



Sanna Laine

Selvitys tekstiilin kierrätyksen ja -jalostuksen parissa toimivista yrityksistä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Vestonomi (AMK)

Vaatetusalan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

06.05.2024

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Sanna Laine
Otsikko:	Selvitys tekstiilin kierrätyksen ja -jalostuksen parissa toimivista yrityksistä
Sivumäärä:	38 sivua + 2 liitettä
Aika:	06.05.2024
Tutkinto:	Vestonomi
Tutkinto-ohjelma:	Vaatetusalan tutkinto-ohjelma
Ohjaaja(t):	lehtori Ülke Liesvirta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa, minkälaisia toimijoita tekstiilin kierrätyksen parissa toimii Suomessa ja Euroopassa. Maailmanlaajuisesti poistotekstiiliä syntyy valtava määrä joka vuosi, mutta hyvin harvoin se päättyy kierrätykseen. Opinnäytetyön tavoitteena oli löytää toimeksiantajayritys Globe Hope Oyille konkreettisia tuloksia verkostoista ja/tai toimijoista, joiden kautta yritys voi kierrättää zero waste -palvelukonseptin kautta kerätyn post-consumer-poistotekstiilin mahdollisimman resurssitehokkaasti.

Globe Hope Oy on toiminut Suomessa vastuullisen muodin ja kiertotalouden suunnannäyttäjänä vuodesta 2003 lähtien. Yritys valmistaa tekstiilituotteita, kuten vaatteita ja asusteita kierrätysmateriaaleista sekä tarjoaa kiertotaloutta tukevia palveluita asiakkailleen.

Opinnäytetyön teoriapohja koostuu Globe Hopen yrityseshittelystä, poistotekstiilien määritelmästä ja kierrätyksestä sekä potentiaalisten toimijaverkostojen esittelystä ja analyysistä. Opinnäytetyössäni esitelen myös poistotekstiilien kierrätyksen ja jalostuksen prosesseja ja käyttökohteita. Tutkimusmenetelmänä olen yhdistänyt laadullisen ja verkostotutkimuksen metodeja. Aineistoa olen kerännyt lukemalla aiheeseen liittyviä kirjallisia lähteitä sekä teettämällä toimeksiantajayritykselle kyselyn zero waste -palvelukonseptista.

Tutkimuksessa selvisi, että post-consumer-poistotekstiili on usein laadultaan heikompaa verrattuna pre-consumer-tekstiiliin, mutta kummastakin on mahdollista kierrättää ja/tai jalostaa suljetun tai avoimen kierron mukaisesti uusia tekstiilituotteita. Verkostotutkimuksen tuloksena löytyi kuusi post-consumer-tekstiileihin erikoistunutta yritystä, jotka toimivat tekstiilin kierrätyksen parissa neljällä eri sektorilla, kolmessa eri maassa.

Avainsanat:

tekstiilijäte, poistotekstiili, tekstiilikierrätys, tekstiilijätteen jalostus, kierrätyskuitu

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla

Abstract

Author:	Sanna Laine
Title:	Report on companies involved in textile recycling and processing
Number of Pages:	38 pages + 2 appendices
Date:	6 May 2024
Degree:	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme:	Degree Programme in Fashion and Clothing
Instructor(s):	Senior Lecturer Ülle Liesvirta

The purpose of this thesis was to map out, what kind of actors are involved in textile recycling in Finland and in Europe. Globally, a huge number of end-of-life textiles are generated each year, but very rarely do they end up being recycled. The aim of this thesis was to find concrete results from networks and/or operators through which the client company Globe Hope can recycle end-of-life textiles collected through their zero waste service as efficiently as possible.

The client is Globe Hope Oy, which has been a forerunner in responsible fashion and circular economy in Finland since 2003. The company produces textile goods, such as clothing and accessories, from recycled materials and they offer services that support the circular economy to their customers.

The theory base of the thesis consists of Globe Hope's company introduction, the definition and recycling of end-of-life textiles, and the presentation and analysis of potential operator networks. In this thesis, the processes and applications of recycling and refining end-of-life textiles are also presented. Combination of qualitative and network research are used as research methods. Material have been collected by reading written sources related to the topic. A survey has been conducted to get further information about the client company's zero waste service concept.

Based on the research, post-consumer textiles are of lower quality compared to pre-consumer textiles, but both can be recycled or processed into a new textile product according to a closed or open cycle. As a result of the network research, six companies were found that specialize in post-consumer textiles in four different sectors in three different countries.

Keywords:

textile waste, end-of-life textiles, processing of textile waste, textile recycling, recycled fibers

The originality of this thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

Sisällys

1	Terminologia	1
2	Johdanto	3
3	Toimeksiantaja: Globe Hope Oy	5
3.1	Zero waste-palvelukonsepti	6
3.1.1	Konseptin kuvaus ja toimintamalli	6
3.1.2	Palvelun kautta kerätty aines	9
3.2	Tutkimusongelma	10
4	Tutkimus	11
4.1	Tutkimusmenetelmät	11
4.2	Viitekehys	12
5	Poistotekstiilit	14
5.1	Tekstiilijätteen kierrättäminen	15
5.1.1	Mekaaninen kierrätys	16
5.1.2	Kemiallinen kierrätys	17
5.2	Tekstiiliteollisuuteen ja poistotekstiileihin liittyvät haasteet	18
6	Poistotekstiilin kierrätyksen prosessit ja toimijat	20
6.1	Tekstiilikuidun avaus mekaanisessa prosessissa	21
6.1.1	Rester Oy	22
6.2	Langan kehräys	22
6.2.1	RESPIN by Vilarrasa	23
6.3	Kankaan valmistus	24
6.3.1	Orneule Oy	24
6.3.2	PYRATEX®	25
6.4	Kuitukankaat ja komponentit	26
6.4.1	Dafecor Oy	27
6.4.2	ALTEX Textil-Recycling GmbH & Co. KG	28
6.5	Toimijoiden analyysi	28
6.5.1	Tekstiilikuidun kierrätys	29
6.5.2	Liiketoimintamallit	31
6.5.3	Tuotantokapasiteetti	33

6.5.4 Sijainti	33
7 Yhteenveto	34
7.1 Tutkimuksen luotettavuus	34
7.2 Johtopäätökset ja pohdinta	36
Lähteet	39
Liitteet	46
Kysely Globe Hope Oylle zero waste-palvelukonseptista	46
Tutkittavan informointilomake	47

1 Terminologia

Tämän osion tarkoitus on selkeyttää tässä opinnäytetyössä käytettyjen termien merkityksiä. Tekstiilien kierrätykseen ja -jalostukseen liittyvässä sanastossa on hienoisia eroja riippuen lähteestä. Taulukko 1 on koottu opinnäytetyössä käytettyä terminologiaa selityksineen.

Taulukko 1. [Opinnäytetyössä käytetty terminologia]	
Poistotekstiili	<p>Poistotekstiileiksi määritellään tarpeettomaksi jääneet tekstiilit ja niihin lukeutuvat käyttökelpoiset ja uudelleenkäytettävät tekstiilit sekä käytöstä poistetut tekstiilit (Virta, 2018). Lajiteltu poistotekstiili soveltuu kierrätykseen, lajittelematon poltetaan energiaksi yhdyskuntajätteen mukana (Kierto, ei pvm).</p> <p>Tämän opinnäytetyön kontekstissa poistotekstiilillä tarkoitetaan käytöstä poistuneita post-consumer tekstiilejä, kuten rikkiäisiä tai likaisia tekstiilejä. Tähän aineekseen sisältyy sekä kierrätyskelpoinen materiaali sekä kierrätykseen kelpaamaton.</p>
Pre-consumer poistotekstiili	<p>Suomennettuna <i>ennen kuluttajaa</i> eli käyttämätön ja uutta vastaava poistotekstiili. Sisältää muun muassa tekstiiliteollisuuden leikkuujätteet ja virhe-erät sekä eri toimitusketjun osapuolien ylijäämävarastot (Ristola, 2023, s. 8).</p>

Taulukko 1. [Opinnäytetyössä käytetty terminologia]	
Post-consumer poistotekstiili	Suomennettuna <i>kuluttajan jälkeen</i> eli käytetty ja kulunut poistotekstiili. Sisältää kotitalouksien poistojen lisäksi muiden käyttäjien, kuten yritysten ja julkisten toimijoiden, poistotekstiilit (Ristola, 2023, s. 8).
Tekstiilikierrätys	Poistotekstiilin uudelleen käyttö joko alkuperäisessä käyttötarkoituksessaan, materiaalina tai raaka-aineena (STJM, 2022b).
Mekaaninen kierrätys	Tekstiilin kierrätys tapa, jossa tekstiili avataan kuitutasolla silppuamalla ja repimällä (STJM, 2022b).
Kemiallinen kierrätys	Tekstiilin kierrätys tapa, jossa tekstiilien kuidut erotetaan toisistaan kemiallisten reaktioiden avulla (STJM, 2022b).
Tekstiilijätteen jalostus	Tekstiilin raaka-aineet jalostetaan uudelleen tekstiiliteollisuuden käyttöön uutena materiaalina (Sipponen, 2021, s. 14).
Kierrätyskuitu	Käytetty tekstiili palautetaan takaisin kuituksi, josta voidaan jälleen valmistaa uutta lankaa ja kangasta. Tekstiili voidaan palauttaa kuituksi mekaanisella- tai kemiallisella prosessilla. (Kuituus, 2021.)
Zero waste	Ajattelumalli, jossa pyritään vähentämään ja välttämään jätteen syntymistä. Jätteen

Taulukko 1. [Opinnäytetyössä käytetty terminologia]	
	luokitellaan kaikki, mitä ei voi kierrättää ja mikä päättyy yhdyskuntajätteeksi. (Vainioranta, 2022.)
Suljettu kierto	Kiertotalouden mukainen toimintamalli, jossa tuotteiden sisältämät materiaalit kierrätetään käytön jälkeen uusien vastaavien tuotteiden raaka-aineeksi (Ristola, 2023, s. 12).
Avoin kierto	Käytetyn tuotteen tai sen osan tai prosessijätteen käyttö muunlaisten kuin alkuperäisen käyttötarkoituksen mukaisten tuotteiden raaka-aineena (Kierto, ei pvm).
Upcycling	Tuotteen tai materiaalin arvo nousee kierrätyksen ja/tai jalostuksen ansiosta (Kierto, ei pvm).
Downcycling	Tuote muutetaan alkuperäistä käyttötarkoitustaan vähemmän arvokkaaksi (Kierto, ei pvm).

2 Johdanto

Suomessa syntyi poistotekstiiliä vuonna 2019 yli 85 000 kiloa, globaalisti poistotekstiiliä synti yli 90 miljoonaa tonnia (Dahlbo, Rautiainen, Savolainen, Oksanen, Nurmi, Virta, Pokela, 2021, ss. 23, 29). Maailmanlaajuisesti poisto-

tekstiili eli tarpeettomaksi jäänyt tekstiili, kuten vaatteet tai kodintekstiilit päätyvät hyvin harvoin kierrätykseen. Tekstiilituotteiden valmistukseen ja myöhemmin tekstiilijätteen syntymiseen ja käsittelyyn liittyy monenlaisia ongelmia, kuten yli-tuotannosta ja ylikulutuksesta aiheutuvat moninaiset ympäristöhaitat. (Tomberg, 2019, s. 10.)

Muotiteollisuuden negatiiviset ympäristövaikutukset johtuvat ensisijaisesti lineaarisesta talousmallista, jossa tuotteen käyttöikä jää keskimäärin lyhyeksi valmistamisen jälkeen ennen kuin se päätyy jätteeksi (Savikko, 2022, s. 5). Jätehuollon etusijaisjärjestelmän mukaan jätteen syntymistä pitäisi ensisijaisesti välttää pitämällä tekstiilit sellaisenaan kierrossa mahdollisimman pitkään, esimerkiksi korjaamalla tai muokkaamalla tuotetta. Jätteenä käsiteltävässä tekstiilijätteessä, joka heitetään pois, piilee kuitenkin valtavasti resursseja. Hukkaan heitettyjä resursseja eivät ole pelkästään materiaalit itsessään, vaan myös niiden valmistukseen käytetty vesi ja energia. (Niinimäki, 2018, s. 14.) Energijätteenä, kaatopaikalle tai polttoon päätyneenä tekstiili, on mahdollista palauttaa kiertoon joko uusiutuotteena, kierrätysmateriaalina tai muussa toissijaisessa käyttökohteessa kuten komponenttina. Tutkimusten mukaan lähes kaikki tekstiilijäte on tavalla tai toisella kierrätettävissä, mutta vain noin 70 % maailman tekstiilijätteestä päätyy kierrätykseen (Kant-Hvass, 2018, s. 178).

EU:n säätämän uudistuneen jätelain mukaan jäsenmaiden tulee järjestää tekstiilijätteen erilliskeräys vuoteen 2025 mennessä. Suomessa tekstiilijätteen erilliskeräys on aloitettu jo vuoden 2023 aikana. Tekstiilijätteen erilliskeräys on osa EU:n tekstiilistrategiaa, jolla pyritään korjaamaan tekstiiliteollisuuden aiheuttamia vahinkoja kestävästi ja kiertotalouden pohjalta. (STJM, 2022a.)

Opinnäytetyöni toimeksiantajayritys on kotimainen Globe Hope Oy, joka on toiminut Suomessa kiertotalouden suunnannäyttäjänä tekstiilialalla jo vuodesta 2003 lähtien. Yrityksen zero waste-palvelukonsepti tarjoaa kierrätysratkaisuja yritysasiakkaiden tekstiilijätteille. Palvelukonseptin kautta pyritään löytämään kestäviä ja resurssitehokkaita ratkaisuja poistotekstiilien käsittelyyn. Globe

Hope on palvelukonseptinsa kautta kerännyt eri laatuista käytettyä post-consumer-poistotekstiiliä.

Tämä opinnäytetyö tähtää löytämään Globe Hopelle mahdollisia yhteistyökumppaneita ja/tai -verkostoja, jonka kautta kierrättää palvelukonseptin kautta kerättyä poistotekstiiliä kestävästi, resurssitehokkaasti sekä kiertotalouden periaatteiden mukaisesti. Työssäni olen pyrkinyt löytämään kotimaisia sekä toimeksiantajayrityksen toiveiden mukaisesti myös eurooppalaisia toimijoita tekstiilikierrätyksen eri vaiheista. Kokonaiskuvan luomiseksi perehdyn myös poistotekstiiliin määritelmään ja kierrätys menetelmiin, prosesseihin sekä poistotekstiilien haasteisiin.

3 Toimeksiantaja: Globe Hope Oy

Opinnäytetyöni toimeksiantaja on kotimainen designyritys Globe Hope Oy. Seija Lukkalan vuonna 2003 perustama yritys valmistaa pääsääntöisesti vaatteita ja asusteita ylijäämä- ja kierrätysmateriaaleista. Tekstiilituotteiden lisäksi Globe Hope tarjoaa erilaisia palveluita kuluttajille sekä yrityksille. Kuluttajat voivat kierrättää käyttökelpoisia vaatteita ja asusteita 2nd hand-palvelun kautta. Korjauspalvelun kautta kuluttajat voivat korjauttaa tuotteitaan joko takuu- tai ostopalveluna. Yritysassiakkaiden on mahdollista teettää liike- ja yrityslahjoja yhteistyössä Globe Hopen kanssa. Yritysassiakkaille suunnatun zero waste-palvelukonseptin kautta yritykset voivat kierrättää yrityksessä syntyneen tekstiilijätteen kiertotalouden periaatteiden mukaisesti. (Globe Hope, ei pvm.d.)

Yrityksen taustalla on visio, jonka mukaan poistotekstiili voi löytää uuden elämän kierrossa ajattomina ja kestävinä designtuotteina. Toimintamalleissa käytetään toisinaan luovuutta ja innovaatiota, jotta voidaan pitää kiinni vastuullisuudesta ja kiertotaloutta tukevista periaatteista sekä hyödyntää jo olemassa olevia resursseja. Globe Hope listaa arvoikseen eettisyyden, vastuullisuuden, ekologisuuden, vaikuttavuuden, esteettisyyden sekä avoimuuden. (Globe Hope, ei pvm.d.)

Globe Hopen arvomaailma näkyy liiketoiminnan kaikilla osa-alueella ja brändin verkkosivuilta löytyy vastuullisuusselvitys, joka kattaa monipuolisesti yritystoiminnan eri osa-alueet. Globe Hopen vastuullisuustyö on saanut kiitosta erilaisien palkintojen ja kunniamainintojen muodossa vuosien varrelta. (Globe Hope, ei pvm.d.) Globe Hope on esimerkiksi mainittu vuonna 2021 Sitran ”2.1 Kiertotalouden kiinnostavimmat”-listauksessa kategoriassa resurssitehokkuus ja kierrätys (Kulmala & Lehtinen, 2021).

3.1 Zero waste-palvelukonsepti

Tämän osion tavoitteena on selvittää Globe Hopen zero waste-palvelukonseptin ajantasainen tilanne. Tutustuin palvelukuvaukseen yrityksen verkkosivuilla sekä teetin Globe Hopen työntekijöille kyselyn (liite 1) tarkentaakseni palvelukonseptin materiaalivirtoja, toimintatapoja sekä yhteistyökumppaneita.

3.1.1 Konseptin kuvaus ja toimintamalli

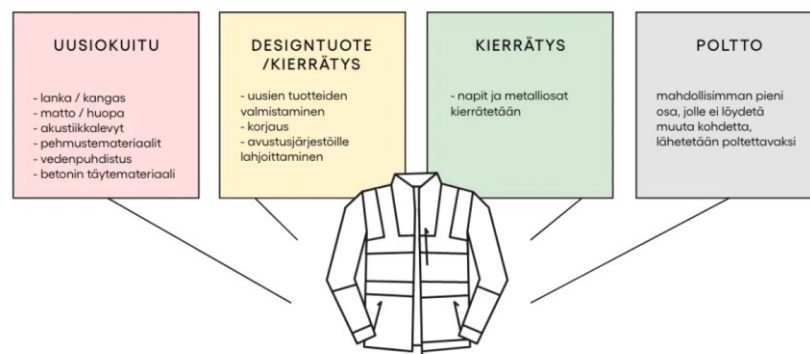
Globe Hope on tarjonnut vuodesta 2017 alkaen yritysasiakkaille zero waste-palvelukonseptia, jossa Globe Hope hoitaa kierrätysprosessin alusta loppuun ja kierrättää asiakasyrityksessä syntyneet tekstiilijätteet, kuten työvaatteet tai mainosmateriaalit. Globe Hope on jaotellut palvelun etenemisen neljään päävaiheeseen: esiselvitys, lajittelu, kierrätys ja raportointi. Palvelun tarkoituksena on ensisijaisesti tukea kestävästä kehityksestä ja kiertotaloutta sekä pyrkiä kierrättämään



Kuvio 1. [Jätehuollon etusijaisjärjestys] (Kokkonen, 2020, s. 5)

yrityksissä syntyneet tekstiilijätteet mahdollisimman resurssitehokkaasti. Palvelukonseptin avulla pyritään edistämään YK:n kestävän kehityksen tavoitetta vuodelle 2030. (Globe Hope, ei pvm.c.)

Konsepti (kuvio 2) mukailee jätehuollon etusijaisjärjestelmää (kuvio 1), jonka mukaan jätteen syntymistä pitäisi ensisijaisesti välttää pitämällä tekstiilit sellaisenaan kierrossa mahdollisimman pitkään esimerkiksi korjaamalla tai muokkaamalla tuotetta (Kokkonen, 2020, s. 5). Myös Globe Hope kehottaa yrityksiä säilyttämään tekstiilit mahdollisimman pitkään alkuperäisessä käyttötarkoituksessa muokkaamalla tai korjaamalla tuotteita. Mikäli tekstiilituotetta ei ole mahdollista säilyttää alkuperäisessä käyttötarkoituksessaan, Globe Hope tarjoaa yritysasiakkaille mahdollisuutta teettää käytöstä poistuneista hyväkuntoisista tekstiileistä uusiutuotteita asiakkaan käyttöön esimerkiksi yrityslahjoina. (Globe Hope, 2021a.) Tämä palvelumuoto mukailee jätehierarkian toista pykälää, eli uudelleen käytön valmistelu (Kokkonen, 2020, s. 5). Teettämäni kyselyn (liite 1) perusteella suurin osa palvelukonseptin kautta kerätystä tekstiilistä pystytään hyödyntämään uusiutuotteina, kuten Globe Hopella ostopalveluna teetetty yrityslahjat.



Kuvio 2. [Globe Hopen kuvaus työvaatteen käyttömahdollisuuksista] (Globe Hope, ei pvm.c)

Työvaatteissa saattaa esiintyä yritysasiakkaan firman printtilogoja tai brodeerauksia, jotka voivat olla este uusiokäytölle. Logoja voidaan yrittää peittää, mutta välillä ne ovat niin hallitsevassa osassa tekstiiliä, että se on mahdotonta, jolloin tekstiiliä ei voida käyttää uusiutuotteen materiaalina. Heikkolaatuiset sekä brändätyt tekstiilit saattavat olla myös uusiokäyttöön kelpaamattomia, jolloin

tekstiilit toimitetaan kuiturevintään, jossa tekstiili palautetaan takaisin kuitutasolle. Avatusta kuidusta on mahdollista valmistaa kierrätyslankaa ja -kangasta (suljettu kierto).

Verkkosivuillaan Globe Hope kertoo hyödyntävänsä tekstiilikuitua komponentteina eli osana jotain muuta tuotetta (avoin kierto) ja listaa käyttökohteiksi tyyneiden täytemateriaalin, vedenpuhdistuksen suodatinkankaat tai muut suodatinkankaat, akustiikkapaneelit sekä betonin täytemateriaalin. (GlobeHope, 2021a.) Jätehierarkian kolmas pykälä on kierrätys, jonka mukaan jäte tulisi ensisijaisesti kierrättää materiaalina, kuten edellä kuvailtu tekstiilikuidun kierrätys suljetun kierron mukaisesti. Toissijainen kierrätys vaihtoehto on kierrättää tekstiilijäte avoimen kierron mukaisesti muun tuotteen raaka-aineena. (Kuituus, 2021.)

Jätehierarkian neljäs pykälä on hyödyntää tekstiilijäte energiana (Kokkonen, 2020, s. 5). Kyselyn perusteella Globe Hope toimittaa energiajätteeseen revintään kelpaamattoman poistotekstiilin, kuten öljytahraiset tai orgaanista likaa sisältävät tekstiilit (liite 1).

Osana palvelukonseptia yritysasiakkaalle teetetään raportti, josta selviää minkälaisia ympäristövaikutuksia zero waste-palvelukonseptin käyttämisestä on ollut. Globe Hopen verkkosivuilta löytyy case-esimerkki HKL:n zero waste-palvelukonseptin kautta kierrättämistä työvaatteista ja siitä tehdystä raportoinnista. Raportissa kuvataan palvelukonseptin kulku sekä toimitetun poistotekstiilin käyttökohteet. Raportissa eriteltiin toimitetun materiaalin käyttökohteet seuraavasti.

- Uusiokuiduksi käytettiin 64,1 % eli noin 1000 kg Oilstop Super-öljyimetysmaton raaka-aineeksi ja noin 400 kg ruukkukasvien kasvualustan raaka-aineeksi.
- Uusiotuotteeksi käytettiin 26,4 % eli saatiin valmistettua 700 reppua.
- Energiaksi käytettiin 9 % eli 198 kg energiajakeita.

- Materiaaliksi kierrätys työpajoille päätyi 0,3 % eli 7 kg erilaisia tarvikkeita.

Raportista selviää myös säästetyn veden määrä 2 469 527 litraa sekä säästetyn hiilidioksidin määrä 55 938 kg. (Globe Hope, 2018b.)

3.1.2 Palvelun kautta kerätty aines

Globe Hopen palvelukonsepti on suunnattu yritysasiakkaille, jonka vuoksi palvelun kautta tuleva tekstiiliaine on pääosin työvaatteita sekä mainosmateriaaleja, kuten lippuja ja bannereita. Tekstiili aineksessa on myös jonkin verran vapaa-ajan vaatteita kuten collegehousuja, huppareita ja puuvillaisia t-paitoja. (liite 1.)

Suurin osa kerätystä aineksesta on jo käytössä ollut tekstiiliä eli post-consumer-tekstiilijätettä. Pieni osa toimitetusta materiaalista on myös käyttämätöntä pre-consumer-tekstiiliä, joka voi olla peräisin esimerkiksi yritykseltä, joka imagoudistuksen myötä uusii brändin logon ja/tai työvaatteet. Post-consumer-tekstiilit pyydetään toimittamaan pestyinä, mutta toisinaan tekstiilejä joudutaan pesemään myös lajittelun yhteydessä. Esimerkiksi ulkokäytössä olleissa mainosbannereissa saattaa näkyä käytönjälkiä ja likaa. Tekstiilit ovat koostumukseltaan polyesteriä, puuvilla tai näiden sekoitteita, välillä myös villaa. Mainosmateriaaleina käytetyt bannerit ovat materiaaliltaan vinyylibanneria, joka on valmistettu polyesteri (PES) ja polypropeeni (PP) muoveista. (liite 1.)

Kyselyssä Globe Hope kertoo, että heillä ei ole ajankohtaista tietoa zero waste-palvelukonseptin kautta kerätyn tekstiilin kokonaismäärästä. Kyselystä kuitenkin selviää, että arviolta noin 5 % palvelukonseptin kautta toimitetusta tekstiilistä on uusiokäyttöön täysin kelpaamatonta materiaalia. Öljyn tahrinat tekstiilit poltetaan energijätteen mukana, ja ulkokäytössä pinttyneitä bannereita ei pystytä hyödyntämään mitenkään. (liite 1.)

3.2 Tutkimusongelma

Globe Hope on zero waste-palvelukonseptin kautta kerännyt yritysasiakkailtaan uusiokäyttöön sellaisenaan kelpaamatonta poistotekstiiliä. Tämä aines olisi pääosiltaan kuitenkin tekstiilikierrätykseen soveltuvaa. Toimeksiantajayritys pyrkii löytämään tekstiilien kierrätykseen erikoistuneen yhteistyökumppanin tai verkoston, jonka avulla poistotekstiilit voitaisiin palauttaa kiertoon resurssitehokkaasti sekä lähtökohtaisesti suljetun kierron mukaisesti. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on löytää Globe Hopelle konkreettisia tuloksia mahdollisista yhteistyöverkostoista tai -tahoista, joiden kautta kierrättää poistotekstiilit. Yritys on halukas lisäämään yhteistyötä sekä suomalaisten että myös eurooppalaisten kierrätystekstiilejä valmistavien- sekä poistotekstiilien kierrätyksen parissa työskentelevien toimijoiden kanssa. Opinnäytetyössäni pyrin myös selvittämään Globe Hopen palvelukonseptin nykytilannetta sekä avaamaan poistotekstiilien kierrätykseen liittyviä prosesseja. Opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat:

- Millaisia toimijoita tekstiilikierrätyksen ja -jalostuksen parissa toimii Suomessa ja Euroopassa?
- Minkä kanavien kautta Globe Hope voisi kierrättää zero waste-palvelukonseptin kautta tulleen, uusiokäyttöön kelpaamattoman, poistotekstiilin mahdollisimman resurssitehokkaasti?

Globe Hope nimeää palvelukonseptin haasteeksi pienen yrityksen rajalliset resurssit. Zero waste-palvelukonseptin kautta tullut tekstiili lajitellaan aina käsin ja mekaaninen lajittelu on hidasta sekä vaatii työvoimaa, joka on muusta työntöistä pois. Prosessin automatisointi ja /tai ulkoistaminen vapauttaisi arvokkaita työtunteja ja käsipareja muuhun työhön. Globe Hopella ei myöskään ole tekstiilien lajitteluun, -kierrättämiseen tai -jalostukseen tarvittavaa konekantaa. (liite1.)

Globe Hope mainitsee palvelukonseptin haasteeksi olemassa olevan yhteistyöverkoston muuttumisen. Poistoverkostoja pitää uusia ja ylläpitää usein, sillä yh-

teistyöryhtyksiä lopettaa tai ne muuttavat toimintaansa. Resurssien, kuten kaluston ja henkilöstön, vähäisyyden vuoksi yhteistyöverkostot nousevat tärkeään asemaan pienessä yrityksessä. Kuten todettua zero waste-palvelukonseptin kautta tulleen tekstiilaineuksen käsittely ja prosessointi on resursseja kuluttavaa, ja taloudellinen hyöty jää helposti pieneksi verrattuna prosessiin uponneisiin resursseihin. (liite 1.)

4 Tutkimus

4.1 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tutkimusmenetelmissä olen yhdistänyt kvalitatiivisia tutkimusmenetelmiä sekä verkostotutkimusta. Kvalitatiivinen tutkimus pyrkii selittämään ja ymmärtämään ilmiötä ja soveltamaan niitä. Verkostanalyysi on tutkimusmenetelmä, jossa pyritään löytämään yhteys yksilöiden, sosiaalisten tilanteiden ja yhteiskunnallisten rakenteiden välillä (Teittinen, ei pvm).

Laadullista tutkimusmenetelmää olen hyödyntänyt perehtyessäni poistotekstiilien kierrätykseen liittyvään aineistoon, sekä tutustuessani Globe Hopen zero waste-palvelukonseptin toimintamalliin ja nykytilanteeseen. Kvalitatiivisen tutkimusmenetelmän mukaisesti olen perehtynyt jo olemassa olevaan kirjalliseen aineistoon, esimerkiksi lukemalla erilaisia raportteja, tutkimuksia, www-sivuja sekä artikkeleita. Päälähteinäni tässä opinnäytetyössä olen käyttänyt; Katri Ristolan YAMK-opinnäytetyötä *Tuotannon sivuvirtojen hyödyntäminen suljetun kierron mukaisesti* vuodelta 2023, Peppi Savikon kandidaatintutkielmaa *Poistotekstiilien mekaanisessa avausprosessissa jalostettavan kierrätyskuidun pituuden määrittäminen* vuodelta 2022 sekä Tutta Tombergin AMK-opinnäytetyötä *Kuluttajakeskeinen poistotekstiilien hyödyntäminen* vuodelta 2019.

Tätä opinnäytetyötä tehdessäni olen soveltanut verkostotutkimusta löytääkseni yhteyden toimeksiantajayrityksen ja potentiaalisten toimijoiden välillä. Työssäni tutkin poistotekstiilien kierrätyksen ja -jalostukseen parissa työskenteleviä toimijoita ja heidän mahdollista suhdettaan toimeksiantaja yritykseen. Kyseessä on

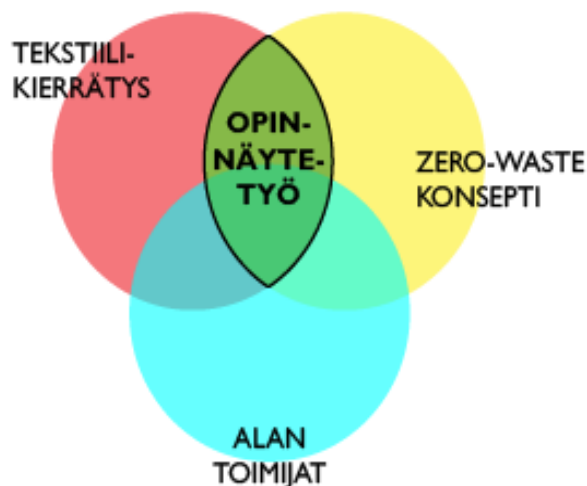
siis positionaalinen tutkimusote, jossa tutkimuksen kohteena olevalle toimijalle pyritään löytämään sopivia verkostoja. Tällöin verkosto ei varsinaisesti ole tutkimuskohde, vaan verkosto-osapuolten ominaisuudet eri positioissa (Teittinen, ei pvm).

Verkostoaineistoa voidaan hankkia monipuolisilla aineistonkeruu menetelmillä, kuten kyselyt, haastattelut, havainnointi, arkistolähteet ja päiväkirjat. Tämän opinnäytetyön puitteissa olen käyttänyt tutkijalähtöistä aineistonkeruutapaa. Minulla ei ollut mahdollisuutta haastatella toimeksiantajayrityksen lisäksi muita mahdollisen verkoston osapuolia, joten aineistoa on kerrytetty tutustumalla esitelyjen toimijoiden omiin verkkosivuihin sekä muihin kirjallisiin lähteisiin. Antti Teittisen mukaan tutkijalähtöisessä aineistonkeruussa tutkija voi määrittää verkosto-osapuolet oman perehtyneisyytensä mukaan sen sijaan, että verkosto-osapuolet nimeäisivät toisensa (Teittinen, ei pvm).

Aineistoa olen kerryttänyt kirjallisen aineiston lisäksi tekemällä kyselyn toimeksiantaja yritykselle selvittääkseni yrityksen tarjoaman palvelukonseptin ajantasaista tilannetta sekä saadakseni paremman käsityksen palvelun kautta tulevasta tekstiilijätteen määrästä ja laadusta. Kysely tehtiin anonyymisti työntekijöille, jotka työskentelevät Globe Hopen zero waste-palvelukonseptin parissa. Kysely sisälsi yhteensä 12 kysymystä ja vastaukset kerättiin anonyymisti kirjallisessa muodossa. Kyselyn kysymykset löytyvät opinnäytetyön liitteestä 1.

4.2 Viitekehys

Opinnäytetyöni tavoitteena on selvittää palvelukonseptin nykytilannetta sekä löytää toimeksiantajayritys Globe Hope Oy:lle mahdollisia yhteistyökumppaneita, jotka voisivat kierrättää ja/tai jatkojalostaa zero waste-palvelukonseptin kautta tulleen poistotekstiilin. Tutkimuksen viitekehys muodostuu kolmesta pääteemasta: Globe Hopen zero waste-palvelukonsepti, poistotekstiilin kierrätys sekä poistotekstiilien kierrätyksen ja -jalostuksen prosessit ja toimijat. Viitekehys rajautui tukemaan toimeksiantoa (kuvio 3).



Kuvio 3. [Opinnäytetyön viitekehys]

Globe Hopen palvelukonseptia käsittelevässä osuudessa pyrin selvittämään, minkälainen palvelu on kyseessä ja miten se toimii. Lisäksi luvussa esitellään tutkimusongelma.

Tekstiilikierrätystä käsittelevässä aineistokokonaisuudessa pyrin määrittämään mitä on poistotekstiili ja esittelen tekstiilien kierrättämiseen liittyviä prosesseja sekä haasteita.

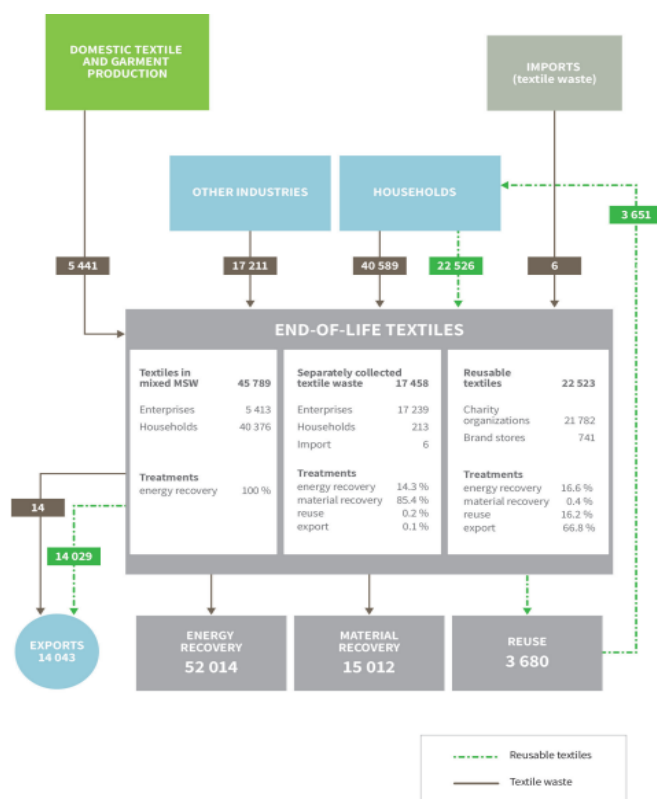
Viimeisessä aineistokokonaisuudessa esittelen tarkemmin kierrätyskuidun jalostamiseen liittyviä prosesseja. Toimeksiantajayritys toivoi konkreettisia tuloksia mahdollisista yhteistyökumppaneista, joten käsittelen post-consumer-tekstiilien kierrätyksen parissa toimivia yrityksiä. Analysoin verkostotutkimuksen keinoin alan toimijoita ja heidän yhteyksiään esittelemääni tutkimusongelmaan. Pyrin pohtimaan yritysten ja verkostojen välisiä yhteyksiä suhteessa toimeksiantaja yritykseen.

5 Poistotekstiilit

Poistotekstiileiksi määritellään tarpeettomaksi jääneet tekstiilit ja niihin lukeutuvat käyttökelpoiset, uudelleenkäytettävät tekstiilit sekä käytöstä poistetut tekstiilit (Virta, 2018). Tekstiilijäte voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään; pre-consumer-tekstiilijäte ja post-consumer-tekstiilijäte.

Pre-consumer-tekstiilijäte, eli suoraan suomennettuna *ennen kuluttajaa*, on tekstiilijätettä, joka ei ole ollut käytössä. Tällaisia tekstiilejä ovat esimerkiksi teollisuuden leikkujätettä tai sesongista myymättä jääneet tekstiilituotteet. Myös tuotantolaitoksissa syntyvä heikkolaatuinen, tuotantoon kelpaamaton, tekstiili luokitellaan pre-consumer-tekstiilijätteenä.

Post-consumer-tekstiilijäte, eli suoraan suomennettuna *kuluttajan jälkeen*, tarkoittaa kuluttajien käytöstä poistuneita käytettyjä tekstiilejä. Tällaisia tekstiilejä ovat esimerkiksi rikkoutuneet tai muusta syystä käytöstä poistetut vaatteet tai kodin tekstiilit. (Tomberg, 2019, p. 8.)



Kuvio 4.

[Poistotekstiili virrat Suomessa 2019 esitetty tonneina] (Dahlbo, ym., 2021, s. 23).

Globaalisti poistotekstiiliä syntyy vuosittain yli 90 miljoonaa tonnia (Savikko, 2022, s. 5). Suomessa vastaava luku vuonna 2019 oli 85 773 tonnia. Helena Dahlbon, Aija Rautiaisen, Hannu Savolaisen, Pauliina Oksasen, Piia Nurmen, Marketta Virran ja Oskari Pokelan Turun AMK:lle tekemästä raportista selviää, että suurin osa kierrätetyistä poistotekstiileistä poltettiin energiaksi (kuvio 4) (Dahlbo, ym., 2021, s. 23.). Tämän opinnäytetyön kontekstissa poistotekstiilillä tarkoitetaan käytöstä poistuneita post-consumer-tekstiilejä, kuten rikkiäisiä tai likaisia tekstiilejä. Tähän aineekseen sisältyy sekä kierrätyskelppoinen materiaali sekä kierrätykseen kelpaamaton.

5.1 Tekstiilijätteen kierrättäminen

EU:n luoman jätehierarkian eli jätteiden etusijaisjärjestyksen mukaan tekstiilin kierrätys on vasta kolmas jätteen käsittelyn vaihtoehto (kuvio 1). Ensisijaisesti tulisi välttää tekstiilijätteen syntymistä, pidentämällä tekstiilin käyttöikää esimerkiksi huoltamalla ja korjaamalla tai ehkäisemällä ylituotantoa. Toisena jätehierarkiassa on tekstiilin hyödyntäminen muussa käytössä esim. uusiokäytössä jonain toisena tuotteena. Poistotekstiilien kierrättäminen tulee vasta näiden vaihtoehtojen jälkeen, kun tekstiili ei ole enää tekstiilinä käyttökelpoista. Viimeisenä vaihtoehtona on jätteen hyödyntäminen energiana. (Kuituus, 2021.)

Uudistuneessa EU:n jätedirektiivissä on säädetty tekstiilijätteen erilliskeräyksestä vuoteen 2025 mennessä, Suomessa erilliskeräys on aloitettu alkuvuodesta 2023 (STJM, 2022 a). Kerli Kant-Hvassin mukaan lähes kaikki tekstiilijäte on kierrätettävissä, mutta tilastot osoittavat, että silti yli 70 % tekstiilijätteestä päätyy kaatopaikalle (Kant-Hvass, 2018, s. 173).

Mikäli poistotekstiilistä valmistetaan uutta kangasta, voidaan puhua suljetusta kierrosta, sillä materiaali jatkaa kierrätysprosessin jälkeen samassa käyttötarkoituksessa mihin se on alun perin luotu, ilman että sen arvon laskee. Tällöin puhutaan upcycling'sta eli kuidusta voidaan valmistaa lähtötuotteeseen verrattuna saman arvoista tai arvokkaampaa lopputuotetta (Savikko, 2022, s. 19).

Poistotekstiilin kierrättäminen ja jalostaminen uudeksi kankaaksi on kuitenkin mahdollista vain joillekin materiaaleille. Esimerkiksi kuitusekoitteet saattavat vaikeuttaa ja estää tekstiilin kierrättämisen, jos varmaa tietoa kuitukoostumuksesta ei ole aina saatavilla (Niinimäki, 2018a, s.30). Mikäli kierrätetty tekstiilikuitu on liian lyhyttä tai muusta syystä kehräykseen ja kankaan valmistukseen kelpaamatonta voidaan tekstiilikuitua hyödyntää muiden tuotteiden raaka-aineena esimerkiksi komposiiteissa tai betonin raaka-aineena. Tässä tapauksessa, kun lopputuotteen arvo on matalampi kuin lähtötuote voidaan puhua downcycling'sta (Kierto, ei pvm). Likainen, pilaantunut tai muutoin heikkolaatuinen tekstiilikuitu on kierrätykseen kelpaamatonta ja sellainen materiaali hävitetään energijätteenä.

Tekstiilejä voidaan kierrättää eri menetelmillä: mekaanisesti, kemiallisesti, termisesti ja kompostoimalla (Tomberg, 2019, s. 28). Tässä opinnäytetyössä keskityn mekaaniseen ja kemialliseen kierrätykseen.

5.1.1 Mekaaninen kierrätys

Mekaaninen kierrätysmenetelmä on yleisin käytössä oleva tekstiilikuitujen kierrätystapa, sillä se on edullinen ja vaatii vähemmän energiaa muihin menetelmiin verrattuna (Savikko, 2022, s. 9). Mekaanisessa kierrätyksessä tekstiili avataan kuitutasolle repimällä, jonka jälkeen kuituhaituvasta on mahdollista jälleen valmistaa uutta lankaa tai kangasta (upcycling). Kierrätettyä kuitumassaa on mahdollista hyödyntää myös komposiitteihin tai pakkausmateriaaleina (downcycling). (Salminen, 2021.) Mekaanisella kierrätysmenetelmällä on mahdollista käsitellä luonnonkuituja, synteettisiä kuituja sekä sekoitteita (Tomberg, 2019, s. 28).

Lajittelutyö tehdään lähes kokonaan käsityönä, tarkoittaen että työntekijät lajittelevat poistotekstiilit manuaalisesti. Tekstiilit lajitellaan useamman kerran kierrätysprosessin aikana. Esilajittelussa lajitellaan kierrätykseen soveltuvat poistotekstiilit, kierrätykseen kelpaamaton materiaali sekä vielä käyttökelpoiset tekstiilit keskenään. Myöhemmin prosessissa materiaalit lajitellaan koostumuksen

mukaan ja niistä poistetaan kaikki kovat osat, kuten napit ja vetoketjut. Tarvittaessa materiaalit voidaan lajitella vielä värin mukaan, sillä lähtömateriaalin väri vaikuttaa lopputuloksena syntyvään langan ja myöhemmin kankaan väriin. (Kuituus, 2021.) Mekaanisen kierrätyksen isoin haaste on työn hitaus, kuitujen tunnistamisen vaikeus sekä kuitupituuden lyhenemine (Tomberg, 2019, s. 28). Opinnäytetyössään Katri Ristola (2023, s. 23) kuvailee MASI Jeansin tuotantolaitoksen haasteita leikkuujätteen esilajittelun suhteen. Työntekijöillä oli vaikeuksia löytää motivaatiota lajittelun aiheuttamaan lisätyöhön.

Kuitujen tunnistamisen ja lajittelun tärkeys korostuu jalostuslaitoksessa. Esimerkiksi mekaanisessa kierrätyksessä linjaston säädöt tehdään vastaamaan kierrätykseen menevää tekstiilikuitua sekä haluttua lopputulosta. Tuntemattoman kuidun päätyminen koneeseen, jonka säädöt eivät vastaa kyseisen kuidun tarpeita saattaa jumiuttaa laitteiston, ja siten hidastaa prosessia, tai heikentää lopputulosta. (Ristola, 2023, p. 35).

Kierrätysprosessin myötä kuitupituus lyhenee, joka vaikuttaa negatiivisesti kierrätyskuidusta valmistetun langan laatuun. Kuluttajilta peräisin oleva käytetty post-consumer-tekstiilijäte on lähtökohtaisesti heikompi laatuista verrattuna käyttämättömään pre-consumer-tekstiilijätteeseen tai tehtailta tulevaan leikkuujätteeseen. Käyttämättömän tekstiilijätteen kuitupituus on pidempää, jolloin kierrätyksen aikana kuitupituus on myös mahdollista säilyttää pitkänä. (Savikko, 2022, s.10.) Kuitupituus vaikuttaa kuidun jatkokäyttömahdollisuuksiin ja laadun parantamiseksi kierrätyskuidun joukkoon lisätä neitseellistä kuitua (Niinimäki, 2018 a, s.25).

5.1.2 Kemiallinen kierrätys

Kemiallisessa kierrätysprosessissa tekstiilikuidut palautetaan perusraaka-aine tasolle, eli polymeereiksi kemiallisen prosessin seurauksena. Hajotetun kuidun polymeereistä on mahdollista valmistaa jälleen uutta kuitua saman kaltaisella valmistusprosessilla kuin muuntokuitujen valmistuksessa käytetään. (Kamppuri, Heikkilä, Pitkänen, Saarimäki, Cura, Zitting, 2019, s.18.) Taina Kamppurin ym.

(2019, s. 18) VTT:lle vuonna 2019 tekemässä raportissa todetaan seuraavaa eri kuitujen kemiallisesta kierrättämisestä:

Puuvillan ja akryylin osalta kuitu voidaan hajottaa polymeeritasolla vaikuttamatta merkittävästi polymeerin ominaisuuksiin käyttämällä kemiallista liuotusprosessia, kun taas termoplastisille- ja synteettisille kuiduille sopii terminen, sulattamiseen perustuva menetelmä.

Kemiallisessa kierrätysprosessissa syntynyt tekstiilikuitu on usein mekaanisesti kierrätettyä kuitua laadukkaampaa. Kemiallinen prosessi kuluttaa kuitenkin enemmän energiaa verrattuna mekaaniseen kierrättämiseen. (Tomberg, 2019, s. 28.)

5.2 Tekstiiliteollisuuden ja poistotekstiileihin liittyvät haasteet

Muotibrändit tuottavat uusia mallistoja kovaa vauhtia, jolloin myymättä jääneitä tuotteita joudutaan usein hävittämään polttamalla tai ne päätyvät kaatopaikalle (Niinimäki, 2018b). Arvion mukaan yli 80 % pois heitetyistä vaatteista päätyvät polttoon tai kaatopaikalle (Euroopan Parlamentti, 2020). Valtava tekstiilijätteen määrä linkittyy kuluttajien ostokäyttäytymiseen sekä yleiseen suhtautumiseen uusia vaatteita kohtaan. (Niinimäki, 2018b.) Vuosien 2000 – 2014 välisenä aikana kuluttajien vaatteiden ostos kasvoi 60 % ja vaatteiden tuotantotahti kaksinkertaistui. Arviolta kolme-viidesosaa kaikista tuotetuista vaatteista päätyi kaatopaikalle vuoden sisään valmistuksesta. Esimerkiksi Chilessä Atacaman aavikko on tullut tunnetuksi pikamuodin ja ylituotannon aikaan saamista suurista vaatevuoristaan. Aavikolle päätyneet vaatteet ovat usein hylättyjä ja myymättä jääneitä vaatteita, jotka ovat suurelta osalta valmistettu ei-biohajoavista synteettisistä materiaaleista. YK on julistanut Atacaman tilanteen sosiaaliseksi- ja ympäristökriisiksi. (Bartlett, 2024.)

Arvion mukaan Suomessa syntyneestä tekstiilijätteestä vain noin 20 % päätyi erilliskeräykseen (Kant-Hvass, 2018, p. 173). Myös erilliskeräykseen toimitusta tekstiilijätteestä todennäköisesti osa poltetaan energiaksi, sillä esilajittelu vaiheessa uusiokäyttöön tai tekstiilikierrätykseen kelpaamaton aines lajitellaan

pois (Niinimäki, 2018b). Jatkolajittelussa poistotekstiilin kierrätysmatka saattaa pysähtyä, sillä tietyt kuitusekoitteet saattavat estää tekstiilin kierrättämisen sekä mekaanisesti, että kemiallisesti (Niinimäki, 2018b). Esimerkiksi joustavaa elastaania käytetään laajasti tekstiilituotteissa ja se saattaa olla este tuotteen kierrättämislle. Yli 3 % elastaani pitoisuus kierrätyserässä aiheuttaa ongelmia kierrätyslinjastolla, sillä kuitu sulaa kiinni karstarullien repimispiikkiin. (Ristola, 2023, s. 35.)

Kokonaisuutena tekstiilituotteiden sisältämistä materiaaleista vain alle prosentti kierrätetään uusien vaatteiden raaka-aineeksi. Esimerkiksi Anna Gaibon, Beda Rasisen, Sari Siitosen, Mari Tuomaalan, Satumaija Levónin ja Hanne Mikkosen STJM:lle teettämän selvityksen (2021, s. 16) mukaan mekaanisesti kierrätetyn puuvillan osuus oli 0,96 prosenttia puuvillan kokonaistuotannosta.

Globaalisti 73 % vaatetusmateriaaleista päätyy energijätteeksi tai kaatopaikalle, kun sitä ei voida enää käyttää alkuperäisessä käyttötarkoituksessa (Kant-Hvass, 2018, s. 173). Linearisessa systeemissä, jossa tekstiilituotteen elinkaarta ajatellaan janana, heitetään hukkaan resursseja. Jos jo suunnittelu vaiheessa otettaisiin huomioon tuotteen suljettu kierto, voitaisiin hyödyntää resursseja, joita tuotteen valmistukseen on käytetty, kuten materiaali, vesi, energia ja työ. (Niinimäki, 2018b.)

Vaikka viime vuosien aikana liikehdintä kiertotalouden ympärillä ja siirtyminen suljetun kierron mukaisiin malleihin on vilkastunut enenevässä määrin myös vaateollisuudessa, on tekstiilin kierrätyksestä ja poistotekstiileistä saatavilla vielä suhteellisen vähän tieteellisiä tutkimustuloksia (Tomberg, 2019, s. 36). Sama pätee alalla oleviin toimijoihin, tekstiilin kierrätyksen ja -jalostuksen parissa työskenteleviä toimijoita tai yrityksiä on vähäisesti niin Suomessa kuin maailmanlaajuisestikin (Ristola, 2023, s. 11).

Tekstiiliteollisuudella on merkittäviä negatiivisia ympäristövaikutuksia, kuten uusiutumattomien luonnonvarojen käyttö, mikromuovien päätyminen vesistöihin ja maankäytön muutokset (Savikko, 2022, s. 5). Tekstiilituotteiden tuotantoprosessin aikana kuluu valtavia määriä resursseja kuten vettä, energiaa ja työvoimaa

(Niinimäki, 2018b). Euroopan ympäristökeskuksen (EEA) mukaan tekstiiliala oli kolmanneksi suurin syy vesistöjen laadun heikentymiseen ja maankäyttöön vuonna 2020. Valmistuksen eri vaiheissa käytetään myrkyllisiä kemikaaleja, jotka pahimmassa tapauksessa vapautuvat ympäristöön. Tuotannon aikana tekstiilien värjäyksen ja viimeistyksen arvioidaan saastuttavan noin 20 % maailman puhtaista vesistöistä. (Euroopan Parlamentti, 2020.)

YK:n arvion mukaan jopa kymmenesosa maailman hiilidioksidi päästöistä aiheutuu muotiteollisuudesta. Vuonna 2020 pelkästään EU:ssa tekstiiliteollisuuden hiilidioksidi päästöt olivat arvion mukaan yhteensä 121 miljoonaa tonnia. (Euroopan Parlamentti, 2020.)

6 Poistotekstiilin kierrätyksen prosessit ja toimijat

Tässä osiossa esittelen tekstiilialan toimijoita ja prosesseja, jotka liittyvät tekstiilin kierrätykseen sekä jalostukseen. Toimeksiantajayrityksellä on vahvaa osaamista materiaalien uusiokäytön saralla, joten olen rajannut pois jätehierarkian ensimmäisen ja toisen pykälän. Ensimmäisen pykälän mukaan tuote tulisi ensisijaisesti säilyttää siihen tarkoitettussa käyttötarkoituksessa mahdollisimman pitkään. Jätehierarkian toisen pykälän mukaan tulisi tuote muokataan uudelleenkäytettäväksi. (Kuituus, 2021.)

Toimijoissa olen keskittynyt kierrätyskuitujen avaukseen, langan- ja kankaan valmistukseen sekä komponenttien valmistukseen erikoistuneisiin tahoihin. Esiellyt toimijat työskentelevät tekstiilin tuotannon eri sektoreilla. Toimeksiantajan toiveena oli saada konkreettisia esimerkkejä toimijoista ja sidosryhmistä, joiden kanssa voisi olla mahdollista aloittaa yhteistyö.

Tätä osuutta varten tutustuin Anneli Aurasen (2018) AMK opinnäytetyöhön *Tekstiilijätteestä mekaanisesti kierrätetty kuitu ja sen soveltuvuus eri prosesseihin* sekä Katri Ristolan (2023) YAMK opinnäytetyöhön *Tuotannon sivuvirtojen hyödyntäminen suljetun kierron mukaisesti*. Ristolan tutkimusta olen käyttänyt myös tämän opinnäytetyön yhtenä lähteenä.

Tässä osuudessa pyrin verkostotutkimuksen periaatteiden mukaisesti tarkastelemaan esiteltyjä toimijoita suhteessa tutkimusongelmaan sekä analysoimaan yhteyttä toimeksiantajarytykseen. Opinnäytetyöni puitteissa käytin tutkijalähtöistä aineistonkeruutapaa eli tutustuin yrityksiin ja heidän toimintaansa vain verkkolähteiden pohjalta.

6.1 Tekstiilikuidun avaus mekaanisessa prosessissa

Mekaanisessa kierrätyksessä tekstiilikuidun avaus on työvaihe, joka tulee lajitte-
lun ja tekstiilin silppuamisen jälkeen. Kun tekstiilistä on poistettu kaikki kovat
osat ja aines on lajiteltu koostumuksen sekä värin mukaan, ajetaan poistoteks-
tiili avaajien läpi, jossa materiaali revitään ja kuitu avataan. Sylinterien ja toisto-
jen määrä riippuu mille tasolle kuitu halutaan avata. Tekstiili voidaan syöttää re-
pivien sylinterien läpi useamman kerran. Jokaisella syöttökerralla kuitupituus ly-
henee. Kuidun käyttötarkoitus vaikuttaa avausasteeseen. (Auranen, 2018, s.
24.) Liian lyhyeksi revitystä kuidusta ei ole mahdollista valmistaa laadukasta ja
kestävää lankaa, joten liikaa repimistä tulisi välttää (Savikko, 2022, s. 17).

Avausprosessin tuloksena syntyy kuituhahtuvaa, jonka seassa saattaa olla lan-
gan pätkiä sekä kankaan paloja. Pre-consumer-poistotekstiili aukeaa helpom-
min kuin post-consumer-poistotekstiili. Kuidun avaamiseksi post-consumer-
poistotekstiilien avauksessa käytetään pidempää kuidunavauslinja kuin pre-con-
sumer-poistotekstiileille. Pitkä avauslinja ja käytön aiheuttama kuluma tekevät
post-consumer-poistotekstiilistä saatavasta kierrätyskuidusta heikompaa kuin
pre-consumer aines, sillä kuitupituus on lyhyempää. Kuitupituuteen ja siitä val-
mistettavan langan ja kankaan laatuun voidaan vaikuttaa lisäämällä kierrätys-
kuidun sekaan neitseellistä kuitua. Kuituja sekoittamalla voidaan lisätä kuidun
käyttökohteita ja nostaa laatua. Myös pre-consumer-kuituja ja post-consumer-
kuituja voidaan sekoittaa keskenään. (Auranen, 2018, s. 24.)

6.1.1 Rester Oy

Rester Oy on Lounais-Suomessa Paimiossa toimiva poistotekstiilin jalostuslaitos, joka tarjoaa kierrätysratkaisuja yrityksille. Yritys on Suomessa edelläkävijä tekstiilin kierrätyksen parissa. Rester Oy toimii tekstiilikuidun mekaanisen kierrätyksen parissa ja tarjoaa lopputuotteena asiakkailleen avattua uusiokuitua, josta on mahdollista valmistaa uutta lankaa tai kuitua, jota on mahdollista käyttää raaka-aineena muissa kuitutuotteissa. Jalostuslaitos ottaa tällä hetkellä vastaan puuvillaa, polyesteriä, villaa, polypropeenaa sekä sekoitekankaita. Rester Oy toimii nimenomaan yritysasiakkaiden kanssa ja jalostuslaitos tarjoaa tekstiilikuidun avausta sekä pre-consumer-, että post-consumer-tekstiilijätteelle sekä tuotannon sivuvirroille. Poistotekstiilit toimitetaan jalostuslaitokseen esilajiteltuina Resterin ohjeiden mukaan. Jalostuslaitoksessa poistotekstiili silputaan ensin ja sitten revitään. Palvelun hinta määräytyy toimitetun tekstiilin määrän ja laadun mukaan. (Rester, 2024.)

6.2 Langan kehräys

Mekaanisesti kierrätetystä kierrätyskuidusta on mahdollista valmistaa lankaa samoilla menetelmillä kuin neitseellisestäkin kuidusta. Katkokuitujen yleisimmät kehrumenetelmät ovat open-end ja rengaskehruu, joista rengaskehruu on yleisimmin käytetty menetelmä. (Auranen, 2018, s. 26.)

Kierrätetyn kuidun tulee vastata ominaisuuksiltaan ja laadultaan langan kehräamisen vaadittavaa tasoa. Jotta kierrätyskuitu on langan kehruuseen soveltuvaa, tulee kuidun olla hyvin avattua. Kuidulla on kolme tärkeintä ominaisuutta, jotka vaikuttavat niiden soveltuvuuteen langan kehruussa; kuituhienous, -vetolujuus ja -pituus. Kamppurin ja muiden (2019, s. 15) VTT:lle tekemän tutkimukseen mukaan kierrätyskuidun kuitupituuden tulee olla riittävän pitkä. Alle 4–5 mm pitkät kuidut menetetään kokonaan kehruun aikana. Vähintään 17 mm pitkät kuidut soveltuvat langankehräykseen open end- ja rengaskehruu menetelmillä, mutta vaadittava kuitupituus riippuu myös kehrumenetelmästä. Kuten todettua kuidun avauksessa menetetään kuitupituutta. Post-consumer-poistotekstiilien

kuitulujuus on jo käytössä heikentynyt. Kudotut kankaat vaativat korkeampaa vetolujuutta kuin neulotut kankaat. Langan kehräytyvyyden sekä laadun parantamiseksi kehruun yhteydessä kierrätyskuituun lisätään neitseellistä kuitua. (Auranen, 2018, ss. 25 - 30)

Opinnäytetyönsä tutkimustuloksissa Ristola (2023, s. 40) kertoo MASI Jeansin valmistaneen kierrätetyistä kuidusta lankaa suhteella 40 % kierrätyskuitua ja 60 % neitseellistä puuvillaa. Tällä sekoitteella oli mahdollistaa kehrätä lankaa, joka soveltuu neulosvaatteen valmistukseen. Ristolan tutkimuksesta selviää myös Rester Oyn solmineen yhteistyösopimuksen kierrätyslankojen valmistukseen erikoistuneen toimijan kanssa. Opinnäytetyöstä ei selviä mistä kehräämöstä on kyse. (Ristola, 2023, s. 33.)

6.2.1 RESPIN by Vilarrasa

Vilarrasa Group on Espanjassa toimiva langan valmistaja, joka on erikoistunut muun muassa kierrätyskuidun kehräämiseen. Verkkosivuillaan yritys kertoo toimineensa langan valmistuksen parissa 65 vuotta ja kierrätyslankoja yritys on valmistanut jo 50 vuoden ajan. Vilarrasa tarjoaa 360-palvelua, jotka kattavat poistotekstiilin lajittelun, kuidun avaamisen, värjäämisen sekä langan kehräämisen. Vilarrasa ostaa sekä pre- että post-consumer-poistotekstiiliä yhteistyökumppaneiltaan ja valmistaa siitä korkealaatuista kierrätyslankaa omassa tuotantolaitoksessaan Besalússa.

RESPIN by Vilarrasa on Vilarrasan liiketoimintamalli, joka keskittyy langan kehräämiseen post-consumer-poistotekstiileistä. Yrityksellä on kansainvälinen Global Recycled Standard (GRS) laatusertifikaatti, joka valvoo kierrätysmateriaalien alkuperää ja materiaalin kulkua. Kehräämöllä on käytössä myös kansainvälinen laadunhallintajärjestelmä standardi ISO 9001 sekä tekstiilien testaus- ja terveysertifikaatti Confidence in Textiles eli Oeko-Tex Standard 100. (Vilarrasa, 2024.)

6.3 Kankaan valmistus

Vaatetuskankaita voidaan valmistaa monella eri menetelmällä, näistä yleisimmät ovat kuitenkin kudotut sekä neulotut kankaat. Kudotut kankaat muodostuvat vähintään kahdesta peruslankajärjestelmästä: loimesta ja kuteesta, jotka risteilevät toistensa yli ja ali. (Räisänen, Rissanen, Parviainen, Suonsilta, 2017, s. 132.) Kudotut kankaat ovat yleisesti rakenteeltaan joustamattomia ja vaativat korkeampaa vetolujuutta kuin neulotut kankaat (Auranen, 2018, s. 29).

Neuloskankaat valmistetaan langasta muodostuneista silmukoista, jotka sitoutuvat toisiinsa joko poikkisuunnassa (kudeneulos) tai pituussuunnassa (loimineulos) (Räisänen, ym., 2017, s. 148). Neuloskankaat ovat rakenteensa puolesta yleisesti joustavampia kuin kudotut kankaat.

Kankaille voidaan tehdä erilaisia viimeistyksiä, joko mekaanisesti tai kemiallisesti. Viimeistyksillä voidaan antaa kankaalle haluttuja ominaisuuksia, esimerkiksi kankaan ulkonäköä tai tuntua voidaan muuttaa tai hoito- ja käyttöominaisuuksia voidaan parantaa (Räisänen, ym., 2017, s. 212).

Kierrätyskuiduista valmistetusta langasta on mahdollistaa valmistaa kangasta samoilla menetelmillä kuin neitseellisistä raaka-aineistakin. Kuten aiemmin on todettu kierrätyskuitu itsessään ei välttämättä ole kuitupituudeltaan ja lujuudeltaan riittävän laadukasta kankaan valmistukseen, jolloin kierrätyskuidun sekaan sekoitetaan neitseellistä kuitua (Auranen, 2018, s. 25). Kierrätyskankaisiin valitaan usein raaka-aineeksi mieluummin pre-consumer-poistotekstiiliä kuin post-consumer, koska käytössä kulunut post-consumer-poistotekstiili on laadullisesti heikompaa (Savikko, 2022, s. 10).

6.3.1 Orneule Oy

Orneule on Suomen suurin neuloskankaiden valmistaja, joka on ollut toiminnassa 1970-luvun lopusta lähtien. Orneule valmistaa ja myy monipuolisesti erilaisia neuloksia. Verkkosivuillaan yritys kertoo kehittävänsä neulosmalleja myös yhteistyössä asiakkaidensa kanssa. Valikoimasta löytyy mm. collegea, single

jerseytä, teknisiä neuloksia sekä erilaisia vuorineuloksia. Tilaustuotteena on mahdollista saada mm. työvaatetukseen ja urheiluun soveltuvia neuloksia sekä erikoisneuloksia ja palosuojattuja kankaita. Verkkosivuillaan Orneule kertoo pystyvänsä valmistamaan lähes kaikkia neuloksia myös kierrätyslangoista.

(Orneule Oy, ei pvm.a)

Orneule on Avainlippu-yritys, eli kaikki työ tehdään Suomessa kankaan valmistuksesta viimeistykseen asti. Orneule kertoo olevansa mukana erilaisissa projekteissa ja yhteistöissä ja haluavansa tukea tekstiilialan kehitystä Suomessa (Orneule Oy, ei pvm.b).

Katri Ristolan MASI Jeanslle tekemästä opinnäytetyöstä selviää, että Orneule Oy pystyi valmistamaan MASI Jeansin tuotannon sivuvirroista kerätystä pre-consumer leikkuujätteestä valmistetusta kierrätyslångasta single jerseytä sekä collegekangasta (Ristola, 2023, s. 44).

6.3.2 PYRATEx®

Pyratex on vuonna 2014 perustettu yritys, joka on keskittynyt tekstiilien valmistukseen ja tutkimukseen sekä kehittämiseen. Yrityksen tavoitteena on korvata synteettiset kankaat luonnollisilla ja vastuullisilla materiaaleilla. Pyratex valmistaa muun tuotantonsa ohella myös kierrätyskankaita sekä pre-consumer- että post-consumer-tekstiilijätteestä ja yrityksellä on Global Recycled Standard (GRS) laatusertifikaatti. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Madridissa Espanjassa ja tuotantomaita ovat Italia, Espanja ja Portugal sekä Meksiko. (Pyratex, ei pvm. a.)

Verkkosivuilla Pyratex kertoo keräävänsä tuotannon ylijäämänä syntyvää puuvillaa sekä pre-consumer-poistotekstiiliä eri puolilta maailmaa. Kerätty puuvillainen tekstiilijäte kierrätetään mekaanisella menetelmällä. Kuitu avataan ja kehrätään langaksi Portugalissa. Prosessi kuluttaa vähemmän vettä kuin neitseellisen puuvillakuidun valmistaminen. (Pyratex, ei pvm. b.)

Kerätystä post-consumer-poistotekstiilistä, kuten vanhoista vaatteista, Pyratex erottelee selluloosakuidut jatkojalostusta varten. Kierrätysprosessin ”puhdistus vaiheessa” post-consumer-poistotekstiilistä poistetaan kaikki komponentit, joita ei haluta lopputuotteeseen, kuten muovi ja polyesteri. Yrityksen mission mukaisesti Pyratex hyödyntää poistotekstiilistä vain biohajoavan selluloosapohjaisen aineksen, joka jalostetaan uudestaan kuiduksi. Kierrätetty selluloosarakenteinen kuitu sekoitetaan luonnonmukaisesti viljeltyyn puuvillaan (GOTS), josta kehrätään lankaa ja josta Pyratex valmistaa neuloskankaita. (Pyratex, ei pvm. c.)

6.4 Kuitukankaat ja komponentit

Kierrätetystä poistotekstiilistä saatavasta kuituhaituvasta voidaan valmistaa kuitukangasta. Kuitukangas voidaan valmistaa suoraan kuituhaituvasta ilman langan kehräystä, sillä kuidut voidaan yhdistää toisiinsa mekaanisesti, kemiallisesti tai lämpökäsittelyn avulla. Kuitukankaissa pystytään hyödyntämään myös lyhemmät kuidut, jotka eivät sovellu langan kehruuseen. (Savikko, 2022, s. 22.) Tekstiilikuitua voidaan käyttää myös komponenttina, eli jonkin kokonaisuuden osana, esimerkiksi raaka-aineena akustiikkalevyissä, täyte- ja pakkausmateriaaleissa, öljynimeytys kankaissa tai eristeenä (Jalonen, 2017, s. 17).

Eryteisesti post-consumer-poistotekstiilit soveltuvat kuitukankaiden valmistukseen, sillä kuitupituus on käytön myötä lyhyempää kuin pre-consumer-poistotekstiilissä ja kuitupituus lyhenee entisestään valmistusprosessissa. Kuitukankaalla on monipuoliset käyttökohteet, jolloin ominaisuuksiltaan erilaiset kuidut soveltuvat kuitukankaan raaka-aineeksi. (Auranen, 2018, s. 33.)

Kuitukankaan valmistusprosessin alkuvaiheet ovat samankaltaiset kuin kuidunavauksessa, mutta tekstiilijätteen lajittelun ei tarvitse olla yhtä tarkkaa ja kuituaines voi jäädä avausprosessissa karkeammaksi. Kuitukankaan valmistuksen muut vaiheet ovat rainaus, sidonta ja viimeistys. (Auranen, 2018, s. 34.)

Rainausmuodostusmenetelmä määrittää käytettävän kuidun, esimerkiksi kuitupituudeltaan lyhyet selluloosakuidut soveltuvat märkä- ja vaahtorainaukseen,

kun taas kuivarainaukseen vaaditaan pidempää kuitua. Kullakin työvaiheella oma tärkeä roolinsa ja kunkin vaiheen voi tehdä eri menetelmillä. (Auranen, 2018, s. 34.) Anneli Auranen (2018, s. 35) nostaa opinnäytetyössään viimeistykseen merkitystä lopputuotteen kannalta:

Tämän työn asiantuntijahaastatteluissa kävi ilmi, että kuitukankaiden valmistuksessa viimeistyksillä on tärkeä rooli lopputuotteiden kannalta. Hygieniatuotteissa, kuten pikkuhousunsuojissa ja vaipoissa nesteen kulkeutuminen ja kosteuden läpäisy aika sekä imukyky ovat tärkeitä asioita, joita voidaan parantaa erilaisilla pintakäsittelyaineilla, vaikka eri kuiduilla on toki jo itsessään erilaiset kosteudenimukykyominaisuudet. Toisaalta tuotteet, joilta ei vaadita kosteudenimukykyä käsitellään usein hydrofobisiksi eli vettä hylkiviksi. Sähköistyvyys on myös asia, johon voidaan vaikuttaa pintakäsittelyaineilla.

Aurasen (2018, s. 38) toteuttamista asiantuntijahaastatteluista selviää myös, että post-consumer-poistotekstiilin käyttö hygieniatuotteissa koetaan haastavaksi korkeiden tuoteturvallisuus vaatimusten vuoksi.

6.4.1 Dafecor Oy

Dafecor on suomalainen ympäristötuotteita valmistava perheyritys, joka hyödyntää tuotteissaan sekä pre- että post-consumer-poistotekstiiliä raaka-aineena. Yritys on perustettu 1994 ja Dafecorin tuotteita käytetään teollisuuden kunnossapidossa, rakentamisessa ja puutarhoissa tuotannon tehostamisessa sekä ympäristövahinkoja ennaltaehkäisemisessä tai korjaamisessa. Dafecorin tuotantolaitos ja toimitilat sijaitsevat Etelä-Suomessa Janakkalassa. (Dafecor, ei pvm.)

Verkkosivuillaan Dafecor kertoo tekevänsä yhteistyötä useiden kotimaisten tekstiiliteollisuuden yritysten kanssa. Dafecorin imeytys tuotteet on arvioitu yhdeksi markkinoiden parhaimmiksi. Yrityksen tuotteet valmistetaan kotimaisesta tekstiilijätteestä ja ovat sellaisenaan uudelleen kierrätettäviä. (Dafecor, ei pvm.) Käytön aiheuttamat rajoitukset kierrätykselle tulee ottaa huomioon, esimerkiksi öljynimetys tuotteet ovat tekstiilikierrätykseen kelpaamattomia (HSY, ei pvm).

6.4.2 ALTEX Textil-Recycling GmbH & Co. KG

Altex Group on saksalainen perheyritys, joka valmistaa kuituja ja kuitutuotteita neitseellisistä- sekä kierrätetyistä raaka-aineista. Yritys on toiminut kierrätysmateriaalien parissa aina 1930-luvulta asti, kierrätyskuitujen valmistuksen yritys on aloittanut 1989 sisaryhtiö Altex Textil-Recycling GmbH & Co. KG alla. Altex on kiinnostunut ostamaan yhteistyökumppaneiltaan erilaisia kuituvalmisteita kierrätystä varten, kuten: kankaita, lankoja, vaahtomuovia sekä valmiiksi lajiteltua post-consumer-tekstiilijätettä. Yritys kertoo verkkosivuillaan ostavan mielellään isoja eriä kerralla. Altex tekee tekstiilien kierrätystä ja jalostusta myös toimeksiantona. (ALTEX, 2022.)

Altex Groupin valmistamia monipuolisia kierrätettyjä tekstiilikuituja voidaan hyödyntää kuitukankaiden valmistuksessa, autoteollisuudessa, kotitaloustuotteissa, köysissä sekä komponentteina. Tuotantolaitos kertoo pystyvänsä kierrättämään ja valmistamaan ”kaikenlaisia” kierrätyskuituja erilaisiin käyttötarkoituksiin. Altex Groupilla on käytössä kansainvälinen laadunhallintajärjestelmä standardi ISO 9001 sekä kansainvälinen energianhallinta standardi ISO 50001, joka tarjoaa puitteet energiatehokkuuden hallintaan. (ALTEX, 2022.)

6.5 Toimijoiden analyysi

Opinnäytteen olen toteuttanut positionaalisella tutkimusotteella, jossa tutkimuksen toimeksiantajayritykselle pyritään löytämään sopivia tekstiilien kierrätysverkostoja. Eli tutkimukseni kohteena ovat olleet verkosto-osapuolten ominaisuudet eri positioissa, eivät niinkään verkostot itsessään. (Teittinen, ei pvm.) Tässä kappaleessa analysoin esittelemiäni toimijoita ja verkostoja sekä reflektoin heidän rooliaan mahdollisena yhteistyökumppanina toimeksiantajayritykselle. Toimijoita pyrin etsimään, Globe Hopen toiveiden mukaisesti, sekä Suomesta että muualta Euroopasta. Ennako-oletuksenani oli, että kyseisen sektorin toimijoita olisi vähän, erityisesti kun kyseessä on käytetty post-consumer-poistotekstiilin kierrätys. Potentiaalisia toimijoita kuitenkin löytyi tekstiilin kierrätyksen ja jalostuksen eri vaiheista.

Tekstiili kierrätyksen parissa toimivat yritykset jakavat pääpiirteittäin saman arvopohjan Globe Hopen kanssa. Jaettu arvopohja on hyvä lähtökohta yhteistyölle, sillä kaikki osapuolet pyrkivät liiketoiminnallaan tukemaan kestävästä kehityksestä ja kiertotaloudesta sekä toimillaan kehittämään tekstiilialaa. Useammalla esittelemälläni yrityksellä oli käytössään samoja laadunhallintaa ja kierrätykseen liittyviä sertifikaatteja.

Tämän opinnäytetyön puitteissa olen käyttänyt tutkijalähtöistä aineistonkeruuta. Eli tiedon keruuseen olen käyttänyt ainoastaan verkkolähteitä, jonka pohjalta olen tehnyt johtopäätöksiä. Mahdollista yhteistyötä suunnitellessa tulisi osapuolten aina neuvotella ehdoista ja yksityiskohdista henkilökohtaisesti.

6.5.1 Tekstiilikuidun kierrätys

Kotimaisilta markkinoilta Rester Oy on tällä hetkellä Suomessa ainoa kaupallisen sektorin toimija, joka pystyy käsittelemään isompiakin määriä poistotekstiiliä ja kuiduttamaan siitä uusiomateriaalia. Rester pystyy valmistamaan uusiokuitua myös käytetystä post-consumer-poistotekstiilistä, jota Globe Hope kerää zero waste-palvelukonseptin kautta. Globe Hopen selvityksen (liite 1) mukaan suurin osa heille toimitetusta poistotekstiilistä on puuvillaa, polyesteriä tai näiden sekoitteita sekä satunnaisesti myös villaa. Rester Oyn jalostuslaitoksessa on mahdollista työstää kaikkia näitä kuituja (Rester, 2024).

Katri Ristolan opinnäytetyöstä (2023, s.33) selviää, että Rester Oy pystyy käsittelemään tarvittaessa kunkin yrityksen poistotekstiilit omista erissään. Näin Resterin asiakkaat saavat revittyä kuituhaituvaa omista poistotekstiileistään suljetun kierron mukaisesti. Halutessaan Globe Hope voisi kehittää uusiokuidusta lankaa ja myöhemmin kangasta omiin tarpeisiinsa.

Mikäli poistotekstiili tai avattu kuitu on laadultaan, väriltään tai muilta ominaisuuksiltaan jatkojalostukseen kelpaamatonta, materiaalia on mahdollista käyttää komponentteina. Suomalainen Dafecor Oy tai saksalainen Altex Textil-

Recycling GmbH & Co. KG voisivat olla potentiaalisia yhteistyökumppaneita tilanteessa, jossa poistotekstiilin arvoa on mahdotonta nostaa tai säilyttää entisellään. Kiertotalouden ja suljetun kierron näkökulmasta ideaalia olisi säilyttää poistotekstiilien arvo vähintään samana kuin alkuperäisessä käyttötarkoituksessa (upcycling). Komponentteina poistotekstiilin arvo laskee verrattuna sen alkuperäiseen, jolloin kyseessä on avoin kierto (downcycling) (Tomberg, 2019, s. 15). Siksi poistotekstiilin käyttäminen komponentteina tulisi olla vasta toissijainen vaihtoehto. Kyselyssä Globe Hope kertoo zero waste-konseptin kautta tulevan myös heikkolaatuista tekstiilialainesta, jonka kuitupituus on todennäköisesti kulunut käytössä niin lyhyeksi, että siitä ei voida valmistaa enää hyvälaatuista lankaa ja/tai kangasta. Jätehierarkian mukaan tällainen materiaali tulisi mahdollisuuksien mukaan kierrättää. Yhteistyön solmimista voisi pitää mahdollisena, sillä ainakin Dafecor Oy kertoo verkkosivuillaan toimivansa jo nyt monen kotimaisen tekstiilialan yrityksen kanssa yhteistyössä. Verkkosivujen perusteella Altex Group tarjoaa myös monipuolisia ratkaisuja poistotekstiileistä valmistettaviin tuotteisiin sekä heidän tuotantoyksikössään olisi mahdollista käsitellä laajasti erilaisia kuituja ja kuitusekoitteita.

Espanjassa toimiva kehäämö Vilarrasa kertoo tarjoavansa 360-palvelua, joka kattaa koko kierrätysprosessin kuidun avaamisesta lopputuotteeseen asti. Vilarrasa käyttää poistotekstiilin kierrätyksessä mekaanista kierrätysprosessia. Vilarrasan verkkosivuilta selviää yrityksen erikoistuneen kierrättämään monenlaisia kuituja ja kuitusekoitteita sisältäviä post-consumer-poistotekstiilejä. Vilarrasan kierrätysprosessissa olisi mahdollista kierrättää zero waste-palvelukonseptin kautta kerätty poistotekstiili mahdollisimman resurssitehokkaasti.

Kankaan valmistaja Pyratex käyttää post-consumer-poistotekstiilin kierrätyksessä kemiallista kierrätystä. Pyratex kertoo myös vastaavansa itse koko kierrätysprosessista alkaen kierrätyskuidun valmistuksesta aina neuloskanaan valmistukseen. Yritys valmistaa vain selluloosa pohjaista ja biohajoavaa kierrätyskuitua (Pyratex, ei pvm.c.), joten Globe Hopen näkökulmasta iso osa palvelukonseptin kautta kertyneestä poistotekstiilistä menisi hukkaan kierrätysprosessissa, jossa synteettinen kuitu poistetaan.

6.5.2 Liiketoimintamallit

Teettämässäni kyselyssä (liite 1) Globe Hope mainitsee zero waste-palvelukonseptin yhdeksi haasteeksi vähäiset resurssit. Yrityksellä ei ole valmiuksia panostaa työtunteja poistotekstiilien käsittelyyn ja lajitteluun. Poistotekstiilien säilyminen syö myös varastokapasiteettia. Kyselyssä (liite 1) Globe Hope kertoo taloudellisen hyödyn jäävän helposti vähäiseksi verrattuna poistotekstiilien käsittelyyn uponneisiin resursseihin.

Euroopassa toimivat suurten kapasiteettien tuotantolaitokset tarjoavat ostopalvelua, jossa poistotekstiili ostetaan yhteistyökumppanilta yrityksen omien tuotteiden raaka-aineeksi, kuten Espanjassa toimivat yritykset RESPIN By Vilarrasa ja Pyratex sekä Saksassa Altex Textil-Recycling GmbH & Co. KG. Globe Hope voisi toimia tavarantoimittajana edellä mainituille yrityksille, sillä ainakin Vilarrasa kertoo tarjoavansa kokonaisvaltaista palvelua, johon kuuluu kaikki työvaiheet kankaan lajittelusta langan kehräykseen asti. Zero waste-palvelukonseptin kautta tulleet poistotekstiilit olisi mahdollista myydä esimerkiksi Vilarrasalle ja toimittaa kierrätykseen soveltuva aines sellaisenaan Espanjaan. Taloudellisesti tällainen liiketoimintamalli voisi olla toimiva Globe Hopelle, sillä näin he pääsisivät kerralla eroon isommasta määrästä poistotekstiiliä ja voisivat hyötyä siitä rahallisesti. Toki tulee ottaa huomioon pitkä välimatka, joka todennäköisesti nostaa logistiikan hintaa.

Yhteistyötä suunnitellessa tulee kuitenkin ottaa huomioon yritysten intressit. Verkkosivuilta saamani tiedon perusteella Vilarrasan yhteistyökumppaneilta ostamat poistotekstiilit käsitellään isona eränä ja kaikki kerätty poistotekstiili kierrätetään samassa. Ensinnäkin poistotekstiilin omistajuus siirtyy todennäköisesti Vilarrasalle, jolloin poistotekstiilistä valmistettu kierrätyslanka on heidän omaisuuttansa. Mikäli Globe Hope haluaa tuottaa keräämästään poistotekstiilistä kierrätyslankaa ostopalveluna omaan käyttöönsä, tulisi selvittää pystyykö Vilarrasa käsittelemään Globe Hopen toimittamat poistotekstiilit omana eränään. Opinnäytetyössään Ristola (2023, s. 33) kuvailee MASI Jeansin etsiessä yhteis-

työ kumppaneita leikkuujätteen kierrätykselle, haasteeksi nousi toimijoiden kyvyttömyys käsitellä tietyltä yritykseltä tulleita poistotekstiileitä omana eränään, vaan kaikki materiaali meni samaan pottiin.

Altex Textil-Recycling GmbH & Co. KG tarjoaa joustavaa liiketoiminta mallia, jossa Altex joko ostaa yhteistyökumppanin poistotekstiilit tai he tekevät kierrätyksen toimeksiantona yhteistyökumppanin tarpeiden mukaan. Globe Hope voisi itse arvioida kumpi Altexin tarjoamista liiketoimintamalleista palvelisi paremmin heidän tuotannollisia- ja taloudellisia tarpeitaan.

Myös Rester Oy tarjoaa liiketoimintamallia, jossa yhteistyökumppani ostaa palvelun jalostuslaitokselta. Tällainen liiketoimintamalli on hyödyllinen, jos Globe Hope haluaa jalostaa keräämänsä poistotekstiilin omana eränään ja hyödyntää prosessissa saatavaa lopputuotetta esimerkiksi omissa tuotteissaan. Ristolan opinnäytetyöstä selviää Resterillä olevan omia verkostoja, joiden kautta voisi olla mahdollista kehrtä kierrätetystä kuidusta lankaa (Ristola, 2023, s. 33).

Pyratex ei verkkosivuillaan tarkentanut käytössä olevaa liiketoimintamallia poistotekstiilin hankinnasta, mutta todennäköisesti kyseessä on vastaavanlainen toimintamalli kuin Vilarrasalla. Verkkosivuilta kuitenkin selviää yrityksellä olevan maailmanlaajuinen verkosto, jonka kautta he keräävät pre- sekä post-consumer-poistotekstiiliä. Globe Hope voisi siis toimia Pyratexin yhteistyökumppanina poistotekstiilin toimittajana.

Pyratex ei mainitse valmistavansa kangasta toimeksiantona: verkkosivuilta selviää vain valikoima kankaita, joita yritys myy. Kotimaisen Orneule Oy:n verkkosivuilla kerrotaan yrityksen suunnittelevan ja valmistavan tuotantotilauksia yhdessä asiakkaidensa kanssa. Mikäli Globe Hopella on intressejä teettää zero waste-palvelukonseptin kautta kerätystä poistotekstiilistä uutta kierrätyskangasta, voisi Orneule olla siihen sopivampi yhteistyökumppani. Orneule on toiminut jo yhteistyössä ainakin MASI Jeansin kanssa ja valmistanut heille pre-consumer leikkuujätteestä single jerseyä sekä collegekangasta yhteistyössä Rester Oyn kanssa (Ristola, 2023, s. 48).

6.5.3 Tuotantokapasiteetti

Selvitykseni perusteella Euroopassa toimivat yhtiöt ovat ison koko luokan tuotantolaitoksia, jolla on valmiuksia valmistaa isoja volyymeja. Yhteistyötä suuren kokoluokan tuotantolaitoksen kanssa suunnitellessa tulisi kuitenkin selvittää onko tuotantokapasiteetti jopa liian suuri Globe Hopen tekstiili määrille. Ainakin Altex kertoo verkkosivuillaan yhtiö ostavan mielellään suuria eriä tekstiilialan kerrallaan. Opinnäytetyössään Ristola kertoo liian suuren tuotantokapasiteetin aiheuttaneen haasteita, kun etsittiin MASI Jeansille yhteistyökumppania poistotekstiilin kierrättämiseen (Ristola, 2023, s. 32).

Kotimaiset yritykset ovat tuotantokapasiteetiltaan pienempiä, jolloin pienempien erien käsittely on myös mahdollista, jonka ansiosta ne voisivat vastata paremmin Globe Hopen kokoisen yrityksen tarpeita. Myös espanjalainen Pyratex kertoo toimittavansa myös pienempiä eriä kangasta. Verkkosivuilta ei kuitenkaan selviä tarjoaako yritys oman kangaskataloginsa ulkopuolisia kankaita, joita voisi tilata ostopalveluna.

6.5.4 Sijainti

Haasteita yhteistyöhön saattaa aiheuttaa pitkä välimatka. Vilarrasan, Pyratexin ja Altexin tuotantoyksiköt sijaitsevat Etelä- ja Keski-Euroopassa, ja Globe Hopen toimisto sekä varasto sijaitsevat Nummelassa, jolloin välimatkaa kertyy useita tuhansia kilometrejä. Välimatkojen ollessa suuria pitää logistiikka suunnitella huolella. Mainitut eurooppalaiset yritykset sijaitsevat kuitenkin samalla markkina-alueella, jolloin yritysten välille voisi olla mahdollista muodostaa yhteistyöverkostoja.

Kyselyssä (liite 1) toimeksiantajayritys kertoi halukuudestaan laajentaa yhteistyö toimintaa eurooppalaisiin yrityksiin. Eurooppalainen yhteistyökumppani voisi vauhdittaa yrityksen liiketoimintaa uudella tavalla ja avata uusia mahdollisuuksia ja markkinoita.

Niinimäen (2018 a, s. 36.) mukaan tekstiilien kierrätys olisi resurssitehokkaampaa hoitaa paikallisesti sen sijaan, että poistotekstiileja kuljetettaisiin kauas. Näin kierrätys saadaan tehtyä mahdollisimman joustavasti ja samalla tuetaan paikallista taloutta. Kotimaisten yhteistyökumppaneiden kanssa välimatkat ovat maltillisempia, jolloin myös logistiikan järjestely on helpompaa ja mahdollisesti myös halvempaa. Kaikki suomalaiset yritykset sijaitsevat eteläisessä Suomessa, jolloin kuljetuksiin kuluu myös vähemmän aikaa.

7 Yhteenveto

7.1 Tutkimuksen luotettavuus

Tieteelliseen tutkimukseen, kuten myös opinnäytetyöhön, liittyy keskeisesti työn luotettavuuden arviointi. Tässä luvussa arvioin opinnäytetyöni luotettavuutta validiteetti ja reliabiliteetti käsitteillä, jotka ovat kvalitatiiviselle tutkimukselle tyypillisiä teorioita. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.) Tutkimuksen luotettavuuteen liittyviä seikkoja ovat: tutkimuskohde ja tarkoitus, merkitys, objektiivisuus sekä raportointi.

Tutkimuksen validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen pätevyyttä, eli onko tutkittu sitä mitä on luvattu ja ovatko saadut tulokset oikeita (valideja). Pätevyydellä ei kuitenkaan tarkoita absoluuttista totuutta, vaan arvioinnin kohteena ovat tutkimuksen uskottavuus, vakuuttavuus ja ymmärrettävyys. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.)

Opinnäytetyöni viitekehys sekä tutkimusongelma ja -kysymykset on esitetty työn alussa, joista selviää miksi tutkimus tehdään, mihin sillä pyritään ja kuinka aihe on rajattu. Lähdemateriaaliksi olen pyrkinyt valitsemaan lähtökohtaisesti tieteellisiä tai alalla yleisesti käytettyjä julkaisuja, joita olen tarkastellut kriittisesti. Työssäni esittämäni faktat ja väittämät olen pyrkinyt perustelemaan luotettavilla lähdeviittauksilla. Omat oletukseni olen perustellut ja tuonut ilmi kyseessä olevan omaa pohdintaani tai päätelmäni. Opinnäytetyöni olen totuttanut tutustumalla kirjallisiin lähteisiin ja teettämällä kyselyn

toimeksiantajayritykselle. Esittelemieni potentiaalisten verkosto-osapuolien haastattelu olisi täydentänyt tutkimuksen validitettia entisestään.

Tutkimuksen reliabiliteetilla tarkoitetaan tutkimustulosten toistettavuutta eli kuinka vertailukelpoisia ja luotettavia tutkimuksen tulokset ovat. Anita Saaranen-Kauppinen ja Anna Puusniekka (2006) esittelevät tutkimuksen reliabiliteetille kolme pääkohta: erityisen metodin reliabiliteetti, ajallinen reliabiliteetti ja johdonmukaisuus. Tilanne, jossa olosuhteet voivat vaikuttaa tutkimutuloksiin tai havaintoihin kutsutaan erityisen metodin reliabiliteetiksi. Ajallinen reliabiliteetti arvio tulosten tai havaintojen paikkansapitävyyttä ja pysyvyyttä eri aikoina. Tutkimustulokset ja havainnot ovat johdonmukaisia, mikäli tulos on sama ajasta ja käytetystä metodista riippumatta. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.)

Opinnäytetyötäni varten teetin toimeksiantajayrityksille anonyymien teemakyselyjen (liite 1), joka sisälsi yhteensä 12 kysymystä. Kyselyllä pyrin kartoittamaan zero waste-palvelukonseptin toimintamallia ja tavoitteena oli saada mahdollisimman tuoretta tietoa toimeksiantajayrityksen työntekijöiltä liityen aiheeseen. Muuta aineistoa ja teoriapohjaa opinnäytetyölleni olen pyrkinyt rakentamaan mahdollisimman ajantasaisista- ja luotettavista lähteistä, kuten alan tieteellisistä julkaisuista. Kirjoitushetkellä olen mielestäni onnistunut löytämään johdonmukaisia tuloksia tekstiilien kierrätyksen ja jalostuksen parissa toimivien verkostojen suhteen. Tulosten johdonmukaisuutta tukee vastaavanlaisten tutkimusten tulokset, joita olen käyttänyt lähteenä tässä opinnäytetyössä, kuten Katri Ristolán 2023 tekemä YAMK opinnäytetyö ja Ellinoora Jalosen 2017 tekemä AMK opinnäytetyö. Oman näkemykseni mukaan opinnäytetyöni ajallisen reliabiliteetin arvioiminen saattaa olla haastavaa, sillä teettämäni kyselyn vastauksien mukaan tekstiilien kierrätyksen ja jalostuksen parissa toimivat yritykset ja verkostot muuttuvat nopeasti ja ala on yleisesti murroksessa.

Tutkimuksen tuloksena olen löytänyt, toimeksiantajayrityksen toiveiden mukaisesti, tekstiilin kierrätyksen ja jalostuksen parissa toimivia yrityksiä sekä

Suomesta että Euroopasta. Tutkimustyötäni olen pyrkinyt tekemään objektiivisesti ja kriittisesti ottaen huomioon toimeksiantajayrityksen esittämät toiveet opinnäytetyöni tulosten suhteen. Opinnäytetyössäni olen vastannut asettamiini tutkimuskysymyksiin. Tutkimustyöni luotettavuutta arvioitaessa on oleellista huomioida tutkijan vähäinen kokemus tieteellisen tutkimuksen tekemisestä.

7.2 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyöni toimeksiantona oli tehdä selvitys, siitä millaisia toimijoita tekstiili-kierrätyksen ja -jalostuksen parissa toimii Suomessa ja Euroopassa sekä minikälaisten prosessien kautta Globe Hope Oy voisi kierrättää zero waste-palvelukonseptin kautta tulleen poistotekstiilin mahdollisimman resurssitehokkaasti. Tutkimukseni tuloksena esittelin kuusi yritystä, jotka toimivat tekstiilin kierrätyksen parissa neljällä eri sektorilla, kolmessa eri maassa.

Opinnäytetyöni taustalla on poistotekstiilit ja niiden ongelmat. Tutkimukseni merkittävyyttä lisätäkseni pyrin taustoittamaan tiivistetysti myös tekstiilijätteen synnyn syitä ja tekstiilien kierrätyksen prosesseja sekä haasteita. Kirsi Niinimäen (2018b) mukaan suuri tuotantonopeus on aiheuttanut sen, että vaatteita ostetaan ja heitetään pois matalalla kynnyksellä. Kuluttajalle uusien vaatteiden ostaminen on halvempaa kuin korjauttaa jo olemassa olevat. Maailmassa syntyy arviolta 90 miljoonaa tonnia tekstiilijätettä vuodessa (Dahlbo, ym., 2021, s. 29). Kokonaisuutena tekstiilituotteiden sisältämistä materiaaleista vain alle prosentti kierrätetään uusien vaatteiden raaka-aineeksi. (Gaib, ym., 2021, s. 16)

Toimeksiantajayritykselle teetetystä kyselystä (liite 1) selvisi, että suurin osa zero waste-palvelukonseptin kautta kerätyistä tekstiiliaineksesta on käytettyä post-consumer-poistotekstiiliä. Pyrin siis tutkimaan toimijoita, jotka ovat erikoistuneet nimenomaan post-consumer-poistotekstiilien jalostukseen. Opinnäytetyössäni keskityttiin etsimään toimijoita tekstiilikuidun-, langan-, kankaan- ja komponenttien valmistuksen saralta. Opinnäytetyöstäni rajautui pois poistotekstiilien korjaus ja uusiokäyttö, sillä toimeksiantajayrityksen liiketoiminta keskittyy

näiden aiheiden ympärille.

Selvitykseni perusteella post-consumer-poistotekstiilistä on mahdollista jalostaa uutta kuitua/lankaa/kangasta suljetun kierron mukaisesti ilman, että materiaalin arvo laskee (upcycling). Käytön aiheuttama kuluma ja kierrätysprosessi kuitenkin lyhentävät post-consumer-tekstiilijätteen kuitupituutta entisestään, joka vaikuttaa negatiivisesti siitä valmistettavaan lopputuotteeseen. Kuluttajilta peräisin oleva käytetty post-consumer-tekstiilijäte on heikompi laatuista verrattuna käyttämättömään pre-consumer-tekstiiliin tai tehtailta tulevaan leikkuujätteeseen. Käyttämättömän tekstiilijätteen kuitupituus on pidempää, jolloin kierrätyksen aikana kuitu pituus on myös mahdollista säilyttää pitkänä. (Savikko, 2022, s. 10.) Voidaan siis olettaa, että langan ja kankaan tuottajat suosivat pre-consumer-tekstiilijätteen käyttöä. Opinnäytetyössäni esittelemilläni yrityksillä on kuitenkin kaikilla kokemusta post-consumer-poistotekstiilien käsittelystä ja jalostamisesta uudeksi tuotteeksi. Laadun varmistamiseksi kuidun sekaan lisätään neitseellistä kuitua (Auranen, 2018, s. 25).

Toissijainen kierrätyskohde post-consumer-tekstiilijätteelle on kierrättää materiaali vähemmän arvokkaaksi tuotteeksi (downcycling). Kuitupituudeltaan liian lyhyt ja vetolujuudeltaan heikko kierrätyskuitu ei sovellu langanvalmistukseen (Auranen, 2018, ss. 25 - 30). Tällaista kuitua voidaan kuitenkin hyödyntää komponentteina tai kuitukankaassa. Kun kierrätyksen kohteena olevaa materiaalia käytetään vähempi arvoisen tuotteen valmistuksen raaka-aineena, puhutaan avoimesta kierrosta. Avoimenkierron mukainen kierrätys ei ole yhtä resurssitehokasta kuin suljettu kierto, mutta käsittääkseni se on kuitenkin parempi vaihtoehto kuin tekstiilijätteen kierrätys energijätteenä.

Globe Hopella on jo ennestään olemassa yhteistyöverkosto. Kyselyssä (liite 1) yritys kertoi alan toimijoiden lopettavan tai muuttavan toimintaansa, jonka takia yhteistyöverkosta pitää uudistaa jatkuvasti. Opinnäytetyöni tuloksena löysin sekä suomalaisia että eurooppalaisia toimijoita, joita toimeksiantajayritys voi halutessaan harkita yhteistyökumppaneikseen. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin

vain tekstiilin kierrätyksen ja -jalostuksen parissa toimiviin yrityksiin, joiden lopputuotteena on tekstiilituotteita. Katri Ristola (2023, s. 50) nostaa omassa opinnäytetyössään esiin eri toimialojen yhteistyön tärkeyden. Tekstiilialan ulkopuolella toimivat yritykset voisivat jakaa kokemuksiaan ja tietämystään uusien toimintamallien toteuttamisesta.

Useampi esitelty yritys kertoi pystyvänsä käsittelemään toimitetun tekstiilin kierrätyksen koko prosessin lajittelusta lopputuotteeseen asti niin sanotulla 360-palvelumallilla. Voi siis olettaa, että esittelemilläni yrityksillä on jo olemassa olevia yhteistyöverkostoja, jonka verkosto-osaksi Globe Hope voisi mahdollisen yhteistyön aloitettuaan myös tulla.

Tämän opinnäytetyön puitteissa keskityin selvittämään, minkälaisia toimijoita kentällä on. Työni ulkopuolelle jäi yhteydenotto esittelemiini yrityksiin. Tutkimusta voisi jatkaa selvittämällä, minkälaisia olemassa olevia verkostoja tekstiilikierrätyksen parissa toimivilla yrityksillä jo on. Myös toimeksiantajayritys Globe Hopen toiveita ja kriteereitä mahdollisen yhteistyökumppanin / verkoston suhteen voisi selvittää jatkotutkimuksessa perusteellisemmin. Tämän työn tuloksista voisi tehdä jatkotutkimusta aiheilla: Miten Globe Hope Oy haluaisi kierrättää ja/tai jalostaa poistotekstiilin? Minkälaista hyötyä toimeksiantajayritys toivoo saavansa yhteistyöverkoston kautta? Minkälaista verkostoa toimeksiantajayritys haluaisi lähteä rakentamaan esitellyistä toimijoista? Mikä olisi Globe Hopen rooli tekstiilien kierrätyksen verkostossa?

Lähteet

ALTEX. 2022. Company. Welcome to Altex textile-recycling. verkkosivu.
luettu: 8.4.2024. luettavissa: [Company \(altex.de\)](https://www.altex.de)

Auranne, Anneli. 2018. Tekstiilijätteestä mekaanisesti kierrätetty kuitu ja sen soveltuvuus eri prosesseihin. Metropolia AMK. opinnäytetyö. luettu: 26.3.2024
luettavissa: [Microsoft Word - Auranen Anneli Opinnäytetyö Korjattu 291018.docx \(theseus.fi\)](#)

Bartlett, John. 2024. Fast fashion goes to die in the world's largest fog desert. The scale is breathtaking. National Geographic. verkkoartikkeli. luettu: 22.4.2024
Luettavissa: [Chile's Atacama Desert has become a fast fashion dumping ground \(nationalgeographic.com\)](https://www.nationalgeographic.com/environment/2024/04/chile-atacama-desert-fast-fashion/)

Dafecor Oy. ei pvm. Yritys. verkkosivu. luettu: 8.4.2024
luettavissa: [Yritys » Dafecor Oy - Teollista toimintaa ympäristön ehdoilla.](#)

Dhalbo, Helena; Rautiainen, Aija; Savolainen, Hannu; Oksanen, Pauliina; Nurmi, Piia; Virta, Marketta; Pokela, Oskari. 2021. Textile flows in Finland 2019. Turun AMK. verkkojulkaisu. luettu: 17.1.2024
luettavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522167873.pdf>

Euroopan Parlamentti. 2020. Aiheet. Ilmasto ja ympäristö. Kiertotalous. Tekstiili-tuotannon ja -jätteen vaikutus ympäristöön. verkkosivu. luettu: 23.4.2024
luettavissa: [Tekstiilituotannon ja -jätteen vaikutus ympäristöön | Aiheet | Euroopan parlamentti \(europa.eu\)](#)

Gaib, Anna; Rasinen, Beda; Siitonen, Sari; Tuomaala, Mari; Levón, Satumaija; Mikkonen, Hanne. 2021. Suomalaisen tekstiili- ja muotialan globaalit ilmastovai-
kutukset. Suomen tekstiili ja muoti ry. verkkojulkaisu. luettu: 24.4.2024.

luettavissa: [Suomalaisen-tekstiili-ja-muotialan-globaalit-ilmastovaikutukset_fi-nal.pdf \(stjm.fi\)](#)

Globe Hope. 30.5.2021 a. Kierrätys, tekstiilijäte, yritysvastuu. Yrityksen tekstiilijätteen kierrätys vastuullisesti. verkkosivu. luettu: 27.2.2024

luettavissa:

<https://globehope.fi/blogs/news/yrityksen-tekstiilijate-kierratys-vastuullisesti>

Globe Hope. 2018 b. HKL:n zero waste raportti. raportti. luettu: 22.2.2024

luettavissa: [Globe Hope - Case HKL - Impact Report](#)

Globe Hope. ei pvm.c. Zero Waste palvelukonsepti on ympäristöystävällinen tapa kierrättää yrityksen tekstiilijäte. verkkosivu. luettu: 28.2.2024

luettavissa:

[Kierrätä yrityksen tekstiilijäte oikein ja säästät ympäristöä – Globe Hope](#)

Globe Hope. ei pvm. d. Me olemme Globe Hope. verkkosivu. luettu: 28.2.2024

luettavissa:

[Meista – Globe Hope](#)

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY. ei pvm. Jätteet ja kierrätys. Vaatteet ja tekstiilit. verkkosivu. luettu: 23.4.2024

Luettavissa: [Vaatteet ja tekstiilit - HSY](#)

Jalonen, Ellinoora. 2017. Kierrätetyn tekstiilikuidun hyödyntäminen teollisissa prosesseissa. Turun AMK. AMK opinnäytetyö. luettu: 15.3.2024

luettavissa: [Jalonen_Ellinoora.pdf \(theseus.fi\)](#)

Kamppuri, Taina. Heikkilä, Pirjo. Pitkänen, Marja. Saarimäki, Eetta. Cura, Kirsti. Zitting. 2019. Tekstiilimateriaalien soveltuvuus kierrätykseen. VTT. verkkokjulkaisu. luettu: 18.1.2024

luettavissa:

https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/24225719/VTT_R_00091_19.pdf

Kant Hvass, Kerli. 2018. Sustainable Fashion in a Circular Economy: A Consumer -centered Approach for Managing Post-consumer Textile Flows. sivut 171-191. kokoelmakirja. Aalto ARTS Books. Espoo. Toimittanut Niinimäki, Kirsi luettu: 15.1.2024

Kierto. ei pvm. Kiertotalousosaamisen kehittäminen. Kiertotaloussanasto. verkkosivu. luettu: 20.3.2024

luettavissa:

[Kiertotaloussanasto selkeyttää kiertotaloutta - Kiertotaloudesta kasvua](#)

Kokkonen, Marko. 2020. Poistotekstiilin valtakunnallinen keräys. Telaketju, Lounais-Suomen jätehuolto Oy. verkkojulkaisu. luettu: 28.2.2024

luettavissa:

[5d8cc5d4-poistotekstiilin-valtakunnallinen-kerays_lsjh.pdf \(turkuamk.fi\)](#)

Kuituus. 2021. Mitä kierrätetty tekstiilikuitu on ja mihin sitä voi käyttää?. 2.1 Mitä kierrätetty tekstiilikuitu on?. verkkosivu. luettu: 18.3.2024

luettavissa: <https://kuituus.aalto.fi/mita/>

Kulmala, Anna-Katri. Lehtinen, Antti. 2021. Tässä ne ovat – 41 kiinnostavaa kiertotalousyritystä Suomesta. Sitra. verkkosivu. luettu: 22.4.2024

luettavissa: [Tässä ne ovat – 41 kiinnostavaa kiertotalousyritystä Suomesta - Sitra](#)

Niinimäki, Kirsi. 2018 a. Sustainable Fashion in a Circular Economy: Sustainable Fashion in a Circular Economy. sivut 12-42. kokoelmakirja. Aalto ARTS Books. Espoo. toimittanut: Niinimäki, Kirsi. luettu: 15.1.2024

Niinimäki, Kirsi. 2018 b. Tekstiilijätteestä arvotuotteeksi. Sitra. blogikirjoitus. luettu: 24.1.2024

luettavissa: <https://www.sitra.fi/blogit/tekstiilijatteesta-arvotuotteeksi/>

Oppariapu. 2015. Verkostotutkimus. verkkosivu. luettu: 12.2.2024

luettavissa: <https://oppiapu.wordpress.com/verkstotutkimus/>

Orneule Oy. ei pvm.a. Yritys. verkkosivu. luettu: 9.4.2024

luettavissa: [Neulosvalmistaja | Kangastehdas | Kangastukku | Kankaan valmistaja - Orneule Oy](#)

Orneule Oy. ei pvm.b. Vastuullisuus. verkkosivu. luettu: 9.4.2024

luettavissa: [Ekologisuus | Öko-tex | Avainlippu | Mulesing vapaa - Orneule Oy](#)

Pyratex. ei pvm.a. About Us. verkkosivu. luettu: 8.4.2024

luettavissa: [ABOUT US | PYRATEx](#)

Pyratex. ei pvm.b. Recycled cotton. verkkosivu. luettu: 8.4.2024

luettavissa: [PYRATEx upcycled](#)

Pyratex. ei pvm.c. Recycled clothes. verkkosivu. luettu: 8.4.2024

luettavissa: [rewear | PYRATEx](#)

Rester Oy. 2024. Looking for answers?. verkkosivu. luettu: 26.3.2024

luettavissa: [Questions & answers - Rester](#)

Ristola, Katri. 2023. Tuotannon sivuvirtojen hyödyntäminen suljetun kierron mukaisesti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. YAMK opinnäytetyö. luettu: 10.3.2024

luettavissa: [Ristola_Katri.pdf \(theseus.fi\)](#)

Räisänen, Riikka. Rissanen, Marja. Parviainen, Eija. Suonsilta, Helena. Tekstiilien materiaalit. 2017. Finn Lectura. kirja. luettu: 8.4.2024

Saaranen-Kauppinen, Anita. Puusniekka, Anna. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tutkimuksen luotettavuus ja arviointi. verkkojulkaisu.

Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto [ylläpitäjä ja tuottaja]. luettu: 24.4.2024

luettavissa: [KvaliMOTV - 3.3 Tutkimuksen luotettavuus ja arviointi \(tuni.fi\)](#)

Saaranen-Kauppinen, Anita. Puusniekka, Anna. 2006. KvaliMOTV. Tutkimuksen luotettavuus ja arviointi. verkkosivu. luettu: 24.4.2024. luettavissa:

https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L3_3.html

Salminen, Anumaria. 6.10.2021. Kuituus. Podcast 3: Kierrätyskuidun käyttökohteiden kirjo on yhtä laaja kuin neitseellisenkin. podcastiin perustuva blogi.

luettu: 25.1.2024

luettavissa:

<https://kuituus.aalto.fi/kierratyskuidun-kayttokohteiden-kirjo-on-yhta-laaja-kuin-neitseellisenkin/>

Savikko, Peppi. 2022. Poistotekstiilien mekaanisessa avausprosessissa jalostettavan kierrätyskuidun pituuden määrittäminen. Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT. kandityö. luettu: 3.1.2024

luettavissa: [Kandidaatintyö Peppi Savikko.pdf \(lut.fi\)](#)

Sipponen, Taika. 2021. Tekstiilijätteen kierrätysmahdollisuuksien vastuullisuustarkastelu Finlaysonilla. Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT. opinäytetyö. luettu: 18.3.2024

luettavissa: [Kandi-11.1.2021.pdf \(aalto.fi\)](#)

Suomen Tekstiili ja Muoti ry. 2022 a. EU:n kiertotalous-paketin sisältämä uusi tekstiili-strategia pyrkii tekemään tuotteista kestävämpiä. verkkosivu. luettu: 14.4.2024

luettavissa: <https://www.stjm.fi/uutiset/eun-kiertotalouspaketin-sisaltama-uusi-tekstiilistrategia-pyrkii-tekemaan-tuotteista-kestavampia/>

Suomen Tekstiili ja Muoti ry. 2022 b. Kiertotalouden termit tutuiksi. verkkosivu. luettu: 18.3.2024.

luettavissa: <https://www.stjm.fi/palvelut-ja-tietoa-yrityksille/tekstiilien-kiertotalous/kiertotalouden-termit-tutuiksi/>

Teittinen, Antti. ei pvm. Verkostoanalyysi tutkimusmenetelmänä. Methodix. verkkosivu. luettu: 13.2.2024

luettavissa:

<https://methodix.fi/2014/05/19/teittinen-verkostoanalyysi-tutkimusmenetelmana/>

Tomberg, Tutta. 2019. Kuluttajakeskeinen poistotekstiilien hyödyntäminen. Turun AMK. opinnäytetyö AMK. luettu: 3.1.2024

luettavissa: [Kuluttajakeskeinen poistotekstiilien hyödyntäminen \(theseus.fi\)](https://theseus.fi)

Vainioranta, Jenni. 2022. Miten olisi jätteen elämä. Kuluttajaliitto. verkkosivu. luettu: 18.3.2024

luettavissa: <https://www.kuluttajaliitto.fi/2022/11/22/miten-olisi-jatteeton-elama/>

Vilarrasa. 2024. RESPIN by Vilarrasa. verkkosivu. luettu: 28.3.2024

luettavissa: <https://vilarrasa.com/respin-by-vilarrasa-manufacture-of-post-consumer-recycled-yarn/>

Virta, Marketta. 02.03.2018. Mitä on poistotekstiili ?. Nyt puhutaan tekstiilistä. blogi. luettavissa: [Mitä on poistotekstiili? | Telaketju \(turkuamk.fi\)](https://www.turkuamk.fi)

luettu: 03.01.2024

Kuvio 1. [Jätehuollon etusijaisjärjestys]

Kokkonen, Marko. 2020. Poistotekstiilin valtakunnallinen keräys. Telaketju, Lounais-Suomen jätehuolto Oy. verkkojulkaisu. luettu: 28.2.2024

luettavissa:

[5d8cc5d4-poistotekstiilin-valtakunnallinen-kerays_lsjh.pdf \(turkuamk.fi\)](https://www.turkuamk.fi)

Kuvio 2. [Globe Hopen kuvaus työvaatteen käyttömahdollisuuksista]

Globe Hope. ei pvm. c. Zero Waste palvelukonsepti on ympäristöystävällinen tapa kierrättää yrityksen tekstiilijäte. verkkosivu. luettu: 28.2.2024

luettavissa:

[Kierrätä yrityksen tekstiilijäte oikein ja säästät ympäristöä – Globe Hope](https://www.globehope.fi)

Kuvio 3. [Opinnäytetyön viitekehys]

Kuvio 4. [Poistotekstiili virrat Suomessa 2019 esitetty tonneina]

Dahlbo, Helena. Rautiainen, Aija. Savolainen, Hannu. Oksanen, Pauliina.

Nurmi, Piia. Virta, Marketta. Pokela, Oskari. 2021. Textile flows in Finland 2019.

Turun AMK. verkkojulkaisu. luettu: 17.1.2024

luettavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522167873.pdf>

Taulukko 1.

[Opinnäytetyössä käytetty terminologia]

Liitteet

Kysely Globe Hope Oylle zero waste-palvelukonseptista

1. a) Minkälaista tekstiiliä konseptin kautta tulee?
b) Minkälaista laatua/ koostumusta/ materiaalia tekstiilit ovat?
c) Mikä on ollut tekstiilin alkuperäinen käyttötarkoitus?
d) Missä kunnossa tekstiilit ovat?
2. Miten zero waste palvelun kautta tulleita tekstiilejä hyödynnetään tällä hetkellä?
3. a) Kuinka paljon tekstiiliä tulee zero waste konseptin kautta? (noin)
b) Kuinka suuri osa on uusiokäyttöön tekstiilinä kelpaamatonta ns. poistotekstiiliä?
4. a) Minne poistotekstiilit tällä hetkellä toimitetaan?
b) Missä on niiden loppusijoituspaikka?
5. Onko Globe Hopella yhteistyökumppaneita/alihankkijoita / muita sidosryhmiä mukana poistotekstiilien kierrättämisessä/ jalostuksessa /kuidun revinnässä?
6. Minkälaisia haasteita zero waste konseptin kautta tulleisiin poistotekstiileihin ja niiden kierrättämiseen liittyy?
7. Miten haluaisitte kehittää zero waste konseptia tulevaisuudessa?
8. Toimeksiantajan omat kommentit tai huomiot

Kyselyn on laatinut Sanna Laine 8.1.2024. Kysely on toimitettu Globe Hope Oyn henkilökunnalle ja siihen on vastattu anonyymisti.

Tutkittavan informointilomake

TIEDOTE TUTKIMUKSESTA

Teemakysely liittyen opinnäytetyöhön:

Selvitys tekstiilin kierrätyksen ja -jalostuksen parissa toimivista yrityksistä

Pyyntö osallistua tutkimukseen

Teitä pyydetään mukaan tutkimukseen, jossa pyritään löytämään mahdollisia yhteistyöverkostoja Globe Hope Oylle tekstiilin kierrätyksen ja jalostuksen parissa työskentelevistä toimijoista. Toimeksiantajayrityksen tavoitteena on kierrättää tarjoamansa zero waste-palvelukonseptin kautta kerätty poistotekstiili mahdollisimman resurssitehokkaasti ja kiertotalouden periaatteiden mukaisesti. Olemme arvioineet, että sovellutte tutkimukseen, koska yrityksellä itsellään ja sen henkilökunnalla on paras näkemys zero waste-palvelukonseptista ja mahdollisista haasteista. Toimeksiantajayrityksen työntekijät osaavat myös itse parhaiten arvioida kenellä on ajantasaista tietoa liittyen kyselyssä esitettyihin kysymyksiin. Tämä tiedote kuvaa tutkimusta ja teidän osuuttanne siinä. Perehdytynne tähän tiedotteeseen teille järjestetään mahdollisuus esittää kysymyksiä tutkimuksesta, jonka jälkeen teiltä pyydetään suostumus tutkimukseen osallistumisesta.

Vapaaehtoisuus

Kyselyyn vastaaminen on täysin vapaaehtoista. Kieltäytyminen ei vaikuta työhönne tai asemaanne työyhteisössä.

Voitte myös keskeyttää kyselyn koska tahansa syytä ilmoittamatta. Mikäli keskeytätte tutkimuksen, teiltä keskeyttämiseen mennessä kerättyjä tietoja voidaan käyttää osana tutkimusaineistoa. Mikäli peruutatte suostumuksen, teistä jo kerättyjä henkilötietoja, näytteitä ja muita tietoja ei voida käsitellä enää osana tutkimusta, vaan ne hävitetään, mikäli niiden poistaminen aineistosta on edelleen mahdollista.

Tutkimuksen tarkoitus

Anonyymin kyselyn tarkoituksena on kartoittaa Globe Hope Oyn zero waste-palvelukonseptin ajantasaista tilannetta ja selvittää miten konsepti toimii, minkälaista tekstiiliainesta palvelun kautta on kerätty sekä miten toimeksiantajayritys haluaa kehittää toimintaa.

Tutkimuksen toteuttajat

Kyseessä on opinnäytetyö, joka toteutetaan osana vostonomin tutkintoa Metropolian Ammattikorkeakoulussa. Tutkimuksen toteuttaa Sanna Laine ja työ tehdään toimeksiantona Globe Hope Oylle. Opinnäytetyön ohjaavana opettajana on Ülle Liesvirta.

Tutkimusmenetelmät ja toimenpiteet

Asianosaista pyydetään vastaamaan kyselyyn, joka sisältää 12 kysymystä. Kysely on luonteeltaan teemakysely ja sillä pyritään kartoittamaan Globe Hope Oyn zero waste-palvelukonseptin ajantasaista tilannetta. Kyselyyn vastaaminen tehdään kirjallisesti ja vastaaminen onnistuu työpäivän aikana.

Kustannukset ja niiden korvaaminen

Tutkimukseen osallistuminen ei maksa teille mitään. Osallistumisesta ei myöskään makseta erillistä korvausta.

Tutkimustuloksista tiedottaminen

Kyselyn vastauksia käytetään teoriapohjana opinnäytetyössä, jonka tarkoituksena on kehittää toimeksiantajayritys Globe Hope Oyn zero waste-palvelukonseptia. Opinnäytetyö julkaistaan avoimesti Theseus-tietokannassa.

Tutkimuksen päättyminen

Toimeksiantajayritys Globe Hope Oyille toimitetaan opinnäytetyö, josta selviää tutkimuksen tulokset. Osana tutkimusta suoritettun kyselyn kysymyskaavake julkaistaan opinnäytetyön liitteissä ja vastuksia on käytetty osana tutkimuksen teoriapohjaa.

Lisätiedot

Pyydämme teitä tarvittaessa esittämään tutkimukseen liittyviä kysymyksiä tutkijalle/tutkimuksesta vastaavalle henkilölle.

Tutkijoiden yhteystiedot

Opinnäytetyötekijä

Nimi: Sanna Laine

Puh.

Sähköposti:

Opinnäytetyön ohjaaja

Titteli: lehtori

Nimi: Ülke Liesvirta

Metropolian Ammattikorkeakoulu

Puh.

Sähköposti:

(Kierto, ei pvm)