

Poistotekstiilien uusiokäyttö muotoilun lähtökohtana



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, Muotoilun koulutusohjelma

kevät, 2017

Lotta Santala

Muotoilu
Visamäki

Tekijä	Lotta Santala	Vuosi 2017
Työn nimi	Poistotekstiilien uusiokäyttö muotoilun lähtökohtana	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyö poistotekstiilien uusiokäytöstä muotoilun lähtökohtana tutkii poistotekstiilien hyödyntämistä vaateteollisuuden käytössä. Poistotekstiilien hyödyntämisen reunaehtojen määrittämiseksi tutustutaan suomalaisten kuluttajien ja yritysten tekstiilipoistoihin sekä olemassa oleviin uusiokäytön muotoihin ja niiden vaatimuksiin. Uusiokäytön ekologisuuden käsitteleminen on osa työtä ja sen myötä pohditaan, kuinka erilaisilla muotoiluratkaisuilla voitaisiin lisätä poistotekstiilien hyödyntämisen ekologisuutta.

Poistotekstiilien tutkiminen ja niiden hyödyntämismuotoihin tutustuminen tehdään pohjatyönä opinnäytetyön toimeksiantajalle Dafecor Oy:lle tehtävään suunnittelutyöhön. Suunnittelutyön tavoitteena on selvittää toimeksiantajan määrittämien poistotekstiilien hyödyntämismahdollisuudet vaatemateriaalina ja luoda materiaaleja tehokkaasti hyödyntävä mallistokokonaisuus mallistolle asetetut tavoitteet huomioiden.

Suunnittelutyössä huomioidaan toimeksiantajan toiveet suunniteltavan malliston kohderyhmästä, muotokielestä, kierrätettävyydestä sekä materiaali- ja kustannustehokkuudesta. Suunniteltavaa mallistoa arvioidaan osaltaan teollisen sarjatuottamisen kautta.

Kolmivaiheisen suunnitteluprosessin – ideointi, suunnittelu, jatkokehitys – avulla saadaan aikaan valmis mallisto, jonka toimivuus on testattu käytännön tasolla. Mallistosta esitellään prototyyppien lisäksi kuvin malliston tuotteiden valmiit versiot. Lopuksi pohditaan mallistosuunnittelun onnistumista ja määrättyjen materiaalien toimivuutta vaatemateriaalina. Materiaalien vaihtoehtoisia käyttötapoja esitetään myös työn lopussa. Suunnittelutyötä ei esitellä Theseus-palveluun ladatussa työssä toimeksiantajan toiveesta.

Avainsanat Uusiokäyttö, poistotekstiili, vaatesuunnittelu, sarjatuotanto

Sivut 32 sivua, joista liitteitä 1 sivu

Degree Programme in Design
Visamäki

Author	Lotta Santala	Year 2017
Subject	The use of discarded textiles in design	

ABSTRACT

This thesis studies the use of discarded textiles in design. The multiple ways to reuse discarded textiles as material for new textiles and products are studied and introduced. To understand the concept of reuse and pre-conditions for reusing discarded textiles, the thesis studies the quantity and quality of textiles disposed by Finnish households and companies. Ecological aspects of using discarded textiles as material are defined and some of the design principles to decrease negative impact on the environment are introduced as part of the thesis.

The research of the reuse of discarded textiles is done to support the design work of this thesis. The commissioner of this thesis is a Finnish textile recycling company Dafecor Oy. The aim for the design work is to study the possibilities of the discarded textiles defined by the commissioner and to create a functional collection by using the material in innovative and efficient ways.

All the requirements set for the collection are noticed during the design process. There have been set requirements for the target group, the appearance, recycling possibilities of the collection and for the efficiency of material use and production costs. The collection is examined from the perspective of industrial serial production.

The collection is created through the three phased design process: innovation, design and development. The products of the collection have been tested in use. Besides the prototypes the finished models of the products are presented in this thesis as pictures.

The use of the discarded textiles given is evaluated and also the alternative ways of use are presented as ideas.

By the wish of the commissioner, the design work of this thesis is not included in the version available in Theseus.

Keywords Recycle, discarded textiles, design, serial production.

Pages 31 pages including appendices 1 page

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Toimeksiantaja	1
1.2	Aiheen valinta ja rajaus	2
1.3	Opinnäytetyön tavoitteet ja kysymyksenasettelu	3
1.4	Tutkimusmenetelmät	3
1.5	Viitekehys	4
2	KESKEISET KÄSITTEET	5
3	POISTOTEKSTIILIEN UUSIOKÄYTTÖ	9
3.1	Poistotekstiilien määrästä ja laaduista	9
3.2	Poistotekstiilit uuden tekstiilimateriaalin raaka-aineena	12
3.2.1	Mekaaninen kierrättäminen	13
3.2.2	Kemiallinen kierrättäminen	14
3.3	Poistotekstiilit uuden tekstiilituotteen materiaalina	15
3.4	Uusiokäyttöön perustuvan vaatetuotannon vaiheista	21
4	POISTOTEKSTIILIEN UUSIOKÄYTÖN EKOLOGISUUDESTA	23
4.1	Elinkaariajattelu poistotekstiileistä valmistettavan vaatteiden suunnittelussa ..	24
4.2	Uusiokäyttöä tukevia ekologisia muotoiluperiaatteita	26
	LÄHDELUETTELO	28
	KUVALÄHTEET	31
	Liitteet	

Liite 1 Vaatteita valmistavan yrityksen organisaatiokaavio

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöprosessi on aloitettu joulukuussa 2015. Aiheena tällöin oli innovoida mekaanisesti kierrätettyjen poistotekstiilien hyödyntämistä vaatemateriaalina. Dafecor Oy:ltä pyydettiin toimeksiantoa ensimmäisen kerran joulukuussa 2015. Yrityksellä ei kuitenkaan ollut siihen aikaan tarvetta opinnäytetyölle, joten lähdin tekemään työtä aiheesta oman kiinnostuksen pohjalta ilman toimeksiantajaa. Kevään 2016 aikana kuitenkin toimeksiannosta Dafecor Oy:n kanssa sovittiin ja opinnäytetyön aihe rakennettiin uudelleen molempia osapuolia hyödyttäväksi. Varsinainen projektiaika opinnäytetyölle asetettiin syksyyn 2016.

Työn rajaamiseen on käytetty runsaasti aikaa ja työ on elänyt prosessin aikana ymmärryksen kasvettua. Työssä käsiteltävistä poistotekstiilien uusiokäytön muodoista on jätetty pois ne hyödyntämismuodot, jotka eivät palvele tekstiiliteollisuuden tarpeita. Tällaisia hyödyntämismuotoja on muun muassa poistotekstiilien terminen kierrätys, joissa synteettiset tekkokuidut sulatetaan ja hyödynnetään muovituotteina.

Opinnäytetyö poistotekstiilien uusiokäytöstä muotoilun lähtökohtana tarkastelee poistotekstiilien hyödyntämistä vaatteiden materiaalina. Opinnäytetyössä käsiteltävät aiheet on rakennettu tukemaan opinnäytetyön toimeksiantajalle tehtävää suunnittelutyötä. Poistotekstiilejä hyödyntävän malliston suunnitteluun asetettiin paljon kriteerejä ja mallistoa toivottiin käsiteltävän useista eri näkökulmista. Työssä on avattu näitä teemoja ennalta, jotta opinnäytetyön kokonaisuus ja työn suunnitteluprosessissa tehdyt päätökset olisivat ymmärrettävissä. Työssä esiteltävät poistotekstiilimäärät ja niiden hyödyntämismallit sijoittuvat alueellisesti muutamaa esimerkkiä lukuun ottamatta Suomeen.

1.1 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja on suomalainen poistotekstiilien hyödyntämiseen erikoistunut yritys Dafecor Oy. Yritys on toiminut alalla 22 vuotta. Suomalaisia työllistävän yrityksen tuotanto on jaettu Janakkalaan ja Jyväskylään, joissa työstetään teollisuuden ylijäämästä, yritysten tekstiilipoistoista ja kuluttajakäytöstä poistuneista tekstiileistä uusia tuotteita useisiin käyttötarkoituksiin. Raaka-aineita hyödynnetään monipuolisesti erilaisina materiaalsekoituksina, joista Dafecor Oy valmistaa tuotteita eri teollisuuden aloille kuten ympäristötuotteiksi, rakentamiseen, puutarhoihin sekä huonekalujen verhoiluun. Yrityksen periaatteena on valmistaa suorituskyvyltään ja toimivuudeltaan yhtä tehokkaita tuotteita kuin neitseellisistä materiaaleista valmistetut tuotteet ovat, jolloin Dafecor Oy:n

tuotteita käyttävien yritysten ei tarvitse tehdä kompromisseja toimivuuden kanssa ekologisemman vaihtoehdon valittuaan.

1.2 Aiheen valinta ja raja

Poistotekstiilien uusiokäyttö muotoilun lähtökohtana on valittu opinnäytetyön aiheeksi tekijän ammatillisten tavoitteiden ja kiinnostuksen pohjalta. Toimeksiannosta Dafecor Oy:n kanssa sovittiin keväällä 2016 ja sen perimmäisenä tavoitteena on selvittää määrättyjen Dafecor Oy:n materiaalien soveltuvuutta vaatteiden materiaaleina. Opinnäytetyön kokonaisuus on rakennettu tukemaan suunnittelutyössä vaadittujen kriteerien täyttymistä. Suunnittelutyön raja

Opinnäytetyön aihe rajattiin molempia osapuolia hyödyttäväksi ja mielekkääksi kokonaisuudeksi elokuussa 2016 opinnäytetyölle asetetun projektin käynnistyessä. Lähtökohtana aiheen valinnassa oli poistotekstiilien uusiokäyttö vaatteiden materiaalina neitseellisten materiaalien sijaan. Opinnäytetyö rajautuu kahteen osioon: selvitys- ja suunnittelutyöhön. Selvitystyössä tutustutaan poistotekstiileihin, niiden hyödyntämiseen, mahdollisiin tuotantomuotoihin sekä poistotekstiilien uusiokäytön ekologisuuteen. Näihin tutustuminen on tärkeää suunnittelutyön kannalta. Näkökulma poistotekstiilien uusiokäytön muotoja tutkiessa on niiden hyödyntämisessä uuden tuotteen materiaalina, jolloin uusiokuitujen tuotantoa ei tarvittaisi. Kuitenkin uusiokuituja valmistaviin uusiokäytön muotoihin tutustutaan kokonaisuuden hahmottamiseksi ja mahdollisen vertailun mahdollistamiseksi.

Poistotekstiilien hyödyntämisen syynä on usein ekologinen ajattelu, jossa halutaan vähentää neitseellisten materiaalien tuotantoa ja jätteen määrää. Työssä sivutaan myös poistotekstiilien hyödyntämisen ekologisuutta, mutta työn ulkopuolelle jätetään kattavien ekologisen muotoilun arviointimenetelmien tutkimus ja hyödyntäminen, sillä niiden käsitteleminen olisi kokonaisuutena opinnäytetyötä laajemman tutkimuksen arvoinen aihe. Sen sijaan elinkaariajatteluun tutustutaan ja sitä hyödynnetään toimeksiantajalle tehtävässä suunnittelutyössä.

Suunnittelutyöhön liittyy suunniteltujen tuotteiden prototyyppien valmistus, sillä se on osa suunnitteluprosessia. Valmistusta käsitellään ainoastaan suunnittelun näkökulmasta, jolloin prototyyppien vaatimaa kaavoitus- ja ompelutyötä ei raportoida työssä.

1.3 Opinnäytetyön tavoitteet ja kysymyksenasettelu

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää toimeksiantajan määrittämien materiaalien soveltuvuus vaatteiden materiaalina suunnitteleamalla mallisto poistotekstiileistä muut suunnittelulla asetetut tavoitteet huomioon (kappale 5 alaotsikkoineen). Tämän tavoitteen saavuttaminen vaatii ymmärrystä poistotekstiilien hyödyntämisen vaikutuksista suunnittelu- ja valmistusprosessiin, joten opinnäytetyön tavoitteena on myös ymmärrys poistotekstiilien hyödyntämisestä ja siihen liittyvistä ongelmista varsinaisen toimeksiannon tavoitteen tueksi.

Opinnäytetyö pyrkii vastaamaan ensisijaisesti näihin kysymyksiin:

1. Miten poistotekstiilejä voidaan uusiokäyttämällä hyödyntää vaatetuo-
tannossa?
2. Miten poistotekstiilien ominaisuudet vaikuttavat niiden uusiokäytön
muotoon?

Apukysymykset:

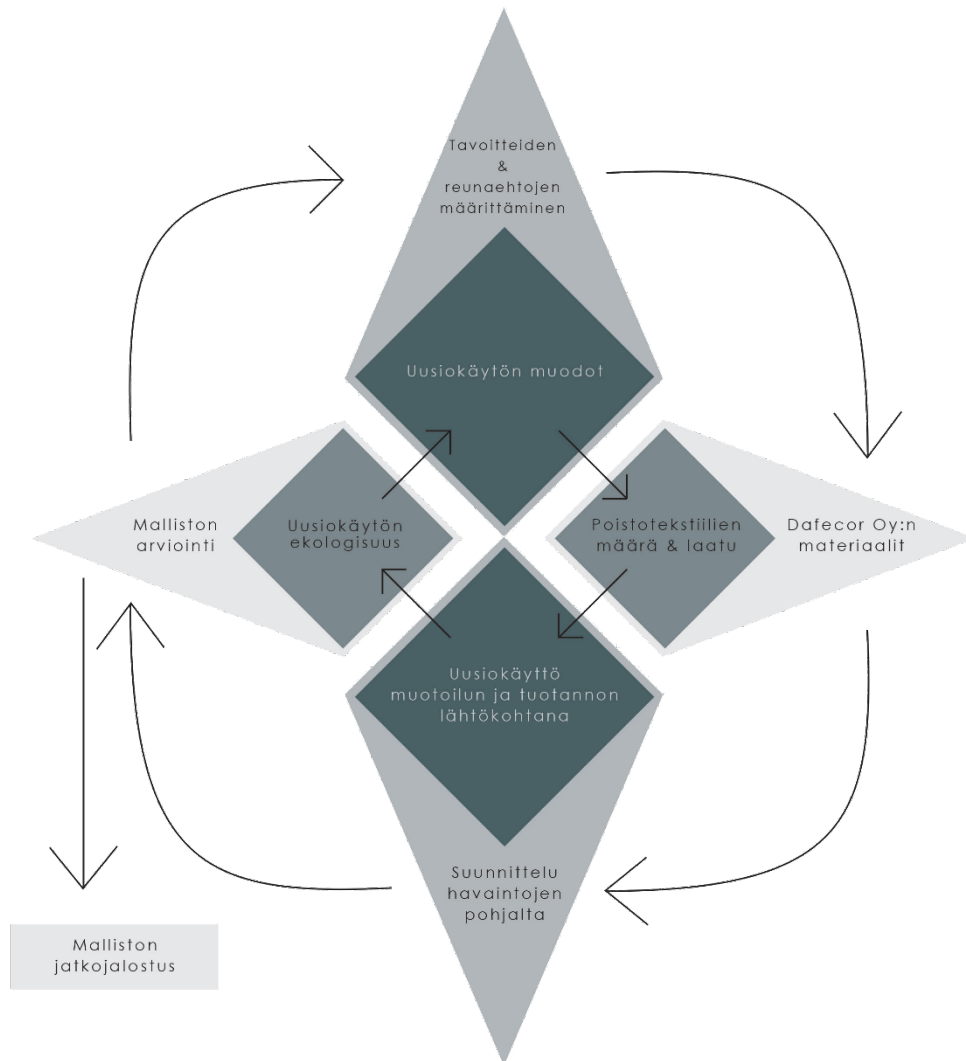
1. Soveltuvatko toimeksiantajan määrittämät materiaalit vaatetuskäyt-
töön?
2. Minkälaisia tuotteita opinnäytetyössä käytettävistä materiaaleista
voitaisiin valmistaa?

1.4 Tutkimusmenetelmät

Poistotekstiilien uusiokäyttö muotoilun keinona on ennen kaikkea laadul-
linen tutkimus, jonka tavoitteena on ymmärrys poistotekstiilien hyödyn-
tämisestä. Poistotekstiilien uusiokäyttöä muotoilun lähtökohtana tarkas-
tellaan tutustumalla poistotekstiilien määrään ja laatuun, poistotekstiilien
ominaisuuksiin ja niiden vaatimiin hyödyntämismuotoihin. Opinnäyte-
työn lähdeaineistona käytetään poistotekstiilejä, uusiokäyttöä, kestäväää
muotoilua sekä kuluttajien asenteita ja tottumuksia käsitteleviä määrälli-
siä ja laadullisia tutkimuksia ja alan kirjallisuutta. Näiden kaikkien avulla
pystytään luomaan tarkka kuva poistotekstiilien hyödyntämisen eri muo-
doista, poistotekstiilien hyödyntämistapaan vaikuttavista tekijöistä sekä
paneutumaan paremmin juuri uusiokäyttöön muotoilun keinona. Apuna
käytetään myös uusiokäyttöönä tuotantonsa perustavien yritysten net-
tisivuja konkreettisten esimerkkien osoittamiseksi. Suunnittelutyössä käy-
tettään hyödyksi poistotekstiilien uusiokäytön tutkimista sekä opintojen
aikana saavutettua ymmärrystä tuote- ja mallistosuunnittelusta asiak-
kaalle.

1.5 Viitekehys

Kuvassa 1 esitetyn viitekehysten keskellä olevat neljä neliötä määrittävät opinnäytetyössä tehtävän poistotekstiilien uusiokäytön selvityksen vaiheet ja alueet. Nuolenkärjen muotoisissa reuna-alueissa käsitellään suunnitteluosuuden kulkua, kunkin kärjen osoittama aihe liittyy nuolenkärjen sisällä olevaan neliöön. Yhdessä aihealueet muodostavat opinnäytetyön kokonaisuuden.



Kuva 1. Viitekehys (Santala 2016).

2 KESKEISET KÄSITTEET

Poistotekstiilien hyödyntämiselle uusien tuotteiden materiaalina on vaikea määrittää termiä, sillä se ei varsinaisesti sovi kummankaan yleisesti käytetyn poistotekstiilien hyödyntämismuotoa kuvaavan termin – uusio- ja uudelleenkäyttö – piiriin. Tutkimus aloitettiin tutustumalla taustaineistoon termin määrittämiseksi.

Termejä uusio- ja uudelleenkäyttö käytetään usein ristiin puhuttaessa poistotekstiilien hyödyntämisestä uuden tuotteen materiaalina. Uusiokäytöllä tarkoitetaan niin muotoilun alan kirjallisuudessa kuin opinnäytetyössä käytetyissä kiertotaloutta käsittelevissä teksteissä tuotteen tai materiaalin hyödyntämistä uudelleen materiaalin raaka-aineena, jolloin se vaatii uudelleentuotantoa. Uusiokäyttöä kutsutaan usein myös materiaalin **kierrättämiseksi** (Lassila & Tikanoja 2011).

Kuitenkin kokemukseni mukaan kierrätys-sana tarkoittaa arkikielessä sekä tuotteen materiaalin kierrättämistä raaka-aineeksi, että tuotteen sellaisenaan kierrättämistä muun muassa lahjoittamalla tai myymällä se eteenpäin esimerkiksi kierrätyskeskuksissa. Jälkimmäistä vaihtoehtoa – tuotteen sellaisenaan kierrättämistä – kutsutaan myös uudelleenkäytöksi, sillä se ei vaadi tuotantoa lainkaan. Termeissä on siis päällekkäisyyksiä sekä kontekstista riippuvaa tulkintavaraa kierrätys-sanan vuoksi. Niemelä erottaa käsitetutkimuksessaan (2010, 82–83) uusiokäytön ja uudelleenkäytön toisistaan nimenomaan uudelleentuotannon perusteella. Uusiokäytettäessä poistotekstiilejä materiaalien raaka-aineena tarvitaan niiden työstämiseen aina mekaanista tai kemiallista kierrätystä ja valitun kierrätysmuodon avulla saadun raaka-aineen jatkojalostusta. Mekaanisesta ja kemiallisesta kierrätyksestä kerrotaan käsitteistön lisäksi kohdissa 4.2.1 ja 4.2.2.

Uusio- ja uudelleenkäyttö-määritelmien perusteella on haastavaa sijoittaa poistotekstiilien sellaisenaan hyödyntäminen uuden tuotteen materiaalina kuuluvaksi vain toiseen näistä, sillä puhuttaessa poistotekstiilin hyödyntämisestä uuden tuotteen materiaalina ei varsinaista tekstiilin uudelleentuotantoa vaadita. Tämä hyödyntämismuoto kuitenkin vaatii tuotteen valmistuksellista tuotantoa, joten sitä ei voida laskea mukaan uudelleenkäytön piiriin, mutta se ei vastaa myöskään täysin uusiokäytön määritelmää, sillä sitä ei käsitellä uuden materiaalin raaka-aineeksi.

Määriteltäessä poistotekstiilien sellaisenaan hyödyntämisestä käytettävää termiä tässä työssä lähdin vertaamaan sitä myös englanninkielisissä aineistoissa käytettäviin reuse ja recycle -termeihin. Tojo, Kogg, Kjørboe & Kjær (2012, 15–16) ovat selvityksessään käyttäneet englannin kielellä julkaistua EU direktiiviä 2008/98/EC määrittämään näitä sanoja, ja tässä direktiivissä reuse tarkoittaa tuotteiden tai niiden osien hyödyntämistä siinä käyttötarkoituksessa, johon se on alun perinkin luotu. Recycle sen

sijaan on materiaalin hyödyntämistä uudelleentuotannon kautta. Saman direktiivin suomenkielisessä versiossa 2008/98/EY käytetään reuse -sanatilalla sanaa uudelleenkäyttö ja recycle on suomennettu kierrättämiseksi. Termi uusiokäyttö on siis jätetty kokonaan mainitsematta. Myös TEXJÄTE-hankkeen loppuraportissa Dahlbo, Aalto, Salmenperä, Eskelinen, Pennanen, Sippola ja Huopalainen (2015) puhuvat ainoastaan uudelleenkäytöstä ja kierrättämisestä. Uusio-alkua sanoissa käytetään ainoastaan puhuttaessa kierrätetyistä poistotekstiileistä valmistetuista uusiokuiduista, uusiokuitutuotteista ja kierrätyksen avulla valmistetuista uusiotuotteista.

Uusiokäyttö terminä tuntui kuitenkin luontevalta kuvaamaan poistotekstiilituotteen muuntamista uudeksi tuotteeksi, sillä siten valmistettuja tuotteita kutsuttiin lähteissä usein uusiotuotteiksi (ks. esim. Dahlbo ym. 2015). Poistotekstiilejä uusien tuotteiden materiaalina hyödyntävässä tuotannossa poistotekstiilituotteen malli vaihtuu usein täysin toiseen, tästä syystä uusiokäyttö kuvaa toimintaa paremmin kuin uudelleenkäyttö, jonka koen tarkoittavan enemmän tuotteen olomuodon sellaisenaan säilyttävää hyödyntämismuotoa. Työssä käytetään kuitenkin uusiokäyttö-sanaa kuvamaan myös mekaanisen ja kemiallisen kierrätyksen muotoja. Näistä kuitenkin puhutaan eri kappaleissa, joten sekaannusta ei synny.

Poistotekstiilien uusiokäytön määritelmän perusteella on määritetty sitä tukevat ja aiheeseen liittyvät termit. Muut termit ovat linjassa myös tausta-aineiston kanssa.

Elinkaariajattelu

Tuotteen raaka-aineen ja itse tuotteen valmistuksen, jakelun, käytön ja kierrätyksen tai loppusijoituksen vaatimien resurssien ja ympäristövaikutusten ymmärrys, joka pyrkii korjaamaan tai välttämään negatiiviset ympäristövaikutukset. Elinkaariajattelua voidaan hyödyntää tuotteen suunnittelussa ja onnistuessaan elinkaariajattelun pohjalta tehdyn suunnittelutyön tuloksena on ympäristöä huomioivaa muotoilua.

Kierrätys

Kontekstin perusteella tulkittavissa jätemateriaalin raaka-aineena hyödyntämisestä tuotteiden sellaisenaan kierrättämiseen omistajavaihdosten avulla. Tässä työssä kierrätys on yläkäsite kaikelle materiaalin kierrättämiselle – sellaisenaan tai teollisten prosessien avulla. Kierrätyksestä puhutaan myös poistotekstiilien raaka-aineeksi hyödyntämisen yhteydessä uusio-etuliitteen liiallisen käytön välttämiseksi. Vertaa: Poistotekstiilien uusiokäyttö uusiokuiduiksi ja poistotekstiilien kierrättäminen uusiokuiduiksi.

Kuluttajapoisto	<p>Kuluttajan käytöstään poistama tekstiilituote. Usein kuluttajien poistotekstiilit ovat valmiin tuotteen muodossa vaatteena tai kodintekstiilinä. Kuluttajien poistoa voivat olla myös kankaan paloja, sen mukaan millaisia tekstiilejä taloudesta on poistettu.</p>
Poistotekstiili	<p>Tässä työssä poistotekstiili on määritelmä teollisuuden, yrityksen tai kuluttajan käytöstä poistettavalle, uusio- tai uudelleenkäytön avulla hyödynnettävälle tekstiilimateriaalille ja -tuotteille.</p>
Tekstiilijäte	<p>Ominaisuuksiensa tai laatunsa vuoksi uudelleen- tai uusiokäyttöön soveltumattomat, ainoastaan energiaksi hyötykäytettävät - aiemmin myös kaatopaikalle päätyneet - tekstiilimateriaalit ovat tekstiilijätettä.</p>
Ylijäämä	<p>Asiayhteyden mukaan ylijäämällä voidaan tarkoittaa</p> <ol style="list-style-type: none">1) teollisuuden ylijäämää, jolloin materiaali on usein tuotannosta ylijäänyttä neitseellistä ensiluokkaista tai mahdollisesti muun muassa värvirheiden vuoksi II-laatuista materiaalia kankaan tai langan muodossa. Teollisuuden ylijäämällä voidaan tarkoittaa myös tuotannon aikana leikkuussa syntyneitä materiaalipaloja.2) Ylijäämäateriaali voi tarkoittaa myös suuremman yrityksen tai toimijan ylijäämätuotteita. Tällöin ylijäämä on usein käytetty, esimerkiksi armeijan ylijäämätuotteet tai työvaateylIJäämä. Suuria eriä ylijäämätuotteita syntyy yritysten korvatuskäytössään olleita, kuluneita ja pinttyneesti likaantuneita tekstiilituotteita. Tässä työssä puhuttaessa yrityksen ylijäämätuotteista käytetään termiä yrityspoisto (ks. yrityspoisto).
Yrityspoisto	<p>Yrityspoistoilla tarkoitetaan tässä työssä eri alojen yritysten poistotekstiilejä, kuten työ- ja edustusvaatteita, mainoslakanoita ja erilaisia sisustustekstiilejä, joita yrityksillä syntyy normaalin kulumisen</p>

ja muun muassa brändiuudistusten yhteydessä. Armeijan ylijäämämateriaalit ja laitostalouksien, kuten pesuloiden tekstiilit luetaan tässä työssä myös yrityspoistoiksi. Yrityspoistot ovat usein eriä keskenään samankaltaisia tuotteita, joiden uusiokäyttö on helpommin suunniteltavissa tuotteiden homogeenisyyden vuoksi.

Uudelleenkäyttö

Tuotteen hyödyntäminen siinä käyttötarkoituksessa, johon se on luotu. Uudelleenkäytön muotoja ovat muun muassa vuokrauspalvelut, vaatteiden myyminen kirpputoreilla, niiden vieminen kierrätyskeskuksiin ja lahjoittamalla ne eteenpäin esimerkiksi hyväntekeväisyysjärjestöjen kautta.

Uudelleentuotanto

Uudelleentuotannossa poistotekstiileistä valmistetaan uusia materiaaleja. Uudelleen tuotanto vaatii poistotekstiilien kierrätystä.

Uusiokäyttö

Poistotekstiilin hyödyntämistä joko 1) uuden materiaalin raaka-aineena tai 2) uuden tuotteen materiaalina. Esimerkki ensimmäisestä uusiokäytön muodosta on mekaaninen ja kemiallinen materiaalikierrätys ja uusiomateriaalien tuottaminen. Toista uusiokäytön muotoa on esimerkiksi vanhan vaatteiden muokkaaminen uudeksi, toisenlaiseksi vaatteeksi. Se ei vaadi materiaalin uudelleentuotantoa, mutta se vaatii tuotantoa valmistuksen osalta.

3 POISTOTEKSTIILIEN UUSIOKÄYTTÖ

Kuten käsitteistössä avattiin, uusiokäytöllä tässä työssä tarkoitetaan sekä poistotekstiilien hyödyntämistä uuden materiaalin raaka-aineena että niiden hyödyntämistä uuden tuotteen materiaalina. Ensimmäinen hyödyntämismuoto vaatii uudelleentuotantoa poistotekstiilien hyödyntämiseksi, kun jälkimmäinen käyttää materiaalia sellaisenaan ilman kuidutus- ja jatkojalostusprosesseja. Poistotekstiilien laatu on olennaisessa osassa uusiokäytön muodoissa, joten uusiokäytön tutkiminen aloitettiin tutustumalla poistotekstiileihin. Poistotekstiileihin tutustumalla on tarkoitus saavuttaa ymmärrys aiempien vuosien poistotekstiilien hyödyntämisen tilanteesta ja sen ympärillä tehdyistä hankkeista, poistotekstiilien alkuperästä ja kiertäykseen vaikuttavista tekijöistä. Myöhemmin työssä esiteltävät jaot poistotekstiilijakeiden vaikutuksista niitä hyödyntävien yritysten tuotannon muotoihin on myös helpommin ymmärrettävissä tutustuttua poistotekstiilien taustoihin.

3.1 Poistotekstiilien määrästä ja laaduista

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE), Kuluttajatutkimuskeskuksen, Hämeen ammattikorkeakoulun (HAMK) ja U-landshjälp från Folk till Folk i Finland Rf:n (UFF) yhteistyönä toteutetun hankkeen *Tekstiilijätteen kiertäyksen edistämisen mahdollisuudet ja esteet* (TEXJÄTE) loppuraportissa (Dahlbo ym. 2015, 14–15) kerrottiin Suomessa vuonna 2012 poistotekstiilejä kerääntyneen kokonaisuudessaan 71 miljoonaa kiloa, joista suurin osa tuli kuluttajilta. Kuluttajien poistotekstiileistä 77 % (54,7 miljoonaa kiloa) sijoitettiin jätteenkäsittelylaitoksiin seka- tai energiajakeiden kautta tekstiilijätteenä ja 23 % (16,8 miljoonaa kiloa) lahjoitettiin hyväntekeväisyysjärjestöille uudelleenkäyttöön. TEXJÄTE-hankkeen aikana Suomessa sai vielä sijoittaa orgaanista jätettä kaatopaikalle, joten sekajätteeseen sijoitetut poistotekstiilit vietiin sinne. Kuitenkin nykyään vuoden 2016 orgaanisen jätteen kaatopaikkauskiellon myötä tekstiilit ja muu orgaaninen jäte on hyödynnetty energiana. Kuluttajat voivat kuitenkin edelleen laittaa poistotekstiilinsä sekajakeeseen ja jätehuollon tehtävänä on huolehtia sen oikeasta loppusijoituspaikasta. (VNa 331/2013, 28 §; HSY 2015; ks. myös Kiertokapula n.d.)

Suomalaisten poistotekstiileistä vuonna 2012 ainoastaan 1,15 miljoonaa kiloa hyödynnettiin uusiokäytön avulla raaka-aineeksi. Uusiokäytettävistä poistotekstiileistä 0,97 miljoonaa kiloa tuli hyväntekeväisyysjärjestöjen kautta ja 0,16 miljoonaa kiloa yritys-poistoina laitostalouksilta, kuten pesuloista ja muilta tekstiilialan yrityksiltä. Suoraan kuluttajilta uusiokäyttöön tulevien tekstiilituotteiden vähäisyys johtuu muun muassa kuluttajien kierrätystottumuksista ja tietämättömyydestä sekä sopivan keräyskanavan puuttumisesta. (Dahlbo ym. 2015, 14–15; Aalto 2014.)

Tällä hetkellä uusiokäyttöön soveltuvien poistotekstiilien erilliskeräystä ei ole, mutta kuluttajien poistoja saadaan talteen välillisesti hyväntekeväisyysjärjestöjen, kuten UFF:n, Suomen Punaisen Ristin (SPR), Pelastusarmeijan ja Fidan keräyksien kautta niiden käsitellessä kuluttajien keräyskontteihin lahjoittamia poistotekstiilejä. Hyväntekeväisyysjärjestöjen keräyskontit sijaitsevat usein kuntien aluekeräyspisteissä, joten ne ovat kuluttajille helposti lähestyttävissä. Keräyskontit ovat tarkoitettu ehjille ja puhtaille uudelleenkäyttöön soveltuville tuotteille, mutta tästä huolimatta osa kuluttajista poistaa uudelleenkäyttöön kelvottomia vaatteita hyväkuntoisten lahjoitusten seassa. Näiden vaatteiden lahjoitus näkyy hyväntekeväisyysjärjestöjen uusiokäyttöön ja jätteeksi toimitettavien tekstiilien määrässä. Vuonna 2012 hyväntekeväisyyteen päätyvistä poistotekstiileistä 6 % eli aiemmin mainitusti 0,97 miljoonaa kiloa käsiteltiin edelleen kierrätettäväksi. 23 % lahjoituksista eli 3,8 miljoonaa kiloa sen sijaan päätyi jätteeksi. (Aalto 2014, 26; Dahlbo ym. 2015, 11, 14, 19.)

Kuluttajien tietämättömyys tekstiilituotteiden uusiokäytön mahdollisuuksista vaikuttaa uusiokäyttöön päätyvien tekstiilien määrään. Erityisesti kuluttajan oma arvio tuotteen laadusta yhdessä keräyskanavan puuttumisen kanssa aiheuttaa paljon täysin hyötykäytettävän materiaalin poistamista jätteeksi. Kuluttaja voi kokea esimerkiksi haaroista ja polvista puhki kuluneet farkut käyttökelvottomiksi ja laittaa ne seka- tai energijakeeseen tekstiilijätteenä, vaikka ne soveltuisivat vielä uusio- tai uudelleenkäyttöön. Suurimmat syyt tuotteen poistamiseen käytöstä Aallon (2014) toteuttaman kuluttajatutkimuksen mukaan olivat vaatteiden osalta tuotteen kulumisen rikki tai sen jääminen pieneksi. Kodintekstiilien kohdalla suurimpana syynä oli yhtä lailla kulumisen rikki. Tässä kyselytutkimuksessa rikkinäiset tuotteet luokiteltiin käyttökelvottomiksi, sillä ne eivät sovellu käytettäväksi uudelleen sellaisenaan. Kyselyyn vastanneista 63 % kertoi poistavansa ainoastaan käyttökelvottomia tekstiilejä, mutta kysyttäessä poistotekstiilien sijoituspaikkaa vain 13 % kertoi heittävänsä poistettavat tekstiilit roskeen. 65 % kertoi sen sijaan käyttävänsä käyttökelvottomat tekstiilituotteensa omassa käytössään loppuun esimerkiksi siivousluuttuina. Kyselyssä ei tarkasteltu kuinka omassa käytössä hyödynnetyt tekstiilit poistetaan myöhemmin kotitaloudesta, mutta oletettavasti esimerkiksi siivousluutut laitetaan lopulta roskeen niiden likaisuuden takia. Vastaajista osa olisi valmiita kierrättämään uusiokäyttöön soveltuvia tekstiilejä, jos tietäisivät niille olevan tarvetta. He kokivat myös, että kattavan ja riittävän tiheän keräysverkon järjestäminen lisäisi poistotekstiilien kierrättämistä ja sitä mukaan uusiokäyttöä (Aalto 2014, 17–18, 28).

Tuotteen kuluneisuus tai mahdolliset reiät, jotka ovat kuluttajan syytä tuotteen poistamiselle käytöstä, eivät vaikuta poistotekstiilin uusiokäyttöön muuten kuin uusiokäytön muodon osalta, joista puhutaan tarkemmin kohdissa 3.2 ja 3.3. Erittäin rikkinäisten kuluttajapoistojen hyödyntäminen uuden materiaalin raaka-aineena on järkevämpää kuin yrittää hyödyntää niitä sellaisenaan uuden tuotteen materiaaleina. Kuitenkaan materiaalin raaka-aineeksikaan ne eivät välttämättä käy, jos materiaali on

laadullisesti liian heikkoa. Poistotekstiilimateriaalit tulee käydä läpi ennen uusiokäyttöä käyttökelvottomien tuotteiden karsimiseksi. Täysin käyttökelvottomia poistotekstiilejä ovat märät, homeiset, öljyiset, voimakkaasti haisevat ja vaarallisia kemikaaleja sisältävät kemikaalit. Tällaisia kemikaaleja ovat esimerkiksi pysyvät orgaaniset yhdisteet (POP-yhdisteet), joita tekstiileistä saattaa löytyä palonestoaineiden ja muiden viimeistysten muodossa. TEXJÄTE-hankkeessa mitattiin poistotekstiilien sisältämiä kemikaaleja niiden todellisen määrän selvittämiseksi. Mittausten yhteydessä POP-yhdisteiden jäämiä ei löytynyt poistotekstiileistä. Tämä oletettavasti johtuu siitä, että uusiokäyttöön vaikuttavia kemikaaleja sisältävät tuotteet ovat usein julkisten tilojen verhoilutekstiilejä tai työvaatteita ja päätyvät suoraan yrityksen toimesta energiahyödynnettäväksi kierrätyksen sijaan. Muut tuotannon aikana tuotteisiin lisätyt viimeistysaineet usein kuluvat tuotteen pesujen aikana pois. (Aalto 2014, 19; Dahlbo ym. 2015, 21–22; 73.)

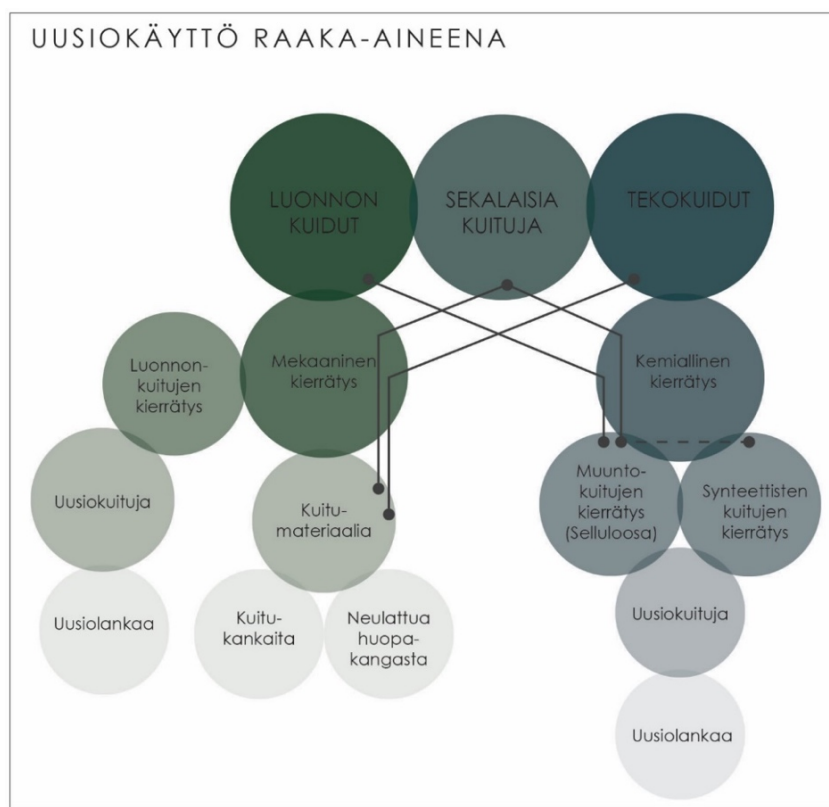
Yksityiskohdat vaikuttavat poistotekstiilin kierrätykseen jossain määrin, mutta ne eivät varsinaisesti estä poistotekstiilien hyödyntämistä vaan ainoastaan hidastavat prosessia. Kiinnikkeiden, kuten vetoketjujen ja nappien irrottaminen vaatii työtä. Näiden ylimääräisten kappaleiden irrottaminen poistotekstiilituotteesta on tärkeää erityisesti poistotekstiilien raaka-aineeksi kierrättämisessä, sillä ylimääräiset osat voivat vahingoittaa prosessissa käytettäviä laitteita. Usein myös sellaisenaan poistotekstiilejä uusiokäyttävät yritykset poistavat tuotteista vanhat kiinnikkeet ja lisäävät niihin uudet laadun varmistamiseksi. (Saha 2016b; Globe Hope 2016.)

Hankkeita poistotekstiilien uusio- ja uudelleenkäyttöön saattamiseksi on tehty keräyskanavien järjestämisen muodossa. Muun muassa Forssan alueella toteutettu ja sittemmin muutamiin kuntiin laajennettu Texvex-poistotekstiilipaja sekä Turun suunnalla kokeiltu Tekstiili 2.0. tarjosivat kuluttajille poistokanavan ehjien sekä rikkiäisten tekstiilien kierrättämiseksi. Poistotekstiilipajoihin sai lahjoittaa ehjiä ja rikkiäisiä pesupuhaita tuotteita. Näiden hankkeiden avulla on onnistuttu kartoittamaan poistotekstiilien todellista laatua, resurssitehokkaimpia ja parhaiten kullekin poistotekstiililaadulle soveltuvia hyödyntämistapoja sekä tehty ehdotuksia ja uusia innovaatioita kattavan keräys- ja hyödyntämisverkoston järjestämiseksi. Turun alueella 2016 aikana toteutettu Tekstiili 2.0 -hanke on saanut jatkoa Telaketju-hankkeen nimissä. Jatkohanke on Lounais-Suomen Jätehuollon, Turun Ammattikorkeakoulun ja teknologian tutkimuskeskuksen VTT yhteistyötä ja sen tavoitteena on rakentaa monialainen tekstiilien keräys-, lajittelu- ja jatkojalostuskokonaisuus, joka tuo tekstiilien kierrätyksen lähemmäs kuluttajia ja tarjoaa yrityksille kannattavaa liiketoimintaa. (Tekstiili 2.0 2016a; Tekstiili 2.0 2016b; ks. myös Hämeen ammattikorkeakoulu n.d, 2.)

3.2 Poistotekstiilit uuden tekstiilimateriaalin raaka-aineena

Tarkasteltaessa poistotekstiilien uusiokäyttöä materiaalien raaka-aineena tulisi kokemukseni mukaan lähtökohtana olla poistotekstiileistä valmistettava uusiomateriaali. Kierrätettäessä poistotekstiileistä uusiokuituja, joista valmistetaan uutta lankaa ja niin edelleen kankaita, on poistotekstiilien kuitusisältö tärkeämmässä asemassa kuin valmistettaessa sidoksetomia kuitu- ja huopakankaita, vaikkakin yhtä lailla jälkimmäisessä vaihtoehdossa materiaalien sisältö merkitsee paljon. Uusiokuiduiksi poistotekstiilejä kierrätettäessä avainasemassa on materiaalin kuitujen homogeenisyys, sillä kokonaan samasta kuitumateriaalista valmistetut poistotekstiilit voidaan hyödyntää kaikkein helpoiten uusiokuituina.

Uusiokuituja valmistettaessa poistotekstiilien kierrätystavat on jaettu tyyppillisesti kahteen: luonnonkuiduille parhaiten soveltuvaan mekaaniseen kierrätykseen ja tekokuiduille soveltuvaan kemialliseen kierrätykseen. Tämä jako on perusteltu luonnonkuitujen ja tekokuitujen erilaisten valmistustapojen ja kuiturakenteen mukaan, sillä uusiokuituja valmistettaessa poistotekstiiliin raaka-aineet tulisi palauttaa takaisin kuiduiksi uudelleentyydytystä varten. Tekokuitujen valmistustavan poiketessa luonnonkuitujen valmistuksesta ei mekaanisen karstauksen avulla voida palauttaa tekokuituja kuitumuotoonsa vaan se vaatii kemiallista kierrätystä. Poistotekstiilien uusiokäytöstä uuden materiaalin raaka-aineena tehtiin kaavio (Kuva 2) kuvaamaan kierrätysmuotojen ja jatkojalostusvaihtoehtojen jakautumista poikkeuksineen. (Talvenmaa 1998, 68–69; Zamani 2011, 8–9; ks. myös Dahlbo ym. 2014.)



Kuva 2. Uusiokäyttö tekstiilimateriaalin raaka-aineena (Santala 2016).

Vaateteollisuudessa käytetään nykyisin paljon teko- ja luonnonkuituja sisältäviä sekoitemateriaaleja, kuten puuvilla-polyesteri. Tällaisia sekoitemateriaaleja valmistetaan usein kulutuksenkestävyyden, muotopysyvyyden tai muiden ominaisuuksien, kuten materiaalin tunnun ja ulkonäön vuoksi. Näiden sekoitemateriaalien uusiokäyttö kuitujen raaka-aineena on haasteellista, sillä niitä ei voida kierrättää suoraan sellaisenaan laadukkaan käyttöä kestävän tekstiilimateriaalin raaka-aineeksi mekaanisen tai kemiallisen kierrätyksen avulla, sillä ne heikentävät toistensa kuitulaatua. Kuvan 2 kaaviossa sekoitemateriaalit on yhdistetty viivoin sekä kemiallisen että mekaanisen kierrätyksen piiriin, sillä kemiallisesti niiden mahdollinen luonnonkuituinen materiaali voidaan hyödyntää selluloosamuuntokuituina ja mekaanisen kierrätyksen avulla niitä voidaan käyttää sidoksettomiiin kuitu- ja huopakankaisiin. Laadukkaan uusiomateriaalin valmistamiseksi kuitumateriaalit tulee kuitenkin erotella toisistaan ja kierrättää omissa prosesseissaan, vaikka niitä sen jälkeen taas yhdisteltäisiinkin. (Boncamper 1999, 310–311; Dahlbo ym. 2014, 34.)

3.2.1 Mekaaninen kierrättäminen

Mekaanisella kierrätyksellä tarkoitetaan poistotekstiilien repimistä pieneksi silpuksi, jonka jälkeen sitä voidaan mahdollisuuksien mukaan karsata uudelleen kehrättäviksi kuiduiksi tai käyttää sellaisenaan sidoksettomien, neulattujen tai muuten työstettyjen kuitu- ja huopakankaiden raaka-aineena. Mekaanisella kierrätyksellä tuotetun kuituhakkeen jatkojalostus riippuu sen kuitusisällöstä, kuten kuvan 2 kaaviossa osoitetaan. Ainoastaan 100 % luonnonkuituja voidaan jatkojalostaa mekaanisen kierrätyksen jälkeen uusiokuiduiksi ja edelleen langoiksi ja kankaiksi, esimerkiksi mekaanisesti silputusta 100 % puuvillaisesta poistotekstiilimassasta voidaan valmistaa uusiokuituja. Mekaaninen kierrätys kuitenkin lyhentää luonnonkuitujen kuitupituutta tehden niistä kerta kerralta heikomman laatuista, jolloin niiden jatkuva kierrätys ja niin sanottu suljettu kierto on vaikea toteuttaa. Usein kierrätettyjen luonnonkuitujen sekaan sekoitetaan uusiolangan kehruuvaiheessa neitseellistä kuitua laadun varmistamiseksi. Jos mekaanisesti kierrätettävä poistotekstiili on valmistettu sekoitemateriaaleista, kuten 50 % puuvillaa ja 50 % polyesteriä sisältävästä kankaasta, ei kuituhakkeesta voida valmistaa uutta riittävän laadukasta lankaa tekstiiliteollisuuden tarpeisiin vaan materiaali on järkevämpää hyödyntää sidoksettomina kuitu- ja huopakankaina nimenomaan laadullisista syistä. Näitä kuitu- ja huopakankaita valmistettaessa poistotekstiilien seassa voi olla myös tekokuituisia tuotteita. Mekaaninen kierrätys on yleisin poistotekstiilien uusiokäytön muoto. Mekaanisen kierrätyksen avulla tuotettuja sidoksettomia kuitu- ja huopakankaita valmistetaan muun muassa rakennuksien ääni- ja lämpöeristeiksi, maanparannukseen, puutarhojen alusmatoiksi sekä autojen ja huonekalujen verhoiluun. (Talvenmaa 1998, 68; Zamani 2011, 8–9; Saha 2016b.)

Vaatetuskäytössä mekaanisen kierrätyksen avulla tuotetuista uusiokuiduista tehtyjä materiaaleja hyödynnetään jo vaateteollisuudessa. Uusiokuiduista valmistetaan uusiolankoja, joista kudotaan kankaita. Usein niihin kuitenkin sekoitetaan kehruuvaiheessa neitseellistä kuitua joukkoon laadun parantamiseksi, sillä mekaanisessa kierrätyksessä luonnonkuidun kuitupituus lyhenee, joka tekee siitä kerta kerralta laadultaan heikompaa. Sidoksettomien kuitu- ja huopakankaiden vaatetuskäyttö sen sijaan on haasteellista niiden laadullisen kestävyuden sekä lainsäädännön vuoksi. Tekstiilituotteissa tulee olla kuitusisältö merkitty selvästi asianmukaisin merkinnöin, mutta mekaanisessa kierrätyksessä ei kuitenkaan aina välttämättä tiedetä tarkkaa kuitusisältöä. Erityisesti kuluttajien poistotekstiileistä valmistettavien uusiomateriaalien ja -tuotteiden tarkan kuitusisällön tietäminen on haastavaa ja vähintäänkin työlästä. Jokainen uusiomateriaaliin käytettävä mekaanisesti kierrätettävä poistotekstiili tulisi tarkistaa kuitusisällöltään, punnita ja kirjata ylös uusiomateriaalin kuitujen painoprosenttiosuuksien selvittämiseksi. (Fletcher 2008, 103; Zamani 2011, 9.)

Suomen Standardisoimisliiton (SFS) standardin 4876 kohdan 5.7 mukaan kuitusisällöksi voi merkitä myös ”sekalaisia kuituja” tai ”kuitupitoisuus määrittämätön”. Tällöin kuitenkin täytyy olla varma, että materiaali sisältää ainoastaan tekstiilituotteissa sallittuja kuituja, sillä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen 1007/2011 mukaan tekstiilituotteista tulee käyttää ainoastaan ennalta määrättyjä tekstiilikuitunimikkeitä. Uusiomateriaaleista valmistettaessa kuluttajatuotteita valmistavan yrityksen kannattaa myös pohtia kuinka asiakas suhtautuu merkintään ”kuitusisältö määrittämätön”.

3.2.2 Kemiallinen kierrättäminen

Usein puhuttaessa kemiallisesta kierrätyksestä tarkoitetaan synteettisille tekokuiduille soveltuvaa kemiallisten reaktioiden sarjaa, jolla kuitu palautetaan takaisin polymeereiksi uudelleen kuiduiksi työstettäväksi. Kemiallisella kierrätyksellä tekokuidusta saadaan neitseellisiin kuituihin verrattuna yhtä laadukasta materiaalia, sillä synteettisten tekokuitujen kemiallinen kierrätys ei heikennä kuitujen laatua. Jatkuva suljettu kierto on siis mahdollista toteuttaa toisin kuin luonnonkuitujen mekaanisessa kierrätyksessä. Tällainen synteettisten tekokuitujen kierrätys vaatii materiaaliksi 100 % samaa tekokuituista materiaalia. Suomessa ei toistaiseksi ole käytössä synteettisten tekokuitujen kemiallista kierrätystä. Tunnetuimpia kemiallisen kierrätyksen yrityksiä on japanilainen Teijin Fibers, joka kierrättää itse tuottamiaan tekokuituja Eco Circle -kierrätysohjelmansa avulla. (Talvenmaa 1998, 68–69; Valente ym. 2014, 133–135; Tojo ym. 2012, 44–45.)

Kemiallisella kierrätyksellä voidaan kuitenkin tarkoittaa myös tekokuiduksi luokiteltavien selluloosamuuntokuitujen kierrätysmenetelmää, jossa hyödynnetään kauppanimeltään tunnetun Lyocell-muuntokuidun

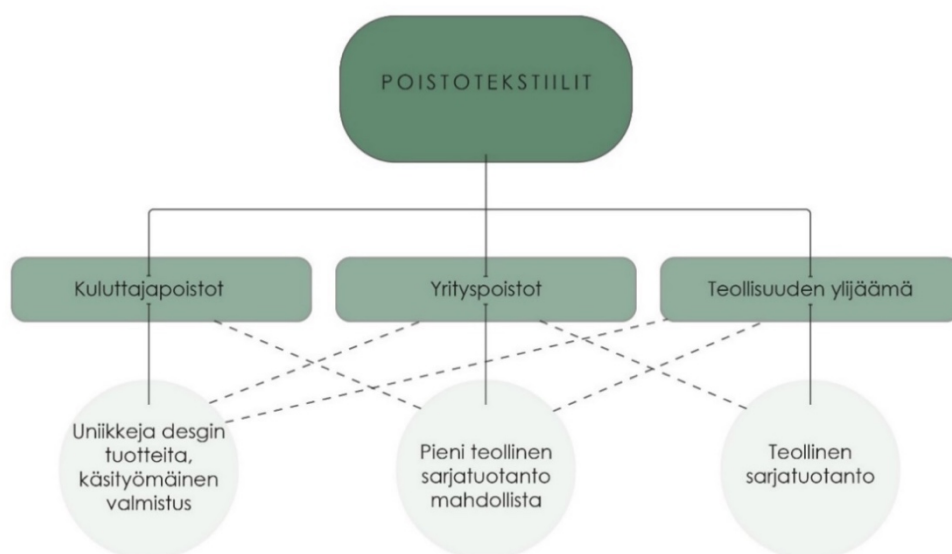
valmistuksesta tuttua orgaanista yhdistettä N-metyylimorfoliini-N-oksidia (NMMO), jota käytetään selluloosan liuotuksessa. Selluloosapohjaisten kuitujen kierrätyksestä usein puhutaankin Lyocell-prosessina. Se miten tämä muuttaa perinteistä kierrätysmuotojen jakoa on siinä, että selluloosamuuntokuitujen kemiallisella kierrätyksellä voidaan kierrättää kaikkea selluloosaa sisältävää materiaalia, joten myös luonnonkuidut voidaan hyödyntää tällä kemiallisen kierrätyksen muodolla. Luonnonkuituja muuntokuiduiksi kierrättämällä ei tarvitse huolehtia mekaanisen kierrätyksen haittapuolesta – luonnonkuidun kuitupituuden lyhenemisestä. Selluloosamuuntokuitujen kierrätys voisi olla ratkaisu sekoitemateriaalien käyttöön uusiokuitujen raaka-aineena, sillä tällä hetkellä sekoitemateriaaleja ei voida hyödyntää synteettisten tekokuitujen kemiallisessa kierrätyksessä eikä niistä voida tehdä riittävän laadukkaita uusiomateriaaleja tekstiiliteollisuuden tarpeisiin mekaanisen kierrätyksen avulla. Kuitenkin selluloosamuuntokuitujen kemiallisessa kierrätyksessä esimerkiksi 50 % puuvillaa ja 50 % polyesteriä sisältävä poistotekstiili voidaan hyödyntää liuottamalla selluloosainen materiaali erilleen tekokuiduista ja keräämällä se talteen uusiomuuntokuitujen valmistusta varten. Jäljelle jääneen polyesterin uusiokäytön on myös oletettu olevan mahdollista. (Talvenmaa 1998, 68; Zamani 2011, 22–26; Valente ym. 2014, 133–135; ks. myös Re:newcell 2015.)

Osana kansainvälisestäikin lanseerattua suomalaista Tekstiilien kiertotalous –projektia (TEKI – kansainväliseltä nimeltään The Relooping Fashion Initiative) tutkimus ja teknologiakeskus VTT on hyödyntänyt vanhoja puuvillatuotteita juuri liuotusprosessin muodossa tehden niistä uutta muuntokuitua. Toistaiseksi kierrätysprosessi on keskittynyt ainoastaan 100-prosenttisten puuvillakuitujen käsittelyyn (VTT 2016).

3.3 Poistotekstiilit uuden tekstiilituotteen materiaalina

Toisin kuin uusiokäyttö uuden materiaalin raaka-aineena, poistotekstiilien hyödyntäminen uuden tuotteen materiaalina ei vaadi kankaan tai langan uudelleentuotantoa. Hyödynnettäessä materiaali sellaisenaan ei tarvita kierrätysprosesseja vaan yritykset voivat itse työstää oman tuotantonsa ylijäämämateriaalit, ostamansa kuluttaja- ja yrityspoistot tai tekstiiliteollisuuden ylijäämät uusiksi tuotteiksi.

Poistoon siirrettyjen tekstiilituotteiden ja -materiaalien hyödyntämistä uusien tuotteiden materiaalina tekevät pääsääntöisesti pienemmät design-yritykset (Dahlbo ym. 2015, 8). Syitä tähän kokemukseni mukaan ovat esimerkiksi poistotekstiilien laadulliset ja määrälliset seikat, jotka vaikeuttavat teollista sarjatuotantoa. Sarjatuotanto on helpointa organisoida homogeenisistä poistotekstiileistä, jolla tässä tapauksessa tarkoitetaan tuotteen kuitusisällön lisäksi samaa mallia ja väriä. Homogeenistä poistotekstiiliä tulisi olla suurempi erä, jos tavoitteena on sarjatuotanto. Tällaisia suurempia eriä samaa poistotekstiiliä saadaan muun muassa yrityksiltä. Uusiokäyttöä muotoilunsa lähtökohtana hyödyntävän yrityksen tuotannon tyyppi määrittyy siis poistotekstiilin alkuperän mukaisesti. Havainnollistaakseni tämän laadin kaavion osoittamaan poistotekstiilien sellaisenaan hyödyntämisen tyypillisiä muotoja niiden alkuperästä riippuen.



Kuva 3. Poistotekstiilin laadun vaikutus tuotannon tyyppiin (Santala 2016).

Kuvan 3 kaaviossa esitellään ylimpänä poistotekstiilit kokonaisuutena, josta haarautuu kolme jaetta poistotekstiilien alkuperiin. Alimmaisiksi on merkitty kullekin poistotekstiilijakeelle parhaiten soveltuva tuotannon tyyppi. Jako alkuperän mukaan on tehty poistotekstiilimateriaalien määrän ja laadun erojen vuoksi. Määrällä tarkoitetaan sekä kokonaismäärää, että keskenään samankaltaisten tuotteiden ja materiaalien suhdetta. Laadulla viitataan poistotekstiilien kuntoon ja materiaalikappaleiden tai tuotteiden kokoon. Yhdessä nämä vaikuttavat poistotekstiilien materiaalina hyödyntämisen muotoon ja poistotekstiilin hyödyntämisen kannattavuuteen ylipäätään. Kuvassa 3 alueiden väliset ehjät viivat kertovat soveltuvimman tuotannon tyyppin kullekin poistotekstiilijakeelle ja katkoviivan avulla havainnoidaan muita poistotekstiilijakeelle mahdollisesti soveltuvia tuotantotyyppisiä. Suomessa poistotekstiilien hyödyntämiseen keskittyneet yritykset edustavat usein tuotantomuodoltaan käsityömaista, uniik-

kien design-tuotteiden valmistusta. Kuluttajapoistoja hyödyntäessä käsityömainen lähestyminen on paras keino hyödyntää materiaali, sillä kuluttajapoistot eivät ole määrältään ja laadultaan tasalaatuista, mikä hankaloittaa tehokkaan sarjatuotannon järjestämistä.

Kuluttajien suurin syy tuotteen käytöstä poistamiseen oli Kristiina Aallon (2014, 18) tekemän kuluttajatutkimuksen mukaan tuotteen kulumisen rikki. Rikkinäisen tuotteen hyödyntäminen uuden tuotteen materiaalina on tehokkainta toteuttaa käsityömaisessä valmistuksessa, jossa jokainen poistotekstiili käydään läpi ja pohditaan sille käyttökohteita. Yksittäisiä tuotteita voidaan muokata tai hyödyntää sen materiaalipalat täysin uuden tuotteen valmistamiseen, jolloin saadaan aikaan yksittäisiä uniikkeja töitä. Rikkinäisten poistotekstiilin laatu tulee tarkistaa uuden tuotteen kestävyys kannalta, sillä poistotekstiilistä valmistettavan tuotteen tulee kuitenkin kestää käyttöä samalla tavalla kuin neitseellisestä materiaalista valmistettavan. Kuluttajapoistoista voi myös valmistaa tuotteita sarjoissa, mutta tuotteiden väliset pienet poikkeavuudet, kuten värierot, tulee hyväksyä osaksi tuotantoa, sillä materiaalia ei ole saavilla riittävästi identtisten kappaleiden toteuttamiseen. Esimerkiksi asusteita kuluttajapoistoista valmistanut tamperelainen yritys Down to Size tarjosi asiakkailleen samoja tuotteita useita kappaleita, mutta jokainen valmistettu reppu ja laukku tuotettiin uniikkina työnä räsymatto-tyylillä käyttäen poistotekstiilejä räsykankaan kuteina (Kuva 4). (Weecos n.d.)



Kuva 4. Poka-laukku, Down to Size (Weecos n.d.).

Yrityspoistoja uusiokäytön avulla hyödyntävä yritys kykenee paremmin tuottamaan pientä sarjatuotantoa varastokappaleineen, sillä yrityksiltä tulee usein poistoina suuria eriä samanlaista tuotetta. Yrityspoistoilla tarkoitetaan tässä tapauksessa myös aiemmin työssä mainittujen laitostalouksien, kuten pesuloiden, poistoja. Yrityspoistoja hyödyntäessä tuotannon tehokkuus paranee ja sarjatuotanto on kannattavampaa. Hyödynnettävissä poistotekstiileissä on edelleen kulumaa ja se tulee huomioida tuotannon suunnittelussa.

Yrityspoistot ovat usein valmiiden tuotteiden muodossa, kuten työ- ja liinavaatteina. Suomalaiset Globe Hope ja Tauko Design edustavat yrityspoistojen hyödyntämisestä teollisin tuotantomenetelmin sarjatuotannossa.



Kuva 5. Tinja-hame (Globe Hope 2016).

Kuvan 5 Tinja-hameen materiaalina on käytetty Unkarin armeijan vanhoja varustesäkkejä. Varustesäkit on hyödynnetty omassa värissään ja niiden yksityiskohdat, kuten purjerenkainen kiristysmekanismi on tuotu hameen taskujen yksityiskohdaksi. Globe Hope hyödyntää pääosin tuotteissaan armeijan ylijäämää, mainoslakanoita ja -bänderolleja, työvaatteita, vintage-tekstiilejä, auton turvavöitä sekä purjeveneiden purjeita ja pyrkii hyödyntämään tuotteiden ominaisuuksia myös uusissa tuotteissa, jolloin vähennetään materiaalin työstön vaiheita. (Globe Hope 2016.)



Kuva 6. Cityleija-mekko (Tauko Design 2017).

Kuvassa 6 sen sijaan Tauko Design hyödyntää eurooppalaisilta tekstiilialan yrityksiltä hankkimiaan liinavaatepoistoja tuotteidensa materiaalina. Muun muassa Cityleija-mekkoon on käytetty materiaalina vuodevaatteita (Tauko Design 2017).

Teollisuuden ylijäämää voidaan usein hyödyntää sellaisenaan. Ylijäämä voi olla tuotteen valmistuksessa syntynyttä leikkuuhukkaa tai materiaalivalmistajan ylijäämää, kuten esimerkiksi kangasrullien loppupäitä, joita ei saada myydyksi liian pienen määrän vuoksi. Materiaalivalmistajien ylijäämää hyödynnetessä suunnittelijan ei tarvitse kiinnittää huomiota mahdollisiin kulumakohtiin, sillä ylijäämämateriaali on käyttämätöntä. Värivirheelliset kangaspakat tai muuten II-laatuiset materiaalit voivat päätyä myös ylijäämäksi. Niitä materiaalinaan hyödyntävä suunnittelija pystyy tehokkaalla yhteistyöllä kaavoittajan ja leikkaajan kanssa suunnittelemaan malliston ylijäämämateriaalin virheistä huolimatta. (Second Chance 2010; Globe Hope 2016.)

Valmistuksen leikkuuhukkaa hyödynnettäessä sen määrä on olennaista siinä, millaisella tuotannon tyypillä se voidaan parhaiten hyödyntää. Ranskalainen Picture Organic Clothing edustaa leikkuujätteen hyödyntämistä suuren teollisen sarjatuotannon mittakaavassa. Yritys hyödyntää valmistustehtaiden leikkuuhukkana syntyneitä materiaalipaloja takkiensa vuorimateriaalina, jolloin saman mallin takeissa saattaa olla keskenään täysin erilaiset vuorit (Kuva 7). Usein teollisuuden leikkuuhukkaa kuitenkin hyödynnetään käsityömenetelmin tai mahdollisuuksien mukaan se voidaan myös hyödyntää uusiokuitujen raaka-aineena, kuten suomalainen Pure Waste Textiles tekee. (Picture Organic Clothing 2016; Pure Waste Textiles n.d.)



Kuva 7. Unique jackets linings in recovered fabrics (Picture Organic Clothing 2016).

3.4 Uusiokäyttöön perustuvan vaatetuotannon vaiheista

Kuten kerrottu, uusiokäytön muotoja ovat poistotekstiilien käyttö uuden materiaalin raaka-aineena sekä uuden tuotteen materiaalina. Kokemukseni mukaan poistotekstiileistä valmistettuja uusiomateriaaleja käyttävän yrityksen vaatetuotanto ei poikkea tavanomaisesta vaatetuotannosta, sillä poistotekstiileistä valmistetut materiaalit ovat ehjiä neitseellisten materiaalien veroisia eli tasalaatuisia ja työstettävissä perinteisin menetelmin. Usein myös tällä tavoin poistotekstiilejä hyödyntävät vaatealan yritykset eivät itse vastaa poistotekstiilien työstämisestä uudeksi materiaaliksi vaan toimivat yhteistyössä tekstiilien kierrätykseen keskittyneiden yritysten kanssa tai ostavat materiaalit valmiina tuottajilta, jolloin tuotannon organisointi ei varsinaisesti muutu myöhemmin esiteltävien esimerkkien tavoin. Tällaista uusiokäytön muotoa tuotannossaan käyttää muun muassa suomalainen vaatemerkki Seppälä yhdessä aiemmin kemiallisen kierrätyksen yhteydessä esitellyn teknologian tutkimuskeskus VTT:n kanssa. Ensimmäiset VTT:n liuotusmenetelmällä kehitystä uusiopuuvilasta valmistettavien tuotteiden on kerrottu tulevan myyntiin keväällä 2017 (VTT 2016; Seppälä 2016).

Kokemukseni mukaan poistotekstiilien sellaisenaan hyödyntämiseen pohjautuva vaatetuotanto tulee sen sijaan mieltää tarkemmin. Tällaisen tuotannon järjestämistä pohdittaessa tulee huomioida poistotekstiilijakeen määrittämät tuotantotyytit (Kuva 3) ja niiden eroavaisuudet. Kaikkia vaihtoehtoja kattavaa tuotannon mallia ei kannata tehdä, sillä poistotekstiilijakeiden laatu on keskenään hyvin erilaista, jolloin myös materiaalin työstäminen on erilaista. Yhteneviä tekijöitä voidaan kuitenkin listata, kuten materiaalin hankinnan vaatimat työtunnit ja suunnittelun materiaalilähtöisyys. Tarkempaan pohdintaan on valittu yrityspoistoja hyödyntävä teollinen sarjatuotanto.

Teollisen sarjatuotannon tavoitteena on tuottaa yksittäistä tuotetta enemmän, mutta kuitenkin rajoitettu määrä samanlaisia tuotteita useassa koossa. Tällaisen tuotannon järjestäminen poistotekstiileistä, joiden määrä on rajattu, vaatii enemmän työtunteja materiaalien käsittelyn osalta ja muuttaa suunnittelijan suunnitteluprosessia materiaalilähtöisemmäksi. Materiaalia ei ole saatavilla mielin määrin, vaan se on otettava vastaan silloin kun sitä on saatavilla, ja tämä kasvattaa muun muassa yrityksen varastointikustannuksia. Suunnittelussa materiaalilähtöinen lähestyminen haastaa kekseliäisyyteen. (Globe Hope 2016.)

Materiaalin käsittelyyn eivät liity ainoastaan valmistuksen aikana tehtävät käsittelyt, kuten mahdolliset värjäykset, vaan myös poistotekstiilin työstäminen materiaalina hyödynnettävään muotoon. Työstettäessä poistotekstiilejä uuden tuotteen materiaalina hyödynnettävään muotoon puhutaan esimerkiksi uusiokäytettävän tuotteen purkamisesta osiin. Käsittelyvaiheiden minimoimiseksi poistotekstiilien omien ominaisuuksien, kuten värien ja yksityiskohtien hyödyntäminen valmistettavassa tuotteessa on

kannattavaa, mutta yrityksen kannattaa kuitenkin huomioida värien trendit ja mahdollinen sesonkikohtaisuus poistotekstiilien värjäyksen tarvetta. Toimivan poistotekstiilien keräys- ja käsittelykanavien rakentuminen tulee myös helpottamaan vaatetuotannossa tehtäviä lajitteluja tai jopa poistaa ne kokonaan, sillä tällaiset keräys- ja käsittelykanavat eli niin sanotut poistotekstiilipankit lajittelevat keräämänsä tekstiilit niitä hyödyntävien yritysten tarpeiden mukaisesti. (Eberle 2001, 190; Globe Hope 2016; Tekstiili 2.0 2016a.)

Valmistuksen vaiheissa rajattu poistotekstiilimateriaali vaikuttaa materiaalin leikkuussa. Kaava-asetelmien tekeminen on haastavampaa vaihtelevan materiaalikoon vuoksi, sillä tällöin sitä ei voida määrittää etukäteen, kuten perinteisesti tehdään. Perinteisesti kaava-asetelmat tehdään toimittavan pakkamuodon mukaan koneella tai käsin mallintaen. Kaava-asetelman yhteydessä lasketaan myös leikkuuhukan määrä, joten sen tarkka tekeminen on tärkeää tuotannon materiaalitehokkuuden kannalta. Materiaalitehokkaan kaava-asetelman laatiminen poistotekstiilejä hyödyntävää tuotantoa varten on mahdollista tehdä, mutta se vaatii työtä materiaaleihin tutustumisen osalta: materiaalien mitat ja mahdolliset käyttökelvottomat kohdat tulee tietää. Materiaalin laakaus poikkeaa myös oletettavasti perinteiseltä kangaspakalta tai -rullalta laakaamiseen. Samanmuotoiset ja -kokoiset poistotekstiilituotteiden palat voisi kenties asettaa käsin pinoon leikkuuta varten, mutta leikattavien palojen langansuunnat ja kunto tulisi kuitenkin tarkastaa, jotta leikkuussa ei vahingossa tuhota tärkeitä materiaaleja. Leikkuu tapahtuu käsin, joka hidastaa prosessia. (Eberle 2001, 148–149; Globe Hope 2016.)

Vaikka tuotannon varsinaiseen materiaalitehokkuuteen vaikutetaan usein kaava-asetelman avulla, niin kokemuksen mukaan materiaalitehokkuus on osittain myös suunnittelijan vastuulla, sillä tämän tehtävänä on suunnitella tuotteita, joita voidaan ylipäättään leikata kankaalta ilman merkittävää leikkuuhukkaa. Suunnittelijan tulee myös kommunikoida aktiivisesti kaavoituksen ja leikkuun kanssa materiaalien hyödyntämisen mahdollisuuksista. Materiaalikappaleiden koko voi esimerkiksi vaikuttaa poistotekstiilituotteen hyödyntämiseen, sillä teollisesti sarjatuotettavien tuotteiden suunnittelussa tulee huomioida myös isompien kokojen valmistaminen käytettävissä olevista materiaaleista.

4 POISTOTEKSTIILIEN UUSIOKÄYTÖN EKOLOGISUUDESTA

Ekologiset arvot ovat olleet pitkään 1900-luvun loppupuolelta mukana muotoilussa ja niistä on puhuttu useilla eri nimillä. Ennen nykyisin vallitsevaa käsitettä kestävä muotoilu – joka kattaa ekologisen kestävyysden lisäksi sisäänsä myös taloudellisen sekä sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyysden – on ollut ympäristöä huomioivaa vihreää muotoilua ja ekologista muotoilua, joista on hiljaa kehittynyt nykyinen kestävä muotoilu sen alkaessa huomioida myös ympäristön ulkopuolisia tekijöitä. Usein kestävästä muotoilusta puhuttaessa ekologista kestävyyttä korostetaan kuitenkin muihin nähden enemmän ja sen ympärillä oleviin teemoihin tartutaan tiukemmin, näin tehdään tässäkin työssä. Kestävää muotoilua tukevat suunnitteluperiaatteet ovat usein ekologisen kestävyysden näkökulmaa edustavia, kuten jätteen määrää vähentävä zero waste -suunnittelu, design for disassembly ja design for recycle sekä kierrätys- tai jättemateriaaleista suunnittelu tai täydellistä materiaalikiertoa tavoitteleva cradle to cradle -muotoiluperiaate. (Niemelä 2010, 97; Fletcher 2008, 105-106; McDonough & Braungart 2009.)

Kokemukseni mukaan ekologista kestävyyttä mukailevat suunnitteluperiaatteet, kuten tässä tapauksessa kierrätysmateriaaleista eli poistotekstiileistä suunnitteleminen, eivät tee tuotteesta automaattisesti ekologista, vaan pikemminkin ekologisemman. Määritelmä ekologinen tuote on usein vain tietyiltä osa-alueilta ekologinen. Esimerkiksi poistotekstiilien hyödyntäminen neitseellisten materiaalien sijaan on materiaalivalintana ekologisempi vaihtoehto sen säästäessä uuden materiaalin valmistukseen tarvittavien resurssien käyttöä, mutta jos poistotekstiili vaatii runsaasti käsittelyjä - kuten valkaisuja ja värjäyksiä - ollakseen käytettävissä uuden tuotteen materiaalina saattaa sen ympäristön kuormitus olla suurempi kuin neitseellisestä materiaalista valmistettavan tuotteen. Materiaalien kierrosta ja hyödyntämisestä onkin muodostettu reduce, reuse, recycle -periaate (3R, suomennettuna vähennä, uudelleenkäytä, kierrätä), jonka pyrkimyksenä on tuotteen ja siihen käytettyjen materiaalien tehokas hyödyntäminen elinkaarta pidentämällä. Suositeltava järjestys olisikin aina ensisijaisesti vähentää kulutusta, esimerkiksi pidentämällä olemassa olevan tuotteen käyttöikää huolloin ja korjauksin. Seuraava vaihtoehto on käyttää tuote tai sen osat uudelleen. Viimeisenä vaihtoehtona on kierrätys, jossa tuotteeseen käytetyt materiaalit palautetaan uuden materiaalin raaka-aineeksi. Energiatavokkain ja sitä myötä ekologisin vaihtoehto poistotekstiilien uusiokäytön osalta on poistotekstiilien hyödyntäminen uuden tekstiilituotteen materiaalina. Tämä osuu 3R-periaatteessa uudelleenkäytön ja kierrätyksen väliin. Poistotekstiilien uusiokäyttö uuden tekstiilimateriaalin raaka-aineena vaatii enemmän energiaa kuiduttamisprosessien ja tuotannon vaiheiden vuoksi, ja on näin ollen huonompi vaihtoehto näiden kahden uusiokäytön muodon välillä. (Fletcher 2008, 99–105.)

Yrityksen pohtiessa poistotekstiilien uusiokäytön muotojen välillä kannattaa sen kiinnittää huomiota käytettävän poistotekstiilin laatuun. Valmistettavan tuotteen kestävyys määrittää myös osaltaan uusiokäytön ekologisuutta. Jos tuotteen käyttöikä on materiaalivalinnan vuoksi lyhyt tai kuluttaja ei jostain syystä voi korjata sitä, ei poistotekstiilin uusiokäyttö tuotteen materiaalina ole välttämättä ekologisempi vaihtoehto. Huonokuntoiset luonnonkuituiset poistotekstiilit voidaan hyödyntää todennäköisesti laadukkaammin esimerkiksi keräämällä sen selluloosa talteen ja työstämällä siitä muuntokuitua kemiallisen kierrätyksen avulla.

Poistotekstiileistä valmistettavan tuotteen muotoilussa tulee siis yhtä lailla tarkkailla suunniteltavan tuotteen elinkaarta kuin neitseellisistä materiaaleista suunnitellessa. Tuotteen elinkaaren huomioiminen suunnittelussa on elinkaariajattelua ja sillä pyritään vaikuttamaan tuotteen ympäristövaikutuksiin. Elinkaariajattelu suunnittelua ohjaavana tekijänä auttaa lisäämään poistotekstiileistä valmistettavan tuotteen ekologisuutta kaikilla sen elinkaaren osa-alueilla valmistuksesta tuotteen poistamiseen käytöstä. Tuotteen tai tuotannon ekologisuutta voidaan myös mitata erilaisten elinkaariarvioiden avulla, joissa mitataan tarkasti tuotteen ympäristön kuormittavuus ja sitä myötä voidaan tehdä tarkka arvio tuotteen ekologisuudesta. Tällaiset tarkat ekologisuuden mittarit soveltuvat kuitenkin parhaiten valmiiden tuotantomallien ja jo olemassa olevien tuotteiden mittaamiseen, joten niiden käyttö suunnittelun työkaluna on työlästä. (Niemelä 2010, 115–117; ks. myös McDonough & Braungart 2009, 56–61.)

4.1 Elinkaariajattelu poistotekstiileistä valmistettavan vaatteiden suunnittelussa

Elinkaariajattelussa elinkaariarvion tavoin huomioidaan varsinaisen tuotteen valmistuksen lisäksi tuotteessa käytettävien materiaalien – myös nappien ja vetoketjujen – valmistusten vaiheet, kaikki kuljetukset valmistukseen ja myytäväksi, kuluttajan aiheuttama ympäristön kuormitus ja vielä tuotteen kierrätyksen tai käytöstä poistamisen vaikutukset ympäristöön. Tuotteen elinkaaren hahmottaminen kokonaisuutena auttaa suunnittelijaa löytämään ekologisimmat vaihtoehdot. Elinkaariajattelun tarkoituksena on nimenomaan pohtia erilaisten muotoiluratkaisujen vaikutuksia tuotteen muihin osa-alueisiin ja löytää tasapaino näiden välillä. Saa-dun tiedon myötä voidaan tehdä ympäristön kannalta järkeviä valintoja. (Niemelä 2010, 116–117.)

Poistotekstiilejä hyödyntävässä vaatetuotannossa on lähtökohtaisesti ekologinen asetelma, kuten aiemmin on todettu. Uusiokäyttöön perustuvasta vaatetuotannosta puhuttaessa on todettu poistotekstiilimateriaalien omissa väreissään hyödyntämisen olevan työvaiheiden kannalta viisasta ja voidaankin tässä kappaleessa todeta sen olevan viisasta myös tuotannon ekologisuuden kannalta, sillä poistotekstiilien vaatimat käsittelyt kuormittavat ympäristöä. Tällaisia ympäristöä kuormittavia käsitte-

lyjä ovat muun muassa materiaalin valkaisu ja värjääminen. Usein poistotekstiilimateriaali valkaistaan ennen värjäystä, sillä tahrat ja muut materiaalin tummentumat tulee poistaa materiaaleista tasaisen värjäystuloksen saamiseksi. Tällaiset niin sanotut märkäsittelyt vaativat suuria määriä vettä ja energiaa ja siten kasvattavat tuotannon ympäristön kuormitusta, kemikaaleista puhumattakaan. Kun parhaillaan suunniteltavasta tuotteesta ei voida tehdä tarkkaa elinkaariarviota, voivat aiemmat käyttötekstiileistä tehnyt elinkaariarviot, tutkimukset ja suunnittelijan yleinen ymmärrys tuotteen valmistuksen eri vaiheiden kuormituksista auttaa suunnittelijaa ymmärtämään suunniteltavan tuotteen vaikutuksia ympäristöön. Jo pelkästään tuotteen materiaalien ja valmiin tuotteen kuljetusten vähentäminen pienentää tuotteen ympäristön kuormittavuutta. Kuitenkin muitakin ympäristöä kuormittavia vaiheita tuotteen elinkaarella on. Vaatteiden valmistuksesta, kuljetuksista, kulutuksesta ja loppusijoituksesta tehdyt mittaukset ovat osoittaneet vaatteiden elinkaaren suurimpien ekologisten vaikutusten tapahtuvan käytössä, sillä tuotteiden hoito vaatii energiaa ja vettä sekä usein turhankin voimakkaita kemikaaleja, kuten pesu- ja huuhteluaineita. (Fletcher 2008, 76–79, 99, 139–140; Aalto 1998, 38–29, 45–67.)

Vaikka käytössä tapahtuva tuotteen hoidon tai muun aiheuttama ympäristökuormitus johtuu pääosin kuluttajan tekemistä valinnoista, voidaan oikealla muotoilulla vaikuttaa myös käytössä syntyviin ympäristövaikutuksiin. Muun muassa tuotteisiin kirjattavien pesuohjeiden muuttaminen vähemmän energiaa vaativaksi, kuten vesipesu alhaisemmissa lämpötiloissa ja kehotus narukuivaukseen, vähentävät tuotteen huollon aiheuttamaa kuormitusta. Tuotteen pesun tarpeen vähentäminen muotoilullisten ratkaisujen avulla vaikuttaa tuotteen huollon kuormittavuuteen. Tällaisia pesun tarvetta vähentäviä ratkaisuja vaatteiden osalta on esimerkiksi väljemmän tuotteen suunnittelu, jolloin tuotteeseen ei tartu niin herkästi ihon kuonaa ja hien hajua, tai irrotettavien osien suunnittelu, jolloin tuotteesta voidaan pestä ainoastaan likaantuneet osat. (Aalto 1998, 45–75; Fletcher 2008, 84.)

Kokemukseni mukaan tuotteen käytöstä poistamisen huomiointi suunnittelussa on muutakin kuin päätös sen loppusijoituspaikasta. Suunnittelulliset ratkaisut, kuten monien materiaalien sekoittaminen, kovikemateriaalien käyttö tai muu ratkaisu vaikuttaa aiemmin esitellysti (kohta 3 alaotsikkoineen) tuotteen uusio- ja uudelleenkäytön mahdollisuuksiin ja näin ollen saattaa aiheuttaa hyödyntämiskelpoisen materiaalin päätymistä jätteenkäsittelylaitoksiin poltettavaksi. Kuluttaja tekee päätöksen tuotteen poistamisesta, ja aiemmin esitellysti tuotteen kulumisen rikki tai rikkoutuminen oli usein syynä sen poistamiseen. Elinkaariajatteluun pohjautuvalla suunnittelulla voidaan suunnitella tuotteita, joiden rikkoutuminen on epätodennäköisempää, esimerkiksi venymättömästä kankaasta valmistettavat tiukat vaatteet menevät todennäköisesti rikki nopeammin ja rikkoutuvat myös korjauksen jälkeen uudelleen kuin samasta kankaasta valmistettavat väljät tuotteet.

4.2 Uusiokäyttöä tukevia ekologistia muotoiluperiaatteita

Erilaisin muotoiluperiaattein voidaan vaikuttaa elinkaariajattelun avulla huomioituihin tuotannon ympäristöä kuormittavien tekijöiden vähentämiseen. Seuraavissa kappaleissa mainittavat esimerkit ovat poimintoja monien muotoiluperiaatteiden joukosta. Niitä ei ole suunniteltu nimenomaan poistotekstiilejä hyödyntävän suunnittelun keinoiksi, mutta ne ovat omaksuttavissa poistotekstiilien hyödyntämiseen ja näin ollen lisäävät poistotekstiileistä valmistettavan tuotteen ja tuotannon ekologisuutta.

Materiaalia tehokkaasti hyödyntävä zero waste -suunnittelu tarkoittaa tietyn materiaalikappaleen hyödyntämistä kokonaan ilman leikkuuhukkaa, ja poistotekstiilejä hyödynnettäessä se auttaa rajatun materiaalin tehokkaan hyödyntämisen suunnittelussa. Zero waste -suunnittelu vähentää tuotannossa syntyvän jätteen määrää, jota syntyy keskimäärin noin 15 % käytettävän kankaan kokonaismäärästä. Kokemukseni mukaan jätteen määrän vähentäminen nähdäänkin zero waste -suunnittelun ja siihen pohjautuvan tuotannon ekologisena arvona. (Rissanen & Mcquillan 2016, 10.)

Zero waste -suunnittelussa ja valmistuksessa materiaali voidaan hyödyntää siten, että yksittäinen tuote muodostetaan kokonaan yhdestä materiaalikappaleesta, jolloin mahdolliset leikkuuhukat hyödynnetään tuotteen alavaroissa, taskuissa, vyölenkeissä ja koristeina. Mallistokokonaisuuksia voidaan suunnitella rakentaen esimerkiksi toisen tuotteen leikkuuhukasta kokonaan uusi tuote. Usein zero waste -tuotteen kaavoituksessa täytyy käyttää luovuutta toimivan lopputuloksen saamiseksi. Teollinen sarjatuotanto zero waste -suunnitteluun pohjaten on toteutettavissa, mutta se vaatii tuotannon uudelleen organisoimista. Perinteisen teollisen sarjatuotannon hierarkkinen organisaatio, jossa suunnittelu on erillisenä toimena valmistuksen vaiheiden yläpuolella (Liite 1), tulisi nivottaa yhteen hyödyntäen valmistuksen vaiheet osana tuotteen suunnittelua. Erityisesti kaavoituksen tulisi kulkea käsikädessä suunnittelun kanssa. (Second Chance 2010; Rissanen & Mcquillan 2016, 153.)

Design for disassembly on suunnitteluperiaate, joka edistää tuotteen elinkaarella sen käytössä pysymistä kierrätyksen avulla jätteeksi päätyminen sijaan. Suomennettuna design for disassembly tarkoittaa tuotteen purettavuuden suunnittelua. Purettavuuden suunnitteluun liittyy materiaali- ja rakennevalintojen suunnittelu sellaisiksi, etteivät ne haittaa tuotteen purettavuutta. Liimattavien rakenteiden käyttäminen esimerkiksi vaikuttaa materiaalin purettavuuteen. Design for recycling eli kierrätettäväksi suunnitteleminen pohjautuu samoihin periaatteisiin kuin purettavaksi suunnitteleminen. Kierrätettävän tuotteen suunnittelussa tulee huomioida valitun materiaalin uusiokäytön mahdollisuudet (raaka-aineena tai uuden tuotteen materiaalina) ja käytettävät rakenteet tulee valita niin, etteivät ne vaikuta tuotteen kierrätettävyyteen. Kierrätettäväksi suunniteltavassa

poistotekstiileistä valmistettavassa tuotteessa on hyvä välttää erilaisten materiaalien, kuten esimerkiksi villan ja nahan yhdistämistä, sillä sekalaisista materiaaleista valmistetun tuotteen käsittely on työläämpää. Perinteisesti tuotteen kierrätettävyyden suunnittelussa materiaalit valitaan siten, että ne ovat helposti työstettävissä uudelleen kuitumateriaaliksi. Aiemmin esitellysti, tämä tarkoittaa esimerkiksi sekoitemateriaalien välttämistä, sillä niiden uusiokäyttö on työläämpää. Poistotekstiilejä hyödynnettäessä ei voida kuitenkaan vaikuttaa hyödynnettävien materiaalien kuitusisältöön, joten kierrätettävyys täytyy huomioida tuotteessa muilla tavoin ja esimerkiksi pohtia tuotteen uusiokäyttöä toisena tuotteena. Myös tuotteen muotokielen suunnittelu siten, että materiaali ei kulu liikaa käytössä, edistää tuotteen uusiokäytön mahdollisuuksia. (Fletcher 2008, 105–107.)

LÄHDELUETTELO

- Aalto, K. (2014). *Kuluttajien halukkuus ja toimintatavat tekstiilien kierrätyksessä*. Kuluttajatutkimuskeskuksen tutkimuksia ja selvityksiä 12:2014. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus. Haettu 21.11.2016.
<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/153031>
- Aalto, K. (1998). Vaatteiden käytön ja hoidon ympäristövaikutukset. Tuoteinformaatio ja kuluttajien valintamahdollisuudet. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.
- Boncamper, I. (1999). *Tekstiilioppi. Kuituraaka-aineet*. Uud. Painos 2011. HAMKin julkaisuja 7/2011. Hämeen ammattikorkeakoulu. Tampere: Tammerprint Oy.
- Dahlbo, H.; Aalto, K.; Salmenperä, H.; Eskelinen, H.; Pennanen, J.; Sippola, K.; Huopala, M. (2015). *Tekstiilien uudelleenkäytön ja tekstiilijätteen kierrätyksen tehostaminen Suomessa*. Suomen ympäristö 4:2015. Helsinki: Ympäristöministeriö. Loppuraportti. Haettu 22.11.2016.
<http://hdl.handle.net/10138/155612>
- Eberle, H., Hermeling, H., Hornberger, M., Kilgus, R., Menzer, D., Ring, W. (2001). *Ammattina vaate*. 1.-5. p. Suom. Pirjo Luoto. Helsinki: WSOYpro.
- Euroopan parlamentti, Euroopan Unionin neuvosto (2008). EU:n Jätehuoltolaki. (EU) N:o 2008/98/EY. EUVL L 312/3. Haettu 5.12.2016.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32008L0098>
- Euroopan parlamentti, Euroopan Unionin neuvosto, 2011. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus tekstiilikuitujen nimityksistä ja niitä vastaavista tekstiilituotteiden kuitukoostumuksen selosteista ja merkinnöistä sekä neuvoston direktiivin 73/44/ETY ja Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivien 96/73/EY ja 2008/121/EY kumoamisesta (EU) N:o 1007/2011. EUVL L 272, 18.10.2011.
 Haettu 22.11.2016.
<https://publications.europa.eu/fi/publication-detail/-/publication/3c69c878-5e79-4c98-8843-f33872d83061/language-fi/format-RDF>
- Fletcher, Kate (2008). *Sustainable Fashion and Textiles. Design Journeys*. Lontoo: Earthscan.
- Globe Hope (2016). Materiaalit. Haettu 23.11.2016.
<https://www.globehope.com/fi/materiaalit/>
- HSY, Helsingin seudun ympäristöpalvelut (2015). Tietoa HSY:stä. Uutishuone. 2015. *Orgaanisen jätteen kaatopaikkakielto ei vaikuta lajitteluun pääkaupunkiseudulla*. 30.11.2015. Haettu 21.12.2016.

<https://www.hsy.fi/fi/tietoa-hsy/uutishuone/2015/Sivut/Orgaanisen-jatteen-kaatopaikkakielto-ei-vaikuta-lajitteluun-paakaupunkiseudulla.aspx>

Hämeen ammattikorkeakoulu (n.d). Työpajamuotoinen poistotekstiili-pankki. Poistaripaja. Työpajamuotoisten poistotekstiilipankkien kehittäminen valtakunnalliseksi toimintamalliksi. Julkaisu. Haettu 2.12.2016.

http://www.hamk.fi/tyoelamalle/hankkeet/poistaripaja/Documents/Poistaripaja-hanke_2013-2015.pdf

Kiertokapula (n.d). Lajitteluhaku. Tekstiilit. Haettu 21.12.2016.

<http://www.kiertokapula.fi/jatehuolto/>

Lassila & Tikanoja (2011). Kierrätys-sanastoa. Miksi lajitella. Haettu 17.11.2016.

<http://www.lajitteluapuri.fi/miksi/kierratyssanastoa>

Niemelä, Mirja (2010). Kestävää muotoilua mallintamassa. Tulkitseva käsitetutkimus taideteollisen muotoilun näkökulmasta. Jyväskylä: Bookwell Oy.

Picture Organic Clothing (2016). The Brand. About Picture. An eco-friendly innovation: Unique jackets linings in recovered fabrics. Haettu 8.12.2016.

<http://www.picture-organic-clothing.com/about-picture/>

Pure Waste textiles (n.d). Company. About us. Haettu 14.12.2016.

<http://www.purewaste.org/company/about-us.html>

Re:newcell (2015). Why we do this. Haettu 7.12.2016.

<http://renewcell.se/>

Saha, R. (2016). Kysymyksiä opinnäytetyön materiaaleista. Sähköpostiviesti. 7.9.2016.

Saha, T. (2016a). Sähköpostiviesti 24.5.2016.

Saha, T. (2016b). Tapaaminen 18.8.2016.

Saha, T. (2016c). Tapaaminen 22.9.2016.

Second Chance 2010. Tarina. Haettu 8.12.2016.

<http://www.secondchance.fi/home/tarina.php>

Seppälä 2016. Yhteistyökumppanimme. Vastuullisuus. Haettu 25.11.2016.

<https://www.seppala.fi/fi/vastuullisuus/yhteistyokumppanimme>

SFS 4876 (1987). Tekstiilit. Kuitusisällön ilmoittaminen. SFS Online. Haettu 7.12.2016. <https://online.sfs.fi>

Talvenmaa, P (1998). *Tekstiilit ja ympäristö*. Kainuun Sanomat Oy, Arkkipaino.

Tauko Design (2017). About us. Haettu 9.1.2017. <https://taukodesign.com/pages/about-us>

Tekstiili 2.0. (2016a). Lajittelu. Haettu 2.12.2016. <http://poistotekstiili.turkuamk.fi/lajittelu/>

Tekstiili 2.0. (2016b). Telaketju. Haettu 5.12.2016. <http://poistotekstiili.turkuamk.fi/telaketju/>

Tojo, N., Kogg, B., Kiørboe, N., Kjær, B. & Aalto, K. 2012. *Prevention of Textile Waste. Material flows of textiles in three Nordic countries and suggestions on policy instruments*. Haettu 5.10.2016. <http://norden.diva-portal.org/smash/re-cord.jsf?pid=diva2%3A701022&dswid=new>

Valente, C., Tekie, H., Rydberg, T., Gíslason, S., Salmenperä, H., Dahlbo, H., Moliis, K., Lyng, K., Palm, D., Elander, M., Watson, D., Kiørboe, N. (2014). *Towards a Nordic textile strategy. Collection, sorting, reuse and recycling of textiles*. TemaNord 2014:538. Nordic Council of Ministers. Haettu 7.12.2016. <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:norden:org:diva-3130>

VNa, Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista nro 331/2013. 2.5.2013. Haettu 21.12.2016. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130331>

VTT (2016). *VTT:n poistopuuvillan kuiduttamiskokeet toteutetaan*. Uutiset. Medialle. Julkaistu 12.5.2016. Haettu 25.11.2016. <http://www.vtt.fi/medialle/uutiset/vtt-n-poistopuuvillan-kuiduttamiskokeet-toteutetaan-kes%C3%A4ll%C3%A4>

Weecos (n.d). Brändit. Down to Size. Tiedot. Haettu 23.11.2016. <https://www.weecos.com/fi/stores/down-size>

Zamani, B. (2011). *Carbon footprint and energy use of textile recycling techniques. Case study: Sweden*. Master of Science Thesis. Department of Chemical and Biological Engineering. Chalmers University of Technology. Haettu 7.12.2016. <http://publications.lib.chalmers.se/publication/146872-carbon-footprint-and-energy-use-of-textile-recycling-techniques>

KUVALÄHTEET

KUVA 4.

Down to Size (n.d). Poka-laukku. Verkkokauppa Weecos.

<https://www.weecos.com/fi/item/poka-2>

KUVA 5.

Globe Hope (2016). Tinja-hame. Verkkokauppa. Naisten vaatteet.

<https://www.globehope.com/fi/products/naisten-vaatteet/tinja.html>

KUVA 6.

Tauko Design (2017). Cityleija dress. Shop. Dresses.

<https://taukodesign.com/products/cityleija-dress>

KUVA 7.

Picture Organic Clothing (2016). Unique jackets linings in recovered fabrics. Picture organic clothing. About Picture. 2011.

<http://www.picture-organic-clothing.com/about-picture/>

VAATTEITA VALMISTAVAN YRITYKSEN ORGANISAATIOKAAVIO

