

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja • Yritykset • 2021:64

# Suomesta voittaja kaksoisiirtymässä – tavoitteista käytäntöön

Tekoäly 4.0 -ohjelma, toinen väliraportti



Työ- ja elinkeinoministeriö  
Arbets- och näringsministeriet

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2021:64

# Suomesta voittaja kaksoisiirtymässä – tavoitteista käytäntöön

Tekoäly 4.0 -ohjelma, toinen väliraportti

Työ- ja elinkeinoministeriö Helsinki 2021

**Julkaisujen jakelu**

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston  
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-  
arkivet Valto

[julkaisut.valtioneuvosto.fi](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi)

**Julkaisumyynti**

Beställningar av publikationer

**Valtioneuvoston  
verkkokirjakauppa**

Statsrådets  
nätbokhandel

[vnjulkaisumyynti.fi](http://vnjulkaisumyynti.fi)

Työ- ja elinkeinoministeriö

This publication is copyrighted. You may download, display and print it for Your own personal use.

Commercial use is prohibited.

ISBN pdf: 978-952-327-994-0

ISSN pdf: 1797-3562

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2021

## Suomesta voittaja kaksoisiirtymässä – tavoitteista käytäntöön Tekoäly 4.0 -ohjelma, toinen väliraportti

**Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2021:64**

**Teema**

Yritykset

**Julkaisija** Työ- ja elinkeinoministeriö

**Yhteisötekijä** Tekoäly 4.0 -ohjelman alatyöryhmät, Demos Helsinki

**Kieli** suomi

**Sivumäärä**

49

### Tiivistelmä

Elinkeinoministeri Mika Lintilä asetti 13.11.2020 Jussi Herlinin johtaman ohjausryhmän valmistelevaan toimenpideohjelmaa Suomelle tekoälyn käyttöönoton vauhdittamiseksi ja edistämään ns. neljättä teollista vallankumousta, jollaisena digitalisaatio tuotantoa ja palveluja mullistavana voimana nähdään. Ohjelma sai asettamisen yhteydessä nimekseen Tekoäly 4.0.

Tekoäly 4.0 -ohjelman tavoite on tehdä "Suomesta voittaja kaksoisiirtymässä". Kaksoisiirtymällä tarkoitetaan teollisuuden digitalisaation ja vihreän siirtymän haasteisiin vastaamista samanaikaisesti. Ohjelman ohjaamisessa on sovellettu tavoitejohtamisen viitekehyksen "objectives and key results" (OKR) -mallia, jonka mukaisesti tavoitteet on purettu avaintuloksiin, jotka mittaavat panostuksia sekä lopputulemia.

Tämä raportti on ohjelman toinen väliraportti. Ohjausryhmän ensimmäinen väliraportti "Tekoäly 4.0 -ohjelma: käynnistysvaiheesta toteutusvaiheeseen" julkaistiin 26.4.2021. Ensimmäisessä raportissa tunnistettiin keskeiset haastealueet ja esiteltiin ehdotus tavoitteista ja niiden ympärille perustettavista alatyöryhmistä. Jokaista haastealuetta on ollut työstämässä laaja alan asiantuntijoista koottu alatyöryhmä.

Syksyn 2021 aikana alatyöryhmät yhdessä sidosryhmien kanssa ovat tarkentaneet ryhmänsä tavoitetta, määrittäneet avaintulokset sekä tunnistaneet avaintulosten saavuttamiseksi toimenpiteitä ja mittareita. Tämä raportti esittelee alatyöryhmien syksyn 2021 työn tulokset ja mittarit.

Ohjelman toimikausi jatkuu maaliskuulle 2023 saakka.

### Asiasanat

yritykset, elinkeinot, tekoäly, valmistava teollisuus, digitalisaatio, teollisuus, elinkeinoelämä, vihreä siirtymä, kaksoisiirtymä, neljäs teollinen vallankumous, industrie 4.0

**ISBN PDF** 978-952-327-994-0

**ISSN PDF** 1797-3562

**Asianumero**

**Hankenumero** TEM145:00/2020

**Julkaisun osoite** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-994-0>

## Vinnaren från Finland övergår till två nivåer – från mål till praxis Programmet artificiell intelligens 4.0, andra mellanrapporten

---

<b>Arbets- och näringsministeriets publikationer 2021:64</b>		<b>Tema</b>	Företag
<b>Utgivare</b>	Arbets- och näringsministeriet		
<b>Utarbetad av</b>	Underarbetsgrupperna inom programmet AI 4.0, Demos Helsinki		
<b>Språk</b>	finska	<b>Sidantal</b>	49

---

### Referat

Näringsminister Mika Lintilä tillsatte den 13 november 2020 en styrgrupp som leds av Jussi Herlin för att bereda ett åtgärdsprogram som syftar till att påskynda ibrukttagandet av artificiell intelligens i Finland och främja den s.k. fjärde industriella revolutionen, det vill säga utnyttjande av digitalisering för att revolutionera produktionen och tjänsterna. Åtgärdsprogrammet fick namnet Artificiell intelligens 4.0.

Målet för programmet var att göra Finland till en vinnare inom dubbel omställning före 2030. Med dubbel omställning avses en ökning av den industriella digitalisering och att samtidigt svara på de utmaningar som den gröna omställningen medför. Vid styrningen av programmet har tillämpats OKR-metoden inom referensramen för målstyrning.

Denna rapport som är programmets andra halvtidsrapport redogör för resultaten från hösten 2021. Den första halvtidsrapporten, som blev klar i april 2021, innehöll en analys av nuläget och utvecklingsutsikterna för digitaliseringen i Finland och ute i världen, de centrala utmaningsområdena och ett förslag till en övergripande målbild.

De tematiska underarbetsgrupper har under hösten 2021 tillsammans med en bred intressegrupp specificerat sina mål, definierat nyckelresultat, samt identifierat och förberett de åtgärder som krävs för att uppnå nyckelresultaten. Resultatet av deras arbete under hösten 2021 presenteras i denna rapport.

Programperioden fortsätter fram till mars 2023.

**Nyckelord** företag, näringsgrenar, artificiell intelligens, tillverkningsindustrin, digitalisering, industri, grön övergång, twin transition, fjärde industriella revolutionen, industrie 4.0

---

<b>ISBN PDF</b>	978-952-327-994-0	<b>ISSN PDF</b>	1797-3562
<b>Ärendenummer</b>		<b>Projektnummer</b>	TEM145:00/2020

---

**URN-adress** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-994-0>

---

## Finland to become a winner in a dual transition – getting goals into practice Artificial Intelligence 4.0 programme, Second interim report

**Publications of the Ministry of  
Economic Affairs and Employment 2021:64**

**Subject**

Enterprises

**Publisher** Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland

**Group author** Thematic working groups of the artificial Intelligence 4.0 programme, Demos Helsinki

**Language** Finnish

**Pages**

49

### Abstract

On 13 November 2020, Minister of Economic Affairs Mika Lintilä appointed a steering group led by Jussi Herlin to prepare an action plan for Finland to speed up the introduction of artificial intelligence and to promote the fourth industrial revolution. At the time of its launch, the programme was named Artificial Intelligence 4.0.

The Artificial Intelligence 4.0 programme aims to make Finland one of the winners of the twin transition by 2030. The twin transition refers to increasing industrial digitalization while simultaneously responding to the challenges posed by green transition. The programme has been managed according to the OKR method of the management by objectives (MBO) framework.

This report is the second interim report on the programme. It presents the results achieved in the autumn of 2021. The first interim report, completed in April 2021, analysed the current state and development prospects of digitalisation in Finland and abroad, identified the principal challenge areas and proposed a comprehensive target state for digitalisation.

The objectives in the challenge areas identified in the first interim report have been broken down into key results that measure inputs and results. In the autumn of 2021, the thematic working groups have identified and prepared the measures required for achieving the key results together with an extensive network of stakeholders. The work of the thematic working groups is presented in this report.

The programme period runs until March 2023.

**Keywords** enterprises, means of livelihood, artificial intelligence, manufacturing industry, digitalisation, industry, businesses, green transition, twin transition, fourth industrial revolution, industrie 4.0

**ISBN PDF  
Reference number** 978-952-327-994-0

**ISSN PDF  
Project number** 1797-3562  
TEM145:00/2020

**URN address** <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-994-0>

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Tekoäly 4.0 -ohjelma: mistä on kyse?</b> .....	8
1.1	Tausta.....	8
1.2	Prosessi .....	9
1.3	Raportin sisältö.....	10
<b>2</b>	<b>Ohjelman tavoitteet, avaintulokset ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi</b> .....	12
2.1	Tavoite 1. Vahvistamme tekoälyjohtajuutta investoimalla kohdennetusti kärkiteknologioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon .....	12
	Avaintulos A: Suomen teollisuus on kuuden eniten tekoälyä ja robotiikkaa soveltavan maan joukossa ...	14
	Avaintulos B: Datatalous ja datapohjainen arvonluonti yleistyy .....	15
	Avaintulos C: Suomalainen TKI-toiminta johtaa verkkoteknologioiden ja tekoälyn yhteensovittamista .....	16
	Avaintulos D: Yritykset, korkeakoulut ja tutkimuslaitokset hyödyntävät laajasti suurteholaskentaa .....	17
	Avaintulos E: Tekoälyosaajista ei ole pulaa .....	18
2.2	Tavoite 2: Luontoälykkäät yritykset tuovat digiteknologioita hyödyntämällä Suomelle kestävän kehityksen kolmoisvoiton vuoteen 2035 mennessä .....	19
	Avaintulos A: Yritykset parantavat resurssitehokkuutta investoimalla kestävään digitalisaatioon ..	20
	Avaintulos B: Yritykset kasvattavat kaksoissiirtymän mukaista innovaatiopotentialia kehittämällä osaamista ja kaksoissiirtymää edistävät investoinnit lisääntyvät .....	22
	Avaintulos C: Yritykset käyttävät aktiivisesti hyväkseen kaksoissiirtymää ja suomalaisten yritysten kestävän kehityksen kädenjälki maailmalla kasvaa .....	23
2.3	Tavoite 3: Kasvatamme digitaalisesti edistyneiden suomalaisten teollisten pk-yritysten joukkoa globaalissa vertailussa .....	25
	Avaintulos A: Pk-yritysten yhteistyö kasvaa sekä muiden pk-yritysten kesken että suuryritysten ja tutkimuslaitosten kanssa .....	26
	Avaintulos B: Kynnys kokeilla ja ottaa käyttöön uutta teknologiaa madaltuu.....	28
	Avaintulos C: Osaaminen kehittyy kokemuksien jakamalla, teknologiaa tolkkulistamalla ja tehokkailla jatkuvan oppimisen toimilla .....	30
2.4	Tavoite 4: Kasvatamme Suomen vaikuttavuutta EU:n tekoäly-, data ja teollisuusstrategioiden luomisessa ja toteuttamisessa .....	33
	Avaintulos A: Otamme "pienen pienen veturin" roolin valituissa teemoissa, arvoverkoissa tai ekosysteemeissä .....	33
	Avaintulos B: Vahvistamme ja monipuolistamme verkostoja .....	35
	Avaintulos C: Lisäämme EU-yhteistyön tavoitteellisuutta ja positiivista vaikuttavuutta suomalaisille yrityksille .....	36
2.5	Viestintä tavoitteiden kirittäjänä .....	37

<b>3</b>	<b>Kaksoissiirtymän läpileikkaavat kehitysalueet</b> .....	39
<b>4</b>	<b>Tavoitteista käytäntöön: Mitä tapahtuu seuraavaksi?</b> .....	41
4.1	Kohti verkostopohjaista ja jatkuvasti kehittyvää toteutusmallia .....	41
4.2	Tekoäly 4.0 -ohjelman seuraavat askeleet .....	43
	<b>Liitteet</b> .....	41
	Liite 1. Viestintä ja digisiirtymän tolkkuminen – Tavoite, avaintulokset ja toimenpiteet innostamaan pk-yritykset hyödyntämään uusia teknologioita ja rahoitusmahdollisuuksia liiketoimintansa kehittämiseksi .....	45
	Liite 2. Ohjausryhmä, sihteeristö ja alatyöryhmät .....	48
	Liite 3. Alatyöryhmien työskentelyyn osallistuneet .....	49



# 1 Tekoäly 4.0 -ohjelma: mistä on kyse?

## 1.1 Tausta

Tekoäly 4.0 -ohjelma käynnistyi 13.11.2020, kun elinkeinoministeri Mika Lintilä asetti Jussi Herlinin johtaman ohjausryhmän valmistelevaan Suomelle toimenpideohjelmaa tekoälyn käyttöönoton vauhdittamiseksi ja edistämään ns. neljättä teollista vallankumousta, jossa digitalisaatio nähdään tuotantoa mullistavana voimana. Asemoituminen vallankumouksen voittajiin on kriittistä suomalaisen yhteiskunnan menestymisen ja hyvinvoinnin kannalta.

Toimenpideohjelman tavoitteena on edistää tuottavuutta ja kestävyyttä lisääviä digi-investointeja, monipuolistaa valmistavan teollisuuden ja palvelujen ekosysteemejä uudella arvонуonnilla ja kumppanuuksilla sekä edistää Suomen tavoitteita Euroopan avoimen strategisen autonomian vahvistamiseen tähtäävissä toimissa. Ohjelman tavoitteessa onnistuminen on suomalaisen elinkeinoelämän ja hyvinvointiyhteiskunnan tulevaisuuden kannalta keskeistä.

Ohjelman käynnistysvaiheessa talvella ja alkukevällä 2021 ohjausryhmä määritteli ohjelman painopistealueet ja toimenpiteet tarkemmin. Ohjausryhmän väliraportti ”Tekoäly 4.0 -ohjelma: käynnistysvaiheesta toteutusvaiheeseen”<sup>1</sup> julkaistiin 26.4.2021. Väliraportissa tunnistettiin viisi haastealuetta, joihin vastaamiseksi syksyllä 2021 lähdettiin rakentamaan konkreettisia toimia:

1. Suomella ei ole koottua neljännen teollisen vallankumouksen strategiaa
2. Digitalisaatiosta odotetaan ratkaisuja kestävyysasteeseen
3. Suomi on osaamiseltaan digitalisaation etujoukoissa, mutta kilpailu kiristyy ja yritysten investoinnit laahaavat yhä perässä
4. Haastettu Eurooppa terävöittää otettaan innovaatio- ja teollisuuspolitiikassa
5. Digiosaajista on huutava pula teollisuudessa

Näistä haastealueista johdettiin ohjelman tavoitetila ja neljä päätavoitetta, joiden ympärille perustettiin neljä temaattista alatyöryhmää sekä viestintätyöryhmä:

<sup>1</sup> Työ- ja elinkeinoministeriö (26.4.2021): Tekoäly 4.0 -ohjelma: Ensimmäinen väliraportti käynnistysvaiheesta toteutusvaiheeseen. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-643-7>

1. Pk-yritysten digikyvykyys ja innovaatioyhteistyö
2. Vaikuttava EU-yhteistyö
3. Teknologiajohtajuus
4. Digitaalinen vihreä siirtymä
5. Viestintä ja digisiirtymän tolkkulistaminen

## 1.2 Prosessi

Ohjelmassa on sovellettu OKR-mallin (Objectives and Key Results)<sup>2</sup> mukaista tavoitejohtamisen viitekehystä: ohjelman johtamisjärjestelmä perustuu tavoitteisiin (objectives) ja avaintuloksiin (key results). Ohjelmalle asetettujen laadullisten tavoitteiden toteutumista edistävät määrälliset avaintulokset, jotka mittaavat panostuksia ja lopputulemia.

Tekoäly 4.0 -ohjelman vuoteen 2030 ulottuvaksi tavoitetilaksi on valittu ”Suomesta kestävä voittaja kaksoissiirtymässä”. Tämän saavuttamiseksi on tunnistettu neljä temaattista päätavoitetta.

### VISIO 2030 Suomesta voittaja kaksoissiirtymässä

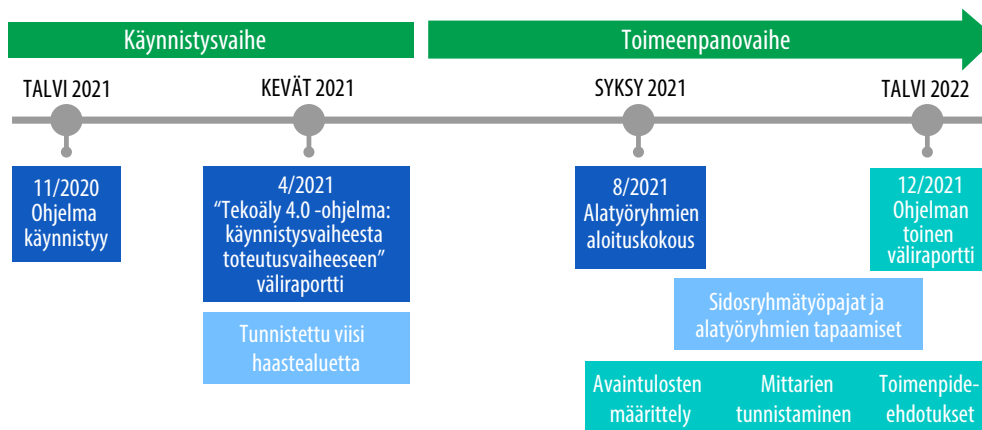
Alatyöryhmä	Tavoite
Teknologiajohtajuus	Vahvistaa tekoälyjohtajuutta investoimalla kohdennetusti kärkiteknologioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon
Digitaalinen vihreä siirtymä	Luontoälykkäät yritykset tuovat digiteknologioita hyödyntämällä Suomelle kestävä kehityksen kolmoisvoiton vuoteen 2035 mennessä
Pk-yritysten digikyvykyys ja innovaatioyhteistyö	Kasvattaa digitaalisesti edistyneiden suomalaisten teollisten pk-yritysten joukkoa globaalissa vertailussa
Vaikuttava EU-yhteistyö	Kasvattaa Suomen vaikuttavuutta EU:n tekoäly-, data ja teollisuusstrategioiden luomisessa ja toteuttamisessa

Alatyöryhmien yhteinen aloituskokous pidettiin 17.8.2021. Syksyn 2021 aikana alatyöryhmät ovat määritelleet ohjausryhmän tekemän valmistelun pohjalta temaattisen alueensa avaintulokset, joiden saavuttamisen kautta Suomi etenee kohti ryhmän tavoitetta.

<sup>2</sup> Niven, Paul R. & Lamorte, Ben (2016): Objectives and Key Results: Driving Focus, Alignment, and Engagement with OKRs. John Wiley & Sons

Yhteiskehittämisprosessin avulla alatyöryhmien tavoitteena on ollut saavuttaa yhteisymmärrys ja yksiselitteinen muoto avaintuloksista, sekä tunnistaa ensimmäiset toimenpide-ehdotukset, jotka edesauttavat näiden avaintulosten saavuttamista.

**Kuva 1.** Tekoäly 4.0 -ohjelman käynnistys- ja toimeenpanovaihe



Yhteiskehittämisprosessissa järjestettiin kuusi sidosryhmätyöpajaa, joiden tavoitteina oli kirkastaa avaintuloksiin vieviä toimenpide-ehdotuksia sekä tunnistaa keskeisiä haasteita ja avaintulosten seuraamisen mittareita. Työpajoihin osallistui kunkin ryhmän temaattisen alueen asiantuntijaa.

### 1.3 Raportin sisältö

Tässä raportissa esitellään alatyöryhmien syksyn 2021 työskentelyn tulokset. Ohjelman neljä teemakohtaista tavoitetta ja niihin liittyvät toimenpiteet esitellään luvussa 2. "Ohjelman tavoitteet, avaintulokset ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi". Ohjelman viestinnälliset tavoitteet esitetään omassa alaluvussa sekä liitteessä. Toimenpiteet ovat ehdotuksia alatyöryhmiltä ja niitä jalostetaan eteenpäin ohjelman seuraavissa vaiheissa.

Luvussa 3. "Kaksoisiirtymän läpileikkaavat kehitysalueet" esitellään yhtymäkohdat ohjelman eri temaattisten tavoitteiden saavuttamisessa. Viimeisessä luvussa "Tavoitteista käytäntöön: Mitä tapahtuu seuraavaksi?" kuvataan yhteiseen tavoitetilään, jatkuvaan kehittämiseen ja verkostomaiseen toimintaan perustuvaa ohjelman toteutusmallia sekä esitellään ehdotukset hankkeen seuraavista askelista. Demos Helsinki on koostanut raportin alatyöryhmien omien väliraporttien pohjalta sihteeristön ja ohjausryhmän tuella.

Kuva 2. Ohjelman tavoitteet, avaintulokset ja läpileikkaavat kehitysalueet



## 2 Ohjelman tavoitteet, avaintulokset ja toimenpiteet niiden saavuttamiseksi

Tässä kappaleessa esitellään ohjelman neljä tavoitetta. OKR-mallin mukaisesti jokaiselle tavoitteelle on ehdotettu avaintulokset sekä mittarit, joilla avaintulosten edistymistä voidaan seurata. Lisäksi luvussa esitellään avaintuloksia edistävät toimenpide-ehdotukset, jotka alatyöryhmät ovat yhdessä sidosryhmien kanssa tunnistaneeet.

Toimenpide-ehdotukset ovat syntyneet alatyöryhmien itsenäisen työskentelyn pohjalta. Ehdotuksia jatkotyöstetään ja tarkennetaan ohjelman edetessä. Ehdotukset ovat hyödynnettävissä myös muissa Suomen kaksoissiirtymään liittyvissä ohjelmissa ja hankkeissa.

### 2.1 Tavoite 1. Vahvistamme tekoälyjohtajuutta investoimalla kohdennetusti kärkeknologioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon

Kansainvälisissä vertailuissa Suomi luetaan edistyneisiin tekoälymaihiin ja Euroopassa digitaalisesti edistyneiden maiden tekoälyjohtajiin. Vahvuutemme on erityisesti korkean profiilin teknologinen tutkimus ja koordinoitit investoinnit, joissa julkiset panostukset ja aktiivinen tukipolitiikka ovat keskeisiä mahdollistajia. Kun tekoälyyn kohdistuvat investoinnit kasvavat maailmanlaajuisesti, johtajuuden ylläpitäminen ei ole mahdollista ilman kasvavia panostuksia uuteen osaamiseen. Tämän edellytyksenä on julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyö. Oma teknologiakehitys ja siihen nojaava huippuosaaminen ovat tekoälyjohtajuuden välttämätön kulmakiviä.

Suomen teknologiakehityksen resurssit tulee kohdentaa viisaasti yhteisten intressien ja vahvuuksien mukaisesti sekä toimintaympäristön tarjoamia kumppanuusmahdollisuuksia hyödyntäen. Poliitiikka- ja osaamisjohtajuuden rinnalle tulee rakentaa tekoälyn hyödyntämisen johtajuutta. Tekoälyteknologiat edellyttävät myös datan hyödyntämistä sekä muiden edistyksellisten digiteknologioiden pitkälle vietyä hallintaa ja korkeatasoista osaamista.

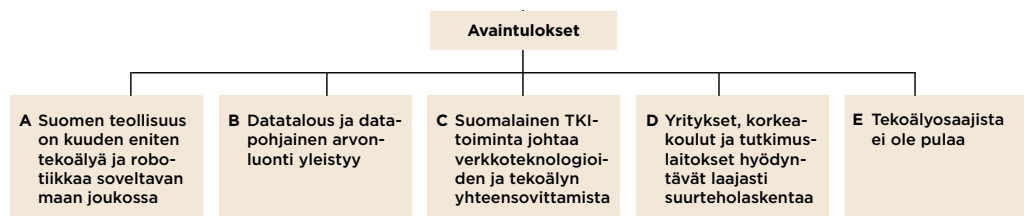
EU:n innovaatio- ja teollisuuspolitiikassa on vahvistunut avoimen strategisen autonomian ja teknologisen suvereeniuden tavoite. Suomen linja on korostanut teknologianeutraliteettia, joka tarkoittaa, että poliittinen ohjaus ei ulotu teknologiavalintoihin. Teknologia-valintoja koskeva keskustelu on uutta, ja perustaksi tarvitaankin monipuolista analyysia.

Teknologianeuvottelukunnan Teknologiapoliitikka 2020-luvulla -raportissa<sup>3</sup> on esitetty viitekehys teknologianeutraaliuden periaatteesta poikkeavien kansallisten valintojen tekemiseksi. Viitekehysten avulla voidaan perustella teknologiajohtajuutta vahvistavat, myös tiivistävää EU-yhteistyötä tukevat valinnat.

Tekoälyn kehittämisessä ja käyttöönotossa tarvitaan laaja-alaista osaamista, joka kattaa algoritmien kehittämisen lisäksi useita poistettu edellä mainittuja teknologia-alueita. Yhteisenä osaamisalana näille kaikille on datan hyödyntäminen sekä ohjelmistot ja näiden suunnittelumenetelmät ja -tiede. Yhtenä toimenpide-ehdotuksena esitetäänkin European Laboratory for Learning and Intelligent Systems (ELLIS)-verkoston instituutin perustamista Suomeen. ELLIS-instituutti auttaisi kehittämään teknologiaosaamista laajasti ja houkutteleman huippuosaajia Suomeen. Tämä vaatisi merkittäviä panoksia ja kunnianhimoista yhteistyötä eri toimijoiden välillä.

Tavoitteen ”vahvistamme tekoälyjohtajuutta investoimalla kohdennetusti kärkekkiteknologioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon” saavuttamiseksi on tunnistettu viisi keskeistä avaintulosta.

**Kuva 3.** Tavoite 1. Vahvistamme tekoälyjohtajuutta investoimalla kohdennetusti kärkekkiteknologioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon



<sup>3</sup> Valtiovarainministeriö (2021): Suomen teknologiapoliitikka 2020-luvulla: Teknologialla ja tiedolla maailman kärkeen. Valtiovarainministeriön julkaisu 2021:30. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-692-3>

## Avaintulos A: Suomen teollisuus on kuuden eniten tekoälyä ja robotiikkaa soveltavan maan joukossa

Teollisessa valmistuksessa tekoälyä otetaan käyttöön merkittävimmin robotiikan ja automaation kehittämisen myötä. Robotiikan ja automaation käyttöönottoon vaikuttaa myös yritysten johdon uudistumisrohkeus sekä toimintaympäristön investointivarmuus.

### Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Kehittämis- ympäristöt ja infrastruktuuri</b>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Investoidaan tekoälyä ja robotiikkaa yhdistävään tutkimusinfrastruktuuriin, joka palvelee sekä huippututkimusta että yritysten kokeiluja ja toimisi osana EU:n AI TEF-verkoston<sup>4</sup>. Tämä mahdollistaisi eri toimijoiden kokeiluympäristöjen yhteenkytkemisen ja niiden edelleen kehittämisen. Samalla on varmistettava pitkäjänteinen rahoitus.</p> <p><b>Toimenpide 2.</b> Lisätään ja rahoitetaan (esimerkiksi Business Finlandin kautta) teollisuuden ja ICT-tarjoajien (Reboot IoT-tyyppistä) yhteiskehittämistä.</p> <p><b>Toimenpide 3.</b> Yhdistetään Tekoäly 4.0 -ohjelman verkostoja Robotiikka Roadshow -toimijoihin kokemusten ja käyttöesimerkkien jakamiseksi.</p> <p><b>Toimenpide 4.</b> Resursoidaan korkeakouluja ja tutkimuslaitoksia niin, että niillä on edellytyksiä olla tekoälyn ja sitä tukevien kärkekkiteknologioiden kuten suurteho- ja kvanttilaskennan edelläkävijöitä.</p> <p><b>Toimenpide 5.</b> Rakennetaan systemaattisesti tekoälytutkimuksen ja teollisuuden yhteisiä portfolioita, joilla tuotetaan vaikuttavuutta ja kilpailuetua korkeatasoisesta tekoälytutkimuksesta.</p> <p>Rahoitusvaihtoehtoja: yritykset, Business Finland, EU:n ohjelmat sekä tutkimuslaitokset. Toimijat: Finnish Center for Artificial Intelligence (FCA), yritykset, toimialajärjestöt, tutkimusorganisaatiot.</p>
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<p><b>Toimenpide 6.</b> Suomeen perustetaan tekoälyn huippuosaajien houkuttelemiseksi European Laboratory for Learning and Intelligent Systems (ELLIS)-instituutti.</p>

4 AI TEF: Artificial Intelligence Testing and Experimentation Facilities under the Digital Europe Programme. Kts lisää: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/testing-and-experimentation-facilities>

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:**

- DESI Index: Tekoälyn käytön yleisyys yrityksissä -mittari<sup>5</sup>. Vuonna 2021 Suomi on sijalla 19, tavoite on olla 6 parhaan joukossa.
- Tekoälyn ja robotiikan TKI-rahoituksen kasvu

**Avaintulos B: Datatalous ja datapohjainen arvonluonti yleistyy**

Datapohjainen arvonluonti on teollisuuden ja muiden toimialojen keskeinen kilpailukytekijä ja samalla liiketoiminta-aste, joka edellyttää ja toisaalta mahdollistaa tekoälyn käyttöä.

**Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:**

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Kehittämis-ympäristöt ja infrastruktuuri</b>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Luodaan sektoraalisia tai alueellisia datayhteisö-hankkeita, joissa yrityksille tarjotaan kannusteita rakentaa datavälittäjä- liiketoimintamalleja ja osallistua EU:n yhteentoimivien data-alustojen (GAIA-X) ja niiden komponenttien ja käyttötapausten kehittämiseen.</p> <p><b>Toimenpide 2.</b> Toteutetaan kansallinen Datasta kasvua -yritysohjelma kansallisella tai alueellisella rahoituksella.</p>
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<p><b>Toimenpide 3.</b> Käynnistetään EU:n digi- ja datasäädösten valmistuttua niiden tunnettavuutta pienissä ja keskisuurissa yrityksissä vahvistava viestintäoperaatio.</p> <p><b>Toimenpide 4.</b> Laajennetaan data- ja alustatalouden koulutustarjontaa.</p>
<b>Kannusteet</b>	<p><b>Toimenpide 5.</b> Edesautetaan dataoperaattoritoiminnan syntyä tarkoituksenmukaisella julkisella tuella.</p>

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:**

- Datamarkkinatutkimus, datamarkkinan kasvu (EU-komissio, IDC). Tällä hetkellä datamarkkinoiden koko on 1250 miljoonaa euroa kasvuennusteen ollessa 3 % vuodessa. Tavoitteeksi tulisi asettaa keskimäärin 15 % kasvu vuodessa.
- Suomalaisten pienten ja keskisuurten yritysten määrä eurooppalaisissa data-avaruuksissa.
- Pienten ja keskisuurten yritysten investoinnit tietokantoihin.

<sup>5</sup> Digital Economy and Society Index (Enterprises using at least 2 AI technologies). Kts. lisää: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/countries-digitisation-performance>



- Pienten ja keskisuurten yritysten suhtautuminen datatalouden mahdollisuuksiin. Tätä voitaisiin mitata tarkemmin kyselyillä, joiden toteuttajana voisi toimia esimerkiksi Sitra.
- Datan välittäjäorganisaatioiden (dataoperaattoreiden) määrä ja liikevaihto
- Tarjolla olevien julkisrahoitteisten datatalouden kansainvälistämispalveluiden määrä ja asiakasvolyymi

### Avaintulos C: Suomalainen TKI-toiminta johtaa verkkoteknologioiden ja tekoälyn yhteensovittamista

Uudet verkkoteknologiat (mm. 5G/6G) ja tekoäly tukevat toisiaan. Suomen kannalta merkittävin tekoälyn liiketoimintapotentiaali liittyy tietoliikennesektoriin, jonka tuottamat ratkaisut ja teknologiat ovat merkittävä tekoälyn käytön mahdollistaja muilla toimialoilla. Konkreettisimmin ja ajankohtaisimmin tekoäly konvergoituu tietoliikenteeseen reunalaskennassa. Yritykset ovat jo investoimassa aiheeseen (mm. tekoälykyvykkäiden SoC-piirien kehittämiseen). Lisäksi mm. FCAI ja 6G Flagship ovat jo perustaneet yhteisen työryhmän pohtimaan tutkimusteemoja. Reunalaskenta, sitä tehokkaasti toteuttava uusi mikroelektronikka ja sen edelleen mahdollistama hajautettu ja vihreä tekoäly ovat tulevaisuudessa tärkeitä teknologia-aloja useilla toimialoilla.

**Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:**

Kehitysalue	Toimenpiteet
Tilannekuva	<b>Toimenpide 1.</b> Luodaan edelläkävijäyritysten johdolla Edge AI <sup>6</sup> :n ja hajautetun tekoälyn TKI-agenda ja sitä toteuttavat kärkihankkeet (esimerkiksi Business Finlandin rahoituksella)
Kehittämisympäristöt ja infrastruktuuri	<p><b>Toimenpide 2.</b> Päivitetään 5G Test Network Finland (5GTNF) -testiverkko ja rahoitetaan sen käyttöä ja kehittämistä yritysten, tutkimuslaitosten ja kaupunkien kokeiluhankkeissa.</p> <p><b>Toimenpide 3.</b> Vahvistetaan suomalaisen teknologian globaalia hyödynnettävyyttä aktiivisen standardointiosallistumisen avulla.</p> <p><b>Toimenpide 4.</b> Osallistutaan ja investoidaan EU:n Edge AI -teemaiseen kokeilu- ja testausympäristöön (TEF<sup>7</sup>) Digitaalinen Eurooppa -ohjelman konsortiossa ja osarahoituksella ja turvataan sen kansallinen vastinrahoitus.</p>

6 Edge AI tarkoittaa reunalaskennan ja tekoälyn yhdistelmää kts lisää: <https://www.forbes.com/sites/tomtaulli/2021/01/09/the-edge-what-does-it-mean-for-ai-artificial-intelligence/?sh=538595e163f3>

7 TEF: Testing and Experimentation Facilities, kts. lisää: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/testing-and-experimentation-facilities>

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavalla mittarilla:**

- Julkiset ja yksityiset TKI-panostukset Edge AI -teknologiaan. Nykytila tällä saralla on arvioitava Business Finlandin ja Suomen Akatemian tilastojen sekä Teknoliigatieto Oy:n ja korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten tietojen pohjalta. Kasvutavoitteeksi on asetettava keskimäärin 30 % vuodessa.

**Avaintulos D: Yritykset, korkeakoulut ja tutkimuslaitokset hyödyntävät laajasti suurteholaskentaa**

Suurteholaskenta (High Performance Computing, HPC) tehostaa merkittävästi suurten datamassojen käsittelyyn perustuvan tekoälyn kehittämistä ja datapohjaisten innovaatioiden luomista. CSC:n operoima suomalainen HPC-infrastruktuuri on kansainvälisesti erittäin korkeatasoinen mm. EuroHPC-infraan kuuluvan uuden Lumi-supertietokoneen ansiosta. EuroHPC:n läheisyys avaa suomalaisille toimijoille EU-yhteistyön kanavia. Infrastruktuurin käyttöä suomalaisessa TKI-toiminnassa on mahdollista merkittävästi lisätä ja siten vauhdittaa ja lisätä tekoälyä hyödyntäviä innovaatioita. Kvanttitekniikka otetaan lähivuosina käyttöön HPC-ympäristöjen avulla mm. kvanttialgoritmeja simuloimalla sekä HPC-ympäristöjen yhteyteen asennettavilla kvanttikihdyttimillä.

**Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:**

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Kehittämisympäristöt ja infrastruktuuri</b>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Lisätään pitkäjänteistä tutkimusrahoitusta kvanttitekniikkaan ja sen tarvitsemaan ohjelmistotekniikkaan.</p> <p><b>Toimenpide 2.</b> Tuodaan tarjolle tuotteistettuja menetelmiä hyödyntää suurteholaskentaa. Hyödynnettäviä ratkaisuja pitää olla kaupallisesti tarjolla Suomessa.</p>
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<p><b>Toimenpide 3.</b> Toteutetaan yrityksille ja tutkimuslaitoksille suunnattu kvantti- ja HPC-kampanja. Kampanjalla lisätään ja parannetaan osaamista teholaskennan hyödyistä.</p> <p><b>Toimenpide 4.</b> Lisätään ja parannetaan tietoisuutta suurteholaskennan hyödyistä eri aloilla.</p>

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavalla mittarilla:**

- CSC:n HPC-ympäristön käyttötilastot: kotimainen käyttömäärä (kpl, intensiteetti). Tällä hetkellä yrityskäyttötapausta on muutama vuodessa. Tavoiteltava keskimääräinen vuosikasvu olisi 100 %.

## Avaintulos E: Tekoälyosaajista ei ole pulaa

Osaamisen saatavuus läheisesti ja matalalla kynnyksellä vahvistaa yritysten muutoskykyä ja mahdollisuuksia siirtyä tekoälyjärjestelmien käyttäjiksi. Kotimaisten osaajien lisäksi tarvitaan ulkomaisia osaajia. Tarvittavaan tekoälyosaamiseen sisältyy sekä teknistä että liike-toiminnallista, humanistista ja yhteiskunnallista osaamista ja näiden yhdistelmiä. Teknisen osaamisen avainaloja ovat syvä- ja koneoppimisen lisäksi mm. ohjelmistotekniikka, data-tiede, signaalinkäsittely, tietoliikenne ja mikroelektroniikka.

**Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:**

Kehitysalue	Toimenpiteet
Kehittämis-ympäristöt ja infrastruktuuri	<b>Toimenpide 1.</b> Nopeutetaan kansainvälisten osaajien lupaprosesseja.
Osaaminen ja tietoisuus	<p><b>Toimenpide 2.</b> Monialaisen tekoälykoulutuksen lisääminen yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen opetusohjelmiin.</p> <p><b>Toimenpide 3.</b> Tekoälyosaamista sisällytetään perusopetukseen.</p> <p><b>Toimenpide 4.</b> Parannetaan tekoälyn ja datatalouden koulutustarjonnan löydettävyyttä (esim. FiTechin<sup>8</sup> kaltaiset oppimisympäristöt).</p> <p><b>Toimenpide 5.</b> Kartoitetaan hyviä käytäntöjä koulutsmalleihin muista maista (esim. EIT-Manufacturing nuggets<sup>9</sup>) ja edistetään kansainvälistä opetusyhteistyötä.</p> <p><b>Toimenpide 6.</b> Tuetaan matalan kynnyksen kvanttiteknoologiaan tutustumista mm. koulutuksen muodossa.</p> <p><b>Toimenpide 7.</b> Kehitetään tekoäly-osaamisen kartuttamista ja päivittämistä tukeva jatkuvan oppimisen malli hyödyntäen esim. Europass-yhteensopivia osaamiskokonaisuuksia.</p> <p><b>Toimenpide 8.</b> Kohdennetaan Business Finlandin TalentBoost-toimintaa<sup>10</sup> tekoälyosaajien houkuttelemiseksi ja pitämiseksi.</p>

8 FiTech: The Finnish Institute of Technology. kts lisää: [https://fitech.io/en/?gclid=CjwKCAiAqIKNBhAIeIwAu\\_ZLDrSBd0gfQI-s2yDIQM40U-08uIR\\_yN8pw3WnVrvalJQETZX-BpH8ghoChMoQAvD\\_BwE](https://fitech.io/en/?gclid=CjwKCAiAqIKNBhAIeIwAu_ZLDrSBd0gfQI-s2yDIQM40U-08uIR_yN8pw3WnVrvalJQETZX-BpH8ghoChMoQAvD_BwE)

9 kts lisää: <https://www.eitmanufacturing.eu/news-media/activities/nuggets-on-the-digital-transformation-of-work-on-the-shop-floor/>

10 kts. lisää: <https://www.businessfinland.fi/en/for-finnish-customers/services/programs/talent-boost-finland>

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:**

- Global AI Index: Talent. Tällä hetkellä olemme sijalla 16, samalla kuin esimerkiksi Ruotsi on sijalla 9. Tavoite on saavuttaa sija viiden parhaan maan joukossa.
- Kolmannelta asteelta valmistuneiden osuus, joiden tutkintoon sisältyy tekoälyopintoja.
- Yritysten ja korkeakoulujen yhteistutkimushankkeiden määrä ja laatu. Esimerkiksi tekoälyteknologiaa kehittävien Business Finland -hankkeiden sekä yritysten rahoittamien, aiheeseen liittyvien professuurien määrä ja yritysten kanssa yhteistyössä toteutettujen tekoälyaiheisten opinnäytteiden määrä

## 2.2 Tavoite 2: Luontoälykkäät yritykset tuovat digiteknologioita hyödyntämällä Suomelle kestävän kehityksen kolmoisvoiton vuoteen 2035 mennessä

Tekoäly ja digitalisaatio ovat keskeisiä keinoja uudistaa teollisuutta kaksoissiirtymän tavoitteiden mukaisesti. Suomen kilpailukyvyn kannalta olennaista on, että yritykset pyrkivät kaksoissiirtymän mukaisten investointien ja innovaatioiden myötä myös kansainväliseen kasvuun ja suomalaisten yritysten kestävän kehityksen kädenjälki maailmalla kasvaa.

Luontoälykkyydellä tarkoitetaan sitä, että yritykset luovat tuotteillaan ja ratkaisuillaan yhteiskunnalle taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristöhyötyjä ja että yritykset toimivat taloudellisesti, sosiaalisesti ja ympäristön kannalta vastuullisesti<sup>11</sup>. Luontoälykkäiden yritysten kehittämä ja hyödyntämä digiteknologia on kestävää.

Kestävän kehityksen kolmoisvoitto viittaa sekä taloudellisiin, ekologisiin että sosiaalisiin hyötyihin ja niiden lunastamiseen. Näin kestävä liiketoiminta ei tarkoita vain negatiivisten ulkoisvaikutusten minimoimista vaan sitä, että ympäristöön ja yhteiskuntaan vaikuttaminen liitetään osaksi yrityksen liiketoimintaa. Kolmoisvoitto näkyy liiketoiminnan kasvuna ja kehittymisenä, parempana työllisyytenä ja hyvinvointina sekä ilmasto- ja ympäristöhyötyinä. Sen vauhdittamiseksi tarvitaan tietoisuuden lisäämistä kaksoissiirtymän tarjoamista

---

11 Luontoälykkyyden on yksi professori Howard Gardnerin moniälykkyysteorian mukaisista älykkyyden lajeista. Kts lisää Gardner, Howard (1996) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Harpercollins Publishers. Luontoälykkyyden tarkoittaa kykyä ymmärtää luontoa ja eläimiä. Kirjailija Richard Louv on laajentanut käsitteen koskettamaan yhteiskuntaa, yrityksiä, perheitä ja poliittisia johtajia. Kts s lisää. Louv, Richard (2012) *The Nature Principle: Reconnecting with Life in a Virtual Age*. Algonquin Books.

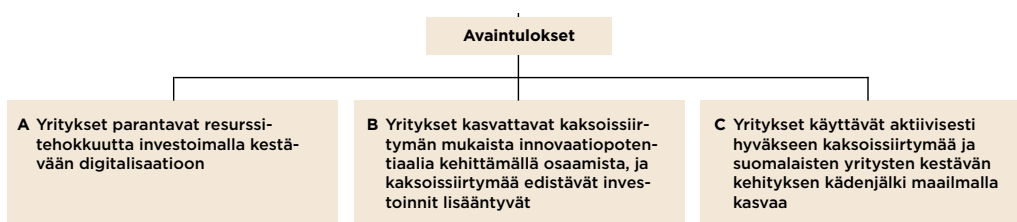
mahdollisuuksista, osaamisen kehittämistä sekä siirtymää tukeva kehittämissympäristö ja taloudelliset kannusteet.

Tekoäly 4.0 -ohjelman toimenpiteet vihreän siirtymän edistämiseksi kohdistuvat valmistavan teollisuuden yrityksiin – arvonluontiverkostoissa toimiviin niin suuriin kuin pieniinkin yrityksiin. Vaikka tekoäly ja datan hyödyntäminen ovat keskeisiä keinoja uudistaa teollisuutta kestävämmäksi, on niiden käänköpuolena kuitenkin suuri energiankulutus. Pahimmillaan tekoälyn runsas hyödyntäminen voi jopa kiihdyttää ilmastonmuutosta. Puhuttaessa vihreästä tekoälystä, tulee huomioida kaksi näkökulmaa: tekoälyn käyttäminen kestävyysaasteiden ratkaisemiseen ja tekoälyn käyttäminen kestävämmiin.

Kaksoissiirtymään vastaavien ratkaisujen markkinat kasvavat kiihtyvällä tahdilla. Euroopassa tehdään investointeja kaksoissiirtymän edistämiseksi eri sektoreilla ja globaalisti lukuisat maat ovat asettaneet omat hiilineutraaliustavoitteensa. Suomalaiset yritykset voivat olla tukemassa kestäville ratkaisuilla näiden tavoitteiden saavuttamista.

Tavoitteen ”luontoälykkäät yritykset tuovat digitekologioita hyödyntämällä Suomelle kestävä kehityksen kolmoisvoiton vuoteen 2035 mennessä” saavuttamiseksi on tunnistettu kolme keskeistä avaintulosta.

**Kuva 4.** Tavoite 2: Luontoälykkäät yritykset tuovat digitekologioita hyödyntämällä Suomelle kestävä kehityksen kolmoisvoiton vuoteen 2035 mennessä



### Avaintulos A: Yritykset parantavat resurssitehokkuutta investoimalla kestäväan digitalisaatioon

Kaksoissiirtymä vauhdittaa suomalaisen valmistavan teollisuuden yritysten liiketoiminnan kasvua vihreän siirtymän innovaatioiden, palveluiden ja ratkaisujen kasvavan kysynnän myötä. Avaintuloksen saavuttamista hidastavat osaajien ja osaamisen puute sekä liiketoiminnalliset haasteet kuten rahoituksen ja testialustojen puutteet. Suomella on hyvät teknologiset valmiudet edistää tulosta, mutta kehitettävää on esimerkiksi tiedon analysointiin, data-alustojen yhteensopivuuteen, tietoturvaan ja mittateknikoihin liittyen.

Pienten yritysten digiloikan tukeminen ja niiden dataymmärryksen lisääminen ovat keskeisiä toimia avaintuloksen saavuttamiseksi.

**Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:**

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Tilannekuva</b>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Tilastoidaan ja seurataan suomalaisten yritysten digitalisaation hyödyntämistä ja sen vaikutuksia resurssitehokkuuteen ja tuottavuuteen.</p> <p><b>Toimenpide 2.</b> Kartoitetaan ja verrataan yritysten käytössä olevaa resurssitehokkuusmittaristoa ja luodaan yhteinen mittaristo tai kriteerit mittaristolle.</p> <p><b>Toimenpide 3.</b> Kootaan ESG-tiedot<sup>12</sup> suomalaisten yritysten vastuullisuusraporteista sekä määritellään yhteiset raportointityökalut ja yhteiset rajapinnat, joiden avulla koko alihankintaketju voitaisiin käydä ESG-mielessä läpi.</p>
<b>Kehittämisympäristöt ja infrastruktuuri</b>	<p><b>Toimenpide 4.</b> Luodaan yrityksille yhteinen data-alusta, missä on jaettavaksi sopivaa dataa ja sen käyttöön kehitetään yhdessä menetelmiä vihreän siirtymän mahdollistamiseksi.</p> <p><b>Toimenpide 5.</b> Luodaan tukimuoto uusien teknologioiden käyttöönottoon ja toimintaprosessien kehittämiseen niin, että se huomioi kaksoissiirtymää tukevat sekä tuote- että tuotantoinnovaatiot.</p> <p><b>Toimenpide 6.</b> Sujuvoitetaan kansallisia lupamenettelyjä digivihreiden investointien mahdollistamiseksi ja vauhdittamiseksi.</p>
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<p><b>Toimenpide 7.</b> Tehdään vihreän siirtymän, digitalisaation ja tekoälyn käytännön ratkaisut ja sovellukset näkyväksi ja viestitään niistä eri verkostoissa.</p>
<b>Kannusteet</b>	<p><b>Toimenpide 8.</b> Lisätään kohdennettua TKI-rahoitusta yritysten ja korkeakoulujen yhteistyön tehostamiseen, digitalisaation hyödyntämiseen sekä resurssitehokkuuteen.</p> <p><b>Toimenpide 9.</b> Suunnataan vientitukia vihreän siirtymän toteuttamiseen.</p> <p><b>Toimenpide 10.</b> Luodaan taloudellisia kannusteita vihreille investoinneille, sekä varmistetaan, että yritysten ja omistajien verotus on ennustettavaa ja kannustettavaa.</p>

12 ESG-mittareilla (environmental, social and governance) viitataan yritysten ympäristö- vastuuseen, sosiaaliseen vastuuseen ja hallintotapaan. Kts lisä: [https://ec.europa.eu/info/files/192020-sustainable-finance-teg-benchmarks-handbook\\_fi](https://ec.europa.eu/info/files/192020-sustainable-finance-teg-benchmarks-handbook_fi)

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:**

- Yritysten hiilijalanjäljen jatkuva tarkkailu, kulutusmittarit, panosten käyttö ja tulosten optimointi sekä hiilikädenjäljen mittaamisen ja seurannan kehittäminen.
- Suomalaisten vientiyritysten kestävä kehitystä tukevien tuotteiden ja ratkaisujen menestyminen globaaleilla markkinoilla.
- Vihreän siirtymän mukaisen viennin määrittäminen ja mittaaminen.
- Kaksoissiirtymän mukaiset uudet liiketoimintamallit ja investoinnit.
- Suomalaisten ESG-raportoinnin seuraaminen.

**Avaintulos B. Yritykset kasvattavat kaksoissiirtymän mukaista innovaatiopotentiaalia kehittämällä osaamista ja kaksoissiirtymää edistävät investoinnit lisääntyvät**

Menestyminen kaksoissiirtymässä edellyttää kestävien teknologioiden tunnistamista sekä pk-yritysten kykyä ottaa niitä käyttöön. Yritysten intressien kannalta on keskeistä tunnistaa kaksoissiirtymän liiketoimintahyöty ja julkisen vallan on varmistettava, että kannusteet siirtymään ovat selkeät.

**Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:**

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Tilannekuva</b>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Julkinen sektori ja yritykset luovat yhdessä yhtenäisen mittariston tukemaan kaksoissiirtymän mukaista liiketoimintaa. Mittaristoa voidaan hyödyntää kannustimien kohdentamisessa, kaksoissiirtymän mukaisten ratkaisujen todentamisessa sekä liiketoiminnan tukena.</p> <p><b>Toimenpide 2.</b> Luodaan kansallinen, avoin ja selkeä tapa viestiä siitä mihin ja miksi pyritään ja missä kohtaa ollaan menossa verrokkimainiin verrattuna.</p>
<b>Kehittämisympäristöt ja infrastruktuuri</b>	<p><b>Toimenpide 3.</b> Tarjotaan digitaalisia työkaluja kiertotalouden digitalisaation ja kaksoissiirtymän hyötyjen arviointiin ja mittarointiin.</p>
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<p><b>Toimenpide 4.</b> Kehitetään koulutusohjelmia kattamaan paremmin digi- ja dataosaamiseen kaikilla koulutustasoilla ja -aloilla ja lisätään kestävyys elementiksi digitalisaation koulutusohjelmiin ja -tarjontaan.</p> <p><b>Toimenpide 5.</b> Luodaan laaja-alaisen robotiikan testialustoja ja koulutusohjelma Suomeen, jotka huomioivat myös virtuaalisen ja lisätyn todellisuuden (AR, VR ja XR) tuomat mahdollisuudet.</p> <p><b>Toimenpide 6.</b> Vahvistetaan yritysten ymmärrystä toimintaympäristön muutoksesta (politiikka, rahoitus, asiakkaat, arvoketjut, kuluttajat).</p> <p><b>Toimenpide 7.</b> Kehitetään kaksoissiirtymän käsitteistöä, jotta asioista voidaan viestiä selkeästi.</p>

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Kannusteet</b>	<p><b>Toimenpide 8.</b> Luodaan kuluttajille kestävien valintojen tunnusjärjestelmä, joka pohjautuu tekoälyn ja datamassojen älykkääseen käsittelyyn.</p> <p><b>Toimenpide 9.</b> Luodaan uusia kaksoisiirtymän mukaisia tutkimus- ja tuotekehityksen kannusteita yrityksille.</p>

#### Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:

- Luodaan käsitteistö ja "luottoluokitus"-tyyppinen mittaristo yrityksille ja yhteisöille joka ohjaa oikeaan suuntaan
- Mitataan kaksoisiirtymän mukaisia TKI-investointien osuutta kaikista TKI-investoinneista; pyrkimyksenä investointisuunnan kääntäminen kohti digitaalisia ja vihreää siirtymää tukevia investointeja.
- Seurataan suomalaisten yritysten sijoittumista globaaleissa kestävyysindekseissä ja seurataan sen kehittymistä yli ajan.
- Parhaat mittarit mittaavat koko arvoketjua vaihtoehdoista loppusijoitukseen ja uudelleenkäyttöön
- Yrityksen maineen kehittyminen, "muutokset yrityksen maineessa"-tyyppinen mittari

#### Avaintulos C: Yritykset käyttävät aktiivisesti hyväkseen kaksoisiirtymää ja suomalaisten yritysten kestävä kehityksen kädenjälki maailmalla kasvaa

Avaintuloksen saavuttaminen edellyttää, että asenneilmapiiri, kannusteet ja lupaprosessit tukevat tavoitetta luoden yrityksille kannustavan, mahdollistavan ja ennustavan toimintaympäristön kaksoisiirtymän mukaiselle kasvuhakuiselle liiketoiminnalle. Suomalaisen teollisuuden yritysten on hyödynnettävä aktiivisesti EU-tasoisia liiketoimintamahdollisuuksia, TKI-rahoituksia ja kumppanuusohjelmia. On tärkeää, että suomalaiset yritykset ovat edustettuina arvoketjuissa ja että ne kehittävät kestäviä ja luontoälykkäitä tuotteita ja palveluja globaalisti hyödynnettäviksi.

Avaintuloksen saavuttamista haastavat monet tekijät kuten kestävä kehityksen mittausmenetelmien sekä mittareiden puute. Yritysten kyvykkyyksiä, osaamista sekä investointeja digitalisaatioon on kehitettävä ja vauhditettava. Suomalaisten yritysten olisi päästävä paremmin mukaan elpymispaketin arvoverkostoihin ja kaksoisiirtymään liittyvän rahoituksen hakemiseen. Myös ymmärrystä ja motivaatiota kaksoisiirtymän merkityksestä ja suomalaisten yritysten kansainvälistymispyrkimyksiä on syytä edistää.



**Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:**

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Tilannekuva</b>	<b>Toimenpide 1.</b> Lisätään julkisten organisaatioiden tuottamiin markkina-analyysiin kestävyysnäkökulma.
<b>Kehittämis- ympäristöt ja infrastrukturi</b>	<b>Toimenpide 2.</b> Tuetaan ja kannustetaan yrityksiä ottamaan vahvempi rooli ja osallistumaan EU-tason TKI-hankkeisiin, jotta vahvistamme esimerkiksi eurooppalaisten data-avaruuksien ja -alustojen yhteiskehittämistä suomalaisen teollisuuden näkökulmasta.  <b>Toimenpide 3.</b> Vauhditetaan yritysten hiilikädenjäljen laskemisen työkalujen kehittämistä ja käyttöönottoa.
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<b>Toimenpide 4.</b> Vahvistetaan ymmärrystä hiilikädenjäljen kasvattamisesta ja mittaamisesta täydennyskoulutuksessa sekä yrittäjille ja johdolle liittyvissä koulutuksissa.  <b>Toimenpide 5.</b> Luodaan digitalisaation ja kestäväen liiketoiminnan osaamisen nopean noston mahdollistavia mikrotutkintoja yritysten hyödynnettäväksi.  <b>Toimenpide 6.</b> Houkutellaan kansainvälisiä osaajia Suomeen.
<b>Kannusteet</b>	<b>Toimenpide 7.</b> Luodaan verokannustin vihreän siirtymän investoinneille.  <b>Toimenpide 8.</b> Rahoitetaan kasvukekosysteemien perustoimintaa, joka kehittää tekoälyteknologioihin perustuvia globaalisti kilpailukykyisiä vientituotteita ja -palveluja, jotka auttavat asiakkaita pienentämään omaa hiilijalanjälkeään ja ympäristökuormitusta.  <b>Toimenpide 9.</b> TKI-verovähennysoikeus pk-yrityksille.

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:**

- (EU-)vientiin osallistuvien pk-yritysten määrä, suora vienti ja alihankinta/välituotteet.
- TKI-tuen määrä EU:sta (eri ohjelmat) ja ohjelmiin osallistuvien suomalaisten yritysten määrä.
- Reshoring-luvut (automaatioaste ja tuotannon takaisinsaattaminen, lähemmäksi innovaatiotoimintaa).
- Kestäväen kehityksen raportoinnin määrän kasvu (myös pk-yrityksissä).
- Suomalaisten yritysten hiilikädenjäljen laskeminen ja seuraaminen.

## 2.3 Tavoite 3: Kasvatamme digitaalisesti edistyneiden suomalaisten teollisten pk-yritysten joukkoa globaalissa vertailussa

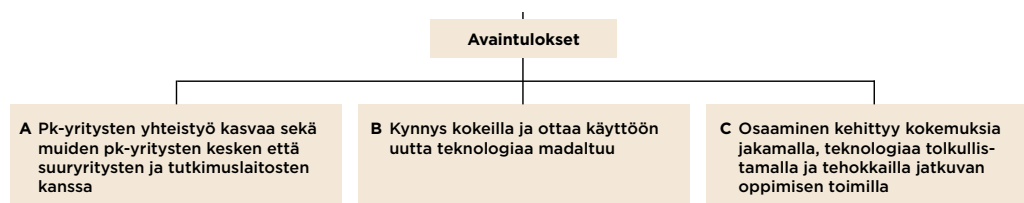
Teolliset pienet ja keskisuuret teollisuusyritykset ovat Suomen kansantalouden ydintä. Noin 99 prosenttia Suomen kaikista teollisista yrityksistä on alle 250 henkilön yrityksiä. Tarkasteltaessa koko yrityskehitystä niiden osuus aineellisista nettoinvestoinneista on ollut keskimäärin 66 prosenttia vuosina 2006–2019.

Taloutemme kestävä kehitys riippuu merkittäväällä tavalla siitä, miten nämä yritykset pystyvät nostamaan tuottavuuttaan, parantamaan kilpailukykyään ja keventämään ympäristöjalanjälkeään muun muassa uuden teknologian avulla. Digitaalisten ratkaisujen hyödyt on siksi saatava leviämään nykyistä useampaan pk-yritykseen kaikilla teollisuuden aloilla, oli kyse sitten alihankintapalveluita tarjoavasta konepajasta tai omia tuotteita kehittävästä laitevalmistajasta.

Pk-yritysten kehittymisen esteinä ovat tyypillisesti niukat resurssit, arjen kiireet sekä osaamisen puute. Digitalisaatiota ja innovointia tukevat palvelut ja niiden tarjoajat jäävät pk-yrityksille tyypillisesti etäisiksi, eikä sopivan ratkaisun tai kumppanin löytäminen ole useinkaan helppoa. Näitä esteitä pullonkauloja on purettava sekä julkisen vallan politiikka-toimin että elinkeinoelämän omin aloittein.

Tavoitteen ”kasvatamme digitaalisesti edistyneiden suomalaisten teollisten pk-yritysten joukkoa globaalissa vertailussa” saavuttamiseksi on tunnistettu kolme keskeistä avaintulosta.

**Kuva 5.** Tavoite 3: Kasvatamme digitaalisesti edistyneiden suomalaisten teollisten pk-yritysten joukkoa globaalissa vertailussa



## Avaintulos A: Pk-yritysten yhteistyö kasvaa sekä muiden pk-yritysten kesken että suuryritysten ja tutkimuslaitosten kanssa

Ohjelmassa on pyritty kartoittamaan toimia erityisesti pk-yritysten TKI-yhteistyön kasvattamiseen pk-yritysten kesken sekä suuryritysten, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa. TKI-yhteistyön tavoitteena on, (a) että pk-yritysten tuotteet, prosessit, toiminnot ja osaaminen kehittyvät, vahvistaen yritysten kilpailukykyä ja (b) että TKI-yhteistyö synnyttää pk-yrityksille myös uusia asiakkuuksia ja liiketoimintamahdollisuuksia. Avaintuloksen saavuttamisen edellytyksinä ovat teollisten pk-yritysten TKI-yhteistyön kasvu ja monipuolistuminen, pk-yritysten TKI-investointien lisääntyminen ja pk-yrityksiin kohdistuvien EU:n rakennerahastohankkeiden vaikuttavuuden paraneminen.

### Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:

Kehitysalue	Toimenpiteet
Kehittämis- ympäristöt ja infrastruktuuri	<p><b>Toimenpide 1.</b> Työ- ja elinkeinoministeriö nimeää teollisten pk-yritysten digikehityksen ja innovaatioyhteistyön kasvattamiselle valtakunnallisen pysyväisluonteisen koordinaattorin eli ”<b>Teollisten pk-yritysten kehittämistahon</b>” (työnimi):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kehittämistaho vastaisi pk-yritysten TKI-yhteistyön rakentajien ja fasilitaattorien eli ”TKI-agenttien” (korkeakoulut, tutkimuslaitokset, yritykset, kunnalliset kehitysyritykset, järjestöt) koordinoinnista ja tukemisesta</li> <li>• Kehittämistaho voisi rahoittaa tai muutoin tukea TKI-agentteja, jotka:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. kontaktoivat teollisia pk-yrityksiä, kartoittavat näiden TKI-tarpeita ja yhdistävät yrityksiä soveltuviin TKI-kumppanuuksiin, -verkostoihin ja -rahoitusmahdollisuuksiin</li> <li>b. koordinoivat ja kehittävät pk-yrityksille soveltuvia TKI-verkostoja, mukaan lukien pk-yritysten vertaisparrausta, innovaatiokilpailuja ja yhteiskehittämistoimia</li> <li>c. tuovat esiin esimerkkejä pk-yritysten onnistuneesta TKI-yhteistyöstä ja viestivät niistä eri tavoin pk-yrityksille</li> </ol> </li> <li>• Lisäksi kehittämistaho toimisi valtakunnallisena yhden luukun neuvontakanavana digikehityksestä, vihreästä siirtymästä ja innovaatioyhteistyöstä kiinnostuneille teollisille pk-yrityksille. Kehittämistaho vastaisi teollisten pk-yritysten uudistamiseen tähtävien TKI-, kokeilu- tai osaamistoimien koordinoinnista ja tukemisesta.</li> <li>• Kehittämistahon sijoituspaikka olisi esimerkiksi Business Finland tai VTT ja ohjauksesta vastaisi TEM yhdessä sidosryhmäneuvoston kanssa.</li> </ul>

Kehitysalue	Toimenpiteet
Osaaminen ja tietoisuus	<p><b>Toimenpide 2.</b> Business Tampereen SIXNET-hanke perustaa EU:n rakenne-rahastoista (Euroopan sosiaalirahasto ESR ja Euroopan aluekehitysrahasto EAKR) rahoitettavien, teollisiin pk-yrityksiin kohdistuvien kehittämishankkeiden valmistelun ja toimeenpanon valtakunnallisen verkoston, jonka tavoitteena on hankkeiden keskinäisen yhteistyön ja vaikuttavuuden vahvistaminen sekä hankkeissa kehitettyjen hyvien käytänteiden levittäminen ja vakiinnuttaminen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verkosto koostuisi rahoitusta myöntävistä tahoista (ELYt ja maakuntien liitot), hanketoimijoista sekä keskeisistä sidosryhmistä.</li> <li>• Verkosto voisi toimia edellä kuvatun ”Teollisten pk-yritysten kehittämistahon” yhteydessä (ks. avaintulos A)</li> </ul>
Kannusteet	<p><b>Toimenpide 3.</b> Työ- ja elinkeinoministeriö ja opetus- ja kulttuuriministeriö pilotoivat yhdessä soveltuvien kumppanien (esim. Suomen Akatemia, Vaikuttavuussäätiö, Business Finland, Teknologiateollisuus) kanssa <b>residenssi-järjestelmää</b>, jonka kautta tohtorikoulutettavilla ja tutkijoilla on mahdollisuus työskennellä teollisissa pk-yrityksissä.</p> <p><b>Toimenpide 4.</b> Työ- ja elinkeinoministeriö sekä opetus- ja kulttuuriministeriö selvittävät mahdollisuutta tarjota teollisille pk-yrityksille <b>opinnäytetyöseteli</b>, jota yritys voisi käyttää tarpeisiinsa vastaavan ammattikorkeakoulu- tai yliopistotasaisen opinnäytetyön teettämiseen.</p> <p><b>Toimenpide 5.</b> Otetaan käyttöön yritysten <b>laaja TKI-verovähennys</b>, joka kannustaa erityisesti pk-yrityksiä lisäämään panostuksia niin sisäiseen TKI-toimintaan kuin korkeakouluilta, tutkimuslaitoksilta ja yrityksiltä hankittaviin TKI-palveluihin, mukaan lukien TKI-yhteistyön koordinointi- ja fasilointipalveluihin sekä kokeilu ympäristöjen palveluihin.</p> <p><b>Toimenpide 6.</b> Business Finland vahvistaa <b>suurille yrityksille suunnattuja kannusteita</b> osallistaa ja aktivoita teollisia pk-yrityksiä TKI-yhteistyön verkostoihin esimerkiksi Business Finlandin rahoittamissa ekosysteemi- ja veturiyrittöjäohjelmissa.</p>

#### Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:

- TKI-yhteistyöhön ja -verkostoihin lähteneiden ja niissä toimivien teollisten pk-yritysten lukumäärä ja näiden TKI-investointien euromäärä (Business Finland)
- TKI-yhteistyöhön ja -verkostoihin lähteneiden teollisten pk-yritysten liikevaihdon, kannattavuuden ja tuottavuuden kasvu
- Teollisten pk-yritysten TKI-yhteistyön ja -verkostojen rakentamiseen ja koordinointiin käytettävän julkisen rahoituksen määrä (Business Finland)
- Teollisten pk-yritysten TKI- ja ICT-investointien määrä (Tilastokeskus)

- Lisäverovähennystä hyödyntäneiden teollisten pk-yritysten liikevaihdon, kannattavuuden ja tuottavuuden kasvu
- Yhteistyötä ammattikorkeakoulun, yliopiston tai tutkimuslaitoksen kanssa tekevien teollisten pk-yritysten määrä (Pk-yritysbarometri)
- Korkeakoulujen teollisten pk-yritysten kanssa tekemän TKI-yhteistyön euromäärä
- Business Finlandin ekosysteemi- ja veturiyrittäjäohjelmiin osallistuneiden teollisten pk-yritysten määrä ja erityisesti ensikertaa osallistuvien pk-yritysten määrä
- Rakennerahastohankkeiden keskinäiseen yhteistyöhön osallistuneiden hanketoimijoiden määrä
- Hanketoimijoiden yhteistyön kautta ja tuloksena palveltujen teollisten pk-yritysten määrä
- Teollisten pk-yritysten arvonlisä, tuottavuus, kannattavuus ja viennin arvo (Tilastokeskus)

### **Avaintulos B: Kynnys kokeilla ja ottaa käyttöön uutta teknologiaa madaltuu**

Tekoäly 4.0 -ohjelman valmistelussa teollisten pk-yritysten kokeilukulttuurin edistymistä ja kokeiluympäristöjen käyttöä on tarkasteltu digitaalisen teknologian ja siihen perustuvien kokeilujen näkökulmasta. Tässä tarkastelussa kokeilu voi tarkoittaa esimerkiksi valmistusprosessia ehostavien digitaalisten ratkaisujen kokeilua (esim. prosessin digitaaliset mallinnukset ja data-analytiikka) tai valmistettuun tuotteeseen lisättävien uusien digitaalisten ominaisuuksien kokeilua (esim. IoT-komponenttien ja -sovellusten integrointi tuotteeseen). Kokeilujen tavoitteena on edistää uuden tuottavamman teknologian käyttöönottoa pk-yrityksissä.

Ohjelmavalmistelu kokeiluympäristö on käsitetty rakennettuna tai luonnollisena paikana tai laite-, kone- tai tietojärjestelmäinfrastruktuurina, jota pk-yritys hyödyntää tutkiakseen tai testatakseen uutta teknologiaa ja sen yritykselle tarjoamia mahdollisuuksia. Ympäristö sisältää tyypillisesti kokeiluun tarvittavia rakennettuja tai luonnollisia ympäristöjä, koneita, laitteita, ohjelmistoja ja tietokantoja sekä näiden hyödyntämiseen tarvittavaa osaamista ja palveluita. Ympäristö on tyypillisesti muun toimijan (esim. korkeakoulun, tutkimuslaitoksen tai suuryrityksen) kuin pk-yrityksen itsensä omistama ja hallinnoima, eli pk-yritys hyödyntää ympäristöä asiakkaan tai kumppanin roolissa.

Avaintulosten saavuttaminen edellyttää kokeiluympäristöihin liittyvän tietoisuuden sekä käytön kasvua teollisten pk-yritysten keskuudessa sekä näille suunnattujen kokeilupalveluiden tarjonnan vahvistumista.

## Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:

Kehitysalue	Toimenpiteet
<p><b>Kehittämis- ympäristöt ja infrastruktuuri</b></p>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Työ- ja elinkeinoministeriö nimeää <b>teollisten pk-yritysten kokeilukulttuurin vahvistamiselle ja kokeiluympäristöjen käytön edistämiseksi valtakunnallisen vastuutahon:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tämä taho voisi olla edellä kuvattu ”Teollisten pk-yritysten kehittämistaho” (ks. avaintulos A)</li> <li>• Kehittämistaho vastaisi toimenpiteessä 4 mainitun palvelutarjontakartan ja pelisääntökirjan ylläpidosta ja päivittämisestä sekä muista kokeiluympäristöjen käyttöä lisäävien toimien valtakunnallisesta koordinoinnista ja tukemisesta.</li> </ul> <p><b>Toimenpide 2.</b> Business Finland suuntaa <b>kärkiteknologioiden testaus- ja kokeiluympäristöjen kehittämiseen EU:n elpymisvälineestä sekä Digitaalinen Eurooppa -ohjelmasta</b> saatavasta rahoituksesta osan sellaisille hankkeille, jotka keskittyvät erityisesti teollisten pk-yritysten testaus- ja kokeilutarpeisiin.</p> <p><b>Toimenpide 3.</b> Työ- ja elinkeinoministeriö ja muut kotimaiset toimijat varmistavat vastinrahoituksella, että vuonna 2022 Suomeen EU:n Digitaalinen Eurooppa -ohjelman puitteissa ja osarahoituksella perustettavilla <b>eurooppalaisilla digitaalisilla innovaatiohubeilla (EDIH)</b> on riittävät resurssit tukea pk-yrityksiä uuden teknologian kokeilussa, hankinnassa, käyttöönotossa ja käytössä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vastinrahoituksen tarve seitsemän vuoden ohjelmakauden aikana on vajaat 15 miljoonaa euroa</li> <li>• Innovaatiohubien toimintaa voisi koordinoida edellä kuvattu ”Teollisten pk-yritysten kehittämistaho” (ks. avaintulos A).</li> </ul>
<p><b>Osaaminen ja tietoisuus</b></p>	<p><b>Toimenpide 4.</b> Työ- ja elinkeinoministeriö järjestää kokeiluympäristöjä avoimesti tai kaupallisesti tarjoavien toimijoiden <b>pyöreän pöydän keskustelun ja käynnistää tämän pohjalta kokeiluympäristöjen ja niiden käsittämän infrastruktuurin ja palvelujen kansallisen kartoituksen ja arvioinnin.</b> Tämän tavoitteena on, että teollisten pk-yritysten tietoisuus kokeiluympäristöistä vahvistuu ja ympäristöjen käyttö pk-yritysten keskuudessa kasvaa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Osana kartoitusta valmistellaan kokeiluympäristöjen kansallinen <b>palvelutarjontakartta</b> sekä kokeiluympäristöjen <b>yhteinen pelisääntökirja.</b></li> <li>• Toteutetaan tarjontakarttaan perustuen kokeiluympäristöjen tunnettuutta teollisissa pk-yrityksissä vahvistava <b>viestintäkampanja</b>, joka keskittyy kokeiluympäristöjä hyödyntäneiden pk-yritysten kokemusten esiin tuomiseen.</li> </ul>
<p><b>Kannusteet</b></p>	<p><b>Toimenpide 5.</b> Otetaan käyttöön yritysten <b>laaja TKI-verovähennys, joka kattaa myös kokeiluympäristöiltä hankittavat palvelut</b> ja joka näin kannustaa pk-yrityksiä lisäämään panostuksia myös kokeiluympäristöjen käyttöön.</p>

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:**

- Eurooppalaisten digitaalisten innovaatiohubien toiminnan käynnistymisen vuonna 2022 ja hubien palvelemien teollisten pk-yritysten määrä ja asiakastyytyväisyys
- Teollisten pk-yritysten tarpeisiin vastaavien kokeilu ympäristöjen määrä sekä niihin tehtävien investointien määrä
- Korkean tason digi-intensiteetin omaavien teollisten pk-yritysten määrä (EU:n DESI-indeksi<sup>13</sup>)
- Teknologian edellytykset, käyttö ja vaikutukset teollisissa pk-yrityksissä (Digibarometri<sup>14</sup>)
- Seuraavia teknologioita hyödyntävien teollisten pk-yritysten määrät: 3D-tulostus, robotiikka, IoT, massadata/tekoäly, virtuaalitodellisuus, alustat, dronet (Euroopan investointipankin EIBIS Corporate Digitalisation -indeksi<sup>15</sup>, Tilastokeskus<sup>16</sup>)
- Kokeilu ympäristöjen käyttömäärä/-aste teollisten pk-yritysten osalta (esim. kokeilu ympäristöjä hyödyntäneiden teollisten pk-yritysten osuus kaikista teollisista pk-yrityksistä + kokeilu ympäristöjen pk-yrityssasiakkaiden määrä)
- Teollisten pk-yritysten kokeilu ympäristöiltä hankkimien palveluiden euromäärä

**Avaintulos C: Osaaminen kehittyy kokemuksista jakamalla, teknologiaa tolkkullistamalla ja tehokkailla jatkuvan oppimisen toimilla**

Avaintuloksessa osaamista on tarkasteltu ensisijaisesti tieto- ja taitoresurssina, jota teollinen pk-yritys tarvitsee kokeillakseen ja ottaakseen käyttöön digitaalista teknologiaa sekä soveltaakseen sitä prosessiensa ja tuotteidensa sekä liiketoimintamallinsa kehittämisessä. Osaaminen on jaoteltu yhtäältä tekniseen ja toisaalta liiketoiminnalliseen osaamiseen. Yritys voi kehittää osaamistaan nykyisen henkilökunnan osaamista vahvistamalla, uusia osaajia rekrytoimalla tai osaamista tarpeen mukaan muilta toimijoilta hankkimalla.

Avaintuloksen saavuttaminen edellyttää teollisten pk-yritysten keskuudessa vertaisoppimisen vahvistumista, dataan perustuvan liiketoiminnan ymmärryksen ja osaamisen kasvua,

---

13 The Digital Economy and Society Index (DESI). Kts. lisää: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

14 Digitaalisen hyödyntämisen mittari. Kts. lisää: [etla.fi/digibarometri/](https://etla.fi/digibarometri/)

15 European Investment Bank (2021): Digitalisation in Europe 2020–2021. <https://www.eib.org/en/publications/digitalisation-in-europe-2020-2021>

16 Tilastokeskus (2018): Datan ja digitalisaation hyödyntäminen yrityksissä toimialaryhmän ja yrityksen kokoluokan mukaan: [https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_t\\_\\_inn/statfin\\_inn\\_pxt\\_12n1.px/](https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__t__inn/statfin_inn_pxt_12n1.px/)

digiosaamisen tason ja kehittämistarpeiden tarkentumista, digiosaamisen kehittämispalveluiden tietoisuuden paranemista ja uuteen teknologiaan liittyvien ennakkoluulojen hälvenemistä.

### Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Työ- ja elinkeinoministeriö käynnistää <b>Datasta kasvua -yritysohjelman</b>, joka perustuu soveltuvin osin Sitran IHAN-yritysohjelman<sup>17</sup> ja Teknologiateollisuuden Datakiihdyttämön<sup>18</sup> piloteissa syntyneisiin konsepteihin ja sisältöihin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kehitetään toteutuksista saatujen kokemusten pohjalta ohjelmakonseptia eri teollisuuden toimialojen tarpeiden mukaisesti pyrkien vielä räätälöidympiin toteutuksiin</li> <li>• Kasvatetaan datatalouden ja dataan perustuvan liiketoiminnan tunnettuutta teollisella pk-sektorilla hyödyntämällä ohjelmiin osallistuneita pk-yrityksiä esimerkkeinä</li> <li>• Ohjelman koordinoinnista vastaisi ”Teollisten pk-yritysten kehittämistaho” (ks. avaintulos A).</li> </ul> <p><b>Toimenpide 2.</b> Työ- ja elinkeinoministeriö käynnistää <b>teollisia pk-yrityksiä kiertävien digiagenttien</b> toiminnan yritysten digiosaamistarpeiden kartoittamiseksi sekä digiosaamisen kehittämispalveluiden tunnettuuden vahvistamiseksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digiagenttien koordinoinnista ja tukemisesta voisi vastata edellä kuvattu ”Teollisten pk-yritysten kehittämistaho” (ks. avaintulos A) yhdessä vuonna 2022 työnsä käynnistävän eurooppalaisen digitaalisen innovaatiohubin (EDIH)<sup>19</sup> kanssa</li> <li>• Hyödynnetään osaamistason ja -tarpeen kartoituksessa VTT:n kehittämiä yrityksen digikypsyystyökaluja ja muita tarjolla olevia tunnistamis- ja kartoituspalveluja</li> <li>• Digiagentit toisivat esiin myös pk-yritysten mahdollisuuksia edistää ympäristövastuuta ja vihreää siirtymää digitaalisiin ratkaisuihin.</li> </ul> <p><b>Toimenpide 3.</b> Opetus- ja kulttuuriministeriö ja työ- ja elinkeinoministeriö hyödyntävät vuonna 2021 toimintansa aloittanutta kansallista digiosaamisen yhteenliittymää eli <b>Do Digi Foorumia</b> teollisille pk-yrityksille suunnattujen digikoulutuspalveluiden kartoittamiseen sekä tunnettuuden ja saavutettavuuden parantamiseen.</p>

17 Kts. lisää: <https://www.sitra.fi/en/projects/ihan-business-programme/#business-cases>

18 Kts. lisää: <https://teknologiateollisuus.fi/fi/ajankohtaista/osaamisdata-mukaan-johtamisen-tyokalupakkiin>

19 Kts. lisää: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/edihs>



**Kehitysalue****Toimenpiteet**

**Toimenpide 4.** Business Finland ja muut teollisia pk-yrityksiä palvelevat valtakunnalliset ja alueelliset avaintoimijat, mukaan lukien yritykset ja toimialaliitot, toteuttavat useamman paikkakunnan **tapahtumakiertueen**, jonka tarkoituksena on vahvistaa teollisten pk-yritysten tietoisuutta uuden teknologian kokeilu- ja oppimismahdollisuuksista sekä innostaviin yritys-esimerkkeihin nojaten kannustaa pk-yrityksiä tarttumaan näihin mahdollisuuksiin.

**Toimenpide 5.** Työ- ja elinkeinoministeriö käynnistää teollisten pk-yritysten **kasvuryhmien ohjelmakokonaisuuden** perustuen Teknologiateollisuuden Kasvusavotta-konseptiin sekä muihin vastaaviin toteutuksiin:

- Teollisten pk-yritysten kasvuryhmien tarkoituksena olisi vertaisoppimisen menetelmiin pohjautuen tutustuttaa uuden teknologian mahdollisuuksiin sekä onnistuneisiin yrityssovellutuksiin, jakaa digiosaamisen kehittämisen hyviä käytänteitä, syventää osaamisen kehittämisen yhteistyötä yritysten kesken sekä yritysten ja koulutuspalveluiden tarjoajien välillä ja kannustaa yrityksiä investoimaan osaamisen kehittämiseen
- Ohjelmakokonaisuuden toteutuksesta voisi vastata edellä kuvattu "Teollisten pk-yritysten kehittämistaho" (ks. avaintulos A)

**Avaintuloksen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:**

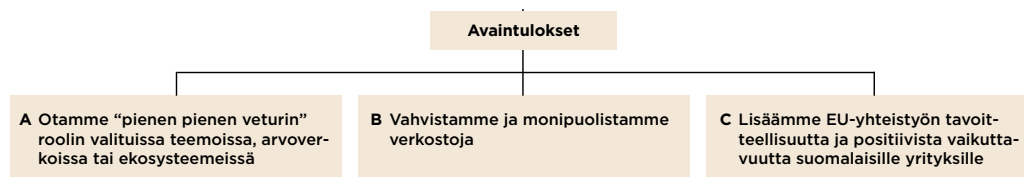
- Kasvuryhmiin osallistuneiden teollisten pk-yritysten määrä ja osaamisinvestointien euro-/tuntimäärä
- Datasta kasvua -yritysohjelmaan osallistuneiden teollisten pk-yritysten määrä ja ohjelman jälkeen tehdyt investoinnit dataan perustuvan liiketoiminnan kehittämiseen
- Massadataa, tekoälysovelluksia tai IoT-ratkaisuja käyttävien teollisten pk-yritysten määrä (Pk-yritysbarometri, Tilastokeskus)
- Osaamiskartoituksen jälkeen osaamisen kehittämiseen ryhtyneiden teollisten pk-yritysten määrä ja osaamisinvestointien euro-/tuntimäärä
- Teollisten pk-yritysten määrä näille suunnatuissa ja tunnistetuissa digikoulutuskokonaisuuksissa ja -palveluissa

## 2.4 Tavoite 4: Kasvatamme Suomen vaikuttavuutta EU:n tekoäly-, data ja teollisuusstrategioiden luomisessa ja toteuttamisessa

Tekoäly 4.0 -ohjelmassa tavoittelemme vaikuttavampaa eurooppalaista yhteistyötä, mikä edistää Euroopan ja Suomen globaalia johtajuutta teollisuuden kestävässä digitalisatiossa. Tarvitsemme kokoavan ja päivittyvän teollisuuden uudistumisen vision ja agendan, jonka myötävaikutuksella saamme näkyvyyttä ja mahdollisuuksia vaikuttaa EU-tason strategioihin. Suomen tulee ottaa kantaa eurooppalaisiin toimenpiteisiin ja kohdistaa kotimaan panostukset parhaalla mahdollisella tavalla: on huolehdittava, että meillä on riittävästi tietoa valintojen tekemiseksi. Suomalaisten yritysten tulee olla vahvasti mukana vaikuttamassa keskeisissä eurooppalaisissa yhteisöissä sekä saada rahoitusta. Julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä tulee tiivistää elinkeinoelämän kannalta tärkeissä valmisteluissa kuten EU:n digitaalisen kompassin valmistelussa Suomen osalta. Eurooppalaisia aloitteita ja kumppanuuksia pitää pystyä hyödyntämään entistä tehokkaammin kotimaassa. Lisäksi suomalaista edelläkävijyyttä tulee tehdä näkyväksi Euroopassa.

Tavoitteen “kasvatamme Suomen vaikuttavuutta EU:n tekoäly-, data ja teollisuusstrategioiden luomisessa ja toteuttamisessa” saavuttamiseksi on tunnistettu kolme keskeistä avaintulosta.

**Kuva 6.** Tavoite 4: Kasvatamme Suomen vaikuttavuutta EU:n tekoäly-, data ja teollisuusstrategioiden luomisessa ja toteuttamisessa



### Avaintulos A: Otamme “pienen pienen veturin” roolin valituissa teemoissa, arvoverkkoissa tai ekosysteemeissä

Päämääränä on, että Suomella on eurooppalaisessa yhteisössä merkittävä rooli Tekoäly 4.0 -ohjelmassa valituissa teemoissa, arvoverkkoissa tai ekosysteemeissä. Pyrimme koordinoitusti ja yhdessä vaikuttamaan kaksoisiirtymää käsitteleviin korkean tason verkostoihin, työryhmiin ja strategioihin, jotka muodostavat pohjan eurooppalaisille valinnoille. Tämä edellyttää, että tunnistamme alueet, joissa Suomessa on erinomaista teknologiaosaamista,

vaikuttamismahdollisuuksia sekä merkittävää vientiä tai vientipotentiaalia. Tunnistettuja alueita ovat valitut teknologiakärjet (tekoälyn soveltaminen robotiikan ja automaation yhteydessä, datatalous ja datapohjainen arvonaluonti, verkkoteknologioiden ja tekoälyn yhteensovittaminen, suurteholaskenta), vihreän siirtymän edelläkävijyys (suomalainen kädenjälkikonsepti, vähähiilisyystiekartat) sekä pk-sektorin potentiaali digitalisaatiossa (osaaminen, TKI-yhteistyö ja digi-intensiteetti).

Suomen johtajuus voi liittyä myös hyviin toimintamalleihin, kuten julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuudet, joita käytämme onnistuneina esimerkkeinä ja skaalaamme Eurooppa-tasolle.

#### Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Tilannekuva</b>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Tunnistetaan suomalaisten yritysten etujen kannalta keskeiset muutokset ja vaikutusmahdollisuudet esimerkiksi tuleviin EU:n regulaatioihin, investointeihin ja rahoitukseen liittyen.</p> <p><b>Toimenpide 2.</b> Valtioneuvoston kanslian johdolla valmistellaan EU-toimenpideohjelma, joka edistää Tekoäly 4.0 -ohjelman teemoja kansallisessa EU-politiikassa. Toimenpideohjelma kokoaa yhteen kaikki keskeiset teollisuuden digitaalisuutta koskettavat tavoitteet ja aloitteet ja kytkeytyy Suomen digitaalisen kompassin valmisteluun.</p>
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<p><b>Toimenpide 3.</b> Luodaan mekanismit ja pisteytysmalli sille, että julkisen ja yksityisen sektorin toimijat voivat yhdessä ja ennakoivasti priorisoida vaikuttamisen kohteita ja tehdä valintoja suomalaisen yrityskentän tarpeiden mukaisesti. Vahvistetaan julkisen ja yksityisen puolen vuorovaikutusta valintojen ja yhteisten kannanottojen muodostamisessa ja strategisten hankkeiden käynnistämisessä.</p> <p><b>Toimenpide 4.</b> Suomalaisille yrityksille (kaiken kokoiset) toteutetaan EU-vaikuttamisohjelma Tekoäly 4.0 -ohjelman teemojen ympärille. Ohjelma auttaa tunnistamaan mahdollisuuksia, verkostoja, regulaatioita ja hyväksi havaittuja toimintamalleja eurooppalaisen yhteistyöhön ja veturirooliin pääsemiseksi. Ohjelman avulla vahvistetaan yritysten varautumista EU:n digisääntelyyn.</p>
<b>Kannusteet</b>	<p><b>Toimenpide 5.</b> Luodaan kampanja, jolla tuodaan Suomen kansallinen neljännen teollisen vallankumouksen agenda näkyväksi EU-rakenteissa. Korostetaan erityisesti suomalaisten pk-yritysten digiosaamista ja edelläkävijyyttä. Kommunikoidaan käytännön esimerkkejä siitä, miten EU voi Suomen myötävaikutuksella saavuttaa teknologia- ja datasuvereniteettiä tai vihreän siirtymän onnistumisia. Hyödynnetään kampanjassa aktiivisesti digimarkkinointia, esimerkiksi hakukoneoptimointia.</p>

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:**

- Suomalaisen digi- ja tekoäly-liiketoiminnan ja viennin kasvu
- Suomessa tehtävien ja Suomeen kohdistuvien kansainvälisten investointien kasvu (mm. IPCEI:t, EU:n digikompassiin liittyvät usean jäsenmaan projektit, EU:n investoinnit tekoälyinfrastruktuuriin ja osaamiskeskittymiin Suomessa)
- Suomalaisten määrä eurooppalaisten tutkimushankkeiden ja ohjelmien koordinaattoreina sekä instituuttien johdossa

**Avaintulos B: Vahvistamme ja monipuolistamme verkostoja**

Verkostojen vahvistamisen ja monipuolistamisen kannalta on tärkeää lisätä yhteistyötä, tavoitehakuisuutta ja tervettä itsekkyyttä. Pyrkimyksenä on, että suomalaiset hakeutuvat aktiivisesti mukaan merkitykselliseksi tunnistettuihin eurooppalaisiin verkostoihin. Erityisesti kannustetaan yritysten osallistumista. Lisäksi verkostojen hyödynnettävyyttä tulee parantaa tuomalla suomalaista edelläkävijyyttä tehokkaasti esille eri foorumeilla.

**Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:**

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Tilannekuva</b>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Tunnistetaan suomalaisten yritysten etujen kannalta keskeiset syntymässä olevat ja uudet verkostot, jotka liittyvät muutosalueisiin, investointiohjelmiin, regulaatioihin ja trendeihin.</p> <p><b>Toimenpide 2.</b> Kartoitetaan 100 keskeistä EU:n vaikuttajaroolia (myös tulevat) Tekoäly 4.0 -ohjelman alueelta ja ylläpidetään roolikarttaa säännöllisesti.</p> <p><b>Toimenpide 3.</b> Priorisoidaan keskeiset vaikuttajaverkostot ja lisätään niiden tunnettuutta Suomessa. Toteutetaan mekanismi, jolla tunnistetaan ja priorisoidaan avautuvat avainroolit ja tuetaan ehdokkaita, jotka ovat Suomen intressien mukaisia.</p>
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<p><b>Toimenpide 4.</b> Luodaan pelikirja EU-verkostoissa toimimiseksi tukemaan osallistumista ja yhdenmukaistamaan suomalaisten osallistujien toimintaa.</p> <p><b>Toimenpide 5.</b> Rakennetaan tiedotuskampanja pelikirjasta suomalaisille EU-verkostovaikuttajille</p>

**Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:**

- Suomalaisten kasvava määrä kaksoisiirtymän edistämisen keskeisissä EU-rooleissa ja -verkostoissa (100:n keskeisen roolin tunnistaminen)

- Enemmän suomalaisia yrityksiä, yliopistoja ja instituutioita mukana eurooppalaisessa yhteistyössä
- Suomi mainittu useammin EU-raporttien ja -päätöksenteon yhteydessä

### Avaintulos C: Lisäämme EU-yhteistyön tavoitteellisuutta ja positiivista vaikuttavuutta suomalaisille yrityksille

Avaintuloksessa ”lisäämme EU-yhteistyön tavoitteellisuutta ja positiivista vaikuttavuutta suomalaisille yrityksille” parannamme suomalaisten yritysten osallistumista eurooppalaiseen tutkimus- ja kehitystoimintaan ja lisäämme yhteistyön vaikuttavuutta. Tunnistamme yritysten etujen kannalta tärkeimmät asiat (esim. tulevat regulaatiot, investoinnit, teknologia-aloitteet), joihin pyrimme vaikuttamaan. EU-hankkeissa ja -verkostoissa syntyvien tulosten skaalausta vahvistetaan esimerkiksi kytkemällä alueellisen erikoistumisen suunnitelmat ja paikalliset ekosysteemit paremmin eurooppalaiseen viitekehykseen. Samalla koordinaatio toimien välillä paranee ja positiivinen asenne EU:hun vahvistuu. EU-viestintä ja tuki erityisesti pk-yrityksille on helposti saatavilla ja toimivaa.

Avaintulokseen pääsemiseksi ehdotamme seuraavia toimenpiteitä:

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Tilannekuva</b>	<p><b>Toimenpide 1.</b> Kootaan yhteen tieto eri EU-rahoitusinstrumenteistä</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Käytetään pohjana Business Finlandin ylläpitämää EU-rahoitusneuvonta-sivustoa</li> <li>• Tuodaan esiin eri tyyppisiä instrumentteja (tutkimus, kehitys, investoinnit, markkinoita lähellä olevat rahoitusmahdollisuudet)</li> <li>• Linkitetään muut vastaavat palvelut ja EU-hakemuspalveluita ja -konsultointia tarjoavat toimijat samaan sivustoon</li> </ul> <p><b>Toimenpide 2.</b> Vahvistetaan rahoituskohteiden synergioita</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kytetään kotimaan tutkimus- ja kehitysohjelmat, ekosysteemit sekä yksityiset ja julkiset investoinnit selkeämmin kasvaviksi kokonaisuuksiksi, joiden kehitystä on mahdollista nopeuttaa ja voimistaa EU-rahoituksella. Hyödynnetään ekosysteemien ja muiden yritysälähtöisten verkostojen tiekarttoja EU-vaikuttamisessa ja -rahoituksen hakemisessa.</li> <li>• Hyödynnetään Horisontti Euroopan kumppanuuksia ja alaryhmiä, jotka auttavat tunnistamaan avautuvia rahoitusmahdollisuuksia ja suuntaamaan kotimaan toimenpiteitä Tekoäly 4.0 -ohjelman alueella.</li> </ul>

Kehitysalue	Toimenpiteet
<b>Osaaminen ja tietoisuus</b>	<p><b>Toimenpide 3.</b> Kiihdytetään rahoituksen hakemista yrityksille suunnatuilla palveluilla.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kysytään pk-yrityksiltä (myös EU-toimintaa tuntemattomilta), millaista tukea he tarvitsevat ja kehitetään sen perusteella hands-on neuvontaa sekä rahoituksen hakemisen apua.</li> <li>• Hyödynnetään eurooppalaisia digitaalisia innovaatiokeskittymiä (EDIH) pk-yritysten EU-yhteistyön ja -rahoituksen vahvistamisessa. Varmistetaan kansallinen EDIH vastinrahoitus ja keskittymien asiakaslähtöiset palvelut.</li> <li>• Vahvistetaan virkamiesten ja tutkijain EU-tietämystä ja edellytyksiä tarjota käytännön apua rahoituksen hakemiseen</li> </ul> <p><b>Toimenpide 4.</b> Lisätään ja kohdennetaan positiivista EU-viestintää</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kohdennetaan EU-viestintää (esimerkiksi rahoitusneuvonta sekä tiedonjako regulaatioista, nousevat teknologioista ja kehittyvistä standardeista) yritysryhmille, joilla on yhteinen strategia, yhtenäiset tarpeet ja yhteistyötä. Tunnistetaan investointipäätösten tekijät Suomessa toimivissa suuryrityksissä ja kohdennetaan heille viestintää Suomeen kohdistuvien investointien tärkeydestä.</li> </ul> <p><b>Toimenpide 5.</b> Tuodaan esiin EU-rahoituksen ja -yhteistyön onnistumisia (viestintäkampanja, juttusarja)</p>

#### Avaintulokseen pääsemistä mitataan seuraavilla mittareilla:

- Suomalaisten organisaatioiden ja yritysten määrä Euroopan unionin tutkimushankkeissa ja ohjelmissa
- Kasvava rahoitusosuus EU-ohjelmista ja EU-rahoitusta saavien suomalaisten pk-yritysten määrä
- Hakemusten onnistumisprosentti
- Suomeen kohdistuvien tekoälyn ja vihreän siirtymän EU-investointien osuus
- EU-yhteistyössä syntyneiden tutkimuksen läpimurtojen ja kaupallisten ratkaisujen määrä
- Ulkomaisten yritysten rooli ja lukumäärä suomalaisissa ekosysteemeissä

## 2.5 Viestintä tavoitteiden kirittäjänä

Viestinnällisenä tavoitteena on luoda ratkaisukeskeistä julkista keskustelua kaksoisiirtymästä sekä kohdentaa viestintää siten, että se tukee ohjelman tavoitteiden saavuttamista. Viestintä on koko ohjelman kattava näkökulma sekä tärkeä työkalu jokaisen tavoitteen kohdalla.

Ohjelmaan liittyvän viestintä jakautuu kolmeen osaan: ohjelmaviestintä viestii itse ohjelmasta, tavoitteisiin liittyvä viestintä ja viestinnälliset toimenpiteet edesauttavat tavoitteiden saavuttamista ja erillinen ohjelman viestinnän alatyöryhmä keskittyy erityisesti pk-sektorin yrityksille suunnattuun viestintään.

Ohjelmaviestinnän tavoitteena on stimuloida keskustelua tekoälystä, digitalisaatiosta ja vihreästä siirtymästä. Vastuu tästä on koko ohjelmalla ja sitä tukee erillinen syksyllä 2020 tehty viestintäsuunnitelma. Ohjelman viestintä tukee tavoitetta:

- Tekemällä koko ohjelman sekä alatyöryhmäkohtaiset tarkemmat ydinviestit, jotka toimivat kaiken viestinnän perustana.
- Tekemällä viestintämateriaaleja koko ryhmän käyttöön (esim. esitys- ja sosiaalisen median materiaalit)
- Aktiivisella yhteistyöllä alatyöryhmien kanssa: potentiaalisten viestinnän paikkojen tunnistaminen ja niihin tarttuminen (esim. osallistuminen ajankohtaiseen keskusteluun, tapahtumat, kirjoitukset yms.).
- Viestimällä ohjelman etenemisestä ja saavutuksista ensisijaisesti työ- ja elinkeinoministeriön kanavissa.

Ohjelmaviestinnän lisäksi viestitään tavoitteista, avaintuloksista ja toimenpiteistä. Moni väliraportissa ehdotettu toimenpide on luonteeltaan viestinnällinen ja hyödyntää viestinnän ammattilaisten tukea.

Ohjelma- ja tavoitekohtaisen viestinnän lisäksi viestinnän alatyöryhmä on määritellyt omaksi tavoitteekseen luoda digitaalista ja vihreää siirtymää koskevaa ratkaisukeskeistä julkista keskustelua. Tavoitteena on innostaa pk-yritykset hyödyntämään uusia teknologioita ja tuoda näkyväksi erilaisia yhteistyö- ja rahoitusmahdollisuuksia. Tavoitteen avaintulokset ovat:

**Avaintulos 1:** Olemme tuoneet julkiseen keskusteluun teknologian mahdollisuuksista liiketoimintalähtöisiä vertaistarinoita pk-sektorille

**Avaintulos 2:** Omistaja-johtajat pk-sektorilla on aktivoitu etsimään tietoa rahoitus- ja teknologiamahdollisuuksista

Tarkempi kuvaus tästä tavoitteesta, sen avaintuloksista sekä mittareista ja toimenpiteistä löytyy liitteestä 2.

## 3 Kaksoisiirtymän läpileikkaavat kehitysalueet

Tekoäly 4.0 -ohjelman alatyöryhmien työn kautta tavoitteissa on tunnistettu yhteisiä onnistumisen edellytyksiä ja kehitysalueita. Nämä läpileikkaavat kehitysalueet auttavat hahmottamaan tarvittavien toimenpiteiden rajapintoja ja ohjaamaan kokonaisuutta kohti visiota Suomesta kaksoisiirtymän voittajana.

Tunnistetut läpileikkaavat kehitysalueet ovat:

1. Ohjelman tavoitteiden saavuttamista ja saavuttamisen edellytyksiä seuraavan **tilannekuvan** ylläpitäminen
2. Teknologisen kehityksen ja kokeilujen mahdollistavan **infrastruktuurin** ja **kehittämisympäristöjen** luominen
3. Oppimisen ja osaamisen vahvistaminen sekä **tietoisuuden lisääminen** teknologian mahdollisuuksista.
4. Yhteiseen tavoitteeseen sitoutumisen mahdollistavien **kannusteiden** rakentaminen

### Tilannekuva

Toimenpiteiden valinta edellyttää ajantasaista tilannekuvaa ja koordinaatiota. Esimerkiksi tarvitaan ymmärrystä EU-tason ohjelmista ja rahoitusmahdollisuuksista, pk-sektorin osaa- mistarpeista, eri toimijoiden teknologisista valmiuksista ja resursseista sekä Suomen teknologisista vientimahdollisuuksista luontokadon vaikutusten pienentämisessä. Kun tilannekuva muuttuu, muuttuvat myös Tekoäly 4.0 -ohjelmassa tunnistetut tavoitteet. Tilannekuva siis ei ainoastaan kuvaa muuttuvaa nykytilaa vaan myös muuttuvaa tavoitetilaa.

### Kehittämisympäristöt ja infrastruktuuri

Tekoäly 4.0 -ohjelman tavoitteiden toteutuminen edellyttää kehittämisympäristöjen luomista, jotka mahdollistavat teknologia- ja liiketoimintakokeilut. Hyviä esimerkkejä tästä ovat esimerkiksi erilaiset korkeakoulujen infrastruktuurit ja niihin liittyvät soveltavan tutkimuksen hankkeet. Alkaneella ohjelmakaudella myös EU panostaa merkittävästi kehittämisympäristöihin ja luo niistä EU-laajuisia kokonaisuuksia, joissa Suomen tulisi olla mukana.



Tekoälyteknologioiden kehittämiseksi ja käyttöönoton kiihdyttämiseksi sekä datapohjaisen arvionluonnin vahvistamiseksi tarvitsemme kokeilu ympäristöjen lisäksi tutkimus- ja teknologiainfrastruktuurin kehittämistä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi kvanttimekaniikan, superlaskennan ja robotisaation kehittämistä ja hyödyntämistä mutta myös yksilöintiin ja tunnistautumiseen sekä datan hallintaan ja rajapintoihin liittyviä kysymyksiä.

### **Osaaminen ja tietoisuus**

Ohjelman tavoitteisiin pääseminen edellyttää toimenpiteitä, jotka mahdollistavat yritysten kaksoissiirtymän hyödyntämisen. Tämän vuoksi tietoisuuden kasvattaminen liiketoiminnan kehittämisestä, teknologioiden mahdollisuuksista ja hyvistä käytännöistä on välttämätöntä. Samaan aikaan mahdollisuuksien lunastaminen edellyttää uuden osaamisen kehittämistä, jatkuvaa oppimista sekä kansainvälisten osaajien houkuttelemista.

Osaamisen ja tietoisuuden edistäminen vaatii kansallisen tason toimia, joilla vahvistetaan erilaisten yritysten, tutkimuslaitosten sekä alueiden, kaupunkien ja kuntien kykyä osallistua kestävien teknologioiden kehittämiseen.

### **Kannusteet**

Yritykset, alueet ja kaupungit ovat keskiössä kaksoissiirtymän kiihdyttämisessä. Näille tarvitaan kannusteita kuten verotuksellisia toimenpiteitä, viennin edistämisen painotuksia, tutkimusyhteistyötä sekä toimialakohtaisten ilmastotiekarttojen päivittämistä ja alueellista tarkentamista. Alueelliset painotukset tulee kytkeä vahvasti kansallisiin ja eurooppalaisiin kaksoissiirtymän tavoitteisiin.

## 4 Tavoitteista käytäntöön: Mitä tapahtuu seuraavaksi?

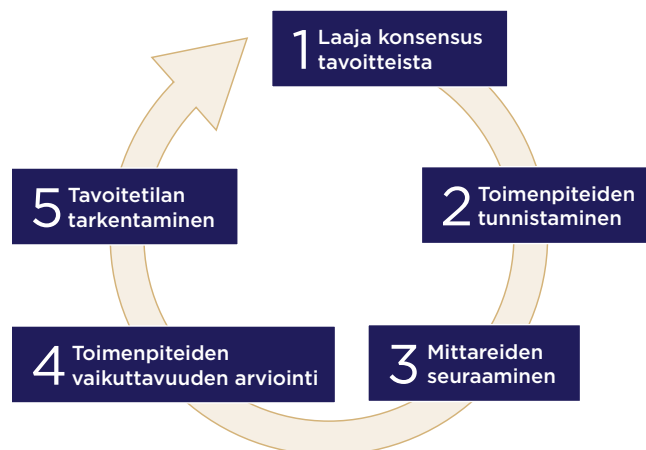
### 4.1 Kohti verkostopohjaista ja jatkuvasti kehittyvää toteutusmallia

Tekoäly 4.0 -ohjelman seuraavissa vaiheissa priorisoidaan toimenpiteet ja lähdetään viemään niitä käytäntöön. Ohjelman toimeenpanoa lähdetään toteuttamaan syklisenä toistuvan prosessimallin mukaisesti.

Ehdotettu malli jatkaa sitä prosessia, jolla ohjelmaa on tähän asti edistetty. Kaksoissiirtymään tähtäävät toimenpiteet edellyttävät laajan sidosryhmäjoukon osallistumista ja verkostomaista toimintaa sekä jatkuvaan kehitykseen nojautuvaa ohjausta. Keskeistä on luottamuksen rakentaminen eri toimijoiden välille, sidosryhmien sitouttaminen toimenpiteiden viemiseen käytäntöön sekä jatkuva tavoitteiden toteutumisen seuraaminen ja niiden päivitys.

Ehdotettu toteutusmalli perustuu säännöllisellä syklillä toistuvaan prosessiin (Kuva 7). Tähän mennessä Tekoäly 4.0 -ohjelman aikana ovat pääpiirteissään jo toteutettu vaiheet 1 ja 2, joihin toteutusmallin mukaan tulisi palata sovitun ajan, esimerkiksi kahden vuoden, kuluttua.

**Kuva 7.** Ehdotus verkostomaiseen työhön ja jatkuvaan kehittämiseen perustuvasta Tekoäly 4.0 -ohjelman toteutusmallista



## 1. Muodostetaan laaja konsensus tavoitteista

Tavoite ”Suomesta voittaja kaksoisiirtymässä” vaatii elinkeinoelämän ja julkisen sektorin vahvaa yhteistä näkemystä ja vuorovaikutusta sekä yli hallituskausien ulottuvaa sitoutumista. Tätä yhteistä näkemystä on työstetty ohjelman tähänastisella toiminnalla. Laaja yhteinen näkökulma tavoitteista mahdollistaa, että eri yhteiskunnan sektoreilla tapahtuvia toimenpiteitä voidaan kytkeä yhteen ja arvioida yhdenmukaisesti.

## 2. Avaintulosten ja toimenpiteiden tunnistaminen

Avaintulokset on tunnistettu ja niiden toteutumisen kannalta keskeisiä toimenpiteitä on koottu yhteen. Toimenpiteitä työstetään ja tarkennetaan edelleen. Toimenpiteiden tulee olla mahdollisimman tarkkaan vastuutettuja ja tarvittava tuki tulee olla hyvin kuvattu. Toimenpiteistä luodaan pidemmän aikajänteen yli kulkevia toimenpideketjuja. Toteutusmallin jokaisella syklillä arvioidaan yhteistyössä eri toimenpiteiden mielekkyyttä. Tämä tarkoittaa, että kaikkia tässä väliraportissa kuvattuja toimenpiteitä ei tulla toteuttamaan, vaan ne päivittyvät oppimisen myötä.

## 3. Mittareiden luominen ja seuranta

Avaintulosten määrittelyn yhteydessä on ehdotettu myös mittareita. Ohjelman seurantaan varten luodaan mittarit, joiden avulla voidaan todeta miten tietyt toimenpiteet vaikuttavat haluttuun tavoitteeseen pääsemiseen. Seurantaan varten pyritään luomaan ”liikennevalojärjestelmä”, jolla ylläpidetään yhteistä näkemystä tavoitteiden etenemisestä. Samalla tavalla kuin tavoitteita ja toimenpiteitä, myös mittareita tulee tarkastella säännöllisesti. Koska yksittäiset toimenpiteet voivat vaikuttaa useampaan eri mittariin ja tavoitteeseen, tulee seurantaan varten sidosryhmien sitoutua yhteistyöhön tiedon keräämisessä.

## 4. Toimenpiteiden vaikuttavuuden arviointi

Johtuen kaksoisiirtymän poikkisektoraalisesta luonteesta tulee toimenpiteiden vaikutusten seuranta tapahtua vuorovaikutukseen ja vertaisoppimiseen pohjaten. Avoimuuden ja keskinäisen luottamuksen kautta vähennetään osaoptimointia ja yksittäisten keskinäistä kilpailua. Mittareiden avulla tarkastellaan kriittisesti toimenpiteiden vaikuttavuutta. Jos avaintuloksissa ei tapahdu käynnistetyillä toimenpiteillä riittävää edistystä, on niitä muutettava tai kehitettävä.

## 5. Tavoitetilan tarkentaminen

Valmistavan teollisuuden digitalisaatio sijoittuu monimutkaiseen ja dynaamiseen toimintaympäristöön; jossa teknologia kehittyy nopeasti ja ilmastokriisin ratkaisemisen aikahorisontti lyhenee. Ohjelman tavoitteita on tarkennettava päivittyvän tiedon valossa.

Tämä edellyttää säännöllistä yhteistä yhteenvetoa siitä, miten tehtyjen toimenpiteiden vaikutusten pohjalta tulisi tavoitteita päivittää. Tämä mahdollistaa yritysten uudistumisen monimutkaisessa ja alati kehittyvässä toimintaympäristössä.

## 4.2 Tekoäly 4.0 -ohjelman seuraavat askeleet

Toteutuessaan Tekoäly 4.0 -ohjelman visio onnistuneesta kaksoisiirtymästä tarkoittaa, että vuonna 2030 suomalainen teollisuus on puhdasta, tehokasta ja digitaalista. Tämä edellyttää isoa yhteiskunnallista ja taloudellista murrosta. Ohjelman tarkoituksena onkin luoda kansallinen, kokoava agenda, joka yhdistää pitkäjänteisesti kansalliset, alueelliset, liiketoiminnalliset ja tutkimukselliset tavoitteet.

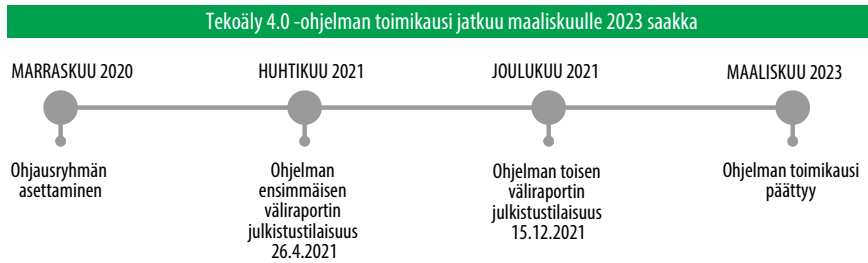
Tämä Tekoäly 4.0 -ohjelman toinen väliraportti esittelee ohjelman alatyöryhmien puheenjohtajien johdolla itsenäisesti tehdyn työskentelyn tulokset. Tähän sisältyvät konkreettisesti sanoitetut toimenpiteet, jotka vauhdittavat digitaalisen transformaation etenemistä valmistavassa teollisuudessa. Raportti on suoraan jatkoa huhtikuussa 2021 julkaistulle ensimmäiselle väliraportille ”Tekoäly 4.0 -ohjelma: käynnistysvaiheesta toteutusvaiheeseen”.

Ohjelma jatkuu kevääseen 2023 asti. Seuraavaksi muutosta lähdetään viemään eteenpäin raportissa esiteltyjen toimenpide-ehdotusten pohjalta huomioiden, että kaikki tässä väliraportissa kuvattuja toimenpiteitä ei tulla toteuttamaan, vaan ne päivittyvät oppimisen myötä. Ohjelman ohjausryhmä sekä alatyöryhmät jatkavat tunnistettujen toimenpiteiden kehittämistä ja priorisoimista sekä määrittelevät ohjelman etenemisen suuntaviivat.

Viestinnällisesti syksyn aikana on rakennettu narratiivia suomalaisesta menestyneestä kaksoisiirtymästä. Seuraavaksi tätä narratiivia vahvistetaan ja kirkastetaan niin, että se edesauttaa yhteiskunnan eri toimijoiden kytkeytymistä ohjelman toteutukseen konkreettisesti yhteiskunnallista keskustelua kaksoisiirtymästä.

Ohjelman tavoitteiden edistämässä keskeistä on monipuolisten ja kattavien verkostojen ja ekosysteemien kokoaminen ja sitouttaminen toimenpiteiden täsmentämiseen ja toteuttamiseen. Toiminta on sovittava yhteen hallitusohjelman sekä keskeisten politiikkaohjelmien ja strategioiden kanssa niin kansallisessa kuin eurooppalaisessakin kontekstissa. Toimenpiteitä pyritään käynnistämään jo ohjelman aikana jokaisen alatyöryhmän teemoissa.

**Kuva 8.** Tekoäly 4.0 -ohjelman toimikauden vaiheet



## Liite 1. Viestintä ja digisiirtymän tolkkulistaminen – Tavoite, avaintulokset ja toimenpiteet innostamaan pk-yritykset hyödyntämään uusia teknologioita ja rahoitusmahdollisuuksia liiketoimintansa kehittämiseksi

Tekoäly 4.0 -ohjelman vision saavuttaminen vaatii, että myös pk-sektorilla on aiempaa parempi tietotaso ja ymmärrys uusien teknologioiden ja vihreän siirtymän mahdollisuuksista ja vaikutuksista yritysten liiketoimintaan.

Teknologiaa ja vihreää siirtymää koskeva julkinen keskustelu ei saavuta pk-sektorin toimijoita halutulla tavalla. Esimerkkeinä käytetään usein suuryrityksiä tai suuria, koko yrityksen toiminnan mullistaneita digi-investointeja, kun taas esimerkit pk-sektorin toteuttamista hankkeista ja pienemmistä murroksista jäävät taka-alalle. Toisaalta julkinen sektori tarjoaa erilaisia tukia, kannustimia ja hankkeita juuri pk-yritysten *digisiirtymään* – ja toki myös näiden hyödyntäminen vaatii tietoisuutta. Lisäksi EU-edelläkävijyyden rakentaminen edellyttää pk-sektorin paremman osallistamisen eurooppalaiseen yhteistyöhön.

Pk-alatyöryhmän työn yhteydessä on vahvistunut käsitys siitä, ettei tarjolla oleva tieto saavuta pieniä yrityksiä, koska viestinnästä puuttuu liiketoimintalähtöisyys ja teknologian mahdollisuuksien avaaminen juuri pk-sektorille. Myös EU:n tarjoamat rahoitusmahdollisuudet jäävät epäselviksi.

Tekoäly 4.0 -ohjelman viestinnän alatyöryhmä keskittyy tuottamaan liiketoimintahyöty- ja kohderyhmälähtöistä sisältöä pk-sektorille. Kun digivihreästä siirtymästä puhutaan tolkkullisesti, on mahdollista käynnistää yrityksissä vaadittava toimintakulttuurimuutos, sen edellyttämät digi-investoinnit ja siten kasvu ja kilpailukyvyyn parantuminen, joka näkyy lopulta eurooppalaisena edelläkävijyytenä.

Viestinnän alatyöryhmän keskittyessä erityisesti pk-sektoria aktivoivaan viestintään, aktiivinen viestintä on keskiössä myös muiden alatyöryhmien toimenpiteissä ja sitä tuetaan koko hankkeen viestintätoimilla niiltä osin kuin pk-sektori ei ole viestinnän pääasiallinen kohderyhmä.

### Tavoite

Viestintä ja tolkkulistaminen -alatyöryhmän tavoitteena on luoda digitaalista siirtymää koskevaa ratkaisukeskeistä julkista keskustelua, joka innostaa myös pk-yritykset hyödyntämään vihreän siirtymää, uusia teknologioita ja tarjolla olevia rahoitusmahdollisuuksia liiketoimintansa kehittämiseksi.

## Avaintulokset ja mittarit

### Avaintulos 1: Olemme tuoneet julkiseen keskusteluun teknologian mahdollisuuksista liiketoimintalähtöisiä vertaistarinoita pk-sektorille

Mittarit:

- Olemme keränneet 50-60 puhuttelevaa vertaistarinaa pk-sektorilta, jotka edustavat monipuolisesti koko Suomea ja valmistavan teollisuuden eri toimialoja
- Kaikissa alueellisissa kärkimedioissa julkaistaan vuoden aikana vähintään 5 kpl liiketoimintalähtöistä teknologiatarinaa tai vihreän siirtymän onnistumista

### Avaintulos 2: Omistaja-johtajat pk-sektorilla on aktivoitu etsimään tietoa rahoitus- ja teknologiamahdollisuuksista

- Kohderyhmästä eli pk-sektorin omistaja-johtajista on tavoitettu / tavattu / saavutettu 50 %
- ELY:lle/Business Finlandille tulee 30 % enemmän tiedusteluja rahoitusmahdollisuuksista
- Kohdatuista pk-sektorin omistaja-johtajista 20 % on seuraavan vuoden aikana päättänyt tehdä tuotannollisen investoinnin ja/tai hakea rahoitustensa toteuttamiseen

## Toimenpiteet

1. Kohderyhmäymmärryksen kasvattaminen
  - Jatketaan vuoropuhelua muiden alatyöryhmien, erityisesti pk-ryhmän kanssa
  - Alueellisten elinkeinokehittämisorganisaatioiden ja keskeisten yrittäjä- ja yritysjärjestöjen kuuleminen yhteistyössä pk-sektoriin keskittyvän alatyöryhmän kanssa
2. Sisällöntuotanto: Kerätään 50–60 innostavaa teknologiatarinaa pk-sektorilta
  - Konseptoidaan teknologiatarinan formaatti, jonka avulla yritykset pääsevät kertomaan omia hyviä kokemuksiaan uuden teknologian hyödyntämisestä liiketoiminnassa.
  - Kerätään tarinoita ympäri Suomen sellaisista edelläkävijäyrityksistä, jotka ovat teknologiaa hyödyntämällä saaneet uudenlaisia liiketoimintahyötyjä ja haluavat jakaa muille omia kokemuksiaan. Varmistetaan, että tarinat

edustavat yrityksen koon, sijainnin ja jo tehdyn teknisen edistysaskeleen näkökulmasta mahdollisimman monipuolisesti Suomen pk-sektoria, jotta jokaisen tavoiteltavan yrityksen olisi mahdollista löytää kiinnostava vertaistarina.

- Tarinoiden avulla halutaan luoda uudenlaista puhetapaa, jossa uudesta teknologiasta ei keskustella ainoastaan suuryritysten ja isojen murrosten kautta, vaan tuodaan kuuluville pk-sektorin ääni ja teknologian liiketoimintahyödyt
- Tavoitteena on vertaiskokemuksia jakamalla innostaa pk-sektorin omistaja-johtajat näkemään vihreä siirtymä ja teknologiat mahdollisuutena liiketoimintansa kehittämiseen. Tarinoita jakavat organisaatiot puolestaan voivat saada osallistumisesta hyötyä mm. rekrytoinnissa edistyksellisen työnantajamielikuvan kautta.

### 3. Kohderyhmän tavoittaminen / jalkautuminen

- Konseptoidaan ja pilotoidaan malli, jossa jalkaudutaan kohderyhmää edustaviin yrityksiin kertomaan kerättyjä tarinoita ja herättämään intressi kuulla lisää
- Haetaan synergiaa digilähettilästoiminnan kanssa
- Tavoitteena kasvattaa aktiivisuutta ja edistää tavoitetta yrityksien oma-aloitteiselle järjestäytymiselle

### 4. Ansaittu media

- Varmistetaan että tarinat pääsevät esiin myös valtakunnan ja maakuntien keskeisissä medioissa. Kasvatetaan temasta puhuvien tunnistettavien kasvojen määrää ja siirretään omistajuutta julkisen sektorin toimijoilta pk-sektorille itselleen



## Liite 2. Ohjausryhmä, sihteeristö ja alatyöryhmät

### Ohjausryhmä

Puheenjohtaja: Jussi Herlin, Kone Oyj

Varapuheenjohtaja Ilona Lundström, TEM

### Jäsenet

Cristina Andersson, Airawise Oy

Milja Köpsi, Mimmit koodaa

Minna Lanz, Tampereen yliopisto

Anni Ronkainen, Kesko Oyj

Teemu Roos, Helsingin yliopisto

Markku Räsänen, IQM Oy

Samuli Savo, Stora Enso

Ville Miettinen, Varjo Oy

Eeva Raita, Futurice Oy

Moaffak Ahmed, pääomasijoittaja

### Sihteeristö

Satu Vasamo-Koskinen, TEM

Riikka Virkkunen, VTT

Toni Mattila, Business Finland

Kristine Alanko, TEM

### Alatyöryhmät

1. Pk-yritysten digikyvykyys ja innovaatioyhteistyö, puheenjohtaja Joonas Mikkilä, Suomen Yrittäjät
2. Vaikuttava EU-yhteistyö, puheenjohtaja Samuli Savo, Stora Enso Oyj
3. Teknologiajohtajuus, puheenjohtaja Teemu Roos, Helsingin yliopisto
4. Digitaalinen vihreä siirtymä, puheenjohtaja Cristina Andersson, Airawise Oy
5. Viestintä ja digisiirtymän tolkkulistaminen, puheenjohtaja Eeva Raita, Futurice Oy

## Liite 3. Alatyöryhmien työskentelyyn osallistuneet

Anita Silanterä, Työ- ja elinkeinoministeriö  
Arto Pussinen, Business Finland  
Enni Saikkonen, Työ- ja elinkeinoministeriö  
Hanna Hagström, Combient Mix  
Harri Junttila, Alma Talent  
Harri Nieminen, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy  
Heikki Ailisto, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy  
Heikki Mannila, Suomen akatemia  
Heini Wallander, Business Tampere  
Jaakko Hirvola, Teknologiateollisuus ry  
Kaisa Juortamo, Milltamo Oy  
Kaisa Soro-Pesonen, Elinkeinoelämän keskusliitto EK  
Kaisa Väänänen, Tampereen yliopisto  
Markku Räsänen, IQM Finland Oy  
Mervi Karikorpi, Teknologiateollisuus ry  
Miika Kaski, Sandvik Mining and Construction Oy  
Pekka Lehtovuori, CSC - IT Center for Science Ltd.  
Petri Myllymäki, FCAI  
Petri Räsänen, Pirkanmaan liitto  
Petri Vilén, Industryhack Oy  
Pipsa Lotta Marjamäki, Kela  
Rasmus Roiha, Ohjelmisto- ja e-business ry  
Sanna Kulmala, Työterveyslaitos  
Susanna Pirttikangas, Oulun yliopisto  
Teemu Polo, Teknologiateollisuus ry  
Tellervo Kylä-Harakka-Ruonala, Riippumaton asiantuntija  
Tero Ojanperä, Silo AI  
Tiina Hanhike, Työ- ja elinkeinoministeriö  
Timo Nurmi, Posti Group Oyj  
Tomi Parmasuo, Meconet Oy  
Tua Huomo, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy  
Ulla Broms, Foibekartano, Diakoniasätiö Foibe

Verkkajulkaisu  
ISSN 1797-3562  
ISBN 978-952-327-994-0

Sähköinen versio: [julkaisut.valtioneuvosto.fi](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi)  
Julkaisumyynti: [vnjulkaisumyynti.fi](http://vnjulkaisumyynti.fi)