



Sustainable Industry X

Suomalaisen teollisuuden
uudistumisagenda

Jaakko Paasi | Harri Nieminen | Karoliina Salminen |
Tiina Apilo | Juhani Heilala | Riikka Virkkunen

Sustainable Industry X

Suomalaisen teollisuuden uudistumisagenda

Jaakko Paasi, Harri Nieminen, Karoliina Salminen, Tiina
Apilo, Juhani Heilala & Riikka Virkkunen

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy



ISBN 978-951-38-8771-1

VTT Technology 410

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkójulkaisu)

DOI: 10.32040/2242-122X.2022.T410

Copyright © VTT 2022

JULKAISIJA – PUBLISHER

VTT

PL 1000

02044 VTT

Puh. 020 722 111

<https://www.vtt.fi>

VTT

P.O. Box 1000

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111

<https://www.vttresearch.com>

Alkusanat

Sustainable Industry X (SIX) on teollisuuden ja teollisuutta lähellä olevan tutkimus- ja kehystoiminnan riveistä nouseva, "bottom-up" -aloite suomalaisen teollisuuden digitaaliselle ja vihreälle uudistamiselle. Tämä dokumentti on SIX aloitteen esitys teollisuuden uudistumisagendaksi sisältäen vision, tiekartan ja toteutussuunnitelman kohti vision mukaista tavoitetilaa. Visio ja tiekartta ovat luonteeltaan kokoavia yhdistäen olemassa olevia kansallisia keskusteluja ja tavoitteita. Ne luovat yhteisen pohjan toteutussuunnitelmalle, jossa on SIX agendan varsinainen uutuusarvo.

Toteutussuunnitelma hyödyntää olemassa olevia rakenteita ja toimia niin paljon kuin mahdollista. Näiden lisäksi ehdotetaan muutamaa uutta, kokonaisuutta orkestroivaa elementtiä, jotta kansallisten suunnitelmien käytäntöön pano saadaan toimimaan nykyistä paremmin.

SIX agenda voidaan nähdä yhtenä askeleena ja lähtökohtana kohti varsinaista Suomen uudelleen teollistamisen strategiaa. SIX agenda tarjoaa elementtejä ja työkaluja uudelleen teollistamisen strategian luontiin.

SIX agendaa ja siinä kuvattuja toimenpiteitä on ollut suunnittelemassa, kommentoimassa ja aktiivisesti rakentamassa useampi sata henkilöä teollisuuden sekä teollisuutta lähellä olevan tutkimuksen ja innovaatiokehityksen riveistä. Nämä ajatukset on sitten viety dokumentiksi VTT:n tutkijoiden toimesta. Erityinen kiitos seuraaville työssä mukana olleille tahoille: Business Tampere, Combient Oy, CLIC Innovation, DIMECC, FIMA, Fortum Oyj, Into Seinäjoki, Kemianteollisuus ry, Metsä Group, Metsäteollisuus ry, Nokia Oyj, Photonics Finland, SAK, STTK, Suomen romukauppiaiden liitto, Suomen Yrittäjät, Tamlink Oy, Tasowheel Oy, TEK, Teknologiaeollisuus ry; Aalto yliopisto, LUT-yliopisto, Oulun yliopisto, TAMK, Tampereen yliopisto, Vaasan yliopisto, VTT, Åbo Akademi; Business Finland, SITRA, TEM.

Espoo 20.10.2022

Tekijät

Sisällys

Alkusanat	3
Sisällys	4
1 Johdanto	5
2 Visio	13
3 Tiekartta kohti visiota	15
3.1 Tärkeimmät voitettavat taistelut	15
3.2 SIX tiekartta	17
4 Toteutussuunnitelma	22
4.1 Tavoitteet: Kansallinen teollisuuden uudistumisagenda	22
4.2 Toiminta: Teollisuusvetoiset ekosysteemit ja erikoistuneet klusterit	22
4.3 Työkalut: Pyöreän pöydän sekä ekosysteemien käytössä.....	24
4.3.1 Tavoitetason pyöreän pöydän käytössä olevat työkalut	25
4.3.2 Ekosysteemien käytössä olevat työkalut	25
4.4 Orkestrointi	27
4.4.1 Pyöreä pöytä	28
4.4.2 Teollisuusagendan sihteeristö	29
4.4.3 Teollisten pk-yritysten kehitysfoorumi	30
4.4.4 SIX tutkimusekosysteemi	31

1 Johdanto

Tuottavuusongelma

Suomi nautti vuosituhannen vaihteen molemmin puolin pitkää kasvun ajasta. Kasvu tapahtui pitkälti vientiteollisuuden menestyksen ansiosta. Nokian kulutuselektroniikan globaali voittokulku oli tästä iso ja näkyvä osa, mutta myös investointihyödykkeitä valmistavalla teollisuudella oli ja on edelleen keskeinen rooli suomalaisen teollisuuden menestyksessä.

Finanssikriisi vuonna 2008 pysäytti kasvun ajan. Sen jälkeen Suomen BKT:n kasvu on jäänyt jälkeen keskeisten eurooppalaisten verrokkimaiden kehityksestä¹. Vuodet 2008–2019 olivat Suomelle menetetty vuosikymmen, jonka päätteeksi BKT henkeä kohden ei päässyt edes finanssikriisiä edeltäneelle tasolle. Vaikka Suomen teollisuuden rakenne oli keskeinen syy siihen, miksi finanssikriisi iski Suomeen lujaa, se ei selitä teollisuuden hidasta elpymistä. Hitaan talouskasvun syy on kilpailijamaita alempi työn tuottavuus. Suomi ei ole viime vuosikymmenenä hyötynyt samalla tavalla teknologian kehityksestä ja ICT-investoinneista kuin monet muut Euroopan maat.²

Neljäs teollinen vallankumous

Vuoden 2008 finanssikriisin nostattamista tarpeista syntyi Saksan kansallinen teollisuusagenda ”Industrie 4.0”, jonka takana olivat keskeiset poliittiset toimijat, valmistava teollisuus ja heille laitteita toimittavat tärkeimmät yritykset. Moni maa seurasi nopeasti Saksan esimerkkiä ja loi oman kansallisen teollisuusagendan tai ohjelman uudelle ja älykkäälle teollisuudelle. Suomi ei toteuttanut laajamittaista teollisuuden kansallista uudistamisohjelmaa, vaikkakin meille syntyi useampia pienimuotoisia TKI-ohjelmia digitalisaation edistämiseksi.

¹ Talouskasvun edellytykset tulevaisuudessa. Lähtökohdat, suunnat ja ratkaisut. Valtionvarainministeriön julkaisu, 2021:6. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162830>, Kestävä talouskasvu ja hyvinvointimme tulevaisuus, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu (TEM 2021:12) 2021. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162870>

² Teknologia, investoinnit, rakennemuutos ja tuottavuus – Suomi kansainvälisessä vertailussa, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu (TEM 2020:5) 2020 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162051>

Euroopan Komissio julkaisi v. 2021 Industry 5.0 -nimellä kulkevan policy brief -raportin.³ Industry 5.0 on Industry 4.0 -konseptia täydentävä konsepti, jossa alkuperäisen digitalisaatiota ja tuottavuutta korostavan teollisuusvision rinnalle tuodaan kestävyyttä, sosiaalista ihmiskeskeisyyttä ja resilienssiä korostavia näkökulmia. Luku viisi ei tässä viittaa teollisen vallankumouksen järjestysnumeroon – onhan neljäskin vallankumous vielä murroksessa. Kyse ei myöskään ole Industrie 4.0:n teknologisen sisällön päivityksestä vaan näkökulman laajennuksesta huomioimalla aiempaa laajemmin ympäristön, talouden ja yhteiskunnan tarpeiden yhteensovittamisen.

Industrie 4.0:n ja Industry 5.0:n mukainen teollisuuden neljäs vallankumous uudistaa talouden rakenteita ja murtaa toimialojen välisiä rajoja sekä niiden perinteistä työnjakoa ja luonnetta. Se synnyttää uudenlaisia liiketoimintaekosysteemejä, joissa digitaalisuuden mahdollistama aineeton ja aineellinen arvonluonti yhdistyvät asiakaslähtöisiksi ja kestäviksi innovaatio-, tuotanto- ja palveluprosesseiksi. Neljäs teollinen vallankumous ulottuu valmistavan teollisuuden lisäksi myös muihin toimialoihin, kuten asiantuntijapalveluihin, ohjelmistokehitykseen, kauppaan ja logistiikkaan sekä yhteiskunnalliseen infrastruktuuriin ja energian tuotantoon.

Tekoäly on yksi neljännen teollisen vallankumouksen mahdollistavista teknologioista, joita ovat muun muassa huippunopeat langattomat tietoliikenneyhteydet (5G/6G), esineiden internet (IoT), reunalaskenta, ainetta lisäävä valmistus (3DP/AM), lisätty ja virtuaalinen todellisuus (AR/VR), ftoniikka sekä suurteho- ja kvanttilaskenta. Kun nämä teknologiat yhdistetään datan hyödyntämiseen, ne mahdollistavat mm. reaaliaikaisesti ohjautuvat arvoketjut, uudet digitaaliset tuotteet ja palvelut sekä asiakaskeskeiset liiketoimintamallit.^{4 5}

Ilmastotavoitteet

Ilmastonmuutos nousi viime vuosikymmenellä keskeiseksi puheen- ja huolenaiheeksi ympäri maailmaa. Pariisissa solmittiin vuonna 2015 kansainvälinen ilmastosopimus, joka on oikeudellisesti sitova. Sen tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen. Sopimuksen tavoitteena on, että maailmanlaajuiset kasvihuonekaasupäästöt käännetään laskuun mahdollisimman pian ja että ihmisen aiheuttamat kasvihuonekaasujen päästöt sekä päästöjä sitovat nielut ovat tasapainossa tämän vuosisadan jälkipuoliskolla. Päästövähennystavoitteiden lisäksi sopimuksessa on asetettu tavoitteet

³ European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, Breque, M., De Nul, L., Petridis, A., Industry 5.0 : towards a sustainable, human-centric and resilient European industry, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/308407>

⁴ <https://tem.fi/tekoalyohjelma>

⁵ <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/2022-05/VTT-lupaavimmat-teknologiat-visio-paperi2022.pdf>

ilmastonmuutokseen sopeutumiselle sekä rahoituksen ohjaamiselle kohti vähähiilistä ja ilmastokestävää kehitystä.⁶

Euroopan Unionissa astui 2021 voimaan jäsenmaita sitova ilmastolaki, jonka mukaan EU:n tavoitteena on olla ensimmäinen hiilineutraali maanosa vuoteen 2050 mennessä.⁷ Välitavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasosta.

Suomen hallitus on asettanut maan tavoitteeksi saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä.⁸ Hiilineutraalius tarkoittaa, että maa tuottaa ilmakehään hiilipäästöjä ja muita päästöjä vain sen verran kuin se pystyy niitä sitomaan ilmakehästä. Kansallista ilmastolakia ollaan uudistamassa ja vahvistamassa, jotta tämä tavoite hiilineutraaliudesta toteutuu. Tavoitteeseen liittyen yhteensä 13 toimialaa laati v. 2020 toimialakohtaiset tiekartat vähähiilisyteen.⁹ Nämä tiekartat osoittavat, että hallituksen tavoite hiilineutraalista Suomesta 2035 on teollisuuden ja muiden toimialojen osalta saavutettavissa olemassa olevilla tai näköpiirissä olevilla teknologioilla. Tiekarttojen toteutuminen edellyttää kuitenkin, että investointiympäristö on suotuisa ja useat reunaehdot toteutuvat.

Kestävä kehitys ja talous

Kansainvälinen ilmastopimus sekä eri maiden ilmastolait merkitsevät, että maiden, niissä toimivien yritysten ja kansalaisten on tehtävä suuriakin investointeja kohti vähähiilistä ja ilmastokestävää kehitystä. Tämä vaatii monesti tuotannollisten ja logististen toimintojen kokonaisvaltaista uudelleen arviointia ja arvoketjutason muutoksia. Sähköistäminen ja vetytalous ovat esimerkkejä teknologisista ratkaisuista kohti vähähiilistä kehitystä. Kiertotalous, luonnonvarojen tehokas hyödyntäminen, biodiversiteetin (luonnon monimuotoisuuden) vähenemisen pysäyttäminen ajavat myös kohti samaa maalia: kestävää yhteiskuntaa ja maapalloa.

Pandemian ja sodan aiheuttamat kriisit ovat nostaneet Euroopan autonomisuuden ja resilienssin keskiöön. Venäjän hyökkäys Ukrainaan helmikuussa 2022, sitä seuranneet talouspakotteet, ja tarve minimoida Euroopan riippuvuus Venäjältä tuotavasta fossiilisesta energiasta tulee lähitulevaisuudessa merkittävästi kiihdyttämään vihreää siirtymää. Nyt on pakottava tarve etsiä ja ottaa käyttöön kestävä kehityksen mukaisia vaihtoehtoja fossiiliselle energialle. Samalla on tarve kasvattaa niin suomalaista kuin eurooppalaista teollisuuden resilienssiä ja nopeuttaa erilaisten energiaa sekä luonnonvaroja säästävien ratkaisujen kehitystä ja käyttöönottoa. Sama koskee tarvetta jouduttaa kiertotaloutta, koska kriisit ovat tuoneet häiriöitä komponenttien ja kriittisten raaka-aineiden globaaliin saatavuuteen.

⁶ <https://ym.fi/pariisin-ilmastosopimus>

⁷ https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/european-climate-law_fi

⁸ <https://ym.fi/ilmastolain-uudistus>

⁹ Yhteenveto toimialojen vähähiilietukartoista, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja (TEM 2020:52) 2020 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162494>

Taloudellisessa mielessä kestäväällä kehityksellä on kaksi puolta. Toisaalta se merkitsee suuria rahallisia investointeja kestäväan kehityksen mukaisiin teknologioihin ja ratkaisuihin. Toisaalta se merkitsee valtavia liiketoiminnallisia mahdollisuuksia toimijoille, jotka kykenevät tarjoamaan kestäväää kehitystä tukevia, ilmastotavoitteita jouduttavia ratkaisuja. Tällaiset yritykset ovat etulyöntiasemassa suhteessa asiakkaisiin, kumppaneihin ja rahoitusmarkkinoihin. Suomalaiselle investointihyödykkeitä valmistavalle teollisuudelle kestävä kehitys ja ilmastotavoitteet tarjoavatkin valtavan strategisen mahdollisuuden uudistumiselle ja globaalin kilpailuedun hankkimiselle. Monet maamme kärkiyrityksistä ovatkin asian jo tiedostaneet ja uudistaneet tarjoamaansa.¹⁰ Esimerkkeinä toimii vaikka Suomessa suunnitellut laivojen energiatehokkuusratkaisut tai sähköistettyt työkonemat, jotka auttavat asiakkaitaan pienentämään hiilipäästöjään. Samalla ne mahdollistavat uutta arvонуontia koko arvoketjussa. Myös suomalaiset, fossiilisia korvaavat, biopohjaiset materiaalitekniologiat edustavat globaalia kärkeä ilmastovaikutuksillaan.

Kaksoisiiirtymä

Käynnissä on kaksi teollisuutta ja koko yhteiskuntaa merkittävässä määrin muuttavaa siirtymää: digitaalinen siirtymä ja vihreä siirtymä. Tässä kaksoisiiirtymässä tekoäly ja digitalisaatio tukevat monin eri tavoin kestäväan kehityksen tavoitteisiin pääsemistä edistämällä resurssitehokkuutta, tuotannollista tehokkuutta ja tuottavuutta, toiminnallista kestävyyttä, kierrätettävyyttä, materiaalien jäljitettävyyttä jne.

Kaksoisiiirtymää edistävien ratkaisujen markkinat kasvavat kiihtyvällä tahdilla, eikä se ole pelkästään poliittisesti asetettujen ilmastotavoitteiden ansio. Kuluttajat ovat muuttamassa kulutustottumuksiaan muodostaen kasvavaa kysyntää kestävyiden periaatteiden mukaisesti valmistetuille tuotteille. Lisäksi kasvava ihmiskunta tarvitsee jatkuvasti lisää hyödykkeitä, joiden tuottaminen resurssitehokkaasti on välttämätöntä maapallon kantokyvyn varmistamiseksi. Näillä kasvavilla markkinoilla ajoissa mukana olemisessa on suuri mahdollisuus suomalaisille yrityksille.

Vaikka osa maamme kärkiyrityksistä jo näkeekin kaksoisiiirtymän strategisena mahdollisuutena uudistaa yrityksen liiketoimintaa ja tuoda kasvua, iso osa yrityksistämme ei vielä ole tätä mahdollisuutta tunnistanut. Ellei yritys tunnista kaksoisiiirtymää strategisena mahdollisuutena, digiin ja kestävyteen perustuva uudistuminen nähdään vain ylimääräisenä vaivana, jota tehdään ainoastaan sen verran kuin joku ulkopuolinen taho, kuten päämies tai lainsäädäntö, pakottaa. Tällöin nekin investoinnit, mitä tehdään, jäävät irrallisiksi ja tehottomiksi. Jos taas yritys näkee kaksoisiiirtymän strategisena mahdollisuutena, se pyrkii päämäärätietoisesti ja suunnitelmallisesti investoimaan niin digi- kuin vihreään teknologiaan sekä näitä tukevaan osaamiseen.

¹⁰ <https://teknologiateollisuus.fi/fi/vaikutamme/kestava-kehitys/teknologiateollisuuden-vaahiilitiekartta-ratkaisuja-ilmastohaasteeseen>

Kansallisen vision ja agendan puute

Suomen on mahdollista olla kaksoissiirtymän edelläkävijä valituilla toimialoilla. Kaksoissiirtymä mahdollistaa uutta arvonluontia ja kilpailukyvyn merkittävää kasvua Suomessa. Tämä vaatii kuitenkin yhteistä näkemystä ja tavoitetilaa, jonka toteuttamiseen eri toimijat sitoutuvat.

SITRA:n *Seuraava erä* -työn keskeinen havainto on, että olemme niin Suomessa kuin muissakin kehittyneissä yhteiskunnissa ison murroksen keskellä. Pelkästään hienosäätämällä nykyisiä rakenteita ja malleja emme pysty menestyksellä kohtamaan tulevien vuosikymmenten suurimpia yhteiskunnallisia ongelmia ja samalla vahvistamaan hyvinvointia. Raportin mukaan ”Tulevaisuususkkoa ylläpitämään tarvitsemme visioita eli toivoa herättäviä näkymiä tulevasta. Näissä suuren muutoksen olosuhteissa pelkkä asioiden ennallaan pitäminen ei riitä innostavaksi visioksi. Uskottava visio tunnistaa sellaisia muutostarpeita, joista voi nähdä merkkejä jo tässä päivässä. Lisäksi, vision on hyvä kiinnittyä vahvuuksiin ja lähtökohtiin, jotka tuovat luottamusta, että meillä on kykyä tehdä visio todeksi.”¹¹

Suomelta puuttuu kuvatun kaltainen, koko teollisuutta yhdistävä visio ja sen toteuttamista ohjaava agenda, joka ulottuu yli hallituskausien ja joka tuo vakautta ja ennakoitavuutta toimintaympäristöön. Viime aikoina on kuitenkin tuotettu useita arvokkaita poliittisia linjauksia, strategioita ja tiekarttoja, joissa on kuvattu kunnianhimoisia kaksoissiirtymään ja teollisuuden kehittämiseen liittyviä tavoitteita. Näiden heikkous on usein ollut niiden esittämien tavoitteiden toimeenpanossa ja päätösten jalkauttamisessa suomalaisten yritysten arkeen. Taulukkoon 1 on koottu esimerkkejä tällaisista strategioista ja tiekartoista. Näiden lisäksi on myös useita muita kansallisia tiekarttoja ja selvityksiä kaksoissiirtymän johonkin osa-alueeseen liittyen.

¹¹ Kiiski Kataja, E., Laine, P., Jousilahti, J., Neuvonen, A. (2018): Hyvinvoinnin seuraava erä. SITRA. <https://media.sitra.fi/2018/01/05155811/hyvinvoinnin-seuraava-era-ihanteet-visio-ja-ratkaisut.pdf>

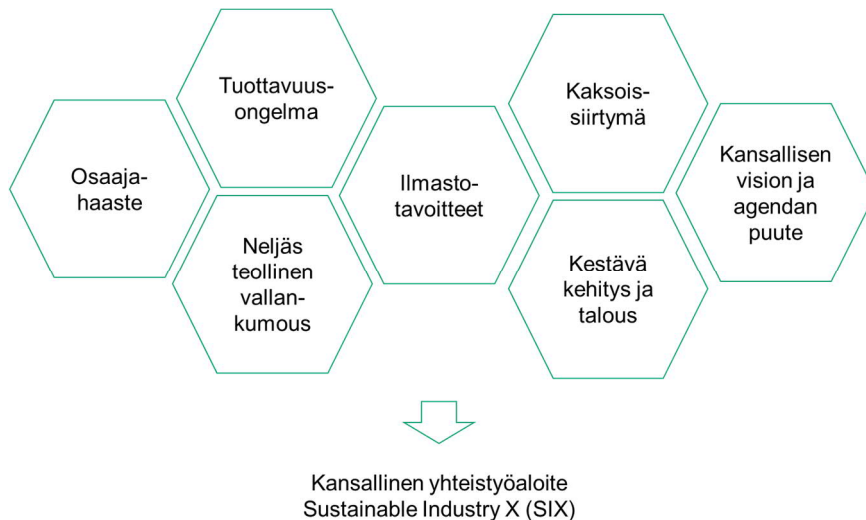
Taulukko 1. Kokoavan SIX agendan kannalta keskeisiä kansallisia strategioita, tiekarttoja, raportteja.

Nimi	Julkaisija	Julkaisun osoite
Suomen kestävä kasvun ohjelma – alustava elpymis- ja palautumissuunnitelma	VN	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-583-2
Kestävä talouskasvu ja hyvinvointimme tulevaisuus: loppuraportti	TEM	https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-815-8
Uudistuvan teollisuuden strategia	TEM	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-607-9
Yhteenveto toimialojen vähähiilitiekartoista	TEM	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-525-6
Kansallinen akkustrategia 2025	TEM	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-635-2
Suomen teknologiapolitiikka 2020-luvulla – Teknologialla ja tiedolla maailman kärkeen	VM	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-692-3
Valtioneuvoston selonteko kestävä kehityksen globaalista toimintaohjelmasta Agenda2030:sta. Kohti hiilineutraalia hyvinvointiyhteiskuntaa	VNK	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-942-4
Uusi suunta – Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi	VN	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-658-7
Tekoäly 4.0 -ohjelma Ensimmäinen väliraportti: käynnistysvaiheesta toteutusvaiheeseen	TEM	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-643-7
Tekoäly 4.0 -ohjelma Toinen väliraportti: Suomesta voittaja kaksoisiirtymässä – tavoitteista käytäntöön	TEM	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-994-0

SIX aloite

Kaikki edellä mainittu on ollut lähtökohtana kansalliselle **Sustainable Industry X (SIX) yhteistyöaloitteelle** (Kuva 1). Aloitteen englannin kielinen nimi kuvaa tavoiteltua suomalaista tulevaisuuden teollisuutta. Sana kestävyys (*sustainable*) kattaa sen kaikki ulottuvuudet: ympäristö, taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys.

Kirjaimelle X on kaksi merkitystä. Toisaalta se symbolisoi teollisen vallankumouksen tai kehitysasteen järjestyslukua, jossa ei pitäydytä neljanteen vaan tavoitellaan korkeampaa kehitysastetta. Toisaalta kirjain X kuvaa, kuinka perinteiset teollisuusrajat hämärtyvät digitalisaation, kestävän kehityksen ja ekosysteemisen toimintatavan myötä.



Kuva 1. Lähtökohta kansalliselle Sustainable Industry X (SIX) yhteistyöaloitteelle.

SIX on teollisuuden kentältä ja teollisuutta lähellä olevasta TKI- ja koulutustoiminnasta nouseva aloite suomalaisen teollisuuden digitaaliselle ja kestävälle uudistumiselle. SIX aloite on syntynyt teollisuuden tarpeesta saada yli hallituskausien ulottuvaa jatkuvuutta ja ennakoitavuutta kansallisiin teollisuusstrategioihin ja ohjelmiin. Ennen kaikkea aloitteen tavoitteena on edistää näissä strategioissa esitettyjen tavoitteiden toimeenpanoa ja päätösten jalkauttamisesta suomalaisten teollisuusyritysten arkeen.

SIX aloitteessa on neljä tasoa, joilla tuodaan tavoitteiden toteuttajat - suomalaiset yritykset - ja tarvittavat työkalut yhteen teollisuuden uudistusvision ja agendan kanssa (Kuva 2):

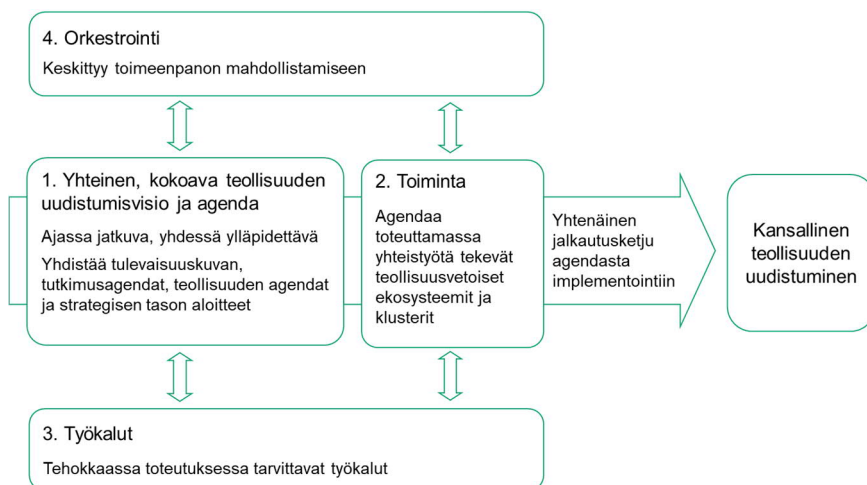
- 1) **Tavoitteet:** Kansallinen teollisuuden uudistusagenda
- 2) **Toiminta:** Agendaa toteuttamassa yhteistyötä tekevät, teollisuusvetoiset ekosysteemit ja erikoistuneet klusterit
- 3) **Työkalut:** Ekosysteemien ja klustereiden käytössä olevat asianmukaiset ja tehokkaat työkalut
- 4) **Orkestrointi:** tavoitteiden ja työkalujen liittäminen teollisuusyritysten toimintaan

Tavoitetasolla SIX agenda on kokoava agenda taulukossa 1 esitettyjen sekä muiden keskeisten töiden tavoitteista. Toiminta- ja työkalutasoilla SIX:n kantava ajatus

on olemassa olevan saaminen nykyistä tehokkaampaan hyötykäyttöön. Yksi SIX aloitteen merkittävistä lisäarvotekijöistä löytyy tasosta neljä: Suomen 4.0 -tyyppisen agendan edistämisen jatkuva orkestrointi teollisuuden eri sidosryhmien välillä.

Tässä SIX agenda -raportissa esitetään kansallinen SIX visio eli suomalaisen teollisuuden tavoitetila vuodelle 2030 (luku 2), tiekartta kohti visiota 2030 (luku 3), sekä toteutussuunnitelma (luku 4), joka käsittää edellä luetellut neljä eri tasoa. Nämä kolme elementtiä (visio, tiekartta, toteutussuunnitelma) muodostavat yhdessä SIX agendan.

SIX aloitteen rakentamisessa on tehty läheistä yhteistyötä Työ- ja Elinkeinoministeriön Tekoäly 4.0 -ohjelman kanssa. Ajatuksena on ollut, että ei tehdä päällekkäistä vaan toinen toistaan tukevaa työtä. Ajallisesti SIX agenda voidaan nähdä jatkumona kuluvan hallituskauden keston aikaiselle Tekoäly 4.0 -ohjelmalle. Tavoitteena on, että SIX agendan toteutus luvussa neljä kuvattuine toimenpiteineen käynnistettäisiin Tekoäly 4.0 -ohjelman aikana ja olisi täydessä toiminnassa Suomen seuraavan hallituksen aloitettua kautensa. Näin SIX olisi jatkumo Tekoäly 4.0 -ohjelmalle ja siten veisi käytäntöön ohjelmassa jo aloitettuja sekä myöhemmin toteuttavaksi suositeltuja toimenpiteitä.



Kuva 2. SIX aloitteen neljä tasoa.

2 Visio

Tehdyissä kansallisissa strategiatöissä (Taulukko 1) asetetaan yleisesti seuraavia tavoitteita: noin kymmenen vuoden sisällä Suomessa hyödynnetään edistyksellisesti tekoälyä ja muita kehittyneitä digiteknologioita, Suomi on lähestymässä hiili-neutraaliutta ja suomalaiset yritykset ovat edelläkävijöitä kestäväen kehityksen mukaisissa ratkaisuissa globaaleilla markkinoilla. Kiteytyksenä saadaan **visio (tavoitetila) Suomesta vuonna 2030:**

Suomi on kestävä voittaja kaksoissiirtymässä

Mitä tämä visio tarkoittaa?

Vision Suomi vuonna 2030 on kokoaan merkittävästi suurempi toimija kestäväen digitalisaation edistäjänä. Vuonna 2030 suomalainen teollisuus on puhdasta, tehokasta ja digitalisoitunutta. Se tuottaa kilpailukykyisiä, asiakkaidensa hiilijalanjälkeä pienentäviä ratkaisuja globaaleille, yhtenevästi säännellyille markkinoille, sekä lisää kansalaisten hyvinvointia tarjoamalla kestäviä tuote- ja palveluratkaisuja. Kaksoissiirtymää (eli yhdistettyä digitaalista ja vihreää siirtymää) edistäväistä ratkaisuista on osattu muodostaa suomalaisille yrityksille merkittävää kansainvälistä liiketoimintaa. Menestys perustuu yhteistyöhön, vastuullisuuteen, uudistumiskykyyn sekä osavaan ja taitojaan kehittäväen työvoimaan. Suomesta on tullut dynaaminen, tunnettu ja verkostoitunut suunnannäyttävä teollisuuden kestävässä digitalisaatiossa. Suomalaiset yritykset tekevät läheistä yhteistyötä muiden kestäväen kehityksen ja digitalisaation kansainvälisten huipputoimijoiden kanssa.

Uudistumiskykyinen teollisuus hyödyntää ennakkoluulottomasti saumatonta datavirtaa ja edistyneitä digiteknologioita. Soveltamalla digitalisaation luomia uusia mahdollisuuksia vientituotteissa suomalaiset yritykset kykenevät luomaan kestävää kilpailuetua. Samalla valmistuksen digitalisaatio mahdollistaa yksittäiskappaleisiin saakka ulottuvan kustannustehokkaan valmistamisen Suomessa.

Kestävä teollisuus kehittää teknologisia ratkaisuja hiilineutraaliuden saavuttamiseksi sekä luonnonvarojen tehokkaaseen ja kestäväen käyttöön biodiversiteetti huomioiden. Biodiversiteetin säilyttäminen ei vielä ole laajasti esillä teollisten yritysten tavoitteissa, mutta maailmalla on vahvoja signaaleja biodiversiteetin nousemisesta keskeiseksi teemaksi kuluvan vuosikymmenen aikana. EU-tasolla onkin jo laadittu biodiversiteettistrategia vuoteen 2030.¹² Sähköistämällä sekä vetyteknologialla on keskeinen rooli hiilineutraaliuden saavuttamisessa. Kierrätettäviä materiaaleja ja komponentteja hyödyntävä kiertotalouden mukainen valmistus on tärkeä osa rajallisten luonnonvarojen kestävää käyttöä. Kestäväen kehityksen liiketoimintamahdollisuudet syntyvät kuluvalle vuosikymmenellä kuitenkin enenevässä määrin hiilikädenjäljen hyödyntämisestä: tuotetaan ratkaisuja (tuotteita ja palveluita), jotka auttavat asiakkaita globaaleilla markkinoilla pienentämään omaa hiilijalanjälkeään ja muuta ympäristökuormitusta.

¹² <https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia>

Visiossa 2030 teollisuuden eri alojen rajat ovat madaltuneet ja ekosysteeminen toimintamalli ylittää nykyiset toimialarajat. Digitalisaatiosta ei puhuta irrallisena teemana. Sen sijaan data ja digitekniikat ovat mahdollistajia, joiden avulla prosessit ja liiketoiminta ajatellaan ja organisoidaan uudella tavalla.

Kestävä teollisuus luo pohjan hyvinvointiyhteiskunnalle ja sen palveluille. Tämä tapahtuu ensisijaisesti teollisuusviennistä kansantaloudelle saatavien vientitulojen kautta. Kestävä teollisuus tuottaa kestäviä ratkaisuja myös kotimaan markkinoille ja tarjoaa merkityksellistä työtä. Merkityksellisyys syntyy työn ja yritysten vastuullisuudesta sekä vaikuttamisen, innovoinnin ja itsensä kehittämisen mahdollisuuksista. Työvoiman osaamisen pitämiseen ajan tasalla on kehitetty ketteriä, työuran mittaisia ratkaisuja, sekä on pystytty tuomaan täysin uusia osaamisia, tehtäviä ja rooleja.

Vision mukaisessa maailmassa suomalaisen teollisuuden kilpailutekijät voi tiivistää kahteen lauseeseen:

1. Olemme globaaleilla markkinoilla profiloituneet auttamaan asiakkaitamme toimimaan kestävästi ja vastuullisesti (ympäristökädenjälki).
2. Meillä on ekosysteemisen toimintatavan kautta kyky saada toimijoita yhteen ratkaisemaan kompleksista ongelmaa nopealla aikataululla ja näin vastata voittajana globaaliin ja kasvavaan tarpeeseen.

Visiolla ”Suomi on kestävä voittaja kaksoissiirtymässä” on myös toivoa herättävä näkymä kansallisesta tulevaisuudesta. Se tuo esiin tässä ajassa nähtävän ja monille ilmeisen muutostarpeen. Yhdessä SIX agendan kautta se kiinnittyy olemassa oleviin vahvuuksiin ja lähtökohtiin esittäen tiekartan opastamaan ja tuomaan luottamusta siihen, että voimme yhdessä tehdä vision todeksi ja todeta: me selviydymme itse läpi vaikeiden aikojen voittajana.

Visio 2030

Suomi on kestävä voittaja kaksoissiirtymässä

Suomalaisen teollisuuden kilpailutekijät:

1. Olemme globaaleilla markkinoilla profiloituneet auttamaan asiakkaitamme toimimaan kestävästi ja vastuullisesti (ympäristökädenjälki).
2. Meillä on ekosysteemisen toimintatavan kautta kyky saada toimijoita yhteen ratkaisemaan kompleksista ongelmaa nopealla aikataululla ja näin vastata voittajana globaaliin ja kasvavaan tarpeeseen.

Kuva 3. Visio 2030.

3 Tiekartta kohti visiota

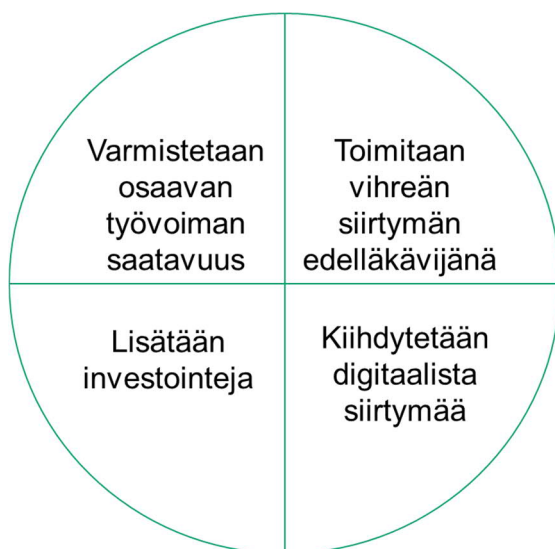
3.1 Tärkeimmät voitettavat taistelut

Suomi on kestävä voittaja kaksoissiirtymässä. Tämä on tavoittilamme vuodelle 2030. Se ei ole totta vuonna 2022. Jos ajatellaan teollisuuden globaalia kilpajuoksuja niin digitaalisessa kuin vihreässä siirtymässä, emme ole myöskään lähdön paalupaikalla emmekä globaalia kilpailua ajatellen edes eturivissä. Me lähdemme kisaan takamatkalta. Teollisuuden ja tutkimuksen takamatka ei kuitenkaan ole niin iso, etteikö se olisi juostavissa kiinni. Ilman määrätietoista ja pitkäjänteistä oikeiden asioiden tekemistä tämä ei kuitenkaan onnistu.

SIX visiota ja agenda valmisteltaessa käytiin runsaasti keskustelua eri sidosryhmien ja asiantuntijoiden kesken. Näiden keskustelujen, haastattelujen, työpajojen ja eri luonnosvaiheiden kommentointien pohjalta tunnistettiin tärkeimmät voitettavat taistelut (*must-win-battles*). Neljä tärkeintä taistelua, joiden avulla saavutetaan tavoite, jossa Suomella on kilpailukykyinen, kestävä ja globaaleilla markkinoilla voittokas teollisuus vuonna 2030, ovat seuraavat:

Suomalaisen teollisuuden tulee

1. siirtyä edelläkävijänä kestäväan tuotantoon ja liiketoimintaan
2. pysyä mukana digitaalisen siirtymän etujoukoissa valituilla aloilla, sekä toimia siellä ajatusjohtajana ja edistyksellisenä soveltajana
3. saada tuotannolliset ja TKI investoinnit nousuun
4. saada käyttöönsä tarvittava määrä osaavaa työvoimaa



Kuva 4. Voitettavat taistelut.

Ensimmäinen taistelu liittyy vihreään siirtymään ja tunnistetun Suomelle kilpailuetua tuovan tekijän saavuttamiseen: olemme globaaleilla markkinoilla profiloituneet auttamaan yritysmarkkinoilla toimivia asiakkaitamme toimimaan kestävästi ja vastuullisesti. Profiloituminen edellyttää, että myös itse aktiivisesti pilotoimme ja sovellamme kehittämiämme teknologisia ratkaisuja päästöjen pienentämiseksi ja hiili-neutraaliuden saavuttamiseksi. Päästövähennyksiin tähtäävien teknologioiden ja ratkaisujen lisäksi teollisuuden tulee muuttaa toimintamallejaan kiertotaloutta noudattavaksi sekä hyödyntää teollisuuden sivuvirtoja entistä paremmin.

Toinen taistelu liittyy digitaaliseen siirtymään. Digitalisaation kehitys on niin nopeaa, että Suomen pitää panostaa paljon, jotta pysyy vauhdissa mukana. Suomi voi olla globaalisti johtava vain harvoilla digitalisaation teknologiakehityksen osa-alueella. On kuitenkin kriittisen tärkeää, että Suomi pysyy kehityksen eturintamassa kaikissa teollisuudellemme tärkeissä teknologioissa ja niiden soveltamisessa valituilla toimialoilla. Digitalisaatio on myös tärkeä mahdollistaja kestävyuden edistämiseksi. Tässäkin valintojen tekeminen on tärkeää. Suomi voi valituilla soveltamisaloilla toimia ajatusjohtajana sekä edistyksellisenä soveltajana, ja tällä tavalla muokata markkinoita suotuisiksi suomalaiselle osaamiselle.

Kolmas taistelu liittyy teollisuuden investointeihin. Tämä kattaa niin T&K kuin tuotannolliset investoinnit. Näissä molemmissa Suomi on viimeisen kymmenen vuoden aikana jäänyt pahasti jälkeen eurooppalaisista verrokkimaista. T&K investointien niukkuus hidastaa uusitumista ja innovaatioiden syntyä. Muiden investointien puute, mukaan lukien vähäiset panostukset digitaaliseen infrastruktuuriin, estää innovaatioiden ja olemassa olevien ratkaisujen skaalausta, käyttöönottoa ja hyödyntämistä teollisuudessa. Tämä kehitys on nopeasti saatava kääntymään ja investoinnit vahvaan kasvuun. Muutoin Suomella ei ole vuonna 2030 laajaa ja kilpailukykyistä teollisuutta. Taisteluun kuuluu keskeisesti myös Suomen hallituksen asettama tavoite, että tutkimus-, kehitys- ja innovaatiopanostukset (TKI) nousisivat 4 %:iin BKT:sta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää sekä yksityisen että julkisen sektorin huomattavia ja oikein kohdennettuja lisäpanostuksia.

Neljäs taistelu on teollisuuden osaajapulan voittaminen niin, että osaajapula ei ole kasvun tai jopa toiminnan este. Taisteluun kuuluu keskeisesti, miten toteutetaan nykyisen työvoiman osaamisen ja taitojen päivittäminen, sekä miten taataan tulevaisuuden uranäkymät teollisuudessa kaksoissiirtymän toteuttamiseksi. Nuo uranäkymät liittyvät läheisesti kohdan kenties suurimpaan haasteeseen: miten tehdä teollisuus- ja tehdastyöstä nuorison silmissä jälleen kiinnostavaa? Neljäs voitettava taistelu pitää siis sisällään monta haastetta: elinikäisen oppimisen tukeminen käytännössä, korkeakoulutettujen määrän kasvattamisen tarvittaville aloille, työperäisen maahanmuuton esteiden ja hidasteiden poistamisen ja ammattitaitoisen työvoiman kouluttamisen teollisuuteen.

Esitetyt voitettavat taistelut eivät ole missään tärkeysjärjestyksessä. Niistä on vaikeaa myös pudottaa yhtä pois ilman, että se rapauttaa kykyä voittaa muut taistelut. Kyseessä on toisiinsa voimakkaasti linkittyvä kokonaisuus. Taistelujen voittaminen edellyttää laajaa tavoitteisiin sitoutumista niin yritysten kuin yritystoimintaa tukevan julkisen sektorin toimesta.

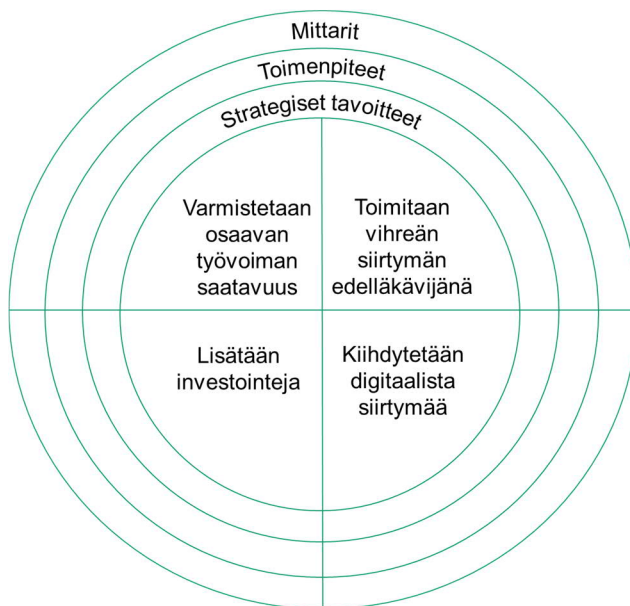
3.2 SIX tiekartta

Tässä luvussa esitetään Sustainable Industry X:n tiekartta kohti vuotta 2030. Tiekartta on kokoava kuva tavoitteista, toimenpiteistä ja tavoitteiden toteutumista arvioivista mittareista, joita on esitetty keskeisissä kansallisissa strategiatöissä (taulukko 1, jne.).

Tiekartan periaate on esitetty ympyräkuvana (kuva 5), jossa ympyrä ja sen keskusta jakautuvat neljään sektoriin esittäen edellisessä luvussa kuvattuja suomalaisen teollisuuden voitettavia taisteluja. Ympyrän sisimmäinen kehä tarkoittaa näitä neljää aihetta strategisten tavoitteiden muodossa. Keskimäinen kehä tarkoittaa toimenpiteitä, mitä strategisten tavoitteiden saavuttamiseksi tulee tehdä. Ympyrän uloimmalla kehällä on mittareita, joilla voidaan mitata tavoitteiden toteutumista.

Kunkin sektorin sisältö on sitten esitetty taulukoissa 2–5. Tällainen esitystapa on valittu raporttiin tiekartan sisällön luettavuuden parantamiseksi. Tiekartan sektoreiden välillä on paljon kytkentöjä, joita ei ole kartassa kuvattu. Monet toimenpiteet tarvitsevat palasia myös muista sektoreista, ja jotkut toimenpiteet edistävät suoraan useamman sektorin tavoitteiden toteutumista.

Kuvattu tiekartta peilaa maailmaa SIX agendan kirjoitushetkellä. Tiekartta on elävä dokumentti. Sitä päivitetään säännöllisesti. Päivityksissä huomioidaan mm. toimintaympäristössä tapahtuneet muutokset ja ilmeiset kehityssuunnat. Karttaa ei ole pyrittykään laatimaan tässä vaiheessa täydelliseksi vaan hyväksi lähtökohdaksi yhteisesti toteutettavalle keskustelulle ja myöhemmin tapahtuvalle päivitykselle. Luvussa 4 kuvataan mekanismit, joilla tämä tiekartan päivitys tapahtuu.



Kuva 5. SIX tiekartan periaatekuva.

Taulukko 2. SIX tiekartta taulukkomuodossa – vihreän siirtymän dimensio. Toimitaan vihreän siirtymän edelläkävijänä.

Strategiset tavoitteet	Toimenpiteet	Mittarit
Toimitaan esimerkkinä hiilipäästöjen vähentämisessä	Toimitaan vähähiilietukarttojen mukaisesti ¹³	Hiilineutraali Suomi 2035
	Käytetään uusia puhtaita energialähteitä osana tuotteita, palveluita tuotantoprosesseja ja -ketjuja	Hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi teollisuudelta odotetaan 6–8 MtCO ₂ -e/v. päästövähennyksiä ¹⁴
Kehitetään ratkaisuja, jotka vähentävät ilmastokuormitusta	Kehitetään hiilineutraaleja prosessi-innovaatioita	Suomi Global Cleantech Innovation indeksissä sijalla 1 ¹⁵
	Kehitetään energiatehokkaita ja puhdasta energiaa käyttäviä ratkaisuja	Ekoinnovaatioiden määrä ¹⁶
	Kehitetään uusia tuotteita, joissa hyödynnetään ympäristöystävällisiä materiaaleja	Kädenjälki kasvaa arvoketjun mukana – vuotuinen potentiaali yli 70 Mt CO ₂ ¹⁷
Kehitetään kiertotaloutta	Rakennetaan prosessit, jotka pystyvät käsittelemään kierrätettyjä materiaaleja ja komponentteja	Materiaalien kiertotalousaste CMU ¹⁸
	Kehitetään kiertoon sopivia materiaaleja	Resurssituottavuus ¹⁹
	Kehitetään kiertotalouden liiketoimintamalleja ja ekosysteemejä	Kiertotaloustoimialojen liikevaihto ja määrä ²⁰
Säilytetään luonnon monimuotoisuus	Lisätään resurssitehokkuutta	
	Kehitetään vettä säästäviä tuotantoprosesseja	
Rakennetaan vastuullista teollisuutta	Huolehditaan laajasti työnantajavastuullisuudesta	
	Kehitetään ja käytetään vastuullisia materiaaleja	
	Huolehditaan koko tuotantoverkoston vastuullisuudesta	
	Uudistetaan teollisuuden rakenteita vastuullisuus edellä	

¹³ TEM 2020 Yhteenveto toimialojen vähähiilisyystiekartoista <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162494>

¹⁴ Teknologiateollisuus 2020. Teknologiateollisuuden vähähiilietukartta 2035. https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/inline-files/Teknologiateollisuuden_va%CC%88ha%CC%88hiilietukartta-tiivistelm%C3%A4_2020-06-08_FINAL_0.pdf

¹⁵ VM 2021 Suomen teknologiapolitiikka 2020-luvulla: Teknologialla ja tiedolla maailman kärkeen. Nykysijoitus 2. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-692-3>

¹⁶ Eurostat Eco-innovation. (2021) https://ec.europa.eu/environment/eoap/indicators/index_en

¹⁷ Ks. 14

¹⁸ YM Näin seuraamme kiertotalouden etenemistä <https://ym.fi/kiertotalousohjelma/kiertotalouden-eteneminen> & Tilastokeskus Kiertotalousliiketoiminnan indikaattorit <https://www.stat.fi/tup/kiertotalous/kiertotalousliiketoiminnan-indikaattorit.html>

¹⁹ Syke Resurssituottavuusindikaattorin kehittäminen [https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ ja_ kehittamishankkeet/Hankkeet/Suomen_materiaalivirta-analyysi_ ja_ luonnonvarojen_kayton_skenaariotyo_kiertotaloussopimuksen_tueksi_Ma-ViSkene/Suomen_materiaalivirta-analyysi_ ja_ luonno\(62709\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ ja_ kehittamishankkeet/Hankkeet/Suomen_materiaalivirta-analyysi_ ja_ luonnonvarojen_kayton_skenaariotyo_kiertotaloussopimuksen_tueksi_Ma-ViSkene/Suomen_materiaalivirta-analyysi_ ja_ luonno(62709))

²⁰ Tilastokeskus Kiertotalousliiketoiminnan indikaattorit <https://www.stat.fi/tup/kiertotalous/kiertotalousliiketoiminnan-indikaattorit.html>

Taulukko 3. SIX tiekartta taulukkomuodossa – digitaalisen siirtymän dimensio. Kiihdytetään digitaalista siirtymää.

Strategiset tavoitteet	Toimenpiteet	Mittarit
Jaetaan elinkaaridataa	Kootaan yksilöllistä kestävyysdataa koko tuotteen elinkaaren ajan verkostojen läpi	Sustainable Product Initiative ja EU Digital Product Passport
	Otetaan käyttöön tuotemuisti, joka sisältää laatu-, materiaali, vastuullisuus-, prosessi- ja jatkokäyttödataa	
Kiihdytetään tekoälyn ja data-analytiikan laajempaa käyttöönottoa	Tuotannon joustavuus yksilöllisten tarpeiden mukaan	The Global AI Index ²¹
	Tuetaan tietopohjaista päätöksentekoa	
	Kehitetään keinoja toimitusverkoston optimointiin ja huoltovarmuuteen	
Kasvatetaan automaatioastetta	Kiihdytetään uusien teknologioiden kuten (XR, cobots, AM, ...) käyttöönottoa	Robottien määrä/ teollisuustyöntekijä kohti
	Lisätään robottien määrää teollisuustyöntekijää kohti	
	Vahvistetaan tietojärjestelmien integroimista	
Lisätään datapohjaista liiketoimintaa	Määrittelemässä datan jakamisen standardeja ja pelisääntöjä	Suomi edelläkävijä datan jakamisen standardien ja pelisääntöjen määrittelyssä
	Kehitetään data-alustoja	
	Tuetaan uusien yrityksiä syntymistä datapohjaisen liiketoiminnan ympärille	

²¹ Suomi nyt sijalla 13. <https://www.tortoisemedia.com/intelligence/global-ai/>

Taulukko 4. SIX tiekartta taulukkumuodossa – investointi-dimensio. Lisätään investointeja.

Strategiset tavoitteet	Toimenpiteet	Mittarit
Tehdään Suomesta houkutteleva sijoituspaikka yrityksille	Houkutteellaan KV TKI-yksiköitä Suomeen	Suomi paras paikka perustaa yritys ²²
	Houkutteellaan KV yritysten tuotantolaitoksia ja palvelukeskuksia Suomeen	Ulkomaiset suorat sijoitukset/BKT ²³
	Huolehditaan yhteiskunnan infrastruktuurista	Suomi paras toimintaympäristö teollisuudelle
Yritykset kasvattavat kiinteiden investointien määrää	Vahvistetaan teollisuuden tarvitsemaa infrastruktuuria	Suomalaisten yritysten investoinnit euro maiden tasolla (2030) 25–26% ²⁴
	Yrityksiä kannustetaan investoimaan Suomeen	
Yritykset lisäävät TKI-investointeja	Yritykset lisäävät tutkimusyhteistyötä muiden toimijoiden kanssa	Suomalaisten yritysten TKI-investoinnin suhteessa BKT maailman huippua (2030) 3,67 % ²⁵
	Yritykset investoivat teknologian kehittämiseen ja pilotointiin	Yritysten ja tutkimusorganisaatioiden yhteistyön määrä ²⁶
	Hyödynnetään aktiivisesti EU TKI rahoitusta	Suomalaisten yritysten saama EU tutkimus- ja kehitystuki/ vuosi
Lisätään merkittävästi TKI-investointeja	Tuetaan kokeilu- ja pilottiympäristöjä	TKI-investoinnit
	Suunnataan TKI investoinnit edistämään vihreää siirtymää	5 %/ BKT:sta (2033) ²⁷
	Lisätään yksilöllisiä työrooleja, joissa hyödynnetään erilaisia kyvykkyksiä ja taustoja	
	Tuetaan startup yritysten skaalautumista	

²² VM 2021 Suomen teknologiapolitiikka 2020-luvulla: Teknologialla ja tiedolla maailman kärkeen. Nykysijoitus 31. yrityksen perustamisen kategoriassa (World Bank: Doing Business index). Huom. World bank lopetti indexin julkaisemisen 2021 <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163185>

²³ Tilastokeskus <https://www.stat.fi/til/ssij/>

²⁴ VM 2021 Suomen teknologiapolitiikka 2020-luvulla: Teknologialla ja tiedolla maailman kärkeen. Nykytaso 22-23% (Eurostat) <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163185>

²⁵ VM 2021 Suomen teknologiapolitiikka 2020-luvulla: Teknologialla ja tiedolla maailman kärkeen. Nykytaso 1,8% (OECD, main Science and Technology Indicators) <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163185>

²⁶ Tilastokeskus tilastoi yritysten rahoitusta tutkimusorganisaatioille <https://www.stat.fi/tilasto/tkke>

²⁷ VM 2021 Suomen teknologiapolitiikka 2020-luvulla: Teknologialla ja tiedolla maailman kärkeen. Nykytaso 2,8% (Tilastokeskus) <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163185>

Taulukko 5. SIX tiekartta taulukkomuodossa – osaaminen-dimensio. Varmistetaan osaavan työvoiman saatavuus.

Strategiset tavoitteet	Toimenpiteet	Mittarit
Luodaan edellytykset huipputaamiseksi	Perustetaan huipputaamiseen tähtäviä koulutusohjelmia ja uusia huippuyksiköitä	Pitkän aikavälin tutkimusagenda
	Kasvatetaan kansainvälisten osaajien määrää	Suomella Global Talent Index sija 1 (2030) ²⁸ TKI-toiminnan kansainvälisyys ²⁹
Kehitetään teollisuustyön osaamista	Tehdään teollisuuden työpaikoista houkuttelevia parantamalla olosuhteita ja lisäämällä näkyvyyttä	Teollisuustyö kiinnostaa nuoria (2025)
	Lisätään yksilöllisiä työrooleja, joissa hyödynnetään erilaisia kyvykkyyksiä ja taustoja	
	Koulutusten sisältöjä ja toteutustapoja kehitetään, jotta tavoitetaan kohderyhmät	
Kasvatetaan moniteollista osaamista ja lisätään toimijoiden yhteistyötä	Muodostetaan poikkitieteellisiä koulutusohjelmia	Poikkitieteellisiä innovaatioita ja uusia yrityksiä syntyy Suomi Euroopan innovaatiojohtaja ³⁰
	Hyödynnetään aktiivisesti TKI infroja	
	Lisätään teollisuustutkimusyhteistyötä ekosysteemeissä ja klustereissa	
Rakennetaan keinoja tukea elinikäistä oppimista	Tuetaan työssäoppimista	Teollisuustyöhön muuntokoulutettujen määrä/vuosi
	Lisätään verkko-oppimisen hyödyntämistä	
	Rakennetaan toimivat muuntokoulutuspolut	
	Lisätään pk-yritysten digikyvykkyyksiä	

²⁸ VM 2021 Suomen teknologiapolitiikka 2020-luvulla: Teknologialla ja tiedolla maailman kärkeen. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163185> Nykysijoitus 21. WEF Global Competitiveness – indexissä <https://knowledge.insead.edu/> <https://www.insead.edu/faculty-research/research/gtci>

²⁹ TEM 2021 Kansallinen tutkimuksen, kehittämisen ja innovaatioiden päivitetty tiekartta. Mitataan Migrin:n myöntämät oleskeluluvat asiantuntijoille ja tutkijoille <https://tem.fi/kansallinen-tki-tiekartta>

³⁰ European innovation scoreboard. 2021 Suomen innovaatioindeksi oli 134.5, mikä on eurooppalaisten maiden parhaimmiston joukossa https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en

4 Toteutussuunnitelma

Toteutuksessa on neljä tasoa, joilla tuodaan tavoitteiden toteuttajat ja niiden käyttöön tarjottavat työkalut yhteen itse SIX vision ja agendan kanssa (kuva 2). Tämä tapahtuu tavalla, joka mahdollistaa nopean reagoinnin toimintaympäristössä tapahtuviin muutoksiin ja agendan päivityksen vastaamaan muutoksia. Toteutussuunnitelma hyödyntää olemassa olevia rakenteita niin pitkälle kuin mahdollista ja pyrkii ohjaamaan niiden kehittymistä vastaamaan myös tulevaisuuden haasteisiin. Toteutuksen neljä tasoa ovat:

1. Tavoitteet: Kansallinen teollisuuden uudistumisagenda
2. Toiminta: Teollisuusvetoiset ekosysteemit ja erikoistuneet klusterit
3. Työkalut: Pyöreän pöydän sekä ekosysteemien käytössä olevat työkalut
4. Orkestrointi: Tavoitteiden ja työkalujen liittäminen teollisuusyritysten toimintaan

Tässä luvussa kuvataan tarkemmin nämä neljä tasoa.

4.1 Tavoitteet: Kansallinen teollisuuden uudistumisagenda

Tässä raportissa kuvatut SIX visio ja agenda ovat kokooma useasta keskeisestä kansallisesta agendasta ja strategiasta sekä niiden kuvaamasta tavoitetilasta vuonna 2030. Yhteinen agenda ja sen uudistusvisio mahdollistavat samaan tavoitteeseen pyrkimisen ennakoivasti ja pitkäjännitteisesti. Se yhdistää tulevaisuuskuvan, tutkimusohjelmat, teollisuuden agendat ja muut strategisen tason aloitteet.

SIX agendan kantava ajatus on, että se ei ole kertaluontoisesti muodostettava, vaan ajassa jatkuva ja yhdessä keskeisten toimijoiden kanssa ylläpidettävä. Agendan päivityksiä tarvitaan vastaamaan niitä toimintaympäristössä tapahtuvia muutoksia, joita ei ole kyetty ennakoimaan alkuperäisen agendan ja sen tiekartan laatimishetkellä. Siksikään tässä raportissa esitettyä agendaa ei pidä tarkastella valmiina ja lopullisena versiona Suomen teollisuuden uudistumisen strategiaksi vaan primääristi työn lähtökohtana.

SIX agendan ylläpidosta ja sen toteutumisen suunnittelusta sekä seurannasta vastaa niin kutsuttu pyöreä pöytä, jossa kaikilla SIX agendan keskeisillä sidosryhmillä ja toteuttajasegmenteillä on edustus. Pyöreän pöydän tehtäviin kuuluu myös toteutukseen liittyvien toimenpiteiden aktivointi silloin, kun tämä on tarpeen. Pyöreä pöytä ja sen toiminta on kuvattu tarkemmin luvussa 4.4.

4.2 Toiminta: Teollisuusvetoiset ekosysteemit ja erikoistuneet klusterit

Ekosysteeminen toimintatapa on välttämätöntä teollisuuden 4. vallankumoukselle. Siksi teollisuusvetoisilla ekosysteemeillä ja erikoistuneilla klustereilla on avainrooli SIX agendan käytännön toteutuksessa. Ekosysteemit ja klusterit ottavat profiilinsa

mukaan kantaa seuraaviin asioihin: Innovaatiokehitys, osaamisen kehitys, arkipäivän operatiivisen tehokkuuden kehitys, yhteinen vaikuttaminen. Ekosysteeminen toimintatapa tarjoaa mahdollisuuden liiketoiminnalliselle ja innovatiiviselle yhteistyölle eri kokoisten (suuret + pk-yritykset ja startupit) ja eri toimialoilla olevien yritysten välillä sekä yritysten ja TKI-toimijoiden välillä.

Strategisen huippuosaamisen keskittymillä (SHOK) oli merkittävä rooli ekosysteemisen toimintavan synnyssä Suomessa. Nyt toiminnan perintönä syntyy ja orkestroidaan uusia teollisuusvetoisia ekosysteemejä. Tällä hetkellä keskeisiä teollisuusekosysteemejä ovat Business Finlandin (BF) veturiyritysekosysteemit, BF:n kasvumootorit, FAMN ja muut DIMECC:in ja CLIC Innovationin ekosysteemit, sekä SIX klusterit, joita synnytetään teollisuustarvelähtöisesti. Näiden lisäksi on myös muita merkittäviä tutkimus- ja teollisuusekosysteemejä ja klustereita SIX agendaa toteuttamassa.

Olemassa olevan hyödyntäminen ja edelleen kehittäminen on keskeistä SIX agendan toteutuksessa. Suomessa on olemassa hyvät rakenteet ekosysteemien synnyttämiselle ja niiden orkestroinnille. Erilaisten ekosysteemien ja klustereiden välistä yhteistyötä on kuitenkin parannettava, ja tähän tulee agendan toimeenpanossa osoittaa erityinen huomio. Yhteistyön kautta Suomella on mahdollista olla kokoaan olennaisesti suurempi ja vaikuttavampi toimija kaksoisiirtymään liittyvissä asioissa niin Euroopassa kuin koko maailmassa.

Yhteistyö ei rajoitu pelkästään kotimaiseen toimintaan, vaan tarvitaan myös kansainvälistä yhteistyötä. SIX vision toteutuminen vaatii suomalaisten ekosysteemien toiminnan kansainvälistymistä. Se edellyttää, että ulkomaisia yrityksiä on nykyistä merkittävästi enemmän keskeisissä rooleissa suomalaisissa ekosysteemeissä ja että suomalaisia yrityksiä on nykyistä enemmän keskeisissä rooleissa tai ylipäättään mukana eurooppalaisissa ekosysteemeissä, mikä osaltaan kasvattaa myös EU:ssa tarjolla olevan rahoituksen saamista Suomeen ja suomalaisen teollisuuden kehittämiseen. Ulkomaisten yritysten lisäksi kansainvälisiä huippuosaajia tulee saada maahamme nykyistä enemmän. Kaikki tämä kansainvälistää teollisuustoimintaamme entisestään, vie erikokoiset yritykset kiinteämmin mukaan kansainvälisiin aroverkostoihin ja lähemmäksi kansainvälisiä asiakkaita.

SIX:n kautta yhtenä rintamana toimimisella on myös toinen vahva eurooppalainen ulottuvuus; Sitä kautta voi tavoitella aiempaa suurempaa vaikuttavuutta ja roolia, kun EU tasolla suunnitellaan uusia aloitteita ja ohjelmia. Yhtenä rintamana toiminen luo lisää voimaa myös standardointiin teollisuuden eri aloilla.

SIX agenda houkuttelee myös ekosysteemien ja klustereiden ulkopuolelle jättäytyneitä yrityksiä toisten yhteyteen kehittymään ja vertaisoppimaan tarvittavia digitaalisen ja vihreän siirtymän taitoja. Yksin toimien tarvittavan kehitysloikan ottaminen on haastavaa, mutta yhdessä voimme saavuttaa enemmän.

Toiminta

Agendaa toteuttamassa yhteistyötä tekevät teollisuusvetoiset ekosysteemit ja klusterit

Peruseriaate olemassa olevien rakenteiden hyödyntäminen

Toimijoita esimerkiksi BF Veturit, BF Kasvumoottorit, DIMECC, FAMN, CLIC, SIX klusterit jne.

Kuva 6. SIX agendan toimintataso.

4.3 Työkalut: Pyöreän pöydän sekä ekosysteemien käytössä

Toteutuksen kolmas taso tarjoaa tavoitetason pyöreän pöydän sekä toimintatason ekosysteemien ja klustereiden käyttöön tarkoitukseenmukaiset työkalut. Hyödyllisiä ja käyttökelpoisia työkaluja on olemassa runsaasti, eikä tässä luvussa edes pyritä tuomaan näitä kaikkia esille. Luvussa sen sijaan esitetään sellaisia SIX aloitteen tunnistamia työkaluja, joissa on tarve työkalun jalostamiselle ja/tai käytön tehostamiselle.

Työkalut

Toimijoiden käytössä asianmukaiset ja tehokkaat käytännön työkalut

Peruseriaate olemassa olevan varannon hyödyntäminen

- Työkaluja ekosysteemeille ja klustereille:
 - Tiekartat
 - TKIO –infrastruktuurit
 - Osaamisen kehittäminen
 - Innovaatiokehityksen toimintamallit
- Työkaluja orkestrointiin:
 - Kokoava tiekartta kytkettynä voitettaviin taisteluihin

Kuva 7. SIX agendan työkalutaso.

4.3.1 Tavoitetason pyöreän pöydän käytössä olevat työkalut

Luvussa 3 esitetty kokoava tiekartta voitettavine taisteluineen on tavoitetason pyöreän pöydän tärkein työkalu. Ajatuksena on myös perustaa tiekartan kullekin neljälle dimensiolle (vihreä siirtymä, digitaalinen siirtymä, investoinnit, osaaminen) omat työryhmät tukemaan tiekartan päivitystä ja toteutumisen seuranta. Työryhmien kokoonpanoa ja niiden toimintaa suunniteltaessa on tärkeää tunnistaa ja rakentaa integraatio kokoavan tiekartan taustalla oleviin teemakohtaisiin strategioihin ja työryhmiin, jotka vastaavat strategioiden päivityksestä ja toteutumisen seurannasta. Päälekkäistä työtä on syytä välttää, mutta samalla on tarpeen tunnistaa kokoavan SIX tiekartan ja sen dimensioihin liittyvien työryhmien rooli teemakohtaisia elimiä ja toimijoita kokoavina työryhminä. Työryhmien kokoonpanon ja toiminnan suunnittelu on tarkoituksella jätetty myöhemmin tehtäväksi, koska tässä halutaan nähdä pyöreän pöydän vahva kädenjälki.

Ajatuksena on myös tarjota pyöreälle pöydälle strategista ennakointitietoa sen toiminnan tueksi. Kansallisten tarpeiden, kuten infrainvestoinnit ja teknologiaohjelmat, ennakoivan tunnistamisen lisäksi tällainen ennakointitieto auttaa analyttisesti miettimään, mihin tuleviin eurooppalaisiin aloitteisiin Suomen tulee mennä mukaan aktiivisena tai jopa johtavaa roolia tavoitellen.

4.3.2 Ekosysteemien käytössä olevat työkalut

Ekosysteemien käytössä oleviin työkaluihin liittyen SIX agendassa tuodaan esiin kaksi kokonaisuutta, jotka liittyvät tavalla tai toisella kaikkiin neljään luvussa 3 kuvattuun voitettavaan taisteluun: TKIO-ympäristöt ja osaamisen jatkuvaa kehittämistä tukevat palvelut. Nämä molemmat kokonaisuudet pohjautuvat pitkälti olemassa oleviin infrastruktuureihin ja palveluihin, mutta joita teollisuus ei tällä hetkellä hyödynnä siinä laajuudessa kuin digitaaliseen ja vihreään siirtymään liittyvät tarpeet edellyttäisivät. Siksi nämä kokonaisuudet on nostettu esille SIX agendassa.

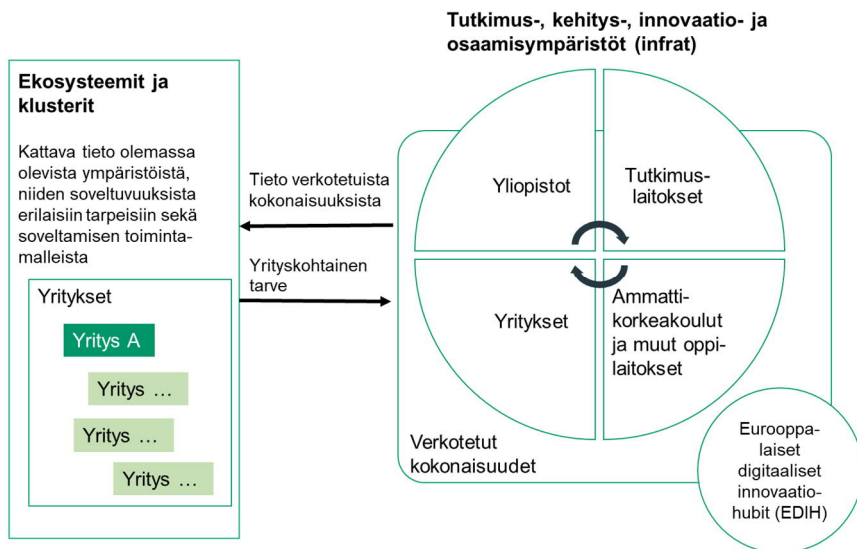
Suomessa on runsaasti erilaisia tutkimus-, kehitys-, innovaatio- ja osaamisympäristöjä (infoja) olemassa tutkimus-, koulutus- ja teollisuustoimijoiden omista tiloissa, mutta niitä ei ole juurikaan tuotu avoimesti esille yritysten käytettäväksi julkisin käyttöehdoin. Erityisesti pk-yritykset ovat kokeneet vaikeaksi saada tietoa kaikesta siitä, mitä on jo olemassa, mitä niillä voi tehdä ja mitä niiden käyttö edellyttää yritykseltä. Monet yliopistojen ja tutkimuslaitosten TKI-palvelut on pitkälti tuotettu suurten yritysten tarpeisiin sopiviksi. Myös yrityksillä on ympäristöjä, joita he voisivat antaa toisten toimijoiden käyttöön sopivin ehdoin. Kaikkeen tähän SIX pyrkii tuomaan muutosta, rakentamaan ympäristöistä toimivia verkostoja sekä saattamaan olemassa olevat ympäristöt aiempaa paremmin myös pk-yritysten tietoisuuteen ja käytettäväksi pk-yrityksille sopivin toimintamallein.

TKIO-ympäristöillä on omat teollisuustarvelähtöiset käyttötarkoitukset. Siksi yhdessä ja samassa ympäristössä ei voi tehdä kaikkia asioita; esim. perustutkimus ja yritystarvelähtöinen koulustustoiminta istuvat heikosti yhteen. Digitaalisen kyvykkyyden palvelut ja koulutus sen sijaan tukevat toisiaan ja ne on mahdollista yhdistää.

Verkottamalla ympäristöt tarvelähtöisesti saadaan luoduksi toimivat kokonaisuudet. Verkostolla tulee olla toiminnallinen, esim. tuotantoon kykenevä ydin, johon tutkittavat ja demonstroitavat teknologiat kytkeytyvät. Näin luodaan monikäyttöisyyttä ja käytännön vaikuttavuutta. On tärkeä huomioida myös infrojen tuottama avoin data varantona. Esimerkiksi verkottamalla paikalliset 'Smart factory' -tuotantoympäristöt voidaan luoda 'Hyperconnected factories' -ympäristö, joka avaa runsaasti uusia mahdollisuuksia kehittää Industrie 4.0 konseptin mukaisia tuotannollisia prosesseja ja niihin liittyviä liiketoimintamalleja. Ideaa verkottuneesta TKIO-ympäristöstä on havainnollistettu kuvassa 8, jossa verkoston toiminnallisuus liittyy valmistusympäristöön.

Ympäristöjen hajautettu omistajuus yhdistettynä niiden avaamiseen ja verkottamiseen mahdollistaa laajojen toiminnallisten kokonaisuuksien muodostamisen ja niiden ketterän kehittämisen. Verkottaminen, avaaminen, monikäyttöisyys pienentävät paikallisista tarpeista nousevien ympäristöjen rakennustarvetta ja nostavat yhteiskäytössä olevan infran käyttöasteen järkevälle tasolle mahdollistaen infran pitämisen ajantasaisena.

Eurooppalaiset digitaali-innovaatiokeskittymät (EDIH) kuuluvat luvun otsikon alle. Myös niillä on tärkeä rooli teollisuusagendan tavoitteiden muuttamisessa käytännön toiminnaksi edistämällä pk-sektorin toimijoiden digitalisaatiota käytännön palveluin.



Kuva 8. Esimerkkikuva siitä, mitä Suomen valmistusympäristöjen TKIO-verkosto voisi tulevaisuudessa tarkoittaa.

Teollisuudessa työntekijöiden osaamisen kehittämisen tukemiseksi on viime vuosina perustettu useita kokoavia elinikäisen oppimisen ja muuntokoulutuksen palveluita. Näiden käyttöä tulee edelleen kehittää ja tehostaa. SIX agendassa näistä

nostetaan esille kaksi, koska aihe liittyy keskeisesti yhteen neljästä luvussa 3.1 esitetyistä voitettavista taisteluista. Teollisuudessa työskentelevien ihmisten elinikäistä oppimista tulee tukea kaikin tavoin ja esteitä sen mahdollistamiselle tulee poistaa. Samaa koskee sellaisten ihmisten muuntokoulutusta, joiden ammatillinen peruskoulutus on joltain muulta alalta, mutta joilla olisi halukkuutta työskennellä tulevaisuudessa teollisuudessa. Muuntokoulutukseen liittyen tulee edistää keinoja tukea työssäoppimista.

Suomen hallitus perusti v. 2021 uuden tahon, Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskuksen (Jotpa), tukemaan ja kehittämään alan palvelutarjontaa.³¹ Jotpa on uusi itsenäinen viranomainen. Sen ohjauksesta vastaavat yhdessä opetus- ja kulttuuriministeriö sekä työ- ja elinkeinoministeriö. Palvelukeskus toimii Opetushallituksen erillisyyksikkönä. Palvelukeskuksen tehtävinä on analysoida työelämän osaamis- ja työvoimatarpeita, rahoittaa työikäisille tarkoitettuja koulutuksia, kehittää tieto-, neuvonta- ja ohjauspalveluja, tukea alueellista ja muuta yhteistyötä, osallistua jatkuvan oppimisen digitaalisen palvelukokonaisuuden kehittämiseen.

Toinen esille nostettu esimerkki on tekniikan alan verkostoyliopisto FITech (Finnish Institute of Technology)³², joka perustettiin vuonna 2017. Perustajajäseninä olivat seitsemän suomalaista tekniikan alalla toimivaa yliopistoa, Teknologiateollisuus ry sekä Tekniikan Akateemiset ry (TEK). FITech perustettiin lisäämään yhteistyötä tekniikan alalla. Tavoitteena on ohjata tekniikan alan osaajia Suomen kasvualoilta ja vastata tekniikan alalla nouseviin osaajatarpeisiin.

4.4 Orkestrointi

Toteutuksen neljäs taso tarjoaa Suomen 4.0 (5.0) -tyyppisen teollisuuden uudistumisagendan toimeenpanoa edistävän yhteistyön orkestroinnin teollisuuden eri sidosryhmien välillä tavalla, joka on ajassa jatkuva yli hallitus- ja ohjelmakausien. Orkestrointitaso tukee erityisellä tavalla tavoitteiden ja työkalujen liittämistä teollisuusyritysten toimintaan (kuva 2). Taso käsittää neljä keskeistä toisiaan tukevaa toimintoa.

1. Teollisuusagendan pyöreä pöytä
2. Teollisuusagendan toteutuksen operatiivinen orkestraattori I. sihteeristö
3. Teollisten pk-yritysten kehitysfoorumi
4. SIX tutkimusekosysteemi

Pyöreä pöytä ja sen sihteeristö liittyvät läheisesti agendan tavoitetasoon ja agendan toteutuksen edistämiseen. Pk-yritysten kehitysfoorumi ja SIX tutkimusekosysteemi taas liittyvät läheisesti agendan työkalutasoon. Nämä kaikki neljä toimintoa ovat uusia ja niiden kaikkien kantavana ajatuksena on olemassa olevan saaminen nykyistä parempaan hyötykäyttöön suomalaisen teollisuuden digivihreässä uudistumisessa.

³¹ <https://jotpa.fi/>

³² <https://fitech.io/>

Orkestrointi

Mahdollistava orkestrointi eri sidosryhmien välillä tavalla, joka on ajassa jatkuva yli hallitus- ja ohjelmakausien

Elementtejä:

- Uudistusagendan pyöreä pöytä ja tukeva uudistusagendan toteutuksen koordinaattori eli SIX sihteeristö
- Teollisten pk-yritysten kehitysfoorumi
- SIX tutkimusekosysteemi

Kuva 9. SIX agendan orkestrointi.

4.4.1 Pyöreä pöytä

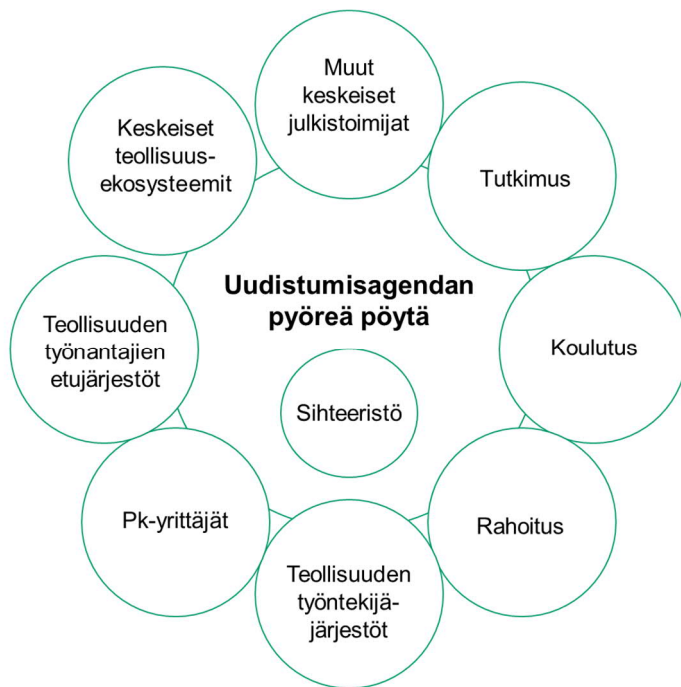
Teollisuuden uudistusagendan pyöreä pöytä on kuin yrityksen hallitus: se vastaa teollisuusagendan ylläpidosta ja sen toteutumisen seurannasta. Tarve agendan päivitykselle, tai ainakin tarkentamiselle, voi tulla eteen hyvinkin nopeasti vallitsevassa geopolittisen epävarmuuden ajassa. Pyöreän pöydän tehtäviin kuuluu myös toteutukseen liittyvien politiikkatoimien ja muiden toimenpiteiden aktivointi silloin, kun nähdään, että kehitys ei ole viemässä haluttuun suuntaan riittävällä nopeudella. Tällaisia toimenpiteitä ovat esim. tarvittavien ohjelmatoimien käynnistäminen. Pyöreällä pöydällä on näin ollen ratkaisevan tärkeä rooli agendan toteutumisen ohjaamisessa. Luvussa 3.2 esitetty SIX tiekartta on pyöreän pöydän keskeinen apuväline tässä tehtävässä.

Pyöreässä pöydässä on tuolit seuraavilla sidosryhmillä: 1. keskeiset teollisuus-ekosysteemit, 2. teollisuuden työnantajien etujärjestöt, 3. pk-yritykset, 4. teollisuuden työntekijäjärjestöt, 5. tutkimus, 6. koulutus, 7. rahoitus, 8. muut julkistoimijat (kuva 10). Pyöreän pöydän puheenjohtajuus ja vetovastuu on jollain teollisuuden tuoleista. Pyöreän pöydän kokoonpano, sen toimintamalli ja keskeiset mekanismit ovat rakentumassa,³³ ja työn on tarkoitus valmistua keväällä 2023. Haasteelliseksi pyöreän pöydän toiminnan rakentamisen tekee se, että tällaista kaikki teollisuuden sidosryhmät kokoavaa yhteistä, säännöllisesti kokoontuvaa, ei-määräaikaista elintä ei ole Suomessa aiemmin ollut. Tarve tällaiselle kuitenkin on ilmeinen. Projektipohjaisella tai osaoptimoivalla toiminnalla ei saavuteta tarvittavaa vaikuttavuutta.

Pyöreä pöytä ei korvaa olemassa olevien itsenäisten instituutioiden päätöksentekoa, mutta se voi esittää niiden asiantuntijalle erilaisia toimenpiteitä. Kokoava agenda ei myöskään korvaa tarvetta tehdä erillisiä, osakokonaisuuksiin suunnattuja strategioita.

³³ TEM:n rahoittama ja Business Tampereen koordinoima SIXNET-hanke

Edellä kuvattujen tehtävien lisäksi pyöreä pöytä tarjoaa teollisuuskeskeisen foorumin yhteiskunnallisiin rakenteisiin liittyvälle ratkaisuhakuiselle keskustelulle eri sidosryhmien kesken. Nämä aiheet voivat liittyä luvussa 3 kuvattuihin voitettaviin taisteluihin (vihreä siirtymä, digitaalinen siirtymä, investoinnit, osaaminen) tai johonkin muuhun kaikkia koskevaa isoon haasteeseen. Esimerkiksi osaamiseen liittyvistä haasteista on kyllä käyty paljonkin keskustelua, mutta aika niukalti niin, että samassa pöydässä on ollut mukana kaikki edellä luetellut pyöreän pöydän sidosryhmät. Osaamishaaste kuitenkin on yhteinen kaikille sidosryhmille, vaikka haaste ja sen ratkaisut sitten ilmenevätkin sidosryhmille osin eri tavalla.



Kuva 10. Teollisuuden uudistumisagendan pyöreä pöytä.

4.4.2 Teollisuusagendan sihteeristö

Operatiivisella tasolla teollisuuden uudistumisagendan toteutuksen keskeinen tuki on teollisuusagendan sihteeristö. Sen tehtäviin kuuluu mm.:

- Pyöreän pöydän kokousten valmistelu ja asioiden esittely pyöreälle pöydälle
- Pyöreän pöydän päätösten toimeenpanon tuki
- Teollisuusagendan viestintä ja kansainvälinen suhdetoiminta
- Kommunikaatio pyöreän pöydän ja muiden teollisuusagendan toimeenpanoa tukevien rakenteiden kesken
- Teollisten pk-yritysten kehitysfoorumin operatiivinen tuki
- SIX tutkimus ekosysteemin operatiivinen tuki

Teollisuusagendan sihteeristön tehtävät tulevat tarkentumaan ja sen toimintamallia rakennetaan syksyn 2022 ja talven 2023 aikana.

Teollisuusagendan sihteeristö on kiinteä ”työnyrkki”, joka voi toimia itse verkottuneena ja näin tuoda toiminnalle riittävän asiantuntemuksen ja taata puolueettomuuden. Sihteeristö voi koostua niin julkisen kuin yksityisen sekä kolmannen sektorin edustajista. Teollisuusagendan toteutuksen onnistumisen kannalta on ratkaisevan tärkeää, että sihteeristö on osaava ja aikaansaava sekä riittävästi resursoitu ja, että sen vastuut on selkeästi jaettu eri henkilöiden kesken. Sihteeristö on ’SIX koneelle’ kuin polttoaine moottorille. Ilman sitä ei paraskaan kone pyöri.

4.4.3 Teollisten pk-yritysten kehitysfoorumi

Teollisten pk-yritysten kehitysfoorumi on kokonaan uusi toiminto edistämässä pk-yritysten digikehitystä, vihreää siirtymää ja innovaatiotoimintaa. Kehitysfoorumin tarve nousee todellisuudesta, jossa teollisuusyrityksillä on vallitsevassa kaksoissiirtymässä suuri tarve uusille osaajille ja nykyisen osaamisen päivittämiseksi. Palveluntarjoajia täyttämään tätä tarvetta on olemassa, mutta tarve ja tarjonta eivät ole toistaiseksi kohdanneet riittävän hyvin. Pk-yritysten kehitysfoorumin johtoajatuk- sena on toimia rakenteena, joka tuo nykyisellään sirpaloitunutta tarjontaa näkyväksi pk-yritysten suuntaan ja opastaa pk-yrityksiä ekosysteemi- ja palveluviidakossa (tutkimus-, kehittämis-, innovointi- ja oppimisinfrastruktuurit jne.). Foorumin itsessään ei tule toimia palveluntarjoajana, vaan puolueettomana mahdollistajana ja asiantuntevana kohtaannon rakentajana.

Kehitysfoorumi on tarkoitettu pk-yrityksille, joilla on halu ja valmius kehittää ja päivittää osaamistaan ja toimintaansa kaksoissiirtymään liittyvissä asioissa (digitaalisuus, datatalous, kiertotalous jne.), mutta jotka tarvitsevat tähän ulkopuolista asiantuntijapalvelua tai TKIO-infraa eivätkä suoraan itse tunnista tarpeisiinsa sopivaa palvelua nykyisessä sirpaloituneessa ekosysteemi- ja palveluviidakossa. Foorumi ei pitäydy ahtaasti pk-yrityksen määritelmässä, vaan myös monet mittelstand- ja midcap-yritykset voivat hyötyä foorumista.

Foorumi on myös paikka erilaisten kehittämis- ja osaamispalveluiden sekä TKIO-infrojen tarjoajille, jotka pystyvät palvelemaan nykyistä laajempaa pk-yrityskenttää. Tällaisia palveluntarjoajia ovat mm. yliopistot, ammattikorkeakoulut, tutkimuslaitokset, kehittämisspalveluiden tarjoajayritykset sekä kunnalliset kehitys- ja elinkeinoyh- tiöt.

Kehitysfoorumin keskeisiksi tehtäviksi on tunnistettu kolme osa-aluetta:

1. **Kohtaannon parantaminen kysynnän puolelta.** Foorumi toimii digitaali- sena kokoavana neuvontakanavana digikehityksestä, vihreästä siirtymästä ja innovaatioyhteistyöstä kiinnostuneille pk-yrityksille, joka opastaa pk-yrityk- siä ekosysteemi- ja palveluviidakossa kertoen, mistä tarvittavan avun tai pal- velun löytää.
2. **Kohtaannon parantaminen palvelutarjonnan puolelta.** Tehtävä liittyy erityisesti olemassa olevien TKIO-infrojen ja pk-yritysten kohtaannon paranta- miseen sekä ekosysteemeistä ja niiden tuomista mahdollisuuksista viestittä- miseen. Tehtävän toteutumiseksi foorumi tuottaa ja ylläpitää TKIO-infrakart- taan ja ekosysteemikarttaa.

3. Kehittäjien toiminnan ja yhteistyön edistäminen. Tehtävään liittyy kehittämispalveluiden parhaiden käytänteiden kansallinen ja kansainvälinen vertailu, jakaminen ja jalostaminen, sekä yhteisten hankkeiden valmistelu ja toteutus.

Pk-yritysten ja palveluntarjoajien yhteisten kohtaamisten ja keskustelujen mahdollistaminen on tärkeä osa tehtävää. Suomen eurooppalaisten digitaalisten innovaatiokeskittymien (EDIH) toiminnan kansallinen koordinointi ja kehittäminen voi myös olla yksi osa tehtävää.

Foorumin käytännön toimintaa ohjaa ohjausryhmä, jossa on edustus kaikista foorumin sidosryhmistä: pk-yritykset, palveluntarjoajat, rahoittajat, muut julkisen sektorin toimijat sekä elinkeinoelämän järjestöt. Ohjausryhmän enemmistön ja johtajuuden tulee tulla pk-yrityksistä. Foorumin operatiivisen toiminnan pyörittäminen ja toiminnan kehittämisen orkestrointi sekä foorumin ohjauksen operatiivinen tuki tulee luvussa 4.4.2 kuvatulta teollisuusagendan sihteeristöltä.

4.4.4 SIX tutkimusekosysteemi

SIX tutkimusekosysteemi on orkestrointitason neljäs uusi toiminto, jonka tarkoitus on tuoda teollisuutta lähellä olevat tutkimustoimijat koordinoitusti yhteen teollisuusekosysteemien ja klustereiden kanssa suunnittelemaan teollisuusekosysteemien ja klustereiden omia tutkimustiekarttoja. SIX tutkimusekosysteemin missio on teollisuuden pidemmän aikavälin tarpeita palvelevan strategisen tutkimuksen koordinoitussa suunnittelussa ja tutkimustarpeiden ja -mahdollisuuksien tuomisessa eri sidosryhmien tietoon. Ajallisesti tässä tarkoitetaan niin keskipitkän (5-10 vuotta) kuin pitkän aikavälin (yli 10 vuotta) strategista tutkimusta.

SIX tutkimusekosysteemi, joka koostuu yhteiset pelisäännöt hyväksyneistä yliopistoista, ammattikorkeakouluista, tutkimuslaitoksista ja yksityisistä tutkimustoimijoista. Toimintamallin lisäarvo tulee yritysten tarpeita palvelevan tutkimuksen pitkäjänteisestä suunnittelusta. Tutkimusprojektista toiseen siirtyminen olisi nykyistä suunnitelmallisempaa ja ennakoitavampaa. Laajoja tutkimuskokonaisuuksia kyettäisiin näin hallitsemaan yhteistyössä teollisuusekosysteemien, -klustereiden ja SIX tutkimusekosysteemin kanssa. SIX tutkimusekosysteemillä on oma strateginen tutkimus- ja innovaatiosuunnitelma (SRIA)³⁴, joka on kokoava dokumentti teollisuusekosysteemien omista tutkimustiekartoista niiltä osin, kuin ne koskevat pidemmän aikavälin strategista tutkimusta. SRIA:ssa on mukana myös tutkimustoimijoiden itse tunnistamat strategisen tutkimuksen tarpeet siltä osin kuin niiden nähdään yhteisesti palvelevan suomalaista teollisuutta. SRIA:ssa esiin nostettuja tarpeita käsitellään teollisuuden uudistumisagendan pyöreässä pöydässä, ja julkiset toimijat, kuten Suomen Akatemia ja Business Finland, voivat hyödyntää sitä päättäessään uusista ohjelmista. SRIA ei poista tarvetta sille, että itsenäisillä toimijoilla on edelleen omat strategiat ja agendansa, jotka ulottuvat ylitse SIX fokuksen.

³⁴ Tutkimusekosysteemiä ja sen SRIA:aa rakennetaan Suomen Akatemian rahoittamassa SIE-hankkeessa: <https://sites.tuni.fi/sie/>

Nimeke	Sustainable Industry X Suomalaisen teollisuuden uudistumisagenda
Tekijä(t)	Jaakko Paasi, Harri Nieminen, Karoliina Salminen, Tiina Apilo, Juhani Heilala & Riikka Virkkunen
Tiivistelmä	<p>Tämä dokumentti on Sustainable Industry X (SIX) aloitteen esitys Suomen teollisuuden digitaaliselle ja kestäväälle uudistumiselle. Agenda sisältää vision sekä tiekartan ja toteutussuunnitelman kohti vision mukaista tavoitetilaa. Visio ja tiekartta ovat luonteeltaan kokoavia yhdistäen olemassa olevia kansallisia keskusteluja ja tavoitteita. Ne luovat yhteisen pohjan toteutussuunnitelmalle, jossa on SIX agendan varsinainen uutuusarvo.</p> <p>Vision mukainen Suomi on vuonna 2030 kestävä voittaja kaksoisiirtymässä (ts. digitaalisessa ja vihreässä siirtymässä). Tiekartta kohti vision mukaista tavoitetilaa koostuu strategisista tavoitteista, toimenpiteistä ja mittareista neljällä kriittisellä osa-alueella: 1. vihreän siirtymän edelläkävijyys, 2. digitaalisen siirtymän kiihdyttäminen, 3. investointien lisääminen ja 4. osaavan työvoiman saatavuuden varmistaminen.</p> <p>Toteutussuunnitelma hyödyntää olemassa olevia rakenteita ja toimia niin paljon kuin mahdollista. Näiden lisäksi ehdotetaan kolmea uutta, kokonaisuutta orkestroivaa elementtiä, jotta kansallisten suunnitelmien käytäntöönpano saadaan toimimaan nykyistä paremmin. Kokonaisuudelle keskeinen uusi elementti on teollisuuden uudistumisagendan pyöreä pöytä, joka vastaa agendan ylläpidosta ja sen toteutumisen suunnittelusta sekä seurannasta. Pyöreässä pöydässä on kaikilla agendan keskeisillä sidosryhmillä ja toteuttajasegmenteillä edustus ja sen toimintaa tukee sihteeristö. Lisäksi ehdotetaan perustettavaksi kehitysfoorumi, joka edistää pk-yritysten tarpeisiin vastaavan palvelutarjooman kohdentamista. Kolmas uusi elementti on tutkimusekosysteemi, joka vahvistaa vuoropuhelua teollisuuden ja tutkimuksen välillä liittyen teollisuuden pitkän aikavälin tutkimustarpeisiin.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8771-1 ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Verkkójulkaisu) DOI: 10.32040/2242-122X.2022.T410
Julkaisuaika	Lokakuu 2022
Kieli	Suomi, englanninkielinen tiivistelmä
Sivumäärä	31 s.
Projektin nimi	
Rahoittajat	
Avainsanat	teollisuuden uudistuminen, vihreä siirtymä, digitaalinen siirtymä
Julkaisija	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111, https://www.vtt.fi/

Title	Sustainable Industry X An Agenda for the Renewal of Finnish Industry
Author(s)	Jaakko Paasi, Harri Nieminen, Karoliina Salminen, Tiina Apilo, Juhani Heilala & Riikka Virkkunen
Abstract	<p>The document is the proposal for the Sustainable Industry X (SIX) initiative for the digital and green renewal of the Finnish industry. The agenda includes a vision, a roadmap and an implementation plan. The vision and the roadmap compile the essential national discussions and ambitions. They lay down a basis for the SIX implementation plan, which is the actual novelty of the SIX agenda.</p> <p>According to the vision, Finland will be in the year of 2030 the sustainable winner in the twin transition (i.e. in the green and digital transition). The roadmap towards the state of the vision consists of strategic goals, actions and indicators in four critical fields: 1. forerunner of green transition, 2. boosting of digital transition, 3. strengthening investments, 4. ensuring the availability of skilled workforce.</p> <p>The implementation plan takes advantage of existing structures as much as feasible. In addition, three new orchestrating elements are proposed to improve the implementation of the national strategic plans. The new elements include an industrial renewal round table, with a responsibility to update and follow up on the implementation of the agenda, and a secretariat to support the work of the round table. In addition, an establishment of a forum for the development of SMEs and a research ecosystem for boosting the interaction between academia and industry are proposed.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8771-1 ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Online) DOI: 10.32040/2242-122X.2022.T410
Date	October 2022
Language	Finnish, English abstract
Pages	31 p.
Name of the project	
Commissioned by	
Keywords	industry renewal, green transition, digital transition
Publisher	VTT Technical Research Centre of Finland Ltd P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland, Tel. 020 722 111, https://www.vttresearch.com

Sustainable Industry X

Suomalaisen teollisuuden uudistumisagenda

Sustainable Industry X (SIX) on teollisuuden ja teollisuutta lähellä olevan tutkimus- ja kehitystoiminnan riveistä nouseva, "bottom-up" -aloite suomalaisen teollisuuden digitaaliselle ja vihreälle uudistamiselle. Tämä dokumentti on SIX aloitteen esitys teollisuuden uudistumisagendaksi sisältäen vision, tiekartan ja toteutussuunnitelman kohti vision mukaista tavoitetilaa.

ISBN 978-951-38-8771-1
ISSN-L 2242-1211
ISSN 2242-122X (Verkkajulkaisu)
DOI: 10.32040/2242-122X.2022.T410



beyond the obvious