



TEKNILLINEN TIEDEKUNTA

KIERTOTALOUDEN KRITIIKKI

Kiia Kunnari

TUOTANTOTALOUS

Kandidaatintyö

Toukokuu 2023

TIIVISTELMÄ

Kiertotalouden kritiikki

Kiia Kunnari

Oulun yliopisto, tuotantotalouden tutkinto-ohjelma

Kandidaatintyö 2023, 30 s.

Työn ohjaajat yliopistolla: Pasi Rönkkö & Pekka Tervonen

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on selvittää kirjallisuuskatsauksen avulla, millaista kritiikkiä kiertotalouteen kohdistuu ja miten se vaikuttaa kiertotalouteen sekä siihen suhtautumiseen. Työssä esitellään kestävä kehityksen ja kiertotalouden käsitteet, minkä jälkeen käsitellään kiertotalouden kritiikkiä akateemisessa kirjallisuudessa. Kritiikkiä tarkastellaan erityisesti kestävä kehityksen kolmen ulottuvuuden kautta. Kritiikki on kuvattu yleisestä kansainvälisestä näkökulmasta. Kandidaatintyön tavoitteena on koota yhteenveto yleisimmästä kiertotalouteen kohdistuvasta kritiikistä.

Tutkimuksessa selvisi, että kiertotalouteen kohdistuvasta kritiikistä suuri osa perustuu siihen, etteivät sen vaikutukset ole todistettavissa vielä. Kiertotaloutta ei ole vielä juurikaan implementoitu käytäntöön, joten sen mahdollisuudet ja vaikutukset ovat vahvasti teoreettisia. Esille nousi myös suuret rakenteelliset yhteiskunnalliset haasteet, joita kiertotalous kohtaa. Esimerkiksi tuotantojärjestelmät on uusittava ja kuluttamisen mallit muutettava, jos kiertotalous halutaan ottaa käyttöön laajasti.

Tämä tutkielma tarjoaa yleiskatsauksen nykyisestä kiertotalouden kritiikistä, ja tarkastelee kritiikkiä etenkin kestävä kehityksen eri ulottuvuuksien kautta.

Asiasanat: kiertotalous, kritiikki, kestävä kehitys

ABSTRACT

Criticism of Circular Economy

Kiia Kunnari

University of Oulu, Degree Programme of Industrial Engineering and Management

Bachelor's thesis 2023, 30 pp.

Supervisors at the university: Pasi Rönkkö & Pekka Tervonen

The aim of this bachelor's thesis is to examine, through a literature review, the criticisms directed towards the circular economy and how the criticism impacts the circular economy and its perception. The thesis presents the concepts of sustainable development and the circular economy, followed by an exploration of the criticisms of the circular economy from academic literature. The criticisms are examined especially through the three dimensions of sustainable development. The criticism is described from a general international perspective. The goal of the bachelor's thesis is to provide a summary of the most common criticisms directed towards the circular economy.

The research found that much of the criticism directed towards the circular economy is because its effects have not yet been proven. The circular economy has not yet been extensively implemented in practice, so its possibilities and impacts are largely theoretical. Significant structural societal challenges that the circular economy faces were also highlighted. For example, production systems must be reformed and consumption patterns must be changed if the circular economy is to be widely adopted.

This thesis offers an overview of the current criticisms of the circular economy and examines the critique primarily through the different dimensions of sustainable development.

Keywords: circular economy, criticism, sustainable development

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO.....	4
2 TEORIA	6
2.1 Kestävä kehitys ja kiertotalous.....	6
2.2 Kiertotalouden kritiikki	9
2.2.1 Ekologinen näkökulma.....	11
2.2.2 Taloudellinen näkökulma	16
2.2.3 Sosiaalinen näkökulma.....	17
3 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	20

LÄHDELUETTELO

1 JOHDANTO

Kiertotalous on monitahoinen ilmiö, joka on etenkin viimeisten vuosien aikana herättänyt laajasti keskustelua. Kiertotaloutta on tarjottu usein kestävämpänä vaihtoehtona nykyään vallalla olevalle lineaaritaloudelle. Kiertotalouteen kuuluu olennaisena osana sosiaalinen, ympäristöllinen ja taloudellinen kestävyys, mutta kaikki kiertotaloudellinen toiminta ei kuitenkaan ole välttämättä kestävää tai taloudellisesti kannattavaa. (Millar ym. 2019)

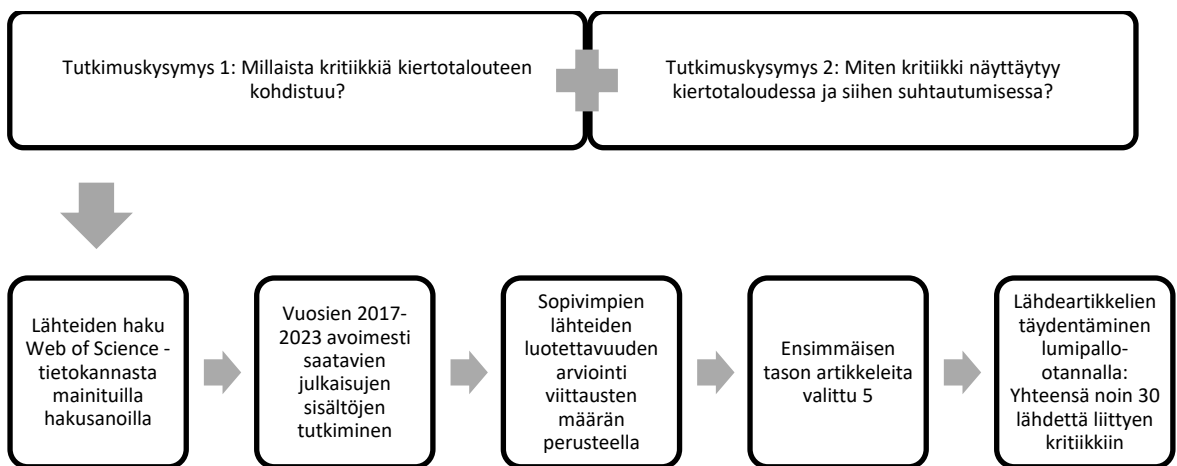
Kiertotaloudesta on tehty paljon tutkimuksia, mutta kiertotalouden tarkastelu kriittisesti on lisääntynyt vasta viime vuosina. Tämän kandidaatintyön tavoitteena on selvittää akateemisessa kirjallisuudessa esiintyvää kiertotalouteen kohdistuvaa kritiikkiä. Samalla tavoitteena on koota kiertotaloutta vastaan yleisimmin esitetystä kritiikistä selkeä yhteenveto.

Tutkimusongelma on tutkia kiertotalouteen kohdistuvaa kriittistä arvostelua ja selvittää sen vaikutuksia siihen. Tutkimuskysymyksiä tässä työssä ovat:

- 1) Millaista kritiikkiä kiertotalouteen kohdistuu?
- 2) Miten kritiikki näyttäytyy kiertotaloudessa ja siihen suhtautumisessa?

Työ on toteutettu kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan kerätä yhteen aiemmat tutkimukset ja havainnot aiheesta. Tämä auttaa luomaan kokonaiskuvan kyseisestä aiheesta ja havaitsemaan aukot nykyisissä tutkimuksissa. Yleinen ymmärrys aiheesta ja sen taustasta syventyy kirjallisuuskatsauksen myötä, ja aiheesta voi nousta esiin uusia ajatuksia ja tutkimusmahdollisuuksia. (Baumeister & Leary 1997) Kirjallisuuskatsaus on siis sopiva tapa kiertotalouden kritiikin yhteenvedon muodostamiseen ja tutkimiseen. Kirjallisuuskatsauksen lähteinä on käytetty pääasiassa Web of Science -tietokannasta löytyviä artikkeleita. Päädyin kyseiseen tietokantaan, koska sieltä löytyy laajasti useiden kustantajien julkaisemia tieteellisiä artikkeleita, ja kiertotalouteen sekä sen kritiikkiin liittyviä lähteitä löytyi paljon. Hakusanoina on käytetty circular econom* ja criti* tai barrier*. Haun rajasin vuosille 2017–2023 ja artikkeleihin, jotka ovat avoimesti saatavilla. Artikkelien luotettavuutta on arvioitu niiden

tuoreuden ja niihin kohdistettujen viittausten määrän perusteella. Hyödynsin lähteiden etsinnässä myös lumipallo-otantaa, jonka aluksi etsin mainituilla hakusanoilla alkuartikkeleita. Ensimmäisistä soveltuvista artikkeleista kerätään toiselle tasolle artikkeleita, joihin ensimmäisen tason artikkeleissa viitattiin ja niin edelleen. Näin kootaan useammalle tasolle ryhmä asiaankuuluvia artikkeleita, jotka on rakennettu alkuperäisten artikkelien ympärille. Tekniikka auttaa ymmärtämään tutkimuksen laajaa kontekstia, jos pelkillä hakusanoilla on haastavaa löytää sopivia julkaisuja. (Lacy & Beatty 2012)



Kuva 1: Tutkimusprosessin vaiheet

Kirjallisuuskatsauksessa määritellään ensin, mitä kestävä kehitys ja kiertotalous tarkoittavat ja miten ne liittyvät toisiinsa. Sen jälkeen tarkastellaan kirjallisuudessa esiintyvää kiertotalouden kritiikkiä eri näkökulmista. Kritiikki käydään läpi ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävyuden näkökulmista. Työssä esitellään myös kritiikkiä, joka ei suoranaisesti sovi minkään kestävä kehityksen näkökulman piiriin. Kolmannessa luvussa vastataan tutkimuskysymyksiin, käydään työn tulokset läpi ja muodostetaan kritiikistä yhteenvedo.

2 TEORIA

2.1 Kestävä kehitys ja kiertotalous

Alun perin kestävä kehitys on määritelty kehitykseksi, joka täyttää nykyisen sukupolven hyvinvointiin ja selviytymiseen liittyvät tarpeet vaarantamatta tulevien sukupolvien kykyä täyttää omat vastaavat tarpeensa. Tätä laajaa kuvausta pidetään yleisesti hyväksyttynä määritelmänä kestäväälle kehitykselle. (Korhonen ym. 2018a) Kestävässä kehityksessä on kolme ulottuvuutta: ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys. Kestävän kehityksen tavoitteena on olla ympäristöllisesti kestävä, luoda kestävää taloudellista menestystä ja parantaa sosiaalista yhdenmukaisuutta.

Globaalisti kestävä kehityksen suurimpana haasteena pidetään lineaarista talousmallia, jossa raaka-aineet ja energia kulkevat yksisuuntaisesti luonnosta talouteen. Tämä lineaarinen virtaus kuluttaa merkittävästi järjestelmää, jossa se toimii, josta se saa resurssinsa ja johon se vapauttaa jätteensä ja päästönsä. Suuri määrä tieteellisiä tutkimuksia todistaa, että lineaarinen malli on kestämaton kaikkien kolmen kestävä kehityksen osa-alueen kannalta. (Korhonen ym. 2018a) Lineaarisen mallin ongelmana pidetään erityisesti sillä tavoiteltavaa talouskasvua, vaikka malli aiheuttaa haittaa ympäristölle (Millar ym. 2019). Lineaarisen talousmallin ongelmien ratkaisuna pidetään sen vastakohtaa eli kiertotaloutta, jossa materiaali- ja energiavirrat ovat syklisiä. (Korhonen ym. 2018a)

Ellen MacArthur -säätö määrittelee kiertotalouden teollisuusjärjestelmänä, joka on tarkoitukseltaan ja suunnittelultaan vahvistava, palauttava ja uudistava. Se korvaa käytöstäpoistamisvaiheen (end of life) käsitteen entisöinnillä, siirtyy kohti uusiutuvan energian käyttöä ja poistaa myrkylliset uudelleenkäyttöä haittaavat kemikaalit käytöstä. Kiertotalouden tavoite on poistaa jäte ylivertaisen materiaalien, tuotteiden, järjestelmien ja liiketoimintamallien suunnittelun avulla. (EMF 2018)

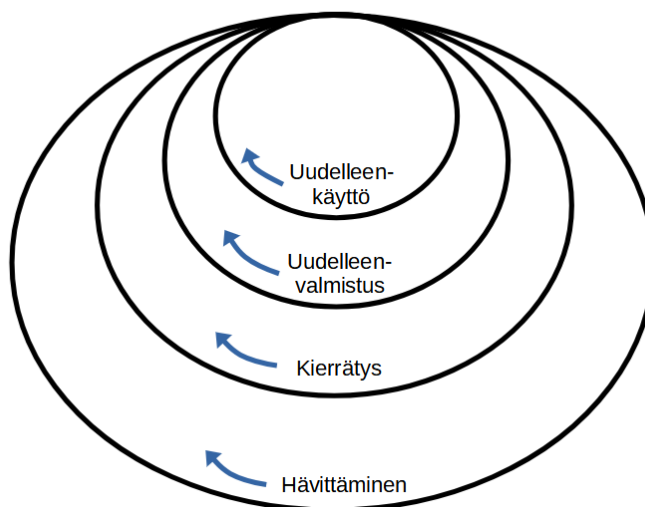
Kiertotaloudelle ei ole yhtä yleisesti hyväksyttyä määritelmää, mutta eri määritelmissä yhteistä on perusajatus luonnonvarojen louhinnan ja käytön erottamisesta taloudellisesta

toiminnasta, minkä tärkeä lopputulos on parantunut resurssitehokkuus (Mavropoulos & Nilsen 2020).

Kircher ym. (2017) ovat systemaattisesti tutkineet 114 erilaista kiertotalouden määritelmää ja koostaneet niiden avulla kiertotaloudelle kattavan määritelmän, jossa huomioidaan kestävä kehitys ja sen merkittävimmät osatekijät: Kiertotalous on taloudellinen järjestelmä, joka korvaa käytöstäpoistamisvaiheen (end of life) konseptin vähentämällä tai vaihtoehtoisesti uudelleenkäyttämällä, kierrättämällä ja palauttamalla materiaaleja kiertoon tuotanto-, jakelu- ja kulutusprosesseissa. Se toimii mikro- (tuotteet, yritykset, kuluttajat), meso- (ekoteollisuusalueet) ja makrotasolla (kaupunki, alue, kansa ja niin eteenpäin). Tavoitteena on saavuttaa kestävä kehitys, ja siten samalla parantaa ympäristön laatua, taloudellista menestystä ja sosiaalista oikeudenmukaisuutta nykyisen ja tulevien sukupolvien hyväksi. (Kircher ym. 2017) Tämän kokonaisuuden mahdollistavat uudenlaiset talousmallit ja vastuulliset kuluttajat. (Merli ym. 2018)

Kiertotalouden konsepti ja sen käytännön toteutus ovat kehittyneet lähes yksinomaan yritysmaailman toimijoiden työn tuloksena. Näihin toimijoihin lukeutuvat esimerkiksi päättäjät, yritykset, liiketoiminnan konsultit, järjestöt, säätiöt ja vastaavat. Tieteellinen tutkimussisältö kiertotaloudesta on yhä suurelta osin tutkimatonta. (Korhonen ym. 2018a)

Kiertotalouden konsepti



Kuva 2: Kiertotalouden konsepti (mukaillen Korhonen ym. 2018a)

Kuvassa 2 on mallinnettu nykyinen alan toimijoiden ja yritysmaailman muotoilema kiertotalouden konsepti. Kiertotalouden perusajatus on se, että sisimmät ympyrät eli tuotteen uudelleenkäyttö, uudelleenvalmistus ja kunnostus vaativat vähemmän resursseja ja energiaa kuin perinteinen materiaalien kierrättäminen heikompilaatuisiksi raaka-aineiksi, ja ovat siten taloudellisempia vaihtoehtoja. Tavoitteena on maksimoida aika, jonka resurssit ja niiden arvo pysyvät sisempien ympyröiden kierrossa. Materiaalit pyritään siis pitämään käytössä mahdollisimman pitkään ensin tuotteena. Sen jälkeen materiaalit tulisi ensin palauttaa uudelleenkäyttöön, kunnostukseen ja korjaamiseen. (Korhonen ym. 2018a) Kun tuotetta ei enää voi käyttää, se hyödynnetään komponentteina uudelleenvalmistuksessa. Perinteisen kierrätyksen mukainen hyödyntäminen raaka-aineena tulee myöhemmässä vaiheessa. Kierrätettäessä tuotteeseen ja sen komponentteihin upotettu arvo menetetään, joten sitä pidetään kiertotalouden ideaalitulanteessa viimeisenä vaihtoehtona. Kierrätys on kuitenkin erittäin tärkeä vaihe, koska sen avulla materiaalit saadaan pidettyä talouden kierrossa eivätkä ne päädy jätteeksi. (EMF 2019) Käytännössä polttaminen energiantuotantoon on toiseksi viimeinen vaihtoehto, kun taas viimeinen on hävittäminen kaatopaikalle. Näin tuotteen arvoketju ja elinkaari säilyttävät korkeimman mahdollisen arvon ja laadun mahdollisimman pitkään, ja ovat samalla mahdollisimman energiatehokkaita. (Korhonen ym. 2018a)

Kiertotaloudessa on tavoitteena maksimoida tuotteen arvo sen eliniän jokaisessa vaiheessa (Stahel 2016). Tuote tai palvelu ja sen käyttöarvo kannattaa siis pitää talouden kiertokulussa mukana mahdollisimman kauan. Näin saavutetaan usein myös ympäristöhyötyjä verrattuna nykyisen lineaarisen talousmallin louhi-valmista-käytävähävittä-toimintatapaan materiaali- ja energiavirtojen kohdalla. Tällä hetkellä suosittu kiertotalouden käsite laajentaa perinteistä jätteiden ja sivutuotteiden hyödyntämistä ja kierrätystä korostamalla materiaaleihin sisältyvän arvon hyödyntämistä mahdollisimman korkean arvon sovelluksissa. Ne kehittävät perinteistä kierrättämistä, jossa materiaalit kierrätetään yleensä raaka-aineiksi, jolloin suuri osa tuotteen saavutetusta taloudellisesta arvosta menetetään. (Korhonen ym. 2018a)

2.2 Kiertotalouden kritiikki

Seuraavaksi esitellään kirjallisuuskatsauksena akateemisissa diskurssissa esiintyvä kritiikki kiertotaloutta kohtaan. Ekologiseen, taloudelliseen ja sosiaaliseen näkökulmaan kohdistuvaa kritiikkiä on jokaista käsitelty omassa alaluvussaan. Usein kritiikki kohdistuu useampaan kuin yhteen näkökulmaan, joten tarkan rajan vetäminen eri näkökulmien välille ei ole järkevää. Edellä mainittujen näkökulmien lisäksi kiertotaloutta kohtaan esitetään kritiikkiä, joka ei suoranaisesti kohdistu mihinkään kestävän kehityksen ulottuvuuksista. Aluksi esitellään esimerkkinä vastaavista kritiikkiä kiertotalouden määritelmästä ja sen fysikaalisesta perustasta.

Kiertotaloutta vastaan esitetyssä kritiikissä arvostellaan usein sen määritelmän monimutkaisuutta. Määritelmää pidetään liian epämääräisenä ja monitulkintaisena. Kiertotaloudelle on listattu yli sata määritelmää, minkä seurauksena termi tarkoittaa eri asioita eri ihmisille (Kirrcher ym. 2017). Kiertotalous kiinnostaa eri sidosryhmiä, kuten poliittisia päättäjiä, yrityksiä, tutkijoita, kuluttajia ja niin edelleen. Kiertotalouden nykyinen määritelmä ja käytännöt onkin määritelty suurilta osin yritysmaailman toimesta. (Korhonen ym. 2018)

Erot kiertotalouden ja kestävyuden välillä ovat usein epäselviä, vaikka jälkimmäinen on kokonaisvaltaisempi käsite (Corvellec ym. 2021). Kiertotaloutta on akateemisessa kirjallisuudessa usein pidetty työkaluna, jonka avulla saavutetaan kestävä kehitys. Jotta kiertotaloutta voidaan pitää tällaisena työkaluna, sen määritelmän on jollain tavalla huomioitava tavoitteet ympäristön rajojen, sosiaalisen yhdenmukaisuuden ja taloudellisen menestyksen kunnioittamisesta. Kestävä kehitys mainitaan usein kirjallisuudessa kiertotalouden päätavoitteena, mutta silti ei ole esitetty yksityiskohtaista selostusta siitä, miten kiertotalous sisällyttää ympäristöllisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävän kehityksen näkökulmat. (Millar ym. 2019)

Kirrcher ym. (2017) selvittivät kokonaisvaltaisella koodausmenetelmällä, että kaikista kerätyistä 114 määritelmästä, vain 11 % sisälsi selvästi mainintoja kestävästä kehityksestä ja 13 % viittasi kaikkiin sen kolmeen osa-alueeseen. Saman tutkimuksen mukaan osa-alueista eniten huomiota saa taloudellinen näkökulma, joka mainitaan 46 %

määritelmistä, kun taas 38 % mainitsee ympäristöllisen näkökulman. Toisaalta Geissdoerfer ym. (2017) ilmaisevat, että suurin osa huomiosta annetaan ympäristön ennalleen palauttamiselle taloudellisen menestyksen ja sosiaalisen yhdenmukaisuuden sijaan. Kirrcher ym. (2017) painottavat, että 114 määritelmästä vain 1 % viittasi mitenkään ajalliseen ulottuvuuteen tai tuleviin sukupolviin. Tämä korostaa tulevaisuuden huomioinnin vähäisyyttä ja esittää, että nykyisellä vauhdilla kiertotalous implementoidaan ilman kaukokatseisuutta ja sukupolvien välisen yhdenmukaisuuden huomioimista (Millar ym. 2019).

On siis ongelmallista korostaa kiertotaloutta työkaluna kestävän kehityksen saavuttamiselle, koska konsepti itsessään sisältää monia eri määritelmiä. (Millar ym. 2019) Kirrcher ym. (2017) toteavat, että monella eri tavalla ymmärrettävä konsepti saattaa lopulta romahtaa tai jäädä umpikujaan pysyvän käsitteellisen erimielisyyden vuoksi. Olisi siis tärkeää luoda yhteneväinen kaikki kestävän kehityksen näkökulmat ja tulevat sukupolvet huomioiva määritelmä kiertotaloudelle, mikäli sen avulla tavoitellaan kestävän kehityksen saavuttamista. Luvussa 2.1 esitetty Kirrcherin ym. luoma määritelmä on ensimmäinen esimerkki tällaisesta määrittelystä (Millar ym. 2019). Toisaalta Korhonen ym. (2018b) esittävät, että yhden universaalien määritelmän kehittäminen on lähes mahdotonta ja sitä ei pitäisi yrittää muodostaa, koska määritelmä on dynaaminen ja kehittyvä, ja se ei tulisi ikinä sisältämään kaikkia etunäkökohtia. Heidän mukaansa kiertotalous ei ole teoria, vaan kasvussa oleva lähestymistapa teolliseen tuotantoon ja kulutukseen.

Kiertotalous on saanut kritiikkiä myös sen pääajatuksesta eli järjestelmän suljetusta kierrosta. Termodynamiikan toisen lain mukaan kiertoprosessi tarvitsee jatkuvasti energiaa ja tulee kasvavan entropian vuoksi aina tuottamaan jätettä ja sivutuotteita. (Millar ym. 2019) Jos maailman talousjärjestelmän aineellista kasvua ei pidetä tasapainossa, jopa niin sanotut suljetun kierron järjestelmät kiertotaloudessa johtaisivat lopulta kestäättömään resurssien käyttöön, saasteisiin ja jätteen tuottamiseen. Tämän vuoksi täysin suljettu kierto on teoriassa ja käytännössä mahdoton saavuttaa. Kiertotalouteen liittyvässä kirjallisuudessa on paljon eroja asiaan suhtautumisessa. Jotkut pitävät täysin tai lähes suljettua kiertoa mahdollisena ja toiset pitävät kiertotaloutta

kestävämpänä vaihtoehtona kuin lineaarinen malli, mutta ei maksimaalisesti suljetulla kierrolla. (Korhonen ym. 2018a)

Haas ym. (2015) korostavat kahta rakenteellista estettä suljetussa materiaalivirrassa. Ensinnäkin suuri osa materiaaleista kertyy kiinteisiin hyödykkeisiin kuten esimerkiksi rakennuksiin ja infrastruktuuriin. Tämä trendi kasvaa tällä hetkellä ja todennäköisesti myös jatkaa kasvuaan ennusteiden mukaan. Niin kauan, kun materiaalit ovat kiinni tämänkaltaisessa käytössä, edes suuri kierrätysaste ei paranna kokonaisvaltaista kiertoa (Haas ym. 2015; Pauliuk ym. 2011; Pauliuk 2018). Toiseksi haasteeksi mainitaan, että suuri määrä materiaaleja, etenkin fossiilisia polttoaineita, hyödynnetään energiantuotannossa, mikä vähentää mahdollisuuksia suljettuihin materiaalivirtoihin. Vaaditaan siis siirtymistä uusiutuvaan energiaan, jos materiaalivirrat halutaan realisoida kiertotalouden mukaisesti (Haas ym. 2015).

2.2.1 Ekologinen näkökulma

Kiertotalous kuulostaa intuitiivisesti ympäristölle myönteiseltä vaihtoehdolta, koska se perustuu vahvasti ajatukseen, että ympäristölle raskas primäärituotanto korvataan ympäristöystävällisemmällä sekundäärituotannolla. Kritiikin mukaan kiertotalouden kannattajat käsitteellistävät maailman usein puhtaasti insinöörijärjestelmänä ja jättävät kiertotalouden taloudellisen näkökulman vähemmälle huomiolle. (Zink & Geyer 2017)

Kiertotalouden ympäristölliset saavutukset riippuvat siitä, vähentääkö tai korvaako sekundäärituotanto tosiasiaassa primäärituotannon. Jos näin ei tapahdu, jäljelle jäävät sekä suurentuneen sekundäärituotannon että primäärituotannon vaikutukset. Ilman primäärituotannon korvaamista materiaalien loppusijoitus kaatopaikalle vain viivästyy vähentymisen sijaan. Tällöin myös resurssien louhinta pysyy ennallaan tai jopa lisääntyy. (Zink & Geyer 2017) On kuitenkin yleisesti tunnustettu, että primäärituotannon välttämisen tuottamat hyödyt ovat tyypillisesti suurempia kuin toissijaiset hyödyt eli resurssien säästyminen tulevaisuuteen ja kaatopaikkojen hitaampi täyttyminen (UNEP 2010).

Zink ym. tutkimus (2016) osoitti, että useimmille materiaaleille mahdollisuus korvata primäärituotanto sekundäärisellä suhteeseen 1:1 on epätodennäköinen. Heidän mukaansa täysi korvaamattomuus on mahdollinen ja jopa todennäköinen, jos sekundääriset materiaalit eivät ole hyviä korvaajia primäärisille materiaaleille. Tutkimukset osoittavat, että ympäristöarvioinnit, jotka olettavat kierrätysmateriaaleille korvaussuhdetta 1:1, aliarvoivat systemaattisesti tuotantoketjun ympäristövaikutukset (Zink & Geyer 2017). Geyer ym. (2016) artikkelin mukaan on oleellista huomioida uuden tuotannon suhteelliset vaikutukset verrattuna alkuperäiseen tuotantoon ja korvatusen tuotannon lopullinen kattavuus.

Kiertotalouteen liittyvässä kirjallisuudessa on varoitettu, että järjestelmätasolla voi olla tarve pienentää huomattavasti materiaalivirtojen määrää kiertotalouden saavuttamiseksi (Moreau ym. 2018). Kiertotalouden toiminnot koskevat myös suhteellisen pientä osaa materiaaleista kansainvälisessä materiaalivirrassa. Maailman talous perustuu pääosin teollisiin prosesseihin, jotka kohtaavat monimutkaisia haasteita muuttuessaan kiertotalouden mukaisiksi. (Åkerman ym. 2020) Vuonna 2005 kansainvälisesti talouden prosessoiduista materiaaleista 44 % oli energiantuotantoon käytettäviä mineraaleja ja polttoaineita, jotka hajoavat, eikä niitä tämän vuoksi voi laittaa uudelleen kiertoon. (Haas ym. 2015).

Hajoaminen ympäristössä, saastuminen ja materiaalien rasittuminen rajoittavat kaikki osaltaan sitä, kuinka tehokasta kiertotalous voi olla (Cullen 2017; Baxter ym. 2017; Parrique ym. 2019). Kriitikot tuovat esille, ettei kiertotaloudessa käsitellä etenkin jätteiden monimutkaisuutta tarpeeksi laajasti. Esimerkiksi uudentyyntyviä jättevirroja syntyy koko ajan lisää (Mavropoulos & Nilsen 2020). Johansson ym. (2020) nostavat artikkelissaan esille haasteita kiertotalouden käytäntöjen ja myrkyttömän ympäristön väliltä. Myrkyllisiä jätteitä ei ole mielekästä laittaa uudelleen kiertoon. Toisaalta esimerkiksi jotkin uudet valmistusteknologiat vaativat myrkyllisiä materiaaleja prosesseissaan tai jotkin kierrätysmateriaalit saattavat sisältää haitallisia aineita. Kiertotalouden kehitysstrategioiden on pohjaututtava tieteellisiin arviointeihin siitä, missä tuotteissa haitallisia aineita on, jotta sopivat tuotteet voidaan laittaa uudelleen kiertoon. Muuten on vaarana, että kiertotalouden toiminnot pitävät vaarallisia aineita

talouden kierrossa ja lisäävät siten vaarallisten aineiden leviämistä, vaikka ne tulisi poistaa käytöstä. (Johansson ym. 2020)

Huomattava osa jätteestä käsitellään rekisteröimättömien toimijoiden kautta, joten sen seuraaminen ja hallinta on haastavaa (Luthra 2019). Energiahukkaa (energetic waste) esiintyy paljon, mutta kierrätystoiminnot eivät huomioi sen käsittelyä. Energiahukka, tässä tapauksessa kaikki ihmisen toiminnan aiheuttama energiavirran kasvu maapallolla, jätetään usein huomioimatta, koska se ei ole ainetta eikä tuote, kuten jätteen määritelmässä usein mainitaan. (Skene 2017) Kiertotalouskirjallisuudessa usein aliarvioidaan käytännön vaikeudet yhdistää jätevirrat tuotantoon (Zing & Geyer 2017). Jätteen ajatteleminen resurssina voi jopa päinvastaisesti kasvattaa jätteen kysyntää sen määrän vähentämisen sijaan (Greer ym. 2021). Mavropoulos & Nilsen (2020) toteavat, että tulevaisuuden jäte on jo tuotettu maapallolle, joten kiertotalouden lähestymistavan tulisi ottaa huomioon etenkin, kuinka nykyisten varastojen ja sitoutuneiden toissijaisten materiaalien kanssa toimitaan.

Ihmisten aiheuttamat materiaali- ja energiavirrat saavat aikaan lyhyen ja pitkän aikavälin ympäristövaikutuksia, jotka ovat vielä epävarmoja. Nämä tulee ottaa huomioon, kun suunnitellaan tuotteiden uudelleenkäyttöä ja -tuotantoa sekä kierrätysprojekteja. Materiaali- ja energiavirtojen ja niiden ympäristöllisten vaikutusten keskinäiset riippuvuudet ovat monimutkaisia, muuttuvia ja dynaamisia. (Korhonen ym. 2018a) Onkin arvioitava systemaattisesti kaikki sidosryhmät huomioivalla lähestymistavalla, pystyykö kiertotalous tuottamaan arvoa kestävästi (Manninen 2018).

Tuotteiden kestävyys on yksi ajallisiin rajoihin liittyvä kysymys, joka voi nousta esille kiertotalousjärjestelmien suunnittelussa. Kiertotaloudessa tuotteen kestävyyttä pidetään haluttuna ominaisuutena, koska silloin tuotteen käyttöhyöty ja taloudellinen arvo pysyvät kauemmin talouden kierrossa (EMF 2013). Resurssien louhinta vähenee, kun tuotteiden arvoa ja palvelua käytetään useita kertoja. Monet ihmisten aiheuttamien materiaali- ja energiavirtojen vaikutuksista ympäristölle ovat kuitenkin tällä hetkellä tuntemattomia, ja tuotteen elinkaaren pidentäminen voi luoda taloudellisia ja organisationaalisia rakenteita, jotka voivat olla kestävämpiä pitkällä aikavälillä. Tässä tapauksessa tuotteen lyhyt

elinikä, jatkuva innovaatio ja uusien tuotteiden kehittäminen markkinoille olisi ympäristöystävällisempi vaihtoehto. Tuotteen eliniän pidentämisen eli uudelleenkäytön ja perinteisen kierrätyksen välillä on tässä tapauksessa ristiriita. (Korhonen ym. 2018a)

Nykyinen kiertotalousajattelu pohjautuu teolliseen ekologiaan, jossa tavoitteena on löytää taloudelliseen tuotantoon ekosysteemipohjaisia malleja, jotka hyödyntävät tehokkaasti prosessin sivuvirtoja resursseina muihin prosesseihin. Tämänlaisen ”yhden organismin jäte on toiselle ravintoa” -ajatuksen suoraviivainen soveltaminen käytäntöön laajemmalle mittaluokalle on kuitenkin mahdotonta, koska suuri osa materiaalivirroista hajoaa käytön jälkeen tai ne eivät muuten ole mutkattomasti palautettavissa talouteen. (Åkerman ym. 2020)

Jätteen uudelleenkäyttö uusissa toiminnoissa vaatisi kulutuksen ja tuotannon uudelleensuunnittelua globaalisti. Yleisiä esimerkkejä tästä ovat muun muassa biomassan polton lisääminen, ravinteiden uudelleenkäyttö alueellisesti maataloudessa, kevytmetallien hyödyntäminen kaapelituotannossa, digitaalisten alustojen edistäminen tuotannon jakamiseksi ja energian talteenotto jätevedestä. (Savini 2019) Nykyisillä kansainvälisillä markkinoilla harva tuote valmistetaan, ostetaan, poistetaan käytöstä ja kierrätetään samassa maantieteellisessä sijainnissa, mikä johtaa resurssien laajaan siirtelyyn ympäri maapalloa (Skene 2017). Suuri osa maailman teollisesta tuotannosta käyttää luonnon ekosysteemejä nieluna tuotannon sivuvirroille ja päästöille (Moreau ym. 2018).

Ei ole todisteita siitä, että sekundäärituotanto voisi täysin korvata primäärituotannon. Merkittäviä materiaaliluokkia koskeneen perusteellisen analyysin mukaan nykyisellä teknologialla ei ole mahdollista hajottaa tai eritellä joitain jätteitä tai puhdistaa tiettyjä nesteitä. Teknologisen kehityksen myötä tulevaisuudessa voi olla mahdollista erottaa kaikenlaisia atomirakenteita. Se voi kuitenkin vaatia enemmän energiaa kuin uusi tuotanto ja siten syrjäyttää sen tuottamat ympäristöhyödyt. (Allwood 2014) Suljetun kierron saavuttamiseksi tarvitaan uusia teknologioita, joilla voidaan esimerkiksi depolymeroida materiaaleja, erotella metalliseoksen eri osia toisistaan sekä poistaa materiaalien pinnoitteita (Stahel 2016).

On esitetty, että ainoa ero kiertotalouden ja lineaarisen talousmallin välillä olisi se, että negatiiviset ympäristövaikutukset tulevat kiertotaloudessa esille pidemmän ajan päästä (Millar ym. 2019). Kiertotalouden kyvyttömyys primäärisen tuotannon korvaamisessa voi myös pahentaa ilmastonmuutoksen vaikutuksia (Zink & Geyer 2017). Brandao ym. (2020) toteavat, että on tärkeää kumota myytti, jonka mukaan kiertotalousmallit ovat kiistatta ympäristöllisesti kestävämpiä kuin lineaarinen järjestelmä.

Kiertotalouden rebound-ilmiö voi aiheuttaa odottamattomia haitallisia tuloksia. Energiatehokkuuteen liittyvässä kirjallisuudessa rebound-ilmiö on ilmiö, jossa parantunut tehokkuus tekee hyödykkeen kulutuksen suhteellisesti halvemmaksi, minkä seurauksena sen kulutus kasvaa. Lisääntynyt kysyntä vähentää tehokkuudella saavutettuja ympäristöhyötyjä. Tämä voi johtaa jopa tavoitellusta päinvastaiseen tilanteeseen, jossa kulutuksen lisääntyminen on suhteellisesti suurempaa kuin tehokkuuden parantuminen, mikä aiheuttaa isommat haitalliset nettovaikutukset. (Zink & Geyer 2017) Vastaava ilmiö voi tapahtua myös kiertotalouden toimintojen kehittyessä tuotteille, joilla pienemmät yksikkökohtaiset tuotantokustannukset lisäävät tuotantoa ja näin vähentävät saavutettavia ympäristöhyötyjä (Korhonen ym. 2018a).

Yleisesti on ainakin kaksi mekanismia, jotka voivat johtaa ”reboundiin” sekundäärituotannossa: epäonnistunut kilpailu primäärisiä hyödykkeitä vastaan tai sekundääristen hyödykkeiden hintojen laskeminen, mikä johtaa niiden kulutuksen kasvuun. Ensinnäkin toissijaiset hyödykkeet voivat olla puutteellisia korvaajia primäärisille, koska niiden laatu on huonompi tai ne ovat muuten epätoivotumpia käyttäjille. Esimerkiksi kierrätetyt muovit, paperit ja jotkin metallit tuotetaan todennäköisemmin lisänä primäärimateriaaleille sen sijaan, että ne korvattaisiin täysin, mikä vähentää kierrätyksestä mahdollisesti saavutettavia hyötyjä. Toinen rebound-ilmiötä aiheuttava mekanismi on se, kun lisääntynyt sekundäärituotannon tuottavuus vaikuttaa hyödykkeen valmistus- ja loppuhintoihin alentavasti ja sitä kautta lisää niiden kulutusta. (Zink & Geyer 2017)

Lisääntyvien kiertotaloustoimintojen nettovaikutukset ovat epävarmoja, eikä siitä koituvia vastavaikutuksia voi ennustaa. Vaikutukset ovat todennäköisesti pienempiä kuin 1:1 korvaussuhteen ennusteissa. (Zink & Geyer 2017).

2.2.2 Taloudellinen näkökulma

Yleinen kritiikki lineaarista talousmallia vastaan johtuu siitä, että sen avulla haetaan talouskasvua ympäristön kustannuksella. Talouksien paine vastata tähän kasvaa jatkuvasti, ja kiertotaloudesta on asteittain tullut yhä kiinnostavampi mahdollisuus yrityksille ja poliittisille päättäjille, koska sitä mainostetaan mallina, joka erottaa talouskasvun resurssien käytöstä. (EMF 2018) Kiertotalouteen on yhdistetty usein win-win-iskulause, kun siihen on liitetty ajatus talouskasvun aikaansaamisesta mitättömillä ympäristövaikutuksilla (Euroopan komissio 2015). Tätä win-win-ajatusta on kuitenkin haastettu kasvavissa määrin viime vuosien kiertotaloustutkimuksissa (Schöggl ym. 2020). Esimerkiksi Allwood (2014) on tutkinut kiertotalouden mahdollisuutta globalisoituneessa maailmassa, jossa kulutus kasvaa, ja todennut, että jos kulutus kasvaa, niin kierto ei pysy suljettuna.

McMillan ym. (2012) korostavat, että tyypillisesti markkinavoimat sanelevat korvaavuuden, joten mikäli kulutuksen kasvu jatkuu, ei ole perusteita olettaa, että markkinavoimat sallisivat sekundäärituotannon korvaavan täysin primäärituotannon. Heidän mukaansa voi olla mahdollista, että raaka-aineiden louhinta vähenee, mutta sen varmuudesta ei ole todisteita.

Ei ole selvää, miten tuottavuuden parantaminen vähentäisi kulutusta. Ellei nykyisiä kuluttamisen tapoja uusita, kiertotalous jää tekniseksi välineeksi, joka ei muuta nykyistä epävakaata talousmallia. Artikkelin korostaa myös, että ympäristövaikutusten vähentäminen vaatisi tuotannon määrän pienenemistä ja muuttunutta kuluttamista, joista molemmat ovat prosesseja, joita kiertotalous ei suoraan edistä. (Korhonen ym. 2018a) Boulding (1966) on esittänyt, että kiertotalous voisi olla saavutettavissa, jos tuotteiden kysyntä vakiintuisi kansainvälisesti määrältään ja koostumukseltaan. Allwood (2014) and Zink & Geyer (2017) kuvailevat lausuntoa ”nirvanaksi” ja ”utopiaksi”, joka ei ole toteutettavissa nykyisissä kansainvälisissä kulutusvetoisissa talouksissa. Heidän

mukaansa ne, jotka mainostavat kiertotaloutta talouskasvun välineenä, joka on linjassa ympäristön ennalleen palauttamisen kanssa, ovat epäonnistuneet kyseisen luontaisen haasteen tunnistamisessa. On vielä kyseenalaista, pystyykö kiertotalous tuottamaan talouskasvua heikentämättä ympäristöä. On perusteltua esittää, että kiertotalous voi olla lineaarista taloutta kestävämpi tapa aikaansaada talouskasvua, mutta tämä ei tarkoita sen olevan kestävän kehityksen kriteerit täyttävä malli. Sekä kiertotalouden että kestävän kehityksen kritiikissä ilmenee sama haaste, jonka mukaan vaaditaan teknologian kehittymistä, jotta voidaan kasvattaa taloutta ilman epäsuotuisia ympäristövaikutuksia. (Millar ym. 2019)

On kehitettävä uusia toissijaisten materiaalien käyttöä korostavia strategioita, joiden avulla muokataan tuotannon ja kuluttamisen tapoja ja poistetaan riippuvuus neitseellisistä raaka-aineista (Merli ym. 2018). Toissijaisten materiaalien käyttö on välttämätöntä jatkuvan talouskasvun saavuttamiselle ja kiertotalouden menestymiselle. (Millar ym. 2019). Kierrätysmarkkinat ovat ennakoimattomia ja niillä esiintyy paljon epävakautta. Kierrätysstrategioiden tulisi siis onnistuneesti käsitellä systeemin epävakaisuutta. (Traven 2019).

Usein yritykset keskittyvät tietyn lyhyen aikavälin toiminnon ympäristövaikutusten vähentämiseen (Robert ym. 2002). Kestävän kehityksen näkökulmasta nykyiset investoinnit tulisi kuitenkin arvioida sen mukaan, miten ne myötävaikuttavat suurempaan pitkän aikavälin tavoitteeseen eli globaaliin nettokestävyyteen tulevaisuudessa (Korhonen ym. 2018a).

2.2.3 Sosiaalinen näkökulma

Suurin osa kestävän kehityksen mukaisista malleista korostaa, että on tärkeää huomioida tasapuolisesti kaikki sen kolme ulottuvuutta eli taloudellinen menestys, ympäristön suojelu ja sosiaalinen yhdenmukaisuus. Sosiaalisen yhdenmukaisuuden edistämiseksi tarkoitetaan esimerkiksi ihmisoikeuksien ja oikeudenmukaisuuden parantamista. Tämä sisältää sekä saman sukupolven välisen yhdenmukaisuuden globaalien pohjoisen ja etelän välillä että yhdenmukaisuuden nykyisen ja tulevien sukupolvien välillä. (Millar ym. 2019)

Moreau ym. (2017) mukaan ei vaikuta olevan selvää yhteisymmärrystä siitä, kuinka laajasti kiertotalous pystyisi edistämään sosiaalista yhdenmukaisuutta. Murray ym. (2017) mukaan kiertotalouden vaikutukset sosiaalisen ulottuvuuden edistämiseen ovat vain epätarkkoja ehdotuksia. Geissdoerfer ym. (2017) mukaan sosiaalinen ulottuvuus on mainittu muutamissa julkaisuissa, jotka viittaavat ensisijaisesti työpaikkojen luomiseen, mutta tällekin näkökulmalle ei ole empiiristä tukea. On epäselvää, miten kiertotalouden konsepti johtaa parempaan sosiaaliseen yhdenmukaisuuteen sisältäen sukupolvien sisäisen ja välisen oikeudenmukaisuuden, sukupuolien ja kansojen välisen, uskonnollisen ja taloudellisen tasa-arvon sekä yhtäläiset sosiaaliset mahdollisuudet. Nämä moraaliset ja eettiset haasteet puuttuvat kiertotalouden käsitteestä. (Murray ym. 2017)

Jotta kiertotaloudesta voidaan puhua kestävän kehityksen työkaluna, täytyy luoda asianmukainen mittari, joka huomioi sosiaalisen yhdenmukaisuuden sekä kaksi muuta sen ulottuvuutta. Kiertotalouteen liittyvässä kirjallisuudessa on ollut muutamia yrityksiä käyttää mittareita, jotka ottavat huomioon kaikki kestävän kehityksen ulottuvuudet. Sosiaaliseen yhdenmukaisuuteen liittyvissä mittauksissa bruttokansantuote (BKT) on ollut etulinjassa. (Millar ym. 2019) BKT:ta pidetään sopivana mittarina talouskasvulle, mutta on yleisesti hyväksyttyä, ettei BKT:n kasvu ei ole sopiva mittari yhdenmukaisuuden kasvulle (Daly ym. 2002). Holden ym. (2017) toteavat, että kiertotalouskirjallisuus ei ole onnistunut käsittelemään monia ongelmia, joita kestävään kehitykseen liittyvä kirjallisuus on jo tuonut esille. Yksi kyseisistä ongelmista on nimenomaan kestäväälle kehitykselle sopivan mittarin luomisen vaikeus.

Kriitikot ilmaisevat, että globaalin etelän alkuperäiskansojen näkemykset eivät ole riittävästi edustettuina, vaikka kyseisillä yhteisöillä on samat tavoitteet kehittää uudistuvia järjestelmiä, jotka ovat maapallon kannalta kestäviä (Corvellec ym. 2021). Tällaisella poisjättämisellä on vaara luoda uudelleen ihmiskeskeisiä ja etnosentrisiä ideoita, jotka polveutuvat länsimaistetuista näkemyksistä kiertotalouden julistaman ympäristökeskeisyyden sijaan (Calisto Friant ym. 2020). Esimerkiksi rebound-ilmiön haitalliseksi kääntyvät vaikutukset tulevat todennäköisesti esille merkittävästi etenkin kehittyvissä maissa. Kehittyvien talouksien kuluttajat kasvattavat tulojen noustessa kulutustaan suhteellisesti enemmän kuin kehittyneiden talouksien kuluttajat. (YK 2013)

Tuotteiden, komponenttien ja materiaalien tarjonnan kasvattaminen näissä talouksissa johtaa verrattain suurempaan kasvuun kulutuksessa ja siten myös suurempiin ympäristövaikutuksiin suhteessa kehittyneisiin talouksiin. (Zink & Geyer 2017)

Kiertotalous ei ole neutraali systeemi: Jos se toteutetaan laajemman sosiopoliittisen kehyksen kautta, ei ole takuuta, että lopulliset tulokset ovat positiivisia kaikille yhteiskunnille (Mavropoulos & Nilsen 2020). On siis varmistettava, että uuden kiertotalousmallin hahmotellut ja varsinaiset sosiaaliset hyödyt vakiinnutetaan perustavanlaatuisemmalla ja järkevämmällä tavalla kuin perinteisellä kustannus-hyötyanalyysillä, joka on riittämätön työkalu kuvaamaan muutosta systeemitasolla (Velis 2018). Muuten ylivoimaisena riskinä on, että sosiaalisia huolenaiheita ei huomioida (Corvellec ym. 2021).

Kiertotalous ja sen vaikutus jätteiden määrään voi myös aiheuttaa haasteita. Jätteen käsittely järjestäytymättömien toimijoiden kautta aiheuttaa myös sosiaalisia haasteita. Intiassa suuri osa jätteestä käsitellään epävirallisella sektorilla eli virallisten työsuhteiden ja sääntelyn ulkopuolella toimivien yksilöiden tai ryhmien toimesta. Järjestäytyneiden toimijoiden lisääntyminen on johtanut näiden epävirallisten toimijoiden elinkeinon menetykseen. Epäviralliset toimijat kuitenkin ovat riippuvaisia jätteistä saatavista tuloista. Jäte kriisiä ratkaistaessa on tärkeää huomioida tämä epävirallinen sektori ja integroida toimijat töihin virallisen jätehuollon piiriin. (Luthra 2019)

Kiertotalouden vaikutuksista sosiaaliseen yhdenmukaisuuteen ei ole saavutettu yhteisymmärrystä, ja ehdotuksia sen mahdollisesti tarjoamista sosiaalisista eduista ei ole todistettu. Suurimmaksi osaksi kiertotalouteen liittyvä kirjallisuus on kohdannut samat ongelmat kuin kestävästä kehitystä varten luodut mallit. (Millar ym. 2019)

3 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli selvittää, millaista kritiikkiä kiertotaloutta kohtaan on kirjallisuudessa kohdistettu ja miten se vaikuttaa kiertotalouteen suhtautumiseen. Tarkoituksena oli kerätä yleisimmin esiintyvistä kriitikeistä yhteenveto, jossa huomioidaan eri kestävän kehityksen ulottuvuudet. Ensin työssä esiteltiin kestävän kehityksen ja kiertotalouden käsitteitä, minkä jälkeen siirryttiin tarkastelemaan kiertotalouteen kirjallisuudessa kohdistuvaa kritiikkiä. Kritiikkiä esiteltiin ympäristöllisestä, taloudellisesta ja sosiaalisesta näkökulmasta. Työssä tuotiin esille myös muuta kiertotalouden kritiikkiä, joka ei suoranaisesti liity mihinkään kestävän kehityksen osa-alueeseen. Kritiikin määrä on lisääntynyt huomattavasti viime vuosien aikana, ja esiin nousi monipuolisesti kritiikkiä eri kestävän kehityksen näkökulmista tarkasteltuna. Selvästi eniten tuli esille ympäristöllinen ja taloudellinen näkökulma, mutta sosiaalisia hyötyjä kyseenalaistettiin myös selvästi. Artikkelissaan Geissdoerfer ym. (2017) tiivistävät, että kiertotalouden diskurssi keskittyy talouteen, sulkee pois sosiaaliset ulottuvuudet ja yksinkertaistaa sen ympäristöllisiä vaikutuksia.

Suuri osa kriitikeistä korosti sitä, kuinka vielä ei pystytä todistamaan kiertotalouden toimivuutta tai vaikutuksia käytännössä. Kiertotalouden käsite on määritelmältään vielä epäselvä ja monitulkintainen, mikä osaltaan vaikeuttaa sen toteuttamista käytännössä, koska on vaikea tietää, mikä kiertotaloudellinen toiminta lasketaan kestävän kehityksen mukaiseksi ja mikä ei. (Korhonen ym. 2018b) Ympäristön kannalta esiin nousi esille etenkin se, voiko kiertotalous aiheuttaa pitkällä aikavälillä samat negatiiviset ympäristövaikutukset kuin lineaarinenkin talous. Kriitikoiden mukaan kiertotalouden toteutuksen haastavuus käytännössä aliarvioidaan. Esimerkiksi jätevirtojen yhdistäminen uudelleentuotantoon tai primäärituotannon korvaaminen sekundäärisellä ovat suuria rakenteellisia muutoksia, joita teollisuudessa täytyy tehdä. (Zink & Geyer 2017) Taloudellisesta näkökulmasta kriitikot korostivat, että kiertotalouden toimiminen vaatii kansainvälisesti tuotannon ja kulutuskäyttäytymisen mallien uusimista (Merli ym. 2018). Ollakseen ympäristön ja talouden kannalta kannattavaa, kiertotalouteen liittyviä teknologioita tulisi kehittää (Allwood 2014). Sosiaalisesta näkökulmasta kritiikki kohdistuu etenkin todistettujen sosiaalisten hyötyjen puuttumiseen. Sosiaalisen hyödyn

todistaminen vaatii laajaa kansainvälistä keskustelua ja kestävän kehityksen kaikki näkökulmat huomioivaa kiertotalouden mittaria. (Merli ym. 2018) Taulukossa 1 on koottu yhteenveto tässä tutkimuksessa esitellyistä kiertotalouden kritiikeistä.

Kiertotalouden kritiikki	Kestävän kehityksen näkökulmat				Lähde
	Ympäristöllinen	Taloudellinen	Sosiaalinen	Muu	
Pitkän aikavälin vaikutukset ovat epävarmoja, mahdollisesti negatiivisiakin	X	X	X		Korhonen ym. 2018a
Primäärituotannon korvaamisen haasteet	X	X			Zink & Geyer 2017, McMillan ym. 2012
Jätteiden monimutkaisuus aliarvioidaan	X	X	X		Mavropoulos & Nilsen 2020
Käytännön vaikeudet yhdistää jäte- ja sivuvirrat tuotantoon aliarvioidaan	X	X			Zink & Geyer 2017
Rebound-ilmiö	X		X		Zink & Geyer 2017, Korhonen ym. 2018a

Nykyiset kuluttamisen tavat on uusittava, jotta kiertotalous toimii		X	X		Merli ym. 2018, Korhonen ym. 2018a
Kierrätysmarkkinat ovat ennakoimattomia ja epävakaita		X			Traven 2019
Ei todisteita, miten kiertotalous käytännössä parantaisi sosiaalista oikeudenmukaisuutta			X		Moreau ym. 2017, Murray ym. 2017
Sopivan kestävä kehityksen mittarin puuttuminen	X	X	X		Daly ym. 2002, Holden ym. 2017
Kiertotalouden laajassa implementoinnissa vaara, että jotkut kansat tms. jäävät keskustelun ulkopuolelle			X		Mavropoulos & Nilsen 2020
Kiertotalouden vaikutukset työpaikkoihin, mm. jätteenkäsittelysektorilla		X	X		Luthra 2019
Kiertotaloudelle ei ole yksiselitteistä määritelmää				X	Kirrcher ym. 2017, Millar ym. 2019

Taulukko 1: Yhteenvedo kierrätystalouteen kohdistuvasta kritiikistä

Toinen tutkimuskysymys liittyi kritiikin vaikutukseen kiertotalouteen ja siihen suhtautumiseen. Kuva kiertotaloudesta on luotu suhteellisen positiiviseksi, vaikka siihen liittyy suuria haasteita ja epävarmuuksia. Suhtautuminen kiertotaloutta kohtaan kirjallisuudessa on muuttunut kriittisemmäksi viime vuosien aikana. Kiertotalous vaatii todella isoja muutoksia yhteiskunnassa ja maailmassa, jotta se voisi olla toimiva ja kestävä järjestelmä (Merli ym. 2018). Poliittiset toimijat ja yritysmaailman järjestöt pitävät kiertotaloutta tärkeänä tapana edistää kestävää tuotantoa ja mahdollisena perustavanlaatuisen teollisuuden muutoksen aiheuttajana tulevaisuudessa. Kiertotalouden odotetaan siirtävän taloudelliset toiminnot irti riippuvuudesta uusiutumattomiin luonnonvaroihin ja kohti kestävämpää tuotantoa ja kulutusta. (Korhonen ym. 2018b) Tulevaisuudessa tieteellisen tutkimuksen tulisi keskittyä kehittämään ympäristöarvioinnin menetelmiä erityisesti yrityksille, jotka kehittävät uusia kiertotaloudellisia liiketoimintamalleja (Manninen ym. 2018). Kritiikissä esiintyvät suuret haasteet ovat vaikeita selvittää, mutta kiertotaloutta pidetään kuitenkin kestävämpänä järjestelmänä kuin lineaaritaloutta (Millar ym. 2019). Kritiikissä pyritäänkin kumoamaan yleinen käsitys siitä, että kiertotalous olisi automaattisesti täysin kestävä kehityksen mukainen järjestelmä (Brandao ym. 2020). Korhosen ym. (2018a) mukaan kiertotalouden vahvuus on sen voima inspiroida, ja kriittisellä arvioinnilla varustettuna se voi olla tärkeä järjestelmä kansainväliselle nettokestävyydelle.

Työn laatua voi arvioida validiteetin ja reliabiliteetin avulla. Validiteetti tarkoittaa sitä, mittaavatko menetelmät tarkasti sitä, mitä työssä pyritään mittaamaan. Reliabiliteetti tarkoittaa menetelmien tarkkuutta eli sitä, tuottaako menetelmä samanlaisia tuloksia, jos sitä käytetään samassa tilanteessa useita kertoja. (Heale & Twycross 2015) Työn tekeminen kirjallisuuskatsauksena oli sopiva tapa selvittää kiertotalouteen kohdistuvaa kritiikkiä ja koota siitä yleiskatsaus kansainvälisestä näkökulmasta, joten tutkimuksen validiteetti on hyvä. Kiertotalouteen liittyen löytyi todella paljon kirjallisuutta ja kriittisiä arviointeja etenkin viime vuosien ajalta, mikä korostaa aiheen ajankohtaisuutta. Kiertotaloudesta ja sen kritiikistä löytyi siis paljon ajankohtaista ja tuoretta tietoa, mikä lisää osaltaan tutkimuksen luotettavuutta. Pyrin varmistamaan artikkelien luotettavuuden myös sillä, että lähdeartikkeleihin on muissa tutkimuksissa viitattu mahdollisimman paljon. Viittausten määrä ei tosin välttämättä täysin takaa artikkelin luotettavuutta, vaan

kertoo, että artikkeli on herättänyt keskustelua. Eri lähteet käsittelivät kiertotalouden käsitteitä ja sen kritiikkiä toisiaan tukevalla tavalla, joten tutkimuksen teoriapohjaa voi pitää luotettavana ja tutkimuksen reliabiliteetti on kunnossa.

Työtä rajoitti se, että valitsin tehdä katsauksen yleisen kritiikin yhteenvetona sen sijaan, että olisin syventynyt tarkemmin johonkin kritiikin osa-alueeseen. Yleiskatsauksessa tieto jää osaltaan pintapuoliseksi, ja erilaiseen kritiikkiin ei pääse tutustumaan kovinkaan syvällisesti. Tässä työssä suuri osa kritiikistä pohjautui kiertotalouden vaikutusten epävarmuuteen käytännössä. Monet kiertotalouden haasteet ja mahdollisuudet ovat vielä teoreettisella tasolla. Tutkimusta kritiikistä olisi mielekästä jatkaa, kun kiertotalous implementoidaan käytäntöön ja kritiikkiä löytyy toteutuksen pohjalta. Jatkotutkimusta voisi tehdä myös syventymällä tarkemmin tietyn näkökulman kritiikkiin tai keskittymällä esimerkiksi tietyn mittakaavan tasolle, kuten kiertotalouden kritiikkiin yritysten näkökulmasta.

LÄHDELUETTELO

Allwood, J.M., 2014. Chapter 30 - Squaring the Circular Economy. Handbook of Recycling within a Hierarchy of Material Management Strategies, s. 445–477.

Baumeister, R. F. & Leary, M. R., 1997. Writing Narrative Literature Reviews. Review of General Psychology 1: 3, 311–320.

Baxter, W., Aurisicchio, M. and Childs, P., 2017. Contaminated Interaction: Another Barrier to Circular Material Flows. Journal of Industrial Ecology, 21(3), ss. 507–516.

Boulding, K., 1966. The economics of the coming spaceship earth. In: Environmental Quality Issues in a Growing Economy.

Brandão M., Lazarevic, D. and Finnveden G., 2020. Handbook of the circular economy. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 527 s. eISBN: 978 1 78897 272 7

Calisto Friant, M., Vermeulen, W.J.V. and Salomone, R., 2021. Analysing European Union circular economy policies: words versus actions. Sustainable Production and Consumption, 27, s. 337–353.

Corvellec, H., Stowell, A.F. and Johansson, N., 2021. Critiques of the circular economy. Journal of Industrial Ecology, 26(2).

Cullen, J.M., 2017, Circular Economy: Theoretical Benchmark or Perpetual Motion Machine?. Journal of Industrial Ecology, 21: 483-486.

Daly, H.E., 2002. Reconciling the economics of social equity and environmental sustainability. Population and Environment, 24(1), s. 47–53.

Ellen MacArthur Foundation, 2013 Towards the circular economy Vol. 1—An economic and business rationale for an accelerated transition. [verkkolähde] Saatavissa:

https://www.werktrends.nl/app/uploads/2015/06/Rapport_McKinsey-Towards_A_Circular_Economy.pdf [viitattu 16.4.2023] 97 s.

Ellen MacArthur Foundation, 2018. Circular economy - UK, USA, Europe, Asia & South America. Ellen MacArthur Foundation, Cowes.

Ellen MacArthur Foundation, 2019. Circular economy principles: Circulate products and materials. [verkkolähde] ellenmacarthurfoundation.org. Saatavilla: <https://ellenmacarthurfoundation.org/circulate-products-and-materials>. [Viitattu 23.4.2023]

Euroopan komissio, 2015. Cloding the loop – an EU action plan for the circular economy. In: Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N.M.P. and Hultink, E.J., 2017. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, s. 757–768.

Greer, R., von Wirth, T. and Loorbach, D., 2021. The Waste-Resource Paradox: Practical dilemmas and societal implications in the transition to a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 303.

Haas, W., Krausmann, F., Wiedenhofer, D. and Heinz, M., 2015. How Circular is the Global Economy?: An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005. *Journal of Industrial Ecology*, 19(5), s. 765–777.

Heale, R. and Twycross, A., 2015. Validity and Reliability in Quantitative Studies. *Evidence Based Nursing*, [verkkolähde] 18(3), s. 66–67. Saatavissa: <http://dx.doi.org/10.1136/eb-2015-102129> [viitattu 24.4.2023]

Holden, E., Linnerud, K. and Banister, D., 2016. The Imperatives of Sustainable Development. *Sustainable Development*, 25(3), s. 213–226.

Johansson, N., Velis, C. and Corvellec, H., 2020. Towards clean material cycles: Is there a policy conflict between circular economy and non-toxic environment? *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 38(7), s. 705–707.

Kirchherr, J., Reike, D. and Hekkert, M., 2017. Conceptualizing the circular economy: an analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127(0921-3449), s. 221–232.

Korhonen, J., Honkasalo, A. and Seppälä, J., 2018a. Circular Economy: The Concept and Its Limitations. *Ecological Economics*, 143(1), s. 37–46.

Korhonen, J., Nuur, C., Feldmann, A. and Birkie, S.E., 2018b. Circular economy as an essentially contested concept. *Journal of Cleaner Production*, 175, s. 544–552.

Lecy, J.D. and Beatty, K.E. (2012). Representative Literature Reviews Using Constrained Snowball Sampling and Citation Network Analysis. *SSRN Electronic Journal*.

Luthra, A., 2019. Municipalization for privatization's sake. *Society and Business Review*, 14(2), s. 135–154.

Manninen, K., Koskela, S., Antikainen, R., Bocken, N., Dahlbo, H. and Aminoff, A., 2018. Do circular economy business models capture intended environmental value propositions? *Journal of Cleaner Production*, 171, s. 413–422.

Mavropoulos A. & Nilsen A. W., 2020. *Industry 4.0 and circular economy: towards a wasteless future or a wasteful planet?* Hoboken, Nj: Wiley, 448 s. ISBN: 978-1-119-69927-9

McMillan, C.A., Skerlos, S.J. and Keoleian, G.A., 2012. Evaluation of the Metals Industry's Position on Recycling and its Implications for Environmental Emissions. *Journal of Industrial Ecology*, 16(3), s. 324–333.

Merli, R., Preziosi, M. and Acampora, A., 2018. How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 178, s. 703–722.

Millar, N., McLaughlin, E. and Börger, T., 2019. The Circular Economy: Swings and Roundabouts? *Ecological Economics*, 158, s. 11–19.

Moreau, V., Sahakian, M., van Griethuysen, P. and Vuille, F., 2017. Coming Full Circle: Why Social and Institutional Dimensions Matter for the Circular Economy. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), s. 497–506.

Murray, A., Skene, K. and Haynes, K., 2017. The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), s. 369–380.

Parrique T., Barth J., Briens F., C. Kerschner, Kraus-Polk A., Kuokkanen A., Spangenberg J.H., 2019. Decoupling debunked: Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability [verkkodokumentti]. European Environmental Bureau. Saatavissa: <https://www.almendron.com/tribuna/wp-content/uploads/2019/11/decoupling-debunked.pdf> [viitattu 2.4.2023] 80 s.

Pauliuk, S., 2018. Critical appraisal of the circular economy standard BS 8001:2017 and a dashboard of quantitative system indicators for its implementation in organizations. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, s. 81–92.

Pauliuk, S., Wang, T. and Müller, D.B., 2011. Moving Toward the Circular Economy: The Role of Stocks in the Chinese Steel Cycle. *Environmental Science & Technology*, 46(1), s.148–154.

Robèrt, K.-H., Broman, G.I. and Basile, G., 2013. Analyzing the Concept of Planetary Boundaries from a Strategic Sustainability Perspective: How Does Humanity Avoid Tipping the Planet? *Ecology and Society*, 18(2).

Savini, F., 2019. The economy that runs on waste: accumulation in the circular city. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 21(6), s. 675–691.

Schöggel, J. P., Stumpf, L., Baumgartner R. J., 2020. The narrative of sustainability and circular economy - A longitudinal review of two decades of research. *Resources, Conservation and Recycling*, [online] 163, p.105073.

Skene, K.R., 2017. Circles, spirals, pyramids and cubes: why the circular economy cannot work. *Sustainability Science*, 13(2), s. 479–492.

Stahel, W.R., 2016. The Circular Economy. *Nature*, 531(7595), s. 435–438.

Traven, L., 2019. Circular economy and the waste management hierarchy: Friends or foes of sustainable economic growth? A critical appraisal illustrated by the case of the Republic of Croatia. *Waste Management & Research*, 37(1), s. 1–2.

Yhdistyneet kansakunnat, 2013. Towards more balanced growth strategies in developing countries: Issues related to market size, trade balances, and purchasing power. United Nations Conference on Trade and Development (Vol. 4). [verkkodokumentti] Saatavilla: http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/osgdp20134_en.pdf. [viitattu 23.4.2023] 35 s.

Yhdistyneiden kansakuntien ympäristöohjelma (UNEP), 2010. Waste and Climate Change: Global trends and strategy framework.

Velis C., 2018. No circular economy if current systemic failures are not addressed. *Waste Management & Research*. 36(9):757-759.

Zink, T. and Geyer, R., 2017. Circular Economy Rebound. *Journal of Industrial Ecology*, 21(3), s. 593–602.

Zink, T., Geyer, R. and Startz, R., 2016. A Market-Based Framework for Quantifying Displaced Production from Recycling or Reuse. *Journal of Industrial Ecology*, 20(4), s. 719–729.

Åkerman, M., Humalisto, N. and Pitzen, S., 2020. Material politics in the circular economy: The complicated journey from manure surplus to resource. *Geoforum*, 116, s. 73–80.