisuuden liikevaihdon ennakoidaan kolminkertaistuvan (1,6 miljardista 5–6 miljardiin euroon). Työntekijöiden määrän arvioidaan kasvavan (7 000:sta 20 000:een) vuoteen 2035 mennessä³⁰.
- Case Kvanttinova: VTT:n ja puolijohdetoimialan yritysten yhteinen, noin puolen miljardin euron investoinnilla rakennettava uusi mikroelektroniikan ja kvanttitekniikan puhdistilaympäristö. Sen ympärille Suomeen tavoitellaan yhtä Euroopan puolijohdekeskittymistä.

Kvanttitekniikka

- Vuonna 2023 Suomen kvanttialan liikevaihto oli 130 miljoonaa euroa, visiona on kasvattaa alan liikevaihto kolmeen miljardiin euroon vuoteen 2035 mennessä³¹.
- Case IQM: Suomalainen, alansa johtava kvanttietokoneyritys kertoi syyskuussa 2025 keränneensä 275 miljoonan euron kasvurahoituksen³².

Terveystekniikka

- Suomalaisen terveystekniikan viennin arvo oli 2,57 miljardia euroa vuonna 2024. Alalla on ollut vakaata kasvua jo 20 vuotta³³.

Avaruustekniikka

- Suomessa alalla toimii noin 200 yritystä, joiden liikevaihto kolminkertaistui vuosina 2018–2022 (20 miljoonasta 62 miljoonaan euroon). Vuonna 2022 suomalaiset avaruustoimialan kasvuyritykset keräsivät yksityistä rahoitusta 119 miljoonaa euroa, neljänneksi eniten Euroopassa³⁴.
- Case ICEYE: Kesäkuussa 2025 Business Finland myönsi avaruus- ja puolustustekniikayhtiö ICEYE:lle yhden historiansa suurimmista yksittäisistä rahoituksista, noin 41 miljoonaa euroa. ICEYE on käynnistämässä yli 250 miljoonan euron investointiohjelman³⁵.

6G-tekniikka

- 6G-tekniikan kehitys on käynnistänyt merkittäviä investointeja ja kilpailua maailmanlaajuisesti. Joidenkin arvioiden mukaan globaalin 6G-markkinan arvo voi nousta jopa 281,5 miljardiin Yhdysvaltain dollariin vuoteen 2030 mennessä, mikä vastaa noin 34,8 % vuotuista kasvuvauhtia.
- 6G-tutkimuksen osalta Suomi on selkeästi pioneeri ja kärkimaiden joukossa. Laskennallisesti Suomi investoi aikavälillä 2018–2030 noin miljardi euroa 6G:n TKI-toimintaan. Odotusarvo 6G:n kaupalliselle ja julkistaloudelliselle hyödyille ja Suomen viennille on huomattava: analyttikkojen konsensus asettuu globaalisti noin 25–35 kertaiseksi esim. 5G-markkinaa verrattuna³⁶.

Puolustus- ja kaksikäyttötekniikka

- Suomessa on 368 puolustusalan yritystä, joista noin 144 kasvava voimakkaasti. Ne keskittyvät joko puolustustekniikkaan tai kaksikäyttösovelluksiin. Vuonna 2022 niiden kokonaisliikevaihto oli noin 235 miljoonaa euroa, ja ne ovat kasvaneet viime vuosina keskimäärin 5–8 % vuosivauhdilla (CAGR)³⁷.
- Useilla edellä mainituilla teknologioilla on myös kaksikäyttöluonnetta (esim. avaruustekniikka) eli niiden ratkaisuja voidaan hyödyntää sekä siviili- että puolustustarkoituksissa.

Bioteknologia

- Bioteknologia-alan on ennustettu kasvavan globaalisti nopeasti seuraavana vuosikymmenenä, jopa 12–14 prosenttia vuosittain. EU³⁸ on tunnistanut bioteknologian yhdeksi kriittiseksi teknologia-alueeksi. Suomessa toimii reilut 800 bioteknologiaa päätoimisesti harjoittavaa yritystä, jotka tuottavat yhteensä yli seitsemän miljardin euron liikevaihdon. Ala työllistää runsaat 19 400 henkilöä. Yritysten kirjo on moninainen ja lähes puolet yrityksistä tilastoituu elintarviketeollisuuteen³⁹.
- VTT-lähtöinen startup Solar Foods⁴⁰ ratkoo maailmanlaajuisia ruoantuotannon ongelmaa tarjoamalla täysin uuden vaihtoehdon nykyisille eläin- ja kasviproteiineille. Toinen esimerkki on Onego Bio⁴¹, joka valmistaa kananmunanvalkuaista ilman kanoja täsmäfermentoinnin avulla.

2. Teknologiaan pohjautuvia kasvumahdollisuuksia

Globaalien haasteiden ratkaisemiseen tarvitaan uusia teknologioita. Noustakseen kestävän kasvun kärkimaaksi Suomen on rohkeasti panostettava osaamisalueisiin, joissa meillä on erityistä huippuosaamista ja kilpailuetua ja joihin panostamalla voimme edistää kestävästä kasvua maailmanlaajuisesti.

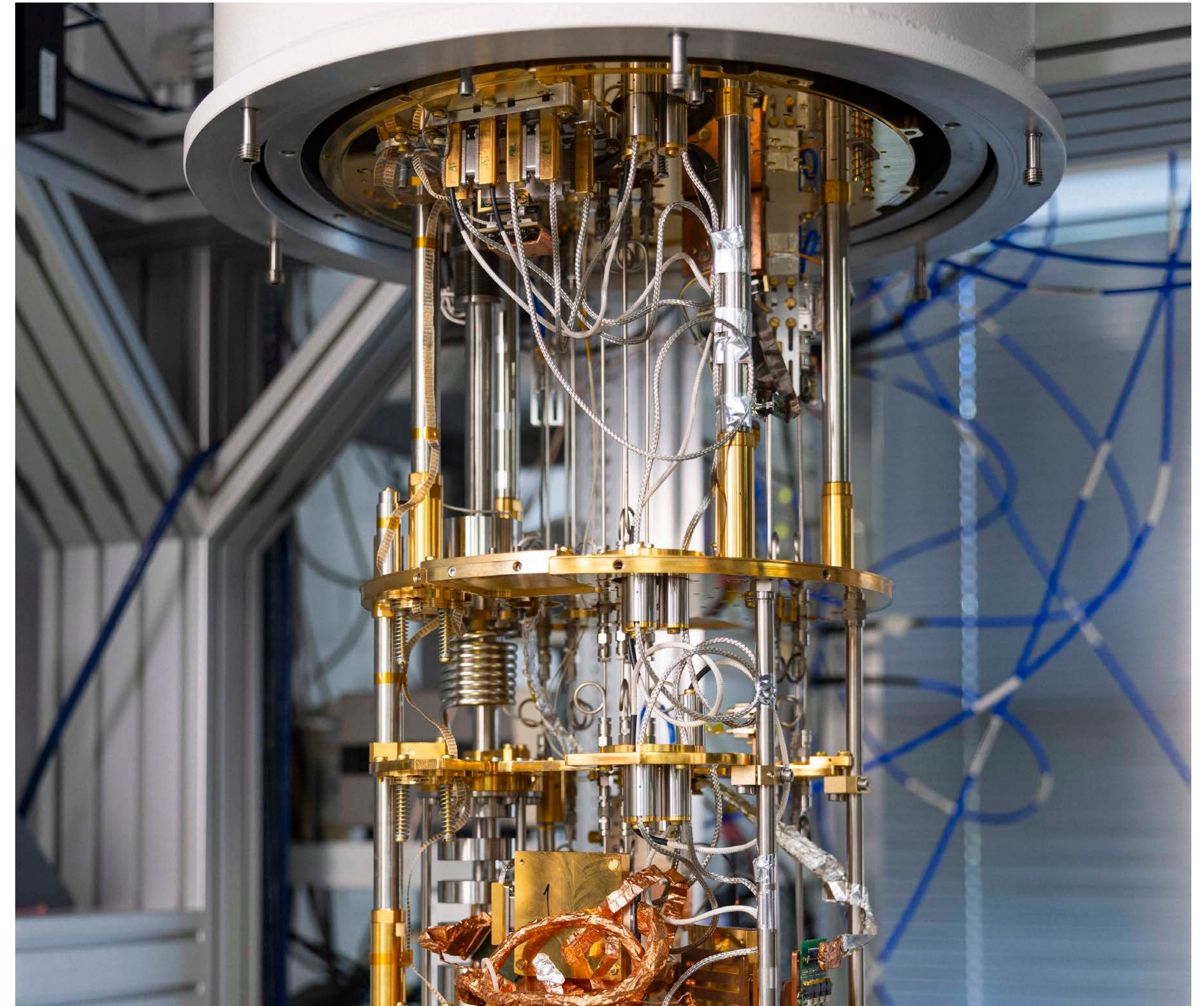
Voittava yhdistelmä syntyy, kun suomalaisella osaamisella pystytään tarttumaan globaaliin haasteeseen ja toimimaan edelläkävijänä vasta syntymässä olevalla markkinalla tai uudistamaan olemassa olevaa markkinaa käänteentekevästi jollakin yllättävällä ratkaisutavalla. Suomella on kasvumahdollisuuksia ja vahvuuksia monilla globaalistikin potentiaalisilla aloilla, kuten puolijohteissa ja mikroelektronikassa, kvanttiteknologiassa, biopohjaisissa materiaaleissa ja energiamurroksessa.

VTT tekee laajasti tutkimus- ja kehittämistoimintaa sekä tutkimuksen kaupallistamista ja pilotointia yhdessä suomalaisen yrityskentän kanssa. Tavoitteena on suomalaisen elinkeinoelämän uudistuminen ja kasvun luominen teknologian avulla. Tästä näkökulmasta tarkastelemme vielä lähemmin joitakin Suomen kannalta keskeisiä teknologiaosaamisalueita ja teemoja sekä ehdotamme, miten niiden saralla kasvun haasteita voisi ratkoa.

Kasvun mahdollisuuksia

- **Puolijohteet ja mikroelektronikka**
- **Kvanttiteknologia**
- **Materiaalikehitys**
- **Energiamurros ja energiateknologiat**
- **Puolustus, kaksikäyttö ja kriisinkestävyys**
- **Teollisuuden uudistuminen**
- **Syväteknologian kasvuyritykset**

Luonnollisesti Suomella on muitakin merkittäviä aloja ja teemoja, jotka luovat kasvua. On myös kasvutoimenpiteitä, jotka koskettavat poikkileikkaavasti eri aloja.



Kasvua puolijohteista ja mikroelektroniikasta

Puolijohteet ovat yksi EU:n määrittelemistä kriittisistä teknologioista⁴². Ne ovat erittäin tärkeitä Suomen yhteiskunnalle ja kansalliselle turvallisuudelle. Suomella on monipuolisia vahvuuksia, joita on kuvattu Chips from the North -strategiassa.

Alan kasvuvauhti riippuu osaajien saatavuudesta, T&K-rahoituksesta ja -yhteistyöstä sekä investoinneista. Maailmanlaajuinen puolijohdetoimiala kasvaa voimakkaasti, ja alan odotetaan lähes kaksinkertaistuvan 570 miljardista eurosta noin biljoonaan euroon vuoteen 2030 mennessä⁴³. Tesin selvityksen mukaan kiinnostus kvanttiteknologia- ja puolijohdeyrityksiä kohtaan kasvaa, ja tämän taustalla on laskentatarpeen kasvu tekoälybuumin vuoksi⁴⁴.

Puolijohdeteknologia ja mikroelektroniikka ovat kriittisiä teknologioita, jotka mahdollistavat modernin yhteiskunnan perusteet, kuten tietoliikenteen ja tietokoneet. Erityisesti integroitu fotonikka mahdollistaa modernin tietoliikenteen ja on olennaisessa osassa 6G:tä ja tulevia tietoliikennetähtäimiä. Myös kvanttiteknologia on valmistustekniikaltaan mikroelektroniikkaa – voisi jopa sanoa, että kvanttiteknologia on seuraava mikroelektroniikan avainteknologia.

Suomessa mikroelektroniikan vahvuudet ovat erikoistuneessa mikroelektroniikassa, eivät CMOS-prosessoreissa. Chips from the North -strategia⁴⁵ tunnistaa Suomen puolijohdealalle kuusi kasvumahdollisuutta:

- **Sirusuunnittelu**
- **Mikroelektromekaaniset järjestelmät (MEMS) ja anturi-innovaatiot**
- **Fotoniikka**
- **Kvanttiteknologiat**
- **Kehittyneet materiaalit**
- **Kestävät prosessiteknologiat**



Suomi vahvistaa osaamistaan erikoistuneiden sirujen valmistuksessa hyödyntämällä EU:n, työ- ja elinkeinoministeriön sekä Business Finlandin tarjoamaa tukea pilottilinjojen kautta. VTT osallistuu useisiin pilottihankkeisiin ja on mukana myös Chips JU:n kvanttipiloteissa⁴⁶. Tampereen yliopisto puolestaan osallistuu Chips JU:n WBG-pilottilinjaan⁴⁷, jossa tehty investoinnit tukevat erityisesti fotonikan paketoitratkaisuja. Näistä investoinneista hyötyvät myös muut Pohjoismaat, sillä ne

mahdollistavat komponentti- ja sovelluskehityksen rakentamisen näihin valmistusteknologioihin. Eurooppalaiset pilottilinjat mikroelektroniikassa ja kvanttiteknologiassa luovat mahdollisuuden kehittää laitteita Suomessa ilman kalliita puhtastilainvestointeja uusille yrityksille. Pilottilinjat antavat mahdollisuuden kehittää uusiin teknologioihin perustuvia tuotteita ja verkostoitua osaksi eurooppalaista toimitusketjua.

Haaste:

Uusien tuotteiden kehittäminen ja uusien edelläkävijäyritysten nousu vaatii suurta panostusta tuotekehitykseen sekä kalliita valmistuslaitteistoja ja puhdastiloja.

Ratkaisu:

Kvanttinova – mikroelektroniikan ja kvanttiteknologian pilotti- ja kehitysympäristö erikoistuneelle mikroelektroniikalle ja kvanttiteknologialle⁴⁸. Kvanttinova tarjoaa yrityksille ja tutkimuslaitoksille mahdollisuuden kehittää ja pilotoida uusia ratkaisuja sekä skaalata niitä kohti teollista tuotantoa. Kvanttinovassa on ensimmäisenä Suomessa 300 millimetrin piikiekoja käyttävä valmistuslinja, jonka myötä Suomeen saadaan uusimpia mikroelektroniikan valmistusteknologioita ja -prosesseja, joiden ympärille voidaan kehittää uusia ratkaisuja ja tuotteita.

Suomella on erinomainen mahdollisuus kasvaa globaalisti merkittäväksi tekijäksi mikroelektroniikan uusilla markkinoilla, kuten materiaaleissa ja niiden valmistuslaitteistoissa, integroidussa ftoniikassa ja kvanttiteknologiassa.



Kasvua kvanttiteknologiasta

Seuraavan vuosikymmenen aikana kvanttiteknologiat mullistavat monia liiketoiminnan osa-alueita ja vaikuttavat laajasti niin talouden kehitykseen kuin koko yhteiskuntaan.

Kvanttitekniologioilla, kuten kvanttilaskennalla, -antureilla ja -viestinnällä, on potentiaalia mullistaa ja mahdollistaa monien toimialojen kasvuloikka. Suomen kansallinen kvanttiteknologiastrategia⁴⁹ julkaistiin keväällä 2025. Tavoitteena on, että Suomeen syntyy merkittävä uusi teollisuuden ala ja osaamiskeskittymä.

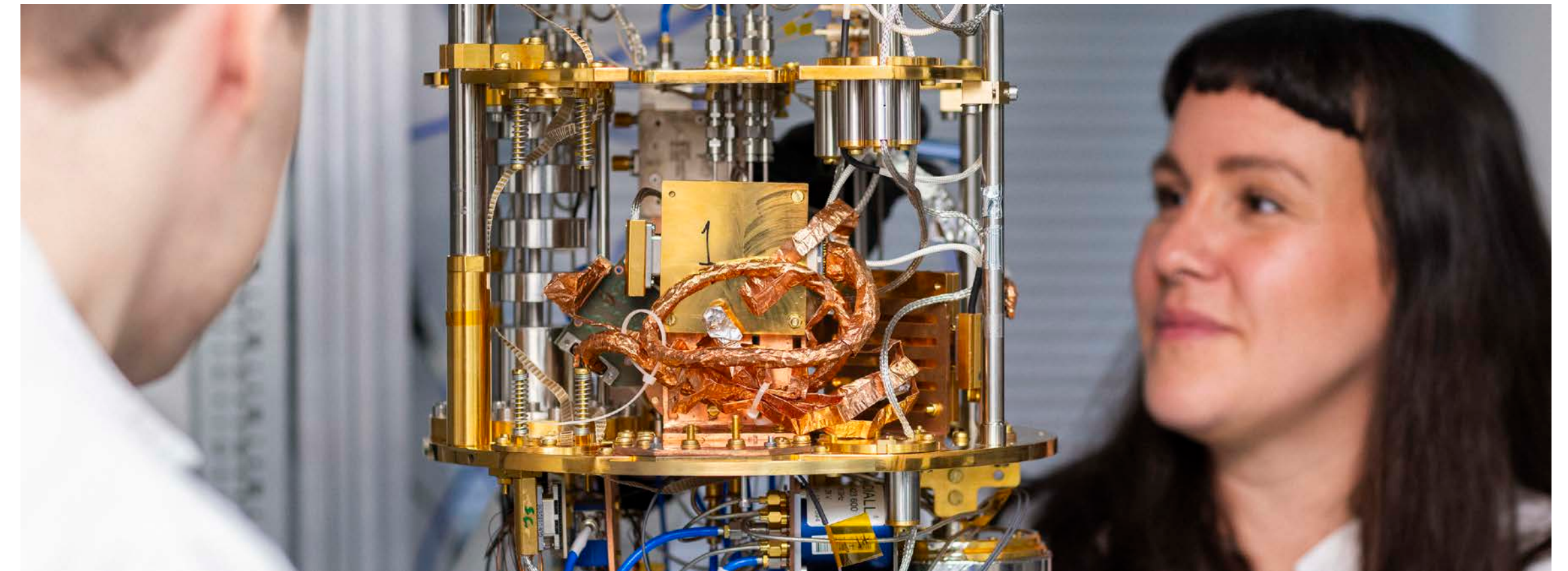
Suomi on yksi harvoja maita, joka on pystynyt tuottamaan kokonaisia kvanttietokoneita, ja toimitusketjumme ovat vahvoja. Suomen kvanttiteknologiasektori on maailmanlaajuisesti erittäin vahva, ja Suomessa on kasvava yritysten, tutkimuslaitosten ja osaajien ekosysteemi. Suomella on merkittävä asema suprajohtavuuteen perustuvissa kvanttitekniologioissa. Euroopan ensimmäinen hybridilaskennan toimintaympäristö, jossa on yhdistettynä kvanttietokone ja supertietokone, löytyy myös Suomesta.

Kvanttitekniologioiden potentiaalisen markkinan arvioidaan olevan noin 106 miljardia euroa vuoteen 2040 mennessä⁵⁰. Suurin taloudellinen hyöty tulee kvanttilaskennan sovellusten tuottamien liikevaihdon kasvun ja kustannussäästöjen kautta. Kvanttianturit ja mittausteknologiat erottuvat Suomessa historiallisesti vahvana osaamisalueena. Ultraherkkien antureiden lähitulevaisuuden kehitysalueita, joissa

Suomella on erityisiä tutkimuksellisia ja teknologisia vahvuuksia, ovat magnetometrit, mikroaaltotaajuuden yksifotonidetektorit ja -laskurit sekä matalien lämpötilojen mittalaitteet ja säteilymittarit⁵¹.

Kvanttiteknologian keskeisiä sovellusalueita on muun muassa kemianteollisuudessa, biotieteissä, rahoituksessa sekä logistiikassa⁵². Kvanttitekniologiaa on tutkittu Suomessa jo yli 60 vuotta, ja Suomeen on kehittynyt erityislaatuinen perustutkimuksen, soveltavan tutkimuksen ja teollisuuden muodostama hyvin toimiva ekosysteemi, jonka perustana on laadukas infrastruktuuri.

Vuonna 2023 Suomen kvanttialan liikevaihto oli 130 miljoonaa euroa. Kansallisen kvanttiteknologiastrategian⁵³ visiona on kasvattaa liikevaihto 3 miljardiin euroon 2035 mennessä, ja työpaikkojen määrän odotetaan kasvavan noin 500:sta 10 000:een työpaikkaan. Suomi on hyvässä asemassa globaalissa kvanttiteknologian kilpailussa: meillä on kvanttiteknologian ensimmäisiä käyttäjiä ja hyödyntäjiä sekä kvanttietokone- että kvanttiohjelmistoaloilla. Suomi on tehnyt merkittäviä panostuksia kvanttiteknologian kehittämiseen: vuonna 2020 Suomen hallitus myönsi 20,7 miljoonaa euroa 50 kubitin kvanttietokoneen kehittämiseen, ja vuonna 2023 hallitus myönsi 70 miljoonaa euroa 300 kubitin



kvanttietokoneen kehittämiseen. Tänä aikana Suomeen on kehittynyt osaamista kvanttietokoneiden rakentamisesta, kvanttilaskennan algoritmeista sekä käytöstä. Suomi on nyt ensimmäinen maa, jolla on Euroopassa kehitetty ja valmistettu 50-kubitinen suprajohtava kvanttietokone⁵⁴.

Kansallisen kvanttiteknologiastrategian tavoitteena on, että kvanttiteknologia-ala kasvaa kokonaisuutena, jossa yritykset ovat kriittinen osa globaalia arvoketjua ja markkinajohtajia omilla liiketoiminta-aloillaan. Tätä tavoitetta tukeaksemme meidän on kehitettävä kvanttiteknologialaitteita ja kvanttiohjelmistoa. **Kvanttiteknologian kehittäminen on varmistettava kilpailukyky sekä infrastruktuuri ja voimistettava kvanttiteknologian käyttöönottoa sovelluksissa ja loppukäytössä⁵⁵.**

Haaste 1:

Kvanttilaitteiden skaalaaminen suuremmiksi järjestelmiksi ja laajempaan käyttöön vaatii kehittyneintä siruvalmistusteknologiaa.

Ratkaisu 1:

Eurooppalainen SUPREME-kvanttipilottilinja suprajohtavalle teknologialle luo Suomeen suprajohtavan teknologian johtavan tutkimus-, valmistus- ja innovaatiokeskittymän. SUPREME, Kvanttinova ja Micronova luovat yhdessä tähän haasteeseen vahvan ja vaikuttavan osaamiskeskittymän.

**Haaste 2:**

Miten kvanttitekniikan sovelluksia kehitetään ja teknologia saadaan palvelemaan loppukäyttäjiä?

Ratkaisu 2:

Ensimmäiset käyttökohteet, joissa kvanttilaskennasta saadaan aitoa hyötyä (nopeus, tehonkulutus tai tarkkuus), syntyvät todennäköisesti supertietokoneiden ja kvanttietokoneiden yhteiskäytöstä. Kvanttietokoneiden ja supertietokoneiden yhdistämisellä voidaan saavuttaa uusia avauksia materiaalitieteen tai biomolekyylien mallinnuksessa lääketieteessä.

Loppukäyttäjät ja teknologiakehittäjät tulee saattaa yhteen, jotta teknologiakehittäjät voivat ratkoa loppukäyttäjien ongelmia ja loppukäyttäjät pääsevät hyötymään kvanttitekniikasta. Tarvitaan sekä ekosysteemimäistä keskustelun fasilitointia että yritysten TKI-toimintaa mahdollistavia resursseja kvanttitekniikan soveltamiseen, kuten sovelluskehityksessä tarvittavaa käyttöaikaa joko kvanttietokoneella (ohjelmistokehitys) tai pilottilinjavalmistuksessa (kvanttilaitekehitys).

Kasvua materiaalikehityksestä ja luonnonvarojen kestävästä hyödyntämisestä



Luonnonvarat ovat keskeisiä Suomen talouskasvun lähteitä, ja Suomen bruttokansantuotteesta yli puolet perustuu luontopääoman hyödyntämiseen⁵⁶. Suomella on tärkeä rooli Euroopan mineraalituottajana ja -jalostajana. Metsäteollisuudessa uusia mahdollisuuksia on erityisesti tuotannon sivuvirtojen hyödyntämisessä, biogeenisessä hiilidioksidissa, uusissa vientituotteissa ja tuotannon tehostamisessa. Kaivannaisteollisuudessa, mm. akkumineraalien arvoketjuissa, on kasvavia mahdollisuuksia puhtaan, vihreän siirtymän sekä geopoliittisten muutosten myötä⁵⁷.

Suomen vahvuus on luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen, jolle voi rakentaa uudenlaista, skaalautuvaa liiketoimintaa. Toimitusketjujen varmuus ja omavaraisuus ovat nousseet keskeisiksi arvoiksi ja kilpailukykytekijöiksi teollisuudessa. Korkean lisäarvon tuottaminen luonnonvaroista on sekä teknologia- että osaamiskysymys.

Materiaalien kehitys ja kierto ovat kestävä kasvun ytimessä. Eri teollisuudenalojen olisi irtauduttava pikavauhdilla fossiilisista raaka-aineista ja korvattava ne hiilineutraaleilla vaihtoehtoilla. Samalla materiaalit pitää saada paremmin kiertoon, jotta ratkomme globaalin resurssipulan ja irrotamme talouskasvun luonnonvarojen ylikulutuksesta.

Kestävään kasvuun tarvitaan biomateriaaleja (luonnosta peräisin, luonnon innoittamia tai bioteknisesti tuotettuja) ja uusia materiaaleja (esim. kestävät akkumateriaalit) korvaamaan fossiilipohjaisia tai eläinperäisiä raaka-aineita.

Materiaaliteknologia on keskeinen mahdollistaja kaikilla teknologiateollisuuden aloilla, kuten elektroniikka- ja sähköteollisuuden komponenteissa, ratkaisuihin sekä liikkuvissa koneissa ja laitteissa.

Materiaaliteknologian kehityssykli ovat pitkiä alan resurssi-intensiivisyyden vuoksi. Tutkimuksen keinoin, yhdistämällä laskennallisen materiaalitieteen, tekoälyn ja kvanttilaskennan sekä uusien valmistusteknologioiden, automatiikan ja robotiikan tuomia mahdollisuuksia, kehityssyklejä voidaan nopeuttaa ja kokemuksia käyttää syötteinä jatkokehitykselle. Materiaaliteknologian ja sitä lähellä olevien teknologioiden kehitys rinnakkain ja hyödyntäminen yhdessä tarjoaa Suomelle uudenlaisia kasvun mahdollisuuksia. Digitaalisuus ja tekoälyn hyödyntäminen voivat myös lieventää alan resurssi-intensiivisyyttä, jolloin uusille toimijoille avautuu helpommin pääsy markkinoille.

Mineraaleja käytetään useilla eri teollisuudenaloilla elektroniikasta autoteollisuuteen, uusiutuvaan energiaan ja lannoitteisiin. **Kaivostoiminnassa ja mineraaliarvoketjun tuotteissa on selkeä talouskasvun mahdollisuus.** Vuonna 2024 Suomessa oli 43 kaivosta (metallikaivokset ja teollisuusmineraalikaivokset). Kaivosinvestointien arvo

vuonna 2023 oli 380 miljoonaa euroa⁵⁸. Lisäksi metallien jalostus ja teknologiakehitys on merkittävä osa Suomen vientiteollisuutta työllistäen suoraan 16 200 työntekijää vuonna 2023⁵⁹.

Suomessa on pyrittävä pidentämään kotimaisia arvoketjuja ja nostamaan raaka-aineiden ja tuotteiden jalostusarvoa.

Akkuklusterin potentiaali on suuri, sillä Euroopan komissio on arvioinut akkuklusterin markkinoiden kasvavan jopa 250 miljardiin euroon⁶⁰. Suomella on ainutlaatuinen asema, sillä meillä on edellytykset tuottaa keskeisiä akkujen tuotannossa tarvittavia mineraaleja⁶¹. EU pyrkii kriittisten raaka-aineiden asetuksella varmistamaan eurooppalaisen teollisuuden kriittisten raaka-aineiden saatavuuden ja vähentämään merkittävästi EU:n tuontiriippuvuutta yksittäisistä unionin ulkopuolisten maiden raaka-ainetoimittajista⁶². Tässä Suomella on kokoaan suurempi merkitys.

Ilmastomuutos ja luontokato ovat jo pitkään haastaneet yhteiskuntaa maailmanlaajuisesti. Niiden rinnalle ovat nousseet geopoliittiset jännitteet ja kriittisten raaka-aineiden saatavuusuhat. Suomelle lisähaasteen muodostaa vuosia jatkunut heikko talouden ja tuottavuuden kehitys.

Näihin haasteisiin on kuitenkin mahdollista vastata ja kääntää ne uuden kestävä kasvun ajureiksi.

Haaste 1:

Kriittisten raaka-aineiden saatavuus on uhattuna muuttuvassa globaalissa ympäristössä. Raaka-aineiden kysynnän kasvu ja saatavuuden epävarmuus pakottavat teollisuuden etsimään uusia ratkaisuja. Erityisen ajankohtaista tämä on vihreän siirtymän aloilla, kuten akku- ja energiateollisuudessa. Raaka-ainekysyntään tarvitaan monia rinnakkaisia ratkaisuja: uusia tapoja hyödyntää olemassa olevia raaka-aineita, uusia kiertotalousratkaisuja, uusia korvaavia materiaaleja ja uudenlaisia käyttötarkoitukseen räätälöityjä materiaaliratkaisuja.

Haaste 2:

Materiaalien toimintaympäristöt muuttuvat, ja materiaaliteknologian on pystyttävä kiihtyvällä aikataululla vastaamaan näihin muutoksiin. Uusien fossiilivapaiden teknologioiden merkitys korostuu tulevaisuudessa, esimerkiksi fuusio- ja vetyteknologiat tuovat uudenlaisia vaatimuksia materiaaleille.

Haaste 3:

Biomassasta valmistettavien tuotteiden arvoa on kasvatettava. Perinteinen 10–15 vuoden aikajänne biopohjaisten materiaalien kehityksessä ei enää riitä. Metsäteollisuuden kaltaisten alojen on jalostettava biomassaa ja biogeenistä hiilidioksidia monipuolisiksi, korkean lisäarvon tuotteiksi.

Ratkaisu:

Edellä kuvattujen haasteiden yhteinen nimittäjä on tarve nopeuttaa ja tehostaa täysin uudenlaisten materiaalien kehitystä ja tuotantoa. Tämä edellyttää uusia menetelmiä ja työkaluja, jotka mahdollistavat kehityksen nopean etenemisen laboratoriosta teolliseen mittakaavaan ja kannattavaan liiketoimintaan. Tulee huolehtia, että Suomessa kehitetään ja hyödynnetään kestäviä raaka-aineiden talteenottoteknologioita, joita yritykset voivat viedä myös ulkomaille.

Uudenlaista liiketoimintaa ja uusia toimijoita, erityisesti pk-yrityksiä, tarvitaan mukaan luomaan kaivannais- ja mineraalialan innovaatioita malminetsinnän, kaivostoiminnan ja -tekniikan, mineraalien rikastuksen ja metallien talteenoton sekä metallien valmistuksen ja prosessoinnin alueilla. Mineraalialan ja materiaalitekniikan datan kilpailukykyinen käyttö on avainroolissa alan edistämisessä. Pyrkimyksenä tulee olla raaka-aineiden kokonaisvaltainen ja kestävä hyödyntäminen.

Kehittyneen materiaalitutkimuksen ja uusien teknologioiden hyödyntäminen edellyttää investointeja uusiin, kestäviin ja kustannustehokkaisiin prosessointiteknologioihin. Samalla avautuu mahdollisuus vahvistaa Suomen teollista pohjaa ja kasvattaa lisäarvoa uusilla materiaaleilla, tuotteilla ja tuotantotavoilla.

Suomessa kannattaa lähteä kehittämään kokonaista tuotannon arvoketjua mineraalisten raaka-aineiden jalostukseen ja hakea IPCEI-statusta (Important Project of Common European Interest). Tavoitteena tulee olla teollisen mittakaavan investointi Suomeen, joka hyödyntää Suomessa kehitettyä teknologiaa.

Case:

VTT Materials Innovation Hub

Perinteinen materiaalitutkimus nojaa teoriaan, kokemukseen ja kokeelliseen kehitystyöhön. Näillä menetelmillä täysin uusien materiaaliratkaisujen löytäminen on työlästä, aikaa vievää ja kallista. Teolliseen mittakaavaan pääseminen ja uusien materiaalien markkinoille vieminen voi viedä 15–20 vuotta ja vaatia satojen miljoonien – jopa miljardien – eurojen investointeja.

Monitasoinen materiaalien suunnittelu-, kehitys- ja tuotantoalusta, VTT Materials Innovation Hub⁶³, tuo materiaalikehitykseen ennennäkemätöntä nopeutta ja tarkkuutta. Tekoälyavusteisen materiaalikehityksen avulla halutuilla ominaisuuksilla varustettujen designer-materiaalien kehittäminen onnistuu murto-osassa aiemmasta ajasta, ja niitä voidaan skaalata nopeasti pilotoinnista teolliseen tuotantoon.

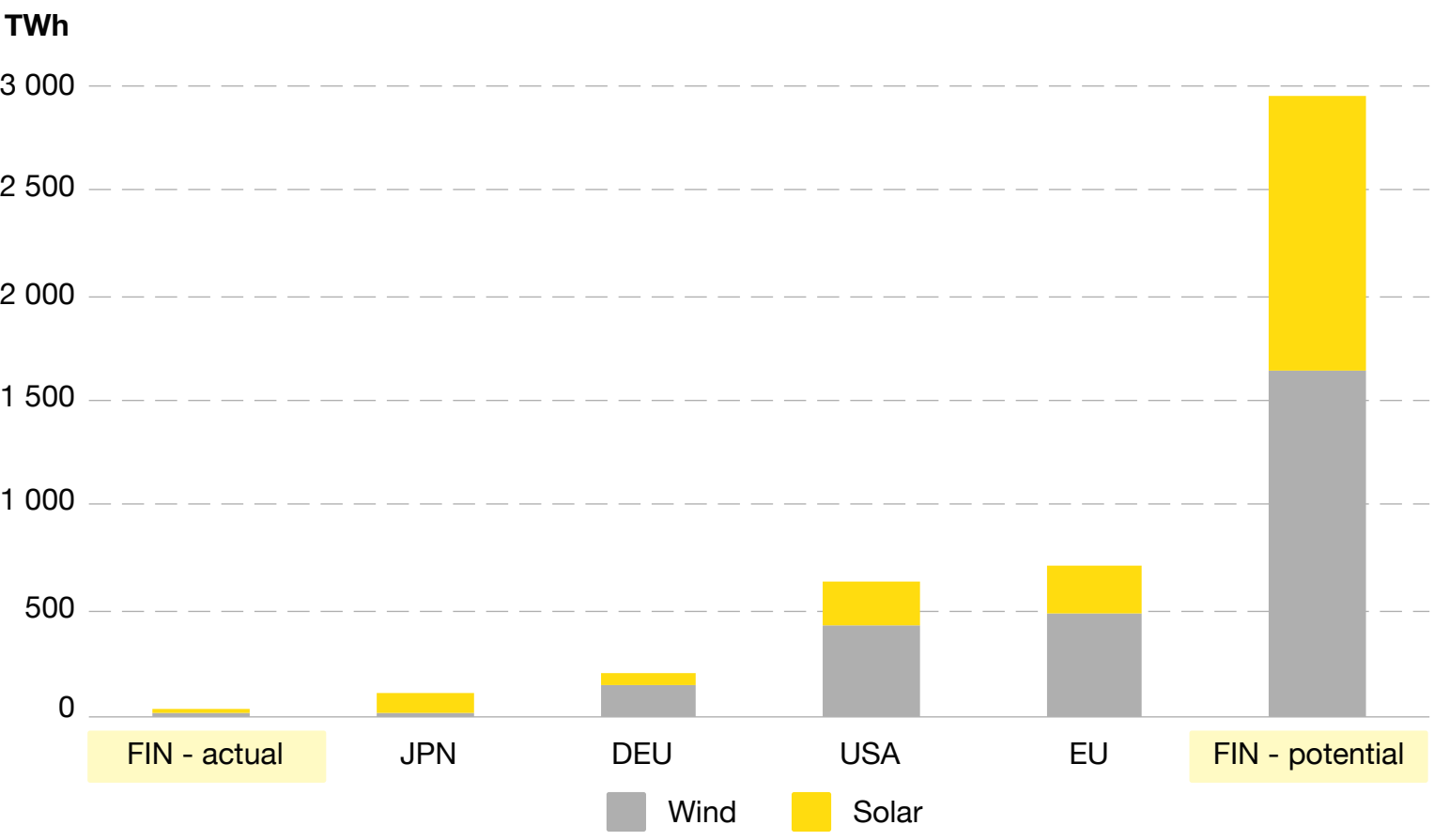
VTT Materials Innovation Hub -konsepti mahdollistaa kestävästi tuotettujen raaka-aineiden hyödyntämisen raaka-aineneutraalisti, kehitystä nopeuttaen. Lisäksi konsepti tukee investointeja uusiin läpimurtoteknologioihin, kuten kustannustehokkaisiin ja kestäviin prosessointimenetelmiin, jotka voivat sisältää biologisia, kemiallisia tai mekaanisia raaka-ainemuokkauksia uusien materiaalien kaupallistamiseksi.

Kasvua energiamurroksesta ja energiateknologioista

Merkittävimmät lähitulevaisuuden energiamurrokseen vaikuttavat muuttujat ja ilmiöt ovat sähköistyminen, toimialan rahoituksen ja T&K-investointien kehittyminen sekä sääntely-ympäristön kehittyminen. Sähköistymisessä politiikan lisäksi ohjaavana tekijänä on puhtaan sähkön tuotantokustannusten lasku. Globaalista näkökulmasta katsottuna keskeisiä ajureita ovat toimitusvarmuus, häiriönsietokyky ja energiariippuvuudet. Puhtaasta sähköstä ja vedestä tuotetulla vedyllä tulee olemaan merkittävä rooli tulevaisuuden energiajärjestelmässä energian kantajana ja teollisuuden raaka-aineena. Rahoituksen saralla suurin osa energia-alan T&K-työstä tehdään edelleen yritysten rahoittamana, mutta VC-rahoituksen osuus kasvaa.

Suomella on merkittävä mahdollisuus hyötyä puhtaasta siirtymästä, kuten OECD:n tuore maaraportti⁶⁴ painottaa. EK:n ylläpitämän dataikunan mukaan vihreän siirtymän investoinnit jatkavat kasvuaan Suomessa, ja syyskuuhun 2025 mennessä investointiaikeita on tunnistettu reilun 300 miljardin euron edestä⁶⁵. Gaian arvioinnin⁶⁶ mukaan suurimmat vaikutukset syntyvät tuulivoimasta, vetyhankkeista ja akkuteknologian laitoksista.

Suomen potentiaali uusiutuvan sähkön tuotannossa



Lähde: [OECD Economic Surveys: Finland 2025](#)

Energiamurroksessa on tunnistettavissa neljä Suomen kannalta potentiaalista teemaa:

- Vety sekä hiilidioksidin talteenotto ja hyötykäyttö (CCU) mahdollistamassa uudet globaalin energiakaupan välineet ja puhtaan teollisen murroksen
- Tulevaisuuden ydinenergia
- Raaka-aineet ja materiaaliarvoketjut
- Datatalous osana puhdasta siirtymää

Case:

Suomi energiamurroksen ja puhtaiden lentopolttoaineiden aallonharjalla

Suomen vahvuudet perustuvat erityisesti puhtaan sähkön saatavuuteen: tuulivoiman ja ydinvoiman ansiosta sähkö on kohtuuhintaista ja laajasti saatavilla. Tämä mahdollistaa sähköpolttoaineiden tuotannon: Sähköllä tuotetaan vetyä, joka yhdistetään biogeeniseen hiilidioksidiin. Näin syntyy synteettisiä hiilivetyjä, jotka vastaavat nykyisiä fossiilisia polttoaineita ja soveltuvat suoraan esimerkiksi lentoliikenteen käyttöön.

Suomessa syntyy merkittäviä määriä biogeenistä hiilidioksidia suurissa pisteissä, kuten teollisuuslaitoksissa. Jos kaikki tämä hiilidioksidi hyödynnettäisiin lentopolttoaineiden ja muiden synteettisten hiilivetytuotteiden valmistukseen, suoran tuotannon lisäarvo voisi nousta jopa 2,5 miljardiin euroon. Teknologian, laitteiden, palveluiden ja tutkimuksen vienti kasvattaisi arvoa entisestään, sillä kansainvälinen kysyntä kasvaa nopeasti. Euroopan sähköpolttoainemarkkinoilla on merkittävä kasvupotentiaali, erityisesti lentoliikenteen osalta. Markkinoiden vuotuisen arvon arvioidaan nousevan 30 miljardiin euroon vuoteen 2050 mennessä, ja alan teknologiainvestointien ennustetaan ylittävän 50 miljardia euroa. Tämän mahdollisuuden hyödyntämiseksi tarvitaan useita rinnakkaisia toimenpiteitä: nykyteknologian hyödyntämistä, pitkäjänteistä T&K-työtä, julkisen sektorin roolia markkinoiden syntymisen tukemisessa ja yritysten riskinoton tukemista.



Haaste 1:

Puhtaaseen siirtymään tarvittavien suomalaisten teknologiatoimijoiden ja teknologioiden määrä on vielä verrattain pieni. Suurin osa nykyisestä aktiiviteetista Suomessa tapahtuu hankekehitysyhtiöissä, jotka toteuttavat hankkeensa kustannustehokkaimmalla (ulkomaisella) teknologialla, jolloin Suomeen tehtävien investointien taloudellinen merkitys ja ympäristökädenjälki Suomelle voivat jäädä maltillisiksi.

Haaste 2:

Suomalaiset teknologiatoimijat eivät ole lähteneet riittävän ajoissa kehittämään teknologioita ja ratkaisuja, joita voitaisiin soveltaa globaaleilla markkinoilla.

Haaste 3:

Suomen energia-alankin T&K-työn kannalta keskeistä on se, miten startup-ekosysteemi kehittyy Suomessa, miten yleinen taloustilanne heijastuu rahoitukseen tai valtion energiainfrastruktuuri-investointeihin sekä mikä on raskaan teollisuuden ja kaukoliikenteen investointihalukkuus T&K-toimintaan ja millä keinoin sitä voisi vahvistaa.

Ratkaisu:

Suomen tulee panostaa seuraaviin toimenpiteisiin, jotta se voi toteuttaa energiasektorin disruptiivisen kasvupotentiaalin:

- Teknologian käyttöönoton ja teknologiansiirron sekä innovaatioekosysteemien avulla voidaan tukea teollisuuden uudistumista. Keskeistä on luoda innovaatioympäristö, joka tuo yhteen alueen eri toimijat perustetusta teollisuuteen ja jossa yhdessä kehitetään markkinoilla vaadittavia ratkaisuja olemassa olevaa ja kehitteillä olevaa teknologiaa hyödyntäen. Tavoitteellista yhteistyötä voidaan käytännössä tukea ratkaisuhakuisella ohjelmalla, jolla Suomi tähtää energiatutkimuksen globaalille huipulle.
- Suomen on tärkeää mahdollistaa huippuosaamiseen ja syväteknologiaan perustuva disruptiivinen muutos energia-alalla. Muutoksen eturintamassa ovat startup-yrietykset, joiden kasvua ja skaalaamista on tärkeää tukea Suomessa. Keskeisessä roolissa on VC-rahoitus.

Suomi on yksi energiajärjestelmien kehittämisen ja sektori-integraation edelläkävijöitä globaalisti. Meidän vahvuutenamme on moderni sähköjakeluinfrastruktura ja korkea digitalisaation valmiusaste.

Suomi on investoinut merkittävästi puhtaan energian tuotantoon mahdollistaen edullisen ja ympäristöystävällisen energian saatavuuden. Se houkuttelee energiaintensiivisiä teollisuudenaloja ja tukee kestävästä talouskasvusta⁶⁷. Suomessa on riittävästi puhdasta vettä tarjolla teollisille prosesseille sekä tilaa lisätä puhtaan energian tuotantoa ja teollisuutta. Lisäksi ilmasto mahdollistaa prosesseissa syntyvän lämmön hyödyntämisen.

Suomella on pitkä kokemus ja osaamista ydinenergian turvallisesta ja taloudellisesta käytöstä. Suomi on globaalisti edelläkävijä ydinjätteen loppusijoituksessa ja meillä on tehty panostuksia uusien teknologioiden kehittämiseen, kuten pienydinreaktoreihin ja fuusioon.

Suomella on potentiaalia vetyyn liittyvän teknologian, puhtaan vedyn ja vetytuotteiden merkittäväksi vientimaaksi. Puhdas sähkö, biogeenisen hiilidioksidin talteenotto ja hyötykäyttö sekä mineraalivarat luovat edellytykset vetytalouden ja akkuteollisuuden kehittymiselle.

Datakeskusinvestoinnit ovat osaltaan vauhdittamassa investointeja puhtaan sähköntuotantoon Suomessa.

Kasvua puolustuksesta, kaksikäyttöteknologiasta ja kriisinkestävyydestä

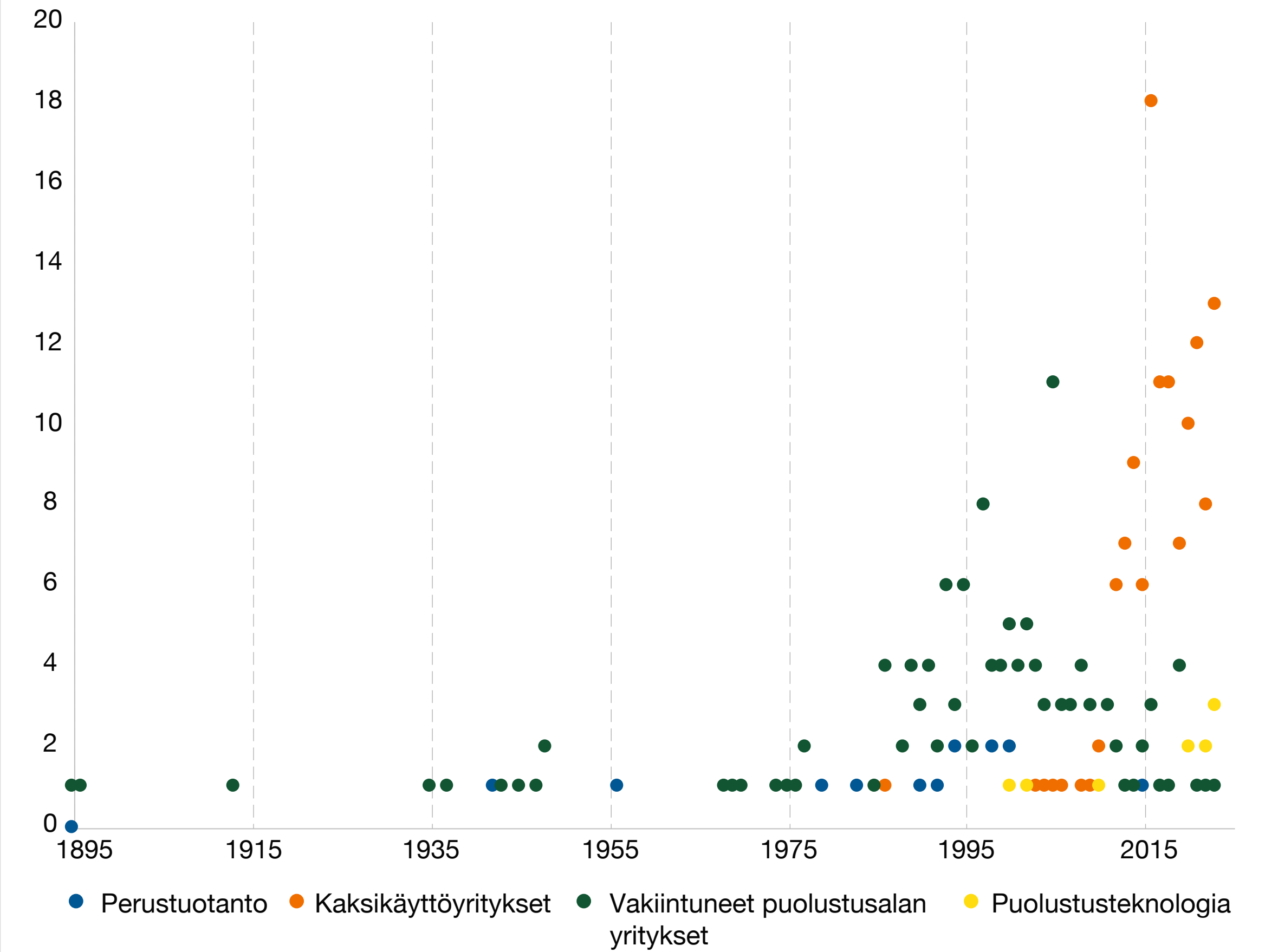
Geopoliittinen myllerrys luo tarpeen vahvistaa Euroopan puolustuskykyä. Puolustukseen ja turvallisuuteen suunnattua rahoitusta kasvatetaan merkittävästi lähivuosina. Esimerkiksi Euroopan komission EU ReArm -suunnitelma sisältää 150 miljardin euron arvosta lainoja EU-maiden yhteishankintoihin⁶⁸. Suomi vahvistaa puolustuksen rahoitusta noin 3,7 miljardilla eurolla seuraavien neljän vuoden aikana, ja tavoitteena on nostaa puolustusbudjetit vähintään kolmeen prosenttiin BKT:sta vuoteen 2029 mennessä⁶⁹. Naton tavoite on nostaa jäsenmaiden puolustusmenot viiteen prosenttiin BKT:sta⁷⁰.

Puolustusteollisuudessa on tapahtumassa paradigman muutos. Perinteisessä puolustusteollisuudessa isot puolustusalan toimijat toimittavat ratkaisuja valtiollisille toimijoille. Käytössä on pitkäaikaisia strategisia kumppanuuksia, ja rahoitus tulee puolustushallinnosta. Toimintatapa voi olla hidas, hankinnat ovat pitkiä ja markkinoille tulo on haastavaa. Puolustusteollisuuden kehityssykli on tyypillisesti ollut yli 10 vuotta, ja innovaatioiden virtaus on kulkenut puolustuksesta siviilisovelluksiin.

Uudessa puolustustaloudessa ("New Defence") toimijoina on kasvava määrä kaksikäyttö- ja siviili-alan startup-yrityksiä: innovaatiot siirtyvät siviilipuolelta puolustussektorille (esim. droonit, avaruusala, tekoäly). Tyypillisiä toimijoita ovat siviilipuolen kaksikäyttöteknologian yritykset ja ekosysteemit, ja rahoitus tulee useista lähteistä, mm. EU:lta ja pääomasijoitusrahastoista. Toimintatapaa kuvaavat nopeus, ketteryys ja innovaatiot. Kehityssykli on vain kuukausia tai jopa viikkoja, ja yhteistyötä tehdään saumattomasti puolustus- ja siviilihallintojen sekä teollisuuden ja tutkimuksen välillä.

Muutokset turvallisuusympäristössä nostavat esiin puolustus- ja kaksikäyttösektorin uudenlaisen merkityksen. Suomalainen puolustusteollisuus on yhdistelmä perinteisiä teollisuusyrityksiä ja uusia startupeja. Tesin⁷¹ arvion mukaan Suomessa on reilut 140 voimakkaasti kasvavaa puolustusteknologiaan tai kaksikäyttösovelluksiin keskittyvää puolustusalan yritystä. Koko puolustusalan suurimpia toimialoja ovat informaatioteknologia ja teollisuus. Kapeammat toimialat, kuten lisätty ja virtuaalinen todellisuus (AR/VR) ja robotiikka, saavuttavat suurimmat liikevaihdon kasvuluvut nousevien puolustusteknologia- ja kaksikäyttöyritysten joukossa. Tesin selvityksessä kaksikäyttöteknologian kategoriassa liikevaihdon kasvuluvut ovat ylivoimaisesti suurimpia, noin 30–40 %. Kaksikäyttö- ja puolustusteknologiayritysten liikevaihdon kehitys on ollut vahvaa ja kiihtyvää viime vuosina. Vuonna 2022 niiden kokonaisliikevaihto oli noin 235 miljoonaa euroa, ja ne ovat kasvaneet viime vuosina keskimäärin 5–8 prosentin vuosivauhdilla (CAGR).

Puolustusalan yritysten lukumäärät alaluokittain perustamisvuoden mukaan



Lähde: [Tesi: Puolustusteollisuus – Markkinaselvitys suomalaisesta puolustusteollisuudesta ja kaksikäyttötutustuotteista](#)

Haaste 1:

T&K-panostuksia tarvitaan tulevaisuuden kyvykkyyksien kehittämiseen perinteisten puolustusmateriaalien tuotannon lisäksi. Kyse on myös huoltovarmuudesta ja varautumisesta esimerkiksi raaka-aineiden ja komponenttien toimitusketjujen haasteisiin.

Haaste 2:

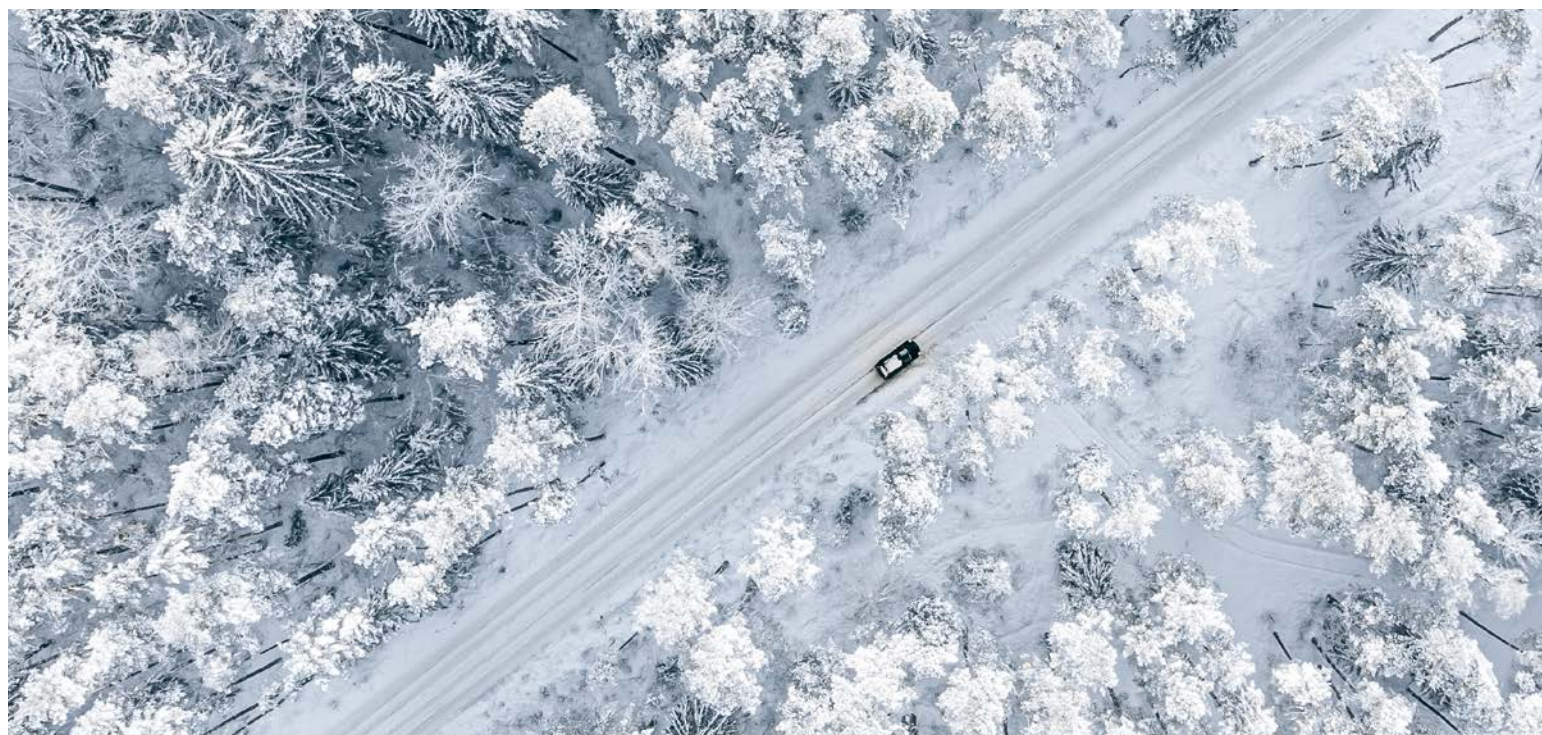
Miten kiihdyttää kaksikäyttötekniikoiden kaupallistamista ja vientiä?

**Ratkaisu:**

Puolustussektorin budjetit sekä investointeihin että käyttömenoihin kasvavat. Lisäksi yksityistä pääomarahoitusta kohdistetaan aiempaa enemmän puolustus- ja turvallisuussektorille. Kaksikäyttötekniikoiden hyödyntäminen on lisääntynyt Ukrainan kokemusten perusteella nopeasti.

Kasvavien puolustusmenojen tulee edistää alan kasvua ja innovaatioita hyödyntämällä kaupallisia teknologioita puolustustaroituksissa ja lisäämällä yksityisen pääoman käyttöä puolustuksessa. Suomen Pankin arvion⁷² mukaan puolustusmenojen lisäämisen talousvaikutukset riippuvat hankintojen kotimaisuusasteesta, ja lisäksi vienti luo kasvun mahdollisuuksia.

Yhteistyöllä siviilitaustaisten yritysten kanssa voidaan tukea nykyisten puolustusteollisuuden yritysten mahdollisuuksia nopeuttaa kasvuaan. Vastaavasti siviilipuolen yritykset voivat hyötyä puolustusmenojen kasvusta suoraankin. Esimerkiksi Suomen, Kanadan ja Yhdysvaltojen ICE Pact -polaarijäänmurtajayhteistyö⁷³ sekä energia- ja ruokaomavaraisuutta korostavat hankkeet tarjoavat erilaisia mahdollisuuksia.

**Case:****Naton DIANA-ohjelma**

Vuonna 2024 VTT ja Suomi hyväksyttiin Naton DIANA-ohjelman (Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic) verkostoon kiihdytysohjelman ja kahden testikeskuksen perustamiseksi. Testikeskukset ovat jo toiminnassa, ja Suomen Nato DIANA-kiihdytysohjelma käynnistyy vuoden 2026 alussa tukemaan Naton tavoitteita kaksikäyttötekniikoiden kehittämisessä. DIANA-kiihdytysohjelma antaa yrityksille tarvittavat taidot kehittää kaksikäyttötekniikoita, jotka vastaavat merkittäviin puolustus- ja resilienssihaasteisiin. Se tarjoaa koulutusjaksoja ja mentorointia kaupallisissa, teknisissä ja puolustuksellisissa kysymyksissä sekä pääsyn puolustusalan asiantuntemukseen ja sijoittajaverkostoihin. Kiihdytysohjelmaan valituille yrityksille aukeaa helpotettu pääsy Naton kaupallisille markkinoille Rapid Adoption Service (RAS) -mekanismilla. VTT:n operoiman kiihdytysohjelman vahvuudet ja osaaminen nojaavat tulevaisuuden viestintäjärjestelmiin ja kvanttitekniikkaan⁷⁴.

Kasvua teollisuuden uudistumisesta

Teollisuuden kasvulle ja uudistumiselle on hyvät edellytykset. Konsulttiyhtiö McKinseyn selvitys osoittaa, että suomalaiset suuryhtiöt ovat kasvaneet viime vuosikymmenen huomattavasti hitaammin kuin kansainväliset suuryhtiöt⁷⁵. Hitaampaa kasvua selittävät todennäköisesti ainakin kasvulle asetettu matala tavoitetaso, vähäiset investoinnit sekä yrityskulttuuri.

Kehityksen kääntäminen on kansantaloudellisesti tärkeää. Esimerkiksi liikkuvien työkoneiden toimialalla ja metsäteollisuudessa onkin nähtävissä kasvuhalukkuutta, investointeja ja uudistumista.



Kuva: Ponsse

Case:

Liikkuvat työkoneet

Liikkuvien työkoneiden toimiala on yksi Suomen merkittävimmistä teollisuudenaloista. Alan liikevaihto on noin 19 miljardia euroa, se kattaa yli 10 % Suomen tavara- ja palveluviennistä ja työllistää 45 000 ihmistä. Se tukee muita Suomelle keskeisiä toimialoja, kuten metsätaloutta, kaivosteollisuutta, maataloutta, rakennusteollisuutta, materiaalinkäsittelyä sekä puolustusteollisuutta.

Liikkuvien työkoneiden toimialan kansallinen kasvustrategia julkaistiin elokuussa 2025. Strategian tavoitteena on kolminkertaistaa alan liikevaihto vuoteen 2035 mennessä, mikä vastaa noin 10 prosentin vuosittaista kasvua, luoda noin 45 000 uutta työpaikkaa ja samalla parantaa työn tuottavuutta. Kasvustrategiassa tunnistetut mahdollisuudet perustuvat korkeaan osaamiseen ja moderniin huipputeknologiaan. Esimerkiksi älykkäät ja tekoälyä hyödyntävät laitteet sekä kestävät ratkaisut, kuten sähköiset voimansiirtojärjestelmät, ovat alueita, joilla suomalaisyrityksillä on edellytykset tavoitella globaalia johtoasemaa. Suomi pyrkii säilyttämään asemansa maailman kärjessä innovatiivisten ratkaisujen kehittämisessä sekä tutkimus- ja kehitystoiminnassa⁷⁶.

Case:

Metsäteollisuus

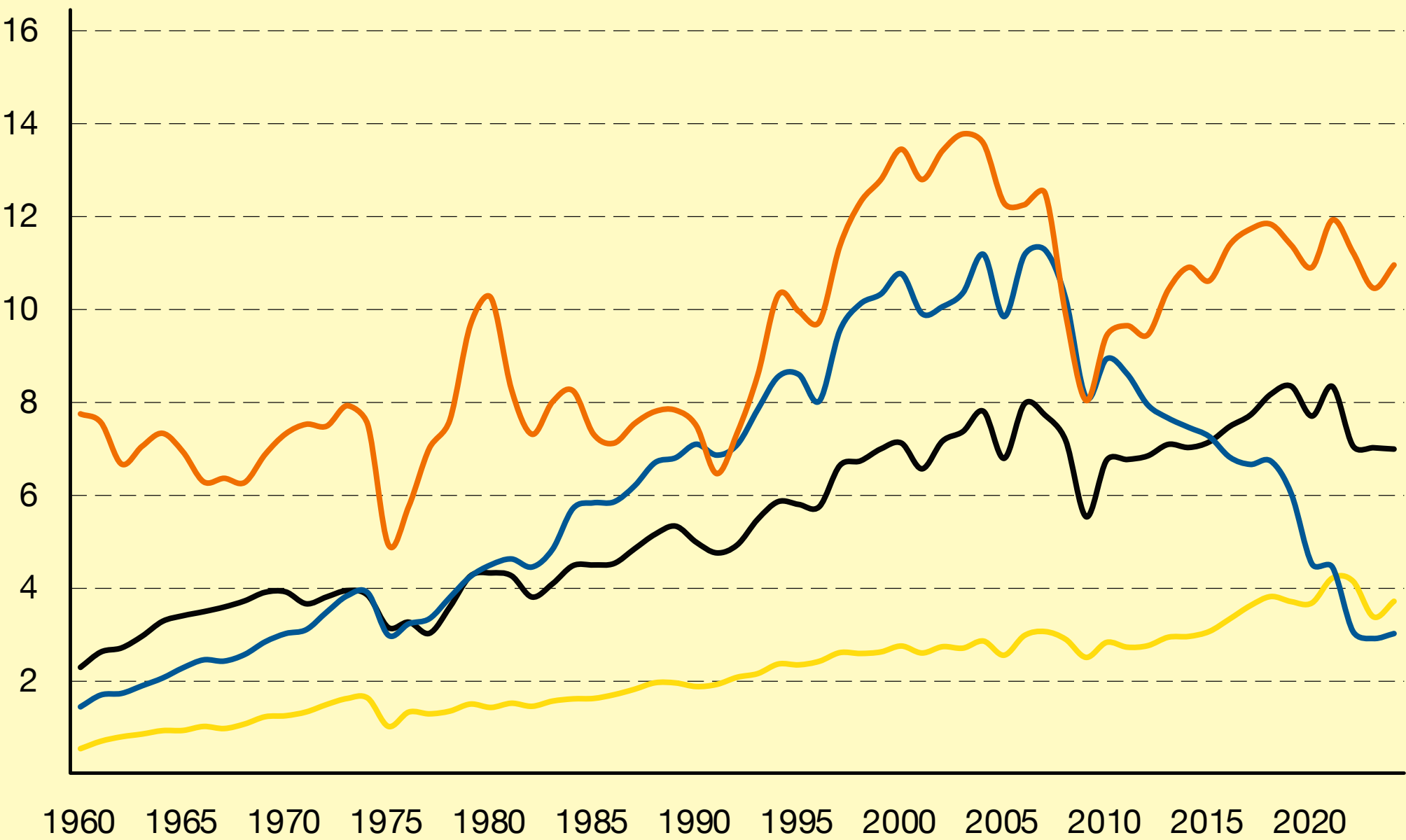
Metsäala on ollut voimakkaassa murroksessa pitkään, ja alaan kohdistuu suuria odotuksia talouden ja kestävän ympäristökehityksen näkökulmasta. Vuonna 2024 Suomen metsäteollisuuden osuus Suomen tavaraviennistä oli noin 17 prosenttia ja metsäteollisuustuotteiden viennin arvo oli reilut 12 miljardia euroa⁷⁷. Graafisen painopaperin kysynnän lasku on vähentänyt merkittävästi painopapereiden tuotantoa Suomessa vuodesta 2007 alkaen, mikä on johtanut tuotantolinjojen sulkemisiin, ja markkinoiden kehityksen ennakoidaan jatkuvan negatiivisena myös tulevina vuosina. Erityyppisistä kartonkituotteista on muodostunut viennille merkittävä tuotesegmentti, ja kartongin vienti (3,3 miljardia euroa vuonna 2024)⁷⁸ on jo ylittänyt paperituotteiden viennin tuotantomäärissä.

Suomen metsäteollisuudessa on tapahtunut merkittävä rakennemuutos: isot metsäbiotalousalan yritykset ovat uudistaneet toimintaansa samalla, kun ekosysteemiin on syntynyt uusia kasvuyrityksiä esimerkiksi sivuvirtojen hyödyntämiseen. Metsäteollisuuden viennin arvo on ollut yli kymmenen miljardin euron tasolla koko 2000-luvun lukuun ottamatta vuoden 2009 notkahdusta⁷⁹. Toimiala on siis onnistunut uudistumaan. Suomessa on investoitu uusiin kartonkikoneisiin, uusiin sellutehtaisiin ja myös mekaanisen metsäteollisuuden jatkojalostustuotteisiin.

Tulevaisuudessa kasvu syntyy biokemikaaleista, lisäarvoisista biomateriaaleista (esim. tekstiilikuidut, jalostetut ligniinituotteet ja uudet pakkausmateriaalit) ja sivuvirtojen jalostamisesta polttamisen sijaan. Mekaanisen metsäteollisuuden sivuvirroista voidaan jalostaa eristysmateriaaleja, joilla on hyvin laajat käyttökohteet rakennusteollisuudessa.

Tuotteiden jalostusarvon nostamisen lisäksi alalla tarvitaan edelleen vahvaa panostusta uusien teknologioiden käyttöönottoon ja nykyliiketoiminnan kilpailukyvyyn kehittämiseen. Esimerkiksi kartonkiteollisuudella on tarve siirtyä kevyempiin tuotteisiin ja varmistaa tuotteiden sääntelymukaisuus (esim. EU:n pakkaus- ja pakkausjäteasetuksen, PPWR:n, tuomat vaatimukset). Metsäbiotalouteen on syntynyt laajasti kasvuyrityksiä, jotka nopeuttavat toimialan rakennemuutosta. Uusissa metsäteollisuuden prosesseissa hyödynnetään kemianteollisuuden prosesseja, biotekniikkaa ja koneoppimista.

Metsäteollisuuden tuotantomäärät Suomessa 1960-luvulta alkaen



Tuotanto		2024	Muutos ed. vuodesta
Paperi	1000 t	3 011	3,7 %
Kartonki	1000 t	3 716	9,9 %
Sellu	1000 t	6 972	-0,4 %
Sahatavara	1000 m	10 935	4,8 %

* Täydennysyritysten tuotanto estimoitu

Lähde: [Metsäteollisuus: Metsäteollisuuden tuotantomäärät](#)

Kasvua syväteknologian kasvuyrityksistä

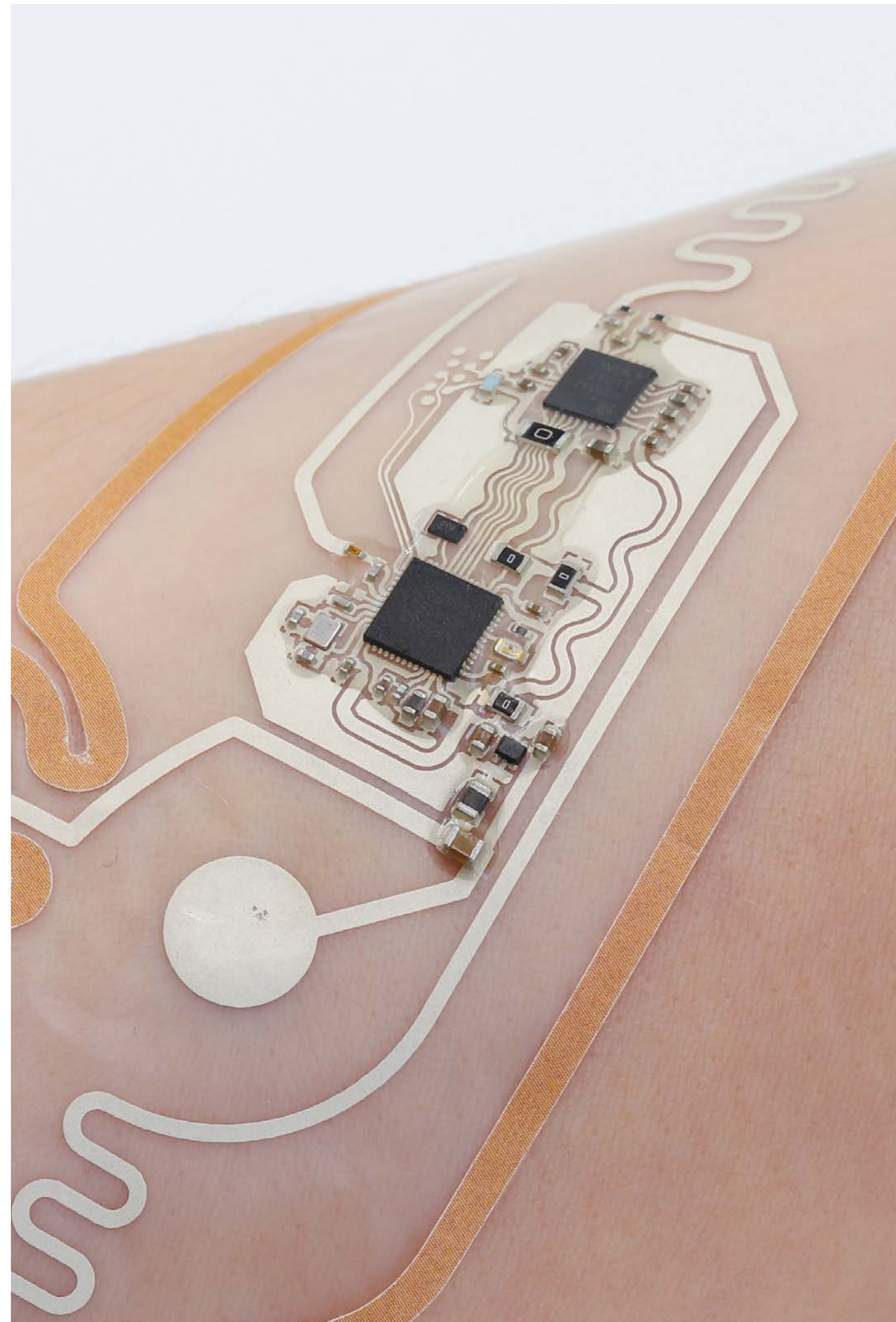
Suomalaisista kasvuyrityksistä kumpuavan, pitkän aikavälin menestyksen ja kasvun edellytyksinä ovat nämä tekijät:

1) uudet teknologiat levittäytyvät laajasti yhteiskuntaan vakiintuneiden yritysten kautta, 2) vahva startup-yritysten virta lukuisilta eri sektoreilta valtaa vähitellen yhä suuremman osan yritysmarkkinasta ja 3) yksittäisiä startup-yrityksiä kasvaa globaaleiksi kategoriajohtajiksi.

Uudistumiseen ja kasvuun tarvitaan teknologioita, jotka ovat todistetusti markkinakelpoisia ja kasvattavat yritysten tuotannon tehokkuutta. Markkinakelpoisuutta voidaan todentaa esimerkiksi piloteilla tai asiakasyhteistyöllä; tehokkuuden lisääminen vaatii laajaa ymmärrystä käytössä olevien ratkaisujen ja nykyisten arvoketjujen tehottomuudesta. Uuden tuotannon käynnistäminen ja investoinnit uusien teknologioiden kehittämiseksi vaativat ulkopuolista rahoitusta tai yrityksen omien varojen käyttöä. Kotimaisten ja ulkomaalaisten asiakkaiden löytäminen on välttämätöntä.

Syväteknologiayritysten kasvattaminen on hidasta⁸⁰, se vaatii pääomia ja usein isoja tuotantolaitosinvestointeja sekä integroitumista olemassa oleviin arvoverkkoihin tai tuotantoprosesseihin. Syväteknologian yritykset kehittävät kokonaan uusia teknologioita, ja siksi niiden kaupallistaminen ja markkinatarpeiden ymmärtäminen vaativat läheistä yhteistyötä alan toimijoiden kanssa.

Laitteistoja ja komponentteja valmistavat syväteknologian kasvuyritykset tarvitsevat asiakkaisiin sitoutuneita markkinajohtajia. Startupin on liki mahdotonta saada rahoitusta ratkaisunsa kaupallistamiseen, jollei sillä ole todisteita asiakassitoumuksesta. Uusille kasvuhakuisille yrityksille on äärimmäisen tärkeää, että ne voivat demonstroida ja pilotoida ratkaisujaan ennen varsinaisia tuotantolaitosinvestointeja. Tässä yhteiskäyttöiset infrastruktuurit ovat keskeisessä asemassa.



Haaste:

Suomen syväteknologiayritysten kenttä on kasvanut, ja muutamat suomalaiset huippuyritykset ovat matkalla alansa markkinajohtajiksi⁸¹. Olemassa olevien teollisuudenalojen uudistamisessa ja uusien luomisessa on suurta kasvupotentiaalia. Vaikuttavuutta ei synny, jos suomalainen tutkimusosaaminen ei kaupallistu ja siirry yritysten kautta markkinoille, eli jos elinkeinoelämä ei uudistu. Miten varmistamme, että vahva kehitys startup- ja syväteknologiayrityskentällä jatkuu ja Suomeen syntyy uusia korkean arvonlisän tiede- ja tutkimuslähtöisiä kasvuyrityksiä?

Ratkaisu:

Gloaalien haasteiden ratkaiseminen, kuten CO₂-päästöjen vähentäminen, resurssien riittävyys ja energiankulutuksen vähentäminen, edellyttää tutkimusta ja teknologioiden kehittämistä. Haasteiden ratkaisuun suunnattua tavoitteellista, haastelähtöistä tutkimusta ja uutta aineetonta omaisuutta (IP) on tärkeää kyetä kaupallistamaan globaaliin kategoriajohtajuuteen tähdäten, jotta suomalaiset toimijat voivat menestyä kansainvälisillä markkinoilla.

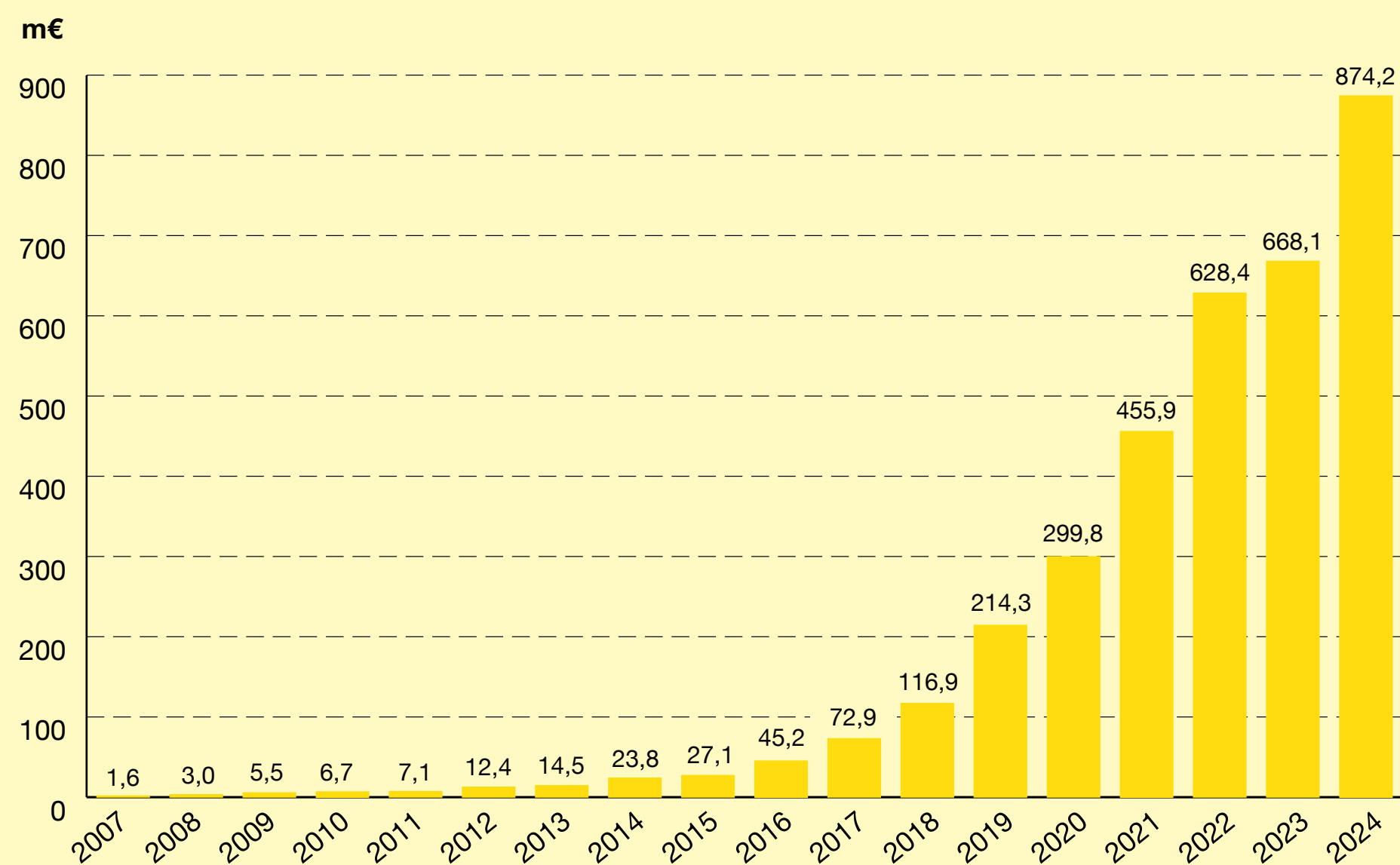
Suomessa tulee systemaattisesti tukea teknologioiden siirtoa ja kaupallistamista tutkimustoimijoilta markkinoille sekä uusien teknologioiden laajaa käyttöönottoa yhteiskunnassa ja teollisuudessa. Kasvuyrityksiä ja suuryrityksiä yhteen tuovat kiihdytysohjelmat voivat parhaimmillaan mahdollistaa hedelmällisen yhteistyön lisäten molemminpuolista osaamista siitä, kuinka startupin ratkaisu viedään markkinoille ja houkutellaan kasvurahoitusta.

Case:

VTT LaunchPad

VTT LaunchPad on yrityshautomo, joka kaupallistaa VTT:n tutkimusta ja teknologiaa spin-off-yrityksiksi. Hautomo tuo yhteen VTT:n tutkijat ja IPR-tarjoaman, parhaan liiketoimintaosaamisen ja sijoittajat. Vuonna 2024 VTT-lähtöiset startup-yritykset keräsivät lähes 15 % Suomen startup-alan pääomarahoituksesta. Hautomo-ohjelma räätälöidään ohjelmaan osallistuvan tiimin tarpeiden ympärille, jotta kullakin tiimillä olisi parhaat mahdollisuudet houkutella siemenrahoitus tulevalle yritykselleen. Toiminta perustuu jatkuvaan kehitykseen ja todennettuun tietoon sekä pyrkii tuottamaan syvää ymmärrystä parhaista kasvuyrityksen menestyksen edellytyksistä syväteknologian saralla.

Kumulatiiviset yksityiset investoinnit VTT:n startup-yrityksiin



Lähde: [VTT & Finnish Startup Community: VTT spinoffs report – Scaling up research](#)



Jälkisanat

Globaalien haasteiden ratkaisemiseen tarvitaan uusia teknologioita. Teknologiat ovat myös monella tapaa globaalin kilpailun keskiössä. VTT:llä tehtävämme on synnyttää Suomeen teknologista osaamista, jota teollisuus voi hyödyntää uudistumiseen ja joka synnyttää Suomeen uusia, menestyviä yrityksiä.

Suomen talous kääntyy vain, jos kokonaistuottavuus kasvaa eli samoista resursseista saadaan aikaan enemmän tai korkeamman jalostusarvon tuotantoa. Uudistuminen tapahtuu tutkimuksen ja uusien teknologioiden kehittämisen ja hyödyntämisen kautta. Yrityksiltä ja Suomen päättäjiltä tarvitaan tahtoa tavoitella kasvua – sekä rohkeutta, päättäväisyyttä ja pitkäjänteisyyttä käänteen tekemiseen.

Uusien ratkaisujen ja innovaatioiden kehittäminen edellyttää kuolemanlaakson ylittämistä, vahvaa osaamispohjaa sekä ennakoitavaa ja innovaatiomyönteistä toimintaympäristöä. Yksityiset T&K-investoinnit ovat kasvussa, ja Suomen on nyt tärkeää osoittaa sitoutumistaan pitkäjänteisiin T&K-panostuksiin.

Kasvun vauhdittamiseksi tarvitaan:

- Kansainvälisesti kilpailukykyisiä, korkean arvonlisän tuotteita ja palveluita
- Uusia kasvuhakuisia yrityksiä
- Teknologiapohjaisten kasvualojen kehittämistä
- Tiivistä tutkimus- ja yritysysteistyötä
- Strategisia investointeja osaamiskeskittymiin



” Meillä on Suomessa kaikki edellytykset lunastaa edellä kuvatut kasvumahdollisuudet. Suomi käy läpi suurta rakennemuutosta, ja meillä on sekä kasvukykyisiä yrityksiä että kypsä startup-kenttä – nyt pitää kiihdyttää rohkeaa uudistumista.

Laura Juvonen, strategiajohtaja, VTT

Lähdeluettelo

- Pohjola, M. 2025. Miksi Suomen talous ei kasva? Elintaso ja tuottavuus verrokkimaihin verrattuna. Sitran muistio. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/wp-content/uploads/2025/02/sitra-miksi-suomen-talous-ei-kasva.pdf>
- Pohjola, M. 2025. Suomen talouskasvun puute johtuu taantuvista yrityksistä. Helsingin Sanomat, vieraskynä. 1.9.2025. Saatavissa: <https://www.hs.fi/paakirjoitukset/art-2000011454597.html>
- Pohjola, M. 2025. Miksi Suomen talous ei kasva? Elintaso ja tuottavuus verrokkimaihin verrattuna. Sitran muistio. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/wp-content/uploads/2025/02/sitra-miksi-suomen-talous-ei-kasva.pdf>
- Valle, A. & Palmu, M. 2024. Teollisuuspoliittinen strategia: Ohjausryhmän raportti. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2024:49. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165954/TEM_2024_49.pdf
- Maksimainen, J., Vetvik, O., Melgin, T. & Paajanen, N. 2025. Seizing Finland's growth opportunity. McKinsey & Company. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/seizing-finlands-growth-opportunity>
- Tilastotietoa suomalaisista startup-yrityksistä. Suomen startup-yhteisö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://startupyhteiso.com/fi/tilastot/>
- Sirviö, S., Majanen, K., Holmberg, J. 2024. Deep Tech Study Finland. Tesi. 42 s. Saatavissa: <https://tesi.fi/wp-content/uploads/2024/11/Deep-Tech-Study-Finland-2024.pdf>
- Technology Industries of Finland & Boston Consulting Group. 2024. Chips from the North. Semiconductor Strategy for Finland. Saatavissa: <https://teknologiateollisuus.fi/wp-content/uploads/2024/07/Chips-from-the-North-Semiconductor-Strategy-for-Finland.pdf>
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2025. Suomen kvanttiteknologiastrategia 2025–2035. Suomen uusi kasvun moottori ja kestävä tulevaisuuden rakentaja. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2025:17. ISBN pdf: 978-952-327-628-4. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166249/TEM_2025_17.pdf
- Tesi. 2024. Puolustusteollisuusselvitys. Markkinaselvitys suomalaisesta puolustusteollisuudesta ja kaksikäyttötuotteista. Saatavissa: <https://tesi.fi/wp-content/uploads/2024/09/Tesi-puolustusteollisuusselvitys-2024-mediasetti.pdf>
- OECD. 2025. OECD Economic Surveys: Finland. Paris: OECD Publishing. Saatavissa: <https://doi.org/10.1787/985d0555-en>
- Technology Industries of Finland. 2025. Mighty Machines, Powered by Finland. Finland's National Mobile Machine Growth Strategy 2035. Saatavissa: https://teknologiateollisuus.fi/wp-content/uploads/2025/08/Liikkuvien_koneiden_strategia_digi-1.pdf
- Valle, A. & Palmu, M. 2024. Teollisuuspoliittinen strategia: Ohjausryhmän raportti. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2024:49. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165954/TEM_2024_49.pdf
- Valtioneuvosto. 2024. Valtion tutkimus- ja kehittämisrahoituksen käytön monivuotinen suunnitelma. Helsinki: Valtioneuvosto. Valtioneuvoston julkaisuja 2024:31. ISBN 978-952-383-858-1. Saatavissa: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165699>
- Oxford Economics, Department for Business, Energy & Industrial Strategy (BEIS). 2020. The relationship between public and private R&D funding. BEIS Research Paper Number 2020/010. Lontoo: Department for Business, Energy & Industrial Strategy. Saatavissa: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/897470/relationship-between-public-private-r-and-d-funding.pdf
- Pohjola, M. 2025. Miksi Suomen talous ei kasva? Elintaso ja tuottavuus verrokkimaihin verrattuna. Sitran muistio. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/wp/wp-content/uploads/2025/02/sitra-miksi-suomen-talous-ei-kasva.pdf>
- Pohjola, M. 2025. Suomen talouskasvun puute johtuu taantuvista yrityksistä. Helsingin Sanomat, vieraskynä. 1.9.2025. Saatavissa: <https://www.hs.fi/paakirjoitukset/art-2000011454597.html>
- Teknologiateollisuus. 2025. Tietoa toimialasta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://teknologiateollisuus.fi/talous-ja-tilastot/tietoa-toimialasta/>
- Maksimainen, J., Vetvik, O., Melgin, T. & Paajanen, N. 2025. Seizing Finland's growth opportunity. McKinsey & Company. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/seizing-finlands-growth-opportunity>
- Raportin otoksessa on 85 yritystä, jotka saivat Veturi-rahoitusta vuosien 2020–2021 aikana.
- Lähteenmäki-Smith, K., Hajikhani, A., Naumanen, M., Nyman, J. & Laasonen, V. 2025. Mid-term evaluation of the leading company initiative (LCI) partnerships final report. Report 3/2025. Helsinki: Business Finland. ISBN 978-952-457-675-8. Saatavissa: https://www.businessfinland.fi/495d09/globalassets/julkaisut/business-finland/vaikuttavuus/mid-term-evaluation-lci-3_25.pdf
- Business Finland. Business Finlandin palvelut startup-yrityksille. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/startup-yritys/startup-yritys>
- Suomen startup-yhteisö. 2025. Startupit pyrkivät kolminkertaistamaan kotimaiset T&K-investoinnit yli 900 miljoonaan euroon vuoteen 2028 mennessä, mutta ovat aiempaa huolestuneempia ympäröivästä talouskehityksestä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://startupyhteiso.com/fi/blogi/startupit-pyrkivat-kolminkertaistamaan-kotimaiset-tk-investoinnit-yli-900-miljoonaan-euroon-vuoteen-2028-mennessa-mutta-ovat-aiempaa-huolestuneempia-ymparoivasta-talouskehityksesta/>
- Patentti- ja rekisterihallitus. 2025. Suurimmat kotimaiset yrityshakijat 2024. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.prh.fi/fi/aineettomatoikeudet/patentit/yleistapatenteista/tilastoja/suurhakijat.html>
- Repo, H., & Felt, E. 2025. Nokia 4,3 miljardia, OP 358 M€, Wärtsilä 258 M€, Kone 186 M€, UPM kasvatti 30 % – T&T:n jättiselvitys: Nämä 100 yhtiötä käyttävät Suomessa eniten rahaa tutkimukseen. Tekniikka & Talous 07/25. Saatavissa: <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/a/8b10b871-8230-4651-998e-acf3ef6ef6b6>
- Suomen startup-yhteisö. 2025. Startupit pyrkivät kolminkertaistamaan kotimaiset T&K-investoinnit yli 900 miljoonaan euroon vuoteen 2028 mennessä, mutta ovat aiempaa huolestuneempia ympäröivästä talouskehityksestä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://startupyhteiso.com/fi/blogi/startupit-pyrkivat-kolminkertaistamaan-kotimaiset-tk-investoinnit-yli-900-miljoonaan-euroon-vuoteen-2028-mennessa-mutta-ovat-aiempaa-huolestuneempia-ymparoivasta-talouskehityksesta/>
- Sirviö, S., Majanen, K., Holmberg, J. 2024. Deep Tech Study Finland. Tesi. Saatavissa: <https://tesi.fi/wp-content/uploads/2024/11/Deep-Tech-Study-Finland-2024.pdf>
- IIQM. 2025. IQM Quantum Computers Raises over \$300 Million in Series B Funding Round Led by U.S. Investor Ten Eleven Ventures with strong support from Tesi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://meetiqm.com/press-releases/iqm-quantum-computers-raises-over-300-million-in-series-b-funding-round/>
- Sirviö, S., Majanen, K., Holmberg, J. 2024. Deep Tech Study Finland. Tesi. Saatavissa: <https://tesi.fi/wp-content/uploads/2024/11/Deep-Tech-Study-Finland-2024.pdf>
- Technology Industries of Finland & Boston Consulting Group. 2024. Chips from the North. Semiconductor Strategy for Finland. Saatavissa: <https://teknologiateollisuus.fi/wp-content/uploads/2024/07/Chips-from-the-North-Semiconductor-Strategy-for-Finland.pdf>
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2025. Suomen kvanttiteknologiastrategia 2025–2035. Suomen uusi kasvun moottori ja kestävä tulevaisuuden rakentaja. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2025:17. ISBN pdf: 978-952-327-628-4. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166249/TEM_2025_17.pdf
- IQM. 2025. IQM Quantum Computers Raises over \$300 Million in Series B Funding Round Led by U.S. Investor Ten Eleven Ventures with strong support from Tesi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://meetiqm.com/press-releases/iqm-quantum-computers-raises-over-300-million-in-series-b-funding-round/>
- Terveysteknologia ry. 2025. Vienti 2024. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://teknologiateollisuus.fi/healthtech/terveysteknologia-osana-terveysalaa/vientitilastot/>
- Valtioneuvosto. 2025. Avaruusstrategia 2030. Helsinki: Valtioneuvosto. Valtioneuvoston julkaisuja 2025:6. ISBN pdf: 978-952-383-881-9. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166042/VN_2025_6.pdf
- ICEYE. 2025. ICEYE scales operations and investments in R&D – Business Finland grants significant funding. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.iceye.com/newsroom/press-releases/iceye-scales-operations-and-investments-in-rd-business-finland-grants-significant-funding>
- Hyysalo, J., Järvinen, J., Koljonen, T., Mäkelä, T., Rantakokko, M., Rantala, P., Sauvola, J., Tarkoma, S., Uusitalo, M. 2025. Suomen seuraava askel kohti 6G-aikaa 2025–2028. 6G Finland. ISBN pdf: 978-952-62-4533-1. Saatavissa: <https://oulurepo.oulu.fi/bitstream/handle/10024/57142/nbnfioulu-202506174653.pdf>
- Tesi. 2024. Puolustusteollisuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tesi.fi/wp-content/uploads/2024/09/Tesi-puolustusteollisuusselvitys-2024-mediasetti-1.pdf>
- Deprez, M. 2023. ANNEX to the Commission Recommendation on critical technology areas for the EU's economic security for further risk assessment with Member States. Strasbourg: European Commission. Saatavissa: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/document/download/d2649f7e-44c4-49a9-a59d-bffd298f8fa7_en?filename=C_2023_6689_1_EN_annexe_acte_autonome_part1_v9.pdf
- Kulvik, M., Pajarinen, M., Sarin, C. 2025. Suomen bioteknologia-ala: Tilannekuva, kasvu ja kasvun haasteet. Etlä. ETLA Raportit - Reports 166. ISSN pdf: 2323-2447, 2323-2455. Saatavissa: <https://www.etla.fi/julkaisut/raportit/suomen-bioteknologia-ala-tilannekuva-kasvu-ja-kasvun-haasteet/>
- Solar foods. 2025. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://investors.solarfoods.com/fi>
- Onego bio. 2025. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.onego.bio/>
- European Commission. 2023. Commission Recommendation of 03 October 2023 on critical technology areas for the EU's economic security for further risk assessment with Member States. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://defence-industry-space.ec.europa.eu/commission-recommendation-03-october-2023-critical-technology-areas-eus-economic-security-further_en
- Tomy Runne. 2024. Chips from the North Semiconductor Strategy for Finland. Teknologiateollisuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://teknologiateollisuus.fi/wp-content/uploads/2024/09/Chips-from-the-North-Semiconductor-Strategy-for-Finland.pdf>
- Holmberg, J., Majanen, K., Sirviö, S. 2024. Deep Tech Study Finland. Tesi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tesi.fi/wp-content/uploads/2024/11/Deep-Tech-Study-Finland-2024.pdf>
- Tomy Runne. 2024. Chips from the North Semiconductor Strategy for Finland. Teknologiateollisuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://teknologiateollisuus.fi/wp-content/uploads/2024/09/Chips-from-the-North-Semiconductor-Strategy-for-Finland.pdf>

46. Vähä-Heikkilä, T. 2025. EU-rahoitus vauhdittaa eurooppalaista puolijohdetuotantoa – VTT kehittää paketoitiratkaisuja. VTT. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/eu-rahoitus-vauhdittaa-eurooppalaista-puolijohdetuotantoa-vtt-kehittaa>
47. Kuosmanen, P. 2024. EU:lta merkittävä rahoitus Tampereen yliopiston puolijohteiden pilottilinjalle. Tampereen yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.tuni.fi/fi/ajankohtaista/eulta-merkittava-rahoitus-tampereen-yliopiston-puolijohteiden-pilottilinjalle>
48. Kvanttinova. 2025. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://kvanttinova.fi/fi/>
49. Kvanttiteknologiastrategiaa valmisteleva työryhmä, Valtioneuvosto. 2025. Suomen kvanttiteknologiastrategia 2025–2035. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset, 2025:17. ISBN pdf: 978-952-327-628-4. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166249/TEM_2025_17.pdf
50. Rodríguez, A. 2024. Finland in the Race for Quantum Advantage – Policy recommendations for a National Quantum Strategy. Sitra. ISBN pdf 978-952-347-375-1. Saatavissa: <https://www.sitra.fi/app/uploads/2024/05/sitra-finland-in-the-race-for-quantum-advantage.pdf>
51. Kvanttiteknologiastrategiaa valmisteleva työryhmä, Valtioneuvosto. 2025. Suomen kvanttiteknologiastrategia 2025–2035. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset, 2025:17. ISBN pdf: 978-952-327-628-4. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166249/TEM_2025_17.pdf
52. Kvanttiteknologiastrategiaa valmisteleva työryhmä, Valtioneuvosto. 2025. Suomen kvanttiteknologiastrategia 2025–2035. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset, 2025:17. ISBN pdf: 978-952-327-628-4. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166249/TEM_2025_17.pdf
53. Kvanttiteknologiastrategiaa valmisteleva työryhmä, Valtioneuvosto. 2025. Suomen kvanttiteknologiastrategia 2025–2035. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset, 2025:17. ISBN pdf: 978-952-327-628-4. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166249/TEM_2025_17.pdf
54. Pursula, P. 2025. Suomessa valmistui suurin Euroopassa kehitetty ja rakennettu suprajohtava kvanttietokone. VTT. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/suomessa-valmistui-suurin-euroopassa-kehitetty-ja-rakennettu-suprajohtava>
55. Kvanttiteknologiastrategiaa valmisteleva työryhmä, Valtioneuvosto. 2025. Suomen kvanttiteknologiastrategia 2025–2035. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset, 2025:17. ISBN pdf: 978-952-327-628-4. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166249/TEM_2025_17.pdf
56. Palmu, M., Valle, A. 2024. Teollisuuspoliittinen strategia. Ohjausryhmän raportti. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset, 2024:49. ISBN pdf: 978-952-327-600-0. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/165954/TEM_2024_49.pdf
57. Murto, R., Sinko, P., Tamminen, S. 2025. Kasvuriihi-hankkeen loppuraportti. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia, Valtioneuvoston julkaisuja 2025:25. ISBN pdf: 978-952-383-710-2. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166138/VN_2025_25.pdf
58. Kaivosteollisuus. 2025. Kaivosala Suomessa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kaivosteollisuus.fi/kaivosala-suomessa/>
59. Teknoliateollisuus. 2025. Tietoa toimialasta. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://teknoliateollisuus.fi/talous-ja-tilastot/tietoa-toimialasta/>
60. Kaivosteollisuus. 2025. Suuren arvoketjun alku. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kaivosteollisuus.fi/kaivosala-suomessa/suuren-arvoketjun-alku/>
61. Kaivosteollisuus. 2025. Kaivosala Suomessa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kaivosteollisuus.fi/kaivosala-suomessa/>
62. Euroopan komissio. 2023. EU:n kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/green-deal-industrial-plan/european-critical-raw-materials-act_fi
63. VTT. 2025. VTT Materials Innovation Hub – accelerating sustainable growth with new materials. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/en/explore/vtt-materials-innovation-hub>
64. OECD. 2025. OECD Economic Surveys: Finland 2025. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-surveys-finland-2025_985d0555-en.html
65. Elinkeinoelämän keskusliitto. 2025. Suomen vihreät investoinnit. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ek.fi/tutkittua-tietoa/vihreat-investoinnit/>
66. Gaia part of Sweco. 2024. Vihreän siirtymän investointien talousvaikutukset. Saatavissa: https://ek.fi/wp-content/uploads/2024/10/Loppuraportti_Vihrean-siirtymän-investointien-vaikutusten-arviointi.pdf
67. Murto, R., Sinko, P., Tamminen, S. 2025. Kasvuriihi-hankkeen loppuraportti. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia, Valtioneuvoston julkaisuja 2025:25. ISBN pdf: 978-952-383-710-2. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/166138/VN_2025_25.pdf
68. Regnier, T., Strauss, M. 2025. EU Member States endorse €150 billion SAFE defence loan instrument to boost European defence capabilities. European Commission. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_1340
69. Valtioneuvosto. 2025. Suomi nostaa puolustusmäärärahojen tason vähintään kolmeen prosenttiin bruttokansantuotteesta. Puolustusministeriö. Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/-/suomi-nostaa-puolustusmaararahojen-tason-vahintaan-kolmeen-prosenttiin-bruttokansantuotteesta>
70. NATO. 2025. Defence expenditures and NATO's 5% commitment. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_49198.htm
71. Sandell, J. 2024. Defence. Market study on Finnish military product and dual use companies. Tesi. Saatavissa: <https://tesi.fi/wp-content/uploads/2024/09/Tesi-Defence-Study-2024.pdf>
72. Jalasjoki, P., Kivistö, J., Pönkä, H., Sariola, M. 2025. Miten puolustusmenojen lisäys vaikuttaisi Suomen talouskasvuun?. Euro & Talous. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.eurojatalous.fi/fi/2025/4/miten-puolustusmenojen-lisays-vaikuttaisi-suomen-talouskasvuun/>
73. Suojanen, R-A. 2025. ICE Pact -jäänmurtajayhteistyö. Työ- ja elinkeinoministeriö. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tem.fi/jaanmurtaja-aloite-ice-pact>
74. Partanen, L. 2025. Suomen Nato DIANA -kiihdyttämä käynnistyy vuoden 2026 alussa – yritykset voivat jo hakea ensi vuoden ohjelmaan. VTT. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/suomen-nato-diana-kiihdyttamo-kaynnistyy-vuoden-2026-alussa-yritykset-voivat-jo>
75. Maksimainen, J., Melgin, T., Vetvik, O. 2025. Seizing Finland's growth opportunity. McKinsey & Company. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mckinsey.com/capabilities/strategy-and-corporate-finance/our-insights/seizing-finlands-growth-opportunity>
76. Helle, M. 2025. Mighty Machines, Powered by Finland. Teknoliateollisuus. Saatavissa: https://teknoliateollisuus.fi/wp-content/uploads/2025/08/Liikkuvien_koneiden_statigia_digi-1.pdf
77. Eskelinen, J. 2025. Viisi faktaa metsäteollisuuden viennistä. Metsäteollisuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://metsateollisuus.fi/uutishuone/viisi-faktaa-metsateollisuuden-viennista/>
78. Mäkipää, T. 2025. Metsäteollisuuden ulkomaankauppa maittain 2024. Luke. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsateollisuuden-ulkomaankauppa/metsateollisuuden-ulkomaankauppa-maittain-2024>
79. Eskelinen, J. 2025. Viisi faktaa metsäteollisuuden viennistä. Metsäteollisuus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://metsateollisuus.fi/uutishuone/viisi-faktaa-metsateollisuuden-viennista/>
80. Holmberg, J., Majanen, K., Sirviö, S. 2024. Deep Tech Study Finland. Tesi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tesi.fi/wp-content/uploads/2024/11/Deep-Tech-Study-Finland-2024.pdf>
81. Vettenranta, S. 2024. Varovaisen positiivisia uutisia syväteknologiayrityksiltä: rahoituksen määrä kasvussa, näkymät ensi vuodelle toiveikkaat. Tesi. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://tesi.fi/tiedote/syvateknologiaselvitys-2024/>



beyond the obvious

VTT on yritysten ja yhteiskunnan visionäärinen tutkimus-, kehitys- ja innovaatiokumppani ja yksi Euroopan johtavista teknologian tutkimuslaitoksista.
Lupaamme ajatella kaikessa beyond the obvious.

www.vttresearch.com