



Teknoliateollisuus

TEKNOLOGIA & TALOUS TURVALLISUUS

Teknologian, talouden ja turvallisuuden uusi liitto

Ehdotus Suomen teknologiapolitiikan
suunnaksi vuoteen 2035

TIIVISTELMÄ	3
EXECUTIVE SUMMARY	13
ESIPUHE:	
SUOMI TARVITSEE TERÄVÄMPÄÄ TEKNOLOGIAPOLITIIKKAA	20
I TILANNEKUVA: TEKNOLOGIA MURROSTEN JA MAHDOLLISUUKSIEN YTIMESSÄ	22
Suvereniteetin aikakausi – Teknologia määrittää taloudellista liikkumatilaa ja turvallisuutta	23
Rakenteellinen kitka: Vahva perusta ei käännä riittävästi kasvuksi	24
Kriittiset teknologiat – strateginen mahdollisuus, joka pitää lunastaa	25
II TEKNOLOGIAPOLITIIKAN MERKITYS	28
Teknologia: Enemmän kuin työkaluja.....	29
Teknologia talouden kiihdyttimenä ja turvallisuuden kilpenä	29
Politiikka ja teknologia: Kaksisuuntainen suhde	30
Teknologian politiikka: Suomen kohtalonkysymys.....	31
III TEKNOLOGIAPOLITIIKAN VISIO, VAIKUTUKSET JA MAHDOLLISTAJAT	33
Teknologiapolitiikan visio 2035	34
Onnistuneen teknologiapolitiikan vaikutukset.....	35
Vienti lisääntyy	36
Kokonaistuottavuus paranee.....	37
Resilienssi ja turvallisuus varmistetaan	38
Vihreää siirtymää vauhditetaan.....	40
Hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan	41
Teknologiapolitiikan kokonaisuus: ydin ja strategiset mahdollistajat	42
Teknologiapolitiikan ydin.....	43
Teknologioiden strategiset painotukset	43
Yhteiset pelisäännöt.....	45
Kova ja pehmeä digitaalinen infrastruktuuri.....	47
Julkinen sektori teknologian käyttäjänä ja markkinan muovaajana.....	49
Teknologinen resilienssi ja kyberturvallisuus.....	51
Teknologiapolitiikan strategiset mahdollistajat.....	53
Osaaminen: Teknologinen kilpailuetu rakentuu osaajista	53
TKI-toiminta: Teknologinen kasvu syntyy tutkimuksen viemisestä markkinoille	55
Investoinnit: Teknologinen uudistuminen seuraa investointeja	57
Kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet: Teknologinen menestys ratkaistaan globaaleilla markkinoilla, arvoketjuissa ja kumppanuuksissa	60
IV TEKNOLOGIAPOLITIIKAN SOPEUTUMISKYKY: SKENAARIOTARKASTELU.....	62
V TEKNOLOGIAPOLITIIKAN JOHTAMINEN.....	66
Teknologiapolitiikan johtaminen: tasonnoston paikka	67
Julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö.....	71
Teknologiateollisuus ry:n omat aloitteet ja investoinnit teknologiapolitiikan edistämiseksi.....	72
LIITE 1: EHDOTUKSET POLITIIKKATOIMIKSI	73
LIITE 2: ARVIOINTIKEHIKOT TEKNOLOGIAPOLITIIKKAA MAHDOLLISTAVILLE SEKTOREILLE.....	85

Tiivistelmä



Teknologian, talouden ja turvallisuuden uusi liitto: tiivistelmä

Teknologia ratkaisee, kasvaako Suomen talous ja kuinka vahvalla pohjalla turvallisuutemme on. Nykyinen teknologiapolitiikkamme ei vastaa nopeasti muuttuneen toimintaympäristön vaatimuksiin. Sen tavoitteet, päätöksenteko ja ohjaus kaipaavat uudistamista. Teknologiateollisuus esittää, että valtionhallinto nostaa teknologiapolitiikan strategiseksi painopisteeksi ja sitoutuu tavoitteeseen tehdä Suomesta vuoteen 2035 mennessä Euroopan johtaja teknologiaan perustuvassa liiketoiminnassa.



Kuva 1: Teknologiapolitiikan suunta 2035



Teknologiapolitiikan 6 teesiä

TEKNOLOGIA ON NOSTETTAVA TALOUS- JA TURVALLISUUSPOLITIIKAN YTIMEEN.

Kriittiset teknologiat ja infrastruktuurit sekä niihin liittyvät riippuvuudet määrittävät yhä enemmän Suomen taloudellista ja strategista liikkumistilaa.

SUOMEN ON SAATAVA TEKNOLOGIASTA ENEMMÄN KASVUA JA ARVONLISÄÄ.

Vahva osaaminen, tutkimus ja teollinen pohja eivät vielä näy riittävästi uutena liiketoimintana, investointeina ja kansainvälisenä kasvuna.

SUOMEN ON TEHTÄVÄ STRATEGISIA TEKNOLOGIAPAINOTUKSIA.

Kaikkeen ei voida panostaa samalla tavalla: TKI-rahoitusta, investointikannustimia ja osaamisen kehittämistä on kohdennettava alueille, joissa Suomella on merkittävää kasvupotentiaalia tai kriittisiä kansallisia intressejä.

TUTKIMUKSESTA MARKKINOILLE TARVITAAN KATKEAMATON KETJU.

Lupaavien ratkaisujen eteneminen tutkimuksesta pilotointiin, kaupallistamiseen ja teolliseen mittakaavaan on varmistettava osaamisella, rahoituksella ja investoinneilla.

SUOMEN ON OLTAVA TEKNOLOGIAN NOPEA KÄYTTÄJÄ, EI VAIN HYVÄ KEHITTÄJÄ.

Julkisen sektorin, yritysten ja koko yhteiskunnan kyky ottaa tekoälyä ja muita uusia teknologioita käyttöön ratkaisee, kuinka laajasti ne vahvistavat tuottavuutta, kilpailukykyä ja yhteiskunnan toimintakykyä.

TEKNOLOGIAPOLITIIKKA TARVITSEE OMAN MINISTERIN JA YHTEISEN SUUNNAN.

Hallitukseen on nimettävä teknologia- ja digiministeri, jonka vastuulle kootaan teknologiapolitiikan ydinasiat sekä niistä vastaava ministeriö. Johtamisen tueksi tarvitaan vahvaa valtioneuvostotason koordinaatiota ja hallituskaudet ylittävää parlamentaarista sitoutumista.



Terävämmän teknologiapolitiikan tilaus

Teknologia määrittää Suomen kasvua ja turvallisuutta enemmän kuin koskaan. Pienelle, vientivetoiselle maalle panokset ovat poikkeuksellisen suuret, sillä teknologiyritykset vastaavat yli puolesta Suomen kokonaisviennistä.

Neljä samanaikaista murrosta tekee terävämmästä teknologiapolitiikasta välttämättömän:

**1**

TEKNOLOGIAN KEHITYS KIIHTYY.

Tekoäly ja sen kiihdyttämänä myös muut teknologiat kehittyvät ennennäkemättömällä tahdilla. Käynnissä on teollinen vallankumous, jossa työ ja tuotanto järjestäytyvät uudelleen ja jossa ihmisen ja koneen suhde muuttaa muotoaan. Tämä haastaa yhteiskunnan perusrakenteet koulutuksesta sosiaaliturvaan.

**2**

TEKNOLOGIA POLITISOITUU.

Suurvallat käyttävät kriittisten teknologioiden, kuten mikrosirujen, toimitusketjuja vallankäytön välineinä. Globalisaation luomat riippuvuudet näyttäytyvät yhä useammin riskeinä. Eurooppa, jonka digitaalisesta infrastruktuurista valtaosa on muiden kuin eurooppalaisten tuottamaa, tavoittelee teknologista itsenäisyyttä. Teknologiasta on tullut taloudellisen turvallisuuden ydin.

**3**

TURVALLISUUSYMPÄRISTÖ KIRISTYY.

Droonit ja avaruusteknologia ovat tuoneet sodankäyntiin piirteitä, jotka kuuluivat vielä hetki sitten tieteiskirjallisuuteen. Voimankäytön ja muun häirinnän kynnyks on laskenut Suomen turvallisuusympäristössä, ja aseiksi taipuvat kybertyökalujen ohella yhä useammin myös muut siviiliteknologiat. Euroopan on kannettava vastuu omasta turvallisuudesta, mikä edellyttää eurooppalaisen puolustusteollisuuden ja sen teknologisen perustan vankistamista.

**4**

YMPÄRISTÖKRIISI KÄRJISTYY.

Ilmastonmuutos ja luontokato vaativat puhtaita ratkaisuja energiantuotannosta materiaalien kierrätykseen. Ratkaisut on saatava laboratorioista markkinoille nopeammin ja käyttöön laajemmin: hiilijalanjäljen on kavennuttava ja ympäristökädenjäljen kasvettava niin Suomessa, Euroopassa kuin globaalisti.



Suomen lähtökohdat ovat kaksijakoiset

Teknologinen perustamme on poikkeuksellisen vahva. Suomalainen yritys- ja tutkimuskenttä on kärkitasoa monilla strategisesti tärkeillä teknologia-aloilla, kuten tietoliikenteessä, puolijohteissa, kvanttilaskennassa, kyberturvallisuudessa, tekoälyssä ja satelliittisovelluksissa. Tämä tekee Suomesta kokoaan suuremman pelaajan Euroopassa. Maassa on myös kilpailukykyistä vakiintunutta vientiteollisuutta, jolle edistyksellinen teknologia ja digitaaliset palvelut ovat liiketoiminnan ydintä. Suomalaisyrityksillä on vahva asema markkinoilla, joilla arvostetaan luottamusta, toimintavarmuutta ja vähäpäästöisyyttä. Lisäksi Suomeen rakentuu kokonaan uusi toimiala, datakeskusteollisuus, joka voi synnyttää innovaatioita nopeasti kasvaville laskentainfran maailmanmarkkinoille.

Talouseluvuissa vahvuudet eivät kuitenkaan juuri näy. Suomen talous ei ole kasvanut yli kymmeneen vuoteen juuri lainkaan, ja tuottavuuskehitys on ollut vaimeaa. Korkean teknologian tavaravienti on jäänyt jälkeen verrokkimaista, eivätkä osaamisen ja uuden teknologian tarjoamat mahdollisuudet ole kääntyneet riittäviksi panostuksiksi ja uudistumiseksi. Sama koskee myös julkista sektoria, jonka kestävyysongelmat kasaantuvat.

Sitkein rakenteellinen kitka on kaupallistamisessa ja skaalautumisessa. Kasvupolut typistyvät jo varhain, koska investoinnit jäävät pieniksi ja pääomamarkkina ohenee juuri silloin, kun riskinottoa ja pitkäjänteistä rahoitusta eniten tarvittaisiin. Väestön harmaantuminen kiristää julkisen talouden liikkumavaraa ja teollisuuden tarvitsemien osaajien tarjontaa entisestään.

Suomella on vahvuuksia, mutta niiden vaikutus ei vielä näy riittävästi talouskasvuna, tuottavuuden nousuna tai maan strategisen aseman vahvistumisena. Keskeinen este ei ole osaamisen puute vaan se, ettei osaaminen muunnu riittävästi kestäväksi liiketoiminnaksi eikä johda investointeihin. Sama ristiriita näkyy kyselymme mukaan Teknologiateollisuuden jäsenyrityksissä:

76 %

76 prosenttia teknologiayrityksistä pitää **uutta teknologiaa liiketoiminnalleen strategisesti tärkeänä tai erittäin tärkeänä**. Lähes puolet arvioi itsensä nopeiksi hyödyntäjiksi ja viidennes edelläkävijöiksi. Teknologiasta haetaan ennen kaikkea kustannustehokkuutta, kasvua ja parempaa toimituskykyä.

39 %

Yritykset arvioivat uuteen teknologiaan liittyvän osaamisensa kohtuullisen vahvaksi, mutta muut resurssit kuten raha, aika ja kapasiteetti jäivät selvästi heikommiksi: vain noin 39 prosenttia pitää **resurssejaan vahvoina uuden teknologian kehittämiseen ja käyttöönottoon**.

4 %

Uuden teknologian hyödyntämisessä **Suomen toimintaympäristöä pitää kannustavana** noin 40 prosenttia yrityksistä, mutta erittäin kannustavaksi sen kokee vain neljä prosenttia. Yritykset kantavat huolta erityisesti politiikan ennustettavuudesta: tempoilu, epävarmuus ja nopeasti vaihtuvat signaalit nähdään investointien ja teollisten sijoituspäätösten keskeisinä jarruina.



Teknologiateollisuuden ehdotus Suomen teknologiapolitiikan suunnaksi

Suomen teknologiapolitiikka ei nykymuodossaan vastaa muuttuneen toimintaympäristön vaatimukseen. Valtionhallinnon on otettava teknologiapolitiikasta ja sen johtamisesta määrätietoisempi ote. Teknologia ei ole yksi politiikanlohko muiden joukossa – se on Suomen kannalta ratkaiseva, kaikkia toimialoja ja yhteiskunnan osa-alueita läpileikkaava kysymys.

Strateginen taso: missio, visio ja vaikutukset

TALouden KASVU JA UUDISTUMINEN

- vienti lisääntyy
- kokonaistuottavuus paranee

YHTEISKUNNAN ISKUNKESTÄVYYS

- resilienssi ja turvallisuus varmistetaan
- vihreää siirtymää vauhditetaan
- hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan



Vaikutukset

Suomi on vuonna 2035 Euroopan johtaja teknologiaan perustuvassa liiketoiminnassa: maa, jossa tutkimus ja kehitys muuntuvat nopeasti kaupallisiksi ja kestäviksi ratkaisuksiksi.

Visio

Teknologiapolitiikan tehtävänä on luoda Suomeen paras mahdollinen toimintaympäristö teknologisten kyvykkyyksien kehittämiseen, ketterään soveltamiseen ja kaupallistamiseen sekä hallita teknologiaan liittyvät riskit oikeasuhtaisesti.

Missio

Kuva 2: Teknologiapolitiikan strateginen taso

Teknologiapolitiikan vahvistaminen edellyttää strategisten tavoitteiden ja niiden ohjauksen selkiyttämistä sekä taloudellisten ja yhteiskunnallisten vaikutusten parempaa ymmärrystä.

- **Missio:** Teknologiapolitiikan tehtävänä on luoda Suomeen paras mahdollinen toimintaympäristö teknologisten kyvykkyyksien kehittämiseen, ketterään soveltamiseen ja kaupallistamiseen sekä hallita teknologiaan liittyvät riskit oikeasuhtaisesti.
- **Visio:** Suomi on vuonna 2035 Euroopan johtaja teknologiaan perustuvassa liiketoiminnassa: maa, jossa tutkimus ja kehitys muuntuvat nopeasti kaupallisiksi ja kestäviksi ratkaisuksiksi.
- **Vaikutukset:** Tavoitteen toteutuessa vienti lisääntyy ja kokonaistuottavuus paranee, mikä kasvattaa ja uudistaa Suomen taloutta. Samalla vahvistuu yhteiskunnan iskunkestävyys. Tämä näkyy resilienssin ja turvallisuuden varmistamisena, hyvinvointiyhteiskunnan palveluiden turvaamisena ja vihreän siirtymän vauhdittumisena.



Käytännön toimet: ydin ja mahdollistajat

TEKNOLOGIAPOLITIIKAN YDIN

- 1 Strategiset painotukset
- 2 Yhteiset pelisäännöt
- 3 Digitaalinen infrastruktuuri
- 4 Julkinen sektori teknologian käyttäjänä
- 5 Resilienssi ja kyberturvallisuus



Neljä mahdollistajaa



Kuva 3: Teknologia politiikan käytännön toimet

Teknologia politiikan vahvistaminen vaatii sen ydinosajen ja muilta politiikkaloilta kumpuavien mahdollistajien tunnistamista sekä vaikuttavimpien politiikkatoimien nopeaa käynnistämistä.

Kaiken lähtökohtana on teknologianeutraalius: markkina valitsee voittajat. Valtion tulee kuitenkin asettaa painopisteitä selkein yhteiskunnallisin perustein, esimerkiksi teknologian infrastruktuuriluonteen, kriittisyyden tai markkinapuutteen vuoksi. Strategisten teknologia valintojen pitää perustua Suomen osaamiseen, kansainväliseen kasvupotentiaaliin, arvoketjuasemaan sekä teknologioiden merkitykseen kilpailukyvyllä ja turvallisuudelle.

Teknologia politiikan ydin koostuu strategisista painotuksista, sääntelypuutteista ja yhteisistä rakenteista, jotka ohjaavat uuden teknologian kehittämistä, käyttöönottoa ja leviämistä koko yhteiskunnassa. Se käsittää viisi kokonaisuutta, joihin muut politiikkalohkot eivät vastaa ja joissa on toimittava jo seuraavalla vaalikaudella:



Terävän teknologiapolitiikan ytimen rakennuspalikat

1 Teknologioiden strategiset painotukset

- Otetaan käyttöön teknologiakyvykkyyksien seuranta- ja priorisointimalli (teknologiaobservatorio).
- Käynnistetään kansallisia ohjelmia strategisilla teknologia-alueilla.
- Käynnistetään parlamentaarinen tekoälyn ja robotiikan muutosohjelma.

2 Yhteiset pelisäännöt

- Modernisoidaan viranomaistoiminnan oikeusperusta mahdollistamaan tekoälyn ja robotiikan käyttöönotto.
- Käynnistetään kansallinen fyysisen tekoälyn kokeiluohjelma joustavan sääntelyn ja testiympäristöjen tuella.
- Toimeenpannaan EU:n digi- ja teknologiasääntely ilman kansallisia kiristyksiä, yrityksiä neuvoen ja ohjaten.

3 Kova ja pehmeä digitaalinen infrastruktuuri

- Rakennetaan kansallinen datakeskusteollisuuden TKI-ekosysteemi ja innovaatio-ohjelma.
- Vauhditetaan reaaliaikatalouden kehitystä digitalisoimalla hankinta- ja toimitusketjuja tositteeseen ja kevennetään näin hallinnollista taakkaa.
- Tuetaan yritysten data- ja tekoälyekosysteemejä jatkamalla ja laajentamalla datatalouden kasvuohjelmaa.

4 Julkinen sektori teknologian käyttäjänä ja markkinan muovaajana

- Toteutetaan valtion digitaalinen peruskorjaus, eli digitaalisten järjestelmien uudistaminen, ja hallituskaudet ylittävä investointisuunnitelma digitaalisen korjausvelan vähentämiseksi.
- Otetaan julkisten palvelujen ja hallinnon uudistuksissa käyttöön tekoälyratkaisujen ensisijaisuuden periaate.
- Käynnistetään GovTech-vientiohjelma suomalaisten julkisen sektorin tekoäly- ja digiratkaisujen kansainvälistämiseksi.

5 Teknologinen resilienssi ja kyberturvallisuus

- Kohdistetaan merkittävä osa Naton puolustusmenotavoitteeseen (5 % BKT:sta) liittyvistä maanpuolustusta tukevista investoinneista (1,5 % BKT:sta) yritysten kasvua ja investointeja tukeviin hankkeisiin.
- Vaikutetaan EU-tasolla siihen, että teknologista suvereniteettia edistetään markkinaehtoisesti ja kohdennetusti keskeisimmillä teknologia-alueilla, vahvuuksia rakentaen sekä Euroopan ja kolmansien maiden keskinäisiä riippuvuuksia tasapainottaen.
- Vahvistetaan kansallista kyberturvallisuutta jatkamalla kyberturvallisuusstrategian toimeenpanoa tarvittavin lisätoimin.



Teknologiapolitiikan ytimen rinnalla on neljä muilta politiikkalohkoilta nousevaa mahdollistajaa, jotka tukevat teknologista uudistumista: osaaminen, tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta (TKI), investoinnit sekä kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet. Niillä on omat välineensä ja rakenteensa, mutta niiden painopisteitä ja toimia on suunnattava nykyistä selvemmin tukemaan teknologiapolitiikan tavoitteita:



Osaaminen

(koulutus-, maahanmuutto- ja työvoimapolitiikka):

- Turvataan teknologiaosaajien riittävä määrä ja osaamisen jatkuva uudistuminen. Ala tarvitsee kymmenessä vuodessa noin 140 000 uutta osaajaa, joista noin 74 prosentilla on oltava korkeakoulutasoista osaamista. Tarpeen täyttämättä jääminen hidastaisi talouskasvua arviolta 0,6 prosenttiyksikköä vuodessa. Tämä edellyttää vahvaa matemaattis-luonnontieteellistä perustaa, riittävää korkeakoulukapasiteettia tekniikan aloille sekä kansainvälisen osaajapohjan kasvua.



TKI-toiminta

(innovaatio- ja tiedepolitiikka):

- Vahvistetaan kykyä muuttaa tutkimus ja kehitys kaupallisiksi ratkaisuksiksi, uudeksi liiketoiminnaksi ja kansainväliseksi kasvuksi. Tämä edellyttää pitkäjänteistä T&K-rahoitusta – sovittuna tavoitteena neljä prosenttia BKT:sta vuoteen 2030 mennessä –, strategista kohdentamista valituille teknologia-alueille ja katkeamatonta ketjua tutkimuksesta pilotointiin, kaupallistamiseen ja teolliseen mittakaavaan. Integroidutaan tiiviisti kansainvälisiin innovaatioverkostoihin ja eurooppalaisiin teknologiaekosysteemeihin.



Investoinnit

(talous- ja teollisuuspolitiikka):

- Luodaan ympäristö, jossa yritykset suuntaavat tuotanto- ja teknologiainvestointinsa Suomeen. Tämä edellyttää ennustettavaa toimintaympäristöä, kilpailukykyistä investointi- ja kasvurahoitusta ja investointien sujuvaa toteutusta. Ohjataan investointeja strategisesti aloille, jotka vahvistavat Suomen teknologisia kyvykkyyksiä ja rakentavat pysyviä arvoketjuja Suomeen.

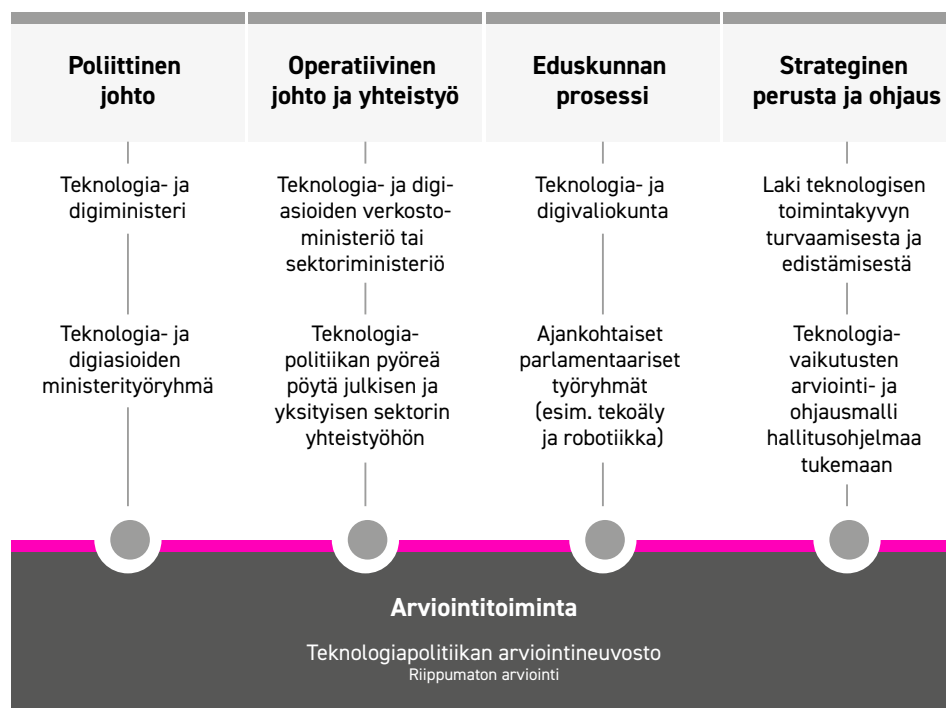


Kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet

(kauppa-, ulko- ja turvallisuuspolitiikka):

- Tuetaan yritysten pääsyä kansainvälisille markkinoille ja arvoketjuihin sekä hallitaan geopoliittisiin jännitteisiin liittyviä riskejä ja riippuvuuksia. Tämä edellyttää aktiivista kahden- ja monenkeskistä vaikuttamista sääntelyyn ja standardeihin sekä strategisia kumppanuuksia samanmielisten maiden kanssa.

Teknologiapolitiikan johtaminen



Kuva 4: Teknologiapolitiikan johtaminen

Teknologiapolitiikan ydinasiat hajautuvat nyt usealle eri hallinnonalalle ja ministerille. Tämä vaikeuttaa kokonaisuuden johtamista ja hidastaa tärkeiden päätösten valmistelua ja toimeenpanoa. Sektoripohjainen ohjaus ja löyhät poikkihallinnolliset yhteistyörakenteet eivät enää riitä. Johtamisrakennetta on vahvistettava ja nostettava selkeämmin strategisen ohjauksen ytimeen seuraavin toimin:

- Nimetään hallitukseen **teknologia- ja digiministeri**, jonka vastuulle teknologiapolitiikan ydinasiat kuuluvat. Ministeri sijoittuu valtioneuvoston kansliaan tai uuteen teknologia- ja digiministeriöön.
- Perustetaan teknologiapolitiikan valmistelusta ja toimeenpanosta vastaava **verkosto-** tai **sektori-** **ministeriö**, johon kootaan eri hallinnonalojen teknologiapolitiikan ydinasioista vastaavat osastot, yksiköt ja ryhmät.
- Vakiinnutetaan **teknologia- ja digiasioden ministerityöryhmä**, jossa puhetta johtaa teknologia- ja digiministeri.
- Käynnistetään säännöllisesti koolle kutsuttava korkean tason **teknologiapoliittinen pyöreä pöytä**, jossa ovat mukana keskeiset elinkeinoelämän järjestöt ja yritysjohto, johtavat tutkijat sekä valtionhallinnon avainhenkilöt.
- Perustetaan eduskuntaan **teknologiapolitiikkaan ja digiasioihin keskittyvä valiokunta** sekä **parlamentaarisia työryhmiä** ohjaamaan esimerkiksi tekoälyä ja robotiikkaa yli hallituskausien.
- Säädetään **kansallista teknologista toimintakykyä koskeva erillislaki**, joka tekee teknologiapolitiikasta valtioneuvoston keskeisen ohjauskerroksen ja ottaa käyttöön teknologiavaikutusten arviointi- ja ohjausmallin sekä teknologiakyvykkyyksien seuranta- ja priorisointimallin.
- Luodaan riippumaton **teknologiapolitiikan arviointineuvosto** joko itsenäisenä toimijana tai laajentamalla talouspolitiikan arviointineuvostoa.

Executive Summary

A New Alliance of Technology,
the Economy and Security
– A Vision for Finnish Technology
Policy towards 2035

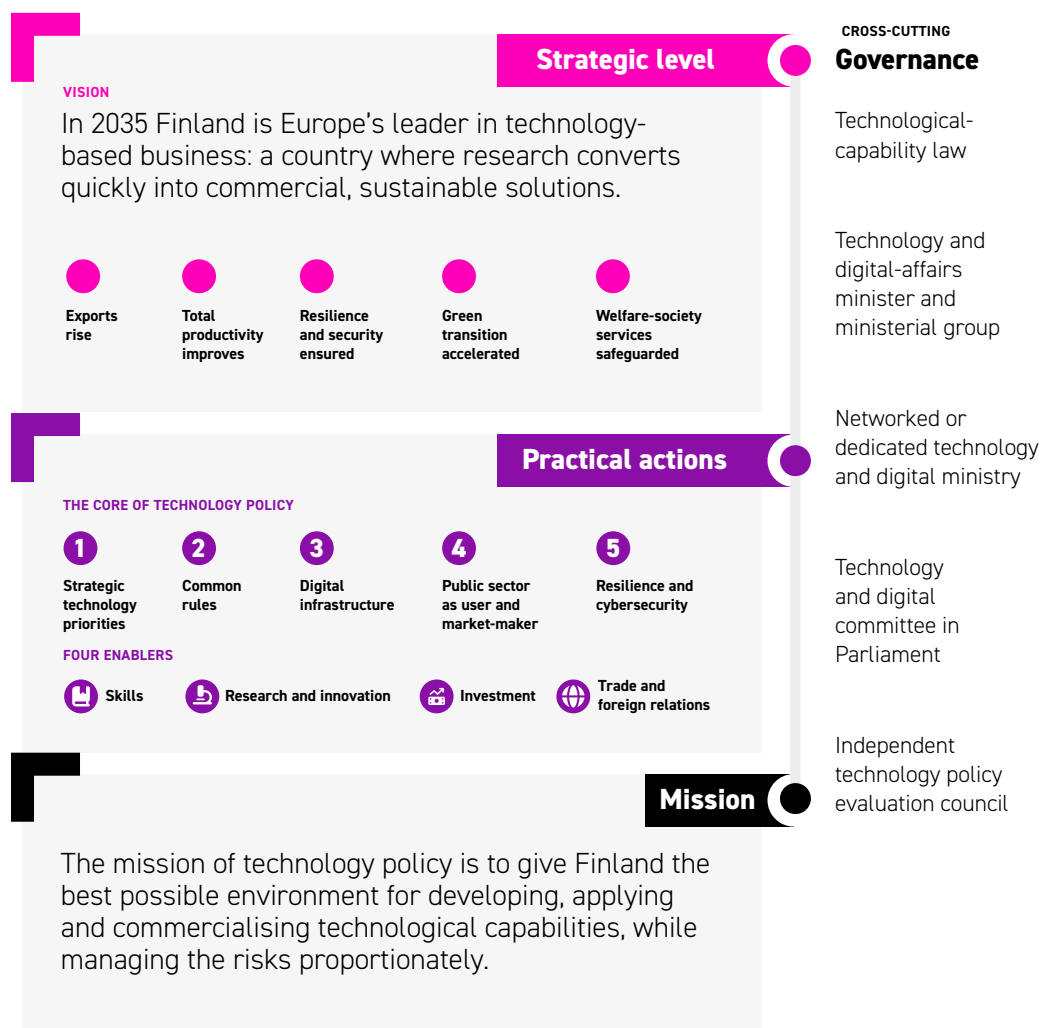


Exhibit 5: Technology policy direction 2035

Technology will play a decisive role in Finland's economic growth and security. Yet Finnish technology policy is not fit for a rapidly changing world. Its aims, decision-making and governance need reform. Technology Industries of Finland proposes that the Finnish government make technology policy a strategic priority and commit to making Finland Europe's leader in technology-based business by 2035.



Six theses for Finnish technology policy

- **Put technology at the centre of economic and security policy.** Critical technologies, infrastructure and the dependencies they create increasingly determine Finland's economic autonomy and strategic room for manoeuvre.
- **Turn technological strength into growth.** Finland has the skills, research and industrial base, but is much less successful at commercialisation, investment and scaling.
- **Set clear strategic technology priorities.** Public funding should target areas where Finland combines clear strengths with strong growth potential or critical national interests.
- **Build an unbroken path from research to market.** Skills, funding for research, development and innovation, pilots, commercialisation, growth capital and industrial-scale production must work as one system.
- **Excel at adoption, not just development.** Much of the value from AI and other emerging technologies will accrue to those who deploy them first, in companies, public sector and society.
- **Give technology policy clear political ownership and direction.** A fragmented government cannot steer a policy that spans ministries. Finland needs stronger leadership and a parliamentary commitment that endures beyond electoral cycles.

Why technology policy must change now

Four shifts make delay costly. **First**, technology is advancing fast. AI is speeding progress in other fields and reorganising work and production, straining institutions from education to social security. **Second**, technology is now an instrument of state power. Great powers use critical supply chains, including semiconductors, as leverage. Europe, dependent on foreign digital infrastructure, is seeking greater technological autonomy. **Third**, the security environment is worsening. Drones and space technologies are reshaping warfare; the risk of coercion and hybrid threats against Finland has grown, and civilian technologies are increasingly being weaponised. Europe must strengthen its defence industry and technological base. **Fourth**, climate change and biodiversity loss are becoming more acute. Clean technologies must move from laboratory to market faster and spread more widely.



A Finnish paradox: strength without growth

Finland's technological base is unusually strong for a country of its size. Its companies and researchers are leaders in telecommunications, semiconductors, quantum computing, cybersecurity, AI and satellite applications. Advanced technology and digital services underpin its established export industries, while a new data-centre industry is emerging. But the economic figures tell a different story. Output has barely grown for more than a decade; productivity growth has been weak and high-tech exports lag those of peers. The main bottleneck is commercialisation and scale. Too many growth companies stall because investment remains modest and capital markets thin out just when risk-taking and patient finance matter most. An ageing population is putting further pressure on public finances and the supply of skilled workers.

Technology Industries of Finland's member survey points to the same gap. Some 76% of technology companies regard new technology as strategically important or very important to their business. Yet only 39% say they have sufficient resources—money, time and capacity—to develop and adopt it. About 40% find Finland's business environment encouraging, but only 4% find it very encouraging. Companies identify policy volatility as a major deterrent to investment.



The proposal: mission, vision, priorities

The **mission** of technology policy is to give Finland the best possible environment for developing, applying and commercialising technological capabilities, while managing the risks proportionately. The **vision**: by 2035, Finland is Europe's leader in technology-based business, a country where research and development are rapidly translated into commercial, sustainable solutions. Success would raise exports and total productivity, and strengthen society's resilience, its public services and the green transition.

Technology neutrality is the starting point: markets should choose winners. But the state must set priorities where a technology is critical, serves as infrastructure or is held back by a clear market failure. Choices should reflect Finland's capabilities, international growth potential, place in value chains and the technology's importance to competitiveness and security. Five tasks cannot wait beyond the next parliamentary term:

- **Strategic technology priorities.** Establish a government-level system for tracking and ranking capabilities (a national technology observatory). Launch national programmes in strategic fields and a parliamentary transformation programme for AI and robotics.
- **Common rules.** Modernise the legal basis of public administration so that it can use AI and robotics. Launch a national trial programme for physical AI, backed by flexible regulation and test environments. Implement EU digital and technology rules without national gold-plating while helping companies comply.
- **Hard and soft digital infrastructure.** Build a national R&D and innovation ecosystem for data centres. Accelerate the real-time economy by digitising procurement and supply chains, including records, thereby cutting red tape. Continue and expand the data-economy growth programme to support company-led data and AI ecosystems.
- **The public sector as user and market-maker.** Overhaul the state's digital systems and adopt an investment plan that outlasts electoral terms. Adopt an AI-first principle in reforms of public services and administration. Launch a GovTech export programme for Finnish public-sector AI and digital solutions.
- **Technological resilience and cybersecurity.** Within NATO's 5%-of-GDP defence-spending target, direct a substantial share of the 1.5% allocated to defence-related investment towards projects that help companies grow and invest. Urge the EU to pursue technological sovereignty selectively and through markets, building on European strengths and balancing dependencies on third countries. Continue to implement Finland's cybersecurity strategy, adding measures where needed.



Four enablers

Four other policy areas must pull in the same direction. **Skills:** The sector will need about 140,000 new workers over the next decade, 74% with higher education; falling short could shave an estimated 0.6 percentage points from annual growth. Finland needs stronger maths and science education, enough university capacity and more international talent. **Research and innovation:** Raise R&D spending to 4% of GDP by 2030, focus support on selected fields and connect research to industrial scale. **Investment:** Offer predictable policy, competitive finance and swift execution, favouring projects that anchor durable value chains in Finland. **Trade and foreign relations:** Help companies enter global markets, shape rules and standards and build technology partnerships with like-minded countries.

Governance: clear ownership

Responsibility is scattered across ministries, slowing decisions and blurring accountability. The report proposes **a technology and digital-affairs minister**; a networked or dedicated **ministry**; a standing **ministerial group**; and a **high-level roundtable** with business and research leaders. Parliament should establish a **matching committee** and **cross-party groups** on AI, robotics and other long-term questions. A **technological-capability law** should put technology policy at the heart of government, require impact assessments and track capabilities systematically. An **independent council** should evaluate performance.

Esipuhe



Suomi tarvitsee terävämpää teknologiapolitiikkaa

Suomella on ollut poikkeuksellinen kyky kääntää teknologiset murrokset kasvuksi. Metsä-, metalli- ja elektroniikkateollisuuden nousu sekä tieto- ja viestintäteknologian läpimurto ovat kukin osoittaneet, kuinka osaaminen ja innovaatiot muuttuvat tuottavuudeksi ja edelleen hyvinvoinniksi. Maailman mittakaavassa Suomen nousu maatalousvaltaisesta yhteiskunnasta vauraaksi teollisuus- ja teknologiamaaksi on ainutlaatuinen kasvutarina.

Nyt tämä kyky on koetuksella. Suomen talouskasvu on ollut pitkään heikkoa, ja julkisen talouden tasapaino on horjunut.

Samaan aikaan toimintaympäristö on muuttunut perustavanlaatuisesti. Teknologinen kehitys on kiihtynyt: teknologiat kietoutuvat yhteen uusilla tavoilla ja kilpailu kriittisistä kyvykkyyksistä on kiristynyt. Geopoliittinen epävarmuus, toimitusketjujen haavoittuvuudet ja teknologisten riippuvuuksien aseellistaminen ovat nostaneet turvallisuuskysymykset teknologiapolitiikan ytimeen. On myös selvää, ettei ilmastonmuutoksen ja luontokadon kaltaisia ympäristökriisejä voida ratkaista ilman uutta teknologiaa ja sen laajamittaista käyttöönottoa. Teknologia on paitsi kasvun väline myös kansainvälisen vakauden kysymys.

Teknologiapolitiikalle on Suomessa viime vuosina rakennettu yhteistä suuntaa. Teknologianeuvottelukunnan työ, valtioneuvoston periaatepäätökset, digikompassi ja tutkimus- ja innovaationeuvoston linjaukset sekä hallinnon strategiat ja tiekartat ovat luoneet sille perustaa. Muuttuneessa maailmassa tämä ei enää riitä. Teknologiapolitiikka on nostettava kasvun, turvallisuuden ja kestävän uudistumisen ytimeen. Kyse ei ole yksittäisistä toimenpiteistä tai instituutioista, vaan koko lähestymistavan päivittämisestä: miten priorisoimme, miten ohjaamme resursseja ja miten varmistamme, että tutkimus ja osaaminen kääntyvät nykyistä nopeammin käytännön ratkaisuuksi, kansainväliseksi liiketoiminnaksi ja teollisuuden uudistumiseksi.

Menestyksen edellytykset ovat olemassa. Korkeatasoinen osaaminen, toimiva yhteiskunta ja vahva perusta useilla kriittisillä teknologiasektoreilla tarjoavat lupaavan lähtökohdan. Niiden varaan rakentuva uusi kasvuvaihe edellyttää tarkennettua suuntaa, rohkeutta tehdä valintoja ja uskallusta luopua kannattamattomista panostuskohteista.

**TEKNOLOGIA ON
PAITSI KASVUN
VÄLINE MYÖS
KANSAINVÄLISEN
VAKAUDEN
KYSYMYS.**



Teknologiset murrokset eivät kuitenkaan ole vain kasvutarinoita. Ne muuttavat työn sisältöä, yritysten toimintaa, julkisia palveluja, kansalaisten arkea ja luonnonvarojen käyttöä. Siksi teknologiaa ei voi tarkastella vain kilpailukyvyyn tai turvallisuuden välineenä. Meidän on huolehdittava, että osaaminen uudistuu, ihmisillä on valmiudet hyödyntää muutoksen avaamia mahdollisuuksia ja että teknologinen kehitys tukee ekologisesti kestävää tulevaisuutta.

Tämä julkaisu on Teknologiateollisuus ry:n ehdotus siitä, miten Suomen teknologiselle kasvutarinalle rakennetaan jatkoa. Se tarjoaa analyysin muuttuneesta toimintaympäristöstä, tunnistaa strategiset painopisteet ja esittää toimenpiteet, joilla tutkimus, osaaminen ja investoinnit käännetään kasvuksi siirryttäessä uudelle vuosikymmenelle. Jatko riippuu nyt ja tulevilla vaalikausilla tehtävistä päätöksistä.

Haluan lämpimästi kiittää julkaisumme työstöön osallistuneita jäsenyritystemme ja keskeisten ulkoisten sidosryhmiemme asiantuntijoita. Saamamme kommentit ja käytyt keskustelut ovat terävöittäneet yhteistä visiotamme ja vahvistaneet yhtä Suomen menestyksen keskeisistä tekijöistä: sektorirajat ylittävää yhteistyötä.

Helsingissä 2.10.2026

Sanna Malinen

teknologiajohtaja

Teknologiateollisuus ry



I TILANNEKUVA:

Teknologia murrosten ja mahdollisuuksien ytimestä

Suomella on teknologista osaamista, mutta se ei muutu riittävän nopeasti kasvuksi, investoinneiksi ja strategiseksi vahvuudeksi. Samalla teknologioiden kehitys kiihtyy ja niiden merkitys taloudelle ja turvallisuudelle kasvaa. Teknologiapolitiikan lähtökohtana on tämän potentiaalin ja tulosten välisen kuilun kurominen umpeen.



Suvereniteetin aikakausi

– Teknologia määrittää taloudellista liikkumatilaa ja turvallisuutta

Teknologiapoliittista ajattelua hallitsee yhä vahvemmin suvereniteetin käsite. Globalisaatio, joka pitkään nähtiin vakautta ja kasvua lisäävänä voimana, on muuttunut myös vallankäytön ja riskien lähteeksi. Yhteiskuntien toiminta- ja puolustuskyky sekä yritysten kasvuedellytykset nojaavat siihen, että avainteknologioiden ja -materiaalien saatavuus on varmistettu ja että tarvittavat osaajat ja data liikkuvat yli rajojen. Kaksikäyttöratkaisujen, kuten droonien, tekoälyn sekä avaruus- ja viestintäratkaisujen, merkitys on ymmärretty Ukrainan sodan myötä uudella tavalla. Uuden teknologian ja sen toimitusketjujen hallinta on ratkaisevan tärkeää, oli kyse sitten markkinakilpailusta tai kansallisesta turvallisuudesta.

Ilmastonmuutos vahvistaa teknologian strategista merkitystä entisestään. Päästöjä on vähennettävä nopeasti jo olemassa olevilla ratkaisulla, mutta hiilineutraaliuden saavuttaminen edellyttää myös uusien teknologioiden kehittämistä ja teollista käyttöönottoa. Tämä tekee puhtaista teknologioista paitsi ilmastopolitiikan myös kilpailukyky-, investointi- ja suvereniteettikysymyksen. Globaali kilpailu puhtaiden teknologioiden kehittämisestä, valmistuksesta ja arvoketjuista kiihtyy, eikä Euroopan asema teknisen kehityksen kärjessä ole itsestäänselvyys.

Vihreä siirtymä ja digitalisaatio avaavat suomalaistoimijoille uusia kasvumahdollisuuksia, mutta samalla paljastavat haavoittuvuuksia. Pandemiakausi osoitti, kuinka riippuvaisia länsimaat ovat Aasiassa tuotetuista mikrosiruista, aurinkopaneeleista ja akuista. Presidentti Trumpin toinen kausi on tuonut esille, kuinka merkittävästi Eurooppa nojaa amerikkalaisten digitaalisten palvelujen varaan. Konkreettinen muistutus tästä saatiin kesäkuussa 2026, kun amerikkalaisyhtiö Anthropicin edistyneimmät tekoälymallit suljettiin muilta kuin Yhdysvaltain kansalaisilta. Geopoliittinen vastakkainasettelu on kasvattanut houkutusta aseellistaa teknologisia keskinäisriippuvuuksia ja käyttää niitä painostukseen.

Euroopassa keskustelu teknologisesta autonomiasta on voimistunut, ja eurooppalaiset toimijat ovat ryhtyneet vahvistamaan itsenäisyyttään esimerkiksi pilvipalveluissa, puolijohteissa, energiassa, puolustustuotteissa ja kriittisissä raaka-aineissa. Teknologiaan liittyvien poliittisten, taloudellisten ja turvallisuusriskien arviointi on noussut pysyväksi osaksi strategista johtamista, mikä heijastuu jo monien globaalisti toimivien yritysten toiminnassa.

Samalla käynnissä oleva teknologiamurros on poikkeuksellinen sekä vauhdiltaan että laajuudeltaan. Eksponentiaalinen teknologinen kehitys haastaa lineaarisesti etenevän poliittisen päätöksenteon. Tekoäly on noussut yleiskäyttöiseksi teknologiseksi alustaksi, joka ei ainoastaan tehosta yksittäisiä toimintoja, vaan muuttaa tapoja kehittää, yhdistää ja soveltaa muita teknologioita. Se kiihdyttää edistystä materiaalikehityksessä, bioteknologiassa ja energijärjestelmissä sekä sitoo data-, laskenta- ja ohjelmistokyvykkyudet yhä tiiviimmin osaksi fyysisiä järjestelmiä. Esimerkiksi humanoidirobotiikassa tekoälyn perustamalli ohjaa jo kymmeniä erilaisia robottityyppejä, jotka oppivat uusia tehtäviä demonstraatioista ilman tehtäväkohtaista ohjelmointia.

Tämä teknologioiden lähentyminen eli konvergenssi hämärtää perinteisiä teollisia ja teknisiä rajoja. Innovaatiot syntyvät yhä useammin eri teknologioiden ja osaamisalojen leikkauspisteissä, ja kilpailukyky määräytyy sen mukaan, kuka kykenee yhdistämään kyvykkyudet nopeasti ja luotettavasti toimiviksi kokonaisuuksiksi ja tarjoamaan niitä markkinoille.

Tässä murroksessa teknologiapolitiikan rooli on laajentunut ja sen merkitys on kasvanut. Innovaatiojärjestelmän hienosäädön sijaan kyse on strategisesta kehikosta, joka määrittää,

**KESKUSTELU
TEKNOLOGISESTA
AUTONOMIASTA
ON VOIMISTUNUT
EUROOPASSA.**



missä rooleissa ja millä ehdoilla Suomi ja Eurooppa voivat toimia globaaleissa arvoketjuissa ja kuinka nopeasti teknologiat siirtyvät osaksi yhteiskunnan ja teollisuuden toimintaa.

Aika, jolloin markkinat ohjasivat politiikkaa, on ohi: nyt politiikka ohjaa markkinoita. Markkinamekanismin rinnalle on noussut tarve tunnistaa välttämättömät teknologiset kyvykkyydet, hallita kriittisiä riippuvuuksia sekä vaikuttaa pelisääntöihin ja standardeihin yhdessä samanmielisten kumppaneiden kanssa. Vientiriippuvaiselle, Venäjän rajanaapurina elävälle pienelle maalle näiden prioriteettien on oltava ajan tasalla.

**AIKA, JOLLOIN
MARKKINAT
OHJASIVAT
POLITIikkaA,
ON OHI: NYT
POLITIikka OHJAA
MARKKINOITA.**

PILVIPALVELURIIPPUVUUDET SUOMALAISSYRITYKSISSÄ

Teknolוגiateollisuuden ja Huoltovarmuusorganisaation Digipoolin vuonna 2026 tekemä **selvitys** osoittaa, että suomalaisyritykset ovat laajasti riippuvaisia kansainvälisistä pilvipalveluista. Osassa huoltovarmuuden kannalta keskeisistä yrityksistä jopa valtaosa sovelluksista toimii globaalien pilvialustojen varassa. Häiriöillä tai rajoituksilla pilvipalveluissa olisi siten välittömiä vaikutuksia yritysten liiketoiminnan jatkuvuuteen ja yhteiskunnan huoltovarmuuteen.

Selvityksessä haastatellut yrityspäättäjät tunnistavat pilvipalveluriippuvuuksiin liittyvät riskit ja seuraavat aktiivisesti aiheesta käytävää keskustelua. Tästä huolimatta monesta yrityksestä puuttuvat vielä konkreettiset riskianalyysit ja varautumissuunnitelmat.

Täysi teknologinen riippumattomuus ei yritysten näkökulmasta ole realistinen tavoite. Mahdollinen siirtymä pois nykyisistä pilvipalveluista nähdään pitkän aikavälin kehityskulkuna, jota hidastavat eurooppalaisten vaihtoehtojen rajallinen tarjonta, migraation korkeat kustannukset ja järjestelmien laaja integraatio yritysten toimintaan.

Rakenteellinen kitka: Vahva perusta ei käänny riittävästi kasvuksi

Suomen lähtötilanne tässä asetelmassa on kaksijakoinen. Osaamis- ja teknologiaperustamme on poikkeuksellisen vahva: verrattain korkea koulutustaso, toimiva tutkimusjärjestelmä, pitkälle digitalisoitunut arki ja luottamukseen nojaava yhteiskunta luovat edellytyksiä uuden teknologian luomiselle ja hyödyntämiselle. Maan poliittinen johto on yli puoluerajojen sitoutunut kasvattamaan tutkimuksen ja tuotekehityksen panostuksia, ja tästä päätöksestä on pidetty kiinni julkistalouden säästöpainesta huolimatta. Suomessa on myös osaamisintensiivistä teollisuutta ja vientiyrityksiä, joille uusi teknologia on liiketoiminnan ydintä eli osa tuotteita ja palveluita, ei vain keino tehostaa toimintaa ja prosesseja.

Samaan aikaan kansantalouden pitkään jatkunut kasvun puute ja tuottavuuden vaimea kehitys paljastavat ongelman: investointien, skaalautumisen ja teollisen uudistumisen tahti ei ole vastannut osaamistason tarjoamaa potentiaalia. Kun julkisen talouden liikkumatila kiristyy ja väestön ikääntymisestä johtuvat paineet kasvavat, kasvua ja tuottavuutta lisääviä investointeja tarvittaisiin entistä enemmän. Kitka ilmenee erityisesti investointien viivästymisinä, käyttöä hitautena ja yleisenä epävarmuutena, joka korostuu pääomaintensiivisissä ja pitkän elinkaaren teknologiaratkaisuissa.



Suomen kasvuyritysekosysteemi on jäänyt jälkeen pohjoismaisista verrokeistaan. Määritelmästä riippuen Suomessa on syntynyt 10–15 yksisarvista eli yli miljardin euron arvoon kasvanutta startup-yritystä. Ruotsin yksisarvistiheydellä määrä olisi yli 20 ja maailman kärkeä edustavalla Viron tiheydellä yli 40. Polku tutkimuksesta tuotteiksi, kasvuksi ja vientituloiksi katkeaa liian usein yritysten laajentumisvaiheessa. Kuolemanlaakso näkyy erityisesti kohdassa, jossa tutkimuslaitos irtautuu, kaupallinen toiminta käynnistyy ja teknologia on teknisesti valmis, mutta sen teollinen käyttöönotto ja asiakasreferenssit puuttuvat.

Tekijäpula useiden alojen avaintehtävissä vahvistaa kierrettä: ilman osaajia yritysten on vaikea kasvattaa kapasiteettiaan, viedä ratkaisujaan kansainvälisille markkinoille ja voittaa niillä jalansijaa. Seurauksena on vaikea kasvu ja riski siitä, että arvonnisa ja investoinnit valuvat toisaalle ennen kuin osaamisperustan tarjoama potentiaali ehtii realisoitua.

Kriittiset teknologiat – strateginen mahdollisuus, joka pitää lunastaa

Teknologisten murrosten sekä talous- ja turvallisuushaasteiden keskellä Suomen vahvuudet kriittisiksi katsotuilla teknologia-alueilla ovat sekä strateginen mahdollisuus että koetinkivi. Suomi toimii useilla teknologia-alueilla kokoaan suurempana solmukohtana eurooppalaisissa ja globaaleissa arvoverkostoissa, joissa Suomen rooli vaihtelee kehittäjästä mahdollistaajaan ja edelläkävijäkäyttäjään. Suomen vahvuus ei perustu laajaan volyymiin, vaan kapeaan mutta syvään erikoistumiseen, jossa osaaminen on maailman kärkeä ja arvo syntyy rajat ylittävissä verkostoissa.

Vahvuutemme näkyvät **tietoliikenteessä** ja seuraavan sukupolven **verkkoteknologioissa**, **mikroelektronikassa** ja **puolijohde**markkinan tietyissä keskeisissä osissa sekä **kvanttiteknologioissa** ja **suurteholaskennassa**, joissa huippuosaaminen ja tutkimusinfrastruktuurit kytkeytyvät tiiviiseen yritysten ja tutkimusorganisaatioiden yhteistyöhön.

Avaruusteknologiat ovat nousseet lyhyessä ajassa yhdeksi kasvusektoreistamme samalla, kun **tekoälyn** ympärille on muodostunut kansainvälisen tason osaajakeskittymä. **Kyberturvallisuudessa** vahvuutemme rakentuu teknologian ohella toimintamalleista ja yhteiskunnallisesta luottamuksesta, jota on kokonaisuutena vaikea kopioida.

Vahvuudet eivät rajoitu digitaalisiin teknologioihin. Teollisissa teknologioissa, kuten **liikkuvissa työkoneissa**, **prosessiteknologioissa**, **automaatiossa** ja **energiaratkaisuisissa**, Suomi on monin paikoin edelläkävijä.

Koneen- ja laivanrakennuksen perinne, arktinen erityisosaaminen ja tutkimuksen ja teollisuuden välinen yhteistyö tukevat tuottavuusloikkia ja vähähiilisiä ratkaisuja: esimerkiksi verkottuneet ja osin autonomiset työkoneet yhdistävät sensoroinnin, ohjelmistot ja data-alustat niin, että digitaaliset kaksoset ja ennakoiva kunnossapito vähentävät seisokkeja, parantavat käyttöastetta ja laskevat elinkaarikustannuksia.

Suomella on vahvaa **puolustus- ja turvallisuusteknologian** osaamista sekä mahdollisuus profiloitua luotettavien teollisuus- ja infrastruktuuriratkaisujen kehittäjänä. **Terveysteknologia** on noussut yhdeksi vahvimista korkean teknologian vientialoista, jossa kliininen tutkimus, terveysrekisterit ja teollinen osaaminen yhdistyvät. Puhtaan energian saatavuus, toimiva infrastruktuuri ja luotettava toimintaympäristö luovat samalla suotuisaa maaperää **datakeskusteollisuudelle**, datan jakamiselle ja tekoälyn soveltamiselle.

**SUOMEN VAHVUUS
EI PERUSTU
LAAJAAN
VOLYYMIIN,
VAAN KAPEAAN
MUTTA SYVÄÄN
ERIKOISTUMISEEN.**



TEKNOLOGIATEOLLISUUDEN YRITYKSET VALMIITA HYÖDYNTÄMÄÄN UUTTA TEKNOLOGIAA – RESURSSIEN PUUTE JARRUTTAA ETENEMISTÄ

Uuden teknologian strateginen merkitys liiketoiminnalle

- 76 % yrityksistä pitää uutta teknologiaa tärkeänä tai erittäin tärkeänä
- 41 % arvioi sen erittäin tärkeäksi

Yritysten asema teknologian hyödyntäjinä

- 19 % edelläkävijöitä
- 47 % nopeita hyödyntäjiä
- 31 % seuraajia

Keskeiset syyt uuden teknologian hyödyntämiselle

- Kustannustehokkuus
- Kasvu ja uudet tuotteet tai palvelut
- Toimituskyky ja -nopeus
- Asiakaskokemus ja laatu

Yritysten henkilöstön teknologiaosaaminen

- 52 % arvioi osaamisensa vahvaksi tai erittäin vahvaksi
- Osaamisessa merkittäviä eroja yritysten välillä

Muut resurssit kehittää tai ottaa käyttöön uutta teknologiaa

- Vain 39 % kokee resurssinsa (raha, aika, kapasiteetti) vahvoiksi
- Resurssit keskeinen pullonkaula

Suurimmat teknologiakehityksen hidasteet yrityksissä

- Sopivan teknologiaratkaisun tunnistaminen ja valinta
- Muutosjohtaminen ja organisaation kyky viedä läpi
- Rahoitus ja investointikyky
- Markkinakysyntä ja asiakkaiden valmiudet

Yhteenveto → Tahtotila on vahva, mutta resurssit ja käytännön hidasteet rajoittavat etenemistä

Lähde: Teknologiaateollisuus ry:n **TeknoBaro**, maaliskuu 2026.

II

Teknologiapolitiikan merkitys

Teknologian kasvava merkitys tekee siitä yhä keskeisemmän poliittisen kysymyksen. Teknologia muuttaa yhteiskuntaa, ja poliittiset päätökset puolestaan muovaavat sen kehittämisen ja hyödyntämisen edellytyksiä. Siksi Suomi tarvitsee nykyistä kokonaisvaltaisempaa teknologiapolitiikkaa, joka ylittää perinteisten politiikkalohkojen rajat ja luo päätöksenteolle yhteistä suuntaa.



Teknologia: Enemmän kuin työkaluja

Arkipuheessa teknologia typistyy usein laitteiksi ja ohjelmistoiksi eli konkreettisiksi välineiksi, joilla on selkeitä käyttötarkoituksia. Yhtä olennaista on kuitenkin kaikki se tieto, taito ja luovuus, joka on sitoutunut näiden välineiden suunnitteluun, valmistukseen ja käyttöön sekä tapoihin yhdistää työ, pääoma ja luonnonvarat tuottavaksi toiminnaksi.

Päätöksenteon kannalta keskeinen havainto on, että teknologia on ennen kaikkea inhimillistä osaamista eri muodoissa: aineettomista aikaansaannoksista, kuten suunnitelmista, patenteista, standardeista ja toimintamalleista, aina koneisiin, järjestelmiin ja niiden soveltamiseen. Juuri tästä syystä teknologiaa on tarkasteltava kokonaisuutena. Kapea-alainen ymmärrys johtaa helposti vaillinaisiin tai väärin kohdistettuihin ratkaisuihin.

TEKNOLOGIA-TERMIN HISTORIA

Sana *teknologia* juontuu antiikin kreikan sanoista *téchnē* (taito, käsityö, tekemisen osaaminen) ja *lógos* (oppi, puhe, järjestellinen selitys). Alun perin teknologia ei siis tarkoittanut välineitä tai laitteita, vaan pikemminkin ymmärrystä siitä, miten ja miksi jokin tehdään.

Teknologia talouden kiihdyttimenä ja turvallisuuden kilpenä

Teknologia on talouden pitkän aikavälin tuottavuuskasvun tärkein ajuri. Teknologia tekee samoilla resursseilla enemmän ja parempaa. Uudet menetelmät, laitteet ja ohjelmistot tehostavat työn ja pääoman käyttöä, vähentävät hukkaa ja parantavat laatua.

Teknologian merkitys ei rajoitu tuottavuuteen. Se on myös keskeinen kilpailuedun lähde, joka mahdollistaa kokonaan uusia tuotteita, palveluja ja liiketoimintamalleja. Teknologinen etumatka syntyy, kun teknologian avulla – usein yhdistämällä useita teknisiä toteutuksia – luodaan kilpailijoita parempia ratkaisuja. Talouskasvua syntyy, kun teknologia muutetaan asiakkaiden tarpeita palveleviksi tuotteiksi ja palveluiksi ja viedään kansainvälisille markkinoille. Teknologia määrittää ratkaisevasti sen, mihin talous pystyy.

Teknologinen uudistuminen on samalla työn uudistumista. Suomen suurissa murroksissa maaseudun koneistamisesta sähköistymiseen ja ICT-aikaan työpaikkoja on aina hävinnyt yhdeltä sektorilta ja syntynyt toisaalle. Etukäteen ei voida osoittaa, mihin uudet työpaikat tällä kertaa muodostuvat, mutta ilman uudistumista uusia mahdollisuuksia ei avaudu.

Teknologia on myös yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden perusta – eikä vähiten siksi, että vahva talous antaa yhteiskunnalle vakautta. Puolustuksessa teknologia luo suorituskykyä sekä mahdollistaa tilannekuvan, viestiyhteydet ja päätöksenteon. Lisäksi se on yhä keskeisempi väline kyber- ja hybridiuhkien torjunnassa. Suurvalloissa ajatellaan, että jotta voidaan johtaa puolustuksessa, on ensin johdettava teknologiassa. Kaksikäyttöteknologiat, kuten tekoäly, sensorit, kyberturvallisuusteknologia, satelliitit ja droonit, palvelevat sekä siviili- että puolustustarpeita ja vahvistavat samalla kilpailukykyä ja turvallisuutta.



Huoltovarmuudessa teknologian merkitys korostuu, koska kriittisten järjestelmien, tuotantolaitosten ja toimitusketjujen jatkuvuus nojaa energia-, data- ja logistiikkainfrastruktuurin toimintavarmuuteen sekä niiden turvalliseen hallintaan. Siksi teknologiaosaaminen, kriittisten ratkaisujen saatavuus ja niiden turvallinen käyttöönotto ovat keskeisiä myös kansallisen resilienssin vahvistamisessa.

Politiikka ja teknologia: Kaksisuuntainen suhde

Teknologia linkittyy politiikkaan monin tavoin:

- Ensinnäkin teknologia on keskeinen tekijä taloudessa ja turvallisuudessa, joiden järjestäminen on yhteiskunnan perustavimpia poliittisesti ratkaistavia asioita. Niin tuottavuuden kehitys kuin puolustuksen uskottavuus nojaavat vahvasti teknologisiin innovaatioihin.
- Toiseksi teknologia synnyttää itsessään uusia yhteiskunnallisia kysymyksiä, joihin politiikan on otettava kantaa. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sovel-lusalueiden rajaamista ympäristö- tai turvallisuusriskien hallitsemiseksi tai avainteknologioihin perustuvien kriittisten tuotteiden ja palveluiden saatavuuden varmistamista.
- Kolmanneksi teknologian kehitys haastaa olemassa olevia instituutioita ja toimintamalleja. Erityisesti viestintäteknologiat ovat muokanneet poliittista jär-jestäytymistä ja tapoja, joilla ideat, mielipiteet ja valta liikkuvat yhteiskunnassa.

Teknologia vaikuttaa siis politiikkaan, mutta politiikka myös teknologian kehityksen ja hyö-dyntämisen edellytyksiin. Tämän vuoksi ei ole yhdentekevää, miten teknologia asemoidaan osaksi poliittista päätöksentekoa, millaisiin rakenteisiin teknologiapoliittikka nojaa ja millaisia tavoitteita sillä edistetään. Erityisesti sääntelyn ennakoitavuus ja toimeenpanon johdon-mukaisuus vaikuttavat siihen, missä ja kuinka nopeasti teknologioihin liittyvät investoinnit toteutuvat. Yhtä tärkeää on väestön myönteinen suhtautuminen uuteen teknologiaan, joka on Suomessa ollut kansainvälisesti huipputasoa. Teknologiamyönteisyys luo pohjaa uusien teknologioiden hyödyntämiselle ja vahvistaa kykyä sopeutua nopeasti muuttuvaan turvalli-suus- ja teknologiaympäristöön.

Samalla on huomattava, että kansallisella tai eurooppalaisella politiikalla on rajalliset mah-dollisuudet ohjata teknologiakehityksen globaalia suuntaa. Vaikka EU:n säännöt ovat histo-riallisesti levinneet jossain määrin myös unionin rajojen ulkopuolelle niin kutsutun Brys-sel-vaikutuksen kautta, kiristynyt suurvaltakilpailu teknologiajohtajuudesta on kaventanut tätä vaikutusvaltaa. Yhdysvallat, Kiina ja muut keskeiset valtiot muotoilevat teknologiake-hityksen ehtoja omista strategisista lähtökohdistaan, eivät eurooppalaisten normien mukaan.



Teknologian politiikka: Suomen kohtalonkysymys

Uudet politiikkalohkot ovat historiallisesti syntyneet vastauksena yhteiskunnallisiin murrokseen ja kriiseihin, jotka ovat ylittäneet vakiintuneiden politiikkasektoreiden rajat. Sosiaalipoliittika muotoutui 1960-luvun rakennemuutosten seurauksena, energiapoliittika vastauksena 1970-luvun öljykriisiin ja ympäristöpoliittika ympäristöongelmien edellyttäessä aiempaa kokonaisvaltaisempaa otetta. Elämme jälleen vastaavassa murroskohdassa, ja teknologiapoliitiikan tehtävänä on vastata tähän murrokseen.

Teknologian merkittävistä yhteiskunnallisista vaikutuksista huolimatta Suomeen ei ole muodostunut vahvaa ja vakiintunutta teknologiapoliitiikan lohkoa, jolla olisi valtionhallinnossa selkeä asema esimerkiksi kulttuuri- tai ulkopoliitiikan tavoin. Tämä johtuu osin teknologian poikkeuksellisesta laaja-alaisuudesta: sen vaikutukset ulottuvat käytännössä kaikkiin poliittisesti merkittäviin kysymyksiin. Seurauksena on ollut hajautunut vastuunjako, pistemäinen optimointi ja pitkän aikavälin vision puute.

Kun murrokset syvenevät ja geopolitiittinen asetelma elää, vanhoihin rakenteisiin nojaava politiikka ja hallinto tuottavat yhä heikompia tuloksia. On välttämätöntä, että Suomen valtionhallinto ottaa nykyistä määrätietoisemman ja vaikuttavamman otteen teknologiapoliitiikasta ja sen johtamisesta.



Kuva 6: Teknologiapoliittika kokoaa politiikkalohkot

Teknologiapoliittikalla tarkoitetaan teknologisten kyvykkyyksien kehittämisen ja hyödyntämisen mahdollistamista sekä niihin liittyvien riskien hallintaa poliittisten päätösten ja niiden toimeenpanon kautta. Teknologiapoliittika ei siis ole yksittäisiä teknologioita koskevien suositusten kokonaisuus, vaan pitkälti toimintaympäristöpoliittikaa. Sen ytimessä ovat ne rakenteet ja kannusteet, jotka mahdollistavat teknologioiden kehittämisen ja niihin investoimisen sekä niiden hyödyntämisen eri toimialoilla niin julkisessa kuin yksityisessä käytössä. Tavoitteena on varmistaa, että teknologinen osaamisperusta tukee yhteiskunnan jaettuja päämääriä – olivatpa ne talouden kasvua ja uudistumista, sosiaalista hyvinvointia, ekologista kestävyyttä tai maanpuolustusta koskevia.

Tässä mielessä teknologiapoliittika on mitä suurimmassa määrin yhteiskuntapoliittikaa. Kun päätetään koulutuksesta, työelämästä, sosiaali- ja terveyspalveluista, turvallisuudesta, liikenteestä, energiasta tai ympäristöstä, päätetään samalla yhä useammin tiedon ja teknologian käytöstä. Teknologiset ratkaisut voivat vahvistaa tuottavuutta, osallisuutta ja palvelujen laatua, ja hyvin suunniteltuina ne eivät heikennä yhdenvertaisuutta, yksityisyyttä, oikeusturvaa ja luottamusta.

**UUDET
POLITIIKKA-
LOHKOT OVAT
HISTORIALLISESTI
SYNTYNEET
VASTAUKSENA
YHTEIS-
KUNNALLISIIN
MURROKSIIN.**

**TEKNOLOGIA-
POLIITIKALLA
TARCOITETAAN
TEKNOLOGISTEN
KYVYKKYYKSIEN
KEHITTÄMISEN JA
HYÖDYNTÄMISEN
MAHDOLLISTAMIS-
TA SEKÄ NIIHIN
LIITTYVIEN
RISKIEN
HALLINTAA
POLIITTISTEN
PÄÄTÖSTEN JA
NIIHIN TOIMEEN-
PANON KAUTTA.**



Digipoliitiikka ja tietopoliitiikka ovat teknologiapoliitiikan keskeisiä osa-alueita, joissa digitaalisen teknologian hyödyntäminen ja data kytkeytyvät toisiinsa. Digipoliitiikka keskittyy siihen, miten tieto- ja viestintäteknologioita otetaan käyttöön laajasti taloudessa, julkisissa palveluissa ja yhteiskunnan rakenteissa tuottavuuden, kilpailukyvyn ja sujuvamman arjen vahvistamiseksi. Tietopoliitiikka puolestaan luo edellytykset sille, että dataa voidaan hyödyntää tehokkaasti ja vastuullisesti: se määrittää pelisäännöt, infrastruktuurit ja kyvykkyudet, joiden avulla tieto liikkuu turvallisesti yli organisaatio- ja toimialarajojen ja jalostuu uusiksi palveluiksi, liiketoiminnaiksi ja paremmaksi päätöksenteoksi.

Teknologiapoliitiikka on poikkieleikkaava politiikkalohko, jonka tehtävänä on sovittaa yhteen osaamisen, tutkimuksen, innovaatioiden ja teollisen toiminnan edistäminen ja teknologisten kyvykkyyksien vahvistaminen. Se toimii koordinoivana solmukohtana, joka selkeyttää suuntaa ja rakentaa sille tukea muista lohkoista.

Politiikkalohko	Mitä antaa teknologiapoliitiikalle?	Mitä teknologiapoliitiikka antaa?
Koulutuspolitiikka	Vastaa osaajatarjonnasta ja työvoiman uudistumiskyvystä.	Määrittää suuntaa tulevaisuuden osaamistarpeille.
Tiedepoliitiikka	Tuottaa tietopohjan ja pitkän aikavälin osaamisperustan.	Tarjoaa strategiset painopisteet ja yhteiskunnallisen kytkennän.
Innovaatiopoliitiikka	Muuntaa tutkimuksen ja osaamisen kaupallisiksi ja yhteiskunnallisiksi ratkaisuuksi.	Ohjaa strategista suuntaa kriittisiin teknologioihin ja julkisen riskinoton kohdentamiseen.
Teollisuuspolitiikka	Kytkee teknologiat tuotantoon, investointeihin ja arvoketjuihin.	Osoittaa pitkän aikavälin teknologisen suunnan kansallisen kilpailukyvyn varmistamiseksi.

Taulukko 1: Esimerkkejä politiikkalohkojen vuorovaikutussuhteista

SUOMEN TOIMINTAYMPÄRISTÖ EI VASTAA TEKNOLOGIATEOLLISUUDEN YRITYSTEN ODOTUKSIIN

Suomen toimintaympäristön kannustavuus uuden teknologian kehittämiseen ja käyttöönottoon

- 4 % yrityksistä pitää Suomea erittäin kannustavana
- 36 % melko kannustavana
- 38 % neutraalina
- 17 % ei kannustavana

Kokonaiskuva → Yritysten teknologinen kunnianhimo ylittää selvästi toimintaympäristön tarjoaman tuen

Lähde: Teknologiateollisuus ry:n TeknoBaro, maaliskuu 2026.

Panostustoiveet uuden teknologian kehittämisen ja käyttöönoton nopeuttamiseksi

- Taloudelliset kannusteet ja rahoitus
- Sääntelyn selkeys ja ennustettavuus
- Osaamisen saatavuus
- Kokeilu ja pilotointi

III

Teknologiapolitiikan visio, vaikutukset ja mahdollistajat

Suomen on oltava paikka, jossa teknologinen osaaminen muuttuu nopeasti kasvuksi, vienniksi ja yhteiskunnan toimintakyvyksi. Tämä edellyttää strategisia teknologiapainotuksia, toimivaa infrastruktuuria ja pelisääntöjä sekä osaamisen, TKI:n, investointien ja kansainvälisten yhteyksien johdonmukaista yhteispeliä.



Teknologiapolitiikan visio 2035

Teknologiapolitiikan tulee vahvistaa Suomen kykyä luoda vaurautta, uudistua ja turvata yhteiskunnan keskeiset toiminnot teknologisen kehityksen ja globaalin toimintaympäristön murroksessa. Se on Suomen pitkäaikaisen edun mukaista. Seuraavassa esitetään kansalliselle teknologiapolitiikalle määrittelemämme visio vuoteen 2035.

SUOMEN TEKNOLOGIAPOLITIIKAN SUUNTA: VISIO VUODELLE 2035

Visio: Suomi on vuonna 2035 Euroopan johtaja teknologiaan perustuvassa liiketoiminnassa: maa, jossa tutkimus ja kehitys muuntuvat nopeasti kaupallisiksi ja kestäviksi ratkaisuuksi.

Vaikutukset: Teknologiapolitiikan vision toteutuminen näkyy vahvana vientinä ja kasvavana tuottavuutena sekä resilienssin ja turvallisuuden, vihreän siirtymän sekä hyvinvointiyhteiskunnan palvelujen vahvistumisena.

Missio: Teknologiapolitiikan tehtävänä on luoda Suomeen paras mahdollinen toimintaympäristö teknologisten kyvykkyyksien kehittämiseen, ketterään soveltamiseen ja kaupallistamiseen sekä hallita teknologiaan liittyvät riskit oikeasuhtaisesti.

Miksi tarvitaan? Suomessa on paljon tutkimusta ja teknologista osaamista. Maamme menestys ratkeaa sillä, kuinka nopeasti ja vaikuttavasti nämä kyvykkyydet muuntuvat käytännön ratkaisuuksi, investoinneiksi, vienniksi ja uudeksi liiketoiminnaksi. Maailmassa, jossa teknologia määrittää samanaikaisesti taloudellista liikkumatilaa, turvallisuutta ja kilpailukykyä, menestyvät ne maat, jotka kykenevät yhdistämään huippuosaamisen ketterään soveltamiseen ja kaupallistamiseen. Pienelle ja avoimelle Suomelle tämä on paitsi kasvun paikka myös edellytys sille, että teknologinen osaaminen kääntyy korkean arvonlisan vienniksi, tuottavuuden nousuksi sekä yhteiskunnan uudistumiskyvyksi ja resilienssiksi.



TALouden KASVU JA UUDISTUMINEN

- vienti lisääntyy
- kokonaistuottavuus paranee



YHTEISKUNNAN ISKUNKESTÄVYYS

- resilienssi ja turvallisuus varmistetaan
- vihreää siirtymää vauhditetaan
- hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan



Vaikutukset

Suomi on vuonna 2035 Euroopan johtaja teknologiaan perustuvassa liiketoiminnassa: maa, jossa tutkimus ja kehitys muuntuvat nopeasti kaupallisiksi ja kestäviksi ratkaisuuksi.

Visio

Teknologiapolitiikan tehtävänä on luoda Suomeen paras mahdollinen toimintaympäristö teknologisten kyvykkyyksien kehittämiseen, ketterään soveltamiseen ja kaupallistamiseen sekä hallita teknologiaan liittyvät riskit oikeasuhtaisesti.

Missio

Kuva 7: Teknologiapolitiikan missio, visio ja vaikutukset



Onnistuneen teknologiapolitiikan vaikutukset

Onnistunut teknologiapolitiikka luo edellytykset uusien teknologioiden kehittämiselle, käyttöönotolle ja laajalle hyödyntämiselle tavalla, joka nostaa työn ja pääoman tuottavuutta sekä kasvattaa korkean arvonlisän vientiä. Näin talous kasvaa ja uudistuu: Suomeen syntyy uutta osaamista, liiketoimintaa ja kilpailukykyä aloille, joille tuleva arvonluonti rakentuu. Talouden vahvistuminen puolestaan luo perustaa laajalle yhteiskunnalliselle hyvälle ja iskunkestävyydelle. Se näkyy kykyinä turvata hyvinvointipalvelut, vahvistaa resilienssiä ja turvallisuutta sekä mahdollisuutena vauhdittaa vihreää siirtymää.

Kyse ei kuitenkaan ole vain välillisestä, talouskasvun kautta syntyvästä vaikutuksesta. Teknologiapolitiikka tukee yhteiskunnallisia tavoitteita myös suoraan, kun uutta teknologiaa saadaan otettua tehokkaasti ja vaikuttavasti käyttöön esimerkiksi sosiaali- ja terveyspalveluissa, kriittisessä infrastruktuurissa, turvallisuustoiminnoissa, energiajärjestelmässä, liikenteessä ja teollisuuden vähähiilisissä ratkaisuissa. Samalla näiden sektorien uudistuminen ei jää vain kustannusten hillinnäksi tai toimintakyvyn vahvistamiseksi, vaan synnyttää myös uusia referenssejä, markkinoita, vientituotteita ja kasvumahdollisuuksia suomalaisille yrityksille.



Vienti lisääntyy



TALouden KASVU JA UUDISTUMINEN

- **vienti lisääntyy**
- kokonaistuottavuus paranee



YHTEISKUNNAN ISKUNKESTÄVYYS

- resilienssi ja turvallisuus varmistetaan
- vihreää siirtymää vauhditetaan
- hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan



Vaikutukset

Suomen vienti kasvaa osaamis- ja teknologiaintensiivisissä tuotteissa, palveluissa ja teollisissa ratkaisuissa, joissa fyysiset järjestelmät, ohjelmistot, data ja elinkaari palvelut muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden. Tätä kautta viennin kotimainen arvonlisä vahvistuu.

- **Vienti on Suomen talouden keskeinen hyvinvoinnin lähde.** Tavaroiden ja palveluiden vienti vastaa lähes puolesta bruttokansantuotteesta, ja teknologia yritykset muodostavat yli puolet Suomen kokonaisviennistä.
- **Viennin kotimainen arvonlisä on strateginen kysymys.** Teknologiaintensiivisissä tuotteissa, palveluissa ja teollisissa ratkaisuissa vientieurosta jää Suomeen suurempi osa kuin matalan jalostusarvon viennissä. Arvo syntyy osaamisena, TKI-toimintana, immateriaalioikeuksina sekä korkean lisäarvon työpaikkoina ja tuotantona.
- **Suomen vientirakenne on murroksessa.** Korkean teknologian tavaraviennin osuus on jäänyt jälkeen verrokkimaista, mutta osaamiskeskeinen palveluvienti on kasvanut nopeasti. Samalla teollinen vienti nojaa yhä enemmän ratkaisuihin, joissa fyysiset tuotteet, ohjelmistot, data ja palvelut yhdistyvät kilpailukyiseksi kokonaisuudeksi. Suomella on edellytyksiä kasvattaa sekä korkean teknologian tuotteiden että osaamispalveluiden vientiä.

Teknologiapolitiikan tehtävä on kehittää viennin rakennetta siten, että korkea osaaminen ja teknologia kytkeytyvät tiiviisti arvonluontiin ja kansainväliseen kasvuun. Samalla on tunnistettava, että erinomainen teknologia ei myy itse itseään. Suomen insinööriosaaaminen on kilpailuetu, mutta sen rinnalle tarvitaan vahvaa kaupallistamista, tuoteliiketoiminnan osaaamista, markkinaymmärrystä ja kykyä rakentaa globaalia liiketoimintaa. Vasta kun teknologia ja kaupallinen osaaminen kulkevat yhdessä, vienti voi kasvaa kestävästi.



Indikaattori	Arvo	Vuosi	Lähde
Tavaraviennin arvon vuosimuutos	4 %	2025	Tilastokeskus
Palveluviennin arvon vuosimuutos	-1 %	2025	Tilastokeskus
Viennin osuus bruttokansantuotteesta	42 %	2025	EK
Kotimainen arvonlisän osuus bruttoviennistä	59 %	2023	Tilastokeskus
Korkean teknologian osuus teollisuustuotteiden viennistä	9 %	2024	World Bank
Keski- tai korkean teknologian osuus tavaraviennistä	38 %	2023	Suomen Pankki
Digitaalisesti toimitettavissa olevien palveluiden osuus palveluviennistä	69 %	2024	UNCTAD
Suomen osuus globaalista tavaraviennistä	0,35 %	2024	Etla

Taulukko 2: Viennin avainindikaattorit

Kokonaistuottavuus paranee

TALouden KASVU JA UUDISTUMINEN

- vienti lisääntyy
- kokonaistuottavuus paranee**

YHTEISKUNNAN ISKUNKESTÄVYYS

- resilienssi ja turvallisuus varmistetaan
- vihreää siirtymää vauhditetaan
- hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan

Suomen kokonaistuottavuus nousee teknologian, erityisesti tekoälyn, osaamisen ja uudistumisen vauhdittamana.

■ **Kokonaistuottavuus on elintason ja kilpailukyvyn ydin.** Se kertoo, kuinka paljon arvoa taloudessa syntyy käytettävissä olevilla työ- ja pääomapanoksilla. Kun työpanoksen kasvu on rajallista, elintason nousu riippuu yhä enemmän uuteen teknologiaan perustuvasta tuottavuuden paranemisesta.

■ **Suomessa tuottavuuskehitys on ollut pitkään vaimeaa.** Kun tuottavuus ei kasva, talouden mahdollisuudet rahoittaa hyvinvointia ja investoida uuteen kapenevat. Kyse on yksittäisten toimialojen tai yritysten kehityksen lisäksi siitä, kuinka nopeasti ja laajasti uudet teknologiat, osaaminen ja toimintatavat leviävät koko talouden tuottavuutta ja kilpailukykyä vahvistaviksi käytännöiksi.

■ **Tuottavuus paranee kahta kautta.** Yritykset tehostavat ja uudistavat toimintaansa teknologian, osaamisen ja paremman johtamisen avulla. Samalla talous uudistuu, kun tuotanto ja investoinnit siirtyvät korkeamman arvonlisän toimintoihin. Ratkaisevaa on se, kuinka nopeasti parhaat käytännöt leviävät laajasti yrityskenttään.



Teknologiapolitiikan tehtävä on vahvistaa edellytyksiä, joilla yritykset ja muut organisaatiot kääntävät uuden teknologian ja osaamisen laajaksi tuottavuuskehitykseksi. Tämä edellyttää osaamisen ja TKI-toiminnan vahvistamisen lisäksi käyttöönoton ja kasvun esteiden purkamista.

Indikaattori	Arvo	Vuosi	Lähde
Yksityisen sektorin työn tuottavuuden vuosimuutos	1,4 %	2025	Tilastokeskus
Kokonaistuottavuuden kontribuutio työn tuottavuuden muutokseen	0,9 %-yks.	2025	Tilastokeskus
Pääomaintensiteetin kontribuutio työn tuottavuuden muutokseen	0,4 %-yks.	2025	Tilastokeskus
Työpanoksen laadun kontribuutio työn tuottavuuden muutokseen	0,0 %-yks.	2025	Tilastokeskus
Teknologiateollisuus: työn tuottavuus	100,9 (indeksi: 2005=100)	2023	Teknologiateollisuus
Teknologiateollisuus (pl. palvelualat): työn tuottavuus	93,5 (indeksi: 2005=100)	2023	Teknologiateollisuus

Taulukko 3: Tuottavuuden avainindikaattorit

Resilienssi ja turvallisuus varmistetaan

TALouden KASVU JA UUDISTUMINEN

- vienti lisääntyy
- kokonaistuottavuus paranee

YHTEISKUNNAN ISKUNKESTÄVYYYS

- resilienssi ja turvallisuus varmistetaan**
- vihreää siirtymää vauhditetaan
- hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan

Vaikutukset

Suomen kokonaisturvallisuus ja resilienssi varmistetaan, kun yhteiskunnan kriittisten toimintojen jatkuvuus, huoltovarmuus ja puolustuskyky nojaavat luotettavaan teknologiaan, korkeaan osaamiseen ja häiriönsietokykyiseen infrastruktuuriin sekä kasvavaan talouteen.



- **Suomen kokonaisturvallisuus perustuu siihen, että yhteiskunnan elintärkeät toiminnot jatkuvat myös häiriötilanteissa.** Puolustuksen ohella kyse on huoltovarmuudesta, talouden toimivuudesta ja arjen keskeisistä palveluista. Kokonaisturvallisuus edellyttää sekä riskienhallintaa että resilienssiä: kykyä tunnistaa uhkia ja varautua niihin, mutta myös selviytyä ennakoimattomista häiriöistä, palautua niistä ja uudistua niiden seurauksena. Turvallisuus syntyy viranomaisten, yritysten, järjestöjen ja kansalaisten yhteistyönä. Resilienssiä on vahvistettava myös tuotannon tasolla osana teollisuutta, energia- ja vesi-huoltoa sekä muuta kriittistä infrastruktuuria.
- **Teknologia on keskeinen osa turvallisuutta.** Turvallisuusteknologiat, kuten valvontajärjestelmät, kyberturvallisuusratkaisut, hätäviestintäverkot ja koneiden turvallisuuskomponentit, muodostavat keskeisen osan yhteiskunnan turvallisuutta ylläpitävästä teknisestä perustasta. Samalla teknologia mahdollistaa modernin yhteiskunnan toiminnan – mutta lisää myös riippuvuuksia ja uusia haavoittuvuuksia. Häiriönsietokyky edellyttää toimintavarmoa järjestelmiä, varautumista ja kykyä palauttaa palvelut nopeasti. Tämä tarkoittaa myös teollisuuden tiiviimpää kytkemistä osaksi kansallista varautumista ja puolustusvalmiutta.
- **Riskejä syntyy myös toimitusketjuista.** Kriittisten raaka-aineiden, komponenttien, ratkaisujen ja palvelujen saatavuus on varmistettava, eivätkä riippuvuudet yksittäisistä toimittajista saa muodostua pullonkaulaksi. Toimitusketjut tarjoavat myös valvomattomina hyökkäyskanavia ja sabotointimahdollisuuksia. Kotimainen teollinen ja teknologinen kyvykkyys vahvistaa huoltovarmuutta ja elinkeinoelämän jatkuvuutta kriiseissä.

Teknologiapolitiikan tehtävänä on vahvistaa näitä edellytyksiä pitkäjänteisesti. Tämä tarkoittaa kriittisten teknologia- ja osaamiskyvykkyysien rakentamista, turvallisuusvaatimusten selkeyttämistä, investointeja häiriönsietokykyiseen infrastruktuuriin ja kyberturvallisuuteen sekä välttämättömien ratkaisujen saatavuuden varmistamista. Samalla vahva teknologinen ja teollinen perusta tukee talouden kasvua ja vahvistaa yhteiskunnan kykyä rahoittaa turvallisuutta, huoltovarmuutta ja kriisinkestävyyttä.



Vihreää siirtymää vauhditetaan



TALouden KASVU JA UUDISTUMINEN

- vienti lisääntyy
- kokonaistuottavuus paranee



YHTEISKUNNAN ISKUNKESTÄVYYS

- resilienssi ja turvallisuus varmistetaan
- **vihreää siirtymää vauhditetaan**
- hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan



Vaikutukset

Suomi rakentaa kilpailuetua vihreästä siirtymästä, kun kotimaiset energia-, materiaali- ja prosessi-innovaatiot leikkaavat päästöjä ja vahvistavat ratkaisujen ympäristökädenjälkeä kansainvälisesti.

- **Ilmastonmuutos ja luontokato ovat aikakautemme suurimpia haasteita.** Ne uhkaavat samanaikaisesti talouden vakautta, yhteiskuntien toimintakykyä ja ihmisten hyvinvointia. Niihin vastaaminen edellyttää tuotannon, kulutuksen ja energiajärjestelmän perustavaa uudistumista. Teknologia ei yksin riitä, mutta ilman teknologista kehitystä tavoitteita ei voida saavuttaa.
- **Vihreä siirtymä merkitsee koko talouden toimintalogiikan uudistumista.** Energiaa ja materiaaleja on tuotettava ja käytettävä puhtaammin ja tehokkaammin, ja tuotteet on suunniteltava kestävästi ja kiertämään. Tämä on välttämätöntä ilmaston ja luonnon kannalta.
- **Suomen vahvuus on ratkaisuissa, joilla voidaan pienentää paitsi omaa jalanjälkeä myös asiakkaiden päästöjä ja resurssikulutusta maailmanlaajuisesti.** Suomen ympäristökeskuksen [arvion](#) mukaan suomalaisen viennin hiilikädenjälki vuonna 2022 oli jopa 22 miljoonaa hiilidioksiditonnia, mikä vastaa kokoluokaltaan Suomen päästökauppasektorin päästöjä.
- **Resurssitehokkuus ja kiertotalous ovat vihreän siirtymän käytännön ydin.** Ne tarkoittavat enemmän arvoa vähemmillä panoksilla eli käytännössä energiatehokkuutta, sähköistymistä, materiaalitehokasta suunnittelua ja palvelumalleja, jotka pidentävät tuotteiden elinkaarta. Kun nämä mallit yleistyvät, ne tuottavat kustannus- ja kilpailukykyhyötyjä ja luovat mahdollisuuksia vientiin.

Teknologiapolitiikan tehtävä on varmistaa, että murros puhtaampaan talouteen on yrityksille mahdollinen ja kannattava. Tämä edellyttää ennustettavaa ilmasto-, energia- ja teollisuuspolitiikkaa, vahvaa TKI-panostusta sekä kokeiluympäristöjä, joissa uudet ratkaisut saadaan nopeasti markkinoille ja niiden vaikutukset voidaan osoittaa luotettavasti. Samalla Suomen on vaikutettava EU:ssa ja kansainvälisesti, jotta markkinoiden pelisäännöt kehittyvät pitkäjänteisesti ja erityisesti pk-yrityksiä kuormittava hallinnollinen taakka ei kasva.



Hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan



TALouden KASVU JA UUDISTUMINEN

- vienti lisääntyy
- kokonaistuottavuus paranee



YHTEISKUNNAN ISKUNKESTÄVYYS

- resilienssi ja turvallisuus varmistetaan
- vihreää siirtymää vauhditetaan
- **hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan**



Vaikutukset

Hyvinvointiyhteiskunnan palvelut turvataan ja niiden vaikuttavuus paranee, kun tieto, teknologia ja erityisesti tekoäly sekä uudet toimintamallit vahvistavat palvelujen saatavuutta, laatua ja kustannustehokkuutta. Talouskasvu puolestaan vahvistaa julkisen talouden rahoituspohjaa.

- **Hyvinvointiyhteiskunnan palvelut ovat keskeinen osa Suomen kestävyiden ja sosiaalisen luottamuksen perustaa.** Niiden toimintaympäristö kuitenkin kiristyy. Väestön ikääntyminen kasvattaa palvelutarvetta ja haastaa työvoiman riittävyttä. Samalla tarve käyttää julkiset resurssit mahdollisimman vaikuttavasti korostuu.
- **Keskiössä on arjen palvelujen sujuvuus:** asioiden hoituminen kerralla, ammattilaisten ajan vapautuminen ydintyöhön ja palveluketjujen toimiminen yli organisaatorajojen. Tieto, teknologia ja uudet toimintamallit mahdollistavat tämän esimerkiksi digipalvelujen, automaation, päätöksenteon tuen, ennakoivien palvelujen ja sujuvampien työnkulkujen avulla.
- **Monet pullonkaulat liittyvät julkiseen tietoinfraan.** Kun tieto liikkuu turvallisesti ja yhdenmukaisesti ja palveluja johdetaan mitatun vaikuttavuuden perusteella, päätöksenteko paranee ja resurssit voidaan kohdentaa sinne, missä niistä on eniten hyötyä.

Teknologiapolitiikan tehtävä on mahdollistaa palvelujen uudistuminen. Tämä tarkoittaa yhteentoimivuutta, selkeitä tiedonjakamisen pelisääntöjä, uudistumista tukevia hankintoja sekä pitkäjänteisiä investointeja digitaaliseen infrastruktuuriin ja osaamiseen. Samalla onnistunut teknologiapolitiikka vahvistaa talouden kasvua ja tuottavuutta viemällä kotimaassa kehitettyjä palveluratkaisuja maailmalle.



Teknologiapolitiikan kokonaisuus: ydin ja strategiset mahdollistajat

Teknologiapolitiikan vision toteutuminen edellyttää teknologiapolitiikan ydinosien ja muiden politiikkalohkojen muodostamien strategisten mahdollistajien tiivistä yhteensovittamista. Teknologiapolitiikan ydin määrittää yhteisen suunnan ja pelisäännöt, kuten teknologiapainotukset, infrastruktuuriperustan sekä resilienssin ja turvallisuuden. Mahdollistavien sektorien politiikkatoimet auttavat konkretisoimaan tavoitteet investoinneiksi ja teknologian käyttöönotoksi.

Strategisia mahdollistajia ovat osaaminen (koulutus-, työvoima- ja maahanmuuttopolitiikka), tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta (innovaatio- ja tiedepolitiikka), investoinnit (talous- ja teollisuuspolitiikka) sekä kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet (kauppa-, ulko- ja turvallisuuspolitiikka). Teknologisen uudistumisen onnistuminen riippuu olennaisesti siitä, miten näillä politiikkalohkoilla onnistutaan tukemaan osaamisen, innovaatioiden, investointien ja kansainvälisten yhteyksien vahvistumista.

Teknologiapolitiikan ytimessä ja sitä tukevilla mahdollistaja-alueilla tarvitaan konkreettisia ja vaikuttavia politiikkatoimia jo seuraavalla hallituskaudella. Keskeiset ehdotukset esitellään seuraavissa osioissa ja laajempi ehdotuslista [liitteessä 1](#). Samalla teknologiapolitiikan tavoitteet ja vaikutukset on huomioitava nykyistä systemaattisemmin myös muiden politiikkalohkojen päätöksenteossa. Tätä tukevat [liitteessä 2](#) esitetyt mahdollistaja-aluekohtaiset arviointikehikot.

TEKNOLOGIAPOLITIIKAN YDIN

- 1 Strategiset painotukset
- 2 Yhteiset pelisäännöt
- 3 Digitaalinen infrastruktuuri
- 4 Julkinen sektori teknologian käyttäjänä
- 5 Resilienssi ja kyberturvallisuus

Neljä mahdollistajaa



Kuva 8: Teknologiapolitiikan kokonaisuus



Teknologiapolitiikan ydin

Teknologiapolitiikan ydin koostuu niistä strategisista painotuksista, pelisäännöistä ja yhteisistä rakenteista, jotka ohjaavat uuden teknologian kehittämistä, käyttöönottoa ja leviämistä koko yhteiskunnassa. Nämä kysymykset eivät ole ensisijaisia muille politiikkalohkoille, vaan kuuluvat teknologiapolitiikan piiriin.

Teknologioiden strategiset painotukset

TEKNOLOGIAPOLITIIKAN YDIN

- 1 Strategiset painotukset
- 2 Yhteiset pelisäännöt
- 3 Digitaalinen infrastruktuuri
- 4 Julkinen sektori teknologian käyttäjänä
- 5 Resilienssi ja kyberturvallisuus



Teknologian kehittämisen ja hyödyntämisen strategiset painotukset eli teknologiavalinnat ovat teknologiapolitiikan keskeisin kysymys. Niillä tarkoitetaan päätöksiä siitä, mille teknologia-alueille yhteiskunnan on perusteltua kohdentaa huomiota, resursseja ja julkisia toimia, jotta Suomi kykenee uudistumaan, kasvamaan ja turvaamaan toimintakykynsä pitkällä aikavälillä. Tämä edellyttää valintoja myös roolista: Suomi ei voi olla kaikilla aloilla kehittäjä, vaan sen on tunnistettava ne alueet, joilla se panostaa huipputason tutkimukseen ja uuden teknologian kehittämiseen, ja toisaalta ne, joilla se tavoittelee asemaa nopeana ja laaja-alaisena soveltajana.

Teknologiapolitiikan lähtökohtana on teknologianeutraalius: markkinat ja yritykset tekevät yksityiskohtaiset teknologiavalinnat, ja julkisen vallan tehtävänä on luoda mahdollistava toimintaympäristö, jossa parhaat teknologiat voittavat. Teknologianeutraaliuden pääsäännöstä voidaan kuitenkin poiketa silloin, kun kyse on laajasta yhteiskunnallisesta intressistä, markkinapuutteesta tai strategisesta toimintakyvystä.

Teknologianeuvottelukunnan (2021) esittämä **kriteeristö** tarjoaa tähän puitteen. Poikkeaminen edellyttää aina selkeää yhteiskunnallista perustetta, rajattua kohdentamista ja huolellista vaikuttavuusarviointia. Kohdennetut panostukset ovat perusteltuja erityisesti neljän toisiaan täydentävän kriteerin perusteella:

1. **Infrastruktuurimaisuus:** teknologiset mahdollistajat ja perusinfrastruktuurit, joiden yhteinen toteuttaminen on tehokkaampaa kuin hajautettu kehittäminen (esim. digitaaliset luottamuspalvelut, suurteholaskentaympäristöt, yhteiskäyttöiset pilotointilinjat).
2. **Horisontaaliset osaamisalustat:** yleiskäyttöiset teknologiset ratkaisut ja osaamiset, jotka hyödyttävät laajasti kaikkia toimialoja ja koko yhteiskuntaa (esim. generatiiviset tekoälymallit).



3. **Kriittiset toimialat ja kyvykkyydet:** vientiin, huoltovarmuuteen, turvallisuuteen tai strategiseen autonomiaan kiinteästi kytkeytyvät alueet, joissa Suomen ja EU:n kilpailukyky tai riippumattomuus edellyttää kohdennettuja panoksia.
4. **Kaksoissiirtymä ja resilienssi:** teknologiat, jotka samanaikaisesti edistävät digitalisaatiota, vihreää siirtymää, kriisinkestävyttä ja pitkän aikavälin kilpailukykyä

Näiden kriteerien valossa neutraalisuusperiaatteesta voidaan poiketa esimerkiksi puolustus-teknologioiden tai EU-tasolla kriittisiksi tunnistettujen teknologia-alueiden kohdalla. Näihin lukeutuvat muun muassa tekoäly, puolijohteet, kvanttiteknologiat, tietoliikenne, kyberturvallisuus, suurteholaskenta sekä avaruusteknologiat. Näille teknologiasektoreille kohdistuvat julkiset panokset ovat perusteltuja silloin, kun ne vahvistavat kansallista ja eurooppalaista osaamista, vähentävät strategisia riippuvuuksia ja tukevat yritysten kasvua ilman pysyviä markkinahäiriöitä.

Puolustusteknologioiden ja kriittisten teknologia-alueiden painotusta puoltaa lisäksi se, että ne on tunnistettu Suomen vahvuuksiksi ja siten talouden kasvun ja turvallisuuden kannalta poikkeuksellisen tärkeiksi. **Critical Digital Tech from Finland -raportti** (2025) kokoaa näyttöä siitä, että Suomella on kriittisillä digiteknologia-alueilla osaamista, tutkimus- ja yrityspohjaa sekä ekosysteemejä, joiden varaan voidaan rakentaa uutta vientiä ja tuottavuusloikkia. Lisäksi monilla näistä teknologia-alueista on kaksikäyttöluonne, minkä vuoksi ne ovat keskeisiä puolustuskäytölle ja turvallisuudelle. Kriittisiin teknologioihin kohdistuu tulevana vuosina myös yhä enemmän EU-rahoitusta, markkinaehtoista pääomaa ja strategisia kumppanuuksia. Suomen on järkevää teroittaa keihäänkärkiään, jotta rahoitus ja kumppanuudet kanavoituvat maahan ja kytkeytyvät viennin, investointien ja osaamisen kasvuun.

Keskeistä on, että valtion tekemät teknologiavalinnat kohdistuvat määrääjoin arvioitaviin laajoihin strategisiin teknologia-alueisiin ja kyvykkyyksiin, eivät yksittäisiin kapeisiin ratkaisuihin tai toteutuksiin. Tämä rajausta säilyttää teknologiapolitiikan joustavana ja markkinaehtoisena, mutta mahdollistaa samalla kohdennuksia sinne, missä potentiaali ja vaikuttavuus ovat suurimmat. Suomen vahvuusalueille suunnatut yhteiskunnan panokset vahvistavat jo olemassa olevaa kilpailuetua ja ekosysteemien skaalausta sekä samalla pienentävät kriittisiin riippuvuuksiin liittyviä riskejä.

KESKEISIMMÄT VÄLITTÖMÄSTI KÄYNNISTETTÄVÄT POLITIIKKATOIMET:

- » Otetaan käyttöön valtioneuvostotasoinen, säännönmukainen **teknologiakyvykkyyksien seuranta- ja priorisointimalli** eli kansallinen teknologiaobservatorio:
 - Seuraa, analysoi ja ennakoii uusien teknologioiden kypsymistä sekä vaikutuksia talouteen, turvallisuuteen ja yhteiskuntaan.
 - Tuottaa poikkihallinnollisesti yhdessä yritys- ja tutkimuskentän kanssa tilannekuvaa Suomen keskeisistä teknologiakyvykkyyksistä ja niiden kehityssuunnista konvergenssivaikutukset huomioiden.
 - Arvioi kyvykkyydet systemaattisesti yhteisesti sovituilla kriteereillä (esim. infrastruktuurimaisuus, horisontaalisuus, kriittisyys, kaksoissiirtymä, resilienssi).
 - Johtaa rajattuun joukkoon määrääaikaista strategisia teknologiavalintoja ja niihin kytkeytyviä toimenpide- ja rahoituslinjauksia.



- Tukee siirtymää budjettiohjauksessa kohti missiovetoista mallia, jossa osa valtion rahoituksesta kootaan kansallisten kyvykkyyksien vahvistamiseksi poikkihallinnollisiksi teknologiaohjelmiksi (esim. alla ehdotettu Suomen tekoälytuottavuusohjelma), joilla on nimetyt omistajat.
 - Kytetään kiinteästi julkisen talouden suunnitteluun, TKI-rahoituksen kohdentamiseen ja keskeisiin sektoristrategioihin.
 - Sisältää avoimen seurantaprosessin ja päivitysmekanismin, jossa valintoja tarkastellaan ja tarvittaessa päivitetään ennakointitiedon perusteella.
- » Käynnistetään **strategisille teknologia-alueille kansallisia teknologiaohjelmia**, jotka kokoavat tutkimuksen, yritykset, rahoittajat ja käyttäjät yhteisten kasvutavoitteiden taakse sekä vauhdittavat teknologioiden etenemistä tutkimuksesta kaupallistamiseen, teolliseen mittakaavaan ja vientimarkkinoille. Ohjelmissa rahoitetaan teknologiakehityksen lisäksi innovaatio- ja liiketoimintaekosysteemien vahvistamista, uusien ratkaisujen kaupallistamista sekä kytkeytymistä kansainvälisiin arvoketjuihin ja rahoitukseen. Ohjelmat toteutetaan ensisijaisesti olemassa olevien Business Finlandin, Tesin ja Suomen Akatemian strategioiden ja ohjelmien yhteydessä.
- » Luodaan parlamentaarisesti hallituskausien yli ulottuva **kunnianhimoinen kansallinen muutosohjelma**, jolla suomalainen yhteiskunta siirretään kestäväällä tavalla **tekoälyä ja uuden sukupolven robotiikkaa laajasti hyödyntäväksi** moderniksi hyvinvointiyhteiskunnaksi.

Yhteiset pelisäännöt

TEKNOLOGIAPOLITIIKAN YDIN

- 1 Strategiset painotukset
- 2 **Yhteiset pelisäännöt**
- 3 Digitaalinen infrastruktuuri
- 4 Julkinen sektori teknologian käyttäjänä
- 5 Resilienssi ja kyberturvallisuus



Teknologiapolitiikan tehtävänä on säännellä eli määrittää ehdot, joilla uutta teknologiaa voidaan kehittää, kokeilla ja ottaa käyttöön laajasti. Tämä edellyttää selkeää, ennakoitavaa ja riskiperusteista sääntelyotetta, joka vähentää tulkinnanvaraisuutta ja päällekkäisiä velvoitteita sekä mahdollistaa nopeasti skaalautuvat ratkaisut erityisesti matalariskisissä käyttötapaissa.

Tämä pätee myös työelämää koskevaan sääntelyyn ja sopimuskäytäntöihin: niiden on mahdollistettava tekoälyn hyödyntäminen sekä ihmisen ja teknologian sujuva yhteistyö. Tekoäly muuttaa nopeasti työtehtäviä, osaamistarpeita ja työn tekemisen tapoja, mikä lisää tarvetta työpaikkakohtaisille ratkaisuille. Mahdollisuuksia sopia työehdoista yrityskohtaisesti tulisikin lisätä merkittävästi. Samalla kotimaista työlainsäädäntöä tulisi tarkistaa mahdol-



lisimman yhdenmukaiseksi EU-sääntelyn kanssa. Kun pelisäännöt ovat ymmärrettäviä ja johdonmukaisia, yritykset uskaltautuvat investoida ja kehittää, ja käyttäjät voivat luottaa siihen, että teknologiaa otetaan käyttöön hallitusti.

EU määrittää merkittävän osan Suomessa sovellettavasta teknologia- ja datasääntelystä. Suomen on vaikutettava aktiivisesti siihen, että EU-tason sääntely muuttuu innovaatiomyönteisemmäksi. Samalla on varmistettava, että sääntelyn täytäntöönpano on mahdollisimman harmonisoitua koko EU:ssa, jotta sisämarkkina toimii ja yritykset voivat viedä ratkaisujaan ilman kansallisten tulkintojen aiheuttamaa sirpaloitumista. Suomessa uudet säännöt tulee toimeenpanna tavalla, joka vahvistaa Suomen asemaa teknologian edelläkävijämaana: velvoitteiden on oltava selkeitä, viranomaiskäytäntöjen yhtenäisiä ja tarjolla olevan tuen, esimerkiksi sääntelyn testiympäristöjen kautta, riittävää.

Tekniset standardit ovat olennainen osa pelisääntöjä, koska ne luovat yhteentoimivuuden ja markkinoille pääsyn perustan sekä tukevat edistyskäsien ratkaisujen käyttöönottoa Suomessa, Euroopassa ja maailmanlaajuisesti. Standardointi on myös käytännön väline reilujen ja avoimien markkinoiden rakentamiseen. Yhteiset standardit edistävät yhteentoimivuutta ja vähentävät riippuvuutta yksittäisistä toimittajista tai suljetuista ratkaisuista.

Teknologiapolitiikka rakentaa myös yhteiskunnallista luottamusta. Reilut ja johdonmukaiset käytännöt, vastuullinen käyttöönotto ja avoin vuoropuhelu vahvistavat ihmisten ja organisaatioiden positiivista suhdetta teknologiaan. Suomi on teknologiamyönteinen yhteiskunta, ja tätä vahvuutta kannattaa vaalia myös jatkossa tekemällä teknologiasta arjessa toimivaa, ymmärrettävää ja turvallista.

KESKEISIMMÄT VÄLITTÖMÄSTI KÄYNNISTETTÄVÄT POLIITIKKATOIMET:

- » Käynnistetään **viranomaistoiminnan oikeusperustan (esim. virkavastuu) modernisointi**, jotta julkisella sektorilla voidaan turvallisesti ottaa käyttöön ja hyödyntää tekoälyjärjestelmiä ja uuden sukupolven robotiikkaa. Valmistelussa on tärkeää erottaa toisistaan tekoälyn käyttö työn tukena ja sisäisessä valmistelussa sekä oikeusvaikutteinen päätöksenteko. Lisäksi on täsmennettävä vastuunjako, dokumentointia, auditointia, muutoksenhakua sekä tietoturvan ja hyvän hallinnon periaatteiden soveltamista tekoälyn käytössä.
- » Käynnistetään **kansallinen fyysisen tekoälyn kokeiluohjelma** (ml. autonomiset ajoneuvot, drooniratkaisut ja humanoidirobotit), jossa julkiset toimijat pilotoivat ratkaisuja yhdessä yritysten kanssa. Kokeiluja tuetaan joustavalla sääntelyllä ja testiympäristöillä ja samalla varmistetaan, että Suomeen perustetaan EU:n tekoälyasetuksen mukaisia ilmoitettuja arviointilaitoksia suuririskisten tekoälyjärjestelmien sujuvaa arviointia ja markkinoille saattamista varten.
- » Hyödynnetään **EU:n digisäädöksiä Suomen kilpailukyvyn vahvistamiseen** ja varmistetaan, että kansalliset viranomaiset tulkitsevat ja toimeenpanevat säädöksiä yleiseurooppalaisen linjan mukaisesti ilman kansallisia kiristyksiä. Valvonnessa painotetaan ensisijaisesti neuvontaa ja ohjausta sekä pidetään sanktiokynnys korkeana, ja varmistetaan samalla riittävät viranomaisresurssit EU:n digisäädösten toimeenpanoon sekä yrityksille suunnattuun tukeen ja neuvontaan.



Kova ja pehmeä digitaalinen infrastruktuuri

TEKNOLOGIAPOLITIIKAN YDIN

- 1 Strategiset painotukset
- 2 Yhteiset pelisäännöt
- 3 **Digitaalinen infrastruktuuri**
- 4 Julkinen sektori teknologian käyttäjänä
- 5 Resilienssi ja kyberturvallisuus



Teknologiapolitiikan keskiöön kuuluu digitaalinen infrastruktuuri, jolle datatalous, tekoäly ja automaatio sekä yhteiskunnan olennaiset toiminnot rakentuvat. Tätä infrastruktuuria on tarkasteltava samalla painoarvolla kuin muuta yhteiskunnan perusinfrastruktuuria, kuten liikenne-, energia- tai vesihuoltoverkkoja. Kyse on yhteisistä perusedellytyksistä, joiden varaan syntyy laajaa tuottavuutta, turvallisuutta ja kilpailukykyä.

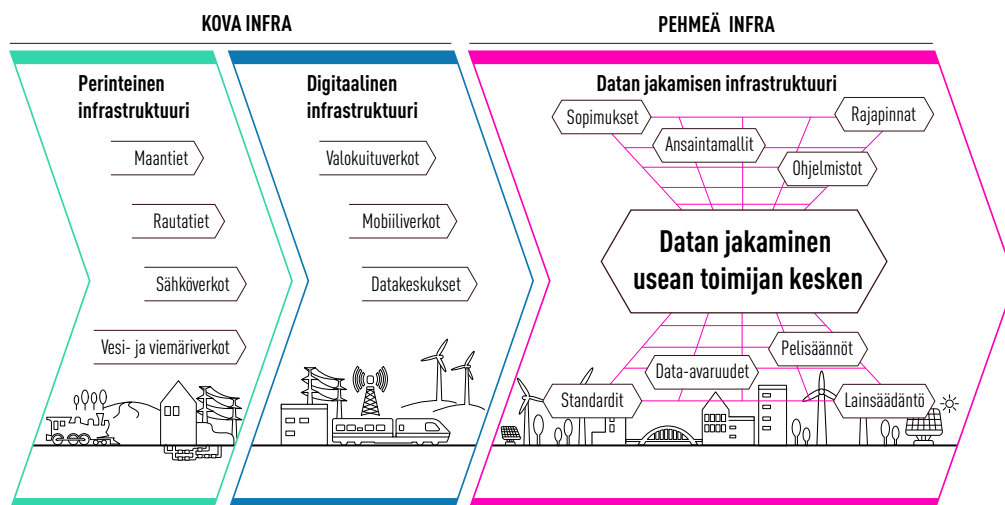
Digitaalinen infrastruktuuri muodostuu kahdesta toisiaan täydentävästä ulottuvuudesta. *Kova digitaalinen infrastruktuuri* kattaa fyysiset ja tekniset perustat, kuten tietoliikenneverkot, laskentakyvyn, datakeskukset sekä niihin kytkeytyvät kriittiset palvelukyvykkyudet. Sen tehtävänä on varmistaa, että data ja sovellukset liikkuvat ja toimivat luotettavasti, laaja-alaisesti ja kustannustehokkaasti.

Vähintään yhtä tärkeä on *pehmeä digitaalinen infrastruktuuri*, joka mahdollistaa datan jakamisen ja yhteiskäytön eri toimijoiden kesken. Se koostuu yhteentoimivuudesta ja sen keskeisistä rakennusaineista, kuten yhteisistä rajapinnoista ja tietomalleista, standardeista, reaaliaikatalouden ratkaisuksista, sopimuksellisista pelisäännöistä ja ansaintamalleista sekä ennakoitavasta lainsäädännöstä ja viranomaiskäytännöistä. Tietopolitiikka on teknologiapolitiikan sektori, jonka tehtävänä on luoda ja ylläpitää näitä edellytyksiä, jotta data voi liikkua hallitusti, turvallisesti ja sujuvasti yli organisaatio- ja toimialarajojen.

Data virtaa läpi digitaalisen infrastruktuurin. Se on keskeinen tuotannontekijä, josta syntyy uusia tuotteita, prosesseja ja ansaintaa, ja jonka hallinta ratkaisee, kuka kykenee kaupallistamaan ja skaalaamaan ratkaisuja. Data yhdistää eri teknologiat ja toimialat toisiinsa: se määrittää tekoälyn oppimista sekä turvallisten ja luotettavien viestintäratkaisujen toimintaa. Datan saatavuus, laatu, yhteentoimivuus ja turvallinen jakaminen vaikuttavat suoraan siihen, kuinka hyvin infrastruktuuri kokonaisuutena toimii ja kuinka laajasti sen päälle voidaan rakentaa uutta arvoa.



Infrastruktuurin kehitysvaiheet



Kuva 9: Infrastruktuurin kehitysvaiheet

KESKEISIMMÄT VÄLITTÖMÄSTI KÄYNNISTETTÄVÄT POLITIIKKATOIMET:

- » Rakennetaan Suomeen **vahva kansallinen datakeskusteollisuuden TKI-ekosysteemi** käynnistämällä innovaatio-ohjelma kestävien ja suvereniteettia kasvattavien datakeskusratkaisujen kehittämiseksi ja viennin kasvattamiseksi.
- » Vauhditetaan **reaaliaikatalouden kehitystyötä** Yrityksen digitalous -toiminnalla yritysten hallinnollisen taakan vähentämiseksi ja hankinta- ja toimitusketjujen digitalisoimiseksi, mukaan lukien sähköiset laskut, kuitit ja hankintasanomat. Edistetään myös EU-tasolla yhteisten reaaliaikatalouden rakenteiden muotoilua ja käyttöönottoa osana sisämarkkinan syventämistä. Vaikutetaan siihen, että yhteiset raportointi- ja tietostandardit määritellään ja avoin, turvallinen ja yhteentoimiva datanvaihtoinfrastruktuuri vahvistuu sekä digitaalinen, rakenteeseen muotoon laadittu taloushallinto yleistyy.
- » Tuetaan yritysten data- ja tekoälyekosysteemien kehittymistä jatkamalla ja laajentamalla **datatalouden kasvuohjelmaa**.



Julkinen sektori teknologian käyttäjänä ja markkinan muovaajana

TEKNOLOGIAPOLITIIKAN YDIN

- 1 Strategiset painotukset
- 2 Yhteiset pelisäännöt
- 3 Digitaalinen infrastruktuuri
- 4 **Julkinen sektori teknologian käyttäjänä**
- 5 Resilienssi ja kyberturvallisuus



Julkinen sektori vaikuttaa ratkaisevasti siihen, miten uudet teknologiat yleistyvät Suomessa. Se on samanaikaisesti suuri käyttäjä, tilaaja sekä sääntöjen asettaja ja tulkitsija. Kun julkinen hallinto uudistaa omia toimintatapojaan ja palvelujaan teknologiaa hyödyntäen, syntyy tuottavuushyötyjä ja parempaa palvelukykyä. Sujuva ja yhtenäinen julkinen digitaalinen toimintaympäristö on myös itsessään kilpailukykytekijä, koska se vähentää yritysten hallinnollista kitkaa, nopeuttaa lupa- ja asiointiprosesseja ja parantaa investointien ennakoitavuutta. Samalla syntyy kotimaisia referenssejä ja markkinoita, joiden varassa yritykset voivat kehittää, testata ja laajentaa ratkaisujaan ja viedä niitä myös ulkomaille.

Keskeistä on tehdä julkisesta digitalisaatiosta pitkäjänteistä ja aidosti uudistavaa siirtymällä yksittäisistä digitalisointihankkeista kohti palveluiden ja prosessien systemaattista uudelleenmuotoilua. Tämä tarkoittaa julkishallinnon digitaalisen korjausvelan määrätietoista purkamista eli keskeisten järjestelmien rohkeaa modernisointia ja yhteisten ratkaisujen vahvistamista niin, että palvelut toimivat sujuvasti yli organisaatorajojen. Samalla uuden teknologian hyödyntämisestä on tehtävä oletusarvo: automaation ja tekoälyn mahdollisuudet on arvioitava järjestelmällisesti osana palvelujen ja prosessien uudistamista, ja myös oikeusperustaa. Vastuita ja toimintatapoja on päivitettävä niin, että teknologioita voidaan ottaa käyttöön viiveettä mutta hallitusti, tarvittaessa nykyisiä rakenteita haastamalla.

Julkiset hankinnat ovat keskeinen väline, jolla julkinen sektori voi synnyttää kysyntää varhaisen vaiheen teknologioille perustuville ratkaisuille jo esikaupallisessa vaiheessa. Näin se muovaa markkinaa, toimii yhteiskehittäjänä ja kannustaa yrityksiä investoimaan tuotekehitykseen, kaupallistamiseen ja tuotantoon pitkäjänteisesti. Hankintojen tulee tukea innovatiivisia ja turvallisia ratkaisuja, madaltaa osallistumiskynnystä ja mahdollistaa yhteistyöhön perustuvat mallit silloin, kun se tuottaa parempaa vaikuttavuutta. Samalla on huolehdittava hankintamarkkinoiden toimivuudesta siten, että sopimusehdot, kilpailun tasapuolisuus ja innovaatioihin liittyvän riskin jakaminen tukevat parhaiden ratkaisujen laajempaa käyttöön-ottoa ja jatkokehitystä. Kun julkinen sektori rakentaa toimivia referenssejä, sallii ratkaisujen kaupallisen jatkokehittämisen ja asettaa yhteentoimivuusvaatimuksia johdonmukaisesti, se voi vauhdittaa GovTech- ja muiden osaamisintensiivisten tuotteiden kasvua ja vientimahdollisuuksia.



KESKEISIMMÄT VÄLITTÖMÄSTI KÄYNNISTETTÄVÄT POLITIIKKATOIMET:

- » Toteutetaan **valtion digitaalinen peruskorjaus**, joka uudistaa julkishallinnon infrastruktuuria ja vahvistaa palvelujen tehokkuutta, laatua, turvallisuutta ja keventää hallinnollista taakkaa:
 - Otetaan käyttöön hallituskausien yli ulottuva investointisuunnitelma (vrt. Liikenne 12 -suunnitelma) valtionhallinnon ja hyvinvointialueiden digitaalisen korjausvelan vähentämiseksi sekä hallinnon tehokkuuden ja palvelujen parantamiseksi.
 - Otetaan mukaan valtionhallinnon ja aluehallinnon ICT-järjestelmien modernisoinnin tulostavoitteisiin seuraava tavoite: siirretään jatkuvien ICT-palvelujen ylläpitokustannuksista 15 prosenttia tuottavuushyötyjä tuoviin digitalisaatioinvestointeihin.
 - Viedään maaliin valtionhallinnon digitalisaatiohankkeiden yhteiskehitysbudjetin toimeenpano ja tehdään sitä varten valtiontalouden menokehykseen tarvittavat sisäiset siirrot.
- » Otetaan julkisten palvelujen ja hallinnon uudistuksissa käyttöön **tekoälyratkaisujen ensisijaisuuden periaate**, jonka mukaisesti automaation mahdollisuudet arvioidaan järjestelmällisesti ensimmäisenä organisaatioita, prosesseja ja työtehtäviä uudistettaessa.
- » Varmistetaan **uuden hankintalain toimeenpano** perustamalla yksityisen ja julkisen sektorin edustajista koostuva seurantaryhmä ja poistamalla sidosyksiköiden kaksoisrooli yhteishankintayksikköinä ja palvelujen tuottajina. Viimeistellään julkisuuslain uudistus sidosyksiköiden aseman selkeyttämiseksi tai tehdään tarvittavat muutokset kuntalakiin ja hyvinvointialuelakiin.
- » Sallitaan ohjelmistohankinnoissa ratkaisujen kaupallinen jatkokehittäminen ja vienti sekä edistetään pk-yritysten osallistumista julkisiin ICT-hankintoihin keventämällä referenssi-, kielitaito- ja vastuuetoja.
- » Käynnistetään **GovTech-vientiohjelma**, joka edistää suomalaisten tekoäly- ja digitalisaatoratkaisujen kansainvälistämistä kokoamalla julkisen sektorin referenssit ja yritysten vientiponnistelut. Hyödynnetään valtion vienninedistämisen- ja arvovaltapalveluja, selkeytetään IPR-politiikkaa ja kehitetään hankintamalleja innovatiivisten ja turvallisten ratkaisujen käyttöönottoon.
- » Vaikutetaan **EU-tasolla** siihen, että **julkisten hankintojen sääntelyssä** erotetaan selkeästi yleiset hankintamenettelyt ja strategisten tavoitteiden edistäminen. Julkisten hankintojen yleissääntelyä ei tule kuormittaa laaja-alaisilla alkuperä- tai "eurooppalaisen sisällön" vaatimuksilla, jotka lisäävät hallinnollista taakkaa ja heikentäisivät sisämarkkinoiden toimivuutta.
 - Laatuun, kestävyYTEEN, vähähiilisyYTEEN ja riskiperusteisuuteen perustuvat kriteerit ovat tarkoituksenmukaisempia kuin yleiset alkuperävaatimukset. Kokonaisturvallisuuteen, huoltovarmuuteen, resilienssiin ja kriittisiin teknologioihin liittyvät tavoitteet tulee toteuttaa tarkkarajaisilla ja vaikutusarvioihin perustuvilla välineillä, kuten sektorikohtaisella sääntelyllä sekä EU-ohjelmien ja valtiontuen ehdoilla, joissa voidaan asettaa riskiperusteisia ja todennettavia vaatimuksia esimerkiksi kyberturvallisuudelle, toimitusketjuille ja luotettaville toimittajille.



- Lisäksi edistetään EU-tason yhteishankintojen ja rajatun mandaatin omaavien toimijoiden (esim. EuroHPC JU) hyödyntämistä varhaisen vaiheen markkinanluojina erityisesti nousevilla teknologia-alueilla, vahvistaen eurooppalaisten toimijoiden asemaa avoimessa ja kumppanuuksiin perustuvassa toimintaympäristössä.

Teknologinen resilienssi ja kyberturvallisuus

TEKNOLOGIAPOLITIIKAN YDIN

- 1 Strategiset painotukset
- 2 Yhteiset pelisäännöt
- 3 Digitaalinen infrastruktuuri
- 4 Julkinen sektori teknologian käyttäjänä
- 5 **Resilienssi ja kyberturvallisuus**



Teknologiapolitiikan tehtävänä on tuottaa taloudellista turvallisuutta eli varmistaa, että kriittiset teknologiat, digitaaliset verkot ja keskeiset palvelut ovat turvallisia ja toimintavarmoja myös häiriö- ja kriisitilanteissa. Tämä on edellytys yhteiskunnan peruspalvelujen jatkuvuudelle. Resilienssi rakentuu kyvystä ennakoida riskejä ja palautua häiriöistä nopeasti.

Tavoitteena ei ole laaja omavaraisuus, vaan teknologinen suvereniteetti: kyky tehdä strategisia valintoja, hallita kriittisiä riippuvuuksia ja varmistaa toimintakyky myös tilanteissa, joissa toimintaympäristö häiriintyy. Tämä tarkoittaa kolmea asiaa:

- Valikoivia panostuksia niihin teknologioihin ja arvoketjun kohtiin, joissa riippuvuudet yksittäisistä ulkomaisista toimijoista ovat kestäättömiä ja joissa Suomi ja Eurooppa voivat realistisesti vahvistaa asemaansa ja rakentaa tasapainoisempaa globaalia keskinäisriippuvuutta
- Luotettavien toimitusketjujen rakentamista avoimia markkinoita ja kansainvälisiä kumppanuuksia hyödyntäen
- Kriittisen tutkimustiedon ja teknologian suojaamista siten, etteivät ne päädy kansallista turvallisuutta tai merkittäviä taloudellisia etuja vaarantavaan käyttöön.

Keskeistä on tunnistaa teknologiset riippuvuudet ja haavoittuvuudet erityisesti kriittisissä digitaalisissa infrastruktuureissa, komponenteissa, ohjelmistoketjuissa ja palveluissa. Teknologiapolitiikan tehtävänä on määrittää ne teknologiset kyvykkyudet ja periaatteet, joilla huoltovarmuutta vahvistetaan, sekä varmistaa, että varautuminen huomioidaan jo teknologioiden kehittämisessä ja käyttöönotossa. Varsinainen huoltovarmuustoiminta ja operatiiviset varautumisjärjestelyt kuuluvat huoltovarmuusorganisaatiolle ja toimialoille, mutta teknologiapolitiikka tarjoaa edellytykset sille, miten kriittisten ratkaisujen toimitusvarmuus, vaihtoehtoisuus ja palautumiskyky rakennetaan markkinaehtoisesti ja yhteistyössä yritysten kanssa. Tämä koskee erityisesti teknologioita, joilla on keskeinen rooli yhteiskunnan perustoiminnoissa, turvallisuudessa ja puolustuksessa.



Kyberturvallisuus on olennainen osa tätä toimintakykyä. Se rakennetaan osaksi teknologioiden suunnittelua, hankintaa ja käyttöönottoa alusta alkaen, ei erillisenä vaatimuksena jälkikäteen. Painopiste on vaikuttavissa ja riskiperusteisissa käytännöissä, jotka tukevat yritysten omaa vastuunottoa ja kannustavat investoimaan nykyaikaiseen riskienhallintaan. Kyberturvallisuutta kehitetään tiiviissä yhteistyössä yritysten, viranomaisten ja kansainvälisten kumppaneiden kesken siten, että turvallisuus vahvistaa kilpailukykyä eikä muodostu hallinnolliseksi esteeksi.

Teknologinen resilienssi ja kyberturvallisuus ovat samalla myös kasvu- ja kilpailukykytekijöitä. Luotettavat, turvalliset ja häiriönsietokykyiset ratkaisut vahvistavat Suomen houkuttelevuutta investointi- ja kumppanimaana sekä tukevat suomalaisten yritysten mahdollisuuksia toimia luotettavissa globaaleissa arvoketjuissa. Teknologiapolitiikan on varmistettava, että tämä toimintakyky rakentuu pitkäjänteisesti, ennakoivasti ja yhteistyöhön perustuen.

KESKEISIMMÄT VÄLITTÖMÄSTI KÄYNNISTETTÄVÄT POLITIIKKATOIMET:

- » Kohdistetaan merkittävä osa Naton puolustusmenotavoitteeseen (5 % BKT:sta) liittyvistä **maanpuolustusta tukevista investoinneista** (1,5 % BKT:sta) **yritysten kasvua ja investointeja tukeviin hankkeisiin**:
 - Kohdennetaan rahoitusta varautumisen ja turvallisuuden kannalta kriittisten sektorien yritysten ja yhteisöjen resilienssin vahvistamiseen, mukaan lukien puolustusteollisuuden investoinnit, kyberturvallisuuden riskienhallintatoimet, toimitusketjujen ja raaka-aineiden saatavuuden vahvistaminen sekä meriliikenteen logistiikan, datakaapeleiden ja GNSS- sekä muiden satelliittipalveluiden turvaaminen.
 - Määritellään rahoituksen painopisteet ja arvioidaan rahoitettavat hankkeet yhdessä elinkeinoelämän kanssa, jotta yksityisen sektorin rooli kokonaisturvallisuuden palvelujen tuottajana huomioidaan.
- » Vaikutetaan EU-tasolla siihen, että **teknologista suvereniteettia edistetään kohdennettuna ja markkinaehtoisena kokonaisuutena**, joka vahvistaa Euroopan resilienssiä ilman epärealistista pyrkimystä laaja-alaiseen omavaraisuuteen. EU:n tulee keskittää resurssinsa rajattuihin, strategisesti kriittisiin teknologia-alueisiin ja arvoketjujen kohtiin (esim. puolijohdeiden suunnittelu ja prosessiteknologiat), joissa Eurooppa voi rakentaa vahvuuksia ja keskinäisriippuvuuksia. Lisäksi EU:ssa on edistettävä kumppanuuksiin perustuvaa lähestymistapaa, jossa kriittisiä riippuvuuksia hallitaan riskiperusteisesti, toimitusketjuja monipuolistamalla ja yhteistyötä luotettavien kumppanien kanssa vahvistamalla.
- » Päivitetään **kansallinen kyberturvallisuusstrategia**, osoitetaan tarvittava rahoitus ja priorisoidaan toimeenpanossa ne toimet, jotka vahvistavat elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä, tukevat Suomen kilpailukykyä, suojaavat yritysvarallisuutta ja edistävät vientivetoista kasvua.



Teknologiapoliitiikan strategiset mahdollistajat

Teknologiapoliitiikka on poikkialainen politiikkalohko. Sen ydinalueilla tarvitaan omia politiikkatoimia, mutta teknologinen uudistuminen edellyttää myös muiden politiikkalohkojen toimia. Keskeisiä mahdollistavia alueita ovat osaaminen, TKI-toiminta, investoinnit sekä kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet. Niillä on omat tavoitteensa, välineensä ja rakenteensa, mutta niiden painopisteitä ja toimia on sovitettava nykyistä tiiviimmin yhteen teknologiapoliitiikan tavoitteiden kanssa. Näin teknologiselle uudistumiselle voidaan rakentaa johdonmukaiset ja pitkäjänteiset edellytykset.

Osaaminen: Teknologinen kilpailuetu rakentuu osaajista



Strateginen suunta: Turvataan teknologiaosaajien riittävä määrä ja osaamisen jatkuva uudistuminen. Tämä edellyttää vahvaa matemaattis-luonnontieteellistä perustaa, riittävää korkeakoulukapasiteettia teknologia-aloilla sekä kansainvälisen osaajapohjan kasvua.

Teknologia ei ole vain laitteita ja ohjelmistoja, vaan ennen kaikkea osaamista: kykyä suunnitella, rakentaa, soveltaa ja uudistaa tapoja, joilla työ ja resurssit muuttuvat tuottavaksi toiminnaksi. Osaaminen onkin teknologiapoliittisen vision kaikkein perustavin mahdollistaja.

Teknologiateollisuuden **osaajatarveselvityksen** (2025) mukaan ala tarvitsee seuraavien kymmenen vuoden aikana noin 140 000 uutta työntekijää, joista noin 74 prosentilla tulisi olla korkeakoulutasoista osaamista. Ammatillisen koulutuksen käyneiden työntekijöiden määrä alalla säilyy ennallaan, mutta osaamisvaatimukset kasvavat nopeasti kaikilla koulutustasoilla. Osaamishaasteesta kietoutuu yhteen kolme tekijää: alalle tulevien osaajien määrä, osaamisen sisältö ja ajantasaisuus sekä osaamisen uudistumisnopeus työuran aikana. Etlä **arvioi** syksyllä 2025, että jos teknologiateollisuuden osaajatarpeeseen ei pystytä vastaamaan, Suomen talouden kasvu hidastuu jopa 0,6 prosenttiyksikköä vuodessa. Samalla uutta teknologiaosaamista tarvitaan kasvavassa määrin myös muilla toimialoilla sekä julkisella sektorilla.

Ratkaisevaa on, että koulutusjärjestelmä tuottaa riittävän määrän eteviä osaajia ja että osaaminen päivittyy työuran aikana. Tämä edellyttää vahvoja perustaitoja ja luonnontieteellisiä ja matemaattisia valmiuksia peruskoulusta alkaen, riittävää korkeakoulukapasiteettia sekä toimivaa jatkuvan oppimisen kokonaisuutta, joka vastaa yritysten ja työelämän muuttuviin tarpeisiin.

Kotimaisen koulutuspolun rinnalla tarvitaan myös nykyistä enemmän työhön johtavaa



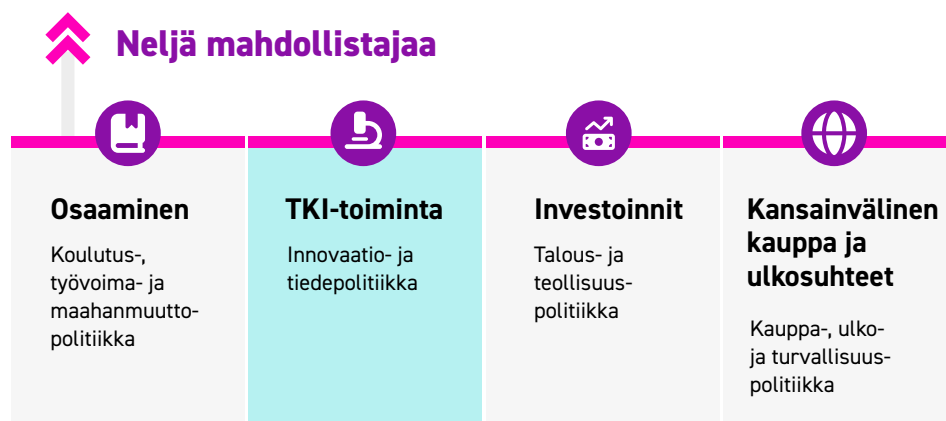
maahanmuuttoa ja huippuosajien houkuttelemista. Kansainvälisen osaajavirran sujuvuus, ennakoitavuus ja Suomeen kiinnittyminen ovat kilpailutekijöitä: ilman niitä osaajavajeesta tulee kasvun ja investointien pysyvä este, ja samalla hidastuu myös uusien teknologioiden käyttöönotto koko yhteiskunnassa. Pelkkä oleskelulupa ei kuitenkaan ratkaise osaajapulaa. Osaajien asettautuminen Suomeen edellyttää toimivia käytäntöjä koko perheelle: tukea myös puolisoiden työllistymiseen, sujuvia yhden luukun palveluja sekä laadukkaita kotoutumisen palveluita. Samalla tekoälyn nopea kehitys muuttaa työn sisältöä läpi ammattien. Myös koulutus- ja maahanmuuttopolitiikan painopisteiden on pysyttävä tämän muutoksen mukana. Tekoälyajan työelämätaidot – datan laadun ja hyödyntämisen ymmärtäminen, tekoälyn mahdollisuuksien tunteminen sekä kyberturvalliset toimintatavat – on nostettava perustaidoiksi kaikilla koulutusasteilla ja elinikäisessä oppimisessa.

KESKEISIMMÄT VÄLITTÖMÄSTI KÄYNNISTETTÄVÄT POLIITIKKATOIMET:

- » Käynnistetään **koulutustason noston ohjelma**, jonka tavoitteena on, että 70 prosentilla nuorista aikuisista on korkeakoulutusta vuoteen 2040 mennessä. Ohjelmalle varataan riittävät resurssit, jotta koulutustason nosto ei heikennä koulutuksen laatua.
- » **Kasvatetaan työhön johtavaa maahanmuuttoa** tavoitteellisesti ja kestävästi osana pitkäjänteistä osaamis- ja työvoimapolitiikkaa. Otetaan käyttöön uusi pisteytykseen pohjautuva maahanmuuton väylä parantamaan Suomen houkuttelevuutta sekä ratkaisemaan osaajapulaa. Järjestelmän tulisi sisältää vähintään mahdollisuus työnhakuviisumiin sekä suora pysyvä oleskelulupa riittävät pisteet saavuttaville hakijoille perheineen.
- » Otetaan käyttöön **korkeakoulutuksen huippuyksikkörahoitus** ja taataan näin kriittisten teknologioiden ympärillä toimiville, huipputason koulutusohjelmille keskeisiin verrokkimaihin vertautuva resursointi.



TKI-toiminta: Teknologinen kasvu syntyy tutkimuksen viemisestä markkinoille



Strateginen suunta: Vahvistetaan kykyä jalostaa tutkimus ja kehitystoiminnan tuloksia kaupallisiksi ratkaisuksi, uudeksi liiketoiminnaksi ja kansainväliseksi kasvuksi. Tämä edellyttää pitkäjänteistä T&K-rahoitusta, strategista kohdentamista valituille teknologia-alueille ja katkeamatonta ketjua tutkimuksesta pilotointiin, kaupallistamiseen ja teolliseen mittakaavaan. Samalla integroidutaan tiiviisti kansainvälisiin innovaatioverkostoihin ja eurooppalaisiin teknologiaekosysteemeihin.

Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta (TKI) on teknologiapolitiikan välttämätön mahdollistaja, jonka kautta osaaminen ja uudet ideat muuttuvat taloudelliseksi ja yhteiskunnalliseksi vaikuttavuudeksi. Ilman vahvaa TKI-toimintaa Suomi jää teknologian käyttöönottajaksi, kun taas väkevä innovaatiokyky mahdollistaa murrosteknologioiden kehittämisen ja kaupallistamisen sekä sitä kautta viennin kasvattamisen. Samalla Suomen on integroiduttava entistä tiiviimmin kansainvälisiin innovaatioverkostoihin: suomalainen teollisuus rakentaa kilpailukykyä usein yhdistämällä eri maissa kehitettyjä teknologioita markkinoille vietäviksi kokonaisratkaisuksi.

Suomen T&K-panostukset ovat nousussa, mutta nykyinen taso ei vielä riitä suhteessa tavoitteisiin ja kilpailuun. Menot ovat noin kolme prosenttia bruttokansantuotteesta, kun tavoitteena on neljä prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tämä tavoite on nykyvauhdilla saavutettavissa. Samalla on varmistettava, että sen piiriin tuodaan myös kaupallistamista vauhdittava innovaatorahoitus. TKI-rahoituksen kokonaisuudessa sekä suorat tuet että verokannustimet ovat tarpeellisia ja toisiaan täydentäviä välineitä.

Rahoituksen tason lisäksi olennaista on se, kuinka hyvin tutkimus ja kehitys muuttuvat uudistumiseksi, markkinoille päätyviksi ratkaisuksi ja kasvuksi. Pienenä taloutena Suomi ei voi kilpailla kaikilla teknologia-alueilla, joten kasvun rakentaminen edellyttää paitsi strategisia valintoja ja riskinottoa myös kykyä hyödyntää muualla kehitettyjä teknologioita ja taitoa integroida ne osaksi suomalaisia ratkaisuja.

Keskeinen haaste on siirtyminen laboratorioista markkinoille. Suomessa syntyy vahvaa tutkimusta ja lupaavia teknologioita, mutta niiden vieminen kaupallisiksi ratkaisuksi on usein vaikeaa. TKI-ketju on katkonainen: tutkimus, tuotekehitys, pilotointi ja kaupallistaminen etenevät eri rahoituslogiikoilla ja aikahorisonteilla, mikä vaikeuttaa lupaavien hankkeiden



viemistä markkinoille. Teknologioiden kehitystä arvioidaan usein teknologisen kypsyyden (Technology Readiness Level, TRL) näkökulmasta, mutta rinnalle tarvitaan järjestelmällinen tapa mitata myös kaupallistamisen valmiutta (Commercial Readiness Level, CRL). Tällainen kehikko auttaisi tunnistamaan lupaavimmat ratkaisut ajoissa ja kohdentamaan rahoitusta sekä muita tukitoimia niiden viemiseksi markkinoille.

Siksi investoinnit teknologiainfrastruktuureihin, kuten pilotointi- ja demonstraatioympäristöihin, on nostettava keskeisempään asemaan. Ne mahdollistavat teknologioiden testaamisen todellisissa käyttöympäristöissä, nopeuttavat markkinoille pääsyä sekä vahvistavat yritysten osaamista ja vientimahdollisuuksia. Samalla ne auttavat ankuroimaan Suomeen uusia, pitkiä arvoketjuja strategisilla teknologia-alueilla, kuten kvantti- ja puolijohdeteknologioissa.

TKI-toiminnalla on myös selkeä turvallisuus- ja resilienssiulottuvuus. Kriittiset teknologiat ja kaksikäytöratkaisut edellyttävät kotimaista kehitystyötä ja pitkäjänteistä kyvykkyyden rakentamista, jota ei voi jättää yksin markkinoiden varaan. Samalla EU:n laajenevat innovaatio rahoitusohjelmat tarjoavat Suomelle merkittäviä mahdollisuuksia – mutta vain, jos kansallinen vastinrahoitus, valmistelukyky ja painopisteet ovat kunnossa. Täysimääräinen hyöty edellyttää aktiivista osallistumista eurooppalaisiin tutkimus- ja innovaatiohankkeisiin sekä kykyä kytkeä suomalaiset yritykset ja tutkimusorganisaatiot osaksi kansainvälisiä kehitys- ja arvoketjuja.

KESKEISIMMÄT VÄLITTÖMÄSTI KÄYNNISTETTÄVÄT POLITIIKKATOIMET:

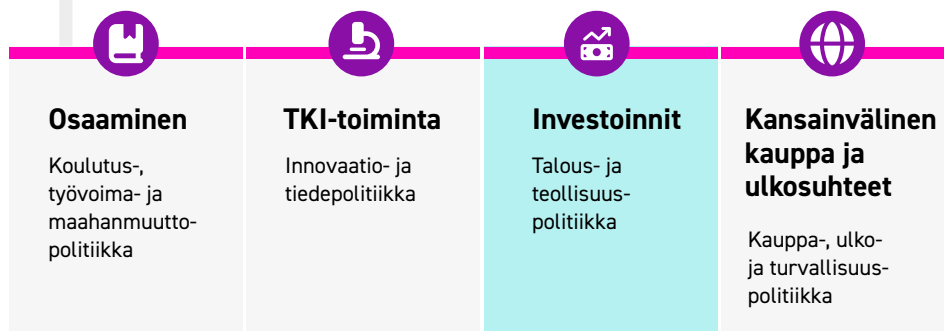
- » Pidetään kiinni tavoitteesta nostaa **tutkimus-, kehitys- ja innovaatiopanostukset neljään prosenttiin bruttokansantuotteesta** vuoteen 2030 mennessä. Luodaan yhtenäinen TKI-järjestelmä, joka vauhdittaa investointeja ja kaupallistamista:
 - Muutetaan tutkimus- ja kehittämistoiminnan rahoituslaki TKI-rahoituslaiksi. Näin rahoitusta voidaan kohdentaa nykyistä enemmän toimiin, joilla nopeutetaan soveltavan tutkimuksen tuloksiin perustuvien innovaatioiden kehittämistä ja kaupallistamista. Lain muutoksesta on sovittava parlamentaarisesti.
 - Vaihtoehtoisesti uudistetaan Business Finlandin rahoituksen sääntöjä niin, että rahoitusta voidaan kohdistaa aiempaa enemmän toimiin, joilla yrityksissä otetaan käyttöön soveltavan tutkimuksen tuloksia ja nopeutetaan niiden kaupallistamista.
- » **Kohdennetaan TKI-rahoitusta** korkean kunnianhimon kasvuhakuisiin hankkeisiin, kriittisiin teknologioihin ja turvallisuuteen sekä vihreään siirtymään (ml. kiertotalous).
- » Varmistetaan kansallisella rahoituksella ja muilla tukitoimilla, että **suomalaisyrityksillä on vaikuttavuuteensa perustuen pääsy keskeisiin rooleihin EU-tason** yritysveltoisissa kriittisten ja muiden keskeisten teknologiasektorien **innovaatioekosysteemeissä**, mukaan lukien EU Tech Frontrunners -aloitteissa.
- » Luodaan **pysyvä malli EU-hankkeiden kansalliselle vastinrahoitukselle** ja hankevalmistelun resursoinnille. Kohdennetaan vastinrahoitusta kriittisten teknologioiden Suomen-vahvuusalueisiin, erityisesti tekoälyyn, tietoliikenteeseen, kyberturvallisuuteen, puolijohteisiin, avaruusteknologioihin ja suurteho- sekä kvanttilaskentaan. Hyödynnetään EU:n siru- ja kvanttisäädösten tarjoamat mahdollisuudet ja jatkokehitetään jo tehtyjä investointeja siruvalmistuksen pilottilinjoihin. Kehitetään malli, jolla yritykset kiinnostuvat EU-rahoituksesta.
- » **Lisätään puolustusbudjetin TKI-panostuksia** ja kohdennetaan niistä merkittävä osa kaksikäyttöteknologioihin ja puolustusratkaisujen digitalisaatioon.



Investoinnit: Teknologinen uudistuminen seuraa investointeja



Neljä mahdollistajaa



Strateginen suunta: Luodaan ympäristö, jossa yritykset suuntaavat tuotanto- ja teknologiainvestointinsa Suomeen. Tämä edellyttää ennustettavaa toimintaympäristöä, kilpailukykyistä investointi- ja kasvurahoitusta sekä investointien sujuvaa toteutusta. Kohdennetaan investointeja strategisesti aloille, jotka vahvistavat Suomen teknologisia kyvykkyyksiä ja rakentavat pysyviä arvoketjuja Suomeen.

Investoinnit ratkaisevat, syntykö Suomeen uutta tuotantokapasiteettia, liiketoimintaa ja datainfrastruktuuria vai jäävätkö uudet ratkaisut pienimuotoisiksi ja ulkomaisen arvoketjun varaan. Ilman riittävää investointitasoa teknologinen kyvykkyys ei muutu laajamittaiseksi tuottavuudeksi, kilpailukykyksi ja vienniksi eikä teollinen uudistuminen etene tarvittavalla vauhdilla. Talous- ja teollisuuspolitiikan keskeinen tehtävä on luoda toimintaympäristö, jossa yritykset suuntaavat investointejaan Suomeen kilpailijamaiden sijaan.

Keskeistä on investointien rahoituksen saatavuus: markkinaehtoisen vieraan ja oman pää- oman sekä vienti- ja investointirahoituksen tarjonta sekä pääomamarkkinoiden toimivuus vaikuttavat ratkaisevasti siihen, missä investoinnit lopulta toteutuvat.

Kiristyvässä suurvalta- ja teknologiakilpailussa investointipäätöksiä arvioidaan yhä enemmän myös riskienhallinnan näkökulmasta. Yritykset korostavat toimintavarmuutta: missä ympäristössä energia, osaajat, keskeiset komponentit ja digitaaliset palvelut ovat luotettavasti saatavilla ja missä sääntely- ja toimintaympäristö on riittävän vakaa pitkäjänteisille sitoumuksille.

Ratkaisevaa on ennustettavuus ja kokonaisuus. Verotus, investointikannusteet ja rahoitus vaikuttavat pääoman kustannukseen ja riskinottoon, kun taas lupa- ja valitusprosessit sekä sääntelyn toimeenpano määrittävät aikatauluja. Jos investointien läpimenoaika venyy ja lopputulos on epävarma, pääoma hakeutuu muualle. Kannustimien ja tukien tulisi lähtökohdaisesti kohdentua kasvuun ja uudistumiseen. Nykyinen kiristynyt ja pysyväksi muuttunut valtioneuvoston politiikka edellyttää Suomeltakin aiempaa aktiivisempaa roolia toimintaympäristön kilpailukykyisenä pitämisessä.



KOTIMAISESTA OMISTAJUUDESTA PONTTA KASVULLE?

Suomalaisen kasvuyrityksen vientimenestys riippuu myös siitä, löytyykö kasvulle kotimaista pääomaa ja omistajia. Helsingin pörssin listautumiset romahtivat vuoden 2021 huipusta (31 listautumista) kolmeen vuonna 2023, eikä kehitys ole palautunut pohjoismaiselle tasolle. Samalla suomalaisista työeläkevaroista – noin 285 miljardista eurosta – vain noin viidennes sijoittuu kotimaahan. Käytännössä suomalaisille kasvuyhtiöille ei synny riittävästi kotimaista skaalausrahaa 50–500 miljoonan euron kasvuvaiheeseen.

Ruotsissa ja Tanskassa pitkäjänteinen omistajuus on ollut keskeinen osa talouskasvua. Wallenbergit, Maersk, Lego ja Novo Nordisk ovat esimerkkejä yrityksistä, joiden omistus, pääkonttorit ja strateginen päätöksenteko ovat pysyneet kotimaassa sukupolvien ajan. Suomessa vastaavia rakenteita on vähän. Sukupolvenvaihdosverotus, säätiöiden verokohtelu ja heikosti kehittynyt family office -kenttä eivät tällä hetkellä tue pitkäjänteistä kotimaista omistajuutta tai pääomien ohjautumista uusiin kasvuyrityksiin.

Syväteknologisten kasvuyritysten kyky laajentua ja kansainvälistyä sekä pääomaintensiivisen teollisuuden kyky toteuttaa suuria toimituksia riippuvat siitä, onko investointi- ja vientirahoitus kilpailukykyistä ja saatavilla oikea-aikaisesti. Julkisen ja yksityisen rahoituksen on yhdessä tuettava teknologioiden siirtymistä pilotointi- ja kehitysvaiheesta teolliseen mittakaavaan ja kansainvälisille markkinoille. Tämä edellyttää riittävän vahvoja kotimaisia pääomamarkkinoita ja kannustimia yksityisen pääoman mobilisoimiseksi kasvuun ja investointeihin.

Lisäksi investointien kohdentumisella on pitkän aikavälin merkitys teknologisen osaamisen ja arvonnisan sijainnille. Teknologiapolitiikan tehtävänä on varmistaa, että Suomeen houkutteellaan investointeja, jotka vahvistavat strategisia teknologisia kyvykkyyksiä, tukevat osamispohjan kehittymistä ja kytkeytyvät kotimaisiin ja eurooppalaisiin ekosysteemeihin. Tämä edellyttää myös selkeää priorisointia: on tehtävä strategisia valintoja siitä, millä sektoreilla Suomi tavoittelee johtavaa asemaa. Valittuihin painopisteisiin on kohdennettava riittävät panostukset, jotta investoinnit synnyttävät Suomeen pysyviä arvoketjuja ja kestäväää kasvua – eivätkä jää yksittäisiksi hankkeiksi, vaan vauhdittavat talouden laajempaa uudistumista.

**KESKEISIMMÄT VÄLITTÖMÄSTI KÄYNNISTETTÄVÄT POLITIIKKATOIMET:**

- » Käynnistetään **ohjelma, joka vahvistaa Suomen asemaa kriittisten teknologia-alojen investointikohteena** ja vientimaana. Ohjelma kokoaa yhteen kilpailukykyiset kannusteet, sujuvat lupamenettelyt, kohdennetut houkuttelutoimet (esim. siruvalmistuksessa) sekä vienninedistämistoimet.
- » Kasvatetaan **Tesin pääomasijoitusvaltuuksia kriittisten teknologia-alojen kasvuyritysten rahoittamiseksi** sekä yksityisen ja kansainvälisen pääoman houuttelemiseksi.
- » Luodaan **Suomen malli investointeihin kannustavasta veroinstrumentista**, joka vahvistaa teollisuuden kilpailukykyä ja houkuttelee uusia investointeja. Osana mallia vakiinnutetaan investointien nopeutettujen tai vapaiden poistojen malli ja laajennetaan se koskemaan myös käytettyjä koneita ja laitteita sekä ohjelmistoinvestointeja investointihalukkuuden vahvistamiseksi.
- » **Parannetaan pk-sektorin kasvurahoituksen saatavuutta.** Kasvatetaan Finnveran suorien pk-yrityslainojen määrää koronapandemiaa edeltävälle tasolle todennetuissa markkinapuutetilanteissa, joita kiristynyt finanssisääntely aiheuttaa. Kohdennetaan suora luotonanto erityisesti voimakkaan kasvun vaiheessa oleville ja kansainvälistä kasvua hakeville pk-yrityksille markkinapuutteiden korjaamiseksi.
- » **Pidetään kiinni hiilineutraalisuustavoitteesta vuoteen 2035 sekä EU:n yhteisistä ilmastotavoitteista**, jotka tarjoavat pitkäjänteisen suunnan ilmastopolitiikalle ja vahvistavat investointien ennakoitavuutta. Ilmastotavoitteisiin rakennetaan polkua, joka vahvistaa Suomen kilpailukykyä ja resilienssiä sekä vauhdittaa teollisuuden uudistumista.
- » Palautetaan **datakeskusten kilpailukykyinen sähköverotus** sekä tuetaan datakeskusten kysyntäjoustoa ja hukkalämmön hyödyntämistä kannustavilla ohjausmekanismeilla.



Kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet: Teknologinen menestys ratkaistaan globaaleilla markkinoilla, arvoketjuissa ja kumppanuuksissa



Strateginen suunta: Tuetaan yritysten pääsyä kansainvälisille markkinoille ja arvoketjuihin sekä hallitaan geopolittisiin jännitteisiin liittyviä riskejä ja riippuvuuksia. Tämä edellyttää aktiivista kahden- ja monenkeskistä vaikuttamista sääntelyyn ja standardeihin sekä strategia kumppanuuksia samanmielisten maiden kanssa.

Kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet ovat pienen ja avoimen talouden teknologiapolitiikan keskeinen mahdollistaja. Suomen kasvu ja teknologinen uudistuminen nojaavat viennin menestykseen ja kykyyn toimia kansainvälisissä arvoketjuissa, joissa markkinat ja osa kehitystyöstä sijaitsevat väistämättä rajojen ulkopuolella. Samalla teknologiaan liittyvät turvallisuuskysymykset ja riippuvuudet ovat nostaneet päätään, mikä kytkee teknologiapolitiikan suoraan niin kauppa- kuin ulko- ja turvallisuuspolitiikkaan.

Kansainvälinen toimintaympäristö on muuttunut pysyvästi. Taloudellinen integraatio ei ole enää vain kasvun lähde, vaan siihen liittyy myös vallankäyttöä, painostusta ja häiriöriskejä. Valtiontuet, tullit, sääntely ja toimitusketjut ovat osa geopolittista kilpailua. Tässä tilanteessa teknologiapolitiikan tehtävänä on vahvistaa Suomen kykyä hallita riippuvuuksia, vähentää haavoittuvuuksia ja säilyttää liikkumatila ilman eristäytymistä. Suomen on rakennettava kaunistelemattomaan tilannekuvaan perustuva kumppanuuspolitiikka, jossa sekä Yhdysvaltoihin liittyvät epävarmuudet että Kiina-riippuvuuksiin liittyvät riskit tunnustetaan. On vahvistettava Euroopan omaa kyvykkyyttä ja samalla rakennettava joustavia, tapauskohtaisia yhteisaloitteita samanmielisten maiden kanssa.

Suomen on harjoitettava aktiivista teknologiaulkopolitiikkaa, joka puolustaa avointa ja sääntöihin perustuvaa järjestelmää, mutta nojaa samalla realismiin ja riskienhallintaan. Kauppa ja kumppanuudet ovat strategia valintoja, joissa markkinoille pääsy, vaikuttaminen sääntelyyn ja standardeihin sekä luottamukseen perustuvat suhteet tukevat teknologiapolitiikan pitkän aikavälin tavoitteita. Erityisesti pk- ja kasvuyrityksille tämä tarkoittaa kilpailukyistä vienninedistämistä, toimivia rahoitus- ja luparatkaisuja sekä pääsyä eurooppalaisiin ja globaaleihin arvoketjuihin.

Samalla Suomen on vahvistettava läsnäoloaan kansainvälisissä teknologiayhteistyön ja sääntelyn foorumeissa sekä hyödynnettävä niiden kautta syntyvää tietoa, verkostoja ja vaikutusmahdollisuuksia nykyistä systemaattisemmin. Myös yritysten ja muiden yksityisen



sektorin toimijoiden tilannekuvaa ja verkostoja on kytkettävä tiiviimmin osaksi kansallista päätöksentekoa.

Murrokseen vastataan yhteistyöllä. Yhdessä kumppanien kanssa toimien Suomi voi jakaa riskejä, vahvistaa neuvotteluasemaansa ja vaikuttaa pelisääntöihin. Teknologiapolitiikan näkökulmasta tämä tarkoittaa tarkkaan valikoituja kumppanuuksia kaupassa, tutkimuksessa, standardoinnissa ja kriittisten teknologioiden kehittämisessä, jotta yritykset voivat kasvaa ja toimia vakaasti muuttuvassa maailmassa.

KESKEISIMMÄT VÄLITTÖMÄSTI KÄYNNISTETTÄVÄT POLITIIKKATOIMET:

- » Nostetaan **Suomen vientirahoituskyvykkyys kilpailijamaiden tasolle** huomioiden kiristyneen valtiontukikilpailun tuomat haasteet. Hyödynnetään Finnveran uudistettua lainsäädäntöä täysimääräisesti turvaamalla sen soveltaminen ja toimintaedellytykset ilman uusia lainsäädäntömuutoksia. Varmistetaan samalla, että Suomen vientirahoitus on kilpailukykyistä tilanteessa, jossa vientirahoitusta käytetään yhä useammin valtiontukena kansainvälisessä kilpailussa.
- » Luodaan **kriittisiin teknologiasektoreihin keskittyvä valtiollisten teknologiakumppanuuksien malli**:
 - Kokoaa teknologiakeskeisen yhteistyön EU:n ulkopuolisten, samanmielisten maiden kanssa yhdeksi johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi. Kumppanuuskehys yhdistää viennin, investointien houkuttelun, TKI-yhteistyön ja poliittisen ulkosuhdetoiminnan. Kumppanimaat valitaan hallinnon sekä yritys- ja tutkimuskentän yhteisen tilannekuvan pohjalta, ja yhteistyö toteutetaan konkreettisina markkinapolkuina, kohdennettuina investointiehdotuksina ja säännöllisenä ministeritason vuoropuheluna.
 - Vakiinnuttaa teknologiaan keskittyvän, korkean tason erityisedustajan tehtävän ja hyödyntää tarvittaessa myös tasavallan presidentin roolia kumppanuuksien nostamiseksi strategiselle tasolle.
 - Saa tuekseen poikkialaisen Team Finland Technology -verkoston.
- » Rakennetaan **kansainvälisen teknologiatilannekuvan ja -vaikuttamisen toimintamalli**:
 - Kokoaa yhteen hallinnon, tutkimuslaitosten ja yritysten kansainväliset verkostot, ennakointitiedon sekä teknologiaturvallisuuteen liittyvän analyysin ja kytkee ne osaksi strategista päätöksentekoa.
 - Vahvistaa ulkomaanedustustojen teknologiaosaamista ja kykyä rakentaa teknologiakumppanuuksia.
 - Varmistaa, että kansainvälisistä verkostoista saatava tieto tukee Suomen teknologiasuvereniteettia, riskienhallintaa ja strategisia investointipäätöksiä.

IV

Teknologiapolitiikan sopeutumiskyky: skenaariotarkastelu

Suomen teknologiapolitiikan on kestävä erilaisia tulevaisuuksia. Maailmanpolitiikan suuntaa, teknologisten blokkien kehitystä tai kriisien ajoitusta ei voida ennustaa varmasti, mutta politiikalla voidaan rakentaa kykyä sopeutua niihin.



Teknologiapolitiikan toimintaympäristö muuttuu tulevana vuosina useiden samanaikaisten murrosten yhteisvaikutuksesta. Teknologisten murrosten syventyminen, geotalouden kiristyminen, teknologisten riippuvuuksien käyttäminen geopolitiittisen vallan välineenä sekä sääntelyn ja standardien kilpailu muovaavat yhä suuremmin yritysten kasvun edellytyksiä ja Suomen strategista liikkumatilaa 2030-luvulle liikuttaessa.

Samalla vihreän siirtymän investointikilpailu, kriittisten raaka-aineiden niukkuus ja kyberturvallisuuden korostuminen nostavat toimintavarmuuden keskeiseksi kilpailutekijäksi. Valitettavasti myös ilmastoriskit ja niihin kytkeytyvät ekologiset häiriöt voivat laukaista energiaan, infrastruktuuriin, toimitusketjuihin ja taloudelliseen vakauteen liittyviä, vaikeasti ennakoitavia ketjureaktioita.

Vaikka kehityksen tarkkaa suuntaa ei voida tietää, voidaan erilaisiin tulevaisuuksiin varautua skenaariotyöllä. Tämä auttaa tunnistamaan ne politiikkavalinnat, jotka ovat välttämättömiä kehityskulusta riippumatta. Samalla voidaan varautua tekemään tarvittavia painotuksia ja täsmennyksiä, mikäli tietty kehityssuunta näyttää voimistuvan.

Valtioneuvoston [Tulevaisuusselonteon](#) (2025) neljä skenaariota – Yhteistyön maailma, Teknojättien maailma, Blokkien maailma ja Murtuva maailma – tarjoavat yhden varteenotettavan lujuustestin teknologiapoliittisille valinnoille. Ne eivät ole ennusteita, vaan vaihtoehtoisia, systeemisiä kehityspolkuja, joissa vaihtelevat globaalin vallan rakenne, teknologian hallinta, talouden avoimuus, turvallisuusympäristö ja yhteiskunnallinen vakaus ja joita vasten keskeisiä teknologiapoliittisia valintoja voidaan arvioida hallituskausia pidemmällä aikajänteellä.

Teknologiapolitiikan näkökulmasta skenaariot auttavat arvioimaan kolmea keskeistä kysymystä:

1. Kuka käyttää teknologista valtaa – valtiot, yritykset vai geopolitiittiset blokit?
2. Kuinka avoimia markkinat, arvoketjut ja datavirrat ovat?
3. Millaisessa turvallisuusympäristössä taloudellinen ja teknologinen kehitys tapahtuu?

Näiden kysymysten pohtiminen auttaa tunnistamaan, miten teknologiapolitiikan *ydin* (strategiset painotukset, pelisäännöt, infrastruktuuri, julkisen sektorin rooli ja resilienssi) toimii erilaisissa maailmoissa ja miten sen *mahdollistajat* (osaaminen, TKI-toiminta, investoinnit, kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet) kestävät vaihtuvissa olosuhteissa – ja millä osa-alueilla tarvitaan painotusten siirtoja seuraavan vuosikymmenen edetessä.



Seuraavassa taulukossa selonteon skenaariot on kuvattu esimerkinomaisesti edellisessä osiossa esitetyn teknologiapoliittisen kehityksen kautta.

Ulottuvuus	1) Yhteistyön maailma	2) Teknojättien maailma	3) Blokkien maailma	4) Murtuva maailma
Strateginen peruslogiikka	Kasvu ja skaala: avoimuus, verkostot ja nopea käyttöönotto ratkaisevat.	Valta ja riippuvuudet: kilpailukyky rakentuu datan, alustojen ja markkina-sääntelyn hallinnalle.	Autonomia ja suojaaminen: resilienssi, omavaraisuus ja turvallisuus ohjaavat valintoja.	Selviytyminen ja jatkuvuus: toimintavarmuus ja kriittisten järjestelmien ylläpito ensisijaisia.
Skenaarion kuvaus	Kansainvälinen sääntö-pohjainen järjestelmä vahvistuu. Globaaleja ongelmia ratkotaan yhteistyössä ja toimintaa sopeutetaan planetaarisiin rajoihin. Vihreä siirtymä etenee oikeudenmukaisesti, EU on vahva toimija ja teknologian vastuullinen käyttö tukee kestävä kasvua ja tuottavuuden nousua.	Teknojättien taloudellinen ja poliittinen valta kasvaa. Ne hallitsevat keskeisiä digitaalisia infrastruktuureja ja talousjärjestelmiä. Tekoäly nostaa tuottavuutta, mutta varallisuus keskittyy ja osa väestöstä syrjäytyy. Valtiollinen ja ei-valtiossa olevat limitit kasvavat ja kilpailevat.	Maailma jakautuu kilpailuun, osin tai kokonaan irti kytkeytyneisiin blokkeihin. Talous alueellistuu, protektionismi vahvistuu ja teknologiat eriytyvät blokkikohtaisesti. Kilpailu resursseista ja vaikutusvallasta kiristyy, kriisit ja konfliktit lisääntyvät.	Ilmaston kuumeneminen ja ympäristökriisit syvenevät. Ekologinen romahdus murentaa taloutta ja yhteiskuntaa. Turvallisuus heikkenee, konfliktit lisääntyvät ja teknologinen kehitys hidastuu. Niukkuus ja epävarmuus kasvavat.
Teknologiapolitiikan ydin	Painottuu skaalautuvaan kasvuun ja teknologioiden laajaan käyttöön. Tavoitteena on maksimoida tuottavuus- ja kestävyysvaikutukset avoimissa verkostoissa. Keskeistä on ennakoitava toimintaympäristö, jossa ratkaisut syntyvät ja leviävät nopeasti. Suvereniteetti- ja riskienhallintatoimet ovat toissijaisia.	Painottuu riippuvuuksien hallintaan ja suvereniteetin säilyttämiseen. Tavoitteena on hyödyntää teknologian tuottavuusloikka ilman demokraattisen ohjauksen ja sosiaalisen koheesion rapautumista. Keskiössä ovat kilpailun turvaaminen, datan hallinta ja digitaalisen alustatalouden pelisäännöt.	Keskittyy strategiseen autonomiaan ja turvallisuuteen. Teknologia- ja turvallisuuspolitiikka tehdään kyvykkyyksien perusteella: mitä tuotetaan blokin sisällä ja missä hyödynnetään ulkoisia ketjuja hallitusti. Suomi asemoituu blokkinsa erikoistuneeksi teknologiatoimittajaksi. Standardit erkanevat ja yhteentoimivuus heikkenee.	Muuttuu kriittisten toimintojen jatkuvuuden politiikaksi. Kasvutavoitteet väistyvät toimintavarmuuden tieltä. Painopiste on energiassa, ruoassa, logistiikassa, turvallisuudessa ja perusinfrastruktuurissa. Teknologia kytkeytyy tiiviisti kokonaisturvallisuuteen ja huoltovarmuuteen.
Osaaminen (koulutus-, työvoima- ja maahanmuuttopolitiikka)	Korostaa osaamisen laatua ja volyymia sekä kykyä toimia avoimissa kansainvälisissä verkostoissa. Uudelleen- ja jatkokoulutus ja osaamisen nopea päivitys keskeisiä. Maahanmuuttopolitiikassa vetovoima ja sujuvuus ratkaisevat. Osaajaliikkuvuuden turvallisuusrajoitteet vähäisiä.	Korostaa teknojättien arvoketjujen osaamistarpeita ja tekoälymuroksen työmarkkinavaihteluun varautumista. Huippuosaajista käydään kovaa kilpailua. Euroopan vetovoima epävarma.	Turvaa kriittisten alojen osaajapohjan. Koulutuksessa painottuvat tekniikka, turvallisuus, data ja energia. Maahanmuutto on strategisesti kohdennettua. Blokkien välinen työvoiman liikkuvuus rajoittunutta tai mahdotonta.	Painottaa kriisinsietokykyä ja perustaitoja. Osaamista suunnataan huoltovarmuuden ja turvallisuuden aloille. Maahanmuutossa korostuvat humanitaarisen muuttoliikkeen hallinta ja yhteiskunnallinen koheesio.



TKI-toiminta (innovaatio- ja tiedepolitiikka)	Kannustaa pitkäjänteiseen TKI-toimintaan perustutkimuksesta tuotekehitykseen ja minimoi kaupallistamisen kitkaa. Avoin kansainvälinen verkottuminen ja huipputasoinen testialustat tukevat skaalautumista. Tutkimusturvallisuus rajautuu välttämättömään.	Painottaa murroksellisia teknologioita ja niiden yhdistelmiä. Hyödyntää teknojättien TKI-verkostoja, mutta pyrkii kehittämään omia kyvykkyksiä ilman pysyvää lukkiutumista.	Korostaa soveltavaa tutkimusta, teollisuusvetoisuutta ja nopeaa käyttöönottoa blokin sisällä, erityisesti turvallisuus-kriittisillä sektoreilla. Kaksikäyttö- ja puolustusteknologiat keskeisiä. EU-kumppanit ja muut liittolaiset muodostavat keskeiset TKI-verkostot.	Suuntautuu varautumiseen ja selviytymiseen. Niukat resurssit kohdennetaan lyhyen aikavälin vaikuttavuuteen. Perustutkimuskapasiteetin suojaaminen on haaste.
Investoinnit (talous- ja teollisuuspolitiikka)	Painottaa investointien mittakaavaa ja nopeutta. Ennakoitava lupa- ja toimintaympäristö sekä energia- ja infraedellytykset ratkaisevat. Ekosysteemi- ja arvoketjuajattelu keskeistä. Pääomien liikkuvuus pääosin vapaata.	Tasapainoilee kotimaisten teknologia- ja alustayritysten kehittämisen sekä teknojättien investointien houkuttelun välillä. Pyrkii ehkäisemään alustariippuvuutta ja matalaa jalostusarvoa.	Painottaa strategisen tuotannon palauttamista blokin piiriin, toimitusketjujen turvaamista ja kriittisiin teknologioihin panostamista. Pääoman liikkuvuus blokkien välillä rajoitettua. EU ottaa entistä vahvemman ohjausroolin teollisuuspolitiikassa. Suomi pyrkii kotiuttamaan EU-investointeja.	Kohdentaa investoinnit välttämättömyyksiin: energiaomavaraisuus, ruokaturva, kriittinen infrastruktuuri sekä sisäinen ja ulkoinen turvallisuus. Resurssitehokkuus ja korvaavuus korostuvat.
Kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet (kauppa-, ulko- ja turvallisuuspolitiikka)	Vaikuttaa globaaliin standardointiin ja syventää EU:n sisämarkkinoita. Strategiset kumppanuudet Euroopan ulkopuolella laajentavat markkinoita. Monenkeskinen kauppa- ja turvallisuuspolitiikka vahvistaa vakautta. Teknologiarippuvuudet hallittavia.	Korostaa digitaalisen talouden pelisääntöjä sekä kilpailu- ja verosääntelyä. Pyrkii rakentamaan suoria suhteita teknojättihin. EU-tason neuvotteluvoima ratkaiseva. Tietoturvariskien hallinta keskeistä.	Blokkien sisäiset markkinat ja liittolaisverkostot korostuvat. Ulkomarkkinoille pääsy hankaloituu. Turvallisuus- ja talouspolitiikka kytkeytyvät tiiviisti yhteen. Teknologiarippuvuuksien riskien hallinta korostuu EU-tasolla.	Kansainvälinen kauppa politisoituu ja supistuu. EU:n sisämarkkina pirstaloituu jäsenmaiden keskittyessä omaan etuun. Ulko- ja turvallisuuspolitiikassa painottuvat vakaus, puolustusyhteistyö ja kriisinsietokyky.

Taulukko 4: Teknologiapolitiikan skenaariotarkastelu

Skenaariotarkastelu osoittaa, että teknologiapolitiikan tuloksellisuus rakentuu ydinlinjausten ja neljän mahdollistaja-alueen yhteispelistä. Painotukset voivat siirtyä kasvun kiihdyttämisestä strategiseen autonomiaan tai varautumiseen, mutta kaikissa vaihtoehdoissa ratkaisevaa on politiikkatoimien keskinäinen johdonmukaisuus. Osaamispolitiikan, TKI-järjestelmän, investointiympäristön ja kansainvälisen vaikuttamisen on muodostettava kokonaisuus, joka ei nojaa yhteen oletettuun kehityssuuntaan, vaan kykenee sopeutumaan, priorisoimaan ja kohdentamaan resursseja nopeasti muuttuvissa oloissa.

Tämä korostaa strategisen ennakkoinnin ja poikkihallinnollisen johtamisen merkitystä. Teknologiapolitiikka leikkaa hallinnonaloja tavalla, jota ei voida johtaa siiloista. Tarvitaan yhteinen tilannekuva, kyky tunnistaa käännepeisteet ajoissa sekä rakenteet, jotka kytkevät ennakkoinnin budjetointiin, TKI-panostuksiin, investointipäätöksiin ja EU-vaikuttamiseen. Ilman tällaista koordinoitua johtamista teknologiapolitiikka jää reaktiiviseksi. Seuraavassa osiossa esitämme mallin, jonka tavoitteena on varmistaa, että teknologiapolitiikkaa voidaan johtaa systemaattisesti epävarmuuden ja nopeiden murrosten keskellä.

V

Teknologiapolitiikan johtaminen

Suomen nykyisen teknologiapolitiikan ongelmana on strategisen suunnan puuttumisen lisäksi toimeenpanon hajanaisuus. Vastuut jakautuvat useille hallinnonaloille, vaikka teknologiset valinnat koskevat samanaikaisesti kasvua, turvallisuutta, osaamista ja julkisia palveluja. Suomi tarvitsee teknologiapolitiikalle selkeämmän poliittisen omistajuuden, vahvemman valmistelurakenteen ja hallituskaudet ylittävän suunnan.



Teknologiapolitiikan johtaminen: tasonnoston paikka

Teknologiapolitiikka leikkaa läpi valtionhallinnon vakiintuneiden politiikkalohkojen ja näistä vastaavien ministeriöiden. Tämä tekee kokonaisuuden hallinnoinnista erityisen haastavan ja hidastaa merkittävästi tärkeiden politiikkapäätösten valmistelua ja toimeenpanoa. Työ- ja elinkeinoministeriö on muodollisesti päävastuussa teknologiapolitiikasta ja sen poikkialaisesta koordinaatiosta, jota varten on kuluvalle hallituskaudella (2023–2027) perustettu ministeriöiden yhteistyöryhmä.

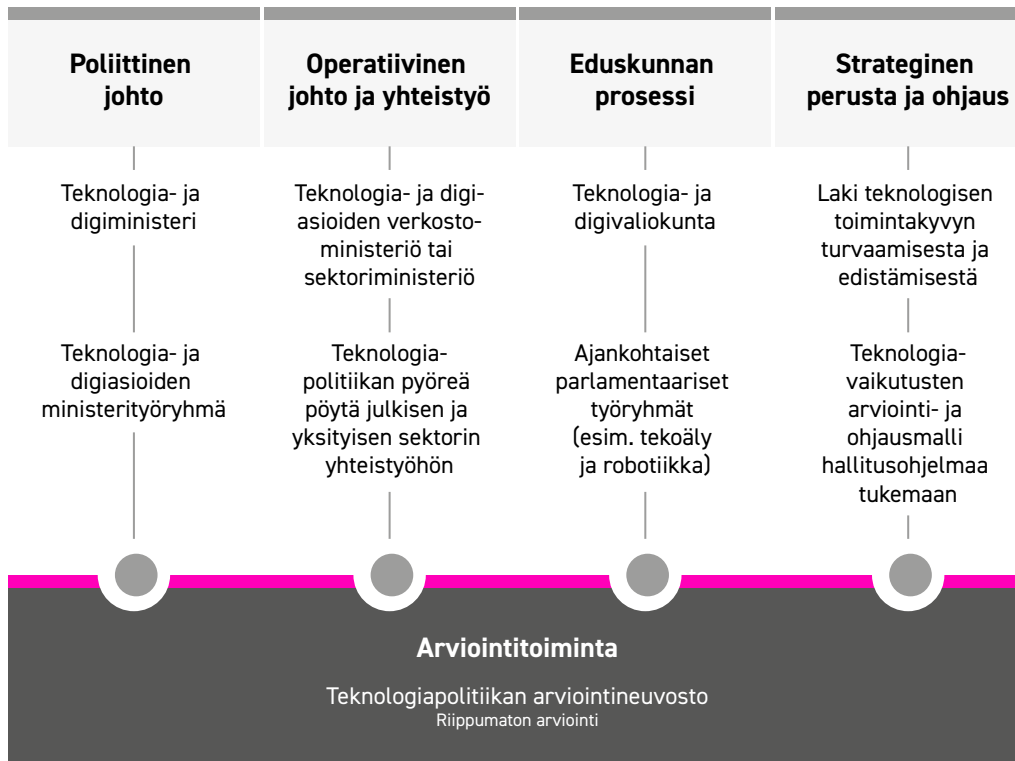
Teknologian rooli yhteiskunnan turvallisuuden perustana ja talouskasvun ajurina on kasvanut niin merkittäväksi, ettei nykyinen sektoripohjainen ohjaus enää riitä. Teknologiapolitiikka ei ole vain yksi lohko muiden joukossa, vaan yhä selvemmin valtion toimintakykyä perustavanlaatuisesti määrittävä kysymys. Teknologia-asioiden poliittisen painoarvon kasvu edellyttää, että teknologiapolitiikan johtamisrakennetta vahvistetaan ja nostetaan nykyistä selkeämmin strategisen ohjauksen ytimeen. Tämä tarkoittaa vahvempaa poliittista ohjausta, systemaattisempaa valmistelua ja toimeenpanoa sekä hallinnonalojen välisen yhteispelin tiivistämistä siten, että kansallisten teknologisten kyvykkyysien kehittäminen ohjaa päätöksentekoa läpileikkaavasti.

Teknologiapolitiikan rakenteiden kehitystä on syytä tehdä suhteessa valtiohallinnossa tapahtuvaan digitalisaatioasioiden johtamiseen. Digipolitiikkaan on viime vuosina muodostunut uusia päätöksenteko- ja toimeenpanorakenteita: valtioneuvoston piirissä on toiminut vuodesta 2021 digitalisaatioon keskittynyt ministerityöryhmä, jonka päätöksiä valmistelusta ja toimeenpanosta on vastannut keskeisistä ministeriöistä muodostuva digitoimisto. Eduskunnan rakenteissa ei kuitenkaan vastaavia muutoksia ole tapahtunut. Digitalisaatioasiat ovat hajautuneet sektorivaliokuntiin liikenne- ja viestintävaliokunnan toimiessa useimmissa tapauksissa mietintövaliokuntana ja tulevaisuusvaliokunnan tuottaessa yleishyödyllistä ennakointitietoa digitalisaatiosta ja teknologiakehityksestä.

Digipolitiikka on teknologiapolitiikan keskeisimpiä osa-alueita, ja se keskittyy tieto- ja viestintätekniologioiden, datan liikkuvuuden ja jalostamisen sekä kyberturvallisuuden edistämiseen erityisesti julkishallinnossa mutta myös yksityisellä sektorilla. Digipolitiikan johtamiseen kehittyneet rakenteet eivät näin ollen riitä kattamaan koko teknologiapolitiikan sarkaa. Ne tarjoavat kuitenkin lähtökohdan laajemman teknologiapolitiikan johtamisrakenteiden kehittämiseksi. Digitalisuus on uusien teknologisten kyvykkyysien ja erityisesti niiden kehittämisen keskeinen ominaisuus, minkä takia digiasiat ja muut teknologiapoliittiset kysymykset tulee käsitellä yhtenäisessä puitteessa. Tällöin on kuitenkin huolehdittava, ettei digipolitiikan fokus heikkene.



Vahvistetaan teknologia politiikan ja digitalisaatioasioiden poikkihallinnollista johtamista seuraavasti:



Kuva 10: Teknologia politiikan johtaminen

Strateginen perusta ja ohjaus

- Säädetään **kansallista teknologista toimintakykyä koskeva erillislaki**, joka velvoittaa julkisen vallan pitkäjänteisesti turvaamaan ja edistämään kansallista teknologista toimintakykyä ja resursseja osana turvallisuutta, taloudellista kestävyyttä, hyvinvoinnin perustaa ja yhteiskunnan toimivuutta.
- Asetetaan kyseisellä lailla teknologia politiikka valtioneuvoston keskeiseksi ohjauskerrokseksi. Laki velvoittaa ottamaan käyttöön **teknologia vaikutusten arviointi- ja ohjausmallin**, jossa kaikki merkittävät politiikkapäätökset arvioidaan systemaattisesti niiden teknologia vaikutusten perusteella osana valmistelua ja päätöksentekoa. Laissa säädetään myös edellä kuvatusta **teknologia kyvykkyyksien seuranta- ja priorisointimallista**.



Poliittinen johto

- Nimetään hallitukseen **teknologia- ja digiministeri**, jonka salkkuun kootaan eri hallinnonalojen teknologia politiikan ydinasiat ja keskeiset ohjelmakokonaisuudet, kansallisen teknologiavaikutusten arviointi- ja ohjausmallin ja teknologiakyvykkyyksien seuranta- ja priorisointimallin ohjaus sekä valtiorhallinnon digihankkeiden yhteiskehitysbudjetti. Ministeri sijoittuu joko valtioneuvoston kansliaan tai uuteen teknologia- ja digiministeriöön (vaihtoehdot kuvattu tarkemmin taulukossa 5).
- Perustetaan **teknologia- ja digiasioiden ministerityöryhmä**, jossa puhetta johtaa teknologia- ja digiministeri. Ministerityöryhmä vastaa teknologia politiikan strategisesta yhteensovittamisesta sekä keskeisten linjausten valmistelusta hallituksen päätöksentekoon.

Operatiivinen johto ja yhteistyö

- Vahvistetaan valtiorhallinnon teknologia politiikan ydinosa-alueiden operatiivista johtamista seuraaviin vaihtoehtoihin perustuen (kuvattu tarkemmin taulukossa 5):
 - Vaihtoehto 1: Perustetaan poikkialainen, ketterä ja riittävästi resursoitu **verkostoministeriö**, joka tukee valtioneuvoston kansliassa istuvan ja verkostoministeriötä johtavan teknologia- ja digiministerin ja tämän puheenjohtaman ministerityöryhmän työtä. Hyödynnetään verkostoministeriötä askeleena kohti Ruotsin-mallin mallin mukaista, yhtenäisempää valtioneuvostoa.
 - Vaihtoehto 2: Perustetaan **uusi teknologia- ja digiasioiden sektoriministeriö**, joka tukee ministeriötä johtavan teknologia- ja digiministerin ja tämän puheenjohtaman ministerityöryhmän työtä.
- Perustetaan hallintoa tukemaan säännöllisesti koolle kutsuttava korkean tason **teknologia poliittinen pyöreä pöytä**, jossa ovat mukana keskeiset elinkeinoelämän järjestöt ja yritysjohto, johtavat tutkijat sekä valtiorhallinnon avainhenkilöt lähtien pääministeristä. Pyöreän pöydän tehtävänä on tuottaa poliittiselle johdolle strategista tilannekuvaa ja suuntaa sekä vauhdittaa vaikuttavia julkisen ja yksityisen sektorin aloitteita ja investointeja.

Eduskunnan prosessi

- Perustetaan eduskuntaan **teknologia politiikkaan ja digiasioihin keskittyvä valiokunta** sekä **parlamentaarisia työryhmiä** ohjaamaan esimerkiksi tekoälyyn ja robotiikkaan liittyviä ilmiöitä yli hallituskausien.

Arviointitoiminta

- Perustetaan riippumaton **teknologia politiikan arviointineuvosto** joko itsenäisenä toimijana tai laajentamalla talouspolitiikan arviointineuvostoa tukemaan järjestelmällistä teknologia poliittista vaikutusten arviointia, toimeenpanon toimivuutta ja pitkän aikavälin johdonmukaisuutta. Arviointi perustuu pitkäjänteiseen ja tutkimusperustaiseen analyysiin sekä tekoälyn hyödyntämiseen.



	Ei vastuuministeriä (nykymalli)	Vastuuministeri VNK:ssa ja verkostoministeriö (vaihtoehto 1)	Vastuuministeri uudessa sektoriministeriössä (vaihtoehto 2)
Vastuuministeri	-	Teknologia- ja digiministeri	Teknologia- ja digiministeri
Ministerin sijoituspaikka	-	Valtioneuvoston kanslia	Teknologia- ja digiministeriö (TDM)
Ohjausvastuut	-	VNK:hon keskitetty teknologia politiikan kokonaiskoordinaatio ja -johtaminen Lisäksi seuraavien hallinnonalojen osastojen, yksiköiden ja ryhmien ohjaus: LVM: tieto- ja turvallisuusosasto (pl. tieliikenne- ja kuljetusketjut -yksikkö), verkkojen hallinta- ja avaruusyksikkö, kyberturvallisuusjohtajan toimisto TEM: teknologia politiikkaryhmä sekä teknologiaan läheisesti liittyvät innovaatio- ja teollisuuspolitiikkaryhmien toiminnot VM: JulkICT-osasto	TDM:ään keskitetty teknologia politiikan kokonaiskoordinaatio ja -johtaminen Lisäksi TDM:ään siirtyvät seuraavien hallinnonalojen osastot, yksiköt ja ryhmät: LVM: tieto- ja turvallisuusosasto (pl. tieliikenne- ja kuljetusketjut -yksikkö), verkkojen hallinta- ja avaruusyksikkö, kyberturvallisuusjohtajan toimisto TEM: teknologia politiikkaryhmä sekä teknologiaan läheisesti liittyvät innovaatio- ja teollisuuspolitiikkaryhmien toiminnot VM: JulkICT-osasto
Operatiivinen resurssi	Digitoimisto (pj:t): LVM, VM, OKM, TEM, STM, SM, YM, VNK, UM, OM, PLM, MMM	VNK:n pääsihteeristöresurssi LVM:n, TEM:n ja VM:n yllä mainittujen osastojen, yksiköiden ja ryhmien henkilöstö Digitoimiston pohjalta rakennettu valtionhallinnon digiasioiden johtoryhmä käsittäen kaikkien ministeriöiden ja keskeisten virastojen (DVV, HVK, Traficom) digiasioiden avainhenkilöt	TDM:n virkakunta, joka muodostettaisiin LVM:stä, TEM:stä ja VM:stä siirtyvistä henkilöistä Digitoimiston pohjalta rakennettu valtionhallinnon digiasioiden johtoryhmä käsittäen kaikkien ministeriöiden ja keskeisten virastojen (DVV, HVK, Traficom) digiasioiden avainhenkilöt
Poliittinen avustajakunta	-	valtiosihteeri + erityisavustajat	valtiosihteeri + erityisavustajat
Ministerityöryhmä	Yhteiskunnan uudistamisen ministerityöryhmä: VM, LVM, STM, YM, OKM, VNK	Teknologia- ja digiasioiden ministerityöryhmä: VNK, VM, LVM, STM, YM, OKM, TEM, OM, PLM, UM	Teknologia- ja digiasioiden ministerityöryhmä: TDM, VM, LVM, STM, YM, OKM, TEM, OM, PLM, UM
Tulosohjattavat virastot	-	DVV PRH: Yrityksen digitalous -yksikkö Traficom: Tieto ja tulevaisuuden yhteydet -toimiala sekä Kyberturvallisuuskeskus Valtori	DVV PRH: Yrityksen digitalous -yksikkö Traficom: Tieto ja tulevaisuuden yhteydet -toimiala sekä Kyberturvallisuuskeskus Valtori
Omistaja-ohjattavat yhtiöt	-	Cinia DigiFinland Erillisverkot VTT	Cinia DigiFinland Erillisverkot VTT
Valtionhallinnon digihankkeiden yhteiskehitysbudjetti	Petteri Orpon hallituksen ohjelmassa, mutta ei toimeenpantu.	Sovitetaan hallitusohjelmassa. Ministerin ohjauksessa yhdessä ministerityöryhmän kanssa.	Sovitetaan hallitusohjelmassa. Ministerin ohjauksessa yhdessä ministerityöryhmän kanssa.

Taulukko 5: Teknologia politiikan johtamismallit valtioneuvostossa



Julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö

Valtion, yritysten ja tutkimuskentän yhteispeli teknologiakysymyksissä on ollut pienen mutta ketterän Suomen salainen ase. Nyt yhteistyötä on päivitettävä, jotta se pystyy vastaamaan uusien teknologisten murrosten ja voimasuhteiden määrittämään geopolitiikan ja -talouden aikakauteen.

On varmistettava, että teknologiapolitiikan johtamista tukevat julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyökenteet ovat tarkoituksenmukaiset. Yhteistyön merkitys korostuu erityisesti toimeenpanovaiheessa, jossa strategiat, investoinnit ja käyttöönotot kohtaavat. Saumaton, sektorit ylittävä koordinaatio auttaa Suomea toimimaan yhtenäisenä joukkueena selkein prioriteetein ja yhdenmukaisin viestein ja vahvistaa vaikuttavuutta erityisesti EU-tasolla, jossa päätetään lähivuosina merkittävistä panostuksista ja pelisäännöistä teknologiakehitykselle.

Esitämme Suomelle neljä käytännön ehdotusta hallinnon, elinkeinoelämän ja tiedeyhteisön yhteistyön kehittämiseksi teknologiapolitiikan saralla. Ne keskittyvät päättäjien osaamisen vahvistamiseen, ennakointikyvyn parantamiseen, kansainvälisen näkyvyyden lisäämiseen ja teknologiapolitiikan tieto- ja osaamisperustan vankistamiseen. Teknologiateollisuus on sitoutunut tekemään osansa aloitteiden edistämiseksi.

- 1. Kriittisten teknologioiden foorumi:** Suomi tarvitsee pysyvän kriittisten teknologioiden yhteistyöfoorumin (Critical Tech Forum). Foorumin tehtävänä on kytkeä yhteen yritykset, viranomaiset ja tutkimusorganisaatiot jakamaan tilannekuvaa, ennakoimaan riskejä ja mahdollisuuksia sekä viemään yhteistyötä eteenpäin yhteisesti sovituin toimin. Työ on jo käynnistynyt Teknologiateollisuuden, Sitran ja VTT:n yhteistyönä. Seuraavaksi on varmistettava toiminnan jatkuvuus sekä laajennettava foorumia kattamaan laajempi joukko toimijoita.
- 2. Kriittisten teknologioiden eurooppalainen lippulaivatapahtuma:** Suomen tulee vahvistaa asemaansa kriittisten teknologioiden edelläkävijänä Euroopassa järjestämällä vuosittain Critical Tech Summit -lippulaivatapahtuman. Tapahtuma kokoaa yhteen alan suunnannäyttäjäyritykset, johtavat tutkijat ja julkisen sektorin päättäjät ja tekee näkyväksi, missä Suomessa ollaan maailman kärjessä ja mihin kannattaa seuraavaksi investoida. Kansainväliselle yleisölle suunnattu tapahtuma vahvistaisi Suomen roolia eurooppalaisissa ja globaaleissa teknologiakeskusteluissa sekä parantaisi kykyämme vaikuttaa tuleviin linjauksiin.
- 3. Päättäjien teknologiavalmennusohjelma:** Päättäjillä on oltava ajantasainen ja käytännöllinen ymmärrys uusista teknologioista ja niiden vaikutuksista talouteen ja turvallisuuteen, jotta he kykenevät ohjaamaan yhteiskuntaamme teknologisesti ja geopolitiittisesti haastavassa toimintaympäristössä. Rakennetaan tätä varten päättäjien valmennusohjelma, joka vahvistaa poliittisen päätöksenteon osaamista ja ennakointikykyä. Työ on jo käynnistynyt Teknologiateollisuuden, Sitran ja VTT:n yhteistyönä. Seuraavaksi on varmistettava laaja ja pitkäjänteinen sitoutuminen, jotta valmennuksesta kehittyy pysyvä ja vaikuttava osa kansallista päätöksenteon tukirakennetta valtakunnallisen maanpuolustuskurssin rinnalla.
- 4. Teknologiapolitiikan tutkimus-, koulutus- ja arviointiohjelma:** Suomi tarvitsee vahvempaa ymmärrystä murrosteknologioiden vaikutuksista kansallisen päätöksenteon ja yritysten kasvun tueksi. Rakennetaan johtavien tutkimustoimijoiden yhteinen teknologiapolitiikan tutkimus-, koulutus- ja arviointiohjelma, joka kokoaa hajallaan olevan osaamisen yhteen ja kasvattaa Suomen tutkimuskapasiteettia. Ohjelma yhdistää kolme tehtävää: (1) tuottaa ajantasaista tietoa ja asiantuntija-arvioita julkisen keskustelun ja päätöksenteon tueksi; (2) kouluttaa teknologiapolitiikan asiantuntijoita yritysten ja julkisen sektorin tarpeisiin, myös työn ohessa tehtävän väitöskirjatyon kautta; sekä (3) tuottaa soveltavaa ja politiikkarelevantia tutkimusta nousevien teknologioiden strategisesta ja geopolitiittisesta merkityksestä Suomelle. Ohjelma toteutetaan tutkimuslaitosten yhteistyönä.



Teknologiaeteollisuus ry:n omat aloitteet ja investoinnit teknologiapolitiikan edistämiseksi

Teknologiaeteollisuus ry ei ainoastaan tee teknologiapoliittisia avauksia ja esityksiä, vaan on myös konkreettisesti investoinut Suomen teknologisen toimintaympäristön vahvistamiseen. Näiden aloitteiden tavoitteena on uudistaa teknologiaeteollisuutta, vauhdittaa uuden teknologian käyttöönottoa ja tukea kilpailukykyä tavalla, joka hyödyttää koko yhteiskuntaa ja palvelee Suomen pitkäaikaista etua.

Teknologiaeteollisuus ry perusti **Teknologiaeteollisuuden 100-vuotissäätiön** täyttäessään sata vuotta vuonna 2003. Säätiö edistää sääntöjensä mukaisesti teknologiaeteollisuuden uudistumista rahoittamalla kunnianhimoisia ja tulevaisuuteen suuntautuvia hankkeita tutkimuksessa, koulutuksessa ja innovaatioympäristön kehittämisessä. Säätiö ei keskity selvityksiin tai raportteihin, vaan kokeiluihin ja toimintaan, joiden tulokset ovat julkisia ja vapaasti hyödynnettävissä. Vuosien varrella säätiö on myöntänyt yhteensä noin 160 miljoonaa euroa avustuksia ja lahjoituksia suomalaisen teknologiaeteollisuuden uudistamiseen. Merkittävin yksittäinen panostus on ollut Aalto-yliopiston ja Tampereen teknillisen yliopiston pääomittaminen yhteensä 64 miljoonalla eurolla.

Vuonna 2023 Teknologiaeteollisuus ry teki **kymmenen miljoonan euron investoinnin tekoälyn hyödyntämisen vauhdittamiseksi Suomessa**. Panostuksen tavoitteena oli lisätä tekoälyn käyttöönottoa suomalaisissa teknologiayrityksissä, vahvistaa soveltavaa tutkimusta, syventää yritysten ja yliopistojen yhteistyötä sekä houkuttaa kansainvälisiä huippuosajia Suomeen. Investoinnin osana perustettiin **AI Finland**, yritysveltoinen tekoälyverkosto, joka kokoaa toimijoita yhteen ja edistää tekoälyn käytännön soveltamista.

Teknologiaeteollisuus ry aikoo jatkaa vastaavien vaikuttavien aloitteiden ja investointien tekemistä myös tulevaisuudessa. Tämän julkaisun ajatukset teknologiapolitiikasta viitoittavat tulevia panostuksia: tavoitteena on tukea kasvua, osaamista, turvallisuutta ja uudistumista tavalla, joka täydentää julkista politiikkaa ja vahvistaa Suomen asemaa teknologisesti edistyneenä ja kilpailukykyisenä maana.

LIITE 1:

Ehdotukset politiikkatoimiksi



Teema	Politiikkatoimiehdotus	Vaikutusanalyysi
Teknologiapolitiikan ydin: 1 Teknologioiden strategiset painotukset	Otetaan käyttöön valtioneuvostotasoinen, säännönmukainen teknologiakyvykkyyksien seuranta- ja priorisointimalli eli kansallinen teknologiaobservatorio: - Seuraa, analysoi ja ennakoii uusien teknologioiden kypsymistä sekä vaikutuksia talouteen, turvallisuuteen ja yhteiskuntaan. - Tuottaa poikkihallinnollisesti yhdessä yritys- ja tutkimuskentän kanssa tilannekuvaa Suomen keskeisistä teknologiakyvykkyyksistä ja niiden kehityssuunnista konvergenssi-vaikutukset huomioiden. - Arvioi kyvykkyydet systemaattisesti yhteisesti sovitulla kriteereillä (esim. infrastruktuurimaisuus, horisontaalisuus, kriittisyys, kaksoissiirtymä, resilienssi). - Johtaa rajattuun joukkoon määräaikaista strategisia teknologiavalintoja ja niihin kytkeytyviä toimenpide- ja rahoituslinjauksia. - Tukee siirtymää budjettiohjauksessa kohti missiovetoista mallia, jossa osa valtion rahoituksesta kootaan kansallisten kyvykkyyksien vahvistamiseksi poikkihallinnollisiksi teknologiaohjelmiksi (esim. alla ehdotettu Suomen tekoälytuotavuusohjelma), joilla on nimetyt omistajat. - Kytetään kiinteästi julkisen talouden suunnitteluun, TKI-rahoituksen kohdentamiseen ja keskeisiin sektoristrategioihin. - Sisältää avoimen seurantaprosessin ja päivitysmekanismi, jossa valintoja tarkastellaan ja tarvittaessa päivitetään ennakkointitiedon perusteella. Käynnistetään strategisille teknologia-alueille kansallisia teknologiaohjelmia, jotka kokoavat tutkimuksen, yritykset, rahoittajat ja käyttäjät yhteisten kasvutavoitteiden taakse sekä vauhdittavat teknologioiden etenemistä tutkimuksesta kaupallistamiseen, teolliseen mittakaavaan ja vientimarkkinoille. Ohjelmissa rahoitetaan teknologiakehityksen lisäksi innovaatio- ja liiketoimintaekosysteemien vahvistamista, uusien ratkaisujen kaupallistamista sekä kytkeytymistä kansainvälisiin arvoketjuihin ja rahoitukseen. Ohjelmat toteutetaan ensisijaisesti olemassa olevien Business Finlandin, Tesin ja Suomen Akatemian strategioiden ja ohjelmien yhteydessä. Luodaan parlamentaarisesti hallituskausien yli ulottuva kunnianhimoinen kansallinen muutosohjelma, jolla suomalainen yhteiskunta siirretään kestävällä tavalla tekoälyä ja uuden sukupolven robotiikkaa laajasti hyödyntäväksi moderniksi hyvinvointiyhteiskunnaksi.	Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta kohdentamalla panoksia teknologia-alueille, joilla kansallinen vaikutus on suurin. Vauhdittaa teknologioiden etenemistä tutkimuksesta vientiin ja vahvistaa ekosysteemejä kokoamalla toimijat ja rahoituksen yhteisten kasvutavoitteiden taakse. Nostaa kokonaistuottavuutta ja parantaa hyvinvointiyhteiskunnan palveluja vauhdittamalla tekoälyn ja robotiikan laajaa käyttöönottoa.



Teknologiapolitiikan ydin:



Yhteiset pelisäännöt

Käynnistetään viranomaistoiminnan oikeusperustan (esim. virkavastuu) modernisointi, jotta julkisella sektorilla voidaan turvallisesti ottaa käyttöön ja hyödyntää tekoälyjärjestelmiä ja uuden sukupolven robotiikkaa. Valmistelussa on tärkeää erottaa toisistaan tekoälyn käyttö työn tukena ja sisäisessä valmistelussa sekä oikeusvaikutteinen päätöksenteko. Lisäksi on täsmennettävä vastuunjako, dokumentointia, auditointia, muutoksenhakua sekä tietoturvan ja hyvän hallinnon periaatteiden soveltamista tekoälyn käytössä.

Nostaa kokonaistuottavuutta ja parantaa hyvinvointiyhteiskunnan palveluja mahdollistamalla teknologian turvallisen käytön julkisella sektorilla.

Käynnistetään kansallinen fyysisen tekoälyn kokeiluohjelma (ml. autonomiset ajoneuvot, drooniratkaisut ja humanoidirobotit), jossa julkiset toimijat pilotoivat ratkaisuja yhdessä yritysten kanssa. Kokeiluja tuetaan joustavalla sääntelyllä ja testiympäristöillä ja samalla varmistetaan, että Suomeen perustetaan EU:n tekoälyasetuksen mukaisia ilmoitettuja arviointilaitoksia suuririskisten tekoälyjärjestelmien sujuvaa arviointia ja markkinoille saattamista varten.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta nopeuttamalla pilotointia, markkinoillepääsyä ja skaalautumista.

Hyödynnetään EU:n digisäädöksiä Suomen kilpailukyvyyn vahvistamiseen ja varmistetaan, että kansalliset viranomaiset tulkitsevat ja toimeenpanevat säädöksiä yleiseurooppalaisen linjan mukaisesti ilman kansallisia kiristyksiä. Valvonnassa painotetaan ensisijaisesti neuvontaa ja ohjausta sekä pidetään sanktiokynnys korkeana, ja varmistetaan samalla riittävät viranomaisresurssit EU:n digisäädösten toimeenpanoon sekä yrityksille suunnattuun tukeen ja neuvontaan.

Nostaa kokonaistuottavuutta vähentämällä sääntelykitkaa ja tukemalla uusien teknologioiden käyttöönottoa.

Parannetaan EU-sääntelyn laatua sisämarkkinan näkökulmasta. EU-tason sääntelyä käytetään ensisijaisesti sisämarkkinan kehittämiseen, ja sen valmistelun tulee olla vaikutusarvioihin perustuvaa ja ennakoivaa. Säädösvalmisteluun tulee kytkeä nykyistä tiiviimpi vuoropuhelu yritysten kanssa, jotta sääntely tukee sisämarkkinan toimivuutta, investointeja ja uusien teknologioiden käyttöönottoa. Digitaalisten palvelujen ja ratkaisujen kysyntää lisätään varmistamalla keskeisten avainsäädösten, kuten tietosuoja-asetuksen, yhtenäinen tulkinta ja soveltaminen koko EU:ssa.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta helpottamalla ratkaisujen skaalaimista sisämarkkinassa.

Lisätään työehdoista yrityskohtaisesti sopimista merkittävästi. Pannaan EU-työlainsäädäntö täytäntöön ilman ylimääräistä kansallista lisäsääntelyä ja suhtaudutaan pidättyvästi hankkeisiin, jotka nostavat yritysten kustannuksia tai rajoittavat kansallista uudistuskäskyä. Yhdenmukaistetaan kansallinen lainsäädäntö mahdollisimman pitkälti EU:n asettamalle vähimmäistasolle, mukaan lukien yrityskoon perusteella määräytyvien velvoitteiden kynnysarvojen nosto EU:n sallimalle tasolle.

Nostaa kokonaistuottavuutta rajaamalla kustannusrasitetta ja säilyttämällä yritysten uudistumiskyvyn.

Toimitaan kyberympäristössä kansainvälisen oikeuden mukaisesti sääntöpohjaisuutta vahvistaen.

Vahvistaa toimintaympäristön ennustettavuutta ja tukee luottamusta, joka on digitaalisen liiketoiminnan ja kansainvälisen yhteistyön edellytys.

Turvataan kansallisen ja sisäisen turvallisuuden keinojen valinnassa aina yritysvarallisuuden arvo, huoltovarmuus sekä viestinnän luottamuksellisuus ja muut perusoikeudet.

Suojaa yritysten investointeja ja kritiittisiä toimintoja sekä ylläpitää luottamusta.

Kehitetään viranomaisten välttämätöntä pääsyä digitaaliseen todistusaineistoon esitutkinnan turvaamiseksi oikeudellisesti ja teknisesti tavoilla, jotka suojaavat kyberturvallisuutta ja perusoikeuksia. Ei sallita ratkaisuja, jotka heikentävät salausjärjestelmien turvallisuutta, kuten viranomaistakaportteja tai salauksen kiertämiseen tarkoitettuja teknisiä mekanismeja.

Turvaa esitutkinnan tarpeet heikentämättä salauksen luotettavuutta, joka on koko digitaalisen talouden ja kyberturvallisuuden perusta.



Teknologiapolitiikan ydin:

3

Kova ja pehmeä digitaalinen infrastruktuuri

Rakennetaan Suomeen vahva kansallinen datakeskusteollisuuden TKI-ekosysteemi käynnistämällä innovaatio-ohjelma kestävien ja suvereniteettia kasvattavien datakeskusratkaisujen kehittämiseksi ja viennin kasvattamiseksi.

Vahvistaa vientiä, resilienssiä ja vihreää siirtymää rakentamalla kilpailukyistä ja kestävästä datainfrastruktuurista.

Vauhditetaan reaaliaikatalouden kehitystyötä Yrityksen digitalisuus -toiminnan kautta vähentämään yritysten hallinnollista taakkaa ja digitalisoimaan hankinta- ja toimitusketjuja, mukaan lukien sähköiset laskut, kuitit ja hankintasanomat. Edistetään myös EU-tasolla yhteisten reaaliaikatalouden rakenteiden muotoilua ja käyttöönottoa osana sisämarkkinan syventämistä. Vaikutetaan siihen, että yhteiset raportointi- ja tietostandardit määritellään ja avoin, turvallinen ja yhteentoimiva datanvaihtoinfrastruktuuri vahvistuu sekä digitaalinen, rakenteeseen muotoon laadittu taloushallinto yleistyy.

Nostaa kokonaistuottavuutta vähentämällä hallinnollista taakkaa ja tehostamalla yritysten prosesseja.

Tuetaan yritysten data- ja tekoälyekosysteemien kehittymistä jatkamalla ja laajentamalla datatalouden kasvuo-ohjelmaa. Luodaan Business Finlandin rahoitusinstrumentteihin tulospohjainen rahoitusmalli datan jakamisen ekosysteemeille tekoälykehityksen ja teollisen datan liikkuvuuden tukemiseksi.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta parantamalla datan liikkuvuutta ja tekoälykehityksen edellytyksiä.

Edistetään digitaalisen identiteettilompakon käyttöönottoa laajentamalla käyttöalaa oikeushenkilöiden välisiin transaktioihin ja varmistamalla, että viranomaiset tarjoavat ja hyväksyvät laajasti digitaalisia lupia, todistuksia ja rekisteriotteita.

Nostaa kokonaistuottavuutta ja parantaa hyvinvointiyhteiskunnan palveluja sujuvoittamalla turvallista digitaalista asiointia.

Teknologiapolitiikan ydin:

4

Julkinen sektori teknologian käyttäjänä ja markkinan muovaajana

Toteutetaan valtion digitaalinen peruskorjaus, joka uudistaa julkishallinnon infrastruktuuria ja vahvistaa palvelujen tehokkuutta, laatua, turvallisuutta ja keventää hallinnollista taakkaa:

- Otetaan käyttöön hallituskausien yli ulottuva investointisuunnitelma (vrt. Liikenne 12 -suunnitelma) valtionhallinnon ja hyvinvointialueiden digitaalisen korjausvelan vähentämiseksi sekä hallinnon tehokkuuden ja palvelujen parantamiseksi.
- Otetaan mukaan valtionhallinnon ja aluehallinnon ICT-järjestelmien modernisoinnin tulostavoitteisiin seuraava tavoite: siirretään jatkuvien ICT-palvelujen ylläpitokustannuksista 15 prosenttia tuottavuushyötyä tuoviin digitalisaatioinvestointeihin.
- Viedään maaliin valtionhallinnon digitalisaatiohankkeiden yhteiskehitysbudjetin toimeenpano ja tehdään sitä varten valtiontalouden menokehykseen tarvittavat sisäiset siirrot.

Nostaa kokonaistuottavuutta ja parantaa hyvinvointiyhteiskunnan palveluja purkamalla julkisen sektorin digitaalista korjausvelkaa.

Otetaan julkisten palvelujen ja hallinnon uudistuksissa käyttöön tekoälyratkaisujen ensisijaisuuden periaate, jonka mukaisesti automaation mahdollisuudet arvioidaan järjestelmällisesti ensimmäisenä organisaatioita, prosesseja ja työtehtäviä uudistettaessa.

Nostaa kokonaistuottavuutta ja parantaa hyvinvointiyhteiskunnan palveluja edistämällä automaatiota.

Varmistetaan uuden hankintalain toimeenpano perustamalla yksityisen ja julkisen sektorin edustajista koostuva seurantaryhmä ja poistamalla sidosyksiköiden kaksoisrooli yhteishankintayksikköinä ja palvelujen tuottajina. Viimeistellään julkisuuslain uudistus sidosyksiköiden aseman selkeyttämiseksi tai tehdään tarvittavat muutokset kuntalakiin ja hyvinvointialuelakiin.

Nostaa kokonaistuottavuutta parantamalla hankintamarkkinan toimivuutta ja vähentämällä rakenteellista kitkaa.

Sallitaan ohjelmistohankinnoissa ratkaisujen kaupallinen jatkokehittäminen ja vienti sekä edistetään pk-yritysten osallistumista julkisiin ICT-hankintoihin keventämällä referenssi-, kielitaito- ja vastuuehtoja.

Vahvistaa vientiä muuttamalla julkiset ICT-hankinnat kasvun ja kaupallistamisen referenssialustoiksi.



Teknologiapolitiikan ydin:

Käynnistetään GovTech-vientiohjelma, joka edistää suomalaisten tekoäly- ja digitalisaatoratkaisujen kansainvälistämistä kokoamalla julkisen sektorin referenssit ja yritysten vientiponnistelut. Hyödynnetään valtion vienninedistämisen ja arvovaltapalveluja, selkeytetään IPR-politiikkaa ja kehitetään hankintamalleja innovatiivisten ja turvallisten ratkaisujen käyttöönottoon.

Vahvistaa vientiä kytkemällä julkiset käyttöönotot suoraan ratkaisujen kansainvälistämiseen.

Julkinen sektori teknologian käyttäjänä ja markkinan muovaajana

Vaikutetaan EU-tasolla siihen, että julkisten hankintojen sääntelyssä erotetaan selkeästi yleiset hankintamenettelyt ja strategisten tavoitteiden edistäminen. Julkisten hankintojen yleissääntelyä ei tule kuormittaa laaja-alaisilla alkuperä- tai "eurooppalaisen sisällön" vaatimuksilla, jotka lisääisivät hallinnollista taakkaa ja heikentäisivät sisämarkkinoiden toimivuutta. Laatuun, kestävyyteen, vähähiilisyyteen ja riskiperusteisuuteen perustuvat kriteerit ovat tarkoituksenmukaisempia kuin yleiset alkuperävaatimukset. Kokonaisturvallisuuteen, huoltovarmuuteen, resilienssiin ja kriittisiin teknologioihin liittyvät tavoitteet tulee toteuttaa tarkkarajaisilla ja vaikutusarvioihin perustuvilla välineillä, kuten sektorikohtaisella sääntelyllä sekä EU-ohjelmien ja valtiontuen ehtoilla, joissa voidaan asettaa riskiperusteisia ja todennettavia vaatimuksia esimerkiksi kyberturvallisuudelle, toimitusketjuille ja luotettaville toimittajille. Lisäksi edistetään EU-tason yhteishankintojen ja rajatun mandaatin omaavien toimijoiden (esim. EuroHPC JU) hyödyntämistä varhaisen vaiheen markkinanluojina erityisesti nousevilla teknologia-alueilla, vahvistaen eurooppalaisten toimijoiden asemaa avoimessa ja kumppanuuksiin perustuvassa toimintaympäristössä.

Vahvistaa resilienssiä, turvallisuutta ja vientiä tukemalla strategisten teknologioiden kysyntää ilman sisämarkkinan tarpeetonta kuormittamista.

Edistetään innovatiivisten julkisten hankintojen, allianssimallien ja esikaupallisten hankintojen käyttöä.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta luomalla referenssejä ja nopeuttamalla käyttöönottoa.



Teknologiapolitiikan ydin:



Teknologinen resilienssi ja kyberturvallisuus

Kohdistetaan merkittävä osa Naton puolustusmenotavoitteeseen (5 % BKT:sta) liittyvistä maanpuolustusta tukevista investoinneista (1,5 % BKT:sta) yritysten kasvua ja investointeja tukeviin hankkeisiin:

- Kohdennetaan rahoitusta varautumisen ja turvallisuuden kannalta kriittisten sektorien yritysten ja yhteisöjen resilienssin vahvistamiseen, mukaan lukien puolustustestollisuuden investoinnit, kyberturvallisuuden riskienhallintatoimet, toimitusketjujen ja raaka-aineiden saatavuuden vahvistaminen sekä meriliikenteen logistiikan, datakaapeleiden ja GNSS- sekä muiden satelliittipalveluiden turvaaminen.
- Määritellään rahoituksen painopisteet ja arvioidaan rahoitettavat hankkeet yhdessä elinkeinoelämän kanssa, jotta yksityisen sektorin rooli kokonaisturvallisuuden palvelujen tuottajana huomioidaan.

Vahvistaa resilienssiä, turvallisuutta ja vientiä ohjaamalla turvallisuusinvestointeja yritysvetoiseen uudistumiseen.

Vaikutetaan EU-tasolla siihen, että teknologista suvereniteettia edistetään kohdennettuna ja markkinaehtoisena kokonaisuutena, joka vahvistaa Euroopan resilienssiä ilman epärealistista pyrkimystä laaja-alaiseen omavaraisuuteen. EU:n tulee keskittää resurssinsa rajattuihin, strategisesti kriittisiin teknologia-alueisiin ja arvoketjujen kohtiin (esim. puolijohteiden suunnittelu ja prosessiteknologiat), joissa Eurooppa voi rakentaa vahvuuksia ja keskinäisriippuvuuksia. Lisäksi EU:ssa on edistettävä kumppanuuksiin perustuvaa lähestymistapaa, jossa kriittisiä riippuvuuksia hallitaan riskiperusteisesti, toimitusketjuja monipuolistamalla ja yhteistyötä luotettavien kumppanien kanssa vahvistamalla.

Vahvistaa resilienssiä ja turvallisuutta vähentämällä kriittisiä riippuvuuksia markkinaehtoisesti.

Perustetaan tutkimus- ja teknologiaturvallisuuden verkostomainen osaamiskeskus vahvistamaan turvallisuusosaamista, levittämään parhaita käytäntöjä ja tukemaan hallinnon, tutkimusorganisaatioiden ja yritysten yhteistyötä. Osaamiskeskus toimii kansallisena yhteyspisteenä EU:n tutkimus- ja teknologiaturvallisyyshyödyssä ja kytkee Suomen osaksi keskeisiä kansainvälisiä luottamusverkostoja.

Vahvistaa suomalaisen tutkimuksen ja teknologian suojaamista ilman että yhteistyön ja avoimuuden edellytykset kärsivät, ja kokoaa hajallaan olevan osaamisen yhteen.



Teknologiapolitiikan ydin:

Teknologinen resilienssi ja kyberturvallisuus

Vahvistetaan yhteiskunnan kokonaisturvallisuutta tukemalla elinkeinoelämän resilienssin rakentumista ja digitaalisten perusoikeuksien toteutumista:

- Päivitetään kansallinen kyberturvallisuusstrategia, osoitetaan tarvittava rahoitus ja priorisoidaan toimeenpanossa ne toimet, jotka vahvistavat elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä, tukevat Suomen kilpailukykyä, suojaavat yritysva-
rallisuutta ja edistävät vientivetoista kasvua.
- Varmistetaan kotimaisten tietoturva- ja salausratkaisujen pääsy vientimarkkinoille hankkimalla EU:n tietoturva-
väksyntöjä myöntävän sekä Naton salausratkaisuja tuotta-
van maan asemat. Tehostetaan Traficomien salaustuotteiden
hyväksyntätoimintaa ja ulkoministeriön vientivalvontaa.
- Varmistetaan riittävä rahoitus kvanttiturvalliisiin salausme-
netelmiin siirtymiseksi EU:n PQC-tiekartan ja kansallisen
kvanttiteknologiastrategian mukaisesti.
- Vahvistetaan suomalaisten organisaatioiden osallistumista
kyberturvallisuuden rahoitusohjelmiin riittävän keskitetyn
kansallisen vastinrahoituksen avulla.
- Varmistetaan EU:n kyberkestävyssäädöksen sujuva ja
tehokas toimeenpano luomalla nopeasti edellytykset ja
taloudelliset kannustimet sille, että Suomessa luvite-
taan EU:n tekoälyasetuksen sekä CRA:n mukaisia ilmoitet-
tuja arviointilaitoksia suuririskisten tekoälyjärjestelmien ja
digitaalisten tuotteiden arviointia ja markkinoille saatta-
mista varten.
- Vahvistetaan EU-tasolla digitaalista huoltovarmuutta sekä
pilvi-infrastruktuurin turvallisuutta ja jatkuvuutta edis-
tämällä yhteiseurooppalaisten turvallisuusvaatimusten
ja sertifiointikehysten laatimista pilvipalveluille ja muille
digitaalisille tuotteille ja palveluille.
- Tunnistetaan ja vähennetään ei-tekniisiä, kolmansiin maihin
liittyviä ICT-toimitusketjujen riskejä jäsenvaltioissa, julkis-
hallinnossa ja kriittisillä toimialoilla.

Vahvistaa resilienssiä ja turvallisuutta turvaamalla kriittisten toimintojen jatkuvuuden ja luotettavan digitaalisen ympäristön.



Teknologiapolitiikan mahdollistajat:



Osaaminen

Käynnistetään koulutustason noston ohjelma, jonka tavoitteena on, että 70 prosentilla nuorista aikuisista on korkeakoulutusta vuoteen 2040 mennessä. Ohjelmalle varataan riittävät resurssit, jotta koulutustason nosto ei heikennä koulutuksen laatua.

Vastaa osaajapulaan ja nostaa työvoiman tuottavuutta pitkällä aikavälillä.

Kasvatetaan työhön johtavaa maahanmuuttoa tavoitteellisesti ja kestävästi osana pitkäjänteistä osaamis- ja työvoimapolitiikkaa. Otetaan käyttöön uusi pisteytykseen pohjautuva maahanmuuton väylä parantamaan Suomen houkuttelevuutta sekä ratkaisemaan osaajapulaa. Järjestelmän tulisi sisältää vähintään mahdollisuus työnhakuviisumiin sekä suora pysyvä oleskelulupa riittävät pisteet saavuttaville hakijoille perheineen.

Paikkaa osaajavajetta nopeammin kuin kotimainen koulutus yksin kykenee ja parantaa Suomen houkuttelevuutta kansainvälisille osaajille.

Otetaan käyttöön korkeakoulutuksen huippuyksikkörahoitus ja taataan näin kriittisten teknologioiden ympärillä toimiville, huipputasoinen koulutusohjelmille keskeisiin verrokkimaihin vertautuva resursointi.

Nostaa kriittisten teknologioiden koulutusohjelmat kansainvälisesti kilpailukykyiselle tasolle ja auttaa pitämään sekä houkuttelemaan huippuosajia.

Vahvistetaan korkeakoulutuksen tehokkuutta jatkamalla korkeakoulujen profiloitumista, työnjakoa ja vahvuuksiin pohjautuvaa yhteistyötä sekä kehittämällä kansallisia ja kansainvälisiä yhteistyöverkostoja siten, että ne vastaavat alueellisiin tarpeisiin. Priorisoidaan digivision toimeenpanoa siten, että toimivien alustojen puute ei muodostu esteeksi yhteistyölle.

Kohdentaa niukat resurssit vahvuuksiin ja vähentää päällekkäisyyttä, jolloin sama panostus tuottaa enemmän osaamista ja tutkimusta.

Vakiinnutetaan sujuva väylämalli ammatillisesta koulutuksesta ammattikorkeakouluihin ja tiedotetaan peruskoulussa nykyistä enemmän siitä, että myös ammatillisesta koulutuksesta voi jatkaa korkeakouluun.

Avaa laajemmalle joukolle nuoria reitin korkeakouluun ja kasvattaa siten osaan työvoiman tarjontaa.

Kehitetään jatkuvan oppimisen markkinoita siten, että kaikki korkeakoulujen tarjonta on lähtökohtaisesti myös yritysten hankittavissa digitaalisen opin.fi-portaalin kautta.

Tuo korkeakoulujen osaamisen yritysten ulottuville ja tukee työvoiman jatkuvaa uudistumista teknologiamurroksessa.

Käynnistetään valtakunnallinen Digipedagogiikan ohjelma 2027–2031 opettajien osaamisen vahvistamiseksi erityisesti digitaalisuuden, tekoälyn ja kestävä teknologian opetuksessa. Käynnistetään samalla peruskoulun opinto-ohjauksen kehittämisohjelma työelämätietouden ja -valmiuksien vahvistamiseksi.

Nostaa kokonaistuottavuutta vahvistamalla digitaitoja, tekoälyosaamista ja työelämävalmiuksia.

Käynnistetään tekoälylähtöisen ohjelmistokehityksen ohjelma vauhdittamaan suomalaisen ohjelmistoalan kehitystä sekä tukemaan nuorten tietotekniikan asiantuntijoiden kiinnittymistä työelämään. Ohjelma modernisoi ohjelmistoalan koulutuksen, lisää tohtorikoulutuspaikkoja sekä vahvistaa tutkimuksen ja yritysten yhteistyötä.

Nostaa kokonaistuottavuutta ja vientiä vahvistamalla ohjelmistoalan uudistumista ja kilpailukykyä.



Teknologiapolitiikan mahdollistajat:



TKI-toiminta

Pidetään kiinni tavoitteesta nostaa tutkimus-, kehitys- ja innovaatiopanostukset neljään prosenttiin bruttokansantuotteesta vuoteen 2030 mennessä. Luodaan yhtenäinen TKI-järjestelmä, joka vauhdittaa investointeja ja kaupallistamista:

- Muutetaan tutkimus- ja kehittämistoiminnan rahoituslaki TKI-rahoituslaiksi. Näin rahoitusta voidaan kohdentaa nykyistä enemmän toimiin, joilla nopeutetaan soveltavan tutkimuksen tuloksiin perustuvien innovaatioiden kehittämistä ja kaupallistamista. Lain muutoksesta on sovittava parlamentaarisesti.
- Vaihtoehtoisesti uudistetaan Business Finlandin rahoituksen sääntöjä niin, että rahoitusta voidaan kohdistaa aiempaa enemmän toimiin, joilla yrityksissä otetaan käyttöön soveltavan tutkimuksen tuloksia ja nopeutetaan niiden kaupallistamista.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta kokoamalla TKI-panostukset kasvua tukevaksi kokonaisuudeksi.

Kohdennetaan TKI-rahoitusta korkean kunnianhimon kasvuhaakuksiin hankkeisiin, kriittisiin teknologioihin ja turvallisuuteen sekä vihreään siirtymään (ml. kiertotalous).

Vahvistaa vientiä, kokonaistuottavuutta, resilienssiä ja vihreää siirtymää suuntaamalla panokset vaikuttavimpiin kohteisiin.

Varmistetaan kansallisella rahoituksella ja muilla tukitoimilla, että suomalaisyrityksillä on vaikuttavuuteensa perustuen pääsy keskeisiin rooleihin EU-tason yritysveltoisissa kriittisten ja muiden keskeisten teknologiasektorien innovaatioekosysteemeissä, mukaan lukien EU Tech Frontrunners -aloitteissa.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta ankkuroiden suomalaisyritykset keskeisiin eurooppalaisiin verkostoihin.

Luodaan pysyvä malli EU-hankkeiden kansalliselle vastinrahoitukselle ja hankevalmistelun resursoinnille. Kohdennetaan vastinrahoitusta kriittisten teknologioiden Suomen-vahvuusalueisiin, erityisesti tekoälyyn, tietoliikenteeseen, kyberturvallisuuteen, puolijohteisiin, avaruusteknologioihin ja suurteho- sekä kvanttilaskentaan. Hyödynnetään EU:n siru- ja kvanttisäädösten tarjoamat mahdollisuudet ja jatkokehitetään jo tehtyjä investointeja siruvalmistuksen pilottilinjoihin. Kehitetään malli, jolla yritykset kiinnostuvat EU-rahoituksesta.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta kanavoimalla EU-rahoitusta vahvuusalueille.

Lisätään puolustusbudjetin TKI-panostuksia ja kohdennetaan niistä merkittävä osa kaksikäyttöteknologioihin ja puolustusratkaisujen digitalisaatioon.

Vahvistaa resilienssiä, turvallisuutta ja vientiä kiihdyttämällä kaksikäyttöteknologioiden kehitystä.

Vahvistetaan yritysälähtöistä TKI- ja innovaatiopolitiikkaa EU-tasolla. EU:n innovaatiopolitiikan vaikuttavuutta lisätään tuomalla yritykset vahvemmin mukaan hankkeiden vetäjiksi, varmistamalla ohjelmien kilpailullisuus ja kohdentamalla rahoitus aloille, joilla on suurin potentiaali vahvistaa EU:n globaalia kilpailukykyä.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta avaamalla yrityksille vahvemman roolin EU:n innovaatioekosysteemeissä.

Vakiinnutetaan Suomeen EU-linjauksia vastaava julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuusmalli (PPP, public-private partnership) julkisesti tuetun TKI-toiminnan keskeiseksi toteutusvälineeksi. Luodaan Business Finlandin yhteyteen ennakoitava ja riittävällä rahoitusosuudella varustettu PPP-instrumentti, joka kohdentuu monenkeskisiin innovaatioekosysteemeihin, mahdollistaa myös innovaatiotoiminnan täysimääräisen rahoituksen osana TKI-kokonaisuutta ja avaa pk-yrityksille systemaattisen pääsyn yhteiskehittämiseen, pilotointiin ja skaalaamiseen.

Vauhdittaa TKI-panostusten kasvua ja vipuvaikutusta kokoamalla julkisen ja yksityisen rahoituksen yhteen sekä avaa pk-yrityksille väylän mukaan innovaatioekosysteemeihin.



Teknologiapolitiikan mahdollistajat:



Investoinnit

Käynnistetään ohjelma, joka vahvistaa Suomen asemaa kriittisten teknologia-alojen investointikohteena ja vientimaana. Ohjelma kokoaa yhteen kilpailukykyiset kannusteet, sujuvat lupamenettelyt, kohdennetut houkuttelutoimet (esim. siruvalmistuksessa) sekä vienninedistämistoimet.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta houkuttelemalla investointeja strategisille teknologia-aloille.

Kasvatetaan Tesin pääomasijoitusvaltuuksia kriittisten teknologia-alojen kasvuyritysten rahoittamiseksi sekä yksityisen ja kansainvälisen pääoman houkuttelemiseksi.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta tukemalla kasvuyritysten skaalausta.

Luodaan Suomen malli investointeihin kannustavasta ve-roinstrumentista, joka vahvistaa teollisuuden kilpailukykyä ja houkuttelee uusia investointeja. Osana mallia vakiinnutetaan investointien nopeutettujen tai vapaiden poistojen malli ja laajennetaan se koskemaan myös käytettyjä koneita ja laitteita sekä ohjelmistoinvestointeja investointihalukkuuden vahvistamiseksi.

Vahvistaa kokonaistuottavuutta ja investointikykyä parantamalla yritysten kannusteita uudistaviin investointeihin.

Parannetaan pk-sektorin kasvurahoituksen saatavuutta. Kasvatetaan Finnveran suorien pk-yrityslainojen määrää koronapandemiaa edeltävälle tasolle todennetuissa markkinapuutetilanteissa, joita kiristynyt finanssisääntely aiheuttaa. Kohdennetaan suora luotonanto erityisesti voimakkaan kasvun vaiheessa oleville ja kansainvälistä kasvua hakeville pk-yrityksille markkinapuutteen korjaamiseksi.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta helpottamalla kasvuhakuisten pk-yritysten rahoitusta.

Pidetään kiinni hiilineutraalisuustavoitteesta vuoteen 2035 sekä EU:n yhteisistä ilmastotavoitteista, jotka tarjoavat pitkäjänteyksen suunnan ilmastopolitiikalle ja vahvistavat investointien ennakoitavuutta. Ilmastotavoitteisiin rakennetaan polkua, joka vahvistaa Suomen kilpailukykyä ja resilienssiä sekä vauhdittaa teollisuuden uudistumista:

Vahvistaa vihreää siirtymää, kokonaistuottavuutta ja resilienssiä suuntaamalla teollista uudistumista ennakoitavasti.

- Päivitetään toimialojen vähähiilitiekartat vastaamaan EU:n ja Suomen ilmastotavoitteita sekä huomioidaan kansallinen huoltovarmuuskulma osana tiekarttojen toimeenpanoa.
- Ylläpidetään ennakoitavaa ja vakaata teollista toimintaympäristöä, kustannuskilpailukykyä ja tarvittavia teollisuuspoliittisia työkaluja, jotka mahdollistavat päästöjä vähentävien investointien toteutumisen ja tukevat Suomen asemoitumista puhtaan teollisuuden ja teknologioiden edelläkävijämaana.
- Edistetään aktiivisesti Suomeen suuntautuvia teollisia investointeja ja ekosysteemejä, jotka tukevat Euroopan ja maailman ilmastotavoitteiden saavuttamista sekä tuovat Suomeen arvonnäköä ja työpaikkoja.

Palautetaan datakeskusten kilpailukykyinen sähköverotus sekä tuetaan datakeskusten kysyntäjoukkoa ja hukkalämmön hyödyntämistä kannustavilla ohjausmekanismeilla.

Vahvistaa vientiä, resilienssiä ja vihreää siirtymää parantamalla datakeskusinvestointien kannattavuutta sekä energiasäätöjärjestelmän tehokkuutta.

Varmistetaan puhtaan, toimitusvarman ja kohtuuhintaisen energian saatavuus teollisten investointien perustana ja Suomen kilpailuetuna. Sähköistymisen, fossiilisten polttoaineiden korvaaminen sekä toimitusvarmuuden turvaaminen edellyttävät tulevina vuosina energiasäätöjärjestelmän kehittämistä:

Vahvistaa vihreää siirtymää, resilienssiä ja kokonaistuottavuutta turvaamalla kilpailukykyisen energiapohjan investoinneille.

- Luodaan mahdollistava sääntely-ympäristö uusien energiateknologioiden, kuten pienydinreaktorien, sekä energiatehokkuuden ja älykkään energiasäätöjärjestelmän ratkaisujen kehittämiseksi, käyttöönnotolle ja viennille.


Teknologiapolitiikan mahdollistajat:

Kasvatetaan teollisuuden hiilikädenjälkeä ja vauhditetaan puhtaiden tuotteiden, palveluiden ja teknologioiden vientiä tekemällä hiilikädenjälkilaskennasta kansainvälisillä markkinoilla kilpailuetu:

Vahvistaa vihreää siirtymää ja vientiä muuttamalla ilmastovaikutukset kilpailueduksi.

Investoinnit

- Nostetaan hiilikädenjäljen eli suomalaisten yritysten vientituotteiden ja -palveluiden myönteisten ilmastovaikutusten vahvistaminen maailmalla ilmastopolitiikan tavoitteeksi kansallisten ilmastotavoitteiden rinnalle.
- Jatketaan hiilikädenjälkilaskennan kehittämistä ja lisätään sen kansainvälistä tunnettuutta sekä edistetään hiilikädenjäljen tunnistamista EU-lainsäädännössä.

Edistetään Euroopan kasvupolitiikkaa ja kyvykkyyksien kehittämistä vahvistamalla kysyntää, sisämarkkinoita ja innovaatioita. Tarjotaan Suomelle sopivia ratkaisuja EU:n investointi- ja puolustuskyvykkyyksien kehittämiseen maltillisesti laajennettulla rahoituskehyksellä ja varmistaen, että lisävarat käytetään kilpailullisesti ja parhaan vaikuttavuuden periaatteella.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta tukemalla kilpailullisesti kohdennettuja eurooppalaisia investointeja.

Vahvistetaan puolustuksen ja turvallisuuden sisämarkkinoita. Suomi toimii aktiivisesti samanmielisten jäsenmaiden kanssa puolustuksen ja turvallisuuden sisämarkkinoiden toteuttamiseksi käytännössä. Lisääntyvät turvallisuus- ja puolustusinvestoinnit tulee hyödyntää siten, että ne avaavat aidosti sisämarkkinaa eurooppalaisille ja suomalaisille yrityksille reilujen ja tasapuolisten pelisääntöjen pohjalta.

Vahvistaa resilienssiä, turvallisuutta ja vientiä avaamalla markkinoita eurooppalaisille ja suomalaisille yrityksille.

Vauhditetaan turvallisuutta vahvistavia investointeja soveltamalla kriittisten teknologioiden ja puolustusteollisuuden hankkeiden lupaprosesseissa etusijamenettelyjä.

Vahvistaa resilienssiä ja turvallisuutta nopeuttamalla kriittisten investointien toteutumista.



Teknologiapolitiikan mahdollistajat:



Kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet

Nostetaan Suomen vientirahoituskyvykkyys kilpailijamaiden tasolle huomioiden kiristyneen valtiontukikilpailun tuomat haasteet. Hyödynnetään Finnveran uudistettua lainsäädäntöä täysimääräisesti turvaamalla sen soveltaminen ja toiminta-edellytykset ilman uusia lainsäädäntömuutoksia. Varmistetaan samalla, että Suomen vientirahoitus on kilpailukykyistä tilanteessa, jossa vientirahoitusta käytetään yhä useammin valtiontuen kansainvälisessä kilpailussa.

Vahvistaa vientiä poistamalla rahoitus-kilpailun pullonkauloja.

Luodaan kriittisiin teknologiasektoreihin keskittyvä valtiollisten teknologiakumppanuuksien malli:

- Kokooa teknologiakeskeisen yhteistyön EU:n ulkopuolisten, samanmielisten maiden kanssa yhdeksi johdonmukaiseksi kokonaisuudeksi. Kumppanuuskehys yhdistää viennin, investointien houkuttelun, TKI-yhteistyön ja poliittisen ulkosuhdetoiminnan. Kumppanimaat valitaan hallinnon sekä yritys- ja tutkimuskentän yhteisen tilannekuvan pohjalta, ja yhteistyö toteutetaan konkreettisina markkinapolkuina, kohdennettuina investointiehdotuksina ja säännöllisenä ministeritason vuoropuheluna.
- Vakiinnuttaa teknologiaan keskittyvän, korkean tason erityisedustajan tehtävän ja hyödyntää tarvittaessa myös tasavallan presidentin roolia kumppanuuksien nostamiseksi strategiselle tasolle.
- Saa tuekseen poikkialaisen Team Finland Technology -verkoston.

Vahvistaa vientiä ja resilienssiä rakentamalla strategisia markkinapolkuja ja kumppanuuksia.

Rakennetaan kansainvälisen teknologiatilannekuvan ja -vaikutuksen toimintamalli:

- Kokooa yhteen hallinnon, tutkimuslaitosten ja yritysten kansainväliset verkostot, ennakoitietiedon sekä teknologiaturvallisuuteen liittyvän analyysin ja kytkee ne osaksi strategista päätöksentekoa.
- Vahvistaa ulkomaanedustustojen teknologiaosaamista ja kykyä rakentaa teknologiakumppanuuksia.
- Varmistaa, että kansainvälisistä verkostoista saatava tieto tukee Suomen teknologiasuvereniteettia, riskienhallintaa ja strategisia investointipäätöksiä.

Vahvistaa kykyä ennakoida teknologisia muutoksia ja riskejä, hyödyntää kansainvälisiä verkostoja ja kumppanuuksia sekä tehdä tietoon perustuvia strategisia päätöksiä teknologiasuvereniteetin, turvallisuuden ja investointien tueksi.

Edistetään avointa ja reilua kauppapolitiikkaa sekä vastustetaan protektionismia, jotta suomalaiset yritykset voivat menestyä globaaleilla markkinoilla. Suomessa tulee kuitenkin tunnistaa muuttunut kauppapoliittinen ympäristö ja siten Suomen on valvottava omaa etuaan kauppapolitiikassa.

Vahvistaa vientiä ja resilienssiä turvaamalla markkinoille pääsyä kiristyneessä ympäristössä.

Tehdään Suomen vienninedistämiseen tasonnosto, joka vastaa veroikkimaiden tarjoamien palveluiden tasoa ja vaikuttavuutta. Edistetään myös pk-yritysten pääsyä eurooppalaisiin arvoketjuihin erityisesti vihreän ja digitaalisen siirtymän ratkaisuissa.

Vahvistaa vientiä ja kokonaistuottavuutta avaamalla pk-yrityksille pääsyä vaativampiin arvoketjuihin.

Laaditaan valtioneuvoston periaatepäätös siitä, että Suomi ei toteuta ulkomailla sotilaallisiksi luokiteltavia kybervaikeutamisoperaatioita muutoin kuin poikkeusoloissa, koska tällainen toiminta olisi kansainvälisen oikeuden vastaista ja loisi riskin koston kierteelle, jonka pääasialliset kärsijät olisivat siviilit ja elinkeinoelämä. Hyödynnetään sen sijaan kyberdiplomatian keinoja: pakotteet (mm. kaupalliset, liikenne-, viestinnälliset ja diplomaattiset), EU:n taloudellisen ja teknisen tuen (mm. komission ohjelmat, Global Gateway) epäminen sekä muut epäsymmetriset vastatoimet kyberturvattomuutta aiheuttaviin toimiin.

Suojaa siviilejä ja elinkeinoelämää koston kierteeltä ja vahvistaa Suomen uskottavuutta sääntöpohjaisen kybervakauden puolustajana.

LIITE 2:

**Arviointikehikot
teknologiapolitiikkaa
mahdollistaville
sektoreille**



Teknologiapoliittinen arviointikehikko:

Osaaminen



Teknologiapoliitiikan näkökulmasta keskeinen kriteeri on se, edistävätkö koulutus-, maahanmuutto- ja työvoimapolitiittiset päätökset Suomen teknologista kehitystä ja uudistumiskykyä. Alla esitetty arviointikehikko ohjaa päätöksentekoa pois staattisesta nykytilan optimoinnista kohti ennakoivaa ja sopeutumiskykyistä osaamisjärjestelmää, jossa painottuvat oppimiskyky, teknologinen yleissivistys ja kyky siirtyä tehtävistä ja toimialoista toisiin. Se tukee myös päätösten keskinäistä priorisointia tilanteissa, joissa kaikkia tavoitteita ei voida edistää samanaikaisesti.

Päätöksenteon valmistelua tukeva arviointikehikko:

Tätä arviointikehikkoa käytetään osaamiseen liittyvien merkittävien politiikkatoimien valmistelun alkuvaiheessa. Sen avulla arvioidaan, miten esitys suhteutuu teknologiapoliittiseen visioon ja pitkän aikavälin tavoitteisiin sekä tunnistetaan mahdolliset ristiriidat ja priorisointitarpeet ennen yksityiskohtaista valmistelua.

PISTEYTYS

Piste	Tulkinta
0	Haittaa tai ei edistä teknologiapoliittisia tavoitteita
1	Edistää rajallisesti teknologiapoliittisia tavoitteita
2	Edistää selkeästi teknologiapoliittisia tavoitteita

ARVIOINTILISTA

Ulottuvuus	Arviointikysymykset	Pisteet
A. Pitkän aikavälin teknologinen kyvykyys		
Pitkän aikavälin vaikutus	Vahvistaako päätös Suomen kykyä kehittää, omaksua ja hyödyntää uutta teknologiaa 5–15 vuoden aikajänteellä?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Teknologinen yleispätevyys	Lisääkö ratkaisu laaja-alaisia ja siirrettäviä teknologisia valmiuksia (esim. digitaaliset, matemaattiset ja systeemiset taidot)?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Resilienssi ja huoltovarmuus	Vahvistaako ratkaisu kriittistä osaamis pohjaa ja teknologista resilienssiä?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Pk- ja kasvuyritysten huomioiminen	Vahvistaako päätös pk- ja kasvuyritysten osaamispääomaa?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2



B. Osaamisjärjestelmän toimivuus		
Järjestelmätason johdonmukaisuus	Tukeeko ratkaisu osaamispolkua kokonaisuutena (perustaidot, korkea-koulutus, jatkuva oppiminen, kansainvälinen osaaminen)?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Sopeutumiskyky ja siirtymät	Parantaako päätös kykyä päivittää osaamista teknologian muuttaessa työn sisältöä?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Teknologian käyttöönoton leveys	Edistääkö ratkaisu uuden teknologian käyttöönottoa laajasti eri toimialoilla ja julkisessa sektorissa?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Osaamisen skaalautuvuus	Edistääkö ratkaisu osaamisen laajaa leviämistä talouteen vai keskitettykö vaikutus pienelle toimijajoukolle?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
C. Innovaatioekosysteemit ja kansainvälisyys		
Yritysten ja työelämän kytkeä	Tukeeko päätös osaamisen kehittymistä vuorovaikutuksessa yritysten ja työelämän kanssa?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Kansainvälinen osaaminen ja liikkuvuus	Parantaako ratkaisu Suomen houkuttelevuutta kansainvälisen teknologiaosaamisen näkökulmasta?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2

TULOSTEN TULKINTA

Kokonaispisteet	Arvio
15–20	Vahva teknologiapoliittinen vaikutus
9–14	Kohtalainen vaikutus
0–8	Vähäinen vaikutus



Teknologiapoliittinen arviointikehikko:

TKI-toiminta



Teknologiapolitiikan näkökulmasta TKI-päätöksenteossa olennaista on, muodostavatko tiede- ja innovaatiopolitiikan ratkaisut yhdessä johdonmukaisen ja vaikuttavan kokonaisuuden, joka vie tutkimuksesta syntyvää tietoa ja teknologiaa kohti markkinoita, kasvua ja strategista kyvykkyyttä. Alla esitetty arviointikehikko ohjaa tekemään päätöksiä, jotka tukevat riittävää riskinottoa, mahdollistavat lupaavien ratkaisujen etenemisen vaiheesta toiseen ja kohdentavat resursseja niin, että vaikuttavuus syntyy mittakaavasta ja jatkuvuudesta. Samalla se tukee päätöksenteon priorisointia tilanteissa, joissa resursseja on rajallisesti, ja ehkäisee arvon ja keskeisten kyvykkyyksien valumista Suomen ulkopuolelle.

Päätöksenteon valmistelua tukeva arviointikehikko:

Tätä arviointikehikkoa käytetään TKI-toimintaan liittyvien merkittävien politiikkatoimien, rahoitusratkaisujen ja sääntelyratkaisujen valmistelun alkuvaiheessa ja päätöksenteon tueksi. Sen avulla arvioidaan, miten esitys suhteutuu teknologiapoliittiseen visioon ja pitkän aikavälin tavoitteisiin sekä tunnistetaan vaikutukset, ristiriidat ja priorisointitarpeet ennen yksityiskohtaista valmistelua.

PISTEYTYS

Piste	Tulkinta
0	Haittaa tai ei edistä teknologiapoliittisia tavoitteita
1	Edistää rajallisesti teknologiapoliittisia tavoitteita
2	Edistää selkeästi teknologiapoliittisia tavoitteita

ARVIOINTILISTA

Ulottuvuus	Arviointikysymykset	Pisteet
A. Pitkän aikavälin teknologinen kyvykkyys		
Pitkän aikavälin vaikutus	Vahvistaako ratkaisu Suomen kykyä kehittää ja hyödyntää uusia teknologioita 5–15 vuoden aikajänteellä?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Teknologinen kunnianhimo ja painopisteet	Kohdentaako ratkaisu TKI-panostuksia teknologioihin ja osaamisalueisiin, joilla on potentiaalia synnyttää merkittävää taloudellista ja yhteiskunnallista arvoa, sekä edistääkö se eri teknologioiden ja tieteenalojen lähentymistä ja uusia läpimurtoja?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Resilienssi ja teknologinen autonomia	Vahvistaako ratkaisu Suomen kykyä hallita ja kehittää kriittisiä teknologioita ja vähentää haitallisia riippuvuuksia?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Pk- ja kasvuyritysten huomiointi	Vahvistaako päätös pk- ja kasvuyritysten TKI-toimintaa?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2



B. TKI-järjestelmän toimivuus		
Järjestelmätason johdonmu- kaisuus	Tukeeko ratkaisu tutkimuksen, kehityksen ja innovaatioiden ekosysteemiä koko- naisuutena (korkeakoulut, tutkimuslaitokset, yritykset)?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Yritysten osallistuminen	Kannustaako ratkaisu yrityksiä osallistumaan enemmän tutkimus- ja innovaatio- yhteistyöhön korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
TKI-investointien vipuvaikutus	Lisääkö ratkaisu yritysten omia TKI-panostuksia ja mobilisoiko se yksityisiä investointeja tutkimukseen, kehitykseen ja innovaatioihin Suomessa?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Tutkimuksesta markkinoille	Parantaako ratkaisu tutkimustulosten siirtymistä käytäntöön, uusiin tuotteisiin, palveluihin ja liiketoimintaan?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
C. Kansainvälinen yhteistyö ja kilpailukyky		
Kansainväliset verkostot	Vahvistaako ratkaisu Suomen asemaa kansainvälisissä tutkimus- ja innovaatio- verkostoissa?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Kansainvälinen houkuttele- vuus	Parantaako ratkaisu Suomen kykyä houkutella kansainvälisiä TKI-investointeja, tutkimusosaajia ja kumppanuuksia?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2

TULOSTEN TULKINTA

Kokonaispisteet	Arvio
15–20	Vahva teknologiapoliittinen vaikutus
9–14	Kohtalainen vaikutus
0–8	Vähäinen vaikutus



Teknologiapoliittinen arviointikehikko:

Investoinnit



Teknologiapolitiikan kannalta investointeihin liittyvässä päätöksenteossa olennaista on se, vahvistavatko talous- ja teollisuuspoliittiset päätökset Suomen kykyä houkutella, toteuttaa ja sitouttaa pitkäjänteisiä, teknologisesti vaativia investointeja, jotka rakentavat kotimaista osaamista, tuotantokykyä ja arvonlisää. Alla esitetty arviointikehikko ohjaa päätöksentekoa tarkastelemaan investointiympäristöä verotuksen, rahoituksen, sääntelyn ja infrastruktuurin muodostamana kokonaisuutena. Samalla puite tukee päätösten keskinäistä priorisointia tilanteissa, joissa investointeja koskevat ohjauskeinot on kohdennettava rajallisten resurssien puitteissa.

Päätöksenteon valmistelua tukeva arviointikehikko:

Tätä arviointikehikkoa käytetään investointeihin liittyvien merkittävien politiikkatoimien, sääntelyratkaisujen ja julkisten rahoituspäätösten valmistelun alkuvaiheessa ja päätöksenteon tueksi. Sen avulla arvioidaan, miten esitys suhteutuu teknologiapoliittiseen visioon ja pitkän aikavälin tavoitteisiin sekä tunnistetaan vaikutukset, ristiriidat ja priorisointitarpeet ennen yksityiskohtaista valmistelua.

PISTEYTYYS

Piste	Tulkinta
0	Haittaa tai ei edistä teknologiapoliittisia tavoitteita
1	Edistää rajallisesti teknologiapoliittisia tavoitteita
2	Edistää selkeästi teknologiapoliittisia tavoitteita

ARVIOINTILISTA

Ulottuvuus	Arviointikysymykset	Pisteet
A. Pitkän aikavälin investointikyky ja teknologinen uudistuminen		
Pitkän aikavälin sitoutuminen	Parantaako päätös Suomen houkuttelevuutta pitkäjänteisten, teknologisesti vaativien investointien kohteena, vai ohjaako se pääomaa lyhytkestoisiin tai helposti siirtyviin ratkaisuihin?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Ennakoitavuus ja läpimenoajat	Vähentääkö ratkaisu investointeihin liittyvää sääntely-, lupa- ja valitusprosessien epävarmuutta ja aikariskiä, vai lisääkö se hankkeiden toteutuksen ennustamattomuutta?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Teknologinen uudistuminen ja TKI-kytkentä	Tukeeko investointi uusien teknologioiden kehittämistä, pilotointia ja käyttöönottoa Suomessa sekä niiden kytkeytymistä tutkimus- ja innovaatioekosysteemeihin?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2



Resilienssi ja toimintavarmuus	Vahvistaako ratkaisu toimintavarmuutta, huoltovarmuutta ja kykyä jatkaa toimintaa häiriötilanteissa erityisesti kriittisillä teknologia- ja infrastruktuurialoilla?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Pk- ja kasvuyritysten huomioiminen	Vahvistaako päätös pk- ja kasvuyritysten mahdollisuuksia investoida?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
B. Pääoman saatavuus, mittakaava ja arvonluonti		
Pääoman saatavuus ja riskinjako	Parantaako päätös kasvupääoman, investointi- ja vientirahoituksen saatavuutta ja riskinjakoa erityisesti pääomaintensiivisillä teknologia-aloilla?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Mittakaava ja kasvu	Mahdollistaako ratkaisu investointien kasvamisen kansainvälisesti kilpailukykyiseen mittakaavaan, vai jäävätkö vaikutukset hajanaisiksi ja pienimuotoisiksi?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Kotimainen arvonlisä ja kytkennät	Vahvistaako päätös investointien kytkeytymistä kotimaiseen osaamiseen ja alihankintaverkostoihin, vai jääkö arvonlisä ja oppiminen rajalliseksi?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Julkinen kysyntä ja referenssit	Hyödyntääkö ratkaisu julkisia hankintoja ja julkista kysyntää teknologisten ratkaisujen pilotointiin, referenssien syntyyn ja skaalautumiseen markkinaehtoisesti?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
C. Kansainvälinen kilpailukyky		
Kansainvälinen kilpailukyky	Parantaako päätös Suomen suhteellista asemaa kansainvälisessä investointikilpailussa suhteessa keskeisiin verrokkeihin ja kumppanimaihin?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2

TULOSTEN TULKINTA

Kokonaispisteet	Arvio
15–20	Vahva teknologiapoliittinen vaikutus
9–14	Kohtalainen vaikutus
0–8	Vähäinen vaikutus



Teknologiapoliittinen arviointikehikko:

Kansainvälinen kauppa ja ulkosuhteet



Kansainvälisessä kaupassa ja ulkosuhteissa teknologiapoliitiikan kannalta ratkaisevaa on, mihin asemaan Suomi ja suomalaiset yritykset arvoketjuissa asettuvat: jäämmekö alihankinnan ja käytön rooliin vai vahvistammeko kykyämme kehittää, omistaa ja kaupallistaa teknologiaa sekä vaikuttaa pelisääntöihin. Siksi kauppa- sekä ulko- ja turvallisuuspoliittisessa päätöksenteossa on keskityttävä siihen, miten ratkaisut kasvattavat kotimaahan jäävää arvonlisää ja osaamista, avaavat pääsyä teknologisesti vaativiin markkinoihin ja kumppanuuksiin sekä vahvistavat vaikutusvaltaa sääntelyyn ja standardeihin. Alle esitetty arviointikehikko ohjaa tarkastelemaan kauppaa ja suhteita strategisina valintoina, jotka kytkeytyvät teknologiapoliitiikan pitkän aikavälin tavoitteisiin. Samalla se tukee päätösten priorisointia silloin, kun avauksia on tehtävä rajallisilla resursseilla.

Päätöksenteon valmistelua tukeva arviointikehikko:

Arviointikehikkoa käytetään kansainväliseen kauppaan, vienninedistämiseen ja strategiaan kumppanuuksiin liittyvien merkittävien politiikkatoimien ja aloitteiden valmistelun alkuvaiheessa ja päätöksenteon tueksi. Sen avulla arvioidaan, miten esitys suhteutuu teknologiapoliittiseen visioon ja pitkän aikavälin tavoitteisiin sekä tunnistetaan vaikutukset, ristiriidat ja priorisointitarpeet ennen yksityiskohtaista valmistelua.

PISTEYTYS

Piste	Tulkinta
0	Haittaa tai ei edistä teknologiapoliittisia tavoitteita
1	Edistää rajallisesti teknologiapoliittisia tavoitteita
2	Edistää selkeästi teknologiapoliittisia tavoitteita

ARVIOINTILISTA

Ulottuvuus	Arviointikysymykset	Pisteet
A. Suomen asema kansainvälisissä arvoketjuissa		
Kotimainen arvonlisä ja osaaminen	Vahvistaako päätös vientiä ja kansainvälistä yhteistyötä tavalla, joka kasvattaa Suomeen jäävää arvonlisää, osaamista ja teknologista kyvykkyyttä?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Markkinoillepääsy ja mittakaava	Parantaako ratkaisu pääsyä kansainvälisille markkinoille, eurooppalaisiin arvoketjuihin ja suuriin hankkeisiin?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2



Arvoketjuasema	Vahvistaako päätös Suomen asemaa teknologisesti vaativissa ja strategisesti merkittävässä arvoketjun osissa, vai lukitseeko se roolin matalamman arvonnällän tehtäviin?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Pk- ja kasvuyritysten huomioiminen	Vahvistaako päätös pk- ja kasvuyritysten mahdollisuuksia kansainvälistyä?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
B. Strategiset kumppanuudet ja vaikuttaminen		
Kumppanuuksien strategisuus	Perustuuko ratkaisu pitkäjänteisiin, luottamukseen perustuviin kumppanuuksiin, vai onko yhteistyö luonteeltaan opportunistista ja helposti korvautuvaa?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
EU-vaikuttaminen ja sääntely	Parantaako päätös Suomen kykyä vaikuttaa EU:n sisämarkkinoihin, sääntelyyn ja yhteisiin teknologia- ja teollisuusohjelmiin teknologiapolitiittisesti tarkoituksenmu-kaisella tavalla?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Teknologinen standardointi ja pelisäännöt	Vahvistaako ratkaisu Suomen ja suomalaisten yritysten mahdollisuuksia vaikuttaa teknologisiin standardeihin, normeihin ja kansainväliisiin pelisääntöihin?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
C. Taloudellinen turvallisuus ja kasvun rahoitus		
Geopoliittinen riskienhallinta	Vähentääkö ratkaisu kriittisiin teknologioihin, markkinoihin tai toimittajiin liittyviä riippuvuuksia, vai lisääkö se uusia haavoittuvuuksia?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Vienti- ja kasvurahoitus	Tukeeko päätös kilpailukykyisiä vienti-, investointi- ja kasvurahoituksen ratkaisuja, jotka mahdollistavat teknologiaintensiivisten ratkaisujen kansainvälisen skaalaa-misen?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2
Suomen asemoituminen	Vahvistaako ratkaisu Suomen profilia luotettavana, osaavana ja ennakoitavana kumppanina teknologisesti vaativassa ja strategisesti kriittisessä yhteistyössä?	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2

TULOSTEN TULKINTA

Kokonaispisteet	Arvio
15–20	Vahva teknologiapolitiittinen vaikutus
9–14	Kohtalainen vaikutus
0–8	Vähäinen vaikutus



Teknologiateollisuus

teknologiateollisuus.fi