

# Teollisen kilpailukyvyn näkökulma vihreään kasvuun

9

## Tiivistelmä

Käsitlemme tässä luvussa vihreän kasvun mahdollisuuksia ja haasteita Suomen keskeisten vientialojen eli teknologia-, kemian- ja metsäteollisuuden näkökulmasta. Aineistoina ovat vientiteollisuuden vuonna 2020 julkaistut ilmastotiekartat sekä vientiliittojen ja niiden jäsenyritysten syvähaastattelut.

Pureudumme siihen, mitä vihreä kasvu yritysten näkökulmasta on ja mitä sen luominen edellyttää neljässä pääteemassa: kasvun mahdollistajat, kasvun lähteet, kasvun tuomat muutokset ja kasvun edellytykset.

Yritykset eivät enää näe vihreää siirtymää pelkästään kustannuskysymyksenä, vaan se on yhä useammin kilpailukyvyn ja kilpailuedun lähde (luvussa 7 käsitellyn Porter-hypoteesin hengessä). Yritysten vastuullisuuskäsitys on aiempaa kokonaisvaltaisempi, eikä pelkkä hiilineutraalius enää riitä tavoitteeksi tulevaisuudessa. Markkinavetoiset vihreän siirtymän strategiat tarjoavat liiketoiminnalle merkittäviä kasvunäkymiä, ja kilpailua käydään yli hämärtyvien toimialarajojen.

Teknologia on vihreän kasvun keskeinen ajuri. Poliittisilta päättäjiltä yritykset odottavat sääntely-ympäristön ennakoitavuutta ja hallittavuutta. Suomalaisen teollisuuden kehittämiseen toivottiin pitkäjänteisyyttä yli hallituskausien, mitä voisi tarkoittaa esimerkiksi pitkän aikavälin teollisuusstrategia.

## Pauli Komonen

on erikoistutkija  
Teknologian  
tutkimuskeskus VTT:n  
yritysenneakointi- ja  
strategiatimissä.

## Antti-Jussi Tahvanainen

on Teknologian  
tutkimuskeskus VTT:n  
yritysenneakointi- ja  
strategiatimin vetäjä.

Suosittelava lähdeviittaus tähän lukuun:

**Komonen**, Pauli ja **Tahvanainen**, Antti-Jussi (2024). *Teollisen kilpailukyvyn näkökulma vihreään kasvuun*. Luku 9 (sivut 187–204) kirjassa **Hyytinen**, Ari, **Maliranta**, Mika, **Rouvinen**, Petri ja **Tahvanainen**, Antti-Jussi (toim.) (2024). *Vihreä kasvu*. Taloustieto Oy (osana Business Finlandin, Laboren ja VTT:n ForGrowth-hanketta). <https://ForGrowth.fi>

## Teollisen vihreän siirtymän ajurit

Lupaus taloudellisesta kasvusta on yksi merkittävin vihreän teollisen siirtymän ajureista. Tämä ehkä ristiriitaiseltakin vaikuttava näkökulma on jäänyt verrattain pienelle huomiolle kriisihenkisessä keskustelussa kestävyuden edellyttämästä teollisesta murroksesta. Keskustelun painopiste on luonnollisesti ollut epätoivottujen lieveilmiöiden rajoittamisessa: ilmastopäästöjen vähentämisessä, luonnon monimuotoisuuden vaalimisessa ja sosiaalisen oikeudenmukaisuuden turvaamisessa. Keskustelu kaipaa täydennystä, jotta ratkaisujen tuottamiseen liittyvät muutosvoimat osattaisiin huomioida kokonaisuudessaan riittävän syvällisesti. On tarkasteltava taloudellisen kasvun muutosvoimaa ja sen edellytyksiä vihreässä teollisessa siirtymässä.

Lähestymme aihetta teollisuuden näkökulmasta teollisuuden perusteluihin. Tavoitteenamme on valottaa vihreän siirtymän luomia haasteita ja mahdollisuuksia niiden näkökulmasta, jotka joutuvat tekemään siirtymään tarvittavat investoinnit ja oikeutamaan olemassaolonsa kestävyuden lisäksi myös taloudellisin perustein. Näkemyk-

set luokoot käytännönläheistä syötettä kestävyyttä edistävälle yhteiskuntapoliittisille keskusteluille ja talouspoliittisille valinnoille.

**Konteksti, jossa vihreitä valintoja tehdään, on rajussa murroksessa.**

Konteksti, jossa valintoja tullaan tekemään, on ollut rajussa murroksessa. Ilmasto- ja lajikatko-ongelmat ovat kärjistyneet (esim. IPCC, 2023). On arvioitu, että yli puolet maailman kokonaistuotannosta on hyvin tai melko riippuvaista luonnosta ja sen myötä vaarassa luonnon menettämisen vuoksi (World Economic Forum, 2020). Toimitusketjuhäiriöt ovat aiheuttaneet haasteita raaka-aineiden riittävyudessa ja saatavuudessa (VTT, 2023). Maailmanlaajuisen koronapandemia taas toi tullessaan radikaaleja rajoitteita erityisesti palvelutuotannolle, mutta myös ennennäkemättömiä tukitoimenpiteitä talouden eri sektoreille.

Viimeksi sota Ukrainassa käynnisti merkittävän geopoliittisen murroksen (ks. luku 8). Se nähdään maailmaa polarisoivana vastavoimana kansakuntia yhtenäistävälle globalisaatiolle. Maailma on kääntänyt odottavan katseensa erityisesti kohti Kiinaa ja Intiaa, joilla on voimaa luoda ympärilleen uusia vallan napoja ja geopoliittisia ryhmittymiä. Samalla myös Yhdysvallat on tuonut kilpailuhenkistä jännitettä maailman talouksien välille kirittämällä omaa vihreää siirtymäänsä erityisesti energiaratkaisujen ja edistyneiden tuotantomenetelmien osalta *Inflation Reduction Actin* (IRA) tuomien satojen miljardien dollareiden tukemana.

Yritysten toimintaympäristössä haasteet ovat johtaneet esimerkiksi tuotannon tekijöiden saatavuusongelmiin, investointipäätöksiin vaikuttaviin lainsäädäntömuutoksiin, markkina-alueiden katoamiseen ja asiakaskäyttötymisen muutoksiin. Yrityksiltä myös vaaditaan yhä enemmän, sillä EU ja sen jäsenmaat ovat reagoineet haastavaan tilanteeseen ohjaavilla politiikkatoimilla. Yhtenä kaikkien aikojen kunnianhimoisimmista poliittisista ohjelmista Euroopan vihreän kehityksen ohjelma (*Green Deal*) pyrkii tekemään Euroopasta ensimmäisen ilmastoneutraalin maanosan vuoteen 2050

mennessä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä ja istuttamaan esimerkiksi kolme miljardia puuta EU:ssa vuoteen 2030 mennessä (Euroopan komissio, 2023).

Toimenpiteisiin kuuluvat myös eri teollisuussektoreiden ”siirtymäväylät”, joissa yhdessä teollisuuden ja sidosryhmien kanssa määritetään toimia rinnakkaisiirrymien tukemiseksi. Muita painopisteitä ovat esimerkiksi puhtaan ja kilpailukykyisen terästeollisuuden varmistaminen ja kohtuuhintaisen ja hiilivapaan energian saatavuus. Tämä kaikki vaatii monumentaalisen suuria, nopeita ja uudistavia investointeja eurooppalaisen teollisuuden eri arvoketjuissa. Siirtymä hiilineutraaliin maailmaan tuleekin olemaan todennäköisesti yksi teollisuushistorian merkittävimmistä mutta myös vaativimmista murroksista.

Tiekartat osoittavat, miten tavoite hiilineutraalista Suomesta vuonna 2035 on saavutettavissa.

Suomessa Rinteen ja Marinin hallitusten ohjelmissa linjattiin, että toimialat laativat tiekartat vähähiilisyteen Suomen hiilineutraaliustavoitetta tukien.

Oman tiekarttansa laati yhteensä 13 toimialaa. Tiekartat osoittavat, miten tavoite hiilineutraalista Suomesta vuonna 2035 on teollisuuden ja muiden toimialojen osalta saavutettavissa (Paloneva & Takamäki, 2020). Tavoitteen toteutuminen kuitenkin tarkoittaa, että esimerkiksi siirtymän vaatima sähköistäminen voi johtaa 100 % kasvuun teollisuuden sähkönkulutuksessa vuoteen 2050 mennessä.

Kasvava tarve tki-panostuksille oli toistuva painotus läpi eri toimialojen tiekarttojen. Vihreän siirtymän rinnalla nähtiin tarve ”reilulle siirtymälle”, mikä tarkoittaa työntekijöiden mahdollisuuksia osaamisen päivittämiseen ja uudelleen koulututtamiseen. Monilla toimialoilla päästövähennystavoitteiden keskiössä olivat teknologiset ratkaisut, jotka ovat vielä kehitysvaiheessa tai kaupallistumatta, mikä luo epävarmuutta tiekarttojen toteutumiseen.

Miltä vihreän siirtymän jälkeinen tulevaisuus näyttää toimialojen näkökulmasta?

Haasteiden ja vaatimusten puristuksessa on vaikea pysähtyä pohtimaan, miten samalla huolehditaan teollisuuden elinvoimasta sen liiketoiminnallisessa ulottuvuudessa. Eurooppalainen teollisuus ei voi jäädä kestävyteen liittyvien investointikustannustensa painoalasta jälkeä globaaleista kilpailijoistaan. Investoinneilla pyritäänkin kasvattamaan yritysten kilpailukykyä myös muissa liiketoiminnan ulottuvuuksissa kuin kestävydessä. Yrityksiä kannustetaan tunnistamaan ja hyödyntämään myös murroksen tarjoamia kasvumahdollisuuksia.

Tässä luvussa tarkastelemme erityisesti, miltä vihreän siirtymän jälkeinen tulevaisuus näyttää toimialojen näkökulmasta. Tarkoitus on samalla selkeyttää vihreän siirtymän jälkeinen maailma ja avata sen sisältämiä uusia taloudellisen kasvun muotoja:

- Miten kasvu luodaan?
- Miten teollisuuden täytyy uudistua?
- Miten talousjärjestelmän ja yhteiskunnan täytyy uudistua?

Kysymyksiin vastaamiseen on vaikea soveltaa perinteistä taloustieteellistä lähestymistapaa, sillä kyse on pitkälti vasta tulevaisuudessa toteutuvista toimenpiteistä ja niiden vaikutuksista. Lähestymme kysymyksiä siksi pikemminkin strategisen ennakkoinnin apuvälinein, jotka nojaavat tulevaisuussignaaleihin, tiekarttojen avaamiin viisioihin ja ennen kaikkea asiantuntijanäkemyksiin.

Aineistollisena lähtökohtana on vuonna 2020 julkaistut vientiteollisuuden ilmastotiekartat.<sup>1</sup> Tiekartoissa otetaan tarvittavien toimenpiteiden lisäksi myös yleisesti kantaa kasvutavoitteisiin.

Tiekartta-aineistoa on rikastettu vientiliittojen ja niiden jäsenistöön kuuluvien yritysedustajien syvähaastatteluilla keväällä 2023. Näin tarkasteluun on saatu viimeisien kolmen vuoden aikana tapahtuneiden radikaalien murrosten vaikutukset sekä yritystason yksityiskohtaisemmat näkemykset kasvumahdollisuuksista ja -edellytyksistä.

Aineistopohja tekee tarkastelusta luonteeltaan ennakoivan. Siinä hahmotetaan kasvua pitkän aikavälin tavoitteena ja pitkäjänteisen kehitys- ja investointitoiminnan lopputulemana. Tämä tekee tarkasteluista ja niistä vedetyistä johtopäätöksistä myös teollisuuslähtöisiä. Toimikoot ne osaltaan käytännön äänenä vahvasti politisoituneessa keskustelussa vihreästä siirtymästä.

## Vihreä siirtymä aiemmassa ennakkointityössä

Ennakkointityössä vihreä siirtymä tunnistetaan usein osana laajempaa toimintaympäristön muutoksen kokonaisuutta. Vihreä siirtymä ja sen taustalla vaikuttavat kehityskulut, kuten luontokato ja ilmastonmuutos, esiintyvät erilaisissa megatrendikatsauksissa (ks. esim. VTT, 2023; Dufva & Rekola, 2023).

Vihreä siirtymä on siis keskeinen muutosta ajava voima. Itse vihreän siirtymän tulevaisuutta ei kuitenkaan välttämättä ennakoida ennakkoinnin ja tulevaisuudentutkimuksen kirjallisuudessa. Vihreän siirtymän kokonaisvaltainen tarkastelu tulevaisuusnäkökulmasta onkin tyyppillisempää julkishallinnon, esimerkiksi ministeriöiden ja virastojen, tuottamissa selvityksissä.

Raportit eivät ole aina käsitteellisesti yhdenmukaisia, vaan niissä puhutaan vihreän siirtymän lisäksi kestävyys siirtymästä ja kestävydestä yleisesti. Koska käsitteet, hieman erilaisin painoituksin, viittaavat samaan systeemiseen murrokseen, emme halunneet rajata kirjallisuustarkastelua vain vihreään siirtymään. Onkin sanottu, että ei ole vain yhtä vihreää siirtymää, vaan kyseessä on moninainen ilmiökokonaisuus, jolla on monia eri aikajänteitä (Kuusela ym., 2023). Aikajänteiden moninaisuus tekee myös haastavaksi määrittää, milloin ja millaista olisi ”kasvu vihreän siirtymän jälkeen”. Esimerkiksi energiatuotannon siirtymä pois fossiilisista lähteistä on jo nyt tapahtumassa, ja Suomessa käytetty energia on pääosin päästötöntä. Sähköistymisen, kiertotalouden ratkaisujen ja päästöttömien teollisuustuotteiden aikajänteeksi on arvioitu noin 5–15 vuotta, kun taas kestävät elämäntavat sekä maankäytön ja ruoantuotannon uudet ratkaisut voivat vaatia jopa 30 vuotta (Kuusela ym., 2023).

## Euroopan komission strategisen ennakointi

Euroopan komission (European Commission, 2023) tuore strategisen ennakoinnin raportti ottaa kestävyys siirtymän keskeiseksi aiheeksi. Kestävyys siirtymälle tunnistetaan kuusi haastetta:

- talousjärjestelmän muutostarve,
- työvoiman tulevaisuuden osaamistarpeet,
- demokratian uhat,
- rapautuva sosiaalinen koheesio,
- rahoituspaineet ja
- geopoliittiset muutokset.

Tämän luvun kannalta etenkin talousjärjestelmän muutokset ovat olennainen näkökulma. Komission raportti toteaa, että johtava asema hiilineutraalissa taloudessa vaatii yritysten ja lainsäätäjien yhteistyötä. Kestävyys nähdään myös kilpailuetuna pitkällä aikavälillä. Mutta miten talousjärjestelmän muutos voi tapahtua?

Komission raportin mukaan 72 % prosenttia euroalueen 4,2 miljoonasta yrityksestä on suuressi riippuvaisia vähintään yhdestä luonnonresurssista, kuten vedestä tai puusta (European Commission, 2023).

Johtava asema hiilineutraalissa taloudessa vaatii yritysten ja lainsäätäjien yhteistyötä.

Taloukasvu ja luonnonresurssien käyttö tulisikin ennakoitiraportin mukaan kytkeä irti toisistaan (*decoupling*). Tämä edellyttää tutkimusta, innovaatioita ja nopeaa teknologioiden käyttöönottoa. Varsinaista uutta talousjärjestelmän mallia raportti ei kuitenkaan esittele. Sen sijaan kulutuskäyttäytymisen muutoksissa (ks. luku 3) nähdään suuri potentiaali vihreän siirtymän edistämiseen, mikä tarkoittaa esimerkiksi muutoksia ruokavalioissa, matkustuksessa, tekstiilijätteen määrässä sekä energian ja veden käytössä. Kuluttajien näkökulmasta muutoksen täytyy raportin mukaan kuitenkin olla reilu ja elämänlaatua lisäävä, muuten se tulee kohtaamaan vastustusta. Kasvua ei raportissa käsitellä suoraan, mutta kulutustottumusten muutoksessa piilee haasteiden lisäksi myös mahdollisuuksia uudenlaisen liiketoiminnan kehittämiseksi.

## Sitran megatrendit

Tarve talousjärjestelmän perustan uudistamiseen esiintyy myös Sitran Megatrendit 2023 -raportissa (Dufva & Rekola, 2023), jonka mukaan globaali eriarvoisuuden kasvu ja ekologinen kestävyyskriisi vaativat talouden uudistamista.

Raportti käsittelee talouden uudistamiseen liittyvää ”tulevaisuuden imua”, jossa siirtymäpolkuja kohti kestävämpää taloutta hahmotellaan esimerkiksi donitsitalouden (Raworth, 2017), hyvinvointitalouden ja ekohyvinvointivaltion nimillä. Osassa aloitteita siirtymä syntyy talousjärjestelmän syvällisten murrosten kautta ja kasvu-riippuvuudesta irtautuen, osa puolestaan pyrkii löytämään vihreää kasvua nykyisen

järjestelmän puitteissa. Raportti myös ennakoi, että keskustelu talouden suunnasta tulee kiihtymään, missä vaihtoehtoisina suuntina voivat olla esimerkiksi talous luonnon kantokyvyn rajoissa ja ihmisen hyvinvointia lisäävä uusintava talous.

Sitran (Dufva & Rekola, 2023) uudenlaista talousajattelua voivat ihmisten arjessa ilmentää esimerkiksi yhteisomistaminen, tavaroiden vaihtaminen ja erilaiset lainauspalvelut.

### Ympäristöministeriön raportti

Suomessa ympäristöministeriö näkee vihreän siirtymän kasvun perustana hiljattain julkaistussa raportissa (Ympäristöministeriö, 2023).

Raportin mukaan talous ei voi uudistua ja kasvaa kestävällä tavalla, jos ilmasto-kriisiä ja luontokatoa ei huomioida talouden ohjauksessa. Komission raportin tapaan ympäristöministeriö peräänkuuluttaa yhteistyötä yritysten, julkisen sektorin ja kansalaisyhteiskunnan välillä. Raportti esittelee myös erilaisia keinoja siihen, miten vihreästä siirtymästä voidaan tehdä Suomen talouden veturi. Taustalla on ajatus kestäväen tarjoaman kehittämisestä, jolla suomalaiset yritykset voivat syrjäyttää kilpailevia, fossiilisia ratkaisuja globaaleilla markkinoilla. Toimia tarjoaman aikaansaamiseksi ovat mm.

- tki-rahoituksen lisääminen ja suuntaaminen vihreää siirtymää tukevaksi,
- kestäväen rahoituksen arviointikäytäntöjen kehittäminen ja
- hiilikädenjäljen laskentamallien kehittäminen.

Tämän luvun kannalta huomionarvoista on etenkin se, että ympäristöministeriö haluaisi valtionyhtiöiden tekevän yhdistetyt ilmasto-, kiertotalous- ja luonnon monimuotoisuustiekartat. Lisäksi teollisuuden ja toimialojen vähähiilisyystiekartat halutaan päivittää investointien raaka-ainetarpeen, kiertotalouden ja luonnon monimuotoisuuden näkökulmista, mikä kertoo vastuullisuuskäsitteen laajentumisesta.

### Valtioneuvoston kanslian raportti

Valtioneuvoston kanslian vihreän siirtymän koulutustarpeita käsittelevän raportin (Kuusela ym., 2023) mukaan vihreän siirtymän työvoimatarve kohdistuu erityisesti energiatehokkuuden parantamisen, energiahuollon, rakentamisen ja liikenteen investointien tehtäviin. Työvoimatarpeet kohdistuvat myös eri koulutustasojen osajiin.

Pidemmällä aikavälillä vihreän siirtymän nähdään vaikuttavan laajaan joukkoon ammatteja sekä kansalaisten arkisiin ratkaisuihin ja kokemuksiin yhteiskunnan kehityksestä. Raportin mukaan suurta osaa vihreän siirtymän taidoista, tehtävistä ja ratkaisuista ei ole vielä olemassa, mikä painottaa ennakoinnin merkitystä. Vihreän siirtymän rinnalla on muita voimakkaita trendejä, kuten digitaalinen siirtymä, talouden immaterialisaatio ja väestön ikärakenteen muutos, jotka vaikuttavat myös koulutustarpeisiin. Siksi vihreän siirtymän vaikutusta on vaikea arvioida erillisenä ilmiönä.

## Suomen moonshots

Kirjallisuuden perusteella vihreää siirtymää edistetään laajalla kirjolla politiikkatoimia, ja sen toteutuminen edellyttää yritysten ja julkisen sektorin yhteistyötä. Mutta millaisia tulevaisuuden mahdollisuuksia siirtymä tuo yrityksille?

Konsulttiyhtiö *Boston Consulting Group* ja *Climate Leadership Coalition* -verkosto ovat tunnistaneet Suomen merkittäviä vihreän kasvun mahdollisuuksia raportissa *Finland's Moonshots for Green Growth (2023)*, jossa Suomen mahdollisuuksina nähdään

- hiiliposiitiivinen asuminen,
- biopohjaiset tuotteet ja materiaalit,
- hiilestä irtautumiseen liittyvät teknologiat ja palvelut,
- kiertotalouteen perustuvat akut ja vihreät metallit ja
- vihreään vetyyn perustuvat ratkaisut.

Mahdollisuuksien taustalla on se, että globaaleissa arvoketjuissa asuminen, ruoka, matkailu, muoti ja kuluttajatuotteet tuottavat noin 80 % kasvihuonepäästöistä.

Uuden kasvun luomisessa raportti korostaa markkinaehtoisten ratkaisujen luomista mutta painottaa myös sääntely-ympäristön vakauden, julkisen t&k-rahoituksen ja kotimaisen kysynnän merkitystä.

## Aineistoina vähähiilisystekartat ja haastattelut

Lähtökohtana käytämme kemianteollisuuden, teknologiateollisuuden ja metsäteollisuuden vähähiilitiekarttoja ja niihin kytkeytyviä selvityksiä.

Ennakointityössä tiekartat ovat yleensä lopputulos, mutta tässä yhteydessä tiekartat ovat lähtökohta. Niistä voi ennakoida, millaisia teknologisia ja liiketoiminnallisia ratkaisuja toimialat pyrkivät käyttämään vihreän siirtymän toteuttamisessa. Mikäli toimialat sitoutuvat tiekarttoihin, niitä voi luonnehtia myös ”tulevaisuuden tekemisen prosesseiksi” (Pettit ym., 2023), joissa abstrakti visio kääntyy toiminnaksi. Olemme myös hyödyntäneet työ- ja elinkeinoministeriön tiekartoista tekemää yhteenvetoa (Paloneva & Takamäki, 2020).

Lisäksi olemme haastatelleet alojen työmarkkinajärjestöjen (Teknologiateollisuus ry, Kemianteollisuus ry ja Metsäteollisuus ry) ja yritysten edustajia (Kemira, Borealis, UPM ja Kiilto), jotka ovat osallistuneet tiekarttatyöhön, ks. laatikko 9.1.

## Löydökset

### Kasvun mahdollistajat – Vihreä siirtymä on muuttunut sääntelytyöntöisestä markkinavetoiseksi

Teollinen vihreä siirtymä on yleisesti nähty sääntelyvetoisena prosessina, jossa julkisen sektorin aktiivinen osallistuminen on välttämätöntä kestäväen kehityksen edistämiseksi. Tämä johtuu pääasiassa siitä, että markkinamekanismit eivät kykene asianmu-

## Laatikko 9.1 Haastatteluista

Haastattelut olivat puolistrukturoituja teemahaastatteluja, joiden kesto oli 1–1,5 tuntia. Haastattelut on äänitetty ja niistä on tehty kattavat muistiinpanot. Haastateltavat ovat antaneet informoidun suostumuksensa haastatteluaineiston anonyymiin käyttöön.

Haastattelu- ja tietokartta-aineistosta on temaattisella analyysillä tunnistettu toimialojen tulevaisuuden kannalta keskeiset teemat. Aineiston tarkastelu on jaettu neljään pääteemaan – kasvun mahdollistajat, kasvun lähteet, kasvun tuomat muutokset ja kasvun edellytykset – seuraavan haastattelurungon mukaan:

- Hankkeen esittely
  - Äänityslupa ja aineiston käyttö
1. Kasvun lähteet kestävässä taloudessa
    - a. Täysin uusi liiketoimintamahdollisuus vs. olemassa olevan kasvattaminen
    - b. Kasvuun johtava uusiutuminen: Miten tapahtuu, mitä vaatii?
    - c. Mitä täytyy tapahtua tuotannon tekijöiden ja resurssien osalta? (Syötteen, jotka tarvitaan arvonlisän synnyttämiseen)
    - d. Kasvuun liittyvät haasteet (esim. vihreän sähkön saatavuus)
  2. Kestävään kasvuun liittyvät (uudet?) arvonkaappausmekanismit ja kilpailu
    - a. Mitkä muutosvoimat vaikuttavat arvonkaappausmekanismeihin? Esim. digitalisaatio, kierto-talous.
    - b. Vaatiiko vihreän siirtymän jälkeinen kasvu muutosta liiketoimintamalleissa?
    - c. Millaisia uusia investointeja toimiala tarvitsee fyysiseen ja immateriaaliseen?
    - d. Miten osaamisen täytyy muuttua? Millaiset muutoksen lähtökohdat ovat?
  3. Teollisten rakenteiden muutokset
    - a. Millaisia uusia toimijoita voi syntyä?
    - b. Muuttuvatko toimialojen rajat?
    - c. Miten vaikuttaa kumppanuuksien muodostamiseen? (Täytyykö muodostaa täysin uusia kumppanuuksia?)
    - d. Miten arvoketjut muuttuvat?
  4. Mitä valtiolta odotetaan? (Esim. toimintaympäristön vakaus, sääntely, kilpailukyky)
  5. Teknologiamurrokset
    - a. Mitkä ovat tärkeimmät teknologiat vihreän siirtymän toteuttamisessa? Entä sen jälkeen?
    - b. Energia
    - c. Materiaalit ja raaka-aineet
    - d. Digitalisaatio

Aineistopohja tekee tarkastelusta luonteeltaan ennakoivan. Siinä hahmotetaan kasvua pitkän aikavälin tavoitteena ja pitkäjänteisen kehitys- ja investointitoiminnan lopputulemana. Tämä tekee tarkasteluista ja niistä vedetyistä johtopäätöksistä myös teollisuuslähtöisiä.



kaisesti hinnoittelemaan teollisuuden negatiivisia ulkoisvaikutuksia, kuten päästöjä, osana sen kustannusrakennetta. EU:n päästökauppa on ehkä tunnetuin ja tehokkain esimerkki mekanismeista, jotka on luotu sääntelyllä, vaikka se keskittyykin vain hiilidioksidipäästöjen hinnoitteluun. Muita innovatiivisia sääntelytoimenpiteitä ovat kestävän rahoituksen taksonomia, joka tarjoaa kriteerit sijoituskohteiden kestävyydelle sekä hiilirajamekanismi, joka asettaa tulleja kolmansista maista tuotaville, hiilidioksidipäästöjä aiheuttaville tuotteille. Tämä lähestymistapa perustuu oletukseen, että yritykset eivät ole motivoituneita vähentämään haitallisia ulkoisvaikutuksiaan, koska ne eivät joudu kattamaan näiden vaikutusten yhteiskunnalle aiheuttamia kustannuksia kokonaisuudessaan.

Viime vuosina vihreän siirtymän taustalla vaikuttavat voimat ovat yhä enemmän siirtyneet sääntelykeskeisestä markkinavetoiseen suuntaan, ja tämän kehityksen voi ennakoida jatkuvan. Yritykset eivät enää näe vihreää siirtymää pelkästään kustannuskysymyksenä; se on yhä useammin kilpailukyvyn ja kilpailuedun lähde. Yritykset kohtaavat kasvavaa painetta investoida kestäviin tuotantomenetelmiin ja tuotteisiin useilta eri sidosryhmiltä liiketoimintaekosysteemeissään. Omistajat ja potentiaaliset sijoittajat esimerkiksi vaativat yhä enemmän liiketoiminnan kestävyyttä suojatakseen investointejaan ja minimoidakseen niihin liittyviä riskejä. Työmarkkinoilla asiantuntijat ja huippuosaajat ottavat yhä enemmän huomioon työnantajien kestävyyskriteerit tehdessään työpaikkavalintoja. Vastuullisuus käsitys on yhä kokonaisvaltaisempi, ja pelkkä hiilineutraalius ei enää riitä tavoitteeksi tulevaisuudessa.

Asiakaskäyttäytyminen niin kuluttajien kuin yritysasiakkaidenkin keskuudessa on kuitenkin viime aikoina osoittautunut yhdeksi merkittävimmistä markkinavetoisista muutosvoimista: osa asiakkaista on valmis maksamaan jopa lisähintaa kestävästä tuotteista ja palveluista, jotta voivat toimia omien arvojensa ja kestävyysvaatimusten mukaisesti. Ennan kaikkea kestävyys on ostopäätöksiä ohjaava periaate valintojen taustalla. Viimeisen kahden vuoden aikana inflaatio ja sen siivittämänä myös korkotaso ovat nousseet, mikä on osaltaan hillinnyt kysyntälähtöisiä vaatimuksia. Ilmiötä pidetään kuitenkin väliaikaisena.

Näiden eri tekijöiden yhteisvaikutuksessa vihreän siirtymän mukaisesta toiminnasta on tullut monille yrityksille liiketoiminnan jatkuvuuden edellytys. Positiivisemmin ilmaistuna, vihreän siirtymän edistäminen tarjoaa yrityksille mahdollisuuden luoda kilpailuetua ja tehdä kestävyydestä strateginen prioriteetti.

## Kasvun lähteet

Markkinavetoiset vihreän siirtymän strategiat tarjoavat liiketoiminnalle merkittäviä kasvunäkymiä. Tämä kasvava kysyntä keskittyy pääasiassa kolmeen osa-alueeseen:

Yritykset eivät enää näe vihreää siirtymää pelkästään kustannuskysymyksenä; se on yhä useammin kilpailukyvyn ja kilpailuedun lähde.

- fossiilivapaa energia,
- uusiutuvista raaka-aineista ja puolivalmisteista valmistetut tuotteet ja
- digitaaliset ratkaisut, jotka tehostavat toimintaa tai korvaavat fyysisen infrastruktuurin ja materiaalivirrat.

Näitä tekijöitä tarvitaan lähes kaikilla toimialoilla ja niiden eri arvoketjuissa. Esimerkiksi tekstiili- ja autoteollisuus sekä rakennus- ja elintarviketeollisuus pyrkivät kaikki vähentämään ympäristöjalanjälkeään ja samanaikaisesti suurentamaan positiivista ympäristövaikutustaan. Jotta nämä tuotteet ja palvelut olisivat kestäviä, tulee niiden tuotantoketujen olla kokonaisuudessaan kestäväällä pohjalla. Myös yllättävät olosuh-

Metsäteollisuuden uusiutuvien tuotteiden globaalien kysynnän on arvioitu kasvavan lähes 800 miljardilla eurolla vuoteen 2035 mennessä.

detekijät voivat vauhdittaa kehitystä: yritysten kokemuksessa venäläisestä fossiilienergiasta irtautuminen vauhditti päästöttömään energiaan siirtymistä huomattavasti. Megatrendit, kuten ilmastonmuutos, väestönkasvu, globaali keskiluokan kasvu ja resurssien niukkuus, toimivat yritysten mukaan kehityksen ajureina taustalla.

Yritykset, jotka pystyvät tarjoamaan ratkaisuja eri toimialojen kestävyyshaasteisiin, ovat hyvässä asemassa hyödyntämään huomattavia kasvumahdollisuuksia. Esimerkiksi metsäteollisuuden uusiutuvien tuotteiden globaalien kysynnän on arvioitu kasvavan lähes 800 miljardilla eurolla vuoteen 2035 mennessä (Pöyry, 2018). Teknologiateollisuuden arvion mukaan globaali kysyntä vähähiilisille ratkaisuille kasvaa 20 prosenttia nykytasosta, mikä voisi lisätä suomalaisten investointihyödykkeiden vientipotentiaalia 3 miljardilla eurolla vuosittain (Pöyry, 2020a). Kemianteollisuus puolestaan arvioi lisäävänsä suomalaisten kemian avaintuotteiden vientiä viidellä miljardilla eurolla vuosittain (Pöyry, 2020b). Kaiken kaikkiaan Suomen vientiteollisuus uskoo tiekarttojen ja haastatteluiden perusteella olevansa hyvin sijoittunut hyödyntämään näitä kasvumahdollisuuksia.

Kasvua haetaan erityisesti kehittämällä uutta teknologiaa; sekä tiekartoissa että haastatteluissa vihreä siirtymä näyttäytyi suurelta osin teknologisenä kysymyksenä. Suomalaisen vientiteollisuuden teknologiasalkku onkin kasvamassa merkittävästi.

Monet uudet kestävätkä ratkaisut ovat aiempia suorituskykyisempiä.

Kehitteillä oleviin vihreisiin ratkaisuihin lukeutuu teknologioita kuten sähkön varastointi, fuusioenergia, hiilidioksidin talteenotto ja käyttö, hiilineutraali teräs, uudet sellun jatkojalosteet, muovin kierrätys, biopohjaiset raaka-aineet, kemiallinen kierrätys, vihreä vety, sähköpolttoaineet, digita-

taaliset kaksoiset, lohkoketjut, synteettinen biologia sekä teolliset virtuaalimaailmat. Innovatiiviset uudet ratkaisut laajentavat ja monipuolistavat yritysten tuote- ja palvelutarjoamaa ja synnyttävät neitseellisiä, kasvavia markkinoita.

Volyymipohjaisen kasvun lisäksi toinen keskeinen kasvutekijä on arvonlisän kasvun tuotannon tekijää kohden. Monet uudet kestävätkä ratkaisut eivät vain korvaa vanhoja fossiilipohjaisia vaihtoehtoja, vaan ne ovat usein myös parempia niiden suori-

tuskyvyllisten ominaisuuksien osalta. Esimerkiksi puupohjaisella tekstiilikuidulla on korkeampi vetolujuus kuin tavallisella puuvillalla, ja elintarviketurvalliset muovit ovat paremmin kierrätettävissä. Samoin ristiin liimattu massiivipuun on kevyempää ja helpommin muokattavissa kuin teräs ja betoni, biopohjaiset teollisuusliimat ovat helpommin irrotettavissa ja talteen otettavissa, ja kvanttilaskenta tarjoaa erinomaisen laskentatehon monimutkaisten tuotanto- ja logistiikkatehtävien optimoinnissa.

Koska edellä mainituilla tuotteilla on parempia ominaisuuksia, niistä voidaan myös periä korkeampaa hintaa, mikä lisää taloudellista arvoa suhteessa käytettyihin tuotantopanoksiin. Yritysten mukaan vihreä siirtymä voikin mahdollistaa tuote- ja palveluportfolion laajentamisen.

Tämä on myös riskienhallintaa: ”kaikkia munia ei voi pitää samassa korissa”, kuten eräs yritysedustaja kuvasi useiden liiketoiminta-alueiden toimintaa eri markkinoilla. Myös asiakaskunnan pitäminen vaatii vihreää siirtymää, eivätkä työntekijätkään halua työskennellä ”liian fossiilisissa työpaikoissa”, kuten eräs yritysedustaja kuvaili osaajien rekrytoimiseen liittyviä nykyhaasteita. Samalla nykyinen liiketoiminta täytyy ylläpitää ja muuttaa hallitusti. Siirtymä tulee tapahtumaan, mutta muutosvauhti voi vaihdella yrityksen toimipisteiden välillä esimerkiksi tuotantolaitosten elinkaareen liittyen.

### Kasvun tuomat muutokset

Vihreän siirtymän myötä monet perinteiset toimialaluokat menettävät osuvuutensa kuvata yritysten todellista liiketoimintaa. Esimerkiksi yritys, joka on aiemmin luokiteltu massan, paperin, kartongin ja pahvin valmistukseen (TOL 17), voi nykyään valmistaa monenlaisia tuotteita, kuten nanosellupohjaisia solukasvualustoja (TOL 32), ligniini-pohjaisia anodimateriaaleja akkuihin (TOL 27), vihreää vetyä energiavarastointiin ja polttoaineeksi (TOL 20), tekstiilikuituja (TOL 13) tai kemiallisia puolivalmisteita muovintuotantoon (TOL 22). Tässä kontekstissa perinteiset toimialaluokitukset eivät enää tarjoa tarkkaa tai merkityksellistä kuvausta yritysten toiminnasta. Haastatteluissa yritysten edustajat kertoivatkin, että toimialoilla ei välttämättä ole juuri lainkaan merkitystä siinä, miten yritykset positioivat itsensä markkinoilla ja miten ne suunnittelevat tulevaisuutta.

Yritykset tulevat toimimaan, tekemään yhteistyötä ja erityisesti kilpailemaan aiempaa vapaammin toimialarajojen yli.

Yritykset tulevat toimimaan, tekemään yhteistyötä ja erityisesti kilpailemaan aiempaa vapaammin toimialarajojen yli. Talouden näkökulmasta merkittävämmän muutos on kuitenkin alkanut näkymään investointitoiminnan luonteen ja maantieteen muutoksissa, jotka rikkovat perinteisiltä toimialoilta tutuksi tulleita kaavoja. Investointeja tehdään sinne, missä uudenlainen liiketoiminta on lähimpänä markkinoita, osaavaa työvoimaa, toiminnan vaatimaa tukiteollisuutta ja kilpailukykyisintä yleistä toimintaympäristöä. Tuotantoa, mutta myös tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaakin (tki), perustetaan enenevästi ulkomaille (Ormala, 2019).

Yritykset joutuvat samalla varautumaan siihen, ettei kilpailu synnykään enää välttämättä oman toimialan sisältä vaan muilta, yllätyksellisiltä toimialoilta, joita ei aikaisemmin ole totuttu seuraamaan. Yrityksiltä vaaditaan myös näkemystä ja kyvykkyyttä solmia kumppanuuksia uudenlaisten toimijoiden kanssa synnyttäen näin uusia, poikkeusalaalaisia arvoketjuja. Kun lääkemolekyylin potentiaalin arviointi siirtyy märkälaboratoriosta kvanttitietokoneen mahdollistamaan simulaatioympäristöön tai kun urbaanit kasvukeskukset rakentuvat jatkossa betonin ja teräksen sijasta puusta, muuttuvat toimittaja-asiakassuhteet ja siten toimialadynamiikka.

Yritykset joutuvat uudelleenarvioimaan positionsa markkinoilla ja arvoketjuissa. Samalla yritysjärjestelyjen tarve kasvaa. Uudenlainen tuote- ja palveluportfolio tuntemattomalla liiketoiminta-alueella vaatii myös tarkoituksenmukaiset liiketoimintamallinsa, joilla ei välttämättä ole mitään yhteistä yritysten vanhaa liiketoimintaa palvelleiden mallien kanssa. Tarvittavan osaamisen kasvattamisen tai hankkimisen tarve korostuu kaikissa edellä mainituissa ulottuvuuksissa.

### Kasvun edellytykset

Julkiset päätöksentekijät kohtaavat pian tarpeen ymmärtää murroksen vaikutukset teollisiin rakenteisiin ja uusiutuvien toimialojen toimintaedellytyksiin. Vihreän teollisen paradigman kynnyksellä maat kilpailevat keskenään siitä, mihin uudet investoinnit tehdään ja missä uusi arvonnisa synnytetään. Yritykset tekevät huolellista vertailua maiden välillä pohtiessaan eri toimintojensa sijoittamista ja huomioivat siinä yhteydessä myös julkisen vallan luomat puitteet liiketoiminnalle.

### Kasvumahdollisuudet tulee tunnistaa ilmiölähtöisesti.

Toimenpiteitä pohdittaessa perinteiset toimialatilastot eivät jatkossa tule antamaan oikeaa kuvaa kehityksestä ja sen luomasta menestyksestä. Kasvumahdollisuudet tulee sen sijaan tunnistaa ilmiölähtöisesti ja luoda ratkaisujen kehittämiseksi kannustava kokeilu-, investointi- ja liiketoimintaympäristö. Toimialatilastojen heikkouksista johtuen tulee toimenpiteiden vaikuttavuutta jatkossa arvioida strategia- tai ohjelmakohtaisesti. Tässä yhteydessä on merkillepantavaa, että Suomi on yksi harvoista EU:n jäsenmaista, joista vahvat teknologiaohjelmat puuttuvat, eikä tunnistettavaa teollisuusstrategiaakaan ole luotu.

Erityisesti teollisuusstrategia on jätetty EU:n vastuulle. Nykykomission aikana eurooppalaista teollisuusstrategiaa on kehitetty vahvasti ja päättäväisesti. Mandaattina on toiminut komission vihreän kehityksen ohjelman mukainen vihreän ja digitaalisen kaksoissiirtymän toteutus. Toteutuneessa strategiassa puolestaan heijastuvat eurooppalaisen suurteollisuuden ja suurten jäsenmaiden intressit ja vaikutusvalta. Ilman omaa strategiaa on pienempien jäsenmaiden vaikea saada oma äänensä kuulumaan.

Vihreän siirtymän puitteissa korkeampaa arvonnisää luovaa liiketoimintaa synnytetään kestävä teknologiaa kehittämällä ja kaupallistamalla. Siksi erityisesti kansallisen

innovaatioekosysteemin ja siihen liittyvien instrumenttien on kestävä vertailevaa tarkastelua globaalilla tasolla. Kokonaisuus on laaja sisältäen niin julkisen tki-rahoituksen ja -kannustimien kysymykset kuin yliopisto-yritys-yhteistyön, koulutuksen, osaamisen ja osaajien kansainvälisen liikkuvuuden parantamisen haasteet.

Tki-tukien osalta oltiin vuonna 2019 tilanteessa, jossa Suomessa yritysten tki-panostuksista julkisin varoin rahoitettu osuus oli alle 60 prosenttia Ruotsissa ja OECD-maissa keskimäärin toteutuneesta osuudesta (OECD, 2023). Yliopistoille osoitettu yritysrahoitus puolestaan on vähentynyt 40 prosenttia 2010-luvun aikana (Ormalu, 2019) kielten osaamista luovan ja sitä soveltavien sektoreiden erkaantumisen ta. Tarve erityisesti luonnontieteismatemaattiselle osaamiselle on suuri, ja rekrytointi ulkomailta on yritysten mielestä liian hidasta ja hankalaa; lupaprosessien pituuden lisäksi esimerkiksi englanninkielisen varhaiskasvatuksen ja peruskoulutuksen määrä ei kohtaa kysyntää.

Yritykset korostavat kuitenkin sitä, että innovaatioekosysteemin toimivuus on loppujen lopuksi alisteinen laajemman liiketoimintaympäristön kansainväliselle kilpailukyvyille. Se on perusedellytys investointipäätöksille. Tässä laajassa kokonaisuudessa vihreän siirtymän onnistuneelle toteutumiselle tärkeitä on erityisesti tuotannon sähköistäminen. Se edellyttää toimintavarmuuden ja hintakilpailukykyisen vihreän energian saatavuutta. Fossiilienergiasta irtautuminen onkin jo pitkällä. Sinänsä täysin uutta teknologiaa ei yritysten näkemyksen mukaan tarvitsisi juuri nyt kehittää. Kyse on pikemminkin tarvittavien investointien vauhdittamisesta ja sähköistymisen vaatiman laajemman ekosysteemin rakentamisesta. Esimerkiksi suomalainen vetyarvoketju on vielä varhaisessa kehitysvaiheessa. Tki- ja investointitoiminnan vauhdittamiseen liittyvien riskien jakamisessa valtiolla nähdään olevan tärkeä rooli.

Yleisemmällä tasolla toimialojen pitkät investointisyklit edellyttävät toimintaympäristön ennakoitavuutta. Tällä saralla Suomella on ollut viime vuosikymmenien aikana haasteita. Yritykset eivät ole voineet luottaa siihen, että tehdyt, investointilaskelmiin vaikuttavat poliittiset linjaukset olisivat kestäneet hallituskausien yli. Päätös tki-rahoituksen pitkäjänteisestä kasvattamisesta muun muassa vaati parlamentaarisen työryhmän perustamista. Poukkoileva keskustelu sähkön verotuksesta, muovin määritelmästä, datan avoimuudesta tai kestävästä rahoituksen kriteereistä luo epävarmuutta päätöksentekoon. Se puolestaan on myrkyä investointien kasvattamiselle. Suomessa puuttuva teollisuusstrategiakin altistaa poliittiset linjaukset lyhytjänteisyydelle.

Viime aikoina myös inflaatio ja korkojen nousu ovat osaltaan madaltaneet investointihalukkuutta. Lisäksi tukitoimilla käyty kasvava kansainvälinen kilpailu ulkomaisien investointien houkuttelemiseksi asettaa pienen Suomen heikkoon asemaan suhteessa maailman suuriin talouksiin (Bloomberg, 2023; Reuters, 2023).

Suomen yritysten tki-panostuksista julkisin varoin rahoitettu osuus oli alle 60 % OECD-maiden osuudesta.

Kasvava teollisuuspoliittinen kilpailu asettaa pienen Suomen heikkoon asemaan.

Yritykset ovat tunnistaneet myös haasteita kasvulle, joita teollisuuden ilmastotiekarttoja laadittaessa ei vielä huomioitu. Luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen, yleinen luontoposiitivisuus ja sosiaalinen vastuullisuus ovat tavoitteita, jotka vaativat uuden tiedon ja ratkaisujen synnyttämistä. Vastuullisuuskäsitys on yhä kokonaisvaltaisempi, eikä pelkkä hiilineutraalius enää riitä tavoitteeksi. Yritykset aikovat vastata haasteeseen pikimmiten, ja tavoitteisiin liittyviä ohjelmia on jo käynnistetty. Eräs haastateltu yritys edustaja pohtikin, olisiko heidän liiketoiminnallinen kestävyys siirtymänsä tapahtunut ilman EU:n ohjausta. Hänen mukaansa olisi, koska markkinave-toinen siirtymä on alkanut aiemmin ja tavoitteet asetettu hyvissä ajoin.

Toinen haaste on EU:n ajama datan avoimuusvaatimus, jonka pelätään ulottuvan yritysten omistamaan, liiketoiminnan luomiselle tärkeään dataan. Jos EU saa tämän hetkisen visionsa läpi, saattaa lopputulos olla tavoitteiden vastainen. Yritykset alkavat suojella kilpailuetunsa lähteenä olevaa dataa sulkeutumalla sisäänpäin.

Lopuksi myös raaka-aineriippuvuus Kiinasta – erityisesti kriittisten mineraalien osalta – pohdituttaa yrityksiä. Siirtyminen biopohjaiseen talouteen EU:ssa kasvatettujen raaka-aineiden turvin voisi olla yksi osaratkaisu ongelmaan. Kiertotalouden rakenteiden vahvistaminen ja erityisesti materiaalivirtojen koordinointi on toinen kehityslinja, johon yritykset uskovat.

## Keskustelu

Vihreän siirtymän mahdollistamaa kasvua on vaikea luoda yksin. Aiemmissä tutkimuksissa ja selvityksissä (ks. esim. European Commission, 2023; Ympäristöministeriö, 2023) yksi keskeisistä teemoista oli eri toimijoiden, kuten julkishallinnon ja yritysten, välinen yhteistyö vihreän siirtymän edistämiseksi. Samankaltainen toive esiintyi myös tämän tutkimuksen aineistossa.

Vientiteollisuus on peräänkuuluttanut vahvempaa, strukturoidumpaa ja yhteistyöhön kannustavampaa kumppanuusmallia julkisten ja teollisten toimijoiden välille. Yhteistyötä tapahtuukin yhä laajemmissa verkostoissa esimerkiksi tutkimuslaitosten, uudenlaisten alihankkijoiden ja eri toimialojen yritysten kanssa. Samalla yhteistyössä nähtiin myös jännitteitä liittyen etenkin sääntelyn koettuun runsauteen, monimutkaisuuteen, kireään aikatauluun ja epävakauteen sekä käytettyjen työkalujen tehotomuuteen. Tarkemmin kaivataan vielä kuluvaan vuosituhaten alussa voimissaan olleita teknologiaohjelmia, jotka toimivat tehokkaina, kärsivällisinä ja ennakoitavina alustoina ekosysteemiselle yhteistyölle. Strategisten huippuosaamisen keskittymien (SHOK) lopetuksen jälkeen ei tilalle ole kehitetty korvaavaa teknologiaohjelmakonseptia. Suomi on yksi harvoista eurooppalaisista maista, jolla ei teknologiaohjelmia ole.

Vihreän siirtymät useat, limittäiset aikajänteet (Kuusela ym., 2023) näkyivät myös tämän tutkimuksen aineistossa. Aikajänteisiin ja niiden toteutumiseen omat haasteensa toivat teollisuuden pitkät investointisyklit, jotka liittyvät esimerkiksi suuriin tuotantolaitoksiin. Käynnissä olevissa laitoksissa on vaikea tehdä muu-

tostöitä, koska huoltoseisokkien väli voi olla useita vuosia. Tästä syystä kehitys on monissa tapauksissa portaittaista lineaarisen sijaan. Teollisen tuotannon ja siihen liittyvän investointitoiminnan pitkät aikajänteet korostavat toimintaympäristön ennakoitavuuden merkitystä. Regulaation luomaa kireää investointiaikataulua on myös usein vaikea yhteensovittaa luonnollisiin investointisykleihin vaarantamatta jo tehdyille investoinneille vaadittuja tuotto-odotuksia niin omistajien kuin rahoittajien toimesta.

Haluttomuudesta ja yrityksen puutteesta ei ole kysymys; yritykset eivät halua pienentää vain hiilijalanjälkeä, vaan myös kasvattaa hiilikädenjälkeä. Vihreän siirtymän liikevoimat ovat teollisuudessa jo niin suuria, että siirtymä ei välttämättä vaadi samankaltaista oikeutusta tai perustelua kuin kotitalouksien tapauksessa (Terzi, 2022) – yritykset ovat jo omaksuneet idean.

Kun toimintaympäristön haasteet on saatu ratkaistua, koettiin vihreän siirtymän toteutuvan pitkälti nykyisen järjestelmän reunaehdoilla. Visioita fundamentaalisesti erilaisesta talousjärjestelmästä tai toimintaympäristöstä ei esiintynyt, vaan nykyisen järjestelmän hienosäädön ja teknologisen kehityksen koettiin edistävän vihreää siirtymää jo merkittävästi. Vihreän siirtymän tärkeys oli tunnustettu läpi arvoketjujen, minkä vuoksi esimerkiksi sijoittajilta tulevat odotukset saattoivat olla esimerkiksi lainsäätäjien odotuksia voimakkaampia. Euroopan komission (European Commission, 2023) ennakoima, tai ehkä pikemminkin toivoma, kasvun ja luonnonresurssien irtikytkentä tämän tutkimuksen aineistosta ei nouse esiin, tosin raaka-aineiden uusiutuvuus ja tehokas käyttö olivat haastatteluissa ja tiekartoissa olennaisia asioita.

Toisaalta radikaalisti nykyistä talousjärjestelmää uudistavia visioita ei ole helppo muodostaa, saati toteuttaa. Talousjärjestelmät ovat kompleksisia kokonaisuuksia, joiden perusteellinen uudistaminen vaatisi mittavan kansainvälisen konsensuksen. Siksi voi olla helpompaa tyytyä nykyisiin reunaehtoihin ja pyrkiä teknologiavetoiseen uudistumiseen niiden puitteissa. Toisaalta yhteiskunnallinen kysyntä voimakkaasti nykyhetkestä poikkeaville, vaihtoehtoisille tulevaisuuksille voi voimistua, jos ympäristökriisin aiheuttamat ongelmat kärjistyvät.

Vihreän siirtymän toteuttaminen vaatii teollisuuden mukaan uutta osaamista työntekijöiltä, kuten Kuusela ym. (2023) ovat havainneet. Työvoimatarve on kasvava. Uuden osaamisen tarve kohdistuu useisiin erilaisiin tehtävänkuvuihin painottuen korkeaan osaamiseen. Kaikki tarvittava osaaminen ei välttämättä löydy Suomesta, ja yritykset rekrytoivat kansainvälisesti. Vihreä siirtymä vaikuttaa etenkin nuorten työntekijäsukupolvien odotuksiin: he haluavat tehdä arvomaailmansa mukaista työtä ja samalla vaikuttaa maailman muutokseen. Tästä voi syntyä positiivinen kierre. Mitä voimakkaammin yritys edistää vihreän siirtymän mukaisia tavoitteita, sitä parempaa työvoimaa se saa. Taitavat työntekijät puolestaan luovat yritykselle uusia kasvun mahdollisuuksia.

Yritysten halukkuus ei ole vihreää siirtymää rajoittava tekijä.

Vihreä siirtymä vaikuttaa etenkin nuorten työntekijäsukupolvien odotuksiin.

## Johtopäätökset

Kun vihreää siirtymää tarkastellaan paitsi rajoitteiden myös kasvumahdollisuuksien näkökulmasta, edelläkävijäyritykset voivat levittää innovatiivisia toimintamallejaan globaalisti markkinoiden kasvaessa. Vuosilukuihin sidotut poliittiset tavoitteet vihreälle siirtymälle ajavat luontaisesti ajattelemaan maailmaa ennen ja jälkeen vihreän siirtymän. Erottelu näyttää kuitenkin tämän tutkimuksen ja aiemman kirjallisuuden perusteella keinotekoiselta ja passivoivalta. Kyseessä ei ole katkos kahden aikakauden välissä vaan jatkuva prosessi, jolla on liikkuva maali – muutos tapahtuu liikkeessä, ja uudistuminen on jatkuvaa. Kasvua luodaan jo siirtymän aikana. Olennaista on kunnianhimoinen näkemys tulevaisuudesta, ei välttämättä tarkka hetki, jolloin se saavutetaan.

Toisaalta on perusteltua kysyä, pitäisikö vihreään siirtymään ja kasvuun liittyviä tulevaisuusnäkemystyyppejä avartaa. Hallittu teknologisen muutoksen mahdollistama kasvu nykyisen talousmallin puitteissa on yksi mahdollinen tulevaisuus, mutta myös monet muut skenaariot ovat mahdollisia. Yritysstrategioiden ”stressitestaaminen”

Yritysten vastuullisuus-käsitys on yhä kokonaisvaltaisempi.

useilla vihreän siirtymän skenaarioilla voisi parantaa yritysten varautumiskykyä ja toisaalta auttaa uusien, yllättävien kasvupolkujen tunnistamisessa.

Vihreä siirtymä näyttäytyy teollisuuden tiekartoissa pitkälti teknologisenä kysymyksenä, mutta haastatteluissa yritykset näkivät muutoksia myös liiketoimintamalleissa, arvoketjuissa ja toimialarakteissa. Käsitys vihreästä siirtymästä onkin monipuolistunut ventialoilla nopeasti tiekarttatöiden jälkeen, ja esimerkiksi biodiversiteetin, sosiaalisen vastuullisuuden ja luontopositiivisuuden näkökulmat ovat vahvistuneet. Vastuullisuuskäsitys on yhä kokonaisvaltaisempi, ja pelkkä hiilineutraalius ei välttämättä riitä enää tavoitteeksi, jos ja kun vihreän siirtymän tiekarttoja päivitetään. Yritykset, etujärjestöt ja julkishallinto toivovatkin pitkälti samoja asioita tulevaisuudessa tehtäviltä tiekartoilta.

### Suosituksia

- Kansallinen teollisuusstrategia ja vahvat teknologiaohjelmat mahdollistaisivat pitkäjänteisen vihreän siirtymän edistämisen.
- Toimialojen ilmastotiekarttoja täytyy uudistaa, kun käsitys vihreästä siirtymästä monipuolistuu esimerkiksi biodiversiteetin ja luontopositiivisuuden näkökulmista.
- Markkinavetoinen vihreä siirtymä vaatii regulaatioympäristön ennakoitavuutta yli hallituskausien.
- Vihreän siirtymän mahdollistamaa kasvua ei luoda yksin: tarvitaan vahvoja kumppanuuksia erilaisten toimijoiden kesken.
- Hallitun teknologiavetoinen kestävyysmurroksen rinnalla on tärkeää tarkastella vihreän siirtymän tulevaisuutta laajemmin useiden skenaarioiden kautta.



## Viite

- <sup>1</sup> Vientiteollisuus, eli teknologia-, kemian-, ja metsäteollisuuden alojen vaikutus kansantalouteen on noin 47 prosenttia arvonlisäyksestä ja noin 42 prosenttia työllisistä (KPMG, 2022).

## Lähteet

- Bloomberg (2023). Germany Plans Investment-Incentive Push Worth Annual €6 Billion. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2023-07-12/germany-plans-investment-incentive-push-worth-annual-6-billion#xj4y7vzkg>
- Boston Consulting Group & Climate Leadership Coalition (2023). Finland's Moonshots for Green Growth. <https://www.bcg.com/publications/2023/moonshots-for-green-economy-in-finland>
- Dufva, M. & Rekola, S. (2023). Megatrendit 2023: Ymmärrystä yllätysten aikaan. Sitran selvityksiä 224. <https://www.sitra.fi/julkaisut/megatrendit-2023/>
- Euroopan komissio (2023). Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_fi](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fi)
- European Commission (2023). 2023 Strategic Foresight Report: Sustainability and people's wellbeing at the heart of Europe's Open Strategic Autonomy. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_3623](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3623)
- IPCC (2023). Synthesis Report of IPCC Sixth Assessment Report (AR 6). <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>
- KPMG (2022). Vientiteollisuuden taloudelliset vaikutukset Suomessa. KPMG. [https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/inline-files/Vientiteollisuuden\\_taloudelliset\\_vaikutukset\\_Suomessa\\_0.pdf](https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/inline-files/Vientiteollisuuden_taloudelliset_vaikutukset_Suomessa_0.pdf)
- Kuusela, O-P., Mykrä, N., Jousilahti, J., Neuvonen, A., Arola, T., Markkanen, I., Nokkala, T., Lehtonen, A., Heikkinen, H., Oinonen, I., Alhola, K., Huttunen, S., Paloniemi, R., Pohjola, J. & Saarinen, T. (2023). Vihreän siirtymän osaamis- ja koulutustarpeet VISIOS. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:31. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164892>
- Ormala, E. (2019). Suomen kilpailukyyn ja talouskasvun turvaaminen 2020-luvulla. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Yritykset, 1/2019. TEM.
- Paloneva, M. & Takamäki, S. (2020). Yhteenvedo toimialojen vähähiihtiekartoista. Työ- ja elinkeinoministeriö. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162494>
- Pettit, K. L., Balogun, J. & Bennett, M. (2023). Transforming Visions into Actions: Strategic change as a future-making process. *Organization Studies*, 44(11), 1775–1799. <https://doi.org/10.1177/01708406231171889>

- Pöyry (2018). Metsäteollisuustuotteiden globaalit markkinat ja kasvupotentiaali 2030 -raportti. Metsäteollisuus Ry.
- Pöyry (2020a). Teknologiateollisuuden vähähiilitiekartta. Raportti – Vaihe 2. Teknologiateollisuus Ry.
- Pöyry (2020b). Roadmap to reach carbon neutral chemistry in Finland 2045 – Final report. Kemianteollisuus Ry.
- Raworth, K. (2017). Doughnut economics: seven ways to think like a 21st-century economist. Chelsea Green Publishing. <https://www.chelseagreen.com/product/doughnut-economics-paperback/>
- Reuters (2023). France eyes tax incentives for green industry investment. <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/france-eyes-tax-incentives-green-industry-investment-minister-2023-03-08/>
- Teknologiateollisuus (2023). Teknologiateollisuus on Suomen suurin vientiala - koostuu viidestä päätoimialasta. <https://teknologiateollisuus.fi/fi/talous-ja-toimiala/teknologiateollisuus-suomen-suurin-vientiala-koostuu-viidesta-paatoimialasta>
- Terzi, A. (2020). Crafting an effective narrative on the green transition. *Energy Policy*, 147, 111883. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111883>
- VTT (2023). Trend Report. <https://www.vttresearch.com/en/news-and-ideas/vtts-trend-report-2023-features-global-megatrends-industry-disrupting-technologies>
- World Economic Forum (2020). Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy. <https://www.weforum.org/publications/nature-risk-rising-why-the-crisis-engulfing-nature-matters-for-business-and-the-economy/>
- Ympäristöministeriö (2023). Vihreä siirtymä on kasvun perusta – ympäristöministeriön virkänäkemykset. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164764>