

Opinnäytetyö (AMK)

Energia- ja ympäristötekniikka

NEYTES14

2017

Laura Laitinen

KIERTOTALOUDEN VAIKUTUKSET TUOTEKEHITYKSEEN

– Case immateriaalioikeudet 3D-tulostuksessa

Laura Laitinen

KIERTOTALOUDEN VAIKUTUKSET TUOTEKEHITYKSEEN

- Case immateriaalioikeudet 3D-tulostuksessa

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää kiertotalouden mukaisen toiminnan vaikutuksia teollisuuden tuotekehitykseen. Kiertotalous on uudehko talouden malli, jonka tarkoituksena on pitää raaka-aineet ja tuotteet kierrossa mahdollisimman pitkään niiden arvon vähenemättä. Malli on vastakohta lineaariselle taloudelle, joka perustuu ota käytä hävitä -malliin. Työssä perehdytään kiertotalouden osalta erityisesti 3D-tulostukseen ja sen yleistyessä esiin tuleviin immateriaalioikeuskysymyksiin.

Työn taustalla on Turun ammattikorkeakoulun, ammattikorkeakoulu Arcadan, Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) sekä aihepiirin yritysten yhteinen hanke Kierrätysmuovien 3D-tulostuksen sovelluslaboratorio. Hanke muun muassa tutkii kierrätysmuovien soveltuvuutta 3D-tulostuslangaksi ja etsii uusia liiketoimintamalleja teollisuudesta peräisin olevan muovijätteen hyödyntämiseen.

Opinnäytetyön teoriaosassa käsitellään kiertotalouden, immateriaalioikeuksien ja 3D-tulostamisen käsitteet ja tarkastellaan teollisuuden tuotekehitysprosessia kiertotalouden näkökulmasta. Empiriaosassa analysoidaan tehtyjen asiantuntijahaastattelujen pohjalta kiertotalouden näkyvyyttä teollisuuden parissa sekä nyt että tulevaisuudessa ja pohditaan immateriaalioikeuksien rajoittavia tekijöitä 3D-tulostuksessa.

Tutkimuksen perusteella todettiin kiertotalous-käsitteen olevan teollisuuden ja yritystoiminnan parissa jo jokseenkin tunnettu, mutta sen tuomia hyötyjä ja erilaisia keinoja näiden hyötyjen saamiseksi tulisi vielä korostaa. Lisäksi todettiin immateriaalioikeuksien olevan 3D-tulostuksessa vielä murrosvaiheessa, joten tällä hetkellä on hankalaa arvioida, kuinka ne lähitulevaisuudessa muuttuvat. Muutoksen helpottamiseksi yritysten olisi olennaista kehittää uusia liiketoimintamalleja. Jatkotutkimuksen aiheeksi esitetään immateriaalioikeuksien muutosvaiheen tutkimista 3D-tulostuksessa erityisesti autoteollisuuden parissa.

ASIASANAT:

Kiertotalous, 3D-tulostus, immateriaalioikeus, tuotekehitys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Energy and Environmental Technology

2017 | 32+6

Laura Laitinen

THE EFFECTS OF CIRCULAR ECONOMY ON PRODUCT DEVELOPMENT

- Case intellectual property rights in 3D printing

The purpose of the thesis was to determine the effects of circular economy on product development processes in various industries. Circular economy is a relatively new economic model that aims to keep the raw materials and products in circulation for as long as possible without lessening their value. The model is the opposite of linear economy which is based on a take-make-dispose-model. Within circular economy the thesis focuses on 3D printing and the intellectual property right questions that come along with it.

The background of the thesis is a joint project between Turku University of Applied Sciences, Arcada University of Applied Sciences, the Finnish Environment Institute and companies related to the theme called the Application Laboratory for 3D Printing of Recycled Plastic. The project examines inter alia the use of recycled plastic in 3D printer filament and seeks new business models for the exploitation of industrial plastic waste.

The theoretical part of the thesis covers the basics of circular economy, intellectual property rights and 3D printing as well as the product development process in terms of circular economy. In the empirical part expert interviews are analysed and based on the results a view of the visibility of circular economy among industries both at present and in the future is formed. The empirical part also covers the question of the limiting factors of intellectual property rights in 3D printing.

Based on the study it was identified that the concept of circular economy is somewhat familiar among industries and companies. However, the benefits of the economic model and ways to achieve these should be emphasized. In addition, it was discovered that the intellectual property rights regarding 3D printing are still in transition. Therefore, at the moment it is difficult to estimate how they will change in the future. To ease the transition, it would be essential for companies to develop new business models. For further study it would be beneficial to study the transition of intellectual property rights regarding 3D printing in the automotive industry.

KEYWORDS:

Circular economy, 3D printing, intellectual property, product development

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
1.1 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset	6
1.2 Tutkimuksen rakenne	6
1.3 Tutkimuksen taustaa	7
2 KIERTOTALOUDEN MUKAINEN TOIMINTAMALLI TUOTEKEHITYKSESSÄ	8
2.1 Kiertotalous lineaarisen talousmallin korvaajana	8
2.2 Kiertotalouden vaikutukset tuotekehitykseen	10
2.3 Kiertotalouden mukaiseen 3D-tulostukseen siirtyminen	14
3 IMMATERIAALIOIKEUDET	17
3.1 Luokittelu	17
3.2 Nykytila	19
3.3 Tulevaisuus	20
4 SELVITYS KIERTOTALOUDEN MUKAISESTA TEOLLISUUDEN TUOTEKEHITYKSESTÄ	22
4.1 Työn toteutus	22
4.2 Kiertotalouden integroiminen yritystoimintaan	22
4.3 3D-tulostus kiertotalouden mukaisessa tuotekehityksessä	24
4.4 3D-tulostukseen liittyvät immateriaalioikeuskysymykset	25
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	28
5.1 Kiertotalous teollisuudessa	28
5.2 Immateriaalioikeudet 3D-tulostuksessa	28
5.3 Ehdotukset jatkotutkimukseen	30
LÄHTEET	31

LIITTEET

- Liite 1. Haastateltavien taustatiedot.
- Liite 2. Haastattelukysymykset.

KUVAT

Kuva 1. Ulrich-Eppingerin mallin mukainen tuotekehitysprosessi (Ulrich-Eppinger 2012).	11
Kuva 2. Biologisten ja teknisten ravinteiden kierto (Ellen MacArthur Foundation 2013).	12
Kuva 3. Gartnerin 3D-hypekäyrä (Gartner 2014).	16

TAULUKOT

Taulukko 1. Suojatyypit (PRH 2005, 8; Haarman & Mansala 2012, 16).	17
--	----

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Tässä opinnäytetyössä selvitetään kiertotalouden vaikutuksia teollisuuden tuotekehitykseen. Tässä mukaan tulevat immateriaalioikeudet eli erilaiset aineettoman omaisuuden suojat, kuten tekijänoikeudet, mallioikeudet, tavaramerkit, patentit ja hyödyllisyysmallit (Diges ry 2014, 4). Työssä tarkastellaan näiden IPR-oikeuksien (*intellectual property rights, immateriaalioikeudet*) nykytilaa ja pohditaan karkeaa arviota oikeuksien tulevaisuudesta kiertotalouden ja kehittyvän yhteiskunnan näkökulmista.

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunnan julkaisussa Mustat joutsenet kirjoittaja Jukka Liukkonen ennustaa 3D-tulostuksen vallankumouksen aiheuttavan tulevaisuudessa sen, että esineiden immateriaalioikeudet väistyvät uuden toimintamallin tieltä. Tässä uudessa toimintamallissa esineiden mallit tulevat olemaan internetissä jokaisen saatavilla. Käyttäjä voi siis ilmaiseksi ladata internetistä haluamansa esineen mallin ja tulostaa sen 3D-tulostimella. Samalla tullaan siihen, että jokainen käyttäjä voi itse harjoittaa tuotekehitystä valitsemalleen esineelle ja muokata mitä tahansa 3D-tulostettavaa esinettä omien tarpeidensa ja lähtökohtiensa pohjalta. (Liukkonen 2013, 173—174.)

Tämän opinnäytetyön tutkimusongelmaksi on rajattu immateriaalioikeuksien vaikutukset teollisuuden kiertotalouden mukaiseen tuotekehitykseen. Työn empiriaosassa case-tapauksena ovat IPR-oikeudet 3D-tulostuksessa.

Työssä vastataan seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Miten kiertotalous näkyy tällä hetkellä teollisuuden yrityksissä?
- Kuinka paljon immateriaalioikeudet tällä hetkellä rajoittavat kiertotalouden periaatteiden mukaiseen tuotekehitykseen siirtymistä?
- Miten immateriaalioikeusjärjestelmän on muututtava, jotta teollisuuden tuotekehitys saadaan osaksi kiertotaloutta?

1.2 Tutkimuksen rakenne

Työn keskiössä on 3D-tulostuksen aikakauteen siirtyminen ja sen yhteiskuntaa muuttava vaikutus. Asioita tarkastellaan näiden pohjalta.

Tutkimuksen teoriaosassa esitellään kiertotalouden, immateriaalioikeuksien ja 3D-tulostuksen käsitteet sekä tarkastellaan teollisuuden tuotekehitysprosessia kiertotalouden näkökulmasta. Lisäksi arvioidaan nykytilaa kiertotalouden vaikutuksista teollisuuden tuotekehitykseen.

Empiriaosassa pohditaan immateriaalioikeuksien rajoittavia tekijöitä case-tapauksena olevan 3D-tulostuksen kannalta. Lisäksi esitetään karkeaa arviota niin immateriaalioikeuksien kuin kiertotalouden mukaisen teollisuuden tuotekehityksen tulevaisuudesta. Tässä apuna käytetään asiantuntijahaastatteluita. Työn lopussa sisältö kootaan yhteen johtopäätöksiä varten. Tiedonkeruumenetelminä käytetään asiantuntijahaastatteluita sekä teorian tietoon perustuvaa analyysiä.

1.3 Tutkimuksen taustaa

Työn tilaajana toimii Turun ammattikorkeakoulun, ammattikorkeakoulu Arcadan ja Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) yhteinen hanke Kierrätysmuovien 3D-tulostuksen sovelluslaboratorio. Lisäksi hankkeessa on mukana useita aihepiirin yrityksiä. Hankkeessa tutkitaan kierrätysmuovien soveltuvuutta 3D-tulostuslangaksi, kierrätetyn jauhemaisen tulostusmuovin regenerointia sekä jauhemuotoisen kierrätysmuovin hyödyntämistä. Näiden lisäksi hankkeessa etsitään uusia liiketoimintamalleja, menetelmiä, tekniikoita ja tuotteita teollisuuslähtöisen muovijätteen hyödyntämiseen. (Turun ammattikorkeakoulu 2016.)

Hankkeen taustalla on 3D-tulostuksesta lähitulevaisuudessa aiheutuva maailman muuttuminen, sillä 3D-tulostimien arvellaan kehittyessään tulevan muuttamaan nykyisenlaisen yhteiskunnan ja elämäntavan. Kierrätysmateriaalien käyttö tulostinlankana linkittää 3D-tulostuksen kiertotalouteen, sillä neitseellisen materiaalin käyttö 3D-tulostuksessa ei tue kestäväää kasvua eikä kiertotalouden periaatteita. (Turun ammattikorkeakoulu 2016.)

2 KIERTOTALOUDEN MUKAINEN TOIMINTAMALLI TUOTEKEHITYKSESSÄ

2.1 Kiertotalous lineaarisen talousmallin korvaajana

Maapallon väkiluvun ennustetaan kasvavan nykyisestä 7,5 miljardista 8,5 miljardiin vuoteen 2030 mennessä ja 9,7 miljardiin vuoteen 2050 mennessä (United Nations 2015, 18). Jatkuvasti kasvava ihmiskunta tarvitsee käytettäväkseen yhä enemmän raaka-ainetta ja energiaa. Tämän johdosta nykyisenlainen luonnonvarojen kulutus ylittää maapallon sietokyvyn mikä tarkoittaa, että tulevaisuudessa luonnonvarat tulevat entisestään ehtymään. Lisäksi ilmastomuutos ja sen kiihtyminen uhkaavat ihmiskunnan elinoloja nyt ja tulevaisuudessa. Osasyynä tähän kaikkeen koetaan osittain olevan nykyinen niin sanottu lineaarinen talousjärjestelmä, joka perustuu ota käytä hävitä -malliin. (Seppälä ym. 2016, 10.)

Esimerkkinä lineaarisen mallin mukaisesta toiminnasta voidaan käyttää älypuhelinia. Uusi älypuhelin valmistetaan lähes poikkeuksetta neitseellisistä raaka-aineista. Kuluttaja ostaa valmiin puhelimen ja käyttää sitä aikansa, kunnes markkinoille ilmestyy vielä hienompi, nykyistä puhelinta parempi malli, joka on pakko saada. Sen sijaan, että kuluttaja kierrättäisi vanhan puhelimensa, hän tyytyy usein vain heittämään sen pois tai jättää sen pölyyntymään laatikon pohjalle, josta vuosien kuluessa löytyy aina toinen toistaan vanhempi versio nykyajan hittipuhelimesta. Tällainen lineaarisen järjestelmän mukainen toimintamalli ei ole kestäväällä pohjalla.

Kiertotalous sen sijaan on uudehko talouden malli, jonka tarkoituksena on perinteiset sektorirajat ylittäen pitää raaka-aineet ja tuotteet kierrossa mahdollisimman pitkään ilman, että niiden arvo vähenee. Kiertotalous etsii uusia liiketoimintamalleja, joiden avulla resursseja kyetään käyttämään tehokkaasti näin hyödyttäen niin ihmistä, ympäristöä kuin talouttakin. (Seppälä ym. 2016,10.) Lineaarisen ota käytä hävitä -mallin sijaan kiertotalous tähtää ylläpidä uudelleenkäytä uudista kierrätä hyödynnä toisaalla -mallin käyttöön (Sitra 2014, 4).

Ellen MacArthur Foundation on määritellyt kiertotaloudelle viisi periaatetta: 1) tuotteen valmistuksessa syntyvä jäte tulisi ottaa huomioon ja poistaa jo sen suunnitteluvaiheessa, 2) tuotteita suunniteltaessa ne pitäisi jo lähtökohtaisesti suunnitella muunneltaviksi ja

muokattavaksi, jolloin tuotteen elinkaari automaattisesti tulee pitenemään, 3) uusiutuvaan energiaan siirtyminen fossiilisten polttoaineiden sijaan tulisi olla kaikkien tavoite, 4) yksittäisten palasten sijaan tulisi opetella ajattelemaan asioita systeemeinä ja 5) jätettä tulisi ajatella ruokana, ei varsinaisena jätteenä. (Ellen MacArthur Foundation 2013, 22–23.) Näillä kiertotalouden viidellä periaatteella on suuri rooli siinä, että ylläpidä uudelleenkäytä uudista kierrätä hyödynnä toisaalla -malli toimisi potentiaalisesti (Sitra 2014, 4).

Muutaman viime vuoden aikana kiertotaloudesta on tullut merkittävä puheenaihe yhteiskunnassa. Sipilän nykyisen hallituksen yhtenä tavoitteena on, että vuoteen 2025 mennessä Suomi olisi niin bio- ja kiertotalouden kuin cleantechinkin edelläkävijämaa (Valtioneuvoston kanslia 2016, 61.) Tätä tavoitetta tukemaan on perustettu erilaisia kärkihankkeita, joista kiertotalous on yksi. Kärkihankkeen tavoitteiden toteuttamiseksi on suunniteltu erilaisia toimenpiteitä muun muassa jätteiden, ravinteiden kierrätyksen, vesiensuojelun ja cleantech-ratkaisujen kehittämisen osalta. (Valtioneuvoston kanslia 2016, 65—67.)

Myös Euroopan unioni on nostanut kiertotalouden yhdeksi valttikortikseen. Kiertotalouden uskotaan tulevan edistämään EU-maiden kilpailukykyä maailmalla, kun yritykset kykenevät käyttämään resurssejaan tehokkaammin. Samalla vältytään hintojen heilahteluilta sekä kehitetään uudenlaisia liiketoimintamahdollisuuksia. (Euroopan komissio 2015, 2.) Erityisesti painopistealueiksi kiertotalouteen siirtymisessä EU on nostanut muovit, elintarvikejätteen, erilaiset esimerkiksi elektroniikkateollisuudessa käytettävät kriittiset raaka-aineet, rakennus- ja purkujätteen sekä biomassan ja erilaiset biopohjaiset tuotteet, kuten puun ja kuidun. Nämä materiaalit luetaan erityispiirteisiksi liittyen esimerkiksi niiden ympäristövaikutuksiin tai tuontiin EU-alueen ulkopuolelta. (Euroopan komissio 2015, 14—18.)

Yritysten taloutta tarkasteltaessa suurimmat kiertotalouden tuomat säästöt tulevat resurssien järkevästä käytöstä sekä energiatehokkuudesta. Kiertotalouden tarkoitus ei olekaan laskea ihmisten elintasoja, vaan ohjata ihmisiä kestävämpään resurssien käyttöön. Sen sijaan, että tuotteet ja materiaalit päätyisivät käytön jälkeen kaatopaikalle, ne kiertävät systeemissä kiertotalouden periaatteiden mukaisesti. (Sitra 2014, 5.)

Ellen MacArthur Foundationin mukaan kiertotalouden maailmanlaajuinen arvo ylittää jopa tuhat miljardia dollaria. Vastaavasti Sitran ja McKinseyn arvioiden mukaan kiertotalouden arvo Suomen kansantaloudelle on noin 1,5—2,5 miljardia euroa. (Sitra 2014, 1.)

Kiertotalouden tuoma taloudellinen arvonlisä on siis huomattava ottaen huomioon, että lineaarisen talouden mallissa pysyttäessä kaikki tämä potentiaali jäisi käyttämättä.

2.2 Kiertotalouden vaikutukset tuotekehitykseen

Tuotekehitys on jonkin tuotteen valmistukseen tähtäävä prosessi tai projekti. Tuotteeksi kutsutaan yleisesti teollisen toiminnan tulosta. Se voi olla esimerkiksi jokin hyödyke, esine tai palvelu. Tuotteet voidaan jakaa esimerkiksi kuluttajatuotteisiin ja teollisuuden käyttämiin tuotteisiin. (Hietikko 2015, 19).

Yleensä tuotekehitysprosessi alkaa markkinoiden tarkastelulla. Millaiset markkinat tuotteelle on? Onko vastaavanlaisia tuotteita jo olemassa? Millaisia ne ovat ominaisuuksiltaan ja mahdollisesti suorituskyvyltään? Onko kyseinen tuote mahdollista valmistaa kustannustehokkaasti taloudellista tappiota välttämällä? Onnistunut tuotekehitysprosessi päättyy monien vaiheiden kautta tuotteen valmistumiseen ja myyntiin. (Ulrich & Eppinger 2012, 2).

Ulrich-Eppingerin (2012, 15—16) mallin (kuva 1) mukaisen tuotekehitysprosessin vaiheet sisältöineen:

1. *Konseptin suunnittelu.* Prosessin alussa yritys tutkii, millaiset markkinat tuotteelle tulee olemaan sekä tunnistaa ja määrittelee mahdolliset markkinaraot. Lisäksi selvitetään mahdolliset kilpailevat yritykset. Tämän jälkeen siirrytään itse konseptin suunnitteluun, jossa erilaisia mallivaihtoehtoja ideoidaan. Vaiheen lopussa jatkokehittelyä varten on valittu yksi tai useampi malli.
2. *Systeemitason suunnittelu.* Yritys pohtii edellisessä vaiheessa valitun mallin arkkitehtuuria, komponentteja ja kokoonpanoa. Mallista luodaan pohjapiirustus ja sen ulkoasua suunnitellaan.
3. *Detaljitaso suunnittelu.* Detaljisuunnittelussa päätetään tuotteen lopullinen muoto, valmistuksessa käytetyt materiaalit ja tekniset yksityiskohdat. Vaiheen lopussa tuotteesta on olemassa valmiit piirustukset, yleensä joko paperiversiona tai kolmiulotteisena mallina tietokoneella.
4. *Testaus ja hienosäätö.* Testausvaiheessa tuotteesta valmistetaan prototyyppiä. Ensimmäiset prototyyppiversiot yleensä vastaavat kysymyksiin tuotteen suunnittelun osalta eli esimerkiksi toimiiko tuote suunnitelmien mukaisesti vai onko esimerkiksi mitoissa parannettavaa. Toisia prototyyppiversioita testataan yleensä

oikeassa ympäristössä, ja niissä kiinnitetään suunnittelua enemmän huomiota luotettavuuteen ja suorituskykyyn.

5. *Tuotannon käynnistys.* Tuotanto käynnistetään yleensä niin sanotulla koekäynnistyksellä. Tämän tarkoituksena on selvittää mahdolliset ongelmat tuotantoprosessissa ja samalla kouluttaa työntekijöitä. Mikäli ongelmia prosessissa ei ole tai ne on saatu korjattua, alkaa varsinainen tuotantovaihe ja tuote lanseerataan markkinoille.

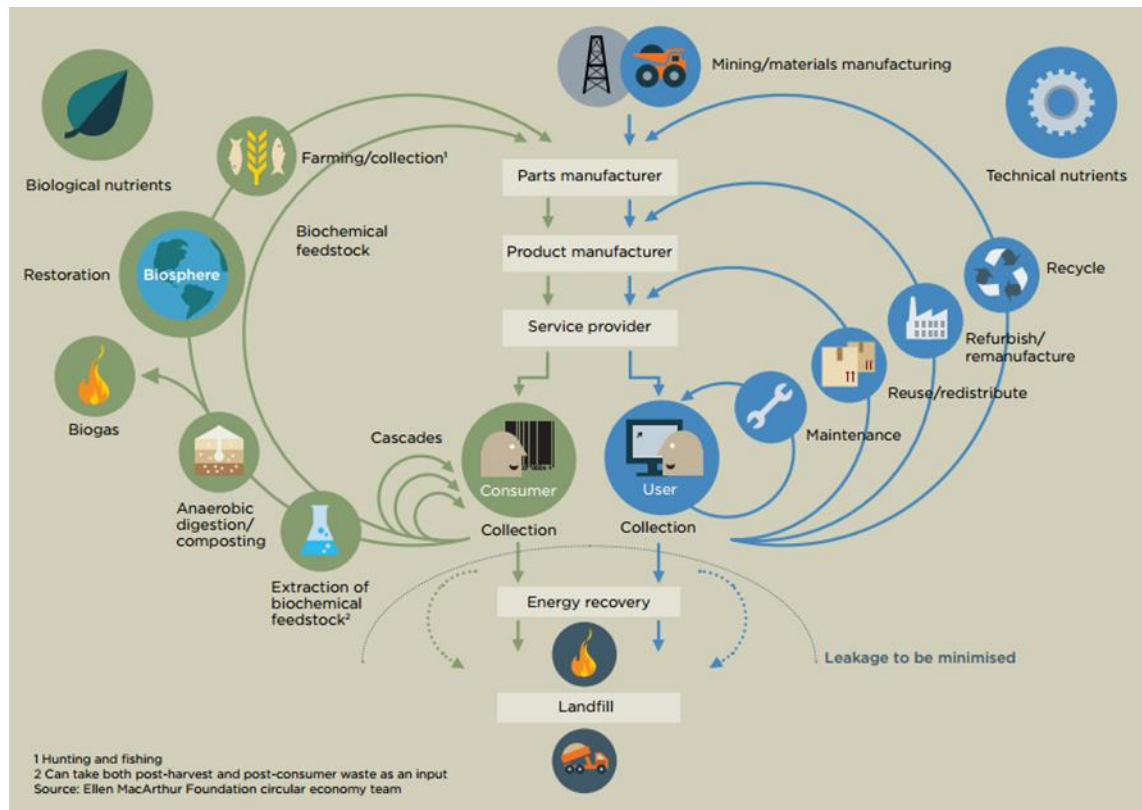


Kuva 1. Ulrich-Eppingerin mallin mukainen tuotekehitysprosessi (Ulrich-Eppinger 2012).

Lineaarisen mallin mukaisessa tuotekehityksessä tuotteen elinkaarta ei lähtökohtaisesti suunnitella kestäväksi, vaan tuote kulkee niin sanotusti kehdestä hautaan ilman, että sen osia tai materiaaleja juuri hyödynnetään käytön loputtua. Kehdosta hautaan -ajattelun rinnalle on kuitenkin tullut kehdestä kehtoon -toimintamalli, joka toimii kiertotalousperiaatteiden mukaisesti. Tässä toimintamallissa, sen sijaan, että tuote osineen päätyisi käyttöön tullessa tiensä päähän suoraan jätteeksi, tuotteen raaka-aineet pyritään palauttamaan takaisin kiertoon. Ympyrä on sulkeutunut, kun raaka-aineet palautetaan takaisin kierron alkuun muodostuakseen taas uudeksi tuotteeksi edellisen tuotteen jälkeen. Toimimalla tällä tavalla vältetään myös tarpeettomalta neitseellisten raaka-aineiden käytöltä täten tukien myös kestävää luonnonvarojen käyttöä. Tähän ideaan perustuu myös tämän tutkimuksen taustalla olevan hankkeen kierrätysmuovien tutkimus. (Pieternel ym. 2011, 9—12.)

Kehdosta kehtoon -ajattelutavassa materiaaleja ajatellaan ravinteina (kuva 2), jotka jaetaan biologisiin ja teknisiin ravinteisiin. Tarkoituksena on, että biologiset ja tekniset kierrot saataisiin imitoimaan mahdollisimman tarkasti luonnon omaa ravinnekiertoa. Tähän osaltaan kietoutuu myös biomimmiikka, jossa luonnon toimintatavoista etsitään inspiraatiota ihmiskunnan ongelmien ratkaisuun, yleensä teknologiaan liittyen. On

esimerkiksi mahdollista tutkia, miten puun lehti reagoi auringonvaloon ja sitä kautta kehittää tehokkaampia aurinkokennoja. (Ellen MacArthur Foundation 2013, 27.)



Kuva 2. Biologisten ja teknisten ravinteiden kierto (Ellen MacArthur Foundation 2013).

Kiertotalous kytkeytyy tuotekehitykseen erityisesti Ellen MacArthur Foundationin kehittämien kiertotalouden periaatteiden (ks. luku 2.1) kautta, joiden mukaan tuotteesta käyttöön päätteeksi syntyvä jäte tulisi poistaa jo suunnitteluvaiheessa ja tuotteet lähtökohteisesti suunnitella mahdollisimman muunneltaviksi ja päivitettäviksi, jotta niiden elinkaarta saataisiin pidennettyä. Kiertotalouden mukainen toimintamalli tulee siis huomioida tuotekehitysprosessissa erityisesti suunnittelussa, niin systeemitasolla kuin detaljitasollakin. Tästä johtuen tässä työssä keskitytään tuotekehitysprosessin suunnitteluvaiheeseen painopisteen ollessa detaljisuunnittelun puolella.

Systeemitasolla tuotteen komponentteja ja kokoonpanoa suunniteltaessa tulisi tavoitella sitä, että eri komponentit olisivat mahdollisimman helposti korvattavissa ja päivitettävissä uudempaan versioon (Ellen MacArthur Foundation 2013, 43). Aiemmin mainitun älypuhelinesimerkin mukaisesti puhelimen päivittäminen uudempaan malliin muutaman vuo-

den välein voitaisiin välttää juuri tehokkaalla komponenttien ja kokoonpanon suunnittelulla. Mikäli kuluttajan olisi mahdollista parantaa nykyisen puhelimensa suorituskykyä esimerkiksi prosessoria vaihtamalla, välttyttäisiin ongelmalliseksi katsotulta koko puhelimen vaihdolta muutaman vuoden välein. Hyvänä esimerkkinä tällaisesta toiminnasta toimii myös tietokoneharrastajien itse kokoamat pöytätietokoneet: mikäli tietokoneesta halutaan tehokkaampi, voidaan siihen hankkia vaikkapa uusi näytönohjain ilman koko tietokoneen uusimista. Kannettavissa tietokoneissa tämä ei kuitenkaan yleensä ole taloudellisesti kannattavaa, joten usein päädytäänkin korvaamaan koko tietokone uudella.

Detaljisuunnitteluvaiheeseen liittyy olennaisesti myös niin sanottu ympäristömyötäisen suunnittelun (DFE, design for environment) käsite, sillä juuri tässä tuotekehitysprosessin vaiheessa valitaan tuotteen materiaalit. Lähtökohtaisesti jokaisella tuotteella on jonkinlainen vaikutus ympäristöön. Ympäristömyötäinen suunnittelu tähtää haitallisten vaikutusten minimoimiseen huolellisen, ympäristöä kunnioittavan suunnittelun avulla. Se kytkeytyy myös vahvasti kiertotalouden periaatteisiin, sillä suunnittelumallissa pyritään minimoimaan tuotteesta välillisesti tai välittömästi aiheutuva jäte, kehittämään tuotteen ja sen tuotantoprosessin energiatehokkuutta ja panostamaan kestävämmien materiaalien käytön sijaan kestäviin materiaaleihin. DFE-ajattelun tavoitteena on rakentaa ympäristöä säästävämpi yhteiskunta. (Ulrich & Eppinger 2012, 231.)

Materiaalien valinnalla on suuri merkitys tuotteen ympäristövaikutuksiin esimerkiksi resurssien ja luonnonvarojen ehtymisen sekä jätteen syntymisen kautta. DFE-ajattelun mukaisessa detaljisuunnittelussa määritetään tuotteen nykyisten suunnitelmien mukaiset ympäristövaikutukset ja verrataan niitä ennalta asetettuihin DFE-tavoitteisiin, joita voivat olla esimerkiksi nollakaatopaikkajätepolitiikka tai haitallisten päästöjen välttäminen. Mikäli vaikuttaa siltä, ettei tavoitteisiin päästä nykyisillä suunnitelmilla, tavoitteeseen pääsemiseksi toteutetaan tarvittavat korjaukset tuotteen tai sen tuotantoprosessin osalta. (Ulrich & Eppinger 2012, 231—233.)

Ympäristömyötäisen suunnittelun sisäisiä etuja yritykselle ovat muun muassa laadukkaampi julkisuuskuva, materiaalien ja energian säästeliäämmästä käytöstä aiheutuneet kustannussäästöt sekä uusien ajattelutapojen johdosta syntyneet innovaatiot, jotka saattavat myös osaltaan parantaa työntekijöiden työmotivaatiota täten edesauttaen yritystä itseään. Ulkoisia kannustimia toimintatavan muuttamiseen ympäristömyötäisemmäksi ovat esimerkiksi jatkuvasti tiukentuvan ympäristölainsäädännön ymmärtäminen ja sisäistäminen, ympäristökeskeisyyden trendikkyudesta syntynyt kilpailu yritysten välillä sekä

eri suunnista yritykseen kohdistuva sosiaalinen paine. (Ulrich & Eppinger 2012, 236—237.)

DFE-mallin lisäksi tuotteen ympäristönäkökohtia ottavat huomioon myös elinkaariarviointi (LCA, life cycle assessment) ja elinkaarikustannusten laskenta (LCC, life cycle costs). LCA-menetelmän avulla tutkitaan tuotteen kokonaisvaltaisia ympäristövaikutuksia koko sen elinkaaren ajalta, käsittäen kaikki vaiheet raaka-ainetuotannosta valmistuksen ja käytön kautta aina käytöstä poistamiseen saakka. LCC-menetelmässä puolestaan lasketaan ja arvioidaan kaikki tuotteen elinkaaren aikana tehtävien toimenpiteiden kustannukset. Näiden menetelmien taustalla on erilaiset lainsäädännöt ja asetukset, joiden johdosta yrityksen tulee tietää ja ymmärtää aiheuttamansa ympäristövaikutukset ja parhaansa mukaan suojella ympäristöä. (Hietikko 2015, 190—191.)

2.3 Kiertotalouden mukaiseen 3D-tulostukseen siirtyminen

Kolmiulotteisella tulostamisella tarkoitetaan jonkin fyysisen esineen tulostamista erityisellä 3D-tulostimella. 3D-tulostuksesta puhutaan myös ainetta lisäävän valmistuksen (additive manufacturing, AM) menetelmänä tai pikavalmistuksena (Firpa 2014). Jotta jonkin esineen voisi 3D-tulostaa, täytyy siitä ensin suunnitella kolmiulotteinen malli esimerkiksi CAD-ohjelmistolla. Vaihtoehtoisesti kohde-esineen voi myös skannata 3D-skannerilla, joka muodostaa siitä kolmiulotteisen mallin tulostusta varten. (Bhatia 2015, 327.) Kun esineen malli on valmis, voidaan se tulostaa halutulla tekniikalla ja materiaalilla.

Tänä päivänä 3D-tulostimia on saatavilla monia erilaisia malleja, joista jokainen perustuu tiettyyn tekniikkaan. Yleisimpiä 3D-tulostuksessa käytettäviä tekniikoita ovat stereolitografia (stereolithography, SL), digitaalinen valonkäsittely (digital light processing, DLP), lasersintraus (laser sintering, LS) ja pursotus (fused deposition modeling, FDM). On tärkeää huomioida, ettei ole olemassa vain yhtä oikeaa tekniikkaa, vaan parhaiten soveltuva tekniikka määräytyy aina kunkin käyttökohteen mukaan. (Bhatia 2015, 327.)

Muovilaaduista akrylinitriilibutadienistyreeni (ABS), polylaktidi (PLA) ja polyamideihin kuuluva nailon ovat 3D-tulostuksessa laajimmin käytettyjä materiaaleja (Bhatia 2015, 327). PLA:ta käytetään yleisesti SL- ja FDM -tekniikoissa, ABS:ää FDM-tekniikassa ja nailonia puolestaan LS- ja FDM -tekniikoissa. Niin muovin kuin muidenkin tulostusmate-

riaalien osalta pätee sama kuin tekniikoidenkin kanssa eli soveltuva materiaali tulee valita käyttökohteen mukaisesti. Muovien lisäksi tulostusmateriaaleina on tutkittu myös muun muassa metalleja, biomateriaaleja, keramiikkaa ja ruoan raaka-aineita. (3D Printing Industry.)

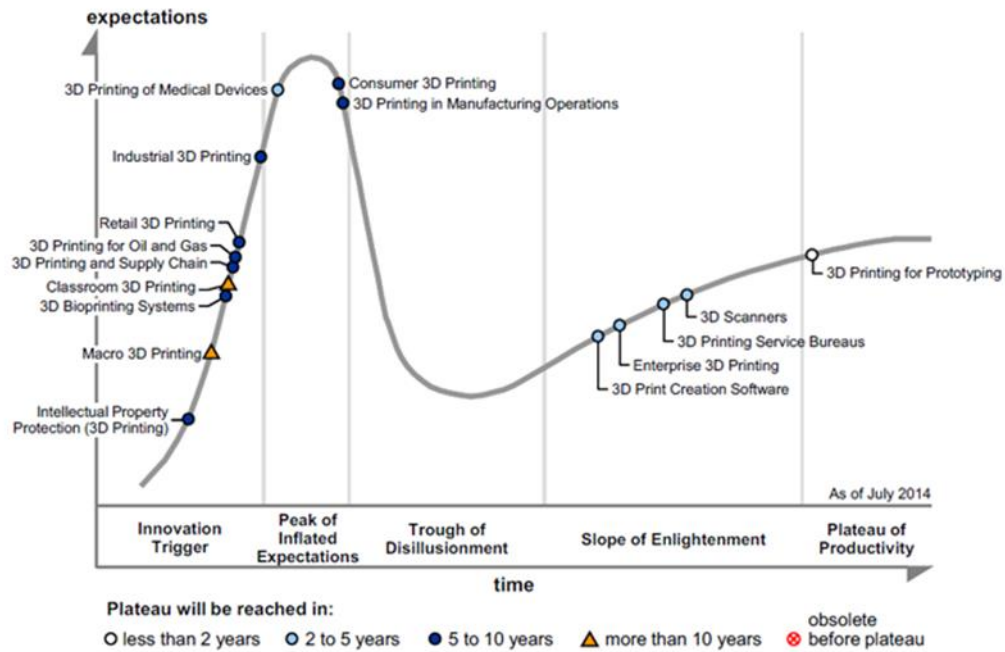
3D-tulostuksen on ennustettu tulevan muuttamaan maailmaa samalla tavoin, kuin internet aikoinaan. Vaikka tekniikat ja laitteet tulevat vielä kehittymään suuresti, on 3D-tulostuksessa esimerkiksi lääketieteessä kehitytty viime vuosina huimasti. Nykyään erilaiset 3D-tulostetut lääketieteelliset sovellukset, kuten käyttäjälleen räätälöidyt implantit, ovat jo arkipäivää. Lääketieteen lisäksi 3D-tulostus on yleistynyt niin auto-, energia- kuin elektroniikkateollisuudessakin. (Promaint 2016.)

Teollisuudessa erityisesti varaosien tulostaminen koetaan käänteentekeväksi innovaatioksi tuotantoketjujen ja logistiikkatoimintojen lyhentyessä. (Promaint 2016.) 3D-tulostuksen avulla voidaankin yhä enemmän siirtyä niin sanotun paikallisen valmistuksen mukaiseen toimintamalliin, jossa tuotteita ei tarvitse enää tilata ja kuljettaa käytettäväksi maapallon toiselta puolelta. Sen sijaan tuote voidaan suunnitella missä päin maailmaa tahansa ja tulostaa sitten lähellä käyttökohdettaan. Näin vältetään paitsi kuljetuksesta aiheutuneilta haitallisilta päästöiltä myös liialliselta pakkausmateriaalilta ja resurssien tuhlaukselta. (Karjalainen 2014.) 3D-tulostuksen avulla pystytään myös valmistamaan käyttökohteeseensa yksilöityjä tuotteita ja valmistamaan niitä vain tarpeeseen, jonka avulla myös säästetään resursseja (Promaint 2016).

Yhdysvaltalainen tietotekniikan tutkimus- ja konsultointiyritys Gartner julkaisee vuosittain ns. hypekäyrän (*Hype Cycle for Emerging Technologies*), joka kertoo arvion siitä, kuinka käyrälle päässeet teknologiat tulevat kehittymään ajan saatossa. Hypekäyrän tarkoituksena on tuottaa hyötyä yrityksille esittelemällä ajankohtaisia teknologioita ja näiden tulevaisuuden suuntauksia. Käyrän vasempaan reunaan nouseva tekniikka on usein vasta alkutekijöissä, joista se ajan saatossa läpi lyödessään kulkee käyrän eri vaiheiden kautta käyrän oikeaan reunaan merkiksi sen valtavirtaan siirtymisestä. (Gartner 2017.)

Vuonna 2014 Gartner julkaisi 3D-tulostukselle oman hypekäyränsä (Kuva 3). Käyrälle ovat tällöin juuri nousseet tulostukseen liittyvät IPR-oikeudet, jotka ovat myös tämän tutkimuksen aiheena. Useimmat käyrän 3D-teknologiat ovat vielä käyrän alkupuolella, joten niiden vakiintumisessa saattaa kestää muutamista vuosista yli kymmeneen vuoteen. Vastaavasti esimerkiksi prototyyppien tulostaminen on jo poistumassa käyrältä sen tultua valtavirraksi. Käyrän tulkittamisessa on tärkeää huomioida, että 3D-

tulostuksessa on kyse useista teknologioista, ei vain yhdestä tietystä. Jokainen teknologia kehittyy omalla tahdillaan, joten yleisesti 3D-tulostuksessa ei tulla näkemään kerralla yhtä suurta käännteentekevää siirtymää eteenpäin. (Gartner 2014.)



Kuva 3. Gartnerin 3D-hypekäyrä (Gartner 2014).

3 IMMATERIAALIOIKEUDET

3.1 Luokittelu

Immateriaalioikeudet ovat ikään kuin yksinoikeuksia, joilla yritys voi suojata aineetonta omaisuuttaan (Haarman & Mansala 2012, 15). Oikeuksista puhutaan myös aineettomina oikeuksina sekä IPR-oikeuksina. Tällaisen suojan takana oleva omaisuus ei ole konkreettista tai fyysistä, vaan esimerkiksi tietoa, osaamista, brändejä, tuotteiden muotoja tai teknisiä keksintöjä. Erilaisia immateriaalioikeuksia ovat tekijänoikeudet, mallioikeudet, tavaramerkit, patentit ja hyödyllisyysmallit. Jokaiselle suojamuodolle on oma tarkka käyttötarkoituksensa ja voimassaoloaikansa. (Diges ry 2014, 4–5.) Immateriaalioikeudet voidaan jakaa suojan kohteensa perusteella tekijänoikeuksiin ja teollisoikeuksiin. Tekijänoikeudet liittyvät perinteisesti luovaan alaan ja niillä suojataan muun muassa taidetta, kirjallisuutta ja musiikkia. Teollisoikeudet puolestaan suojaavat esimerkiksi jotakin teknistä mallia tai keksintöä. (Haarman & Mansala 2012, 16.) Erilaiset suojatyypit esitellään tarkemmin taulukossa 1. Tässä työssä keskitytään IPR-oikeuksien osalta teollisoikeuksiin kuuluviin patentteihin, tavaramerkkeihin ja mallisuojiin.

Taulukko 1. Suojatyypit (PRH 2005, 8; Haarman & Mansala 2012, 16).

Suojamuoto	Suojan kohde
Patentti	Tuote, laite, menetelmä
Hyödyllisyysmalli	Tuote, laite
Tavaramerkki	Tavaran tai palvelun tunnus
Mallisuoja	Tuotteen ulkomuoto
Toiminimi	Yrityksen nimi
Tekijänoikeus	Teos
Liikesalaisuus	Taloudellista merkitystä omaava tieto

Patentin saa mihin tahansa tekniikan alaan liittyvä keksintö, jota voidaan pitää ratkaisuna tiettyyn tekniseen ongelmaan. Tässä yhteydessä käytettävälle keksintö-termille ei ole laissa täysin tarkkaa määritelmää, mutta keksintönä ei kuitenkaan voida pitää esimerkiksi matemaattista menetelmää, suunnitelmaa, tietokoneohjelmaa saati taidetta. Tekniikka on kuitenkin olennaista patentin myöntämisessä, kuten myös keksinnön uutuus ja keksinnöllisyys. Patenttijärjestelmän katsotaan enemmänkin innoittavan ja kannustavan yritysten välistä kilpailua lisäämällä innovointia ja keksinnöllisyyttä sen sijaan, että se toimisi toimintaa rajoittavana tekijänä. (Aalto-Setälä ym. 2016, 75—77.)

Patentoinnista on hyötyä niin patentin saajille kuin muillekin osapuolille. Monista patenteista nimittäin kirjoitetaan erilaisissa patenttijulkaisuissa, joiden sisältämä tieto on internetistä löytyvissä tietokannoissa julkisesti kaikkien saatavilla. Julkaisuissa yleensä kerrotaan yksityiskohtaista tietoa esimerkiksi patentin kohteena olevan tuotteen kokoonpanosta ja rakenteesta sekä valmistusmenetelmistä. Tätä tietoa voi olla muualta hankalaa tai mahdotonta löytää, mikä puolestaan johtaa usein siihen, että tuhlaataan resursseja ja voimavaroja jo aiemmin keksityn asian uudelleen keksimiseen. Euroopan komissio on arvioinut, että tällaisen toiminnan rahoittamiseen käytetään Euroopassa julkisia varoja noin 25 miljardin euron arvosta. (Aalto-Setälä ym. 2016, 75.)

Mallisuoja suojaa tuotteen tai sen jonkin osan ulkomuodon lisäksi koko tuotteen tai sen osan ulkoasua. Tämä voi käsittää niin tuotteen tai sen osan linjat, ääriviivat, pintarakenteen, värit, muodon kuin materiaalinkin. Yksinkertaisesti ilmaistuna mallisuoja suojaa tuotteen tai sen osan silminnähtävät osat. Mallisuojan saava tuote voi olla niin käsin kuin teollisestikin valmistettu tavara tai sen osa, pakkaus tai sen ulkonäkö, logo, fontti tai jokin graafinen merkki. Suojaa ei voi saada tietokoneohjelma eikä elävä kasvi tai olento. Lisäksi suojan saavan tuotteen tulee olla uusi ja yksilöllinen. (Aalto-Setälä ym. 2016, 137—147.)

Kun tuotteella on mallisuoja, muut osapuolet eivät voi ilman mallinhaltijana toimivan yrityksen lupaa hyödyntää mallia kaupallisessa tarkoituksessa. Yksityisessä käytössä tämä on kuitenkin mahdollista. Hyödyntämiseksi katsotaan muun muassa mallisuojatun tuotteen mukaisesti valmistetun tuotteen myyminen, valmistaminen, käyttäminen sekä maahantuonti. (Aalto-Setälä ym. 2016, 117.)

Tavaramerkin voi saada sanamerkki (esimerkiksi Audi), mainoslause eli slogan (esimerkiksi urheiluvaatemerkki Niken Just Do It), kuvio, sanamerkin ja kuvion sisältävä yhdistelmämerkki, paikkamerkki, hologrammi, väri, ääni, kolmiulotteinen merkki tai animaatio.

Koska tavaramerkin käyttökohteiden skaala on niin laaja, voidaankin tavaramerkkejä sanoa olevan kaikkialla. (Aalto-Setälä ym. 2016, 7—13.)

Tavaramerkin mahdollisesti tunnetuin tehtävä on auttaa haltijaa toimintansa mainonnassa, sillä tavaramerkki toimii hyvänä myyntityöntekijänä. Sen muita tehtäviä on muun muassa suojan kohteen alkuperän osoittaminen, maineeseen investoiminen esimerkiksi merkkiuskollisuuden kautta sekä suojan kohteen erottaminen muista vastaavista tavaroista tai palveluista. (Aalto-Setälä ym. 2016, 7—8.)

3.2 Nykytila

Saadakseen immateriaalioikeudet aineettomalle omaisuudelleen yrityksen tulee tallentaa omaisuus esimerkiksi kirjallisesti. Tällä tavalla yritys saa oikeudet omaisuuteensa eivätkä muut osapuolet voi käyttää tätä omaisuutta kaupallista hyötyä tavoitellakseen eli esimerkiksi valmistaa omaa tuotettaan jo olemassa olevan mallioikeudella suojatun mallin mukaisesti. Vastaavasti yritys ei itsekään pysty kaupallisesti hyödyntämään toisten yritysten suojattua aineetonta omaisuutta. Mikäli toisen aineetonta omaisuutta kuitenkin hyödynnetään kaupallisesti, omaisuuden omistajalla on oikeus kieltää tämän käyttö. (Diges ry 2014, 4—6.) Oikeudet on kuitenkin kokonaan tai osittain mahdollista luovuttaa toisen käyttöön, esimerkiksi lisenssin antamalla (Haarman & Mansala 2012, 17).

Immateriaalioikeuksien haku on yleensä kansallinen eli tietyn maan sisällä. Mikäli yritys haluaa omaisuudelleen suojan useissa maissa, tulee sen useimmiten hakea suojaan kussakin maassa erikseen. Koska viranomaiset rekisteröivät IPR-oikeudet (pois lukien tekijänoikeus), ne ovat julkista tietoa ja täten jokaisen on mahdollista selata jo suojattua omaisuutta. IPR-oikeuksilla onkin useita kansallisia ja kansainvälisiä tietokantoja, joista jo suojatut aineettomat omaisuudet voi tarkastaa maakohtaisesti. (Haarman & Mansala 2012, 17.)

Perusteellisella tietokantojen tarkastamisella vältytään myös ns. pyörän uudelleen keksimiseltä eli tuotekehitysvoimavaroja ja resursseja säästyy, kun ei tahallisesti tai tahattomasti väärinkäytetä toisten yritysten hallitsemia oikeuksia. Tahatonkin väärinkäyttö nimittäin vaikeuttaa ja saattaa jopa kokonaan pysäyttää toisen yrityksen IPR-oikeuksia loukkaavan yrityksen toiminnan, toisinaan pitkäksikin aikaa (Haarman & Mansala 2012, 17).

Yritykselle muodostuu oikein käytetyistä immateriaalioikeuksista huomattavaa lisäarvoa liiketoiminnalle ja merkittävä kilpailutekijä niin kotimaisilla kuin kansainvälisilläkin markkinoilla (Patentti- ja rekisterihallitus 2005, 7). Mikäli yritys esimerkiksi lanseeraa pitkällisen tuotekehityksensä tuloksena syntyneen, ainutlaatuisia innovaatiotaan hyödyntävän tuotteen markkinoille ilman kunnollista suojaa, on tuotteen ollessa helposti kopioitavissa kilpailevien yritysten mahdollista kopioida se ja hyödyntää omassa liiketoiminnassaan. Kopioiva yritys ei alkuperäisen tuotteen IPR-oikeuksien puuttuessa toimi väärin, säästää huomattavasti tuotekehityskustannuksissa ja saa yleensä vielä tuotteen hintaa alkupeleistä alhaisemmaksi. (Haarman & Mansala 2012, 19.) On sanomattakin selvää, että tällainen toiminta ei palvele alkuperäisen tuotteen kehittänyttä yritystä.

Immateriaalioikeudet osoittavat hyötynsä yritykselle myös esimerkiksi silloin, kun yritys haluaa tietotaitonsa pohjalta lähteä aloittamaan tuotekehitystä keksimälleen innovaatiolle. Mikäli aikaa ja rahaa vaativalle tuotekehitykselle hankitaan sijoittajia, toimivat tietotaidon suojaavat immateriaalioikeudet niin sanotusti vakuutena sijoittajalle. Sijoittaja voi suhtautua sijoituskohteeseensa rauhallisemmin mielin, kun tietää, että yrityksellä on etulyöntiasema tuotekehityksen tuloksen osalta. (Haarman & Mansala 2012, 18—19.) Suojatulla aineettomalla omaisuudella on myös mahdollista vaikuttaa positiivisesti asiakkaiden mielikuviin yrityksestä, esimerkiksi tietyn brändin kautta (Diges ry 2014, 7).

3.3 Tulevaisuus

Tällä hetkellä yritykset hallitsevat tuotteidensa IPR-oikeuksia ja täten heillä on yksinoikeuden lisäksi usein etulyöntiasema markkinoilla. Näistä ei tietenkään haluta luopua samojen syiden vuoksi, jotka tekevät aineettoman omaisuuden suojaamisesta tärkeää. Kiertotalouden toimivuuden osalta tämä kuitenkin osoittautuu ongelmalliseksi, niin kuluttajan kuin yrityksenkin kannalta.

Immateriaalioikeuksista tekijänoikeudet ajautuivat musiikki- ja elokuvateollisuudessa murrokseen internetin käytön yleistyessä. Ongelmaksi syntyi internetin kautta toimivat erilaiset laittomat musiikin ja elokuvien välittämiseen erikoistuneet sivustot, joiden kautta kuluttajat pystyivät laittomasti lataamaan tiedostoja itselleen ja myös itse jakamaan näitä tiedostoja eteenpäin. Vaikka muutos tekijänoikeuksien osalta ei ollut helppo, saatiin kehitettyä uusia liiketoimintamalleja palvelemaan niin kuluttajia kuin oikeuksien haltijoitakin ja vähentämään laittoman latauksen määrää. Tällä hetkellä 3D-tulostuksen yleistyessä

useilla teollisuuden aloilla myös teollisoikeudet tulevat kokemaan saman kuin tekijänoikeudet aikanaan. Tässä työssä keskitytään juuri tämän murrosvaiheen tutkimiseen.

4 SELVITYS KIERTOTALOUDEN MUKAISESTA TEOLLISUUDEN TUOTEKEHITYKSESTÄ

4.1 Työn toteutus

Työn tiedonhankinta toteutettiin kolmena puolistrukturoituna teemahaastatteluna sekä teoriaan pohjautuvana analyysinä. Haastateltavat pyrittiin valitsemaan huolellisesti, jotta haastatteluista saataisiin tutkimuksen kannalta mahdollisimman paljon hyötyä. Kaikki kolme haastattelua toteutettiin kahden viikon aikana. Haastattelut äänitettiin ja litteroitiin, jonka jälkeen vastaukset analysoitiin ja verrattiin ennalta kerättyyn tietoon. Haastateltavina olivat Hannele Tonteri Teknologiateollisuus ry:stä, Tomi Kalpio 3DTech Oy:stä ja Taina Pihlajarinne Helsingin yliopiston oikeustieteellisestä tiedekunnasta. Haastateltavien taustatiedot (Liite 1) ja haastattelukysymykset (Liite 2) löytyvät työn lopusta.

Tiedonkeruumenetelmänä puolistrukturoitu teemahaastattelu on haastattelu, jossa kysymykset on kohdennettu tiettyjen teemojen alle. Tarkat ja yksityiskohtaiset kysymykset eivät siis ole oleellisia teemahaastattelun toteutuksessa. Haastattelumuodossa haastateltavien omat näkökohdat ja kokemukset ovat keskeisessä roolissa. Tilanteena teemahaastattelu on keskustelunomainen eikä esimerkiksi käsiteltävien teemojen järjestyksellä ole merkitystä haastattelun lopputulokseen. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 47—48.)

4.2 Kiertotalouden integroiminen yritystoimintaan

Haastateltavien mielestä kiertotalouden käsite on viime vuosina tullut melko tutuksi teollisuuden yritysten parissa. Nykyisen Sipilän hallituksen linjaukset ja EU:n strategiat katsottiin olevan osasyynä käsitteen tunnettuuden kasvuun. Lisäksi näiden koettiin myös osaltaan vaikuttavan aiheen viestintään ja sitä kautta tiedon leviämiseen. Hallituksen ja EU:n tasoilta tulevan viestin nähtiin toimivan kiertotaloudessa kannustimena esimerkiksi aiheen tutkimukseen ja kehittämiseen käytettävien taloudellisten resurssien lisääntyessä. Haastateltavien mielestä tämä osaltaan ohjaa yritysten toimintaa enemmän kiertotalouden suuntaan, kun sen mukanaan tuomat hyödyt yritykselle tiedostetaan.

Esimerkkialoiksi kiertotalouteen siirtymisessä haastateltavat mainitsivat auto-, työkone-, muovi- ja metalliteollisuuden. Tonteri mainitsi esimerkkiyritykseksi traktoreita valmistavan ja huoltavan Valtran, joka tehdaskunnostaa käytettyjä vaihteistoja uudelleenkäytettäväksi. Vaihteistot tehdaskunnostetaan uudenveroisiksi ja ne saavat täydet takuut, mutta hinta on vain 60 prosenttia uuden vaihteiston hinnasta. Tällä menetelmällä vaihteistossa käytettävältä metallilta jää yksi sulatusprosessi välistä, mikä puolestaan säästää huomattavasti energiaa ja hiilidioksidipäästöjä.

Syinä asenteiden muuttumiseen positiivisemmiksi kiertotalouden ja ympäristöasioiden osalta yritystoiminnassa haastateltavat katsoivat tiedon ja tunnettuuden lisääntymisen. Tonterin mielestä kiertotalouden mukaista toimintaa on aina ollut teollisuuden parissa jossakin muodossa, esimerkiksi kierrätyksenä ja uudelleenvalmistuksena. Vasta viime vuosina siitä kuitenkin on alettu puhumaan kiertotaloutena. Haastateltavat olivat sitä mieltä, että yritykset ovat myös esimerkiksi kustannussyistä kierrättäneet arvokkaat ja käyttökelpoiset tavarat ja materiaalit jo aiemmin, ennen kuin varsinaisesta kiertotaloudesta on puhuttu.

Kysyttäessä kiertotalouteen siirtymisen sisäisistä ja ulkoisista syistä haastateltavat eivät katsoneet kumpienkaan nousevan toisia tärkeämmiksi. Sisäiset syyt, kuten esimerkiksi parantunut julkisuuskuva ja kustannussäästöt, koettiin yhtä tärkeiksi kuin ulkoiset syyt, esimerkiksi yritykseen kohdistuva paine ympäristötietojen kuluttajien suunnalta, kilpailu toisten yritysten kanssa tai tiukentuva ympäristölainsäädäntö. Tiukentuvan lainsäädännön osalta haastateltavat nostivat esiin, että sen noudattaminen yritystoiminnassa ei ole niinkään valinta, vaan pakko.

Teollisuuden tuotekehitysprosessin suunnitteluvaihe nähtiin lähtökohdaksi kiertotalouteen siirtymisessä, sillä suunnittelijan pöydällä valitaan tuotteen materiaalit ja suunnitellaan kokoonpano. Tässä vaiheessa voi esimerkiksi suunnitella tuotteen modulaariseksi uudelleenvalmistusta varten tai sellaiseksi, että materiaaleiksi voidaan valita neitseellisten sijaan kierrätys- tai ympäristöystävällisempiä materiaaleja. Kalpion mukaan tuotteet tulisi suunnitella optimaalisesti tiettyyn käyttötarkoitukseensa, jossa mukaan tuleva 3D-tulostusteknologia on avuksi.

Tonterin mielestä tuotekehitysprosessiin tulisi nykyistä selvemmin integroida elinkaariajattelua. Hänen mukaansa usein yritykseltä melko paljon resursseja vaativa kattava elinkaarilaskenta ei aina ole täysin välttämätöntä, mutta tuotekehityksen tulisi joka tapauksessa perustua elinkaariajatteluun. Tällä tavalla kyettäisiin näkemään tuotteen koko

elinkaari ja arvioimaan toiminnan ja valmistuksen hyödyllisyyttä ja kannattavuutta optimaalisten tulosten saavuttamiseksi.

Kiertotalouden osalta yhdeksi tärkeimmäksi tavoitteeksi lähitulevaisuudelle katsottiin uusien liiketoimintamallien kehittäminen erityisesti palveluliiketoiminnan osalta. Haastateltavat eivät kokeneet, että lähitulevaisuudessa kiertotaloudessa yritystoiminnassa tultaisiin kokemaan yhtä suurta hyppäystä eteenpäin, mutta suunnan arveltiin olevan jatkuvassa nousussa seuraavien vuosien aikana. Erityisesti digitalisaation ja teknologian kehittymisen katsottiin auttavan kiertotalouden mukaiseen yritystoimintaan siirtymisessä.

4.3 3D-tulostus kiertotalouden mukaisessa tuotekehityksessä

Vuonna 2009 3D-tulostustekniikka FDM:n patentti raukesi, jonka johdosta alan kehitys lähti kiivaaseen nousuun. Kalpion mukaan erityisesti viimeiset viisi vuotta ovat olleet kovaa ylämäkeä alalla. Myös useiden muiden tulostustekniikoiden patentit ovat viime vuosina rauenneet tultuaan 20 vuoden maksimi suoja-aikansa päähän, mikä puolestaan on entisestään vauhdittanut alan kehitystä.

Kalpion mielestä 3D-tulostuksessa ollaan nyt siirtymässä pelkästä prototyyppien tulostamisesta itse lopputuotteiden tulostamiseen. Matka suunnittelijan pöydältä valmiiksi tuotteeksi lyhenee ja mallin ollessa tänään valmis voi se mahdollisesti jo huomenna olla valmis myyntiin. Yrityksen markkinoille pääsy tuotteensa kanssa siis nopeutuu huomattavasti verrattuna perinteiseen valmistukseen, jossa suunnittelupöydällä syntyneelle mallille ryhdytään tekemään muuttia valmistusta varten. Lisäksi perinteinen valmistus tulee 3D-tulostusta kalliimmaksi. Myös materiaalia kuluu enemmän, mikä vastaavasti tarkoittaa enemmän syntynyttä jätettä.

Muita 3D-tulostuksen hyötyjä teollisuuden tuotekehityksen kannalta on yksilöllisten tuotteiden valmistus, joita esimerkiksi valamalla voi olla hankalaa valmistaa. Kalpio mainitsi tulostuksen eduksi myös tiettyjen rajoitusten puuttumisen: kappaleen sisään voidaan tulostamalla tehdä esimerkiksi reikä, joka ei koneistamalla olisi mahdollista tai olisi vähintäänkin erittäin vaikeaa.

Kiertotalouden mukaista 3D-tulostuksesta tulee sen tuomilla mahdollisuuksilla. Tuotteita voidaan valmistaa yksilöllisesti ja tarpeeseen, mikä vähentää syntynyttä jätettä ja materiaalihukkaa. Lisäksi tuotteet voidaan valmistaa lähellä asiakasta, vaikka ne olisikin

suunniteltu toisella puolella maailmaa. Näin vältetään pitkiltä toimitusajoilta, mikä puolestaan palvelee kuluttajia.

Kalpion mielestä on oleellista käyttää tulostuksessa paikallisesti valmistettuja bio- tai kierrätysmateriaaleja, mikäli se vain on mahdollista. Hänen mukaansa on hankalaa arvioida, pystytäänkö kierrätysmateriaalien käytöllä pääsemään yhtä hyvin tuloksiin kuin neitseellisten materiaalien käytöllä. Kierrätysmuovien käyttö tulostuksessa on vielä melko alussa, joten kokemuksia aiheesta ei juuri ole vielä syntynyt. Kalpio kuitenkin korosti, että kuten käytettävän tulostustekniikan kanssa, myös käytettävä materiaali riippuu tulostettavan tuotteen käyttökohteesta ja vaatimuksista. Joihinkin tuotteisiin kierrätysmuovi käy, toisiin ei. Sekoittamalla kierrätysmuovia neitseelliseen muoviin on myös päästy hyvin tuloksiin, mutta tällaiset sekoitukset ovat hyvin tapauskohtaisia.

4.4 3D-tulostukseen liittyvät immateriaalioikeuskysymykset

3D-tulostuksen tullessa yhä arkipäiväisemmäksi ovat tulostukseen liittyvät immateriaalioikeuskysymykset nousseet pinnalle. Teollisoikeuksien suojaamia tuotteita saa hyödyntää yksityisessä toiminnassa, mutta kaupallisesti ei. Esimerkiksi asiakkaan mennessä autokorjaamoon autonsa hajonneen ovenkahvan kanssa ei korjaamo saa tulostaa hänelle uutta vastaavaa ilman oikeudenhaltijalta saatua lisenssiä. Periaatteessa asiakas saisi tulostaa ovenkahvan itselleen, mutta sen laadusta ja toimivuudesta ei esimerkiksi voisi mennä takuuseen.

Immateriaalioikeudet syntyivät aikanaan teollisen vallankumouksen aikana teollisen massatuotannon käynnistyessä. Pihlajarinteen mielestä IPR-oikeudet ovat tällä hetkellä hyvin hallussa isoilla yrityksillä, joilla on riittävästi resursseja hankkia ja puolustaa oikeuksiaan. Ongelmaksi hän kuitenkin katsoi pienet yritykset, joiden parissa IPR-tuntemus on melko heikolla tasolla. Pienillä yrityksillä ei usein ole tarvittavaa asiantuntemusta käytössään ja toiminnassa keskitytään enimmäkseen tuotekehitykseen. Tällöin ongelmana on, ettei IPR-tuntemuksen puuttuessa tulla edes ajatelleeksi, että omia keksintöjä olisi tarpeen suojata. Toisinaan oikeuksien hankkiminen tuotteelle saattaa tulla mieleen tuotteen myynnin yhteydessä, mutta tällöin sen uutuusarvo on usein jo menetetty. Lisäksi toisten oikeuksien tarkastaminen osoittautuu usein puutteelliseksi, joka puolestaan johtaa tahattomiin tai tahallisiin toisten hallitsemien IPR-oikeuksien rikkomiseen.

Kalpio nosti esille 3D-tulostuksen käytön johdosta yritysten nopeutuneen tuotekehitysprosessin ja tätä kautta nopean markkinoille pääsyn, jonka puolestaan uskoo synnyttävän uusia mielenkiintoisia yrityksiä. Ongelmana tällaisten pienten yritysten kanssa kuitenkin on IPR-tuntemuksen heikko taso tai puuttuminen kokonaan. Pihlajarinne näki tämän olevan juuri enemmänkin yrityksen kokoon kuin toimialoihin liittyvä ongelma. IPR-tuntemuksen puutetta siis esiintyy useilla toimialoilla. Ratkaisuksi Pihlajarinne koki immateriaaliasioiden integroimisen koulutukseen, erityisesti ammatti- ja ammattikorkeakouluissa sekä yliopistoissa. Hänen mielestään asioista voitaisiin kuitenkin puhua yleisellä tasolla jo peruskoulusta lähtien.

Haastateltavat katsoivat immateriaalioikeuksien olevan 3D-tulostuksen osalta tällä hetkellä niin sanotussa murrosvaiheessa. Kalpion mielestä kysymysmerkinä on, kuinka paljon tuotteita tai niiden kolmiulotteisia malleja tulisi muuttaa, jottei niiden kaupallinen käyttö rikkoisi oikeudenhaltijan oikeuksia. Hän totesi muutoksen osalta lähteneen jo liikkeelle eivätkä oikeudenhaltijat pysty sitä enää pysäyttämään.

Kaikissa haastatteluissa nousi esiin juuri oikeudenhaltijoiden ja teollisuuden tarve kehittää uusia liiketoimintamalleja, jotka voisivat toimia ratkaisuna asiaan. Vertailukohtana käytettiin musiikkiteollisuutta, jossa käytiin läpi vastaavanlainen murrosvaihe, johon lopulta kehitettiin toimivat liiketoimintamallit. Musiikkiteollisuus kuitenkin taisteli tätä vastaan voimakkaasti. Pihlajarinteen mukaan 3D-tulostuksen yleistyessä ja tullessa arkipäiväisemmäksi teollisoikeudet ja niiden haltijat tulevat kokemaan saman kontrollin menetyksen kuin tekijänoikeudet ja musiikkiteollisuus aikanaan. Hän kuitenkin katsoi asian kannalta oleelliseksi teknologian kehittymisen ja tämän kehittymisen tahdin, joka puolestaan määrää sen, kuinka nopeasti asiassa tullaan näkemään konkreettisia muutoksia.

Haastateltavien mielestä teollisuuden oikeudenhaltijoiden tulisi muuttaa liiketoimintamallejaan vastaamaan 3D-aikaa mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta välttyttäisiin turhalta aikaa ja resursseja vaativalta taistelulta asian osalta. Pihlajarinne epäili ongelmaksi muodostuvan laittomien kuvailutiedostojen välittämiseen keskittyneiden palvelujen syntymisen ja näitä vastaan käytävän taistelun, kuten esimerkiksi musiikkiteollisuuden ja The Pirate Bayn välillä käytiin. Hän näkisi paremmaksi vaihtoehdoksi korvata laittomien kuvailutiedostojen välittäminen ja lataaminen esimerkiksi myymällä laillisia kuvailutiedostoja sen sijaan, että lähdetäisiin puuttumaan yksityiseen käyttöön. Tässä juuri uusien liiketoimintamallien luominen nousee tärkeäksi. Vielä tosin ei tiedetä, miten ku-

vailutiedostolla tulostettavien esineiden määrää ja laatua voitaisiin kontrolloida. Käyttäjystävällisintä Pihlajarinteen mukaan olisi kehittää jokin keskitetty palvelu kuvailutiedostojen välittämiseen.

Pihlajarinne arveli keskustelun 3D-tulostuksen ja IPR-oikeuksien välisestä suhteesta kasvavan ja näkyvän paremmin jo seuraavan viiden vuoden aikana. Hän kuitenkin korosti kaiken riippuvan yhä tulostusteknologian kehittymisestä ja siitä kuinka arkipäiväiseksi ja käytetyksi 3D-tulostus nyky-yhteiskunnassa tulee, johon osaltaan vaikuttaa myös teknologian kehittymisen ohella laitteiden hintataso. Ensimmäiseksi olisi myös tärkeää, että oikeudenhaltijat tiedostavat muutoksen olevan käynnissä ja alkavat jo nyt aikaisessa vaiheessa sopeutumaan tähän ja muovaamaan uusia liiketoimintamalleja toiminnalleen. Vanhat liiketoimintamallit eivät kuitenkaan lakkaa olemasta uusien ilmaantua, vaan luultavasti jatkuvat rinnakkain ainakin jonkin aikaa. Kyseessä on Pihlajarinteen mukaan lähinnä asennoitumis- ja sopeutumiskysymys oikeudenhaltijoiden osalta.

Yritysten sopeutuessa ja mukautuessa 3D-tulostuksen mukanaan tuomaan muutokseen pitäisi Pihlajarinteen mielestä välttää liikaa tekijänoikeuden seuraamista. Hänen mukaansa musiikkiteollisuuden muuttuessa tekijänoikeudesta on tullut hyvin yksittäistapauksia tarkastelevaa sen sijaan, että kehitettäisiin laajemmin hyödynnettäviä ratkaisuja. Laastariratkaisujen sijaan tulisi siis ratkaista asioita laajemmilla ja abstraktimmeilla periaatteilla, jotka kestävät aikaa. Pihlajarinteen mukaan teollisoikeusjärjestelmän muuttaminen ei kuitenkaan ole aivan helppoa.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Kiertotalous teollisuudessa

Kiertotalous on tällä hetkellä kansallisella ja kansainvälisellä tasolla nouseva trendi, vaikka sen mukaista toimintaa on jo aikaisemminkin ollut ennen varsinaisen termin syntymistä. Haastatteluista kävi ilmi, että kiertotalouden käsite on yleisesti teollisuuden ja yritystoiminnan parissa jo jokseenkin tunnettu. Tähän on osaltaan auttanut sen näkymien ja korostaminen hallinnollisella ja EU:n tasolla. Jotta yhteisiin tavoitteisiin kiertotalouteen siirtymisessä päästäisiin, tulee erilaisten kannustimien, kuten tutkimusprojektien ja kiertotaloutta edistävien innovaatioiden rahoituksen, jatkuvuus turvata.

Yleisesti suurilla yrityksillä Suomessa on tänä päivänä ympäristöasiat hyvin tai melko hyvin hallussa. Kuten immateriaalioikeuksienkin parissa, ei pienemmissä yrityksissä välttämättä kuitenkaan olla täysin perehdytty ympäristöystävälliseen ja kiertotalouden mukaiseen yritystoimintaan. Vuonna 2015 Suomessa oli 283 805 yritystä, joista 93,4 prosenttia oli alle 50 hengen yrityksiä eli niin sanottuja pienyrityksiä (Yrittäjät 2017). Tärkeää olisikin miettiä, miten kiertotalouden mukaisesta toiminnasta pystyttäisiin mahdollisimman hyvin viestittämään ja tiedottamaan näitä pieniä yrityksiä.

5.2 Immateriaalioikeudet 3D-tulostuksessa

Immateriaalioikeuksien tarkoituksena on kannustaa keksinnöllisyyteen ja luovuuteen eikä niitä voi tai pidäkään täysin poistaa. Kiertotalouden mukaisen toiminnan kannalta IPR-oikeudet kuitenkin toimivat tietyissä määrin rajoittavana tekijänä esimerkiksi aiemmin mainitun auton varaosien 3D-tulostuksen osalta. Ratkaisuna tähän ei kuitenkaan ole IPR-oikeuksien poisto, vaan uusien liiketoimintamallien löytäminen. Jotta uusien liiketoimintamallien kehittäminen saadaan alkuun, tulee oikeudenhaltijoiden sisäistää niin kiertotalouden periaatteet ja sen mukaisen toiminnan tuomat taloudelliset ja muut hyödyt kuin myös 3D-tulostuksen tuomat uudet mahdollisuudet liiketoiminnalle.

3D-tulostuksen yleistyessä arkipäiväisemmäksi tulee sen mukanaan tuomien hyötyjen, kuten yrityksen nopeutuneen tuotekehitysprosessin ja markkinoille pääsyn, ansiosta syntymään uusia liikeideoita ja yrityksiä. Jotta immateriaalioikeusjärjestelmää pystyttäi-

siin hyödyntämään potentiaalisesti oikeuksia suojellen, tulisi IPR-asioita tuoda näkyvämmiin esille. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi aloittaville yrittäjille suunnatuilla koulutuksilla. Toisaalta asiaa saattaa hankaloittaa koulutuksen järjestävän tahon päättäminen.

Immateriaalioikeudet ovat vahvasti läsnä jokaisen ihmisen elämässä joko tekijänoikeuksien, teollisoikeuksien tai näiden molempien osalta. Pelkästään yrittäjille suunnattujen koulutusten sijaan olisikin mahdollisesti parempi vaihtoehto integroida IPR-opetusta koulutukseen. IPR-opetus jo nuorille on tärkeää nykymailman ollessa vahvasti kytköksissä digitalisaatioon. Tämän vuoksi opetus pelkästään korkea-asteella ei olisi optimaalista. Peruskoulussa opetus voisi olla enemmän yleissivistävällä tasolla keskittyen IPR-oikeuksien perusasioihin sekä suojattujen tuotteiden käyttöön ja hyödyntämiseen. Koulutusasteella korkeammalle siirryttäessä opetus kävisi yksityiskohtaisemmaksi esimerkiksi painottuen enemmän oman yritystoiminnan IPR-asioihin ja niiden tuomiin hyötyihin ja rajoituksiin. IPR-opetus niin yleissivistävällä kuin perusteellisemmälläkin tasolla tulee yhä tärkeämmäksi, mikäli esimerkiksi teollisoikeudet muuttuvat 3D-tulostuksen yleistymisen myötä, minkä johdosta järjestelmää monimutkaistettaisiin entisestään.

Sen lisäksi, että immateriaalioikeuksien opetus integroitaisiin koulutukseen, tulisi löytää väyliä tietoisuuden lisäämiseen jo olemassa oleville yrityksille ja yrittäjille. Kun sopivat menetöt tähän on löydetty, voitaisiin niitä mahdollisesti myös hyödyntää ympäristöasioiden tiedottamisessa sen lisäksi, että viesti tulee myös valtion hallinnolliselta tasolta. Eriyisesti elinkaariajattelu olisi tärkeää integroida yritystoimintaan ja yrityksen harjoittamaan tuotekehitykseen yrityksen koosta riippumatta.

3D-tulostuksen mukanaan tuomia hyötyjä yritykselle voisi olla muun muassa kuluttajien tekemä tuotekehitys eli yritys tarjoaisi tuotteistaan kuvailutiedostoja, joita kuluttajan olisi mahdollista muokata vapaasti tai rajatussa määrin. Uusi liiketoimintamalli voitaisiin kehittää niin, että tästä kuluttajälähtöisestä tuotekehityksestä yritys saisi itselleen hyötyä sen sijaan. Kuluttajälähtöinen tuotekehitys ei siis niin sanotusti veisi yritykseltä mitään pois, vaan päinvastoin yritys hyötyisi tästä. Malli palvelisi myös kuluttajia.

Koska tilanne immateriaalioikeuksien kytkeytymisestä ja muuttumisesta 3D-tulostuksessa on vielä murrosvaiheessa, on tällä hetkellä hankalaa arvioida lyhyen tai pitkän aikavälin muutoksia. Tärkeää kuitenkin on, ettei lainsäädäntöä monimutkaistettaisi liikaa. Tämä saattaisi entisestään hankaloittaa pienten yritysten IPR-asioita ja niiden integroimista yrityksen toimintaan.

5.3 Ehdotukset jatkotutkimukseen

Jatkotutkimuksessa olisi hyvä keskittyä 3D-tulostuksen aiheuttamaan muutokseen autoteollisuudessa ja tutkia autoteollisuutta case-tapauksena. Autoteollisuus on merkittävä teollisuuden ala ja toiminut muun muassa 3D-tulostuksen osalta edelläkävijänä. Lisäksi ala on maailmanlaajuinen ja autojen määrä maailmassa valtava, mistä syystä autoteollisuus soveltuu myös erinomaisesti kiertotalouden mukaisen toiminnan ja sen parissa tapahtuvan muutoksen mittaamiseen. Tästä ei tällä hetkellä ole juurikaan kirjallisuutta tai tutkimusta tehtynä, joten luotettavien ja kattavien tulosten saamiseksi olisi suotavaa haastatella itse valmistavan autoteollisuuden henkilöstöä. Tämä saattaa osoittautua haastavaksi, sillä esimerkiksi Suomesta ei löydy monia alan toimijoita.

Autoteollisuuden tutkimisen lisäksi tulisi selvittää immateriaalioikeusopetuksen integroimista koulutukseen ja menetelmiä sen toteutukseen. Tässä olisi hyvä keskittyä kattavasti sekä tekijänoikeuksien että teollisoikeuksien opettamiseen niin peruskoulujen, ammatillisten koulujen kuin korkeakoulujenkin osalta.

LÄHTEET

3D Printing Industry. The Free Beginner's Guide. Viitattu 31.1.2017. <http://3dprintingindustry.com/3d-printing-basics-free-beginners-guide/>

Aalto-Setälä, M., Sundman, C., Tuominen, M. & Uhlbäck, A. 2016. IPR käytännönläheisesti. Helsinki: Helsingin seudun kauppakamari.

Bhatia, U. 2015. 3D Printing Technology. International Journal of Engineering and Technical Research. Viitattu 31.1.2017. http://www.erpublishing.org/published_paper/IJETR031424.pdf

Diges ry. 2014. Aineettomien oikeuksien opas. Helsinki: Diges ry. Viitattu 14.1.2017. https://www.prh.fi/stc/attachments/tietoaprhsta/newfolder_4/Diges_aineettomien_oikeuksien_opas.pdf

Ellen MacArthur Foundation. 2013. Towards the Circular Economy Vol. 1. Economic and business rationale for an accelerated transition. Viitattu 12.1.2017. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>

Euroopan komissio. 2015. Kierto kuntoon – Kiertotaloutta koskeva EU:n toimintasuunnitelma. Viitattu 26.1.2017. http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0013.02/DOC_1&format=PDF

Firpa. 2014. Trilingual Glossary. Viitattu 31.1.2017. http://www.firpa.fi/html/sanasto_html.html

Gartner. 2014. Gartner Says Consumer 3D Printing Is More Than Five Years Away. Viitattu 7.2.2017. <http://www.gartner.com/newsroom/id/2825417>

Gartner. 2017. Gartner Hype Cycle. Viitattu 7.2.2017. <http://www.gartner.com/technology/research/methodologies/hype-cycle.jsp>

Haarman, P. & Mansala, M. 2012. Immateriaalioikeuden perusteet. Helsinki: Talentum.

Hietikko, E. 2015. Tuotekehitystoiminta. Helsinki: BoD – Books on Demand.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2008. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus.

Kalpio, T. Yrittäjä ja co-founder. 3DTech. Haastattelu 17.3.2017.

Karjalainen, A. 2014. Pelastaako teknologia hyvinvointiyhteiskunnan? Viitattu 1.2.2017. <https://lehti.tek.fi/tyoelama/pelastaako-teknologia-hyvinvointiyhteiskunnan>

Liukkonen, J. 2013. Kaiken kopioiminen on mahdollista. Julkaisussa: Mustat joutsenet. Euroopan unioni: Tulevaisuusvaliokunnan julkaisu 4/2013. Viitattu 14.1.2017. https://www.eduskunta.fi/FI/tietoeduskunnasta/julkaisut/Documents/tuvj_4+2013.pdf

Patentti- ja rekisterihallitus. 2005. Immateriaaliasioiden huomioiminen liiketoiminnassa. Viitattu 9.2.2017. https://www.prh.fi/stc/attachments/tietoaprhsta/newfolder_4/PRH_Johdon_tyokirja.pdf

Pieterneel, B., van Heeswijk, J., Heideveld, A., den Held, D., Maatman, D. 2011. Inspired by Cradle to Cradle®. Viitattu 13.1.2017. <http://c2cislands.org/download.asp?link=%27files/1233/Book%20inspired%20by%20Cradle%20to%20Cradle%20-%20c2c%20practice%20in%20education.pdf%27&linkID=13281>

Pihlajarinne, T. Professori. Helsingin yliopisto, oikeustieteellinen tiedekunta. Haastattelu 20.3.2017.

Promaint. 2016. 3D-tulostusteknologia etenee – ottaako Suomen teollisuus kopin? Viitattu 7.2.2017. <http://promaintlehti.fi/Laite-ja-korjaustekniikat/3D-tulostusteknologia-etenee-ottaako-Suomen-teollisuus-kopin>

Seppälä, J., Sahimaa, O., Honkatukia, J., Valve, H., Antikainen, R., Kautto, P., Myllymaa, T., Mäenpää, I., Salmenperä, H., Alhola, K., Kauppila, J. & Salminen, J. 2016. Kiertotalous Suomessa - toimintaympäristö, politiikkatoimet ja mallinnetut vaikutukset vuoteen 2030. Helsinki: Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 25/2016.

Sitra. 2014. Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle. Helsinki: Sitran selvityksiä 84. Viitattu 13.1.2017. <https://www.sitra.fi/julkaisut/Selvityksi%C3%A4-sarja/Selvityksia84.pdf>

Tonteri, H. 2017. Asiantuntija. Teknologiateollisuus ry. Haastattelu 14.3.2017.

Turku AMK. 2016. Kierrätysmuovien 3D-tulostuksen sovelluslaboratorio. Viitattu 14.1.2017. <http://www.turkuamk.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/hae-projekteja/kierratysmuovien-3d-tulostuksen-sovelluslaboratori/>

Ulrich, K. & Eppinger, S. 2012. Product Design and Development. New York: McGraw-Hill.

United Nations. 2015. World Population Prospects: The 2015 Revision. Key Findings and Advance Tables. Viitattu 24.1.2017. https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key_findings_wpp_2015.pdf

Valtioneuvoston kanslia. 2016. Toimintasuunnitelma strategisen hallitusohjelman kärkihankkeiden ja reformien toimeenpanemiseksi 2015-2019. Helsinki: Hallituksen julkaisusarja 2/2016. Viitattu 26.1.2017. <http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/321857/Toimintasuunnitelma%20strategisen%20hallitusohjelman%20k%C3%A4rk%C3%A4hankkeiden%20ja%20reformien%20toimeenpanemiseksi%202015%E2%80%932019,%20p%C3%A4ivitys%202016/305dcb6c-c9f8-4aca-bbbb-1018cd7a1fd8>

Yrittäjät. 2017. Yrittäjyys Suomessa. Viitattu 13.4.2017. <https://www.yrittajat.fi/suomen-yrittajat/yrittajyys-suomessa-316363>

Haastateltavien taustatiedot

Haastateltava 1.

Nimi: Hannele Tonteri
Työtehtävä: Asiantuntija
Organisaatio: Teknologiateollisuus ry
Työkokemus alalta: Toiminut pitkään asiantuntijana ja tutkijana. Tutkijana aikaisemmin muun muassa Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä. Kiertotalouden osalta tutkinut muun muassa uudelleenvalmistusta.

Saako taustatiedot mainita tutkimuksessa: kyllä

Haastateltava 2.

Nimi: Tomi Kalpio
Työtehtävä: Yrittäjä, co-founder
Organisaatio: 3DTech Oy
Työkokemus alalta: Työskennellyt 3D-tulostuksen parissa toistakymmentä vuotta.

Saako taustatiedot mainita tutkimuksessa: kyllä

Haastateltava 3.

Nimi: Taina Pihlajarinne
Työtehtävä: Professori
Organisaatio: Helsingin yliopisto, oikeustieteellinen tiedekunta
Työkokemus alalta: Toiminut Helsingin yliopistolla 12 vuotta immateriaalioikeus-tutkimuksen ja opetuksen parissa. Tutkinut erityisesti 3D-tulostukseen liittyviä immateriaalioikeusasioita.

Saako taustatiedot mainita tutkimuksessa: kyllä

Haastattelukysymykset

Teollisuus ja tuotekehitys, Hannele Tonteri

Taustatiedot:

- Nimi:
- Organisaatio:
- Työtehtäväsi:
- Työkokemus alalta:
- Saako taustatiedot mainita tutkimuksessa: kyllä/ei

Kiertotalouden näkyvyys Suomen teollisuuden tuotekehityksessä tällä hetkellä

- Miten tunnettu käsite yleisesti on teollisuuden parissa?
- Millä teollisuuden alalla kiertotalous mielestäsi näkyy eniten tällä hetkellä? Entä vähiten?

Kiertotalouteen liittyvät asenteet teollisuudessa

- Miten asenteet ovat mielestäsi muuttuneet viime vuosien/vuosikymmenten aikana?
- Mikä on erityisesti vaikuttanut asenteiden muuttumiseen?

Teollisuuden tuotekehityksen kiertotalouteen siirtymiseen kannustavat tekijät

- Ovatko sisäiset kannustimet (kustannussäästöt, parantunut julkisuuskuva yms.) mielestäsi ulkoisia kannustimia (yritykseen kohdistuva paine, kilpailu, tiukentuva ympäristölainsäädäntö yms.) parempia, vai toisinpäin?

Teollisuuden tuotekehityksen kiertotalouteen siirtymistä rajoittavat tekijät

- Toimivatko immateriaalioikeudet (erityisesti patentit, tavaramerkit ja mallisuoajat) mielestäsi rajoittavana tekijänä?

Kiertotalouden tulevaisuudennäkymät teollisuudessa Suomessa ja maailmalla

- Millä aikavälillä mielestäsi on mahdollista nähdä konkreettisia muutoksia?
- Missä kiertotalouden osa-alueella ja millä teollisuuden alalla on eniten kehitettävää kiertotaloudessa?

Haastattelukysymykset

3D-tulostus, Tomi Kalpio

Taustatiedot:

- Nimi:
- Organisaatio:
- Työtehtäväsi:
- Työkokemus alalta:
- Saako taustatiedot mainita tutkimuksessa: kyllä/ei

Kiertotalouden näkyvyys Suomen teollisuuden tuotekehityksessä tällä hetkellä

- Miten tunnettu käsite yleisesti on teollisuuden parissa?
- Miten tunnettua/käytettyä 3D-teknologia yleisesti on teollisuuden parissa?
- Millä teollisuuden alalla kiertotalous mielestäsi näkyy eniten tällä hetkellä? Entä vähiten?

Kiertotalouteen liittyvät asenteet teollisuudessa

- Miten asenteet ovat mielestäsi muuttuneet viime vuosien/vuosikymmenten aikana?
- Miksi mielestäsi on tärkeää kehittää 3D-teknologiaa kestävämpään suuntaan, esim. tulostuksessa käytettävien materiaalien osalta? Mitä haasteita näiden materiaalien käyttöön liittyy?
- Pystytäänkö mielestäsi kierrätys-/biomateriaaleilla pääsemään hyviin tuloksiin?

Teollisuuden tuotekehityksen kiertotalouteen siirtymiseen kannustavat tekijät

- Ovatko sisäiset kannustimet (kustannussäästöt, parantunut julkisuuskuva, uudet liiketoimintamallit yms.) mielestäsi ulkoisia kannustimia (yritykseen kohdistuva paine, kilpailu, tiukentuva ympäristölainsäädäntö yms.) parempia, vai toisinpäin?
- Mitä hyötyjä yritykselle on teknologian käytöstä toiminnassaan/tuotekehityksessään?
- Millaisia uusia ovia teknologian käyttö avaa yritykselle lähitulevaisuudessa/pitkemmän ajan (+10-15 vuoden) kuluttua?

Teollisuuden tuotekehityksen kiertotalouteen siirtymistä rajoittavat tekijät

- Toimivatko immateriaalioikeudet (erityisesti patentit, tavaramerkit ja mallisuoajat) mielestäsi rajoittavana tekijänä?
- Miten oikeuksien tulisi mielestäsi muuttua, jota 3D-teknologiaa saataisiin paremmin osaksi tuotekehitystä?

Kiertotalouden tulevaisuudennäkymät teollisuudessa Suomessa ja maailmalla

- Millä aikavälillä mielestäsi on mahdollista nähdä konkreettisia muutoksia?
- Miten paljon arvelet 3D-tulostusteknologioiden kehittyvän nykyisestä noin 10 vuoden kuluessa?

Haastattelukysymykset

Immateriaalioikeudet, Taina Pihlajarinne

Taustatiedot:

- Nimi:
- Organisaatio:
- Työtehtäväsi:
- Työkokemus alalta:
- Saako taustatiedot mainita tutkimuksessa: kyllä/ei

IPR-oikeuksien (erityisesti patentit, tavaramerkit ja mallisuoajat) tila teollisuudessa/yritystoiminnassa tällä hetkellä Suomessa ja maailmalla

- Miten tunnettuja ja käytettyjä IPR-oikeudet ovat tällä hetkellä?
- Millä teollisuuden aloilla/yritysten toimialoilla IPR-oikeudet mielestäsi näkyvät/toimivat parhaiten? Entä heikoiten?

3D-tulostuksesta aiheutuva maailman muuttuminen

- Miten IPR-oikeuksien tulisi mielestäsi muuttua 3D-tulostuksen yleistyessä osaksi jokapäiväistä elämää?
- Osaatko mainita esimerkkejä viime vuosien aikana tapahtuneista IPR-oikeuksien ja 3D-tekniikan käytön välisistä ongelmatilanteista?

IPR-oikeuksien ja 3D-tulostuksen väliset kannustavat tekijät

- Onko IPR-oikeuksista mielestäsi lisähyötyä nimenomaan 3D-tekniikkaan liittyen?

IPR-oikeuksien ja 3D-tulostuksen väliset rajoittavat tekijät

- Miten IPR-oikeudet mielestäsi rajoittavat 3D-tekniikan käyttöä teollisuuden/yritysten parissa?

IPR-oikeuksien tulevaisuudennäkymät teollisuuden/yritysten 3D-tulostuksen parissa Suomessa ja maailmalla

- Millä aikavälillä mielestäsi on mahdollista nähdä konkreettisia muutoksia?

- Millaisen arvioit tilanteen olevan 10-15 vuoden kuluttua?