



Annina Weckman

Vastuullisuusosaaminen vaateusalalla

Toimintamalliehdotus kiertotalouskoulutuksen
kehittämiseksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Vestonomi (AMK)

Vaatetusalan tutkinto-ohjelma (AMK)

Opinnäytetyö

10.4.2022

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Annina Weckman
Otsikko:	Vastuullisuusosaaminen vaatetusalalla – Toimintamalliehdotus kiertotalouskoulutuksen kehittämiseksi
Sivumäärä:	57 sivua
Aika:	10.4.2022
Tutkinto:	Vestonomi
Tutkinto-ohjelma:	Vaatetusalan koulutusohjelma
Ohjaaja(t):	Marja Amgwerd, Lehtori
Yhteistyötaho:	SusTexEdu-hanke

Tekstiili- ja vaatetusala elää murrosvaihetta. Tulevaisuuden muuttuvat osaamistarpeet haastavat alan koulutuksen vastaamaan työelämän muutoksiin.

Tämä opinnäytetyö on tutkimuksellinen kehittämistyö, jonka tavoitteena on ollut luoda toimintamalliehdotus vastuullisuusosaamisen ja -koulutuksen kehittämiseksi tekstiili- ja vaatetusalalle korkeakoulutasoiseen ammatilliseen koulutukseen. Opinnäytetyön yhteistyötahona ja toimeksiantajana on ollut SusTexEdu-hanke, joka selvittää vastuullisuus- ja kiertotalousosaamistarpeita vaatetusalalla. Kehittämistyössä on käytetty konstruktivistista lähestymistapaa. Keskeisiä menetelmiä ovat olleet tietoperustan kokoaminen ja sisällön analysointi sekä visuaalinen mallintaminen.

Tässä työssä kehitetään hybridimallinen vaatetusalan kiertotalouden liiketoimintakoulutus-konsepti. Konsepti yhdistää teoriaopetuksen, työelämän toimijat, asiakkaat, digitaaliset työvälineet ja alustat vaatetusalan sekä koulutuksen ekosysteemiin. Tietoperustan pohjalta tarkentuivat vastuulliseen kiertotalouskoulutukseen liittyvät keskeiset osaamistarpeet, jotka kohdistuvat lähinnä kiertotalouden mukaisen liiketoiminnan, tuotteiden ja palvelujen suunnitteluun sekä teknologian/digitalisaation, mittaamisen ja datan hyödyntämiseen. Nämä keskeiset osaamistarpeet integroituvat kehittämistyön tuotoksena syntyneeseen digitaaliseen vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan opetus- ja oppimismalliin, joka on osa edellä mainittua laajempaa koulutuskonseptia. Ehdotetun toimintamallin visiona on edistää systeemisten haasteiden ratkaisua, koulutuksen käytännönläheisyyttä, verkostoitumista ja yhteistyötä tuottaen samalla arvoa sen kaikille osapuolille. Kokonaisuuden pääfokuksena on vaatetusalan tuleva transformatiivinen moniosaaja osaamistarpeineen.

Tämän opinnäytetyön pohjalta on mahdollisuus kehittää vastuullisuuskoulutuksen sisältöjä ja menetelmiä edelleen. Opinnäytetyö toimii myös vaatetusalan ajankohtaisia vastuullisuusaiheita yhdistävänä tietopakettina ensisijaisesti alan koulutussektorilla ja työelämässä, mutta myös muille alasta kiinnostuneille.

Avainsanat: Vaatetusala, vastuullisuus, koulutus, kestävä kehitys, kestävä suunnittelu, oppimisen apuvälineet, SusTexEdu, Nordplus Horisontal

Abstract

Author(s):	Annina Weckman
Title:	Responsibility competence in the clothing industry – Proposed operating model for the development of circular economy education
Number of Pages:	57 pages
Date:	10 April 2022
Degree:	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme:	Fashion and Clothing
Instructor(s):	Marja Amgwerd, Lecturer

The textile and clothing industry is going through a transition phase. The changing skills needs of the future will challenge education in the field to respond to changes in working life. Which also requires the introduction of new operating models.

This thesis is a research development work to create an operating model proposal to develop responsibility skills and training in the textile and clothing sector for higher education. The co-operation partner in this development work has been the SusTexEdu project, investigating the need for responsibility and circular economy expertise in the clothing sector. A constructive approach has been used in the development work. Essential methods have been compiling the database, analyzing the content, and visual modeling.

In this work, a hybrid model business training concept for the circular economy in the clothing industry is developed. The concept combines theory teaching, working life actors, customers, digital tools, and platforms with the clothing and education ecosystem. Based on the knowledge base, the essential competence needs related to responsible circular economy training were clarified, mainly focusing on the design of the business, products, and services by the circular economy and the utilization of technology/digitalization measurement and data. These essential competence needs will be integrated into the digital teaching and learning model of the circular economy business in the clothing industry, which is part of the broader training concept mentioned above. The vision of the proposed operating model is to promote the solution to systemic challenges, the proximity of education, networking, and co-operation while creating value for all parties involved. The main focus of the entity is the future transformative multi-skilled in the clothing industry with its skills needs.

Based on this thesis, it is possible to develop further the contents and methods of responsibility education. The thesis also serves as an information package combining current responsibility issues in the clothing industry, primarily in the education sector and the industry's working life, and for others interested in the field.

Keywords: Clothing, responsibility, education, sustainable development, sustainable design, learning aids, SusTexEdu, Nordplus Horizontal

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön lähtökohdat ja kehittämistehtävä	2
2.1	Lähtökohtia	2
2.2	Tavoitteet ja kehittämistehtävä	4
3	Tietoperusta	5
3.1	Tekstiili- ja vaatetusalan murros	7
3.1.1	Kohti kiertotaloutta	7
3.1.2	Muotiteknologia osana neljättä vallankumousta	13
3.2	Ennakoituja osaamistarpeita ja koulutuksen muutoksia	19
3.2.1	SusTexEdu-hankkeen tutkimustuloksien ja muun aineiston analysointia ja systematisointia	21
3.2.2	Vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnan koulutuskonseptin keskeisten osaamistavoitteiden kartoittamista	28
4	Kehittämistyön menetelmät	39
5	Ehdotuksia vastuullisuusosaamisen- ja koulutuksen toimintamalliksi vaatetusosalalle	40
5.1	Mallinnettu vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonsepti ja opetus-/oppimismalli	40
5.2	Esimerkki opetus- ja oppimismallin sektorista 2	48
5.3	Digitaalisen opetus- ja oppimismallin päivitettävyys ja visiot	51
6	Kehittämistyön prosessi ja pohdintaa	55
	Lähteet	57

1 Johdanto

Tekstiili- ja vaatetusala on isojen rakenteellisten muutosten alla. Toimintaympäristön murrokseen vaikuttavia keskeisiä tekijöitä ovat kestävä kehitys, kiertotalous, teknologia ja digitalisaatio. Kiertotalouden markkinoiden synnyttämät uudet työpaikat, olemassa olevien liiketoimintojen kehittäminen sekä uusien liiketoimintamallien innovointi luovat tarpeita uudelle ja päivitetylle osaamiselle.

Koulutukselta edellytetään entistä enemmän kykyä vastata alan muuttuviin osaamistarpeisiin myös jatkuvan oppimisen mahdollistajana. Koulutuksen kehittämiseksi on meneillään Metropolian hallinnoima SusTexEdu-hanke (2021–2022), jonka tarkoituksena on selvittää tekstiili- ja vaatetusalan korkeakoulutuksen tekstiilimateriaalien, kestävä kehityksen ja kiertotalouden opetuksen suhdetta työelämän kestävä kehityksen vaatimuksiin EU:n hiilineutraaliustavoitteet huomioiden. Hankkeen selvitystyöhön liittyvät olennaisesti opettajien, oppilaiden ja työelämän edustajien väliset keskustelut ja verkostoituminen Suomessa, Ruotsissa ja Virossa. Hankkeen pääteemoihin liittyvän selvitystyön ohella yritetään löytää myös ratkaisumalleja opetustarjonnan ajantasaiseen saatavuuteen ja ylläpitoon.

Tämän opinnäytetyön yhteistyötahona ja toimeksiantajana on ollut SusTexEdu-hanke (SusTexEdu 2021–2022), joka on inspiroinut minua tarkastelemaan vaatetusosalalla tulevaisuudessa tarvittavia osaamistarpeita ja koulutuksen kehityssuuntia. Tavoitteena on ehdottaa vastuullisuuskoulutuksen tueksi toimintamallia, joka vastaisi osittain tämänhetkisiin ja tulevaisuuden tarpeisiin vastuullisuusosaamisen kehittämiseksi korkeakoulutasoisessa alan ammatillisessa koulutuksessa.

Ehdotetun toimintamallin (vaatetusalan kiertotalouskoulutuskonsepti sekä opetus- ja oppimismalli) tarkoituksena on kehittää ensisijaisesti vaatetusalan kiertotalouden liiketoimintaopetuskokonaisuutta ja vaatetusalan moniosaajan ennakkoituja osaamistarpeita sekä ehdottaa mahdollisia lähtökohtia tarkemmalle

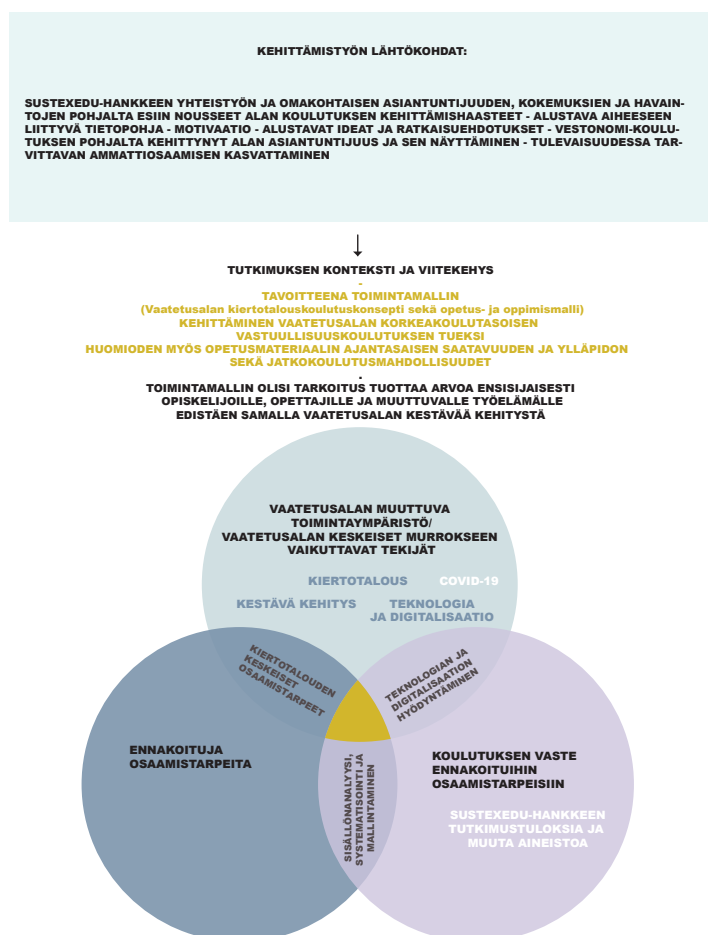
opetussisällölliselle suunnittelulle, opetusmenetelmille, sekä opetuskokonaisuuden päivitettävälle muodolle.

2 Opinnäytetyön lähtökohdat ja kehittämistehtävä

Tämän luvun alussa tuodaan esille opinnäytetyön lähtökohtia ja toisessa osassa opinnäytetyön tavoitteet ja kehittämistehtävä.

2.1 Lähtökohtia

Kuviossa 1 esitellään kehittämistyön lähtökohtia, kontekstia ja viitekehystä, mikä voidaan nähdä myös prosessin sekä tutkimusasetelman kuvauksena. Tätä avataan tarkemmin luvussa 3, mutta jo tässä vaiheessa tuodaan esille tekijän henkilökohtaisia lähtökohtia ja SusTexEdu-hankeyhteistyö.



Kuvio 1. Kehittämistyön lähtökohdat, konteksti ja viitekehys

Opinnäytetyön yhtenä lähtökohtana ovat olleet tekijän henkilökohtaiset kokemukset ja havainnot vaatetusalaista sekä sen koulutuksesta. Lisäksi kehittämistyön taustalta löytyy myös muita motivaatiotekijöitä kuten halu oman ammatillisen osaamisen kehittämiseen sekä yhteistyön mahdollistuminen SusTexEdu-hankkeen kanssa.

SusTexEdu-hanke ja yhteistyö

Tämän opinnäytetyön yhteistyötahona ja toimeksiantajana toimiva SusTexEdu-hanke eli Sustainable Textile Education -hanke (SusTexEdu 2021) on tekstiili- ja vaatetusalan kestävän kehityksen mukaisen koulutuksen kehittämiseen liittyvä tiekarttahanke (Nordic and Baltic Educational Roadmap for sustainability in the Textile and Clothing Sector). Hankkeen tarkoituksena on kerätä tietoa Suomen, Ruotsin ja Viron korkeakoulutasoisesta opetuksesta liittyen tekstiilimateriaaleihin, kiertotalouteen ja vastuullisuuteen. Hankkeessa selvitetään myös koulutuksen suhdetta työelämässä tällä hetkellä ja tulevaisuudessa tarvittaviin osaamistarpeisiin. Selvitystyön myötä luodaan suunnitelma eli tiekartta jatkokehitykselle, jossa huomioidaan myös elinikäisen oppimisen, osaamisen kerryttämisen ja osoittamisen tarpeet ja mahdollisuudet koulutusasteelta toiselle siirtäessä. Tiekartan ja siihen liittyvän pitkän tähtäimen selvitystyön visiona on luoda TKI-työn¹ ja ammatillisen koulutuksen malli, joka vastaisi tämänhetkisiin ja tulevaisuuden ammatillisiin osaamistarpeisiin. SusTexEdu-jatkohankkeessa (2022-2024) Pohjoismaiden ja Baltian maiden lisäksi mallin kehitystyötä tullaan tekemään myös laajemmin Euroopassa. (SusTexEdu 2021–2022.)

SusTexEdu-hanke kuuluu Nordplus Horisontal -rahoitusohjelmaan. Tämä kehittäminen käynnistyi SusTexEdu-Nordplus-hankkeen aikana syksyllä 2021. Hankkeen osallistujamaiden järjestämät projektityöpajat luovat mahdollisuuden asiantuntijoiden, opettajien, opiskelijoiden ja työelämän edustajien keskusteluille, verkostoitumiselle ja koulutuksen analysoimiselle. Projektityöpajojen ja muiden menetelmien lisäksi hankkeeseen liittyvää tutkimusta tehdään myös

¹ TKI-työ eli ammattikorkeakoulujen tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotyö

opinnäytetöiden muodossa, mikä perustelee myös tämän tutkimuksellisen kehittämistyön aiheen valintaa ja tutkimuksen tavoitteita.

Helmikuun lopussa käynnistyi toinen SusTexEdu-hanke, joka kuuluu Erasmus + rahoitusohjelmaan. SusTexEdu-Erasmus + -hankkeessa (2022–2024) on laajempi projektikonsortio. Siinä on mukana edellisen hankkeen yhteistyömaiden lisäksi myös Unkarin ja Belgian oppilaitoksia. Tämä hanke kattaa myös toisen asteen tekstiili- ja vaatetusalan koulutuksen sekä elinikäisen oppimisen. Hankkeessa kehitetään koulutuksen sisältöä koostuen yhden opintopisteen (1 op) mikrokursseista (Micro-Credentials), joista voi muodostaa erilaisia osaamismoduuleita. Metropolia koordinoi näitä molempia hankkeita. Tämä opinnäytetyö huomioi molempien SusTexEdu-hankkeiden tavoitteita.

2.2 Tavoitteet ja kehittämistehtävä

Tekstiili- ja vaatetusala elää murrosvaihetta. Näin ollen myös tulevaisuuden alan osaamistarpeet haastavat alan koulutuksen vastaamaan työelämän muutoksiin. Megatrendit, kuten pyrkimys kestävään kehitykseen, kiertotalouteen, teknologiaan ja digitalisaatioon luovat haasteita ja mahdollisuuksia vastuulliselle tekstiili- ja vaatetusalan kehitykselle. Isot rakenteelliset muutokset edellyttävät uusien toimintamallien käyttöönottoa myös alan koulutuksessa.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on luoda vaatetusalan vastuullisuuskoulutuksen toimintamalli (koulutuskonsepti sekä opetus- ja oppimismalli), joka vastaisi tämänhetkisiin ja tulevaisuuden tarpeisiin vastuullisuusosaamisen lisäämiseksi korkeakoulutasoisessa ammatillisessa koulutuksessa. Mallia voidaan hyödyntää myös TKI (tutkimus-, kehitys- ja innovaatio) -toiminnassa.

Ehdotetun koulutuskonseptin sekä opetus- ja oppimismallin tarkoituksena on kehittää vaatetusalan kiertotalouden liiketoimintaopetuskokonaisuutta ja vaatetusalan moniosaajan ennakoituja osaamistarpeita sekä ehdottaa mahdollisia lähtökohtia, tarkemmalle opetussisällölliselle suunnittelulle, opetusmenetelmille sekä opetuskokonaisuuden päivitettävälle muodolle.

Kehittämistehtävän ensisijaisia tutkimuskysymyksiä ovat olleet:

Mitkä ovat moniosaajan ennakoidut osaamistarpeet?

Mitkä ovat vastuullisuuskoulutuksen kehitystarpeet?

Mahdollinen opetuksen sisältö ja opetusmenetelmät?

Työn edetessä syntyi kysymys:

Miten vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnan koulutuskonsepti voisi toimia teknologiaa hyödyntävänä opetuskokonaisuutena ja pysyä ajantasaisena?

3 Tietoperusta

Kehittämistyön myötä syntyvien ratkaisuehdotusten tavoite oli ensisijaisesti tuottaa arvoa niin opiskelijoille ja opettajille kuin myös työelämällekin. Valitun aiheen tarkastelu laajasta näkökulmasta asettaa haasteita opinnäytetyön rajaamiselle, mutta myös mahdollistaa eri osapuolet ja kehittämishaasteet huomioivan yhteisen ratkaisumallin löytämisen. Tässä työssä käytettyyn tietoperustaan nojaavan koulutuskonseptin ja opetus-/oppimismallin tarkoituksena on auttaa konkretisoimaan ja käytännöllistämään tutkimukselle asetettuja moninaisia haasteita. Tästä syystä kehittämiskohteeseen liittyvien haasteiden kartoittamisessa ja ymmärtämisessä olennaista on kerätä vankka tietoperusta, joka mahdollistaa kehittämistyön rajaamisen ja optimaalisten ratkaisuehdotuksien löytämisen. Tämä on tyypillistä tutkimukselliselle ja konstruktiviselle kehittämistyölle (Moilanen, Ojasalo & Ritalahti 2009, 38), kuten tällekin opinnäytetyölle.

Tietoperustan ensimmäisessä osiossa perehdytään keskeisiin tekstiili- ja vaatetusalan murrokseen vaikuttaviin tekijöihin, kuten kestävään kehitykseen, kiertotalouteen, teknologiaan ja digitalisaatioon.

Tietoperustan toisessa osiossa tarkastellaan tulevaisuuden ennakoituja osaamistarpeita, koulutuksen kehityssuuntia ja korkeakoulutasoisen vastuullisuuskoulutuksen kehittämiseen liittyviä toiveita. Tässä yhteydessä poimittiin

käsitekarttaan kehittämistehtävän kannalta relevantteja elementtejä, mikä edelleen rajaa tehtävää.

Tietoperustan käsittelyä ja kehittämistehtävän rajaamista

Ennen varsinaisen tietoperustan esittelyä on syytä avata tapaa, jolla aineistoa lähestytään.

Teoreettisen taustan eli tietoperustan tarkoituksena on ollut luoda opinnäytetyölle käsitejärjestelmä, joka jäsentäisi tutkimusta sekä loisi kantavan pohjan ja näkökulman tutkimuksen etenemiselle. Tietoperustasta poimitut käsitteet ja niiden välisten suhteiden määrittely tukevat myös mallinnuksien laadukasta rakentumista sekä luovat paremmat mahdollisuudet konstruktivisen tutkimuksen onnistumiselle. (Moilanen ym. 2009, 25, 38.)

Käsitteet on jaoteltu kattokäsitteisiin, joita ovat vaatetusalan murros ja siihen vaikuttavat keskeiset tekijät sekä niiden synnyttämä tarve työelämän ammatillisille osaamistarpeille.

Näiden kattokäsitteiden avaamisen ja jäsentelyn myötä syntyneitä alakäsitteitä on verrattu SusTexEdu-hankkeen myötä löydettyihin ja tämän opinnäytetyönkin kannalta relevantteihin tutkimustuloksiin ja muihin aineistoihin.

Lopuksi tietoperustaosuuden päättää edellisen vaiheen myötä täsmentyneiden käsitteiden valikointi, rajaaminen ja systematisointi käsitekartta-menetelmää hyödyntäen. Näitä valittuja ja rajattuja käsitteitä tullaan hyödyntämään kehittämistyön seuraavassa vaiheessa.

3.1 Tekstiili- ja vaatetusalan murros

Tässä luvussa perehdytään tiivistetysti keskeisiin tekstiili- ja vaatetusalan murrokseen vaikuttaviin tekijöihin.

3.1.1 Kohti kiertotaloutta

Tekstiili- ja vaatetusala elää murrosvaihetta, jonka keskeisinä taustasyinä ovat alan kestävämmästä toiminnasta ja lineaarisesta talouden mallista johtuvat laajat, ympäristölliset ja sosiaaliset haasteet. Lisäksi covid-19-pandemian ja alan globaalien ja pitkien toimitusketjujen yhteisvaikutuksessa syntyneet kestävyshaasteet, kuten toimitusvaikeudet ja tuotannon keskeytykset, ovat aiheuttaneet alalle merkittäviä taloudellisia vaikeuksia ja tulojen menetyksiä. Sosiaaliset ja taloudelliset vaikeudet ovat kohdistuneet, epätasa-arvoisesti, etenkin kolmansien maiden tehtaiden työntekijöihin. (Esim. Ellen MacArthur 2021.)

Nämä edellä mainitut haasteet eivät ole linjassa kestävän kehityksen määritelmien, periaatteiden ja tavoitteiden kanssa, joihin yhteiskuntien, eri toimialojen, yritysten, järjestöjen ja meidän kaikkien tulisi nojata toiminnassamme, jotta maailmasta voitaisiin tehdä meille kaikille parempi paikka elää. YK:n kestävän kehityksen määritelmän perusta luotiin Brundtlandin komissiossa jo vuonna 1987. Sen mukaan:

"Kestävä kehitys on kehitystä, joka tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tuleville sukupolville mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa." (Our common future 1987.)

Suomen ympäristöministeriö (2021a) määrittelee kestävän kehityksen seuraavalla tavalla:

"Kestävä kehitys on maailmanlaajuisesti, alueellisesti ja paikallisesti tapahtuvaa jatkuvaa ja ohjattua yhteiskunnallista muutosta, jonka päämääränä on turvata nykyisille ja tuleville sukupolville hyvät elämisen mahdollisuudet. Tämä

tarkoittaa myös, että ympäristö, ihminen ja talous otetaan tasavertaisesti huomioon päätöksenteossa ja toiminnassa.” (Ympäristöministeriö 2021a.)

Kestävän kehityksen kolme peruselementtiä ovat ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys, joista ekologinen kestävyys voidaan nähdä perusehtona muiden periaatteiden toteutumiseksi (Ympäristöministeriö 2021a). Tähän periaatteeseen nojaa myös Sitran tekemä selvitys (Dufva 2020), jonka mukaan ekologisen jälleenrakennuksen kiireellisyys on megatrendeistä keskeisin. Silti on ensiarvoisen tärkeää huolehtia myös muiden kestävä kehityksen periaatteiden toteutumisesta samanaikaisesti. Tästä syystä Yhdistyneet kansakunnat päätti vuonna 2015 17 tavoitteen ohjelmasta nimeltään Agenda 2030, jonka tarkoituksena on taata maailmanlaajuinen ja yleisesti meitä kaikkia koskeva kestävä kehitys vuoteen 2030 mennessä (Kestävän kehityksen tavoitteet).

Kestävän kehityksen tavoitteiden edistämiseksi tehdään jatkuvasti töitä myös tekstiili- ja vaatetusalailla. Siirtymävaihe lineaarisesta luonnonvarojen tuhlailevasta talouden mallista kohti uutta kiertotalousjärjestelmää muokkaa myös tekstiili- ja vaatetusalan toimintamalleja ja rakenteita.

Tällä hetkellä tekstiili- ja vaateala on kestävämmällä pohjalla runsaan veden, energian ja maapinta-alan käytön sekä kemikaalien kulutuksen vuoksi. Yhtenä maailman saastuttavimmista aloista sen arvioidaan olevan vastuussa kymmenyksestä (10%) maailman kasvihuonepäästöistä. Lisäksi vaatteita on tuotettu ja ostettu enemmän edullisen hintarakenteen omaavan pikamuodin (fast fashion) johdosta samalla kun vaatteiden käyttömäärät ovat vähentyneet ja pois heittäminen on yleistynyt (esim. WEF 2020a). Osittain kierrätyksessä tarvittavan teknologian riittämättömyyden vuoksi alle prosentti vaatteista kierrätetään vaatteina globaalista mittakaavasta katsottuna ja suurin osa päättyy poltettavaksi tai kaatopaikalle viedyksi tekstiilijätteeksi (esim. Euroopan parlamentti 2021a).

Näin ollen tekstiili- ja vaatetusala sopii perinteisen lineaarisen talousjärjestelmän resurssitehottomaksi perikuvaksi. Euroopan parlamentin (2020a) määritelmän mukaan lineaarinen talousjärjestelmä on raaka-aineita ja energiaa

ylenpalttisesti kuluttama talouden malli. Hukkaa syntyy, kun tuotteet suunnitellaan vanhenemaan nopeasti, valmistetaan, kulutetaan ja heitetään pois take-make-waste-mallin mukaisesti (Euroopan parlamentti 2020a). Sitran (2020a) ja useiden muiden lähteiden mukaan tämä kyseinen talouden malli myös ylittää maapallon ekologisen kantokyvyn, koska se perustuu luonnonvarojen ylikulutukseen (esim. Sitra 2020b). Tämä luonnehdinta löytää myös ikävä kyllä paikansa, tekstiili- ja vaatetusalan aiheuttamien globaalien haasteiden ja maapallon kestävyysvajetta kasvattavalta mustalta listalta. On siis selvää, että uudelle talouden mallille, joka pyrkii vastaamaan näihin massiivisiin haasteisiin mahdollistaen samalla taloudellisen hyvinvoinnin, on tarvetta.

Kiertotaloutta voidaan tarkastella ja määritellä eri näkökulmista. Kiertotalous on maapallon kantokyvyn rajoissa tapahtuvaa, taloudellista hyvinvointia ja lisäarvoa tuottavaa liiketoimintaa. Kyseisessä järjestelmässä käytetyn energian, raaka-aineiden, materiaalien ja tuotteiden arvo pyritään säilyttämään kierrossa mahdollisimman pitkään, resurssitehokkaasti ja turvallisesti, minimoimalla samalla jätteen määrä. Hyödykkeiden elinkaarta voidaan pidentää kestävän tuote-suunnittelun lisäksi muun muassa huoltamalla, korjaamalla, kunnostamalla, lainaamalla, jakamalla, vuokraamalla, sekä kierrättämällä. Edellä mainittuja toimintoja taas pyritään tarjoamaan erilaisina uuden ja päivitetyn liiketoiminnan palveluina, hyödyntäen samalla ”puhtaita”, teknologisia ja digitaalisia ratkaisuja. Tuotteiden omistamisen muutos, jossa maksetaan tuotteiden sijaan niihin liittyvistä palveluista, kuten vaikkapa käyttöoikeudesta ja lopputuloksesta, ovat myös esimerkkejä kiertotalouden liiketoimintamalleista, joiden liikevaihto perustuu myytäviin palveluihin. Palveluistuminen, jonka merkitys on keskeinen kiertotaloudessa, voisi mahdollistaa näin ollen myös taloudellisen hyvinvoinnin irtikytkenän luonnonvarojen kulutuksesta. Kiertotalous muuttaa yhteiskunnallisia rakenteita ja luo vanhojen toimintamallien tilalle uusia. (Esim. Euroopan parlamentti 2020; Ympäristöministeriö 2021b; Sitra 2020b.)

Systemisiin muutostoiimiin kestävän kehityksen edistämässä ja lineaarisesta talousmallista kohti regeneratiivista eli uudistavaa kiertotaloutta on jo ryhdytty. Siirtymisen vauhdittamiseksi on tehty useita erilaisia aloitteita ja toimia. EU-tasolla tämä näkyy esimerkiksi Euroopan komission kiertotaloutta koskevan

uuden toimintasuunnitelman (2020) hyväksymisenä. Suunnitelma ohjaa tietä kohti hiilineutraalia ja kilpailukykyistä taloutta, tuotanto- ja kulutustapojen strategisten muutosten kautta. Suunnitelman avulla olisi tarkoitus mahdollistaa myös kuluttajille paremmat valinnanmahdollisuudet. Toimintasuunnitelman on tarkoitus edistää Euroopan vihreän kehityksen ohjelman (European Green Deal) toteutumista, jonka tavoitteena on tehdä Euroopasta ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä, kiertotalouden keinoin. (Euroopan komissio 2020a.)

Toimintasuunnitelmassa kiinnitetään erityisesti huomiota resursseja paljon käytäviin (resurssi-intensiivisiin) aloihin, kuten esimerkiksi tekstiili- ja vaatetusalaan. Toimintasuunnitelmaan sisältyykin EU:n tekstiilistrategia, josta on tehty hiljattain myös etenemissuunnitelma (Euroopan komissio 2021b). Strategian tavoitteena on vaikuttaa tekstiili- ja vaatetusalaan johtuviin merkittäviin ilmasto- ja ympäristövaikutuksiin, mikä edistäisi EU:n hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamista. Lisäksi halutaan varmistaa alan toipuminen covid-19-kriisistä. Tavoitteiden toteutumisen edistämiseksi pyritään luomaan edellytyksiä innovatiiviselle ja kestäväälle toiminnan muutokselle ja sen rahoitukselle. Aloitteessa korostetaan kestävä tuotepolitiikan merkitystä, mikä tarkoittaa tuotteiden kestävä, koko elinkaaren kattavaa suunnittelua sekä jätteen määrän minimoimista. (EU:n jätedirektiivi, artikla 4, jätehierarkia). Strategian myötä pyritään kuitenkin vaikuttamaan laajasti myös muihin alan kestävyysasteisiin, kuten globaalien toimitusketjujen pituuteen ja läpinäkyvyyden puutteeseen. Teknologian nopean kehittymisen vaatiman ammattitaidon päivittämisen todetaan myös tarvitsevan koulutusstrategisia toimenpiteitä. (Euroopan komissio 2021b, 2, Euroopan komissio 2021b.)

Suomessa kestävä kehitys ja kiertotalouden eteen tehtyä ripeämpää muutostyötä kuvastavat myös useat ja merkittävät aloitteet, säädökset ja hankkeet. Suomessa uskotaan kiertotalouden mukanaan tuomiin mahdollisuuksiin sekä tunnustetaan Suomen edellytykset kehittyä maailman johtavaksi kiertotalousmaaksi. Näin ollen kiertotaloudesta ollaan luomassa Suomelle uutta kilpailuvalttia ja talouden perustaa (Suomen kiertotalousohjelma 2021). Sanna Marinin hallituksen laatimassa Suomen hiilineutraaliutta ja kilpailukykyä edistävissä kiertotalousohjelmassa linjataan keskeiset näitä tavoitteita eteenpäin vievät toimet. Linjaukset koskevat muun muassa kestävä tuotepolitiikkaa sekä

kiertotalousajattelun ja -toiminnan laajentamista edistäviä keinoja koko yhteiskunnan osalta, kestävän kehityksen tavoitteet huomioiden. (Suomen kiertotalousohjelma 2021.)

Suomen tavoite on toimia kiertotalouden edelläkävijänä myös tekstiili- ja vaateusialalla. Tätä tavoitetta edistävät useat erilaiset yhteistyöhankkeet ja tiekartat, joista Tekstiilitiekartta 2035 (VTT 2021a) kokoaa yhteen Suomen tulevaisuusvisioita maailman vastuullisimmasta ja toimivimmasta tekstiilituotannon ja -kierron kokonaisuudesta eli tekstiiliekosysteemistä. Tekstiiliekosysteemin suljetun kierron pilotoinnissa olisi tarkoitus myös luoda Suunniteltu kestäväksi -toimintatapa, esimerkiksi äitiysvaatteiden tai työvaatteiden osalta. Suunniteltu kestäväksi -toimintatavan visiona olisi laajeta myöhemmin Suunniteltu kestäväksi -standardiksi. Standardikehitystä ohjaisivat EU-tasolla tekeillä olevat digitaalinen tuotepassi, ekosunnitteludirektiivin laajennus tekstiileille sekä taksoniakriteerien laajennus. (VTT 2021a; VTT 2021b; STJM 2021a.)

Suomen tekstiiliekosysteemin rakentuminen näyttäisikin edistyvän kovaa vauhtia eri puolilla Suomea. Paimioon rakentunut pohjoismaiden ensimmäinen tekstiilijätettä laajamittaisesti käsittelevä laitos Rester Oy on aloittanut jo toimintansa (Rester; STJM 2020a). Infinited Fiber panostaa kemialliseen kierrätykseen Suomessa valmistamalla poistotekstiilejä hyödyntävää Infinna-uusiokuitua. Pure Waste Textiles Oy on hakenut rahoitusta lankakehräämölle, joka jalostaisi lankoja kierrätettyjen ja uusiutuvien raaka-aineiden tekstiilikuiduista. Suomella näyttäisi olevan varteenotettavat mahdollisuudet toimia yhtenä EU:n tekstiilikierätyksen keskittymistä. (Levón, STJM 2021b.)

Spinnova, joka tekee selluloosapohjaista kuitua paitsi ilman haitallisia kemikaaleja ja jätettä myös minimoimalla veden käytön ja päästöt, on myös yksi esimerkki Suomen vahvasta tekstiili-innovaatio osaamisesta. Yhtiö listautui pörssiin vuonna 2021 ja tekee yhteistyötä isojen ja tunnettujen brändien kanssa.

Suomen tekstiili- ja vaatetusalan kiertotalouden ja ekosysteemin ympärillä toimiva Telaketju-hanke (Telaketju-hanke 2021) on lähtökohta monelle muulle hankkeelle. Yhteistyöverkostona ja viiden eri tutkimushankkeen kokonaisuutena

hanke tutkii ja edistää tekstiilien kiertotalouden mukaista kestävää ja pitkäikäistä käyttöä sekä kiertoa.

Nämä edellä mainitut esimerkit ovat vain pieni osa Suomen tekstiili- ja vaatetusalan innovatiivisesta, tavoitteellisesta ja toiminnallisesta sitoutuneisuudesta kiertotalouden mukaiseen talousmalliin, mutta antavat jo osviittaa siitä, mitä alalla on jo tapahtunut ja tulee tapahtumaan kansallisesti, alueellisesti ja globaalistakin. Alan kehityskulun seurannan myötä voisi todeta, että töitä vaatetusalan kestävä kehityksen eteen on tehty Suomessa jo pitkään ennen näitä suuria linjauksiakin, mutta nyt muutokset näyttäisivät ottavan isoja harppauksia johtuen osittain koronapandemian aiheuttamista tappioista sekä asenteiden ja toiminnan muutoksista.

Kiertotalouteen siirtymisellä ennakoitaan olevan merkittäviä ympäristöllisiä ja taloudellisiakin hyötyjä. Euroopan parlamentin mukaan ympäristön kuormitus voisi vähentyä ja raaka-aineiden toimitusvarmuus parantua samalla kun kilpailukyky ja innovointi lisääntyisivät. Lisäksi Euroopan talouskasvun arvioidaan nousevan (BKT:een 0,5 prosentin kasvu) ja uusia työpaikkoja syntyvän arviolta jopa 700 000 vuoteen 2030 mennessä. Kuluttajan kannalta kiertotalouden hyötyjä voisivat olla kestävämmät, innovatiiviset ja edullisemmat tuotteet sekä parempi elämän laatu. (Euroopan parlamentti 2020.)

Suomen kiertotalouteen siirtymisen hyötyjä tekstiilialan näkökulmasta arvioitaessa VTT:n tutkimusprofessori Ali Harlinin ennakoi seuraavasti:

”Suomelle uudistunut tekstiiliteollisuus tarkoittaisi arviolta 1,2 miljardin euron investointeja, noin 17 000 uutta työpaikkaa ja maailmanlaajuisesti vahvistunutta mainetta kestävä kehityksen johtavana maana” (Harlin Ali 2021.)

Kestävä kehitys ja kiertotalous näyttäisivät kiinnostavan myös sijoittajia ja rahoittajia: Sitran ja Deloitteen kiertotalousliiketoiminnan kehittämisen käsikirjan mukaan yksityisten kiertotalouteen keskittyneiden rahastojen määrä on kymmenkertaistunut vuodesta 2016 vuoteen 2020 tultaessa. (Sitra 2022, 31.)

Vaikka nämä edellä mainitut esimerkit vahvistavat sitä, että kiertotaloudesta voisi olla merkittävää taloudellista hyötyä Euroopalle ja Suomelle ympäristöllisten hyötyjen lisäksi, kiertotalouteen siirtyminen ei silti ole täysin ongelmaton. Kiertotalouden odotetaan luovan uusia työpaikkoja, mutta töitä myös katoaa ja työt saavat uusia sisällöllisiä muotoja. Kaikille tulisi mahdollistaa reilu siirtymä kiertotalouteen. Koulutuksella on iso merkitys systeemisen ja oikeudenmukaisen siirtymän mahdollistajana (Sitra 2021a, 5, 30).

Kiertotalous ei ole ainoa työn- ja koulutuksen murrokseen vaikuttava trendi. Väestö myös ikääntyy ja monimuotoistuu, sekä teknologian ennustetaan sulautuvan osaksi kaikkea (Dufva 2020). Seuraavassa kappaleessa tarkastellaankin teknologian- ja digitalisaation vaikutuksia tekstiili- ja vaatetusalan murrokseen.

3.1.2 Muotitekniologia osana neljättä vallankumousta

Business of Fashionin ja McKinseyn State of Fashion 2022 -raportin mukaan digitalisaatio on yksi merkittävimmistä kasvun ja kehityksen ajureista vaatetus- alalla. Covid-19-pandemian myötä vaatetusalan digitalisoituminen otti ison harppauksen eteenpäin ja vauhditti omalta osaltaan myös vaatetusalan murrosta (TSoF 2022.)

Digitalisaatio nähdäänkin yhtenä keskeisenä tekstiili- ja vaatetusalan murroste- kijänä ja kiertotalouden veturina. Digitalisaatio- ja teknologiajohtoisuuden lisäksi puhutaan myös datavetoisesta kiertotaloudesta (esim. Circularity.id).

Vastuulliset ja innovatiiviset teknologiset ja digitaaliset ratkaisut sekä data näyt- täisivätkin sulautuvan osaksi tekstiili- ja vaatetusalan kiertotalouden mukaista liiketoimintaa tälläkin hetkellä. Nämä puhtaat teknologiat (Cleantech²) voivat mahdollistaa lisäarvon luonnin arvoketjun jokaisessa vaiheessa niin yritykselle ja asiakkaille kuin kumppaneille ja sidosryhmillekin. Digitaalisten teknologioiden ja datan ennustetaan tekevän tekstiili- ja vaatetusalan toiminnasta läpinäkyväm- pää ja tehostetumpaa muun muassa tuotannon ja toimitusketjun osalta

² Cleantech eli "puhdas teknologia" kattaa Sitran mukaan: "Kaikki teknologiat, tuotteet, palvelut, prosessit ja suljetut sys- teemit, jotka edistävät luonnonvarojen kestävää käyttöä ja ehkäisevät tai vähentävät liiketoiminnan kielteisiä ympäristö- vaikutuksia." (Sitra 2018a.)

(Niinimäki 2018, 21, 22). Teknologiat mahdollistavat myös uusia markkinoinnin ja myynnin tapoja.

Sitran ja Deloitteen tekemässä *Kestävää kasvua kiertotalouden liiketoimintamalleista* -käsikirjassa kuvataan hyvin datan keräämisen useita hyötyjä materiaalien ja niiden jäljitettävyyden sekä tuotteiden käytön ja käyttöasteen osalta. Käsikirja määrittää välttämättömäksi dataksi tuotteen sisältämät materiaalit, eri materiaalien liitännät, materiaalien alkuperän, kierrätettyjen materiaalien osuuden, tuotesuunnittelutiedot ja valmistuksessa käytetyt resurssit. Tämän datan avulla voidaan määritellä tuotteen uudelleenkäyttö, korjattavuus sekä uudelleenvalmistuksen mahdollisuudet eli kierrättäminen. Liiketoimintamallien ja omistamisen muuttuessa (esim. jakamistalous) hyödylliseksi dataksi lukeutuvat myyntihinta, takaisinottohinta, vuokrausaste, kuluttajien toiveet, tuotteen käyttöaste ja käyttömäärät, sekä tuotteen viat. (Sitra & Deloitte 2022, 30.)

Jotta dataa saataisiin kerättyä ja hyödynnettyä optimaalisesti, on datan (Big Data³) keräämiseksi ja sen muuttamiseksi helposti luettavaan muotoon, kehitetty erilaisia teknologioita. Digitaaliset tuotepassit, jollaisia kehitellään parasta aikaa EU:ssakin (Green digital passport⁴) on yksi näistä dataa hyödyntävistä ja samalla tuotantoketjujen läpinäkyvyyttä lisäävistä teknologioista.

Professori Kirsi Niinimäen mukaan vaateteollisuuden vallankumous ei onnistu ilman digitaalista tuotepassia. Digitaalinen tuotepassi avaa tuotteen koko elinkaaren. Yksityiskohtaisen ja helposti luettavan datan avulla voidaan laskea tuotteen LCA-elinkaarilaskelma⁵ ja hiilijalanjälki. Tuotteen todellinen hinta, joka huomioisi ympäristövaikutukset, selviäisi myös elinkaarilaskennan myötä. (Niinimäki

³ Big data eli massadata eli valtaisa datamäärä on Wikipedian mukaan: "erittäin suurten, järjestelemättömien, jatkuvasti lisääntyvien tietomassojen keräämistä, säilyttämistä, jakamista, etsimistä, analysointia sekä esittämistä tilastotiedettä ja tietotekniikkaa hyödyntäen." (Wikipedia/ Big data.)

⁴ Green digital passport on Euroopassa kehitteillä oleva digitaalinen tuotepassi. Tuotepassin kehityksestä on kuunneltavissa nauhoitettu keskustelu (EU Circular Talks 2021).

⁵ LCA-elinkaarilaskelma tarkoittaa tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten laskemista. Digitaalisen tuotepassin avulla tehty tarkka laskelma voisi tarkoittaa, ettei kyse olisikaan enää pelkästä elinkaariarvioinnista. Elinkaariarviointia eli LCA:ta (Life Cycle Assessment) käytetään menetelmänä tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten arviointiin ja analysointiin (Ymäristö.fi).

Kirsi.) Lisäksi tuotteen elinkaaritietoja kertovat esimerkiksi Tuote ID⁶, sekä RFID-teknologiat⁷.

Kerätty data, uudeksi öljyksikin kutsuttu, tarvitsee ympärilleen tehokkaasti dataa hyödyntäviä ohjelmistoja ja alustataloutta⁸. Tuotanto- ja toimintaprosessien apuna käytetään jo nyt nokkelia tekoälyä hyödyntäviä ja pilvipalveluna tai hybridiversiona toimivia toiminnanohjausjärjestelmiä (ERP-system). Esimerkki pilvipalvelupohjaisesta toiminnanohjausjärjestelmästä on Makersite⁹, joka mahdollistaa digitaalisen kaksohen (Digital Twin¹⁰) luomisen hallinnoimalla tuotteen elinkaaren osalta kerättyä kattavaa tuotedataa niin, että se on reaaliaikaisesti tuotteen ympärillä työskentelevien tiimien käytettävissä (Makersite).

Toiminnanohjausjärjestelmien lisäksi tekoälyä (AI) voidaan hyödyntää useilla eri tavoilla. Sillä voidaan vaikuttaa esimerkiksi tuotteen materiaalin laatuominaisuuksiin kuidun ja langan optimaalisella suunnittelulla virtuaalisen mallin avulla tai selvittää tuotteen materiaali- ja kuitukoostumus, mikä on olennaista kierrätyksen osalta (esim. TechKnowGram). Tekoälyä voidaan myös hyödyntää osana sähköistä kaupankäyntiä (E-Commerce) muun muassa massaräätälöidyssä On-Demand-tuotannossa eli Tehty tilauksesta -tuotannossa.

Kiertotalouden mukaisessa asiakaslähtöisessä kaupankäynnissä tulisi pyrkiä luomaan lisäarvoa asiakkaalle optimoimalla asiakaskokemus sekä tuotetyytyväisyys kestäväällä tavalla. Personoidut, hyvinvointia lisäävät, istuvat ja asiakkaan tarpeisiin suunnitellut tuotteet voivat parantaa tuotetyytyväisyyttä ja

⁶ Tuote-ID eli Product ID (Product Identifier) on tuotetunnus, joka voi kertoa tuotteeseen liittyviä tietoja esimerkiksi numerosarjan, viivakoodin tai QR-koodin muodossa.

⁷ RFID eli Radio Frequency Identification on radiotaajuustunnistusmenetelmä /-teknologia, jossa tuotetieto kulkee mikro-sirujen välillä langattomien signaalien avulla. RFID-teknologian hyödyntämisen muodot ovat monet. Sitä on saatavilla myös lankana ja spreijattuna versiona (AATCC 2021).

⁸ Alustatalous yhdistää eri toimijat samalle alustalle ja voi tuottaa synergiahyötyjä sen yhdistämille toimijoille (Business-finland, 17–19).

⁹ Makersite on yksi esimerkki kattavasta toiminnanohjausjärjestelmästä (Makersite).

¹⁰ Digital Twin eli digitaalinen kaksohen on tuotteen tarkka virtuaalinen malli, joka sisältää kaiken tuotteeseen liitetyn tuotedatan. Sen avulla voidaan hallita ja muokata fyysiseen tuotteeseen liittyviä tietoja (Wikipedia/Digitaalinen kaksohen). Se on nouseva teknologia, myös vaatetusala.

pidentää tuotteiden käyttöikä, joten siksi useita teknologioita ja innovaatioita kehitetään täyttämään näitä tarpeita.

3D-suunnittelu ja verkkokauppoihin tulevat muokattavat avattaret, bodyscanne-rit sekä virtuaaliset sovituskopit ja -peilit ovat esimerkkejä tuotetyytyväisyyttä parantavista ja kaupankäyntiä optimoivista teknologioista. Hyvinvoinnin edistämiseen on tarjolla ja kehitteillä muun muassa erilaisia älymateriaaleja ja tuotteeseen sisään rakennettua elektroniikkaa (esim. IoT, Internet of Things eli esineiden internet). 3D-tulostuksella voidaan personoida Tehty tilauksesta -tuotteita ja mahdollistaa myös esimerkiksi mikrotehdastoiminta. (Kochar 2022; Ruokamo 2019; Fablehti 2018.)

Business of Fashion and McKinsey State of Fashion 2022 -raportin mukaan sähköinen kaupankäynti saa uusia muotoja sen siirtyessä yhä enemmän virtuaaliseen maailmaan. Koska virtuaalisessa todellisuudessa vietetty aika kasvaa, on yritysten otettavat haltuun monipuolisia sähköisen kaupankäynnin muotoja. Yritysten olisi kyettävä luomaan asiakkailleen helppoja ostopolkuja sosiaalisen median kanaviin (Social Commerce) ja hyödynnettävä muun muassa AR-filttereiden¹¹ ja live-strimausten potentiaalia myynnin ja markkinoinnin keinoina. Nuoremman sukupolven (Z-sukupolvi) pelaamiseen ja sosiaaliseen mediaan käytetty aika lisäävät digitaalisen muodin¹² kysyntää. NFT:stä¹³ povataan myös merkittävää virtuaalisen kaupankäynnin valuuttaa. (TSoF 2022.)

Digitaalisen muodin ja laajennetun todellisuuden toimijoiden välistä ekosysteemiä luova Exthereal-verkkokonferenssi (29.11.–1.12.2021) valaisi hyvin sitä, miten aiemmin niche-digimuoti ja erilaiset vastuulliseen muotiin liittyvät teknologiat ovat ottamassa isoja kehitysaskelita tulevaisuuden muodin saralla (Exthereal 2021).

¹¹ AR-filtterit ovat reaali maailman kuviin virtuaalisesti (kerroksina tai kuvina) lisättyä todellisuutta (AR eli Augmented Reality). AR-filtterit luodaan tietokoneen avulla ja ne toimivat esimerkiksi kännykän kameran avulla (Landsberg 2021).

¹² Digitaalinen muoti eli Digital Fashion on tietokonetekniikoiden ja 3D-ohjelmistojen avulla luotu visuaalinen esitys vaatteesta (Wikipedia/ Digital Fashion).

¹³ NFT (non-fungible token) on kryptovaluuttateknikka, jossa Wikipedian mukaan yksilöidään virtuaalisia kohteita ja kirjataan niiden omistussuhteita lohkoketjun avulla (Wikipedia/ NFT).

Teknologia, digitalisaatio ja data näyttäisivät olevan keskeisessä roolissa osana vastuullisempaa ja kilpailukykyistä vaatetusalaa. Yksinkertaista se ei kuitenkaan ole, sillä pinnalle nousevat myös huolet datan suojaamiseen, sääntelyyn ja omistamiseen liittyen. Samalla pohditaan myös kasvavaa teknologiasta aiheutuvaa energiankulutusta (esim. tekoälyn ja lohkoketjujen energiankäytön tarve) ja resurssipulaa esimerkiksi tarvittavan teknologiaosaamisen suhteen. (esim. Dufva 2020, 40, 41.)

Lohkoketjuteknologia (Blockchain technology tai Distributed ledger technology (DLT)), joka perustuu datan hajauttamiseen, voi mahdollistaa luotettavuuden ja läpinäkyvyyden kiertotalouden liiketoiminnoissa, arvoketjuissa ja ekosysteemeissä. Maailman talousfoorumin (World Economic Forum, WEF) raportin mukaan DLT:n kannattajat ennustivat lohkoketjuteknologioiden olevan sidoksissa maailman bruttokansantuotteeseen kymmenellä prosentilla vuoteen 2025 mennessä (WEF 2018). Lohkoketjuteknologia vaikuttaisi olevan olennainen osa neljättä teollista vallankumousta, ja sen sovellutuksia nähdään jo nyt hyödynnettävän osana vastuullisempaa vaatetusalaa. Kuitenkin täytyy muistaa, että lohkoketjuteknologiassakin on omat haasteensa ja se tarvitsee lisätutkimusta, kokeiluja ja lainsäädännön kehittämistä, jotta sitä pystyttäisiin hyödyntämään oikealla tavalla (esim. Rahkola 2019, 64; Soininen 2020, 16). Ehkäpä Suomen Tekoäly 4.0 -ohjelma antaa tähänkin vastauksia. Ohjelman tavoitteena on tehdä Suomen teollisuudesta puhdasta, digitaalista ja tehokasta vuoteen 2030 mennessä. Toisin sanoen, ohjelman strategisena tavoitteena on vastata samanaikaisesti vihreän siirtymän ja teollisuuden digitalisaation haasteisiin sekä tehdä Suomesta voittaja tässä kaksoissiirtymässä. (TEM.)

Fashion tech (fashion technology) eli muotiteknologia kuvaa terminä hyvin teknologian, digitalisaation ja datan sulautumista muodin ja vaatteiden maailmaan. Bruce Knoxin kirjoittaman nettiartikkelin mukaan:

"Muotiteknologialiike saavutti niin suuren hypetyksen, että 'muotitekniikan gurut' alkoivat ilmaantua ja kutsuivat trendiä 'omaksi toimialakseen, joka jonain päivänä ottaa muotiteollisuuden valtaansa'". (Knox 2021.)

Edellä esitetyn tulevaisuuskatsauksen jälkeen voisikin todeta, että muotitekno-
logia näyttää ottavan paikkansa yhtenä kestäväen kehityksen ja neljännen teollisen
vallankumouksen (4.0) edistäjänä. Toisaalta, vaikka digitaalisten- ja teknologis-
ten ratkaisujen olisi tarkoitus tukea kiertotaloutta ja vastuullisuutta, nähdään rin-
nalla myös riskejä.

Tietosuoja-, yksityisyys- ja tekijänoikeusasioiden huomioiminen kuuluisi vastuul-
liseen toimintaan ja riskien kartoittamiseen siinä, missä kyberrikollisuudeltakin
suojautuminen. Kriittisen lähdeaineiston tarkastelun myötä syntyi ajatus, että kil-
pailua teknologian ja datan omistajuudesta käydään nyt, olipa sen tarkoitukse-
rät vastuulliset tai ei. Nopeasti etenevän teknologisen murroksen vaarana voi
myös olla digitaalisen markkinavallan ja omaisuuden keskittyminen muutamille
alan johtaville yrityksille. Sitran megatrendiselvityksen (2020) mukaan tekno-
logia on myös noussut geopolittisen vallan atraimeksi, jolloin on tarpeen kiinnittää
huomiota myös patenttien ja digitaalisen infrastruktuurin omistajuuteen. Huolta
aiheuttaa myös nopeasti muuttuvien teknologioiden aiheuttama osaamisvajae.
Nämä tekijät voivat tehdä siirtymästä epätasa-arvoisen. (Dufva 2020 40.)

Se, kuinka vastuullista ja tasa-arvoista murroksesta tehdään, on tärkeää. Enna-
koivalla ja laadukkaalla koulutuksella on merkittävä rooli näiden kyseisten tee-
mojen opettamisessa ja reilun siirtymän mahdollistajana. Tämä perustelee mie-
lestäni sitä, miksi myös tekstiili- ja vaatetusalan koulutuksen opetussisällön tulisi
huomioida teknologian monipuoliset mahdollisuudet, mutta samalla myös auttaa
tunnistamaan niihin liittyvät mahdolliset riskit. Tästä syystä teknologiset ja digi-
taalaiset ratkaisut sekä data tulevat olemaan keskeisessä roolissa osana tulevai-
suuden vastuullista ja kiertotaloutta edistävää tekstiili- ja vaatetusalan yritystoi-
mintaa sekä koulutusta.

3.2 Ennakoituja osaamistarpeita ja koulutuksen muutoksia

Muutoksen tuulet puhaltavat ja ne vaikuttavat myös alan osaamistarpeisiin, joihin koulutuksen tulisi osata vastata.

Kuten tässä luvussa on jo aiemmin tullut esille, tekstiili- ja vaatetusalan toimintaympäristön murrokseen vaikuttavia keskeisiä tekijöitä ovat kestävä kehitys, kiertotalous, teknologia ja digitalisaatio. Kiertotalouden markkinoiden synnyttämät uudet työpaikat, olemassa olevien liiketoimintojen kehittäminen, sekä uusien liiketoimintamallien innovointi luovat tarpeita ja mahdollisuuksia uudelle ja päivitetyle osaamiselle.

Tässä luvussa tarkastellaan Suomessa tehdyn tutkimuksen pohjalta vaatetusalan ennakoituja osaamistarpeita ja pohditaan koulutuksen vastetta niihin. Tavoitteena on löytää kehittämistyön kannalta olennaisimmat osaamistarpeet.

Opetushallituksen teettämän Osaaminen 2035 -selvityksen (2019:3) mukaan keskeisimpiä osaamistarpeita digimurroksen ja teknologisen kehityksen näkökulmasta ennakoitussa tulevaisuudessa ovat asiakaslähtöinen palveluiden kehittämisosaaminen, kestävä kehityksen tuntemus, ongelmanratkaisutaidot, digitaalisten ratkaisujen ja alustojen hyödyntämisosaaminen sekä tiedon arviointitaidot. (OPH 2019:3, 5, 6, 42, 43.)

Myös Kalliomäen (2021) tekemän muoti- ja vaatetusalan Vaate palveluna -osaamistarveselvityksen tuloksista nousevat esiin kiertotaloutta vahvistavat osaamistarpeet. Nämä Kalliomäen mukaan monialaista osaamista ja jatkuvan oppimisen merkitystä korostavat osaamistaidot ovat ”kiertotalouden mukaisen liiketoiminnan vahvistaminen, käyttäjälähtöisyyden korostuminen palvelukonseptien ja brändien suunnittelussa, vastuullinen viestintä, tuotteen elinkaarta pidäntävien palvelujen hallinta ja ekosysteemien tärkeyden ymmärtäminen.” Hänen tutkimuksensa tuloksista nousi esille myös digitaalisten taitojen jatkuvan päivittämisen tarve sekä yhteiskunnallisen osaamisen hallinta uusia osaamistarpeita luovina tekijöinä. (Kalliomäki 2021, 74.)

Sitran Kiertotalouden vaikutukset työhön ja osaamiseen -tutkimuksen mukaan, tekstiilisektorilla tarvittavat osaamistaidot liittyvät kestäväan suunnitteluun, kuten esimerkiksi kiertotalouden keskiössä olevaan materiaalisuunnitteluun, tekstiilien kierrätysprosessien, kierrätettyjen ja uusiutuvien raaka-aineiden hyödyntämiseen, tekstiilit palveluna -liiketoimintamalleihin sekä käytettyjen vaatteiden markkinapaikkoihin liittyviin tehtäviin (esim. huolto- ja korjauspalvelut sekä kulluttajietoisuuden kasvattaminen tuotteiden korjauksen ja huollon suhteen). Selvityksen mukaan myös tekstiilituotteiden valmistamiseen liittyviä taitoja tulisi päivittää esimerkiksi niin, että tekstiilituotteet valmistettaisiin alusta asti entistä huolellisemmin kestävämmiksi. Myös paluulogistiin eli käänteisen logistiikan taitoihin näyttäisi selvityksen mukaan tarvittavan uusia innovaatioita ja osaamista. Näitä taitoja ovat esimerkiksi takaisin keruun markkinointitaidot, logistiik-kataidot, kuten tuotteiden ja raaka-aineiden kuljetusten koordinointi (Sitra 2021a, 16, 17, 18.)

Kalliomäen (2021) tutkimuksesta nousee esille, että jatkuvan ja nopean oppimisen merkitykset kasvavat teknologiapainottuneessa tulevaisuudessa, mikä tarkoittaa myös uuden tyyppisiä osaamisen kehittämistapoja. Osaaminen 2035 -selvityksen (2019:3) mukaan osaamisen kehittämistapojen ei tulisi olla sidottuna tutkintoperusteiseen oppimiseen vaan niiden tulisi olla joustavia, etänä toteutettavia, modulaarisia ja vapaasti valittavia. Lisäksi oppiminen tulisi mahdollistaa kaikille ja siihen tulisi kannustaa esimerkiksi yhteiskunnan tarjoaman jatkuvan oppimisen rahoituksen myötä. Muun muassa näitä tavoitteita edistää Suomen kestävä kasvu (2020:52) -hallitusohjelmaan liittyvä jatkuvan oppimisen uudistus (OKM 2019). (Kalliomäki 2021, 74; Valtioneuvosto 2020:52; OPH 2019:3, 6, 9, 42, 43; OKM 2019; Valtioneuvosto 2020:38.)

Jatkuvan oppimisen uudistuksen lisäksi EU:n rahoittamaan Suomen kestäväan kasvun ohjelmaan kuuluu myös kaikkien Suomen korkeakoulujen yhteinen Digivisio-hanke. Hankkeen tarkoituksena on tukea elinikäistä oppimista ja uudistaa korkeakouluja ja mahdollistaa pedagogiikan kehittyminen. Digivisio avaa kansalliset tietovarannot yksilön ja yhteiskunnan käyttöön ja visioi olevansa avoin, tunnustettu ja monialainen oppimisen ekosysteemi vuoteen 2030 mennessä. (Digivisio 2030.)

Lisäksi Suomen koulutuskentällä tapahtuvista muutoksista kertovat myös kiertotalousohjelmassa olevat linjaukset, jotka vauhdittavat kiertotalousopetuksen sisällyttämistä osaksi koulutusjärjestelmää ja työelämäosaamista. Muutoksia tulee tapahtumaan jokaisella ammatillisen koulutuksen asteella, ja oppilaitoksia kannustetaan integroimaan kiertotalousopetus strategiseksi painopistealueeksi. (Suomen kiertotalousohjelma 2021, 9.)

Tekstiili- ja vaatetusalan koulutuksessa onkin tapahtunut jo isoja muutoksia. Tästä kertoo esimerkiksi tekstiili- ja muotialan uudistettu ammatillinen koulutus, joka ottaa huomioon alan kehittyvät osaamistarpeet ja opintojen joustavuuden mahdollistamisen (OPH 2019). Myös tekstiili- ja vaatetusalan korkeakoulutuksen opetussuunnitelmia ja opintokokonaisuuksia on kehitetty tulevaisuuden osaamistarpeita huomioiden, kestävän kehityksen, kiertotalouden ja digitalisaation näkökulmista. Täydennyskoulutuksenkin mahdollisuuksia on tuettu erilaisin hankkein, verkko-opintojen, työkalujen ja pelien avulla.

3.2.1 SusTexEdu-hankkeen tutkimustuloksien ja muun aineiston analysointia ja systematisointia

Tulevaisuuden työelämässä tarvittavia osaamistarpeita ja koulutuksen vastetta niihin selvitetään tälläkin hetkellä tekstiili- ja vaatetusalan korkeakoulutuksessa. Tästä esimerkkinä on tämän opinnäytetyön yhteistyötahona ja toimeksiantajana toimiva SusTexEdu-hanke, jonka tarkoituksena on selvittää tekstiili- ja vaatetusalan korkeakoulutuksen tekstiilimateriaalien, kestävän kehityksen ja kiertotalouden opetuksen suhdetta työelämän kestävän kehityksen vaatimuksiin sekä EU:n hiilineutraaliustavoitteisiin nähden Pohjoismaissa ja Baltian maissa. SusTexEdu-Nordplus-hankkeen¹⁴ selvitystyöhön liittyvät olennaisesti Suomessa, Ruotsissa ja Virossa järjestetyt projektityöpajat, jotka mahdollistavat opettajien, oppilaiden ja työelämän edustajien väliset keskustelut ja verkostoitumisen. Helmikuun lopussa käynnistyneen Erasmus +-jatkohankkeen¹⁵ myötä on tarkoitus

¹⁴ Avattu kappaleessa 2.1 kohdassa SusTexEdu-hanke ja yhteistyö

¹⁵ Avattu kappaleessa 2.1 kohdassa SusTexEdu-hanke ja yhteistyö

löytää ratkaisumalleja myös opetustarjonnan modulaariseen sisältöön ja sen ajantasaiseen saatavuuteen ja ylläpitoon.

SusTexEdu-hankkeen ensimmäinen projektityöpaja järjestettiin Metropolian Ammattikorkeakoulussa Suomessa syksyllä 2021. Tämän kolme päivää kestäneen (28.–30.9.2021) työpajan toteutuksesta vastasivat osittain Metropolian Innovaatioprojekti-opintojaksoa suorittaneet opiskelijat. Työpajan kokonaistee- mana oli tekstiilimateriaalit, niiden kehitys ja kuitukemia. Opiskelijoille annettiin haaste suunnitella ja järjestää inspiroiva ja aktivoiva työpajapäivä, joka keskittyi tekstiili- ja vaatetuskasvatukseen opettamiseen tulevaisuudessa. Tutustuminen SusTexEdu-hankkeen innovaatioprojektien työpajaraportteihin (Ossi, Rossin & Sow 2021, Pirinen, Tirronen & Kairanneva 2021) ja Metropolian vestonomikou- lutuksen vastuullisuusopetukseen liittyvään opinnäytetyöhön (Johansson & Kor- honen 2021) toi esiin paljon yhteneväisyyksiä vaatetusalan koulutuksen kehittä- miseen liittyvien teemojen osalta. Seuraavassa esitellään tarkemmin em. raport- teja ja niiden tuloksia.

Innovaatioprojektien työpajoissa hyödynnettyjen ideointimenetelmien ja kysely- tutkimuksen tavoitteena oli selvittää työpajoihin osallistuneiden oppilaiden ja opettajien mielipiteitä, kokemuksia ja visioita kestävän tekstiilialan koulutuksen nykytilanteesta ja tulevaisuudesta Suomessa, Ruotsissa ja Virossa. Selvitystyön teemat ja niihin saadut vastaukset kulminoituvat lähinnä kestävän tekstiili- ja vaatetusalan koulutuksen opetussuunnitelmien ja materiaaliopetuksen puutteiden, ongelmien, toiveiden ja ratkaisuehdotuksien ympärille. Yhdistän työpajara- porttien pohjalta tekemiini löydöksiin myös nykyisten vestonomien Mindy Jo- hanssonin ja Mira Korhosen (2021) tekemän opinnäytetyön *Vastuullisuuden eri näkökulmat vaatetusalan korkeakouluopetuksessa* tutkimustuloksia. Työssä on tutkittu Metropolian vaatetusalan tutkinto-ohjelman opetussuunnitelmien kehitty- mistä vuosina 2017–2021 vastuullisuuteen liittyvien opetussisältöjen osalta (Jo- hansson & Korhonen 2021).

Edellä mainittujen tuotosten hyödyntäminen tässä kehittämistyössä olisi ollut ky- seenalaista niiden pienen otannan vuoksi, mutta yhdessä ne antavat suuntaa ja näkemystä vaatetusalan kestävän koulutuksen kehittämisessä huomioitavista

puutteista ja toiveista haasteineen ja ratkaisuehdotuksineen sekä mahdollistivat omalta osaltaan kehittämistyön hyöty- ja arvopohjan luomisen. Tutkimusotannasta esille nousseet mielipiteet olivat hyvin samansuuntaisia keskenään, joten ne mahdollistivat aineiston ryhmittelyn. Näitä löydöksiä tuodaan esille seuraavaksi.

Päällimmäiseksi nousi toive laajan, kattavan ja yksityiskohtaisen kestävä kehityksen opetuksen sekä kestävien- ja innovatiivisten materiaalien opetuksen integroimisesta opetukseen. Aineiston perusteella kehittämistyön tekijä on tehnyt oletuksen, että kestävä kehityksen kuuluisi olla vastuullisuuskoulutuksen strateginen keskipiste ja materiaaliopetuksenkin toivottiin syvenevän ja lisääntyvän merkittävästi. Kommenteista yhdistetty ajatus oli, että kestävien ja innovatiivisten materiaalien opetuksen tulisi sisältää tietoa kuitutason kemiasta, raaka-aine- ja materiaalituotannosta aina kierrätettävyyteen ja kierrätykseen asti, eli toisin sanoen materiaalin koko elinkaaren osalta.

Vastauksissa korostui merkittävästi toive opetuksen käytännönläheisyyden ja konkreettisuuden lisäämisestä opetuksen menetelmiin. Tämä toive yhdistyi niin geneerisiin osaamistarpeisiin, kuten esimerkiksi verkostoitumis-, yhteistyö- ja ongelmanratkaisutaitoihin, että substanssiosaamisenkin tarpeisiin, kuten esimerkiksi kattavan materiaaliasiantuntijuuden osalta. Konkreettisten substanssiosaamistarpeiden toivelistalla mainittiin myös hiilijalanjäljen ja LCA:n (Life Cycle Assessment) eli elinkaariarvioinnin mittaaminen.

Paikallista ja kansainvälistä yhteistyötä ja verkostoitumista toivottiin lisättävän koulutussektorin sisällä, mutta yhteistyön käytännönläheisyyden merkitys nousi esiin myös kiinnostuneisuudesta työelämän käytäntöjä kohtaan. Myös kuluttajat haluttiin ottaa huomioon. Konkreettisia ehdotuksia työelämästä oppimiseen olivat muun muassa työelämäasiantuntijoiden luennot, vierailut ja yhteistyöprojektit. Yhteistyöprojekteina ehdotettiin muun muassa työpajaa, jossa opiskelijat ja yritykset kohtaisivat. Yritys voisi järjestää opiskelijoille toimeksiannon tai kilpailun, jossa voittajan tekemä lopputyö pääsisi yrityksen mallistoihin. Yritys- ja liiketoiminnan opetusta toivottiin myös lisättävän ja konkreettisena esimerkkinä

ehdotettiin, Triple bottom¹⁶- liiketoimintamallin opetuksen sisällyttämistä opetukseen. Työelämäharjoittelun toivottiin lisääntyvän ja opintojen aikaista konsulttityötäkin ehdotettiin.

Näiden edellä mainittujen geneeristen- ja substanssiosaamisten lisäksi nousi esiin huoli ja toive vaikuttamisen mahdollisuudesta, jotta totuttuja käytäntöjä voitaisiin muuttaa.

Haasteina nousi esiin myös resurssipula, joka liittyi opettajien ajan riittämättömyyteen oppilaiden toivoman kontaktiopetuksen suhteen, sekä opettajien käytäntöjen puutteeseen suhteessa kestävän kehityksen opetukseen. Oppilaat toivoivat myös teknologian yksityiskohtaisempaan oppimiseen mahdollistettavan lisää aikaa. Teknologian hyödyntämistä toivottiin myös lisättävän. Oppimismenetelmänä ja myös kansainvälisen verkostoitumisen mahdollistajana ehdotettiin muun muassa verkkokursseja ja virtuaalitodellisuutta. Toisaalta koronan vaikutuksia opiskeluihin ja opetukseen kyseltäessä, vastaajat totesivat etäopiskelun ja -opettamisen tuottaneen haasteita. Etäopiskelujen osalta koettiin keskittymiskyvyn heikentyneen, keskustelun vähenneen ja työ- sekä vapaa-ajan erottelemisen haastavoituneen. Tosin, opiskelumateriaalien ja luentojen saatavuus verkkotallenteiden muodossa, koettiin taas mahdollistavan paremmin opiskelijoiden joustavuuden. Opettajat totesivat etäopetuksen vaativan tehokkaampaa ja sujuvampaa opettamista, jotta opiskelijoiden mielenkiinto säilyisi. Oppilaita oli heidän mielestään myös vaikeaa saada osallistettua keskusteluun Zoomin kautta. (Ossi, Rossin & Sow 2021; Pirinen, Tirronen & Kairanneva 2021; Johansson & Korhonen 2021.)

Edellä esiteltyyn SusTexEdu-hankeeseen liittyvistä löydöksistä voisi yhteenvedona todeta, että kestävän kehityksen ja kestävien sekä innovatiivisten materiaalien opetuksen integrointi osaksi koulutusta koetaan ensiarvoisen tärkeäksi.

¹⁶ Triple bottom line eli kolmoistilinpäätös. Huomio yrityksen arvon mittaamisessa, taloudellisen kannattavuuden lisäksi (voitot, tappiot) myös sosiaalisen- ja ympäristön arvon. Termin loi alun perin kirjailija John Ellington, vuonna 1997 (Russo 2008).

Näiden strategisten opetussisältöjen merkittävyyttä voidaan tarkastella opiskelijoiden vastuullisuusosaamisten omaksumisen kannalta. Onneksi on jo visioita tulevastakin. Esimerkiksi Annariina Ruokamo visioi suunnittelijaopiskelijansa motivoituneiksi muutoksen agenteiksi, jotka muotoilun ja suunnittelun lisäksi ovat tiedon välittäjiä ja asiantuntijoita myös vastuullisuuteen liittyvissä kysymyksissä (Fablehti 2021).

Lisäksi aineiston generatiivisen¹⁷ tarkastelun perusteella ja jo olemassa olevienkin käytäntöjen osalta on selvää, että yhteistyö ja erilaiset projektit, esimerkiksi koulutussektorin ja työelämän välillä, voisivat konkretisoida ja rakentaa sillan teoriaosaamisen ja käytännön välille sekä vahvistaa ammatillista varmuutta ja työllistymisen helppoutta. Opetuksen tulisi vain sisältää enemmän näitä käytännönläheisiä ja yhdistäviä opetusmenetelmiä, jotka omalta osaltaan tukisivat kiertotaloudenkin kannalta tärkeiden ekosysteemien rakentumista. Opetuksen käytännönläheisyyden, yhteistyön ja verkostoitumisen voisikin nostaa tämän aineiston perusteella vastuullisen tekstiili- ja vaatetusalan koulutuksen toivottuja ja kehitettäviä osaamistarpeita yhdistäviksi ja edistäviksi avaintekijöiksi.

SusTexEdu-hankkeen yhteistyötä tekevät tekstiili- ja vaatetusala opettavat koulut Metropolia AMK, Boråsin yliopisto ja Tallinnan TTK sisältävät kaikki keskeisen näkökulman tekstiili- ja vaatetusalan opetukseen jo nyt, mutta ovat halukkaita kehittämään ja laajentamaan sitä edelleen, niin omassa toiminnassaan Euroopan laajuisesti kuin kansainvälisestikin koska siihenhän SusTexEdu-hanke myös tähtää.

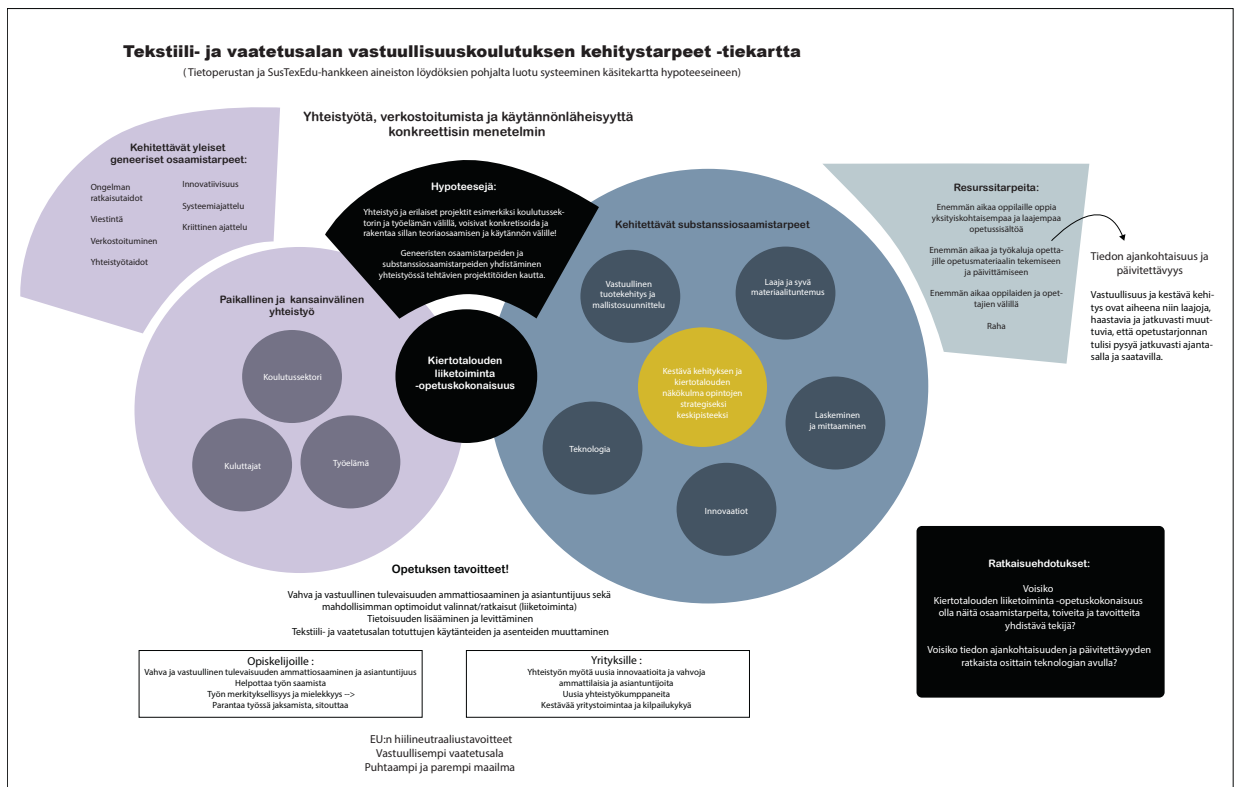
Kehittämistyön rajaamista 1.0

Tekstiili- ja vaatetusalan vastuullisuusosaamisen ja -koulutuksen toimintamallin kehittämisen kannalta oli mielenkiintoista tarkastella systeemiajattelua¹⁸ ja käsitetartta-menetelmää hyödyntäen aineistosta esille nousseiden avaintemojen

¹⁷ Generatiivisella tarkoitan tässä tapauksessa osien välisten yhteyksien luomista

¹⁸ Systeemiajattelulla tarkoitan tässä tapauksessa menetelmää, jolla tarkastelen vastuullisuuskoulutuksen kehittämiseen liittyviä toiveita ja haasteita yhdistämällä ne tietoperustasta nousseisiin keskeisiin käsitteisiin. Tämä menetelmä auttaa tarkastelemaan tutkimushaastetta ja löydöksiä kokonaisuutena eli systeeminä.

ja niihin kytkeytyvien osatekijöiden välisiä yhteyksiä. Tämän kokonaisuuksia tarkastelevan ja yhteyksiä luovan menetelmän avulla syntyi kehitystyön pohjaksi Tekstiili- ja vaatetusalan vastuullisen koulutuksen kehitystarpeet -tiekartta. Tiekartan tarkoitus oli auttaa hahmottamaan laajaa asiakokonaisuutta ja löytämään ratkaisuehdotuksia vaatetusalan vastuullisuuskoulutuksen toimintamallin kehittämiseksi. Seuraavaksi esitetään kyseinen tiekartta (Kuvio 2).



Kuvio 2. Tekstiili- ja vaatetusalan vastuullisuuskoulutuksen kehitystarpeet -tiekartta

Tutkimusaineiston analysoinnin perusteella tiekartan avaintemoiksi muodostuivat tekstiili- ja vaatetusalan koulutuksen kehittämiseen liittyvät toiveet yhteistyön lisäämisestä ja verkostoitumisen mahdollisuudesta koulutussektorin sisällä ja koulutussektorin sekä työelämän välillä. Kuluttajatkin haluttiin ottaa huomioon ja vaikka heidät mainittiinkin harvemmin, nostettiin se tiekartassa työelämän ja koulutussektorin rinnalle, sillä vastuullisessa kiertotalouden mukaisessa tuote-

ja palvelusuunnittelussa asiakkaan roolin merkitys korostuu entisestään (Sitra 2022, 27).

Koska opintojen käytännölläisyyttä ja konkretiaa korostettiin ja yhteistyöprojekteja työelämän kanssa ehdotettiin, oli loogista luoda hahmotelma ratkaisusta, joka yhdistäisi nämä edellä mainitut avaintekijät keskenään. Tässä tiekartassa on Kiertotalouden liiketoiminta -opetuskokonaisuus sijoitettu geneerisiä osaamistarpeita sekä substanssiosaamistarpeita yhdistäväksi ”sillaksi”. Ratkaisua puolsivat kiertotalousosaamisen ajankohtaisuus ja merkittävyys tulevaisuuden osaamistarpeiden kannalta kuin myös tutkimusaineistosta esille nousseiden osaamistarpeiden ja toiveiden havainnointi ja yhdisteleminen (systeeminen tarkastelu). Liiketoimintakokonaisuus mahdollistaa myös monialaisen oppimisympäristön. Substanssiosaamistarpeita kuvaavan oikeanpuoleisen ”planeetan” keskelle ja opintojen strategiseksi keskipisteeksi on sijoitettu kestävän kehityksen ja kiertotalouden näkökulma, joka nojaa EU:n ja Suomen hallituksen asettamiin, koulutuksen kestävän kehittämisen linjauksiin, sekä SusTexEdu-hankkeen tavoitteisiin.

Pohtiessani hahmotelman kehitystä ohjaavaa kysymystä Kiertotalouden liiketoiminta -opetuskokonaisuuden mahdollisuudesta toimia tiekartan osaamistarpeita, toiveita ja tavoitteita yhdistävänä tekijänä, näin sen olevan potentiaalinen suunta kehitystyölle ja lähtökohdaksi konseptoinnille. Tämä vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnan koulutuskonseptin sisältökokonaisuus voisi tarjota laajan, innovatiivisen, ennakoitua monipuolisia osaamistarpeita ja systeemiajattelua kehittävän opetuskokonaisuuden. Lisäksi yhteistyö työelämän ja asiakkaiden kanssa integroisi oppimistehtävän käytäntöön vahvistaen opiskelijan vastuullista, tulevaisuudessa tarvittavaa ammattiosaamista ja asiantuntijuutta. Nämä tekijät puolestaan voisivat kasvattaa työn merkitykskkyyttä ja mielekkyyttä, sekä helpottaa työllistymistä.

Työelämäyhteistyöprojektina suoritettu opetuskokonaisuus vastaisi kokonaisvaltaista työharjoittelua. Opiskelijoiden toimeentulon ja eettisyyden näkökulmasta ajateltuna, siitä voisi mahdollisesti saada myös palkkaa. Työelämä voisi hyötyä tästä yhteistyöstä, kestävien- ja kiertotalouden mukaisten, kilpailukykyäkin

kasvattavien ideoiden-, strategioiden ja -ratkaisujen muodossa. Yhteistyössä kehitetyt ideat voisivat myös säästää yrityksen aikaresursseja ja mahdollistaa innovatiivisten sekä optimoitujen ratkaisujen löytämisen nopeammin. Asiakkaille tämä voisi tarkoittaa kestävämpiä tuotteita ja palveluja. Näiden edellä esiteltyjen pohdintojen ja perustelujen myötä voisi nähdä vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnan koulutuskonseptin edesauttavan myös EU:n hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamista, mikäli tästä konseptista kehittyisi yhtenäinen ja helposti skaalattava opintokokonaisuus.

Tutkimusaineiston löydöksiä ja esitetyn tietoperustan pohjalta voisi todeta myös, että vastuullisuus ja kestävä kehitys ovat aiheena niin laajoja, haastavia ja jatkuvasti muuttuvia, että opetustarjonnan sisältöä tulisi pitää jatkuvasti ajan tasalla. Tietoa on myös saatavilla niin monesta eri lähteestä (pirstaloitunut tieto), että selkeälle, laadukkaalle ja samasta paikasta löytyvälle tiedolle tuntuisi olevan tarvetta. SusTexEdu-hankkeen yhteydessä yritetään löytää yhteisiä ratkaisumalleja myös opetustarjonnan ajantasaisen sisällön ja saatavuuden haasteisiin. Opetusmateriaalien päivitettävyyden tulisi olla yksi konseptin edellytyksistä ja käyttäjälähtöistä arvopohjaa luovista tekijöistä.

Koska vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnan koulutuskonsepti nousi esiin mahdollisena ratkaisuna, erilaisia vastuullisuuskoulutuksen osaamistarpeita ja ratkaisuehdotuksia yhdistäväksi tekijäksi, on loogista lähteä rajaamaan kehittämistyötä siihen suuntaan, mitä tarkastellaan seuraavassa luvussa.

3.2.2 Vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnan koulutuskonseptin keskeisten osaamistavoitteiden kartoittamista

Tässä luvussa pyritään tuomaan esiin osaamistarpeita, jotka voisivat olla keskeisiä tekstiili- ja vaatetusalan kiertotalouden liiketoimintaa opettavan koulutuskonseptin opetuskokonaisuuden kannalta.

Tästä eteenpäin kehittämistyötä ohjaavana kysymyksenä on:

Miten vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnan koulutuskonsepti voisi toimia teknologiaa hyödyntävänä opetuskokonaisuutena ja pysyä ajantasaisena?

Kuten jo tähän asti esitellystä tietoperustasta nousi esille, kiertotalouden liiketoimintaosaaminen on tärkeä osa myös tekstiili- ja vaatetusalan tulevaisuudessa tarvittavaa ammattitaitoa, minkä merkitystä korostavat useat eri tahot. Esimerkkinä, Sitra ja Deloitte (2022), jotka vakuuttelevat, kiertotalouden käsikirjassaan, että kiertotalouteen siirtymän väistämättömyyttä ei tulisi sivuuttaa, sillä muutos koskettaa kaikkia yrityksiä ja edelläkävijät voivat saavuttaa merkittävän kilpailuedun. (Sitra 2022).

Kiertotalouden liiketoimintamalleja

Kestävää uuden talousmallin mukaista liiketoimintaa voidaan toteuttaa monella eri tavalla ja erilaisia kiertotalouden liiketoimintastrategioita yhdistelemällä. Sitra (2021b) luokittelee kiertotalouden liiketoiminnat viiteen eri kategoriaan, joita ovat tuote palveluna, uusiutuvuus, jakamislustat, tuote-elinkaaren pidentäminen, sekä resurssitehokkuus ja kierrätys. Selattaessa Sitran listaa 41:stä suomalaisesta kiertotalouden edelläkävijäyrityksestä, voidaan todeta Suomesta löytyvän hyviä esimerkkiyrityksiä, näihin edellä mainittuihin KTLM¹⁹ luokitteluihin, myös vaatetusosalta. (esim. Sitra 2021b.)

Avatessa Sitran kiertotalouden liiketoiminta jaottelua tekstiili- ja vaatetusalan näkökulmasta, on helppo jakaa ajatus Deloitteen artikkelin kirjoittajan Lotta Hämmäläisen (2022) kanssa siitä, että tuote palveluna ja jakamislusta -liiketoimintamallit ovat hyvin lähellä toisiaan, sillä ne molemmat perustuvat ajatukseen palvelujen tarjoamisesta tuotteiden sijaan. Hämmäläisen (2022) mukaan tuote palveluna liiketoimintamallin palvelut voivat liittyä esimerkiksi vaatteiden korjaamiseen tai huoltoon ja jakamislustat vaatteiden lainaamiseen ja vuokraamiseen. Yhteneväisyyttä edeltävien liiketoimintamallien kanssa, voisi nähdä myös tuote-elinkaaren pidentämiseen liittyvien yritysstrategioiden osalta, sillä näitä kaikkia kolmea liiketoimintamallia yhdistää tuotteen käyttöä pidentäminen, tarjoamalla esimerkiksi vaatteiden huoltamiseen ja uudelleen käyttöön liittyviä palveluja (esim. second hand ja kirpputorit). Sitran (2021b) mukaan kyseinen

¹⁹ KTLM = kiertotalouden liiketoimintamalli (Tässä raportissa käytetty lyhenne)

toimintamalli liittyy myös uudelleen valmistukseen. Uusiutuvuuden saralla toimivien liiketoimintojen kerrotaan taas perustuvan uusiutuvien sekä kierrätettävien materiaalien ja energian hyödyntämiseen suunnittelun ja valmistuksen osalta (Sitra 2021b). Hämäläisen (2022) tekstiä mukaillen, tämän ajatuksen voisi liittää kestävään, materiaalilähtöiseen tuotesuunnitteluun, joka helpottaisi tuotteen kierrätystä materiaalitasolla. Resurssitehokkuus- ja kierrätysperustainen liiketoiminta keskittyy tuotteen tai palvelun ympäristökuormituksen pienentämiseen tai raaka-aineiden kierrätykseen ja uudelleenhyödyntämiseen. Tämän tyyppistä liiketoimintaa tuottavat esimerkiksi poistotekstiilejä käsittelevät laitokset (esim. Paimio). Lisäksi tähän kategoriaan lukeutuvat myös muiden teollisuudenalojen sivuvirtoja hyödyntävät tuottajat, jotka luovat arvoa kierrätys- ja ylijäämämateriaaleille, käyttäessään niitä tuotteidensa raaka-aineina (esim. Lovia). (Hämäläinen 2022; Sitra 2021b.)

Edellä olevasta kartoituksesta voi päätellä kiertotalouden liiketoimintamallien sisältävän monipuolisesti erilaisia mahdollisuuksia toteuttaa kiertotalousperiaatteita myös tekstiili- ja vaatetusosalalla. Näitä moninaisia mahdollisuuksia olisi hyvä pitää mielessä, kun kehitetään vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan opetuskokonaisuutta.

Suunnittelun merkitys kiertotalouden liiketoiminnoissa

Näitä kaikkia edellä mainittuja KTLM-strategioita yhdistää kiertotalouden mukainen ajattelu. Strategiat tukevat myös kiertotalouden mukaista suunnittelua. Kiertotalouden ja sen mukaisten liiketoimintojen onnistumisen kannalta suunnittelulla nähdäänkin olevan merkittävää painoarvoa. Usein todetun arvion mukaan, suunnittelun sanotaan ratkaisevan jopa 80% ympäristövaikutuksista (esim. Ruokamo & Uunimäki 2021, 7). Suunnittelulla voidaan vaikuttaa myös muihin kestävästä kehitystä, kiertotaloutta ja kiertotalouden liiketoimintaa edistäviin tavoitteisiin. Kiertotalouden ja kiertotalouden liiketoiminnan määritelmien osalta on selvää, että kyseisten arvojen mukaisesti suunnitellut tuotteet ja palvelut luovat pohjan kiertotalouden mukaiselle liiketoiminnalle.

Kiertotalouden mukaisten arvojen osalta tuotesuunnittelun tulisi nojata tuotteen käytettävyyttä ja käyttökertoja lisääviin suunnittelumenetelmiin, jotka tutkijoiden (Niinimäki 2018, 35) mukaan huomioivat tuotteen laatu ja kestävyystekijät pitkäikäisessä käytössä, tunteisiin vetoavuuden personoidun suunnittelun osalta, sekä mahdollistavat helpon korjattavuuden, uudelleenkäytön ja uudelleen suunnittelun. Koska uudet liiketoimintamallit voivat myös laajentaa ja tehostaa tuotteen käyttöä, niiden mahdollisuuksien huomiointi osana tuotesuunnittelua voidaan katsoa kuuluvan olennaisesti kiertotalouden mukaiseen suunnitteluun. Kiertotaloussysteemin tukemiseksi tulisi vältellä haitallisten kemikaalien ja aineiden käyttöä, sekä hyödyntää kierrätettyjä materiaaleja, jotka voisivat luoda kysyntää kyseisille materiaaleille. Kiertotalouden suljetun kierron toteutumisen osalta olisi tärkeää huomioida tuotteen suunnitteluvaiheessa myös sen kierrätettävyys. Silloin olennaista on, että tuotteessa käytetyt materiaalit ja kemikaalit ovat kaikki kierrätettävissä ja tuotteen tulisi olla tällöin joko helposti purettava tai tehty mono-materiaalista. (Niinimäki 2018, 35.)

Tosin, vaikka suunnittelulla nähdään olevan painoarvoa kierrätyksen osalta, tunnistetaan kierrätysprosesseissa vielä useita haasteita, jotka voivat vaikuttaa kiertotalouden mukaisten tuotesuunnitelmien optimaaliseen toteutumiseen (Karell 2020, 75).

Edellä mainittujen suunnittelumenetelmien lisäksi on olemassa useita erilaisia suunnittelustrategioita, kuten esimerkiksi jätteettömään suunnitteluun liittyvä Zero Waste -kaavoitusmenetelmä²⁰. Koska tuotteen käyttötarkoitus ohjaa ja määrittää koko suunnitteluprosessia, on se siksi ensisijainen suunnittelua määrittävä strategia. Sen osalta tulisi huomioida niin kulutustottumukset, kuin tuotteen huollettavuustekijätkin (Suunnittelijan opas 2021, 24, 26). Tämä strategia liittyy olennaisesti tuotteen luomaan arvoon sen käyttäjälle/käyttäjille, sekä määrittelee ja perustelee erilaisten suunnittelustrategioiden ja ratkaisujen tekemisen.

²⁰ Zero Waste -kaavoitusmenetelmä poistaa leikkuujätteen synnyn (Suunnittelijan opas 2021, 24).

Tuotesuunnittelun merkityksen voisi vielä tiivistää Kisu - Muotoilijan oppaasta (2021) löytyvään määritelmään, jossa kiertotalouden mukaisen suunnittelun tulisi pohjautua tuotteen elinkaarisuunnitteluun, jossa huomioidaan koko arvoketju prosesseineen. Suunnitteluprosessin tulisi olla vastuullista ja kattaa koko ketju, raaka-aineista lähtien, tuotannon- ja toimitusketjun, logistiikan ja myynnin, sekä käytön osalta aina kierrätykseen asti. Palveluja unohtamatta. Tämä ”laajennettu” tuotesuunnitteluprosessin kerrotaan luovan pohjaa kiertotalouden liiketoimintamalleille. (Kisu – Muotoilijan opas 2021.)

Kiertotalouden yhteydessä korostetun suunnittelun merkitystä ja käsitteen laajenemista kuvastaa myös uusi tulevaisuuden suunnittelun paradigma, transformointiin suunnittelu. Transformaatio suunnittelu näyttäisi vievän suunnittelua tarkoituksenmukaisempaan suuntaan, missä huomioidaan niin organisatorinen muutos, kuin myös käyttäytymisen muutos ja/tai sosiaalinen muutos (Sanders 2015, 298, Niinimäki 2018, 35 mukaan.)

Toisin sanoen, voidaan puhua ihmiskeskeisestä transformaatiosta suunnittelun kontekstissa, jossa ihmiset (käyttäjät, työntekijät ja sidosryhmät) osallistetaan mukaan kokonaisvaltaisen organisatorisen muutoksen prosessiin. Huomioiden samalla toimintaympäristön muutos. (Liimatainen H. 2021).

Tutkijoiden mukaan tämä uusi suunnitteluun liittyvä paradigman muutos vaatii kokonaisvaltaista systeemiajattelua ja laajaa yhteistyötä toteutuakseen. Suunnittelijoiden rooli ei keskity enää niin voimakkaasti estetiikkaan ja toiminnallisuuksiin, vaan muuttuu tietämysintensiivisemmäksi asiantuntijuudeksi (Niinimäki 2018, 36).

Koulutuksen yhteydessä puhutaan myös transformatiivisesta pedagogiikasta. Transformatiivinen pedagogiikka voidaan nähdä uudistavana, ekososiaalista sivistystä edistävänä oppimisena, joka muuttaa ihmisen näkemystä ja suhdetta maailmasta ja mahdollistaa yhteiskunnallisen muutoksen (Ekosivistys).

Transformatiivisen vision voi nähdä löytyvän jo kestävän kehityksen tavoitteiden takaa, kuten Arbeiter, Jaana & Buéar Maja toteavat Opetushallituksen

julkaisussa (2021). Siksi lienee selvää että tällä transformatiivisen koulutuksen paradigmalla nähdään olevan merkittävä rooli kestävän kehityksen tavoitteiden edistämässä. Kyseisen julkaisun (2021:6) mukaan transformatiivisen koulutuksen keskeisiä tekijöitä ovat: kestävyyskasvatus (ESD), ihmisoikeuskasvatus, tasa-arvokasvatus, rauhankasvatus, globaalikasvatus ja kulttuurista monimuotoisuutta sekä kulttuurisesti kestävä kehitystä edistävä kasvatus. Julkaisussa todetaan myös, että nämä kaikki kestävän kasvatuksen tavat ja niiden väliset synergiat tulisi huomioida osana vastuullista koulutusta. Julkaisussa esitetäänkin suosituksia kestävän kehityksen tavoitteen 4.7²¹ saavuttamiseksi transformatiivisen koulutusvision edistämisen keinoin. Ehdotetut keinot liittyvät lähinnä transformatiivisen koulutuksen integroimiseen osaksi kansallista, alueellista ja globaalia koulutusta, politiikkaa ja strategioita. (OPH 2021:6, 5, 6, 21.)

Transformatiivisen suunnittelun ja kehittämisen paradigman voi siis katsoa koskevan laajasti koko globaalia yhteiskuntaa, sen toimintoja, ihmisiä ja organisaatioita. Silloin sen tulisi sisältyä myös kokonaisvaltaisesti kiertotalouden liiketoimintojen suunnitteluun ja kehittämiseen. Näin ollen transformatiivisuus heijastuu myös tämän opinnäytetyön kehittämistehtävään.

Liiketoiminnan vastuullisuusteknologian ja datan hyötyjä

Tuotannon ja toimitusketjun vastuullisella ja läpinäkyvällä toiminnalla, kestävillä logistisilla valinnoilla ja innovatiivisilla, sekä autenttisilla markkinoinnin ja myynnin menetelmillä voi olla merkittäviä vaikutuksia kannattavan ja kestävän kiertotalouden liiketoiminnan menestymisen osalta. Teknologisten ratkaisujen ymmärtäminen (luku 3.1.2) ja niiden hyödyntäminen osana tuotesuunnittelua ja arvoketjun eri vaiheita, voivat auttaa liiketoiminnan tehostamisessa ja toiminnan läpinäkyvydessä esimerkiksi tuotannon- ja toimitusketjun suhteen. Tämä voi olla yritykselle merkittävä kilpailukykytekijä, vastuullisuusnäkökulmien lisäksi. Esimerkiksi luvussa 3.1.2 esitettyihin teknologisiin ratkaisuihin, kuten toimitusketjun

²¹ Kestävän kehityksen neljänteen tavoitteeseen sisältyvän alatavoitteen (4.7) mukaan, "kaikkien oppijoiden tulisi saada kestävän kehityksen edistämiseen tarvittavat maailmankansalaisen tiedot ja taidot, jotta pystymme rakentamaan kestävää tulevaisuutta ja mahdollisuuksia yhdessä ja ihmisoikeuksia kunnioittaen." (YK-liitto.)

ja käänteisen toimitusketjun hallintaan liittyviin digitaalisiin, dataa hyödyntäviin ratkaisuihin (esim. tuotepassi, pilvipalvelut, ohjelmistot), olisi hyödyllistä tutustua vastuullisen liiketoiminnan suunnittelun ja toiminnan osalta.

Yrityksen vastuulliseen, kestäväen kehityksen mukaisen liiketoiminnan kannalta on tärkeä ymmärtää myös erilaisia sertifikaatteja, ympäristömerkkejä, vastuualoitteita ja asetuksia. Ne voivat auttaa yritystä esimerkiksi valitsemaan vastuulliset arvot omaavat kumppanit sekä osoittamaan oman toiminnan vastuullisuus. Erilaiset tuoteryhmäkohtaiset sertifikaatit myös määrittävät tuotteen suunnittelu-strategisia tekijöitä, jotka liittyvät esimerkiksi tuoteturvallisuuteen ja ovat siksi myös tuoteturvallisuuden osalta ensisijaisia laatua määrittäviä tekijöitä. Tuotteen laadun ja sen seurannan voisikin nähdä korostuvan kestäväen kehityksen ja kiertotalouden vaatimusten myötä.

Yrityksen vastuullisuudelle määräyksiä antavan, yritys- ja yhteiskuntavastuun²² merkitys näyttäisi myös korostuvan tulevaisuudessa. (Kuluttajaliitto 2022). Ennen vapaaehtoisuuteen perustuvan yritysvastuun seuranta kehitetään muun muassa vastuullisuusraportoinnin (ESG) osalta. EU-komissio on nimittäin päättänyt uudesta yritysten kestävyysraportoinnin standardista (CSRD), joka astuu voimaan, vuodesta 2023 eteenpäin. Standardi ei koske pienyrityksiä (CSRD 2021). Kansallisella tasolla Suomessa ja myös alueellisella EU-tasolla kehitteillä olevat yritysvastuulait näyttäisivät myös muuttavan yrityksen yhteiskuntavastuullista toimintaa vapaaehtoisesta tarkemmin lakien sääntelemäksi (esim. Piirto 2022).

Sekä kestäväen liiketoiminnan osoittamisen kannalta, että vastuullisuusraportoinnin osalta erilaisten mittareiden käytön tarpeen voisi olettaa kasvavan. Ne voivat helpottaa yrityksen vastuullisuuden mittaamista (varsinkin valmiita laskureita

²² Kuluttajaliiton määritelmä: "Yrityksen yhteiskuntavastuulla (corporate social responsibility, corporate responsibility) viitataan kestäväen kehityksen edistämiseen yrityksessä. Vastuullisen yrityksen toiminta on luotettavaa, taloudellista, yhteiskunnallisesti hyväksyttävää ja ympäristöä kunnioittavaa." (Kuluttajaliitto 2022.)

hyödyntämällä) ja siitä viestimistä myös pienyritysten osalta. Ennen tulevaisuuden digitaalisia tuotepasseja yrityksen vastuullisuuden mittaamisen apuna voidaan käyttää erilaisia mittareita, kuten esimerkiksi LCA:n eli tuotteen elinkaari-laskennan menetelmää (pohjautuen esim. ISO 14040 standardiin), MIPS-materiaalitehokkuuden mittaria ja Ekologisen selkärepun -laskentamallia.

VTT:n kehitteillä oleva työkalupaketti näyttäisi huomioivan ympäristövaikutusten lisäksi myös elinjaksokustannuslaskennallisen näkökulman. Työkalupaketti integroisi elinkaariarvioinnin (LCA) ja elinjaksokustannuslaskennan (LCC) -mittarit samalle dashboardille. Työkalun tavoitteena olisi mahdollistaa konkreettinen ja järjestelmällinen elinkaarilähestymistapa, jonka avulla voisi optimoida kiertotaloussuunnitteluun liittyviä päätöksiä ympäristön ja talouden näkökulmasta, ja täten vältellä osaoptimointia. Työkalu viedään ohjelmistoalustalle, joka mahdollistaa erilaisten työkalujen löytämisen samasta paikasta tai vaikkapa niiden integroimisen keskenään. Tämä on myös hyvä esimerkki siitä miten alustatalous liittyy keskeisenä osana kiertotalouden suunnitteluun. (VTT 2021c; VTT 2021d).

Yrityksen tulevaisuuden vastuullisuusmittareiden työkalupakettiin voisi kuulua myös Aalto-yliopiston Finix-hankkeessa²³ parasta aikaa kehitteillä oleva vastuullisuusviestinnän työkalu Shades of Green eli SoG -instrumentti. SoG -työkalu tukee yrityksen vastuullista toimintaa ja siitä viestimistä ympäristöllisen- ja sosiaalisen kestävyuden osalta kannustamalla yrityksiä kehittämään tuotteitansa porras portaalta (työkalun kolme vihreää porrasta) kohti kestäviä ja innovatiivisia, kolmannen portaalan kriteerit täyttäviä tuoteratkaisuja. Instrumentin on tarkoitus myös helpottaa vastuullisuusviestinnän tulkintaa ja ostopäätöstä, yrityksen asiakkaiden näkökulmasta, näiden kyseisten tuotepisteytysportaiden ja niiden tuotetta arvioivien pääkriteerien osalta. Nämä tavoitteet yhdessä luovat arvoa niin yritykselle, kuin asiakkaillekin, huomioiden samalla ympäristötekijät ja toiminnan läpinäkyvyyden työolojenkin osalta. (Turunen & Halme 2021, 3,4,5.)

²³ Finix -hankkeen tarkoitus on edistää maailmanlaajuisista kestävästä kehityksestä, luomalla resurssiviisasta tekstiilialan liiketoimintaa Suomessa. Hanke tuottaa uutta tieteellistä tutkimusta tekstiilijärjestelmien kestävyysnäkökohdista (Finix).

Yhteenvettoa

Yhteenvetona todettakoon, että tekstiili- ja vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminta on hyvin kompleksinen ja laaja kokonaisuus, jossa vaatebrändin näkökulmasta katsottuna nivoutuvat yhteen erilaiset vastuulliseen suunnitteluun ja -prosesseihin liittyvät kokonaisuudet. Vastuullisen ja kannattavan liiketoiminnan optimaalinen kokonaisuus näyttäisi rakentuvan kestävän ja kiertotalouden mukaisen ”laajennetun”, tuotesuunnittelun eli transformatiivisen suunnittelun ympärille, joka kattaa koko arvoketjun prosesseineen ja palveluineen, huomioiden samalla sen kaikki osapuolet, sekä toimijat.

Kiertotalouden liiketoiminnan kannalta keskeisiä osaamistarpeita voisi tarkastella myös Sitran ja Deloitteen (2022) *Kestävää kasvua kiertotalouden liiketoimintamalleista* -käsikirjasta tehdyistä poiminnoista. Poiminnat nostavat esiin muutamia käsikirjassa käsiteltyjä, kiertotalouden liiketoiminnan kannalta keskeisiä teemoja, joita tulkitaan osaamistarpeiden näkökulmasta seuraavasti:

Liiketoiminnan tekijöiden on ymmärrettävä ja huomioitava toimintaympäristön muutokseen vaikuttavat keskeiset tekijät. On osattava nähdä kiertotalouden riskit ja mahdollisuudet liiketoiminnan kannalta ja tunnistettava liiketoiminnan tehostomuudet. Tietoisuus poliittisista päätöksistä, sääntelyistä, rahoitusmahdollisuuksista ja investoinneista, auttavat yritystä optimoimaan toimintaansa. Teknologian ja datan hyödyntäminen lisäävät liiketoiminnan läpinäkyvyyttä ja kannattavuutta, mikä perustelee hyvin näiden taitojen osaamisen tarvetta. Yhteistyötai-
don voisi katsoa olevan välttämätöntä, sillä yhteistyö säästää resursseja kiertotalouden ekosysteemeissä sekä luo lisäarvoa sen toimijoille ja sidosryhmille. Takaisinottojärjestelmien hallintaosaamista, kuten käänteiseen logistiikkaan liittyvien taitojen osaamista taas perustelee sen mahdollistama lisäarvon luonti tuotteelle, joka myös luo uudenlaista liiketoimintaa. Innovaatio-osaaminen ja myynnin uudelleenajattelun taidot mahdollistavat myös lisäarvon luomisen ja voidaan siksi nähdä myös tärkeinä osaamistarpeina kiertotalouden liiketoiminta-osaamisessa. (Sitra 2022 12, 47, 48, 49.)

Kiertotalouden liiketoimintaosaamisen kannalta kiertotalouden kokonaisvaltainen ymmärtäminen on tärkeää. Tutkijoiden mukaan kiertotalouden ymmärtäminen kokonaisuudessaan vaatii niin käyttäjän, suunnittelun, bisneksen, teollisuuden kuin myös jätehuollonkin ymmärtämistä (Niinimäki 2018, 37).

Kehittämistyön rajaamista 2.0

Tästä kehittämistyön tietoperustasta nouseva näkemys auttaa hahmottamaan kehittämistyön kannalta keskeisiä kiertotalousosaamisen tarpeita.

Keskeisimmäksi kehittämistyötä mallintavaksi osaamistarpeeksi nostetaan vastuullisen kiertotalouden mukaisen liiketoiminnan suunnittelu, jonka pohjalla on kestävä ja vastuullinen tuote- ja palvelusuunnittelu. Vastuullisen yrityksen tulisi pyrkiä optimoimaan tekemänsä ratkaisut huomioiden samalla kestävän kehityksen mukaisesti niin ympäristöllinen-, sosiaalinen ja kulttuurillinen kuin taloudellinenkin näkökulma toiminnassaan. Tällä tarkoitetaan sitä, että yrityksen olisi toimittava yhteiskuntavastuullisesti eli toiminnan pitäisi olla luotettavaa, taloudellista, yhteiskunnallisesti hyväksyttävää ja ympäristöä kunnioittavaa, kuten Kuluttajaliiton sivuilla todetaan (Kuluttajaliitto 2022). Lisäksi yrityksen vastuullisuusstrategiassa tulisi huomioida yrityksen koko toiminta ja vaikutukset toimintaympäristöön. Toiminnan tulisi olla ihmis- ja ympäristölähtöistä eli oikeudenmukaista, tasa-arvoista ja hyvinvointia edistävää toimintaa lähtien liikkeelle hallintotasolta ja kattaen koko arvoketjun prosesseineen, huomioiden samalla yrityksen sisällä ja ympärillä olevat toimijat, työntekijät, kumppanit, henkilöstö, asiakkaat, sidosryhmät ja ympäristö.

Onneksi vastuullinen asenne ja toiminta näyttäisi olevan yritykselle nykyään elinehto, vaikka trendiksi muututtuaan se voi saada myös negatiivisia oheisvaikutuksia. Kuluttajaliiton mukaan yhteiskuntavastuun noudattaminen on kasvattanut merkitystään niin yrityksen, yrityksen työntekijöiden, asiakkaiden, sidosryhmien, kuin sijoittajienkin keskuudessa ja yhteiskuntavastuusta on näin ollen muodostunut yritykselle tärkeä kilpailukykytekijä. Parhaimmillaan yrityksen vastuullisuudesta on iloa toiminnan kaikille osapuolille. Silti, kilpailukykytekijänä tätä

saatetaan myös käyttää väärin, jolloin ikävimmässä tapauksessa vastuulupauksia ei lunasteta. (Kuluttajaliitto 2022.)

Näiden kaikkien yrityksen vastuisiin liittyvien teemojen implementointi osaksi liiketoimintaa ja sen arvoketjun vaiheita ei ole kuitenkaan helppoa. Sen vuoksi nähdään vastuullisen, käytännönläheisen, järjestelmällisesti etenevän, mutta myös systeemistä ja kriittistä ajattelua kehittävän liiketoiminnan koulutuksen olevan tarpeellista vaatetusalan tulevaisuuden moniosaajille. Esimerkkejä vastuullisista liiketoimintamalleista ja menetelmistä tarvitaan. Muun muassa Triple bottom line -mallin voisi katsoa soveltuvan hyvin kiertotalouden mukaiseen liiketoimintaan, sillä siinä huomioidaan yrityksen taloudellisen kannattavuuden lisäksi myös liiketoiminnan tuottama sosiaalinen- ja ympäristöllinen arvo (John Ellington 1997, Russo 2008 mukaan).

Mittaaminen voi auttaa yritystä kehittämään ja optimoimaan toimintaansa kestävästi, joten se perustelee myös paikkansa kiertotalouden liiketoimintaa opettavassa kokonaisuudessa. Teknologia, digitalisaatio ja data sulautuvat osaksi kiertotalouden liiketoimintaa ja arvoketjun eri vaiheita. Nämä nostavat esille uusia osaamistarpeita, jotka tulisi huomioida koulutuksessa monin eri tavoin. Keinoina voisivat olla muun muassa hyvät käytännön esimerkit eri vaiheisiin soveltuvista teknologioista ja niiden käyttämisestä. Koska tekstiili- ja vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnoilta edellytetään palvelujen tarjoamista tuotteiden valmistamisen sijaan, kasvattaa se myös palvelumuotoilun osaamisentarvetta.

Kehittämistyöstä esille nousseista osaamistarpeista päätellen laajan opetuskokonaisuuden tavoitteena tulisi olla systeemisten vaikutussuhteiden hahmottaminen kiertotalouden liiketoimintaan liittyvien ratkaisujen ja riskien osalta. Opetuskokonaisuuden visiona voisi olla tulevaisuuteen tähtäävä transformatiivisen suunnittelun ja ratkaisujen näkökulma. Opiskelijan ammattiosaamisen kannalta geneeriset- ja substanssiosaamistarpeet muodostavat kokonaisuuden, jonka tavoitteena on alan kiertotalouteen tähtäävä transformatiivinen moniosaajuus.

Koska nämä osaamistavoitteet muodostavat kompleksisen ja laajan kokonaisuuden, hyödynnän tutkimusmenetelmänä mallinnusta, joka auttaa perustelemaan näiden osaamistarpeiden keskinäisriippuvuuksia.

Mallinnuksesta kertovassa kappaleessa 5 otetaan huomioon myös opetuskokonaisuuden päivitettävyyteen ja yhteistyöprojektiin liittyvät näkökulmat. Massiivisen ja haastavan kokonaisuuden osalta tässä opinnäytetyössä nähtävien mallinnuksien on tarkoitus nostaa esiin opetuskokonaisuuden keskeiset teemat ja ehdottaa mahdollisia lähtökohtia, tarkemmalle opetussisällölliselle suunnitelmalle, opetusmenetelmille ja opetuskokonaisuuden muodolle.

Ennen mallinnuksesta kertovaan osioon siirtymistä, esittelen ja perustelen käyttämäni tutkimusmenetelmät.

4 Kehittämistyön menetelmät

Tässä luvussa käydään läpi kehittämistyön apuna käytettyjä tutkimusmenetelmiä.

Tämä kehittämistyö on toteutettu konstruktivisena tutkimuksena, jonka tarkoitus on luoda konkreettinen tuotos, esimerkiksi uusi tuote, järjestelmä, suunnitelma tai malli (Moilanen ym. 2009, 66). Mallintaminen oli hyvin looginen valinta tälle kehittämistyölle, koska se auttoi hahmottamaan laajoja, haastavia ja kompleksisia asiakokonaisuuksia ja soveltuu hyvin myös konseptin kehittämiseen.

Kehittämistyön tulisi nojata tietoperustaan, jotta lopputulos olisi mahdollisimman laadukas ja tuottaisi arvoa määritellyille kohderyhmille. Tästä syystä tietoperustan laaja kartoittaminen oli tärkeää, ennen varsinaisen tarkemman kehittämistehtävän ja kohteen rajaamista, sekä niiden osalta täsmentyneempien tutkimusmenetelmien valintaa. (Moilanen ym. 2009, 25.)

Tämän tutkimuksen tietoperusta on koostunut vaatetusalaan liittyvistä dokumentaarista materiaalista mm. tutkimuksista, kuten SusTexEdu-hankkeen raporteista sekä muista aihepiiriin liittyvistä kirjallisista lähteistä.

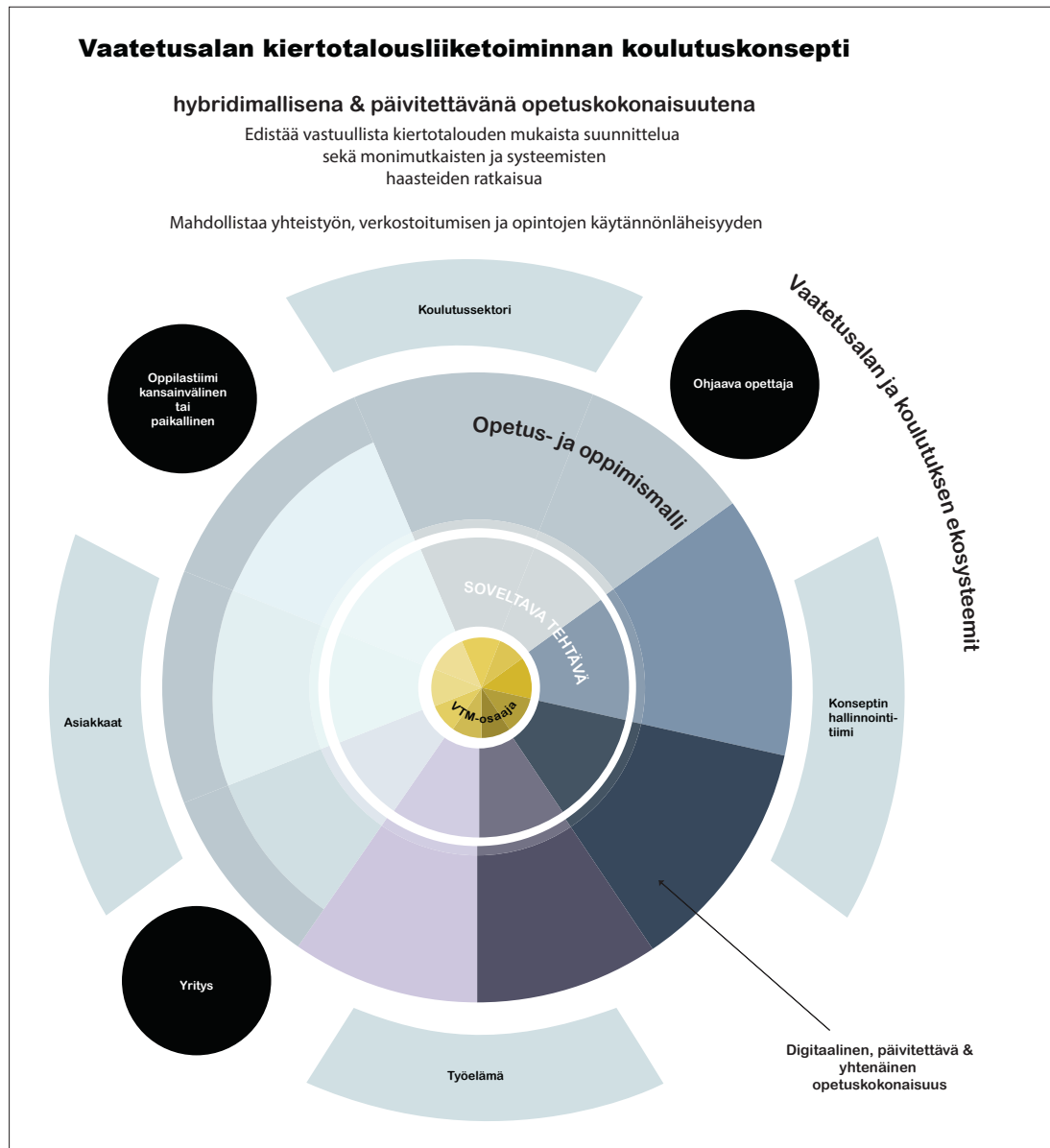
Tietoperustan aineiston tarkastelussa on edetty dokumenttianalyysin prosessin eri vaiheiden mukaisesti (Moilanen ym. 2009, 121). Aineistoa on luettu useampaan kertaan minkä jälkeen aineistolähtöistä sisällönanalyysiä käyttäen aineistosta on poimittu ja muodostettu kehittämistehtävän kannalta keskeisiä teemoja, käsitteitä, suhteita, ryhmittelyjä ja prosesseja sisältäviä graafisia esityksiä. Lisäksi SusTexEdu-hankkeen aineistosta on poimittu usein esiintyviä ja tulevaisuuden tarpeisiin liittyviä teemoja.

5 Ehdotuksia vastuullisuusosaamisen- ja koulutuksen toimintamalliksi vaatetusosalalle

Tässä luvussa esitetään keskeiset tulokset vaatetusalan vastuullisuusosaamisen- ja koulutuksen kehittämisen tueksi. Kehittämistehtävä rajautui tutkimaan ja ehdottamaan kehittämiskäsitteitä yritysyhteistyönä suoritettavan vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonseptin näkökulmasta. Tarkoituksena on simuloida kyseinen kehittämishaaste ratkaisuehdotuksineen. Tämä pyrkimys yhdistää ja operationalisoi eli käytännöllistää tietoperustasta esille nousseet keskeiset teemaan liittyvät osaamistavoitteet, integroimalla ne osaksi opetuskokonaisuutta. Mallintaminen myös ehdottaa ratkaisuja opetustarjonnan päivittämiseksi sekä visioi yhteistyöprojektina suoritettavan opetuskokonaisuuden tuottamia, kenties kauaskantoisikin mahdollisuuksia.

5.1 Mallinnettu vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonsepti ja opetus-/oppimismalli

Kuvioissa 3 esitellyn mallinnuksen on tarkoitus simuloida hybridimallista vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonseptia. Tämän toimintamalliehdotuksen, koulutuskonseptin ytimessä sijaitsevaan opetus- ja oppimismalliin on integroitu tietoperustasta esille nousseet keskeiset kiertotalouskoulutukseen liittyvät osaamistarpeet. Opetus- ja oppimismalli avataan tarkemmin kuviossa 4.



Kuvio 3. Hybridimallinen vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonsepti, jonka opetus- ja oppimismallin opetusmateriaalin sisältöä on tarkoitus päivittää.

Kuvio 3 mallintaa hybridimuotoisena ja yhteistyössä toteutettavaa vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnan opetuskokonaisuutta. Toimintamalliehdotus yhdistäisi digitaalisen opetuskokonaisuuden eli opetus-/oppimismallin, koulutussektorin (oppilaat ja opettajat) ja työelämän toimijat (yritykset) sekä vaatetusalan- ja koulutuksen ekosysteemit asiakas- ja ympäristölähtöisen projektitehtävän ympärille. Ehdotetun toimintamallin visiona on edistää systeemisten haasteiden

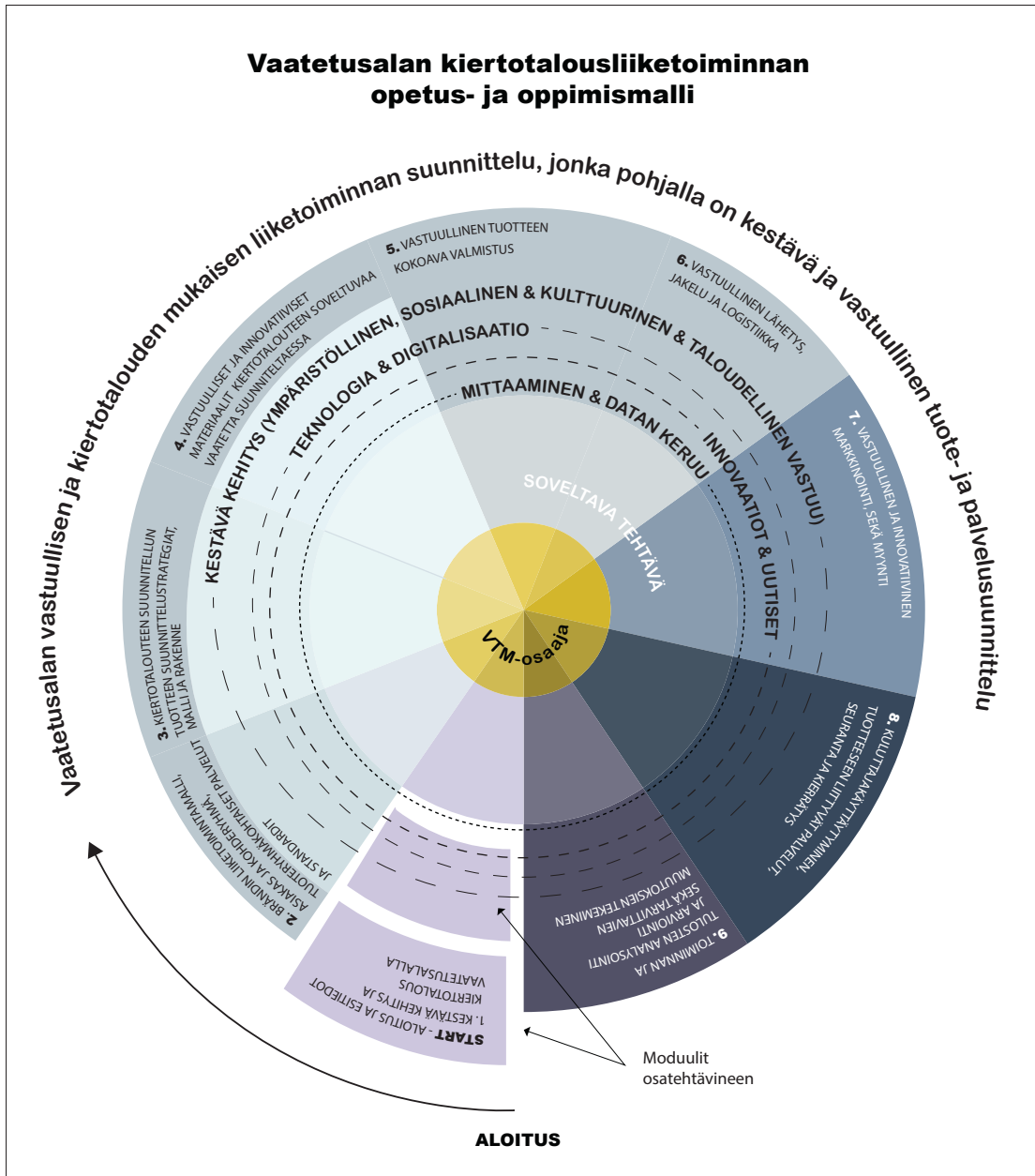
ratkaisua, koulutuksen käytännönläheisyyttä, verkostoitumista ja yhteistyötä tuottaen samalla arvoa sen kaikille osapuolille. Pää tavoitteena on opiskelijan ammattiosaamisen kehittäminen vaatetusalan transformatiiviseksi moniosajaksi.

Vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan opetus- ja oppimismalli

Kuviossa 4 esitetään konseptin keskiössä oleva opetus- ja oppimismalli, jonka tavoitteena on toimia apuvälineenä vaatetusalan kiertotalouden mukaisen ja päivitettävän opetuskokonaisuuden kehittämisessä.

Opetus- ja oppimismalli on saanut inspiraationsa kiertotalouden mukaisen elinkaarisuunnitteluajatuksen pohjalta, jonka arvoketju on suljettu, erilaisia prosesseja ja vaiheita sisältävä kokonaisuus. Opetuskokonaisuuden keskeinen tavoite on vastuullinen kiertotalouden mukainen liiketoiminnan (brändin) suunnittelu, jonka pohjalla on kestävä ja vastuullinen tuote- ja palvelusuunnittelu. Opetuskokonaisuus on jaettu yhdeksään opintojaksosektoriin pääteemoineen ja aiheisältöineen. Tietoperustasta esille nousseet keskeiset osaamistarpeet, kuten kestävän kehityksen näkökulma kiertotalouden liiketoiminnassa, teknologian- ja digitalisaation sekä mittaamisen ja datan hyödyntämistaidot sekä innovatiivisuus löytyvät opetus- ja oppimismallin läpileikkaavista teemoista. Nämä teemat leikkaavat läpi kaikki sektorit, koska niiden voisi katsoa toimivan ajureina vastuulliselle suunnittelulle ja optimoivan elinkaarisuunnittelun näkökulmia ja ratkaisuja arvoketjun jokaisessa vaiheessa.

Opetus- ja oppimismallin tarkoitus on jäsentää laaja sisältökokonaisuus jaksoiksi helpottamaan opetuskokonaisuuden järjestämistä ja oppimista. Sisemmälle kehälle sijoittuvien soveltavien tehtävien tarkoituksena on viedä opetus- ja oppimismalli uloimmalla kehällä opittua kohti käytäntöä ja päämääränä olevaa VTM-osaajuutta eli vaatetusalan transformatiivista moniosajuutta.



Kuvio 4. Vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan opetus- ja oppimismalli

Opetus- ja oppimismalli koostuu yhdeksästä sektorista, joista kukin kuvaa yhtä opintojaksoa pääteemoineen ja aiheisältöineen. Opintojakson aiheisältöihin ja opetusmenetelmiin vaikuttavat sektoreita läpileikkaavat teemat.

Sektorit voidaan jakaa eri perustein moduuleihin, jotka koostuvat opetusaineistosta sen eri muodoissa sekä mahdollisista osatehtävistä, esimerkiksi pelin muodossa. Sektorin moduuleja opiskellaan ympyrän reunoilta sisäänpäin kohti soveltavaa tehtävää, joka tässä tapauksessa on kiertotalouden liiketoimintaan

liittyvä yhteistyöprojekti. Soveltava tehtävänanto voisi tulla esimerkiksi yritykseltä, joka toivoisi apuja liiketoimintansa ja tuotteidensa päivittämisessä kiertotalouteen. Mukana tässä käytännönläheisessä tehtävässä olisi myös yrityksen asiakkaat. Tehtävän voisi toteuttaa tiimityönä ja tiimit voisivat koostua esimerkiksi tekstiili- ja vaatetusalan opiskelijoista. Opetuskokonaisuuden siirtäminen digitaaliseen muotoon, esimerkiksi alustalle, joka mahdollistaisi myös verkostoitumisen, voisi mahdollistaa paremmin myös kansainvälisen yhteistyön eri maissa sijaitsevien oppilaitosten opiskelijoiden ja yritysten kesken.

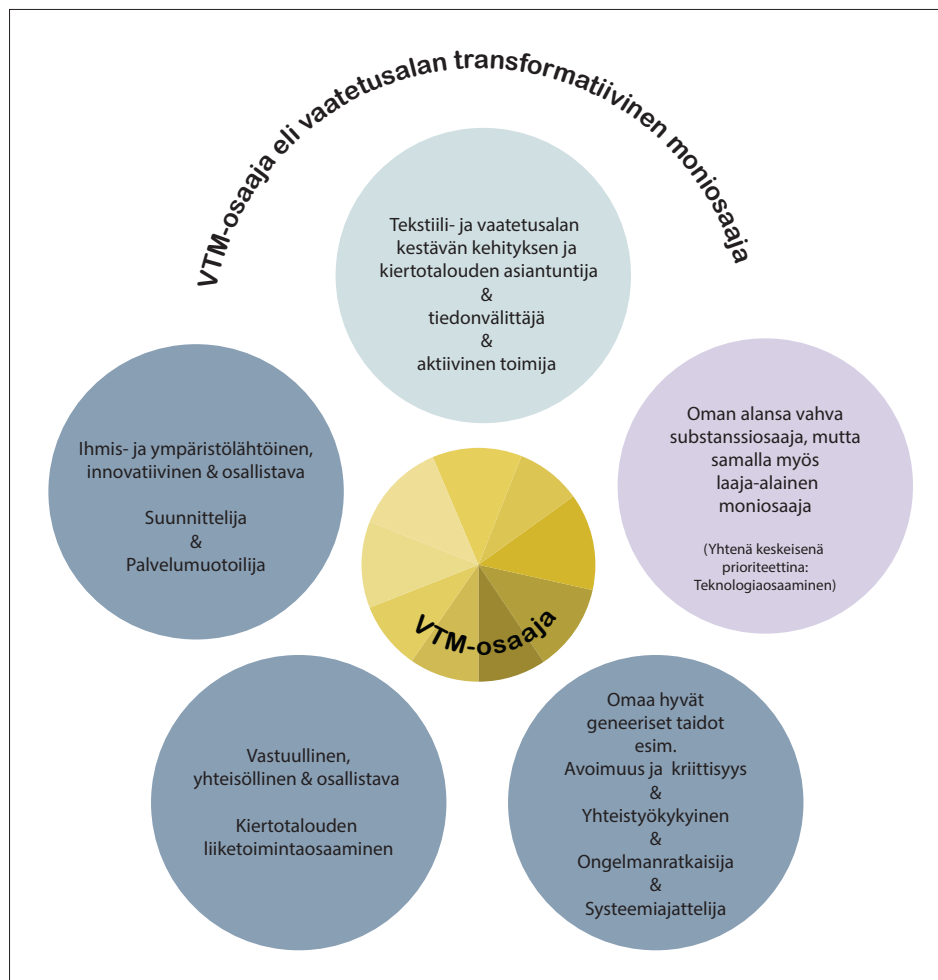
Soveltavalle tehtävälle voisi olla oma digitaalinen tehtäväpohjansa (digitaalinen portfolio), jonka tarkoitus olisi toimia tehtävänannon mukaan yritykselle kehitettävän tuote- ja/tai palvelun suunnittelun ja arvioinnin työkaluna.

Yhden sektorin suorittamisen jälkeen siirrytään seuraavaan kiertäen opetus- ja oppimismallia sektori sektorilta myötäpäivään aina viimeiseen sektoriin asti. Toki näitä sektoreita saatetaan joutua opiskelemaan välillä myös rinnakkain tai vastakkain. Tarkoitus olisikin kerätä keskeinen tieto yhteen paikkaan, mutta jäsenellä se arvoketjun ympärillä oleviin sektoreihin, jolloin opintojaksot voisivat toimia päivitettävänä tietopankkeina, mutta myös muistutuksena elinkaarisuunnittelun mukaisista vaiheista, vastuullisessa ja kiertotalouden mukaisessa liiketoiminnassa. Opintopisteet voisivat määräytyä sektoreiden opetussisällöllisen sekä yhteistyöprojektin laajuuden mukaan.

Mallinnuksen sisältämä kokonaisuus on laaja mahdollistaen nykyään opetussuunnitelmissa erillään olevien opintojaksojen yhdistämisen. Integroidun projektin parissa opitut asiat voivat tehostaa opiskelua ja oppimista kun ajatus ei katkea opintojaksolta toiselle siirryttäessä. Tämän havainto pohjaa omiin kokemuksiini vaatetusalan koulutuksesta. Opetus- ja oppimismalli opetuskokonaisuuden laajuutta pitäisi suunnitella kuitenkin niin, että kokonaisuus ei paisuisi liian laajaksi ja että se sopisi hyvin tutkinto-ohjelmiin.

Hybridimallinen verkko-oppimista ja käytäntöä yhdistävä yhteisöllinen opetuskonaisuus antaa opettajille enemmän aikaa oppilaiden ohjaukseen, ja rooli perinteisestä luennoinnista muuttuisi enemmän ohjaavaan suuntaan.

Mallinnuksen keskiössä sijaitsee opetuskokonaisuuden päätavoite, VTM-osaaja eli vaatetusalan transformatiivinen moniosaaja (Kuvio 5), jolla on vahva ja vastuullinen tulevaisuuden ammattiosaaminen ja asiantuntijuus. Tarkoituksena on, että alan ammattilainen osaisi tehdä mahdollisimman optimaalisia vastuullisia valintoja ja ratkaisuja kestävästi ja kiertotalouden vaatimusten mukaisesti. Hän voisi toimia myös tiedon välittäjänä sekä tekstiili- ja vaatetusalan totuttujen käytänteiden ja asenteiden muokkaajana.



Kuvio 5. VTM-osaajan eli vaatetusalan transformatiivisen moniosaajan vastuullisuusosaamisen tavoitteita

Opetus- ja oppimismallin sektoreiden pääteemat ja niitä läpileikkaavat teemat

Yrityksen tulisi ottaa huomioon samanaikaisesti ympäristöllinen, sosiaalinen, kulttuurillinen ja taloudellinen näkökulma optimoidessaan ratkaisunsa arvoketjun jokaisessa vaiheessa. Tästä syystä opetus- ja oppimismallin opintojaksosektoreiden sisältämien pääteemojen ja aiheisältöjen sekä läpileikkaavien teemojen muodostama systeeminen kokonaisuus on hyvin perusteltavissa.

Läpileikkaavat teemat ovat muotoutuneet tietoperustasta esille nousseiden keskeisten osaamistarpeiden pohjalta. Läpileikkaavia teemaehdotuksia ja osaamistavoitteita voisivat olla esimerkiksi kestävä kehitys, mittaaminen ja data, teknologia ja digitalisaatio sekä uutiset ja innovaatiot.

Näiden läpileikkaavien teemojen ja osaamistavoitteiden tarkoitus on auttaa opiskelijaa arvioimaan arvoketjun jokaisessa vaiheessa tekemiään ratkaisuja kriittisesti, mutta samalla myös innovatiivisesti. Läpileikkaavien teemojen käsittelytapa voi vaihdella, riippuen esimerkiksi siitä, missä kohtaa opetus- ja oppimismallia ollaan. Esimerkiksi opetuskokonaisuuden ensimmäisessä sektorissa kestävä kehitys on käsite, joka tulisi avata. Eri arvoketjun vaiheita kuvaavien opintojaksosektoreiden kohdalla tämä kyseinen teema opettaa kestävän kehityksen näkökulmaa systemaattisesti opetuskokonaisuuden eri sektoreissa.

Läpileikkaavana teemana mittaamisen ja datan olisi tarkoitus tuoda esiin erilaisia vastuullisuutta edistäviä mittaamisen tapoja ja työkaluja, sekä perustella ja opettaa datan keräämisen merkityksiä ja hyödyntämistä arvoketjun eri vaiheissa.

Ehdotan, että opetuskokonaisuudessa tutustuttaisiin esimerkiksi tuotteen elinkaarta ja hiilijalanjälkeä laskeviin menetelmiin. Tuotteen vastuullisuudesta kertovan mittaamisen ja kehittämisen apuna voisi toimia myös jo aiemmin tässä kehittämistyössä esille tuotu vastuullisuusviestinnän työkalu, Shades of Green eli SoG -instrumentti (Turunen & Halme 2021). Näkisin työkalun potentiaalisena

apuvälineenä vaatetusalan koulutuksessa, koska sen avulla voisi ohjata ja ennakoida sekä tarkistaa tekemiään suunnitelmia. Lisäksi sen avulla voisi selkeyttää viestintää niin asiakkaiden ja yrityksen kuin myös muiden arvoketjun ympärillä olevien toimijoiden ja kumppaneiden suuntaan. Vihreiden portaiden kriteerit voisivat esimerkiksi viestittää tehtaille ja kumppaneille sen, mitä tasoa tuotteessa tavoitellaan. Mittari on vielä kehitteillä, mutta sen kehitystä voisi edesauttaa myös vaatetusalan vastuullisuuskoulutuksessa tehdyt käyttökokeilut.

Mallinnuksessa esitetyt pääteemat kuvastavat vastuullisen liiketoiminnan brändi- ja tuotesuunnittelussa huomioitavia vaiheita ja prosesseja koko suljetun arvoketjun osalta. Ensimmäinen sektori poikkeaa hieman muista sektoreista, sillä sen tarkoitus on perehdyttää ja motivoida opiskelijaa. Kyseisessä sektorissa käsiteltäisiin motivoinnin lisäksi vaatetusalan murrokseen vaikuttavia tekijöitä sekä perehdyttäisiin kestävän kehityksen ja kiertotalouden käsitteisiin ja siihen mitä ne tarkoittavat vaatetusalalla.

Ehdotukset sektoreiden pääteemoiksi

Start – Aloitus ja esitiedot

1. Vaatetusalan murros, kestävä kehitys ja kiertotalous vaatetusalalla.
2. Brändin liiketoimintamalli, asiakas ja kohderyhmä, tuoteryhmäkohtaiset palvelut ja standardit.
3. Kiertotalouteen suunnitellun tuotteen suunnittelustrategiat, malli ja rakenne.
4. Vastuulliset ja innovatiiviset materiaalit kiertotalouteen soveltuvaa vaatetta suunniteltaessa.
5. Vastuullinen tuotteen kokoava valmistus.
6. Vastuullinen lähetys, jakelu ja logistiikka.

7. Vastuullinen ja innovatiivinen markkinointi sekä myynti.

8. Kuluttajakäyttäytyminen, tuotteeseen liittyvät palvelut, seuranta ja kierrätys.

9. Toiminnan ja tulosten analysointi ja arviointi sekä tarvittavien muutosten tekeminen.

Sektoreiden pääteemat ja niihin jo alustavasti suunnittelemani aiheisältöehdotukset ovat valikoituneet tietoperustan, opintojeni ja työelämästä karttuneen asiantuntijuuteni perusteella. Koska kehittämistyö on vielä kesken ja opinnäytetyö paisuisi liian laajaksi, esittelen tässä raportissa esimerkin aiheisällöistä yhden sektorin osalta.

5.2 Esimerkki opetus- ja oppimismallin sektorista 2

Brändin liiketoimintamalli, asiakas ja kohderyhmä, tuoteryhmäkohtaiset palvelut ja standardit

Tämä opintojakso perehdyttäisi, haastaisi ja motivoisi opiskelijaa innovoimaan vastuullisen ja kiertotalouteen suunnatun brändin. Konseptin hypoteesin mukaan tehtävänanto voisi tulla yritykseltä, jolloin lähtökohtana olisi tällöin olemassa olevan yrityksen brändin uudistaminen. Brändin luomista tarkasteltaisiin tässä sektorissa lähinnä vastuullisen liiketoimintasuunnitelman rakentumisen osalta. Opintojakson tarkoitus olisi luoda kattavasti perustellut lähtökohdat sekä suuntaviivat brändin kiertotalouden mukaisiin arvoihin, visioon ja strategiaan pohjautuvien vastuullisten tuotteiden ja palvelujen suunnittelulle. Liiketoimintasuunnitelma tulisi täsmentymään ja kehittymään sektori sektorilta opiskelun edetessä.

Opintojakson soveltavassa tehtävässä pohdittaisiin yrityksestä tehdyn selvityksen perusteella, mitkä ovat niitä keskeisiä haasteita/tehottomuuksia, joihin yritys kaipaaisi muutosta ja mikä/mitkä kiertotalouden liiketoimintamalleista toimisivat parhaiten kyseiselle kohdeyritykselle. Visioitaisiin kiertotalouteen soveltuva

uudistunut brändi kohderyhmineen sekä alustavine tuote- ja palveluideoineen. Yritykselle määriteltäisiin arvot, visio ja strategia. Tulevien opintojaksosektoreiden myötä liiketoimintasuunnitelma tulisi täsmentymään myös tuotteiden ja palvelujen kehittämisen osalta. Kohderyhmäsuunnittelussa voisi tuoda esiin myös inklusiivisen, asiakkaan osallistavan suunnittelun tuomat mahdollisuudet suunnittelun/kehittämisen kohteena olevan brändin näkökulmasta. Mahdollisia haasteita olisi myös hyvä kartoittaa niin tekijänoikeuden kuin myös intimitietinkin osalta. Yrityksen vastuullisen ja kannattavan markkinointistrategian osalta sivutaisiin aiheena hivenen myös vastuullisuusviestintää. Tätä aihepiiriä tulitaisiin käsittelemään tarkemmin opetus- ja oppimismallin kaupallistamiseen keskittyneessä sektorissa Vastuullinen ja innovatiivinen markkinointi, sekä myynti.

Opintojaksolla voitaisiin käsitellä myös yrityksen vastuulliseen taloussuunnitelmaan ja mittaamiseen liittyviä teemoja sekä esitellä esimerkkejä vastuullisuuden mittaamisessa hyödynnettävistä työkaluista ja opettaa niiden käyttämistä. Mikäli yritys jo käyttää vastuullisuusmittareita, opiskelijat voisivat hyödyntää näitä mittareita soveltavassa tehtävässä. Tuotteiden ympäristöllisen ja eettisen vastuun tavoite voitaisiin esimerkiksi määritellä tuote- ja tuoteryhmäkohtaisesti SoG-instrumentin kriteerien mukaisesti.

Opintojakson päivitettävissä opetusmateriaaleissa olisi tarkoitus myös esitellä innovaatioita ja uutisia, esimerkiksi uusista vaatetusalan kiertotalouden liiketoimintamalleista ja toiminnanohjaukseen käytettävistä teknologioista.

Opintojaksoilta voisi olla linkkejä muihin verkkokursseihin ja apuna käytettäviin työkaluihin. Mikäli opiskelija opiskelisi muita verkkokursseja, kuten esimerkiksi tuotteen elinkaaren mittaamista laskevan kurssin tai vaikkapa tekoälyn perusteita, voisi hän näin syventää osaamistaan ja kerryttää opintopistemääräänsä myös Micro-Credentiaalien eli mikrokurssien muodossa. Tämä mahdollistaisi myös valinnanvapauden, jolloin tiimin sisällä voitaisiin jakaa opiskelijoiden kiinnostuksen kohteiden mukaan vastuualueita, joihin tiimiläiset voisivat perehtyä tarkemmin itsenäisesti. Tiimillä voisi olla oma vastuuopettajansa, joka vastaisi työn etenemisestä, arvioinnista ja laadusta.

Muita opintokokonaisuudessa esiteltäviä työkaluja, joita voisi hyödyntää suunnittelun apuna, voisivat olla esimerkiksi:

Kestävän vaatesuunnittelun avuksi kehitetyt työkalut, kuten esimerkiksi Materialpathways-suunnittelukortit²⁴, jotka antavat erittäin hyviä vinkkejä erilaisista vastuullisessa suunnittelussa käytettävistä materiaaleista. Ted´s Ten-suunnittelukortit²⁵ nostavat myös esille monipuolisesti erilaisia suunnittelustrategioita. Suomessakin on kehitetty kiertotalouden mukaisen vaatesuunnittelun avuksi oppaita kuten esimerkiksi *Suunnittelijan opas*²⁶ ja *Kisu-muotoilijan opas*²⁷.

Digitaalisena ohjelmistona, Circular Design Software²⁸ auttaa vaatebrändejä kehittämään kestäviksi. Suunnitteluohjelman asiakkaat voivat valita tuotteisiinsa sopivat materiaalit satojen kestävien ja innovatiivisten materiaalien kirjastosta (Circular Material Database). He saavat vinkkejä ja ohjeistusta kestävien tuotesuunnitelmiansa toteuttamiseen sekä halutessaan voivat tarkistaa tuotteidensa materiaalien soveltuvuuden kierrätykseen. Circular Design Softwaren asiakkaat voivat saada tuotteillensa myös Circularfashion.ID:n, joka QR-koodin avulla avaa tuotetiedot arvoketjun eri toimijoille ja kuluttajille. Circular Design Software-ohjelma on osa circular.fashion-alustaa, joka kokoaa yhteen kestävyyyteen tähtääviä alan yrityksiä ja toimijoita. Taiteen tohtori ja lehtori Essi Karell teki case-tutkimusta tähän alustaan ja ohjelmaan liittyen sekä ehdotti väitöskirjansa *Closing the Loop through Clothing Design: Wishful Thinking or Achievable Practice?* tuloksissa sen hyödyntämistä osana vaatesuunnittelijoiden koulutusta. (circular.fashion; Karell 2021, 53, 54.)

²⁴ Materialpathways-design cards (Materialpathways).

²⁵ Ted´s Ten -design cards (Ted´s Ten).

²⁶ Suunnittelijan opas (Suunnittelijan opas 2021).

²⁷ Kisu-muotoilijan opas (Kisu - Muotoilijan opas 2021).

²⁸ Circular Design Software (circular.fashion).

Myös kiertotalouden liiketoiminnan kehittämiseen on olemassa apuvälineitä, kuten esimerkiksi Sitran ja Deloitteen laatima käsikirja *Kestävää kasvua kiertotalouden liiketoimintamalleista*. Käsikirja on tarkoitettu soveltuvaksi kaikkien toimialojen yrityksille ja se sisältää erilaisia työkaluja ja käytännön esimerkkejä kiertotalousliiketoiminnan kehittämiseen. (Sitra 2022).

5.3 Digitaalisen opetus- ja oppimismallin päivitettävyyden ja visiot

Tällä hetkellä opetus- ja oppimismalli kuvaa suunnitelmaa osaamis-/opetuskokonaisuuskonseptista ja sen sisällöstä lähinnä verkkokurssin muodossa, jonka voisi rakentaa esimerkiksi erilaisia valmiita verkko-opetusalustoja hyödyntämällä tai vaikkapa omana verkkoselainpohjaisena sovelluksena (käyttömahdollisuudet eri laitteilla). Valmiin alustan hyödyntäminen voisi säästää aikaa ja rahaa, mikä perustelisi sen järkevyyttä. Mikäli valmista alustaa hyödynnettäisiin, pitäisi sen mielestäni olla helppokäyttöinen ja mahdollistaa verkostoituminen ja vuorovaikutus sen kaikkien osapuolten kesken. Opetuskokonaisuus moduuleineen tulisi olla helposti päivitettävissä ja alustalle pitäisi voida liittää helposti muita sovelluksia ja ohjelmistoja. Opintojen seurantaraporttien ja analytiikan olisi myös oltava helppolukuista. Lisäksi itsekin visuaalisen alan opiskelijana toivoisin oppimisympäristöltä selkeää ja tyylikästä, visuaalista ilmettä, joka parantaisi sen käyttökokemusta. Muutamien oppimisalustojen ominaisuuksien vertailun pohjalta (esim. Moodle ja Claned), joista Claned²⁹ vaikutti erittäin helppokäyttöiseltä ja sisälsi toivomiani ominaisuuksia. Tosin, konseptille kehitetyt omat selainpohjaiset verkkosivut voisivat taas mahdollistaa uudenlaisen, esimerkiksi tässä työssä kehitetyn opetus- ja oppimismallin inspiroiman, palvelupolun ilmeen sekä paremmat ja innovatiivisemmat konseptin kehitysmahdollisuudet.

Mikä muu sitten perustelee hybridimallisen vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonseptin asemaa yhtenä opetusmenetelmävalintana verkko-oppimista? Tutkimusten mukaan hybridimallinen opetustapa eli sekä verkossa että kasvotusten tapahtuva opetus mahdollistaa parhaat oppimistulokset.

²⁹ Claned oppimisympäristö (Claned).

Verkkokurssin rakentaminen vie aikaa, mutta säästää resursseja myöhemässä vaiheessa mahdollistaen jo tehtyjen opetusmateriaalien sisältöjen päivittämisen ja jatkokehittämisen (Fitech, Huhtanen 2019, 4).

Päivitettävyyden vaatii toki resursseja ja tiimin, joka voisi koostua esimerkiksi konseptin hallinnoijista sekä opettajista. Laadukkaan materiaalisällön tuottamiseksi opettajat voisivat yhdistää voimansa jo tekemiensä opetusmateriaalien osalta, ja digitaalisen osaamiskokonaisuuden hallinnoinnista vastaava tarkastustiimi voisi tehdä kokonaisuudesta kattavan ja yhtenäisen, samasta paikasta löytyvän tietopakettin. Haasteena voi toki olla opettajien haluttomuus vaivalla tehtyjen opetusmateriaalien jakamiseen ja opetuksen suunnitteluun varattu työaika.

Tekoäly ja algoritmit ovat jo vahvasti mukana rakentamassa tulevaisuuden koulutusta, ja niiden monipuolinen potentiaali oppimisen ja opettamisen helpottamiseksi on tunnistettu (esim. richardvanhooijdonk.com). Näkisin niiden hyödyntämisen potentiaalin myös opetusmateriaalien päivitettävyydessä.

Yhtenä skenaariona konseptin kehittymiselle olisi opetuskokonaisuuden pelillistäminen hyötypeliksi, jollaista olen ideoinut jo ennen tämän kehittämistyön varsinaista aloitusta. Pelillistämistä perustelee muun muassa sen mahdollisuudet opettaa systeemistä ajattelua monimutkaisten ongelmien, kuten kestävän kehityksen haasteiden ratkaisemiseksi. Tutkijoiden mukaan epälineaarisuutta ja huonosti määriteltyjä ongelmia sekä sosiaalista vuorovaikutusta yhdistäville monimutkaisille pelijärjestelmille on tilausta, koska ne kehittävät pelaajia käsittelemään kompleksisia ongelmia useista eri näkökulmista (Fabricatore & Lopez, 2012, 221).

Vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonseptin soveltuvuus vastuullisuuskoulutuksen ja -osaamisen kehittämiseksi

Aiemmin tässä raportissa esitin kysymyksen: ” Miten vaatetusalan kiertotalouden liiketoiminnan koulutuskonsepti voisi toimia teknologiaa hyödyntävänä opetuskokonaisuutena ja pysyä ajantasaisena?”. Voisin todeta tässä kappaleessa ehdotettujen esimerkkien perusteella hybridimallisen ja yhteistyöprojektina suoritettavan opetuskokonaisuuden eli vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonseptin olevan mahdollinen ja varteenotettava konsepti vaatetusalan korkeakoulutasoisen vastuullisuuskoulutuksen tueksi.

Konseptin potentiaalia voi tarkastella vielä alla olevasta listauksesta, joka esittelee sen ennakoituja mahdollisuuksia ja haasteita:

Mahdollisuudet:

- Opiskelijoille → edistää vahvaa, vastuullista ja monipuolista tulevaisuuden transformatiivista ammattiosaamista.
- Opetuksen käytännönläheisyys, mielekkyys ja joustavuus.
- Mahdollisuus palkalliseen työelämäprojektiin.
- Voi helpottaa opiskelijoiden työllistymistä.
- Tukee tutkinnon muita kursseja.
- Päivitettävä ja yhtenäinen opetuskokonaisuus mittaristoineen voi luoda pohjaa kestävien suunnittelutapojen standardisoimiselle.
- Edistää kestävästä kehitystä ja kiertotaloutta koulutussektorin, työelämän, ja kuluttajien välisellä yhteistyöllä → Uutta kestävästä ja innovatiivista liiketoimintaa.
- Vahvistaa vaatetusalan ja oppimisen ekosysteemejä.
- Edistää muun muassa opiskelijoiden verkostoitumista ja kansainvälistymistä.
- Opetuksen apuvälineenä helpottaa opettajien työtä → Esim. opetusresursseja voidaan osittain vapauttaa massaluennoinnista tarkemmin kohdistettuun ja käytännönläheiseen ohjaukseen.

- Ammattitaitoista, vastuullista ja innovatiivista henkilökuntaa yrityksiin → Kestävää yritystoimintaa ja kilpailukykyä.

Haasteet:

- Raha- ja aikaresurssit → Vaativa kehitysprosessi.
- Löydettävä kehitys- ja hallintotiimi konseptin ympärille.
- Opettajien asennoituminen, osaaminen ja rooli verkko-oppimisen tukijoina.
- Jo tehtyjen opetusmateriaalien hyödyntämisen haasteet (tekijänoikeudet ja opettajien mahdollinen haluttomuus jakaa opetusmateriaaleja).

Verkko-oppimiskonseptin suunnitelma, jota opetus- ja oppimismalli edustaa, voisi toimia myös erillisenä, yhteisöllisenä opetuksen apuvälineenä ilman jo olemassa olevaan yritykseen liitettävää soveltavaa tehtävää.

Mikäli konseptia haluttaisiin kehittää ja testata SusTexEdu-hankkeen yhteistyökoulujen kesken aluksi Baltian maiden, Ruotsin, Suomen, Unkarin ja Belgian välillä ja se saisi suotuisan vastaanoton, voisi sen visioida pidemmällä tähtäimellä tukevan Euroopan laajuisen oppimisen ekosysteemin eli koulutusverkoston rakentumista. Sen myötä tämä vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonsepti voisi olla edistämässä Euroopan komission hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamista, mikä lopulta edistäisi globaalia visiota yhteistyöllä saavutetusta, vastuullisesta vaatetusalan tulevaisuudesta ja sen myötä puhtaammasta ja paremmasta maailmasta.

Tällä hetkellä konsepti eri skenaarioineen vaatii kuitenkin vielä jatkokehittelyä. Sen potentiaalia ja tarvetta voisi kartoittaa seuraavaksi koulutussektoriin ja työelämään suunnattujen asiantuntijahaastattelujen avulla. Haastattelukysymykset voisivat pohjautua esitykseen, jossa konseptin mallinnus on esitelty kokonaisuudessaan tarkempine aiheisisältöehdotuksineen. Nämä haastattelut oli tarkoitus toteuttaa jo osana tätä opinnäytetyötä, mutta päätin rajata sen pois ajan riittämättömyyden ja opinnäytetyön laajuuden takia.

6 Kehittämistyön prosessi ja pohdintaa

Tämä vastuullisuusosaamista vaatetusalalla käsitellyt opinnäytetyöni on ollut luonteeltaan tutkimuksellinen kehittäminen. Tavoitteena on ollut luoda toimintamalliehdotus vastuullisuusosaamisen ja -koulutuksen kehittämiseksi tekstiili- ja vaatetusalalle korkeakoulutasoiseen ammatilliseen koulutukseen.

Tehtävä on ollut hyvin vaativa, monivaiheinen ja antoisa prosessi, joka on edennyt luovan ja systemaattisen työotteen synergiassa, järjestelmällisen epäjärjestelmällisesti. Kehittämistyön myötä koettua epävarmuutta ja raportoinnin haastavuutta korosti se, että tiesin jo projektin alussa työn valtavan laajuuden, mikä aiheutti ongelmia tehtävän rajaamisessa. Motivaatio aihetta kohtaan kuitenkin siivitti prosessia eteenpäin ja päätökseen.

Haastavan aiheen ja konstruktivisen tutkimustavan valinnan myötä opinnäytetyössä tuli nojautua laajaan tietoperustaan ja sen analysointiin. Aiheen valinta ja laaja tietoperustan kartoitus asettivat haasteita työn rajaamiselle, mutta mahdollistivat myös kattavien, systeemiajattelua hyödyntävien ratkaisumallien hahmotelun.

Koska kestävä kehitys, kiertotalous ja teknologia, sekä digitalisaatio ohjaavat pitkälti yhteen kietoutuneina tulevaisuuden vaatetusalan ja sen koulutuksen kehitystä, oli nämä aiheet syytä ottaa mukaan tähän tutkimukseeni. Kehittämistyön edetessä em. näkökulmien mukana pitäminen vahvistui merkitykselliseksi ratkaisuksi.

Opinnäytetyöni tulokset rakentuivat aiemmin tehtyjen selvitysten ja tutkimusten päälle. Useat samaan aihepiiriin pureutuneet tutkimus- ja kehittämistyöt lisäävät yhdessä tulosten luotettavuutta.

Olen pyrkinyt tällä kehittämistyölläni antamaan laajojen ja haastavien kokonaisuuksien hahmottamiseen visualisointeja systeemisistä kokonaisuuksista.

Lisäksi kehittämistyön myötä olen tuottanut paljon materiaalia, jota voidaan hyödyntää raportin ohella kehittämistyön seuraavissa vaiheissa.

Vaikka kehittämistyön myötä syntyneitä, kattavampia tuotoksia ei ole vielä julkaistu niiden keskeneräisyyden vuoksi, voisi vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuksen opetus- ja oppimismallia ja sen ympärille rakentuvaa hybridimallista vaatetusalan kiertotalousliiketoiminnan koulutuskonsepti-ideaa hyödyntää tekstiili- ja vaatetusalan vastuullisuuskoulutuksen kehittämistyön tukena.

Tietoperusta-luvussa kokosin yhteen tekstiili- ja vaatetusalan ajankohtaisiin vastuullisuusaiheisiin liittyvää materiaalia, joka voisi toimia kompaktina tietopakettina ensisijaisesti alan koulutussektorilla ja työelämässä, mutta myös muille alasta kiinnostuneille.

Lopputulemana voisi todeta, että tähän mennessä tehty kehitystyö on kannattanut, sillä kaikki toimet, jotka edistävät vastuullisuutta tässä maailmassa, ovat askelia parempaan. Vaatetusalan ammattilaisena koen velvollisuudekseni toimialan kestäväen kehityksen edistämisen, ja tämä kehitystyö on ollut siihen yksi keino. Opinnäytetyön myötä olen myös kerryttänyt ammattiosaamistani vaatetusalan moniosaajana. Toivon, että kehittämistyöni tuotoksineen otetaan vastaan mahdollisena ratkaisumallina alan vastuullisuuskoulutuksen ja -osaamisen kehittämisen tueksi ja että voisin jatkaa konseptin ja mallin kehitystyön ja käyttöönoton parissa.

Lähteet

AATCC 2021 [verkkosivu]. The Role of RFID in a more Transparent Textile and Apparel Supply Chain. Carp Belinda. <<https://aatcc.org/the-role-of-rfid-in-a-more-transparent-textile-and-apparel-supply-chain/>> (viitattu 16.2.2022).

Businessfinland [verkkosivu]. Digitaalisen alustatalouden tiekartasto. Tekijät: Koivistoinen, Aki, Loikkanen, Valto, Paajanen, Reijo & Viitanen, Jukka. <https://www.businessfinland.fi/globalassets/julkaisut/alustatalouden_tiekartasto_web_x.pdf> (viitattu 15.2.2022).

circular.fashion [verkkosivu]. Digitaalinen kestävä muodin alusta. <<https://circular.fashion/en/software/brands.html>> (viitattu 20.1.2022).

Claned [verkkosivu]. Oppimisympäristö. <https://app.claned.com/#/forgot_password> (viitattu 20.2.2022).

CSRD 2021, Kestävyyssraportoinnin standardi [verkkosivu]. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi. Yritysten kestävyysraportoinnin muuttamisen osalta. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0189&from=EN>> (viitattu 30.1.2022).

Circularity.id [verkkosivu]. The transformation to data-driven circularity in fashion. <https://circularity.id/static/circular.fashion_circularityID_white_paper_2021.pdf> (viitattu 25.2.2022).

Digivisio 2030 [verkkosivu]. Korkeakoulujen yhteinen digivisio 2030 - Suomesta joustavan opiskelun mallimaa. <<https://digivisio2030.fi/>> (viitattu 20.1.2022).

Dufva 2020 [verkkosivu]. Sitra. Megatrendit 2020 -selvitys. <<https://media.sitra.fi/2019/12/15143428/megatrendit-2020.pdf>> (viitattu 10.1.2022).

Ekosivistys [verkkosivu]. Ekosivistys. Kestävä tulevaisuus. Transformatiivinen eli uudistava oppiminen. Sivulla mainittu alkuperäinen lähde: O'Sullivan, E., Morrell, M., & O'Connor, M. A. (2002). Expanding the Boundaries of Transformative Learning. Essays on Theory and Practice. Palgrave, New York. <<https://ekosivistys.fi/transformatiivinen-eli-uudistava-oppiminen/>> (viitattu 3.3.2022).

Ellen MacArthur 2021 [verkkosivu]. Ellen MacArthur foundation. Circular business models - Rethinking business models for a thriving fashion industry. <<https://ellenmacarthurfoundation.org/fashion-business-models/overview>> (viitattu 12.12.2021).

Ellington, John 1997, Russo, Michael, V 2008 mukaan [verkkosivu]. Environmental Management – Readings and Cases. Google-kirjat. <https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=hRJGrsGn-MXcC&oi=fnd&pg=PA49&dq=john+elkington+1997+triple+bottom+line&ots=0fo-CANMthF&sig=vAHpGBmY6g0CF9kh5KILjllpLwl&redir_esc=y#v=onepage&q=john%20elkington%201997%20triple%20bottom%20line&f=false> (viitattu 27.2.2022). Alkuperäinen lähde: Ellington, John. 1997. Cannibals with Forks.

Euroopan komissio 2020a [verkkosivu]. Kiertotalouden toimintasuunnitelma 2020. <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/ip_20_420> (viitattu 22.1.2022).

Euroopan komissio 2021b [verkkosivu]. EU:n strategia kestäviä tekstiilejä varten ja sen etenemissuunnitelma. <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12822-EU-strategia-kestavia-tekstiileja-varten_fi> (viitattu 5.12.2021).

EU:n jätedirektiivi [verkkosivu]. An official website of European Union. EUR-Lex. <<https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj>> (viitattu 5.12.2021).

Euroopan parlamentti 2020 [verkkosivu]. Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä? <<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/economy/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>> (viitattu 20.12.21).

Euroopan parlamentti 2020a [verkkosivu]. Mitä kiertotalous on ja miksi sillä on merkitystä? <<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/economy/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>> (viitattu 20.12.21).

Euroopan parlamentti (päivitetty) 2021a [verkkosivu]. The impact of textile production and waste on the environment (infographic). <<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20201208STO93327/the-impact-of-textile-production-and-waste-on-the-environment-infographic>> (viitattu 20.12.21).

EU Circular Talks 2021 [verkkosivu]. European Union. European Circular Economy Stakeholder Platform. Green digital passport: Product traceability to create circular material loops. #EUCircularTalks recording. <<https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/news-and-events/all-events/green-digital-passport-product-traceability-create-circular-material-loops>> (viitattu 5.12.2021).

Exthereal 2021 [verkkosivu]. Exthereal-verkkokonferenssi (29.11.–1.12.2021). <<https://www.exthereal.com/about>> (viitattu 15.2.2022).

Fablehti 2018 [verkkosivu]. Tulevaisuus. Ilmiö: Digitaaliset mikrotehtaat muuttavat vaatetuotantoa. <<https://www.fablehti.fi/mikrotehtaat/>> (viitattu 29.2.2022).

Fablehti 2021 [verkkosivu]. Fab. Tulevaisuus. Suunnittelijan iso rooli kiertotaloudessa: näillä päätöksillä voi vaikuttaa. <<https://www.fablehti.fi/suunnittelijan-rooli-kiertotaloudessa/>> (viitattu 25.2.2022).

Fabricatore, Carlo & López, Ximena 2012 [verkkojulkaisu]. University of Worcester, UK, Initium, Rome, Italy. Sustainability Learning through Gaming: An Exploratory Study. <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ985423.pdf>> (viitattu 25.2.2022).

Finix [verkkosivu]. Sustainable textile systems: Co-creating resource-wise business for Finland in global textile networks <<https://finix.aalto.fi/research-areas/>> (viitattu 27.2.2022).

Fitech, Huhtanen, Akseli 2019. [verkkojulkaisu] Fitech Network University. Verkko-oppimisen muotoilukirja - Käytännön työkaluja laadukkaaseen verkko-oppimiseen muotoiluun. <<https://fitech.io/app/uploads/2019/09/Verkko-oppimisen-muotoilukirja-v-1.4.1-web.pdf>> (viitattu 25.2.2022).

Green digital passport 2021 [verkkosivu]. Green digital passport: Product traceability to create circular material loops. European Circular Economy Stakeholder Platform. <<https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/news-and-events/all-events/green-digital-passport-product-traceability-create-circular-material-loops>> (viitattu 21.1.2022).

Harlin, Ali 2021. [verkkosivu]. VTT. Uutiset. Lehdistötiedote. Suomen tekstiiliteollisuus on maailman vastuullisinta ja toimivinta vuonna 2035 – Mahdollisuus miljardiluokan investointeihin. <<https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/suomen-tekstiiliteollisuus-maailman-vastuullisinta-ja-toimivinta-vuonna-2035>> (viitattu 15.2.2022).

Hämäläinen, Lotta 2022 [verkkosivu]. Deloitte. Kiertotalouden mukaiset liiketoimintamallit – esimerkkeinä tekstiili- ja vaateteollisuus. Artikkelit. <<https://www2.deloitte.com/fi/fi/blog/finland-blog-homepage/2022/kiertotalous-liiketoimintamallit-vaateteollisuus.html>> (viitattu 22.2.2022).

Johansson, Mindy & Korhonen, Mira 2021 [verkkojulkaisu]. Theseus. Opinnäytetyö. Vastuullisuuden eri näkökulmat vaatetusalan korkeakouluopetuksessa. Case: Metropolia Ammattikorkeakoulu <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/510045/Johansson_Mindy%20ja%20Korhonen_Mira.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (viitattu 25.2.2022).

Kalliomäki, Pirjo [verkkojulkaisu]. Theseus. Vaate palveluna, Muuttuvien osaamistarpeiden ennakointi muoti- ja vaatetusallalla. LAB-ammattikorkeakoulu Kulttuurialan koulutus (YAMK), Muotoilu ja media-alan uudistava osaaminen. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/504731/Kalliom%c3%a4ki_Pirjo.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (viitattu 21.2.2022).

Karell, Essi 2021 [verkkojulkaisu]. Closing the Loop through Clothing Design: Wishful Thinking or Achievable Practice? Doctoral Dissertations. Aalto University. Department of Design. <<https://aaltoodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/108493/isbn9789526404097.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> (viitattu 28.2.2022).

Kestävän kehityksen tavoitteet [verkkosivu]. Unric. YK. Yhdistyneet kansakunnat. YK:n alueellinen tiedotuskeskus. Kestävän kehityksen tavoitteet. <<https://unric.org/fi/kestavan-kehityksen-tavoitteet/>> (viitattu 4.12.2021).

Kisu - Muotoilijan opas 2021. [verkkojulkaisu]. Ruokamo, Annariina & Halla-aho, Henri <<https://www.google.com/search?channel=trow5&client=firefox-b-d&q=kisu+muotoilijan+opas>> (viitattu 22.2.2022).

Knox, Bruce 2021 [verkkosivu]. the VOU. Fashion. What Is Fashion Technology In 2022 – Best Expert Definition & Examples. <<https://thevou.com/fashion/what-is-fashion-technology/>> (viitattu 26.1.2022).

Kochar, Sayam 2022 [verkkosivu]. Top 9 Technology Trends Reshaping The Fashion Industry In 2022. <<https://techpacker.com/blog/design/top-7-fashion-technology-trends/>> (viitattu 29.2.2022).

Kuluttajaliitto 2022 [verkkosivu]. Artikkelit. Yhteiskuntavastuu. <<https://www.kuluttajaliitto.fi/materiaalit/yhteiskuntavastuu/>> (viitattu 25.2.2022).

Landsberg, Noah 2021 [verkkosivu]. InfluencerMarketingHub. How to make own Instagram AR Filters. What is an Instagram AR Filter? <<https://influencermarketinghub.com/instagram-ar-filters/>> (viitattu 16.2.2022).

Levón, Satumaija. STJM 2021b [verkkosivu]. Suomen Tekstiili & Muoti 2021. Suomi näyttää suuntaa tekstiilien kiertotaloudessa – investointeja tarvitaan koko ketjuun keräilystä käsittelyyn ja lopputuotteisiin. <<https://www.stjm.fi/uutiset/kiertotalousinvestoinnit/>> (viitattu 14.1.2022).

Liimatainen, Hanna 2021 [verkkosivu]. Ihmiskeskeinen transformaatio: Mitä se tarkoittaa ja miksi sillä on väliä? <<https://www.howspace.com/fi/inspiraatio/ihmiskeskeinen-transformaatio>> (viitattu 22.2.2022).

Makersite [verkkosivu]. Toiminnanohjausjärjestelmä. <<https://makersite.io/how-it-works/>> (viitattu 16.2.2022).

Materialpathways [verkkosivu]. Materialpathways-design cards <<https://materialpathways.dk/cards-and-categories/design-and-concept/>> (viitattu 20.2.2022).

Moilanen, Teemu & Ojasalo, Katri & Ritalahti, Jarmo 2009. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Niinimäki, Kirsi (toim.) 2018 [verkkajulkaisu]. Sustainable fashion in a circular economy. <https://shop.aalto.fi/media/filer_public/53/dc/53dc45bd-9e9e-4d83-916d-1d1ff6bf88d2/sustainable_fashion_in_a_circular_economyfinal.pdf> (viitattu 25.2.2022).

Niinimäki, Kirsi [verkkosivu]. MustRead. *Akatemia, Ympäristö*. Aalto-yliopisto. ”Vastuuton pikamuoti” – digitaalinen tuotepassi mahdollistaisi pienemmät vaateteollisuuden ilmastopäästöt. <<https://www.mustread.fi/artikkelit/vastuuton-pikamuoti-digitaalinen-tuotepassi-mahdollistaisi-pienemmat-vaateteollisuuden-ilmastopaastot/>> (viitattu 25.2.2022).

OKM 2019 [verkkosivu]. Opetus- ja kulttuuriministeriö. Hankkeet ja säädösvalmistelu. Jatkuvan oppimisen uudistus. Parlamentaarinen jatkuvan oppimisen uudistus. OKM033:00/2019. <<https://okm.fi/hanke?tunnus=OKM033:00/2019>> (viitattu 20.1.2022).

OPH 2019 [verkkosivu]. Tekstiili- ja muotialan uudistettu ammatillinen koulutus tuottaa osaamista alan muuttuviin osaamistarpeisiin. Uutinen. <<https://www.oph.fi/fi/uutiset/2019/tekstiili-ja-muotialan-uudistettu-ammattillinen-koulutus-tuottaa-osaamista-alaan>> (viitattu 15.2.2022).

OPH 2019:3 [verkkajulkaisu]. Opetushallitus. Raportit ja selvitykset. Osaaminen 2035. Osaamisen ennakoitfoorumien ensimmäisiä ennakoitintuloksia. <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaaminen_2035.pdf> (viitattu 20.1.2022).

OPH 2021:6 [verkkajulkaisu]. Opetushallitus. Transformatiivinen koulutus. Koulutuksen muutoksen välineenä. Oppaat ja käsikirjat. Arbeiter, Jaana & Buéar Maja. <https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/Transformatiivinen_koulutus.pdf> (viitattu 30.2.2022).

Our common future 1987 [verkkosivu]. 1987: Brundtland Report. <<https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>> (viitattu 14.12.2021).

Ossi, Jenna, Rossin, Isabelle & Sow, Alise 2021 [ei-julkaistu Power Point]. Innovaatioprojektin työpajareportti 1 2021. Innovation project 2021. Workshop Now, Sus Enough?

Piirto, Linda 2022 [verkkosivu]. *kaupallinen neuvos Linda Piirto, ulkoministeriö*. Kolumni. Kansallinen yritys vastuulaki on mahdollinen, mutta olisiko EU-sääntely vaikuttavampaa? <<https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/kansallinen-yritys vastuulaki-on-mahdollinen-mutta-olisiko-eu-saantely-vaikuttavampaa->> (viitattu 23.3.2022).

Pirinen, Alina, Tirronen, Jussi & Kairanneva, Vera 2021 [ei-julkaistu Word-dokumentti]. Innovaatioprojektin työpajareportti 2 2021. Innovation project: Workshop Now1. Designing and arranging a sustainability-related workshop.

Rahkola, Markus 2019 [verkkajulkaisu]. Raportti tulevaisuusvaliokunnalle Eduskunnan tulevaisuus valiokunnan julkaisu. Katsaus lohkoketju-tekniologioiden hyödyntämiseen Suomessa. <https://www.eduskunta.fi/FI/naineduskuntatoimii/julkaisut/Documents/NETTI_TUVJ_1_2019_Lohkoketjutekniologiat.pdf> (viitattu 20.1.2022).

Rester [verkkosivu]. Oma kiertotalouslaitoksemme Paimiossa vastaanottaa yritysten poistotekstiilit ja jalostaa kuidut uudeksi, laadukkaaksi raaka-aineeksi. <<https://rester.fi/>> (viitattu 14.1.2022).

richardvanhooijdonk.com [verkkosivu]. Van Hooijdonk Richard. Trendwatcher & Futurist. Five algorithms that help students learn and professors teach. <<https://blog.richardvanhooijdonk.com/en/five-algorithms-that-help-students-learn-and-professors-teach/>> (viitattu 27.3.2022).

Ruokamo Anne 2019 [verkkosivu]. Suomen Tekstiili & Muoti. Ajankohtaista. 4 keskeistä tulevaisuuden kehityskulkua ja innovaatiota, jotka näkyvät Techtextil-messuilla.

<https://www.stjm.fi/uutiset/4-keskeista-tulevaisuuden-kehityskulkua-ja-innovaatiota-jotka-nakyvat-techtextil-messuilla/>> (viitattu 29.2.2022).

Ruokamo, Annariina & Uunimäki, Mirka 2021 [verkkosivu]. Suunnittelijan opas. Kiertotalouden Mukaiseen Vaatesuunnitteluun. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/498665/LAB_2021_18.pdf?sequence=2&isAllowed=y (viitattu 22.2.2022).

Sanders 2015, s.298, Niinimäki Kirsi, s.36 (toim.) 2018 [verkkojulkaisu]. Sustainable fashion in a circular economy. https://shop.aalto.fi/media/filer_public/53/dc/53dc45bd-9e9e-4d83-916d-1d1ff6bf88d2/sustainable_fashion_in_a_circular_economyfinal.pdf (viitattu 25.2.2022).

Sitra 2018a [verkkosivu]. Artikkelit. Mitä nämä käsitteet tarkoittavat? Cleantech. <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarkoittavat/> (viitattu 3.1.2022).

Sitra 2018b [verkkosivu]. Tässä ne tulevat: työkalut kiertotalouden mukaiseen liiketoimintaan valmistavassa teollisuudessa. <https://www.sitra.fi/uutiset/tyokalut-kiertotalouden-mukaiseen-liiketoimintaan-valmistavassa-teollisuudessa/> (viitattu 22.2.2022).

Sitra 2020a [verkkosivu]. Kuusi faktaa kiertotaloudesta. <https://www.sitra.fi/artikkelit/kuusi-faktaa-kiertotaloudesta/> (viitattu 3.1.2022).

Sitra 2020b [verkkosivu]. Omistamisen muutos kiertotaloudessa. <https://www.sitra.fi/julkaisut/omistamisen-muutos-kiertotaloudessa/> (viitattu 3.1.2022).

Sitra 2021a [verkkojulkaisu]. Työpaperi. Kiertotalouden vaikutukset työhön ja osaamiseen. Osaamista kehittämällä kohti reilua siirtymää. <https://media.sitra.fi/2021/03/27163845/sitra-kiertotalouden-vaikutukset-tyohon-ja-osaamiseen-v3.pdf> (viitattu 26.2.2022).

Sitra 2021b [verkkosivu]. Kiertotalouden kiinnostavimmat lista 2.1 <https://www.sitra.fi/hankkeet/kiertotalouden-kiinnostavimmat/#mista-on-kyse> (viitattu 22.2.2022).

Sitra 2022 [verkkojulkaisu]. Kestävää kasvua kiertotaloudenliiketoimintamalleista-Käsikirja yrityksille. <https://media.sitra.fi/2022/02/09102713/kestavaa-kasvua-kiertotalouden-liiketoimintamalleista-2-1.pdf> (viitattu 15.2.2022).

Soininen, Olli 2020 [verkkojulkaisu]. Lohkoketjuteknologian haasteet. Kandidaatin tutkielma. Jyväskylän yliopisto informaatioteknologian tiedekunta. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/72061/URN%3ANBN%3Afi%3Aju-202010076117.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (viitattu 25.1.2022).

Spinnova [verkkosivu]. <https://spinnova.com/> (viitattu 15.1.2022).

STJM 2020a [verkkosivu]. Suomen Tekstiili & Muoti. Ajankohtaista. Tekstiilien kiertotalous etenee: Poistotekstiilien jalostuslaitos avataan Paimioon 2021. <https://www.stjm.fi/uutiset/poisto-tekstiilien-jalostuslaitos-paimioon/> (viitattu 14.1.2022).

STJM 2021a [verkkosivu]. Suomen Tekstiili & Muoti. Ajankohtaista. Tekstiilialan tulevaisuusvisio: Suomen tekstiiliteollisuus on maailman vastuullisinta ja toimivinta vuonna 2035 – miljardi-luokan investoinnit mahdollisia. <https://www.stjm.fi/uutiset/tekstiilialan-tulevaisuusvisio-2035-julkaistu/> (viitattu 1.10.2021).

Suomen kestävä kasvun ohjelma 2020 [verkkojulkaisu]. Valtioneuvosto. Suomen kestävä kasvun ohjelma. Elpymis- ja palautumissuunnitelma. Valtioneuvoston julkaisuja 2020:52. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163176/VN_2021_52.pdf?sequence=4&isAllowed=y (viitattu 20.1.2022).

Suomen kiertotalousohjelma 2021 [verkkajulkaisu]. Ympäristöministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriö. Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. <<https://ym.fi/documents/1410903/42733297/Valtioneuvoston+periaatep%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s+8.4.2021+kiertotalouden+strategisesta+ohjelmasta.pdf/ae1e0d0-802f-b272-e424-50c9cd1c5f5e/Valtioneuvoston+periaatep%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s+8.4.2021+kiertotalouden+strategisesta+ohjelmasta.pdf?t=1617783970488>> (viitattu 3.1.2022).

SusTexEdu 2021–2022 [verkkosivu]. Nordic and Baltic Educational Roadmap for sustainability in the Textile and Clothing Sector <<https://www.metropolia.fi/fi/tutkimus-kehitys-ja-innovaatiot/hankkeet/sustexedu>> (viitattu 25.1.2022).

Suunnittelijan opas 2021. Annariina Ruokamo, Mirka Uunimäki [verkkajulkaisu]. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/498665/LAB_2021_18.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (viitattu 22.2.2022).

TechKnowGram [verkkosivu]. Artificial Intelligence (AI) in Apparel Industry-2021. <<https://www.techknowgram.com/artificial-intelligence-ai-in-apparel-industry/>> (viitattu 27.2.2022).

Ted's Ten [verkkosivu]. Design cards. <<https://www.circulardesign.org.uk/research/ten/>> (viitattu 20.2.2022).

Tekoäly 4.0 -hanke 2020 [verkkosivu]. Etu. Uutiset. Suomi panostaa tekoälyyn – neljäs teollinen vallankumous tulossa. <<https://www.etu.fi/uutiset-ja-tiedotteet/2020/12/suomi-panostaa-tekoalyyn-neljas-teollinen-vallankumous-tulossa.html>> (viitattu 20.1.2022).

Telaketju-hanke 2021 [verkkosivu]. Kiertotaloushankkeet-työkalu. Telaketju 2 BF. Liiketoimintaa tekstiilien kiertotaloudesta. <<https://hankkeet.circwaste.fi/hanke/telaketju-2-bf/>> (viitattu 4.1.2021).

TEM [verkkosivu]. Työ- ja elinkeinoministeriö. Hankkeet ja säädösvalmistelu. Tekoäly 4.0 -ohjelma vauhdittaa liiketoiminnan digitalisaatiota. <<https://tem.fi/tekoalyohjelma>> (viitattu 25.2.2022).

TSoF 2022 [verkkajulkaisu]. Business of Fashion & McKinsey. State of Fashion 2022 -raportti. <<https://stjm.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20211202084401/The-State-of-Fashion-2022.pdf>> (viitattu 21.1.2021).

Turunen, Linda Lisa Maria & Halme, Minna 2021. Communicating actionable sustainability information to consumers: The Shades of Green instrument for fashion. Journal of Cleaner Production 297 (2021) 126605. ScienceDirect. Elsevier Ltd. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621008258>> (viitattu 25.2.2022).

YK-liitto [verkkosivu]. Suomen YK-liitto. Hyvä koulutus. <<https://www.ykliitto.fi/hyva-koulutus>> (viitattu 20.1.2022).

Ympäristö.fi [verkkosivu]. Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Kulutus ja tuotanto. Tuotesuunnittelu ja tuotteet. <[https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus_ja_tuotanto/tuotesuunnittelu_ja_tuotteet/elinkaariarviointi_jalanjaljet_ja_panostuotosmalli#Elinkaariarviointi%20\(LCA\)](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus_ja_tuotanto/tuotesuunnittelu_ja_tuotteet/elinkaariarviointi_jalanjaljet_ja_panostuotosmalli#Elinkaariarviointi%20(LCA))> (viitattu 15.2.2022).

Ympäristöministeriö 2021a [verkkosivu]. Mitä on kestävä kehitys? <<https://ym.fi/mita-on-kestava-kehitys>> (viitattu 15.12.2021).

Ympäristöministeriö 2021b [verkkosivu]. Mikä kiertotalous? <<https://ym.fi/kiertotalousohjelma>> (viitattu 20.12.2021).

Valtioneuvosto 2020:38 [verkkajulkaisu]. Valtioneuvoston julkaisuja. Jatkuvan oppimisen parlamentaarisen uudistuksen linjaukset. Osaaminen turvaa tulevaisuuden. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162614/VN_2020_38.pdf?sequence=4&isAllowed=y> (viitattu 20.1.2022).

Valtioneuvosto 2020:52 [verkkajulkaisu]. Valtioneuvoston julkaisuja. Suomen kestävä kasvun ohjelma. Elpymis- ja palautumissuunnitelma. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163176/VN_2021_52.pdf?sequence=4&isAllowed=y> (viitattu 20.1.2022).

VTT 2021a [verkkajulkaisu]. VTT. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tekstiilitiekartta 2035. Roadmap for 2035. Finland as a forerunner in sustainable and knowledge-based textile industry. <https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/52199670/Finland_as_a_forerunner_in_sustainable_and_knowledge_based_textile_industry_Roadmap_for_2035.pdf> (viitattu 1.10.2021).

VTT 2021b [verkkosivu]. VTT. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Suomen tekstiiliteollisuus on maailman vastuullisinta ja toimivinta vuonna 2035 – Mahdollisuus miljardiluokan investointeihin. <<https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/suomen-tekstiiliteollisuus-maailman-vastuullisinta-ja-toimivinta-vuonna-2035>> (viitattu 1.10.2021).

VTT 2021c. Jyri Hanski, Minna Räikkönen, Saija Vatanen [verkkosivu]. VTT. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Integroidun elinkaariarvioinnin (LCA) ja elinjaksokustannuslaskennan (LCC) hyödyntäminen kiertotalouden suunnittelussa. <<https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/integroidun-elinkaariarvioinnin-lca-ja-elinjaksokustannuslaskennan-lcc>> (viitattu 20.1.2022).

VTT 2021d. Sami Majaniemi, Päivi Kivikytö-Reponen, Marjaana Karhu [verkkosivu]. VTT. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Mallipohjainen työkalupaketti kiertotalouden suunnitteluun yhdistää VTT:n laaja-alaisen osaamisen. <<https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/mallipohjainen-tyokalupaketti-kiertotalouden-suunnitteluun-yhdistaa-vttin-laaja>> (viitattu 20.1.2022).

WEF 2018 [verkkajulkaisu]. Fourth Industrial Revolution for the Earth Series Building Block(chain)s for a Better Planet. <https://www3.weforum.org/docs/WEF_Building-Blockchains.pdf> (viitattu 25.1.2022).

WEF 2020a [verkkosivu]. World Economic Forum. These facts show how unsustainable the fashion industry is. <<https://www.weforum.org/agenda/2020/01/fashion-industry-carbon-unsustainable-environment-pollution/>> (viitattu 25.2.2022).

Wikipedia/ Big data [verkkosivu]. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Big_data> (viitattu 15.2.2022).

Wikipedia/ Digitaalinen kaksonen [verkkosivu]. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Digitaalinen_kaksonen> (viitattu 15.2.2022).

Wikipedia/ Digital Fashion [verkkosivu]. <https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_fashion> (viitattu 12.3.2022).

Wikipedia/ NFT [verkkosivu]. <<https://fi.wikipedia.org/wiki/NFT>> (viitattu 20.2.2022).

