

Emma Leino

**KESTÄVÄ TOIMITUSKETJU
KIERTOTALOUDESSA**
Muutos kohti toimituskehiä

Kandidaatintyö
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Tarkastaja: Jussi Valta
Toukokuu 2020

TIIVISTELMÄ

Emma Leino: Kestävä toimitusketju kiertotaloudessa: Muutos kohti toimituskehä
(Sustainable supply chain in the circular economy: Change towards supply circles)
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Teknis-taloudellinen, TkK
Toukokuu 2020

Kiertotalous on viime aikoina kasvattanut nopeasti suosiotaan mahdollisena ratkaisuna nykyisen lineaarisen talousmallin ongelmiin. Kiertotalouden avulla voidaan varmistaa luonnonvarojen riittävyys jatkossakin, ja saattaa samalla ekologiset järjestelmät ja talouskasvu kestäväan symbioosiin. Yrityksillä on tärkeä rooli kiertotalouden edistäjinä, ja viime aikoina kiertotalous on noussut myös yrityksille houkuttelevaksi ja toteuttamiskelpoiseksi vaihtoehdoksi, kun tavoitellaan kestävää liiketoimintaa. Tämä on osaltaan ajanut koko teollisuuden uuteen murrokseen, joka herättää kiinnostusta kaikkialla. Samaan aikaan toimitusketjujen taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä hallinta on huomattu yhdeksi kiertotalouden tärkeimmistä mahdollistajista.

Kiertotalouden omaksuminen kokonaisuutena vaatii laajaa systeemistä muutosta yrityksissä. Toimitusketjut ovat yritysten avain kiertotalouteen ja myös niiden muuttaminen vaatii paljon resursseja. Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan toimitusketjujen muuntamista perinteisestä lineaarisesta mallista suljetun kierron mahdollistavaksi toimituskehäksi vaihe vaiheelta. Työn tavoitteena on analysoida muutosta kohti kiertotalouden toimituskehä, selvittämällä, miten kyseinen muutos tapahtuu, ja millaisia haasteita, ja toisaalta myös mahdollisuuksia siihen liittyy. Työssä käsitellään ensin kiertotalouden käsitettä, kiertotalouteen siirtymisen ajureita ja siihen liittyvää liiketoiminnan muutosta, rakentaen pohjaa työlle. Tämän jälkeen siirrytään käsittelemään tarkemmin toimitusketjuja, perinteisestä toimitusketjusta alkaen. Ensin käydään läpi, miten perinteisestä toimitusketjusta siirrytään kestäväan toimitusketjuun ja tämän jälkeen käsitellään siirtymää kestävästä toimitusketjusta kiertotalouden toimitusketjuun. Kun koko muutosprosessi on käyty läpi ja kiertotalouden toimitusketju määritelty, käsitellään lisäksi yksityiskohtaisemmin kiertotaloudessa hyödynnettäviä käänteisiä toimitusketjuja ja erityisesti niiden avulla muodostettavia toimituskehä.

Koska kiertotalouteen siirtymiseen vaaditaan huomattava määrä suunnittelua ja resursseja, tutkittiin tässä työssä myös sitä, ovatko toimitusketjujen kiertotalouteen siirtämiseen liittyvät haasteet suurempia, kuin siirtymästä saatavat hyödyt. Kirjallisuuslähteiden perusteella havaittiin, että kiertotalouden toimituskehä voi olla taloudellisesti jopa perinteistä toimitusketjua kannattavampi, mutta erityisesti kestävyuden ekologiset ja sosiaaliset puolet toimivat useammin ajureina kohti kiertotaloutta ja tuovat yritykselle huomattavia hyötyjä. Toimituskehien integroimisessa kiertotalouteen havaittiin olevan myös paljon haasteita, jotka tulevaisuudessa voitaisiin parhaiten ratkaista muun muassa laajalla ja monipuolisella yhteistyöllä, mahdollisilla uusilla teknologioilla ja digitalisaation avulla.

Avainsanat: kiertotalous, kestävä toimitusketju, kiertotalouden toimitusketju, käänteinen toimitusketju, toimituskehä

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ALKUSANAT

Tämän kandidaatintyön aihe valikoitu pitkän harkinnan ja aiheiden pallottelun jälkeen oman mielenkiinnon kautta, kun päädyin yhdistämään kaksi itseäni kiinnostavaa aihetta, kiertotalouden ja toimitusketjut. Pienestä epäröinnistä huolimatta aihevalinta osoittautui jo alkuvaiheessa todella onnistuneeksi ja mielenkiinto aiheeseen vain kasvoi työtä tehdessä. Vaikka kandidaatintyö olikin pitkä ja ajoittain melko haastava prosessi, oli sen kirjoittaminen myös todella opettavaista ja antoisaa.

Haluaisin kiittää työni tarkastajaa Jussi Valtaa ja kurssin toista vastuuhenkilöä Tuomas Korhosta hyvästä ohjauksesta, neuvoista ja vastauksista kaikkiin kysymyksiin, sekä kanssaopiskelijoitani vertaistuesta ja opponoinneista. Suuri kiitos myös perheelleni tuesta ja työn tarkastusavusta. Lisäksi kiitos ystävilleni myötäelämisestä, kaikesta saamastani avusta ja niiden satunnaisten valitusten kestämisestä.

Usean oikoluvun jälkeen ja noin 75 ”siis” sanaa, 50 ”-kin” liitettä ja 25 ”vielä” sanaa kevyempänä, on tämäkin työ siis onneksi viimein valmis, ja vielä aikataulussa!

Tampereella, 6.5.2020

Emma Leino

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Työn tavoite ja aiheen rajaus	2
1.2 Työn tutkimusmetodologia ja rakenne	2
2. KIERTOTALOUTEEN SIIRTYMINEN	4
2.1 Kiertotalouden määritelmä	4
2.2 Kiertotalouteen siirtymisen syyt	6
2.3 Kiertotalouden liiketoimintamahdollisuudet	7
3. KESTÄVÄ TOIMITUSKETJU	9
3.1 Perinteisestä toimitusketjusta kestävään toimitusketjuun	9
3.2 Kestävän toimitusketjun hallinta	12
4. TOIMITUSKETJU KIERTOTALOUDESSA	15
4.1 Kestävästä toimitusketjusta kiertotalouden toimitusketjuun	15
4.2 Käänteinen toimitusketju	17
4.3 Toimituskehä	19
4.4 Tuotepalvelujärjestelmä toimituskehässä	21
4.5 Toimituskehien muodostamisen haasteita	23
5. PÄÄTELMÄT	25
LÄHTEET	28

1. JOHDANTO

Aina 1700- ja 1800-luvun taitteen teollisesta vallankumouksesta lähtien olemme eläneet lineaarisessa taloudessa. Esposito et al. (2018) mukaan juuri kertakäyttöiset elämäntapamme ovat ajaneet meidät yksisuuntaiseen tuotantomalliin, jossa käytämme luonnonvaroja massatuotantoon, myymme tuotteet eteenpäin ja hävitämme ne sitten pahimmillaan jo ensimmäisen käyttökerran jälkeen (eng. take-make-dispose economy). Hävitäessä tuotteet eivät kuitenkaan täysin katoa, vaan jäävät esimerkiksi kaatopaikoille, aiheuttavat päästöjä poltettaessa tai päätyvät vielä kaatopaikkojakin ongelmallisempiin paikkoihin (Esposito et al. 2018), kuten meriin tai maastoon. Jos nykyinen kulutustrendi jatkuu, maapallon kantokyky ylitetään vuositasolla viisinkertaisesti vuoteen 2050 mennessä (Aminoff & Kettunen 2016). Uusia ratkaisuja tämän luonnonvaroja ja maapallon resursseja syövän kertakäyttökulttuurin tilalle kaivataan kipeästi ja onkin siis selvää, ettei toiminta voi jatkua enää entiseen tapaan, vaan muutosta tarvitaan.

Kiertotalous on talousmalli, joka on syntynyt tästä yhteiskunnan murroksesta. Se on kehitetty korvaajaksi juuri nykyisenlaiselle lineaariselle talousmallille, joka perustuu materiaalien kuluttamiseen ja hylkäämiseen käytön jälkeen eikä näin ollen ole tulevaisuuden kannalta kestävä (Esposito et al. 2017). Kiertotalouden periaatteita noudattamalla voidaan säästää luonnonvaroja, hyödyntää raaka-aineita ja materiaaleja mahdollisimman kestävästi, sekä tehostaa jo kierrossa olevien raaka-aineiden ja materiaalien uusiokäyttöä, ja näin rakentaa kestävämpää maailmaa. Kiertotalouden avulla pyritäänkin siis ratkaisemaan koko yhteiskuntaan vaikuttavia haasteita, kuten jäteongelmia ja resurssien niukkuutta, samalla kun tavoitteena on myös ylläpitää yritysmaailman taloudellista puolta ja lisätä talouskasvua (Lieder & Rashid 2016).

Tehokas kiertotalouden hyödyntäminen liiketoiminnassa edellyttää myös vastuullista, kiertotalouteen integroitua toimitusketjua. Kiertotalouden toimitusketjuissa pyritään raaka-aine- ja materiaalikierto sulkemaan mahdollisimman hyvin muodostamalla toimitusketjujen sijaan toimituskehiä, jotka palauttavat kulutetut raaka-aineet ja materiaalit kiertoon sen sijaan, että ne päätyisivät jätteiksi (Aminoff & Kettunen 2016). Kiertotalouden periaatteiden integroiminen toimitusketjuihin vaatii yrityksiltä melko suuria muutoksia ja paljon resursseja, sillä toimitusketjut ovat usein monimutkaisia ja globaaleja (Ellen

MacArthur Foundation 2014). Weetman (2017, s. 35–39) kertoo kuitenkin, että yhä useammat yritykset ovat valmiita tekemään töitä kestävämmän tulevaisuuden eteen ja tunnustavat kiertotalouden tuomisen osaksi toimitusketjujen hallintaa luovan hyvän pohjan koko liiketoiminnan kestävyydelle. Tämän osoittaa myös Accenturen vuonna 2017 tekemä tutkimus, jonka mukaan useat yritykset ovat kiinnostuneita kiertotalouden tuomista mahdollisuuksista toimitusketjujen kehittämisessä (Ghosh et al. 2017).

1.1 Työn tavoite ja aiheen raja

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on tarkastella kiertotalouden tuomia muutoksia, mahdollisuuksia ja haasteita toimitusketjussa sekä kuvata kiertotalouden toimitusketjuihin siirtymistä yleisellä tasolla. Tarkoituksena on selvittää, miten toimitusketjut tuodaan kiertotalouteen ja millaisia hyötyjä kestävien periaatteiden noudattamisesta sekä kiertotalouden tuomisesta osaksi toimitusketjuja voi yrityksille olla. Työssä selvitetään myös, mitkä ovat kiertotalouden toimitusketjuihin integroinnin suurimmat haasteet, ja ovatko ne mahdollisesti suurempia kuin saavutettavat hyödyt.

Työssä tarkastellaan ensin erikseen niin kiertotaloutta ja sen tuomia mahdollisuuksia lineaarisen talousmallin korvaajana, kuin kestävää toimitusketjua sekä sen mahdollisuuksia ja haasteita. Tämän jälkeen siirrytään tarkastelemaan toimitusketjuja kiertotaloudessa, ja yhdistetään näin nämä kaksi edellistä aihealuetta yhdeksi kokonaisuudeksi. Näin pyritään mahdollisimman yksityiskohtaisesti selvittämään, millainen siirtymä on kyseessä, kun toimitusketjut pyritään integroimaan kiertotalouteen.

Työn aihe on erityisen mielenkiintoinen ajankohtaisuutensa ja monipuolisuutensa takia. Kiertotalouden tuominen liiketoimintaan ja kiertotalouden liiketoimintamallit ovat kasvattaneet suosiotaan nopeasti, ja yhä useammat yritykset ovat osoittaneet kiinnostusta kiertotaloutta kohtaan (Kirchherr et al. 2017). Viime aikoina ympäristöarvot ja sen myötä kiertotalouden periaatteet ovatkin nousseet yhä suuremmaksi ja tärkeämmäksi osaksi niin liiketoimintaa, kuin kaikkea jokapäiväistä elämääkin. Koska toimitusketjut ovat kiertotalousmallissa erittäin keskeisessä osassa, on näiden kahden aiheen yhdistelmä erittäin tärkeä tutkimuskohde.

1.2 Työn tutkimusmetodologia ja rakenne

Tämä kandidaatintyö on toteutettu kirjallisuuskatsauksena ja pääasialliset lähteet kirjallisuudelle ovat olleet Tampereen yliopiston kirjaston tiedonhakupalvelu Andor sekä monitieteinen tietokanta Scopus. Lähteinä on käytetty luotettaviksi katsottujen julkaisijoiden

artikkeleja sekä muutamaa aiheesta laaja-alaisemmin kertovaa kirjaa. Lähteiden valintakriteereinä on käytetty luotettavana pidetyn julkaisijan lisäksi ajankohtaisuutta sekä mahdollista vertaisarviointia tai muiden siteerauksien määrää. Aihealueesta on julkaistu erittäin vähän tutkimuksia suomeksi, joten suurin osa lähdemateriaalista on ollut englanninkielistä.

Kestävistä toimitusketjuista kiertotaloudessa löytyi tietoa, mutta aiheen ollessa melko tuore, tutkittua tietoa on rajallisesti. Tässä tutkimuksessa haluttiin keskittyä erityisesti viimeaikaiseen kehitykseen kiertotalouden toimitusketjujen osalta, joten kaikki käytetyt lähteet on valittu vuosien 2010 ja 2020 välillä julkaistuista lähteistä. Työ on pyritty tekemään mahdollisimman kattavaksi, joten rajauksia tiettyihin toimialoihin tai esimerkiksi maantieteellisiin alueisiin ei ole tehty, vaan toimitusketjujen siirtymää kohti kiertotaloutta tarkastellaan yleisellä tasolla. On myös alusta saakka ollut selvää, että aihealueeseen liittyy vielä paljon tutkimatonta tai varmistamatonta tietoa, jonka vaikutuksia ja mahdollisuuksia tulevaisuuden kannalta pohditaan viimeisessä luvussa.

Tämän työn toisessa luvussa käsitellään kiertotalouden käsitettä, sen määritelmiä, tarpeellisuutta ja kiertotalouden tuomia uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Luvussa tarkennetaan myös työssä käytetty määritelmä kiertotaloudelle. Kolmannessa luvussa siirrytään käsittelemään kestävää toimitusketjua ja toimitusketjun hallintaa. Luvussa määritellään molemmat käsitteet ja esitetään myös syitä toimitusketjun kestävyuden tärkeydelle, samalla kun pohditaan, miten toimitusketju muuttuu, kun siitä tulee kestävämpi ja miten tämä muutos vaikuttaa toimitusketjun hallintaan.

Työn neljännessä luvussa yhdistetään edellisten lukujen aihealueet, kiertotalous ja kestävät toimitusketjut, ja käsitellään kestävä toimitusketjun siirtämistä kiertotalouteen. Luvussa rakennetaan määritelmä kiertotaloudelle toimitusketjussa ja siirrytään sen jälkeen eteenpäin kahteen suuntaan virtaavaan toimitusketjuun ja lopulta toimituskehään. Toimituskehien osalta otetaan käsittelyyn myös kiertotalouden liiketoimintamallit ja käsitelläänkin erikseen tuotepalvelujärjestelmän integrointia osaksi kiertotalouden toimituskehää. Lisäksi luvussa käydään läpi kiertotalouden toimituskehän muodostamiseen liittyviä moninaisia haasteita ja hidasteita. Työn viidennessä ja viimeisessä luvussa esitetään työn perusteella aiheesta tehdyt päätelmät ja pohditaan miten tutkimusta voisi tulevaisuudessa jatkaa eteenpäin.

2. KIERTOTALOUTEEN SIIRTYMINEN

Tuotannon, kulutuksen ja kaupan globaalit mallit ovat vaarallisen kestäättömiä (Preston, Farooque et al. 2019 mukaan). Nykyisellä kulutustasolla maailma tulee lähitulevaisuudessa olemaan monia luonnonvaroja köyhempi, jos tuotteiden hankinta-, tuotanto-, toimitus-, käyttö-, talteenotto- ja uudistamistavat eivät muutu (Hazen et al., Farooque et al. 2019 mukaan).

Viime aikoina kiertotalous on herättänyt kasvavaa mielenkiintoa keinona ratkaista nykyisen jatkuvaan kasvuun ja kasvavaan resurssien kulutukseen perustuvan tuotanto- ja kulutusmallin ongelmat. Tässä luvussa määritellään ensin kiertotalouden käsite ja esitetään se kiertotalouden määritelmä, johon tämä työ nojaa. Tämän jälkeen esitetään syitä, miksi kiertotalouteen siirtyminen on tarpeellista kaikessa liiketoiminnassa ja mitä hyötyä se voi tuoda liiketoiminnalle nykyiseen verrattuna.

2.1 Kiertotalouden määritelmä

Kiinnostus kiertotaloutta kohtaa on lisääntynyt huomattavasti viime vuosina tai jopa vuosikymmeninä, ja se kasvaa edelleen jatkuvasti. Nousseen suosion vuoksi myös termi ”kiertotalous” nousee yhä useammin esiin, mutta sitä määritellään harvoin tarkasti, vaikka tarvetta olisikin ja kun termi määritellään, vaihtelee määritelmä usein suurestikin riippuen käsiteltävistä ongelmista, tilanteesta, määrittelijästä tai muista kontekstiedoista (Kirchherr et al. 2017). Kirchherr et al. (2017) ovatkin löytäneet tieteellisestä kirjallisuudesta reilusti yli 100 erilaista määritelmää kiertotaloudelle. Tämä määritelmien valtava määrä johtuukin muun muassa siitä, että määritelmiä käyttävät hyvin erilaisista taustoista tulevat henkilöt, jotka näin ollen lähestyvät käsitettä erilaisista näkökulmista.

Useimmiten laajasti määriteltäessä kiertotalous kuvataan yhdistelmänä vähentämis-, uudelleenkäyttö- ja kierrätystoimintoja (eng. reduce, reuse, recycle), joiden avulla luodaan kiertotalouden ydinajatuksena toimivaa suljettua kiertoa (Lieder & Rashid 2016). Lisäksi useissa määritelmässä myös kestävän kehityksen toimet ja tavoitteet, erityisesti ympäristön osalta, on liitetty yhtenä kiinteänä osana mukaan kiertotalouskonseptiin (Kirchherr et al. 2017). Kuitenkin, vaikka useat määritelmät ottavat selkeästi kantaa kiertotalouden ympäristöaspektiin, kokonaisvaltaisessa määrittelyssä ei voida myöskään unohtaa kiertotaloudelle merkityksellistä talouspuolta. Lieder ja Rashid (2016) luonnehtivatkin kiertotaloutta malliksi, joka määrittelee talouden ja ympäristön suhteen ja ottaa siis huomioon resurssien niukkuuden ja ympäristövaikutusten lisäksi myös toimijoiden taloudelliset

hyödyt. Kiertotalouden kannalta onkin kriittistä ottaa jo määriteltäessä huomioon, että onnistuneen käyttöönoton kannalta useat toimet, kuten liiketoimintamallit, tuotesuunnittelu, toimitusketjun suunnittelu ja materiaalivalinnat, ovat myös erittäin keskeisessä roolissa (Lieder & Rashid 2016).

Suomessa Sjöstedt (2016) Sitralta määrittelee kiertotalouden talousmalliksi, jossa uusien tuotteiden jatkuvan tuottamisen sijaan pyritään pitämään jo kierrossa olevat tuotteet käyttökelpoisina mahdollisimman pitkään. Tämä pyritään toteuttamaan muun muassa korjaamalla, kunnostamalla, käyttämällä uudelleen ja kierrättämällä (Sjöstedt 2016). Sjöstedtin (2016) mukaan kiertotaloudessa kulutuksen tulisi perustua pääasiassa palveluiden käyttämiselle tuotteiden kertakäyttöisen kuluttamisen sijaan, jolloin vastuu kiertotalouden periaatteiden noudattamisesta olisi yhtä lailla kuluttajilla kuin yrityksilläkin. Tällöin myöskään talouskasvua ei enää voisi perustaa luonnonvarojen ylikulutukselle, vaan niin yksilöiden kuin yritystenkin pitäisi etsiä aktiivisesti uudenlaisia ratkaisuja (Sjöstedt 2016). Kirchherr et al. (2017) kuitenkin toteavat, että kuluttajia ei useinkaan muisteta huomioida kiertotalouden edistäjinä, ja heidän roolinsa määritellään monesti vähäiseksi, vaikka kuten edellä on mainittu, on se todellisuudessa merkityksellinen. Tässä työssä tarkoitus on tarkastella toimitusketjujen muutoksia kiertotalouteen siirryttäessä erityisesti yritysten tasolla, mutta kuluttajienkin osuus tullaan ottamaan huomioon erityisesti käännteisten toimitusketjujen ja toimituskehien mahdollistajana.

Tässä kandidaatintyössä kiertotalous on määritelty ensisijaisesti Ellen MacArthur Foundationin (2014) määritelmän mukaan taloudeksi, joka on tarkoituksellisesti suunniteltu palauttavaksi ja uudistavaksi. Tämän määritelmän mukaan kiertotalous perustuu jätteenkäsittelyn suunniteltuun ratkaisemiseen, tuotteiden ja materiaalien käytössä pitämiseen sekä luonnollisten järjestelmien uudistamisen periaatteisiin (Ellen MacArthur Foundation 2014). Valittu määritelmä on melko laaja, ja se toimii hyvin tämän työn pohjana, sillä tavoitteena ei ole löytää mahdollisimman yksityiskohtaista ja tarkkaan rajattua määritelmää kiertotaloudelle, vaan keskittyä tutkimaan toimitusketjuja kiertotalouteen siirtyessä. Koska kiertotalouden syvällisempi ymmärtäminen on kuitenkin tämän työn kokonaisuuden ymmärtämisen kannalta tärkeää, käsitellään kiertotaloutta, sen ajureita, mahdollistajia ja hyötyjä sekä luomaa liiketoimintaympäristöä vielä ennen kuin päästään syventymään tarkemmin kiertotalouden toimitusketjuihin.

2.2 Kiertotalouteen siirtymisen syyt

Aina teollisesta vallankumouksesta asti olemme eläneet lineaarisessa taloudessa, jossa massatuotanto on ollut mahdollista uusien ja tehokkaampien valmistusmenetelmien ansiosta. Lineaarisisessa taloudessa olemme onnistuneet tuottamaan tuotteita, joilla on korkea saatavuus ja alhaiset kustannukset, minkä seurauksena päästöt ympäristöön sekä kiinteiden jätteiden syntyminen ovat kasvaneet valtavasti ja kaatopaikat ovat täyttyneet ääriään myöten. Lisäksi väestönkasvun ja erityisesti keskiluokan voimakkaan kasvun vuoksi luonnonvarojen kulutus on kasvanut niin suureksi, ettei luonto ehdi enää palautua. (Lieder & Rashid 2016) Hyvin nopeasti onkin tullut selväksi, ettei lineaarinen talous ole tulevaisuuden kannalta kestävä malli. Massatuotantoon sekä -kulutukseen perustuva elämäntapa on vienyt maapallon kantokykynsä rajoille ja uhkaa jo tulevaisuuttamme (Esposito et al. 2017). Tästä syystä tarvitsemme uusia ja kestävämpiä ratkaisuja, jotka tulee integroida kaikkeen liiketoimintaan, mukaan lukien toimitusketjuihin.

Jo kansainvälisellä tasolla tunnustetaan, että luonnonvarojen liiallinen kulutus, ilmasto-
muutos ja biologisen monimuotoisuuden väheneminen ovat huolestuttavia ongelmia, jotka ovat toimineet ajureina kiertotaloutta kohti siirryttäessä. Kiertotalous pyrkiikin tarjoamaan useita ratkaisuja muun muassa edellä mainittuihin haasteisiin. (Sorasaki & Sinner 2019) Viimeaikainen kehitys juuri kestävä kehityksen saralla on johtanut muutokseen myös organisaatioissa. Liederin ja Rashidin (2016) mukaan alun perin tämä muutos on lähtenyt liikkeelle poliittisesta ja julkisesta painostuksesta, mutta viime vuosina yritykset ovat tunnistaneet enenevässä määrin myös taloudellisia mahdollisuuksia kiertotalouteen siirryttäessä. Lieder ja Rashid (2016) kertovat myös, että ympäristövaikutukset ja niiden merkitys kuluttajille ovat asteittain lisänneet paineita teollisuusyrityksille ja nostaneet näin sosiaalisen vastuunoton merkitystä yritysmaailmassa

Pikkuhiljaa yritykset ovat myös ymmärtäneet, että teollisuuden ja ympäristön välinen suhde on ratkaisevan tärkeää ottaa huomioon jo ylipäättään teollisuuden jatkuvuuden kannalta (Lieder & Rashid 2016). Esposito et al. (2018) huomauttavat kuitenkin, että pelkät ajatukset ja tutkimus aiheesta ei vielä riitä, vaan kokonaisvaltaisen kiertotalouden saavuttaminen vaatii vielä paljon konkreettisia toimia. Onkin vielä matkaa, ennen kuin kiertotalous saadaan nostettua valtavirtaan.

Suurin syy kiertotalouteen siirtymisen takana on ollut paine, joka tulee samanaikaisesti kaikilta organisaation sidosryhmiltä, aina yhteiskunnallisista vaikuttajista kuluttajiin ja kilpailijoihin. Yhteisvaikutuksena tämä paine, sekä kiertotalouden yrityksille tuomat edut niin taloudellisessa, ekologisessa kuin sosiaalisessakin mielessä, ovat saaneet useat

organisaatiot vastaamaan haasteeseen ja siirtämään oman toimintansa enemmän tai vähemmän kiertotalouden piiriin.

2.3 Kiertotalouden liiketoimintamahdollisuudet

Vaikka kiertotalous on välttämätöntä kestäväen tulevaisuuden rakentamisen kannalta, voi sen omaksuminen olla myös järkevää ja tuottoisaa liiketoimintaa. Kirchherrin et al. (2017) mukaan monet yritykset pitävätkin nykyään kiertotalouden päätavoitteena usein ensisijaisesti juuri taloudellista hyvinvointia, jota ympäristövastuu seuraa.

Esposito et al. (2017) huomauttavat, että kiertotalous pyrkii muun muassa etsimään ja luomaan lisää arvoa nykyisessä järjestelmässä jo olevista, maksetuista materiaaleista. Ellen MacArthur -säätiön asiantuntijat arvioivat, että kiertotalouden skenaariossa uusien materiaalien kulutusta voitaisiin vähentää jopa 32 prosenttia 15 vuodessa (Ellen MacArthur Foundation, Esposito et al. 2018 mukaan) ja samalla vähenisivät myös neitseellisten materiaalien hankkimiseen uppoavat kulut. Samalla kun kiertotaloudella etsitään ratkaisuja jatkuvasti vähentyvien luonnon resurssien turvaamiseen tulevaisuudessa, on sen avulla mahdollista myös saavuttaa taloudellisia hyötyjä. Muun muassa Sorasahi ja Sinervo (2019) mainitsevat, että kiertotalous voi tuoda säästöjä esimerkiksi yksinkertaisesti minimoimalla materiaalien tai laitteiden hukkaa ja parantaa näin samalla yritysten tehokkuutta. Kiertotalouden vakavasti ottavat yritykset ovat myös houkuttelevia sijoittajille, koska ne ovat paremmassa suojassa raaka-aineisiin ja ilmastonmuutokseen liittyviltä markkinariskeiltä (Sorasahi & Sinervo 2019).

Kiertotalouden käsitteeseen liitetään usein joukko valmiita liiketoimintamalleja, joilla sitä pyritään edistämään. Stahel (2016) jakaa kiertotalouden liiketoimintamallit kahteen ryhmään; malleihin, jotka edistävät uudelleenkäyttöä ja pidentävät tuotteiden käyttöikää korjaamalla, uudelleenvalmistamalla, päivittämällä sekä jälkiasentamalla ja malleihin, jotka muuttavat vanhat tavarat uusiksi resursseiksi kierrättämällä materiaaleja. Sjöstedt (2018) Sitralta taas jakaa kiertotalouden liiketoimintamallit viiteen luokkaan, jotka ovat

- tuotteen sijaan palvelujen tarjoaminen tai kuluttaminen,
- tuotteen elinkaaren pidentäminen eli tuotteen pitäminen alkuperäisessä käyttötarkoituksessaan mahdollisimman pitkään erilaisten toimien avulla,
- jakamisalustojen käyttäminen, jolloin tuotteita voidaan esimerkiksi vuokrata tai niitä voidaan hankkia yhteiskäyttöön,

- tuotteiden kierrätys ja kiertoon palauttaminen esimerkiksi materiaalien uusiokäytön kautta ja
- kiertoon perustuvat toimitusketjut, joiden ratkaisut perustuvat uusiutuviin ja kierrätettäviin materiaaleihin, uusiutuvaan energiaan, ja muihin resurssitehokkaisiin vaihtoehtoihin.

Sorasahi ja Sinervo (2019) Sitralta ennustavatkin, että jatkossa yritysten kassavirta tulee yhä enemmän kiertotalouden liiketoimintamallien mukaisesta toiminnasta, ja tällöin menestyäkseen markkinoilla yritysten on sisällytettävä kiertotalousperiaatteet kaikkeen liiketoimintaansa. Heidän mukaansa usein ensimmäinen askel onkin, että organisaatiot tunnistavat aidosti liiketoimintamahdollisuudet, joita kiertotalous voi tarjota (Sorasahi & Sinervo 2019). Samaa mieltä on myös Stahel (2016), mutta lisäksi hän mainitsee, että kiertotalousosaaminen on otettava tulevaisuudessa osaksi akateemista ja ammatillista koulutusta, koska alhaalta ylöspäin suuntautuva liike syntyy vain, jos yritykset voivat palkata tutkinnon suorittaneita, joilla on taloudellista ja teknistä tietämystä muuttaa nykyisiä liiketoimintamalleja.

Espositon et al. (2017) mukaan kiertotalous tarjoaa myös tarkoituksenmukaisen tavan ratkaista vajaatyöllisyyden ja taloudellisen pysähtymisen ongelmia. Kokonaisuudessaan kiertotalous voisikin mahdollisesti luoda myös kokonaan uuden toimialan, joka perustuisi pelkästään kierrätys- ja uudelleenkäyttötoimiin (Esposito et al. 2017). Espositon et al. (2017) mukaan pelkästään Yhdysvalloissa uudelleentalous luo noin 500 000 uutta työpaikkaa ja siinä missä jokainen 10 000 tonnia jätehuoltoa tuottaa vain yhden työpaikan, kiertotaloudessa kierrätysprosessi yksinään tuottaa jopa 20 työpaikkaa jokaista 10 000 tonnista kierrätettäviä materiaaleja kohden. Stahel (2016) on myös samoilla linjoilla. Hänen mukaansa kiertotaloudessa yhtenä tärkeimpänä tavoitteena on maksimoida arvo tuotteen jokaisessa vaiheessa, ja tähän pyrkiessä voidaan myös uusia työpaikkoja luoda jokaiseen vaiheeseen (Stahel 2016).

Kiertotalouden periaatteita noudattamalla voidaan tehdä merkittäviä kustannussäästöjä edellä mainituilla tavoilla, muun muassa materiaalien osalta, ja muuten vaikuttaa tulevaisuuden liiketoimintaan uusia työpaikkoja ja työmetodeja luomalla. Tällöin kiertotalous ei olisi organisaatiolle tärkeää vain imagon kannalta, vaan yksi ehto organisaation selviytymiselle tulevaisuudessa.

3. KESTÄVÄ TOIMITUSKETJU

Organisaation kestävyden voidaan katsoa koostuvan kolmesta osasta: ekologisesta, sosiaalisesta ja taloudellisesta kestävydestä. Näistä kolmesta, yhteiskunnassa jatkuvasti kasvava ympäristötietoisuus on kuitenkin se tekijä, jonka ansiosta kestävydestä on tullut keskeinen prioriteetti monissa yrityksissä. Pikkuhiljaa kestävyys onkin integrointunut myös toimitusketjujen suunnitteluun ja toimintaan, ja yhä useammat yritykset haluavat muokata toimitusketjujaan kokonaisvaltaisesti kestävämmiksi (Sundarakani et al., Nasir et al. 2017 mukaan).

Kestävä toimitusketju kasvattaa yrityksen ekologista, sosiaalista ja taloudellista kestävyttä kokonaisuudessaan ja samalla sen voidaan katsoa olevan myös ensimmäinen askel kohti kiertotalouden toimitusketjuja (Aminoff & Kettunen 2016). Tässä luvussa käsitelläänkin sitä, miten perinteisestä toimitusketjusta siirrytään kohti kestävää toimitusketjua ja miten kestävyden integroiminen toimintaan mahdollisesti muuttaa toimitusketjua. Luvussa määritellään niin perinteinen kuin kestäväkin toimitusketju ja kerrotaan myös lyhyesti, miksi yritykset haluavat muokata toimitusketjuistaan kestäviä. Lisäksi luvussa avataan, mitä toimitusketjun hallinnalla tarkoitetaan ja mitä se merkitsee kestäväen toimitusketjun tapauksessa.

3.1 Perinteisestä toimitusketjusta kestäväen toimitusketjuun

Perinteisesti toimitusketju määritellään integroiduksi prosessiksi, joka sisältää raaka-ainneiden ja materiaalien hankinnan, tuotteiden valmistuksen ja kokoamisen sekä lopputuotteiden toimittamisen asiakkaille, joko suoran jakelun, vähittäiskaupan tai molempien kautta (Jain et al. 2018). Toimitusketju on siis toimintojen kokonaisuus, johon kuuluu kaikki tavaran liike aina tietyn tuotteen raaka-ainneiden keräämisestä alkaen loppukäyttäjälle luovuttamiseen saakka, tai toimituskehien tapauksessa jopa pidemmälle. Toimitusketjujen varrella on yleensä useita erillisiä toimijoita, jotka toimivat tiiviissä yhteistyössä toistensa kanssa. Silvestre (2015) kertookin usean lähteen kuvaavan toimitusketjua vertikaalisesti toisistaan riippuvaisten liiketoimien sekvensseiksi, joiden kaikkien yhteinen tarkoitus on lisätä arvoa loppukäyttäjälle.

Toimitusketju ei siis ole yksi yksittäinen selvärajainen toiminto vaan esimerkiksi Hugosin (2018, s. 2–6) mukaan toimitusketjut kattavat laajasti kaiken organisaation liiketoiminnan, jota tarvitaan tuotteen tai palvelun suunnitteluun, valmistukseen, toimittamiseen ja käyttöön. Myös Bandekar ja Vijayalakshmi (2019) kuvaavat toimitusketjun rakenteeksi,

jota käytetään kaikkeen tuotteiden ja palvelujen toimittamiseen niiden matkalla käsittelemättömistä materiaaleista kuluttajille päätyviksi tuotteiksi.

Yksinkertaisimmillaan toimitusketju koostuu pääorganisaatiosta ja sen toimittajista sekä loppukäyttäjistä eli asiakkaista (Hugos 2018, s. 23). Nämä komponentit löytyvät yleensä jokaisesta toimitusketjusta, mutta harvoin varsinkaan monikansallisten yritysten globaalit toimitusketjut ovat näin yksikertaisia. Laajennettujen toimitusketjujen tapauksessa toimitusketjuun tulee Hugosia (2018, s. 23) mukaillen mukaan kolme uutta toimijaa. Nämä ovat toimittajan toimittaja tai lopullinen toimittaja laajennetun toimitusketjun alussa, asiakkaan asiakas tai lopullinen asiakas laajennetun toimitusketjun lopussa sekä lisäksi laaja joukko yrityksiä, jotka tarjoavat palveluja muille toimitusketjun yrityksille kuin varsinaiselle pääorganisaatiolle. Nämä yritykset voivat tarjota esimerkiksi logistiikan, rahoituksen, markkinoinnin tai tietotekniikan palveluita toimitusketjun eri toimijoille (Hugos 2018, s. 23).

On myös hyvä mainita, että yleensä toimitusketjuun katsotaan kuuluvan kolme erillistä komponenttia: materiaali-, raha- ja informaatiovirta, joista jokainen virtaa koko toimitusketjun matkalla (Bandeekar & Vijayalakshmi 2019). Tässä kandidaatintyössä tullaan kuitenkin huomioimaan näistä komponenteista vain materiaali- ja informaatiovirrat, sillä ne ovat avainasemassa kiertotalouteen siirryttäessä.

Perinteisestä toimitusketjusta kestävään toimitusketjuun siirtymisen vaatimukset yritykselle riippuvat siitä, missä tilassa yrityksen toimitusketju ja muu toiminta nykyisellään on. Koska kestävä toimitusketju tuo perinteiseen toimitusketjuun mukaan kestävä kasvun kannalta tärkeitä periaatteita ja keskittyy ympäristön, taloudellisen ja sosiaalisen vakauden ylläpitämiseen pitkällä aikavälillä (Dubey et al. 2017), voi olla, että sen saavuttaminen vaatii yritykseltä paljon työtä ja resursseja. Kuitenkin, jos yritys on jo integroinut kestävyyttä muuhun toimintaansa, helpottuu sen integroiminen myös toimitusketjuun.

Dubeyn et al. (2017) mukaan useat lähteet toteavat kestävä toimitusketjun luomiseen vaadittavan sosiaalisten, taloudellisten ja ympäristön näkökohtien integroimista vapaaehtoisesti kaikkiin keskeisiin organisaatioiden välisiin liiketoimintajärjestelmiin toimitusketjussa. Kestävä toimitusketjun tuleekin toimia luonnon ja yhteiskunnan asettamissa rajoissa, ja ottaa huomioon myös kiertotalouden periaatteiden takaa löytyvät avainajurit, kuten resurssipula ja ympäristövaikutukset, samalla silti yrityksen taloudelliset tavoitteet huomioiden (Searcy 2016). Näitä suuntaviivoja noudattamalla voidaan luoda koordinoitu kestävä toimitusketju, jolla hallitaan tehokkaasti tuotteiden hankintaan, tuotantoon ja ja-

keluun liittyviä materiaalivirtoja, täytetään samalla sekä lyhyen että pitkän aikavälin kannattavuuden tavoitteet, sidosryhmien vaatimukset ja ylläpidetään organisaation kilpailukykyä (Dubey et al. 2017).

Yhtenä tärkeimpänä osana kestävyyskuuluukin avoimuus niin toimitusketjun sisällä kuin toimitusketjun ja ulkoisten sidosryhmienkin välillä. Tämä avoimuus voi kuitenkin aiheuttaa myös mahdollisia ongelmia, sillä esimerkiksi kilpailun takia kaikkea ei haluta kertoa julkisesti, mutta kestävyys todistamiseksi se olisi kuitenkin tarpeellista (Searcy 2016). Tärkeää onkin, että kestävässä toimitusketjussa kestävyys tulee koskeaa kaikkia toimijoita ja kaikkia toimintoja, jolloin vähintään toimitusketjun sisäinen avoimuus on erittäin merkittävää (Silvestre 2015). Kestävyys tulee huomioida toimitusketjussa tuotteiden koko elinkaaren, aina tuotesuunnittelusta materiaalien hankintaan, valmistukseen, toimitukseen ja hävittämiseen asti.

Nykyään yhä useammat yritykset haluavat rakentaa kestävyttä toimitusketjuihinsa (Searcy 2016). Paineet kestävyyslisämiselle tulevat usein samantyyppisistä lähteistä kuin paineet kiertotalouteen siirtymisellekin, esimerkiksi kilpailijoiden vaikutuksesta tai kuluttajien sekä yhteiskunnallisten toimijoiden vastuunkannon vaatimuksista (Roy et al. 2020). Useat yritykset ovat jo pidemmän aikaa huomioineet toimitusketjunsä ympäristövaikutukset, mutta kuten mainittu, kestävä kehitys käsittää kattavampi ja sen onkin katettava taloudellisten ja ympäristönäkökohtien lisäksi myös toimitusketjun toiminnan sosiaaliset vaikutukset (Silvestre 2015). Tämän takia kestävyys siirtyminen vaatii yrityksiltä toimia ja panostusta, joissa pelkkä ympäristön huomioiminen ei enää riitä. Silvestre (2015) kuvaakin kestävä toimitusketjun muodostamista määränpään sijaan matkaksi, jossa etenemisellä ja ajalla on merkitystä, koska toimitusketjujen siirtyessä kestävämpiin käytäntöihin ne käyvät läpi samalla monimutkaisen ja dynaamisen oppimisprosessin.

Silvestre (2015) uskoo, että tehokas ja kestävä toimitusketju on saavutettavissa, kun yhdistetään kolme elementtiä koko toimitusketjuun: integraatio, yhteistyö ja innovaatio. Näiden avulla kaikki toimitusketjun jäsenet saadaan tunnistamaan, hankkimaan, ymmärtämään ja käyttämään uusia ominaisuuksia ja innovaatioita, jotka mahdollistavat kestävämpien käytäntöjen kehittämisen (Silvestre 2015). Searcy (2016) taas määrittelee kestävä toimitusketjun neljän hierarkkisen strategian kautta. Uloin strategia on laillinen, sen jälkeen seuraa eettinen, sitten vastuullinen ja lopulta päästään kestävä toimitusketjuun, jonka tulee siis sisältää kaikki neljä strategiaa kerralla (Searcy 2016). Kestävyys saavuttaminen ei siis ole yksinkertaista tai nopeaa vaan vaatii suunnitelmallisuutta. Roy

et al. (2020) kuvaavatkin kestävään toimitusketjuun sekä sen hallintaan siirtymistä monimutkaiseksi ja pitkäksi matkaksi, joka on joidenkin yritysten osalta jo alussa, mutta toisten kohdalla vielä täysin aloittamatta.

Kestävyyteen siirtymisen takana ovat siis hyvin samantyylliset syyt kuin kiertotalouteenkin siirtymisen takana. Toimitusketjujen tapauksessa niin taloudellinen, ekologinen kuin sosiaalinenkin kestävyys pyritään integroimaan niiden jokaiseen vaiheeseen ja näin parantamaan samanaikaisesti toimitusketjun tehokkuutta sekä vastuullisuutta.

3.2 Kestävän toimitusketjun hallinta

Kestävä toimitusketjun hallinta (eng. sustainable supply chain management) on herättänyt paljon kiinnostusta aina 2000-luvun alusta lähtien niin yritys- kuin tutkimuskentilläkin. Viime aikoina yritykset ovatkin alkaneet yhä enemmän tarkastamaan tuotteitaan ja prosessejaan myös toimitusketjun hallinnan osalta, ympäristöystävällisempien tuotteiden ja palvelujen toimittamiseksi. (Jia et al. 2019)

Kestävän toimitusketjun hallinnan tavoitteena on minimoida materiaalivirrat sekä tuotanto- että kulutusprosessissa ja vähentää pilaantumista sekä jätteiden syntymistä koko toimitusketjussa (Jain et al. 2018). Se eroaa perinteisen toimitusketjun hallinnasta hyvin samantyyppisillä tavoilla, kuin perinteinen toimitusketjukin eroaa kestävästä toimitusketjusta. Samoin kuin kestävään toimitusketjuun siirryttäessä, myös kestävä toimitusketjun hallintaan siirryessä korostetaan siirtymän vapaaehtoisuutta ja sen on lähdettävä liikkeelle yrityksestä itsestään (Ahi & Searcy, Jia et al. 2019 mukaan).

Toimitusketjun hallinnalle ei ole olemassa yhtä oikeaksi määritettyä, yhtenäistä tapaa tai määritelmää, vaikka sitä ohjaavatkin muutamat taustalla olevat ajatukset, jotka eivät ole juurikaan muuttuneet viime vuosikymmenten aikana (Hugos 2018 s. 2–4). Hugosin (2018 s.2–4) mukaan voimme määritellä toimitusketjun hallinnan kaikiksi niiksi toimiksi, joilla vaikutamme toimitusketjun käyttäytymiseen haluamiemme tulosten saavuttamiseksi. Sweeney et al. (2018) ovat samoilla linjoilla. He määrittelevät toimitusketjun hallinnan sisältämään kaikkien hankintaan, tuotantoon ja logistiikkaan liittyvien toimintojen suunnittelun ja johtamisen (Sweeney et al. 2018). Lisäksi toimitusketjun hallinta integroi tarjonnan ja kysynnän hallinnan yrityksen sisällä sekä niiden välillä (Sweeney et al. 2018), ja mahdollistaa myös tuotevirtojen sekä toimitusketjussa mukana kulkevien tieto- ja taloudellisten resurssien virtojen suunnittelun ja hallinnan monimutkaisissakin tuotantojärjestelmissä (Nasir et al. 2017).

Toimitusketjun hallinta jaetaan yleensä toimitusketjun tavoin useaan pienempään osaan, joista kokonaisuus muodostuu. Hugos (2018, s. 5–18) jakaa perinteisen toimitusketjun hallinnan viiteen erikseen hallittavaan osaan, jotka ovat tuotanto, varastokapasiteetti, sijainti, kuljetus ja ajantasainen tietovirta. Toinen yleinen tapa jakaa toimitusketjun hallinta osa-alueisiin on jako suunnitteluun, hankintaan, valmistukseen, toimitukseen sekä tuki-prosesseihin, joita kaikkia hallitaan saman linjan mukaan, mutta erillisinä kokonaisuuksina (Sweeney et al. 2018).

Toimitusketjun hallinnan merkitys organisaatiolle muodostuu siitä, että nykyisin monet yritykset kilpailevat keskenään pitkälti toimitusketjuihinsa kautta. Tämä johtuu erityisesti omaan avainosaamiseen painottamisen kulttuurista, jossa yritykset ulkoistavat muuta toimintaansa keskittyäkseen parhaaseen osaamiseensa. Myös strategisella tasolla toimitusketjujen hallinnan tunnustetaan olevan yhä suuremmassa avainasemassa kilpailuedun luomisessa. (Sweeney et al. 2018) Toimitusketjun hallintaa vaaditaan aivan kaikilla toimialoilla optimaalisen loppuratkaisun saavuttamiseksi, ja monen kokonaisen maan talous jopa riippuu tehokkaista, hyvin organisoiduista toimitusketjuista (Bandekar & Vijayalakshmi 2019).

Yhtenä tärkeänä tavoitteena toimitusketjujen hallinnassa olisi saavuttaa jatkuva ja saumaton yhteistyö kaikkien toimitusketjun toimijoiden välillä (Aminoff & Kettunen 2016). Edellisessä aluvussa esitetyn mukaan näitä toimijoita voivat olla esimerkiksi toimittajat, välittäjät, kolmansien osapuolien palveluntarjoajat ja asiakkaat. Aminoffin ja Kettusen (2016) mukaan erityisesti kestävässä toimitusketjussa tämä yhteistyön ja informaatiovirran toimivuuden tarve korostuu. Myös Searcy (2016) painottaa henkilökohtaisempien suhteiden luomista ketjun toimijoihin yhtenä kestävässä toimitusketjun hallinnan tärkeimmistä tehtävistä. Toimitusketjun sisäisten toimijoiden välisen yhteistyön lisäksi myös asiakkaiden ja muiden ulkoisten sidosryhmien kestävyteen liittyvien vaatimusten huomiointi on erittäin tärkeää kestävässä toimitusketjun hallinnassa, ja kommunikation pitää ulottua yhtä lailla ulkoisiin sidosryhmiin (Seuring & Müller, Farooque et al. 2019 mukaan).

Kestävässä toimitusketjun hallinnassa on tasapainottelua kestävyden eri tavoitteiden ja toimitusketjun eri sidosryhmien välillä. Kuten kestävässä toimitusketjujen, myös kestävässä toimitusketjujen hallinnassa tulee olla läpinäkyvää, jotta tasapainon saavuttaminen olisi mahdollista. Searcyn (2016) mukaan läpinäkyvyyttä ei kuitenkaan vielä takaa todellista kestävyttä, sillä toimitusketjut saattavat hyvin toimia laillisten ja vastuullisten suuntaviivojen puitteissa, olematta silti kestäviä. Tarvitaan siis vielä uusia globaaleja suuntaviivoja ja yhteistyötä ennen kuin kestävyys voidaan saavuttaa laajemmin (Searcy 2016).

Ongelmaksi kestäväen toimitusketjun hallinnan tavoittelussa nousee usein myös se, että yritykset aliarvioivat siirtymän monimutkaisuutta ja varaavat helposti liian vähän resursseja muutokseen (Roy et al. 2020). Kestäväen toimitusketjun hallinta on pitkä ja jatkuva prosessi, joka ei tapahdu hetkessä. Se vaatii suunnittelua, varautumista ja ennen kaikkea sitoutumista kestäväen toimitusketjun hallinnan tavoitteisiin koko yrityksen osalta.

4. TOIMITUSKETJU KIERTOTALOUDESSA

Koska kiertotalouden ydin on materiaalien suljettu virta, ovat toimitusketjut materiaalivirtojen ohjaajina yksi tärkeimmistä kiertotalouden mahdollistajista (Aminoff & Kettunen 2016). Toimitusketjut ovatkin siis avainasemassa, kun yritykset siirtävät kaikkea liiketoimintaansa kohti kiertotaloutta.

Tässä luvussa siirrytään käsittelemään edellisessä luvussa määritellyn kestävän toimitusketjun integroimista kiertotalouteen. Ensin käsitellään asiaa yleisemmällä tasolla ja sitten siirrytään käsittelemään tarkemmin kiertotalouteen integroidun toimitusketjun mallia, painottaen erityisesti käänteistä virtausta ja sen avulla muodostettavaa toimituskehää ja sen mahdollisia hyötyjä yrityksille. Luvussa käsitellään erikseen myös yhden kiertotalouden liiketoimintamallin, tuotepalvelujärjestelmän, integrointia kiertotalouden toimituskehään ja lopuksi toimituskehien muodostamisen haasteita.

4.1 Kestävästä toimitusketjusta kiertotalouden toimitusketjuun

Toimitusketjujen tuominen kiertotalouteen tarjoaa yrityksille mahdollisuuden läpimurtoihin yrityksen suorituskyvyssä, ja siten kannattavuudessa, samalla minimoiden yritystoiminnan negatiivisia vaikutuksia ympäristölle ja yhteiskunnalle (Farooque et al. 2019). Toimitusketjujen osalta kiertotalous tarjoaa yrityksille mahdollisuuden muun muassa muuttaa jätteet resursseiksi sekä samanaikaisesti vähentää tuotantoa, kulutusta ja hiilijalanjälkeä (Jain et al. 2018), tarjoten uusia positiivisia mahdollisuuksia niin taloudellisen, ekologisen kuin sosiaalisen kestävyysdenkin saralla.

Kestävyyttä tavoitellessa yritykset ovat pyrkineet sisällyttämään taloudelliset, ympäristölliset ja sosiaaliset tekijät toimitusketjuunsa kasvavassa määrin erityisesti viimeisen vuosikymmenen aikana (Jain et al. 2018), jolloin on päästy jo askeleen lähemmäs kiertotalouden tavoitteiden saavuttamista. Kestävä toimitusketju ei kuitenkaan yksin ole vielä kiertotalouden toimitusketju, vaan muitakin muutoksia pitää tehdä. Kuten Sjöstedt (2016) Sitralta kertoo, vaatii kiertotalouden saavuttaminen vielä muutoksia muun muassa yritysten asenteisiin, toimintaympäristön kehittämistä, ja uudenlaista käyttäjälähtöistä ajattelutapaa, ilmiselvän toimintatapojen muutostarpeen lisäksi. Samaa sanoo myös Searcy (2016). Hänen mukaansa monien yritysten toimitusketjuilla on hyvät lähtökohdat integroitua kiertotalouteen, mutta käytännön toimien osalta on vielä paljon tehtävää. Frei et al. (2020) ehdottavat yhdeksi mahdolliseksi syyksi tälle sitä, että vaikka kiertotalouden

periaatteet toimivat käytännössä, täytäntöönpano on usein hidasta, mikä voi johtua esimerkiksi haluttomuudesta muuttaa asioita sekä kuluttajien osittain huonosta suhtautumisesta tuotteisiin, jotka eivät ole täysin uusia.

Siitä huolimatta, että kiertotalouden toimitusketjut ovatkin vielä monesti vain osittain valmiita tai ajatuksen tasolla yrityksissä, kertovat Aminoff ja Kettunen (2016) usean lähteen kuitenkin mainitsevan kiinnostuksen kiertotalouden toimitusketjuja kohtaan olevan kasvamassa. Tätä väitettä tukee Accenturen tekemä tutkimus, jonka mukaan reilusta 500:sta yli miljardin dollarin liikevaihdon teollisuusyrityksestä jopa 94 prosenttia ilmoitti hyödyntävänsä kiertotalouden periaatteita toimitusketjuissaan. Kuitenkin tutkimus toteaa myös, että 44 prosentissa tapauksista kiertotalouden periaatteiden hyödyntämisestä puhuttaessa tarkoitetaan vain ja ainoastaan kierrätystä, ja todellisuudessa vain 18 prosenttia yrityksistä osallistuu käyttämiensä raaka-aineiden, materiaalien ja valmistamiensa tuotteiden käytön jälkeiseen uusiotoimintaan (Ghosh et al. 2017) Muutos oikeaan suuntaan on siis jo alkanut, mutta maaliin on kuitenkin vielä pitkä matka.

Jotta kiertotalouden toimitusketju voitaisiin saavuttaa, tulee yritysten tehdä muutoksia niin toimintatapoihinsa kuin toimitusketjuihinsakin. Ensisijaisesti kiertotalouden toimitusketju eroaa kestävästä toimitusketjusta seuraavien piirteiden osalta:

- Kiertotalouden toimitusketjussa materiaalikierto suljetaan mahdollisimman hyvin, jolloin siirrytään ketjumaisesta muodosta toimituskehään. Kierto pyritään sulkemaan niin yksittäisten yritysten toimitusketjujen kuin kokonaisten toimialojen sisälläkin ja mahdollisuuksien mukaan myös eri toimialojen välillä.
- Kiertotalouden toimitusketjussa pyritään siirtymään tuotteiden omistamisesta niiden käyttämiseen hyödyntäen esimerkiksi tuotepalvelujärjestelmien tyylisiä liiketoimintamalleja yhä enemmän. Ei siis enää osteta tuotetta, vaan palvelua, jolla saadaan täytettyä tuotteen aiheuttama tarve.
- Kiertotalouden toimitusketjussa kuluttajan rooli korostuu kiertotalouden toimitusketjun kierron mahdollistajana.
- Kuten kestävänsäkin toimitusketjun kohdalla, toimitusketjusta on tultava entistä läpinäkyvämpi kaikille sidosryhmille, ja yhteistyön sidosryhmien välillä tulee vakiintua. (Aminoff & Kettunen 2016)

Kiertotalouden toimitusketjun määrittelemiseksi on hyväksytty kaksi näkökulmaa: materiaalinäkökulma sekä laajempi näkökulma. Materiaalinäkökulman mukaan materiaalit

käytetään uudelleen sekä kierrätetään aina uudestaan ja uudestaan, kunnes niiden käyttöön lopussa materiaali jätettä on koko toimitusketjussa enää minimaalisesti. Laajempi näkökulma taas ylittää materiaalien kierrätyksen ja korostaa, että kyseinen kiertotalouden toimitusketju on osa tuotantojärjestelmää. Tällöin materiaalisilmukan sulkemisen lisäksi tuotantojärjestelmässä ei saa syntyä kiinteitä, nestemäisiä tai kaasumaisia jätteitä, myrkyllisten tai vaarallisten kemikaalien käyttö pitää minimoida ja vain uusiutuvaa energiaa tulisi käyttää. (Jain et al. 2018) Laajemman näkökulman saavuttamiseen on kuitenkin vielä matkaa ja tässä kandidaatintyössä pitäydytäänkin pääasiassa materiaalinäkökulman saavuttamisen tavoittelussa, koska tuotantojärjestelmien toimintaan ei oteta kantaa.

Vaikka kiertotalouden toimitusketjut eivät olekaan käytännössä yhtä pitkällä kuin ajatuksen tasolla, on selvää, että kiinnostus niitä kohtaan kasvaa jatkuvasti. Yritysten tärkeimpien sidosryhmien kasvavat vaatimukset kestävydestä, vahvasta taloudellisen suorituskyvystä, sekä vastuunotosta liittyen niin ympäristöasioihin kuin sosiaaliseen suorituskykyynkin ovat varmasti yksi syy tämän kasvavan kiinnostuksen takana (Aminoff ja Kettunen 2016). Vaikka kestävä toimitusketju ei olekaan sama asia kuin kiertotalouden toimitusketju, toimii kestävyysperiaatteiden noudattaminen hyvänä kompassina matkalla kohti kiertotalouden toimitusketjuja.

4.2 Käänteinen toimitusketju

Käynnissä oleva siirtyminen kohti kiertotaloutta muuttaa myös yrityksen toimitusketjun fyysistä muotoa. Toimitusketjuista on kiertotalouteen siirryttäessä tulossa silmukoita, joissa yhdistyvät tulevaisuudessa tuotteiden, materiaalien ja raaka-aineiden virtaukset sekä eteen- että taaksepäin (Larsen et al. 2018), jolloin toimitusketjun sijaan voidaan alkaa puhua toimituskehästä. Jotta voitaisiin kuitenkin ylipäättään alkaa muodostaa toimituskehiä, tarvitaan ensin vankkoja takaisinpäin virtaavia käänteisiä toimitusketjuja tuotteiden, komponenttien ja materiaalien uudelleenhyödyntämiseksi (Weetman 2017, s. 323). Tämän takia ennen kuin päästään tutustumaan suljettujen silmukoiden muodostamiin toimituskehiin, täytyy tutustua käänteiseen toimitusketjuun.

Kriittistä menestyneen toimitusketjun rakentamiselle kiertotaloudessa on eteen- ja taaksepäin virtaavien toimitusvirtojen tasapainottaminen (Aminoff & Kettunen 2016). Taaksepäin tai takaisinpäin virtaavista toimitusvirroista (eng. reverse flow) muodostuvaa kokonaisuutta kutsutaan käänteiseksi toimitusketjuksi (eng. reverse supply chain). Käänteisen toimitusketjun logiikka on yksinkertainen; käänteisen toimitusketjun toimintojen

tehtävänä on kerätä ja prosessoida sekä mahdollistaa uudelleenvalmistus tuotteen elinkaaren lopussa tuotteen jäljellä olevan markkina-arvon palauttamiseksi (Larsen et al. 2018). Toimitusketjusta muuten jätteeksi päätyvät tuotteet pyritään siis keräämään talteen joko sellaisenaan tai materiaalien tai raaka-aineiden osalta ja lähettämään toimitusketjussa takaisinpäin edelliselle toimijalle, joka joko käsittelee ne uudelleenkäyttöön itselleen tai lähettää kokonaan tai osittain edelleen takaisinpäin.

Kuten mainittu, kaikki taaksepäin virtaavat toimitusketjun osat muodostavat yhdessä käänteisen toimitusketjun. Nämä virtaukset voivat syntyä toimitusketjun eri vaiheissa ja lähteä liikkeelle toimitusketjun eri toimijoilta, joko asiakkailta tai toimitusketjun sisältä. Jotta käänteinen toimitusketju voisi toimia, olisi erittäin tärkeää, että kaikki toimitusketjun sidosryhmät niin sen sisä-, kuin ulkopuolellakin saataisiin osallistumaan. Tällä hetkellä suurimman ongelman käänteisen toimitusketjun muodostamisessa tuottaakin palautusten järjestäminen toimitusketjun kaikissa vaiheissa. Ellen MacArthur Foundationin (2014) mukaan käänteisten virtauksien rakentamista vaikeuttavat nykyään vielä tiettyjen tuotteiden kohdalla käänteisten toimitusketjujen suuret perustamiskustannukset, tai palautuksissa vastaanotettavien tuotteiden heikot uudelleenkäyttömahdollisuudet. Frei et al. (2020) mainitsevat myös ongelmaksi sen, että monet yritykset näkevät jälkimarkkinat uhkana ja pelkäävät uusiotuotteiden kannibalisoivan uusien tuotteiden markkinoita, vaikka erityisesti kuluttajamarkkinoilla tämä pelko onkin osoitettu melko turhaksi (Guide & Li, Frei et al. 2020 mukaan).

Frei et al. (2020) mukaan useat yritykset suhtautuvat varauksella käänteisiin toimitusketjuihin, koska pelkäävät, että niiden voittomarginaalit pienenisivät perustamiseen ja ylläpitoon kuuluvien resurssien takia. Yritykset kuitenkin unohtavat monesti ottaa huomioon, että tuotteen päivittämisestä ja jälleenmyynnistä aiheutuvat kustannukset voivat olla huomattavasti alhaisemmat kuin uusien tuotteiden uusista materiaaleista valmistamisen kustannukset (Frei et al. 2020). Kun raaka-aine, materiaali tai valmis tuote palautetaan takaisinpäin toimitusketjussa, saadaan aina myös talteen osa arvosta, joka muuten olisi menetetty kokonaan. Larsen et al. (2018) mukaan useat tutkimukset osoittavat, että käänteisellä toimitusketjulla on paljon potentiaalia kilpailuedun luojana, mutta sen yhdistäminen yrityksen kilpailustrategiaan vaatii kuitenkin vielä lisää tutkimusta.

Kun yritys haluaa perustaa käänteisen toimitusketjun, sen on koulutettava ja opastettava asiakkaitaan sekä toimitusketjunsä toimijoita, luotava palautusmahdollisuudet, jotta palautukset tapahtuisivat, päätettävä, mitkä toiminnot ulkoistetaan ja mitkä tehdään itse, sekä selvitettävä, kuinka pitää kustannukset mahdollisimman pieninä, jotta palautuva arvo olisi mahdollisimman suuri. Käänteisen toimitusketjun luominen vaatiikin yrityksiltä

työtä ja suunnittelua, mutta toisaalta se avaa myös monia uusia mahdollisuuksia ja tuo yrityksen taas yhden askeleen lähemmäs kiertotalouden toimitusketjua.

4.3 Toimituskehä

Toimitusketjujen siirtäminen lineaarisesta mallista silmukoihin on tärkeä askel kohti kiertotaloutta (Yang et al. 2018). Toimituskehä (eng. supply loop, circular supply chain, supply circle) on silmukaksi muokattu toimitusketju, jossa suurin osa raaka-aineista, materiaaleista ja tuotteista pysyy jatkuvassa kierrossa. Kuten edellisessä alaluvussa on alustettu, suljettuun toimituskehäan sisältyy perinteinen toimitusketju ja tuotteiden käännetty virtaus, eli käännteinen toimitusketju, joka kulkee asiakkaalta tai muulta toimitusketjun toimijalta kohti alkuperäistä valmistajaa (Jain et al. 2018).

Farooquen et al. (2019) mukaan Batiste et al. määrittelevät toimituskehän muodostuvan koordinoituista ja toisiinsa tiukasti yhdistetyistä eteen- ja taaksepäin suuntautuvista toimitusketjuista. Tarkoituksenmukaisen liiketoimintaekosysteemien integroinnin avulla nämä yhdistetyt toimitusketjut luovat arvoa tuotteista, palveluista, sivutuotteista ja hyödyllisistä jätteistä koko elinkaaren ajan, parantaen organisaatioiden taloudellista, sosiaalista ja ympäristöllistä kestävyyttä (Farooque et al. 2019). Toimituskehää muodostettaessa onkin muistettava, että jokainen toimitusketjun vaihe aina raaka-aineiden keräämisestä tuotteiden käyttöön lopun hallintaan saakka myötävaikuttaa tuotteen toimitusketjun mahdollisimman suljettuun kiertoon (Jain et al. 2018). Ihannetapauksessa toimituskehä ei myöskään missään vaiheessa tuota juurikaan jätettä, koska se on suunniteltu palauttamaan ja uudistamaan resursseja siinä teollisessa ja luonnollisessa ekosysteemissä, jossa se toimii (Farooque et al. 2019). Jain et al. (2018) ehdottavatkin, että toimituskehän suorituskykyä tulisi mitata niin puhtaalla valmistuksella, resurssitehokkuudella, ekotehokkuudella, uudelleenkäytöllä ja uudelleenvalmistuksella, kuin myös jätteiden minimoinnilla, koko toimitusketjussa.

Kiertotalouden toimituskehää muodostaessa kyseessä ei ole vain muutos eteenpäin virtaavan toimitusketjun ja käännteisen toimitusketjun yhdistämiseksi, vaan kiertotalouden kaikki tavoitteet tulee huomioida laajemmin koko toimituskehän matkalla. Farooquen et al. (2019) mukaan toimituskehän hallinta vaatiikin kiertotalousajattelun integrointia koko toimitusketjuun, ja sitä ympäröivien teollisuus- ja luonnon ekosysteemien hallintaan. Hyvän hallinnan avulla toimituskehä saadaan palauttamaan systemaattisesti lähes kaikki raaka-aineet ja tekniset sekä biologiset materiaalit jokaisessa vaiheessa, jolloin täysin kiertotaloutta palvelevan toimituskehän muodostaminen on mahdollista (Farooque et al.

2019). Samaa mieltä ovat myös Lieder ja Rashid (2016). Heidän mukaansa kiertotalouden toimituskehän muodostaminen vaatii ehdottomasti taloudellisesti toteuttamiskelpoisia arvopalauttamistoimia jokaisessa toimituskehän vaiheessa (Lieder & Rashid 2016).

Toimituskehän muodostaminen vaatii kuitenkin myös mainitun eteenpäin virtaavan toimitusketjun ja käänteisen toimitusketjun yhdistämisen. Tämä voidaan toteuttaa usealla erilaisella tavalla, riippuen siitä, miten tuotetta tullaan jatkokäsittelymään. Kun tuote palautuu käänteiseen toimitusketjuun, voidaan se tämän jälkeen vaihtoehtoisesti sijoittaa koko tuotteen uudelleenkäyttöön, komponenttien uudelleenkäyttöön tai materiaalien uudelleenkäyttöön johtaviin jatkokäsittelyvaiheisiin. Valittava vaihtoehto riippuu pitkälti tuotteesta, komponenteista ja materiaaleista, sillä kierrätysmahdollisuudet ovat riippuvaisia näistä tekijöistä. Muutos toimituskehiin siirtymiseen edellyttääkin siis paitsi tuote-, prosessi- ja teknologiainnovaatioita myös liiketoimintamalli-innovaatioita, joissa on harkittava uusia kierrätysjärjestelmiä käytettyjen tuotteiden palauttamiseksi ja uudelleenkäsittelyksi. (Yang et al. 2018)

Toimituskehät pyrkivät kestävyteen parantamalla samanaikaisesti kiertotaloudelle tärkeitä taloudellisia, sosiaalisia sekä ympäristötavoitteita. On selvää, että monia kielteisiä ympäristövaikutuksia, kuten jätettä, energiankulutusta, kuljetusta ja pakkaamista, voidaan välttää, jos yritykset perustavat toimituskehiä mahdollisimman laajassa yhteistyössä. Samalla toimituskehän vaatima avoimuus ja läpinäkyvyys saattaa helposti vaikuttaa positiivisesti moniin sosiaalisiin tavoitteisiin, kun mitään ei voi peitellä. Lisäksi toimituskehiin siirtymisellä on mahdollista saavuttaa myös taloudellisia hyötyjä. Kühlin et al. (2019) mukaan toimitusketjujen muutoksen kohti toimituskehiä on osoitettu muun muassa laajasti vähentävän kustannuksia ja tuottavan samalla uusia tulolähteitä. Muun muassa materiaalinkäsittelylaitteita valmistava JLG vähensi laitekustannuksiaan 35 prosenttia uusilla kunnostamistoimilla ja Caterpillar pystyi saavuttamaan uudelleentalustuksen avulla saman suorituskyvyn komponenteilla vain 50–60 prosentilla aiemmista kustannuksista (Ellen MacArthur Foundation, Kühl et al. 2019 mukaan).

Tällä hetkellä suurimmat hyödyt saavutetaan vielä kuitenkin kiertotaloutta suosivien sidosryhmien parissa, mahdollisilla kestävyden periaatteita noudattamalla saavutetuilla verohyvytyksillä, sekä kulujen vähentymisellä, kun osa materiaalista pystytään pitämään kierrossa, tai esimerkiksi uuteen koneeseen ei tarvitse investoida ja sitoutua. Aminoffin ja Kettusen (2016) mukaan useat lähteet pitävät haasteena sitä, että taloudellinen hyöty voidaan saavuttaa vain, jos toimituskehäliiketoiminnan eri toimijat tekevät aukotonta yhteistyötä ja kaikki nämä toimijat pystyvät hahmottamaan toimituskehän tärkeimmät materiaaliavirrat sekä valmistusprosessit koko toimituskehän kannalta. Tämä onnistuu vain,

jos päätöksentekijät tukevat kaikkia toimijoita ja informaatiovirta kulkee saumattomasti (Aminoff & Kettunen 2016). Toimituskehillä voidaan taloudellisten hyötyjen lisäksi saavuttaa myös ilmeisempiä hyötyjä ympäristön kannalta, muun muassa raaka-aineiden ylikulutusta ja jätteiden määrää samanaikaisesti vähentämällä. Tämän lisäksi myös päästöjä voidaan vähentää toimituskehiin siirtymällä.

Nasirin et al. (2017) tekemä tutkimus rakennusteollisuuden eristemateriaalien elinkaaresta osoittaa, että toimituskehässä tuotetulla materiaalilla hiilidioksidipäästöt olivat alhaisemmat koko tuotannon elinkaaren aikana verrattuna materiaaliin, joka tyypillisesti noudattaa lineaarista toimitusketjun reittiä tuotannon elinkaaren aikana. Samassa tutkimuksessa osoitettiin myös, että toimituskehässä kokonaispäästöt laskevat kiertoon palauttamisen ansioista tuotannossa niin paljon, että huomattavasti suurempi osa päästöistä syntyi kuljetuksessa lineaariseen tuotantomalliin verrattuna (Nasir et al. 2017). Useissa tapauksissa suuri osa yrityksen kokonaispäästöistä syntyykin toimitusketjuissa. Esimerkiksi Walmartin mukaan yli 90 prosenttia heidän toimintaansa liittyvistä kokonaispäästöistä on peräisin toimitusketjusta (Birchall, Dubey et al. 2017 mukaan) ja Carbon Disclosure Projectin mukaan yli 20 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä syntyy noin 2500 suurimman globaalin yrityksen toimesta ja näin ollen niiden toimitusketjut vastaavat ylivoimaisesti suurimmasta osasta kaiken yritystoiminnan aiheuttamia päästöjä (Dubey et al. 2017), joita toimituskehiin siirtymällä voitaisiin huomattavasti vähentää.

Toimituskehä on kiertotalouden kannalta keskeinen tekijä, joka toimii yhtenä sen tärkeimpänä mahdollistajana. Mitä suljetumpi kierto toimituskehässä saadaan aikaan, sitä lähemmäs täydellistä kiertotaloutta toimitusketjuissa päästään ja sitä enemmän hyötyjä voidaan saavuttaa kaikilla kolmella kestävyiden osa-alueella. Täysin suljetun kierron toimituskehiin on kuitenkin vielä matkaa, mutta jokainen askel ja pieni muutos vie liiketoimintaa hiukan lähemmäs kiertotaloutta.

4.4 Tuotepalvelujärjestelmä toimituskehässä

Kiertotalouden konseptin mukaan yritysten liiketoimintamallien tulisi muuttua yhä enemmän myynnistä vuokraamiseen, tuotteista palveluihin sekä tuotteiden yhteiskäyttöön ja jakamiseen. Näitä liiketoimintamalleja pidetään avainasemassa myös osana toimituskehien kehittämistä. (Ellen MacArthur Foundation 2014)

Tuotepalvelujärjestelmä tai tuote palveluna (eng. product-service system) on yksi kiertotalouden liiketoimintamalleista (Sjöstedt 2018), joka voitaisiin integroida myös toimitus-

kehiin. Yangin et al. (2018) mukaan viime aikoina tuotepalvelujärjestelmät ovatkin herättäneet paljon keskustelua toimituskehien yhteydessä ja monet tutkijat ovat pitäneet tuotepalvelujärjestelmää lupaavana liiketoimintamallina toimituskehiin integroituna, koska sillä on potentiaalia vähentää tuotantoa ja kulutusta koko tuotteen elinkaaren aikana. Heidän mukaansa on osoitettavissa, että tuotepalvelujärjestelmää käyttämällä on mahdollista tehostaa toimituskehien toimintaa ja näin parantaa samalla yrityksen taloudellista asemaa kiertotaloudessa (Yang et al. 2018).

Kaikkien tuotepalvelujärjestelmien periaatteena on, että jos yritykset keskittyisivätkin lopputuotteen käyttäjän tarpeisiin tai palveluun, jota käyttäjä haluaa, tuotteen tuottamisen sijaan, voisi kokonaisuuden suunnittelu olla helpompaa niissä tapauksissa, joissa tarpeet voidaan ylipäättään täyttää palvelulla tuotteen sijaan (Aminoff & Kettunen 2016). Palvelut vapauttavat käyttäjät omistajuuden ja ylläpidon taakasta ja antavat heille samalla joustavuutta (Stahel 2016). Yksinkertaisia esimerkkejä tuotepalvelujärjestelmiin perustuvista liiketoiminnoista kuluttajamarkkinoilta ovat muun muassa polkupyörien ja autojen vuokraus sekä pesulat ja konevuokraamot, mutta järjestelmää voidaan soveltaa melkein mihin vain. Todennäköisesti tunnetuin esimerkki tuotepalvelujärjestelmästä on Rolls-Roycen käyttämä ”tuntivoima”-järjestelmä (eng. ”power-by-the-hour”). Järjestelmässään suihkumoottorien myynnin sijasta Rolls-Royce suorittaa asennus-, huolto-, korjaus- ja nykyaikaistamispalveluita ja veloittaa asiakkaita vain moottorin käytöstä (Gebauer et al., Kühl et al. 2019 mukaan). Myös renkaiden valmistaja Michelin on omaksunut kiertotalouden tuotepalvelujärjestelmän toimintaansa mahdollistamalla asiakkaille renkaiden vuokraamisen ostamisen sijaan, myymällä renkaita palveluna, joka maksetaan aina ajettua mailia kohti. Tämä on paitsi massiivinen muutos yrityksen liiketoimintamallissa ja ajattelutavassa, mutta antaa yritykselle myös täyden hallinnan omista tuotteistaan niiden koko elinkaaren ajan. (Ghosh et al. 2017)

Kühlin et al. (2019) mukaan Gaiardelli et al. jakavat tuotepalvelujärjestelmät kolmeen luokkaan; tuotokeskeisiin, joiden pääpaino on edelleen tuotteiden myynnissä, mutta tarjontaa parantavat tuotteisiin liittyvät palvelut, kuten huolto- tai vakuutus sopimukset, käyttökeskeisiin, joiden painopiste on toiminnallisuuden tai käyttöoikeuden tarjoamisessa, esimerkiksi vuokraamalla tai jakamalla tuotteiden myynnin sijaan ja tulokeskeisiin, joissa palveluita tarjotaan toiminnon tai ennalta määritetyn tuloksen muodossa, tuotteen myynnin sijaan, jolloin palveluntarjoaja voi täysin vapaasti päättää, miten tulokset toimitetaan. (Gaiardelli et al., Kühl et al. 2019 mukaan) Yangin et al. (2018) mukaan kaikki nämä kolme luokkaa voisivat mahdollistaa arvon luomisen toimituskehissä, mutta erityisesti tulokeskeinen tuotepalvelujärjestelmä yhdistetään usein kiertotalouteen.

Tuotepalvelujärjestelmä sopii hyvin käyttöön toimituskehien yhteydessä ja kiertotaloudesta ylipäättään, sillä sen avulla voidaan muun muassa pidentää tuotteen käyttöikä (Kühl et al. 2019). Lisäksi tuotepalvelujärjestelmällä pystytään myös sulkemaan toimituskehän silmukoita, joissa tuotteiden raaka-aineita tai materiaaleja muuten menisi hukkaan ja näin kehittämään toimituskehää edelleen (Yang et al. 2018). Tuotepalvelujärjestelmän tutkimus kiertotalouden toimitusketjujen osalta on kuitenkin vielä vajavaista, vaikka mahdollisuudet tunnistetaankin (Aminoff & Kettunen 2016).

Tuotepalvelujärjestelmän avulla päästään askeleen pidemmälle kohti kiertotaloutta, tekemällä liiketoimintaa siitä ajatuksesta, ettei tuoteta tai myydä uusia tuotteita. Tällöin valmistaja säilyttää tuotteen ja sen sisältämien resurssien omistusoikeuden ja vastaa siten riskien sekä jätteiden kustannuksista, mutta samalla saa oikeuden voittoihin, joita näillä toimilla saavutetaan (Stahel 2016).

4.5 Toimituskehien muodostamisen haasteita

Toimituskehiin liittyy vielä myös paljon tutkimatonta tietoa ja sekä tunnettuja, että vielä tuntemattomia haasteita.

Aminoff ja Kettunen (2016) kertovat, että muun muassa jätteiden ja kierrätysmateriaalmäärien muuttuvuuden sekä uusien toimintojen muodostumisen vuoksi näyttää esimerkiksi siltä, että tarvitaan täysin uudenlaisia logistiikkapalveluita, jotta käänteiset virrat saadaan yhdistettyä toimitusketjuun. Esimerkkejä näistä ovat uudelleenkäytettävän jätteen varastointitarpeet ja kuluttajakaupan toimituspalvelut. Myös korkeat toiminta- ja käsittelykustannukset toimitusketjun monissa vaiheissa hankaloittavat ja rajoittavat vielä kiertotalouteen siirtymistä. Tarvitaankin kokonaan uudenlaisia ratkaisumalleja, mukaan lukien uusia digitaalisia ratkaisuja, ennen kuin nämä haasteet saadaan taltutettua. (Aminoff & Kettunen 2016)

Myös kuluttajan rooli toimituskehän osana nähdään haasteena, vaikka siihen tunnustetaan liittyvän mahdollisuuksiakin. Kiertotaloudesta kiinnostuneet yritykset kokivat tarpeelliseksi vaikuttaa kuluttajiin tarjoamalla heille helppoja ja kustannustehokkaita mahdollisuuksia osallistua kiertotalouden toimintaan, mutta niiden katsotaan vaativan vielä paljon työtä. (Aminoff & Kettunen 2016). Koska käänteinen toimitusketju alkaa yleismuodossaan loppukäyttäjiltä, joilta käytetyt tuotteet kerätään, täytyy myös heidän vastuunsa ja mahdollinen haluttomuutensa osallistua ottaa huomioon toimituskehien luomisessa (Govindan et al., Aminoff & Kettunen 2016 mukaan). On selvää, ettei kiertotalouden toimituskehiä ylipäättään pystytä rakentamaan, elleivät kuluttajat osallistu toimintaan, sillä

käänteisten toimitusketjujen virrat lähtevät useimmiten liikkeelle kuluttajien palautuksista. Myös Liederin ja Rashidin (2016) mielestä sosiaalinen tietoisuus on ratkaisevan tärkeää. Tietoisuuden lisääminen vaatii vielä ihmisten ajattelutavan muuttamista, jotta voitaisiin keskittyä tuotteiden suorituskykyyn ja niiden käyttökelpoisuuteen sen sijaan, että keskityttäisiin siihen, onko tuote uusi vai käytetty (Lieder & Rashid 2016).

Lisäksi olemassa olevat tuotteet aiheuttavat haasteita toimituskehille. Jainin et al. (2018) mukaan toimituskehien muodostamisen täytyy alkaa jo tuotantojärjestelmän suunnittelu- vaiheessa. Jos tuotteita tai tuotantojärjestelmää ei ole suunniteltu muuta kuin tuotteiden hävittämistä varten, mikään käytöstä poistamisen strategia ei voi taata tuotteiden merkittävää uudelleenkäyttöä, uudelleenvalmistusta, korjaamista ja kierrätystä. Lineaariseen toimitusketjuun suunniteltu tuote ei siis voi sellaisenaan mahdollistaa toimituskehää käytännössä, vaan myös tuotetta on muokattava. Tuotteiden suunnittelu siten, että ne vähentävät tuotantopanosten käyttöä, korvaamalla neitseelliset materiaalit vihreillä tai kierrätetyillä ja myrkyttömillä materiaaleilla ja lisäämällä näin uudelleenkäytettävyyden ja kierrätettävyyden potentiaalia on ratkaisevan tärkeää, kun siirrytään kohti kiertotaloudessa toimivia toimituskehiä. (Jain et al. 2018)

Suurimpana haasteena toimitusketjujen muuttamisessa kiertotalouteen sopiviksi toimituskehiksi Yang et al. (2018) kertovat useiden lähteiden pitäneen sitä, että yksikään yritys ei pysty yksinään siirtymään kiertotalouteen. Toimituskehien muodostuminen edellyttääkin yhteistyötä niin toimitusketjujen sisäisten organisaatioiden kuin muidenkin sidosryhmien välillä ja erityisesti yhteistyötä tarvittaisiin tietyllä alalla toimivien yritysten välillä, koska monella yrityksellä on jossain toimitusketjunsä vaiheessa yhteisiä toimijoita. (Yang et al. 2018) Myös Aminoffin ja Kettusen (2016) tutkimus tukee tätä väitettä. Heidän mukaansa erityisesti toimitusketjujen sisäisen yhteistyön puute aiheuttaa vielä haasteita kiertotalouteen siirtymiselle ja yhteistyötapoihin kaivattaisiin muutoksia niin perinteisen toimitusketjun kuin paluulogistiikan osalta. (Aminoff & Kettunen 2016).

5. PÄÄTELMÄT

Kiertotalous edistää kestävyttä korostamalla ajatusta tuotteiden muuttamisesta siten, että ekologiset järjestelmät ja talouskasvu elävät symbioosissa. Kiertotalous kasvattaa jatkuvasti vetovoimaansa ja samalla, kun toimitusketjut ovat nousseet yhdeksi kiertotalouden kiintopisteitä, on ne myös tunnistettu yhä enemmän yhdeksi tärkeimmäksi kiertotalouden mahdollistajaksi.

Vauhti, jolla yritykset ottavat käyttöön kiertotalouden liiketoimintamalleja onkin selvästi kiihtynyt tässä työssä tarkastellun viimeisen vuosikymmenen aikana. Tänä samana aikana on myös kehitetty paljon erilaisia käytäntöjä, joilla kiertotalouden periaatteita ja kestävyteen liittyviä аспектеja pyritään integroimaan toimitusketjuihin yhä enemmän ja kokonaisvaltaisemmin. Kiertotalous onkin kokonaisuudessaan hitaasti, mutta varmasti kehittynyt asiantuntijakonseptista valtavirran liiketoimintastrategiaksi, joka kiinnostaa yrityksiä yhä enemmän, ja tuntuu nousseen pinnalle jokaisella toimi- sekä tieteenalalla.

Vaikka monet yritykset sanovat noudattavansa kestävyden periaatteita ja toteuttavansa kiertotalouden liiketoimintamalleja, useat tuntuvat kuitenkin ymmärtäneen ja adaptoineen kiertotalouden ja kestävyden periaatteet toimintaansa ja toimitusketjuihinsa edelleen vain hyvin pintapuolisesti. Tähän on varmasti monia syitä. Vaikuttaa esimerkiksi hyvin todennäköiseltä, että monet yritykset ovat ymmärtäneet kiertotalouden merkityksen taloudelliselle liiketoiminnalle ja pyrkivät liittämään mahdollisimman paljon toimintaansa kiertotalouteen ja kestävyteen, vaikka oikeita kytköksiä ei löytyisikään. Korulauseilla ja viherpesulla pääsee jo johonkin ja oikeita muutoksia ei juuri tarvitse tehdä, ellei kukaan tarkasta yrityksen väitteitä.

Toinen syy on todennäköisesti vielä vajavainen tutkimus ja kokemus aiheesta. Monet tutkimukset puoltavatkin teoriaa siitä, että heikko käsitteiden määrittely aiheuttaa vaikeuksia käytäntöjen toimeenpanemiselle. Jo kiertotalous itsessään on melko epäjohdonmukaisesti määritelty käsite (Kirchherr et al. 2017) ja olisikin varmasti ensisijaisen tärkeää, että yhtenäinen määritelmä löytyisi, jotta koko konsepti pysyisi kasassa ja jatkaisi kehittymistä sekä leviämistä. Myös kestävien toimitusketjujen hallinnan tutkimus olisi tärkeää liittää yhä tiiviimmin kiertotalouden tutkimukseen, jotta toimitusketjujen merkitys kiertotaloudelle ymmärrettäisiin tulevaisuudessa vielä laajemmin. Toistaiseksi kuitenkin aiheesta on tehty tutkimusta edelleen melko vähän (Aminoff & Kettunen 2016).

Myös käännteisten toimitusketjujen määritelmä ja tutkimus on vielä alhaisella tasolla, vaikka siihen liittyen tutkimusta on tehty toimituskehien tutkimusta enemmän. Käännteisen toimitusketjun luoma liiketoimintapotentialiaali on selvä, mutta erityisesti sen merkitys yrityksen kilpailustrategialle vaatii vielä tarkennuksia (Larsen et al. 2018). Toisaalta kuten mainittu, koko tutkimuskentän etenemistä haittaa myös toimituskehiin liittyvät laajemmat epäselvyydet, muun muassa se, ettei ymmärretä sitä, mitä toimituskehät oikeastaan tarkoittavat ja mitkä tutkimussuunnat olisivat strategisesti tärkeitä tulevaisuuden kannalta (Farooque et al. 2019). Nämäkin käsitteet pitäisi siis määritellä yhtenäisesti ja kansainvälisesti, jotta kiertotalouden toimitusketjujen tuominen käytäntöön helpottuisi. Kokonaisuudessaan on siis tämän työn perusteella selvää, että kiertotalouteen ja toimitusketjujen kestävyysliittymä kirjallisuus ja tutkimus on vielä erittäin hajanaista ja monelta osin vajavaista.

Kiertotalouden toimitusketjuihin liittyy vielä paljon haasteita, joita ei tulla ratkaisemaan hetkessä. Voi olla, että todellinen ajuri muutokselle esimerkiksi toimituskehien suhteen saattaa tulevaisuudessa olla esimerkiksi jonkinlainen lakimuutos, joka lopulta työntää yritysten toimituskehät pakolla kiertotalouteen sopivampaan muotoon. Tähän menee varmasti kuitenkin vielä aikaa, jos näin ylipäätään tulee koskaan tapahtumaan. Myös erilaiset teknologiat ja digitalisaatio voivat tulevaisuudessa olla tärkeitä kiertotalouden toimitusketjujen mahdollistajia, mutta niiden roolia ei kuitenkaan ole vielä juurikaan tutkittu tai huomioitu.

Vaikka työssä käsiteltyyn aihealueeseen liittyy edelleen paljon vajavaista tietoa ja tutkimatonta asiaa, on kuitenkin selvää, että toimitusketjuissa taloudellisten hyötyjen saavuttaminen on mahdollista samalla kun ympäristöstä pidetään huolta. Voidaan myös todeta, että taloudellisten hyötyjen lisäksi toimitusketjujen siirtäminen perinteisistä toimitusketjuista kiertotalouden toimituskehiin voi tuoda hyötyjä yrityksille lisäksi sosiaalisella ja ekologisella tasolla.

Tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan siis päätellä, että toimitusketjujen siirtämisellä kiertotalousmallin mukaisiksi, voivat yritykset tehdä niin taloudellista voittoa kuin myös parantaa imagoaan vastuullisemmalla ja läpinäkyvämmällä toiminnalla. Eriyisesti kiertotalouden taloudelliset puolet tulisi kuitenkin ottaa tulevaisuudessa entistä paremmin huomioon ja niistä tulisi saada osa kiertotalouteen siirtymisen viehätystä muualta tulevan paineen ohella. Monissa tapauksissa on selvää, että kiertotalouteen siirtyminen on kestävämmän tulevaisuuden kannalta lähes ainoa vaihtoehto.

Tätä työtä tehdessä selväksi tuli myös, että yksittäinen yritys voi kyllä edistää kiertotaloutta, mutta kokonaisvaltaisen kiertotalouden saavuttamiseen tarvitaan kaikkien yritysten ja alojen välistä yhteistyötä. Tätä ei todennäköisesti vielä hetkeen saavuteta, mutta sen saavuttaminen on kuitenkin todistetusti täysin mahdollista, sillä teollisuus ja liiketoiminta on kokenut suuria murroksia ennenkin. Yhteistyö yritysten ja toimialojen välillä korostuu erityisesti toimitusketjuissa.

Yhteistyön tarpeesta huolimatta on myös tärkeää huomata, että jokaisen yrityksen toimitusketjun reitti kiertotalouteen on kuitenkin yksilöllinen. Reitin vaihtelun lisäksi yrityksillä on myös erilainen muutosnopeus. Niiden edistyminen riippuu muun muassa markkina-, teknologia- ja sääntelytekijöistä. Siirtymisessä onnistuakseen yritysten on asetettava aggressiiviset, mutta saavutettavissa olevat suuntaviivat. Todennäköisesti tarvitaan myös kompromisseja taloudellisen, ympäristöllisen ja sosiaalisen suorituskyvyn välillä. (Searcy 2018) Jotta kiertotalouteen voitaisiin toimitusketjujen osalta päästä, kannattaisi muutos aloittaa rauhallisesti, mutta välittömästi. Jos yksikään yritys ei näytä esimerkkiä, ei yksikään voi myöskään seurata sitä.

LÄHTEET

- Aminoff, A. & Kettunen, O. (2016). Sustainable Supply Chain Management in a Circular Economy—Towards Supply Circles. In: Setchi R., Howlett R., Liu Y., Theobald P. (eds) Sustainable Design and Manufacturing 2016. SDM 2016. Smart Innovation, Systems and Technologies. Springer, Cham. Vol. 52, pp. 61–72.
- Bandekar, S.R., Vijayalakshmi, C. (2019). Optimization algorithm in supply chain management. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*. Vol. 8(12), pp. 5072–5079
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Papadopoulos, T., Childe, S. J., Shibin, K. T., Wamba, S. F. (2017). Sustainable supply chain management: framework and further research directions. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 142(2), pp. 1119–1130.
- Ellen MacArthur Foundation. (2014). Towards the circular economy: Accelerating the scale-up across global supply chains. Saatavissa (viitattu 30.2.2020): <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Towards-the-circular-economy-volume-3.pdf>
- Esposito, M., Tse, T. & Soufani, K. (2017). Is the Circular Economy a New Fast-Expanding Market? *Thunderbird International Business Review*. Vol. 59, pp. 9–14.
- Esposito, M., Tse, T. & Soufani, K. (2018). The circular economy: An opportunity for renewal, growth, and stability. *Thunderbird International Business Review*. Vol. 60(5), pp. 725–728.
- Farooque, M., Zhang, A., Thürer, M., Qu, T., Huisingh, D. (2019). Circular supply chain management: A definition and structured literature review. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 228, pp. 882–900.
- Frei, R., Jack, L., Krzyzaniak, S.-A. (2020). Sustainable reverse supply chains and circular economy in multichannel retail returns. *Business Strategy and the Environment*. Saatavissa (viitattu 22.4.2020): <https://onlinelibrary-wiley-com.libproxy.tuni.fi/doi/full/10.1002/bse.2479>
- Ghosh, S., Eckerle, K., Morrison, H. (2017). Full Circle: Turning Waste into Value with Your Supply Chain. Accenture. Saatavissa (viitattu 23.3.2020): https://www.accenture.com/za-en/_acnmedia/PDF-49/Accenture-Full-Circle-POV.pdf
- Hugos, M. H. (2018). Essentials of supply chain management. John Wiley & Sons. Hoboken, New Jersey.
- Jain, S., Jain, N. K. & Metri, B. (2018). Strategic framework towards measuring a circular supply chain management. *Benchmarking*. Vol. 25(8), pp. 3238–3252.

- Jia, F., Gong, Y. & Brown, S. (2019). Multi-tier sustainable supply chain management: The role of supply chain leadership. *International Journal of Production Economics*. Vol. 217, pp. 44–63.
- Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*. Vol. 127, pp. 221–232.
- Kühl, C., Bourlakis, M., Aktas, E., Skipworth, H. (2019). How does servitisation affect supply chain circularity? – A systematic literature review. *Journal of Enterprise Information Management*. Saatavissa (viitattu 19.3.2020): <https://www-emerald-com.libproxy.tuni.fi/insight/content/doi/10.1108/JEIM-01-2019-0024/full/html>
- Larsen, S. B., Masi, D., Jacobsen, P. & Godsell, J. (2018). How the reverse supply chain contributes to a firm's competitive strategy: A strategic alignment perspective. *Production Planning and Control*. Vol. 29(6), pp. 452–463.
- Lieder, M. & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 115, pp. 36–51.
- Nasir, M. H. A., Genovese, A., Acquaye, A. A., Koh, S. C. L. & Yamoah, F. (2017). Comparing linear and circular supply chains: A case study from the construction industry. *International Journal of Production Economics*. Vol. 183(B), pp. 443–457.
- Roy, V., Schoenherr, T., Charan, P. (2020). Toward an organizational understanding of the transformation needed for sustainable supply chain management: The concepts of force-field and differential efforts. *Journal of Purchasing and Supply Management*. Saatavissa (viitattu 11.3.2020): <https://www-science-direct-com.libproxy.tuni.fi/science/article/pii/S1478409220300650>
- Searcy, C. (2016). What Makes a Supply Chain Sustainable? MIT Sloan Management Review. Saatavissa (viitattu 11.3.2020): <https://sloanreview.mit.edu/article/what-makes-a-supply-chain-sustainable/>
- Searcy, C. (2018). Defining True Sustainability. MIT Sloan Management Review. Saatavissa (viitattu 22.3.2020): <https://sloanreview.mit.edu/article/defining-true-sustainability/>
- Silvestre, B. S. (2015). Sustainable supply chain management in emerging economies: Environmental turbulence, institutional voids and sustainability trajectories. *International Journal of Production Economics*. Vol. 167, pp. 156–169.
- Sjöstedt, T. (2016). Mitä nämä käsitteet tarkoittavat? Sitra. Saatavissa (viitattu 7.3.2020): <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarkoittavat/>
- Sjöstedt, T. (2018). Tässä ne tulevat: työkalut kiertotalouden mukaiseen liiketoimintaan valmistavassa teollisuudessa. Sitra. Saatavissa (viitattu 15.3.2020): <https://www.sitra.fi/uutiset/tyokalut-kiertotalouden-mukaiseen-liiketoimintaan-valmistavassa-teollisuudessa/>

Sorasahi, H., Sinervo, R. (2019). A circular economy creates new growth opportunities. Sitra. Saatavissa (viitattu 15.3.2020): <https://www.sitra.fi/en/articles/a-circular-economy-creates-new-growth-opportunities/>

Stahel, W. R. (2016). The circular economy. *Nature*. Vol. 531(7595), pp. 435–438.

Sweeney, E., Grant, D. B. & Mangan, D. J. (2018). Strategic adoption of logistics and supply chain management. *International Journal of Operations & Production Management*. Vol. 38(3), pp. 852–873.

Weetman, C. (2017). *A circular economy handbook for business and supply chains: repair, remake, redesign, rethink*. Kogan Page Limited. New York.

Yang, M., Smart, P., Kumar, M., Jolly, M., Evans, S. (2018). Product-service systems business models for circular supply chains. *Production Planning and Control*. Vol. 29(6), pp. 498–508.