

Leevi Törölä

ARVONLUONTI JA SEN HAASTEET KIERTOTALOUDEN ARVOKETJUISSA

Kandidaatintyö
Johtamisen ja talouden tiedekunta MAB
Tarkastaja: Lauri Alkki
Tarkastaja: Jussi Valta
2024

TIIVISTELMÄ

Leevi Törölä: Arvonluonti ja sen haasteet kiertotalouden arvoketjuissa (Value creation ja its barriers in circular value chains)

Kandidaatintyö

Tampereen yliopisto

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma

Heinäkuu 2024

Yritysten siirtyessä kohti kiertotalouden mukaista toimintaa tulee arvoketjujen muotoutua aivan uusien tavoitteiden mukaiseksi. Arvoketjut antavat edellytykset kiertotalouden tavoitteiden saavuttamiseen. Ne määrittelevät uudelleen tavat, joilla yritykset luovat ja tuottavat arvoa, siirtymällä resurssi-intensiivisistä prosesseista kohti malleja, jotka asettavat etusijalle resurssitehokkuuden, pitkäikäisyyden ja kierrätettävyyden. Osana tätä systeemistä muutosta yritysten täytyy uudelleen arvioida niin toimintansa kuin arvoketjunsä arvonluonnin näkökulmasta. Tässä kandidaatintyössä tutkitaan kiertotalouden arvoketjuja arvonluonnin näkökulmasta. Tutkielman tavoitteena on selvittää, miten kiertotalouden arvoketjut luovat arvoa ja mitä haasteita kiertotalouden arvoketjuissa esiintyy arvonluonnin kannalta. Kiertotalouden arvoketjuja arvioidaan yhdistellen ja nostamalla esille tärkeimmät lähdekirjallisuuden löydökset arvonluonnin näkökulmasta.

Työ jakautuu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa käydään läpi tutkielman aiheen kannalta oleelliset teoriat ja esitellään kirjallisuuteen nojaten käsitteiden määritelmiä tärkeistä pääteemoista. Kiertotalouden, arvoketjujen sekä arvonluonnin erilaiset näkökulmat kirjallisuudessa mahdollistavat monipuolisen aiheiden käsittelyn työssä. Jälkimmäisessä osassa toteutetaan kirjallisuuskatsaus alan kirjallisuuteen sekä esitetään sen pohjalta tärkeimmät löydökset kiertotalouden arvoketjujen arvonluonnista ja arvonluonnin haasteista.

Tutkielma havainnollistaa arvonluonnin kannalta arvoketjujen eri ominaisuuksien vaikutukset yritysten liiketoimintaan. Arvoketjut voidaan jakaa primääritoimintoihin ja tukipalveluihin sekä kiertotalouden näkökulmasta myös arvoketjun läpi ulkoisten toimijoiden kanssa tapahtuvaan toimintaan. Arvonluontia tarkastellaan arvoketjujen kiertotalouden ominaisuuksien eli sykliisyyden, kestäväyyden, kuormittamisen ja digitalisoinnin sekä 3R-viitekehysten avulla. Näistä näkökulmista pystytään nostamaan esille arvonluonnin kannalta tärkeimmät tekijät kiertotalouden arvoketjuissa.

Kiertotalouden arvoketjuissa korostuvat yhteistyön merkitys, ja kuinka arvonluomista tapahtuu laajennetun sidosryhmäverkoston kautta. Arvonluonnin pääpaino sijoittuu kiertotalouden näkökulmasta arvoketjun logistiikkaan ja tukipalveluihin operatiivisen toiminnan lisäksi. Kierrättäminen on eniten hyödynnetty arvonluonnin mekanismi kiertotalouden arvoketjuissa. Arvonluonti kiertotalouden arvoketjuissa on yhteisöllistä ja moniulotteista, vaatien useiden sidosryhmien yhteistyötä ja huomioimista toiminnassa. Samalla kiertotalouden näkökulman tuominen osaksi arvoketjuja nostaa esille haasteita. Arvon mittaaminen sekä toiminnan pitkän aikajänteen takia investointien arvioiminen on hankalaa. Samaan aikaan yhä useammista toimijoista muodostuvia arvoketjuja ja -verkostoja on vaikeampi ohjata ja koordinoita. Arvonluontiin liittyvistä haasteista huolimatta kiertotalouden arvoketjuajatteluun siirtyminen on yrityksille houkutteleva vaihtoehto pitkän aikavälin liiketoiminnan kannattavuuden kuin lainsäädännön kehityksenkin takia.

Avainsanat: kiertotalouden arvoketju, arvonluonti, kiertotalous, kiertotalouden liiketoimintamalli

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkielman taustat	1
1.2 Tutkielman tavoite ja tutkimuskysymykset	2
1.3 Tutkimusmetodologia.....	3
1.4 Tutkielman rakenne	5
2. KIERTOTALOUDEN ARVOKETJUT JA ARVONLUONTI	7
2.1 Mitä on kiertotalous?.....	7
2.2 Kiertotalouden arvoketjut	8
2.3 Kiertotalous ja arvonluonti.....	10
2.3.1 Mitä arvonluonti on kiertotaloudessa?	10
2.3.2 Viitekehys arvonluontiin kiertotalouden arvoketjuissa.....	11
3. KIERTOTALOUDEN ARVOKETJUN OMINAISUUKSIEN ARVIOINTI ARVONLUONNIN NÄKÖKULMASTA.....	14
3.1 Miten arvoa luodaan kiertotalouden arvoketjuissa 3R-viitekehyyksen mukaan?.....	14
3.2 Miten syklisyys, kestävyys, kuormittaminen ja digitalisointi näkyvät arvoketjun arvonnissa?	17
3.3 Kiertotalouden arvoketjun arvonnin havaittuja haasteita.....	20
PÄÄTELMÄT	24
LÄHTEET	27
LIITE A:.....	31

1. JOHDANTO

1.1 Tutkielman taustat

Kasvavien globaalien haasteiden, kuten luonnonvarojen ehtymisen, ilmastonmuutoksen ja jätteiden kertymisen, edessä kiertotalous on noussut kilpailukykyiseksi vaihtoehdoksi perinteiselle lineaariselle talouskäsitteelle. Jo siirtymäkauden aikana kiertotalouden säästöjen arvioidaan tuovan lähes 400 miljardin dollarin taloudelliset hyödyt. (Ellen MacArthur Foundation, 2013b) Tämän liiketoiminnan monimuotoisuuden muutoksen ytimessä ovat arvoketjut ja kiertotalouden liiketoimintamallit, joilla on avain kestävänsä tulevaisuuden luomiseen. Maailma kamppailee lineaarisen talouden seurausten kanssa, jolle on ominaista "ota-valmista-hävitä" -lähestymistapa (European Commission. Directorate General for Communication., 2020). Tämä malli on kestävänsä maapallon kuormittamisen kannalta, jos halutaan säilyttää hyvän elämän edellytykset kaikkialla maapallolla myös tulevaisuudessa (United Nations, 2015). Siirtyminen vaatii kuitenkin perustavanlaatuisia muutoksia yritysten, valtioiden ja kuluttajien toimintatavoissa. Tässä tutkielmassa perehdytään kiertotalouden liiketoimintamallien arvonluonnin näkökulmasta tarkastelemaan arvoketjuja valmistavan teollisuuden yritysten toiminnassa.

Arvoketjut luovat edellytykset kiertotalouden tavoitteiden saavuttamiselle. Ne määrittelevät uudelleen tavat, joilla yritykset luovat ja tuottavat arvoa siirtymällä resurssi-intensiivisistä prosesseista kohti malleja, jotka asettavat etusijalle resurssitehokkuuden, pitkäikäisyyden ja kierrätettävyyden. (Geissdoerfer et al., 2018) Tarkastelemalla arvonluonnin näkökulmasta arvoketjuja nähdään, kuinka yritykset pystyvät sisällyttämään osaksi tärkeimpiä toimintojaan niin ympäristölliset, sosiaaliset kuin taloudelliset päämäärät. Samalla pystytään selvittämään, miten yritykset voivat tehdä mahdollisimman tehokkaaksi arvonluonnin osana arvoketjujaan, ylittää esteitä sekä haasteita ja tarttua uusiin mahdollisuuksiin kiertotalouden polulla. Arvoketjujen ja arvopohjaisen liiketoimintamalliajattelun vaikutukset yrityksiin ovat syvällisiä ja ne voivat edistää innovaatioita, parantaa kilpailukykyä ja avata uusia markkinoita (European Commission. Directorate General for Communication., 2020). Näiden vaikutusten ymmärtäminen on elintärkeää, jotta yritykset voivat navigoida siirtymävaiheessa tehokkaasti kohti kestävämpiä toimintatapoja.

Kiinnittämättä huomiota kiertotalouden ympärillä olevaa kasvavaa kiinnostukseen aiheita kohden, arvoketjujen ja kiertotalouden liiketoimintamallien tutkimus on edelleen rajallista eteenkin arvopohjaisen ajattelun näkökulmasta. Tämän kandidaatintyön tarkoituksena on tarkastella arvonluonnin näkökulmasta kiertotalouden arvoketjuja valmistavan teollisuuden yritysten toiminnassa. Kiertotalouden liiketoimintamallit ovat nousseet merkittävään asemaan osana yritysten strategioita ja tulevaisuuden tapoja toimia (Geissdoerfer et al., 2023). Tämän päivän yhteiskunnassa, jossa resurssien kestävä käyttö on entistä tärkeämpää, kiertotalous tarjoaa innovatiivisen lähestymistavan liiketoiminnan taloudellisen ja ekologisen puolen yhdistämiseen (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Kiertotalousajattelu avaa liiketoimintamallien arvonluonnin sekä arvoketjujen tasoilla uusia mahdollisuuksia yrityksille ja haastaa perinteiset lineaariset arvoketjut.

Tulevaisuudessa yritysten tulee pystyä luomaan arvoa tiukempien ja tarkempia säästöjen ja ohjeiden puitteissa. Kiertotalous, kestävä kehitys ja ympäristön huomioiminen osana liiketoimintaa tulee välttämättömäksi osaksi jokaisen yrityksen toimintaa. Kuitenkaan ei ole itsestäänselvyys, miten yrityksiä arvoketjujen muutokset näkyvät liiketoimintamallien arvonluonnissa ja kuinka isommassa kuvassa arvoketjut muotoutuvat lineaarisista kohti syklisiä malleja. Yritysten on tärkeä ymmärtää, kuinka uudella liiketoimintaympäristössä pystytään hallitsemaan arvoketjuja ja miten näiden arvoketjujen arvonluonti voidaan maksimoida niin yksittäisten osatekijöiden kuin koko arvoketjun tai -verkoston osalta.

1.2 Tutkielman tavoite ja tutkimuskysymykset

Kiertotalouden merkitys yhteiskunnalle ja ympäristölle kasvaa jatkuvasti. Tämän tutkielman avulla ymmärrys arvoketjujen arvonluonnin ominaisuuksista syventyy ja tiedetään paremmin, miten erilaiset arvoketjujen ominaisuudet vaikuttavat arvonluontiprosesseihin sekä mitä haasteita kiertotalouden tuominen osaksi arvoketjujen osalta aiheuttaa. Tämä tieto on ratkaisevan tärkeää kestävä kehityksen tavoitteiden saavuttamisessa ja kiertotalouden edistämiseksi osana yritysten toimintaa.

Valmistava teollisuudessa on pitkään ollut hyvin vakiintunut konsensus arvoketjuista ja liiketoimintamalleista sekä siitä, kuinka yrityksestä saa taloudellisesti kannattavan. Kuitenkin viime vuosina on murros alkanut kiihtyä niin lainsäädännön, kuluttajakäyttäytymisen sekä potentiaalisen kilpailuedun takia, mikä on tehnyt kiertotalouden liiketoimintamalleista yhä tärkeämmän osan yritysten tulevaisuuden suunnittelua. Tut-

kielmassa selvitetään valmistavan teollisuuden arvoketjujen arvonluonnin ominaisuuksia ja tunnistetaan lähdekirjallisuuteen pohjaten, mitä haasteita yritykset kohtaavat kiertotalouden arvonluonnissa osana heidän liiketoimintaansa.

Kandidaatintyössä pyritään vastaamaan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

Miten kiertotalouden arvoketjuissa luodaan arvoa?

Mitä haasteita arvonluonnin näkökulmasta on kiertotalouden arvoketjuissa?

Työn tarkoituksena on esitellä vertaisarvioituihin akateemisiin julkaisuihin pohjaten kiertotalouden arvoketjujen arvoa luovat ominaisuudet sekä mitä haasteita kiertotalouden arvoketjuissa nousee esille, kun asiaa tarkastellaan arvonluonnin näkökulmasta. Näiden vaikutusten arviointi yritysten toiminnassa on työn keskeisin tavoite. Tutkielmassa esitellään arvonluonnin kiertotalouselementtien vaikutuksia arvoketjuihin ja vaikutuksia siirtymässä kohti tehokkaammin toteutuvaa kiertotaloutta. Tutkielmassa pyritään painottamaan mahdollisimman uuden tutkimuksen löydöksiä niin kiertotaloudesta, arvoketjuista kuin kiertotalouden liiketoimintamallien arvonluonnista, yhdistäen nämä osatekijät kokonaisuudeksi, miten yritykset pystyvät paremmin muokkaamaan toimintaansa saavuttamaan kiertotalouden päämääriä.

1.3 Tutkimusmetodologia

Tutkielman tutkimus toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Kirjallisuuskatsaus aloitettiin kartoittamalla eri tietokannoista keskeisiä käsitteitä liittyen aiheeseen, minkä jälkeen hyödyntäen Scopus-tietokantaa etsittiin tieteellisiä vertaisarvioituja artikkeleita liittyen aiheeseen. Kiertotalouden ajankohtainen ja relevantti tutkimus on englannin kielellä, joten tämä valikoitui myös tutkielman tiedonhaun kieleksi. Aiheen tärkeimmiksi käsitteiksi tunnistettiin ”circular economy”, ”value chain”, ”value creation”, ”business model” sekä ”circular business model”. Yhdistämällä hakusanoja keskenään sekä painottamalla aiheen eri osa-alueita hakusanojen perusteella muodostui hakulausekkeita, jotka löytyvät taulukoituna Taulukosta 1.

Muodostetut hakulausekkeet sisälsivät aina ”circular economy” -termin, jotta kiertotalouden näkökulma olisi aina mukana löydettyssä lähdemateriaalissa. Kiertotalous tuli myös pitää keskiössä tutkielman tavoitteiden ja aiheen rajauksen puolesta. Tästä periaatteesta oli helppoa pitää kiinni koko tiedonhaun ajan, koska relevantteja artikkeleita oli tarpeeksi niin vuoden, aiheen kuin julkaisupaikan mukaan rajattuna. Paremman kokonaiskuvan muodostamiseksi alussa perehdyttiin aiheeseen yleisellä ta-

solla google-hakujen avulla, mikä helpotti kokonaisuuden hahmottamista ja keskeisten käsitteiden määrittelyä. Tutkielmassa käytettyä lähdeaineistoa etsittiin Scopus-tietokannasta.

Tiedonhaussa relevanttien lähdeartikkeleiden löytämiseen ja hakulausekkeiden rajaamiseen käytettiin AND-operaattoria ja haut rajattiin vain tieteellisiin vertaisarvioituihin artikkeleihin. Muutamia artikkeleita löydettiin ns. helmenkasvatusmenetelmän avulla (Schlosser et al., 2006), mikä mahdollisti tutkielman sisällön kannalta merkityksellisiksi todettujen lähteiden kautta kokonaisvaltaisemman näkökulman saavuttamisen. Scopusin hakutuloksien artikkelit järjestettiin relevanssijärjestykseen, josta oli helppo erottaa otsikon ja tiivistelmän perusteella työn tavoitteita tukevia artikkeleita. Artikkelit käytiin ensin läpi otsikkotasolla, josta kaikki aiheita sivuavien tiivistelmien perusteella valittiin kokonaan luettavat artikkelit. Näistä artikkelin lukemisen jälkeen saadaan lopullinen listaus, ja Taulukosta 1 voi nähdä hakukohtaisesti löydetty ja lopulta työssä viitatu artikkelit. Taulukossa 1 on esitetty tärkeimmät hakulausekkeet, joista on poimittu artikkeleita tutkielman lähdeaineistoksi. Valinnassa on kriteereinä käytetty artikkeleiden vastaavuutta tutkielman tavoitteeseen ja tutkimuskysymyksiin.

Taulukko 1. *Tutkielman tärkeimmät hakulausekkeet ja hakujoukot rajauksineen*

Tietolähde	Hakulauseke	Rajaukset	Hakujoukko	Valitut artikkelit
Scopus	"circular economy" AND "business model"	Article title, Abstract, Keywords, Only Articles	1113	4
Scopus	"circular economy" AND "business model" AND "value chain"	Article title, Abstract, Keywords, Only Articles	94	10
Scopus	"circular economy" AND "business model" AND sustainability	Article title, Abstract, Keywords, Only Articles	508	2
Scopus	"circular economy" AND "business model" AND sustainability AND "value chain"	Article title, Abstract, Keywords, Only Articles	45	8
Scopus	"circular economy" AND "circular value chain"	Article title, Abstract, Keywords, Only Articles	21	2
Scopus	"circular economy" AND "value chain" AND "business model" AND innovation	Article title, Abstract, Keywords, Only Articles	36	5
Scopus	"value chain" AND "business model" AND "sustainability"	Article title, Abstract, Keywords, Only Articles	165	8
Scopus	"value chain" AND "business model" AND "value creation" AND "circular economy"	Article title, Abstract, Keywords, Only Articles	12	5
Scopus	"circular business model" AND "circular supply chain"	Article title, Abstract, Keywords, Only Articles	21	4

Scopus	"circular economy" AND "circular business model" AND "value chain" AND "sustainability"	Artickle title, Abstract, Keywords, Only Articles	19	5
Scopus	"circular economy" AND "circular business model" AND "value proposition"	Artickle title, Abstract, Keywords, Only Articles	40	5
Scopus	"circular economy" AND "value chain" AND "circularity metric"	Artickle title, Abstract, Keywords, Only Articles	4	0
Scopus	"circular economy" AND "value chain" AND "value creation"	Artickle title, Abstract, Keywords, Only Articles	22	4

Artikkeleita löydettiin hyvin aiheeseen liittyen sekä työn tavoitteiden kannalta merkittäviä lähdeartikkeleita on määrällisesti tarpeeksi kokonaisvaltaisen tutkielman toteuttamiseksi. Avainartikkelit oli helppo tunnistaa jo hakuvaiheessa, koska samat artikkelit näkyivät toistuvasti useissa eri hakulauseiden tuloksissa. Taulukon 1 sarakkeessa "Valitut artikkelit" artikkelien määrä on suuri, josta on nähtävissä, kuinka monet artikkelit tulivat tuloksiksi useissa eri hauissa. Suurin osa kaikista löydetyistä artikkeleista ja tutkielmaan valitut tärkeimmät artikkelit ovat viimeisen viiden vuoden ajalta, mikä vahvistaa näkemystä laajemman ilmiön ja aiheen ajankohtaisuudesta. Ajankohtainen aineisto mahdollistaa relevanttien johtopäätösten tekemisen.

Kirjallisuuskatsauksen tekeminen alkoi lukemalla läpi lähdeaineistoa ja tunnistamalla tärkeimmät aiheeseen liittyvät lähteet. Lukemisen jälkeen tehtiin toistuvien teemojen sekä aiheiden kerääminen taulukoihin. Lähdekirjallisuudessa useita kertoja mainittavien ilmiöiden kerääminen yhdeksi kokonaisuudeksi tehtiin muistiinpanojen avulla. Ennen tutkimusaineistoon syventymistä tarkemmin syntyi näkökulmat, joista arvoketjun arvonluontia tarkastellaan. Aineiston tarkemmassa läpikäynnissä yhdistettiin arvonluontilogiikoita näiden näkökulmien avulla toisiinsa sekä lopulta nähtiin, mitkä arvoketjun osat korostuvat kiertotalouden arvonluonnissa. Analyysiä tehtiin tavoitteena muodostaa kokonaisvaltainen kokonaiskuva arvoketjun arvonluonnista hyödyntämällä kahta kiertotalouden arvonluonnin viitekehystä. Lopputulos rakentuu teorian ja aineiston perusteella tehtyihin johtopäätöksiin.

1.4 Tutkielman rakenne

Tutkielma rakentuu kahdesta pääluvusta, jotka jakautuvat useampiin alalukuihin. Ensimmäinen pääluku käsittelee käsitteiden ja ilmiöiden määrittelyä yleisesti kiertotalouden tutkimuksessa sekä yleisesti kirjallisuudessa. Ensimmäinen luku jakautuu kolmeen osaan: ensin kiertotalouden käsittelyyn sen luonteen ja osa-alueiden osalta, kiertotalouden liiketoimintamallien arvonluonnin määrittelyyn ja rajaamiseen tutkielman tavoitteiden mukaisesti ja viimeinen osa käsittelee kiertotalouden arvoketjujen

määrittelyä ja niiden osuutta kiertotalouden periaatteiden toteutumisessa. Toisessa pääluvussa tavoitteena on tarkastella kiertotalouden arvonluontia arvoketjuissa lähdekirjallisuuteen pohjaten käyttäen hyödyksi kahta kiertotalouden arvonluonnin malleja. Toisen pääluvun viimeinen osio käsittelee lähdeaineistosta tunnistettuja toistuvia kiertotalouden haasteita yritysten liiketoiminnassa. Lopuksi tutkielman kirjallisuuskatsauksessa esiin nousseet löydökset yhdistetään päätelmissä tulokseksi, joka kuvaa, miten arvoketjujen eri ominaisuudet vaikuttavat arvonluonnin näkökulmasta yritysten toiminnassa. Päätelmissä tuodaan esille myös työnaikana huomattuja rajoitteita sekä jatkotutkimuskohteita.

2. KIERTOTALOUDEN ARVOKETJUT JA ARVONLUONTI

Tässä luvussa käsitellään kiertotalouden määritteleviä periaatteita, mitä sisältyy kiertotalouden arvontuontiin sekä mistä koostuu kiertotalouden arvoketjut. Ensin määritellään, miten työssä käsitellään kiertotaloutta ja kiertotalouden arvoketjuja. Lopuksi syvennytään siihen, mitä on arvontuonti ja miten kiertotalous näkyy arvontuonnissa. Luvun tarkoituksena on määritellä työn käsitteitä ja luoda selkeä kuva työn kannalta oleellisista käsitteistä ja teemoista. Samalla tuodaan esille mistä näkökulmista tutkimuskysymyksiin perehdytään lähdeaineiston avulla.

2.1 Mitä on kiertotalous?

Kiertotalous on mainittu ensimmäisiä kertoja kirjallisuudessa 1990-luvulla Pearcen ja Turnerin (Bennett, 1991) toimesta yhdistäen taloudellisen ja ekologisen ajattelun neljän eri näkökulman avulla (Andersen, 2007). Euroopan komissio (2020) määrittelee viimeisimmässä kiertotalouden toimintasuunnitelmassaan (engl. Circular economy action plan) kiertotalouden toimintatapana, jossa luontoa kulutetaan vähemmän kuin se uusiutuu, ehkäistään ylikulutusta, muodostetaan kehämäisiä materiaalivirtoja ja luodaan ekosysteemejä toteuttamaan kiertotalouden periaatteita. Kiertotalouden käsite on muotoutunut uudelleen useaan kertaan viimeisten kymmenien vuosien aikana. Kiertotalouden määritelmän keskiössä nähdään uudelleen suunnittelu ”ota-valmista-hävitä” -ajattelulle (engl. ”take-make-dispose”), joka on lineaarisen tuotannon ja kulutuksen perusta. Kiertotalouden määritelmässä yhteistä on tuotteiden elinkaaren pidentäminen, uusiutuvien energian lähteiden hyödyntäminen sekä syntyvän jätteen vähentäminen. (Ellen MacArthur Foundation, 2013b; European Commission. Directorate General for Communication., 2020; Merli et al., 2018; Yuan et al., 2006)

Kiertotalous on talouden ja ympäristön näkökulmien yhdistymisestä syntynyt symbioosi, jossa ympäristö ja talous huomioidaan yhtä arvokkaina. (Geissdoerfer et al., 2018, 2023) Kiertotalouden tarkoitus ei ole puskea ympäristön tai materiaalien säästämistä yrityksen menestyksen ehdoilla vaan taloudellinen hyöty on yhä keskeinen osa, kun vertaillaan menestystä. Kiertotalouden mallien mukaan toimivien yritysten on mahdollista olla kannattavampia ja kasvaa nopeammin kuin perinteisten lineaaristen arvoketjujen yritykset (Ellen MacArthur Foundation, 2013b). Kiertotalous osoit-

taa hienosti, että taloudellisesti kannattava toiminta ei tarkoita ympäristön ja sosiaalisten arvojen unohtamista yritysten toiminnassa, ja että niistä on mahdollista saada kilpailuetua.

Kiertotalouden toiminnan tarkastelua voidaan tehdä eri tasoilla. Yksi vaihtoehto on tehdä jako mikro, meso ja makro tasolle tarkastelun laajuuden mukaan (Kirchherr et al., 2017), missä mikro tasolla tarkastellaan yrityksen tai organisaation sisäisiä asioita, meso tasolla tarkastelussa on yritysekosysteemit tai kaupunkitason toiminta, ja makro tasolla puhutaan maa tai aluetason ajattelusta. Kiertotalouden maksimaalinen hyödyn näkee arvontuottamisen näkökulmasta, kun tarkastelussa on laajempi näkökulma kuin vain yhden yrityksen sisäinen toiminta (Saari et al., 2021). Kiertotalouden arvonaluonnin kokonaisvaltainen tarkastelu edellyttää, että tarkastelun tasona ei käytetä vain yritysten sisäisiä toimintoja, vaan on syytä ottaa mukaan yrityksen sidosryhmät eli laajennettu arvoketju. Tutkielmassa tarkastellaan toimintaa ensimmäisen jaottelun meso tasolla, jossa ei katsota kokonaisuutta vain yhden yrityksen sisäisen toiminnan kautta vaan otetaan muutkin arvoketjun toimijat mukaan tarkasteluun.

2.2 Kiertotalouden arvoketjut

Porterin (1985) arvoketjukäsite on saanut vahvaa kannatusta ja muokannut vahvasti, miten liiketoimintamallien arvonaluonti on nähty useiden vuosikymmenien ajan kirjallisuudessa ja reaali maailmassa osana yritysten toimintaa. Porterin (1985) mukaan arvoketju koostuu yrityksen sisällä primääri toiminnoista, jotka ovat logistiikka, valmistus, markkinointi/myynti sekä huolto, ja tukitoiminnoista, joihin kuuluu organisaatorakenne, HR, T&K ja hankinta. Lineaarisella arvoketjumallilla on monia hyviä puolia, mutta niistä voidaan tunnistaa useita epätehokkuuksia, joihin kiertotalouden arvoketjuilla pystytään osaltaan vastaamaan. Kiertotalouden liiketoimintamallien avulla olisi mahdollista tarttua lineaarisen arvoketjun epätehokkuuksiin, joista on yleisesti tunnistettu kestävämmät materiaalit, käyttämätön kapasiteetti sekä elinkaaren ja asiakkaan huomiointi (Saari et al., 2021).

Valmistavassa teollisuudessa lineaarinen arvoketjukäsitys on vahvasti voimissaan. Kirjallisuudessa on esitelty uudenlaisia arvoketjujen malleja, jotka ottavat huomioon kiertotalouden erilaiset vaatimukset paremmin kuin Porterin lineaarinen arvoketju. Lineaarinen arvoketju ei havainnollista kiertotalouden ideaa syklisyydestä tarpeeksi hyvin. Kiertotalouden tuominen osaksi yrityksen liiketoimintastrategiaa vaikuttaa jokaiseen arvoketjun ominaisuuteen, mikä ei selkeästi näy lineaarisissa malleissa (Eisenreich et al., 2022). Nämä asiat tekevät lineaarisesta arvoketjukäsityksestä epä-

sopivan, kun puhutaan kiertotalouden arvoketjuista. Kun lineaarisen arvoketjukäsit-
tyksen primääritoimintoihin otetaan mukaan tukipalveluiden ja sidosryhmien välinen
yhteistyö (Kirchherr et al., 2017), mitä on havainnollistettu Kuvassa 1., saadaan malli,
joka kuvaa paremmin eri sidosryhmien välisiä suhteita. Syklisyyden saavuttamisessa
olennaista on tukipalveluiden ja primääritoimintojen välinen sekä ulkoisten sidosryh-
mien kanssa tapahtuva yhteistyö.

Kiertotalouden käsitteistössä syklinen arvoketju (engl. circular value chain) ja kes-
tävä tai syklinen toimitusketju (engl. sustainable or circular supply chain) ovat hyvin
lähellä tarkoitukseltaan toisiaan. Englanninkielisessä kirjallisuudessa termit ovat lä-
hellä toisiaan sekä lähdelehtien välillä on eroja kumpaa termeistä käytetään. Erityi-
sesti toimitusketjuihin keskittyvät tarkastelut pitävät materiaalin liikkumista pääasiana
ja asiaa katsotaan materiaalin näkökulmasta eikä suoraan arvon näkökulmasta. Ar-
voketju on toimitusketjua laajempi kokonaisuus, ja kiertotalouden arvonluonti on pit-
kälti arvoketjussa näkyvä toimitusketjun osa (Eisenreich et al., 2022). Tutkielman läh-
deaineistossa kontekstista riippuen on voitu pitää toimitusketjua ja arvoketjua syno-
nyymeinä ja nämä tapaukset on huomioitu tutkielman kirjoittamisessa.



Kuva 1. Kiertotalouden arvoketjun ominaisuudet (mukaan (Eisenreich et al., 2022))

Kuvan 1 mukaan voidaan jakaa kiertotalouden arvoketjujen tarkastelu 6 primääriosaan ja 4 tukipalveluiden kokonaisuuteen. Liiketoimintamallien arvopohjaisen ajattelun kautta jokainen arvonluonnin viitekehysten osa voidaan jakaa koskettamaan yhtä tai useampaa arvoketjun ominaisuutta tai arvoketjun ominaisuuden koskettavaa yhteistyötä sidosryhmän kanssa. Eisenreichin et al. (2022) mukaan tuonti ja vienti logistiikka kattaa materiaalin ja tuotteiden liikkumisen, ja operatiiviseen toimintaan kuuluu tuotteiden valmistus ja siihen liittyvät prosessit, jotka saavat tarpeiden mukaan tukea kaikilta tukipalveluiden osilta. Operatiivinen toiminta on perinteisessä lineaarisessa arvoketjussa suurimman arvonluonnin lähde (Porter, 1985) ja sama operatiivinen toiminta on myös osana kiertotalouden arvonluontia. Markkinoinnin ja myynnin tehtävänä on pitää yllä yrityksen brändiä ja hoitaa myyntiä. Palvelut tukevat asiakkaiden tuotteiden elinkaarta esimerkiksi huollon avulla. Käännteinen toimitusketju tuo suurimman eron syklisen ja lineaariseen arvoketjuun, mikä mahdollistaa materiaa livirrat myös toiseen suuntaan sekä tunnusomaisen syklisyyden. (Eisenreich et al., 2022) Kun vertaillaan lineaarisia ja syklisiä arvoketjuja, huomataan arvonluonnin luonteen muuttuvan täysin syklisyyden tuomien etujen ansiosta.

Niin primääristen kuin tukipalveluiden osalta voidaan nähdä, että yksin syklisyyden syntymiseen ei yritys pysty kokonaan itse, vaan on pakollista ottaa mukaan ulkoisia toimijoita yhteistyöhön (Kirchherr et al., 2017). Kirjallisuudessa suurin yksittäinen vaatimus syklisyyden syntymiselle on arvoketjun sisäinen ja eri arvoketjujen välinen yhteistyö. Kiertotalouden arvoketju on joustavampi yhteistyölle, joka osaltaan mahdollistaa materiaa livirtojen kanssa suurempaa arvonluontia.

2.3 Kiertotalous ja arvonluonti

Käsitellään kuinka liiketoimintamallit muodostuvat kiertotalouden kontekstissa, ja esitellään arvonluonnin osuutta, kun tarkastelun pohjana on arvopohjainen näkemys. Liiketoimintamallit muodostavat selkärangan yrityksen toiminnalle ja kriittinen tarkastelu, kuinka tulevaisuudessa jo lainsäädännön puitteissa vaadittuja kiertotalouden periaatteita voidaan soveltaa jo liiketoimintamallien tasolla osana yritysten arvonluontia sekä arvoketjujen toimintaa.

2.3.1 Mitä arvonluonti on kiertotaloudessa?

Liiketoimintasuunnitelmat ovat sarja strategisia päätöksiä siitä, kuinka yritykset luovat, siirtävät ja määrittävät arvoa sisäisesti sekä sidosryhmien välillä (Urbinati et al., 2017). Vaihtoehtoisesti voidaan ajatella, että kiertotalouden toteutumiseen tarvitaan yritykseltä kiertotalouden liiketoimintamallia (engl. circular business model) (Aarikka-

Stenroos et al., 2022). Yritys voi muuttaa toimintansa tavoitteita uuteen suuntaan, kun se omaksuu uuden liiketoimintasuunnitelman. Sidosryhmien välillä tapahtuvaa arvon määrittämistä ja siirtämistä pidetään vaikeana arvon ulottuvuuksien takia (Guldmann & Huulgaard, 2020).

Kiertotalouden arvopohjainen ajattelu lähtee ajatuksesta, että yksi toimija pystyy kasvattamaan vain tiettyyn pisteeseen asti arvoa. Sidosryhmäverkoston luominen mahdollistaa lisäarvon syntymisen verkoston sisällä. Yhteistyön avulla voidaan minimoida verkoston yksittäisten toimijoiden hävittyä arvoa sekä tarttua realisoimattomaan arvoon, jotka voidaan markkinoilta tunnistaa tarkastelemalla kysyntää ja kuluttajien tarpeita sekä omaa arvoketjua. Arvopohjainen ajattelu yksinkertaistaa liiketoimintamallien monimutkaisien esitysten sisällön hyvin kolmeen relevanttiin osaan, jotka ovat arvolupaus, arvonluonti sekä arvon realisointi. (Geissdoerfer et al., 2018; Sahabuddin et al., 2023) Liiketoimintamallin tehtävänä on kertoa tarvittavat toimet näiden kolmen osa-alueen realisoimiseksi yritysten toiminnassa.

Arvonluonti on kiertotalouden näkökulmasta yhteisöllinen ja luonteeltaan useamman sidosryhmän yhteisen arvon luomista toisin kuin perinteisemmässä lineaarisessa ajattelumallissa, jossa yleisesti tarkastellaan vain yhden yrityksen arvoketjun luovan arvoa (Fehrer & Wieland, 2021). Kiertotalouden näkyminen todellisessa potentiaalissaan vaatii useiden yritysten huomioivan arvoketjunsä osana myös muut yritykset, jotta arvoa on mahdollista luoda mahdollisimman paljon koko arvoketjun näkökulmasta. Kuitenkin tulee myös huomata, miten toiselle toimialle hyötyä tuova muutos voi aiheuttaa suurta haittaa toiselle, kun arvoketjussa pitää ottaa sidosryhmäyhteistyön näkökulma mukaan (Manninen et al., 2024).

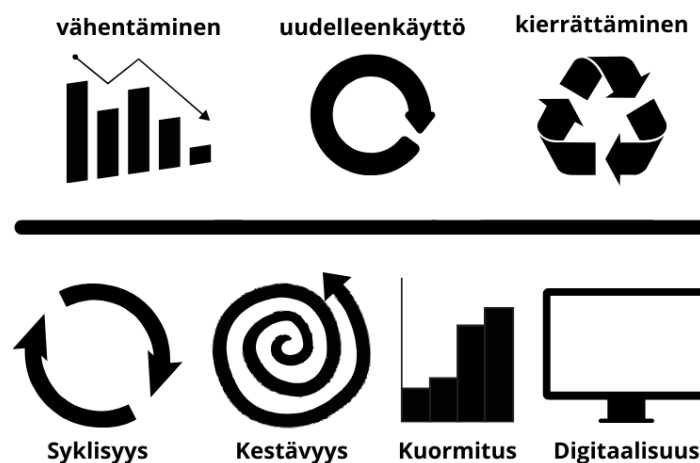
Arvoon pohjautuva ajattelu kiertotaloudessa perustuu siihen, miten arvoa luodaan ja tämän määrittelee vahvasti arvoketjun arvolupaus. Arvolupaukset määrittelevät pitkälle mahdollisuudet, miten sidosryhmät voivat ketjussa luoda arvoa. Kun kaikki ketjun osapuolet muodostavat arvolupauksensa yhteistyössä, syntyy kaikille ketjun osapuolille mahdollisuus suurempaan arvonluontiin. (van Keulen & Kirchherr, 2021) Arvolupauksen räätälöinti arvoketjun eri tarpeisiin niin, että jokaisella on sama tavoite: taloudellisen, ympäristöllisen sekä sosiaalisen arvon luominen huomioiden tulevaisuuden tekijät (Goni et al., 2021), auttaa luomaan kestäviä syklisiä arvoketjuja.

2.3.2 Viitekehys arvonluontiin kiertotalouden arvoketjuissa

Arvopohjainen näkökulma antaa mahdollisuuden tunnistaa mahdollisuuksia, joissa kiertotalous voi mahdollistaa lisäarvon syntymistä. Suurin ero lineaarisen ja kierto-

mallisen liiketoiminnan välillä on näiden liiketoimintamallin arvonluonnissa, joka linkittyy organisaation toimitusketjujen hallintaan (Geissdoerfer et al., 2018). Arvoketjujen sulkeminen (engl. close), kaventaminen (engl. narrow) ja hidastaminen (engl. slow) sekä jossain tapauksissa myös kuormitus (engl. intensify) ja digitalisointi (engl. dematerialise) on otettu mukaan tarkasteluun, kun puhutaan kiertotalouden arvonluontiin liittyvien asioiden tarkastelusta (Geissdoerfer et al., 2020). Kaikkien näiden pohjalla voidaan nähdä näkökulmia 3R-viitekehyksen kohdista (Kirchherr et al., 2017) ja kaikkien viitekehyksien tarkastelun tavoitteiden ollessa samat myös itse viitekehyksissä on paljon yhteistä.

Arvon luominen on kiertotalouden näkökulmasta, kuinka arvoa luodaan laajennetun arvoketjun tai -verkoston kautta ja kuinka se toimitetaan sidosryhmille (Salvador et al., 2021). Tarkastelun tasona toimii yksittäisen yrityksen sisäisiä toimintoja laajempi kokonaisuus. Erilaisia arvonluontilogiikoita on lukuisia ja niiden pääasiallisena etuna on luoda enemmän arvoa kuin lineaariset arvoketjut pystyvät tuottamaan pitämällä tuotteiden arvo kierrossa kokoajan korkeampana niin muodostuvien säästöjen kuin edullisemmän hankinnan kautta (Ellen MacArthur Foundation, 2013a). 3R-viitekehyksen kohdat kierrättäminen, uudelleenkäyttö tai materiaalin vähentäminen ovat hyviä esimerkkejä, miten yritykset voivat tavoitella arvonluonnissa etua ottamalla huomioon niin ympäristölliset kuin sosiaaliset näkökulmat (Kirchherr et al., 2017). Kuvassa 2 esitellään kaksi kirjallisuudesta koottua viitekehystä, jolla voidaan tarkastella arvonluontia arvoketjuissa.



Kuva 2. Viitekehykset arvonluonnin tarkastelulle, jotka on jaettu kahteen osaan: 3R ja neljän ulottuvuuden viitekehykset (Geissdoerfer et al., 2018, 2020; Kirchherr et al., 2017; Salvador et al., 2021).

Kuvaan 2 on nostettu lähdekirjallisuudessa laajimmin tarkastelun viitekehysinä niin kiertotalouden liiketoimintamallien kuin arvoketjujen ominaisuuksia tutkimuksissa käytettyä mallia. Tutkielman aikana on tunnistettu vähentämisen, uudelleenkäytön sekä kierrättämisen linkittyvän vahvimmin syklisyyden alle. 3R-viitekehys nähdään tehokkaimpana toiminnaltaan sekä tarkastelu pysyy kiertotalouden kontekstissa, kun mietitään näiden avulla materiaalikierrojen sulkemista, joka on myös kiertotalouden tärkeimpiä päämääriä (Salvador et al., 2021). 3R-viitekehysten avulla pyritään kategorisoimaan arvoketjujen eri arvonluonnin menetelmiä niiden arvon säilyvyyden perusteella sekä myös jakaa niitä elinkaaren eri vaiheisiin. Vähentämisessä ollaan elinkaaren alussa ja suunnittelulla sekä kestäväällä tuotannolla on tässä suuri merkitys. Uudelleenkäyttö on tuotannon sekä elinkaaren pidentämisen ja suurimman arvonluonnin potentiaalin keskiössä. Kierrättämisessä tarkastellaan elinkaaren loppua ja kestäväää tapaa viedä materiaali uudelleen kiertoön mahdollisimman lähelle sen alkuperäistä tarkoitusta. Jokaisessa on silti tärkeää miettiä jo alussa, miten kierron eri vaiheissa voidaan näillä periaatteilla lisätä tai säilyttää arvoa. (Kirchherr et al., 2017)

Syklisyys, kestävyys, kuormitus ja digitaalisuus antavat vahvemman näkökulman, miten arvonluonnin suurimmat kategoriat toimintatapojen muodossa nähdään sekä kuinka näihin on yrityksissä jo tartuttu kirjallisuuden perusteella (Geissdoerfer et al., 2020). Syklisyys tarkoittaa kierrojen sulkemista ja muut osa-alueet tukevat tätä toimintaa sekä luovat mahdollisimman suuria mahdollisuuksia kierrojen sulkemisen ympärille luoda arvoa (Manninen et al., 2018). Kestävyydellä tarkoitetaan syklien pituuden pidentämistä ja näin materiaalin tarpeen vähentämistä. Kuormituksella tarkoitetaan hukkan ja turhan käytön poistamista. Digitaalisuudella tarkoitetaan digitaalisten ratkaisuiden avulla materiaalin vähenemistä sekä palveluiden tuomista varten otettavaksi vaihtoehdoksi (Geissdoerfer et al., 2020).

Kumpikin viitekehys korostaa kiertotalouden arvonluonnin tärkeitä asioita arvon säilymisessä materiaalikierroissa mahdollisimman pitkään ja tehokkaasti. Viitekehysten tarkoituksena on luoda pohja, jonka perusteella lähdeaineiston luokittelu ja analysointi on helpompaa. Viitekehysten tehokkuus ja ajankohtaisuus näkyy niiden teemojen ja aiheiden nousemisessa esiin poikkeuksetta eri tutkimuksissa.

3. KIERTOTALOUDEN ARVOKETJUN OMINAISUUKSIEN ARVIOINTI ARVONLUONNIN NÄKÖKULMASTA

Osiossa käsitellään kuinka kiertotalouden ympäristöllisten, sosiaalisten sekä taloudellisten päämäärien tuominen osaksi yritysten toimintaa vaikuttaa arvoketjuihin arvonluonnin näkökulmasta sekä selvitetään, miten eri arvoketjun osa-alueet pystyvät luomaan arvoa kiertotalouden kontekstissa. Tunnistetaan yritysten toiminnan kannalta tärkeiden arvoketjujen osa-alueiden arvonluonnin näkökulmasta sekä tutkitaan millä toimilla on arvonluonnin kannalta suurin merkitys. Lähdeaineiston pohjalta tuodaan esille myös tunnistettuja ja toistuvia haasteita, joita kiertotalouden arvonluonnin kannalta on tullut ilmi.

3.1 Miten arvoa luodaan kiertotalouden arvoketjuissa 3R-viitekehysten mukaan?

Kiertotalouden arvonluonti on systeemimuutos, joka alkaa yritystasolta aina verkostojen yhdistymisestä kohti alueellista tai kansallista tasoa (Salvador et al., 2021). Kiertotalouden arvonluonnin pohjana organisaatioiden sisällä sekä osana laajennettuja arvoketjuja on idea, että säilyttämällä tuotteen arvon mahdollisimman korkeana kierrossa mahdollisimman pitkään pystytään luomaan enemmän arvoa (Geissdoerfer ym., 2020) kaikille arvoketjun osallisille. (Ellen MacArthur Foundation, 2013a; Scheel & Bello, 2022) Pitämällä materiaalit pidempään, määrällisesti pienempänä sekä suljettuna kiertäviin systeemeihin, on mahdollista saavuttaa suurempi kokonaisarvo (Hopkinson et al., 2020), kun tarkastellaan koko arvoketjua.

Arvonluonnin näkökulmasta 3R-viitekehys eli uudelleenkäyttö, vähentäminen ja kierrättäminen sijoittuvat useampaan kategoriaan mutta voidaan vahvimmin nähdä syklisyyden alle sijoittuvina toimintoina, kun mietitään kuvan 2 mukaista viitekehystä. 3R:n viitekehys on yleisesti käytetty jaottelu, kun pyritään tuomaan esille lineaarisen ja syklisen toimintamallien eroja (Fehrer & Wieland, 2021), ja käytetty kiertotalouden käsitteen selkärankana (Kirchherr et al., 2017). 3R-viitekehystä voidaan pitää kierto-mallien yksinkertaisimpana esityksenä, mihin kategorioihin voidaan jakaa eri mekanismit kiertotalouden toiminnoissa. Arvon säilymisen ja sitä kautta suurimpien arvonluonnin potentiaalien mukaan uudelleenkäyttö antaa isoimman potentiaalin ja kierrättäminen pienimmän arvon säilymisen (Ranta ym., 2020). Uudelleenkäytössä tuot-

teen tai materiaalin arvo laskee syklin aikana vähiten mahdollistaen suurimmat säästöt pienimpien tuotantokulujen muodossa. Kierrättämisessä materiaalin uudelleenkäyttämisen hyödyt tulevat halvemmasta hinnasta tai myyntitoiminnoista. Taulukossa 2 on kerättyä lähdekirjallisuudesta 3R-viitekehyksen mukaisesti kiertotalouden arvoketjujen arvonluonnin olennaisimmat löydökset.

Taulukko 2. 3R:n malli arvonluonnin näkökulmasta

	UDELLEENKÄYTTÖ (REUSE)	VÄHENNÄ (REDUCE)	KIERRÄTÄ (RECYCLE)
ARVONLUONNIN MEKANISMEJA	Product-Service järjestelmät	prosessi automatisaatio	Käänteinen toimitusketju
	Takaisinotettujen tuotteiden lajittelu ja tunnistaminen	Takaisinottojärjestelmät	Suoraan lähteestä lajiteltu jäte käyttöön
	Kaikki toiminta samassa yksikössä yhteistyön helpottamiseksi	Takaisinotetut ja uudet tuotteet eroteltuna	Arvoketjussa uudelleenjärjestymisen kierrätetyn materiaalin oston/myynnin osalta
	Aikainen lajittelu pitää tuotteen arvon korkeampana	Arvoketjuissa aina jätteen kierrättäminen materiaalin vähentämiseksi kierrossa	Teknologinen valmius
	Prosessi energia hyötykäyttöön	Suunnittelun ja yhteistyön merkitys	Materiaalin uudelleen käyttäminen
	Huolto ja korjaaminen	Materiaalin tehokas hyödyntäminen	Kestävät raaka-aineet
			Osien uudelleen käyttäminen
	(Geissdoerfer et al., 2018; Ranta et al., 2018; Salvador et al., 2021; Scheel & Bello, 2022)	(Hopkinson et al., 2020; Ranta et al., 2018; Salvador et al., 2021; Scheel & Bello, 2022)	(Hopkinson et al., 2020; Ranta et al., 2018; Sahabuddin et al., 2023; Salvador et al., 2021)

Taulukosta 2 huomataan, että kierrättämisessä on eniten tunnistettuja useimmin mainittuja ja käytössä olevia mekanismeja, joilla on mahdollista löytää arvonluonnin kannalta lisäarvoa verrattuna lineaarisiin toimintatapoihin. Samalla on nähtävissä, että toimintatavat vaativat kiertotaloudelle ominaista syklisyyttä ja materiaalkiertojen sulkemista (Ellen MacArthur Foundation, 2015; Geissdoerfer et al., 2018; Hopkinson et al., 2020). Tämä tarkoittaa tiiviimpää yhteistyötä sekä pakottaa yritykset innovoimaan uusiakin toimintamalleja materiaalin käyttöön kaikilla viitekehyksen tahoilla. Kun ryhmitellään arvoketjujen arvonluontiin yhdistettäviä ominaisuuksia, nähdään toimitusketjun mahdollistavan suurimman osan näiden toteutumisesta (Eisenreich et al., 2022). Kiertotalouden näkökulmasta on suuressa roolissa, miten toimitusketjun ympärille on rakennettu arvoketju.

Suurin osa Taulukon 2 tunnistetuista ominaisuuksista perustuu siihen, että niin toimitusketju kuin arvoketju ovat syklisiä. Materiaalin ja tuotteiden arvon säilymistä sykleissä voidaan vielä tehostaa kuormittamisen, kestävyuden ja digitalisoinnin ulottuvuuksilla (Geissdoerfer et al., 2020). Kuormittamisen, kestävyuden ja digitalisoinnin ulottuvuuksien avulla voidaan parantaa saman tuotteen arvolupausta, mikä mahdollistaa potentiaalista arvonluontia arvoketjussa (Ranta et al., 2020).

Kierrättämisessä arvo syntyy jätteen tai kierrätetyn materiaalin hyödyntämisessä neitseellisen raaka-aineen sijasta. Tällä menettelyllä voidaan luoda arvoa niin taloudellisesti kuin ympäristön ja sosiaalisen näkökulman puitteissa. (Ranta et al., 2018) Kun Raaka-aineet sekä osat voidaan käyttää uudelleen samassa tai eri tarkoituksessa pidentäen samalla kiertoaikaa, suuriakin säästöjä on mahdollista realisoitua käyttötarkoituksen muuttuessa hyvin vähän alkuperäisestä. Jo suunnitteluvaiheessa uudelleenkäyttämisen sekä kierrättämisen ottaminen huomioon on yleisesti käytössä oleva menettely, joka edistää arvonluontia läpi valmistavan teollisuuden. (Aarikka-Stenroos et al., 2022; Geissdoerfer et al., 2023; van Keulen & Kirchherr, 2021) Samalla näiden kaikkien mahdollistajana toimii vahvasti teknologiset valmiudet ja tietotaito niin osana prosessien ylläpitoa kuin niiden innovointiakin (Eisenreich et al., 2022). Jokainen tekijä voidaan vahvasti linkittää toimitusketjuun ja erityisesti käänteiseen toimitusketjuun voidaan yhdistää suurin osa lähdekirjallisuuden arvonluonnin logiikoista. Tämä tekee toimitusketjujen hallinnasta tärkeän osan myös kierrättämisen sekä kiertotalouden kokonaisuuksien hallintaa.

Lähdekirjallisuudessa kiertotalouden toimintaa tarkasteltaessa 3R-periaatteen näkökulmasta, voidaan nähdä sekä hyviä että huonoja puolia kierrättämisen käyttämisessä pääasiallisena keinona saavuttaa kestävämpää toimintaa. Pitkällä aikavälillä voidaan nähdä kierrättämisen olevan resurssitehottomin ja kannattamattomin verrattuna muihin periaatteisiin, jos niitäkin olisi mahdollista hyödyntää osana liiketoimintaa. (Geissdoerfer et al., 2023) Kuitenkin kehityksen on luonnollista alkaa sieltä missä jo olemassa oleviin prosesseihin voidaan suoraan implementoida uusia toimintatapoja. Lähdekirjallisuus tunnistaa suuren määrän tapauksia, joissa nimenomaan kierrättäminen on ylimääräisten tulojen tai säästöjen lähteenä (Aarikka-Stenroos et al., 2022; Geissdoerfer et al., 2018; Ranta et al., 2018). Kierrättämisen aloittaminen alkaa itsestään luoda yhteistyösuhteita, joka sulkee materiaali kiertoja ja vahvistaa yhteistyötä eri sidosryhmien välillä. Kierrättäminen näkyy lähdekirjallisuudessa hyvin yleisenä tapana tuoda kiertotalouden ensi askeleet osaksi liiketoimintaa, millä on paljon positiivisia vaikutuksia kiertotalouden edistämiseksi (Aarikka-Stenroos et al., 2022).

Vähentäminen sekä erityisesti uudelleenkäyttö on vähemmän hyödynnettyjä toimintatapoja kuin kierrättäminen niiden organisoinnin hankaluuden takia erityisesti tapauksissa, joissa yritys ei ole alun perin ole huomionnut kiertotaloutta liiketoimintamallissaan (Salmi & Kaipia, 2022). Näiden toimien hyödyntäminen osana liiketoimintaa vaatii suuria digitaalisia panostuksia niin hyödynnettävien teknologioiden kuin ohjelmistojen näkökulmasta (Eisenreich et al., 2022), kun materiaaleja ja tuotteita tulee seurata läpi niiden elinkaaren. Samalla yritysten tulee uudelleen organisoida toimintaansa, jotta kiertojen luominen ja niiden vaatima sidosryhmäyhteistyö on mahdollista (Goni et al., 2021). Suurimmat hyödynnetyt toimintatavat ovat asioita, joita yritykset pystyvät tekemään ilman yritysten välistä yhteistyötä, kuten Taulukossa 2 esille nostetut tuotteiden palvelullistaminen, suunnittelu ja materiaalien käytön tehostaminen. Yhteistyö ja kommunikaatio läpi arvoketjun on paljon resursseja vaativaa, mikä tekee pilotoinnista sekä itse toiminnan organisoinnista vaikeampaa (Goni et al., 2021; Guldmann & Huulgaard, 2020).

Yhteistyö eri arvoketjun tahojen välillä on välttämättömyys mutta myös ulkoiset sidosryhmät on arvonaluonnin näkökulmasta otettava mukaan ydintoiminnan kehittämiseen ja pyörittämiseen. Jokaisesta arvoketjun osa-alueesta voidaan tunnistaa tarpeita sekä panostusta arvonaluonnin onnistumiseksi. Kuitenkin juuri kiertotalouden arvonaluonnin logiikoihin voidaan toimitusketjuun liitettävät toiminnot nostaa suurimpana ylös eli arvoketjun logistiikkaan sekä tukipalveluihin liittyvät toiminnot. Samoin käänteisen toimitusketjun luomisella on mahdollista saada aikaiseksi resurssikiertoja, jotka on todettu olevan kiertotalouden arvoketjujen arvonaluonnin mahdollistajia, kun vertaillaan toimintaa lineaarisiin arvoketjuihin.

3.2 Miten syklisyys, kestävyys, kuormittaminen ja digitalisointi näkyvät arvoketjujen arvonaluonnissa?

Kuvan 2 mukaan kiertotalouden arvoketjuissa arvonaluonti voidaan jakaa niiden luonteen mukaan myös neljään eri periaatteeseen, joilla on mahdollista luoda arvoa eri tavoin kuin lineaarisissa arvoketjuissa. Periaatteet ovat syklisyys, kestävyys, kuormittaminen ja digitalisointi. (Aarikka-Stenroos et al., 2022; Ellen MacArthur Foundation, 2013b; Geissdoerfer et al., 2020; Guldmann & Huulgaard, 2020) Näiden periaatteiden avulla voidaan tarkemmin jaotella kuinka yrityksen pystyvät luomaan arvoa osana kiertotalouden arvoketjuja. Taulukossa 3 on esitelty tärkeimmät lähdekirjallisuudesta nousseet arvonaluonnin ominaisuudet, joilla voidaan luoda arvoa huomioimalla kiertotalous niin toiminnassa kuin arvoketjuissa.

Taulukko 3. Yritysten arvonaluonnin mahdollisuuksia arvoketjujen ominaisuuksien mukaan

	SYKLISYYS	KESTÄVYYS	KUORMITTAMINEN	DIGITALISOINTI
ARVONLUONTI	Korjaus, uudelleenvalmistus, kunnostus, tuotteiden kierrätys, jälleenkäsittely (R-viitekehys)	Palvelutoiminnot (esim. huolto, korjaus, päivitys)	Kapasiteetin hallinta (tuotteiden syntä ja tarjonta)	Teknologia-suunnittelu digitalisaatiota varten
	Sidosryhmien yhteistyö ja yhteistyö kiertojen sulke- miseksi	Kestävä/korjattava tuotesuunnittelu	Tuotteiden jälleennynti tai jakelu "slow and close" -ominaisuudet tai yhteistyö (esim. korjaus, uudelleenvalmistus, kunnostustuotteet)	Tuote-palvelujärjestelmä, uudelleenvalmistus, kunnostustuotteet
	Käänteinen toimitusketju	Digitaaliset ominaisuudet (ennakoiva huoltaminen)	Digitaaliset ominaisuudet (seuranta)	Vuokrauspalvelutoiminta, Alustatalous
	Resurssi- ja energiatehokkuus	Palveluverkosto-yhteistyö	Toimittajien organisointi (esim. palveluntarjoajat)	Teollisuus 4.0
	(Aarikka-Stenroos et al., 2022; Geissdoerfer et al., 2023; Guldman & Huulgaard, 2020; Hopkinson et al., 2020, 2020; Ranta et al., 2018; Saari et al., 2021)	Pitkäaikainen asiakassuhde (Aarikka-Stenroos et al., 2022; Geissdoerfer et al., 2023; Hopkinson et al., 2020; Ranta et al., 2020; Saari et al., 2021)	Sopimus- ja asiakkuuksien hallinta (Aarikka-Stenroos et al., 2022; Geissdoerfer et al., 2023; Hopkinson et al., 2020; Saari et al., 2021)	(Geissdoerfer et al., 2018; Hopkinson et al., 2020; Ranta et al., 2020; Saari et al., 2021)

Syklisyydellä tarkoitetaan tutkielman lähdeartikkeleissa kiertojen luomista ja niissä R-viitekehysten huomioimista sekä erityisesti käänteisten toimitusketjujen luomista. Valtaosassa lähdeartikkeleista syklisyyden alle luodaan kiertotalouden käsitteet sekä mahdollisuudet arvonaluonnin näkökulmasta. Syklisyyden merkitys arvonaluonnissa nähdään erityisesti kierrättämisessä (Aarikka-Stenroos et al., 2022). Yrityksien on mahdollista luoda arvoa niin olemalla myyjä kuin ostaja. Tilanteessa voi olla sivutuotteen myynnin tai halvemmän raaka-aineen ostaja samalla muuttamalla vain minimaalisesti omia prosesseja tai tuotetta vastaamaan kierrättämisen vaatimuksia (Ranta et al., 2020). Kaiken toiminnan ei kuitenkaan ole hyvä perustua myöskään pelkästään syklisyyteen myös muiden 3 näkökulman huomiointi on tärkeää ja tekee kokonaisuudesta toimivan.

Kestävyden alla elinkaaren pituuteen vaikuttavilla toimilla on suurin merkitys aina tuotteen suunnittelusta sen käytön lopettamiseen ja mahdolliseen uudelleen käyttöön. Elinkaaren pidentäminen onnistuu kahdella tavalla, jotka ovat suunnittelussa

kestävät materiaalit (Eisenreich et al., 2022) sekä käytön jälkeisen uuden syklin huomioiminen (Hopkinson et al., 2020). Näiden kahden metodin yhdistämisellä on mahdollista suunnitelmallisesti pidentää sekä tuotteen että materiaalin elinkaarta kierrossa ja pääsemistä lähemmäs täysin suljettua materiaalikiertoa.

Kuormittamisen käytetyin tekijä lähdekirjallisuuden perusteella on tuote-palvelujärjestelmä, mikä mahdollistaa samalle tuotteelle suuremman käyttöasteen läpi tuotteen elinkaaren sekä mahdollistaa yritykselle niin säästöjä tuotteiden valmistamisessa kuin tasaisemman rahavirran palveluliiketoiminnan avulla mutta nämä näkökulmat liittyvät enemmän arvon sieppaamisen (engl. value capture) alle (Aarikka-Stenroos et al., 2022). Kuormittamisen alle on myös asetettu sykliisyyden osa-alueista tavaroiden uudelleenkäyttöä, jota on mahdollista kasvattaa myyntiä, jos tavaraa voidaan käyttää erilaisessa funktiossa uudelleen. Samalla on tärkeää huomata, että tässä erityisesti pitkien asiakassuhteiden rakentaminen mahdollistaa tuotteiden käytön suurempaa ja tasaisempaa kuormitusta (Saari et al., 2021).

Digitalisoinnin kokonaisvaltaisina osatekijä on teollisuus 4.0, jonka vaikutuksia voidaan nähdä monissa eri valmistamisen vaiheissa (Ranta et al., 2020) sekä yleisesti digitalisoinnin alle on kerätty asioita, joiden avulla voidaan vähentää materiaalin tarpeita kierron eri vaiheissa. Digitaalisuuden alla voidaan nähdä myös erilaisten palvelualustojen merkitystä, jotka mahdollistavat uudelleenkäyttöä sekä kierrättämistä, kun ihmisten tietoisuus ja mahdollisuudet ostaa ja näin jatkaa tuotteiden elinkaaria (Hopkinson et al., 2020; Ranta et al., 2020). Digitaalisuus ei itsessään anna suoraviivaista arvonluontimahdollisuutta yrityksille vaan suurimmat mahdollisuudet piilevät sen avulla toteutettavien palvelualustojen ja teollisuus 4.0 tuomien hyötyjen kautta.

Kiertotalouden arvonluonnin pohjana voidaan pitää myös Taulukossa 3 huomattavaa mittavaa tarvetta yhteistyölle eri tahojen välillä. Jos yritys on tekemässä siirtymää lineaarisesta kohti kiertotalouden huomioivaa arvoketjua, voi tulla vastaan tilanteita, jossa yhteyksiä tarvittaviin yrityksiin materiaalivirtojen sulkemisen saavuttamiseksi ja niiden luominen voi olla hankalaa. (Aarikka-Stenroos et al., 2022). Niin ikään käänteinen toimitusketju kuin tuote-palvelu -järjestelmät tarvitsevat sidosryhmien välistä yhteistyötä (Ranta et al., 2018). Jokaisen yhteistyön vaikutus on kokonaisuudessa suurempi kuin vain kahdenvälinen yhteistyö, ne vaikuttavat koko arvoketjuun ja sen arvonluontiin.

Valmistavan teollisuuden arvoketjuja tutkivan tutkimuksen (van Keulen & Kirchherr, 2021) mukaan arvoketjun onnistunut toteutus vaatii jokaisen liiketoimintamallin osa-alueen (arvolupaus, arvonluonti ja -realisointi) olevan kaikkien arvoketjun osallisten

sidosryhmien arvojen mukaisesti järjestetty. Aina parempaan lopputulokseen päästään kiertotalouden näkökulmasta, kun jokaisessa vaiheessa huomioidaan päämäärinä kiertotalouden edistäminen (Geissdoerfer et al., 2018). Arvonluonnin näkökulmasta arvolupauksen pitää heijastaa kiertotalouden periaatteita, jolloin arvonluonnin on luonnollisesti mahdollista mennä samojen arvojen mukaan (Geissdoerfer et al., 2018; van Keulen & Kirchherr, 2021). Arvonluonnin avulla voidaan edistää kiertotalouden toteutumista mutta ilman kiertotalouden eli talouden, ympäristön ja sosiaalisten arvojen huomioimista myös arvolupauksessa, voi taloudellisen kannattavuuden saavuttaminen olla hankalampaa (Ranta et al., 2020). Yritysten tulee ottaa kiertotalouden arvonluonnin lisäksi myös kaikilla muilla osa-alueilla kiertotalous huomioon, jotta toiminta voi onnistua.

Kiertotalouden laajennetuissa arvoketjuissa arvonluonti voi tosiasiallisesti tapahtua hyvinkin kaukana itse yrityksen toiminnasta. Tässäkin huomataan, että uusia mahdollisuuksia tulee esille, kun siirrytään tarkastelemasta yrityksen sisäisiä mahdollisuuksia luoda arvoa ja otetaan huomioon myös yrityksen ulkopuoliset toimijat laajentamalla tarkasteltavaa kokonaisuutta. (Manninen et al., 2024) Voidaan todeta, että arvoketjun arvonluonnin potentiaali on suurempi kuin yrityksiensä itsenäisesti luotu arvo. Yritysten tulisi ottaa tämän perusteella aikaisempaa enemmän tarkastelussa huomioon muiden näkökulmien lisäksi yrityksen paikka arvoketjussa ja tarkastella arvoketjun sisällä olevia mahdollisuuksia.

3.3 Kiertotalouden arvoketjujen arvonluonnin havaittuja haasteita

Kappaleessa käsitellään lähdekirjallisuudessa havaittuja haasteita, kun arvonluonti on yrityksessä ollut alusta asti kiertotalouden mukaista tai yritys on siirtymässä lineaarisesta kohti kiertotalouden arvoketjua. Kaikkien aikaisemmassa kappaleessa mainittujen arvonluonnin logiikoiden takana on aina esteitä ja kannustimia, joita yritykset kohtaavat. Näiden esteiden tunnistaminen ja käsitteleminen on ensiarvoisen tärkeää niiden ratkaisemiseksi. Kiertotalous voi yhä vahvemmin tulla näkyväksi useamman yrityksen toiminnassa sekä mahdollistaa suurempaa arvonluontia, kun suurimmat esteet on tunnistettu ja korjattu.

Perinteisesti arvonluonti on nähty pitkälti vain taloudellisen arvon kautta mutta kiertotalouden periaatteiden eli pelkän taloudellisen hyödyn irrottaminen arvonluonnista samalla huomioiden arvonluonnissa myös sosiaaliset ja ympäristölliset arvot, joita luodaan yrityksen sisällä sekä koko arvoketjun sidosryhmissä (Ellen MacArthur

Foundation, 2013b), saadaan aikaan monimutkaisempia malleja, kun rahallisen arvon lisäksi on kaksi muuta ulottuvuutta. Kun liiketoiminnassa tarkastellaan laajemmin myös muita arvoja, voidaan havaita, että toiminnan yhteensovittaminen ja yhteistyötekeminen muuttuu aina monimutkaisemmaksi. Taulukossa 4 on nostettu lähdekirjallisuudessa esille nousseita esteitä, joita yritykset ovat kohdanneet siirtyessään kohti kiertotaloutta tai mitkä ovat estäneet yrityksiä lähtemästä kohti kiertotaloutta.

Taulukko 4. *Kiertotalouden arvoketjujen arvonluonnin haasteita*

HAASTEET	LISÄTIETOJA	LÄHTEET
Taloudellinen kannattavuus	Investointien epävarmuus ja arvolutupauksen määrittely	(Guldmann & Huulgaard, 2020)
Liian kestävät ratkaisut	Elinkaaren vaikutus oman tuotteen myyntiin	(Guldmann & Huulgaard, 2020)
Yhteistyö sidosryhmien välillä	Yhteistyön ja kommunikaation vaikeudet useampien sidosryhmien takia	(Geissdoerfer et al., 2023; van Keulen & Kirchherr, 2021)
Mittaamisen vaikeus	Miten pystytään luotettavasti mittaamaan todellisia ympäristöllisiä, sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia	(Eisenreich et al., 2022)
Lainsäädäntö ja sen ymmärtämisessä auttaminen	Uusien lakien ja asetusten tuleminen sekä niiden tulkinnan vaikea ennustettavuus sekä apua niiden tuomisessa käytännön toiminnan tasolle	(Geissdoerfer et al., 2023)

Taloudellinen kannattavuus on este, johon yritys voi törmätä, kun investointeja kiertotalouteen tehdään. Taloudelliseen arvoon ei voi lisätä suoraan muita tulevaisuudessa mahdollisesti arvokkaampia arvoja niin ympäristöllisestä kuin sosiaalisesta näkökulmasta. Investointien kannattavuuden arvioinnista tulee usein lähes mahdotonta vertaillaessa lineaarisia sekä syklisiä malleja, mikä johtaa usein lineaarisen mallin suosimiseen sen riskittömyyden takia. (Guldmann & Huulgaard, 2020) Rahoituksen saaminen on hyvin vaikeaa toiminnalle, joka sivuuttaa halvat neitseellisten raaka-aineiden hinnat sekä omistaa hyvin hankalasti ja epävarmasti ennustettavan kysynnän. Tämän takia on tärkeää kehittää oikeanlainen arvolutupaus. Arvolutupaus määrittelee pitkälle, miten yrityksen on mahdollista luoda arvoa toiminnallaan arvoketjussa. (Ranta et al., 2020; van Keulen & Kirchherr, 2021) Taloudellista kannattavuutta ei pystytä saavuttamaan vain arvolutupauksen ja arvonluonnin avulla vaan myös muut realiteetit on otettava huomioon, mikä tekee kiertotalouden kokonaisuudesta todella monimutkaisen ja hankalan aiheen.

Valmistavan teollisuuden huolena on, että kiertotalouden tavoitteena olevat kestävät tuotteet ja sitä kautta pidemmät tuotteiden elinkaaret syövät omaa myyntiä ja kannattavuutta (Guldmann & Huulgaard, 2020). Näin yritys voi huonoimmassa tapauksessa syödä omaa kannattavuuttaan kiertotalouden periaatteiden takia tekemällä kestävämpiä tuotteita. Pitkällä aikavälillä voidaan muista tutkimuksista nähdä, että kun arvolupaus, arvon realisointi ja arvonluonti toteutetaan oikein ja kiertotalouden periaatteet huomioiden, nämä luovat taloudellista, ympäristöllistä ja sosiaalista arvoa enemmän kaikille ketjun osapuolille kuin lineaariset ratkaisut. (Geissdoerfer et al., 2018, 2023). Samalla on huomattava, että kiertotalouden arvonluonnin sekä arvoketjujen onnistumisen kannalta tärkeää on huomioida asioiden pitkäjänteinen tarkastelu yli lineaarisien arvoketjujen totutun aikajänteen.

Kiertotalouden suurimpiin ongelmiin ja havaittuihin vaikeuksiin helpotusta ja apua tulee arvonluonnin näkökulmasta laajennetusta arvoketjuajattelusta tai arvoverkostoajattelusta. Yhteistyöllä, avoimella arvonluonnin, arvolupausten ja arvon realisoinnin suunnittelulla voidaan saavuttaa parempia tuloksia kuin lineaarisissa arvoketjuissa tehden houkuttelevammaksi implementoida enemmän ja enemmän 3R:n tai yleisesti talouden, ympäristön sekä sosiaalisten puolien huomioimista yhdessä laajennetuissa arvoketjuissa ja liiketoiminnassa (Ranta et al., 2020). Kuitenkin yhteistyötä voi olla vaikeaa yhteensovittaa, kun jokaisella yrityksellä on niiden oma lineaarinen tai kiertotalouteen siirtyvä arvoketju sekä omat arvot ja tavoitteet.

Yhteensovittaminen voi estyä arvojen, tavoitteiden tai sidosryhmien etujen eroavaisuuksien takia. (Manninen et al., 2024) Kun samaan aikaan otetaan huomioon useamman sidosryhmän tarpeet ja tavoitteet voi arvoketjun hyvää tarkoittavat tavoitteet todellisuudessa vähentää kestävyyttä arvonluonnissa. Tähän voi johtaa niin määritelmien kuin arvoketjun hallitsemisen vaikeus useampien sidosryhmien tehdessä yhteistyötä. (Geissdoerfer et al., 2023; Manninen et al., 2024) Esimerkiksi kierrättämätön kuluttaja sekajäte on hyvä esimerkki jätteestä, jossa on paljon kiertoon sopivia materiaaleja mutta jälkikäteen kannattamatonta lajitella käyttöön sopivaksi. (Geissdoerfer et al., 2023) Kuitenkin tähän voidaan vaikuttaa paljon luomalla koko arvoketjun yli toimivaa yhteistyötä, jossa alusta asti materiaalien lajittelu pitää sen arvon korkeampana (Ranta et al., 2018; Salvador et al., 2021) ja siten puhtaampien materiaalien käyttöarvo on korkeampi.

Euromääräisen tuloksen tai tavoitteen mittaaminen on helppoa mutta ei-taloudellisten mittareiden rakentaminen on todella haastavaa kiertotalouden kontekstissa. Eisenreich et al. (2022) kertoo artikkelissaan, miten kiertotalouden alalla mittareiden

rakentaminen ja seuraaminen on todella vähän tutkittu sekä nostaa esille kuinka hankalaa yhdenmukaisten mittareiden rakentaminen on. Jokaisella arvoketjun osapuolella voi olla omanlaisensa tapa mitata niin taloudellisia aspekteja kuin ei-taloudellisia mittareita. Tämä luo tilanteita, jossa ympäristövaikutusten seuraaminen läpi arvoketjun voi olla mahdotonta tai todella vääristynyttä. Jokaisella toimijalla on tietysti intressinä näyttää toimintansa olevan mahdollisimman ympäristöystävällistä sekä sosiaalisesti kestävä.

Yritykset ovat kiertotalouden kiristyvien sosiaalisten kuin lainsäädännöllisten tavoitteiden takia eriarvoisessa asemassa niiden alkuperän vuoksi. Kiertotalouteen syntyneet yritykset (engl. born circular) ja vanhemmat lineaariset arvoketjut omistavat yritykset eivät ole siirtymässä samalla viivalla yhteistyön ja liiketoiminnan yhteensovittamisen kanssa (Salmi & Kaipia, 2022). Lainsäädännössä usein törmätään tilanteeseen, jossa itse lait ja asetukset ovat tehty edistämään kiertotalouden toteutumista mutta lakien täytäntöönpano sekä tulkinta suosivat edelleen lineaarisia yrityksiä (van Keulen & Kirchherr, 2021). Lainsäädännön vastaavuus kiertotalouden tarpeisiin on huonoa sekä erot maiden lainsäädännön välillä suuria, mikä aiheuttaa esteitä liiketoiminnan pyörittämisestä yrityksille (Geissdoerfer et al., 2023).

Kiertotalouden haasteisiin törmääminen tapahtuu kokonaisvaltaisesti läpi arvoketjun eri toimintojen. Yksittäisten arvoketjun sisälle ulottuu paljon haasteita ja nämä haasteet toistuvat arvoketjusta toiseen. Kappaleessa esiin nostetut haasteet ovat kiertotalouden konseptin kannalta yrityksen toiminnan arvioinnissa koettu esteinä lähteä tuomaan kiertotaloutta osaksi liiketoimintaa ja arvoketjuja (Geissdoerfer et al., 2023). Investointien taloudellinen puoli, lainsäädäntö, mittaaminen, sidosryhmäyhteistyö ja elinkaaren pidentäminen ulottuvat mittakaavassaan kokonaisten arvoketjujen ongelmiksi, jotka hidastavat kiertotalouden yleistymistä kokonaisvaltaisena liiketoimintamallina.

PÄÄTELMÄT

Tutkielman tavoitteena oli tutkia, miten kiertotalouden arvoketjut luovat arvoa sekä nostaa esille kirjallisuudessa tunnistettuja haasteita arvonaluonnin näkökulmasta kiertotalouden arvoketjuissa. Tutkielma aloitettiin luomalla ensin yleiskuva kiertotaloudesta, arvoketjuista sekä arvonaluonnista samalla tuoden esille kiertotalouden arvonaluonnin jaottelut, joiden avulla tutkielmassa tullaan tarkastelemaan arvoketjujen ominaisuuksien arvonaluontia. Kiertotalouden haasteita on tunnistettu arvoketjujen kokonaisuuden näkökulmasta.

Taulukkoon 5 on kerätty tutkielman tärkeimmät löydökset kiertotalouden arvoketjujen arvonaluonnin osalta. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, miten kiertotalouden arvoketjuissa luodaan arvoa, vastattiin tulososion kahdessa ensimmäisessä luvussa 3.1 ja 3.2. Lähdeaineistosta voidaan tunnistaa Taulukkoon 5 kootuista tiedoista, että tällä hetkellä materiaalikierron sulkeminen kierrättämisen avulla on eniten hyödynnetty tapa tuoda kiertotalous osaksi liiketoimintaa. Sen jälkeen käytetyimpiä tapoja luoda arvoa on suunnittelussa kiertotalouden huomioiminen sekä elinkaaren pidentäminen ja elinkaaren päättymisen miettiminen jo suunnitteluvaiheessa sekä palveluliiketoiminta ja tuotteen palvelullistaminen.

Verrattuna lineaarisiin arvoketjuihin nähdään arvonaluonnin mahdollisuuksia siinä, että yhteistyön avulla voidaan luoda ennen hyödyntämätöntä arvoa eli toisen roska on toisen raaka-aine tai suunnitellaan tuote jo valmiiksi toisen käyttöön sen elinkaaren jälkeen (Hopkinson et al., 2020). Arvonaluonnin peruseriaatteet pätevät toiminnassa, vaikka taloudellisen arvon lisäksi otetaan ympäristöllinen ja sosiaalinen ulottuvuus mukaan. Taulukosta 5 huomataan kiertotalouden arvoketjujen arvonaluonnin koostuvan valmistuksen lisäksi myös vahvasti siitä, että miten toimitusketju on rakennettu ja kuinka hyvin käänteinen toimitusketju toimii. Kaikki 3R-periaatteen alle asettuvat käytänteet nojaavat materiaalivirtojen toimimiseen.

Toinen huomattava asia on kiertotalouden arvoketjussa tukipalveluiden roolin korostuminen entisestään arvonaluonnin osana. Operatiivinen toiminta ei ole arvonaluonnin keskiössä, vaan tukipalvelut ja logistiikka nousevat merkityksellisyydessään todella korkealle. Logistiikka ja toimitusketjut mahdollistavat materiaalivirrat käänteisessä toimitusketjussa ja tukipalvelujen rooli niin suunnittelun kuin sidosryhmäyhteistyön osalta on kriittinen. Voidaan tehdä johtopäätös, että kiertotalouden arvonaluonti perustuu yrityksen sisäisten prosessien eli primääritoimintojen ja tukipalveluiden yhteistyön tulokseen, joka voidaan huomata suunnittelussa, elinkaaren pidentämisessä

sekä palveluliiketoiminnassa tai ulkoisten sidosryhmien kanssa tehtävässä yhteistyössä, josta parhaat esimerkit tulevat toisille suunnittelusta sekä kierrättämisestä arvoketjuissa.

Taulukko 5. *Yhteenveto tunnistetuista arvonaluonnin mekanismeista sekä niiden paikoista arvoketjuissa*

Arvonaluonnin mekanismi	Paikka arvoketjussa	LÄHTEET
Kierrättäminen ja kierrätysmateriaalien hyödyntäminen	Operatiivinen toiminta, tukipalvelut, logistiikka	(Hopkinson et al., 2020; Ranta et al., 2018; Sahabuddin et al., 2023; Salvador et al., 2021)
Suunnittelu ja elinkaaren pidentäminen	Tukipalvelut	(Hopkinson et al., 2020; Ranta et al., 2020; Saari et al., 2021)
Palveluliiketoiminta ja palvelulistaminen	Tukipalvelut, palvelu	(Hopkinson et al., 2020; Ranta et al., 2020; Saari et al., 2021)

Tulososion kappaleessa 3.3 käsitellään lähdekirjallisuudessa esille nostettuja arvoketjujen arvonaluonnin mekanismien takana olevia haasteita. Kaikki keskeisimmät haasteet ja niiden näkyminen arvoketjussa on kerätty Taulukkoon 6. Haasteet voidaan jakaa kahteen osaan taulukon perusteella, jotka ovat yritysten arvoketjun haasteet ja arvoketjujen väliset haasteet. Ehdottomasti suurimpana haasteena nähdään yhteistyön tekeminen ja sen organisoiminen, kun arvoketjussa on useita eri tason organisaatioita sekä jokaisella on omia tavoitteita sekä arvoja (Geissdoerfer et al., 2023). Yhteistyön tekeminen on suurin eduntuottaja arvonaluontiin mutta samalla myös onnistuneesti hankalin toteutettava (van Keulen & Kirchherr, 2021). Yhteistyön pitää toimia niin arvoketjun sisällä kuin arvoketjujen välillä.

Taulukko 6. *Yhteenveto tunnistetuista kiertotalouden arvonaluonnin haasteista sekä niiden sijoittuminen arvoketjuissa*

Arvonaluonnin haaste	Arvoketjun haaste/Arvoketjun välinen haaste	LÄHTEET
Taloudellinen kannattavuus	Arvoketjun haaste	(Guldmann & Huulgaard, 2020)
Liian kestävät ratkaisut	Arvoketjun haaste	(Guldmann & Huulgaard, 2020)
Yhteistyö sidosryhmien välillä	Arvoketjun haaste sekä arvoketjujen välinen haaste	(Geissdoerfer et al., 2023; van Keulen & Kirchherr, 2021)
Mittaamisen vaikeus	Arvoketjun haaste	(Eisenreich et al., 2022)
Lainsäädäntö ja sen ymmärtämisessä auttaminen	Arvoketjun haaste	(Geissdoerfer et al., 2023)

Tutkielman lopputuloksena voidaan todeta, että kiertotalouden arvoketjussa tapahtuvan arvonluonnin mahdollistajien taustalla on paljon riskejä haasteiden muodossa. Arvonluonnin tehostamista yhteistyöllä ja kiertojen sulkemisella pidetään parhaana tapana realisoida kiertotalouden arvoa (Ranta et al., 2018), mutta samalla näiden sisällä on suurimmat haasteet, joita kiertotalous luo osaksi liiketoimintaa. Kiertotalous on tulevaisuuden liiketoimintamalli, joka hiljalleen kehittyy vastaamaan kaikkia ihmisten tarpeita. Kiertotalouteen perustuva liiketoiminta ei kumoa operatiivisen toiminnan roolia arvonluonnissa vaan mahdollistaa suuremman arvon asiakkaalle ottamalla kaikki arvonluonnin osa-alueet käyttöön.

Kandidaatintyö antaa systemaattisen kokonaiskuvan valmistavan teollisuuden arvoketjujen arvonluonnin logiikoista sekä haasteista, jotka hidastavat kiertotalouden yleistymistä yritysten liiketoiminnassa. Työn tuloksia voidaan soveltaa niin kiertotalouden omaksuneisiin kuin vasta kiertotalouteen siirtyvien yritysten tapauksessa yleisellä tasolla. Kiertotalouden onnistuneen hyödyntämisen arvoketjussa palkitsee arvonluonnin tehostuminen sekä uusien liiketoiminta-alueiden avaaminen. Työn keskeisimpänä johtopäätöksenä nähdään kiertotalouden yleisimpien arvonluonnin logiikoiden tarkastelu ja arvoketjun haasteiden tunnistaminen. Työssä tunnistettuja trendejä sekä arvoketjujen ominaisuuksia voidaan nähdä tulevaisuuden yritys kentässä.

Työssä käsiteltiin suurta aihetta, jota on tutkittu paljon viimeisten vuosien aikana. Aiheen laajuuden takia sekä kandidaatintyön rajallisuus osaltaan kavensivat työn vaikeuttavuutta. Kandidaatintyössä ei ole mahdollista tehdä niin laajaa kirjallisuuskatsausta, että kaikki relevantit artikkelit olisivat työssä mukana. Työn rajaus myös osaltaan teki lopputuloksesta yleislaatuisen yksityiskohtaisen arvonluontimekanismeihin pureutumisen sijaan. Relevanttina jatkotutkimuksena voisi tehdä kiertotalouden arvonluonnin mittaamista, arvonluonnin logiikoiden tarkempaa määrittelyä ja kiertotalouden arvonluonnin näkymistä arvoketjujen välillä. Näiden avulla olisi mahdollista tarkentaa arvonluonnin roolia kiertotalouden liiketoiminnassa. Aihealueen tutkimuksissa on todettu, että tutkimus on hyvin sirpaloitunutta ja aihe ei ole vielä vakiintunut (Manninen et al., 2024). Uuden tutkimuksen tuottaminen tulee hiljalleen vakiinnuttamaan alan käsityksiä ja yleistä konsensusta.

Aiheen ajankohtaisuus edisti laajasti niin yrityshaastatteluihin kuin kirjallisuuteen perustuvien artikkelien löytymistä. Kiertotalouden tutkimuksessa yritysten kiertotalouden liiketoimintamalleihin perehtyminen on avain uuden tiedon luomiselle. Yksittäisten tutkimuksien rajaukset ovat kapeita, joten laajasti tehtävää tutkimusta tarvitaan. Kuitenkin jo tässäkin työssä on huomattu, että kiertotalouden arvonluonnista voidaan löytää yhtenäisiä piirteitä, joka mahdollistaa trendien luomista ja yritysten toimintaa.

LÄHTEET

- Aarikka-Stenroos, L., Chiaroni, D., Kaipainen, J., & Urbinati, A. (2022). Companies' circular business models enabled by supply chain collaborations: An empirical-based framework, synthesis, and research agenda. *Industrial Marketing Management*, 105, 322–339. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.06.015>
- Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science*, 2(1), 133–140. <https://doi.org/10.1007/s11625-006-0013-6>
- Bennett, J. W. (1991). Pearce, D. W., and R. K. Turner. *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore MD: Johns Hopkins University Press, 1990, 378 pp., \$42.50, \$19.50 paper. *American Journal of Agricultural Economics*, 73(1), 227–228. <https://doi.org/10.2307/1242904>
- Eisenreich, A., Füller, J., Stuchtey, M., & Gimenez-Jimenez, D. (2022). Toward a circular value chain: Impact of the circular economy on a company's value chain processes. *Journal of Cleaner Production*, 378. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134375>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013a). *Towards the circular economy Vol. 1: An economic and business rationale for an accelerated transition*.
- Ellen MacArthur Foundation. (2013b). *Towards the circular economy Vol. 2: Opportunities for the consumer goods sector*.
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Growth within: A circular economy vision for a competitive Europe*.
- European Commission. Directorate General for Communication. (2020). *Circular economy action plan: For a cleaner and more competitive Europe*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/05068>

- Fehrer, J. A., & Wieland, H. (2021). A systemic logic for circular business models. *Journal of Business Research*, 125, 609–620. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.02.010>
- Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., de Carvalho, M. M., & Evans, S. (2018). Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 190, 712–721. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.159>
- Geissdoerfer, M., Pieroni, M. P. P., Pigosso, D. C. A., & Soufani, K. (2020). Circular business models: A review. *Journal of Cleaner Production*, 277. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123741>
- Geissdoerfer, M., Santa-Maria, T., Kirchherr, J., & Pelzeter, C. (2023). Drivers and barriers for circular business model innovation. *Business Strategy and the Environment*, 32(6), 3814–3832. <https://doi.org/10.1002/bse.3339>
- Goni, F. A., Gholamzadeh Chofreh, A., Estaki Orakani, Z., Klemeš, J. J., Davoudi, M., & Mardani, A. (2021). Sustainable business model: A review and framework development. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 23(3), 889–897. <https://doi.org/10.1007/s10098-020-01886-z>
- Guldmann, E., & Huulgaard, R. D. (2020). Barriers to circular business model innovation: A multiple-case study. *Journal of Cleaner Production*, 243. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118160>
- Hopkinson, P., De Angelis, R., & Zils, M. (2020). Systemic building blocks for creating and capturing value from circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 155. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104672>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Manninen, K., Koskela, S., Antikainen, R., Bocken, N., Dahlbo, H., & Aminoff, A. (2018). Do circular economy business models capture intended environmental value

propositions? *Journal of Cleaner Production*, 171, 413–422.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.003>

Manninen, K., Laukkanen, M., & Huiskonen, J. (2024). Framework for sustainable value creation: A synthesis of fragmented sustainable business model literature. *Management Research Review*, 47(1), 99–122. <https://doi.org/10.1108/MRR-03-2022-0177>

Merli, R., Preziosi, M., & Acampora, A. (2018). How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 178, 703–722. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.112>

Porter, M. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press, New York.

Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., & Mäkinen, S. J. (2018). Creating value in the circular economy: A structured multiple-case analysis of business models. *Journal of Cleaner Production*, 201, 988–1000. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.072>

Ranta, V., Keränen, J., & Aarikka-Stenroos, L. (2020). How B2B suppliers articulate customer value propositions in the circular economy: Four innovation-driven value creation logics. *Industrial Marketing Management*, 87, 291–305. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.10.007>

Saari, L., Järnefelt, V., Valkokari, K., Martins, J. T., & Acerbi, F. (2021). Towards Sustainable Manufacturing Through Collaborative Circular Economy Strategies. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 629 IFIPAICT, 362–373. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85969-5_33

Sahabuddin, M., Alam, M. S., Khokhar, M., Hossain, M. A., Alam, M. F., & Khan, W. (2023). Circular value creation: Business models and supply chain strategies. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(47), 103898–103909. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-29718-9>

- Salmi, A., & Kaipia, R. (2022). Implementing circular business models in the textile and clothing industry. *Journal of Cleaner Production*, 378. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134492>
- Salvador, R., Barros, M. V., Freire, F., Halog, A., Piekarski, C. M., & De Francisco, A. C. (2021). Circular economy strategies on business modelling: Identifying the greatest influences. *Journal of Cleaner Production*, 299. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126918>
- Scheel, C., & Bello, B. (2022). Transforming Linear Production Chains into Circular Value Extended Systems. *Sustainability (Switzerland)*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/su14073726>
- Schlosser, R., Wendt, O., Bhavnani, S., & Nail-Chiwetalu, B. (2006). Use of information-seeking strategies for developing systematic reviews and engaging in evidence-based practice: The application of traditional and comprehensive Pearl Growing. A review. *International Journal of Language & Communication Disorders / Royal College of Speech & Language Therapists*, 41, 567–582. <https://doi.org/10.1080/13682820600742190>
- United Nations. (2015). *TRANSFORMING OUR WORLD: THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT*. sustainabledevelopment.un.org
- Urbinati, A., Chiaroni, D., & Chiesa, V. (2017). Towards a new taxonomy of circular economy business models. *Journal of Cleaner Production*, 168, 487–498. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.047>
- van Keulen, M., & Kirchherr, J. (2021). The implementation of the Circular Economy: Barriers and enablers in the coffee value chain. *Journal of Cleaner Production*, 281. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125033>
- Yuan, Z., Bi, J., & Moriguchi, Y. (2006). The Circular Economy: A New Development Strategy in China. *Journal of Industrial Ecology*, 10(1–2), 4–8. <https://doi.org/10.1162/108819806775545321>

LIITE A:

Artikkeli	Case (C) vai Literature (L)	Sisältö	Muuta
(Geissdoerfer et al., 2018)	C	Vahvasti käsitteli aihetta syklisyyden kautta	4D
(Geissdoerfer et al., 2023)	C	Analyysiä, mitkä asiat edistävät ja toisaalta hidastavat kiertotalouden toteutumista	Haasteet ja 3R ja 4D
(Guldmann & Huulgaard, 2020)	C	Analyysiä, mitkä asiat toimivat esteinä kiertotalouden toteutumiselle eri tasoilla.	Haasteet ja 4D
(Manninen et al., 2024)	L	Muodostaa systemaattista käsitystä kestävästä arvonluonnista kirjallisuuskatsauksen voimin.	3R ja 4D
(Aarikka-Stenroos et al., 2022)	C	Miten liiketoimintasuunnitelmat voivat mahdollistaa yhteistyötä arvoketjuissa	3R ja 4D
(Ellen MacArthur Foundation, 2013b)	L	Kiertotalouden käsitteen, luonteen ja pikakulutuksen vaikutuksien vertailua	4D
(Saari et al., 2021)	L	Miten yhteistyö vaikuttaa kiertotalouden strategioihin ja yhteistyön edut	4D
(Geissdoerfer et al., 2020)	L	Luotu kiertotalouden käsitteen ympärille viitekehys, jota myös työssä hyödynnetään	4D
(Sahabuddin et al., 2023)	L	Toimitusketjujen ja liiketoimintamallien vaikutuksien käsittelyä kestävään arvonluontiin	3R ja 4D
(Eisenreich et al., 2022)	L	Käy läpi hyvin arvonluonnin osana muita arvoketjun prosesseja, ja miten kiertotalous vaikuttaa arvoketjuun	3R ja 4D
(Ellen MacArthur Foundation, 2015)	C	Butterfly malli ja kierron tuotteiden arvonsäilyttämisen merkitys osana arvonluontia.	3R ja 4D
(Fehrer & Wieland, 2021)	L	Erialaisten arvonluontilogiikoiden tunnistamista sekä systeeminäkökulman esille tuominen	3R ja 4D
(Ranta et al., 2020)	C	Arvopohjaisen ajattelemisen asioita, arvonluonnin ja arvolutauksen yhdistämistä	3R ja 4D
(Hopkinson et al., 2020)	C	Arvonrealisoinnin ja arvonluonnin erilaisten näkökulmien esille tuomista.	3R ja 4D
(Goni et al., 2021)	L	Arvoketju sekä arvonluonti ovat tärkeitä osat kestävää liiketoimintaa ja liiketoimintamalleja	3R
(Scheel & Bello, 2022)	C	Kiertotalouden kokonaisvaltaisuus, miten arvonluonnilla voidaan tuoda lisää arvoa lineaariseen ajatteluun	4D
(van Keulen & Kirchherr, 2021)	C	Kiertotalouden sisällyttämisestä arvoketjun toimintaan ja kiertotalouden edistäjien ja hidastajien tunnistamista	3R ja 4D
(Salmi & Kaipia, 2022)	C	Kiertotalouden käytännön toteutuksia sekä edistäjien ja hidastajien tunnistamista	Haasteet
(Manninen et al., 2018)	C	Kiertotalouden arvonrealisoinnin todellisen tilanteen tarkastelua	3R ja 4D
(Ranta et al., 2018, p. 18)	C	Kiertotalouden arvonluonnin tarkastelua liiketoimintamallien ja arvoketjujen kautta	3R ja 4D
(Kirchherr et al., 2017)	L	Kiertotalouden käsitteen yhtenäistämistä kirjallisuuskatsauksena	3R
(Salvador et al., 2021)	L	Kiertotalouden vaikutuksien analysointia	3R ja 4D