

Eerika Kekki

# STANDARDISOINNIN HYÖDYNTÄMINEN KIERTOTALOUTEEN SIIRTYMISESSÄ

Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta  
Kandidaatintyö  
Toukokuu 2020

# TIIVISTELMÄ

Eerika Kekki: Standardisoinnin hyödyntäminen kiertotalouteen siirtymisessä  
Utilization of standardization in the transition to a circular economy  
Kandidaatintyö  
Tampereen yliopisto  
Tietojohtamisen kandidaatin tutkinto-ohjelma  
Toukokuu 2020

---

Kiertotalouden ilmiö on kasvattanut kiinnostusta ja haastanut samalla nykyisen, lineaarisen talousmallin käyttämisen talousjärjestelmänä. Jatkuvan raaka-aineiden kulutuksen kasvun ja lyhyen elinkaaren suosimisen sijasta kiertotaloudessa kierrätetään materiaaleja ja tuotteita sekä käytetään uusiutuvia energialähteitä. Kiertotalouden ympäristöllinen näkökulma taloudelliseen hyvinvointiin mahdollistaa myös ympäristöstä ja yhteiskunnasta huolehtimisen. Kiertotalous käsittelee liiketoiminnan ja talouden resurssien haasteita luomalla uusia työpaikkoja ja kasvua sekä vaikuttamalla ympäristöön vähentämällä esimerkiksi hiilidioksidipäästöjä. Kiertotalouden toimia tulee edistää tehokkaasti kasvavien ympäristöhaasteiden takia. Kiertotaloutta voidaan edistää standardisoinnilla ja nopeuttaa näin kiertotalouteen siirtymistä.

Tutkimus on tehty osana Suomen Akatemian yhteydessä toimivan strategisen tutkimuksen neuvoston (STN) rahoittamaa CICAT2025-hanketta. Tutkimus on toteutettu kirjallisuuskatsauksena, jonka tavoitteena oli tutkia standardisoinnin hyötyjä ja vaikutuksia kiertotaloudessa sekä siihen siirtymisessä lineaarisesta talousmallista. Standardisoinnin käyttöä ja hyötyjä tutkittiin liiketoiminnan sekä kiertotalouden talousmallin kontekstissa. Liiketoiminnan standardisointia käytettiin tutkimuksen apuna tukemaan standardien vielä vähäisiä käytännön vaikutuksia kiertotaloudessa. Tutkimustietoa hankittiin tieteellisestä kirjallisuudesta, tutkimusraporteista ja ajankohtaisista tiedotteista. Ajankohtaisen ja nopeasti kehittyvän tiedon saavuttamiseksi käytettiin myös tiedotteita standardeista. Hankittua tietoa analysoitiin ja vertailtiin keskenään tutkimusaiheen kokonaiskuvan saamiseksi, minkä perusteella tutkimuskysymyksiin vastattiin tutkimustuloksilla.

Standardisoinnin keinoista tutkittiin erityisesti sertifiointia, jolla on huomattu saavutettavan hyötyjä liiketoiminnassa. Tutkimustulosten perusteella standardisoinnilla ja sertifiointilla on mahdollista vauhdittaa kiertotalouteen siirtymistä. Kiertotalouden standardisointia on harjoitettu lähinnä paikallisella tasolla, mutta kiertotalouteen siirtymisen vauhdittamiseen tarvitaan myös kansainvälistä standardisointia. Kansainvälisen standardisointiorganisaation ensimmäinen kiertotalouden standardin valmistelu on aloitettu standardisoinnin tutkimuksellisten hyötyjen ja vaikutusten pohjalta. Sen avulla olisi mahdollista vauhdittaa kansainvälisesti kiertotaloutta yhtenäisellä sertifiointijärjestelmän sertifiointeilla ja merkinnöillä tuotteissa sekä palveluissa.

Kiertotalouden standardisoinnin hyödyt, vaikutukset ja haasteet tulevat näkymään standardien ja sertifiointien käytössä. Kiertotalouden standardisoinnin onnistumista voidaan tukea lisäämällä tietoisuutta kiertotaloudesta sekä sen standardisoinnin potentiaalista. Tietämystä ja tietoisuutta on lisättävä kaikissa sidosryhmissä. Standardisoinnin keinoin tätä voidaan toteuttaa sertifiointeilla, merkinnöillä ja määräyksillä.

Avainsanat: kiertotalous, kiertotalouden liiketoimintamalli, standardisointi, sertifiointi

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

## ALKUSANAT

Miten kiertotaloutta voitaisiin konkreettisesti mitata ja osoittaa asiakkaille? Tämä kysymys sai minut alun perin kiinnostumaan standardeista ja sertifikaateista kiertotalouden kontekstissa. Keskusteltuani liikennesuunnittelija-kihlattuni sekä maatalousyrittäjä-isäni kanssa totesimme, että kiertotalouden edistämiseksi tarvittaisiin jotakin konkreettista kiertotalouden toimien osoittamiseksi asiakkaille ja käyttäjille – teot tulisi saada osoitettua ja näytettyä päivän valossa.

Työn tutkimuskysymykset sekä rakenne muodostuivat helposti, mutta haasteeksi muodostui standardisoinnin uutuus kiertotaloudessa. Kirjallisuuskatsauksen perusteella aiheesta ei ole tehty vielä paljoakaan tutkimuksia, mutta tarvetta tälle olisi. Oma kandidaatintyöni tarjoaa ajankohtaisen katsauksen standardisointiin ja sen mahdollisiin vaikutuksiin kiertotaloudessa.

Haluaisin kiittää kandidaatintyöni ohjaajaa Jonna Käpylää työn tarkastamisesta sekä hyvistä ohjaavista keskusteluista. Lisäksi kiitän CICAT2025 -hanketta ja professori Leena Aarikka-Stenroosia aihealueen antamisesta ja hyödyllisistä keskusteluista. Erityiskiitoksen haluan osoittaa Tuomas Kekille, Eero Kauppiselle sekä läheisimmille ystäväilleni, jotka ovat haastaneet minua keskusteluissa ja kannustaneet työn kirjoittamisessa sekä opiskelussa.

Tampereella, 8.5.2020

Eerika Kekki

## KESKEISET KÄSITTEET

**Kiertotaloudella** (eng. circular economy, CE) tarkoitetaan taloutta, jonka tarkoituksena on saada tuotteista, komponenteista ja materiaaleista niiden suurin mahdollinen hyöty ja arvo käyttöön (Ellen MacArthur Foundation 2015a). Kiertotalous yhdistää taloudellisen toiminnan sekä ympäristöllisen näkökulman kestäväällä tavalla (Lieder et al. 2017). Kiertotalouden tavoitteena on luoda kiertotalouden mukaisia uusia tuote- ja palvelukonsepteja, joilla voidaan saavuttaa hyötyjä ihmisille, taloudelle ja ympäristölle (Stegeman 2015).

**Linearisessa talousmallissa** (eng. linear economy model) tuetaan kulutusta, jossa tuotteet on valmistettu uusista materiaaleista, myyty, käytetty ja lopuksi hävitetty jätteenä. Lineaarinen talousmalli on mahdollistanut kohtuuhintaisten tuotteiden tarjoamisen ja aineellisen vaurauden kehityksen. (Ellen MacArthur Foundation 2013b)

**Ota-käytä-hävitä -malli** (eng. take-make-dispose) perustuu lineaariseen talousmallin helposti saatavilla oleviin resursseihin ja energiaan. Mallissa käytetään materiaaleja ja energiaa tuotteiden valmistukseen loppukäyttäjälle, joka hävittää tuotteen. (Ellen MacArthur Foundation 2013a)

**Sertifikaatti** on todistus sertifiointista eli vaatimusten mukaisesta toteuttamisesta. Sertifikaatteihin tarvittavat vaatimukset perustuvat standardeihin. (Hesser et al. 2010, s.8) Ennen sertifikaatin myöntämistä sertifiointin kohde testataan, tarkastetaan ja arvioidaan. (SFS 2019)

**Sertifiointi** tarkoittaa menettelytapaa todennuksena standardin vaatimusten toteuttamisesta tuotteessa tai palvelussa (Nicolas & Repussard 1995) ja takaa tietyn laadullisen tai turvallisuuden tason sertifiointin kohteelle (Eto 2010, s.20).

**Standardi** on yhdenmukainen menettelytapa toistuvaan toimintaan (SFS 2019). Standardit ovat viranomaisen, järjestön tai tunnustetun elimen hyväksymiä kirjallisia julkaisuja (ISO/IEC 2004).

**Standardisointi** on toimintaa standardien perustamiseksi (Danish Standards Foundation 2015). Standardisoinnilla tarkoitetaan perustamistoimintaa todelliset tai potentiaaliset ongelmat huomioiden luomalla yleiseen tai toistuvaan käyttöön säännöksiä, joilla pyritään saavuttamaan optimaalinen järjestysaste tietyssä tilanteessa (Geppin et al. 2012).

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
1.1 Tutkimuksen tausta ja merkitys .....	1
1.2 Tutkimusongelma ja rajaus .....	3
1.3 Tutkimuksen rakenne .....	4
2. TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN .....	5
2.1 Tutkimusmenetelmä .....	5
2.2 Tutkimusaineisto .....	6
3. KIERTOTALOUS JA SEN LIIKETOIMINTAMALLIT .....	8
3.1 Kiertotalous ilmiönä .....	8
3.2 Kiertotalouden liiketoimintamalli .....	11
3.3 Kiertotalouden liiketoimintamallien edut ja haasteet .....	14
4. STANDARDISOINTI JA SERTIFIOINTI LIIKETOIMINNASSA .....	16
4.1 Standardit ja sertifikaatit liiketoiminnan kontekstissa .....	16
4.2 Standardisoinnin käyttö ja vaikutus liiketoiminnassa .....	18
4.3 Hyödyt ja arvonluonti .....	20
5. KIERTOTALOUDEN STANDARDISOINTI JA SERTIFIOINTI .....	24
5.1 Ajankohtainen kiertotalouden standardisointi ja sertifiointi .....	24
5.2 Standardien ja sertifikaattien käyttö kiertotalouteen siirtymisessä .....	25
5.3 Standardisoinnin ja sertifiointin edistämiskeinot kiertotaloudessa .....	26
5.4 Standardisoinnin ja sertifiointin haasteet kiertotaloudessa .....	29
6. YHTEENVETO .....	31
6.1 Päätelmät .....	31
6.2 Tutkimuksen arviointi .....	32
6.3 Jatkotutkimuksen tarve ja mahdollisuudet .....	32
LÄHTEET .....	34

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta ja merkitys

Viimeaikainen kiertotalouden ilmiö on kasvattanut kiinnostusta ja keskustelua aiheen ympärillä. Myös liiketoiminnassa on tiedostettu kiertotalouden ympäristölliset ja taloudelliset mahdollisuudet teollisuuden alalla. Kiertotaloudella tarkoitetaan talousmallia, jolla voidaan käsitteellistää taloudellinen toiminta ja ympäristön näkökulma kestäväällä tavalla yhdessä. (Lieder et al. 2017) Kiertotaloudessa kierrätetään arvokkaita materiaaleja sekä tuotteita ja tuotetaan sekä kuljetetaan niitä uusiutuvalla energialla (Weetman 2017).

Nykyinen talousjärjestelmämme tukee lineaarista talousmallia, jossa kulutuskäyttäytyminen ja valmistava teollisuus on johdettu ota-käytä-hävitä -talousmalliin (take-make-dispose economic model) (Ellen MacArthur Foundation 2015a). Tässä mallissa talouskasvun perustana on jatkuva raaka-aineiden kulutuksen kasvu ja tuotesuunnittelun sekä valmistuksen yksi elinkaari (Ellen MacArthur Foundation 2013a). Yhteiskuntamme järjestelmät aina tuotannosta taloustieteeseen ja sopimussäätelyistä ihmisten kulutustottumuksiin on luotu tukemaan tätä lineaarista talousmallia. Uusien kestävyys- ja ympäristötrendien painostuksesta nykyisen talousmallin asemaa on saatu horjutettua. Lineaarisen talousmallin heikentyessä taloudellisten, teknologisten ja sosiaalisten tekijöiden avulla kiertotalouteen siirtymistä voidaan edistää. (Ellen MacArthur Foundation 2015a) Tällöin kiertotalouden lähestymistapa luo taloutta, jossa käytämme asioita niiden loppuun kuluttamisen sijasta (Weetman 2017 s.2).

Kiertotalous käsittelee liiketoiminnan ja talouden resurssien haasteita. Samalla kiertotalous luo mahdollisuuksia uusiin työpaikkoihin, kasvuun ja ympäristövaikutuksiin vähentämällä esimerkiksi hiilidioksidipäästöjä (Ellen MacArthur Foundation 2015a). Kiertotalouden edistämä muutoskehitys ja standardisoinnin tavoitteet liiketoiminnassa mahdollistavat standardisoinnin käyttämisen kiertotaloudessa. Standardisoinnissa luodaan viranomaisen, järjestön tai tunnustetun elimen hyväksymiä kirjallisia julkaisuja eli standardeja (SFS 2019). Standardien tarkoituksena on laadun varmistamisen lisäksi huolehtia hyvinvoinnista ja auttaa ilmastonmuutoksen hillitsemisessä (CEN-CENELEC 2019). Lisäksi standardeilla voidaan vakuuttaa asiakas laadukkuudesta ja osoittaa luottamusta. (SFS 2019)

Euroopan komission tiedonannossa liittyen uuteen kiertotalouden toimintasuunnitelmaan standardisoinnilla ja sertifiointilla on erityinen merkitys puhtaamman ja kilpailukykyisemmän Euroopan puolesta. Standardisoinnin ja sertifiointilla pyritään estämään mikromuovien päätymistä ympäristöön ja puolittamaan kierrättämättömän yhdyskuntajätteen määrää vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi standardisoinnin roolia kansallisella ja kansainvälisellä tasolla aiotaan kehittää toimivien sisämarkkinoiden luomiseksi uusioraaka-aineille. (European Commission 2020) Standardisointijärjestöillä niin Euroopassa kuin Suomessakin on halu olla mukana ja sitoutua kehittämään standardeja kestävän liiketoiminnan suuntaan (CEN-CENELEC 2019).

Tämänhetkinen haaste kiertotaloudessa on sen yleistäminen valtavirran toiminnaksi (Ellen McArthur Foundation 2015a). Standardisoinnin näkökulmasta tähän on vastattu kiertotalouden ISO-standardisoinnilla. Kansainvälinen standardoimisjärjestö ISO valmistelee kiertotalouteen standardeja, joiden on tarkoitus sisältää organisaatioille malleja, ohjeita, työkaluja ja vaatimuksia kiertotalouden ja kestävän kehityksen edistämiseksi. (SFS 2019) Kandidaatintyön tarkoituksena on tutkia, voidaanko standardisoinnilla edistää kiertotalouden yleistymistä ja nopeuttaa siirtymistä siihen.

Liiketoiminnassa yleisesti standardisoinnilla on huomattu olevan hyötyjä yrityksille, sidosryhmille ja kuluttajille. Standardeja käyttämällä pystytään yhdenmukaistamaan käytäntöjä ja parantamaan tuotannon tehokkuutta. (Nicholas & Repussard 1995) Standardisoinnin vaikuttaminen kiertotalouteen on merkityksellistä tutkimuksellisesti, sillä uusia vaikuttamisen keinoja kiertotalouden vahvistamiseksi ja edistämiseksi tarvitaan. Standardisoinnilla on mahdollista kiertotaloudessa osoittaa ympäristö- ja taloushyötyjen lisäksi myös luottamusta, laatua ja turvallisuutta (Nicholas & Repussard 1995). Standardien käyttäminen asiakkaille luottamuksen ja laadun viestimiseen (SFS 2019) voi mahdollistaa kiertotalouteen nopeampaa siirtymistä kiertotalouden arvon osoittamiseksi. Viestimisen ja vuorovaikutuksen keinona standardisoinnissa voidaan käyttää esimerkiksi sertifiointia ja sertifikaatteja (Nicholas & Repussard 1995).

Kandidaatintyö tehdään osana Suomen Akatemian yhteydessä toimivan strategisen tutkimuksen neuvoston (STN) rahoittamaa CICAT2025-hanketta. CICAT2025 -hankkeen tarkoituksena on tutkia kiertotalouteen siirtymistä edistäviä tekijöitä (CICAT2025 2020) Hankkeessa on tunnistettu erilaisia kiertotalouteen vaikuttavia tekijöitä, jotka voivat vauhdittaa siirtymisprosessia. Hankkeessa on tunnistettu regulaatioiden vauhdittavan kiertotalouteen siirtymistä ja näin tarve tutkia standardien ja sertifikaattien vaikutusta kiertotaloudessa on ajankohtainen. Kiertotaloudesta ja standardisoinnista erikseen tutkittua tutkimustietoa on suhteellisen runsaasti, mutta kiertotalouden standardisoinnista

tieteellisiä tutkimuksia ei ole paljoa. Kandidaatintyön merkitys perustuu kiertotalouden ilmiön ajankohtaisen tutkimustiedon tarpeeseen.

## 1.2 Tutkimusongelma ja rajaus

Tutkielma rajautuu standardien ja sertifiointien tutkimiseen liiketoiminnan kontekstissa sekä kiertotalouden talousmallissa. Tutkimusongelma keskittyy sertifiointien ja standardien vaikutukseen liiketoiminnassa ja siihen, kuinka standardisointia voitaisiin hyödyntää kiertotalouteen siirtymisessä. Tutkimuksen tavoitteena on tutustua standardeihin liiketoiminnassa kiertotalouden kontekstissa ja tarkoituksena on tutkia standardien hyödyntämistä ja arvonluontia kiertotaloudessa. Päättökysymys voidaan muotoilla tutkimuksen rajauksen ja ongelman myötä muotoon:

- **Kuinka standardisointi ja sertifiointi voivat edistää kiertotalouteen siirtymistä?**

Päättökysymys sisältää isoja tutkimuksellisia aihealueita, joita on jaettu alatutkimuskysymyksiin helpottamaan tutkimusongelman kartoittamista. Tutkimusongelmaan liittyvät vahvasti standardien nykytila kiertotaloudessa, joita tulee tutkia ajankohtaisen tilanteen kartoittamiseksi. Liiketoiminnan näkökulmasta käsitellään myös arvonluonnin periaatteita standardoinnissa. Nämä tutkimukselliset näkökulmat voidaan muotoilla apukysymyksiksi:

- **Miten standardit ja sertifikaatit hyödyttävät ja ovat mukana arvonluontiprosessissa?**
- **Kuinka eri sidosryhmät hyötyvät standardoinnista?**
- **Mikä on standardisoinnin nykytila kiertotaloudessa?**
- **Minkälaisia potentiaalisia vaikutuksia ja hyötyä standardeilla voi olla kiertotaloudessa?**

Ensimmäisen apukysymyksen tarkoituksena on käsitellä standardisointia ja siihen liittyvää sertifiointia arvonluonnin kannalta eli miten standardit ja sertifikaatit voivat vaikuttaa ja mahdollisesti hyödyttää liiketoiminnassa. Toinen kysymys laajentaa liiketoiminnallista näkökulmaa eri sidosryhmien ja toimijoiden piiriin standardisoinnista. Tätä kysymystä laajennetaan kiertotalouden kontekstiin kolmannella ja neljännellä apukysymyksillä, joiden avulla tutkitaan kiertotaloudessa standardisoinnin potentiaalisia hyötyjä ja vaikutuksia sekä tämänhetkisen kiertotalouden standardisoinnin tilaa.



### 1.3 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus etenee johdannon jälkeen tutkimuksen toteutukseen tutkimusmenetelmän ja -aineiston käsittelyyn luvussa kaksi. Kolmannesta luvusta eteenpäin tutkimus etenee alkaen aiheen käsittelyllä kirjallisuuden perusteella kiertotaloudesta ilmiönä ja toisaalta liiketoimintamallina. Neljännessä luvussa käsitellään standardisointia ja sertifiointia yleisesti ja liiketoiminnassa. Lisäksi luvussa perehdytään standardien ja sertifikaattien käyttöön ja vaikutuksiin liiketoiminnassa sekä kuinka ne voisivat hyödyttää ja olla osana arvonluontiprosessia. Viidennessä luvussa käsitellään kiertotalouden standardisoinnin tämän hetkistä tilannetta. Luvussa käsitellään myös sertifikaattien käyttöä kiertotalouteen siirtymisen apuna, ja sertifikaattien mahdollisia hyötyjä kiertotalouden edistämässä.

Näiden lukujen jälkeen käsitellään yhteenvedon päätelmissä tutkimuksen tuottamia tuloksia kiertotalouden standardisoinnista. Tulosten käsittelyn jälkeen seuraa yhteenvedo tutkimuksesta, tulosten merkityksestä ja niiden hyödyntämisestä. Lisäksi yhteenvedossa pohditaan jatkotutkimusten tarvetta ja mahdollisuuksia.

## 2. TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

### 2.1 Tutkimusmenetelmä

Kandidaatintyö on kirjallisuuskatsaus, jonka lähteinä on käytetty pääasiassa tieteellisiä julkaisuja ja painettua kirjallisuutta. Tämän lisäksi standardien ajankohtaisen tiedon saamiseksi käytetään kansainvälisten, eurooppalaisten ja kansallisten standardisointiorganisaatioiden julkaisuja ja ajankohtaisia tiedotteita. Lähdemateriaalin käytössä huomioidaan julkaisupäivämäärä, ajankohtaisuus, julkaisuun tehtyjen viittausten määrä sekä julkaisualustaa. Aineistoja on analysoitu ja käytetty koko kandidaatintyön aikana monipuolisesti.

Tutkimuksen tekemiseen on käytetty pääasiassa Tunilib-, Scopus- ja Web of Science-tietokantoja. Tutkielman aineiston tärkeimmiksi tietokantojen hakusanoiksi on muodostunut "circular economy", certification ja standard\*. Yhdistelemällä OR ja AND operaattoreita on saatu hyviä hakutuloksia järkevällä määrällä osumia – esimerkiksi "circular economy" AND (standard\* OR certific\* OR harmoniz\*), (standard\* OR certific\* OR harmoniz\*) AND "customer value" ja certification AND "circular economy". Taulukossa 1 on nähtävillä tutkimuksen kannalta tärkeimmät hakulausekkeet sekä niistä saattujen tulosten lukumäärät Scopus- ja Web of Science-tietokannoista.

**Taulukko 1.** Tutkielmaan liittyviä hakusanoja ja -lausekkeita.

Hakulauseke	Scopus (Article Title, Abstract, Keywords)	Web of Science (Topic)
"circular economy"	5617kpl	4502kpl
standard*	3587102kpl	2118261kpl
certific*	125252kpl	62605kpl
standard* AND certific* AND harmoniz*	564kpl	226kpl
"circular economy" AND (standard* OR certific* OR harmoniz*)	401kpl	303kpl
harmoniz*	45813kpl	25298kpl
(standard* OR certific* OR harmoniz*) AND "customer value"	139kpl	63kpl
"circular economy" AND ("service design" OR "customer value")	18kpl	12kpl
"recycling management" AND (standard* OR certific* OR harmoniz*)	12kpl	4kpl
"recycling industry" AND (standard* OR certific* OR harmoniz*)	123kpl	55kpl
(standardization OR certificat* OR harmonization) AND benefit	17541kpl	8551kpl
certification AND "circular economy"	42kpl	28kpl

Lopulliset hakulausekkeet valittiin niiden tuottamien relevanttien tulosten perusteella. Hakutuloksia on käyty läpi avainsanojen ja niistä löytyvien tietojen, johdantojen ja tiivistelmien pohjalta. Hakutulosten valintaan on vaikuttanut myös tutkimuksen ajankohtaisuus. Kiertotaloudessa hakulausekkeiden avulla saatiin tuloksiksi kiertotalouden yleisiä toimintaperiaatteita. Yhdistämällä hakulausekkeisiin sertifikaatteihin, standardeihin ja hyötyyn liittyviä avainsanoja löydettiin tutkimuksia standardisoinnista ja sen vaikutuksista sekä hyödyistä. Standardisoinnin ja kiertotalouden yhteishakulausekkeilla saatiin muutamia hyviä tuloksia standardisoinnin mahdollisuuksista kiertotaloudessa.

## 2.2 Tutkimusaineisto

Aineistojen valinnassa haasteellisinta on ollut löytää soveltavaa tietoa standardisoinnista kiertotaloudessa. Haasteellisuutta on lisännyt ilmiön ajankohtaisuus, jolloin saatavilla olevaa tutkimustietoa ei ole ollut liikaa käytettävänä. Hakulausekkeita muotoilemalla alkuperäisistä yleismaallisemmista hauista aiheeseen sopivimmiksi ja kohdennetuimmiksi tutkimukseen kiertotaloudessa saatiin hyviä tieteellisiä julkaisuja. Pääasiassa kandidaattintyössä käytettiin kiertotalouteen liittyvää kirjallisuutta antamaan näkökulmaa juuri kiertotalouden liiketoimintamallin toimintaperiaatteista.

Aineisto on löytynyt pääosin hakulausekkeita käyttämällä tietokannoissa sekä etsimällä tietoa Ellen MacArthur Foundationin kirjallisuudesta, joka on kiertotalouden tutkimuksessa edelläkävijä monella tapaa. Kandidaattintyön käytetystä aineistosta suurin osa on kiertotalouden tutkimukseen ja kirjallisuuteen liittyvää, sillä standardisointia käsiteltiin myös kiertotalouden tutkimuksissa. Näiden lisäksi työssä käytettiin standardisoinnin kirjallisuutta liiketoiminnassa ja kiertotalouden standardisointiin liittyviä virallisten järjestöjen ja organisaatioiden materiaaleja ajankohtaisen tiedon saavuttamiseksi.

Kiertotalouden standardisoinnin valmistelu on alkanut, mutta valmiita standardeja, harmonisointeja tai sertifikaatteja ei ole olemassa (ISO 2020). Tämän vuoksi aihetta on täytynyt tutkia laajemmin ja myös yleistä tietoa on hyödynnetty standardisoinnista ja sen vaikutuksista liiketoimintaan. Kandidaattintyössä tulen kertomaan yleisesti kiertotaloudesta, standardisoinnista ja standardisointiin liittyvistä harmonisoinneista ja sertifikaateista. Lisäksi tutkielmassa käsitellään kiertotalouden tämänhetkistä standardisoinnin tilannetta eli minkälainen kehitteillä oleva standardi on ja miten standardisointia tulee tapahtumaan tulevaisuudessa. Heijastaen standardisoinnin vaikutuksia ja hyötyjä muilla toimialueilla, tutkielma käsittelee miten kiertotaloudessa standardisointi voisi vaikuttaa ja mahdollistaa liiketoimintaa.

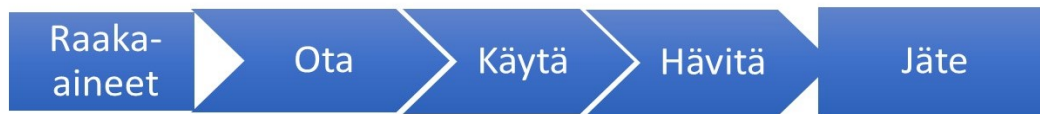
Kirjallisuudessa kiertotaloutta ja standardisointia on tutkittava pääsääntöisesti erikseen, sillä kiertotalouden kontekstissa standardisointi on suhteellisen uusi käsite. Kiertotalouden tutkimuksen edelläkävijänä kattavaa kirjallisuutta ja tutkimusta on tehnyt Ellen MacArthur Foundation -säätiö. Ellen MacArthur Foundationin tutkimuksista on käytetty muun muassa *Delivering The Circular Economy: A Toolkit For Policymakers* (2015c) ja *Towards The Circular Economy: Opportunities for the consumer goods sector* (2013b). Nämä tutkimukset käsittelevät myös standardisointia ja sen hyötyjä kiertotalouden kontekstissa. Ellen MacArthur Foundationin tutkimusten lisäksi kandidaatintyössä on käytetty Weetmanin (2017) ja Liederin et al. (2017) kiertotalouden liiketoiminnan kirjallisuutta. Standardien käytöstä ja niiden periaatteista on löydettävissä tietoa virallisten järjestöjen, kuten Suomen Standardisoimisliitto SFS:n, Eurooppalaisten standardisointiorganisaatioiden CEN:in ja CENELEC:in sekä kansainvälisen standardisointiorganisaatio ISO:n sivustoilta. Virallisten standardisointiorganisaatioiden lisäksi on käytetty tutkimustietoa esimerkiksi Blind et al. (2012) tutkielmasta *The economic benefits of standardisation*. Päälähteistä koostettu taulukko on kandidaatintyön liitteenä.

## 3. KIERTOTALOUS JA SEN LIIKETOIMINTAMALLIT

### 3.1 Kiertotalous ilmiönä

Kiertotalous (circular economy, CE) on talousmalli, jolla kuvataan taloudellista toimintaa ympäristön näkökulmasta kestäväällä tavalla, jolloin määritelmässä tarkastellaan sekä talouden, että ympäristön aspekteja (Lieder et al. 2017). Murray et al. (2015) puolestaan määrittelee kiertotalouden talousmalliksi, jossa resursoinnissa, hankinnassa, tuotannossa ja uudelleenkäsittelyssä hallitaan ja suunnitellaan prosesseissa ja tuotoksissa suurinta mahdollista ekosysteemin toimivuutta ja ihmisten hyvinvointia. Kiertotaloudella tarkoitetaan taloutta, jonka tarkoituksena on saada tuotteista, komponenteista ja materiaaleista niiden suurin hyöty ja arvo (Ellen MacArthur Foundationin 2013, Donati et al. 2020 mukaan). Viimeaikaisimmat kiertotalouden määritelmät ja konseptit pohjautuvat voimakkaasti Ellen MacArthur Foundationin tekemään tutkimustyöhön kiertotaloudesta. Ellen MacArthur Foundation on kehittänyt kiertotaloudelle periaatteet jätteestä, resilienssin rakentamisesta monimuotoisuuden kautta, uusiutuvien energiamuotojen käytöstä ja systeemijattelusta. (Weetman 2017)

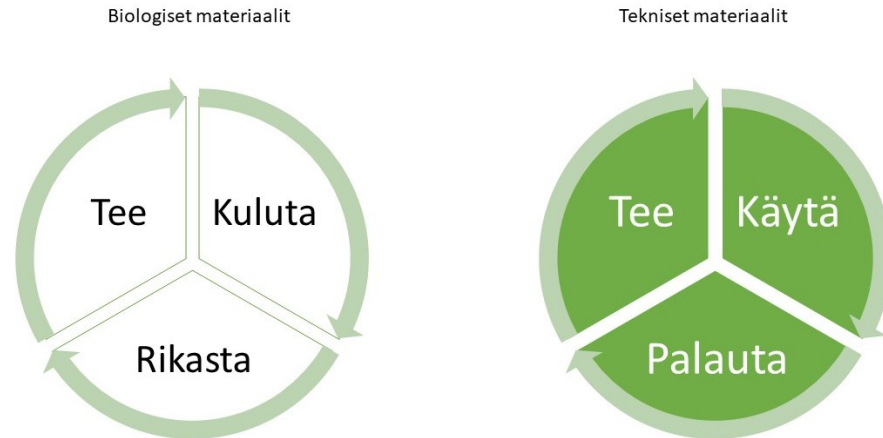
Kiertotalous on haastanut perinteistä kulutukseen perustuvaa talousmallia kestävämmällä talousmallilla. Nykyinen lineaarinen talousmalli on kestävä, sillä se perustuu materiaalien helppoon ja edulliseen saatavuuteen sekä energian korkeaan kulutukseen. (Seppälä et al. 2016) Kiertotalouden nimitys viittaa lineaarisen talousmallin vastakohtaan myös kielikuvallisesti. Kuvan 1 mukaisesti lineaarisessa taloudessa luonnonvaroja käytetään tuotannossa, josta ne muuntuvat lopulta jätteeksi. Tällainen yksiviivainen prosessi ilman uusiokäyttöä johtaa ympäristön tuhoamiseen luonnonvarojen kestäättömällä käytöllä ja jätteiden aiheuttaman luonnon vahingoittamiseen. (Murray et al. 2015 s.250–251) Luonnonvarojen kestäättömällä käytöllä on seurauksensa ympäristöhaasteiden aiheuttajina. (Seppälä et al. 2016) Ideaalissa tapauksessa kiertotalouden tarkoituksena on toimia elvyttävänä talouden mallina luonnonvarojen hankkimisessa ja varmistaa, että jätteiden syntyminen on mahdollisimman vähäistä koko tuotantoprosessin ja tuotteen eliniän aikana (Murray et al. 2015 s.251).



**Kuva 1:** Lineaarinen talousmalli yksinkertaistettuna mukailen Ellen MacArthur Foundationin (2019) mukaan.

Kiertotaloutta kuvataan lineaarisen talousmallin sijasta kiertävällä silmukalla, jossa resurssit ovat uudelleenkäytettäviä ja jatkuvassa kierrossa pysyviä. Näin resursseista voidaan luoda sekä tuottaa arvoa enemmän ja pidemmän aikaa. (McDonough & Braungart 2002) Teollisuudessa kierron keinoin voidaan tarkoituksenmukaisesti suunnitella suljettuja valmistusjärjestelmäsilmukoita (Lieder et al. 2017), jolloin raaka-aineet saadaan pidettyä kierrossa jätteeksi joutumisen sijasta. Kiertotalouden mallissa energia saadaan uudistuvista energialähteistä ja lineaarisessa talousmallissa puolestaan uusiutumattomista (Ellen MacArthur Foundation 2019).

Ellen MacArthur Foundationin (2019) kierron mallissa esitetään tekniset ja biologiset syklit erikseen (kuva 2). Tekniset ja biologiset materiaalit ovat eroteltu yksinkertaistetussa mallissa, sillä näillä on erilaiset materiaalikierrot sekä tavat pysyä talousjärjestelmässä (Seppälä et al. 2016). Teknisten materiaalien kierto kuuluu rajallisten materiaaliavarastojen hallintaan ja tuotteiden käyttämisen on tarkoitus korvata kuluttamisen. Tekniset materiaalit voidaan kerätä talteen ja palauttaa teknisen syklin kierto. Biologisessa kierrossa on kyse uusiutuvien materiaalien virtauksista, jossa kulutuksen jälkeen materiaalia rikastetaan uudelleenkäyttöä varten. (Ellen MacArthur Foundation 2015a)



**Kuva 2:** Yksinkertaistettu kiertotalousmalli mukailen Ellen MacArthur Foundationin (2019) mallia.

Kiertotalous nojautuu kolmeen periaatteeseen: luonnonvarojen suojelemiseen, resurssi- tuottojen optimointiin ja järjestelmien tehokkuuden edistämiseen. Ensimmäisen periaatteen mukaisesti luonnonvaroja tulisi suojella säilyttämällä ja lisäämällä uusiutuvien luonnonvarojen tasapainotuksella ja toisaalta rajoittamalla rajallisten luonnonvarojen käyttöä. (Ellen MacArthur Foundation 2015a). Ensimmäistä periaatetta voidaan tukea toimijoiden yhteistyöllä uusiutuvien energiamuotojen käyttämisen edistämiseksi (Weetman 2017, p.18). Toisen periaatteen mukaan resurssituottoja voidaan optimoida tuotteiden, komponenttien ja materiaalien kiertotalousmallin mukaisella kierrolla saamalla suurin mahdollinen hyöty niin teknisissä, että biologisissa sykleissä. Resurssituottojen optimoiminen tarkoittaa suunnittelua, uudelleenvalmistusta, kunnostamista ja kierrättämistä teknisten materiaalien kierrossa pysymiseksi. (Ellen MacArthur Foundation 2015a) Toiseen periaatteeseen liittyy kiertotalouden perustavanlaatuinen ominaisuus, jonka mukaan jätettä ei synny hyvin suunnitelluilla prosesseilla. Suunnittelu voi tapahtua muuan muassa uudelleenkäytöllä tai -suunnittelulla. (Weetman 2017, p.18) Kolmannen periaatteen mukaisesti järjestelmien tehokkuutta voidaan edistää suunnittelemalla ja paljastamalla negatiivisia ulkoisvaikutuksia. Tällaisia ovat esimerkiksi vahinkojen ja haittojen vähentäminen muun muassa ruuan, koulutuksen ja ympäristön pilaantumisen suhteen. (Ellen MacArthur Foundation 2015a) Kolmanteen periaatteeseen voidaan soveltaa kiertotalouden ominaisuutta innovoida ja luoda mahdollisuuksia ihmisten, tuottojen ja paikkojen välille (Weetman 2017, p.18).

Kiertotalouden tavoitteena on uusien tuote- ja palvelukonseptien luominen kiertotalouden liiketoiminnan mukaisesti. Uusien liiketoiminnan konseptien tarkoituksena on saavuttaa ihmisille, taloudelle ja ympäristölle hyötyjä. (Stegeman 2015) Liiketoiminnassa

kiertotalouden toimien on osoitettu aiemmin olevan kilpailukykyinen talousmalli. Luonnonvarojen tehokkaamman käytön on osoitettu ympäristöhaasteiden vastaamisen lisäksi olevan yhteydessä kilpailukyvyyn parantamiseen (Seppälä et al. 2016). Suomessa kiertotalouden edistäminen nähdään ilmastonmuutosta hidastavana, mutta samalla myös työllistymistä parantavana tekijänä uusien työpaikkojen syntymisen myötä (Wikman & Skånberg 2015).

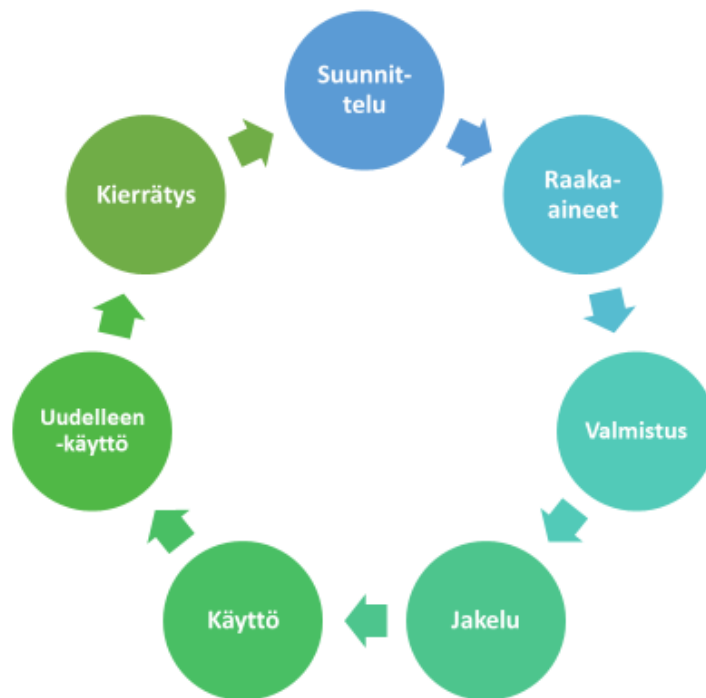
Ellen McArthur -säätiön tutkimusten mukaan kiertotalouteen siirtymistä tukee lineaarisen talousmallin kulutuksen rajat (Ellen MacArthur Foundation 2013a). Kiertotaloutta pidetään esimerkiksi suunnittelun kautta vahvistavana teollisuusjärjestelmänä, jolla voidaan pidentää tuotteiden elinikää, käyttää uusiutuvaa energiaa, vähentää uusiokäyttöä estäviä tekijöitä ja eliminoida jätteen syntymistä liiketoiminnassa (Ellen MacArthur Foundation 2013a). Vahvistavuudella kiertotaloudessa tarkoitetaan saasteiden ennaltaehkäisemistä ja vähentämistä. Tämän lisäksi vahvistavuutta voidaan tehdä parantamalla nykyisiä ja suunnitteleamalla tulevaisuudessa parempia järjestelmiä teollisuuteen. (Murray et al. 2017)

### **3.2 Kiertotalouden liiketoimintamalli**

Kiertotalouteen siirtymisen vaikutukset hyödyttävät Ellen MacArthur Foundationin mukaan koko yhteiskuntaa. Kiertotalouden liiketoimintamalleilla voidaan luoda uusia mahdollisuuksia teollisuuden uudistamiseen ja uusiutumiseen sekä innovaatioihin. Perinteisessä liiketoimintamallissa loppukäyttäjille tuotetaan omistettavia tuotteita. Kiertotalouden liiketoimintamallissa pyritään omistajuudesta siirtymään käyttäjiksi. Kiertotaloudella voidaan vaikuttaa talouskasvuun, saavuttaa merkittäviä nettokustannussäästöjä ja luoda potentiaalisia työpaikkoja. (Ellen MacArthur Foundationin 2015a).

Kiertotalouden liiketoimintamalli kuvataan usein ympyrämallina, jossa raaka-aineet kiertävät jatkuvassa kierrossa jätteeksi päätymistä välttäen (kuva 3). Kiertotalouden liiketoimintamalli alkaa tuotesuunnittelulla, josta edetään raaka-aineiden hankintaan. Materiaalit tulisivat olla uusiutuvista luonnonvaroista ja kierrätettävissä uudelleen suunnittelun kautta raaka-aineiksi uudelleen valmistamista varten. (Sitra 2018)



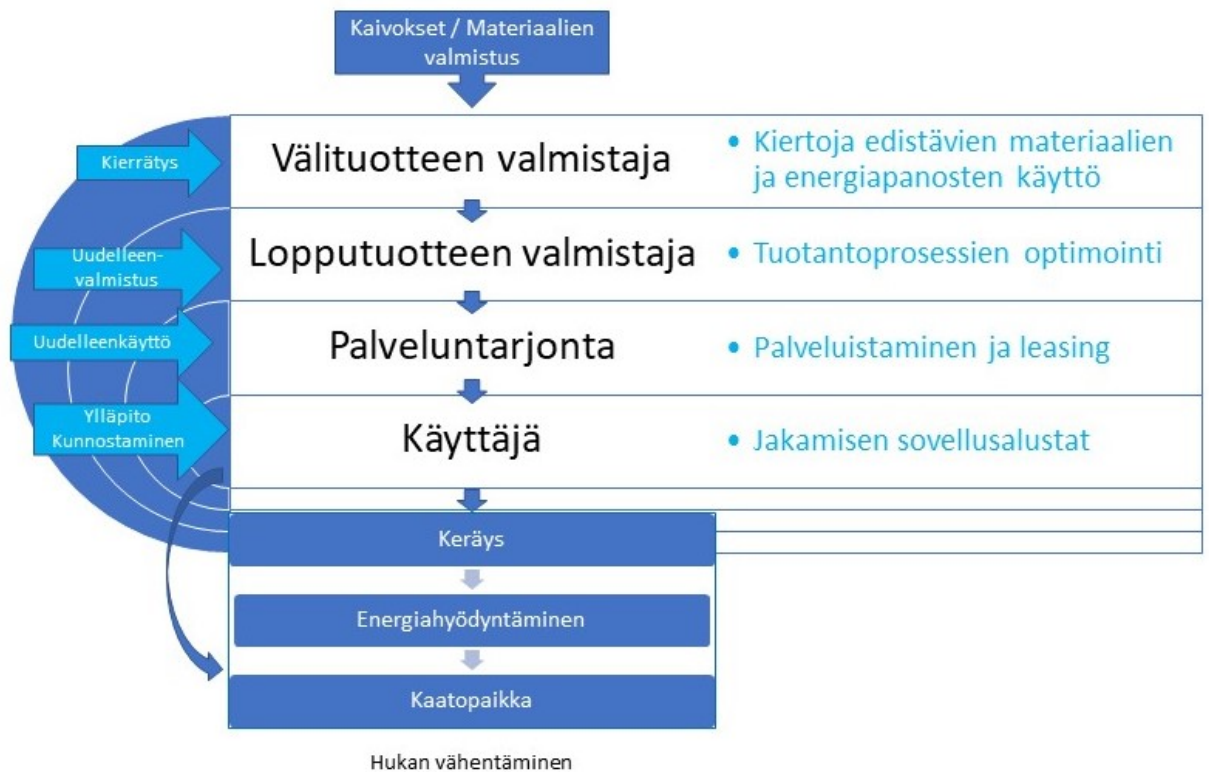


**Kuva 3:** Kiertotalouden malli yksinkertaistettuna liiketoiminnan prosesseihin (Sitra 2018).

Lineaarisen talousmallin materiaalikäytön sijasta kiertotalousmallin mukaisesti toimivat yritykset toteuttavat tehokkaita materiaalien kiertoja ja palvelumalleja kilpailuetua saavuttaen. Kiertotalouden periaatteita noudattaen yritykset luovat taloudellista lisäarvoa vähentäen samalla resurssien kuluttamista. Kilpailuedun saavuttaminen edellyttää uudenlaisia liiketoiminnallisia innovaatioita sekä teknologioiden käyttöönottoja. (Seppälä et al. 2016)

Teollisuuden näkökulmasta lineaarisesta järjestelmästä on siirryttävä fyysisten tuotteiden myymisestä toiminnallisuuden tai palvelujen myyntiin (Lieder et al. 2017) Kiertotalouden liiketoimintamalliin kuuluu innovaatiot ja niiden kautta liiketoiminnan muuttaminen. Kuvassa 4 esitellään kiertotalouden liiketoimintamalleja teknisten kiertojen mukaan. Innovatiiviset liiketoimintamallit, kuten esimerkiksi omistajuudesta siirtyminen kohti suoritusperusteista maksamisen mallia, ovat tärkeä osa kiertotaloutta ja auttavat tuotteiden uudelleenkäytön suunnittelussa arvon säilyttämiseksi (Ellen McArthur Foundation 2013a). Palvelupohjaisissa liiketoimintamalleissa valmistajat pitävät omistajuuden itsellään ja ottavat tuotteet takaisin asiakkaan käytön jälkeen, jotta tuotteen arvoa saataisiin jaettava uudelleen käytössä (Lieder et al. 2017). Tällaisella liiketoimintamallilla kannuste-

taan omistajuuden sijaan käyttöoikeuden ostamiseen, jolloin kuluttajista tulee käyttäjiä (Ellen McArthur Foundation 2015a). Uudelleenkäyttämisen seurauksena on tarve käytön jälkeiselle toimintasuunnitelmalle ja -strategialle, jotta käyttöönottoprosessissa mahdollistaisi raaka-aineiden pysymisen kiertossa ja sen vaikutukset kustannuksissa ja päästöissä (Lieder et al. 2017).



**Kuva 4:** Kiertotalouden liiketoimintamallit teknisten materiaalien kierrättämisen mukaan (Seppälä et al. 2016).

Kiertotalouden toimien edistämiseksi yritykset, joilla on merkittävän kokoiset markkinaosuudet, ovat avainasemassa kiertotalouden saattamisessa valtaviirran keskuuteen brändinsä, volyyminsa ja kapasiteettinsa avulla. Kannattavilla ja menestyvillä liiketoimintamalleilla voidaan parhaimmillaan inspiroida ja tukea muita toimijoita siirtymään kestävämpään liiketoimintaan. (Ellen McArthur Foundation 2015a) Uusiutuvien ja kierrätettävien materiaalien käyttämiseen liittyvät liiketoimintamahdollisuudet ovat suurimmat aloilla, jotka tekevät liiketoimintaa niukasti saatavilla olevilla resursseilla tai resursseilla, joiden materiaalihinnat ovat korkeat (Accenture 2014). Kiertotalouden talousmallin jalkauttamisessa uudet liiketoimintamallit ovat merkityksellisiä ajureita. Kiertotalouden ratkaisulla voidaan sitouttaa asiakkaita ja tarjota parempaa asiakasvuorovaikutusta. Niiden avulla yritykset voivat parantaa tuotteita, palvelua ja asiakastyytyvyyttä. (Ellen McArthur Foundation 2015a)

Accenture (2014) on tunnistanut viisi erilaista kiertotaloutta edistävää ja sen talousmallin mukaista liiketoimintamallia liittyen resurssitehokkuuteen ja kierrätykseen, uusiutuvuuteen, tuote-elinkaaren pidentämiseen, jakamisalustoihin ja tuotteisiin palveluina. Resurssitehokkuuden ja kierrätyksen mahdollisuudet liittyvät teknologisen kehitykseen tehokkaampien prosessien ja tuotteiden mahdollisuuteen (Accenture 2014). Ellen MacArthur Foundationin (2013b) periaate jätteen arvokkuudesta näkyy resurssitehokkuuden liiketoimintamallissa, jossa Accenturen (2014) mukaisesti arvoa luodaan materiaalivirroista sivutuotteista ja jätteistä sekä käyttäjiltä tulevista palautustuotteista.

Resurssitehokkuuden ja kierrätyksen lisäksi uusiutuvuus on yksi Accenturen (2014) listaa liiketoimintamalleista. Uusiutuvuuden liiketoimintamallissa tuotteiden suunnittelussa on huomioitava uusiutuvien, kierrätettävien ja biohajoavien materiaalien käyttö ja fossiilisten energianlähteiden sijasta käytetään uusiutuvia. Liiketoimintamalleista kolmas, tuote-elinkaaren pidentäminen, keskittyy tuotteiden käyttötarkoituksessa pitämiseen mahdollisimman pitkään. Tuotteen elinikää voidaan pidentää esimerkiksi korjaamalla, huoltamalla, uudelleen- ja yhteiskäyttämällä sekä kunnostamalla, jolloin tarve ostaa tai valmistaa uusia tuotteita vähentyy. (Accenture 2014).

Neljäntenä liiketoimintamallina ovat erilaiset jakamisalustat, jotka ovat digipohjaisia alustoja resurssien käyttöasteiden parantamiseksi ja elinkaarien pidentämiseksi. Jakamisalustoilla on mahdollista esimerkiksi vuokrata, myydä, jakaa tai käyttää uudelleen tuotteita. Viidennen liiketoimintamallin, tuote palveluna, ideana on tarjota palvelua tuotteen ostamisen sijasta. Asiakas maksaa palvelun toiminnasta tai sen suorituskyvystä, mutta omistajuus säilyy palveluntarjoajalla. Omistajuudesta johtuvat kustannukset ja riskit ovat palveluntarjoajan vastuulla, jolloin tuote voidaan tarjota esimerkiksi vuokraamalla tai leasing-sopimuksella. (Accenture 2014)

### **3.3 Kiertotalouden liiketoimintamallien edut ja haasteet**

Kiertotalouden talousmalliin siirtymisen ajureina ovat taloudelliset tappiot ja epävarmuudet, vähäinen käyttöaste, hinta- ja toimitusriskit, sääntelyn suuntaukset, teknologian kehitys, vaihtoehtoisten liiketoimintamallien hyväksyminen ja kaupungistuminen (Ellen MacArthur Foundation 2015a). Ajurit ovat seurausta muun muassa ympäristöriskeistä ja ilmastonmuutoksesta, jotka pakottavat liiketoiminnan monipuolistamiseen ja sen kehittämistä ympäristöystävällisemmäksi. Ajuri voi olla myös seurausta positiivisesta muutoksesta, sillä esimerkiksi teknologinen kehitys edistää kestävämmän liiketoiminnan perustamista. Näiden lisäksi Weetman (2017, s. 64–68) mainitsee kiertotalouden liiketoimintamalliin siirtymistä edistävän poliittinen valta ja päätöksenteko, kuluttajakäyttäytymisen muuttuminen ja luonnonvarojen rajallisuus. Sitran (2018) mukaan kolme kiertotalouden

liiketoimintaa ajavaa tekijää ja nykytrendiä ovat teknologia, kestävä kehitys ja asiakas-keskeisyys. Teknologia mahdollistaa uudet liiketoiminnalliset ratkaisut, kestävä kehitys parantaa resurssien käyttöä ja asiakaskeskeisyydellä voidaan keskittyä asiakkaan arvon välittämiseen (Sitra 2018)

Yrityksille kiertotalouden mukaisella liiketoiminnalla voidaan parantaa tuottoa, vähentää epävakautta, parantaa toimitusvarmuutta, luoda uutta kysyntää sekä vuorovaikutusta asiakkaiden kanssa. Kiertotalouden keinoilla voidaan saavuttaa alhaisempia tuotanto-kustannuksia ja luoda uusia tulovirtoja. Uusien tulovirtojen lisäksi liiketoiminnassa voidaan saada vähennettyä epävakautta ja parantaa toimitusvarmuutta esimerkiksi kierrätysmateriaaleja käyttämällä neitseellisten raaka-aineiden sijaan. Tällöin raaka-aineiden toimitusuhat vähenevät esimerkiksi luonnonkatastrofien ja geopoliittisten epätasapainon syistä. Kiertotalous synnyttää myös tarpeita uusille liiketoimintapalveluille ja mahdollistaa paremman asiakasvuorovaikutuksen ja -luottamuksen. Kiertotalouden keinoin asiakkaita ja käyttäjiä voidaan sitouttaa liiketoimintaan ja saavuttaa ainutlaatuista tietoa asiakkaiden paremman tyytyväisyyden ja palvelun tarjoamiseksi. (Ellen MacArthur Foundation 2015a, s.14)

Kiertotalouden haasteet liittyvät usein markkinoihin tai teknisiin ja operatiivisiin riskeihin. Markkinoihin liittyvät riskit koskevat asiakkaiden kokemukseen uudelleenkäytettyjen tai -kierrätettyjä tuotteita kohtaan. Tuotteiden vanheneminen puolestaan johtuu usein asiakkaiden halusta saada uusia malleja, minkä takia tuotteiden suunniteltu elinkaari on lyhyt. Tästä syystä tarvitaan ajattelutavan muuttumista, jotta liiketoimintamallit eivät perustuisi jatkuvaan uudenluomiseen. Ajattelutavan muutoksen lisäksi isojen alkuiinvestointien tulee vähentyä raaka-aineiden tarpeen suhteen sekä tuotteen suorituskyvyn parantua ja jäljelle jäävän arvon kasvaa tuotteen elinkaaren lopussa. (Carra & Magdani 2017, s.24)

## 4. STANDARDISOINTI JA SERTIFIOINTI LIIKE-TOIMINNASSA

### 4.1 Standardit ja sertifikaatit liiketoiminnan kontekstissa

Choi et al. (2010) mukaan standardisointi on toimintaa standardien perustamiseksi (Danish Standards Foundation 2015). Standardeilla tarkoitetaan yhdenmukaista menettelytapaa toistuvaan toimintaan (SFS 2019). Geppin et al. (2012) mukaisesti standardisointi on sääntöjen kehittämistä yleiseen tai toistuvaan käyttöön, joilla pyritään saavuttamaan optimaalinen järjestysaste tietyssä tilanteessa vastaten todellisiin tai potentiaalsiin ongelmiin. Kansainvälisen standardisointiorganisaatio ISO:n (ISO/IEC 2004) mukaisesti standardit ovat viranomaisen, järjestön tai tunnustetun elimen hyväksymiä kirjallisia julkaisuja. Kaikki standardit eivät kuitenkaan ole dokumenttipohjaisia tai virallisten tahojen hyväksymiä. Standardeja voidaan luonnehtia myös hyväksytyjen erittelyjen tietyinä määränä ratkaisuja mahdollisiin tai olemassa oleviin ongelmiin. (Hesser et al. 2010, s.8).

Standardien lähtökohta on vapaaehtoisuus ja markkinalähtöisyys, mikä tarkoittaa kaikkien mahdollista osallistumista standardin laatimiseen, tekemiseen ja kuulemiseen (Danish Standards Foundation 2015). Standardien käyttö on vapaaehtoista, mutta viranomaisten ja organisaatioiden määräyksestä ne voidaan kuitenkin tehdä pakollisiksi (SFS 2019). Standardien pääasiallisena tarkoituksena on tukea liiketoiminnan jatkuvuutta toimintaa parantamalla, taloudellisuudella ja turvallisuudella (SFS 2019). Standardien kehittäminen perustuu näin ollen markkinoiden tarpeisiin ja pyyntöihin. Standardien luonteeseen kuuluu myös yksimielisyyteen perustuminen, jolloin standardi pyritään sopimaan vuoropuhelussa eri tahojen kanssa yhteisen sopimuksen saavuttamiseksi. Lisäksi standardin tulee olla tunnustetun standardisointijärjestön hyväksymä. (Danish Standards Foundation 2015)

Virallisten standardisoimisjärjestöjen standardien lisäksi standardeja voi kehittyä virallisten tahojen ulkopuolella (SFS 2019). Oshrin & Weeberin (2006) määritelmän mukaan käytännön standardit eli de facto -standardit ovat markkinoiden välittämien prosessien tuloksesta syntyviä standardeja ja perustuvat korkeatasoiseen kilpailuun markkinoilla (Danish Standards Foundation 2015). De facto -standardeja voi syntyä, kun esimerkiksi jokin tuote yleistyy voimakkaasti ja sitä pidetään nomina. Näin on käynyt esimerkiksi Microsoftin Windows-käyttöjärjestelmän suhteen. (SFS 2019) Standardit voivat olla myös yhdenmukaistettuja, jolloin niistä puhutaan harmonisoituina standardeina. Yhdenmukaistetut standardit ovat eurooppalaisten standardisoimisjärjestöjen standardeja,

jotka on vahvistettu EU:n yhdenmukaistamislainsäädännön mukaisiksi. (Regulation (EU) No 1025/2012, Danish Standards Foundation 2015 mukaan).

Sertifiointi toimii todennuksena standardin vaatimusten toteuttamisesta tuotteessa tai palvelussa (Nicolas & Repussard 1995) ja takaa tietyn laadullisen tai turvallisuuden tason sertifiointin kohteelle (Eto 2010, s.20). Se on menettelytapa, jolla taataan tuotteen, palvelun tai prosessin vaatimusten täytyminen. Sertifikaatteihin tarvittavat vaatimukset perustuvat standardeihin. (Hesser et al. 2010, s.8) Sertifiointin määritelmässä kolmannen osapuolen todistus vaatimusten täyttymisestä voi kohdistua myös systeemiin tai henkilöön palvelujen ja tuotteiden lisäksi (ISO/IEC 17000:2004). Yritys tai kaupan kolmas tai toinen osapuoli voi harjoittaa sertifiointia. Tuotteita, palveluja, järjestelmiä tai henkilöitä voidaan sertifioida. Ennen sertifikaatin myöntämistä sertifiointin kohde testataan, tarkastetaan ja arvioidaan. (SFS 2019)

Standardeja on laadittu kansallisesti, eurooppalaisille ja kansainvälisesti eri toimialoja varten. Suomessa toimiva Suomen Standardisoimisliitto SFS ry on toiminut vuodesta 1924 alkaen ja se toimii Suomessa standardisoinnin kansallisena keskusjärjestönä. Kansalliset standardisoimisjärjestöt ovat osana maailmanlaajuisista standardisoimisjärjestö ISOa jäsenyyden kautta. Standardeja valmistellaan työryhmissä, joihin osallistuu eri toimijoiden edustajia ja ennen julkaisemista pyydetään vielä lausuntoja standardiehdotuksista. (SFS 2019)

Standardit voidaan jakaa viiteen kategoriaan standardien luonteen perusteella: perus-, tuote-, palvelu-, menetelmä- ja hallintajärjestelmästandardeihin. Perusstandardeilla tarkoitetaan mittayksiköitä, tunnuksia, merkkejä ja sanastoja sisältämiä standardeja, joita voidaan käyttää sellaisenaan tai tukemaan toisia standardeja. (SFS 2019) Näillä pyritään selventämään konsepteja, määritelmiä ja symboleja sekä vähentämään liiketoimen kustannuksia ja hyödyntämään verkostoitumista (Danish Standards Foundation 2015, s.36) Viidestä standardista tuotestandardien tarkoituksena on asettaa vaatimukset tuotteelle tai tuoteryhmälle esimerkiksi yhteensopivuudesta, laadusta tai turvallisuudesta. (SFS 2019) Näillä vaatimuksilla voidaan luoda avoimempia markkinoita, vähentyneitä kustannuksia liiketoimessa ja tiedon sekä osaamisen jakamista (Danish Standards Foundation 2015).

Standardien kategorioista palvelustandardit määrittelevät vaatimukset, jotka palvelun on tarkoituksenmukaisesti täytettävä (Nicholas & Repussard 1995). Palvelustandardit koskevat tyypillisesti muun muassa kuljetuksia, tietoliikennettä ja pankkitoimintaa. Menetelmästandardit käsittelevät mittauksiin, testauksiin, analysointeihin ja työhön liittyviä menetelmiä (SFS 2019). Menetelmästandardien taloudelliset vaikutukset ovat avoimet

markkinat, vähentyneet liiketoimen kustannukset, markkinoille pääsemisen vähentyneet esteet ja osaamisen kerryttäminen sekä tiedon levittäminen (Danish Standards Foundation 2015, s.36). Hallintajärjestelmästandardit poikkeavat muista standardeista yleisluontoisemmilla ohjeillaan ja viitekehyksenä toimimisella johtamisjärjestelmälle (SFS 2019) Hallintajärjestelmästandardien tavoitteena on riskien vähentymisen, prosessioptimoinnin sekä laadun ja johtamisen parantumisen kautta vähentää kustannuksia, innovoida ja luoda taloudellista ja liiketoiminnallista kasvua (Danish Standards Foundation 2015, s.36).

#### **4.2 Standardisoinnin käyttö ja vaikutus liiketoiminnassa**

Standardien tarve on kasvanut globalisaation ja kansainvälisten kauppajen yleistyessä. Standardeilla on tunnistettu olevan vaikutusta liiketoimintaan – parhaimmassa tapauksessa standardit voivat vauhdittaa talouskasvua ja luoda kestävämpää ja toimivampaa yhteiskuntaa. Standardien vaikutusta voidaan tarkastella yritysten, kuluttajien ja hallinnon kannalta, jotka kaikki vaikuttavat yritysten liiketoimintaan (Hesser et al. 2010 s. 29–30). Standardeilla voidaan myös taata asiakkaalle laadukkuutta ja viestiä luottamusta. (SFS 2019) Talouskasvun lisäksi standardien avulla voidaan levittää tietoa sekä asettaa vaatimuksia esimerkiksi työturvallisuuteen ja ympäristön suojeluun (Blind et al. 2012)

Liiketoiminnassa standardien tarkoituksena on antaa perustus liiketoimen aloittamiselle ja jatkumiselle. Standardit antavat organisaatioille valmiudet tunnistaa asiakkaiden vaatimukset tuotteille ja palveluille. Standardit voivat toimia apuna esimerkiksi tuotekehityksen innovaatioissa sekä yhteensopivuudessa muiden tuotteiden kanssa, sillä yrityksillä on kasvava tarve osoittaa asiakkaille ja sidosryhmille luottamusta, jota voidaan osittain välittää sertifikaateilla. (Danish Standards Foundation 2015) Standardeista voidaan myös tehdä pakollisia tietyillä toimialoilla viranomaisten tai organisaatioiden toimivallan rajoissa. Standardien pakollisuutta voivat vaatia esimerkiksi tilaajat, yritys tai valtion viranomainen. (SFS 2019) Monet organisaatiot ovat edellytetyjä käyttämään standardeja markkinoiden, asiakkaiden tai lainsäädännön vaatimuksista (DAMVAD 2013, Danish Standards Foundation 2015 mukaan, s.37). Standardit mahdollistavat uusia lähestymistapoja lainsäädännön vaatimusten täyttämiseen teknisillä keinoilla ja tarjoavat ratkaisuja kehitystason mukaisesti. (SFS 2019)

Standardit ovat päivittäisessä yritysten, valmistajien, julkisten toimijoiden ja muiden organisaatioiden käytössä (Danish Standards Foundation 2015). Standardeja käytetään lähes kaikissa liiketoiminnan toiminna (Nicolas & Repussard 1995). Standardien käyttöä voidaan soveltaa kaupallisuuteen, sääntelyihin, laatuun, terveyteen, turvallisuuteen, uu-

siin tekniikkoihin energiatehokkuudessa, ympäristövaikutuksissa, liitettävyydessä ja yhteentoimivuudessa (Danish Standards Foundation 2015). Standardisoinnilla on merkityksellinen rooli liiketoiminnassa taloudellisuuden, turvallisuuden ja laadukkuuden varmistajana. Riskienhallinnassa yrityksille standardit optimoivat säädöstenmukaista toimintaa ja parantaa vastuiden hallintaa. (SFS 2019, s.9)

Standardien käytön yleisimmät syyt ovat terveys- ja turvallisuusriskien vähentäminen, kustannusten vähentäminen sekä laadun varmistaminen. Lisäksi ne helpottavat kaupankäynnissä tapahtuvaa viestintää. Standardien tarkoituksena on pyrkiä luomaan yhteisymmärrystä ja -työtä. (SFS 2019) Standardeilla voidaan edistää yhteistyötä esimerkiksi käytäntöjen yleistyksellä ja ohjeistuksien luomisella. Vapaaehtoisuus, vuorovaikutuksen parantaminen ja yhteisymmärryksen luominen erottavat standardit viranomaisten määräyksistä ja toimialan määräyksistä.

Sertifioinnilla voidaan osoittaa ja taata kyseisen tuotteen tai palvelun kriteereiden täyttäminen sekä osoittaa sen soveltuvuus aiottuun tarkoitukseen (Nicholas & Repussard 1995) Lisäksi standardeja hyödyntämällä voidaan vähentää vikoja ja valituksia eri toimijoiden osalta (DAMVAD 2013, Danish Standards Foundation 2015 mukaan).

Standardien käyttäminen on merkityksellistä organisaatiotoiminnassa sekä sisä- että ulkopuolella. Yrityksen sisältä käsin toimiessa liiketoiminnan perustuessa standardeihin voidaan käyttää olemassa olevia ratkaisuja ja muuttaa toimintaa kannattavaksi esimerkiksi menettelytapoja mukauttamalla ja yhteistyöllä yksinkertaistettumaksi sekä halvemmaksi. Myös varastointi- ja logistiikkakustannukset voivat vähentyä ja ulkoistamismahdollisuudet parantuvat. Yrityksen yleistä haavoittuvuutta voidaan vähentää standardien noudattamisella ja haasteet voidaan välttää työturvallisuuden ja -terveyden suhteen. (Schaap & De Vries 2004; Hesser et al. 2010, s.29 mukaan)

Yrityksen ulkopuolella olevaan liiketoimintaan standardeilla voidaan vaikuttaa esimerkiksi osoittamalla tuotteiden ja palvelujen laadukkuudesta standardien mukaisia testausmenetelmiä käyttämällä. Asiakkaille standardien käyttäminen luo luottamusta vaatimusten täyttymisellä ja yhteensopivuudella. (Schaap & De Vries 2004; Hesser et al. 2010, s. 29) Standardien hyötyjen ja positiivisten vaikutusten lisäksi standardeilla voi olla negatiivisia vaikutuksia liiketoimintaan. Yritysten sisällä standardeilla voidaan luoda liikaa rutiineja, joka voi johtaa työntekijöiden tyytymättömyyteen ja toisaalta prosessien parantamisen esteiksi. Tuotteiden ja palvelujen standardit voivat myös estää tuoteinnovaatioiden kehittymistä ja luomista. (Schaap & De Vries 2004; Hesser et al. 2010, s.29-30) Yritysten ulkopuolella liiketoiminnassa standardeista voi olla haittaa, mikäli ne eivät täytä standardien vaatimusta ja menettävät markkinaosansa. Markkinaosuus ja kilpailuetu



voivat vähentyä myös kilpailijan täyttäessä standardien vaatimukset. On myös mahdollista, että markkinoiden läpinäkyvyys standardien myötä voi kasvattaa hintakilpailua kustannusten tuottomarginaaleissa. (Schaap & De Vries 2004; Hesser et al. 2010, s.29–30)

### 4.3 Hyödyt ja arvonluonti

Standardeilla pyritään edistämään yritysten liiketoimintaa, mutta standardit ovat hyödyksi myös koko yhteiskunnalle. Eurooppalaiset ja maailmanlaajuiset standardit vähentävät kauppoihin liittyviä esteitä ja edistävät sopimusten tekemistä (SFS 2019). SFS:n (2019) mukaan standardien avulla voidaan luoda hyvinvointia, mutta myös parantaa kansainvälistä kilpailukykyä, keventää lainsäädäntöä ja sen ylläpitoa. Lisäksi infrastruktuuri kehittyy ja näin ihmisten elinympäristö paranee. (SFS 2019). Standardisoinnin avulla voidaan myös tukea taloudellista kasvua. Ranskan standardisomisjärjestön AFNORin mukaan Ranskan bruttokansantuotteen kasvu vuosina 1950-2007 on johtunut standardisoinnista (SFS 2019)

Käytännön yritystapausten kautta standardisoinnilla voidaan saavuttaa parempaa taloudellista asemaa. Taloudellisuus voi näkyä tuotannon kustannusten säästössä tai kilpailuedun saavuttamisessa ja sen johtamisesta markkinaosuuden kasvuun. (Vries 2016, s.135) Yritykset voivat hyötyä standardeista taloudellisesti vaatimusten kuvaamisessa ja tuoteluetteloissa ominaisuuksien kertomisessa. Standardien avulla voidaan järjestää tuotantoprosessit, testaukset, laadunvarmistukset ja mittaukset sekä hyödyntää niitä pakkauksessa. (Nicolas & Repussard 1995)

Standardisoinnin tavoitteena on edistää yritysten liiketoimintaa parantamalla kilpailukykyä, toimintaympäristön hallittavuudella ja toiminnan tehostumisella. Standardisoinnin avulla voidaan vähentää konkreettisesti kustannuksia transaktiokustannuksissa liittyen esimerkiksi tiedonkeruuseen tai markkinakartoituksiin. (SFS 2019) Liiketoiminta voi hyötyä standardien myötä parhaimpien käytäntöjen leviämisestä (Danish Standards Foundation 2015), jolloin liiketoiminnan prosessit voivat parantua. Standardit voivat mahdollistaa myös kokonaan uudelle markkinapaikalle pääsemisen lisääntyneen myynnin lisäksi. Standardisoinnilla voidaan parhaimmassa tapauksessa luoda uusia kehysinnovaatioita liiketoimintaan ja vähentää kehitystyön kustannuksia. (Danish Standards Foundation 2015)

Liiketoiminnan edistämisen lisäksi standardit hyödyttävät yksittäisiä kuluttajia. Kuluttajille standardisointi näkyy pakkauksissa, yhdenmukaistetuissa mitoissa ja tuotteiden ominaisuuksien vertailussa. Standardisoitujen mittojen ja kokojen avulla esimerkiksi rikkoutuneen osan tilalle uuden osan vaihto on yksinkertaisempaa. Standardisoidut pakkaukset

esimerkiksi elintarvikkeissa helpottavat hintavertailussa. Pakkauksien lisäksi testausmenetelmät standardisoituina mahdollistavat vertailun kilpailevien tuotteiden ominaisuuksien välillä. (SFS 2019)

Standardisoinnilla voidaan vaikuttaa kuluttajien asiakas- ja käyttäjäkokemukseen, sillä standardisoinnilla voidaan vastata asiakkaiden kokemuksiin ja toiveisiin liiketoiminnan kehityksessä (SFS 2019). Ostotilanteissa standardit voivat ohjata kuluttajaa tuotteen tai palvelun valitsemisessa esimerkiksi ympäristön, turvallisuuden tai yhteensopivuuden kannalta (Danish Standards Foundation 2015, s.43–44). Tämän vuoksi standardeissa ja standardisoinnissa on otettava huomioon ja kuultava myös kuluttajia edustavia toimijoita. (SFS 2019)

Euroopan komission julkaisun perusteella standardisoinnista on etua ja hyötyä niin yrityksille ja sen ympärillä toimiville tahoille sekä kuluttajille. Standardisoinnista saavutettavia etuja ovat muun muassa laadun parantaminen ominaisuuksien ja kykyjen määritellyllä suhteessa käyttökelpoisuuteen. Lisäksi standardisoinnilla voidaan puuttua elämänlaadun, turvallisuuden, terveyden ja ympäristön hyvinvointiin sekä talouden, ihmisresurssien, materiaalien ja energian tuotannon tukemiseen. Standardisoinnilla vaikutetaan viestinnän laadun parantamiseen ja standardien avulla tietoa voidaan käsitellä yksinkertaisessa ja yksiselitteisessä muodossa. Standardisoinnilla voidaan puuttua kansainvälisen kaupan esteiden purkamiseen käytäntöjä yhdenmukaistamalla ja teollisuuden tehokkuutta parantaa. (Nicholas & Repussard 1995)

Kiertotalouden standardisointia tulee laajentaa liiketoiminnan lisäksi myös hallinnolliselle puolelle. Kiertotalouden standardisointia ja sertifiointia tarvitaan myös EU:n kiertotalouden toimintasuunnitelmien toteuttamiseksi, jotta taloudellista kestävyttä voidaan lisätä kierrätyksen, uudelleenkäytön ja resurssitehokkuudella (EC 2015). Käytännön esimerkit vapaaehtoisesta sertifiointista Italian Toscanassa ovat osoittaneet, ettei ilman todellisia kokemuksia standardista ennen sertifiointia ole mahdollista arvioida standardin vaikutusta taloudelliseen tilanteeseen tai ympäristöön (Daddi et al. 2016). Kierrätetyistä materiaaleista valmistetut innovaatiot joutuvat usein hylätyiksi yhtenäisten laatustandardien ja sertifiointin puuttuessa. (Cesaro et al. 2015) Kolmannen osapuolen tehokas sertifiointi voi siis olla välttämätöntä onnistumiselle (Daddi et al. 2016)

Standardisoinnin vaikutuksia voidaan tarkastella sidosryhmien avulla. Taulukossa 2 on jaettu standardisoinnin hyödyt eri kohderyhmittäin. Kuluttajan saamat standardisoinnin hyödyt ovat yhteydessä yritysten ja organisaatioiden saamiin standardisoinnin hyötyihin. Yhteiskunta hyödyt koostuvat yksilön ja yrityksen yhteisistä hyödyistä.

**Taulukko 2 Standardisoinnin vaikutuksia eri sidosryhmille.**

Kohderyhmä	Standardisoinnin hyödyt
Kuluttaja/yksilö	Merkinnät esimerkiksi pakkauksissa. Tiedon ja informaation saaminen. Prosessien läpinäkyvyys. Kokojen ja mittojen yhdenmukaistus. Laadun parantuminen.
Yritys/organisaatio	Liiketoiminnan edistäminen ja uusien liiketoimintamallien tukeminen. Kansainvälisen kilpailukyvyn ja markkinoiden parantaminen. Lainsäädännöllinen keventyminen ja kauppojen esteiden purkaminen. Tuotannon tehokkuuden, taloudellisen kasvun ja aseman parantaminen. Riskienhallinnan parantaminen.
Yhteiskunta	Yritystoiminnan parantuminen. Laadun, turvallisuuden, terveyden ja hyvinvoinnin parantaminen. Ympäristön huolehtiminen ja ympäristötavoitteiden saavuttaminen.

Kohderyhmästä huolimatta standardisoinnin hyötyjen saavuttamisessa on merkityksellistä huomioida standardisointiin liittyvä strategia esimerkiksi standardien vaikuttamisesta ja tietoisuudesta. (Vries 2016 s.135). Standardeista on mahdollisuus hyötyä enemmässä määrin, mikäli organisaatiolla on mahdollisuus osallistua standardien työryhmiin sekä kohdata asiakkaita, jakelijoita ja kilpailijoita standardien käyttöön ja informoimiseen liittyen. Organisaatiokoosta riippumatta yritykset hyötyvät standardeista, jotka ovat tärkeimpiä niiden liiketoiminnan ja strategian kehityksen kannalta. (Vries 2016, s. 136) Standardisointiin osallistumisella voidaan saada etulyöntiasemaa muihin toimijoihin syvemmällä standardien ymmärryksellä, tulevien standardien ennakkotiedoilla ja verkostoitumisella. (Danish Standards Foundation 2015)

Standardisoinnissa mukana olevat ja siitä kiinnostuneet yritykset hyötyvät standardeihin liittyvästä vuorovaikutuksesta. Osallistumalla vuorovaikutukseen ja standardisointiin yritykset voivat olla mukana kehitystyössä ja asettaa omalle toimialalle standardeja, jotka vaikuttavat myös muihin toimijoihin. (Vries 2016, s. 136) Sertifikaateilla voidaan varmentaa standardien mukaiset vaatimukset ja lujittaa luottamusta tuotteeseen (Nicholas & Repussard 1995).

## 5. KIERTOTALOUDEN STANDARDISOINTI JA SERTIFIOINTI

### 5.1 Ajankohtainen kiertotalouden standardisointi ja sertifiointi

Kiertotalouden standardien määrittelemisessä ja niiden kansainvälisessä täytäntöönpanossa ensimmäinen askel kohti standardisointia on otettu kansallisten standardien kautta. Kiertotalouden kokonaisvaltaiseen edistämiseen standardisoinnissa on vielä kuitenkin tehtävää. (Muradin & Foltynowicz 2019) Kiertotaloutta edistävien erilaisten organisaatioiden standardeja on otettu käyttöön aiemmin kansallisella tasolla. Esimerkiksi Association of German Engineers (VDI) on kehittänyt teknisten tuotteiden standardeja resurssitehokkuuteen ja kierrätykseen. The Cradle to Cradle Institute hallinnoi puolestaan julkisesti saatavilla olevaa cradle to cradle -tuotestandardia kiertotalouden mukaisempien tuotteiden suunnittelemiseksi. (Ellen MacArthur Foundation 2015c, s.44–45).

Kansallisella tasolla standardeja ovat kehittäneet ja ottaneet käyttöönsä valtioista Iso-Britannia vuonna 2017 ja Ranska vuonna 2018 (Muradin & Foltynowicz 2019, s.876). Iso-Britanniassa British Standards Institute (BSI) on kehittänyt standardeja jätteiden syntymisen ehkäisemiseksi, resurssitehokkuuteen ja ekologiseen suunnitteluun ja uudelleenvalmistukseen. (Ellen MacArthur Foundation 2015c, s. 44-45) BSI on luonut kiertotaloudelle vapaaehtoisen standardin ”BS 8001:2017–Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations–Guide”. BS 8001 tarjoaa ohjeita kiertotalouden mukaiseen liiketoimintaan, muttei kuitenkaan ole tarkoitettu sertifiointiin. (BSI 2017) Iso-Britannian lisäksi myös Ranska on kehittänyt oman kiertotalouden standardinsa ”XP X 30-901 – Circular economy – Circular economy project management system – Requirements and guidelines. Iso-Britannian standardi oli maailman ensimmäinen kiertotalouden standardi ja valtio sai sen avulla merkittävän aseman markkinoilla. Standardi tarjoaa kuitenkin vain neuvoja ja suosituksia, kun taas Ranskan kehittämä standardi sisältää vaatimuksia organisaatiolle kiertotalouden sisällyttämiseksi sen toimintaan. Ranskan standardia on kuitenkin kritisoitu sen näkemyksestä, jossa vastuu sopivien kiertotalouden indikaattorien valinta olisi ainoastaan organisaatioilla. (Muradin & Foltynowicz 2019, s.876–878).

Vuonna 2018 perustettiin kansainvälisen standardisointiorganisaatio ISO:n tekninen komitea kehittämään kiertotalouden uutta standardia ISO/TC 323 (Muradin & Foltynowicz 2019, s.876–877). Standardin tarkoituksena on kattaa kiertotalouden kaikki näkökulmat

liittyen julkisiin hankintoihin, tuotantoon ja jakeluun, käyttöiän päättymiseen, käyttäytymismuutokseen ja arviointiin esimerkiksi mittareiden tai -asteikkojen avulla (Naden 2019). Standardi on vasta tekeillä, mutta ranskalaisen kiertotalousstandardin oletusten ja standardisointiorganisaatio AFNORin johtamisen standardisointiprosessissa uskotaan edistävän ISO standardin implementointia (Muradin & Foltynowicz 2019).

Ranskassa ja Iso-Britanniassa toimivien kansallisten organisaatioiden sijasta Kiinassa valtio on ottanut vastuuta kiertotalouden toimien toteuttamisessa. Kiina on toiminut yhtenä ensimmäisistä valtioista kiertotalouden lähestymistavan omaksumisessa ja oikeudellisen sekä poliittisen tuen kehittämisessä kansallisesti (World Bank 2009) Valtioista Kiinan lisäksi Japanissa kiertotaloutta on tuettu regulatiivisin keinoin. Japanin kiertotalouden kolmivaiheisessa siirtymisessä vaikutettiin ympäristöpolitiikkaan ja sen lainsäädäntöön kokonaisvaltaisen oikeusjärjestelmän perustamisella, jätehuollon sääntelyllä ja rikkomusten torjuntaa koskevalla standardisoinnilla. (Ellen MacArthur Foundation 2014)

## **5.2 Standardien ja sertifikaattien käyttö kiertotalouteen siirtymisessä**

Kansainvälisistä esimerkeistä, kuten Kiinan kiertotalouden edistämisestä määräyksiin ja standardein, on huomattu standardisoinnilla olevan vaikutusta kiertotalouden toimiin positiivisesti. Kiinassa on vaadittu kiertotaloutta tukevalla lailla standardeja puuttumaan kierrättämiseen, uudelleen käyttämiseen ja jätteiden vähentämiseen. Hallinnollisin keinoin standardeja käyttäen on pystytty puuttumaan pakkausmateriaaleihin ja tuotteisiin liittyen energian käyttöön, veden ja materiaalien säästämiseen. (World Bank 2009)

Nicholasin & Repussardin (1995) mukaan standardeilla voidaan edistää taloutta materiaalien ja energian tuotannossa. World Bankin (2009) mukaan kiertotalouteen liittyvien toimien on oltava talouspolitiikkaan suunniteltuja, sillä se toimii kannustimena oma-aloitteiselle muutokselle pelkkien hallinnollisten toimenpiteiden sijasta. Kiertotaloutta voidaan nykyisen sääntelyn tarkastamisen lisäksi edistää EU:n tasolla kehityksen tiedottamisella ja apuvälineiden tarjoamisella esimerkiksi tuote- ja laatustandardein (Ellen MacArthur Foundation 2015c, s.129) Kiertotalouden kehityksen lisäksi lainsäädännön yhdenmukaistamisella voidaan varmistaa kiertotalouden periaatteiden heijastuminen koko lainsäädäntöön ja poliittisiin systeemeihin. Periaatteiden tulisi heijastua kannustinjärjestelmien sääntelyyn ja vaikuttaa resurssien kulutukseen ja saastumiseen. Kiertotalouteen siirtymistä on tuettava hallitustasolla julkisissa ja valtion omistuksissa olevissa sektoreissa seurannalla, arvioinnilla, valvonnalla. Kiertotalouden lähestymistavan uskottavuus heikentyy, mikäli sitä edistetään vain yksityisten sijoitusten kautta eikä valtion virastoissa ja sen omistamissa yrityksissä. (World Bank 2009, s.28–29)

Standardisoinnilla voidaan edistää liiketoiminnan innovaatioiden leviämistä ja kilpailusääntöjen noudatusta (Committee on Certification of Sustainable Products and Services and Science and Technology for Sustainability Program 2010). Esimerkiksi kiertotalouden mukaisessa komponenttien tuotesuunnittelussa voidaan käyttää innovaatioita ja standardisointia molempia hyödyksi (Ellen MacArthur Foundation 2015a). Standardit toimivat innovaatioiden kanssa samanaikaisesti ja näin myös standardien käyttämisellä voidaan edistää innovaatioiden leviämistä. Innovaatioiden leviäminen tapahtuu yleisesti yritysten mahdollisuudesta jakaa innovaatioita markkinoiden hyvien käytäntöjen kehityksessä. (Committee on Certification of Sustainable Products and Services and Science and Technology for Sustainability Program 2010) Kiertotalousmallin mukainen innovointi näkyy myös Ellen MacArthur Foundationin (2015a) mukaan yhteistyöalustojen tehokkaassa ketju- ja sektoriyhteistyössä, joka on välttämätöntä laajamittaisessa kiertotalouden järjestelmässä. Yhteistyöalustoilla esimerkiksi teollisuuden standardit ja muut yhdenmukaistetut kannustimet mahdollistettaisiin eri alojen, yritysten ja päätöstentekijöiden välille (Ellen MacArthur Foundation 2015a).

Työskentelyllä EU:n toimintatason sääntöjen ja standardien kanssa voidaan luoda standardisoiduilla tuotoksilla paremmat kauppamahdollisuudet (Ellen MacArthur Foundation 2015c). Markkinoiden ja kehityksen kannalta kiertotalouden edistämiseksi myös kuluttajat ovat merkityksellisessä roolissa. Kuluttajien tietoisuutta kiertotaloudesta on voitu lisätä ympäristönsuojeluun ja tuotteiden energiatehokkuuteen liittyvillä merkinnöillä sekä palvelujen ympäristösertifikaateilla. Kansalaisten tietämys resurssien hallinnan ja jätteen käsittelyn standardeista sekä määräyksistä voi johtaa niiden parempaan seurantaan. Lisäksi kansalaisten tietoisuus voi auttaa hallitusta ympäristöasioiden hallinnoinnista ja niihin liittyvissä määräysten toteutumisesta. (World Bank 2009, s.19)

### **5.3 Standardisoinnin ja sertifiointin edistämiskeinot kiertotaloudessa**

Standardit ja sertifikaatit auttavat kiertotalouden liiketoimintamallien nopeassa mukautumisessa. Kiertotaloutta voidaan edistää standardisoinnin keinoin monilla tavoilla (taulukko 3). Standardisoinnilla voidaan vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen kuluttaja-, yritys- ja hallintotasolla, jolloin standardisoinnin vaikuttamiskeinot ovat erilaisia kohderyhmistä huomioiden. Kansainvälisellä ja hallintotasolla kiertotalouden prosessien parantamiseksi tulee tarjota kansainvälisiä ympäristösääntöjä, joiden avulla hallinnot ja julkisen sektorin yksiköt voivat edesauttaa yhteistyötä laatimalla standardeja ja ohjeita. (Ellen MacArthur Foundationin 2013b) Kiinan kiertotalouden edistämisestä on huomattu, että hallitusten käytettävissä näyttäisi olevan monenlaisia lainsäädännöllisiä, poliittisia ja hal-

linnollisia välineitä kiertotalouteen siirtymisen edistämiseksi. Potentiaalisen hyödyn käyttämiseksi ja maksimaalisen vaikutuksen saavuttamiseksi on käytettävä näiden välineiden yhdistelmää tasapainoisesti. Kiertotalouden edistämisen kannalta merkityksellistä on, että hallintojohtojen tunnistaa sen tehtävän asettaa sääntöjä, kannustimia ja valvontaa. (World Bank 2009) Lisäksi Ellen MacArthur Foundationin (2013b) mukaan sertifiointiohjelmat tulee tarkastuttaa, jotta uudet tavat kiertotalouden tuotteiden turvallisuudesta ja kannattavuudesta otettaisiin käyttöön. Näillä toimilla hallituksen tulisi kannustaa yrityksiä ja kansalaisyhteiskuntia ottamaan johtoaseman omien kiertotalouden ohjelmien ja suunnitelmien tekemisessä. (World Bank 2009)

Sääntelystandardeilla on merkityksellinen rooli valmistajien kiertotaloustoimien tukemisessa. Sääntelystandardeja asettamalla viranomaiset voisivat esimerkiksi nopeuttaa kiertotalouden mukaisten pakkausjärjestelmien käyttöönoton laajentamista. (Ellen MacArthur Foundation 2013b) Käytäntöihin puuttumisella on merkittävä rooli kiertotalouden edistämisessä, sillä luomalla käytäntöjä voidaan vaikuttaa esimerkiksi kiertotalouden liiketoimintamallien käyttöönottoon. Käytäntöjä luomalla voidaan parantaa yhteistyötä sektorien arvoketjuissa ja niiden välillä. Sertifiointijärjestelmän luominen esimerkiksi toissijaisille materiaaleille voi käytäntönä helpottaa kiertotalouden liiketoimintamallien käyttöönottoa ja laajemmalle levittäytymistä. (OECD 2018, s.10)

Yritykset ovat tärkein väylä markkinoiden rakentamisessa sertifioituille tuotteille. Kuluttajien tietämyksen lisääminen on tärkeää, mutta merkityksellisimpiä markkinoiden rakentajia sertifikaateille ovat vähittäiskauppiat ja muut suuret merkittäviä osia markkinoista edustavat ostajat (Committee on Certification of Sustainable Products and Services and Science and Technology for Sustainability Program 2010) Tehokkaalla ja uskottavalla kolmannen osapuolen sertifiointilla, johon liittyy taloudellisia etuja, voidaan vahvistaa vapaaehtoista ja yhteistyöhön perustuvaa lähestymistapaa liiketoimintaan (Daddi et al. 2016, s.69). Parhaimmillaan standardisoinnilla voidaan tukea innovaatioliiketoimintamalleja kehittämällä kestäväää liiketoimintaa tukevia standardeja (Ellen MacArthur Foundation 2015b).

Vapaaehtoisella sertifiointilla voidaan parantaa kilpailukykyä liiketoiminnassa. Kilpailukyvyyn saavuttamisessa merkityksellistä kuitenkin on uusien käytäntöjen, välineiden ja mahdollisuuksien omaksuminen politiikassa. Lisäksi vapaaehtoisella sertifiointilla vaikuttaa olevan merkityksellinen rooli tehokkaana käytännön työkaluna. (Daddi et al. 2016, s.69) Standardisoinnin keinoin organisaatioiden eliminoimista markkinoilta voidaan helpottaa luomalla pelisäännöt liiketoiminnalle. (Miotti 2009, s.26) Tiukat ja määräävät stan-



dardit voivat toimia myös hyödyllisinä välineinä vertaillen kestävimpiä tuotteita ja käytäntöjä (Committee on Certification of Sustainable Products and Services and Science and Technology for Sustainability Program 2010).

Standardien turvallisuuteen, laatuun ja ympäristöön liittyvien etujen lisäksi Ellen MacArthur Foundation (2015c) nostaa myös teknologisten standardien hyödyntämisen kiertotalouden edistämiseksi. Teknologisten standardien käytöllä voidaan edistää ja helpottaa korjaukseen, uudelleenvalmistamiseen ja uudelleenkäyttöön liittyviä toimintoja (Ellen MacArthur Foundation 2015c). Kuluttajien tietoisuutta lisäämällä voidaan osallistuttaa ihmisiä resurssien säästämiseen, jätteiden kierrätykseen ja niiden käsittelyyn. (World Bank 2009) Muun muassa kuluttajien tietoisuuteen vaikuttamalla Ellen MacArthur Foundationin (2015c) mukaan standardeilla voidaan vaikuttaa positiivisesti ruokahävikin vähentämiseen sekä energiastandardeilla edistää tehokkuutta ja hiilidioksidipäästöjä.

**Taulukko 3. Standardisoinnin tärkeimpiä keinoja kiertotalouden edistämiseksi.**

Standardisoinnin keino	Vaikutus kiertotalouteen siirtymisessä
Standardit, sertifikaatit ja sertifiointiohjelmat	Kiertotaloustiedon ja -tietoisuuden lisääminen. Luottamuksen, käytäntöjen ja laadun viestiminen. Prosessien ja käytäntöjen läpinäkyvyys.
Merkinnät	Kiertotaloustiedon ja -tietoisuuden lisääminen. Luottamuksen, käytäntöjen ja laadun viestiminen.
Tiedotus ja -koulutukset	Standardisoinnin avulla kiertotalouden ja sen käytäntöjen näkyväksi tekeminen.
Liiketoimintainnovaatioiden tukeminen	Uusien liiketoimintainnovaatioiden tukeminen synnyttää kilpailukykyä ja luo markkinoita.
Viranomaisten määräykset ja lainsäädäntö	Lainsäädännöllä ja viranomaisten määräyksillä käytäntöihin puuttuminen edistää kaikkien sidosryhmien osalta kiertotalouden tietoisuutta sekä käytäntöjen muuttamista.
Kansainväliset määräykset ja säännöt	Julkiselle sektorille ja hallinnolle yhtenäisiä käytäntöjä kansainvälisesti toteutettavaksi.

Taulukkoon 3 koottujen standardisoinnin keinoilla voidaan vaikuttaa kiertotalouteen siirtymisessä sekä nopeuttaa siirtymisvaihetta. Taulukon keinot käytäntöön ottamalla voidaan kiertotaloutta edistää ja näin ollen siirtymistä lineaarisesta talousmallista tukea. Standardisoinnin vaikutusta kiertotalouteen voidaan edesauttaa käyttämällä useampia standardisoinnin keinoja samanaikaisesti. Esimerkiksi standardien ja sertifikaattien hyö-

dyntämiseksi voidaan luoda vapaaehtoisia ja lainsäädännön määrittämiä sertifiointiohjelmiä kiertotalouden edistämiseksi. Sertifikaattien erilaiset toteutukset ja käytännön vaatimuksen luovat monipuolisuutta toimintaympäristöön ja samalla edistävät tietoisuutta kiertotaloudesta.

#### **5.4 Standardisoinnin ja sertifiointin haasteet kiertotaloudessa**

Kiertotalouden liiketoimintamallien laajemman käyttöönottamisen esteenä voi toimia nykyinen sääntely, jolloin on varmistettava niiden johdonmukaisuus ja sopivuus kiertotalouden kontekstiin. Kiertotalouden mukaisilla käytännöillä voidaan edistää kiertotalouden mallin mukaisilla tuotteiden tarjontaa sekä niiden kysyntää ekologisen suunnittelun standardeilla ja tuottajien vastuujärjestelmillä. Nämä käytännöt voivat standardisoinnissa tarkoittaa esimerkiksi tuotteiden merkintästandardien käyttämistä. (OECD 2018, s.10) Tuotteiden tarjonnassa markkinoiden puute ja vakiintuneet tavat voivat aiheuttaa haasteita kiertotalouden liiketoimintamallin toteuttamisessa. Julkisella sektorilla on kuitenkin mahdollisuus näissä tilanteissa osoittaa ostovoimaa ympäristövaikutukset samalla minimoiden, jolloin kiertotalouden standardit voitaisiin sisällyttää hankintalakeihin tai ohjeistukseen. (Ellen MacArthur Foundation 2015c)

Ympäristöön liittyviä kestävyysstandardeja voidaan pitää kriittisenä osana yritysyhteisön maailmanlaajuisten ympäristöhaasteiden vastaamiseen. Yhdessä sosiaalisten ja taloudellisten haasteiden kanssa ympäristöhaasteet ovat osana määrittämässä toimitusketjujen kestävyttä. Paikallistason sertifiointissa standardijärjestelmissä on koettu haasteita todellisen sertifiointin ja ekologisten konseptien yhteen liittämässä. (Chaplin-Kramer et al. 2015, s.93-94) Sertifiointin ja kiertotalouden liiketoiminnan yhteensovittamisessa saattaa ilmentyä haasteita paikallisessa toiminnassa. Paikallisessa toiminnassa on voitu tottua erilaiseen toimintaan tai sertifiointin määräykset olla käytännössä hyvin haasteellisia toteuttaa pienessä mittakaavassa.

Standardisoinnin hyödyntäminen kiertotaloudessa konkreettisella tasolla voi kohdata haasteita myös kansainvälisyyden vuoksi. Esimerkiksi tuotantoelementtien standardisointi on päätettävä kansainvälisellä tasolla, jolloin elementteihin vaikuttaminen on hankalampaa. Ravinnon ja ruuan suhteen nykyisenä haasteena on asettaa standardeja kestäville ruokapalveluille (Ellen MacArthur Foundation 2015c)

Sertifiointijärjestelmien vaikutukset ja tahattomat seuraukset tarvitsevat enemmän tutkimusta ja huomiota, jotta kestävä kehityksen kannalta käytettäisiin oikeita tapoja sen edistämiseen. (Committee on Certification of Sustainable Products and Services and Science and Technology for Sustainability Program 2010) Tietoisuutta kiertotalouden

merkityksestä ja potentiaalisista hyödyistä on lisättävä huomattavasti kaikissa sidosryhmissä. Tietämystä kiertotaloudesta on mahdollista levittää merkinnöillä ympäristö- ja energiatehokkuudesta, koulutuksella, resurssienhallinnan koulutuksilla sekä jätteiden käsittelyn standardeilla ja määräyksillä (World Bank 2009, s.20)

## 6. YHTEENVETO

### 6.1 Päätelmät

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena oli vastata päätutkimuskysymykseen: *Kuinka standardisointi ja sertifiointi voivat edistää kiertotalouteen siirtymistä?* Tutkimuksessa selvitettiin kiertotalouden ilmiötä ja liiketoimintamallin periaatteita, josta edettiin standardisoinnin ja sertifiointin käyttömahdollisuuksiin ja vaikutuksiin. Viidennessä luvussa standardisointia ja sertifiointia tarkasteltiin kiertotalouden kontekstissa. Standardisointia kiertotaloudessa on harjoitettu, mutta vasta viime vuosien aikana kansainvälisen standardin kehittäminen on aloitettu standardisoinnin tutkimuksellisten hyötyjen ja positiivisten vaikutusten oletuksista.

Tutkimuksessa tunnistettiin standardisoinnin ja sertifiointin luomia positiivisia vaikutuksia sekä käytännön haasteita. Saatavilla olleen tutkimuksen pohjalta kiertotalouden sertifiointilla ja standardisoinnilla nähdään potentiaalisia hyötyjä kiertotalouden liiketoimintamallin mukaisessa toiminnassa. Standardien ja sertifikaattien avulla on mahdollista edistää kiertotalouteen siirtymistä talouden, ympäristön ja yhteiskunnan kannalta. Kiertotalouden edistämiseksi standardisoinnin keinoin voidaan kehittää sertifiointiohjelmia ja luoda sertifikaatteja sekä merkintöjä. Standardisoinnilla voidaan puuttua käytäntöihin viranomaisten sääntelystandardeilla. Laatimalla standardeilla ohjeita hallinnot ja julkiset sektorit voivat luoda toimintaedellytyksiä kiertotalouden edistämiseksi. Viranomaisten määräämien standardien lisäksi vapaaehtoisella sertifiointilla nähdään mahdollisuus kiertotalouden kilpailukyvyyn parantamiselle. Standardien nähdään vaikuttavan kiertotalouden edistämässä positiivisesti myös siksi, että standardit levittävät tietoisuutta kiertotaloudesta. Standardit viestivät laatua ja turvallisuutta, josta myös kiertotalouden liiketoiminnassa on hyötyä markkinoiden saavuttamisessa.

Standardisointiin liittyy omat haasteensa, sillä kansainvälisyyden ja paikallisuuden välillä tasapainottelu luo ongelmallisuutta. Lisäksi standardisoinnin haasteellisuus kiertotaloudessa korostuu sertifikaattien sekä standardien muotoilussa ja merkinnöissä. Todellisuudessa tapahtuvat hyödyt, haasteet ja vaikutukset tulevat näkymään standardien ja sertifikaattien käytön myötä, jolloin käytännön toimet konkretisoituvat. Tietoisuutta kiertotalouden merkityksestä ja potentiaalisista hyödyistä on lisättävä kuitenkin kaikesta huolimatta kaikissa sidosryhmissä. Tietämystä kiertotaloudesta on mahdollista levittää standardisoinnin avulla sertifikaateilla, merkinnöillä ja määräyksillä. Kuluttajien tietoisuutta

lisäämällä voidaan osallistuttaa ihmisiä esimerkiksi resursseista huolehtimiseen, jätteen kierrätykseen ja niiden käsittelyyn.

## **6.2 Tutkimuksen arviointi**

Ajankohtaisen tiedon saaminen kehitteillä olevasta kiertotalouden ISO-standardista oli haasteellista, mutta muista jo olemassa olevista kiertotalouden standardeista ja niiden vaikutuksista löytyi tietoa yllättävän hyvin. Kiertotalouden kirjallisuus on suhteellisen tuoretta, jolloin kiertotalouden liiketoiminnan standardisoinnissa tutkimuksia on laajennettu esimerkiksi ympäristövastuullisuuden ja kestävän kehityksen aihepiiriin. Kiertotalouden standardisoinnista ja sen vaikutuksista tutkimustietoa oli löydettävissä kuitenkin tarpeeksi ja yllättävän paljon aiheeseen nähden.

Kirjallisuuskatsauksena tehtyä tutkimusta voidaan pitää tutkimuskysymyksiin onnistuneesti vastanneena. Tutkimuksen ajankohtaisuus asetti haasteita nopeasti kehittyvän ja muuttuvan tilanteen tutkimisessa. Kirjallisuuteen perustuva tutkimus ei välttämättä ole täysin kattava ajankohtaisen tiedon puutteen vuoksi.

## **6.3 Jatkotutkimuksen tarve ja mahdollisuudet**

Kiertotalouden standardisoinnissa ajankohtaisuus ja tilanteen nopea kehittyminen lyhyessäkin ajassa ovat merkittäviä syitä jatkotutkimuksen tarpeelle. Kandidaatintyön perusteella kiertotalouden standardisointi edistää kiertotalouden liiketoimintamalleihin siirtymistä. Tutkimusaihetta olisi syytä tarkastella tarkemmin ja perehtyä standardisoinnin hyötyjen vaikuttavuuden mittaamiseen. Lisäksi olisi merkityksellistä saada selville mitkä standardisoinnin keinot ovat toimivimpia ja siten vaikuttavimpia kiertotalouden kontekstissa. Kiertotalouden ilmiö ja sen sivuilmiöt tarvitsevat lisätutkimusta, sillä konkreettiset vaikutukset realisoituvat vasta käytössä. Tieteellistä tutkimusta tarvitaan standardisoinnin jokaisessa vaiheessa implementoinnin tueksi. Onnistuneella standardisoinnilla voidaan kasvattaa kansainvälisesti ihmisten, ympäristön ja talouden hyvinvointia.

Tutkimuksen merkityksellisyys pohjautuu jatkotutkimuksen mahdollisuuksiin tämänhetkellä tilannekatsauksella ja standardisoinnin vaikutusten tutkimisella. Tutkimusta kiertotalouden standardisoinnista olisi merkityksellistä tutkia tarkemmin eri toimialoihin tai toimintoihin perehtyen. Tarkemmalla tutkimuksella voitaisiin mahdollistaa yksityiskohtaisemmat käytännön toimet, neuvot ja ohjeet kiertotalouden edistämiseksi standardisoinnin keinoin. Parhaimmassa tapauksessa tutkimus voi avata jatkotutkimusmahdollisuuksia kiertotalouden edistämistä tutkivassa CICAT2025 –hankkeessa. Tutkimusta voisi laajentaa esimerkiksi haastatteluilla ja standardisoinnin kokemusta tutkimalla empiirisin keinoin.

Liiketoiminnan kannalta tutkimuksia voisi keskittää esimerkiksi liikenteeseen, materiaaleihin tai ruuantuotantoon. Näillä kuluttaja- ja asiakaskeskeisillä toimialoilla voisi tutkimusta rajata myös asiakkaan kokemaan arvoon standardeista ja sertifikaateista. Liiketoiminnan kannalta asiakkaan kokemus tuotteesta tai palvelusta on arvokasta, jolloin tietämys aiheesta saattaisi edistää yritysten liiketoimintaa ympäristönäkökulman lisäksi.

Maatalouden kiertotalous voisi tarjota erityisen mielekkään tutkimuskohteen standardisoinnin tarkastelussa, sillä maataloudessa yhdistyvät kiertotalouden biologiset ja tekniset syklit. Kiertotalouden keinoin olisi mahdollista vaikuttaa molempiin sykleihin ja näin edistää kiertotaloutta maataloudessa monin tavoin. Myös standardisointi on vahvasti mukana maatalousharjoittajien liiketoiminnassa. Maataloutta koskevat standardit ja sertifikaatit voivat olla lainsäädännön määräyksiä tai vapaaehtoisia välillisesti tai välittömästi. Maatalouden mielenkiintoisuutta jatkotutkimukselle lisää maatalouden sertifikaattien ja sertifiointiohjelmien olemassaolo. Maataloudessa on onnistuttu luomaan sertifiointiohjelmien tuloksina pakkausmerkintöjä, joilla kuluttajille voidaan välittää tietoa laadusta, turvallisuudesta tai kasvatustyyleistä. Maataloutta tutkimalla kiertotalouden keinoin olisi mahdollista vaikuttaa kaikkia ihmisiä koskevaan ruuan tuotantoon ja -kulutukseen.

## LÄHTEET

Accenture Strategy (2014). Circular Advantage. Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth. Accenture.

BSI (2017). Executive Briefing: BS 8001 – a Guide. BSI Group.

Carra, G. & Magdani, N. (2017). Circular Business Models for the Built Environment. Ellen MacArthur Foundation.

CEN-CENELEC (2020). Sustainable Europe, sustainable future: European standardization supports the Finnish presidency of the Council. CEN and CENELEC. Saatavissa (viitattu 10.4.2020): [https://www.cencenelec.eu/News/Press\\_Releases/Pages/PR-2019-06.aspx](https://www.cencenelec.eu/News/Press_Releases/Pages/PR-2019-06.aspx).

Chaplin-Kramer, R., Jonell, M., Guerry, A., Lambin, E., Morgan, A., Pennington, D., Smith, N., Franch, J. & Polasky, S. (2015). Ecosystem service information to benefit sustainability standards for commodity supply chains. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Vol.1355(1), s.77–97.

CICAT2025. (2020). Etusivu. Saatavissa (viitattu 4.5.2020): [www.cicat2025.fi](http://www.cicat2025.fi)

Committee on Certification of Sustainable Products and Services and Science and Technology for Sustainability Program (2010). *Certiably Sustainable? The Role of Third-Party Certification Systems: Report of a Workshop*. National Academies Press.

Daddi, T., Iraldo, F., Frey, M., Gallo, P. & Gianfrate, V. (2016). Regional policies and eco-industrial development: the voluntary environmental certification scheme of the eco-industrial parks in Tuscany (Italy). *Journal of Cleaner Production*. Vol.114, s.62–70.

Danish Standards Foundation (2015). *A World Built on Standards – A Textbook for Higher Education*. DS Handbook 181.

EC (2015). *Closing the Loop - An EU Action Plan for the Circular Economy*. COM/2015/0614 Final. European Commission. Saatavissa (viitattu 8.4.2020): [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614\\_A](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:52015DC0614_A).

Ellen MacArthur Foundation (2013a). *Towards The Circular Economy. Economic and business rationale for an accelerated transition*. EMF.

Ellen MacArthur Foundation (2013b). *Towards The Circular Economy. Opportunities for the consumer goods sector*. EMF.

Ellen MacArthur Foundation (2014). *Towards the circular economy. Accelerating the scale-up across global supply chains*. EMF.

Ellen MacArthur Foundation (2015a). *Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition*. EMF.

Ellen MacArthur Foundation (2015b). *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*. In S. Gurewitsch (Ed.). Ellen MacArthur Foundation and McKinsey

Center for Business and Environment, Stiftungsfonds für Umweltökonomie und Nachhaltigkeit (SUN). EMF.

Ellen MacArthur Foundation (2015c). Delivering the circular economy a toolkit for policymakers. EMF.

Ellen MacArthur Foundation (2019). Introduction to the Circular Economy. Circular economy booklet. EMF.

EUR-Lex (2020). Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions. A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe. European Commission. Saatavissa (viitattu 10.4.2020): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2020:98:FIN>

Eto, M. (2010). Standardization: Fundamentals, impact, and business strategy (education guideline 3). Chapter 1: Definitions and Functions. Asia Pacific Economic Cooperation (APEC) Secretariat. Singapore.

Gepp, M., Horn, S. & Amberg, M. (2012). Towards a Systematization of Standardization: Classification of Research Activities on Standardization in Business Economics and Engineering Business. International Journal of Business and Management Studies. Social Sciences Research Society.

Guidaba, M. (2015). Compost from organic solid waste: quality assessment and European regulations for its sustainable use. *Resour. Conserv. Recycl.* 94, 72–79

Hesser, W., Feilzer, A., Vries, H., Hawkins, R., Song, M., Wu, H., Hui, J., Tongyu, L., Yufan, D., Czaya, A., Riemer, N., Siedersleben, W., Jakobs, K., Gautama, R.S., Adolf, H., Gunawardena, N.D., Perera, H.S.C., Egyedi, T., Vu Tuan, A. & Thai H. (2010). Standardisation in Companies and Markets. Helmut Schmidt University Germany. Erasmus University of Rotterdam Netherlands.

Iannuzzi, A. (2017). Greener Products: The Making and Marketing of Sustainable Brands, Second Edition, CRC Press LLC, Milton.

ISO/IEC (2004). Conformity assessment – Vocabulary and general principles, ISO 17000.

ISO (2020). Technical Committees ISO/TC 323 Circular economy. Saatavissa (viitattu 8.4.2020): <https://www.iso.org/committee/7203984.html>

Lieder, M., Farazee, M., & Rashid, A. (2017). Towards circular economy implementation in manufacturing systems using a multi-method simulation approach to link design and business strategy. *Int J Adv Manuf Technol* 93.

Miotti, H. (2009). The economic impact of standardization. Technological change, standards growth in France. AFNOR French Association for Standardization.

Muradin, M. & Foltynowicz, Z. (2019). The Circular Economy in the Standardized Management System. *Amfiteatru Economic, suppl. Special Issue; Bucharest Vol. 21, Iss. 13, s.871–883.*



Murray, A., Skene, K. & Haynes, K. (2015). The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and its application in a global context. *Journal of Business Ethics*.

Naden, C. (2019). ISO News. Connecting the dots in a circular economy: a new ISO technical committee just formed. Saatavissa (viitattu 14.4.2020): <https://www.iso.org/news/ref2402.html>

Nicolas, F. & Repussard, J. (1995). *Common Standards for Enterprises*. European Commission.

OECD (2018). *OECD Policy Highlights: Business Models for the Circular Economy – Opportunities and Challenges from a Policy Perspective*.

SFS (2019). *Avain standardien maailmaan. SFS-käsikirja 1. SFS 2019/08*.

Seppälä, J., Sahimaa, O., Honkatukia, J., Valve, H., Antikainen, R., Kautto, P., Myllymaa, T., Mäenpää, I., Salmenperä, H., Alhola, K., Kauppila, J., Salminen, J. (2016). *Kiertotalous Suomessa – toimintaympäristö, politiikkatoimet ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 25/2016. Saatavissa (viitattu 3.4.2020): <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-260-9>*

Stegeman, H., (2015). *The potential of the circular economy – From circular materials cycles to a circular macroeconomy with scenario's for the Netherlands*. Rabobank – Economic Research Department.

Sitra (2018). *Circular Economy Business Models for the Manufacturing Industry – a Playbook for Finnish SMEs*. Sitra, Teknologiateollisuus & Accenture. Helsinki.

Vries, H. (2006). *International standardization as a strategic tool. Standards for business – How companies benefit from participation in international standards setting*. RSM Erasmus University. The Netherlands. IEC.

Weetman, C. (2017). *A Circular Economy Handbook for Business and Supply Chains: Repair, Remake, Redesign, Rethink*. London: Kogan Page Limited.

Wijkman, A., Skånberg, K. (2015). *The Circular Economy and Benefits for Society Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency*. Club of Rome.

World Bank (2009). *Developing a Circular Economy in China: Highlights and Recommendations*. Washington, DC. Open Knowledge Repository (World Bank Group).

# LIITE A: TUTKIMUKSEN PÄÄLÄHTEET

*Taulukko 4 Tutkimuksen tärkeimmät lähteet.*

Tekijät	Vuosi	Julkaisun nimi	Sisällön kuvaus
Daddi, T., Iraldo, F., Frey, M., Gallo, P. & Gianfrate, V.	2016	Regional policies and eco-industrial development: the voluntary environmental certification scheme of the eco-industrial parks in Tuscany (Italy).	Kiertotalouden standardisoinnista, käytännön tapauksesta ja sertifiointin kokemuksista tutkimusta.
Ellen MacArthur Foundation	2013	Towards the circular economy: Opportunities for the consumer goods sector	Tutkimustietoa kiertotaloudesta ja sen toteuttamisesta kuluttajasektorilla.
Ellen MacArthur Foundation	2015	Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated	Kiertotalous liiketoiminnassa.
Ellen MacArthur Foundation	2015	Delivering the circular economy a toolkit for policymakers.	Kiertotalouden ja standardien keinoin vaikuttamista yhteiskunnan toimintaan.
Lieder, M., Farazee, M., & Rashid, A.	2017	Towards circular economy implementation in manufacturing systems using a multi-method simulation approach to link design and business strategy.	Tutkimustietoa kiertotalouden mukaisen tuotannon ja liiketoimintamallien toteuttamisesta ja periaatteista.
Murray, A., Skene, K. & Haynes, K.	2015	The Circular Economy: An interdisciplinary exploration of the concept and its application in a global context.	Kiertotalouden periaatteet ja lineaarisen talouden toimintaan vertaaminen.
Nicolas, F. & Repusard, J.	1995	Common Standards for Enterprises.	Standardien käyttäminen yritysten liiketoiminnassa.
SFS	2019	Avain standardien maailmaan.	Standardeista, standardisoinnista ja sen toimintaympäristöstä tietoa.
Vries, H.	2006	International standardization as a strategic tool. Standards for business – How companies benefit from participation in international standards setting.	Liiketoiminnan standardisointi ja standardien käyttäminen yritysten strategiassa.