

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - YLEMPI AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI "KONEPAJAN YMPÄRISTÖMITTA- RIT" -TYÖKALULLE

TEKIJÄ Sonja Kattainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Tutkinto-ohjelma Ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä Sonja Kattainen			
Työn nimi Vaikuttavuuden arviointi "Konepajan ympäristömittarit" -työkalulle			
Päiväys	21.9.2023	Sivumäärä/Liitteet	50/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Navitas Kehitys Oy			
Tiivistelmä Elinkeinoelämässä on keskusteltu lisääntyvistä vaatimuksista vastuullisuuteen, vihreään siirtymään ja erilaisiin hiilineutraaliustavoitteisiin liittyen, joihin yritysten on kyettävä vastaamaan. Lainsäädäntö uudistuu ja tiukke-nee, jolloin vastuullisuuden panostamisesta tulee välttämätön osa yritysten toimintaa. Osana EU:n vihreän kehityksen ohjelmaa on vuonna 2020 julkaistu Euroopan unionin kiertotalouden toimintasuunnitelma, jonka päätavoitteena on vauhdittaa siirtymää kiertotalouteen. Ohjelma painottuu tuotannon ja kulutuksen ympäris-tövaikutusten juurisyihin ja hallintaan. Tämän työn tavoitteena oli arvioida valmistavassa teollisuudessa toimi-ville konepajoille luotua, ympäristövastuullisuuden edistämisen, "Konepajan ympäristömittarit" -työkalua ja sen toimivuutta. Työkalu on kehitetty alun perin Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeessa. Työ aloitettiin perehtymällä vaikuttavuuden arvioinnin teorioihin, joiden pohjalta luotiin kolme eri arviointimit-taria. Vaikuttavuuden arviointia tarkasteltiin laadullisen teemahaastattelun avulla, joiden pohjalta koostui tulos lyhyen aikavälin vaikuttavuudesta arvioitavan työkalun osalta. Vaikuttavuutta peilattiin tutkimuksen alussa asetettuihin kolmeen eri vaikuttavuuden arviointimittariin. Teemahaastattelut toteutettiin yksittäin yhteensä viidelle konepajalle, kun alun perin Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeeseen osallistui kahdeksan ko- nepajaa. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että pilottikonepajojen ympäristövastuullisuuden huomioimisen nykytila toiminnassa on pääosin erittäin hyvällä tasolla. Tulevaisuudessa ympäristövastuullisuus kehittynee edelleen positiivisesti konepajoissa lisääntyvien sidosryhmävaatimusten myötä sekä ympäristövastuuosaamisen lisään- tyessä konepajoissa. Hiilijalanjäljen laskennan merkitys pilottikonepajojen ympäristövastuutyössä on vaikutta- vuudeltaan suuressa asemassa, sillä sen koettiin konkretisoivan oman toiminnan suurimpia päästöjä. Hiilija- lanjälkilaskenta koetaan suurena kilpailukykyä lisäävänä tekijänä, sillä se on avainasemassa ympäristövas- tuuraportoinnissa. "Konepajan ympäristömittarit" -työkalun käyttö, sekä sillä hiilijalanjälkilaskennan suoritta- minen lisäsi osaamista ja ymmärrystä aiheesta. Kokemukset ja hyödyt "Konepajan ympäristömittarit" -työka- lun käytöstä olivat positiivisia ja työkalun käytön koettiin tuovan lisäarvoa konepajoille.			
Avainsanat vaikuttavuuden arviointi, vaikuttavuus, vastuullisuus, hiilijalanjälki, kestävä kehitys			

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Master's Degree Programme in Environmental Engineering	
Author Sonja Kattainen	
Title of Thesis Effectiveness evaluation of tool "Konepajan ympäristömittarit"	
Date 21.9.2023	Pages/Appendices 50/2
Client Organisation /Partners Navitas Kehitys Oy	
<p>Abstract</p> <p>Increasing demands in the area of responsibility, such as the green transition and various carbon neutrality targets, have surfaced with growing expectations in business life that companies must be able to meet. Legislation is being reformed and tightened, making investing in responsibility an indispensable part of operations of companies. As part of the EU's Green Development Programme, the Circular Economy Action Plan of the European Union was published in 2020, with the main objective of accelerating the transition to a circular economy. The programme focuses on the root causes and management of the environmental impacts of production and consumption. The aim of this thesis was to evaluate a tool called "Konepajan ympäristömittarit", which is used in machinery workshops in the manufacturing industry, to promote environmental responsibility. The tool was originally developed in the project "Kiertotalousosaamista konepajoille".</p> <p>The thesis was implemented by studying theories, and the evaluation of effectiveness was examined using a qualitative thematic interview, to gather data on the short-term effectiveness of the tool that was evaluated. Effectiveness was mirrored in three different effectiveness assessment indicators set at the beginning of the study. The thematic interviews were conducted individually for a total of five machinery workshops.</p> <p>Based on the results, it can be estimated that the current state of taking environmental responsibility into account in the operations of the machinery workshops is mainly at a very good level and will continue to develop positively in the future due to increasing stakeholder requirements in the operations of the workshops and increasing expertise related to environmental responsibility.</p> <p>Carbon footprint calculation plays an important role in the environmental responsibility work of machinery workshops, as carbon footprint calculation was considered to concretise the largest emissions. Carbon footprinting is seen as a major factor in increasing competitiveness, as it plays a key role in environmental responsibility reporting. The use of the tool, as well as performing carbon footprint calculations increased knowledge and understanding of the subject. The experience and benefits of using the tool were positive and the machinery workshops felt the use of the tool offered them added value.</p>	
<p>Keywords effectiveness evaluation, effectiveness, responsibility, carbon footprint, sustainable development</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	KIERTOTALOUSOSAAMISTA KONEPAJOILLE -HANKE JA TYÖKALUN NÄKYVYYS.....	7
3	TYÖKALUN TAUSTALLA KESTÄVÄ KEHITYS	9
3.1	Kestävä kehitys ja arvoketjut	9
3.2	Energia-, materiaali- ja resurssitehokkuus	11
3.3	Poliittiset ohjauskeinot	12
4	HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA	16
4.1	Hiilijalanjälki ja -kädenjälki.....	16
4.2	Hiilijalanjäljen laskennan standardit.....	20
5	VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI	24
5.1	Vaikuttavuus.....	24
5.2	Vaikuttavuusajattelu.....	26
5.3	Systemiajattelu	28
5.4	Vaikuttavuuden arvioinnin määrittelystä menetelmästä	30
6	VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTIMITTARIT	31
7	TUTKIMUSMENETELMÄN KUVAUS.....	33
8	TULOKSET JA TULOSTEN KÄSITTELY	34
9	JOHTOPÄÄTÖKSET	37
10	POHDINTA.....	40
	LÄHTEET	42
	LIITE 1: "KONEPAJAN YMPÄRISTÖMITTARIT" -TYÖKALUN SISÄLLYSLUETTELO JA YHTEENVETO MITTAREISTA	46
	LIITE 2: "KONEPAJAN YMPÄRISTÖMITTARIT" -TYÖKALUN VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINNIN HAASTATTELURUNKO.....	49

KUVALUETTELO

KUVA 1.	Kestävän kehityksen 17 tavoitetta. (YK, julkaisuaika tuntematon)	10
KUVA 2.	Vaihtoehtoiset tavat luoda tuotekohtaista hiilijalanjälkeä. Mukaelma VTT:n julkaisusta vuodelta 2018.	19
KUVA 3.	Organisaatiotason päästöt mukailten GHG-protokollan scope 1-3 kategorioita.	21

KUVA 4. ISO 14000-sarja kokonaisuudessaan ja hiilijalanjälkilaskentaan olennaisesti liittyvät standardit. (Suomen Standardoimisliitto SFS ry julkaisuaika tuntematon)	22
KUVA 5. ISO 14060-sarjan standardien keskinäiset suhteet ja pääsisällöt standardisarjan keskinäisistä suhteista. (Suomen Standardoimisliitto SFS ry ISO 14067, 2018)	23
KUVA 6. Vaikuttavuuden arvioinnissa syy-seuraus-suhde on ydinkysymyksenä arvioinnin teoriaa mukaillen.	26
KUVA 7. IOOI-menetelmän mukainen vaikuttavuuden ketju Riessiä (2010) mukaillen.....	28
KUVA 8. Yritysten työpajoissa tunnistamat kestävän kehityksen tavoitteet, joihin he voivat itse toiminnallaan vaikuttaa. (tavoitekuvat YK-liitto julkaisuaika tuntematon)	31

1 JOHDANTO

Elinkeinoelämässä on keskusteltu lisääntyvistä vaatimuksista vastuullisuuteen, vihreään siirtymään ja erilaisiin hiilineutraaliustavoitteisiin liittyen, joihin yritysten on kyettävä vastaamaan. Lainsäädäntö uudistuu ja tiukkenee, jolloin vastuullisuuteen panostamisesta tulee välttämätön osa yritysten toimintaa. Osana EU:n vihreän kehityksen ohjelmaa on vuonna 2020 julkaistu Euroopan unionin kiertotalouden toimintasuunnitelma, jonka päätavoitteena on vauhdittaa siirtymää kiertotalouteen. Ohjelma painottuu tuotannon ja kulutuksen ympäristövaikutusten juurisyihin ja hallintaan. Tavoitteena on arvioida valmistavassa teollisuudessa toimiville konepajoille luotua ympäristövastuullisuuden edistämisen ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalua ja sen toimivuutta. Työ aloitetaan perehtymällä vaikuttavuuden arvioinnin teorioihin, joiden pohjalta luodaan kolme eri arviointimittaria. Vaikuttavuuden arviointia tarkastellaan laadullisen teemahaastattelun avulla, joiden pohjalta koostuu tulos lyhyen aikavälin vaikuttavuudesta arvioitavan työkalun osalta.

Hanke, jossa ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalu on tuotettu, asetti alkumetreillä tavoitteeksi kehittää työkalu, joka leviää laajalti käyttöön konepajojen käytössä sekä tuottaa konkreettisia hyötyjä liiketoiminnan kannalta yrityksille. Yksi keskeinen tavoite oli, että työkalu jäisi käyttöön vielä hankkeen päätymissäkin jälkeen. Näiden tavoitteiden toteutumista on tarkoitus arvioida tässä opinnäytetyössä sekä katselmoida työkalun yleistä vaikuttavuutta ja positiivisia vaikutuksia ja hyödynnettävyyttä esimerkiksi vastuullisuusraportoinnissa. Työn tilaajana toimii Navitas Kehitys Oy. Vaikuttavuuden arviointia voidaan hyödyntää työkalun jatkuvuuden ja kehitystyön apuna. Työkalua on tarkoitus hyödyntää yrityksissä ja EU:n osarahoittamisessa, Savonia-ammattikorkeakoulun tulevilla hankkeilla, muun muassa; Kiertokasvu, HiiliAurinko ja Setelit. Työkalulle on paljon jatkohyödyntämistarpeita, joten on järkevää perustella työkalun tärkeyttä ja luotettavuutta vaikuttavuuden arvioinnilla. Opinnäytetyö tuottaa tietoa työkalun kehittäjille sen tarpeellisuudesta ja hyödyistä jatkokehitysmahdollisuuksia ajatellen.

Vaikuttavuuden arviointi lisää työkalun luotettavuutta ja perusteita käyttää sitä jatkossakin pk-yritysten hiilijalanjäljen laskennassa ja muiden ympäristömittareiden muodostamisessa. Arviointia suoritetaan teemahaastatteluiden avulla.

Vaikuttavuuden arvioinnin kautta voidaan todentaa työkalun toimivuus, riittävä tarkkuus ja helppokäyttöisyys. Todentamisen kautta yrityksille voidaan suositella työkalua toimivana, jolloin yritykset välttävät erillisten ohjelmistojen tai konsulttien käyttöä. Olennaista on myös saada yrityksiin ymmärrystä, miten hiilijalanjälki muodostuu ja miksi, jolloin yritys voi konkreettisesti itse vaikuttaa toimintaansa tehokkaimmin laskennan taustojen ollessa selvillä. Työkalua voidaan suositella yrityksille, joilla on mielenkiintoa laskea omaa hiilijalanjälkeään, kun opinnäytetyössä tuotettava vaikuttavuuden arviointi yhdessä työkalun kehitysvaiheessa suoritettujen koeponnistusten myötä lisää työkalun luotettavuutta.

2 KIERTOTALOUSOSAAMISTA KONEPAJOILLE -HANKE JA TYÖKALUN NÄKYVYYS

”Konepajan ympäristömittarit” – työkalun kehitystyön taustalla on Kiertotalousosaamista konepajoille -hanke, joka toteutettiin Savonia ammattikorkeakoulun ja Savon koulutuskuntayhtymän yhteistyönä 06/2021–04/2022. Hankkeessa olivat mukana päämiesyritykset Ponsse Oyj, ANDRITZ Oy ja ANDRITZ Warkaus Works Oy, sekä kahdeksan alihankkijana toimivaa konepajaa Pohjois-Savon alueella. Hanke oli yksi neljästä Sitran rahoittamasta kiertotalouden koulutuspilottista ammatillisen koulutuksen ja jatkuvan oppimisen teemassa.

Suomen tavoite olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä sitoo teknologiateollisuutta alana vastaamaan kyseisiin tavoitteisiin. Pohjois-Savon alueella sijaitsee merkittäviä teknologiaosaamisen keskittymiä, joiden hiilineutraalius-, kiertotalous- ja ympäristövastuullisuustyötä on tärkeää saattaa eteenpäin. Hankkeessa toimivien päämiesyritysten tarve kehittää näitä asioita nousee suoraan asiakkaiden vaatimuksesta. Suorina vaateina ja kilpailukykyyn vaikuttavina tekijöinä ovat erityisesti resurssitehokkuus, ilmasto- ja ympäristövaikutusten tunnistaminen sekä seuranta ja niiden hillitseminen. Päämiesyritykset hankkivat tarvitsemiaan komponentteja laajasta toimittajaverkostosta pk-tason yrityksiltä, joissa kiertotalousosaaminen on vielä suurilta osin alkutekijöissä. Päämiesyritykset pyrkivät seuraamaan tuotteidensa ilmasto- ja ympäristövaikutuksia laskemalla hiilijalanjälkeä ja suorittamalla elinkaariarviointia sekä raportoimalla tuloksista sidosryhmilleen. Näiden asioiden selvittämiseen tarvitaan toimitusketjuun sisältyviltä alihankkijoilta tietoa. Haasteena tiedonkeruussa on sopivien käytäntöjen puuttuminen alihankintayrityksissä materiaalivirtojen seurantaan ja laskemiseen tarvittavan aineiston tuottamiseen. Ydintarpeeksi muodostuvat helpot ja yksinkertaiset työkalut ohjaamaan ja kannustamaan alihankintayrityksiä resurssitehokkaiden käytäntöjen omaksumiseen sekä kehittämiseen. Yksi näistä keinoista oli kehittää ympäristömittarien muodostamiseen sopiva työkalu, jonka käyttö on helppoa ja varsin nopeaa.

Hankkeen tavoitteena oli vahvistaa teknologiateollisuudessa toimivien pk-yritysten kiertotalousosaamista, lisätä resurssitehokkuutta ja viedä eteenpäin ympäristövaikutusten tunnistamista, seurantaan sekä raportointia. Konkreettisin tavoite oli luoda alan pk-yrityksille selkeä malli ympäristövaikutusten seurantaan ja raportointiin, työkalu resurssitehokkuuden lisäämiseen ja parantamiseen sekä kouluttaa henkilöstöä kiertotalousosaamisessa. Lopputuloksena hankkeessa kehitettiin kattava, informatiivinen, erilaisia ympäristömittareita sisältävä laskuri, joka on rakennettu excel-pohjaiseksi ja on kenen tahansa saatavilla sisältäen taustaohjeen ja muut hankkeessa kehitetyt työkalut. Työkalu on ladattavissa Savon koulutuskuntayhtymän sivuilta ”Kestävän työelämän edistäjät” ja liitteessä 1 on havainnollistavia kuvakaappauksia työkalusta. Työkalua voi käyttää ilman asiantuntijan apua konepajayrityksen henkilökunta suhteellisen vähäisellä aikaresurssilla. On arvioitu, että eniten aikaa työkalun käytössä vie laskentaa varten tarvittavien pohjatietojen kerääminen, kuten polttoaineiden kulutustiedot, sähkönkulutus ja muut materiaalien käytön määrätiedot.

Helppokäyttöisyyden ja syvällisemmän ymmärryksen takaamiseksi laskurille on luotu selkeät käyttöohjeet. Laskurin muokkaus on lukittu salasanalla inhimillisten virheiden välttämiseksi. Saatu palaute laskurin käytöstä on ollut positiivista ja sen on kerrottu itsessään jo lisäävän ymmärrystä ympäristövastuullisuudesta ja ympäristöjohtamisen tasosta käyttäjäyrityksessä.

Osatuloksena hankkeessa saatiin laskettua vuosille 2020 ja 2021 mukana olleille alihankkijayrityksille hiilijalanjäljet sekä heidän oman valintansa mukaan muut ympäristömittarit. Näiden pohjalta yrityksille laadittiin ensimmäiset ympäristöraportit, jotka he voivat toimittaa päämiehilleen ja hyödyntää yleisessä sidosryhmäviestinnässään sekä kehittää toimintaansa niissä näkyvien, jäseneltyjen tulosten pohjalta. Muita työkaluja, joita hankkeessa kehitettiin, olivat edellä mainittu ympäristöraporttipohja, Konepajan ympäristövastuulliset käytännöt -arviointityökalu, konepajan resurssiviisaat käytännöt -kokoelma sekä jätekirjanpitolohja. (Kattainen, Pentinsaari, Tolvanen, Lundgren, Mauranen 2022, 33–34)

Työkalu on saanut näkyvyyttä laajalti Pohjois-Savon alueella valmistavan teollisuuden yrityksissä ja osittain se on noteerattu myös Ruotsissa erään päämiehen alihankkijoilla. Useammassa eri hankkeessa pyritään hyödyntämään ja jatkokehittämään ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalua. Lisäksi työkalua on hyödynnetty opetuksessa sekä amk- että yamk-tasolla. Ajantasaisuuden varmistamiseksi työkalua päivitetään kerran vuodessa tekijöiden toimesta saatujen palautteiden perusteella sekä tarkistamalla käytössä olevat päästökertoimet.

3 TYÖKALUN TAUSTALLA KESTÄVÄ KEHITYS

3.1 Kestävä kehitys ja arvoketjut

Kestävä kehitys on määritelty ensimmäisen kerran vuonna 1987 YK:n ympäristön ja kehityksen komission toimesta Brundtlandin raportissa;

”Kestävä kehitys on kehitystä, joka vastaa nykyhetken tarpeita vaarantamatta tulevan sukupolven kykyä vastata omiin tarpeisiinsa” (YK 1987).

Toisaalta kestävä kehitys on ihmisten hyvinvointia maapallon kantokyvyn rajoissa. Kestävän kehityksen voidaan ajatella olevan jatkuva prosessi, jota kehitetään koko ajan. Kestävyys käsitteenä taas on tavoite, johon ihmiskunnan tulisi pyrkiä. Kestävyiden voidaan ajatella olevan saavutettu, kun ihmisen toiminta on tasapainossa maapallon ekosysteemin kanssa. Syyskuussa 2015 hyväksytyt YK:n kestävä kehityksen tavoitteet ja Agenda 2030 toimintaohjelma edistävät tätä tavoitetta (Suomen YK-liitto julkaisuaika tuntematon). Päätaavoitteena ohjelmalla on poistaa äärimmäinen köyhyys, edistää tasa-arvoa ja suojella maapallon kantokykyä. Utopiana on, että ympäristö, ihminen ja talous otetaan tasa-arvoisesti huomioon. Kestävän kehityksen viitekehys on levinnyt valtioiden tasolta myös yksityiselle sektorille ja kaupunkitasolle. Helsingin kaupunki raportoi ensimmäisen kerran kestävä kehityksen mukaisen viitekehityksen tavoitteiden toteuttamisesta vuonna 2018 (Kestävä Helsinki julkaisuaika tuntematon).

YK:n kestävä kehityksen tavoitteet

YK:n kestävä kehityksen tavoitteet tarjoavat hyödylliset puitteet organisaatioiden kestävyystavoitteille ja raportoinnille. Kestävän kehityksen tavoitteiden raportoinnilla tarkoitetaan kestävä kehityksen tavoitteiden indikaattoreita koskevien tietojen ja tilastojen julkaisemista sekä levittämistä keskeisille sidosryhmille, kuten yrityksille, kansalaisjärjestöille, hallituksille ja tutkimusinstituutioille. Vuonna 2015 YK:n jäsenvaltiot sopivat kestävä kehityksen agendasta ja tavoitteista, jotka ohjaavat kestävä kehityksen edistämistä vuosina 2016–2030. Niiden tavoitteena on poistaa äärimmäinen köyhyys maailmasta ja turvata ympäristön hyvinvointi kestävällä tavalla. Kestävän kehityksen toimintaohjelma 2030 ja sen tavoitteet koskevat kaikkia maailman maita. Ensisijainen vastuu Agenda 2030:n täytäntöönpanosta on valtioilla. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan kuitenkin myös paikallishallinnon, yksityisen sektorin, kansalaisyhteiskunnan ja kansalaisten laajaa osallistumista. Sopimus sisältää 17 erilaista tavoitetta ja 169 erilaista alatavoitetta kestävä kehityksen edistämiseksi (kuva 1). Tavoitteet on määrä saavuttaa vuoteen 2030 mennessä. Suomi on sitoutunut tavoitteiden saavuttamiseen sekä Suomessa että kansainvälisellä tasolla. (YK julkaisuaika tuntematon; Ulkoministeriö julkaisuaika tuntematon)


**SUSTAINABLE
DEVELOPMENT GOALS**


KUVA 1. Kestävän kehityksen 17 tavoitetta. (YK, julkaisuaikea tuntematon)

Agenda 2030:n tavoitteena on kestävä kehitys niin talouden, ihmisten hyvinvoinnin kuin ympäristönkin kannalta (sosiaalinen, ympäristö, talous). Kaiken ytimessä on äärimmäisen köyhyyden poistaminen. Agenda2030-julistuksen ja kestävä kehityksen tavoitteiden lisäksi Agenda 2030 sisältää suunnitelman siitä, miten tavoitteet toteutetaan ja täytäntöönpanoa seurataan. Näiden tavoitteiden saavuttamista seurataan yli kahdellasadalla maailmanlaajuisella indikaattorilla, sekä valtioilla on myös omat valtakunnalliset indikaattorinsa. Kaikki maat ovat sitoutuneet edistämään Agenda 2030:tä kokonaisuudessaan. Ohjelman ydinperiaate on, että ketään ei jätetä jälkeen. Agenda2030-julistus on johdatus kestävä kehityksen tavoitteisiin, jonka mukaan tavoitteet ovat universaaleja ja ne koskevat kaikkia ihmisiä maailmassa. Pääosa-alueina on talous, hyvinvointi ja ympäristö. Yhden tavoitteen toteuttaminen muiden kustannuksella ei ole kestävä kehityksen toimintaperiaatteen mukaista. Sukupuolten välinen tasa-arvo on läpileikkaavana teemana kestävä kehityksen ohjelmassa. Ketään ei jätetä -periaate perustuu yleismaailmallisiin ja jakamattomiin ihmisoikeuksiin, jonka tavoitteena on estää ja poistaa syrjintää ja syrjäytymistä. (Suomen YK-liitto, julkaisuaikea tuntematon)

Arvoketjut ja kestävä kehitys

Arvoketjun idea perustuu Porterin teorian (1985) mukaan yrityksen ydinprosessin kuvaamiseen valmistuksen tai palvelun näkökulmasta systemaattisesti sisältäen syötteen ja tuotokset sekä logistiikan. Nämä edellä mainitut osatekijät sisältävät resurssien kuluttamista (raha, työvoima, raaka-aineet, työvälineet, kiinteistöt, maankäyttö, johtaminen ja hallinto). Se, miten arvoketjun prosessit on hoidettu, vaikuttaa suoraan kustannuksiin ja liikevoittoon. Porter on teoriassaan jaotellut arvoketjun prosessit primäärisiin ja sekundäärisiin prosesseihin. Primäärisiin luetaan sisäinen logistiikka; prosessit, jotka vaaditaan muuntamaan syötteen tuotoksiksi; ulkoinen logistiikka; markkinointi ja myynti sekä palvelut. Sekundäärisiin luetaan hankinnat; henkilöstöhallinto, tuotekehitys ja infrastruktuuri. (Porter 1985, 11–15)

Arvoketjuissa on syytä ottaa huomioon myös kestävä kehitys ja sen vaikutukset. Sosiaalisen vastuun toteutumisen osalta pyritään pohtimaan esimerkiksi työehtojen toteutumista, lakien ja säädösten noudattamista. Ympäristövastuun osalta voidaan arvoketjuissa huomioida esimerkiksi Suomessa tiukempi ympäristölainsäädäntö verrattuna kolmansiin maihin. Taloudellisen vastuun osalta on syytä pohtia arvoketjussa syntyviä kustannussäästöjä kestävä kehityksen tavoitteita noudattaen saavutettuna. Ulottuvuudet kulkevat käsi kädessä, sillä yleensä ympäristövaikutusten hallintaan panostamalla arvoketjussa syntyy myös kustannussäästöjä, jonka voidaan ajatella olevan vastuullista säästöä. Arvoketjuissa kestävä kehityksen ulottuvuuksia on myös syytä tarkastella globaalilla, kansallisella ja alueellisella tasolla. Osana EU:n vihreän kehityksen ohjelmaa on vuonna 2020 julkaistu Euroopan unionin kiertotalouden toimintasuunnitelma, jonka päätavoitteena on vauhdittaa siirtymää kiertotalouteen. Ohjelma painottuu tuotannon ja kulutuksen ympäristövaikutusten juurisyihin ja hallintaan. Keskeisinä toimina on EU:n sisämarkkinoilla tuotepolitiikan muuttaminen kestävämmäksi. Kestävä tuotepolitiikka koskee tuotesuunnittelua, kierrätysmateriaalien käyttöä, ympäristömerkintöjä ja julkisia hankintoja eli politiikka käsittää koko arvoketjun. Kestävä tuotepolitiikan tueksi on laadittu ekosuunnitteludirektiivin laajeneminen energiatehokkuudesta kokonaiskestävyyteen (Jalava 2021). Kestävä arvoketjun saavuttamiseksi koko toimittajaketjun on sitouduttava eettisiin toimintaperiaatteisiin ja tärkeässä osassa ovat Porterin teorian primäärisiin ja sekundäärisiin prosesseihin lukeutuvat asiat. Usein raaka-aineiden alkuperä ja jäljitettävyyttä, eettisiin toimintaperiaatteisiin sitoutuminen sekä toimittaja-auditoinnit kestävä kehityksen osalta ovat avainasemassa kestävä arvoketjun luonnissa.

3.2 Energia-, materiaali- ja resurssitehokkuus

Materiaalitehokkuus tarkoittaa materiaalien hyödyntämistä ja käyttöä niin, että hukkaa syntyy mahdollisimman vähän (Motiva julkaisuaika tuntematon). Luonnonvarojen riittävyys on noussut globaalisti haasteeksi. Uusiutumattomien luonnonvarojen rajallisuus yhdistettynä kasvavaan kulutukseen synnyttävät kasvavia ympäristövaikutuksia. Materiaalitehokkuus on tärkeässä roolissa kiertotaloudessa ja siihen siirtymisessä. Materiaalitehokkuuden edistäminen vähentää kustannuksia, parantaa kilpailukykyä ja pienentää ympäristövaikutuksia merkittävästi (Motiva julkaisuaika tuntematon). Energiatehokkuus puolestaan tarkoittaa energian vähentämistä tai energian käytön tehostamista samalla energiamäärällä (Energiavirasto julkaisuaika tuntematon). Energiatehokkuuden edistäminen on osa Suomen kansallisen tason ja EU:n energia- ja ilmastopolitiikkaa. Energiatehokkuuteen panostaminen ja sen kasvattaminen vähentää hiilidioksidipäästöjä, pienentää energiankulutusta ja tuottaa kustannussäästöjä (Energiavirasto julkaisuaika tuntematon). EU on linjannut resurssitehokkuuden osalta keskeisiä tavoitteita erikseen. Resurssitehokkuus on osa seitsemännen ympäristöä koskevan toimintaohjelman visiota ”Hyvä elämä maapallon resurssien rajoissa”. Resurssitehokkuutta pyritään edistämään erilaisilla ohjaukeinoilla ja toimintalinjojen etenemissuunnitelmissa. Tämän hetken toiminta keskittyy resurssitehokkuuden, jätteiden ja kiertotaloutta koskevan tiedon lisäämiseen ja parantamiseen. Resurssitehokkuus tarkoittaa käytännössä ympäristökuormituksen vähentämisen tavoittelemista tuotteiden ja palvelujen tuotannossa sekä kulutuksessa koko elinkaaren ajalta (European Environmental Agency 2019).

Suomessa tuetaan yritysten energiatehokkuuden kehitystä erilaisilla tukirahoituksilla. Business Finland myöntää tukea esimerkiksi energiakatselmuksiin, energiainvestointeihin; kuten aurinkopaneeleihin. Business Finlandin myöntämän energiatuen tavoitteena on osaltaan edistää uusiutuvan energian käyttöönottoa lämmön- ja sähköntuotannossa sekä tavanomaisten teknologioiden energiatehokkuuden edistämiseen (Business Finland, julkaisuaika tuntematon). Lisäksi energiaintensiivisten teollisuuden alojen sähköistämistukea myöntää Energiavirasto. Tuki on otettu käyttöön vuonna 2022. Tavoitteena on hallita ja ehkäistä hiilivuotoriskiä energiaintensiivisessä teollisuudessa turvaten kustannusnäkökulmasta kilpailukykyä ja kehittää teollista tuotantoa kohti hiilineutraaliutta. Energiaintensiivisyyttä on esimerkiksi kaivosteollisuudessa, kemianteollisuudessa ja selluteollisuudessa (Energiavirasto, julkaisuaika tuntematon). Resurssitehokkuuden varmistaminen ja tehostaminen on Suomessa huomioitu esimerkiksi jätelainsäädännössä, jolloin saadaan taattua sen aito toteutuminen. Esimerkiksi jätelaisissa määritellään, että tuotteen on oltava resurssitehokas ja elinkaareltaan kestävä, niin että sen käyttöikä on mahdollisimman pitkä; korjaus, uudelleenkäyttö ja kierrätettävyys on otettu huomioon sekä tuotteen käyttö tuottaa mahdollisimman vähän jätettä (Jätelaki 17.6.2022/646, 9 §).

3.3 Poliittiset ohjaukset

Pariisin ilmastopöytäkirja

Pariisissa joulukuussa 2015 hyväksytty ilmastopöytäkirja oli valtava historiallinen askel kohti fossiilitonta tulevaisuutta planeetalle. Se on kansainvälinen ja oikeudellisesti sitova sopimus ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Päättävänä sopimuksessa on hillitä maapallon keskilämpötilan nousu alle kahteen celsiusasteeseen suhteessa esiteolliseen aikaan. Tavoite on rajata lämpeneminen alle 1,5 celsiusasteeseen. Lähes 200 maata ympäri maailmaa, mukaan lukien öljynviejämaat, sitoutuivat allekirjoittamaan sopimuksen. Kasvihuonepäästöjen hillitsemisen lisäksi sopimuksen tavoitteena on ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja tavoite sovittaa rahoitusvirrat vähähiiliseen ja ilmastokestävään kehitykseen. Ensimmäinen sopimuksen kokonaistarkastelu suoritetaan vuonna 2023. Nämä toimet viittaavat fossiilisten polttoaineiden käytön lopettamiseen hyvissä ajoin ennen vuotta 2050. IPCC:n (Hallitusten välinen ilmastomuutospaneeli) vuoden 2014 raportin mukaan kasvihuonekaasujen pitoisuus ilmakehässä on 450 ppm hiilidioksidiekvivalenttia, mikä antaa 66 prosentin mahdollisuuden noudattaa Pariisin sopimuksen kahden celsiusasteen (2 °C) tavoitetta. Kunkin maan tekemien lupauksen ennustetaan johtavan 3–7 celsiusasteen nousuun, joka ylittää sopimuksessa tunnustetun kahden asteen rajan. Lopullinen sopimus edellyttää, että maat palaavat viiden vuoden välein uusien päästövähennystavoitteiden kanssa. Sopimus itsessään tarkoittaa, että kahden asteen raja-arvoon sitoutuminen edellyttää paljon muutakin kuin siirtymistä puhtaaseen energiaan; myös maankäytön hallinta on tärkeässä osassa. Samalla sopimuksessa viitataan päästöjen vähentämiseen metsien kestävän hoidon ja metsien hiilivarantojen lisäämisen avulla. (Paris Agreement 2015)

Euroopan unionin vihreän kehityksen ohjelma – Green deal

EU:n vihreän kehityksen ohjelma on laadittu vastaamaan ilmastonmuutoksen ja ympäristön pilaantumisesta aiheutuvaan uhkaan. Ohjelman päätavoitteena on tehdä Euroopasta ensimmäinen ilmastoneutraali maanos modernilla, resurssitehokkaalla ja kilpailukykyisen talouden mahdollistavalla tavalla. Vihreän kehityksen ohjelman myötä komissio on hyväksynyt ehdotuksia, jotka koskevat EU:n

ilmasto-, liikenne-, vero- ja energiapolitiikkaa. Päämääränä on kasvihuonekaasujen nettopäästöjen vähentäminen vuoden 1990 tasosta 30 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi tavoitteena on istuttaa EU:ssa 30 miljardia puuta vuoteen 2030 mennessä. Toimet koskevat laajalti eri sektoreita ja toimialoja, pääteemoina ohjelmassa on:

- Euroopasta ensimmäinen ilmastoneutraali maanosa vuoteen 2050 mennessä
- Puhdas ja tehokas energiasiirtymä
- Biodiversiteetin ja ekosysteemien suojelu
- Ihmisten ja ympäristön kannalta terveellinen elintarvikejärjestelmä
- Tehokkaat, turvalliset ja ympäristökestävät liikennesuorat
- Kilpailukykyisen, vihreän ja digitaalisen Euroopan teollisuusstrategian luominen
- TKI-toiminnan rooli muutoksen edistäjänä
- Kestävät investoinnit ohjelman toteuttamiseksi rahoitus- ja aluekehitysasioissa

Kaikki 27 EU-maata ovat sitoutuneet vihreän kehityksen ohjelman tavoitteiden toteuttamiseen, jonka myötä poistetaan myös epätasa-arvoa, energiaköyhyyttä ja eurooppalaisten yritysten kilpailukykyä kasvatetaan. (European commission, A European Green Deal, julkaisuaika tuntematon)

EU-taksonomia

EU-taksonomian eli EU:n kestävän rahoituksen luokittelujärjestelmän päätavoitteena on luoda kriteeristö ympäristön kannalta kestäväille liiketoiminnalle. Taksonomia ohjaa rahoittajien toimintaa ja asettaa suurille pörssiyrityksille raportointivelvoitteita kestävydestä. Taksonomia on osa EU:n vihreän kehityksen ohjelmaa. Tavoitteena on erotella yritysten toiminnasta aidosti ilmasto- ja ympäristötavoitteita edistävää toimintaa. Tämän toiminnan rahoittamisesta koituu konkreettista hyötyä yhteiskunnalle. Olennainen osa EU-taksonomiaa on ”*do no significant harm*”-periaate, joka tarkoittaa, ettei yhtä luokittelun piiriin kuuluvaa ympäristötavoitetta voida edistää tuottaen haittaa jonkin muun tavoitteen toteutumiselle. EU-taksonomia kehitettiin suoraan rahoitusmarkkinoiden tarpeesta saada yhdenmukaiset ja tieteeseen perustuvat kriteerit sijoituskohteiden kestävyden arvioimiseksi. Rahoituksen ohjaaminen vähemmän saastuttaviin kohteisiin on merkittävä tekijä EU:n ilmasto- ja ympäristötavoitteiden saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä. Taksonomian yleiset periaatteet on säädetty EU:n taksonomia-asetuksella, jolla on määritelty erilaisia ympäristötavoitteita (WWF, 2022);

- *ilmastonmuutoksen hillintä*
- *ilmastonmuutokseen sopeutuminen*
- *vesivarojen ja merten luonnonvarojen kestävä käyttö sekä suojelu*
- *siirtymä kiertotalouteen*
- *ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen*
- *biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu sekä ennallistaminen*

Ensimmäinen delegoitu säädös ilmastonmuutokseen sopeutumista ja sen hillitsemistä koskevista kestävästä kehityksestä julkaistiin joulukuussa 2021, ja sitä on sovellettava tammikuusta 2022 lähtien. EU-taksonomian mukainen arviointi ja sen raportointi on pakollista suurille pörssiyrityksille ja finanssialan yrityksille. Tulevaisuudessa taksonomian painoarvo kasvaa entisestään yrityksen strategisessa johtamisessa ja kestävästä, vastuullisesta toiminnasta todentamisessa siirryttäessä vähähiiliseen

talouteen. Taksonomia laajenee koskettamaan myös suurien pörssiyritysten arvoketjuja, jolloin se asettaa vaatimuksia jatkossa myös pk-yrityksille kestävyysraportointidirektiivin kautta. (European commission julkaisuaika tuntematon; EU taxonomy info 2022)

NFRD – Muun kuin taloudellisten tietojen raportointidirektiivi

Non financial reporting -direktiivi eli muun kuin taloudellisen tiedon raportointidirektiivi on astunut voimaan vuonna 2014 muuttaen tilinpäätösdirektiivin raportointivaatimuksia niin, että suuria yrityksiä alkoi koskea vaatimus muiden kuin taloudellisten tietojen ja monimuotoisuutta koskevien tietojen keräämisestä ja julkaisemisesta. Direktiivin tavoitteena on varmistaa yritysten toiminnan läpinäkyvyys ja edistää resurssitehokkuutta sekä kannustaa yrityksiä kestävämpään liiketoimintaan. Direktiivin tavoite on edistää YK:n kestävä kehityksen tavoitteita sekä Pariisin sopimuksen täyttymistä. NFRD:n tehtävänä on myös edistää kestävä rahoituksen toteutumista ja se on osa EU:n kestävä rahoituksen strategiaa. Suomessa vaatimukset direktiivistä on sisällytetty kirjanpitolakiin sekä arvopaperimarkkinalakiin. Velvoitteen alaisia yrityksiä ovat suuret yritykset, joilla on vähintään 500 työntekijää. Muiden kuin taloudellisten tietojen raportointi sisältää tietoja ympäristövaikutuksista, sosiaalisista vaikutuksista, ihmisoikeuksien toteutumisesta sekä korruption ja lahjonnan torjuntaan liittyvistä asioista. NFRD:n mukainen raportti, eli NFI-raportti (Non-financial information), voidaan liittää toimintakertomukseen tai omaksi erilliseksi selvitykseksi. Direktiivi asettaa vähimmäisvaatimukset raportin sisällöstä;

- kuvaus yrityksen toiminnasta
- yrityksen toimintaperiaatteet ja due diligence -periaate
- periaatteiden noudattamisen tulokset ja merkittävimmät riskit
- soveltuvin osin yrityksen tuotteet tai palvelut, jotka todennäköisesti aiheuttavat haitallisia vaikutuksia
- tunnistettujen riskien hallinta
- yrityksen liiketoiminnan kannalta merkittävät muut kuin taloudelliset tiedot

Vuodesta 2024 alkaen raportointivaatimukset muuttuvat uuden kestävyysraportointidirektiivin myötä. (Työ- ja elinkeinoministeriö, Vastuullisuusraportointi, julkaisuaika tuntematon)

CSRD – Kestävyysraportointidirektiivi

Suurilla yrityksillä on jo EU:n taksonomia-asetuksen mukaan velvollisuus julkaista vuosittain tietoa siitä, kuinka suuri osa yrityksen toiminnasta on linjassa taksonomian ilmasto- ja ympäristötavoitteiden kanssa. Kestävyysraportointidirektiivin seurauksena yhä suurempi osa EU:n yrityksistä joutuu raportoimaan toimistaan, ja yritysten on myös julkaistava tietoa liiketoimintansa ympäristö- ja sosiaalisista vaikutuksista yksityiskohtaisempia tietoja toimintakertomuksensa yhteydessä. Uutta yritysten yhteiskuntavastuuta koskevaa raportointia sovelletaan vähitellen erikokoisiin yrityksiin. Siirtymä on seuraava:

- 1.1.2024 yli 500 henkilöä työllistävät listatut yritykset, jotka ovat jo NFRD:n piirissä
- 1.1.2025 alkaen listatut ja listaamattomat yritykset, joilla on yli 250 työntekijää ja yli 40 miljoonan euron liikevaihto

- 1.1.2026 lähtien pk-yritykset

Raportointi on tehtävä valmisteilla olevien eurooppalaisten kestävä kehityksen raportointistandardien mukaisesti. Luotettavan tiedon varmistamiseksi riippumattoman osapuolen on varmennettava kestävyysraportit. Yritysten arvioinnissa korostetaan yhä enemmän kestävä kehitystä perinteisen taloudellisen näkökulman lisäksi. CSRD-direktiivi asettaa raportointivelvoitteiden lisäksi yrityksille lisävaatimuksia, esimerkiksi on tunnistettava miten liiketoimintamallit ja yrityksen strategia puuttuu ilmasto- ja kestävyysriskeihin sekä edistää vihreää siirtymää. Asiakkaiden ja sijoittajien kiinnostus vastuullista ja ympäristön kannalta kestävä liiketoimintaa kohtaan on kasvanut entisestään, mikä on edistänyt yritysten kestävien ja vastuullisten projektien rahoituksen kasvua ja rahoittajien vaatimuksia kestävyttä edistävien toimien todentamisesta. Kestävä kehitystä koskevat yhteiset säännöt vahvistavat markkinoita ja luovat yrityksille uusia kasvumahdollisuuksia vihreän siirtymän edistämisessä. (European commission, Corporate sustainability reporting, julkaisuaika tuntematon)

Yritysvastuulaki

Euroopan unionin toimesta valmisteilla oleva yritysvastuulaki pureutuu toteutuessaan eurooppalaisten yritysten tapaan hankkia palveluita ja tuotteita kehittyvistä maista. Lain tavoitteena on parantaa työntekijöiden oikeuksia ja vähentää merkittävästi ympäristöriskoksia. Valmisteilla oleva säädös velvoittaa EU:n alueella toimivia yrityksiä jatkossa huolehtimaan ympäristöstä, hyvästä hallintotavasta ja ihmisoikeuksista koko arvoketjussaan. Säädös koskettaa ensisijaisesti suuria yrityksiä, mutta velvoite laajenee myös koskemaan pk-yrityksiä, joiden toiminta ulottuu riskialoilta, kuten kaivannais- ja tekstiiliteollisuudessa sekä maa- ja metsätaloudessa. Uusi laki hyväksyttiin EU-parlamentissa ja sen myötä ihmisoikeus- ja ympäristöasiat on jatkossa huomioitava yritysten toiminnassa. (Euroopan parlamentti 2023)

Arvoketjujen tarkkailuista ja huolehtimisesta on tähän asti määritelty periaatteiden avulla YK:n ja OECD:n toimesta. Periaatteiden noudattaminen on ollut vapaaehtoista. Lakiuudistuksessa puhutaan huolellisuusveloitteesta, jonka mukaan velvoitteen piirissä olevan yrityksen on kyettävä tunnistamaan, ehkäisemään, lieventämään ja korjaamaan toiminnastaan aiheutuvia ympäristö- ja ihmisoikeusvaikutuksia arvoketjussaan. (European commission 2022)

4 HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA

Hiilijalanjälkeä voidaan laskea monella eri tasolla. Yleisimpinä näistä ovat organisaatiotason laskenta, jossa määritellään yrityksen hiilijalanjälki sekä tuotetaso, jossa määritellään yksittäiselle tuotteelle tai tuoteryhmälle hiilijalanjälki. Hiilijalanjäljen taustalla on suurempi kokonaisuus erityisesti tuotteiden osalta. Euroopan komissio on kehittänyt suositukset ja oppaan tuotteen ympäristöjalanjäljen (PEF, Product environmental footprint) käytöstä, määrittämisestä ja raportoinnista. Ympäristöjalanjälki perustuu elinkaariarviointiin (standardit ISO 14040 ja 14044) ja se koostuu kuudestatoista vaikutusluokasta, joihin sisältyy myös ilmastovaikutukset eli hiilijalanjälki. Komission kehitystyössä on huomioitu laajalti olemassa olevat standardit ja ohjeistukset. Ympäristöjalanjäljen määrittelyn ohjeistus on yksityiskohtaisempi tavoitteena tuottaa enemmän vertailukelpoista tietoa tuotteiden ja tuoteryhmien ympäristövaikutuksista. Ympäristöjalanjälki muodostetaan jokaisen tuotteen koko elinkaaren aikaisista syötteistä ja päästöistä huomioiden määritellyt ympäristövaikutusluokat (European commission, Environmental Footprint methods, julkaisuaika tuntematon). Hiilijalanjälkilaskenta on mahdollista toteuttaa myös PEF-menetelmää noudattaen, kun kyseessä on tuote tai tuoteryhmä. Yrityksen hiilijalanjäljessä yleisimmin käytetty menetelmä on GHG Protocol Corporate Standard sekä GHG Protocol Value Chain Standard.

4.1 Hiilijalanjälki ja -kädenjälki

Yleisimmin puhuttaessa *hiilijalanjäljestä*, sillä tarkoitetaan organisaation, palvelun, tuotteen, toiminnan tai jonkin prosessin tuottamia kasvihuonekaasupäästöjä tarkasteltavan kohteen elinkaaren aikana. Hiilijalanjälki ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂ekv), jossa yleisimmät kasvihuonekaasut hiilidioksidin lisäksi, dityppioksi (NO₂) ja metaani (CH₄) muunnetaan vastaamaan hiilidioksidin lämmitysvaikutusta (taulukko 1). Ominaisarvo, joka kuvaa ilmastoa lämmittävää vaikutusta kasvihuonekaasuilla, nimitetään usein lyhenteellä GWP (global warming potential). Karakterisointi eli muunnos hiilidioksidin lämmitysvaikutusta vastaavaksi arvoksi suoritetaan yleensä GWP 100 -arvon mukaisesti, joka tarkoittaa 100 vuoden ajanjaksolla kuvattua lämmityspotentiaalia. Ajanjakson määrittely voi vaikuttaa suuresti hiilidioksidiekvivalenttiarvoon.

TAULUKKO 1. Kasvihuonekaasujen karakterisointikertoimet IPCC:n viidennen arviointiraportin (2014) 100 vuoden ajanjakson mukaan sekä Montreal Protocol:n mukaisia GWP-kertoimia muille kasvihuonekaasuille (AR5, 2014) mukaan. (GHG protocol, GWP values, julkaisu-aika tuntematon)

Global warming potential (GWP) values relative to CO₂

Industrial designation or common name	Chemical formula	GWP values for 100-year time horizon		
		Second Assessment Report (SAR)	Fourth Assessment Report (AR4)	Fifth Assessment Report (AR5)
Carbon dioxide	CO ₂	1	1	1
Methane	CH ₄	21	25	28
Nitrous oxide	N ₂ O	310	298	265

Substances controlled by the Montreal Protocol

CFC-11	CCl ₃ F	3,800	4,750	4,660
CFC-12	CCl ₂ F ₂	8,100	10,900	10,200
CFC-13	CCIF ₃		14,400	13,900
CFC-113	CCl ₂ FCCIF ₂	4,800	6,130	5,820
CFC-114	CCIF ₂ CCIF ₂		10,000	8,590
CFC-115	CCIF ₂ CF ₃		7,370	7,670
Halon-1301	CBrF ₃	5,400	7,140	6,290
Halon-1211	CBrClF ₂		1,890	1,750
Halon-2402	CBrF ₂ CBrF ₂		1,640	1,470
Carbon tetrachloride	CCl ₄	1,400	1,400	1,730

Muita ajanjaksoja, joita on käytössä, ovat 20 ja 500 vuotta. IPCC:n viidennen arviointiraportin (2014) mukaisia kertoimia käytetään EU:n määrittelemässä raportoinnissa vuodesta 2023 lähtien sekä Pariisin sopimuksen mukaisessa inventaarioraportoinnissa vuodesta 2024 lähtien. Muille kasvihuonekaasuille, kuten halonit, CFC-kaasut, BFC ja HFC, on olemassa myös kertoimet Montrealin protokollan mukaisesti (taulukko 2), mutta niitä ei tyypillisesti huomioida hiilijalanjälkilaskennassa. Kasvihuonekaasuiksi luetaan kaasut, jotka päästävät auringonsäteilyn lävitseen, mutta imevät itseensä maapallolta vapautunutta lämpöenergiaa ja aiheuttavat ilmakehän lämpenemistä. Ilmakehässä on luonnollisia kasvihuonekaasuja; vesihöyryä, hiilidioksidia ja metaania, otsonia, fluorattuja kasvihuonekaasuja ja dityppioksidia. Ihmisen toiminnan seurauksena kasvihuonekaasujen määrä ilmakehässä on lisääntynyt, jolloin ne sitovat yhä enemmän vapautunutta lämpöenergiaa, joka johtaa kasvihuoneilmion lämmitysvaikutuksen voimistumiseen eli ilmastomuutokseen. (Footprint network julkaisu-aika tuntematon)

Päästökerroin kuvaa syntyvän päästön määrää suhteessa tuotetun tuotteen tai palvelun määrään. Päästökertoimia käytetään hiilijalanjäljen määrittämiseen. Päästökertoimet voivat olla monen tyyppiä riippuen niitä määritettäessä tehdyistä rajauksista. Päästökerroin ilmoitetaan päästön massana suhteessa toiminnalliseen yksikköön eli esimerkiksi käytetyn tuotteen tai palvelun määrään, yleensä muodossa kg CO₂ekv eli hiilidioksidiekvivalenttikiloina valittua yksikköä (esimerkiksi l, kg, MWh) kohti. Jokaiselle laskettavalle suurelle on oma päästökertoimensa, esimerkiksi käytetyille polttoai-

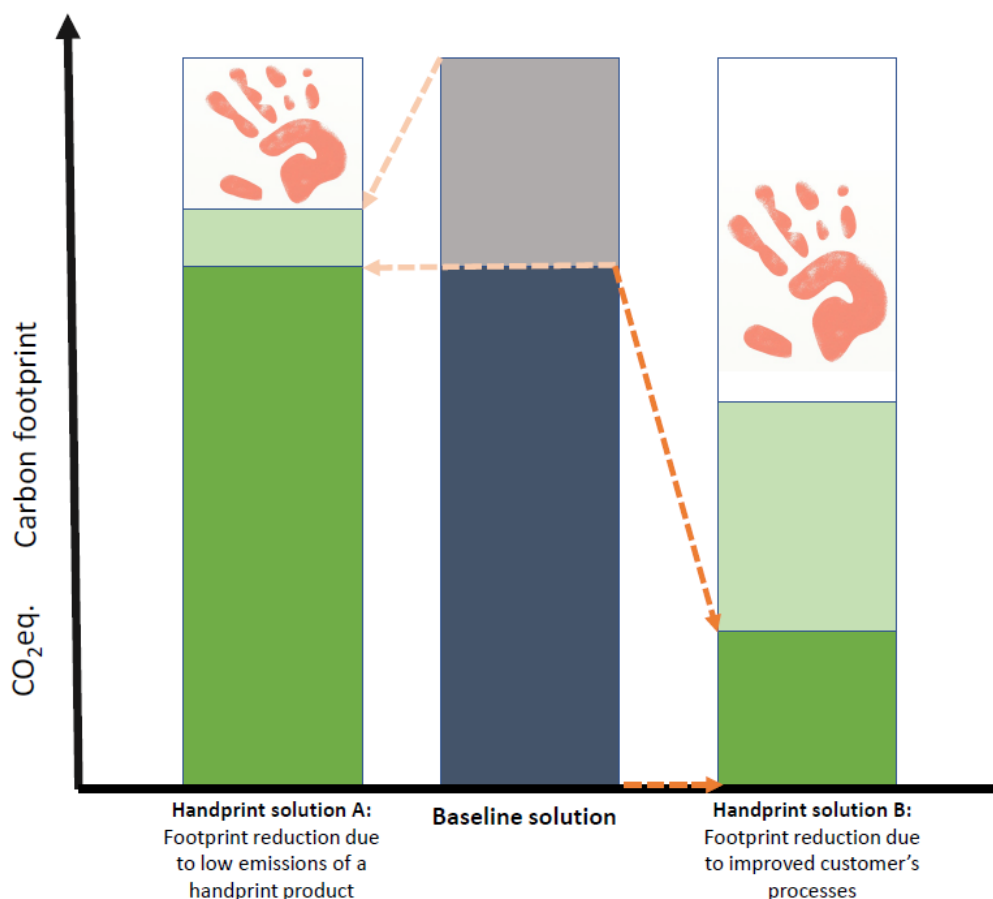
neille, materiaaleille ja sähkö- sekä lämpöenergialle. Joillekin tuotantopanoksille on laskettu keskiarvoihin perustuvia kertoimia, joita voidaan käyttää, jos tarkempaa toimittaja- tai valmistajakohtaista päästökerrointa ei ole saatavilla. Esimerkiksi sähkön- tai kaukolämmön osalta tulee laskennassa käyttää ensisijaisesti todellista, toimittajan ilmoittamaa päästökerrointa, mutta jos sitä ei ole saatavissa, voidaan käyttää keskimääräistä suomalaisen sähkön tai kaukolämmön päästökerrointa. Laskennan tarkkuuden ja todenmukaisuuden vuoksi on kuitenkin aina parempi vaihtoehto käyttää toimittajan tai valmistajan ilmoittamaa päästökerrointa. Kaukolämmön ja sähkön päästökertoimet päi- vittyvät vuosittain, kuten myös tiedot tuotantojakaumasta.

Hiilijalanjäljen laskennan tuloksena saatu luku ei yksinään kerro juurikaan laskennan kohteen ympäristöystävällisyyden tasosta. Tämän vuoksi on suositeltavaa suhteuttaa hiilijalanjälki esimerkiksi vuotuisen liikevaihtoon tai henkilötyötunteihin, jolloin hiilijalanjälkeä voidaan vertailla vuositasolla ja seurata oman toiminnan kehittämistä ympäristön näkökulmasta. Laskennan tuloksen luotettavuuden varmentamiseksi laskentatasosta riippumatta voidaan raportoidessa suorittaa herkkyytstarkastelu tai teettää riippumaton kolmannen osapuolen varmennus eli hiilijalanjäljen verifiointi.

Tällä hetkellä hiilijalanjälkilaskennassa keskitytään yleisesti fossiilisen hiilen laskentaan ja raportointiin, jolloin uusiutuvilla luonnonvaroilla tuotetun energian päästöt lasketaan nollassa. *Biogeeninen hiilijalanjälki* huomioi ilmakehässä yhteyttämisen kautta eloperäiseen materiaaliin sitoutuneen ja niistä vapautuvan hiilen (Green Building Council Finland 2020, 2). Biogeeninen hiilidioksidi muodostuu esimerkiksi uusiutuvista raaka-aineista tuotetusta energiasta esim. puuhakkeen poltosta vapautuva hiilidioksidi kaukolämmön tuotannossa tai uusiutuvan dieselin käytöstä ajoneuvoissa. Siten biogeenisen hiilijalanjäljen laskennassa uusiutuvilla luonnonvaroilla tuotetun energian päästöt ovat suurempi kuin nolla. Tulevaisuudessa hiilijalanjäljen laskentaan sisällytetään fossiilisen hiilen lisäksi myös biogeenisen hiilen päästöt. Hiilijalanjälkeä tarkastellaan tuotetasolla koko tuotteen elinkaaren ajalta ja siinä noudatellaan samoja periaatteita kuin elinkaariarvioinnissa (LCA). Hiilijalanjälki on myös osa laajempaa elinkaariarviointia ja ympäristöjalanjälkeä, jolloin se on yksi vaikutusindikaattoreista kuvaten ilmaston lämpenemistä (global warming potential GWP). Kuitenkin hiilijalanjälkeä lasketaan yleisesti myös omana kokonaisuutenaan, jolloin laajemmasta elinkaariarvioinnista laskentaan sisällytetään vain ilmaston lämpeneminen.

Hiilikädenjälki kuvaa päästövähennyspotentiaalia eli tuotteen, palvelun tai prosessin positiivisia ilmastovaikutuksia. Termillä hiilikädenjälki tarkoitetaan tuotteen positiivista ympäristövaikutusta *koko sen elinkaaren ajalta*. Hiilikädenjäljen arvioinnin tarkoituksena on laskea asiakkaan käyttämän tuotteen positiiviset kasvihuonekaasuvaikutukset. Hiilikädenjälki perustuu periaatteeseen, jonka mukaan oman jalanjäljen pienentäminen ei ole yhtä kuin kädenjälki. Sen sijaan kädenjälki saavutetaan pienentämällä asiakkaan tai muun jatkokäyttäjän hiilijalanjälkeä. Tuotekohtainen hiilikädenjälki saadaan selville vertaamalla lähtökohtana olevaa hiilijalanjälkeä tuotteesta hiilijalanjälkeen, joka syntyy, kun asiakas käyttää tuotetta. Kädenjälkeä voidaan määritellä kahdella vaihtoehdoisella tavalla; tuotteen ilmastovaikutuksia pyritään pienentämään tai pyritään pienentämään asiakkaan prosessien tuottamaa hiilijalanjälkeä (kuva 1). Hiilikädenjäljen määrittämisessä huomioidaan materiaalien käyttö, energian käyttö, tuotteen arvioitu käyttöikä, syntyvät jätteet sekä hiilensidonta ja -varastointi. Näitä edellä mainittuja muuttujia säätämällä pyritään saavuttamaan positiivisia ilmastohyötyjä, pienempiä

negatiivisia ilmastovaikutuksia. Kädenjälkeä hyödynnetään markkinoinnissa ja viestinnässä. Hiilikädenjälki ei ole vain hyödyksi viestinnässä, vaan se mahdollistaa myös mahdollisten kehitystarpeiden tunnistamisen. Arviointiprosessi voi paljastaa, ettei nykyisillä tuoteminaisuuksilla pystytä luomaan kädenjälkeä muiden osapuolten ja tutkittujen markkinoiden vaihtoehtojen kanssa mitattuna. Tämä on arvokasta tietoa tuotekehittäjille, jotka pyrkivät vastaamaan tulevaisuuden kestävyysodotuksiin. (VTT 2018, 9–12)



KUVA 2. Vaihtoehtoiset tavat luoda tuotekohtaista hiilijalanjälkeä. Mukaelma VTT:n julkaisusta vuodelta 2018.

Hiilineutraaliudesta ja sen saavuttamisesta

Hiilineutraalius tarkoittaa tasapainoa hiilipäästöjen ja ilmakehän hiilen imeytymisen välillä hiilinieluissa. Hiilioksidin poistaminen ilmakehästä ja sen varastoiminen tunnetaan *hiilensidontana*. Jotta päästöttömät nettopäästöt voidaan saavuttaa, kaikkia maailmanlaajuisia kasvihuonekaasupäästöjä on tasapainotettava hiilen sitomisella. *Hiilinielu* on mikä tahansa järjestelmä, joka imee enemmän hiiltä kuin se päästää. Tärkeimmät luonnon hiilinielut ovat maaperä, metsät ja valtameret. Arvioiden mukaan luonnonnielut poistavat vuodessa 9,5–11 gigatonnia hiilidioksidia. Vuosittaiset maailmanlaajuiset hiilidioksidipäästöt nousivat 37,8 gigatonniin vuonna 2021. Tähän mennessä mikään keinotekoinen hiilinielu ei pysty poistamaan ilmakehästä hiilidioksidia ilmaston lämpenemisen torjumisessa tarvittavassa mittakaavassa. Luonnonnieluihin, kuten metsiin, varastoitu hiili vapautuu ilmakehään

metsäpalojen, maankäytön muutosten tai hakkuiden kautta. Siksi hiilidioksidipäästöjä on ehdottomasti vähennettävä, jotta päästään ilmastoneutraaliuteen. (European Parliament 2019)

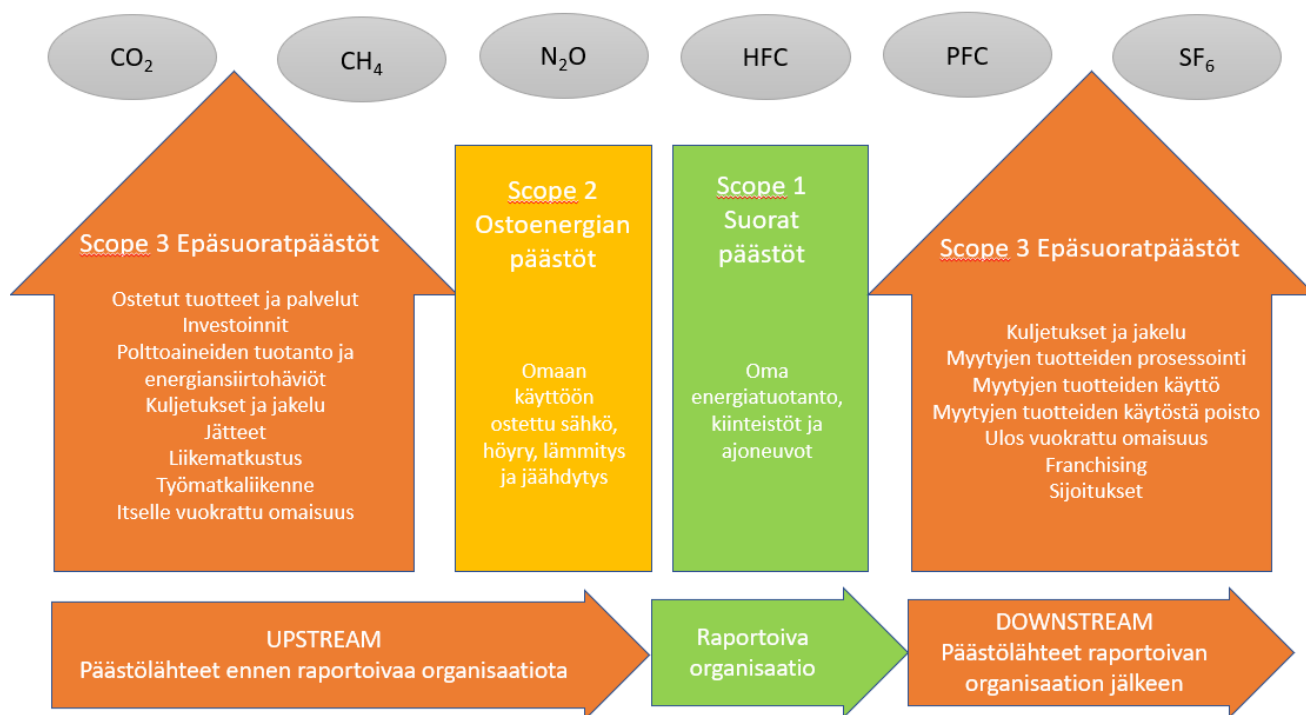
Toinen tapa vähentää päästöjä ja pyrkiä hiilineutraaliuteen on tasoittaa yhden sektorin päästöjä vähentämällä niitä jossain muualla (*päästökompensointi*). Tämä voidaan tehdä investoimalla uusiutuvaan energiaan, energiatehokkuuteen tai muuhun vähähiiliseen teknologiaan. EU:n päästökauppajärjestelmä (ETS) on esimerkki hiilidioksidin talteenottojärjestelmästä. Toinen esimerkki päästövähennysaloitteesta on EU:n hiilirajan mukautusmekanismi, jossa hiilidioksidin hintoja sovellettaisiin vähemmän ilmastoa kuormittavista maista tuotaviin tuotteisiin. Tämän pitäisi auttaa estämään yrityksiä siirtämästä tuotantoa EU:sta maihin, joissa kasvihuonekaasupäästöjä koskevat säännöt ovat löyhemmät. (European Parliament 2019)

4.2 Hiilijalanjäljen laskennan standardit

Hiilijalanjäljen laskemiseen on olemassa erilaisia standardeja riippuen laskentakohteesta ja laskennan tasosta; lasketaanko yrityksen, tuotteen vai hankkeen hiilijalanjälkeä. Kaikki hiilijalanjäljen laskentastandardit perustuvat elinkaariarvioinnin standardeihin ISO 14040 ja ISO 14044. Hiilijalanjälkeä laskettaessa pyritään tunnistamaan ja sisällyttämään laskentaan kaikki merkittävät päästölähteet. Tuotekohtaisessa laskennassa otetaan huomioon koko tuotteen elinkaari kehdestä hautaan -periaatteella.

Greenhouse Gas Protocol

Ympäristövaikutusten laskemisessa käytetyin ja maailmanlaajuisesti tunnettu standardi on GHG-Protocol (Greenhouse Gas Protocol). GHG-protokolla on vahvasti kytköksissä maailmanlaajuiseen laajempaan GRI-raportointijärjestelmään, joka keskittyy ympäristövaikutusten lisäksi yrityksen yhteiskunnallisiin ja taloudellisiin vaikutuksiin. GHG-protokollan eli Greenhouse Gas -protokollan mukaisesti hiilijalanjälki koostuu kolmesta eri kokonaisuudesta (kuva 2), scopeista. Scope 1 -luokkaan kuuluvat päästöt, joihin yritys voi suoraan vaikuttaa ja joita yritys voi helpoimmin kontrolloida. Päästöt syntyvät paikan päällä yrityksen oman toiminnan seurauksena. Tällaisia voivat olla esimerkiksi yrityksen omistamien ajoneuvojen polttoainepäästöt. Scope 2 -luokkaan kuuluvat tuotannon epäsuorat osatoenergiaan liittyvät päästöt esimerkiksi sähkön ja lämmön tuotannosta. Nämä kaksi ensimmäistä scopea ovat varsin yksinkertaiset rajata, määrittää ja laskea, mikäli kulutustiedot ovat saatavissa. Scope 3 -luokkaan kuuluvat myytyjen tuotteiden loppukäytöstä ja tavaroiden ja palveluiden hankinnasta syntyneet päästöt eli kaikki epäsuorat päästöt. Näitä ovat muun muassa jätehuolto, vesihuolto, logistiikka ja materiaalien hankinnan päästöt. Päästölaskennassa voidaan valita yrityksen toiminnan luonteen kannalta keskeisimmät kategoriat ja keskittyä niiden päästökategorioiden selvittämiseen. GHG-protokollaa käytetään yleisesti organisaatiotason sekä organisaation arvoketjujen (scope 3) hiilijalanjäljen selvittämisessä. Greenhouse Gas protokolla löytyy myös vastaavasti projekti-, kaupunki- ja tuotetason laskentaan. Tuotetason protokolla mukaillee vastaavaa ISO-standardia sisällöltään. Lisäksi on olemassa politiikkojen ja toimenpiteiden kasvihuonepäästöjen arviointiin ohjeistava standardi. (Greenhouse Gas Protocol julkaisuaika tuntematon)



KUVA 3. Organisaatiotason päästöt mukailien GHG-protokollan scope 1-3 kategorioita.

Greenhouse Gas Protocol -standardin mukaisen organisaation tai yrityksen hiilijalanjälkilaskennan prosessi etenee vaiheittain seuraavasti:

- Tavoitteen määrittely ja mihin tuloksia halutaan käyttää
- Laskennan rajaus: organisatorinen, maantieteellinen, ajallinen rajaus
- Lähtötietojen määrittely: ensisijaisesti käytetään primääridataa
- Laskenta ja raportointi: raportoinnissa korostuu tarkoitus, läpinäkyvyys, oletukset ja epävarmuudet

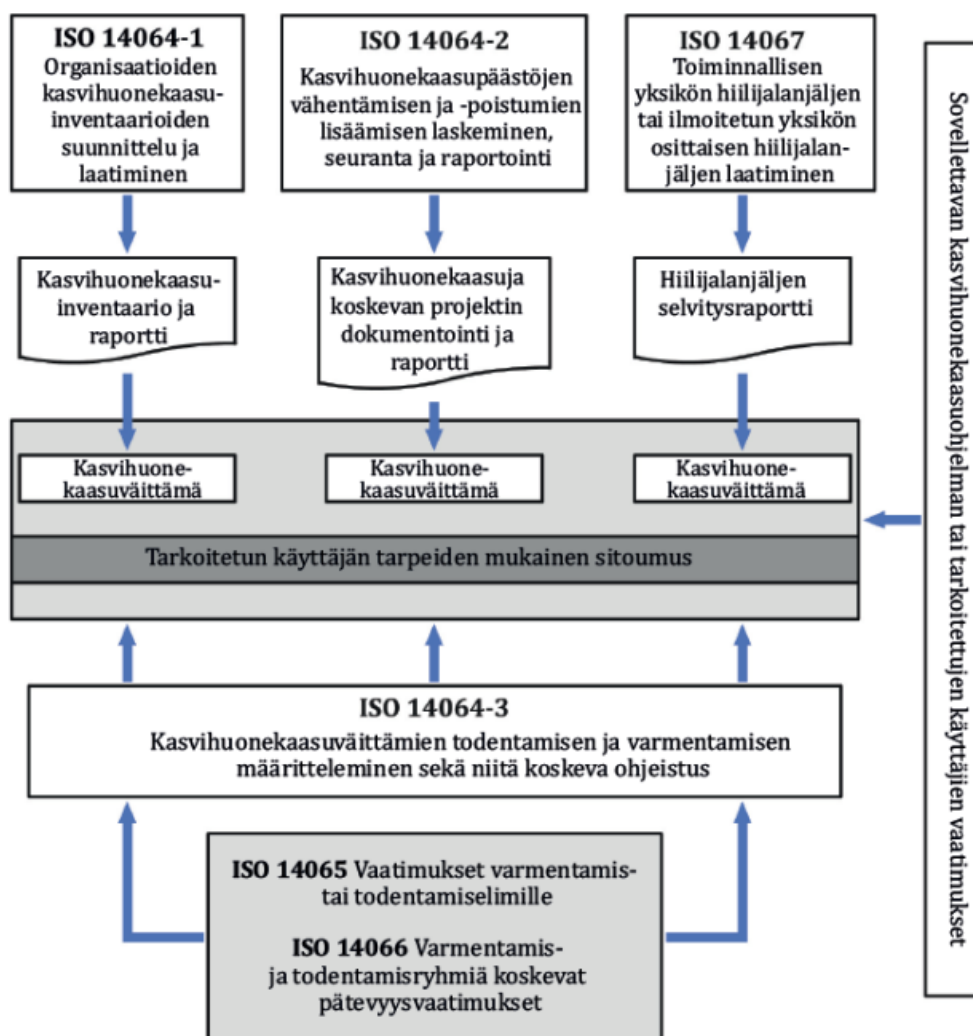
ISO 14000 -sarjan standardit hiilijalanjäljestä ja ISO 14060 -sarja

ISO 14000 -sarjaan (kuva 3) kuuluu useita standardeja, jotka selkeyttävät ja johdonmukaistavat kasvihuonekaasupäästöjen ja ympäristövaikutusten arviointia. Standardisarja sisältää ohjeistusta päästöjen ja poistumien laskentaan, raportointiin, todentamiseen sekä seurantaan. Standardeilla pyritään yhteinäistämään ja lisäämään uskottavuutta sekä läpinäkyvyyttä hiilijalanjälkilaskennassa. Lisäksi ne määrittävät suuntaviivoja päästöjen hallinnan strategioiden laatimiseen ja toteuttamiseen. ISO 14040 (Ympäristöasioiden hallinta: elinkaariarviointi – periaatteet ja pääpiirteet) ja ISO 14044 (Ympäristöasioiden hallinta: elinkaariarviointi - vaatimukset ja suuntaviivoja) antavat taustan ja pohjan hiilijalanjälkilaskennalle, sillä hiilijalanjälkilaskenta on myös osa elinkaariarviointia. (SFS julkaisuaika tuntematon)



KUVA 4. ISO 14000-sarja kokonaisuudessaan ja hiilijalanjälkilaskentaan olennaisesti liittyvät standardit. (Suomen Standardoimisliitto SFS ry julkaisuaika tuntematon)

Lisäksi tuotekohtaiselle hiilijalanjälkilaskennalle on olemassa oma standardinsa – ISO 14067 (Kasvihuonekaasut: tuotteiden hiilijalanjälki - hiilijalanjäljen laskemista koskevat vaatimukset ja ohjeet). Standardissa kuvataan periaatteet, ohjeet ja vaatimukset hiilijalanjälkilaskennalle koskien tarkkuutta, vertailukelpoisuutta ja luotettavuutta. Laskennassa huomioidaan tuotteen koko elinkaari kehdestä hautaan sekä se on johdonmukainen ISO 14040- ja ISO 14044-standardien kanssa. ISO 14060-sarja (kuva 5) käsittää ainoastaan hiilidioksidipäästöjen laskentaa ja raportointia koskevia standardeja.



KUVA 5. ISO 14060-sarjan standardien keskinäiset suhteet ja pääsisällöt standardisarjan keskinäisistä suhteista. (Suomen Standardoimisliitto SFS ry ISO 14067, 2018)

5 VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI

Kasvanut tarve vaikuttavuudelle näkyy vahvasti julkisella sektorilla, järjestöissä, tieteen ja tutkimuksen johtamisessa sekä toiminnan ohjauksessa. Erityisesti kasvavana trendinä on ollut yhteiskunnallinen vaikuttavuus kestävän kehityksen tavoitteiden (SDG) globaalien yleistymisen myötä yksityisellä sektorilla. Perinteisimmillään vaikuttavuusarviointia on hyödynnetty julkisten varojen tarkoituksenmukaisen käytön todentamisessa. Kuitenkin yhä kompleksisemmassa yhteiskunnassa erilaisia ongelmia tarkasteltaessa perinteistä vaikuttavuusarvioinnin riittävyttä tarkasteltava kriittisesti. Vastuullisuuden näkökulmasta input-output-tarkastelu on tärkeää, mutta se ei kerro vielä vaikuttavuudesta. Vaikuttavuuden selvittämiseksi on tunnistettava lähestymistapoja, jotka konkretisoivat monimutkaiset vaikutusketjut ja systeemit lyhyellä ja pitkällä aikavälillä eri tahojen keskinäisriippuvuuksissa. Vaikuttavuudessa on pitkälti kyse arvoketjun loppupäästä, toiminnan ja toimijoiden muutoksesta, lisäarvosta sekä yhteiskunnallisesta hyödystä. Vaikuttavuuteen liittyy paine ja vaade todentamisesta, joka on varsin haastava prosessi, sillä vaikuttavuus aiheena on itsessään haastava. Arviointien tavoitteena on pyrkiä vakuuttamaan tarkoituksenmukaisuus. Vaikuttavuusajattelu johtamisen ja toiminnan kehittämisen tukena vaatii keskittymistä tulevaisuuteen eri aikajäniteillä, kytkentää suurempaan kontekstiin, sopivien mittareiden ja menetelmien valintaa sekä laaja-alaiseen tietopohjaan perustuvaa päätöksentekoa. (Vataja, 2020)

5.1 Vaikuttavuus

Vaikuttavuudelle on monta eri määritelmää ja sitä voidaan mitata hyvin monella eri tavalla. Se on monimerkityksellinen käsite ja vaikuttavuuden käyttötarkoitus on hyvin kontekstiriippuvaista. Vaikuttavuus on aina ytimeltään tavoitteellista muutosta. Vaikuttavuudella voi olla positiivisten ja ennakoitujen seurausten lisäksi myös negatiivisia ja ennakoimattomia seurauksia. Toisaalta vaikuttavuuden voidaan ajatella olevan myös hyötyä (Niemi ja Nurmela 2022). Teorioita on paljon, mutta usein käytännön tasolla mittaaminen jää vaillinaiseksi. Haasteena on usein toimista syntyneitä seurauksia ei osata nimetä, vastasivatko ne alkuperäiseen tavoitteeseen. Määrittelytavalla on suuri merkitys, sillä se muokkaa tavan johtaa ja arvioida vaikuttavuutta. Vaikuttavuus on noussut kiinnostuksen kohteeksi monissa määrin merkityksellisyyden, eettisyyden ja vastuullisuuden kontekstissa. Vaikuttavuutta arvioidaan laajalti jo politiikassa, strategioissa, sosiaali- ja terveystieteissä, rahoitusinstrumenteissa ja eri ohjelmien toimenpiteissä. Edelleen vaikuttavuutta taas jo kehitetään sekä parannetaan monilta osin päästökaupparektorilla, kalastonhoidossa, veronkierron torjunnassa, kriisien hallinnassa sekä eri virastoissa. Tulevaisuudessa vaikuttavuuden arvioinnilla on oma paikkansa ilmastovaiikutusten, lakiesitysten, kestävien liikennejärjestelmien sekä vero- ja maksu-uudistusten yhteydessä (Vataja, 2019).

Vaikuttavuus luokitellaan tyypillisesti kolmeen eri tyyppiin; yhteiskunnallinen, tieteellinen ja taloudellinen vaikuttavuus. Kun vaikuttavuudesta puhutaan yhteiskunnallisena vaikuttavuutena, pyritään ymmärtämään ja mittaamaan pitkän aikavälin positiivisia ja negatiivisia vaikutuksia toiminnan toteutuneina tavoitteina suoraan tai epäsuorasti (OECD/DAC, Sida 2007, 16). Yhteiskunnallinen vaikuttavuus voidaan määritellä myös muutoksen, merkityksen ja volyymin tulona. Muutos ilmaisee vaiku-

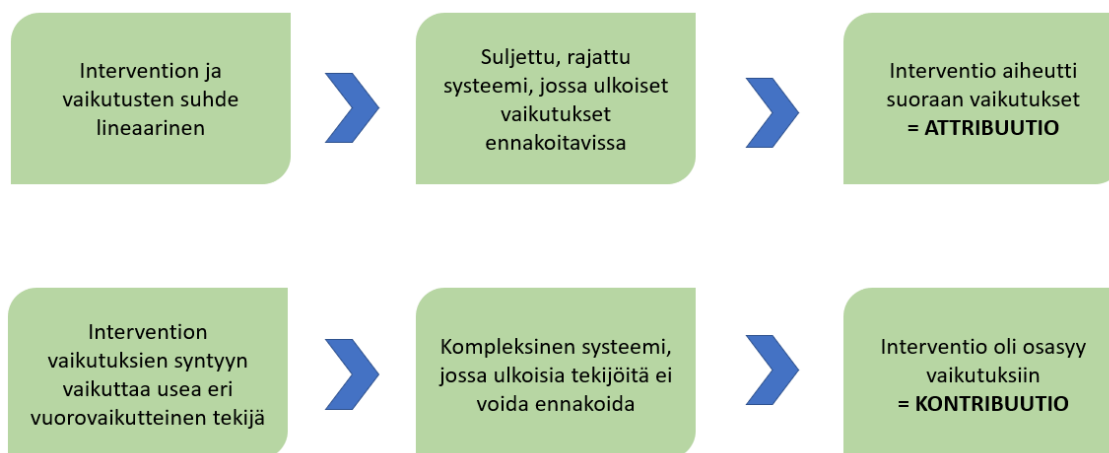
tukset ihmisiin, merkitys määrittää yhteiskunnallista näkökulmaa ja volyyymi ihmisten tai organisaatioiden määrää. Vaikuttavuuden voidaan ajatella olevan myös organisaation kykyä toteuttaa tavoitellut muutokset. (Tykkyläinen 2021).

Yhteiskunnallinen vaikuttavuus tarkoittaa vaikutuksia yhteiskuntaan esimerkiksi terveyden ja ympäristön osalta. Yhteiskunnallinen vaikuttavuus voi tulla esille vasta pitkän ajan jälkeen. Useimmiten yhteiskunnallisen vaikuttavuuden tutkimisen taustalla käytetään YK:n kestävän kehityksen tavoitteita, jolloin kestävän kehityksen ulottuvuudet (sosiaalinen, ekologinen ja taloudellinen kestävyys) voidaan sitoa vaikuttavuuteen (Niemi ja Nurmela 2022). Yhteiskunnallinen vaikuttavuus yhdistettynä yhteiskuntavastuuseen on muuttumassa kilpailueduksi yrityksille. Heliskoski ym. julkaisussaan Vaikuttavuuden askelmerkit (Sitra 2018) lähestyvät yhteiskunnallista vaikuttavuutta kahdesta näkökulmasta; jalanjälki ja kädenjälki, jolloin voidaan puhua yhteiskunnallisesta jalanjäljestä. Tällä tarkoitetaan toiminnan sivutuotteena syntyviä yhteiskunnallisia vaikutuksia. Yhteiskunnallisessa kädenjäljessä toiminta suunnitellaan asetetun vaikuttavuustavoitteen pohjalta, niin että asetetut tavoitteet voidaan saavuttaa – vaikuttavuutta on helpompi todentaa kädenjäljen kautta. Yhteiskunnallinen kädenjälki on hyvä työkalu hankinnoissa, vaikuttavuussijoittamisessa ja julkisen rahoituksen kriteeristössä. Yrityksille se mahdollistaa positiivisen erottautumisen ja etulyöntiaseman kilpailussa.

Tieteellisessä tai akateemisessa näkökulmassa vaikuttavuudesta puhuttaessa toiminta ei kuitenkaan voi olla vaikuttavaa, jos ei ole käytetty vertailuryhmää varsinaisen interventioryhmän rinnalla pohjautuen muutosteoriaan (kuva 6). Tieteellistä vaikuttavuutta mitataan yleisimmin kvantitatiivisilla mittaustavoilla kuten tilastoilla; h-indeksillä tai esimerkiksi vaikutustekijällä. Pienemmillä tieteenaloilla vaikuttavuutta voidaan mitata myös laadullisesti, sillä yksittäisellä tutkimuksella tai innovaatiolla voi olla laaja ja pitkäkestoinen vaikutus. (Niemi ja Nurmela 2022). Taloudellinen vaikuttavuus on taloudellista hyötyä, kasvua, uusia työpaikkoja lineaarisesti. Epäsuorasti taloudellista vaikuttavuutta voi olla myös uudet kaupallistettavat innovaatiot, makrotaloudellinen vaikutus työllisyyteen tai vaikutus politiikkaan (Niemi ja Nurmela 2022). Vaikuttavuuden luokittelu, määrittely ja jaottelu riippuu paljon tieteenalasta ja kontekstista. Euroopan tiedesäätiö ESF (2012) jakaa vaikuttavuuden yhdeksään eri kategoriaan; tieteellinen, teknologinen, taloudellinen, sosiaalinen, poliittinen, ympäristöllinen, terveydellinen, kulttuurinen ja koulutuksellinen vaikuttavuus.

Vaikuttavuus alkaa päämäärästä ja visiosta, mitä monimutkaisemmasta asia, sitä tärkeämpää on kyetä hahmottamaan kokonaisuudet ja systeemit, sekä niiden väliset keskinäisriippuvuudet. Tavallisesti vaikuttavuuden arviointi on menneisyyttä mittaavaa ja analysoi toiminnalle ennalta asetettuja tavoitteita sekä input-output-mittareita. Vaikuttavuuden arviointi on usein rajattu arviointi, joka kohdentuu yksittäiseen ohjelmaan, toimenpiteeseen, tuotokseen tai organisaatioon. Rajauksen vuoksi on haastavaa tarkastella suuremman ja laajemman tason muutosta, jolloin arvioinnin kytkentä suurempaan kokonaisuuteen korostuu. Suuremman järjestelmätason vaikutusten arvioinnissa on tärkeää huomioida tarkastelun kohteena olevien asioiden keskinäiset riippuvuudet. Vatajan (2019) mukaan vaikuttavuus syntyy erityisesti yhteistyössä ja verkostojen sisällä. Vataja painottaa esityksessään, että vaikuttavuuden ytimessä on lopulta se, mikä on arvokasta ja tavoiteltavaa sekä miten tavoitteeseen päästään.

Vaikuttavuuden arvioinnille pohjan luo valittu muutosteoria. Muutosteoria on selitys siitä, miten muutos tapahtuu, millaisia tuloksia ja päämääriä toiminnasta syntyy, millaisia edellytyksiä muutokselle on ja millaisella aikavälillä sekä kuinka eri toimijat ja heidän vuorovaikutuksensa huomioidaan. Varsinaisessa vaikuttavuuden arvioinnissa todennetaan ja testataan muutosteorian toteutumista, jolloin olennaista on tunnistaa teorian toimivuus ja onko se toteutettu oikealla tavalla. Ydinkysymyksenä vaikuttavuuden arvioinnissa on syy-seuraus-suhde (kuva 6).



KUVA 6. Vaikuttavuuden arvioinnissa syy-seuraus-suhde on ydinkysymyksenä arvioinnin teoriaa muokailleen.

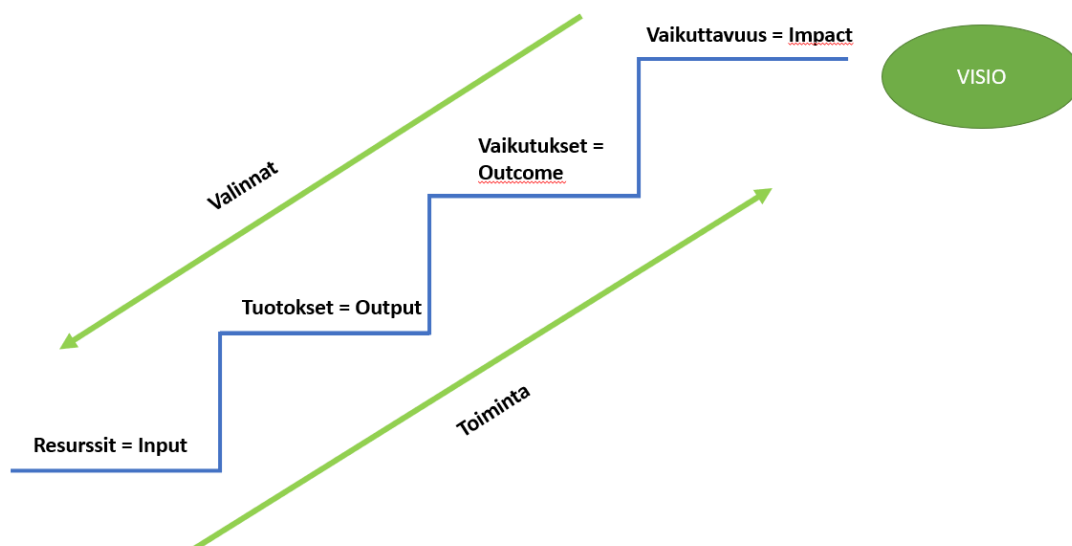
5.2 Vaikuttavuusajattelu

Vaikuttavuusajattelu perustuu teoriaan IOOI – input, output, outcome, impact (kuva 7). Sen mukaan input sisältää työresurssit, kuten työtunnit. Output sisältää tulokset, jotka ovat lineaarisimmat seuraukset. Outcome ilmentää mitä muutoksia kohdeyleisössä saatiin aikaan. Impact mittaa vaikuttavuutta eli muutosta, joka saavutetaan tiettyjen toimien ansiosta laajemmassa mittakaavassa. Yleensä tulosten konkreettinen mittaaminen sisällytetään liian aikaiseen vaiheeseen IOOI-teorian mukaista arviointiketjua, jolloin todellinen vaikuttavuus jää selvittämättä. Ilman vaikuttavuutta ei voida aidosti arvioida, onko tehty työ ollut aidosti hyödyllistä. Usein haasteena on epäselvyys vaikutuksen (outcome) ja vaikuttavuuden (impact) välillä. Vaikuttavuus on myös itsessään hyvin moniulotteinen asia.

Vaikuttavuuden mittaamisessa yleisimmin tunnettuja lähestymistapoja on kolme. Ensimmäinen vaihtoehto on arvioida vaikuttavuutta parhain mahdollisin keinoin, joka on haastavaa. Toisena vaihtoehtona valitaan vaikutukset (outcomes) huolellisesti ja oletetaan niiden vaikuttavuuden olevan positiivista. Tämä lähestymistapa sopii erityisesti arviointeihin, joissa vaikuttavuuden pohjana on subjektiivisia kokemuksia tai vahva kontekstisidonnaisuus yhdistettynä vuosien aikana tapahtuvaan toimintaan. Vaikutusten valitsemisen jälkeen keskitytään niiden saavuttamiseen. Kolmas vaihtoehto lähestymistavasta on keskinäisriippuvuus vaikutuksen ja vaikuttavuuden välillä, jolloin keskitytään pohtimaan mikä estäisi tai vaikeuttaisi vaikutuksen ja vaikuttavuuden välistä riippuvuutta. Tämä kolmas lähestymistapa perustuu vaikuttavuuden mittaamisen kalleuteen, jolloin säästetään aikaa ja rahaa käyttämällä tätä tapaa. Vaikuttavuuden mittaamisessa ei koskaan päästä absoluuttiseen täydellisyyteen, jolloin yleensä aina jää epävarmuutta. Mittaaminen on kuitenkin kannattavaa edes jossain määrin, sillä se lisää ymmärrystä tutkimuksen kohteesta ja avaa siihen liittyviä syy-seuraussuhteita

(Aistrich 2014). Yleinen virhe vaikuttavuuden arvioinnissa on mittarien määrittely ennen varsinaisen toiminnan kuvausta. Sitran luomassa mallissa (Heliskoski ym. 2018) on mainittu vaikuttavuusmittareiden lisäksi toiminnanohjauksen ja muutoksen mittarit. Malli pohjautuu IOOI-teoriaan, jolloin vaikutusketju portaikossa toiminnanohjauksen mittarit kuvaavat input- ja output-vaiheita sekä muutospäivät kertovat vaikutuksista (outcome) ja edelleen vaikuttavuusmittareilla tarkastellaan muutoksia yhteiskunnallisella tasolla (impact). Anoschkin (2019) taas määrittelee resursseille sekä toimenpiteille prosessimittarit, vaikutuksille tulospäivät ja yhteiskunnalliselle vaikuttavuudelle vaikuttavuusmittarit. Kuvassa 7 esiteltyä vaikutusketjua voidaan Heliskoski ym (2018) mukaan hyödyntää kahdella tavalla. On järkevää aloittaa resursseista ja tuotoksista arvioimalla niiden yhteiskunnallisia ja sosiaalisia vaikutuksia, jolloin lopputuloksena on toimijakeskeinen kuvaus hyödynnettäväksi organisaation yhteiskuntavastuussa viestimisessä. Jos taas halutaan keskittyä vaikuttavuuden kädenjälkeen (yhteiskunnallinen vaikuttavuus), aloitetaan vaikutusketjun ylimmästä osasta eli vaikuttavuudesta. Vaikuttavuus määrittää alempien vaikutusketjun osien sisällöt.

Tarkemmin avattuna IOOI-menetelmän vaikuttavuus (impact) tarkoittaa Heliskoski ym (2018) mukaan myönteistä yhteiskunnallista kehitystä, joka syntyy keskipitkällä tai pitkällä aikavälillä sekä muutosten mittaamiseen on jo kehitetty useampia luotettavia indikaattoreita. Vaikutukset (outcome) käsittää konkreettiset muutokset ihmisten käytöksessä ja yhteiskunnan rakenteissa. Nämä muutokset syntyvät yleensä keskipitkällä aikavälillä. Tuotokset (output) sisältää mitattavat työt, joita vaikuttavuusteorioissa kutsutaan interventioiksi. Tämä osa vaikutusketjusta vaatii tarkkaan pohdittuja ja kohdennettuja tekoja muutoksen toteutumiseksi. Tuotosten muutosten toteutus vaatii kohderyhmän tunnistamisen sekä segmentoinnin, jonka kriteerit valitaan tavoitteena olevan muutoksen pohjalta. Vaikutusketjun alkupäässä ovat resurssit (input), toisin sanoen panokset, jotka voivat olla konkreettisesti materiaalia, ideoita, verkostoja, työtä, rahaa ja kaikkea mitä tuotosvaihe vaatii. Heliskoski ym (2018) käsittelevät julkaisussaan vaikuttavuutta vaikuttavuustavoitteeseen pohjautuvan toiminnan tavoitteiden asettamisen näkökulmasta. Usein kuitenkin vaikuttavuutta arvioidaan niin, että tehtyjen toimien vaikutuksia ja vaikuttavuutta tarkastellaan vasta jälkikäteen, jolloin varsinainen tavoite ei ole suoraan peilautunut vaikuttavuustavoitteeseen. Tämän myötä vaikuttavuus voi olla myös negatiivista ja ennakoimatonta, kun taas vaikuttavuustavoitteeseen perustuvassa toiminnassa on helpompaa ennakoita ja varmistaa positiivisten vaikutusten toteutuminen.



KUVA 7. IOOI-menetelmän mukainen vaikuttavuuden ketju Riessä (2010) mukailleen.

5.3 Systeemiajattelu

Systeemi eli järjestelmä määritellään yleensä todellisen tai epätodellisen rajapinnan ympäristöstä erottuvaksi kokonaisuudeksi. Tämä erottunut kokonaisuus on järjestelmällinen ja voi koostua useammista alajärjestelmistä sekä niiden välisistä keskinäisriippuvuuksista. Systeemiajattelu on tapa tarkastella kohdetta tai ongelmaa kokonaisvaltaisesti joko alajärjestelmistä koostettuna ja rajattuna kokonaisuutena tai eri sovellutuskohteissa yleisiä ja toistuvia samanlaisuusperiaatteita hyödyntämällä. Menetelmän avulla voidaan tarkastella muutoksen dynamiikkaa ja havaita kompleksisten kokonaisuuksien taustalla vaikuttavat rakenteet (Teniz 2002; Colchester 2019). Systeemiajattelua käytetään apuna ymmärtämiseen, kun kuvataan monimutkaisia järjestelmiä ja niiden vaikuttavia osia sekä toiminnallista yhteistulosta. Perinteisestä analyysistä poiketen, systeemiajattelu pyrkii ymmärtämään, miten eri järjestelmän osat vaikuttavat kokonaisuuteen. Systeemiajattelun avulla rakennetaan vuorovaikutusmalleja asioista, jotka vaikuttavat tutkittavaan asiaan. Järjestelmän kuvaus ja tarkastelu systeemisen mallin avulla voidaan tunnistaa keskeisimmät prosessit, joihin on tavoite vaikuttaa. Vaikuttavat syyt selvittämällä voidaan saada aikaan pitkäkestoisia, suunniteltuja tuloksia (Mielonen, julkaisu-aika tuntematon). Systeemiajattelun taustalla on tarve systeemien muuttamisesta esimerkiksi globalisoituneiden ja entistä kompleksisempien ongelmien ratkaisemiseksi ja ymmärtämiseksi. Systeemiajattelussa johtopäätöksiä tehdään synteessin avulla, jossa tarkasteltava asia suhteutetaan sen rooliin laajamittaisemmassa kontekstissa. Muita keskeisiä ominaisuuksia systeemiajattelulle osien välisten suhteiden tarkastelun lisäksi ovat divergentti ajattelu, joka mahdollistaa samankaltaisuuden tarkastelua laajemman joukon tutkimisen; asian tarkastelun laajamittaisessa kontekstissa; dynaamisen muutoksen huomioimisen (vrt. normaalisti staattinen maailmankuva) ja avointen systeemien valinnan suljettujen sijasta. Tärkeä osa systeemin ja muutoksen toteuttamiseksi on systeemin mallintaminen ja sen todellisen toiminnan ymmärtäminen (Colchester 2019).

Vaikuttavuuden arvioinnin menetelmistä

Vaikuttavuuden arvioinnille ei ole varsinaisesti tiettyjä rajattuja menetelmiä, vaan menetelmä riippuu kontekstista. Vaikuttavuuden arvioinnin keskeinen tavoite on selvittää mikä vaikuttaa mihin, miten, milloin ja millä ehdoilla ja sen perusta on arviointiperinteessä "theory-based-evaluation" (Dahler-

Larsen 2004, 7). Perinteisessä vaikuttavuuden arvioinnissa halutaan määrittää syy-seuraus-suhde. Arvioinnin lähtökohtana on selvästi rajattu oletus tai käsitys siitä, miten valittu interventio vaikuttaa. Vaikuttavuuden arviointi alkaa tarpeen määrittelystä ja kohderyhmän rajauksesta. Tämän jälkeen asetetaan muutama olennainen tavoite ja aikajänne tavoitteiden toteutumiseksi. Yhteiskunnallisia vaikutuksia haettaessa on kyettävä todentamaan pitkän aikavälin lisäksi lyhyen aikavälin muutokset.

Vatajan (2020) mukaan vaikuttavuuden arviointia ei pitäisi sitouttaa tiettyihin määriteltyihin menetelmiin, sillä arvioinnissa menetelmien luotettavuus ja relevanttius on riippuvainen arvioinnin kontekstista eli toiminnan luonteesta ja tavoitteesta. Vaikuttavuuden arvioinnista ja vaikuttavuuden mittaamisesta puhuttaessa unohtuu usein toiminnan luonteen asettamat reunaehdot. Vaikuttavuudessa on tärkeää huomioida vaikutusten syntyminen monimutkaisten ja pitkäjänteisten prosessien myötä. Vaikuttavuuden arviointi ja kontekstiin sopivan menetelmän valinta vaatii kokonaisvaltaista ymmärrystä sekä kriittistä ajattelua. Monimutkaisten kokonaisuuksien hallinnassa ja arvioinnissa systeemijajattelu on tehokas menetelmä kokonaiskuvan muodostamiseen ja edelleen riittävän syvällisen ymmärryksen sekä järjestelmien välisten riippuvuuksien ja vaikutusten tunnistamiseen. (Vataja 2020) Systeemin dynamiikka ohjaa vaikuttavuuden arvioinnin menetelmien valintaa taulukon x mukaisesti (Rogers 2008; Hargreaves 2010).

TAULUKKO 2. Systeemin dynamiikkaan perustuva arviointimenetelmän valinta vaikuttavuuden arvioinnissa Rogersia (2008) ja Hargreavesia (2010) mukailien.

Dynamiikka	Ominaisuus	Sopivia arviointimenetelmiä
Yksinkertainen	Ongelmat selkeitä, standardoidut ratkaisut toteutettavissa, <u>best practises</u>	Tilastolliset vertailut, tapaustutkimukset, haastattelut, <u>mittarointi</u> , auditointi
Monimutkainen	Useita toisiinsa vaikuttavia muuttujia, syy-seuraussuhteet kontekstiriippuvaisia , hyvät käytännöt	Tapaustutkimukset, haastattelut, temaattinen sisällön analyysi, systeemijajattelu, systeemimenetelmät, kontribuutioanalyysi, dynaamiset kausaalimallit, muutoksen ennen-jälkeen – seurantarastelu
Kompleksinen	Ei standardoituja ratkaisuja, <u>responsiivisuus</u> , monisuuntaiset syy-seuraus-suhteet , muotoutuvat käytännöt, ei tarkasti ennalta määriteltyjä vaikutuksia	Laadulliset menetelmät, haastattelut, case-esimerkit, havainnointi, fokusryhmät, kehittävä arviointi, pehmeät systeemimenetelmät
Kaaos (epäjärjestys)	Toiminnan satunnaisuus, turbulenssi, tunnistamattomat syy-seuraus-suhteet , ei tarkoitusta	Etnografiset menetelmät, kertaluontoiset nopeat arvioinnit, tarve-arvioinnit, tilanneanalyysi, laadulliset menetelmät

Vaikuttavuuden arvioinnin vaiheet pähkinänkuoressa

Yhteen vedettynä vaikuttavuuden arvioinnin vaiheet palveluiden, toimintamallien ja hankkeiden mittaamiseen ja mallintamiseen sisältää ensin arvioinnin tavoitteen määrittelyn; mission eli muutoksen, joka halutaan saada aikaan sekä arvioitavan ratkaisun määrittelyn. Tärkeässä osassa on vaikuttavuusmallin luominen, joka kertoo, miksi arvioitava ratkaisu on tärkeä, mihin kohderyhmä halutaan viedä ja miten tavoite saavutetaan. Vaikuttavuusmalli sidotaan yhteiskunnan ja toiminnan tasolle. Seuraavaksi määritellään vaikuttavuuden arviointimittarit vaikuttavuusmallin pohjalle. Vaikuttavuusmalli on aina alussa hypoteesi. Mittaristo voi sisältää prosessi- ja laatumittareita, mutta useimmiten muutoksia mitataan kohderyhmän ihmisissä tai organisaatioissa tapahtuvia toimintamallien muutoksia.

5.4 Vaikuttavuuden arvioinnin määrittelystä menetelmästä

Vaikuttavuuden arvioinnin menetelmänä käytetään kvalitatiivista tutkimusta. Kvalitatiivisen eli laadullisen tutkimuksen tavoitteena on selvittää ja ymmärtää syvällisemmin tutkimuksen kohteena olevaa ilmiötä tai asiaa. Laadullinen tutkimus ja siihen tarvittava aineisto kerätään yleisimmin avoimilla kysymyksillä, haastatteluilla ja havainnoimalla. Tutkittavana oleva kohderyhmä on harkinnanvarainen ja rajattu sekä aineistonkeruuprosessi muokkautuu usein tutkimuksen edetessä. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa kerätty tutkimusaineisto on litteroitua haastatteluaineistoa tai esimerkiksi videotallenne haastattelusta. Aineistonkeruun jälkeen tutkimusaineisto analysoidaan teoriaohjautuvasti tai teoria- ja aineistolähtöisesti. Laadullisessa tutkimuksessa tuloksien luotettavuutta ja uskottavuutta pohditaan valintojen kautta. Laadullisen tutkimuksen prosessi karkealla tasolla alkaa aina suunnittelusta ja aiheeseen perehtymisestä sekä mahdollisen teoriaosan kirjoittamisesta etikka huomioiden. Aiheeseen perehtymisen jälkeen aletaan tuottaa aineistoa ja sen analyysia sekä raportoidaan lopuksi tulokset. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa ydinkysymyksiä ovat mitä ja miten. Aineiston analyysimenetelmänä voidaan käyttää esimerkiksi sisällönanalyysiä tai teemoittelua. (Günther ja Hasanen julkaisuaika tuntematon)

Teemoittelu tarkoittaa kerätystä aineistosta tutkimuksen kannalta olennaisten aiheiden tunnistamista. Tällöin aineistosta nostetaan esille keskeisiä ydinkokonaisuuksia ja säännönmukaisesti esiintyviä piirteitä. Analyysin teemat eivät tarkoita samaa asiaa kuin haastattelun teemat, vaan teemoittelussa teemat syntyvät analyysin perusteella. (Juhila julkaisuaika tuntematon)

6 VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTIMITTARIT

Konepajan ympäristömittarit-työkalun vaikuttavuuden arvioinnin mittarit rajattiin tilaajan toimesta yhteiskunnallisiin vaikutuksiin ja vastuullisuuteen. Näiden arviointiin luotiin mittarit. Näkökulmana on kestävän kehityksen ulottuvuuksien muutostoteutuma haastateltavissa kohdeyrityksissä. Vastuullisuuden riittävän laaja-alainen vaikuttavuus varmistetaan ottamalla huomioon Agenda 2030 -toimintaohjelman mukaiset ulottuvuudet (ESG), jolloin haastatteluun sisällytetään 17:ta tavoitteesta ne, jotka pk-yritykset ovat tunnistaneet omaa toimintaansa koskettaviksi Kiertotalousosaamista konepajoille-hankkeessa järjestetyissä työpajoissa keväällä 2022. Yritykset tunnistivat 17 tavoitteesta 16 tavoitetta, joihin he voivat omalla toiminnallaan vaikuttaa (kuva 8). Vaikuttavuuden arviointiin valittiin yritysten tunnistamista tavoitteista ne, joiden koettiin eniten koskettavan työpajoihin osallistuneita yrityksiä. Vastuullisuus ja suurempi, globaali viitekehys, kestävä kehitys, ovat tulossa olevien kestävyysraportointidirektiivin ja muiden ohjauskeinouudistusten myötä lisääntyvien raportointivaatimusten kautta relevantti näkökulma arvioimaan työkalun vaikuttavuutta. Vaikuttavuuden arviointi kohdistuu Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeen pilottikonepajoihin ja hankkeessa luotuun hiilijalanjäljenlaskentatyökaluun. Vaikuttavuutta arvioidaan seuraavista näkökulmista:

- Pilottikonepajojen ympäristövastuullisuuden huomioimisen nykytila toiminnassa
- Hiilijalanjäljen laskennan merkitys pilottikonepajojen ympäristövastuutyössä
- Kokemukset ja hyödyt ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun käytöstä



KUVA 8. Yritysten työpajoissa tunnistamat kestävän kehityksen tavoitteet, joihin he voivat itse toiminnallaan vaikuttaa. (tavoitekuvat YK-liitto julkaisuaika tuntematon)

Vaikuttavuutta arvioidaan usein menneisyyteen katsoen, kuten myös tämän opinnäytetyön vaikuttavuuden arvioinnissa, sillä työkalu on luotu jo aiemmin ja se on ollut käytössä vuoden. Syy-seuraussuhteiden ohella arvioinnissa mitataan Kiertotalousosaamista konepajoille-hankkeen hankesuunnitelmassa asetettujen tavoitteiden täyttymistä työkalujen käytön ja jatkuvuuden todentamiseksi. Vaikuttavuuden teoriassa puhutaan pitkän ja keskipitkän aikavälin vaikuttavuudesta erityisesti yhteiskunnallisen vaikuttavuuden yhteydessä, jolloin työkalun ollessa käytössä tämän työn valmisteluhetkellä vasta vuoden, on keskityttävä lyhyen aikavälin vaikuttavuuteen ja vaikutuksiin. Tämän vuoksi arviointi painottuu vastuullisuuden vaikuttavuuteen sivuten samalla yhteiskunnallisen vaikuttavuuden mahdollisuuksia tulevaisuudessa tarpeeksi pitkän aikavälin täytyessä.

Vaikuttavuutta voidaan arvioida työkalulle tällä hetkellä menneisyyteen ja kestäväen kehityksen ulottuvuuksiin peilaten, mutta lisäksi on mahdollista analysoida ja asettaa vaikuttavuustavoitteita keskipitkän ja pitkän aikavälin vaikuttavuudesta yhteiskunnallisessa näkökulmassa Konepajan ympäristömittarit -työkalulle.

7 TUTKIMUSMENETELMÄN KUVAUS

Vaikuttavuuden arviointi laadullisen teemahaastattelun avulla

Tässä opinnäytetyössä toteutettiin vaikuttavuuden arviointia puolistrukturoidun teemahaastattelun avulla ja sen tulokset analysoidaan teoriaan pohjaavasti teemoitellen. Teemahaastattelussa kysymyksiä ei muotoiltu hyvin tarkalle tasolle etukäteen. Haastattelu pohjattiin aiheeseen liittyvään teoriaan ja määriteltyyn näkökulmaan, joiden perusteella valittiin haastattelun teemat. Haastattelu koottiin ennalta asetettujen vaikuttavuuden arviointimittarien ja teorian pohjalta. Varsinaiset haastattelut suoritettiin kesä-elokuun 2023 aikana yhteensä viiteen konepajaan. Kaksi konepajaa jätettiin tietoisesti haastattelun ulkopuolelle, sillä työkalu ei soveltunut heidän toimintansa luonteeseen. Yhtä konepajaa ei tavoitettu haastateltavaksi. Haastattelut suoritettiin Teams-yhteyden välityksellä ja ne tallennettiin litterointia varten.

Haastattelukysymykset (Liite 2) muotoiltiin melko avoimiksi kysymyksiksi ja tarvittaessa esitettiin tarkentavia jatkokysymyksiä haastattelupohjan lisäksi. Haastattelun pääaiheina olivat yrityksen nykytilanne ja tausta sekä ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun vaikuttavuus ja tulevaisuus yrityksessä. Kysymyksillä pyrittiin selvittämään kestävä kehityksen mukaisen toiminnan edistämistä haastateltavassa kohderyhmässä ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun avulla. Lisäksi arvoketjut pyrittiin huomioimaan ja selvittämään niiden vaikutusta konepajojen toimintaan ja vastuullisuuteen Porterin (1985) arvoketjuteorian kautta.

8 TULOKSET JA TULOSTEN KÄSITTELY

Haastattelukysymysten vastaukset koostettiin taulukkoon tärkeysjärjestyksessä ja ne pisteytettiin. Kysymyksille, joissa vastauksena oli kyllä tai ei, asetettiin pistearvot 0 tai 1. Avoimissa kysymyksissä, jotka olivat laajempia sisällöiltään, pisteytys asetettiin välille 0-3. Mitä lähempänä nollaa pisteet olivat, sen vähemmän vaikuttavuutta. Kysymykset, joiden skaala oli 0–3, suhteutettiin lukuun yksi ja tulokset on esitelty kahden desimaalin tarkkuudella. Esimerkiksi ”Ympäristövastuun huomioiminen ja näkyminen omassa toiminnassa” pisteiden skaala välillä 0–3, pisteitä Pilottikonepaja 1 sai kaksi kolmesta (kaava 1). Tällöin suhteutettiin saadut pisteet lukuun yksi kaavalla

$$\frac{x}{3} = y \text{ eli } \frac{2}{3} = 0,67 \quad (1)$$

Taulukossa kysymykset on aseteltu tärkeysjärjestykseen, joka on rakentunut niin, että tärkeimpänä tekijänä on lainsäädännön minimivaatimusten täyttäminen, edelläkävijätason toiminta, sekä edelleen sidosryhmien vaatimukset ympäristövastuun osalta. Haastatteluun osallistui viisi konepajaa, jotka olivat olleet mukana Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeessa kehittämässä ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalua. Niin sanotut vaikuttavuuden pisteet asettuivat tuloksissa välille 1,67–4,50; jossa suurempi luku korreloi suurempaa vaikuttavuutta kysymyskohtaisesti asetetun arvioinnin päätavoitteen sisällä.

Taulukossa 1 on esitelty tulokset ”Pilottikonepajan ympäristövastuullisuuden huomioimisen nykytila toiminnassa” -pätavoitteen kannalta olennaisten kysymysten osalta. Yleisesti kaikissa haastatteluissa konepajoissa ympäristövastuun huomioiminen ja näkyminen omassa toiminnassa oli hyvällä tai erittäin hyvällä tasolla saaden korkeimmat pisteet yhteensä (4,00). Kolmessa viidestä konepajasta oli erikseen nimetty henkilö, joka hoitaa ympäristövastuuseen liittyviä asioita (3,00). Ulkopuoliselta palveluntarjoajalta osa saa joitakin ympäristövastuun raportointiin liittyviä tietoja, kuten tarkempaa tietoa jätteistä tai ulkopuolista HSE-konsultointia, mutta suurimmaksi osaksi raportointi hoidetaan itse (1,67). Sidoryhmiltä ei ollut vielä suurissa määrin tullut erityisiä vaatimuksia ympäristövastuuseen liittyen, kuitenkin oli alustavaa tietoa vaatimusten tulosta lähitulevaisuudessa. Osa konepajoista oli saanut päämiehiltään joitakin suosituksia liittyen ympäristövastuuseen (2,00).

TAULUKKO. 1 Vaikuttavuuden arvioinnin tulokset, osa 1. Kunkin sarakkeen maksimiarvo on 5.

Päätavoitteet	Pilottikonepajan ympäristövastuullisuuden huomioimisen nykytila toiminnassa			
Kysymykset	Ympäristövastuun huomioiminen ja näkyminen omassa toiminnassa 0-3	Erikseen nimetty henkilö ympäristöasioiden hoitamiseen (itse vastuussa ympäristötyöstä) 0-1	Ulkopuolinen palveluntarjoaja tuottaa ympäristövastuuseen ja -raportointiin liittyviä asioita 0-3	Vaatimuksia ympäristövastuuasioiden hoitamiseen sidoryhmiltä 0-1
Pilottikonepaja 1	0,67	0,00	1,00	0,50
Pilottikonepaja 2	0,67	1,00	0,00	0,00
Pilottikonepaja 3	0,67	0,00	0,00	0,00
Pilottikonepaja 4	1,00	1,00	0,33	0,50
Pilottikonepaja 5	1,00	1,00	0,33	1,00
Yhteensä	4,00	3,00	1,67	2,00

Taulukossa 2 on esitelty kysymysten tulokset ”Hiilijalanjäljen laskennan merkitys pilottikonepajojen ympäristövastuutyössä” päätavoitteeseen liittyen. Haastattelussa kysyttiin yrityksen toiminnan muutoksia viimeisen vuoden aikana riippuen siitä, oliko ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun käyttöön palattu vai ei. Näiden kysymysten vastaukset ja pisteet on taulukossa yhdistetty. Konepajan toiminnossa ei yleisesti ollut tapahtunut suuria muutoksia. Muutamassa konepajassa oli menossa strategia- ja brändiuudistuksia sekä käytännön parannuksia ympäristövastuuta edistävästi, esimerkiksi valaistuksen automatisointi liiketunnistimien avulla ja logistiikan vähentäminen laiteinvestoinneilla. Pisteitä näiden kahden kysymyksen yhdistelmällä kertyi vaikuttavuuden mittaamisessa 2,50. Kaikilla viidellä pilottikonepajalla oli suunnitelmissa hyödyntää ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun tuottamaa tietoa oman toiminnan kehittämiseen, markkinointiin, raportointiin sekä sidosryhmäviestintään muilla tavoin (3,33).

Kolme viidestä konepajasta oli jossain määrin palannut työkalun käyttöön viimeisen vuoden aikana itsenäisesti, osa oli suorittanut hiilijalanjäljen laskennan toiminnastaan kokonaan toimintavuodelta 2022. Yhdellä konepajalla oli suunnitelmissa suorittaa vielä kuluvana vuotena 2022 vuoden hiilijalanjälkilaskenta työkalulla omasta toiminnastaan. Yksi haastatelluista konepajoista ei kokenut resurssiansa puolesta ajankohtaiseksi palata työkalun käyttöön lähitulevaisuudessa (4,50). Neljä viidestä konepajasta tunnisti ympäristövastuun oleva nouseva kilpailukytekijä alalla (4,00). Osalla konepajoista tahtotilana on saavuttaa edelläkävijän taso ympäristövastuun ja kokonaisvaltaisen vastuullisuuden osalta. Osa odottaa virallisia vaatimuksia sidosryhmiltä sekä uuden direktiivin voimaantuloa pk-yrityksien osalta. Viimeisenä haastateltavilta kysyttiin, onko kestävyysraportointiuudistus tuttu asia. Kolmelle viidestä oli ennestään tuttu ja haastattelun myötä kaksi muuta aikoivat ottaa asian selvitykseen (3,00).

TAULUKKO. 2 Vaikuttavuuden arvioinnin tulokset, osa 2. Maksimiarvo yksittäisissä sarakkeissa on 5.

Päätavoitteet	Hiilijalanjäljen laskennan merkitys pilottikonepajojen ympäristövastuutyössä						
Kysymykset	Oletteko palaneet viime vuonna päättyneen Kiertotalousosaamista konepajoille-hankkeen tuotoksiin?		Konepajan hiilijalanjälkilaskurin tuottamia tuloksia on suunnitelmissa käyttää sidosryhmille viestinnässä/markkinoinnissa/oman toiminnan kehittämisessä tmv, 0-3	Konepajan hiilijalanjälkilaskuria käytetty hankkeen päättymisen jälkeen. 0-1	Konepajan hiilijalanjälkilaskuria on suunnitelmissa käyttää tulevaisuudessa (jos ei ole käytetty hankkeen päättymisen jälkeen). 0-1	Ympäristövastuun on tunnistettu olevan nouseva kilpailukytekijä alalla. 0-1	Tulossa oleva kestävyysraportointiuudistus on tuttu. 0-1
	Muutoksia yrityksen toiminnassa (palattu laskuriin): strategia, liiketoiminta ja investointi, eri asioiden mittarointi ja raportointi, viranomaiset ja asiakkaat, oimittajavalinnat, henkilöstönsenne, työtavat ja osaaminen, tilojen käyttö, tuotantoprosessit, koneiden ja laitteiden käyttö, energian laatu, logistiikka 0-3	Muutoksia yrityksen toiminnassa (jos ei palattu laskuriin) samat asiat kuin vas. 0-3					
Pilottikonepaja 1	0,00	0,50	0,67	0,00	1,00	1,00	0,00
Pilottikonepaja 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00
Pilottikonepaja 3	0,00	0,00	0,67	1,00	0,00	1,00	1,00
Pilottikonepaja 4	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Pilottikonepaja 5	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00
Yhteensä	2,00	0,50	3,33	3,00	1,50	4,00	3,00
	2,50			4,50			

Lisäksi haastattelussa kysyttiin kokemuksia ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun käytöstä. Työkalu sai erittäin hyvää palautetta erityisesti laajuudesta ja kaiken kattavuudesta sekä selkeydestä.

Lisäksi työkalulla koettiin olevan arvoa oman toiminnan kehityskohteiden tunnistamisessa ja nimeämisessä. Hiilijalanjäljen osalta koettiin silmiä avaavaksi tunnistaa oman toiminnan suurimmat päästölähteet ja niiden vähentämisen mahdollisuudet. Toisaalta työkalun laajuus ja kattavuus huomioiden koettiin, että työkalu vaatii ensimmäisillä käyttökertoilla enemmän aikaa ja resursseja, jotta työkalua oppii käyttämään.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen alussa vaikuttavuuden arviointiin asetettiin kolme eri tavoitenäkökulmaa:

- Pilottikonepajojen ympäristövastuullisuuden huomioimisen nykytila toiminnassa
- Hiilijalanjäljen laskennan merkitys pilottikonepajojen ympäristövastuutyössä
- Kokemukset ja hyödyt ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun käytöstä

Tulosten perusteella voidaan arvioida, että pilottikonepajojen ympäristövastuullisuuden huomioimisen nykytila toiminnassa on pääosin erittäin hyvällä tasolla ja tulevaisuudessa edelleen positiivisesti kehittyvä asia konepajojen toiminnassa lisääntyvien sidosryhmävaatimusten myötä sekä ympäristövastuutyöhön liittyvän osaamisen lisääntyessä konepajoissa. Suurimpana ajurina ympäristövastuun huomioimisessa vaikuttaisi olevan myös lainsäädäntö- ja direktiiviuudistukset, jolloin konepajojen on pakko ottaa ympäristöasiat huomioon entistä laajemmin.

Hiilijalanjäljen laskennan merkitys pilottikonepajojen ympäristövastuutyössä on vaikuttavuudeltaan suurella asemalla, sillä hiilijalanjälkilaskennan koettiin konkretisoivat oman toiminnan suurimpia päästöjä. Hiilijalanjälkilaskenta koetaan suurena kilpailukykyä lisäävänä tekijänä, sillä se on avainasemassa ympäristövastuuraportoinnissa. Hiilijalanjälkeä halutaan hyödyntää viestinnässä ja markkinoinnissa sekä oman toiminnan kehittämisessä ympäristöystävällisemmäksi. Itse ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun käyttö, sekä sillä hiilijalanjälkilaskennan suorittaminen lisäsi osaamista ja ymmärrystä aiheesta. Kolmantena näkökulmana kokemukset ja hyödyt ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun käytöstä olivat positiivisia ja työkalun käytön koettiin tuovan lisäarvoa konepajalle.

Teoriaosassa esitellyt vaikuttavuuden eri ulottuvuudet ovat tunnistettavissa arviointia tehdessä. Tieteellisen vaikuttavuuden kannalta ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun avulla voidaan perustella ja todistaa tuotettua hiilijalanjälkeä sekä muita ympäristömittareita ja tarvittaessa avata koko laskentaprosessi. Taloudellista vaikuttavuutta saadaan aikaan suhteuttamalla hiilijalanjälkeä liikevaihtoon, samoin kuin jätteiden määrää sekä käsittelemällä resurssitehokkuuden kannalta tärkeää materiaalihukkaa. Työkalu voi auttaa saavuttamaan taloudellisia hyötyjä, jotka samalla voivat olla ympäristöystävällisempiä ratkaisuja. Tärkeimpänä vaikuttavuuden tekijänä talouden kannalta on konepajojen mahdollisuus käyttää työkalua itse, jolloin säästöä syntyy konsulttikustannusten puolesta välittömästi, konepajan oma sisäinen osaaminen kasvaa ja konepaja voi itsenäisesti kehittää omaa toimintaansa ympäristö- ja kustannustehokkaammaksi. Lisäksi taloudelliselta kannalta työkalun käyttö täyttää ympäristövastuun parantamisen tarvetta, joka lähitulevaisuudessa nousee kynnyskysymykseksi yritysten toiminnan jatkuvuuden ja kilpailukyvyn kannalta pitkällä aikavälillä. Lyhyellä aikavälillä voidaan tehdä toimia, jotka lisäävät kustannustehokkaasti ympäristövastuullisuutta melko välittömiä säästöjä synnyttäen.

Yhteiskunnallista vaikuttavuutta on haastavaa lähteä arvioimaan tässä vaiheessa, sillä ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalu on ollut käytössä valmiissa muodossaan reilun vuoden. Yhteiskunnallisen vaikuttavuuden arviointi olisi relevanttia pitkän aikavälin täytyessä eli noin kuuden vuoden tai pidemmän ajan kuluttua työkalun käyttöönotosta. Jos työkalu olisi yhteiskunnallisesti vaikuttava, se lisäisi merkittävästi yritysten osaamista ja ymmärrystä pk-sektorilla sekä auttaisi jatkuvuuden ja kil-

pailukyvyn ylläpidossa ja parantamisessa. Yhteiskunnallisen vaikuttavuuden arvioinnissa kohderyhmäksi olisi syytä valita laajemmalta alueelta yrityksiä, joka vaatii taas sen, että ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalu leviäisi käyttöön kansallisella tasolla sen ollessa tällä hetkellä käytössä yrityksissä pitkälti alueellisella tasolla.

Vaikuttavuuden arvioinnissa käytetyn teemahaastattelu menetelmän avulla saatuja vastauksia ja niiden edustavuutta sekä luotettavuutta voidaan arvioida kohderyhmätönnän näkökulmasta. Tavoitteena oli saada haastatteluun mukaan kuusi yritystä, lopputuloksena haastateltiin viisi. Alun perin Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeeseen osallistui kahdeksan pk-yritystä, joista kaksi rajattiin pois tämän vaikuttavuuden arvioinnin piiristä, sillä heidän tarpeisiinsa työkalu ei täysin soveltunut. Lisäksi yrityksistä suurin osa on Ylä-Savon ja Varkauden alueelta, jolloin on huomioitava, etteivät vaikuttavuuden arvioinnin tulokset ole yleistettävissä koko Suomen mittakaavaan. Haastatteluihin osallistuneet yritykset olivat jo hankkeen, jossa ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalu luotiin, suunnitteluvaiheessa rajautuneet tiettyjen päämiesten toimitusketjuihin. Mukaan lähteminen perustui vapaaehtoisuuteen, jolloin voidaan ajatella yritysten asenteen olleen valmiiksi jollain tapaa myönteinen ympäristövastuullisuusasioihin. Tämä voi osaltaan vaikuttaa työkalun käyttöön ja hyödyntämiseen nykypäivänä sekä sen vaikuttavuuteen. Eettisyyden kannalta vaikuttavuuden arviointia toteutettiin niin, ettei haastatteluihin osallistuneita yrityksiä voida tunnistaa vastauksista ja yritykset on haastateltu yksitellen, jolloin muiden vastausten kuuleminen ei ole vaikuttanut yritysten omiin vastauksiin. Lisäksi vaikuttavuuden arviointi ympäristövastuun lisäämistä tavoittelevalle työkalulle vahvistaa kokemusta ja totuutta työkalun sopivuudesta käyttötarkoitukseensa.

Vaikuttavuuden arviointimittareiden määrittämisen yhteydessä nostettiin esille konepajojen itse tunnistamat Agenda 2030 mukaiset tavoitteet, jotka olivat:

- 3 Terveyttä ja hyvinvointia
- 4 Hyvä koulutus
- 7 Edullista ja puhdasta energiaa
- 9 Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuuria
- 12 Vastuullista kulutusta
- 13 Ilmastotekoja
- 17 Yhteistyö ja kumppanuus

Haastattelut rakennettiin taustalla nämä kestävän kehityksen tavoitteet huomioiden, jolloin tuloksista voidaan arvioida ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun vaikuttavuutta näihin tavoitteisiin. Suoraa vaikutusta työkalun käytöllä on tavoitteisiin ”7 Edullista ja puhdasta energiaa”, ”12 Vastuullista kulutusta” ja ”13 Ilmastotekoja”, sillä työkalun sisältämät ympäristömittarit hiilijalanjäljen lisäksi edistävät näitä kestävän kehityksen tavoitteita. Työkalussa on energian laatuun ja kulutukseen mittari, resurssitehokkuuden mittarit auttavat kuluttamaan vastuullisemmin ja ilmastotekoja syntyy, kun konepajat kehittävät toimintaansa ympäristövastuullisemmaksi työkalun tuottaman tiedon avulla. Epäsuoria vaikutuksia syntyy tavoitteisiin ”3 Terveyttä ja hyvinvointia”, ”4 Hyvä koulutus”, ”9 Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuuria” sekä ”17 Yhteistyö ja kumppanuus”, sillä henkilöstön ja konepajan osaaminen lisääntyy työkalua käytettäessä, toimintaketjun vastuullisuuden kasvaessa samalla yhteistyö ja kumppanuus vahvistuu. Kestävää teollisuutta saadaan aikaan ympäristöllisesti,

mutta myös taloudellisia hyötyjä saavuttamalla. Taloudellisia hyötyjä voidaan tunnistaa "Konepajan ympäristömittarit" -työkalun avulla esimerkiksi määrittämällä metallin hukkaprosentin ja kustannukset hukan synnystä.

10 POHDINTA

Vaikuttavuuden arviointi ja vaikuttavuus kokonaisuutena on laaja ja monimutkainen käsite, joka oli itselleni ennestään melko tuntematon asia. Vastuullisuus, kestävä kehitys ja hiilijalanjälkilaskenta on ennestään hyvinkin tuttua ja siihen löytyi syvällisempää osaamista valmiiksi. Tässä työssä vaikuttavuuden arviointia pyrittiin hyödyntämään todellisen ympäristövastuullisuuden edistämisen selvittämiseksi. Vaikuttavuutta on monenlaista ja arvioinnin varsin konkreettinen kohde eroaa niin, että teoriaan perehtyessä usein arvioitiin yhteiskunnallista vaikuttavuutta ja vähemmän konkreettisia kohteita. Usein vaikuttavuuden arvioinnin kohteena on ollut sosiaali- ja terveysalaan liittyvät asiat.

Työn aihe oli hyvin mielenkiintoinen, mutta haastava ja vaikuttavuuden arvioinnin oikea ja riittävä rajaaminen oli aluksi ongelmallista. Mahdollisia näkökulmia arviointiin oli useita. Lopulta kolme päätaivoitetta, jotka määritettiin vaikuttavuuden arviointimittareiksi, antoivat selkeytettyt raamit vaikuttavuuden arvioinnin valmistelun aloittamiseksi. Samalla arviointimittarit saatiin vastaamaan tilaajan tarpeita tuottaen samalla tietoa työkalun jatkokehittämistä ajatellen. Haastattelujen tulosten esittäminen määrällisessä ja mitattavassa muodossa on haastavaa, sillä kyseessä on laadullinen tutkimus ja kysymykset avoimeksi muotoiltuja riittävän tiedon saamiseksi. Varsinainen laadullinen tutkimus ja sen menetelmät olivat uutta asiaa itselleni, joten erityisesti teorian tietämys lisääntyi. Vaikuttavuuden ja vaikuttavuuden arvioinnin prosessi on mielenkiintoinen, sekä se vaatii paljon kriittistä ajattelua. Haastatteluja tehdessä positiivisena huomiona nousi esiin, että työkalu on aidosti koettu lisäarvoa tuottavaksi ja se on edelleen käytössä konepajoissa. Osa konepajoista on ryhtynyt panostamaan suurissa määrin oman toiminnan vastuullisuuteen ja sen kehittämiseen, jossa on havaittavissa selvä ero työkalun kehittämisen alkuvaiheessa tehtyihin alkukartoituksiin Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeessa.

”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun relevanttiuden ja luotettavuuden osoittamiseksi järkevää olisi suorittaa vertailulaskentaa muilla hiilijalanjäljen laskentatyökaluilla tai -ohjelmistoilla, edellyttäen pääsyä laskentalogiikan taustaoletuksiin ja päästökertoimien lähteisiin. Kansainvälisestikin tunnetuilla ohjelmistoilla suoritettu vertailulaskenta, jossa tulokset olisivat samaa suuruusluokkaa, todistaisi työkalun tuottavan riittävän tarkkuustason tuloksia ja lisäisi perusteita sen käyttöön. Työkalun jatkokehitysmahdollisuuksia on useampia. Tällä hetkellä työkalu on excel-pohjainen, mutta tulevaisuudessa sen voisi siirtää sovellus- tai tietokantapohjaiseksi työkaluksi, joka selkeyttäisi työkalun käyttökoke-
mista ja vuosittaiset ympäristövastuuseen liittyvät raportit saisi koottua automaattisesti yhteen paikkaan. Lisäksi työkalu on suomen kielellä, järkevää olisi myös Suomessa työskentelevien kansainvälisten osaajien kannalta kääntää työkalu englanniksi, sekä toimitusketjujen ollessa lähes aina valtioiden rajat ylittäviä. Vaikuttavuuden arvioinnin kannalta mielenkiintoista olisi suorittaa arviointi uudelleen pitkän aikavälin täytyessä, joka on vähintään kuusi vuotta työkalun käyttöönotosta. Arviointia voisi suorittaa alueellisella tasolla sekä kansallisella tasolla, mikäli työkalu saataisiin ajettua käyttöön maanlaajuisesti konepajoissa. Tulevaisuudessa vastuullisuustyön edistyessä ja kehittyessä työkaluun voisi lisätä kaikista ESG:n mukaisilta osa-alueita mittareita, kun tällä hetkellä työkalu painottaa ympäristövastuullisuutta. Toisaalta ympäristövastuu asiana on helppo ja konkreettinen lähtökohta aloittaa vastuullisuustyö ja osaamisen, sekä tärkeimpänä tiedon lisääminen aiheesta.

”Konepajan ympäristömittarit” -työkalu edistää kestävästä kehitystä kaikkien sen kolmen ulottuvuuden osalta omalla tavallaan. Selkein ulottuvuus on ympäristö ja siihen liittyvät haasteet maapallolla. Työkalun avulla konepajat voivat konkreettisesti tunnistaa ja minimoida päästölähteitään. Taloudellisen ulottuvuuden kannalta työkalun tuottamien tulosten hyödyntäminen edistää konepajojen kilpailukykyä ja lisää jatkuvuutta. Sosiaalisen ulottuvuuden näkökulmasta työkalu herättelee käyttäjänsä ajattelemaan vastuullisuutta kokonaisuutena, sekä ohjaa tekemään oman osansa myös sosiaalisesti kestävästä kehityksestä näkökulmasta. Sosiaalisen ulottuvuuden täyttäminen edellyttää yrityksessä taloudellista kestävyttä, jolloin on luonnollista, että myös ympäristöllinen ulottuvuus vaikuttaa. Näiden kolmen ulottuvuuden keskinäisriippuvuus on nähtävissä koko kestävästä kehityksen ydinajatuksessa ja se täyttyy myös ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalun sisällössä.

Työkalun sisältöä ja vaikuttavuutta voidaan peilata ja tarkastella toisaalta myös Sitran megatrendien kautta. Kaiken keskiössä on luonnon kantokyvyn mureneminen eli ekologinen kestävyyskriisi. Jätteen määrän lisääntyminen, luonnonvarojen ylikulutus sekä luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen uhkaavat taloutta ja ihmisten hyvinvointia (Dufva ja Rekola 2023). Olennaisessa osassa ekologisen kestävyyskriisin ratkaisemiseksi on muuttaa toimintaa vähemmän luonnonvaroja kuormittavaksi. ”Konepajan ympäristömittarit” -työkalu toimii valmistavan teollisuuden pk-yrityksissä hyvänä apuvälineenä toiminnan muuttamisessa vähemmän ympäristöä kuormittavaksi. Lisäksi digitalisaatio on yksi merkittävimpiä kehitysaskelaita eri toimialoilla, myös valmistavassa teollisuudessa. Datankeräily, hyödyntäminen ja sen pohjalta oman toiminnan kehittäminen ovat arvokkaita asioita konepajojen pysymisessä globaalin kehityksen tahdissa, joka edelleen varmistaa yritysten kilpailukykyä. Vastuullisuus korostuu megatrendien perusteella entistä voimakkaammin kokonaisvaltaisesti.

Kokonaisuutena työprosessina eteni hyvin ja tehokkaasti. Teoriaosa valmistui melko nopeasti ja lähdemateriaalia oli runsaasti saatavilla, jolloin teoriaosaan oli rajattava tärkein ja olennaisin sisältö itse vaikuttavuuden arvioinnin kannalta. Tutkimuksessa haastatteluprosessi ja yritysten kontaktointi sujui vaivattomasti. Suurimpana haasteena vaikuttavuuden arvioinnin rajaamisen lisäksi koin tulosten esittämisen mitattavassa muodossa vaikuttavuuden havainnollistamiseksi. Mielestäni vaikuttavuuden arviointia olisi syytä ottaa käyttöön enemmän konkreettisissa kohteissa myös tekniikan alalla, jolloin voidaan selvittää; tehdäänkö oikeita asioita, oikealla tavalla ja oikeaan aikaan.

LÄHTEET

- Aistrich Matti 2014. Kannattaako vaikuttavuutta yrittää mitata. Julkaistu 3.3.2014. <https://www.sitra.fi/artikkelit/kannattaako-vaikuttavuutta-yrittaa-mitata/> Viitattu 30.5.2023.
- Anoschkin Katja 2019. Vaikuttavuuden jäljillä – opas yhteiskunnallisen vaikuttavuuden kehittämiseen. <https://www.hyvanmitta.fi/wp-content/uploads/2019/12/Hyva%CC%88n-Mitta-Ty%C3%B6kirja-final.pdf> Viitattu 30.5.2023.
- Business Finland julkaisuaika tuntematon. Energiatuki. <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/rahoitus/energiatuki> Viitattu 30.5.2023.
- Colchester, Joss 2019. Viheliäisten ongelmien ratkaiseminen systeemijattelulla. Julkaistu 23.8.2019. <https://www.sitra.fi/blogit/viheliaset-ongelmat-systeemijattelu/> Viitattu 30.5.2023.
- Dahler-Larsen Peter 2005. Vaikuttavuuden arviointi. Menetelmäkäsikirja. https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/77071/vaikuttavuuden_arv.pdf?sequence=1&isAllowed=y Viitattu 30.5.2023.
- Dufva, Mikko, Rekola, Sanna 1.1.2023. Megatrendit 2023. Julkaisu. Sitra. <https://www.sitra.fi/julkaisut/megatrendit-2023/> Viitattu 21.9.2023.
- Energiavirasto julkaisuaika tuntematon. Energiatehokkuus. <https://energiavirasto.fi/energiatehokkuus> Viitattu 24.5.2023.
- Energiavirasto julkaisuaika tuntematon. Teollisuuden sähköistymistuki. <https://energiavirasto.fi/teollisuuden-sahkoistamistuki> Viitattu 30.5.2023.
- European commission julkaisuaika tuntematon. EU taxonomy for sustainable activities. Verkkojulkaisu. https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en Viitattu 10.5.2023.
- European commission julkaisuaika tuntematon. A European Green Deal. Verkkojulkaisu. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en Viitattu 24.5.2023.
- European commission julkaisuaika tuntematon. Corporate sustainability reporting. Verkkojulkaisu. https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_fi Viitattu 24.5.2023.
- European commission julkaisuaika tuntematon. Environmental Footprint methods. Verkkojulkaisu. https://green-business.ec.europa.eu/environmental-footprint-methods_en Viitattu 30.5.2023.
- European commission 2022. Corporate sustainability due diligence: Just and sustainable economy: Commission lays down rules for companies to respect human rights and environment in global value chains. Press release. Julkaistu 23.2.2022. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_1145 Viitattu 7.6.2023.

European environment agency 2019. Resource efficiency and waste. Verkkojulkaisu. Muokattu 17.6.2019. <https://www.eea.europa.eu/fi/themes/waste/intro> Viitattu 24.5.2023.

European parliament 2019. News: What is carbon neutrality and how can it be achieved by 2050? Verkkojulkaisu. Päivitetty 12.4.2023. https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190926STO62270/what-is-carbon-neutrality-and-how-can-it-be-achieved-by-2050?&at_campaign=20234-Green&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=RSA&at_goal=TR_G&at_audience=carbon%20neutrality&at_topic=Carbon_Neutral&at_location=FI&gclid=EAIaIQobChMIk3Z-rTq_gIVFf6yCh26-gjpEAAYASAAEgJK-QvD_BwE Viitattu 10.5.2023.

Euroopan parlamentti 1.6.2023. Uusi laki yritysvastuulain laajentamisesta. Lehdistötiedote. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/press-room/20230524IPR91907/uusi-laki-yritysvastuun-laajentamisesta> Viitattu 25.9.2023.

EU Taxonomy Info 2022. Verkkojulkaisu. <https://eu-taxonomy.info/> Viitattu 10.5.2023.

Global footprint network julkaisuaika tuntematon. Climate change: Carbon Footprint. Verkkojulkaisu. <https://www.footprintnetwork.org/our-work/climate-change/> Viitattu 10.5.2023.

Green Building Council Finland 2020. Vähähiilisyiden sanakirja. Verkkojulkaisu. <https://figbc.fi/wp-content/uploads/sites/4/2020/05/GBC-V%C3%A4h%C3%A4hiilisyiden-sanakirja-27.5.2020.pdf> Viitattu 10.5.2023.

Green House Gas Protocol julkaisuaika tuntematon. Corporate Standard. Verkkojulkaisu. <https://ghgprotocol.org/corporate-standard> Viitattu 10.5.2023.

Green House Gas Protocol julkaisuaika tuntematon. Global warming potential values. Pdf-tiedosto. https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf Viitattu 30.5.2023.

Günther, Kirsi & Hasanen, Kirsi julkaisuaika tuntematon. Laadullisen tutkimuksen prosessi. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-prosessi/tutkimuksen-kulku/> Viitattu 9.8.2023.

Heliskoski, Jonna, Humala, Heidi, Kopola, Riina, Tonteri, Anna, Tykkyläinen, Saila 2018. Vaikuttavuuden askelmerkit. Sitran selvityksiä 130. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2018/03/vaikuttavuuden-askelmerkit.pdf> Viitattu 30.5.2023.

Hyvärinen, Matti, Suoninen, Eero ja Vuori, Jaana julkaisuaika tuntematon. Teemahaastattelu. Laadullisen tutkimuksen aineistot: Haastattelut. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/haastattelut/> Viitattu 9.8.2023.

Jalava, Eero 2021. Mitä on kestävä tuotepolitiikka ja miksi sitä tarvitaan? Verkkojulkaisu. Julkaistu 17.6.2021 <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-on-kestava-tuotepolitiikka-ja-miksi-sita-tarvitaan/> Viitattu 24.5.2023.

Juhila, Kirsi julkaisuaika tuntematon. Teemoittelu. Laadullisen tutkimuksen aineistot: Haastattelut. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/teemoittelu/> Viitattu 9.8.2023.

Jätelaki 17.6.2011/646. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=j%C3%A4telaki> Viitattu 30.5.2023.

Mielonen, Samu julkaisuaika tuntematon. Systemiajattelu. Aalto Media Lab. https://mlab.taik.fi/polut/Yhteiskunnalliset/tyokalu_systemiajattelu.html Viitattu 30.5.2023.

Motiva julkaisuaika tuntematon. Materiaalitehokkuus. <https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus> Viitattu 24.5.2023.

Niemi, Laura, Nurmela, Outi 2022. Vau, mikä vaikutus!: Mitä vaikuttavuus oikein on ja miksi se on tärkeää? Podcast. Turun yliopisto. Julkaistu 15.8.2022. <https://soundcloud.com/turun-yliopisto/jakso-1-mita-vaikuttavuus-oikein-on-ja-miksi-se-on-tarkea?in=turun-yliopisto/sets/vau-mikae-vaikutus> Viitattu 30.5.2023.

Niemi, Laura, Nurmela, Outi 2022. Vau, mikä vaikutus!: Mitä tekemistä YK:n kestävän kehityksen tavoitteilla on tutkimukseni kanssa? Podcast. Turun yliopisto. Julkaistu 3.10.2023. <https://soundcloud.com/turun-yliopisto/vau-mika-vaikutus-mita-tekemista-ykn-kestavan-kehityksen-tavoitteilla-on-tutkimukseni-kanssa?in=turun-yliopisto/sets/vau-mikae-vaikutus> Viitattu 30.5.2023.

Kattainen, Sonja, Pentinsaari, Tanja, Tolvanen, Merja, Lundgren, Kati, Mauranen, Sirpa 2022. Työkaluja konepajan ympäristövastuullisuuteen. Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeen loppuraportti. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022051134370> Viitattu 9.5.2023.

Helsingin kaupunki julkaisuaika tuntematon. Kestävä Helsinki. Verkkajulkaisu. Viitattu 1.8.2023. <https://kestavyys.hel.fi/kestava-helsinki/>

OECD/DAC, Sida 2007. Glossary of key terms in evaluation and results based management. Pdf-tiedosto. <https://www.oecd.org/dac/evaluation/dcdndep/39249691.pdf> Viitattu 30.5.2023.

Paris Agreement 2015. Verkkajulkaisu. https://ym.fi/documents/1410903/38439968/paris_agreement_english_-B334B5EC_B697_4C03_8F06_D42B87AA76E6-118495.pdf Viitattu 10.5.2023.

Porter, Michael 1985. Competitive Advantages. The free press. Pdf-tiedosto. <http://resource.1st.ir/PortalImageDb/ScientificContent/182225f9-188a-4f24-ad2a-05b1d8944668/Competitive%20Advantage.pdf> Viitattu 24.5.2023.

Riess, Birgit 24.9.2010. Corporate Citizenship planen und messen mit der iooi-Methode. Bertelsmanns Stiftung. <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/publikationen/publikation/did/corporate-citizenship-planen-und-messen-mit-der-iooi-methode> Viitattu 26.6.2023.

Suomen Standardoimisliitto SFS ry julkaisuaika tuntematon. Verkojulkaisu. <https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suosittu-standardit/iso-14000-ymparistojohtamisen-standardisarja/> Viitattu 10.5.2023.

Suomen Standardoimisliitto SFS ry 2018. ISO 14067 Kasvihuonekaasut. Tuotteiden hiilijalanjälki. Hiilijalanjäljen laskemista koskevat vaatimukset ja ohjeet. <https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CENISO/ID2/1/834482.html.stx> Viitattu 25.9.2023.

Suomen YK-liitto julkaisuaika tuntematon. Kestävä kehitys. <https://www.ykliitto.fi/kestava-kehitys> Viitattu 24.5.2023.

Teniz, Seppo 2002. Systeemiajattelun perusteet. <https://www.mv.helsinki.fi/home/slah-tine/Mmtek01.pdf> Viitattu 30.5.2023.

Tykkyläinen Saira 2021. Mitä vaikuttavuus on. Julkaistu 7.2.2021. <https://vaikuttavayritys.fi/mita-vaikuttavuus-on/> Viitattu 30.5.2023.

Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisuaika tuntematon. Vastuullisuusraportointi. <https://tem.fi/vastuullisuusraportointi> Viitattu 24.5.2023.

Ulkoministeriö julkaisuaika tuntematon. Agenda 2030 kestävän kehityksen tavoitteet. Viitattu 1.8.2023. <https://um.fi/agenda-2030-kestavan-kehityksen-tavoitteet>

Vataja, Katri 2020. Vaikuttavuusarviointia monimutkaiseen maailmaan. Julkaistu 20.11.2020. <https://www.sitra.fi/artikkelit/vaikuttavuusarviointia-monimutkaiseen-maailmaan/> Viitattu 30.5.2023.

Vataja, Katri 2019. Vaikuttava ja tulevaisuussuuntautunut hanketoiminta. Julkaistu 17.12.2019. Esitys. <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/vaikuttava-ja-tulevaisuussuuntautunut-hanke-toiminta-katri-vataja-sitra.pdf> Viitattu 30.5.2023.

VTT 2018. Carbon handprint guide. E-kirja. Viitattu 10.5.2023.

WWF 2022. Taksonomia pähkinänkuoressa – tämä on hyvä tietää EU:n kestävän rahoituksen ”ekomerkestä”. Uutinen. Julkaistu 25.1.2022. <https://wwf.fi/uutiset/2022/01/taksonomia-pahkinankuoressa-tama-on-hyva-tietaa-eun-kestavan-rahoituksen-ekomerkestä/> Viitattu 28.9.2023.

YK 1987. Our Common Future. Pdf-tiedosto. Viitattu 1.8.2023. https://www.are-admin.ch/dam/are/en/dokumente/nachhaltige_entwicklung/dokumente/bericht/our_common_future-brundtlandreport1987.pdf.download.pdf/our_common_futurebrundtlandreport1987.pdf

LIITE 1: "KONEPAJAN YMPÄRISTÖMITTARIT" -TYÖKALUN SISÄLLYSLUETTELO JA YHTEENVETO MITTA-REISTA

Taulukon välilehtien sisällöt

- A. Ohje
- B. Yrityksen perustiedot ja mittaritietojen yhteenveto
- C. Polttoaineiden ja ostoenergian kulutustiedot
- D. Yhteenveto hiilijalanjälki scope 1 & 2
- E. Epäsuorien päästöjen kulutustiedot
- F. Yhteenveto hiilijalanjälki scope 3
- G. Päästövähennykset
- H. Metallien hukkaosuus
- I. VOC-päästöt (liuottimien käyttömäärät)
- J. Jätteiden lajitteluaste
- K. Jättemäärien muuntotaulukko

Yrityksen perustiedot ja mittaritietojen yhteenveto

Tälle sivulle syötetään yrityksen perustiedot sekä kootaan yhteenveto ympäristömittaritiedoista.

Perustiedot

Yrityksen nimi		
Yrityksen lyhyt kuvaus		
Laskennan ja tarkastelun rajaus		
Tietojen täyttäjät		
Tarkasteluvuosi		
Liikevaihto		€/a
Henkilötyövuosi		htv
Henkilötuntimäärä		h
Lämmitettävät tilat		m ²
Lämmitysmuoto		

Konepajan ympäristömittarit

		Yksikkö	Mistä tieto saatu (esim. palveluntarjoaja, laskettu itse)	Ohje
Hiilijalanjälki scope 1	0,00	kgCO ₂ ekv		Hiilijalanjäljen scope 1 & 2 voi laskea syöttämällä lähtötiedot välilehdelle C ja saat tuloksen välilehdelle D .
Hiilijalanjälki scope 2	0,00	kgCO ₂ ekv		
Hiilijalanjälki scope 1&2	0,00	tCO ₂ ekv		
Hiilijalanjälki scope 1&2 suhteessa liikevaihtoon	#DIV/0!	kgCO ₂ ekv /1000 €		Hiilijalanjälki jaettuna yrityksen liikevaihdolla. Yksikkönä kg/1000 €
Hiilijalanjälki scope 3	0,00	tCO ₂ ekv		Hiilijalanjäljen scope 3 voit arvioida syöttämällä lähtötiedot välilehdelle E ja saat tuloksen välilehdelle F .
Hiilijalanjälki, scope 3 suhteessa liikevaihtoon	#DIV/0!	kgCO ₂ ekv /1000€		Hiilijalanjälki jaettuna yrityksen liikevaihdolla. Yksikkönä kg/1000 €
Sähköenergiankulutus	0,00	MWh		Tähän sisältyy sekä ostosähkö että mahdollinen oma sähköntuotanto
Kaukolämpöenergiankulutus	0,00	MWh		Kulutustieto saadaan suoraan välilehdeltä C .
Polttoaineiden kulutus energiana	0,00	MWh		Kulutustieto saadaan suoraan välilehdeltä C .
Kokonaisenergiankulutus	0,00	MWh		Kulutustieto saadaan suoraan välilehdeltä C .
Uusiutuvan energian osuus sähkönkulutuksesta	#DIV/0!	%		Uusiutuvan energian osuus saadaan suoraan välilehdeltä C
Uusiutuvan energian osuus kaukolämmön kulutuksesta	#DIV/0!	%		Uusiutuvan energian osuus saadaan suoraan välilehdeltä C
Uusiutuvan energian osuus polttoaineiden kulutuksesta	#DIV/0!	%		
Uusiutuvan energian osuus kokonaisenergiankulutuksesta	#DIV/0!	%		Kaikki uusiutuvan energian käyttö jaettuna kokonaisenergiankulutuksella.

Hukkaosuus, musta teräs	#DIV/0!	%		Hukkaosuuden voit laskea välilehdellä H .
Hukkaosuus, kirkas teräs	#DIV/0!	%		Hukkaosuuden voit laskea välilehdellä H .
Hukkaosuus, muut metallit	#DIV/0!	%		Hukkaosuuden voit laskea välilehdellä H .
Metallin hukkaosuus (ei eritelty)	#DIV/0!	%		Hukkaosuuden voit laskea välilehdellä H .
Lajitteluaste	#DIV/0!	%		Useilta jätehuollon palveluntarjoajalta saat suoraan tiedon yrityksesi lajitteluasteesta. Mikäli tietoa ei saa, voit laskea sen välilehdellä J .
Kierrätysaste		%		Useilta jätehuollon palveluntarjoajalta saat suoraan tiedon yrityksesi kierrätysasteesta.
Hyötykäyttöaste		%		Useilta jätehuollon palveluntarjoajalta saat suoraan tiedon yrityksesi hyötykäyttöasteesta.
Jätteiden kokonaismäärä t/a	0,00	t		Useilta jätehuollon palveluntarjoajalta saat suoraan tiedon yrityksesi kokonaisjättemäärästä. Mikäli lasket lajitteluasteen itse, saat laskettua myös jätteiden kokonaismäärän välilehdellä J .
Jätteiden kokonaismäärä suhteessa liikevaihtoon	#DIV/0!	kg/1000€		Kokonaisjättemäärä jaettuna yrityksen liikevaihdolla. Yksikkönä kg/1000 €
VOC-päästöt	0	kg		Useilta kemikaalitoimittajilta saat suoraan tiedon yrityksesi VOC-päästöistä hankittujen kemikaalien osalta. Vaihtoehtoisesti voit laskea VOC-päästöt välilehdellä I .
Vedenkulutus		m ³		Tiedon vedenkulutuksesta saa yleensä suoraan vesilaskusta tai tiedustelemalla veden toimittajalta.

Pakkausmateriaalin käyttömäärät

Syötä nämä tiedot, mikäli yritys kuuluu pakkausten osalta tuottajavastuun piiriin.

	Yksikkö	Mistä tieto saatu (esim. palveluntarjoaja, laskettu itse)
Paperikuidut (ml. Pahvi-, paperi- ja kartonkipakkaukset)	t	
Muovi	t	
Metallit	t	
Puu	t	
Muut	t	

Muita ympäristömittareita

		Yksikkö	Mistä tieto saatu (esim. palveluntarjoaja, laskettu itse)	Ohje
Uusiutuvilla energianlähteillä itse tuotettu sähkö	0,00	MWh		Tämä tieto poimitaan välilehdeltä G.
Omalla sähköntuotannolla saavutettu päästövähennys (scope 2)	0	kgCO ₂ ekv		Päästövähennyksen voit laskea välilehdellä G.
Työmatkapyöräilyn tukemisella saavutettu päästövähennys (scope 3)	0	kgCO ₂ ekv		Päästövähennyksen voit laskea välilehdellä G.
Leikkuunesteen käyttömäärä		l		
Oma mittari				
Oma mittari				

Konepajan prosessit

Nämä tiedot eivät ole varsinaisia ympäristömittareita, mutta nämä taustatiedot auttavat mittaritietojen (esimerkiksi hiilijalanjäljen tai hukkaosuuden) tulkinnessa.

Leikkaus	
Kuinka suuri osuus raaka-aineista tulee valmiina leikkeinä (%)	
Hitsaus	
Särmäys	
Pintäkäsittely	
Lämpökäsittely	
Koneistus	

LIITE 2: "KONEPAJAN YMPÄRISTÖMITTARIT" -TYÖKALUN VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINNIN HAASTATTELURUNKO

Haastattelukysymykset
Konepajan hiilijalanjälkilaskuri

Kiertotalousosaamista konepajoille -hankkeessa (2021-2022) on luotu Konepajan hiilijalanjälkilaskuri, joka on excel-pohjainen laskentatyökalu konepajan hiilijalanjäljen laskemiseen GHG-protokollan mukaisesti. Työkalulla voidaan mittaroida lisäksi energiatehokkuutta, uusiutuvan energian osuutta, vedenkäyttöä, jätteiden lajitteluastetta ja esimerkiksi materiaalitehokkuutta yrityksen oman valinnan mukaan.

NYKYTILANNE JA TAUSTA

1. Miten yrityksessänne huomioidaan tällä hetkellä ympäristövastuu ja miten se näkyy toiminnassanne? (esim. hiilijalanjälkilaskentaa, strategiauudistuksia, panostusta energiatehokkuuteen, materiaalitehokkuuteen)
2. Onko teillä erikseen nimettyä henkilöä, joka hoitaa ympäristövastuuta?
3. Tuottaako joku ulkopuolinen palveluntarjoaja teille ympäristövastuuseen liittyviä asioita? (raportointi, tiedonkeruu, politiikat jne)
4. Onko tullut vaatimuksia sidosryhmiltä raportoida ympäristövastuuseen liittyvää tietoa?
 - a. Jos kyllä, miten ja kenelle?

KONEPAJAN HIILIJALANJÄLKILASKURIN VAIKUTTAVUUS

5. Oletteko palaneet viime vuonna päättyneen Kiertotalousosaamista konepajoille-hankkeen tuotoksiin?
 - a. Jos olette palaneet tuotoksiin, millaisia muutoksia se on tuonut toimintaanne
 - strategia
 - liiketoiminta ja investoinnit
 - eri asioiden mittarointi ja raportointi
 - viranomaiset ja asiakkaat
 - toimittajavalinnat
 - henkilöstön asenne, työtavat ja osaaminen
 - tilojen käyttö
 - tuotantoprosessit
 - koneiden ja laitteiden käyttö
 - energian laatu
 - logistiikka
 - b. Jos ei, onko toiminnassa tapahtunut kuitenkin muutoksia viimeisen vuoden aikana? (kts. listaus a-kohdassa)
6. Oletteko käyttäneet Konepajan hiilijalanjälkilaskuria hankkeen päättymisen jälkeen?

Jos käytössä, osa A:

 7. Miten arvioisit työkalun käytettävyyttä, relevanttiutta ja hyötyjä?
 8. Mitä hyvää laskurissa on?
 9. Mitä huonoa laskurissa on?
 10. Oletteko huomanneet laskurissa kehittämistarpeita?

Jos ei käytössä, osa B:

11. Onko suunnitelmissa käyttää laskuria tulevaisuudessa?

Haastattelukysymykset
Konepajan hiilijalanjälkilaskuri

12. Onko teillä suunnitelmissa hyödyntää Konepajan hiilijalanjälkilaskurin tuottamia tuloksia viestinnässä, sidosryhmille raportoinnissa tai oman toimintanne kehittämisessä?
 - a. Jos kyllä, miten?
13. Tunnistatteko ympäristövastuuseen liittyvien näkökohtien olevan nouseva kilpailukykytekijä alalla?
14. Oletteko tutustuneet tulossa olevaan kestävyysraportointiuudistukseen, joka laajetessaan velvoittaa myös pk-yrityksiä?