



VALTIONEUVOSTO
STATSRÅDET

T&K-rahoituksen monivuotinen suunnitelma Strategiset valinnat

Tutkimus- ja innovaationeuvosto
15.3.2024



Kansalliset strategiset valinnat rakentavat Suomen tulevaisuuden menestystä

Linjaus: T&K-toiminnassa ja sen suuntaamisessa tunnistetaan globaalit ja kansalliset yhteiskunnalliset haasteet ja niiden TKI-toimijoille luomat mahdollisuudet ja kohdennetaan niihin rahoitusta.

T&K-valintoja on jo tehty



T&K-valintoja, esimerkiksi:

- EU-tasolla esim. Horisontti Eurooppa -missiot (5 kpl)
- Suomessa mm.
 - Suomen Akatemian lippulaivat (14) ja huippuyksiköt (23)
 - Business Finlandin missiot (5) ja veturit (18 aktiivista, 1 päättynyt)

Tulevaa ennakoitu, esimerkiksi:

- Hallitusohjelman painotukset
- Kasvuportfolio (TEM, 2020)
- Lupaavimmat teknologia-alat (VTT, 2022)
- 9 merkittävintä tulevaisuuden kestävä kasvun mahdollisuutta (Business Finland, 2022)

Suuntia hallitusohjelmasta

Painopisteitä – valintoja

- Datatalous ja digitalisaatio
 - Mm. datatalouden laaja-alainen, strateginen teemakokonaisuus, jossa kärkiä kvanttilaskenta, nopeat langattomat verkot, terveysdata, kyberturvallisuus ja tekoäly
- Puhdas siirtymä ja energiamurros
 - ”Suomen ja EU:n TKI-rahoituksesta merkittävä osa on syytä suunnata puhtaan energian murrosta kiihdyttäviin hankkeisiin”
 - Vety
 - Ydinenergia
- ”Murrosteknologiat/avainteknologiat”
- Kiertotalous
- Terveys ja hyvinvointi
- Turvallisuus / puolustusteollisuus
- Ruoka, elintarvikeala ja metsät (puurakentaminen)

Lisäksi

- Osaaminen
- Lapset ja nuoret
- Liikunta
- Ikääntyminen
- Sosiaalinen oikeudenmukaisuus
- Ilmasto





Keskusteltavaksi

- Minkälaisia strategisia valintoja pitäisi tehdä?

Taustamateriaalia

1. Suomessa jo tehtyjä T&K-valintoja
2. Esimerkkejä tulevaisuuden mahdollisuuksista
3. Esimerkkejä kansainvälisistä ja muiden maiden valinnoista



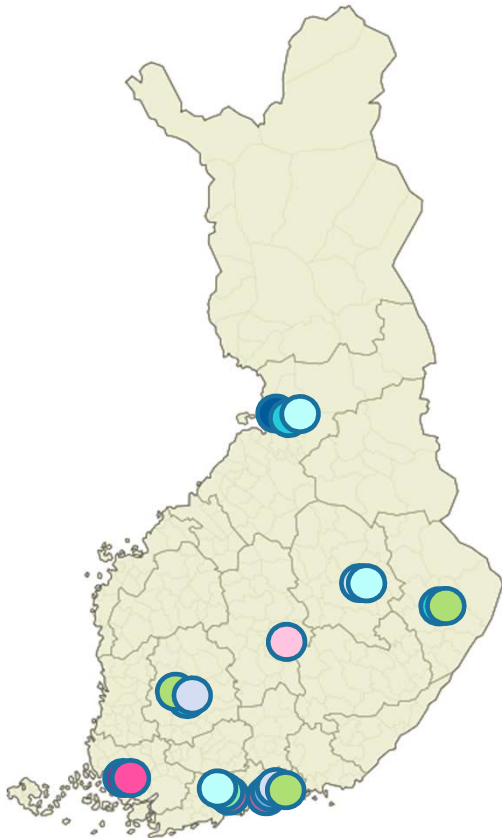
1. Suomessa jo tehtyjä T&K- valintoja



VALTIONEUVOSTO
STATSRÅDET

Suomen Akatemian lippulaivaohjelma

Lippulaivat 2018–2025, Lippulaivat 2020–2028, Lippulaivat 2024-2031



6G – Langattomien verkkoteknologioiden lippulaiva | OY

FCAI – Suomen Tekoälykeskus -lippulaiva | Aalto, HY & VTT

FinnCERES – Materiaalien biotalouden lippulaiva | Aalto & VTT

iCAN – Digitaalisen yksilöllistetyn syöpälääketieteen lippulaiva | HY & HUS

INVEST – Eriarvoistumisen, interventioiden ja hyvinvointiyhteiskunnan tutkimuksen lippulaiva | TY & THL

PREIN – Fotoniikan tutkimuksen ja innovaatioiden lippulaiva | TAU, Aalto, VTT & ISY

ACCC – Ilmakehän ja ilmaston osaamiskeskus | HY, ISY, TAU, IL

GeneCellNano – Geeni-, solu- ja nanoterapia kroonisten sairauksien hoidossa | ISY, HY, OY, Aalto, SPR:n Veripalvelu

InFLAMES – Immuunijärjestelmän innovaatiokeskus lääketieteen ja talouskasvun moottorina | TY, ÅA

UNITE – Metsien, ihmisten ja koneiden vuorovaikutuksella resilienssiä, uusia arvoverkkoja ja merkityksellisiä kokemuksia | ISY, TAU, LUKE, MML

DIWA - Digitaaliset vedet | OY, MML, IL, Aalto, SYKE, TY

EDUCA - Koulutuksen tulevaisuus | JY, HY, Aalto, TY

FAME – Matemaattisen mallinnuksen, havainnoinnin ja kuvantamisen lippulaiva | ISY, HY, LUT, JY, Aalto, OY, TAU, IL

QT – Suomen kvanttilippulaiva | Aalto, HY, CSC, JY, TAU, OY, VTT

Suomen Akatemian huippuyksiköt



Huippuyksikkö	Tutkimusorganisaatiot	Kierros	Verkkosivut
Eurooppalainen oikeus, identiteetti ja historia	Helsingin yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Ikääntyminen ja hoiva	Jyväskylän yliopisto ja Helsingin yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Inversiomallinnus ja kuvantaminen	Helsingin yliopisto, LUT-yliopisto, Aalto-yliopisto, Tampereen Yliopisto, Itä-Suomen yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Kantasolumetabolia	Helsingin yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Kasvaingenetiikka	Helsingin yliopisto, Tampereen yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Kestävä avaruustiede ja -tekniikka	Helsingin yliopisto, Aalto-yliopisto, Turun yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Kokemuksen historia	Tampereen yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Kompleksitautien genetiikka - Geneettisistä löydöksistä henkilökohtaiseen lääketieteeseen	Helsingin yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Kvanttitekniologia	Aalto-yliopisto, VTT	2018-2025	Verkkosivut
Monikudosmallintaminen	Tampereen yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Muinaisen Lähi-idän imperiumit	Helsingin yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Pelikulttuurit	Tampereen yliopisto, Jyväskylän yliopisto, Turun yliopisto	2018-2025	Verkkosivut
Suurnopeuksiset sähkömekaaniset energianmuunnosjärjestelmät	Aalto-yliopisto, VTT, LUT-yliopisto, Tampereen yliopisto, CSC	2022-2029	Verkkosivut
Metsäpuiden biologia	Helsingin yliopisto	2022-2029	Verkkosivut
Solumekaniikka biologisten esteiden toiminnassa: Voimien ja signaalien integraatio molekyyllitasolta kudostasolle	Turun yliopisto, Helsingin yliopisto	2022-2029	Verkkosivut
Verotutkimus	Tampereen yliopisto, VATT, Helsingin yliopisto	2022-2029	Verkkosivut
Kvarkkiaineen tutkimus	Jyväskylän yliopisto	2022-2029	Verkkosivut
Oppimisen dynamiikka ja interventiotutkimus	Jyväskylän yliopisto, Turun yliopisto	2022-2029	Verkkosivut
Elävien toimintojen innoittamat hybridimateriaalit	Aalto-yliopisto, VTT, Tampereen yliopisto	2022-2029	Verkkosivut
Satunnaisuuden ja rakenteiden tutkimus	Helsingin yliopisto, Aalto-yliopisto, Jyväskylän yliopisto, Turun yliopisto	2022-2029	Verkkosivut
Musiikin, mielen, kehon ja aivojen tutkimus	Jyväskylän yliopisto, Helsingin yliopisto	2022-2029	Verkkosivut
Virtuaalinen laboratorio ilmakehän molekyyllitason reaktioille ja faasimuutoksille	Helsingin yliopisto, Itä-Suomen yliopisto, Aalto-yliopisto, Tampereen yliopisto	2022-2029	Verkkosivut
Mikrobilääkeresistenssin tutkimus	Helsingin yliopisto, Turun yliopisto	2022-2029	Verkkosivut

<https://www.aka.fi/tutkimusrahoitus/ohjelmat-ja-muut-rahoitusmuodot/huippuyksikkoohjelmat/kaynnissa-olevat-huippuyksikot/>
<https://www.aka.fi/tutkimusrahoitus/ohjelmat-ja-muut-rahoitusmuodot/huippuyksikkoohjelmat/uudet-huippuyksikot-2022-2029/>

Business Finlandin Veturit



Yritys	Haastaja?	Veturi	Verkkosivut ja tiekartta
ABB		Green Electrification	Verkkosivut Tiekartta
Bittium	Haastaja	Seamless and Secure Connectivity	Verkkosivut Tiekartta
Borealis Polymers		Sustainable Plastics Industry Transformation	Verkkosivut Tiekartta
Danfoss	Haastaja	Fossil Free Future	Verkkosivut Tiekartta
Fortum ja Metsä Group		Expandfibre	Verkkosivut Tiekartta
KONE		The Flow of Urban Life	Verkkosivut Tiekartta
Konecranes		Zero4	Verkkosivut Tiekartta
Meyer Turku		Necoleap – Climate-Neutral Cruise Ship	Verkkosivut Tiekartta
Mirka	Haastaja	Shape, Shaping the Green Transition – with Net Carbon Surfaces	Verkkosivut Tiekartta
Neste		Novel, Sustainable & Scalable Solutions for Transportation and Chemicals	Verkkosivut Tiekartta
Nokia		Competitive Edge	Verkkosivut Tiekartta
Orion	Haastaja	Dataa ja tekoälyä hyödyntävä lääkealan tutkimusekosysteemi	Verkkosivut Tiekartta
Picosun	Haastaja	Chip Zero	Verkkosivut Tiekartta
Ponsse ja Epec	Haastaja	Forward'27	Verkkosivut Tiekartta
Sandvik		Sift '25	Verkkosivut Tiekartta
Tietoevry		Luottamukseen perustuva digiyhteiskunta	Verkkosivut Tiekartta
Valmet		Beyond Circularity	Verkkosivut Tiekartta
Wärtsilä		Zero Emission Marine	Verkkosivut Tiekartta

<https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/rahoitus/veturiyrittysten-ja-ekosysteemien-rahoitus>



Business Finland – Temaattiset painopisteet

Merkittävimmistä ja Suomen kyvykkyyksiä parhaiten vastaavista tulevaisuuden kasvumahdollisuuksista valitsimme viisi kokonaisuutta, joiden rahoitukseen tulemme panostamaan vuoden 2025 loppuun mennessä noin puolet TKI-rahoituksestamme.



Tuottavuutta digitalisaatiosta



Kokonaisvaltainen terveys ja hyvinvointi



Hiilineutraali ja kriininkestävä energijärjestelmä



Kiertotalous ja nollahukka



Virtuaalirajapintojen osallistavat ja immerssiiviset kokemukset



Business Finland – Missiot

Temaattisten painopisteiden kuvaamien kasvumahdollisuuksien hyödyntämiseksi olemme käynnistäneet viisi pitkäjänteistä ja tavoitteellista toimenpidekokonaisuutta, missiota. Missioiden valinnat ja tiekartat on suunniteltu luomaan arvoa yhteiskunnalle laajasti ja etsimään merkittäviä tulevaisuuden markkinamahdollisuuksia suomalaisille yrityksille.



Diginative Finland



Healthcare reimaged 2035



Carbon-neutral future



Circular Transition for Zero Waste



Immersive Digital Life

Esimerkkejä tulevaisuuden mahdollisuuksista



VALTIONEUVOSTO
STATSRÅDET

Kasvuportfolio (TEM, 2020)

Kokonaiskuva lupaavimmista kasvumahdollisuuksista

Kasvumahdollisuudet listattuna kokonaisarvioinnin suuruuden mukaisessa järjestyksessä (kolmen näkökulman keskiarvo)

			Markkina- potentiaali ¹⁾	Suomen kilpailukyky ²⁾	Yhteis- kunnallinen merkittävyys ³⁾
1	Uusiutuvat energiamuodot	4,0	4,4	3,6	4,0
2	Turvalliset ja toimivat tietoverkot	3,9	4,2	3,9	3,7
3	Mahdollistavien teknologioiden uudenlaiset soveltamistavat	3,9	4,2	3,6	3,9
4	Puhtaan veden tuotanto	3,9	4,4	3,6	3,7
5	Joustavat energiajärjestelmät ja varastointi	3,9	4,1	3,6	3,9
6	Jätevesien puhdistus ja hyödyntäminen	3,9	4,1	3,5	3,9
7	Metsätalouden uusiutuminen	3,8	3,8	3,9	3,8
8	Terveysteknologiset innovaatiot	3,8	4,2	3,6	3,6
9	Puhdas ilmanlaatu	3,8	4,1	3,5	3,7
10	Data- ja alustatalouden uudet toimintamuodot	3,8	4,2	3,3	3,8
11	Terveellinen, turvallinen ruokaketju	3,7	3,9	3,5	3,7
12	Kestävä jätteenkäsittely	3,7	3,9	3,3	3,8
13	Luonnonvarojen ja materiaalien täyskierto	3,6	3,7	3,2	3,9
14	Lääkekehitys	3,6	4,1	3,3	3,3
15	Innovatiiviset oppimiskäsitteet	3,5	3,7	3,4	3,5
16	Älykkäät ja kestävät liikennejärjestelmät	3,5	3,7	3,2	3,7
17	Ilmastoviisas, älykäs maatalous	3,5	3,8	3,0	3,7
18	Rakennettu ympäristö	3,5	3,7	3,1	3,6
19	Tulevaisuuden logistiikka	3,5	3,8	3,1	3,5
20	Kestävä ja älykäs liikkuminen	3,5	3,7	3,1	3,7
21	Mineraalitalous	3,4	3,7	3,3	3,2
22	Ydinvoimaturvallisuus ja ydinjätehuolto	3,4	3,6	3,4	3,2
23	Yksilöllistetyn hoitomuodot	3,4	3,6	3,2	3,3
24	Elämyskäsitteitä ja asiakaskokemusta parantavat ratkaisut	3,4	3,8	3,0	3,3
25	Hajautetun ja luovan työn johtaminen	3,3	3,6	2,8	3,4
26	Yksilön kokonaisvaltaista hyvinvointia edistävät palvelut ja ratkaisut	3,3	3,4	3,0	3,4
27	Maankäytön monimuotoisuutta tukevat ratkaisut ja innovaatiot	3,2	3,4	2,8	3,5

Lähtökohdat kasvumahdollisuuksien tunnistamiselle:

- a) Ovat korkean arvonluonnin ja tuottavuuden kannalta merkittäviä
- b) Perustuvat markkinamurrosten sekä yhteiskunnallisten muutosten ja shokkien ennakoitiin
- c) Kasvuvaikuttavuus syntyy 5-10 v aikajänteellä
- d) Kohteena kasvumahdollisuudet, joissa julkisella toiminnalla on tärkeä rooli
- e) Edellyttävät usein monien toimijoiden ja toimialojen yhteistyötä



<https://tem.fi/kasvuportfolio>

KÄRKITEEMAT

- Energia
- Tietoverkot
- Mahdollistavien teknologioiden sovellukset
- Puhdas vesi ja ilma
- Metsätalouden ja -teollisuuden uusiutuminen
- Terveysteknologia
- Datatalouden uudet muodot
- Terveellinen ruoka ja ruokaketju
- Kiertotalous ja luonnonvarojen täyskierto

Kasvumahdollisuuksia on arvioitu yllä eri arviointinäkökulmista tarkastelemalla kunkin arviointinäkökulman eri arviointikriteerien painottamatonta keskiarvoa. 1) Keskiarvo markkinapotentiaalinn arviointinäkökulmista (markkinatarpeen merkittävyys, laajuus, kypsyyt ja markkinan kypsyyt), 2) Keskiarvo Suomen kilpailukykyyn eri osa-alueiden arviointinäkökulmista (yritysten ja toimintaympäristön kilpailukyky). 3) Keskiarvo yhteiskunnallisen merkittävyyden eri osa-alueiden arviointinäkökulmista (taloudellinen, ekologinen ja sosiaalinen kestävyys)

Lupaavimmat teknologiaosaamisen alat (VTT, 2022)



Mahdollistavat teknologiat:

1. Langattomat tietoverkot
2. Tekoäly
3. Mikroelektroniikka ja ftoniikka
4. Kvanttitekniologia
5. Uudet materiaalit
6. Biotekniologia

Kokoavat teknologiat:

7. Energiatekniologia
8. Valmistustekniologia
9. Terveystekniologia
10. Turvallisuustekniologia
11. Avaruustekniologia

Kriteerit:

1. **Vaikuttavuus:** Alalla tulee olla vahva potentiaali luoda kasvua ja kestävää hyvinvointia Suomeen ja maailmaan
2. **Osaaminen:** Suomella on alalla erittäin pitkän linjan T&K-osaamista, ja siksi juuri meillä on kyky nousta maailman kärkeen ratkaisujen tuottajana.



Business Finland: Merkittävimmät tulevaisuuden kestäväen kasvun mahdollisuudet (2022)

Nine growth opportunities were identified as the most significant for Finland

Digitalization based boost for productivity

through the next wave of connectivity

- A** Boost productivity through digitalization of industries and expansion of next wave of connectivity to novel applications.

Comprehensive health & wellbeing

through prediction, prevention and technological advancements

- B** Utilization of health data and implementation of new health technologies to spark new health and wellbeing related innovations and improve patient and clinician value.

Carbon neutral & resilient energy system

through sector integration & system approach

- C** Development of resilient, flexible, reliable and stable energy systems.

Overcoming material related resource challenges

through new bio-based materials & materials for carbon dioxide capture

- D** Seize nature-based innovations and side streams to find substitutes for current materials, thereby enabling the transition to carbon neutral industries.

Safe & sustainable future nutrition

through food innovations

- E** Development of new value-added food innovations, transparent and data-based food chains and food security and safety to shape future proof food systems.

Zero waste & circular economy

through eliminating usage of virgin & fossil materials

- F** Create solutions to eliminate the usage of virgin material by circulating products and optimizing material chains through AI and digital applications.

Life enriching built environments

through nature-inspired and Nordic urbanism

- G** Design and create increasingly livable built environments based on Nordic, nature inspired living with services for diverse groups of citizens.

Engaging & immersive experiences

through accelerating a paradigm transition in virtual frontiers

- H** Exploit the opportunities presented by the metaverse by developing new ways to create, engage in and share virtual experiences.

Responsible usage of natural resources

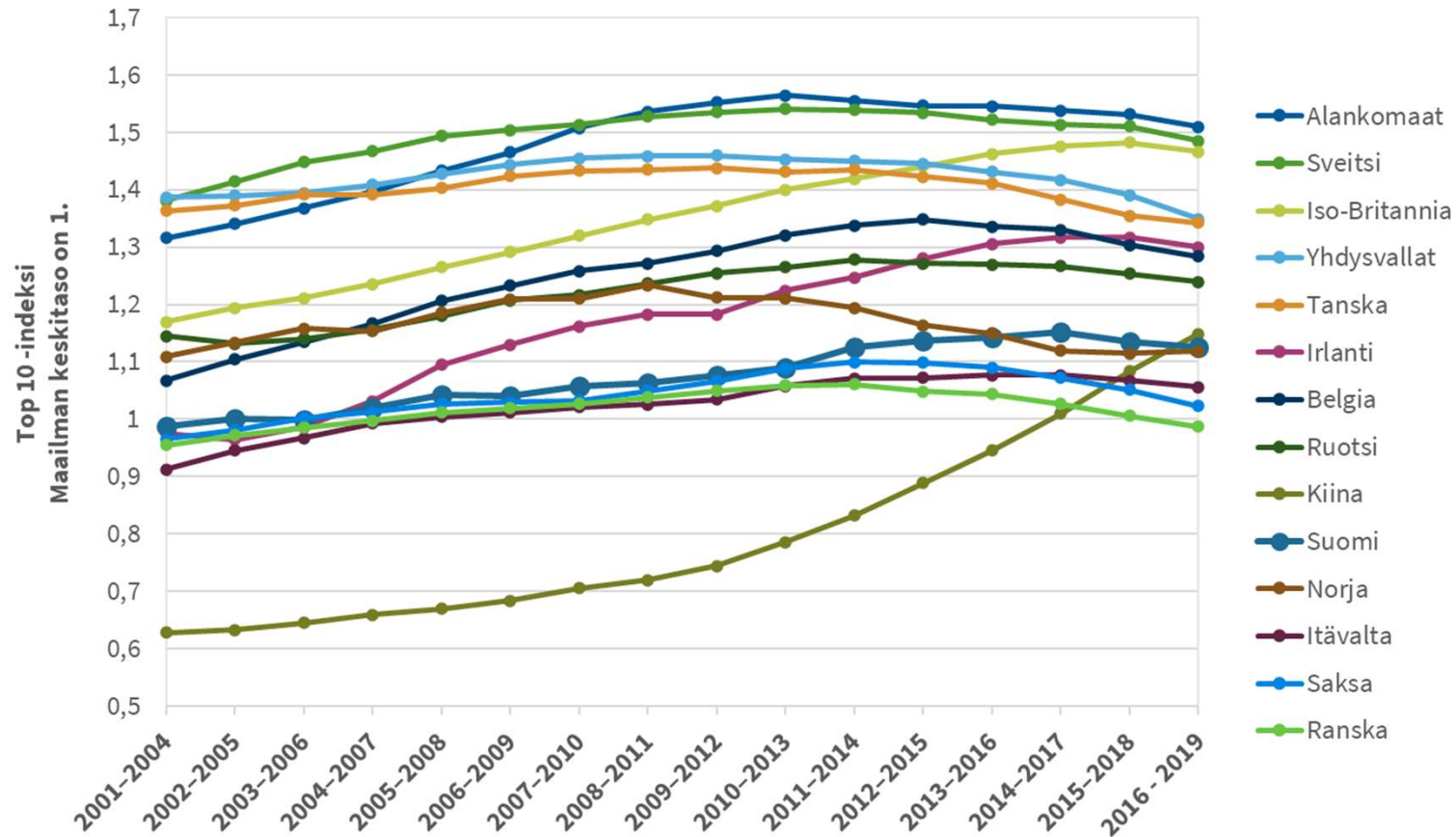
through data-driven & green innovations

- I** Develop sustainable forestry practices as well as climate smart and socially sustainable mining, extraction and minerals processing solutions.

Business Finland on yhdessä sidosryhmiensä ja laajan kansainvälisen asiantuntijajoukon kanssa tunnistanut Suomelle yhdeksän merkittävintä tulevaisuuden kestäväen kasvun mahdollisuutta, joihin suomalaisten yritysten ja tutkimuslaitosten kannattaa seuraavan kymmenen vuoden aikana tarttua ja Business Finlandin ja muun julkisen Suomen tehdä kohdennettuja tavoitteellisia toimia

https://www.businessfinland.fi/ajankohtaista/uutiset/2022/suomen-tulevaisuuden-kasvumahdollisuudet?utm_campaign=uutiskirje_13102022&utm_medium=email&utm_source=bf_customer_letter&utm_content=nosto-kasvumahd#msdyntrid=FCQI101cswIO-xH4z-2F50nBG6WR5mSKYzsdZzVkjDs

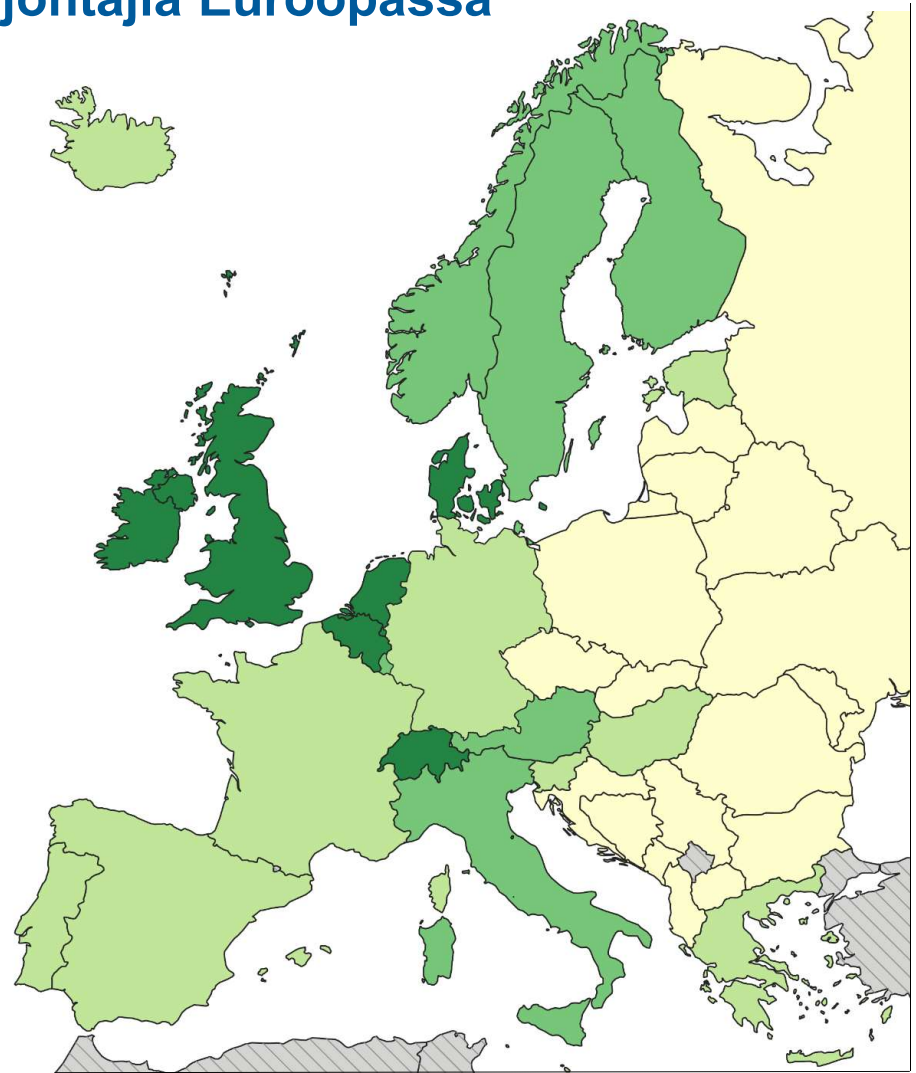
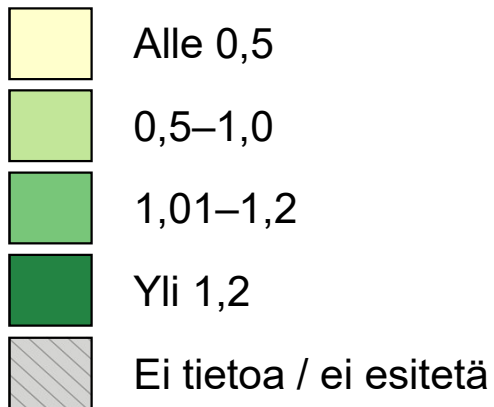
Kiinan talouden nousu näkyy myös tieteen rahoituksessa. Samaan aikaan myös kiinalaisen tieteen laatu on noussut. Perinteisesti vahvat tiedemaat menettävät asemaansa.



Lähde: Clarivate Analyticsin Web of Science -pohjainen aineisto, bibliometrinen laskenta CSC Oy, 2022.

Vahvat tiedemaat on myös innovaatiojohtajia Euroopassa (2017-2020)

Tieteen vaikuttavuuden indeksi



Lähde: Clarivate Analyticsin Web of Science -pohjainen aineisto, bibliometrinen laskenta CSC Oy, 2022.

3. Esimerkkejä kansainvälisistä ja eräiden maiden viimeaikaisista T&K-valinnoista



VALTIONEUVOSTO
STATSRÅDET

Horisontti Eurooppa 2021-2027: Missiot

1. **Ilmastonmuutokseen sopeutuminen:** tuetaan vähintään 150:tä Euroopan aluetta ja yhteisöä, jotta niistä tulisi ilmastonmuutoksen kestäviä vuoteen 2030 mennessä.
2. **Syöpä:** parannetaan yhdessä EU:n syöväntorjuntasuunnitelman kanssa vuoteen 2030 mennessä yli kolmen miljoonan ihmisen elämää ehkäisemällä ja hoitamalla syöpäsairauksia, pidentämällä potilaiden elämää ja parantamalla heidän elämänlaatuaan.
3. **Ennallistetaan valtameriä ja meriä** vuoteen 2030 mennessä.
4. Luodaan 100 **ilmastoneutraalia ja älykästä kaupunkia** vuoteen 2030 mennessä.
5. **Euroopan maaperäsopimus:** luodaan 100 elävää koealuetta ja esimerkkitapausta johtamaan maaperän tervehdyttämistä vuoteen 2030 mennessä.

Nato: Prioriteettitekniikka-alueet



1. Artificial intelligence (AI)
2. Autonomy
3. Quantum
4. Biotechnologies and human enhancement
5. Hypersonic systems
6. Space
7. Novel materials and manufacturing
8. Energy and propulsion
9. Next-generation communications networks

Ruotsi

- Ruotsin hallituksen tutkimuspoliittinen esitys 2021-24 *“Forskning, frihet, framtid – kunskap och innovation för Sverige”* nimeää viisi yhteiskunnallista haastetta, joihin TKI-toimia kohdennetaan:
 - Klimat och miljö
 - Hälsa och välfärd
 - Digitalisering
 - Kompetensförsörjning och arbetsliv
 - Demokratiskt och starkt samhälle
- Life science -ala yksi prioriteetti Ruotsissa (kansallinen strategia vuodelta 2020)

The UK's International Technology Strategy (2023)

- **Prioriteettitekniologiat:**
 - Tekoäly
 - Kvanttitekniologia
 - Biotekniikka (engineering biology)
 - Tietoliikenneyhteydet
 - Puolihoiteet
- **Mahdollistavana tekijänä:**
 - Data

“The UK cannot seek to be a world leader in all technologies. We will focus our efforts on emerging technologies where the UK has significant existing strength or potential, or where technologies are most disruptive and vital to our security.”

Tanska: Research2025 catalogue

- “RESEARCH2025 designates the promising research areas of the future as seen from business, organizations, ministries, knowledge institutions and a wide range of other stakeholders.”
- Research2025 katalogissa neljä pääteemaa:
 - Uudet teknologiset mahdollisuudet
 - Parempi terveys
 - Vihreä kasvu
 - Ihmiset ja yhteiskunta
- Vihreän tutkimuksen, teknologian ja innovaation kansallinen [strategia](#) (2020) jossa fokusalueina 1) hiilidioksidin talteenottoon, varastointiin ja käyttöön liittyvät teknologiat 2) vihreät polttoaineet liikenteen ja teollisuuden käyttöön (mm. PtX) 3) ilmastoystävällinen maatalous ja elintarviketuotanto sekä 4) muovijätteen uudelleenkäyttö ja vähentäminen sekä kiertotalousratkaisujen kehittäminen.
- Lisäksi Tanska mm. nimennyt 13 kansallista klusteria jotka edustavat Tanskan kansallisia elinkeinoelämän ja teknologia-alan vahvuuksia: <https://clusterexcellencedenmark.dk/the-danish-clusters/denmarks-13-national-clusters/?lang=en>

