

Erkki Nieminen

# KIERTOTALOUSAJATTELU OSANA KONEENRAKENNUSALAN TUOTEKEHITYSTÄ

Diplomityö  
Johtamisen ja talouden tiedekunta  
Tarkastajat: Marko Seppänen ja  
Antero Hirvensalo  
Lokakuu 2022

# TIIVISTELMÄ

Erkki Nieminen: Kiertotalousajattelu osana koneenrakennusalan tuotekehitystä  
Diplomityö  
Tampereen yliopisto  
Johtamisen ja tietotekniikan DI-tutkinto-ohjelma  
Lokakuu 2022

---

Ympäristöpaineiden kasvaessa yritykset ovat joutuneet etsimään vaihtoehtoja kestävämmän liiketoiminnan saavuttamiseksi. Yksi vaihtoehtoista on siirtyminen lineaarisesta talousmallista kiertotalouteen, jossa pyritään vähentämään materiaalien käyttöä ja sulkemaan materiaalivirtoja. Kiertotalouden toteuttamiseen on monia erilaisia keinoja tuotteen elinkaaren eri vaiheissa, mutta niiden onnistumiseen voidaan vaikuttaa merkittävästi tuotteen suunnitteluvaiheessa tehdyillä valinnoilla. Kiertotaloudesta saatavan hyödyn maksimoimiseksi, tuotesuunnittelussa on ymmärrettävä tuotteelle tulevaisuudessa esiintyvät tarpeet ja vaatimukset mahdollisimman hyvin. Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää tuotesuunnittelun yhteyttä kiertotalouteen koneenrakennusalalla ja kerätä tietoa koneenrakennusalalla yritysten käyttämistä kiertotalousmalleista ja -keinoista sekä niiden asettamista vaatimuksista tuotekehitykselle.

Tutkimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi toteutettiin kirjallisuuskatsaus, jossa perehdytään ensin kiertotalouden käsitteeseen sekä siihen liittyvään arvonaluontimalleihin. Niiden jälkeen kirjallisuuskatsauksessa käsitellään kiertotalouteen liittyviä lainsäädäntöjä ja vaatimuksia sekä kiertotalouden huomioimista tuotekehityksessä. Kiertotalous yhdistää useat toimintamallit saman kokonaisuuden alle, minkä vuoksi kiertotalouden tarkka määrittely on hankalaa. Kiertotalouden perustana voidaan pitää sitä, että materiaaleihin sidottu arvo pyritään säilyttämään mahdollisimman pitkään, jolloin voidaan säästää luontoa ja maksimoida tuotteesta saadut hyödyt. Konkreettiset keinot kiertotalouden toteuttamiselle voivat liittyä älykkäämpään tuotteen käyttöön ja valmistukseen, tuotteen ja sen osien pidempään käyttöikään tai materiaalien järkevään käyttöön.

Tutkimus toteutettiin laadullisena tapaustutkimuksena, jonka empiirinen osuus perustui kohdeyrityksen asiakasyritysten haastatteluihin. Haastatteluiden avulla pyrittiin keräämään kohdeyrityksen asiakaskentästä kokemuksia ja ajatuksia kiertotalouden toteuttamisesta. Nykytilanteen kartoittamisen lisäksi pyrittiin selvittämään asiakkaiden tunnistamia tulevaisuuden mahdollisuuksia ja kehityskohteita. Tutkimuksen tulosten perusteella haastatteluihin osallistuneet yritykset ovat omaksuneet kiertotalouden monin tavoin osaksi liiketoimintaansa ja yritykset ovat hyötynneet kiertotaloudesta. Haastattelujen perusteella yritykset hakivat kiertotaloudesta liiketoiminnallisia hyötyjä ja parempaa julkisuuskuvaa, mutta kiertotalous oli myös keino täyttää sidosryhmien ja lainsäädännön asettamat vaatimukset. Kiertotalouteen liittyen suurimmiksi haasteiksi haastateltavat kokivat investointien suuruuden ja joissain tapauksissa kustannusten kasvamisen sekä perinteisestä lineaarisesta talousmallista eroavan logistiikan ja materiaalivirtojen seurannan rakentamisen.

Tutkimus auttaa hahmottamaan koneenrakennusalalla käytettyjä keinoja toteuttaa kiertotaloutta sekä niistä aiheutuvia vaatimuksia tuotesuunnittelulle. Vaikka kiertotalousstrategia keskittyisi tuotteen elinkaaren pidentämiseen elinkaaren loppupäässä, sen onnistumiseen voidaan vaikuttaa merkittävästi jo tuotteen suunnittelussa. Sen takia tuotesuunnittelua toteuttavalla taholla on syytä olla riittävä ymmärrys kiertotaloudesta. Tutkimuksen tulosten avulla kohdeyrityksen on mahdollista kehittää omaa toimintaansa ja palvelutarjontaa vastaamaan entistä paremmin asiakkailta tuleviin toiveisiin ja ennakoimaan tällä tavoin EU:n lainsäädännöstä tulevaisuudessa tulevia vaatimuksia.

Avainsanat: kiertotalous, tuotekehitys, koneenrakennus, asiakasarvo

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# ABSTRACT

Erkki Nieminen: Circular economy thinking as a part of product development in the machine building industry  
Master of Science Thesis  
Tampere University  
Master's Degree Programme in Management and Information Technology  
October 2022

---

As an environmental pressure increases, companies have had to look for alternative ways to achieve a more sustainable business. One option is a transition from linear economy model to a circular economy, where the aim is to reduce the use of materials and close material loops. There are many ways to implement circular economy at different stages of a product's lifespan, but the choices made in the design phase of the product can have a significant impact on the implementation of the circular economy. To maximize the benefit from the circular economy, product design unit must understand the future needs and requirements of the product as well as possible. The aim of this study is to clarify the connection between product design and the circular economy in the machine building industry and to gather information about the circular economy models and strategies used by companies in the machine building industry and the requirements they set for product development.

To achieve the goals of the research, a literature review was carried out. Literature review introduces the concept of the circular economy and the related value creation models. After that, the literature review discusses legislation and requirements related to the circular economy, as well as considering the circular economy in product development. The circular economy combines several procedures under the same entity, which is why the exact definition of the circular economy is difficult. The purpose of the circular economy is that the value of the materials is maintained for as long as possible, in which case nature can be saved and the benefits obtained from the product can be maximized. Concrete ways for implementing a circular economy can be related to smarter product use and manufacturing, extended lifespan of the product and its parts or useful application of materials.

The research was carried out as a qualitative case study. Empirical part of the study was based on interviews with customer companies of the target company. Based on the interviews, experiences and thoughts about the implementation of the circular economy were collected from the customer base of the target company. In addition to surveying the current situation, the interviews sought to find out the future opportunities and development targets identified by the customers. The companies that participated in the interviews have adopted the circular economy as part of their business in many ways, and the companies have benefited from the circular economy. Based on the interviews, the companies sought business benefits and a better public image from the circular economy, but the circular economy was also a way to meet the requirements set by stakeholders and legislation. The challenges related to the circular economy were perceived by the interviewees as the size of the investments and in some cases the increase in costs, as well as the construction of logistics and monitoring of material flows that differ from the traditional linear economy model.

The research helps to outline the methods used in the machine building industry to implement the circular economy and the resulting requirements for product design. Even if the circular economy strategy focuses on extending the lifespan at its end, its success can be significantly influenced already in the design of the product. That is why the product design unit should have a sufficient understanding of the circular economy. With the help of the research results, it is possible for the target company to develop its own operations and service offering to better meet the wishes of customers and thus anticipate future requirements from EU legislation.

Keywords: circular economy, product development, machine building, customer value

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

# ALKUSANAT

Diplomityön tekeminen ja päivätöiden yhdistäminen on ollut raskasta, mutta myös hyvin opettavaista. Diplomityön tekeminen on haastanut ajanhallintaa ja toisinaan motivaation taso sekä mieliala ovat olleet alhaalla, mutta nyt haasteet ovat tämän työn osalta takanapäin. Varsinaisen aihepiirin lisäksi diplomityö tekeminen on opettanut paljon koneenrakennusosalasta, asiantuntijaorganisaation toiminnasta, ihmisistä sekä itsestäni.

Diplomityöprosessin läpivieminen ei olisi onnistunut yksin, joten haluan kiittää kaikkia siinä mukana olleita. Erityisen suuret kiitokset kuuluvat Ville Westerlundille ja Jenni Tähtiselle, jotka ohjasivat ja kannustivat diplomityön tekemistä. Kiitos kuuluu myös professori Marko Seppäselle ja tutkijatohtori Antero Hirvensalolle palautteista sekä avunannosta työn aikana. Diplomityön tekeminen olisi ollut paljon haastavampaa ilman lähipiirin tukea, kiitos siitä puolisololleni, perheelleni ja ystäväilleni.

Nokialla 26.10.2022

Erkki Nieminen

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
1.1 Työn tausta .....	1
1.2 Tutkimuskysymys.....	2
1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset .....	2
1.4 Tutkimuksen rakenne.....	3
2. KIRJALLISUUSKATSAUS .....	5
2.1 Kiertotalouden määritelmä .....	5
2.2 Arvonluonti kiertotaloudessa .....	9
2.3 Kiertotalouden lainsäädännöt ja vaatimukset .....	12
2.4 Kiertotalous tuotekehityksessä.....	15
2.5 Teorian yhteenveto .....	18
3. TUTKIMUSMENETELMÄ .....	20
3.1 Menetelmäkuvaus.....	20
3.2 Aineiston kuvaus.....	23
4. TUTKIMUKSEN TULOKSET.....	24
4.1 Yritysten kiertotalouden strategiat .....	24
4.2 Yrityskohtaiset tulokset .....	27
4.3 Kiertotalouden koetut hyödyt ja haitat .....	31
4.4 Yritysten motivoiminen tulevaisuudessa.....	36
5. YHTEENVETO.....	38
5.1 Työn päätulokset.....	38
5.2 Käytännön suositukset .....	39
5.3 Työn arviointi.....	42
5.4 Mahdollisuudet jatkotutkimukselle .....	42
LÄHTEET .....	44
LIITE A: HAASTATTELURUNKO .....	48

# KUVALUETTELO

<i>Kuva 1.</i>	<i>Diplomityön rakenne .....</i>	<i>4</i>
<i>Kuva 2.</i>	<i>Lineaarinen talousmalli (EU-Komissio, 2014).....</i>	<i>5</i>
<i>Kuva 3.</i>	<i>Kiertotalouden perhosmalli (Ellen MacArthur Foundation, 2013).....</i>	<i>7</i>
<i>Kuva 4.</i>	<i>Kiertotalouden 9R-viitekehys (Potting ym., 2017).....</i>	<i>8</i>
<i>Kuva 5.</i>	<i>YK:n kestävän kehityksen tavoitteet (United Nations, 2020).....</i>	<i>13</i>
<i>Kuva 6.</i>	<i>Havaittuja syitä kiertotalouden toteuttamiselle (mukailen Karvonen et al., 2015).....</i>	<i>32</i>
<i>Kuva 7.</i>	<i>Tunnistettuja haasteita kiertotaloustoiminnassa .....</i>	<i>34</i>

# TAULUKKOLUETTELO

<i>Taulukko 1.</i>	<i>Tutkimusasetelmaan liittyvät valinnat .....</i>	<i>21</i>
<i>Taulukko 2.</i>	<i>Haastatteluun osallistuneet yritykset .....</i>	<i>22</i>
<i>Taulukko 3.</i>	<i>9R-strategioiden esiintyvyys (maksimiarvo 6) haastatteluihin osallistuneissa yrityksissä .....</i>	<i>25</i>
<i>Taulukko 4.</i>	<i>Kiertotalouteen siirtymistä edistävät tekijät.....</i>	<i>37</i>
<i>Taulukko 5.</i>	<i>Käytännön suositukset kohdeyritykselle.....</i>	<i>40</i>

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Ihmisten ympäristötietoisuuden lisääntyessä ja luonnonvarojen ehtyessä yrityksille on tullut paine muuttaa toimintaansa entistä kestävämpään suuntaan. Arvioiden mukaan luonnon resursseja käytetään jopa 50 % nopeammin, kuin mitä niiden uusiutuminen kestää (Esposito, Tse ja Soufani, 2017). Väestönkasvun tuoma kulutuksen lisääntyminen, materiaalien hintojen nousu sekä maailmantalouden ailahtelu ovat saaneet teollisuuden etsimään perinteisen lineaarisen talousmallin korvaavia ratkaisuja (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Kiertotalous on yksi vaihtoehto perinteiselle lineaariselle talousmallille.

Kiertotaloudelle esitetään useita hieman erilaisia määritelmiä, mutta keskeisenä ajatuksena on materiaaliin sitoutuneen arvon säilyttäminen kierrossa mahdollisimman pitkään (Esposito, Tse ja Soufani, 2017; Sariatli, 2017). Kirchherr et al. (2017) analysoi 114 kiertotalouden eri määritelmää ja loi yhteiseksi määritelmäksi tavoitteen pyrkiä kestäväan kehitykseen parantaen ympäristön vointia, taloudellista vaurautta sekä sosiaalista oikeudenmukaisuutta. Tavoite pyritään saavuttamaan materiaalien käytön vähentämisellä, uudelleenkäytöllä sekä kierrätyksellä, ja materiaalin palautuksella poistetaan käytöstä käsite ”tuotteen käyttöiän loppu”.

Kiertotalous on ilmastonmuutoksen tuomien globaalien haasteiden myötä hyvin ajankohtainen aihe. Viime vuosina siitä on tehty tutkimuksia muun muassa EU:n komission toimeksiantona, jonka perusteella EU:lla on toimintasuunnitelma kiertotalouteen siirtymisen vauhdittamiseksi (Bourguignon, 2017). Suomen valtioneuvostossa kiertotalous on vahvasti mukana sekä Ympäristöministeriön että Maa- ja metsätalousministeriön strategisissa ohjelmissa (Metsätalousministeriö, 2021; Ympäristöministeriö, 2021). Kiertotalouden tutkimuksissa on mukana useita merkittäviä julkisia ja yksityisiä tahoja, kuten Ellen MacArthur Foundation, McKinsey & Company Sitra sekä VTT.

Tämän tutkimuksen keskeinen tarkoitus on laajentaa ymmärrystä tuotesuunnittelun yhteydestä kiertotalouden toteuttamiseen koneenrakennusalalla. Tavoitteena on kerätä taustatutkimusten avulla tietoa koneenrakennusalalla yritysten käyttämistä kiertotalousmalleista ja -toimintatavoista sekä niiden asettamista vaatimuksista tuotekehitykselle. Tutkimuksella pyritään löytämään tuotesuunnitteluun erikoistuneelle kohdeyritykselle



kiertotaloutta edistäviä keinoja tuoda lisäarvoa asiakkaalle. Diplomityön toimeksiantaja on suomalainen suunnittelutoimisto Huld, jonka liiketoiminta perustuu erilaisten suunnittelupalveluiden, kuten ohjelmistokehityksen, mekaniikkasuunnittelun ja dokumentoinnin myymiseen. Huldilla on yli 500 työntekijää 16 paikkakunnalla Suomessa ja Tšekissä. Huldin asiakkaat tulevat pääosin Euroopasta ja Pohjois-Amerikasta, mutta useiden asiakkaiden liiketoiminta on levittäytynyt globaalisti. Konsernin yhteenlaskettu liikevaihto on yli 40 milj. €. Yrityksellä ei ole omia tuotteita, vaan suunnittelijat toimivat asiakkaiden tuotteiden parissa.

## 1.2 Tutkimuskysymys

Tuotesuunnittelussa tehtävillä valinnoilla voidaan vaikuttaa merkittävästi tuotteen elinkaaren aikaisiin ympäristövaikutuksiin (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää millä tavoin tuotesuunnittelun asiantuntijatalo Huld voi toimialallaan vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen ja luoda samalla asiakkailleen lisäarvoa. Tutkimuksessa pyritään selvittämään kuinka Huldin koneenrakennusalan asiakkaat suhtautuvat kiertotalouteen ja minkälaisilla kehityshankkeilla tai toimilla yritykset pyrkivät hyödyntämään kiertotaloutta. Huldin kannalta on tärkeää selvittää asiakasyritysten kiertotalouteen liittyvien strategioiden suuntautuminen ja mitkä asiat kiertotaloustoiminnassa ovat heille tärkeitä. Asiakkaiden tukitarpeiden tunnistaminen voi avata myös mahdollisuuksia Huldin palveluiden myymiselle. Tutkimuskysymys tässä tutkimuksessa on:

- *Miten kohdeyrityksen koneenrakennusalan asiakkaat hyödyntävät kiertotaloutta?*

Tutkimuksessa pyritään löytämään koneenrakennusalalta tämän hetken yleisiä trendejä kiertotaloudesta sekä selvittämään asiakaskentän kokemuksia niihin liittyen. Nykyhetken lisäksi pyritään selvittämään myös asiakkaiden näkemyksiä ja ajatuksia kiertotaloudesta tulevaisuudessa koneenrakennusalalla.

## 1.3 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksen tavoitteena on koota yhteen Huldin asiakaskentän ajatuksia ja mielipiteitä kiertotalouteen liittyen. Tutkimuksen kohdeilmionä on kiertotaloustoiminnan tila Huldin asiakasyrityksissä ja kohdeilmiota lähestytään kiertotalouden strategioiden kautta. Kootua tietoa tullaan hyödyntämään Huldin strategiatyössä, työntekijöiden osaamisen kehittämisessä sekä myynnin tukena. Kerätyn tiedon avulla myyntitiimin on helpompi kohdis-

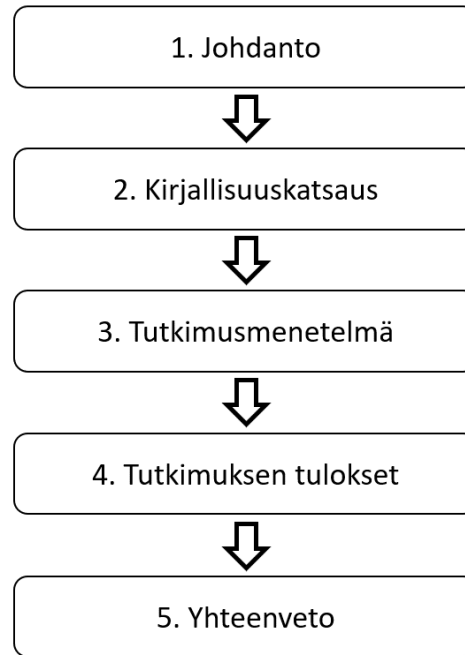
taa resursseja niille parhaiten sopivaan toimialaan ja asiakassuhteeseen. Tutkimuksessa koottua tietoa tullaan jakamaan Huldin sisäisissä tietopaketeissa ja koulutuksien muodossa.

Huld toimii useilla eri toimialoilla suunnittelussa ja tuotekehityksessä. Huldin asiakasyritysten tuotteita ja palveluita käytetään muun muassa terveydenhuollossa, avaruudessa, merenkulussa, tieliikenteessä sekä kansallisen turvallisuuden parissa. Tutkimuksen laadullisen näkökulman takia tässä tutkimuksessa päätettiin keskittyä vain yhteen toimialaan. Tutkittavaksi toimialaksi rajattiin koneenrakennusala, koska Huldin asiakaskunnasta löytyy useita Suomen koneenrakennusalan merkittäviä toimijoita ja niiden osuus Huldin kokonaisliikevaihdosta on huomattava. Lisäksi useat Huldin koneenrakennusalan asiakkaat toimivat kansainvälisesti ja niiden toiminta omalla toimialallaan on myös globaalisti tarkasteltuna merkittävää.

## **1.4 Tutkimuksen rakenne**

Diplomityö on jaettu viiteen osaan, jotka on esitetty kuvassa 1. Ensimmäisessä luvussa on käsitelty tutkimuksen taustoja sekä siihen liittyviä tavoitteita ja rajoituksia. Toisessa luvussa on tarkasteltu tutkimuksen teoreettista viitekehystä. Teoriaosuudessa on käsitelty kiertotalouden määritelmää ja eroja lineaariseen talousmalliin sekä kiertotalouden hyödyntämistä liiketoiminnassa. Kirjallisuuskatsauksessa pyrittiin löytämään erityisesti fyysisen tuotteen tuotekehityksen näkökulmasta tärkeitä kiertotalouden ominaispiirteitä ja haasteita sekä kiertotalouteen liittyviä lakeja ja vaatimuksia, jotka vaikuttavat tuotekehitykseen.

Tutkimus on menetelmäsuuntaukseltaan kvalitatiivinen ja sen empiirisen osuuden tiedonkeruumenetelmänä on käytetty Huldin ulkoisten asiakkaiden puolistrukturoituja haastatteluja. Haastatteluihin osallistui kuuden asiakasyrityksen edustajat. Tutkimusmenetelmät on esitelty tarkemmin luvussa kolme.



*Kuva 1. Diplomityön rakenne*

Neljännessä luvussa on esitelty ja analysoitu tutkimuksen tulokset. Tuloksissa on käyty läpi kaikkien haastattelujen tärkeimpiä havaintoja ja yhtäläisyyksiä, mutta myös yritys-kohtaisia tuloksia. Tuloksia on havainnollistettu taulukoilla sekä suorilla lainauksilla haastatteluista. Tuloksia verrataan aikaisempiin tutkimuksiin sekä toisessa luvussa käsitellyyn kirjallisuuteen.

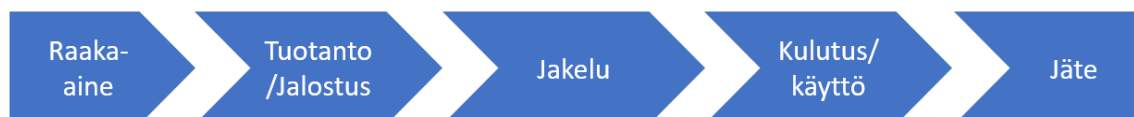
Viidennessä luvussa on käsitelty tämän tutkimuksen tärkeimmät havainnot. Keskeisten tulosten perusteella on muodostettu käytännön suosituksia, joiden avulla kohdeyritys voisi kehittää toimintaansa entistä enemmän kiertotaloutta tukevaksi. Luvussa on arvioitu myös tutkimuksen laatua sekä pohdittu erilaisia jatkotutkimusmahdollisuuksia, joiden tarkastelu voisi tuoda lisäarvoa kohdeyritykselle tai sen toimialalle.

## 2. KIRJALLISUUSKATSAUS

Tässä luvussa käsitellään tutkimuksen teoreettinen viitekehys. Ensin kuvataan perinteistä lineaarista talousmallia, sen syntyyn johtaneita syitä sekä lineaarisen talousmallin haasteita nykyisessä maailmantilanteessa. Toisessa alaluvussa esitellään kiertotalous käsitteenä ja perehdytään kiertotalouteen liittyvään arvonluontiin. Kolmannessa alaluvussa tutkitaan kiertotaloutta EU:n sekä Suomen lainsäädännön ja vaatimusten näkökulmasta. Neljännessä alaluvussa kuvaillaan kiertotalouden huomioimista tuotekehityksessä. Viimeisessä alaluvussa kootaan yhteen kirjallisuuskatsauksen tärkeimpiä havain- toja tuotekehityksen näkökulmasta.

### 2.1 Kiertotalouden määritelmä

Kuvassa 2 on esitetty kaavio perinteisestä lineaarisesta talousmallista. Lineaarinen talousmalli perustuu yhdensuuntaiseen prosessiin, jossa yritykset hankkivat materiaaleja, käyttävät energiaa ja resursseja tuotteen valmistamiseen ja myyvät tuotteen loppukäyttäjälle. Kun tuote ei enää täytä sille asetettua vaatimusta, loppukäyttäjä hävittää sen (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Lineaarisen talousmallin juuret ovat maailman laajuisesti epätasaisesti jakautuneessa vauraudessa, jossa resurssien käyttö on keskittynyt kehittyneisiin valtioihin, mutta materiaali- ja energiatulot tulevat ympäri maailmaa. Tämän seurauksena materiaalit ovat olleet halpoja suhteessa työvoimaan, ja tuottajat ovat keskittyneet materiaalin säästämisen sijasta ihmisen tekemän työn vähentämiseen. Halvan materiaalin ja kalliin työvoiman myötä kierrätys ja uudelleenkäyttö eivät ole houkutelleet tuottajia (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Sariatli, 2017). Ellen MacArthur Foundation esittää, että vuonna 2010 maailman talouteen tuotettiin materiaalia 65 miljardia tonnia, josta Euroopassa päätyi jätteeksi 2,7 miljardia tonnia ja jätteestä 40 prosenttia käytettiin jollakin tavalla uudelleen esimerkiksi kierrättämällä, uudelleenkäyttämällä tai kompostoi- malla (Ellen MacArthur Foundation, 2013).

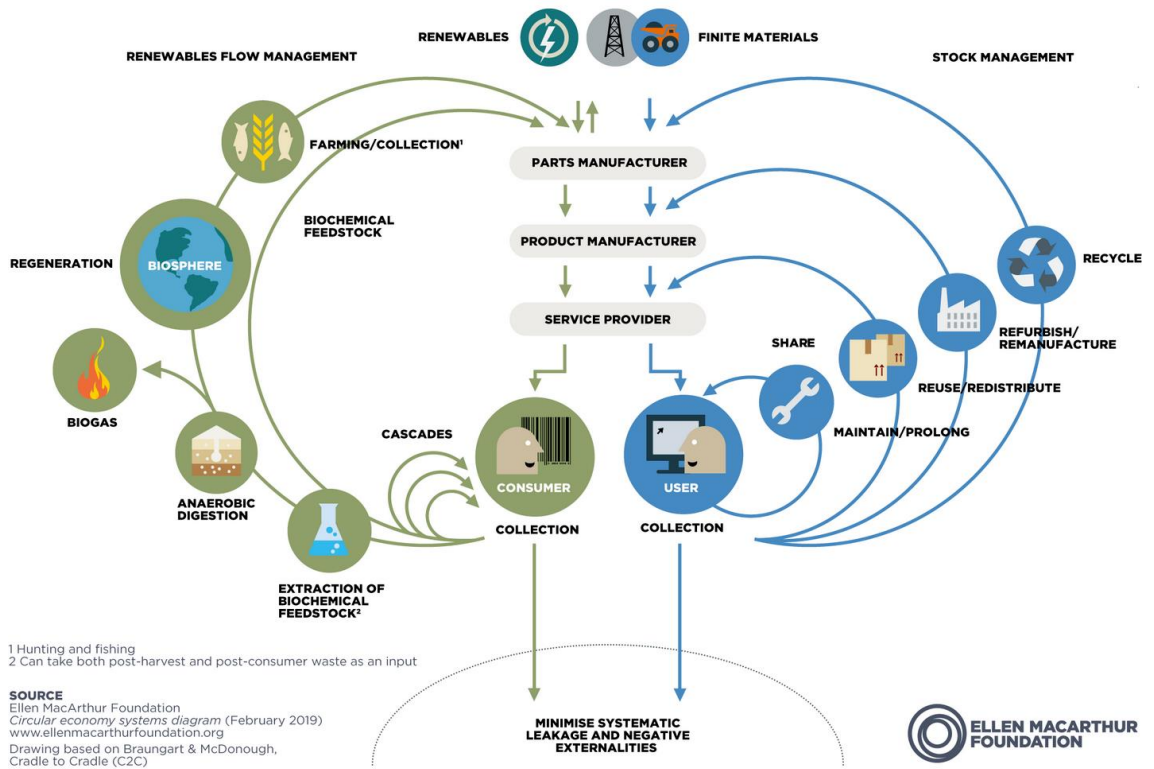


Kuva 2. Lineaarinen talousmalli (EU-Komissio, 2014)

Lineaarinen talousmalli on menestynyt aikaisemmin hyvin teollisuusmaissa, mutta sen on ennustettu romahtavan lähitulevaisuudessa. Ellen MacArthur Foundation toteaa, että hyödykkeiden hinnoissa tapahtui käännekohta vuonna 1999, jonka myötä aikaisemmin

laskeneet hinnat ovat lähteneet nousuun. Kovan kilpailun takia kasvavia materiaalihintoja ei kuitenkaan voida veloittaa suoraan asiakkaalta. Myös uudet kuluttajasukupolvet, tiukentuneet lainsäädännöt sekä tekniset harppaukset ovat ohjaamassa pois lineaarisesta talousmallista. (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Antikainen ja Valkokari, 2016). Resurssien niukkuus ja tavoitteet yritysten kilpailukyvyn parantamisesta ovat ajaneet yritykset etsimään vaihtoehtoisia keinoja saavuttaa kestävä kasvua, sillä pelkästään prosessiin tehokkuuden parantaminen ei välttämättä riitä (Pagoropoulos, Pigosso ja McAloone, 2017).

Kiertotaloutta voidaan pitää lineaarisen talouden vastakohtana (Murray, Skene ja Haynes, 2017). Kiertotalous-termi esiteltiin ensimmäisen kerran vuonna 1989 Pearcen ja Turnerin toimesta, vaikka konseptina sitä on kehitetty 1960-luvulta lähtien (Sariatli, 2017). Kiertotalous on talousmalli, jossa resurssien käyttö on suunniteltu kestäväksi ja materiaalit pyritään pitämään käytössä ja säilyttämään niiden arvoa mahdollisimman pitkään (Sitra, 2014). Ellen MacArthur Foundation (2013) havainnollistaa kiertotaloutta niin sanotun perhosmallin avulla, joka on esitetty kuvassa 3. Perhosmallissa on havainnollistettu materiaalien kierto sidosryhmien välillä. Perhosmalli on jaettu vasemmanpuoleiseen biologiseen kiertoon sekä oikeanpuoleiseen tekniseen kiertoon. Biologinen kierto kattaa uusiutuvien materiaalien virrat. Varsinainen materiaalien kulutus tapahtuu myös ainoastaan biologisessa kierrossa. Tekninen kierto kattaa materiaalien hallinnan. Teknisessä kierrossa materiaaleja ei kuluteta, vaan käytetään. Käytön jälkeen materiaalit otetaan talteen ja palautetaan tekniseen kiertoon. Kiertotalouden näkökulmasta tavoitteena on pysyä perhosmallin sisemmissä kierroissa aina kun mahdollista, jotta materiaalien ja tuotteiden arvo sekä niihin käytetty energia pysyisivät mahdollisimman tehokkaasti kierrossa.



Kuva 3. Kiertotalouden perhosmalli (Ellen MacArthur Foundation, 2013)

Kiertotalouden toimintamallia määritellään usein R-viitekehysten avulla. Yksinkertaisin ja hyvin yleisesti käytetty kolmen kohdan 3R-viitekehys muodostuu sanoista Reduce (vähennä), Reuse (käytä uudelleen) ja Recycle (kierrätä). 3R-viitekehysten pohjalta on myöhemmin luotu useita laajempia viitekehyksiä, kuten 4R, 6R sekä 9R. (Kirchherr, Reike ja Hekkert, 2017). Kuvassa 4 on Pottingin esittämä 9R-viitekehys, joka laajentaa 3R-viitekehysten tarkemmin määriteltyihin ja konkreettisempiin toimintastrategioihin. 9R-viitekehyksessä kiertotalouden strategiaa on kuvattu tuotantoketjun mukaisessa järjestyksessä ylhäältä alaspäin. 9R-viitekehyksessä kiertotalouden strategiat voidaan jakaa kolmeen osaan: älykkäämpään tuotteen käyttöön ja valmistukseen, tuotteen ja sen osien käyttöä pidentämiseen sekä materiaalien järkevämpään käyttöön.

Älykkäämpää tuotteen käyttöä ja valmistusta	R0 Refuse/Kieltäydy	Tee tuotteesta tarpeeton luopumalla sen toiminnosta tai tarjoamalla sama toiminto täysin eri tuotteessa
	R1 Rethink/Mieti uudelleen	Tehosta tuotteiden käyttöä (esim. jakamalla tuotteita tai tuomalla markkinoille monitoimisia tuotteita)
	R2 Reduce/Vähennä	Paranna tuotteiden valmistuksen tai käytön tehokkuutta, kuluttamalla vähemmän luonnonvaroja ja materiaaleja
Tuotteen ja sen osien pidempi käyttöikä	R3 Reuse/Käytä uudelleen	Pois heitetyn hyväkuntoisen ja alkuperäisen tarkoituksensa täyttävän tuotteen uudelleenkäyttö toisen kuluttajan toimesta
	R4 Repair/Korjaa	Viallisen tuotteen korjaus ja huolto, jotta sitä voidaan käyttää alkuperäisessä tarkoituksessaan
	R5 Refurbish/Kunnosta	Kunnosta vanha tuote ja tuo se ajan tasalle
	R6 Remanufacture/Valmista uudelleen	Käytä käytöstä poistetun tuotteen osia uudessa samankaltaisessa tuotteessa
	R7 Repurpose/Käytä uuteen tarkoitukseen	Käytä käytöstä poistettua tuotetta tai sen osia uudessa erilaisessa tuotteessa
Materiaalien järkevä käyttö	R8 Recycle/Kierrätä	Käsittele materiaaleja saadaksesi samat tai huonommat ominaisuudet
	R9 Recover/Ota energia talteen	Materiaalien polttaminen energian talteenotolla

Kuva 4. Kiertotalouden 9R-viitekehys (Potting ym., 2017)

Refuse (R0) tarkoittaa tuotteen hylkäämistä luopumalla sen tarjoamasta toiminnosta tai tarjoamalla sama toiminto jossain toisessa tuotteessa. Kieltäytyminen voidaan liittää myös koskemaan tiettyjen materiaalien tai tuotantoprosessien käyttöä kiertotalouden edistämiseksi. Rethink (R1) viittaa tuotteiden uudelleenajatteluun, mikä on keskeisimpiä asioita kiertotalouteen siirtymisessä. Uudelleenajattelulla pyritään tuotteiden fiksumpaan ja tehokkaampaan käyttöön, johon voidaan päästä esimerkiksi jakamalla tuotteita tai kehittämällä entistä monitoimisempia tuotteita. Joissain tapauksissa fyysinen tuote voidaan korvata myös jollain aineettomalla palvelulla. R0- ja R1-strategiat pyrkivät vähentämään tuotantoketjujen luonnonvarojen sekä materiaalien kulutusta niin, että samojen toimintojen tarjoamiseen tarvittaisiin vähemmän tuotteita. Niitä voidaan pitää siis kiertotalouden strategioina, vaikka ne eivät välttämättä liity tuotteiden, tuotteen osien tai kierrätettyjen materiaalien uudelleenkäyttöön (Potting ym., 2017). Reduce (R2) tarkoittaa luonnonvarojen käytön vähentämistä, joka saadaan aikaan valmistusta ja käyttöä tehostamalla. Luonnonvarojen käytön vähentäminen johtaa myös pienempään energian tarpeeseen sekä raaka-aineiden ja jätteiden määrän pienenemiseen. Vähentämisellä voidaan tarkoittaa myös tuotteiden vähentämistä, jolloin vähennetään ympäristöön kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia. (Reike, Vermeulen ja Witjes, 2018; Morseletto, 2020)

Reuse (R3) tarkoittaa hyväkuntoisen tuotteen uudelleenkäyttöä alkuperäisessä tehtävässä uuden kuluttajan toimesta. Uudelleenkäyttöön voidaan ajatella kuuluvan sekä käytetyn tuotteen omistajan vaihdokset että vuokraaminen tai jakaminen muiden kanssa.

Repair (R4) kattaa vioittuneen tuotteen korjauksen ja huollon, jotta sitä voidaan käyttää alkuperäisessä tarkoituksessaan. Refurbish (R5) tarkoittaa vanhan tuotteen kunnostusta, jossa tuotteen ominaisuuksia pyritään nykyaikaistamaan. Tyypillisesti modernisointi tapahtuu osia vaihtamalla. Remanufacture (R6) kuvastaa käytöstä poistettujen tuotteiden osien käyttöä uudessa tuotteessa, jolla on sama tehtävä. Uudelleen valmistetun tuotteen tulisi vastata laadultaan täysin uutta tuotetta. Repurpose (R7) tarkoittaa käytöstä poistettujen tuotteiden tai niiden osien käyttöä uuden tuotteen muodostamisessa, jolla on eri tehtävä. R7 eroaa R3-R6 strategioista siinä, että alkuperäisiä tuotteita tai niiden osia käytetään uudessa tuotteessa erilaiseen toimintoon. (Potting *ym.*, 2017; Morseletto, 2020)

Recycle (R8) tarkoittaa materiaalien kierrättämistä ja prosessoimista niin, että kierrätysmateriaaleille saadaan alkuperäistä materiaalia vastaava tai heikompi laatu. Recover (R9) on määritelty Pottingin toimesta kierrättämättömän jätteen polttamisesta syntyvän energian talteen ottamiseksi. Tuotteiden polttaminen ja energian talteenotto eivät ole kiertotalouden kannalta hyvä ratkaisu, vaan pikemminkin viimeinen vaihtoehto tilanteessa, jossa tuote olisi muutoin päätymässä jätteenä kaatopaikalle tai polttoon ilman energian talteenottoa. Strategiat R8 ja R9 ovat yleensä ensimmäiset ja helpoimmat keinot siirtyä lineaarimallista kohti kiertotaloutta. 9R-viitekehyksestä voidaankin ajatella, että mitä ylemmäs taulukkoa nousee, sitä vähemmän luonnonvaroja käytetään ja ympäristöpaine on pienempi (Potting *ym.*, 2017).

## 2.2 Arvonluonti kiertotaloudessa

Kiertotalous ei tarkoita pelkästään ympäristöystävällisiä tekoja, kuten kierrätystä, vaan sen tavoitteena on maksimoida tuotteesta saadut hyödyt sen koko elinkaaren ajalta. Kiertotalouden perimmäisenä ajatuksena on luoda lisää arvoa järjestelmässä olevista materiaaleista, jotka on siis jo maksettu. Sen vuoksi kiertotaloudessa on mahdollista hyötyä taloudellisesti samalla kun hillitään luonnon pääoman käyttöä (Esposito, Tse ja Soufani, 2017). Ellen MacArthur Foundation esittää raportissaan neljä rakennuspalikkaa, joiden avulla arvonluonti voi tapahtua kiertotaloudessa (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Neljä rakennuspalikkaa ovat:

1. tuotteen ja tuotannon suunnittelu kiertotalous huomioiden
2. uudet liiketoimintamallit
3. käänteinen kiertokulku
4. suotuisan järjestelmäympäristön mahdollistavat tekijät



Ensimmäinen rakennuspalikka on tuotteen ja tuotannon suunnittelu kiertotalous huomioiden. Tuotteen ja palvelun suunnittelu ovat keskeinen osa arvonluontia kiertotaloudessa. Kiertotalouden periaatteena on, että materiaalit virtaavat kuvan 3 perhosmallissa joko teknisessä tai biologisessa kierrossa, riippuen siitä onko kyseessä synteettinen vai uusiutuva materiaali. Teknisessä kierrossa tuotteita ja materiaalia käytetään ja arvoa saadaan erilaisten tuotepalveluiden sekä niin sanottujen end-of-first-life -strategioiden avulla. Näihin strategioihin kuuluu esimerkiksi kuvan 4 9R-strategiamallista Repair, Remanufacture, Refurbish sekä Recycle. Biologisessa kierrossa materiaaleja kulutetaan ja lopulta ne metaboloituvat ja hajoavat. Biologisessa kierrossa arvonluonti tapahtuu käyttämällä materiaaleja kerta toisensa jälkeen eri käyttötarkoituksissa. Vasta, kun taloudellista arvoa ei voida enää saada talteen, materiaalit palautetaan luontoon luonnon pääoman ennallistamiseksi. Tuotteen suunnittelulla voidaan määritellä kumpaan kiertoon tuote ja siinä käytetyt materiaalit kuuluvat. Tuotteen suunnittelussa voidaan tehdä merkittäviä valintoja siihen, kuinka hyvin tuotteen kierto tapahtuu. Materiaalivalintojen lisäksi kriittisiä toimenpiteitä on esimerkiksi tuotteiden modularisointi ja standardointi, tuotteen purettavuuden huomioiminen, kestävän tuotteen suunnittelu sekä valmistusprosessin huomioiminen niin, että syntyy mahdollisimman vähän hukkaa. Tuotteen modularisointi ja standardointi helpottavat mahdollisten ongelmanlähteiden korvaamista. Tuotteen purettavuuden huomioimiselle pyritään edesauttamaan tuotteen tai sen osien korjaamista tai uudelleenkäyttöä tuotteen vikaantuessa. Kestävän tuotteen suunnittelulla pyritään puolestaan mahdollistamaan tuotteen ja osien elinkaaren pidentäminen. (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Hopkinson, De Angelis ja Zils, 2020)

Toinen rakennuspalikka on uudet liiketoimintamallit. Kyky arvon kaappaukselle on ydin uusien liiketoimintamallien suunnittelussa. Vaikka arvon luominen sekä arvon kaappaus ovat molemmat välttämättömiä kiertotalouden kilpailuedun saavuttamiseksi, arvon kaappaus ei ole ikinä taattu. Se joka luo arvonnousun, ei välttämättä pysty itse kaappaamaan suurinta osaa arvosta itselleen tai arvonluontipotentialia voidaan menettää, jos se on puutteellisesti integroitu muihin rakennuspalikoihin (Lepak, Smith ja Taylor, 2007). Arvon kaappaukseen on olemassa monia keinoja, mutta Hopkinsonin mukaan kolme yleisintä ja menestyksekkäintä keinoa arvon kaappaukseen kiertotaloudessa ovat jälleenmyynti, suoritusperusteinen toimitusmalli sekä sisällyttäminen. Jälleenmyynnillä tarkoitetaan tuotteen palauttamista markkinoille, esimerkiksi sellaisessa tilanteessa, kun käyttäjällä ei ole enää tarvetta tuotteelle tai jokin taho on korjannut vioittuneen tuotteen ja myy sen uudelleen toimintakuntoisena. Suoritusperusteisessa toimitusmallissa keskeinen ajatus on tarjota tuote omistamisen sijaan palveluna, josta veloitetaan käytön mukaan. Sisällyttämällä tarkoitetaan kiertotaloustoimien käyttämistä yrityksen sisäisissä toiminnoissa

ja prosesseissa. Usein tarkoituksena on vähentää prosessista syntyviä arvovuotoja, parantaa kustannuskilpailukykyä sekä vähentää hyödykkeiden hintojen vaihtelun vaikutuksia. Sisällyttämisessä tuote voidaan toimittaa asiakkaalle ilman, että kiertotalous olisi sidoksissa asiakkaan toimintaan. (Ellen MacArthur Foundation, 2013; Hopkinson, De Angelis ja Zils, 2020)

Kolmas rakennuspalikka on käänteinen kierto, jolla tarkoitetaan tuotteiden tai niiden osien virtaamista perinteisen lineaarisen vastaisesti, eli esimerkiksi asiakkaalta takaisin valmistajalle, jälleenmyyjälle tai korjaajalle. Käänteisessä kierrossa arvon luominen ja kaappaus voidaan tehdä yrityksen sisäisesti tai yrityksen rajapinnoilla. Kun yritykset laajentavat toimintaansa tuotteen elinkaaren matkalle, tarvitaan muutoksia myös arvoketjuun. Se saattaa tarkoittaa liiketoimintamallien siirtymistä kohti suljetun kierron arvoketjuja tai ulkopuolisten kumppaneiden integroimista uuden tuotteen kehitysprosessiin osana avointa liiketoimintamallia tai avointa innovaatiota (Kortmann ja Piller, 2016). Valmistavan teollisuuden yrityksiä maksuista noin 40 % menee materiaalikustannuksiin, joten suljetun kierron mallit voivat tuoda yksittäisille yrityksille turvaa resurssien hintojen vaihtelulta ja parantaa yrityksen kannattavuutta (Spani, 2020). Käänteisessä kierrossa on tärkeää tunnistaa syyt sille, miksi käyttäjät tekevät tai jättävät tekemättä palautuksia käänteisen kierron hyväksi. Niiden perusteella voidaan luoda kustannustehokas ja asiakasystävällinen järjestelmä palautuksien käsittelyyn ja hallintaan. (Ellen MacArthur Foundation, 2013)

Neljäs rakennuspalikka on suotuisan järjestelmäympäristön mahdollistavat tekijät. Jotta materiaalien uudelleenkäyttö sekä resurssien tuottavuus saataisiin merkittävästi kasvamaan nykytilanteesta, markkinamekanismien tulee olla hallitsevassa asemassa ajassa muutosta. Myös poliittisten päättäjien, oppilaitosten sekä suosittujen mielipidejohtajien tuki edesauttaa muutosta. (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Suotuisa järjestelmäympäristö muodostuu lukuisista asioista, kuten arvoketjun osien ja sektoreiden välisestä yhteistyöstä sekä toimialan yleisistä pelisäännöistä. Myös korkeakoulujen opetussuunnitelmilla on vaikutusta järjestelmäympäristöön, sillä koulutusjärjestelmien kautta voidaan lisätä tietoisuutta kiertotalouteen liittyen.

Kiertotalouden täyttä potentiaalia ei voi hyödyntää irrottamalla yksittäisiä arvonluonnin keinoja toisistaan. Kehdosta-kehtoon-tuotteen suunnittelu voi tuoda hyötyjä tuotteen käyttäjälle, mutta tuote saattaa silti päätyä käytön jälkeen kaatopaikalle, jos mukana ei ole liiketoimintamallia, joka kannustaa kiertoa tai järjestelmää käänteisen virtauksen hallintaan. Mahdollisuus kerätä arvoa tietyllä liiketoimintamallilla (esim. remanufacture) pienenee, jos palautettavaa tuotetta ei ole suunniteltu helposti purettavaksi, korjattavaksi

tai päivitettäväksi, tai käänteisen virtauksen logistiikka on liian kallis. (Hopkinson, De Angelis ja Zils, 2020)

### 2.3 Kiertotalouden lainsäädännöt ja vaatimukset

EU:n selvityksen mukaan biomassan, fossiilisten polttoaineiden, metallien ja mineraalien kulutuksen odotetaan kaksinkertaistuvan seuraavan 40 vuoden aikana ja vuotuisen jätteen määrän ennustetaan kasvavan 70 % vuoden 2020 lukemista vuoteen 2050 mennessä. Puolet kasvihuonekaasupäästöistä ja yli 90 % biologisen diversiteetin häviämisestä sekä veden niukkuudesta johtuu luonnonvarojen louhinnasta ja prosessoinnista (Spani, 2020). Euroopan komissio esitteli vuonna 2019 Euroopan vihreän kehityksen ohjelman (European Green Deal), jonka tavoitteena on vuoteen 2050 mennessä tehdä Euroopasta ensimmäinen ilmastoneutraali maanosa ja samalla piristää Euroopan alueen taloutta, pitää huolta luonnosta sekä parantaa ihmisten terveyttä ja elämänlaatua. Euroopan vihreän kehityksen ohjelmassa luotiin yhteinen strategia ilmastoneutraaliuden, resurssitehokkuuden ja taloudellisen kilpailukyvyn saavuttamiseksi. EU:n selvityksen mukaan kiertotalouden laajentaminen edelläkävijöistä talouden valtavirran toimijoihin, edistää ratkaisevasti tavoitteiden saavuttamista. Asteittainen siirtyminen kestävään talousjärjestelmään nähdään välttämättömänä osana EU:n teollisuusstrategiaa. Cambridge Econometrics:n vuonna 2018 EU:lle tekemän tutkimuksen mukaan kiertotalousperiaatteiden soveltaminen kaikkialla EU:n taloudessa voi kasvattaa EU:n bruttokansantuotetta 0,5 prosenttia vuoteen 2030 mennessä, luoden samalla noin 700 000 uutta työpaikkaa (Cambridge Econometrics ja European Commission, 2018).

Euroopan vihreän kehityksen ohjelman edellyttämien muutosten nopeuttamiseksi luotiin kiertotalouden toimintasuunnitelma. Suunnitelmassa esitetään joukko toisiinsa liittyviä keinoja yhtenäisen tuotekäytäntöjen luomiseksi, joka tekee kestävästä tuotteista, palveluista ja liiketoimintamalleista valtavirtaa sekä muuttaa kulutustottumuksia suuntaan, jossa jätettä ei synny. Eurooppa ei voi saavuttaa muutosta toimimalla yksin, mutta EU pyrkii toimimaan suunnannäyttäjänä globaalilla tasolla. Vaikutusvaltaansa, asiantuntemusta sekä taloudellisia resursseja käyttäen, EU tavoittelee YK:n asettamia vuoden 2030 kestävä kehityksen tavoitteita (Spani, 2020). Vuonna 2015 YK:n jäsenmaat sopivat yhteisistä toimista kestävä kehityksen edistämiseksi. Keskeisinä ajatuksina oli vuoteen 2030 mennessä poistaa maailmasta äärimmäinen köyhyys, turvata ihmisten hyvinvointi sekä luonnon ja talouden kannalta kestävä toiminta. Syntyneen toimintaohjelman perusteella luotiin kuvassa 5 esitetty 17 kohtaa käsittävä listaus kestävä kehityksen tavoitteista. (United Nations, 2020)


**SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS**


Kuva 5. YK:n kestävän kehityksen tavoitteet (United Nations, 2020)

Kiertotalouteen liittyvillä toimenpiteillä ei ole merkittävää välitöntä vaikutusta kaikkiin YK:n kestävän kehityksen tavoitteisiin, vaikka välillisesti merkitys voikin ulottua laajalle. Schroederin mukaan kiertotalous tukee parhaiten tavoitteita 6 puhdas vesi ja sanitaatio, 7 edullista ja puhdasta energiaa, 8 ihmisarvoista työtä ja talouskasvua, 12 vastuullista kuluttamista sekä 15 maanpäällinen elämä. Kestävän kehityksen tavoitteiden välillä voidaan saavuttaa kuitenkin synergiaetua. Esimerkiksi tavoite 8 tähtää talouskasvun sekä ihmisarvoisen työn edistämiseen, mikä puolestaan edesauttaa tavoitetta 1, joka on köyhyyden poistaminen, sekä tavoitetta 2, joka on nälänhädän poistaminen (Schroeder, Anggraeni ja Weber, 2019). Suomi on sitoutunut toimimaan YK:n kestävän kehityksen toimintaohjelman mukaisesti kotimaassa ja kansainvälisesti. Valtionneuvosto laatii eduskunnalle joka neljäs vuosi selonteon, jossa käydään läpi hallituksen tekemät toimet kunkin 17 tavoitteen osalta sekä kerrotaan keinoista, joilla seurataan ja arvioidaan tavoitteiden toteutumista. Vuonna 2020 julkaistun selonteon mukaan hallitus on nähnyt kiertotalouden edesauttavan kestävän kehityksen tavoitteiden 6, 7, 8, 9, 12, 13 sekä 14 saavuttamista ja sen vuoksi hallitus pyrkii tulevana vuosina vauhdittamaan kiertotalouteen siirtymistä muun muassa investointitukien, verouudistuksien sekä kiertotalousrahaston avulla. Selonteossa asetettiin hallitusohjelman tavoitteeksi muun muassa uusi kiertotalouden edistämishjelma. Edistämishjelmassa asetetaan tavoitteet ja niiden mittarit sekä määritellään vaadittavat toimet ja varataan resurssit kiertotalouden edistämiseksi ja systeemisen muutoksen aikaansaamiseksi. (Valtionneuvoston kanslia, 2020).

Suomen lainsäädäntöä on jo muokattu kiertotalouden edistämiseksi ja hallituksen tavoitteena on jatkaa samaa linjaa kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamiseksi (Valtioneuvoston kanslia, 2020). Viime vuosina on julkaistu esimerkiksi Valtioneuvoston asetus kiertotalouden investointi- ja kehittämishankkeisiin myönnettävästä avustuksesta (30.12.2020/1197, 2020) sekä Valtioneuvoston asetus kiertotalouden ja kestävän vihreän kasvun edistämiseen myönnettävästä avustuksesta (6.8.2020/604, 2020), joissa säädetään valtionavustuksista kiertotalouteen ja kestävään kasvuun liittyviin investointeihin sekä investointeihin liittyviin selvityksiin. Avustusten tarkoituksena on edistää kiertotalouteen ja vihreään kasvuun liittyviä kehitys- tai innovaatiohankkeita tarjoamalla yritykselle enimmillään 55 prosenttia hankkeen hyväksyttävistä kustannuksista kattavan avustuksen. Avustuksia myöntää tapauksesta riippuen Työ- ja elinkeinoministeriö tai Innovaatorahoituskeskus Business Finland.

Jätelaisissa (17.6.2011/646, 2011) ja valtioneuvoston asetuksessa kaatopaikoista (2.5.2013/331, 2013) mainitaan suoraan, kuinka niiden tarkoituksena on tukea ja edistää kiertotaloutta varmistamalla jätteenhuollon ja kierrätyksen toimivuus. Jätelain kahdeksannessa pykälässä sanotaan: ”Kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavaa etusijajärjestystä: Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti valmistettava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä.” Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista viittaa pykälässä 14 a edellä mainittuun jätelain kohtaan toteamalla: ”Kierrätykseen tai muuhun hyödyntämiseen soveltuvan jätteen kaatopaikalle sijoittamista on vältettävä mahdollisuuksien mukaan, lukuun ottamatta jätettä, jonka sijoittamisella kaatopaikalle päästään jätelain 8 §:ssä tarkoitetun etusijajärjestyksen mukaisesti ympäristön kannalta parhaaseen mahdolliseen tulokseen.” Jätelain yhdeksännessä pykälässä todetaan, että jätelain tavoitteiden saavuttamiseksi tuotteen valmistajan on huolehdittava muun muassa siitä, että:

1. valmistuksessa käytetään säästeliäästi raaka-aineita ja raaka-aineina käytetään jätteitä, jätteestä valmistettuja raaka-aineita tai käytettyjä tuotteita tai niiden osia;
2. valmistuksessa vältetään ympäristölle ja terveydelle haitallisia aineita sisältävien raaka-aineiden käyttöä ja ne korvataan haitattomammilla raaka-aineilla;
3. tuotantomenetelmä valitaan siten, että valmistuksessa syntyy mahdollisimman vähän jätettä ja syntyvä jäte on terveydelle ja ympäristölle mahdollisimman haitatonta;

4. tuotetta ei pakata tarpeettomasti;
5. tuote on resurssitehokas, elinkaareltaan ja käyttöiältään kestävä, korjattava, päivitettävä ja uudelleenkäytettävä sekä jätteenä kierrätettävä ja siitä ja sen käytöstä syntyy mahdollisimman vähän jätettä;
6. tuotteesta ei jätteenä aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle tai roskaantumista eikä huomattavaa haittaa tai vaikeutta jätehuollon järjestämiselle;
7. kriittisiä raaka-aineita sisältävä tuote on mahdollisuuksien mukaan uudelleenkäytettävä ja jätteenä kierrätettävä. (17.6.2011/646, 2011).

Lisäksi laki vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa (7.6.2013/387, 2013) sekä laki tuotteiden ekologiselle suunnittelulle ja energiamerkinnälle asetettavista vaatimuksista (19.12.2008/1005, 2008) pyrkivät vähentämään tuotteiden ympäristövaikutuksia ja osaltaan edistävät kiertotaloutta. Laki vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa muun muassa määrittää, että sähkö- ja elektroniikkalaitteiden korjaamiseen, uudelleenkäyttöön, päivitykseen tai kapasiteetin lisäämiseen tarkoitetuissa varaosissa ei saa käyttää enempää vaarallisia aineita kuin RoHS-direktiivissä säädettyjen enimmäispitoisuuksien verran. Tällä tavoitellaan helpompaa sähkö- ja elektroniikkaromun loppukäsittelyä ja hyödyntämistä (Tukes, ei päivämäärää; 7.6.2013/387, 2013). Kiertotalouteen ja ympäristöasioihin liittyvässä lainsäädännössä perustana toimii usein jätelaki sekä ympäristönsuojelulaki (27.6.2014/527, 2014), joita sovelletaan uusia lakeja ja asetuksia tehdessä.

## 2.4 Kiertotalous tuotekehityksessä

EU:n julkaisun mukaan yli 80 % tuotteen ympäristövaikutuksista määritetään tuotteen suunnitteluvaiheessa (European Commission, 2014). Sen vuoksi kiertotaloudessa on lähdettävä liikkeelle tuotteiden, palveluiden ja prosessien suunnittelusta. Ne tulisi suunnitella siten, että tuotteet ovat kestävämpiä, niitä voidaan helposti korjata ja päivittää, niissä voidaan hyödyntää uudelleen valmistusta ja ne ovat kierrätettävissä. Suunnittelun osalta kiertotalouden ja lineaaritalouden suurimmat erot tulevat siitä, että kiertotaloudessa materiaalit ja komponentit ovat kierrätettävissä ja tuotteet, palvelut sekä prosessit ovat suunniteltu tavalla, joka mahdollistaa tuotteen elinkaaren pidentämisen korjauksien, päivityksien tai uudelleenkäytön avulla. Tällöin markkinoilla olisi vähemmän pois heitettäviä ja kertakäyttöisiä tuotteita ja enemmän kestäviä sekä uudelleen käytettäviä tuotteita. (Bonciu, 2014)

EU:n lainsäädännössä käsitellään jossain määrin tuotteiden kestävyysnäkökohtia ja kierrätettävyyttä, mutta toiminta niiden osalta on vielä osittain vapaaehtoista. Vielä ei ole

olemassa kattavia vaatimuksia siihen, että EU:n markkinoilla olevat tuotteet tulisi suunnitella kestävyttä ja kiertotaloutta silmällä pitäen. Euroopan komissio on kuitenkin tehnyt lainsäädäntöaloitteen Euroopan parlamentille, minkä tavoitteena on laajentaa ekologisen suunnittelun käytäntöjä koskemaan mahdollisimman laajaa tuotevalikoimaa ja tällä tavoin edistää kiertotaloutta (Spani, 2020). Aloitteen mukaan Euroopan komissiolla on jo harkinnassa nykyistä täydentäviä lainsäädäntöehdotuksia, joilla pyritään säätelemään vaatimuksia muun muassa tuotteen kestävyteen, uudelleenkäytettävyyteen, päivitettävyyteen sekä kierrätetyn materiaalin käyttöön liittyen (Spani, 2020). Lait eivät siis vielä edellytä juurikaan kiertotalouden huomioimista tuotteiden suunnittelussa, mutta tilanne voi muuttua lähivuosina. Suomen hallitus ja Euroopan komissio ovat ilmaisseet tavoitteensa kestävään kehitykseen liittyen ja keinot, joilla tavoitteisiin pyritään pääsemään (Spani, 2020; Valtionneuvoston kanslia, 2020). Molempien kohdalla kiertotalouteen siirtyminen nähdään tärkeänä tekijänä tavoitteisiin pääsemiseksi. Sen vuoksi lainsäädäntöä tullaan muuttamaan suuntaan, jossa kiertotalous on pakko huomioida tuotteen suunnittelussa. Samalla kiertotalouteen siirtymisestä ja siihen investoinneista pyritään tekemään houkuttelevampaa erilaisten valtionavustusten kautta (Valtionneuvoston kanslia, 2020).

Kiertotalouteen siirtyminen tarkoittaa tuotekehityksen näkökulmasta merkittävää ajatusmallin muutosta. Ensimmäiset vaikutusmahdollisuudet tulevat jo suunnittelun alkupäässä, kun tuotekehityksessä, tuotehallinnassa tai yrityksen johdossa tehdään strategisia päätöksiä tuotteisiin ja ansaintamalleihin liittyen. Esimerkiksi tuotteen tarjoaminen palveluna voi olla kiertotalouden kannalta parempi vaihtoehto kuin tuotteen valmistaminen asiakkaiden omistamaksi (Potting *ym.*, 2017). Tällöin tuotteen käyttö voi olla tehokkaampaa, kun käyttäjä ei seisota omistamaansa tuotetta vajaakäytöllä, vaan useat käyttäjät vuokraavat tuotteen tai ostavat palvelun vain tarpeeseen (Ellen MacArthur Foundation ja McKinsey & Company, 2014). Suunnittelun alkupäässä tehdään useita muitakin kiertotalouden kannalta merkittäviä päätöksiä. Kuvassa 4 esitetystä 9R-strategiamallista esimerkiksi strategiat R0 ja R1 ovat ajankohtaisia jo ennen varsinaisen suunnittelun aloittamista, kun tehdään valintoja tuotteiden ja niiden ominaisuuksien tarjonasta. Vaikka tuoteportfolioon liittyvä päätöksenteko tapahtuisi esimerkiksi tuotehallinnan osastossa, tuotteen tarjoaminen palveluna tai toimintojen lisääminen ja siirtäminen tuotteesta toiseen saattavat muuttaa tuotteelta vaadittavia ominaisuuksia ja vaatimuksia, jolloin muutoksella on merkittävä vaikutus myös tuotekehitykseen. (Potting *ym.*, 2017)

Kun tuotteiden tarjontaan ja ominaisuuksiin liittyvä päätöksenteko on tehty ja varsinainen suunnittelu käynnistyy, tulee tuotekehityksen aika tehdä valintoja, jotka vaikuttavat kiertotalouden onnistumiseen. Kiertotalouden tavoitteena on pidentää tuotteiden elinkaarta,

jolloin tuotteiden on oltava myös entistä kestävämpiä. Tällöin markkinoilla on vähemmän huonoja ja kertakäyttöisiä tuotteita, ja jätteen määrä vähenee (Ellen MacArthur Foundation, 2013). Tuotteita tai niiden osia ei kuitenkaan kannata varsinaisesti ylilimitoida, koska se on vastoin kiertotalouden periaatteita resurssien ja materiaalien säästämisestä. Materiaalien käytön yhteydessä voidaankin puhua optimoinnin tärkeydestä, jotta mahdollisimman pienellä määrällä raaka-ainetta saadaan valmistettua riittävän kestävä tuote.

Elinkaaren pidentämisessä tulee huomioida myös tuotteen tarvittavat huollot ja mahdollinen vikaantuminen. Tuotteen purettavuuden ja huollettavuuden huomioimisella mahdollistetaan tuotteen kunnon ylläpito määräajoin toteutettavilla huoltotoimilla. Purettavuus voi osaltaan helpottaa huoltotoimenpiteiden tekemistä, kun huollettaviin kohteisiin pääsee helposti käsiksi, mutta etuja saadaan myös vikatilanteissa, joissa komponentteja joudutaan korjaamaan tai vaihtamaan. Helposti purettavasta tuotteesta voidaan myös kokonaisen tuotteen elinkaaren loppupäässä irrottaa osia toisen tuotteen varaosiksi tai muuhun käyttöön. Tuotteen huoltojen lisäksi tuotesuunnittelussa on hyvä huomioida tuotteen päivitettävyyttä. Tuotteen elinkaaren edetessä korostuu tarve tehostaa tuotteen suorituskykyä päivitysten avulla. Päivitykset voivat auttaa tuotteen kilpailukykyä ylläpitämisessä entistä pidemmän aikaa. Päivitykset voivat pitää sisällään uusia ohjelmistoja tai fyysisten osien vaihtoa tai lisäämistä. Tuotteen käytön tehostaminen fyysisiä osia vaihtamalla liittyy myös aiemmin mainittuun purettavuuteen, jolloin osien päivittäminen helpottuu tai on ylipäättään mahdollista.

Osien ja osakokonaisuuksien modularisointi ja standardointi ovat keinoja, joilla voidaan tehostaa tuotteen valmistusta, mutta ne voivat auttaa myös tuotteen elinkaaren pidentämisessä. Tuotteen suunnittelussa modulaarisilla kokonaisuuksilla voidaan saada helpotusta tuotteen konfigurointiin ja muunneltavuuteen. Useissa tuotteissa voidaan siis hyödyntää samoja modulaarisia kokonaisuuksia, eikä kaikkia osia tarvitse suunnitella tuotekohtaisesti erikseen. Samaa pätee standardiosien käytössä. Tuotteen elinkaaren pidentämisessä modulaarisuus ja standardointi voivat helpottaa varaosien saatavuutta, kun samoja modulaarisia tai standardoituja osia käytetään useissa laitteissa, mahdollisesti myös muiden valmistajien tuottamana. Modularisoinnilla voidaan ajatella olevan yhteys myös tuotteen purettavuuteen, sillä parhaimmillaan käytöstä poistuneen tuotteen modulaarisia kokonaisuuksia voidaan irrottaa ja hyödyntää toisissa tuotteissa tai vioittuneita modulaarisia kokonaisuuksia voidaan irrottaa ja korjata esimerkiksi uudelleen valmistusta hyödyntäen, jonka jälkeen korjattu modulaarinen kokonaisuus voidaan vaihtaa seuraavassa tuotteessa rikkoutuneen tilalle.



Kun tuote tai sen osat ovat elinkaarensa päässä ja niiden uudelleenkäyttö ei ole enää mahdollista, ne on pystyttävä kierrättämään. Tuotesuunnittelussa tehdyillä ratkaisuilla voi olla suuri vaikutus kierrätyksen onnistumiseen. Esimerkiksi aikaisemmin mainittu tuotteen purettavuus voi helpottaa tuotteen osien kuljettamista oikeaan kierrätyspisteeseen ja auttaa eri materiaalien erottelussa toisistaan. Kierrätettävyyden kannalta on oleellista, että tuote suunnitellaan valmistettavaksi materiaaleista, joita voidaan kierrättää mahdollisimman helposti. Materiaalivalinnoissa tuotesuunnittelua ohjaa osittain myös lait, kuten laki vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa, jotka rajoittavat joidenkin materiaalien käyttöä (7.6.2013/387, 2013). Tuotesuunnittelussa voidaan myös joissain tapauksissa helpottaa loppukäyttäjää tuotteen kierrättämisessä, esimerkiksi suunnittelemalla kokonainen tuote tai siitä helposti irrotettava kokonaisuus samaa kierrätettävää materiaalia käyttäen. Tällöin loppukäyttäjän ei tarvitse purkaa ja lajitella tuotteen osia toimittaessaan sitä kierrätykseen.

## 2.5 Teorian yhteenveto

Vaikka kiertotalous on käsitteenä melko tuore, se perustuu pääosin jo aikaisemmin käytettyihin käsitteisiin ja toimintatapoihin. Esimerkiksi tuotteiden valmistuksen ja käytön tehokkuutta on pyritty parantamaan ja viallisia tuotteita on korjattu, vaikka niiden kohdalla ei olisikaan puhuttu kiertotaloudesta. Kiertotalous kuitenkin yhdistää useat toimintamallit saman kokonaisuuden alle. Eri lähteissä kiertotalouteen ajatellaan kuuluvan hieman eri asioita, minkä vuoksi kiertotalouden tarkka määrittely on hankalaa. Perusajatuksena on kuitenkin se, että resurssien käyttö on kestävä ja materiaaleihin sidottu arvo pyritään säilyttämään mahdollisimman pitkään. Tällä tavoin pyritään säästämään luontoa ja maksimoimaan tuotteesta saadut hyödyt.

Raaka-aineiden kulutuksen sekä jätteiden määrän kasvaminen ovat saaneet EU:n ja sen jäsenmaiden päätöksentekijät pohtimaan erinäisiä ratkaisuja luonnon säästämiseksi. EU:n teettämässä tutkimuksissa kiertotalous koettiin oivalliseksi menetelmäksi vähentää ympäristölle aiheutunutta kuormaa ja samalla mahdollistaa talouskasvu (Cambridge Econometrics ja European Commission, 2018). EU pyrkii kiertotalouden avulla olemaan ympäristöasioiden suunnannäyttäjäksi ja tukemaan YK:n asettamia kestävän kehityksen tavoitteita (Spani, 2020). Myös Suomi on sitoutunut seuraamaan EU:n ja YK:n tavoitteita ja näin ollen myös Suomessa on pyritty vauhdittamaan kiertotalouteen siirtymistä muun muassa lainsäädännön uudistuksilla sekä avustuksilla (Valtionneuvoston kanslia, 2020).

Jotta kiertotaloutta saataisiin hyödynnettyä yrityksissä mahdollisimman hyvin, tulee kiertotalous huomioida jo huomattavasti ennen tuotteen valmistusta. Tuotesuunnittelussa tehdään monia päätöksiä, jotka vaikuttavat kiertotalouden toteuttamiseen tuotteen koko

elinkaaren aikana. Kuvassa 4 esitetyssä Pottingin 9R-strategiamallissa on kerätty yhteen konkreettisia kiertotaloustrategioita, joita voidaan käyttää tuotteen elinkaaren aikana (Potting *ym.*, 2017). Osa strategioista käsittää keinoja, joilla tuotteen käyttöikä voidaan pidentää tai tuote voidaan järkevästi hävittää, mutta niidenkin kohdalla tuotesuunnittelussa tulee osata huomioida myöhemmin toteuttavat kiertotaloustoimenpiteet.

## 3. TUTKIMUSMENETELMÄ

Tässä luvussa tarkastellaan tutkimusmetodologiaa, jota tutkimuksessa on käytetty tutkimustavoitteiden saavuttamiseksi. Alaluvussa 3.1 tarkastellaan tutkimuksen suunnittelua ja menetelmiä sekä perustellaan puolistrukturoidun haastattelun käyttämistä tämän tyyppisessä tutkimuksessa. Alaluvussa 3.2 tarkastellaan tapausten valintaprosessia, käytettyä tiedonkeruumenetelmää sekä pohditaan valitun menetelmän pätevyyttä sekä luotettavuutta.

### 3.1 Menetelmäkuvaus

Tämän diplomityön empiirisessä osassa on pyritty lisäämään tietoisuutta kohdeyrityksen asiakasyritysten tilanteesta kiertotalouteen liittyen. Tutkimuksen lähestymistapa oli induktiivinen, jossa on tavoitteena uuden teorian luominen, havainnointi sekä tutkimuksen ympäristö syvällinen ymmärtäminen (Saunders, Lewis ja Thornhill, 2019). Tutkimus toteutettiin laadullisena, johon liitetään usein induktiiviseen lähestymistapa. Laadullinen tutkimus yhdistetään usein tulkinnalliseen filosofiaan (Denzin ja Lincoln, 2018). Laadullisessa tutkimuksessa tutkittavasta ilmiöstä pyritään ymmärtämään subjektiivisia ja sosiaalisesti rakennettuja merkityksiä sekä asioiden välisiä suhteita. Merkitykset johdetaan tyypillisesti sanoista ja kuvista, eikä niinkään numeroista, kuten määrällisessä tutkimuksessa. Tässä diplomityössä laadullinen yksittäismenetelmätutkimus koettiin kontekstiin sopivaksi sen ominaispiirteiden vuoksi.

Tämän diplomityön tutkimusstrategiaksi valittiin tapaustutkimus. Tapaustutkimus on syvällinen tutkimus tosielämän aiheeseen tai ilmiöön liittyen (Yin, 2003). Tapaustutkimusta käytetään, kun pyritään ymmärtämään tutkittavan aiheen dynamiikkaa ympäristössään tai kontekstissaan, erityisesti silloin kun ilmiön ja kontekstin väliset rajat eivät ole selvät. Tässä diplomityössä tutkittavana ilmiönä on kiertotaloustoiminta ja kontekstina kohdeyrityksen koneenrakennusalan asiakaskenttä. Tapaustutkimus on hyvä keino kerätä rikasta ymmärrystä tutkimuksen kontekstista sekä määrättyistä prosesseista ja se pyrkii tyypillisesti vastaamaan tutkimuskysymyksiin ”*miksi?*”, ”*mikä?*” sekä ”*miten?*”. Tässä diplomityössä pyrittiin keräämään rikasta ymmärrystä kiertotalouden toiminnoista ja vastaamaan tutkimuskysymykseen ”*Miten kohdeyrityksen koneenrakennusalan asiakkaat hyödyntävät kiertotaloutta?*” sekä selvittämään miksi yritykset ovat halunneet lähteä mukaan kiertotaloustoimintaan, joten tapaustutkimuksen voidaan ajatella olevan tutkimukseen sopiva strategia.

Diplomityön ajallisista rajoitteista johtuen, tutkimus toteutettiin poikittaistutkimuksena. Tutkimuksessa siis tavoiteltiin tilannekuvan saamista tietystä hetkestä, eikä muutosta tietyltä ajanjaksolta. On kuitenkin huomioitava, että tutkimuksen ajallisen keston ollessa kokonaisuudessaan yli vuoden, ilmiössä on voinut tapahtua muutosta tutkimuksen aikana. Tutkijan kuullessa tutkimuksen kohdeorganisaatioon, on tutkimuksessa hyväksytty tutkijan subjektiivisuus ja sen vaikutus tutkimustuloksiin. Subjektiivisuus aiheuttaa rajoitteita tutkimuksen yleistettävyyteen.

Tutkimuksen empiirisen osan tiedonkeruumenetelmäksi valittiin puolistrukturoidut haastattelut. Puolistrukturoituja haastatteluja käytetään usein laadullisissa tutkimuksissa, joissa avoimilla kysymyksillä pyritään saamaan laajoja ja kuvailevia vastauksia, joiden avulla tavoitellaan tutkimuksen ympäristön syvällistä ymmärtämistä (Saunders, Lewis ja Thornhill, 2019). Puolistrukturoidussa haastattelussa haastattelijalla on kysymyslista läpikäytävänä, mutta sitä ei seurata niin tarkasti kuin strukturoiduissa haastatteluissa. Puolistrukturoidussa haastattelussa voidaan tarvittaessa muuttaa kysymysten järjestystä ja esittää myös alkuperäisen suunnitelman ulkopuolisia tarkentavia kysymyksiä vastausten laadun varmistamiseksi. Taulukossa 1 on esitetty Saundersin sipulimallin mukaisesti kaikki tutkimusasetelmaan vaikuttavat valinnat.

Taulukko 1. *Tutkimusasetelmaan liittyvät valinnat*

<b>Tutkimusmetodologinen valinta</b>	<b>Valittu</b>
Tutkimusfilosofia	Pragmatismi
Lähestymistapa	Induktiivinen
Tutkimusmenetelmä	Yksittäismenetelmä
Tutkimustrategia	Tapaustutkimus
Ajallinen valinta	Poikittaistutkimus
Tekniikat ja menettelyt	Puolistrukturoidut haastattelut, kirjallisuuskatsaus

Diplomityön tavoitteena oli ymmärtää kohdeyrityksen asiakkaiden roolia kiertotaloudessa. Tiedonkeruu tapahtui haastattelemalla kohdeyrityksen asiakasyritysten edustajia. Haastattelujen avulla pyrittiin selvittämään yritysten tekemiä ja suunnittelemissa toimia kiertotalouteen liittyen. Tutkimuksen otannaksi valittiin harkinnanvarainen otanta, jolla pyrittiin saamaan mahdollisimman todenmukainen kuva kohdeyrityksen asiakaskentästä koneenrakennussegmentissä. Otantaan ei haluttu ottaa mukaan pienimpiä startup-yrityksiä, sillä niiden katsottiin eroavan toiminnaltaan merkittävästi valtavirran yrityksistä, joiden asiakkuuksista suurin osa kohdeyrityksenkin liikevaihdosta muodostuu. Myös haastateltavien valinnassa käytettiin harkinnanvaraista otantaa. Harkinnanvaraisella otannalla pyritään varmistamaan, että haastateltava henkilö tietää kohdeorganisaatiossa

parhaiten tutkittavasta ilmiöstä. Rajallisessa aikataulussa kuuden asiakasyrityksen edustajat antoivat vapaaehtoisen suostumuksensa ja osallistuivat tutkimuksen haastatteluosuuteen.

Haastateltaville lähetettiin etukäteen haastattelurunko, jotta haastateltavilla olisi ollut mahdollisuus valmistautua haastatteluun ja tarvittaessa mahdollisuus kerätä lisätietoa vastaamisen tueksi. Haastattelut toteutettiin etänä Teams-palaverien muodossa ja ne nauhoitettiin tutkimusaineiston läpikäynnin helpottamiseksi. Haastateltaville luvattiin, että diplomityössä ei julkaista heidän tai heidän edustamiensa yritysten nimiä. Tämän vuoksi asiakasyritykset on nimetty tässä työssä sattumanvaraisesti kirjaimin A-F. Taulukossa 2 on esitetty haastattelujen taustoja

Taulukko 2. *Haastatteluun osallistuneet yritykset*

<b>Yritys</b>	<b>Konsernin liikevaihto / milj. €</b>	<b>Haastateltavan paikka organisaatiossa</b>	<b>Haastattelun kesto / min.</b>
A	yli 1 000	Kestävä kehitys	54
B	yli 1 000	Kestävä kehitys	45
C	yli 1 000	Kestävä kehitys	48
D	100 - 1 000	Tuotehallinta	44
E	yli 1 000	Tuotehallinta	42
F	alle 100	Tuotekehitys	44

Valtaosa haastatteluissa edustetuista yrityksistä toimii osana kansainvälistä konsernia. Kaikkien yritysten kohdalla liiketoiminta perustui B2B-myyntiin, jonka keskiössä oli yrityksen tuottama kone, mutta tuotteen rinnalla tarjottiin myös erinäisiä palveluita. Tyypillisesti palvelut liittyivät koneiden huoltoihin, korjauksiin tai varaosiin. Jokainen haastateltava koki edustamansa yrityksen erottuvan kilpailijoista laadun avulla. Laadukkuus ilmeni siten, että asiakkaita kuunnellaan, heidän toivomuksiinsa vastataan ja tarjotaan parempia palveluita kuin kilpailijat. Yrityksen F kohdalla kilpailu oli vielä vähäistä ja kaikkien tuotteiden kohdalla kilpailua ei ollut lainkaan.

Haastatteluiden avulla pyrittiin ymmärtämään kohdeilmiön eli koneenrakennusalan asiakasyritysten kiertotaloustoiminnan nykyistä sekä tulevaa tilaa. Tiedonkeruussa käytetty haastattelurunko on esitetty liitteessä A. Haastattelut aloitettiin tutkimuksen esittelyllä ja lämmittelevillä kysymyksillä haastateltavan sekä hänen edustamansa yrityksen taustoista. Taustoituksen jälkeen edettiin haastatteluihin osallistuneiden yritysten kiertotaloustoiminnan nykytilanteen kartoitukseen. Nykytilanteen kartoituksessa pyrittiin selvittämään 9R-strategiamallin avulla erilaiset kiertotaloustoimet, joita yritys toteuttaa. Kartoituksen jälkeen pyrittiin tunnistamaan syitä kiertotalouden toteuttamiselle sekä keräämään hyviä ja huonoja kokemuksia yrityksen käyttämistä toimenpiteistä. Nykytilanteen

selvityksen jälkeen haastattelut siirtyivät pohtimaan yrityksen tulevaisuutta kiertotalouden osalta. Tulevaisuuden osalta tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää erityisesti kiertotalouden tarjoamia hyötyjä sekä keinoja, jotka tekisivät lineaarisesta mallista kiertotalouteen siirtymisestä entistä houkuttelevampaa yrityksille.

## 3.2 Aineiston kuvaus

Opinnäytetyön datan analysoinnissa käytettiin induktiivista lähestymistapaa. Tutkimuksessa ei siis testattu aiempaa teoriaa, vaan aineisto kerättiin ilman ennakkoon asetettuja oletuksia. Induktiivinen lähestymistapa soveltuu hyvin laadullisen tiedon keräämiseen (Saunders, Lewis ja Thornhill, 2019). Tutkimuksen aineisto koostui kuuden eri asiakasyrityksen edustajien haastatteluista. Haastattelut suoritettiin Teams-palaverien muodossa, jotka tallennettiin haastateltavan luvalla aineiston läpikäymisen helpottamiseksi. Haastatteluihin pyrittiin löytämään kohdeyrityksen asiakasyrityksiä, joilta saataisiin erilaisia näkökulmia ja kokemuksia kiertotalouteen liittyen. Haastateltavaksi henkilöksi pyrittiin saamaan sellainen yrityksen työntekijä, joka olisi mahdollisimman hyvin perillä yrityksen kiertotalousstrategioista ja niiden toteuttamisesta käytännössä.

Haastattelujen aineiston analysoinnissa hyödynnettiin Saundersin suosittelemaa systemaattista lähestymistapaa, jossa analysointi aloitettiin tutustumalla tarkasti kerättyyn aineistoon ja kirjoittamalla aineistosta muistioita sekä yhteenvetoja (Saunders, Lewis ja Thornhill, 2019). Tutustuminen piti sisällään haastattelujen tallenteiden ja muistiinpanojen läpikäymisen sekä litteroinnin myöhäisempää analysointia varten. Litteroitu aineisto koodattiin datan käsittelyn helpottamiseksi. Koodatun aineiston analysoinnissa pyrittiin löytämään datasta toistuvia teemoja sekä relaatioita. Löydettyjen havaintojen perusteella koottiin tutkimuksen tulokset, jotka on esitetty luvussa 4.

Tulokset-luvussa on esitetty suoria lainauksia haastatteluista. Suorat lainaukset on kirjoitettu *”kursiivissa ja lainausmerkeillä”*. Sitaatteihin on tehty joitain muokkauksia lukemisen helpottamiseksi. Esimerkiksi puhekielen ilmauksia, kuten ”mut” on kirjoitettu muodossa ”mutta”. Lisäksi täytesanoja, kuten ”niinku” sekä puheessa esiintyvää toistoa on poistettu. Lainauksien muokkauksissa on kuitenkin pidetty huoli siitä, että sanojen merkitys ja lauseiden asiasisältö eivät muutu.

## 4. TUTKIMUKSEN TULOKSET

Tässä luvussa esitellään tutkimuksen empiirisen osuuden pohjalta kerätyt tulokset. Ensin esitellään haastatteluista koottuja yleisiä havaintoja ja haastateltavien kokemuksia kiertotalouden toteuttamisesta. Seuraavaksi käydään jokaisen haastatteluihin osallistuneiden vastauksia yksitellen läpi, minkä jälkeen kootaan yhteen yritysten sisällä havaitut kiertotalouden hyödyt ja haitat. Lopuksi esitellään haastateltujen mainitsemat tekijät, joiden koettiin motivoivan yrityksiä kiertotaloustoimintansa edistämässä.

### 4.1 Yritysten kiertotalouden strategiat

Jokaisella yrityksellä oli selkeästi havaittavissa tavoitteita ympäristöasioihin ja kestäväan kehitykseen liittyen. Tavoitteissa oli kuitenkin eroja yritysten välillä, esimerkiksi yhden yrityksen kohdalla kestäväan kehityksen tavoitteisiin oli mainittu, että vuoteen 2030 mennessä 90 % toiminnasta olisi kiertävää, kun taas joidenkin toisten yritysten kohdalla tavoitteet olivat ainakin julkisuudessa enemmän abstrakteja. Yritysten A, B ja C kohdalla tavoitteena oli pienentää tuotteiden aiheuttamia päästöjä korvaamalla aikaisemmin käytettyjä dieselmootoreita sähköisillä ratkaisuilla. Yritys D puolestaan esitti pitkän aikavälin tavoitteeksi yrityksen hiilineutraaliuden. Jokaisen yrityksen kohdalla erilaiset kiertotalouden toimintamallit oli koettu järkeviksi keinoiksi saavuttaa kestäväan kehityksen tavoitteita ja myös tuotekehityksen vaikutusmahdollisuudet kiertotalouden toteuttamiseen oli sisäistetty jollain tasolla jokaisessa haastateltavassa yrityksessä. Yrityksen A haastateltava totesi:

*”Sanoisin, että sustainability ohjaa kyllä tosi paljon tuotekehitystä ja samoin kiertotalous, just se, että miten voidaan tehdä laitteista kevyempiä ja miten niiden elinikä voidaan pidentää ja miten kulutusosissa ja varaosissa voidaan käyttää vielä enemmän kierrätettäviä materiaaleja, ja kaikkia tällöisiä asioita siellä on hyvin paljon.”*

Kuten teorialuvussa käsiteltiin, kiertotalous ei ole käsitteenä täysin yksiselitteinen ja sille on useita hieman toisistaan poikkeavia määritelmiä. Oman haasteensa käsitteen kokonaisvaltaiseen ymmärtämiseen tuo se, että monet kiertotalouden toimintastrategiat ovat olleet käytössä jo paljon ennen kiertotalous-termin lanseerausta, jolloin niitä ei välttämättä osata liittää kiertotalouteen. Haastatteluihin osallistuneista yrityksistä viiden historia ulottuu ajalle ennen kuin kiertotalous-termi julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna

1989. Kiertotalouden määrittelyn haastavuus tuli esiin myös haastatteluissa ja eräs haastateltava muun muassa totesikin:

*”Kiertotalous on terminä semmoinen, että ihan kaikki eivät ymmärrä mitä se on. Monesti se mielletään kierrätykseksi. -- Siinä on juttuja, joita yritykset ovat tehneet vuosia, yhtäkkiä se on kiertotaloutta.”*

Yritysten konkreettisista kiertotaloustoimista kysyttäessä on syytä huomata, että varsinkin suurissa organisaatioissa yksi haastateltava ei välttämättä ole tietoinen kaikista yrityksen toiminnoista. Esimerkiksi kestävän kehityksen yksikössä ei välttämättä tiedetä kaikkia asioita, joita tuotekehitysyksikkö huomioi tuotteen suunnittelussa. Haastatteluissa saatiin kuitenkin jokaisen yrityksen kohdalla kattavasti lueteltua yritysten toimia kiertotalouteen liittyen. Toisaalta haastattelut perustuivat vapaaehtoisuuteen ja haastateltavat saivat haastattelurungon etukäteen nähtäväksi, joten kattavien vastausten saaminen oli jossakin määrin odotettavissa. Taulukossa 3 on kerätty yhteen haastateltavien mainitsemat 9R-viitekehityksen mukaiset toimintastrategiat, joita heidän edustamansa yritykset toteuttavat.

Taulukko 3. 9R-strategioiden esiintyvyys (maksimiarvo 6) haastatteluihin osallistuneissa yrityksissä

Strategia		Esiintyvyys
R0	Refuse/Kieltäydy	3
R1	Rethink/ Mieti uudelleen	4
R2	Reduce/Vähennä	6
R3	Reuse/Käytä uudelleen	3
R4	Repair/Korjaa	5
R5	Refurbish/Kunnosta	5
R6	Remanufacture/Valmista uudelleen	4
R7	Repurpose/Käytä uuteen tarkoitukseen	1
R8	Recycle/Kierrätä	6
R9	Recover/Ota energia talteen	4

Taulukosta nähdään, että kierrätys ja vähentäminen on omaksuttu jokaisessa haastateltavassa yrityksessä. Niiden osalta tulos ei ole yllätys, sillä lainsäädäntö ja ihmisten tietoisuus ympäristöasioista ohjaavat yrityksiä vahvasti kierrättämisen suuntaan. Vähentämisen taustalla on usein tavoitteet kustannustehokkuuden parantamisessa ja LEAN-filosofian toteuttamisessa. Kiertotaloutta ja LEAN-filosofiaa yhdistää muun muassa tavoitteet ylimääräisen kulutuksen karsimisesta ja sen avulla materiaali- ja resurssitehokkuuden parantamista (Nadeem *ym.*, 2019). Vähentäminen koettiin yrityksissä tärkeänä



osana erityisesti tuotesuunnittelua ja valmistusta, mutta se liitettiin myös muiden toimintojen, kuten huoltoliiketoiminnan optimointiin.

Kierrätykseen liittyen, energian talteenotto jätteestä oli myös hyvin yleisesti tunnettu toimintatapa. Tyypillisesti kyse on jätteenpoltosta, jonka yritys on ulkoistanut jätehuollosta vastaavalle yritykselle. Kahden yrityksen kohdalla, jotka eivät maininneet energian talteenoton käyttöä yrityksen toiminnassa, jätteenpolttoa tapahtuu luultavasti myös heidän jätehuollostansa vastaavan yrityksen toimesta. Yritys E oli sen sijaan ottanut energian talteenoton osaksi omaa prosessiaan. Heidän tuotteitaan testataan tuotannossa ja tuotekehityksessä testilaitteilla, jotka tuottavat kuormaa tuotteelle. Nämä testilaitteet muuttavat kuorman vaihtosähköksi, jolla tuotetaan energiaa sähköverkkoon. Heillä on myös oma puunpolttolaitos, jossa hävitetään tuotannosta syntyvää puujätettä ja energia ohjataan tehtaan lämmitykseen.

Selkeästi yritysten vähiten käyttämä strategia oli käyttö uuteen tarkoitukseen. Vain yksi yritys tunnisti sen osaksi nykyistä prosessiaan, ja tässä tapauksessa yrityksen tuote mahdollistaa materiaalien käytön alkuperäisestä tuotteesta eroavassa tuotteessa, heidän yhteistyökumppaninsa toimesta. Selkeää syytä toimintastrategian käytön vähyydelle mainitsi vain yritys C, jonka haastateltavan totesi:

*”Jos tuote on poistettu käytöstä, sitten se on jo kärsinyt aika paljon korroosiota ja muuta. Ne osat ei ole käyttökelpoisia välttämättä. Totta kai joitain varmasti on, mutta ne ovat sitten ehkä semmoisia erikoistapauksia”*

Osaltaan myös esimerkiksi osien uudelleenkäyttö alkuperäiseen tarkoitukseen voi vähentää mahdollisuuksia käyttää niitä uuteen tarkoitukseen, sillä tuotteen elinkaaren päättyessä uudelleenkäytettäviä osia on rajallinen määrä ja osien uudelleenkäyttö alkuperäisessä tarkoituksessa voidaan kokea helpoimmaksi tavaksi toteuttaa uudelleenkäyttöä.

Yrityksen A kohdalla kiertotalous on pyritty huomioimaan tuotteen elinkaaren varhaisessa vaiheessa. Haastateltavan mukaan heidän tuotteensa suunnitellaan kestäviksi ja sellaisiksi, että niitä voidaan helposti huoltaa ja modernisoida elinkaaren pidentämiseksi. Myös tuotteen käytön tehokkuus on koettu tärkeäksi teemaksi yrityksen tuotekehityksessä, koska heidän tuotteissaan suurimmat ympäristökuormitukset aiheutuvat tuotteiden käytöstä asiakkaiden toimesta. Tuotekehityksessä käytetään myös mittareita, joilla seurataan muun muassa kiertotaloustavoitteiden määrää tuotekehitysprojekteissa sekä rahamäärää, joka ohjautuu projekteihin, jotka kontribuovat kiertotalouteen. Haastateltava A totesikin:

*”(Kiertotaloustoiminnassa) tuotekehitys on kaiken A ja O, jälkikäteen on vaikeampi tehdä asioita kestävästi.”*

## 4.2 Yrityskohtaiset tulokset

Tässä luvussa on esitetty haastattelujen tulokset yrityskohtaisessa järjestyksessä. Tuloksissa käydään läpi yritysten toteuttamia kiertotaloustoimia, kiertotalouteen liittyviä liiketoimintamalleja, näkemyksiä kiertotaloudesta sekä tulevaisuuden suunnitelmia.

Yrityksen A kohdalla tuotteen elinkaari on pituudeltaan kymmeniä vuosia ja yrityksellä on omaa huoltoliiketoimintaa, joka mahdollistaa pitkän elinkaaren. Nykyisin noin 60 % yrityksen liikevaihdosta koostuu huoltoliiketoiminnasta. Huoltoliiketoiminta pitää sisällään muun muassa korjauksia sekä tuotteiden modernisointia ja päivittämistä. Yritys ei kuitenkaan lunasta käytettyjä koneita itselleen kunnostettavaksi, vaan kunnostettavat tuotteet ovat asiakkaiden omistuksessa ja sijaitsevat asiakkaiden saiteilla. Yksi syy tähän on logistiikka, sillä tuotteet ovat suuria ja niitä toimitetaan asiakkaille ympäri maapalloa. Tuotteen elinkaaren päättyessä, tuotteen kierrätys on yrityksen asiakkaan vastuulla, mutta huoltoliiketoimintaan liittyvässä kulutusosien vaihdossa yritys huolehtii jossain määrin kierrätyksestä.

Haastateltava B näki myös tuotekehityksen tärkeänä osana edustamansa yrityksen kiertotalouden toteuttamista. Yrityksen tuotekehityksessä on pyritty kiinnittämään huomioita muun muassa materiaalivalintoihin sekä tuotteen keventämiseen, jotta tuotteen hiilijalanjälki olisi pienempi, mutta kuitenkin tuotteen elinkaaren pituudesta tinkimättä. Huoltoliiketoiminta on myös merkittävä osa yrityksen B toimintaa ja sen asettamat vaatimukset pyritään huomioimaan jo tuotesuunnittelussa. Tuotteet pyritään suunnittelemaan helposti huollettaviksi ja modulaarisiksi, jotta tuotteen elinkaarta voidaan jatkaa mahdollisimman tehokkaasti ja varaosia on saatavilla sekä korvattavissa pitkälläkin aikavälillä.

9R-toimintastrategioista puhuttaessa yrityksen B kohdalla korostui strategia R2 Vähennä. Yritys on pyrkinyt optimoimaan tuotteiden valmistusta ja käyttöä, mutta myös huoltoliiketoimintaa. Huoltoliiketoiminnassa on pyritty vähentämään huoltoajoja sekä huollon aktiviteetteja ja tavoitteena on ollut vaihtaa osia vasta kun ne ovat tulleet elinkaarensa päähän. Yrityksen huoltoliiketoiminta itsessään pitää sisällä useita erilaisia palvelumalleja proaktiivisesta huollosta aktiiviseen korjaukseen. Joidenkin osien kohdalla yritys toteuttaa myös R5 ja R6 strategioita, eli yritys kunnostaa käytettyjä osia varaosatarpeisiin sekä uudelleenvalmistuksen menetelmällä hyödyntää osia, jotka eivät ole vielä elinkaarensa päässä

Yrityksen C haastattelussa kävi ilmi, että kiertotalousstrategiaa ohjaa yrityksen asettamat kestävä kehityksen tavoitteet vuodelle 2030, joissa yhtenä osa-alueena oli kiertotalous. Tavoitteet ohjaavat tekemistä lineaarisesta talousmallista kohti kiertotaloutta. Haastateltava C kuvaili tavoitteita:

*”Tavoitteena on, että meidän toimintamme olisi 90 prosenttisesti kiertävää. Se tulee varmasti tarkentumaan se tavoite tässä vuosien mittaan, mutta se on se meidän toimintaa ohjaava tekijä kiertotalouden osalta tällä hetkellä, että on asetettu yhteiset tavoitteet ja niihin sitten pyritään.”*

Kiertotalous ei ollut yritykselle kuitenkaan uusi asia, vaan liiketoiminta on pitänyt sisälleen kiertotalouteen liitettyjä toimintatapoja jo ennen kuin kiertotalous-termi on keksitty. Nykyisessä strategiassa kyse on ennemminkin siirtyminen yksittäisistä hankkeista kohti järjestelmällistä toimintaa. Haastateltava kuvaili aikaisempaa toimintamallia toteamalla:

*”Aikaisemmin ei ehkä ole näin tällaista erillistä projektia sen (kiertotalouden) edistämiseksi. On totta kai tehty sellaisia yksittäisiä hankkeita, mitkä sitten on tätä kiertotaloutta edistävää, mutta lähtökohtana toiminnalle on ehkä se, että se on järkevää ja tulee säästöjä, mutta nyt se on ehkä enemmän sellainen näkyvämpi tässä meidän toiminnassa”*

Yritys C:n tuotekehityksessä pyritään aktiivisesti suunnittelemaan edeltäjänsä tehokkaampia ja vähäpäästöisempiä tuotteita. Konkreettisena muutoksena pienempiä päätöksiä on tavoiteltu muun muassa korvaamalla dieselmoottorilla toimivia tuotteita uusilla sähkötoimisilla tuotteilla. Joitain monikäyttöisiä tuotteitakin on suunniteltu ja valmistetaan, mutta niiden käytön tehokkuus jää yhteen tarpeeseen suunniteltua tuotetta heikomaksi, jolloin monikäyttöisyys ei ole vielä yleistynyt. Yrityksellä on tuotteiden myymisen lisäksi huoltoliiketoimintaa, joka kattaa huoltojen ja korjausten lisäksi myös R5-toimintastrategian mukaisia kunnostuksia. Kunnostuksien ja osien uudelleenkäytön määrä on ollut vielä melko vähäistä, koska tuotteiden käyttöolosuhteista johtuen elinkaaren loppupäässä olevat tuotteet ovat hyvin huonossa kunnossa. Huoltotoimintaan liit-tyen, yritys on tutkinut osien ajoittaisen vaihtamisen tarpeesta ja pyrkinyt optimoimaan varaosien kulutusta jätteen vähentämiseksi. Yritys on muiltakin osin pyrkinyt viime vuosina kehittämään toimintaansa jätteen vähentämiseksi ja kierrättämiseksi. Muun muassa pakkausmateriaalien määrää on pyritty vähentämään yhdessä toimittajien kanssa kuitenkin niin, että kuljetettavat materiaalit eivät kärsi. Yrityksen sisällä on yritetty löytää myös uusia keinoja jätteen uudelleenkäyttöön ja hyödyntämiseen.

Yrityksen D päätuotteena on kokonaisen koneen valmistus ja myynti. Uusista tuotteista pyritään tekemään mahdollisimman kestäviä, jotta tuotteen elinkaari olisi pitkä ja jälki-markkinoinnin puolella käytettyjen osien sekä koneiden kierto jatkuisi yrityksen ja asiakkaiden välillä. Uusien tuotteiden kohdalla myös materiaalitehokkuutta on pyritty kehittämään, mikä osaltaan tukee yrityksen tavoitetta olla pitkällä aikavälillä kokonaan hiilineutraali. Kiertotalouden näkökulmasta yritys on panostanut tuotteen ja sen osien elinkaaren

pidentämiseen rakentamalla palvelumallia, jossa asiakkaille tarjotaan uutta tuotetta edullisemmin käytettyjä, kunnostettuja tai kosmeettisen vian omaavia tuotteita. Tehdaskunnostettujen osien tapauksessa yritys käyttää panttimaksua. Haastateltava kuvaili palvelumallia näin:

*”Meillä on tällainen palvelu olemassa, kun asiakas ostaa meiltä tehdaskunnostetun varaosan niin me peritään tällainen panttimaksu siinä samassa yhteydessä, ja sitten kun asiakas palauttaa sen rikkoutuneen vastaavan osan meille takaisin niin se panttimaksu hyvitetään sille asiakkaalle. Ja sitten me kunnostetaan se rikkoutunut komponentti uuden veroiseksi ja myydään edelleen seuraavalle asiakkaalle. Tällä tavalla meillä pysyy se kierto siinä, että niitä runkoja tulee takaisin kunnostettavaksi.”*

Yritys pyrkii hyödyntämään myös tuotannossa vioittuneet osat. Violliset osat kootaan yhteen paikkaan, jossa niiden kunto ja korjauksen tarve arvioidaan. Viollisia tuotteita korjataan mahdollisuuksien mukaan tai myydään sellaisenaan tavallista halvemmalla asiakkaalle, jos kyseessä on kosmeettinen vika. Yrityksellä tarjotaan asiakkailleen koneen vaihtopalvelua, jossa uutta konetta ostaessa, yritys ottaa vanhan koneen asiakkaalta vaihdossa. Vaihdossa tullut kone kunnostetaan, käyttämällä muun muassa tehdaskunnostettuja tai muita halvempia osia, jonka jälkeen kone myydään taas seuraavalle asiakkaalle.

Yritys E on pidentänyt omien tuotteidensa elinkaarta yrityksen D tapaan tarjoamalla asiakkailleen tehdaskunnostettuja tuotteita ja hyvittämällä asiakkaalle, mikäli tämä palauttaa vaihdossa rikkoutuneen tai loppuun käytetyn tuotteensa. Yrityksen E kohdalla uudelleen valmistusta on tehty yli 20 vuotta ja toimintamalli nähdään tulevaisuudessakin järkevänä toimintatapana, kuten haastateltava totesi:

*”Kyllä me ollaan tehty siitä ihan bisnestäkin sen lisäksi, että saadaan tällaiset pääkomponentit, energiaintensiiviset ja kalliit pääkomponentit kiertämään. Se on ympäristöteko, mutta se on myös bisnestä. Se on Win-Win. Ja voisin sanoa, että tulevaisuudessa siihen satsataan enemmänkin, että aina kun tulee mahdollisuus ottaa uusia tuotteita siihen Reman(ufacture)-kiertoon niin se tehdään.”*

Haastateltavan E mukaan LEAN-filosofia on hyvin vahvasti mukana yrityksen toiminnassa ja sillä on yhteys myös 9R-strategiamallin vähennä-strategiaan. LEAN-filosofian avulla yrityksessä pyritään kehittämään jatkuvasti muun muassa tuotteen valmistuksen resurssi- ja materiaalitehokkuutta. Valmistuksesta löytyy myös muita kiertotalouteen liitettäviä toimenpiteitä, kuten vanhat työstökoneet, joita on ajan saatossa korjattu ja modernisoitu vastaamaan nykyhetken vaatimuksia.

Kuten aikaisemmin mainittiin, yritys E on ottanut myös energian talteenoton osaksi omaa toimintaansa. Yrityksen tuotantolinjalta valmistuvat tuotteet koekäytetään erityisessä testipenkissä, joka tuottaa vastusta tuotteelle. Testipenkin aiheuttama vastus muutetaan sähkövirraksi, joka syötetään sähköverkkoon. Tällä tavalla yritys hyödyntää prosessista siirtyvää energiaa, eikä pyri ainoastaan hukkaamaan sitä esimerkiksi nestejäähdytyksen avulla. Ulkoisen toimijan sijaan yritys on ottanut itse vastuun myös tuotannosta syntyvän jätepuun hävittämisestä. Yrityksellä on oma puunpolttolaitos, jossa jätepuun hävittämisestä syntyvä lämpöenergia kerätään talteen ja käytetään tehtaan lämmittämiseen.

Yritys F valmistaa tuotteita jätteenkäsittelyn tarpeisiin, joten käytännössä yrityksen toiminta perustuu kiertotalouteen ja kierrätyksen toteuttamiseen. Lähtökohta eroaa siis hieinan muista haastateltavista. Yritys on myös muita tutkimukseen osallistuneita nuorempi ja tällä hetkellä valmistettavat tuotteet ovat melko uusia, minkä vuoksi tuotteen valmistuksesta ja toiminnasta löytyy varmasti vielä optimoitavaa.

*”Me ollaan sen verran nuori firma vielä ja nuo tuotteet on sen verran uusia, toki siinä suunnittelun ohessa on ollut mielessä myös se, että ne tehtäisiin suhteellisen fiksumasti, mutta tuotteen elinkaari on siinä vaiheessa, että vielä ei olla kovin selkeällä painotuksella menty, että mietittäisiin kuinka me saadaan meidän omasta tuotteesta ekologisempi ja kuinka me saataisiin siitä energiatehokkaampi valmistaa ja niin edespäin.”*

Tuotteen suunnittelussa on kuitenkin kiinnitetty huomiota muun muassa materiaalivalintoihin, jotta tuote voidaan elinkaaren päättyessä kierrättää, ja tuotteen rungossa on pyritty käyttämään samoja palkkikokoja, jotta materiaalien hukka jäisi mahdollisimman pieneksi. Haastateltava arvioi, että noin 2–5 vuoden kuluttua tuote on teknologian ja suorituskyvyn puolesta niin kypsä, että sen valmistuksen ekologisuuteen ja tehokkuuteen tullaan panostamaan huomattavasti.

Konkreettisena esimerkkinä yrityksen F tuotekehityksen tekemistä kiertotaloutta edistävästä toimista, haastateltava mainitsee yhden tuotteessa olevan komponentin, joka joutuu muita kovemmalle rasitukselle ja rikkoutuu todennäköisimmin. Kyseistä komponenttia ei rikkoutuessaan tarvitse välttämättä vaihtaa kokonaan vaan se on suunniteltu helposti purettaviksi ja korjattavaksi. Asiakas voi itse vaihtaa kyseiseen komponenttiin kulutusosia tai se voidaan tehdaskunnostaa, jolloin vanhaan runkoon vaihdetaan kuluneet ja vioittuneet osat.

### 4.3 Kiertotalouden koetut hyödyt ja haitat

Kuten edellisessä alaluvussa läpikäydyistä tuloksista voidaan havaita, haastatteluihin osallistuneet yritykset eivät toteuta kiertotaloutta ainoastaan sen takia, että toiminta olisi lineaarista mallia ekologisempaa. Kuten muussakin liiketoiminnassa, myös kiertotaloudessa toiminnalla haetaan yrityksille etua, josta voidaan hyötyä rahallisesti tai muilla keinoin. Eräs haastateltava kuvaili joidenkin kiertotaloushankkeiden kannattavuuden ongelmaa toteamalla:

*"Varmaan monet jutut olisi jo tapahtunut, jos ne olisivat yritykselle kannattavia tai niillä olisi keinoja tehdä sitä. Ei kukaan varmaan monia juttua vastaan ole, mutta sitten just se miten ne saadaan kannattaviksi, sehän se kuitenkin yritysmaailmaa ajaa, että rahamielessä pitää olla järkevää."*

Haastateltavat toivat esiin useita erilaisia motiiveja eri kiertotaloustoimien toteuttamiselle. Useat motiivit liittyivät kuitenkin samoihin ylemmän tason tavoitteisiin, joita yritykset pyrkivät toteuttamaan. Motiiveissa oli havaittavissa yhtäläisyyksiä esimerkiksi VTT:n julkaisemassa raportissa esitettyihin uudelleenvalmistukset hyötyihin ja ajureihin (Karvonen ym., 2015). Motiivit jakautuivat pääosin kolmen VTT:n raporttia mukailevan teeman alle, jotka olivat *sidosryhmät ja lainsäädäntö*, *liiketoiminnalliset hyödyt* sekä *julkisuuskuva ja markkinointi*. Sidosryhmät ja lainsäädäntö -teemalla tarkoitetaan tässä tapauksessa yrityksen sidosryhmien sille asettamia vaatimuksia ja toiveita sekä yrityksen omaehtoista sidosryhmien miellyttämistä. Sidosryhmien ja lainsäädännön asettamien vaatimusten täyttäminen voidaan nähdä erittäin tärkeänä tai pakollisena osana liiketoimintaa. Liiketoiminnalliset hyödyt -teemalla tarkoitetaan yrityksen oman liiketoiminnan tehostamista sekä kasvattamista taloudellisten hyötyjen saavuttamiseksi. Julkisuuskuva ja markkinointi -teemalla tarkoitetaan yrityksen itsestään antamaa vaikutelmaa ja asioita, jotka vaikuttavat havainnoivien ihmisten yrityksestä luomaan mielikuvaan. Kuvassa 6 on esitetty edellä mainitut teemat sekä niiden alle eriteltynä haastatteluissa ilmenneitä aiheita. Vaikka haastatteluissa esiin tulleet aiheet on tässä tapauksessa jaettu kolmen eri teeman alle, on hyvä tiedostaa, että niiden välillä voi olla yhtäläisyyksiä ja eri aiheiden toteuttamisella voidaan hakea synergiaetua. Esimerkiksi oman liiketoiminnan kehitys kiertotalouden saralla voi vastata myös eri sidosryhmien esittämiin vaatimuksiin ja samalla vaikuttaa positiivisesti yrityksen julkisuuskuvaan. Tässä luvussa on kuitenkin keskitytty löytämään yksittäiset yrityksiä ohjaavat ajurit.



Kuva 6. Havaittuja syitä kiertotalouden toteuttamiselle (mukaillen Karvonen *et al.*, 2015)

Sidosryhmiltä tulevilla vaatimuksilla koettiin olevan erittäin merkittävä vaikutus jokaisen haastatteluun osallistuneeseen yrityksen kiertotaloustoimintaan. Sidosryhmiin liittyen erityisesti lainsäädännön tuomat vaatimukset toistuivat jokaisessa haastattelussa, mutta yhdenkään yrityksen tavoitteina ei ollut ainoastaan täyttää lainsäädännön asettamat minimivaatimukset, vaan kiertotaloudesta pyrittiin hyötymään myös muilla keinoilla. Toinen usein toistunut aihepiiri oli parempien tuotteiden ja palveluiden tarjoaminen asiakkaille. Jokainen yritys mainitsi kilpailuvaltikseen tai erottautumiskeinokseen työn laadun tai tuotteiden ja palveluiden paremmuuden kilpailijoihin verrattuna, joten haastatteluista kerätyt havainnot ovat siltä osin linjassa keskenään. Asiakkaille tuskin kuitenkaan tarjotaan parempia tuotteita hyvää hyvyttään, vaan taustalla voi olla ajatuksia kuvan 6 muidenkin teemojen alta, kuten liikevaihdon kasvu tai halu

olla edelläkävijä. Pienen hiilijalanjäljen omaavan tuotteen tarjoaminen voi auttaa myös yrityksen asiakkaita täyttämään heidän omia tavoitteitaan tai heidän sidosryhmien vaatimuksia.

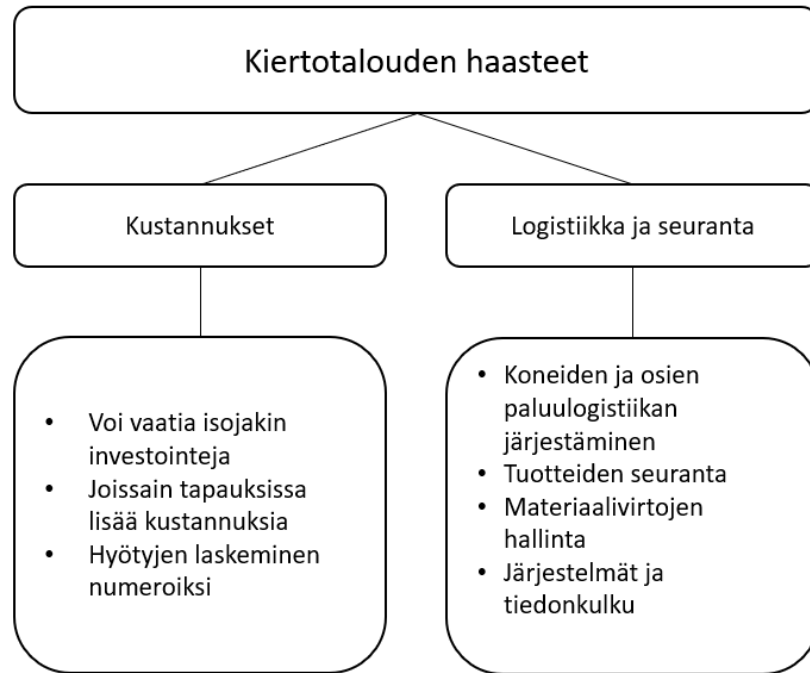
Jokainen haastateltu yritys pyrki jollain tavalla kehittämään omaa toimintaansa kiertotalouden avulla. Tyypillisesti uusia kiertotalouden liiketoimintamalleja omaksumalla yritykset pyrkivät kasvattamaan omaa liikevaihtoaan ja laajentamaan markkina-alueitaan. Esimerkiksi uusia koneita valmistava ja myyvä yritys on voinut laajentaa toimintaansa käytettyjen koneiden myynti- ja huoltomarkkinoille tarjoamalla tehdaskunnostettuja koneita

ja niiden osia. Liikevaihdon ja markkinoiden kasvun lisäksi kiertotaloudella on pyritty saamaan säästöjä aikaiseksi. Säästöjä haettiin muun muassa tuotannon toimintaa optimoimalla sekä materiaalien kulutusta vähentämällä. Joidenkin yritysten kohdalla materiaalien käytön vähentämisen koettiin pitkällä aikavälillä tuovan apua hintojen vaihtelun minimointiin sekä toimitusketjun ongelmiin, mutta toistaiseksi materiaalien vähentäminen ja uudelleenkäyttö on kuitenkin melko vähäistä kokonaiskulutukseen nähden.

Jokainen haastatettava koki kiertotaloustoiminnan vaikuttaneen positiivisesti edustamansa yrityksen julkisuuskuvaan. Yhdenkään haastateltavan kohdalla julkisuuskuvaan vaikuttaminen ei ollut kuitenkaan tärkein tai ainoa syy toteuttaa kiertotaloutta, vaan sen koettiin olevan yksi hyöty muiden joukossa. Haastatteluissa tuli esille useita hieman erilaisia näkökulmia siitä, miten kiertotalouden vaikutuksista yrityksen julkisuuskuvaan voidaan hyötyä. Osa yrityksistä tavoitteli yleisellä tasolla positiivista yrityskuvaa, kun taas toiset pyrkivät olemaan selkeämmin edelläkävijöitä kiertotalouden saralla. Molemmissa tapauksissa kiertotalouden koettiin tekevän yrityksestä entistä houkuttelevampi kohde sijoittajien näkökulmasta ja auttavan sillä tavoin yrityksen rahoituksen keräämisessä. Haastatettava E koki myös, että viime vuosina ihmisten tietoisuuden lisääntyessä, varsinkin nuoret työnhakijat ja uudet työntekijät kysyvät ja ovat kiinnostuneita yrityksen ympäristöasioista. Yrityksen E kohdalla kiertotalous ja ympäristöasioista huolehtiminen koettiin oleelliseksi rekrytointeja edistäneeksi asiaksi.

Kiertotalouden sisäistämisessä on ollut myös haasteita tutkimukseen osallistuneen yritysten keskuudessa. Kuten muussakin liiketoiminnassa, myös kiertotaloudessa uuden toimintamallin omaksuminen vaatii opettelua ja investointeja. Yritystä F lukuun ottamatta kaikki haastateltavat mainitsivat kiertotalouden haasteiksi tai huonoksi puoleksi siitä aiheutuvat kustannukset. Yrityksen F on puolestaan keskittynyt toimintansa alusta alkaen kiertotalouteen, joten sen kohdalla ei ole havaittavissa niin selkeää muutosta lineaarisesta mallista kiertotalouteen. Toinen toistuva aihepiiri kiertotalouden haasteista puhuttaessa oli valmistettujen ja myytyjen tuotteiden seuranta sekä materiaalien kiertämiseen liittyvä logistiikka. Kuvassa 7 on esitetty haastatteluissa ilmenneet haasteet kiertotaloustoimintaan liittyen. Haasteet on jaoteltu kahteen osaan, edellä mainittujen teemojen mukaisesti.





Kuva 7. Tunnistettuja haasteita kiertotaloustoiminnassa

Kiertotalouden kustannuksista puhuttaessa on hyvä muistaa, että jokainen haastatteluihin osallistunut tavoitteli kiertotaloudesta kannattavaa liiketoimintaa eikä kyse ollut pelkästään pakollisesta menoerästä muiden liiketoiminnan kustannusten lisäksi. Yrityksen E haastateltava mainitsi myös, että kestävä kehitys ja kiertotaloustoiminnan myötä kustannukset ovat jossain määrin nousseet, mutta heidän kohdallaan kilpailijat ovat pääosin Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa, minkä vuoksi tilanne on kilpailijoiden osalta samankaltainen eikä muut yritykset ole saaneet kilpailuetua. Kustannusten nousun merkittävimmät aiheuttajat olivat haastattelujen perusteella työvoimakustannusten lisääntyminen sekä materiaalien paluulogiikka.

Kiertotalouden tuomat uudet liiketoiminnot vaativat tyypillisesti alkuinvestointeja, joiden suuruus vaihtelee tapauskohtaisesti. Yritysten C ja E haastateltavat totesivat, että heidän tapauksessaan ”low-hanging fruits” on kerätty eli helposti saavutettavat toimenpiteet kiertotalouden toteuttamisessa on tehty ja jatkossa vaaditaan yhä suurempia systeemitason muutoksia. Tällöin myös muutosten vaatimat investoinnit ovat yritykselle huomattavan suuruisia. Kiertotalouden investoinneista puhuttaessa, haastateltava B totesi:

*”Meilläkin oli yksi tuommoinen uudentyypinen liiketoimintamalli, mikä lanseerattiin 2012 ja siinä meni neljä vuotta ennen kuin se muuttui kannattavaksi. Mutta nyt se on hyvinkin kannattava liiketoiminta ja asiakkaat ovat siitä hyvinkin innostuneita. Piti vaan jaksaa yrittää ja huomata että kyllä tästä kuitenkin muodostu ihan kannattavaa toimintaa.”*

Yritysten B ja F haastateltavat sanoivat, että kiertotalouden uusien liiketoimintojen ja palveluiden tapauksissa heidän on pitänyt ensin luoda tarjonta, jotta asiakkaat voivat ostaa sitä. Markkinoiden reagointinopeus on vaikuttanut osaltaan investointien takaisinmaksu-aikaan. Haastateltava B mainitsi myös, että yrityksen sisällä on ollut haasteita luoda faktaan perustuvaa laskentamallia kiertotalouden tuomien hyötyjen laskemiseksi.

Kustannusten lisäksi suurimmat haasteet kiertotaloudessa liittyivät haastattelujen perusteella logistiikan toteuttamiseen sekä tuotteiden ja materiaalien seurantaan. Jokaisella haastatellulla yrityksellä oli liiketoimintaa, johon liittyi vanhojen tuotteiden korjausta tai kunnostusta. Joissain tapauksissa yritykset lunastavat käyttäjiltä vanhoja osia tai tuotteita itselleen kunnostettavaksi ja uusiokäyttöön. Huolto- ja kunnostustoiminta vaatii materiaalivirtojen liikkumista tuotteen ja yrityksen välillä, mikä on tuonut haasteita varsinkin, kun tuotteita on myyty globaalisti. Paluulogistiikan järjestäminen ympäri maailmaa tuo mukanaan kustannuksia ja päästöjä, jotka siis haittaavat kiertotaloustoiminnan tavoitteiden saavuttamista eli kustannusten säästöä ja ekologisuutta. Tähän liittyen haastateltava A totesi, että kustannusten ja päästöjen kannalta paras vaihtoehto olisi hoitaa materiaalien kierrätys ja uudelleen käyttö paikallisen verkoston avulla, mutta suurien, monimutkaisten ja erikoisempien osien sekä materiaalien kohdalla se ei välttämättä ole mahdollista. Tällöin materiaalien palautuminen tuotteen valmistaneelle yritykselle voi olla järkevää. Yrityksen D tapauksessa paluulogistiikkaan liittyen oli havaittu, että tyypillisesti Euroopan sisällä palautukset onnistuvat helposti, mutta esimerkiksi Amerikassa ja Venäjällä toimiessa paikalliset lait sekä tullit voivat estää materiaalien palautuksen muihin maihin. Tällöin materiaalien uudelleenhyödyntäminen omalla tehtaalla voi olla mahdollista.

Haastateltava C mainitsi yhdeksi merkittäväksi haasteeksi tuotteiden seurannan tilanteissa, kun tuotteita ei myydä palveluna. Tällöin yritys ei välttämättä saa tietoa siitä, mitä tuotteelle tapahtuu elinkaaren päättyessä. Tällöin yritys ei myöskään pääse hyötymään tuotteen mahdollisesta kunnostamisesta ja tai materiaalien uudelleenkäytöstä. Yritys C ei ollut ainoa, jota tämä asia työllistää, vaan myös haastateltava F kertoi yrityksen pyrkivän kehittämään yhteistyötä loppukäyttäjien kanssa, jotta yritys tietäisi mitä materiaaleille tapahtuu elinkaaren loppupäässä ja pystyisi osallistumaan materiaalien hyödyntämiseen. Haastateltavat C ja D kokivat, että uusien palvelumallien myötä materiaalivirtojen hallinta on tuonut myös haasteita. Kiertotaloudelle tyypillisissä toimintamalleissa, kuten uudelleenvalmistuksessa, tuotannossa virtaa uusien materiaalien lisäksi käytettyjä ja korjattuja osia, jolloin kokonaisuus voi muodostua tietojärjestelmien kannalta hankalaksi hallita.

Jokaisen haastatellun yrityksen kohdalla kiertotaloustyö oli vielä kesken ja tavoitteiden saavuttamiseksi oli suunniteltu erilaisia hankkeita. Osa meneillään olevista tai tulevaisuuteen suunnitelluista hankkeista koettiin yrityksissä sellaisiksi, että niistä ei vielä haluttu kertoa organisaation ulkopuolelle. Haastatteluissa saatiin kuitenkin joitain mainintoja yritysten kiertotalouteen liittyvistä hankkeista. Yrityksen A tapauksessa yksi hanke käsitteli erilaisten kulutusosien takaisinottoa sekä niiden materiaalien uudelleen hyödyntämistä. Hankkeen tavoitteena oli löytää teknologioita ja yhteistyökumppaneita, joiden avulla erilaiset materiaalit voidaan erottaa toisistaan, jotta materiaaleja voitaisiin kierrättää ja uusiokäyttää paremmin. Yrityksen B tapauksessa kiertotalouteen liittyviä hankkeita oli tarkoitus käsitellä yrityksen sisäisissä työpajoissa lähitulevaisuudessa. Työpajojen tarkoituksena oli myös levittää organisaation sisällä tietoisuutta kiertotaloudesta. Yrityksen D sisällä oli meneillään hankkeita, joilla pyrittiin helpottamaan asiakkaan työtä osien palauttamisessa tehtaalle, esimerkiksi uudelleen valmistusta varten. Hankkeet koskivat muun muassa yhtenäisten pakkauslaatikoiden suunnittelua sekä verkkopalvelun luomista, jossa asiakas voi suoraan täyttää palautukseen liittyvät tiedot. Yrityksessä D oli myös hankkeita tuotteen modulaarisuuden parantamiseksi, jotta samoja osia voitaisiin käyttää eri tuotteiden välillä. Yrityksen E tapauksessa haastattelun aikaan suunnitteilla olleet hankkeet eivät kulkeneet varsinaisesti kiertotalouden nimellä, mutta kiertotalouteen liitettäviä hankkeita oli ainakin tuotantoon liittyvä prosessien tehostamishanke sekä hiilidioksidipäästöjen laskurin valmistelu.

#### **4.4 Yritysten motivoiminen tulevaisuudessa**

Haastattelujen lopussa käsiteltiin asioita, jotka motivoisivat tutkimukseen osallistuneita yrityksiä ja niiden teollisuusalaa siirtymään tulevaisuudessa yhä enemmän lineaarisesta talousmallista kohti kiertotaloutta. Kuvassa 8 on esitetty haastatteluissa esiin tulleita motivoivia tekijöitä. Kuvan vasemmanpuoleisissa sarakkeissa on kerätty haastateltavien mainitsemat tekijät, jotka tekisivät kiertotaloudesta entistä merkittävämmän asian yrityksille. Oikeanpuoleisissa sarakkeissa on merkattu jokaisen tekijän kohdalle yritykset, joiden edustajat mainitsivat haastatteluissa rivin vasemmassa sarakkeessa olevan tekijän.

Taulukko 4. *Kiertotalouteen siirtymistä edistävät tekijät*

Edistävät tekijät	Yritys
Materiaalien hinnannousu	A
Kustannuspaine	A
Vihreät lainat	A
Lainsäädäntö	A, B, C, D, E, F
Sidosryhmien vaatimukset (myös asiakkaiden asiakkaat vaikuttavat)	A, C, D
Toiminta markkinoiden ohjaamaksi	B
Markkinamuutos, että palvelusopimukset olisivat asiakkaille vertailukelpoisia	C
LCA-laskentojen yhtenäistäminen ja standardointi	D
Valtion tukiaiset helpottaa tekemistä varsinkin pk-sektorilla	E
Ihmisten tietoisuuden lisääntyminen	F

Kiertotaloutta edistävästä tekijöistä jokainen haastateltava koki lainsäädännön vaikuttavan merkittävästi yrityksiin. Lainsäädännön kohdalla muutos ei perustu yrityksen vapaaehtoiseen toimintaan, minkä vuoksi lainsäädäntö koettiin tehokkaaksi keinoksi pakottaa yritykset keksimään uusia kiertotalouden kannalta parempia toimintatapoja. Samalla tavalla kolme haastateltavaa totesi kokevansa yritysten sidosryhmien vaatimukset kiertotalouden edistämisen kannalta hyvin merkittäviksi asioiksi. Sidosryhmistä mainittiin ainakin asiakkaat, asiakkaiden asiakkaat, sijoittajat sekä työntekijät. Haastateltava A mainitsi sidosryhmiin liittyen myös niin sanotut vihreät lainat. Vihreillä lainoilla tarkoitetaan pankkien tarjoamia tavallista edullisempia lainoja, jotka on tarkoitettu kestävästi kasvun investointeja varten. Vihreiden lainojen taustalla on Euroopan investointirahaston Verde-ohjelma, joka antaa pankeille mahdollisuuden tarjota edullisempia lainoja asiakkailleen (Nordea, 2022). Haastateltava E totesi puolestaan valtion tarjoamien tukien auttavan varsinkin Pk-yrityksiä siirtymässä lineaarisesta talousmallista kiertotalouteen.

## 5. YHTEENVETO

Tässä viimeisessä luvussa on esitetty yhteenveto tutkimuksen teoreettisen ja empiirisen osuuden havainnoista, työn rajoitteista sekä tarkasteltu tulevaisuuden tutkimustarpeita. Ensimmäinen alaluku käsittelee tutkimuksen keskeisiä havaintoja ja niiden suhdetta ole-massa olevaan teoreettiseen tietoon. Toisessa alaluvussa on keskitytty tulosten merki-tyksellisyyteen kohdeyritykselle. Kolmannessa alaluvussa on esitetty tutkimuksen tär-keimmät rajoitukset ja arvioidaan sen laatua. Neljännessä alaluvussa on pohdittu mah-dollisuuksia asiaan liittyville jatkotutkimuksille.

### 5.1 Työn päätulokset

Tutkimuksessa pyrittiin selvittämään kuinka kohdeyrityksen asiakkaat suhtautuvat kier-totalouteen ja minkälaisilla kehityshankkeilla tai toimilla yritykset pyrkivät hyödyntämään kiertotaloutta. Päättökysymys oli:

*Miten kohdeyrityksen koneenrakennusalan asiakkaat hyödyntävät kiertotaloutta?*

Tutkimuksessa mukana olleet yritykset suhtautuivat positiivisesti kiertotalouteen ja koki-vat kiertotalouden olevan hyvä keino vähentää liiketoiminnasta johtuvaa ympäristön kuormitusta. Kaikki tutkimukseen osallistuneet kokivat kiertotalouden olevan myös yri-tykselle kannattavaa toimintaa ja sen nähtiin luovan yrityksille uudenlaisia keinoja liike-toiminnan kehittämiseksi ja laajentamiseksi. Lisäksi jokainen koki kiertotalouden vaikutta-neen positiivisesti yrityksen julkisuuskuvaan. Haastatteluista kerätyt havainnot kiertota-louden koetuista hyödyistä täsmäsivät Karvosen ym. esittämiin (Karvonen ym., 2015). Yhtä vaille kaikki tutkimukseen osallistuneet yritykset olivat omaksuneet jonkinlaisen toi-mintamallin, jossa materiaalit virtaavat asiakkailta takaisin yrityksille. Tyypillisinä esi-merkkeinä tästä toimintamallista oli kunnostaminen ja uudelleenvalmistus, joissa yrityk-set ovat lunastaneet käytettyjä tai rikkoutuneita koneita ja niiden osia tehtaalle korjatta-vaksi ja uudelleenmyytäväksi. Kaksi haastatteluun osallistunutta mainitsivat, että heillä oli sillä hetkellä meneillä hankkeita, joilla pyrittiin tehostamaan materiaalien takaisinvir-tausta ja parantamaan materiaalien uudelleenhyödyntämistä. Muissakin yrityksissä kier-totaloustoiminnan parantaminen oli osana strategiaa. Eräässä yrityksessä kehityskoh-teita pyrittiin löytämään uusien analyysien avulla ja toisessa yrityksessä uusia kehitys-hankkeita oltiin käsittelemässä työpajoissa pian haastattelun jälkeen. Strategisista syistä yritykset eivät voineet paljastaa kaikkia kehityshankkeitaan.

Tutkimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi oli tärkeää selvittää Huldin asiakasyritysten kiertotalouteen liittyvien strategioiden suuntautuminen ja mitkä asiat kiertotaloustoiminnassa ovat heille tärkeitä. Otanta on ollut pieni, joten tuloksia ei voida yleistää koskemaan kaikkia asiakkaita, mutta haastateltujen yritysten kohdalla kiertotalous on vahvasti mukana niiden toiminnassa ja kiertotaloutta pyritään hyödyntämään monin keinoin. Kuten taulukosta 3 nähdään, haastattelujen perusteella kaikki kiertotalouden 9R-mallin strategiat olivat vähintään yhdellä yrityksellä käytössä. Yleisimpiä menetelmiä kiertotalouden toteuttamiselle oli kierrättäminen sekä materiaalien ja resurssien käytön vähentäminen. Kierrättäminen on ollut jo pitkään pinnalla yritysten ja yksityishenkilöiden osalta ja kuten luvussa 2.3 esitettiin, lainsäädäntö ohjaa monin tavoin yrityksiä kierrätykseen liittyvissä asioissa. Materiaalien ja resurssien käytön vähentäminen liittyy puolestaan vahvasti LEAN-filosofiaan ja yrityksen toiminnan optimointiin sekä kustannussäästöjen tavoitteluun (Nadeem *ym.*, 2019). Osa haastateltavista toi myös haastatteluissa esille tietoisuutensa kiertotalouden ja LEAN-filosofian välisestä yhteydestä. Useat yritykset olivat omaksuneet myös uusia liiketoimintamalleja kiertotalouteen liittyen. Erityisesti yrityksen valmistamien koneiden erinäiset korjaus- ja kunnostuspalvelut koettiin tärkeäksi ja kannattavaksi palvelumalliksi.

Vaikka jokainen haastatteluihin osallistunut koki edustamiensa yritysten hyötyneen monin tavoin kiertotalouden toteuttamisesta, lainsäädännöllä pakottaminen koettiin tehokkaimmaksi keinoksi vauhdittaa yritysten kiertotalouteen siirtymistä. Lainsäädännön muutokset motivoivat yrityksiä keksimään vaihtoehtoisia ratkaisuja aikaisemmille toimintatavoille, joilla ei enää päästä lain vaatimiin lopputuloksiin. Lainsäädännön lisäksi myös muiden sidosryhmien asettamat vaatimukset ja yritykseen kohdistuvat kustannusten nousut koettiin kiertotaloutta edistäviksi tekijöiksi.

## 5.2 Käytännön suositukset

Tutkimus toteutettiin tuotekehityksen näkökulmasta ja sen tarkoituksena oli auttaa tuotesuunnitteluun keskittynyttä organisaatiota löytämään keinoja, jotka edistäisivät kiertotalouden toteuttamista. Johdannossa esitettiin tutkimukselle apukysymys:

*Millä tavoin kohdeyritys voi toimialallaan vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen ja luoda asiakkailleen lisäarvoa?*

Kiertotaloudella on lukuisia erilaisia määritelmiä ja käsitteen monimutkaisuus voi tehdä sen sisäistämisestä haastavaa (Kirchherr, Reike ja Hekkert, 2017). Jotta kiertotaloutta voisi hyödyntää parhaalla mahdollisella tavalla, tulee kiertotalous ymmärtää käsitteenä.

Kun pohditaan keinoja, joilla tuotesuunnittelun asiantuntijatalo Huld voisi vaikuttaa kiertotalouden edistämiseen ja luoda asiakkailleen lisäarvoa, tulee ensin varmistua siitä, että Huldin työntekijät ovat sisäistäneet riittävän hyvin kiertotalouden käsitteenä. Työntekijöille voidaan järjestää esimerkiksi koulutuksia ja työpajoja, joissa esitellään ja pohditaan kiertotalouden käyttötapoja tietyssä teollisuuden haarassa. Kun pohjatietämys kiertotaloudesta on riittävällä tasolla, voidaan siihen liittyvää osaamista tarjota myös asiakkaille ja syventää samalla omaa tietoutta.

Huldilla ei ole omia tuotteita eikä valmistusta, vaan liiketoiminta perustuu erilaisten suunnittelupalveluiden myyntiin. Tällöin päätöksenteko kiertotalouteen siirtymisen liittyvissä asioissa tapahtuu tyypillisesti Huldin asiakkaiden sisällä. Huld voi kuitenkin tarjota asiakkailleen osaamista ja tietoa siitä, miten kiertotalous tulisi huomioida tuotesuunnittelussa. Huldin näkökulmasta kuvan 4 kiertotalouden 9R-strategiamallin houkuttelevimmat strategiat liittyvät älykkäämpään tuotteen käyttöön ja valmistukseen eli strategioihin R0-R2, sillä suunnittelun varhaisessa vaiheessa voidaan tehdä vielä melko suuriakin päätöksiä tuotteen koko elinkaarta ajatellen. 9R-strategiamallin *R0 Kieltäydy* ja *R1 Mieti uudelleen* -strategioihin Huldin palvelutarjonnassa vastaa erityisesti palvelumuotoilu ja konseptisuunnittelu, jotka ovat vahvasti läsnä asiakkaan tuotesuunnittelun alkuvaiheissa. Taulukossa 5 on esitetty 9R-strategiamalliin perustuen suosituksia Huldin kiertotaloustoiminnan kehittämiseksi.

Taulukko 5. Käytännön suositukset kohdeyritykselle

R-Strategia	Suosituks	Vaatimukset
R0 Kieltäydy	Ideointi palvelumuotoilussa ja konseptoinnissa, kiertotalouteen liittyvää konsultointi	Palvelumuotoilu ja konseptisuunnittelu löytyvät jo Huldin tarjonnasta, työntekijöitä koulutettava kiertotalouden osalta
R1 Mieti uudelleen		
R2 Vähennä	Materiaalivalinnat suunnittelussa, materiaalien käytön optimointi teknisen laskennan avulla	Huldilla on osaamista teknisestä laskennasta ja materiaalitekniikasta
R3 Käytä uudelleen	Modulaarisuuden, purettavuuden ja huollettavuuden huomioiminen suunnittelussa, kiertotalouteen erikoistuneen suunnittelun tarjoaminen	Suunnittelijoita koulutettava kiertotalouden mahdollisuuksista ja vaatimuksista
R4 Korjaa		
R5 Kunnosta		
R6 Valmista uudelleen		
R7 Käytä uuteen tarkoitukseen		
R8 Kierrätä	Mahdollistetaan kierrättäminen ja energian talteenotto materiaalivalintojen ja tuotesuunnittelun osalta	Huldilla on osaamista materiaalitekniikasta ja tuotesuunnittelusta, suunnittelijoita koulutettava kiertotalouden osalta
R9 Ota energia talteen		

Tuotesuunnittelun kiertotalouden vaikutusmahdollisuudet jatkuvat myös tuotesuunnittelun myöhäisemmässä vaiheessa. *R2 Vähennä* -strategia pyrkii vähentämään luonnonvarojen ja materiaalien käyttöä. Huldin tarjonnasta tekninen laskenta voi tuoda apua materiaalivalintoihin ja materiaalien käytön optimointiin, jolloin tuotteissa ei käytetä tarpeettoman paljon raaka-aineita, tuote on kestävä ja elinkaarensa loppupäässä tuote voidaan vielä kierrättää. Tällä tavalla Huld voi toiminnallaan pyrkiä mahdollistamaan myös strategiat *R8 Kierrätä* ja *R9 Ota energia talteen*, vaikka lopullinen päätöksenteko niihin liittyen tapahtuuakin Huldin ulkopuolella. Sama pätee myös strategioihin *R3, R4, R5, R6* ja *R7*, sillä Huldin suunnittelijat voivat vaikuttaa esimerkiksi tuotteen modulaarisuuteen, purettavuuteen ja huollettavuuteen, mutta lopullinen vastuu korjausten ja kunnostamisen toteuttamisesta on Huldin asiakkailta tai heidän asiakkailtaan.

Mikäli kohdeyrityksen tavoitteena on päästä entistä enemmän osaksi asiakkaiden kiertotalousliiketoimintaa, se voi pyrkiä kehittämään omaa palvelutarjontaa vastaamaan paremmin asiakkaiden kiertotaloustoiminnan toiveita. Tavanomaisen uuden tuotteen suunnittelupalveluiden lisäksi Huld voisi tarjota palveluita, jotka keskittyvät esimerkiksi asiakkaan vanhan koneen modernisointiin ja toiminnan tehostamiseen. Edellä mainitun kaltaista palvelua on varmasti mahdollista ostaa jo nyt, mutta esimerkiksi tekijätiimin erikoistuminen modernisoinnin suunnitteluun ja yhteistyökumppaneiden kanssa verkostoituminen voisivat parantaa palvelun asiakkaalle luomaa arvoa ja alentaa kustannuksia. Huldilla on jo ennestään erikoistumista teollisen 3D-tulostuksen eli materiaalia lisäävän valmistuksen käyttämisestä tuotekehityksessä. Materiaalia lisäävää valmistus voi olla hyvä vaihtoehto tarjota modernisoinnista tulleeeseen erikoistarpeeseen osia kohtuullisella hinnalla, vaikka eräkoot olisivat hyvin pieniä tai kyse olisi yksittäisosista.

Muiden toimintojensa lisäksi Huld voi tarjota kiertotalouteen liittyvää konsultointia. Haastattelujen perusteella yrityksillä on kasvava paine siirtyä kohti kiertotaloutta. Lineaariseen talousmalliin tottuneille tai uusille yrityksille kokonaisvaltainen kiertotalouteen siirtyminen voi olla haastavaa, sillä se voi vaatia merkittäviä taloudellisia panostuksia, sitoutumista ja verkostoja. Konsultointipalvelu voi tarjota asiakkaille riittävästi informaatiota päätöksentekoon ja auttaa löytämään heille sopivat verkostot. Haastatteluissa ilmeni myös yritysten haasteet saada tiedonkulku ja järjestelmät toimimaan materiaalivirtojen osalta sekä saada aikaan luotettavia lukuja kiertotaloustoiminnan kannattavuuden arviointiin. Näiltä osin konsultointi voisi olla tarpeellista kiertotaloutta jo ennestään toteuttavienkin yritysten keskuudessa.



### 5.3 Työn arviointi

Tutkimuksessa onnistuttiin lisäämään tietoa siitä miksi ja miten tietyt kohdeyrityksen asiakkaat hyödyntävät kiertotaloutta toiminnassaan ja millä keinoin kiertotalous voidaan huomioida tuotesuunnittelun aikana. Haastattelujen perusteella voitiin tunnistaa aihepiirille ominaisia teemoja ja niitä verrattiin kirjallisuudessa esitettyihin väittämiin. Kiertotalouden käsitteen ollessa melko tuore ja ajankohtainen, myös aineistona käytetty kirjallisuus oli pääosin viimeisen viiden vuoden aikana julkaistuja, joten suurella todennäköisyydellä kirjallisuudessa esitetty tieto oli ajantasaista.

Tutkimuksen empiirisen osuuden menetelmänä tapaustutkimus oli tarkoituksenmukainen, joskin otannan pienuus asettaa rajoituksia tulosten luotettavuudelle ja erityisesti yleistettävyydelle. Tässä tutkimuksessa keskityttiin tutkimaan kohdeyrityksen koneenrakennusalan asiakkaita, jolloin tulosten ei voida olettaa kuvaavan kohdeyritysten muiden toimialojen asiakkaiden näkemyksiä. Vaikka haastattelujen tuloksissa oli havaittavissa selviä yhtäläisyyksiä eri haastattelujen välillä, vastausten vähäisestä määrästä johtuen tuloksia ei voida yleistää kuvaamaan koko asiakassegmenttiä. Asiakaskentästä kokonaiskuvan saamiseksi nykyisen kaltainen tutkimus voitaisiin toteuttaa suuremmalla otannalla tai tämän tutkimuksen tulosten pohjalta voitaisiin kehittää määrällinen tutkimus, jonka otanta on suurempi.

Tiedonkeruun osalta haastateltavat olivat perillä edustamiensa yritysten kiertotaloustoiminnasta, mutta heidän roolinsa ja henkilökohtaiset näkemyksensä voivat vääristää tietoja. Myös tutkijan ollessa osana tutkimuksen kohdeorganisaatiota, on tutkimuksessa hyväksytty tutkijan subjektiivisuus ja sen vaikutus tutkimustuloksiin. Haastatteludatasta ei kuitenkaan ollut havaittavissa epä johdonmukaisuutta tai muuta syytä epäillä tiedon luotettavuutta.

### 5.4 Mahdollisuudet jatkotutkimukselle

Tutkimuksessa oli osallisena kuusi asiakasyritystä, minkä vuoksi työn tulosten perusteella ei voida tehdä yleistyksiä. Yleistettävyyden mahdollistamiseksi tutkimus tulisi toteuttaa nykyistä laajemmalla otannalla. Tutkimus rajattiin myös koskemaan vain kohdeyrityksen koneenrakennusalan asiakkaita. Jotta kohdeyritys voisi saada nykyistä kokonaisvaltaisemman kuvan asiakaskentästään, tulisi tutkimus toteuttaa myös muilla toimialoilla toimivien asiakkaiden kanssa.

Tutkimus antoi pohjatietoa siitä, miten kohdeyrityksen tietyt koneenrakennusalan asiakkaat ovat tähän asti toimineet kiertotalouteen liittyen ja mitä suunnitelmia heillä on kiertotaloustoiminnan kehittämisessä. Kohdeyrityksen kannalta olisi hyödyllistä tietää myös,

miten kohdeyrityksen kannattaisi kehittää omaa strategiaansa. Myynnin edistämiseksi yrityksen tarjoaman osaamisen ja palveluiden tulisi vastata asiakkaiden tarpeisiin riittävästi hyvin.

Kiertotalous on käsitteenä hyvin ajankohtainen ja kuten kuvassa 6 esitettiin, sen avulla halutaan luoda positiivista yrityskuvaa erilaisten sidosryhmien tyydyttämiseksi. Kiertotalous voidaan ottaa helposti mukaan yrityksen strategiaan ja arvoihin, mutta sen implementointi saattaa jäädä puolitiehen. Tutkimalla yritysten sisäisten ja ulkoisten strategioiden suhdetta voitaisiin selvittää, kuinka paljon kiertotalous on oikeasti mukana yritysten toiminnassa ja kuinka paljon viestinnästä on niin kutsuttua viherpesua.

Kuvassa 8 esitettiin haastattelujen tuloksia siitä, mitkä tekijät koettiin eniten kiertotalouteen siirtymistä edistäviksi. Jokainen haastateltava mainitsi tässä kohdassa lainsäädännön olevan hyvin merkittävä kiertotalouden vauhdittaja. Lainsäädännön koettiin kannustavan ja pakottavan kiertotalouteen siirtymistä. Siihen liittyen voisi tutkia miten lainsäädännöllä voitaisiin parhaiten vaikuttaa kiertotalouden toteuttamiseen tai miten lainsäädäntöä pitäisi muuttaa, jotta se tekisi kiertotaloudesta houkuttelevampaa eri tahoille.

## LÄHTEET

17.6.2011/646 (2011) *Jätelaki*. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646> (Viitattu: 10. maaliskuuta 2022).

19.12.2008/1005 (2008) ”Laki tuotteiden ekologiselle suunnittelulle ja energiamerkinnälle asetettavista vaatimuksista”. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20081005> (Viitattu: 10. maaliskuuta 2022).

2.5.2013/331 (2013) *Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista*. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130331> (Viitattu: 10. maaliskuuta 2022).

27.6.2014/527 (2014) ”Ympäristönsuojelulaki”. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527> (Viitattu: 10. maaliskuuta 2022).

30.12.2020/1197 (2020) *Valtioneuvoston asetus kiertotalouden ja kestävän vihreän kasvun edistämiseen myönnettävästä avustuksesta*. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2020/20201197> (Viitattu: 10. maaliskuuta 2022).

6.8.2020/604 (2020) *Valtioneuvoston asetus kiertotalouden investointi- ja kehittämishankkeisiin myönnettävästä avustuksesta*. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2020/20200604> (Viitattu: 10. maaliskuuta 2022).

7.6.2013/387 (2013) *Laki vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa*. Saatavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130387> (Viitattu: 10. maaliskuuta 2022).

Antikainen, M. ja Valkokari, K. (2016) ”A Framework for Sustainable Circular Business Model Innovation”, *Technology Innovation Management Review*, 6(7). doi: 10.22215/timreview1000.

Bonciu, F. (2014) ”The European economy: From a linear to a circular economy”, *Romanian Journal of European Affairs*, 14(4).

Bourguignon, D. (2017) *Circular economy package: Four legislative proposals on waste*. Saatavissa: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/599288/EPRS\\_BRI%282017%29599288\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2017/599288/EPRS_BRI%282017%29599288_EN.pdf).

Cambridge Econometrics ja European Commission (2018) *Impacts of circular economy policies on the labour market: final report and annexes*. doi: 10.2779/574719.

Denzin, N. K. ja Lincoln, Y. S. (2018) *The SAGE Handbook of Qualitative Research*

*Fifth Edition, Synthese.*

Ellen MacArthur Foundation (2013) *Ellen Macarthur Foundation Towards a Circular Economy Vol 1: an economic and business rationale for an accelerated transition*, Ellen MacArthur Foundation.

Ellen MacArthur Foundation ja McKinsey & Company (2014) "Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains", *World Economic Forum*, (January).

Esposito, M., Tse, T. ja Soufani, K. (2017) "Is the Circular Economy a New Fast-Expanding Market?", *Thunderbird International Business Review*, 59(1). doi: 10.1002/tie.21764.

EU-Komissio (2014) "Kiertotalous. Arvon kytkeminen, luominen ja säilyttäminen". EU Julkaisutoimisto. doi: 10.2779/81540.

European Commission (2014) "Ecodesign your future: How ecodesign can help the environment by making products smarter", s. 12. doi: 10.2769/38512.

Hopkinson, P., De Angelis, R. ja Zils, M. (2020) "Systemic building blocks for creating and capturing value from circular economy", *Resources, Conservation and Recycling*, 155. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.104672.

Karvonen, I. ym. (2015) *Uudelleenvalmistus osana kiertotaloutta*. Espoo.

Kirchherr, J., Reike, D. ja Hekkert, M. (2017) "Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions", *Resources, Conservation and Recycling*. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.09.005.

Kortmann, S. ja Piller, F. (2016) "Open business models and closed-loop value chains: Redefining the firm-consumer relationship", *California Management Review*, 58(3). doi: 10.1525/cmr.2016.58.3.88.

Lepak, D. P., Smith, K. G. ja Taylor, M. S. (2007) "Value creation and value capture: A multilevel perspective", *Academy of Management Review*. doi: 10.5465/AMR.2007.23464011.

Metsätalousministeriö, M. (2021) *Kiertotalous on Suomelle mahdollisuus*. Saatavissa: <https://mmm.fi/kiertotalous>.

Morseletto, P. (2020) "Targets for a circular economy", *Resources, Conservation and Recycling*, 153. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.104553.

Murray, A., Skene, K. ja Haynes, K. (2017) "The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context", *Journal*

of *Business Ethics*, 140(3). doi: 10.1007/s10551-015-2693-2.

Nadeem, S. P. *ym.* (2019) "Coalescing the lean and circular economy", teoksessa *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.

Nordea (2022) *Verde -ohjelma*. Saatavissa: <https://www.nordea.fi/yritysasiakkaat/palvelumme/rahoitus/verde-ohjelma.html>.

Pagoropoulos, A., Pigosso, D. C. A. ja McAloone, T. C. (2017) "The Emergent Role of Digital Technologies in the Circular Economy: A Review", teoksessa *Procedia CIRP*. doi: 10.1016/j.procir.2017.02.047.

Potting, J. *ym.* (2017) "Circular economy: Measuring innovation in the product chain", *PBL Netherlands Environmental Assessment Agency*, (2544).

Reike, D., Vermeulen, W. J. V. ja Witjes, S. (2018) "The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options", *Resources, Conservation and Recycling*, 135. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.08.027.

Sariatli, F. (2017) "Linear Economy Versus Circular Economy: A Comparative and Analyzer Study for Optimization of Economy for Sustainability", *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, 6(1). doi: 10.1515/vjbsd-2017-0005.

Saunders, M. A., Lewis, P. ja Thornhill, A. (2019) *Research Methods for Business Students Eighth Edition Research Methods for Business Students, Research Methods for Business Students*.

Schroeder, P., Anggraeni, K. ja Weber, U. (2019) "The Relevance of Circular Economy Practices to the Sustainable Development Goals", *Journal of Industrial Ecology*, 23(1). doi: 10.1111/jiec.12732.

Sitra (2014) "Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle", *Sitran selvityksiä*. Sitra, s. 72. Saatavissa: <https://media.sitra.fi/2017/02/24004204/Selvityksia84-2.pdf>.

Spani, R. C. (2020) "The New Circular Economy Action Plan", *SSRN*.

Tukes (ei päivämäärää) *Vaaralliset aineet sähkö- ja elektroniikkalaitteissa – RoHS*. Saatavissa: <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/sahkolaitteet/sahkolaitteiden-vaatimuksia/vaaralliset-aineet-sahko-ja-elektroniikkalaitteissa-rohs#9ab39f22>.

United Nations (2020) "The 17 Sustainable Development Goals", *Department of Economic and Social Affairs*. Saatavissa: <https://sdgs.un.org/goals> (Viitattu: 10. maaliskuuta 2022).

Valtionneuvoston kanslia (2020) *Valtioneuvoston selonteko kestävän kehityksen globaalista toimintaohjelmasta Agenda2030:sta: Kohti hiilineutraalia hyvinvointiyhteiskuntaa*. Helsinki. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-942-4> (Viitattu: 10. maaliskuuta 2022).

Yin, R. K. (2003) "Case Study Research, Design and Method", *Qualitative Research*.

Ympäristöministeriö (2021) *Kiertotalous*. Saatavissa: <https://ym.fi/kiertotalous>.

# LIITE A: HAASTATTELURUNKO

## 1. Taustoittavat kysymykset

### Henkilö:

- Kuka olet? (nimi, toimenkuva, koulutustausta ja työkokemus)

### Yritys:

- Millaisia tuotteita tai palveluja yritys myy tai tuottaa?
  - o Ketkä ovat asiakkaita?
- Miten erottaudutte kilpailijoistanne?
- Miten tuote- ja palvelutarjoomaa on suunniteltu kehitettävän tulevaisuudessa?

## 2. Kiertotalous käsitteenä

- Miten tuttu kiertotalous on käsitteenä?
- Mitä kiertotalous on sinun mielestäsi?

## 3. Kiertotalouden toteuttaminen yrityksessä

### Nykyhetki:

- Miten kiertotalous on mukana yrityksen toiminnassa?
- Mitä sidosryhmiä kiertotaloustoimintaan liittyy?
- Kiertotaloudesta voidaan puhua 9R-strategiamallin avulla (kts. kuva alla). Mitä 9R-mallin kiertotalousstrategioita yritys toteuttaa? (Refuse, Rethink, Reduce, Reuse, Repair, Refurbish, Remanufacture, Repurpose, Recycle, Recover)
- Kuinka kauan kiertotalous on ollut mukana toiminnassa?
- Miksi kiertotaloutta halutaan toteuttaa?
- Mitä hyötyjä kiertotalouden toteuttamisesta on ollut yritykselle?
  - o Entä sidosryhmille?
- Mitä haittoja kiertotalouden toteuttamisesta on ollut yritykselle?
  - o Entä sidosryhmille?

### Tulevaisuus:

- Onko yritys tyytyväinen nykytilaansa kiertotalouden suhteen?
  - o Mitä haasteita on ilmennyt?
- Kuinka kiertotalouteen liittyvää toimintaa voitaisiin kehittää yrityksessä?
- Onko yrityksellä suunnitteilla hankkeita kiertotalouteen liittyen?
  - o Onko esimerkiksi tavoitteena siirtyä uusiin 9R-mallin toimintastrategioihin?
- Mitä hyötyjä kiertotalouden toteuttaminen voisi tuoda
  - o Seuraavan 5 vuoden aikana?
  - o Seuraavan 20 vuoden aikana?
- Mitä pitäisi tapahtua, jotta kiertotalous olisi merkittävämpi asia
  - o Yritykselle?
  - o Teollisuusalalle?

Kuvassa esitetty 9R-mallin mukaisesti kiertotalouden strategiat:

Älykkäämpää tuotteen käyttöä ja valmistusta	R0 Refuse/Kieltäydy	Tee tuotteesta tarpeeton luopumalla sen toiminnosta tai tarjoamalla sama toiminto täysin eri tuotteessa
	R1 Rethink/Mieti uudelleen	Tehosta tuotteiden käyttöä (esim. jakamalla tuotteita tai tuomalla markkinoille monitoimisia tuotteita)
	R2 Reduce/Vähennä	Paranna tuotteiden valmistuksen tai käytön tehokkuutta, kuluttamalla vähemmän luonnonvaroja ja materiaaleja
Tuotteen ja sen osien pidempi käyttöikä	R3 Reuse/Käytä uudelleen	Pois heitetyn hyväkuntoisen ja alkuperäisen tarkoituksensa täyttävän tuotteen uudelleenkäyttö toisen kuluttajan toimesta
	R4 Repair/Korjaa	Viallisen tuotteen korjaus ja huolto, jotta sitä voidaan käyttää alkuperäisessä tarkoituksessaan
	R5 Refurbish/Kunnosta	Kunnosta vanha tuote ja tuo se ajan tasalle
	R6 Remanufacture/Valmista uudelleen	Käytä käytöstä poistetun tuotteen osia uudessa samankaltaisessa tuotteessa
	R7 Repurpose/Käytä uuteen tarkoitukseen	Käytä käytöstä poistettua tuotetta tai sen osia uudessa erilaisessa tuotteessa
Materiaalien järkevä käyttö	R8 Recycle/Kierrätä	Käsittele materiaaleja saadaksesi samat tai huonommat ominaisuudet
	R9 Recover/Ota energia talteen	Materiaalien polttaminen energian talteenotolla