



Tekstiilit varmasti kiertoon

Haasteet ja riskien hallinta tekstiilien kierrätyksessä

Jouko Heikkilä | Pirjo Heikkilä



Tekstiilit varmasti kiertoon

Haasteet ja riskien hallinta tekstiilien
kierrätyksessä

Jouko Heikkilä & Pirjo Heikkilä

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy



ISBN 978-951-38-8675-2 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)

VTT Technology 343

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8675-2>

Copyright © VTT 2018

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

PL 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

02044 VTT

Puh. 020 722 111, faksi 020 722 7001

Teknologiska forskningscentralen VTT Ab

PB 1000 (Teknikvägen 4 A, Esbo)

FI-02044 VTT

Tfn +358 20 722 111, telefax +358 20 722 7001

VTT Technical Research Centre of Finland Ltd

P.O. Box 1000 (Tekniikantie 4 A, Espoo)

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111, fax +358 20 722 7001

Alkusanat

Tämä julkaisu on tulosta Business Finlandin (ent. TEKES) rahoittamasta TELAKETJU-TEKES-tutkimushankkeesta. Hankkeen painopisteenä olivat tekstiilikierrätyksen arvoketjun eri vaiheiden prosessien kehittäminen sekä uusien hyödyntäjien ja hyödyntämistapojen löytäminen erilaisille tekstiilijakeille. Hanke on toteutettu tiiviissä yhteydessä Ympäristöministeriön rahoittaman TELAKETJU-YM-hankkeen kanssa. Näiden tutkimushankkeiden rinnalla yrityksillä on ollut omia tekstiilien kierrätyksen kehittämiseen liittyviä TEKES-rahoitteisia hankkeita. Tähän TELAKETJU-hankekokonaisuuteen ovat osallistuneet ja siten myös tämän julkaisun syntyyn ovat myötävaikuttaneet:

- tutkimusorganisaatiot: Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, Turun AMK ja Lahden AMK
- muut organisaatiot: Pure Waste Textiles, Touchpoint, Soften, Recci, Tramel ja Remeo, Paptic, MJV Sähkö, Ilmakunnas, Finlayson, Lounais-Suomen Jätehuolto, SOL Pesulapalvelut, Infinited Fibre Company, Suominen, Globe Hope ja Familon.

Kiitokset kaikille!

Tampereella syyskuussa 2018

Jouko Heikkilä

Sisällys

Alkusanat.....	3
Termejä	6
1. Johdanto	10
2. Tavoitteet määrittävät riskit	11
2.1 Tavoitteet, odotukset ja intressit	11
2.2 Haasteet.....	11
2.3 Riskit.....	12
3. Tunnettuja haasteita ja riskejä.....	15
3.1 Tekstiilikierätyksen kohtalon kysymyksiä	15
3.1.1 Miten saadaan kierrätysmateriaalille riittävä kysyntä?.....	16
3.1.2 Miten saada kierrätysmateriaalit tekstiilituotannon valtavirtaan?..	17
3.1.3 Millä edellytyksillä kierrätysraaka-aine on kilpailukykyistä neitseellisen kanssa?	18
3.1.4 Miten hallita kemikaalit ja epäpuhtaudet jätetekstiilien kierrätyksessä?.....	21
3.1.5 Mitkä ovat jätetekstiilien kierrätyksen todelliset ympäristövaikutukset?.....	22
3.1.6 Miten integroidaan ja koordinoidaan nykyiset ja tulevat vaatteiden keräyksen, jätehuollon ja jätetekstiilin kierrätyksen toimijat toimivaksi kokonaisuudeksi?	24
3.2 Tekstiilikierätyksen eri vaiheisiin liittyviä haasteita.....	26
3.2.1 Ovatko kierrätyspohjaiset tuotteet heikompia ja pitääkö niistä maksaa enemmän?.....	26
3.2.2 Kannattaako kierrätyspohjaisia tuotteita ottaa myytäväksi?.....	27
3.2.3 Kärsiikö tuotteen maine kierrätysmateriaaleista?.....	27
3.2.4 Saadaanko riittävästi tasalaatuista tekstiilijätettä kierrätykseen? .	27
3.2.5 Pystytäänkö lajittelu tekemään kierrätyksen vaatimusten mukaisesti?	28
3.2.6 Saadaanko keräys toimimaan tehokkaasti?	29
4. Riskien hallinnan toimintamalleista.....	31
4.1 Riskin suuruus ja arvioitavuus	31
4.2 Riskikenaariot riskien arvioinnin ja hallinnan perustana	32
4.3 Riskien arviointi	34
4.4 Riskien käsittely.....	35
5. Riskien tarkastelu käytännössä - case tekstiilikierätys	37
5.1 Kierrätyksen riskitarkastelun toteutus	37
5.2 Tekstiilikierätyksen riskien tarkastelun tulokset	38

Lähteet.....39

Kirjallisuus, josta on koottu tekstiilikierrätyksen tunnetut haasteet ja riskit 41

Liitteet

Liite A: Tekstiilikierrätyksen riskien tarkastelun kirjaukset lomakkeilla

Abstract

Tiivistelmä

Termejä

Tähän on koottu raportissa käytettyä riskeihin ja niiden hallintaan liittyvää sekä tekstiilikierrätyksen termistöä. Tekstiilikierrätykseen liittyvä termistö ei ole vielä täysin vakiintunutta. Tämän vuoksi TELAKETJU-hankkeessa on julkaistu raportti (Salmenperä 2017), jossa annetaan suosituksia tekstiilikierrätykseen liittyvistä termeistä. Osittain määritelmät perustuvat jätelakiin. Tässä raportissa kyseisiä termejä käytetään näiden määritelmien mukaisesti.

Epävarmuus

Mahdollisten tulevien tapahtumien toteutuminen on aina epävarmaa. Mitä enemmän meillä on tietoa tarkastelukohteesta, sitä perustellummin voimme arvioida tapahtumien *todennäköisyyttä*. Epävarmuudella viittaamme tässä yhteydessä pääasiassa siihen, kuinka vähän tai paljon meillä on tietoa arviointimme perustaksi. (Lanne & Heikkilä 2016)

Huolellisuus- ja varautumisperiaatteet (cautionay and precautionary principles)

Muun muassa EU-lainsäädännössä käytetään periaatetta, että toimija, jonka toiminnasta saattaa aiheutua vahinkoa, on velvollinen osoittamaan, että näin ei ole. Mikäli yleistä tietoa tai tieteellistä yksimielisyyttä vaarattomuudesta ei ole, toimija on velvollinen tuon tiedon tuottamaan. Riskiin tulee varautua kunnes vaarattomuus on osoitettu. Kyse on periaatteesta eikä sen käytännön soveltaminen ole yksiselitteistä.

Jätteen hyödyntäminen

Toimintaa, jonka ensisijaisena tuloksena jäte käytetään hyödyksi tuotantolaitoksessa tai muualla taloudessa siten, että sillä korvataan kyseiseen tarkoitukseen muutoin käytettäviä aineita tai esineitä, mukaan lukien jätteen valmistelu tällaista tarkoitusta varten (Jätelaki). Sekajätteen mukana kerätyt tekstiilijätteet hyödynnetään energiana jätteenpolttolaitoksissa.

Jätteen keräys

Jätteen kokoamista kiinteistön haltijan, kunnan, tuottajan, jakelijan tai muun järjestämään vastaanottoaikkaan omatoimista käsittelyä varten tai jätteen kuljettamiseksi käsittelyyn, mukaan lukien jätteen alustava lajittelu ja tilapäinen varastointi (Jätelaki). Määritelmä on sellaisenaan sovellettavissa tekstiilijätteen keräykseen.

Jätteen kierrätys

Toimintaa, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen; jätteen kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi (Jätelaki).

Käytetyt ja ehjät tekstiilit eli tekstiilituotteet

Käytetyt ja ehjät tekstiilit ovat sellaisenaan uudelleen käyttöön kelpaavia vaatteita ja kodintekstiilituotteita.

Kierrätysraaka-aine

Tekstiilijätteestä valmistettu langan tai tekstiilin raaka-aine.

Leikkuujäte

Tekstiilialan yrityksessä materiaalin leikkaamisesta syntyvä jäte / tuotannon sivutuote – myös mm. neulontakoneen jäte sekä langan kehräyksen jäte on laskettu tähän kategoriaan. Leikkuujäte saattaa joissakin tapauksissa täyttää sivutuotteen kriteerit, jolloin sitä ei enää luokitella jätteeksi.

Lumppu

Lumpulla tarkoitetaan yleisesti loppuun käytettyjä vaatteita ja kodin tekstiilejä. Lumppu on jätettä.

Neitseellinen raaka-aine

Raaka-ainetta (kuitua), jonka valmistus ei perustu kierrätykseen, kuten viljellystä puuvillasta tai pellavasta valmistettu puuvillakuitu, lampaista saatu villa, puusellusta valmistettu viskoosi, öljystä valmistetut tekokuidut jne.

Poistotekstiili

Poistotekstiili on omistajalleen tarpeetonta tekstiiliä ja se sisältää sekä tekstiilijätteet että käytetyt ja ehjät tekstiilit eli tekstiilituotteet. Jälkimmäiset ovat käytettävissä alkuperäisessä tarkoituksessaan. Lajittelematon poistotekstiili on jätettä.

Riski

Tarkasteltavaan toimintaan liittyvä ei-toivottujen seurausten mahdollisuus. Uudemman määritelmän mukaan riski on (toiminnan) tavoitteisiin liittyvä epävarmuus. Tämän jälkimmäisen määritelmän merkitys korostuu etenkin uusien riskien osalta, jolloin riskin suuruuden arviointi on tiedon puuttuessa hyvin epävarmaa. Riskin arvioinnissa riskillä viittaamme tavallisesti riskiä kuvaavaan ei-toivottuihin seurauksiin johtavaan mahdolliseen tapahtuma- ja tilannekokonaisuuteen (skenaarioon), johon liittyy *riskin suuruutta* arvioidaan. (Lanne & Heikkilä 2016)

Riskien arviointi

Toimintaa, jolla tunnustetaan (ja kuvataan) tarkastelukohteeseen liittyvät *riskit* sekä määritetään niiden suuruus. Riskien arviointi on osa riskienhallinnan kokonaisuutta. (Lanne & Heikkilä 2016)

Riskienhallinta

Toiminnan ohjauksen prosessi, jolla pyritään parantamaan organisaation mahdollisuuksia saavuttaa tavoitteensa ohjaamalla toimintaa onnistumisen kannalta lupavimmille poluille. Aiemmin riskienhallinta (etenkin turvallisuuden viitekehyksessä) nähtiin suppeammin vaarojen tunnistamisena ja poistamisena. Pitäytyminen tässä näkemyksessä kuitenkin rajoittaa riskienhallinnan mahdollisuuksia toiminnan ohjauksessa. (Lanne & Heikkilä 2016)

Sivutuote

Jätelain mukaan aine tai esine ei ole jäte vaan sivutuote, jos se syntyy sellaisessa tuotantoprosessissa, jonka ensisijaisena tarkoituksena ei ole tämän aineen tai esineen valmistaminen, ja:

- 1) aineen tai esineen jatkokäytöstä on varmuus;
- 2) ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan sellaisenaan tai sen jälkeen, kun sitä on muunnettu enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti;
- 3) aine tai esine syntyy tuotantoprosessin olennaisena osana; sekä
- 4) aine tai esine täyttää sen suunniteltuun käyttöön liittyvät tuotetta sekä ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset eikä sen käyttö kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

Sivutuotemääritelmä voi olla monien tekstiilialan toimijoiden kannalta tärkeää, koska sivutuotteen käsittelyyn ei sovelleta jätelain mukaisia hallinnollisia menettelyjä.

Tekstiili

Tekstiili on materiaalia, joka on valmistettu luonnonkuidusta tai tekokuidusta esimerkiksi kutomalla, neulomalla, punomalla tai huovuttamalla. Tekstiilillä ei tarkoiteta kenkiä, polymeerivaahoja, filmejä tai niistä leikattuja nauhoja, laminoituja tuotteita kuten kuormapeitteitä, köysiä, kuormaliinoja tai kuitukomposiitteja.

Tekstiilijäte

Jätelain mukaan jätteellä tarkoitetaan ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä. Tekstiilijäte on käytöstä poistettua tekstiiliä, joka on kerätty kierrätystä tai muuta hyödynystä varten. Tekstiilijäte ei myöskään kelpaa sellaisenaan uudelleenkäyttöön eli se on rikkinäistä ja/tai likaista. Puhekielessä tekstiilijätteestä käytetään joskus termiä lumppu.

Tekstiilituote (vs. jäte)

Jos käytetyt tekstiilit on toimitettu keräykseen, jonka pääasiallinen tarkoitus on uudelleenkäyttö, tekstiilit määritellään tuotteeksi, eikä niihin sovelleta jätelainsäädäntöä.

Tuttu riski

Riski, jonka tiedetään toteutuneen jossakin vastaavassa kohteessa. Tutuksi voidaan katsoa myös riskit, joissa mahdollinen tapahtumaketju pystytään tunnistamaan, vaikka se sellaisenaan ei välttämättä ole toteutunut. (Lanne & Heikkilä 2016). Niin sanotut pirulliset ongelmat (wicked problems) eivät ole tuttuja riskejä vaikka pirullisia ongelmia pystytään tunnistamaan hyvin monessa yhteydessä. Pirullinen ongelma ei perustu selkeisiin syy-seuraus-suhteisiin, mikä tekee siitä pirullisen eli vaikeasti ratkaistavan.

Uudelleenkäyttö

Tuotteen tai sen osan käyttämistä uudelleen samaan tarkoitukseen kuin mihin se on alun perin suunniteltu (Jätelaki). Käytettyjen tekstiilien uudelleenkäyttöä on myös tekstiilituotteiden kangasmateriaalin käyttö uusien tuotteiden materiaalina.

Uudelleenkäytön valmistelu

Jätteen tarkistamiseksi, puhdistamiseksi tai korjaamiseksi toteutettavaa toimintaa, jolla käytöstä poistettu tuote tai sen osa valmistellaan siten, että se voidaan käyttää uudelleen ilman muuta esikäsittelyä (Jätelaki). Määritelmää voidaan soveltaa pois-totekstiilien keräyksen jälkeiseen toimintaan.

Uusi ja nouseva riski (emerging/emergent risk).

Nämä ovat joko uuden kehittämiseen liittyviä aiemmin ilmenemättömiä (uusia) riskejä tai tuttuihin asioihin liittyviä (nousevia) riskejä, jotka ajan myötä nousevat merkittäviksi. Uusista riskeistä ei tiedetä riittävästi, jotta niiden suuruus voitaisiin perustellusti arvioida. Nousevat riskit voivat jäädä huomiotta, ellei muutoksiin kiinnitetä riittävästi huomiota. (Lanne & Heikkilä 2016)

1. Johdanto

Tekstiilien kierrätys on todennäköisesti yhtä vanhaa, kuin tekstiilien valmistuskin. Järjestelmällisenä toimintana tekstiilien kierrätystä ollaan kuitenkin juuri nyt vahvasti kehittämässä. Tältä osin voidaan sanoa, että tekstiilien kierrätys on uutta ja merkittävästi kehittymässä. Näin myös tekstiilien kierrätyksen riskien hallintaa on syytä lähestyä uusien riskien hallinnan menettelytavoin.

Uusien riskien hallinnassa oleellista on selvittää: a) mitä tiedetään, b) onko olemassa oleva tieto riittävän hyvää, ja c) mistä pitää hankkia lisää tietoa. Niin kauan, kun tietoa vaarattomuudesta jonkin tietyn vaaratyyppin osalta ei ole, tulisi noudattaa huolellisuus- ja varautumisperiaatteita eli varautua yleisesti näihin vaaratyyppisiin ikään kuin nämä vaarat olisivat olemassa. Esimerkiksi, mikäli myrkyttömyydestä ei ole varmaa tietoa ja ihmisten on mahdollista altistua myrkylle, ihmiset on syytä suojata kaikin mahdollisin tavoin.

Tässä raportissa tarkastellaan tekstiilikierrätyksen riskejä ensisijaisesti kierrätystoiminnan onnistumisen näkökulmasta. Onnistuminen tarkoittaa monenlaisten tavoitteiden saavuttamista. Riskien hallinnalla pyritään ennakoimaan erilaisiin tavoitteisiin erikseen ja yhdessä liittyvät haasteet ja tuottamaan ratkaisuja näiden haasteiden hallitsemiseksi.

Uusien riskien hallinnan hengessä tähän raporttiin on koottu eri lähteistä tietoa tekstiilien kierrätykseen liittyvistä tunnetuista haasteista. Tekstiilien kierrätykseen liittyen on tehty lukuisia tutkimuksia ja selvityksiä, joissa on osaltaan myös tarkasteltu erilaisia toimintaan liittyviä haasteita ja riskejä. Erityisesti riskien hallinnan näkökulmasta tehtyä tarkastelua ei kuitenkaan ole aiemmin tehty. Tähän raporttiin on koottu jäsennelty kokonaiskuva tunnetuista erityyppisistä haasteista ja riskeistä. Tämä riskitieto auttaa tekstiilien kierrätystoimintaan mukaan tulevia ja alalla jo mukana oleviakin toimijoita ennakoimaan ja varautumaan haasteisiin, jotka heitä odottavat. Riskitietojen lisäksi tässä raportissa esitellään toimintamalli, jolla tekstiilikierrätyksen eri toimintoihin liittyviä riskejä voidaan tunnistaa ja arvioida.

2. Tavoitteet määrittävät riskit

2.1 Tavoitteet, odotukset ja intressit

Kaikkeen toimintaan liittyy *tavoitteita*, odotuksia ja intressejä eri asioiden suhteen. Kullakin toimintaan liittyvällä osapuolella on omat tavoitteensa ja ne voivat liittyä joko koko toimintaan tai sen johonkin osaan. Monet esimerkiksi odottavat tekstiilien kierrätykseen edistävän kestävästä kehitystä. Monet toimijat odottavat myös saavansa tekstiilien kierrätyksessä jollain osa-alueella kannattavaa liiketoimintaa. Tavoitteet voivat liittyä ainakin seuraaviin asioihin:

- toimivuus
- taloudellinen kannattavuus
- sosiaalinen hyväksyttävyyys (ml. turvallisuus)
- ekologinen kestävyys ja
- yhteiskunnan intressit.

Toimivuus tarkoittaa sitä, miten hyvin väline tai toiminta täyttää tehtävänsä. *Taloudellinen kannattavuus* on kaikessa ammattimaisessa toiminnassa pitkällä aikavälillä toiminnan reunaehto. Käytännössä myös vapaaehtoistoimintaan liittyy yleensä myös kustannuksia, jotka jotenkin pitää kattaa. Liiketoiminnassa tavoitellaan yleensä myös voittoa. *Sosiaalinen hyväksyttävyyys* tarkoittaa yleisesti hyväksyttyä mielipidettä siitä, mikä on oikein ja mikä väärin. Tällä on vaikutusta mm. siihen, kuinka innokkaasti ihmiset lähtevät toimintaan mukaan tai kuinka vahvasti he vastustavat. Lainkuuliaisuus on usein yksi sosiaaliseen hyväksyttävyyteen vaikuttava asia, mutta ei välttämättä riittävä. Ihmisillä on myös erityisiä odotuksia esimerkiksi tuotteiden turvallisuuden, työturvallisuuden, ja toiminnan eettisyyden suhteen. *Ekologisen kestävyden* edistäminen nähdään yleensä merkittäväksi tavoitteeksi tekstiilikierrätyksessä. Ekologiseen kestävyteen liittyy myös useita eri teemoja kuten ilmaston lämpeneminen, saastuminen, puhtaan veden saanti ja uusiutumattomat raaka-aineet. *Yhteiskunnan intressit* konkretisoituvat lainsäädännössä, viranomaistoiminnassa, verotuksessa ja mahdollisissa tukitoimissa.

2.2 Haasteet

Tiettyjä tavoitteita tavoiteltaessa kohdataan haasteita – asioita, jotka pitää ratkaista, jotta tavoite saavutetaan. Ensimmäisessä vaiheessa haasteena on päästä yhteisymmärrykseen yhteisistä tavoitteista. Jos tätä ei tehdä avoimesti, saatetaan jatkossa törmätä käsittämättömiltäkin tuntuviin ongelmiin, jotka viimekädessä johtuvat eri asianosaisten erilaisista intresseistä asian suhteen. Kaikki eivät esimerkiksi ole samaa mieltä siitä, kuinka paljon kierrätykseen pitäisi panostaa.

Tavoitteiden toteuttamiseen liittyy myös haasteensa. Esimerkiksi, kun tavoitteena on kerätä ihmisiltä kierrätyskelpoista poistotekstiiliä, haasteena voi olla saada ihmiset toimittamaan poistotekstiilinsä kierrätykseen. Poistotekstiilin keräys voidaan järjestää monella eri tavalla. Kuhunkin keräystapaan liittyy omat erityiset haasteensa

riippuen muun muassa siitä, millaista roolia ihmisiltä odotetaan kussakin keräystavassa.

Haasteita syntyy myös siitä, että eri tavoitteiden toteuttaminen saattaa olla ristiriidassa keskenään. Asiat kytkeytyvät usein niin, että yhden tavoitteen edistäminen saattaa haitata jonkin toisen tavoitteen toteutumista. Esimerkiksi ekologisen kestävyuden eteen tehdyt ratkaisut saattavat tuoda lisää kustannuksia ja siten heikentää taloudellista kannattavuutta, tai vahva taloudellinen kannattavuus saattaa heikentää sosiaalista hyväksyttävyyttä. Toki parhaimmillaan eri tavoitteet voivat myös tukea toisiaan. Esimerkiksi ekologisen kestävyuden edesauttaminen voi lisätä osto- ja maksuhalukkuutta ja näin taloudellista kannattavuutta. Myös yhteiskunnan taloudellisilla ohjaukskeinoilla voi vaikuttaa taloudelliseen kannattavuuteen – sekä myönteisesti että kielteisesti. Erilaisten tavoitteiden, odotusten ja intressien kentässä toiminen onkin tasapainoilua, jossa pitää löytää oikeat painotukset ja yhdistelmät, jotta asiaa pystytään viemään eteenpäin (Kuva 1).



Kuva 1. Tasapainoilua erilaisten tavoitteiden, odotusten ja intressien kentässä.

2.3 Riskit

Riskit liittyvät siihen, mikä on onnistumisen kannalta oleellista. Riski tarkoittaa sitä, että tavoitteiden tiellä olevia haastetta ei mahdollisesti onnistutakaan ratkaisemaan. Mitä varmempi tieto ratkaisusta on, sitä pienempi on riski. Riski on pieni, jos käytetään jo aiemmin käytännössä toimivaksi todettuja välineitä ja menetelmiä sekä osaavia ihmisiä kohteessa, joka vastaa aiempia käyttökohteita. Uutta kehitettäessä ja käyttöön otettaessa tällaisia valmiita välineitä tai menetelmiä ei kuitenkaan välttämättä ole. Tekstiililajittelua tehdään tällä hetkellä pääasiassa käsilajitteluna. Materiaalien lajittelu perustuu tuotteissa oleviin materiaalikoostumusmerkintöihin. Käsilajittelussa eri kuitulajien tarkka tunnistus ei kuitenkaan ole mahdollista ilman teknisten apuvälineiden avulla, mutta vaikka NIR teknologiaan perustuvia automaattisia lajittelulinjastoja kehitetäänkin tällä hetkellä, voi niidenkin lajittelutarkkuus

olla vielä riittämätön teollisen kierrätyksen tarpeita ajatellen. Yksi riski on siis esimerkiksi, että teolliseen mittakaavan kierrätyksen tarpeita vastaavaa riittävän tarkkaa, tehokasta ja taloudellisesti kannattavaa lajitteluprosessia ei onnistuta kehittämään. Kehittämiseen liittyvissä riskeissä kyse on kuitenkin usein enemmänkin tarvittavasta ajasta ja panostuksesta ja niiden riittävydestä. Sikäli, kun kehittämisen tavoitteena on liiketoiminta, riskinä oikeastaan on, että joku toinen onnistuu ratkaisemaan asian ensin tai myymään sen paremmin.

Riskien tunnistamisen kentän määrittävät siis erilaiset tavoitteet. Riskien tunnistamisen peruskysymys on: *Mitä sellaista voisi sattua, poikkeaa siitä, miten asioiden on suunniteltu menevän?* Riskien tunnistaminen sisältää siis suunnitelmien ja aikomusten kriittisen arvioinnin, sekä toimintaympäristön mahdollisten erilaisten tapahtumien ja ilmiöiden tunnistamista ja niiden vaikutusten arvioinnin.

Riskien hallinta ei ole pelkästään riskien minimointia. Minimointi tulee tavoitteeksi silloin, kun mahdolliset seuraukset ovat erityisen vakavat. Erityisesti silloin, kun kyseessä on ihmisten henki tai terveys, vaatimuksena yleensä on riskin minimointi. Muussa tapauksessa riskien hallinnan vaakakupissa painavat myös toiminnan tai kehittämisen tarjoamat mahdollisuudet. Tällöin puntaroidaan keskenään mahdollisia hyötyjä ja mahdollista epäonnistumisen riskiä. Uuden kehittämisessä riskien hallinta on oikeastaan erottamaton osa kehittämistyötä tai jopa sama asia. Mitä perusteellisemmin kehittämistyö tehdään, sitä paremmin riskit ovat hallinnassa. Näennäinen ero on näkökulmassa: kun innokas kehittäjä painottaa usein käytännössä toimivien ratkaisujen nopeaa löytämistä tiettyyn oletettuun käyttötarkoitukseen ja -tilanteeseen, riskien hallitsija puolestaan painottaa muun muassa perusteellisuutta erilaisten tilanteiden huomioon ottamisessa ja kehitettyjen ratkaisujen kriittistä tarkastelua. Molemmat näkökulmat ovat kuitenkin osa onnistunutta kehittämistyötä.

Riskin pienentäminen etenkin uusien riskien osalta tarkoittaa tiedon hankintaa: lisätään varmuutta siitä, että tavoitteet ovat oikeita ja yhteisiä, ja että haasteen ratkaisu toimii riittävän varmasti – myös erilaisissa olosuhteissa ja tilanteissa. Tutujen riskien osalta riskin pienentäminen tarkoittaa tyypillisesti tunnettujen haasteen ratkaisukeinojen käyttöä. Merkittäville tutuille riskeille yleensä on kehitetty jo ratkaisukeino. Todellinen maailma on kuitenkin niin kompleksinen ja muuttuva, että kaikkia riskejä ei välttämättä pystytä koskaan ennakolta tunnistamaan. Siksi riskien hallinta jatkuu käyttöön oton jälkeenkin aktiivisella käyttökokemusten seurannalla. Tällöin pitää olla myös valmius nopeasti puuttua asioihin, jos jotain hälyttävää ilmenee.

Riskin suuruuden arviointi tarkoittaa seurausten vakavuuden ja todennäköisyyden arviointia. Todennäköisyys pystytään perustellusti arvioimaan vain sillä edellytyksellä, että toiminta ja toimintaympäristö eivät merkittävästi muutu ja arvion perusteeksi on riittävästi tietoa toteutuneista riskeistä. Esimerkiksi liikenteen onnettomuusriskin määrittämisen tapahtuneiden onnettomuuksien perusteella. Vastaavasti tarkastellaan myös tapaturmariskejä. Tällainen riskin suuruuden arviointi on hyödyllistä esimerkiksi vakuustoiinnissa tai ensisijaisia kehittämiskohteita valittaessa. Uutta kehitettäessä ja käyttöön otettaessa riittävästi tapahtumatietoa perusteltuun riskien todennäköisyyden arviointiin ei useinkaan ole edes asiantuntijoilla. Todennäköisyyttä ei kannata lähteä arvaillemaan. Uusien asioiden kohdalla onkin syytä lähteä vakavimpiin seurauksiin johtavista riskeistä ja pyrkiä saamaan varmuus siitä,

että kyseiset riskit ovat riittävästi hallinnassa. Käytännössä tämä tarkoittaa tiedon hankinta ja kriittistä soveltamista sekä tarvittaessa esimerkiksi hallittua testaamista.

3. Tunnettuja haasteita ja riskejä

Seuraavassa on esitetty kirjallisuudesta koottuja tekstiilikierrätykseen liittyviä haasteita. Ja kehittämistyössä riski on, että haasteen ratkaisussa epäonnistutaan. Lähteinä on käytetty ensisijaisesti erilaisia tutkimuksia ja selvityksiä. Luettelo käytetyistä lähteistä on raportin lähdeluettelon yhteydessä. Käytetyt lähteet käsittelevät vain pieneltä osin Suomen tilannetta. Täydentävää tietoa on koottu asiantuntijoilta TELAKETJU-hankkeen työpajoissa ja muissa tilaisuuksissa. Tekstiilikierrätys on kuitenkin voimakkaan kehityksen vaiheessa, jolloin myös haasteet ja riskit elävät jatkuvasti. Tähän koottujen tietojen tarkoitus on antaa tekstiilikierrätykseen mukaan tuleville uusille toimijoille ennakkokäsitystä siitä, mitä millaisia haasteita on odotettavissa. Lisäksi nämä tiedot toivottavasti auttavat myös toiminnassa jo mukana olevia laajentamaan käsitystään erilaisista haasteista ja näin auttavat heitä myös paremmin hallitsemaan toimintaan liittyviä riskejä.

3.1 Tekstiilikierrätyksen kohtalon kysymyksiä

Tähän koottuja haasteita kutsutaan tässä kohtalon kysymyksiksi. Sillä halutaan korostaa sitä, että ainakin nämä asiat näyttävät olevan ratkaisevassa roolissa sen suhteen, kehittykö tekstiilijätteen kierrätyksestä merkittävää toimintaa: pystytäänkö kielteisiä ympäristövaikutuksia merkittävästi vähentämään ja syntykö siitä kannattavaa uutta liiketoimintaa.

Tekstiilien kiertotalous on monivaiheinen kokonaisuus, johon osallistuu lukuisia eri toimijoita (Kuva 2). Tekstiilikierrätys on osa tekstiilien kiertotaloutta. Kiertotalous muodostaa järjestelmän tai ekosysteemin, jossa viimekädessä kaikki vaikuttaa enemmän tai vähemmän kaikkeen. Näin keskeiset tekstiilikierrätyksen haasteet ovat viimekädessä kaikkien kiertotalouteen osallistuvien haasteita. Mikäli etenkin jokin keskeinen toimija jättää tämän huomioon ottamatta ja toimii yksioikoisesti omaa etuaan lyhytjänteisesti maksimoiden, se voi tässä kehitysvaiheessa vaarantaa koko järjestelmän toiminnan. On myös huomattava, että käytännössä järjestelmä on globaali: kansallisesta näkökulmasta katsoen jokaiseen vaiheeseen saattaa liittyä vientiä tai tuontia.



Kuva 2. Tekstiilien kiertotalouden vaiheet ja toimijat.

Uudelleenkäyttöön tarkoitettujen poistotekstiilien kierrätys on jo nykyisellään merkittävää toimintaa. Siinäkin on omat haasteensa, mutta niitä ei tarkastella tässä. Uudelleenkäyttökin kuitenkin liittyy tekstiilikierrätykseen siten, että uudelleenkäytettävien tekstiilien keräyksessä mukana tulee myös tekstiilijätettä, jota voidaan käyttää kierrätyksessä – ja päinvastoin. Uudelleenkäytön ja kierrätyksen prosessit voidaan näin nähdä kilpailevina, mutta mieluummin kuitenkin toisiaan tukevin prosesseina. Tekstiilikierrätyksen kohtalon kysymyksiä nostetaan tässä esiin seuraavat:

- Miten saadaan kierrätysmateriaalille riittävä kysyntä?
- Miten saada kierrätysmateriaalit tekstiilituotannon valtavirtaan?
- Millä edellytyksillä kierrätysraaka-aine on kilpailukykyistä neitseellisen kanssa?
- Miten hallita kemikaalit jätetekstiilien kierrätyksessä?
- Mitkä ovat jätetekstiilien kierrätyksen todelliset ympäristövaikutukset?
- Miten integroidaan ja koordinoidaan nykyiset ja tulevat vaatteiden keräyksen, jätehuollon ja jätetekstiilien kierrätyksen toimijat toimivaksi kokonaisuudeksi?

Kaikki nämä kysymykset kytkeytyvät myös toisiinsa. Seuraavassa on esitelty ja arvioitu tarkemmin näitä haasteita.

3.1.1 Miten saadaan kierrätysmateriaalille riittävä kysyntä?

Kierrätyksen kehitys osoittaa, että tekstiilijätteen keräyksen järjestäminen ja tekstiilin keräys kyllä onnistuvat. Kierrätystekniikoita ja laitteistojakin on saatavilla ja niitä kehitetään jatkuvasti. Vaikka esimerkiksi materiaalien lajittelun ja kierrätysprosessien kehittämisessä vielä riittääkin haasteita, iso haaste tällä hetkellä näyttää ole-

van, että kierrätetylle tekstiilikuidulle on vaikea löytää riittävästi kysyntää ja hyödyntäjiä tekstiiliteollisuudessa. Kierrätysmateriaalien tuottaminen edellyttää investointeja ja niiden saaminen taloudellisesti kannattaviksi edellyttää, että kierrätysmateriaaleilla on riittävä kysyntä ja hinta. Näiden puuttuessa kierrätyskelpoista tekstiilijätettä kertyy varastoon ja päätyy poltettavaksi. Energiakäyttö toki on myös jätteen hyödyntämistä, mutta sitä varten ei tekstiilijätettä kannata erikseen kerätä.

Kun tekstiilijätteen kierrätystä lähestytään jätehuollon näkökulmasta, keskeiseksi asiaksi nousee helposti tekstiilijätteen saaminen pois jätevirrasta. Ihmiset opetetaan lajittelemaan jätteensä ja toimittamaan ne asianmukaiseen keräyspisteeseen. Monen ihmisen mielessä tämä on kierrätystä. Mitenkään väheksymättä tätä, on syytä muistaa, että kierrätysmateriaalia hyödyntävien tuotteiden ostaminen on aivan yhtä tärkeä osa kierrätystä (markkinataloudessa). Vaikka kuluttajakysyntä onkin herännyt ja kierrätysmateriaalit kiinnostavat monia maailmanluokan brändejä (Vehmaa *et al.* 2018), asiakkaiden, kaupan ja tekstiiliteollisuuden piirissä esiintyy vastustusta kierrätettyjen kuitumateriaalien käyttöön. Erityisesti epäillään kierrätysmateriaalista valmistetun tuotteen laatua: puhtautta ja kestävyyttä. Näiden aiheellisten ja aiheettomien epäilysten yli pääseminen on haaste, joka vaatii sekä kierrätysjärjestelmän kehittämistä että valistusta ja markkinointia.

Kysymys on myös hinnasta. Vaikka kestävän kehityksen kannatus on vahvassa nousussa, suuri osa ihmisistä ei kuitenkaan ole valmiita maksamaan kierrätysmateriaalia hyödyntävistä tuotteista enempää kuin muistakaan. Sekä tekstiilituotannossa että kuluttajatuotteiden markkinoilla laajemminkin on valtavirtana pitkään ollut pyrkimys tuotteiden hintojen laskuun. Mikäli kierrätysmateriaaleille halutaan laajamittaista kysyntää ja käyttöä, myös niiden hinnat pitää saada kilpailukelpoiseksi.

Ympäristönäkökulmasta kierrätysmateriaalilla tulisi pääsääntöisesti pyrkiä korvaamaan neitseellisen raaka-aineen tuotantoa. Ympäristömielessä siis tulisi pyrkiä ensisijaisesti saamaan tekstiilijäte kierrätettyä uusiin tekstiilituotteisiin tai muihin käyttökohteisiin, joissa ne korvaavat neitseellisiä kuituja. Eri materiaalien osalta kierrätyksen vaikutukset kestävään kehitykseen ovat vähän erilaiset (ilmasto, vesi, uusiutumattomat luonnonvarat), mutta pääsääntöisesti se on todettu positiiviseksi edellyttäen, että se korvaa neitseellisen raaka-aineen tuotantoa.

3.1.2 Miten saada kierrätysmateriaalit tekstiilituotannon valtavirtaan?

Tekstiilijätteen kierrätys vaatii merkittäviä investointeja keräykseen, lajitteluun ja prosessointiin. Näiden kannattavuus puolestaan edellyttää suhteellisen laajamittaista tekstiilijätteen kierrätystä. Laajamittainen tekstiilijätteen kierrätys edellyttää, että tekstiili- ja vaateteollisuus ottaa kierrätysraaka-aineen laajamittaisesti käyttöönsä. Tekstiilijätteen kierrätykselle voidaan etsiä myös muita käyttökohteita, joilla varmistetaan riittävä laajuus. Vertailun vuoksi voidaan todeta, että esimerkiksi kotikeräyspaperin talteenottoaste Suomessa on 77% ja kaikesta talteen otetusta paperista Suomen teollisuus käytti 97%. Tästä huolimatta Suomen paperi ja kartonkiteollisuuden raaka-aineesta vain on 5% on kierrätyskuitua. Muualla Euroopassa kierrätyskuidun osuus raaka-aineesta on noin 50%. (Metsäteollisuus 2018). Teräksestä

tuotetaan maailmassa yli 30% romupohjaisesti ja Suomessa yli 20%. Kaikki Suomessa kerätty rautaromu voidaan käyttää Suomen terästeollisuudessa. Alumiinituotanto Suomessa perustuu kokonaisuudessaan romun käyttöön. (Melanen ym. 2000). Tähän nähden tekstiiliteollisuudessa kierrätysraaka-aineen käytössä ollaan vasta alkuvaiheessa.

Vaatteiden ja muiden tekstiilituotteiden tuotanto ja kauppa muodostavat erittäin monimutkaisen kokonaisuuden. Esimerkiksi H&M:llä (Kogg 2009) on 1600 kauppa 29 maassa ja 800 vaatetoimittajaa. Toimitusketjussa 2500 tehdasta valmistaa tekstiilituotteita Aasiassa ja Euroopassa. Lankoja ja kankaita, valmistaa, värjää, viimeistelee ja välittää lukemattomia eri toimijoita. Suurilla kauppaketjuilla ja vaatebrändien haltijoilla on suuri vaikutus siihen, saadaanko kierrätysmateriaaleja laajamittaisesti käyttöön vai ei. Kierrätysmateriaalin käyttö todennäköisesti laajenee vähin erin, joten todennäköisesti alkuvaiheessa kierrätysmateriaalin markkinat koostuvat pienistä toimituseristä, mikä aiheuttaa oman haasteensa, mutta myös mahdollisuuksia pienille ketterille toimijoille.

Suomen tekstiilijätteestä kierrätetyn raaka-aineen määrä globaaleilla markkinoilla olisi marginaalinen. Tältä osin riittävät vientimarkkinat saattavat löytyä ilman merkittävää yleistä kierrätysmateriaalin kysynnän kasvuakin.

Kotimainen tekstiiliteollisuus nykyisellään tuskin parhaimmillaankaan pystyisi käyttämään kaikkea Suomen tekstiilijätettä - toisin kuin paperi ja terästeollisuudessa. Euroopassa on kuitenkin merkittävää tekstiilivalmistusta. Euroopan unioni on maailman toiseksi suurin tekstiilien viejä (WTO 2016) ja valtiotasolla Italia on maailman kolmanneksi suurin tekstiilien tuottaja ja viejä (Euler Hermes 2018), joten potentiaalisia lähimarkkinoitakin kierrätysraaka-aineillekin on. Kiina, Intia ja Yhdysvallat ovat suurimpia tekstiilituottajia ja myös suurimpia tekstiilimarkkinoita. Ne ovat kuitenkin myös suurimpia (neitseellisen) puuvillan tuottajia kuten myös potentiaalisia kierrätysraaka-aineen tuottajia. Esimerkiksi Kiina on jo rajoittanut kierrätykseen tarkoitetun tekstiilijätteen tuontia omien tekstiilijätteidensä kasvaneen käsittelytarpeen vuoksi (Guinebault 2017). USA suuntaa nyt tekstiilijätteen vientiä Kiinan sijasta mm. Intiaan ja sillä on nyt myös lisäpainetta kehittää omaa tekstiilijätteiden kierrätystä. Tekstiilikierrätyksen laite- ja järjestelmätoimittajille tämä saattaa kuitenkin luoda merkittävätkin markkinat.

3.1.3 Millä edellytyksillä kierrätysraaka-aine on kilpailukykyistä neitseellisen kanssa?

Kierrätetyn raaka-aineen pitää *laadultaan, saatavuudeltaan, hinnaltaan, imagoaltaan ja markkinoinniltaan* kilpailukykyistä neitseelliseen verrattuna. Mitä kilpailukykyisyydeltä käytännössä vaaditaan, riippuu materiaalista, käyttötarkoituksesta ja käyttäjistä.

Tekstiilikuitujen laatuominaisuuksiin voidaan laskea muun muassa kuidun pituus, lujuus, ja ulkonäkö. Materiaalista riippuen eri kierrätysmenetelmillä pystytään tuottamaan *laadultaan* neitseellisen kuidun kanssa kilpailukykyistä kuitua. Lisäksi lujuudeltaan heikentyneet ja lyhentyneetkin kuidut soveltuvat moniin prosesseihin ja käyttötarkoituksiin. Laatu on kuitenkin myös imagotekijä. Kierrätysraaka-aineen

käytön esteeksi on myös todettu pelko, että se heikentää tuotteen laatuimagoa. Kun tarkastellaan laatua soveltuvuutena tiettyyn käyttökohteeseen, oikein valittuna löytyy erilaisille kierrätysmateriaaleillekin lukuisia sopivia käyttökohteita, joissa kierrätysmateriaalista valmistettu tuote täyttää samat laatuvaatimukset kuin vastaava neitseellisistäkin kuiduista valmistettu.

Vastaavia epäilyksiä on esitetty myös kierrätysraaka-aineen kemikaalisällön ja puhtauden suhteen. Periaatteessa todennäköisyys, että tekstiilijätteessä olisi valmistuksessa käytettyjä kiellettyjä kemikaaleja on sama kuin, että niitä olisi neitseellisestä materiaalista tehdyissä tuotteissa. Ja tekstiilijätteessä on periaatteessa samat valmistuksessa käytetyt kemikaalit kuin uusissa tekstiileissäkin Toisaalta joitakin kemikaaleja poistuu tekstiileistä käytön aikana. Näin poistotekstiilin uudelleenikäytössä tekstiilin valmistuksessa käytetyt kemikaalit eivät periaatteessa ole sen suurempi ongelma kuin uusissakaan tekstiileissä. Tosin vanhemmat poistotekstiilit on saatettu valmistaa löyhempien kemikaalisäännösten ja käytäntöjen aikana.

Kierrätysraaka-aineen valmistuksessa tilanne on kuitenkin toinen. Jos kemikaalit pääsevät prosessin läpi kierrätysraaka-aineeseen, ne saattavat päätyä sellaisiin tuotteisiin, joissa tiettyjä kemikaaleja ei saisi olla. Lisäksi, jos tuotteen valmistusprosessissa edelleen käytetään kemikaaleja, kemikaaleja voi vähitellen kertyä lisää tuotteisiin. Tekstiilijäte on myös voinut likaantua monin tavoin käytön aikana. Käsinsajittelussa havaittavasti likaantunut tai pilaantunut tekstiilijäte voidaan helposti poistaa. Koneellisessa lajittelussa tämä on oma haasteensa.

Kierrätysprosessissa tuleekin pystyä käyttökohteen mukaisesti riittävällä tavalla varmistamaan, että tuotettuun raaka-aineeseen ei siirry kemikaaleja ja epäpuhtauksia, tai jos siirtyy, niin tiedetään, mitä ne ovat. Näin nämä voidaan ottaa huomioon tuotteiden valmistuksessa. Ylimääräisistä kemikaaleista voi olla haittaa tuotteiden valmistuksessa tai käytössä ja alkujaan myös kierrätysprosessissa.

Tekstiilijäte koostuu yhä enemmän sekoitemateriaaleista, mikä vaikuttaa materiaalin prosessoitavuuteen ja siten myös kierrätysmateriaalin laatuun. Kemialliset ja termiset kierrätysprosessit vaativat tyypillisesti koostumukseltaan varsin puhdasta lähes 100 prosentista materiaalia. Mekaaniseen kierrätykseen sekoitemateriaalit soveltuvat paremmin, mutta myös siinä yksittäiset prosessit, kuten karstausta, on helpompi säätää homogeeniselle materiaalille. Erityisen ongelmalliseksi on osoittautunut elastaani, joka sekoitemateriaalina erityisesti hankaloittaa muiden materiaalien, esimerkiksi puuvillan, kierrätystä myös mekaanisesti. Edellä mainitut laatuun liittyvät haasteet tulevat vastaan erityisesti sekalaisen käytetyn tekstiilijätteen kierrätyksessä. Sikäli kun tekstiilijätteen alkuperä on selvä ja koostumus sekä valmistuksessa käytetyt kemikaalit tunnetaan, kierrättäminen on yksinkertaisempaa. Tämä on mahdollista esimerkiksi teollisuudessa syntyvän tekstiilijätteen ja vuokratextiilien osalta.

Sekalaisen tekstiilijätteen haastetta pyritään ratkaisemaan kehittämällä lajittelua. Materiaalien lajittelu käsin ei käytännössä onnistu muuten kuin tekstiilien materiaalimerkintöjen perusteella. Materiaalimerkintöjä on keräyskokeilun perusteella kuitenkin vain noin kolmasosassa tekstiilijätteestä. Koneellista tunnistusta kehitetään, mutta myös siinä on rajoituksensa ja virhelähteensä. Laadultaan parhaaseen lajit-

telutulokseen tällä hetkellä päästäisiin todennäköisesti käsin- ja konelajittelun oikeanlaisella yhdistelmällä. Vaihtoehtoisesti voisi myös ajatella materiaalien erottelua tekstiilijätettä eri tavoin prosessoimalla (ilman edellä mainittua lajittelua). Sekoitemateriaaleja tosin voidaan käyttää mekaanisen kierrätyksen kautta esimerkiksi kuitukankaiden valmistuksessa.

Teollinen tuotantoprosessi toimii tehokkaimmin, kun raaka-ainetta on aina riittävästi saatavilla. Raaka-aineen kysyntä tosin saattaa vaihdella kausittain tai satunnaisesti, mutta lähtökohtaisesti yleensä pyritään tasaiseen tuotantokapasiteetin maksimaaliseen käyttöasteeseen. Raaka-ainepulasta johtuvat katkokset ovat vika-tilanteiden lisäksi kaikkein ei-toivotuimpia. Kuluttajilta kerättävän tekstiilijätteen määrän on todettu vaihtelevan painottuen muun muassa tyypillisiin siivouskausiin. Tekstiilijätteen pidempiaikainen varastointi ennen sen käsittelyä ei ole suotavaa kastumis- ja pilaantumisvaaran takia. Jossa vaiheessa raaka-aineen saatavuuden ja kysynnän vaihtelua voitaneen tarvittaessa tasoittaa varastoinnilla, mutta se on aina kustannus- ja kannattavuuskysymys. Lähtökohtaisesti kierrätysraaka-aineen käyttö voidaan yleensä tarvittaessa korvata neutraalisella raaka-aineella paitsi, jos tuotteen imago perustuu vahvasti kierrätykseen. Tässä suhteessa kierrätysimagoon pohjautuvien tuotteiden tuotanto on riskialttiimpaa. Näiden asioiden todellista merkitystä käytännössä ei tässä yhteydessä ole arvioitu, mutta ne on syytä selvittää ainakin siltä osin, kun kierrätyksestä halutaan liiketoimintaa.

Raaka-aineen hinnalla on merkitystä, mutta se ei ole yksiselitteinen. Jos kierrätysraaka-aineen käyttö on tuotteen imagotekijä, hinta voi mahdollisesti olla neutraalista raaka-ainetta korkeampikin - riippuen tietenkin kierrätysmateriaalin muusta tarjonnasta ja muiden tarjoajien hinnoittelusta. Silloin, kun kierrätysraaka-aineen käyttöä ei ole vieroksuttu laatutekijöiden vuoksi, valmiutta kierrätysmateriaalin käyttöön on ollut, jos hinta on kilpailukykyinen. Silloin, kun tuotteen laatuimago on merkittävä tekijä ja epäilykset kohdistuvat kierrätysmateriaalin vaikutukseen tuohon imagoon, tuskin halvemmalla hinnallakaan pystyy kompensoimaan tätä.

Kierrätysraaka-aineen hintojen nykyisestä kilpailukykyvystä on vaihtelevia tietoja. Tekstiilijätteen kierrätysprosessi kokonaisuudessa on sen verran monivaiheinen ja resursseja vaativa, että on vaikea nähdä, että se koskaan voisi välittömiltä todellisilta kustannuksiltaan omana erillisenä järjestelmänään olla kilpailukykyinen neutraalisesta raaka-aineen tuotannon kanssa. Toiminnan organisoinnilla voidaan kuitenkin vaikuttaa kustannuksiin erityisesti keräyksen osalta. Keskitetyillä keräyspisteillä kuljetuskustannuksia voidaan jakaa ihmisille ja jos keräyspisteet ovat yleisissä asiointipisteissä, ylimääräisiä kuljetuskustannuksia tältä osin ei käytännössä ole. Lajittelukustannuksia voidaan mahdollisesti vähentää täysin koneellisella lajittelulla sitten kun se saadaan toimimaan riittävän hyvin. Kustannuksia voi myös perustellusti kompensoida katsomalla ne säästyneiksi jätteenkäsittelykustannuksiksi. Kierrätyksen positiivisten ympäristövaikutusten huomioon ottaminen hinnanmuodostuksessa saattaa myös olla tarpeen, jotta kierrätysraaka-aineen hinta saadaan kilpailukykyiseksi. Siltä osin, kun vastuullisten valmistajien ja kuluttajien panos (mahdollisesti korkeammat ostohinnat ja suurempi kysyntä) eivät riitä, myös yhteiskunnalla on mahdollisuus vaikuttaa joko erilaisilla tuilla tai verotuksella. Se, millaiset veroedut

tai muut tuet olisivat ympäristönäkökulmin perusteltavissa ja mitkä olisivat tarpeen, vaativat lisäselvitystä.

Imagotekijää on jo käsitelty edellä. Kierrätysmateriaalin käytöllä voidaan nähdä kahdenlainen vaikutus tuotteen imagoon: sen voidaan nähdä heikentävän tuotteen laatu- ja puhtausimagoa tai parantava tuotteen ekologisuusimagoa. Imagon kannalta erilaiset sertifikaatit ovat merkityksellisiä. Sertifikaatit eivät useinkaan nykyään ota huomioon kierrätysmateriaalien käyttöä. Valtaosassa tekstiilituotteissa kumpikaan imagotekijä ei ole merkittävässä roolissa. Tällöin valmistaja pitää saada vakuuttuneeksi lähinnä siitä, että kierrätysmateriaalin käytöstä ei synny tuotevastuutausten vaaraa.

Neitseellisen raaka-aineen markkinat, toimittajat ja hankintakanavat ovat vakiintuneita ja tuttuja tekstiilivalmistajille. Näille markkinoille pääsy vaatii erityisiä myyntiponnistuksia. Pienille alkutaipaleella oleville kierrätysmateriaalien tuottajille tämä voi olla haaste, mutta kuitenkin elinehto.

3.1.4 Miten hallita kemikaalit ja epäpuhtaudet jätetekstiilien kierrätyksessä?

Kemikaaleja tekstiileihin kertyy valmistuksen aikana ja epäpuhtauksia käytön aikana. Kemikaalien käyttö tekstiilien valmistuksessa on nykyään varsin säänneltyä ja sikäli, kun valmistajat ovat näitä säännöksiä noudattaneet, voidaan myös tekstiilijätteen olettaa olevan valmistuksessa käytettyjen kemikaalien osalta turvallisesti luokiteltua. Tosin säännökset ovat tiukentuneet vuosien varrella, joten vanhimmat tekstiilit eivät välttämättä täytä tämän hetken vaatimuksia. Toisaalta kemikaaleja myös poistuu tekstiileistä käytön aikana. Käytetyt ja kielletyt kemikaalit riippuvat pitkälti tekstiiliin käyttötarkoituksesta. Näin tuotetyypin perusteella (käsin)lajittelulla pystytään karsimaan tekstiileitä, joiden mahdollisesti sisältämät kemikaalit haittaavat kierrätystä. Toisaalta myös jätevirrasta voidaan myös poimia tekstiilejä, jotka jo valmiiksi sisältävät kyseisessä kierrätystarkoituksessa tarvittavia kemikaaleja, kuten palonsuoja-aineita.

Käytön aikana tekstiilileihin voi kertyä periaatteessa mitä tahansa epäpuhtauksia - myös enemmän tai vähemmän vaarallisia aineita. Ensimmäisessä vaiheessa epäpuhtaudet voivat aiheuttaa vaaraa keräyksen ja lajittelun työntekijöille. Seuraavassa vaiheessa ne voivat haitata tai aiheuttaa vaaraa kierrätysprosesseissa ja pahimmillaan vaaralliset aineet saattavat kulkeutua kierrätystuotteeseen. Koska epäpuhtaudet periaatteessa voivat olla mitä tahansa niiden kattava automaattinen tunnistus on haastavaa. Käsinlajittelussa (tai poistotekstiiliä vastaanotettaessa) monia epäpuhtauksia tunnistetaan silmämääräisesti ja hajun perusteella. Ammattitaitoinen ja motivoitunut lajittelija pystyy varsin hyvin karsimaan kaikki merkittäviä epäpuhtauksia sisältävät poistotekstiilit, mutta niiden vaarallisuuden arviointi ei näin onnistu.

Jätetekstiilin erilliskeräyksessä pyritään keräämään puhdasta poistotekstiiliä. Keräyskokeilun perusteella noin 14% kerätystä materiaalista on pilaantunutta (Knuutila ym. 2018). Tässä tapauksessa pilaantuneeksi katsotaan jo kastuneet tekstiilit.

Keräysastiaan laitettut erilaiset jätteet ovat myös pilanneet alun perin puhtaita tekstiilejä. Pilaantunut kerätty tekstiilijäte on käytännössä ohjattu energijätteeksi.

Keräyksen laajetessa vaarana on, että pilaantuneen ja heikkolaatuisen tekstiilin osuus keräystä tekstiilijätteestä lisääntyy. Näin siksi, että alkuvaiheessa tekstiiliä keräykseen toimittavat ovat yleensä kierrätyksestä kiinnostuneita vastuullisesti ajattelevia ihmisiä ja myöhemmin mukaan tulee asiasta vähemmän kiinnostuneita. Asiaan toki voidaan vaikuttaa valistuksella ja tiedotuksella.

Muiden jätteiden laittaminen keräysastiaan voi johtua vahingosta, piittaamattomuudesta tai tarkoituksellisesta ilkeimmästä: keräysastiaan on voitu luulla roska-astiksi, se on ollut sopivasti kohdalla, kun on toimitettu jätteitä pois tai halutaan yksinkertaisesti tehdä kiusaa. Näihinkin voidaan jonkin verran vaikuttaa tiedotuksella ja valistuksella, mutta paremmin toimii näkyvä valvonta. Käytettyjen tekstiilien keräyksen yhteydessä on esimerkiksi todettu, että kaupoissa (myyntitiloissa) kerätyn tekstiilin laatu on paljon parempi ja se sisältää merkittävästi vähemmän jätettä verrattuna keräysastioilla (muualla) tehtyyn keräykseen (Watson ym. 2016 s.26). Tätä voidaan ainakin osittain selittää sillä, että kauppa koetaan huomattavasti valvotummaksi ympäristöksi kuin jokin usein syrjäinen ulkoalue, johon jätteen – myös tekstiiliin – keräysastiat on tyypillisesti sijoitettu.

Kerättyä tekstiiliä on myös mahdollista puhdistaa monin tavoin. Esimerkiksi kemiallisen kierrätyksen yhteydessä valkaisu prosessi on varsin tehokas puhdistuskeino. Puhdistus ei kuitenkaan välttämättä ole taloudellisesti tai ympäristömielessä kannattavaa. Käytettävät epäpuhtauksien hallintakeinot ratkaisevat viimekädessä se, mikä on tarkoituksenmukaisinta taloudelliset, ympäristö- ja imagonäkökulmat sekä säännökset huomioon ottaen.

3.1.5 Mitkä ovat jätetekstiilien kierrätyksen todelliset ympäristövaikutukset?

Ympäristövaikutusten arviointi ei ole yksinkertaista eikä yksiselitteistä. Ympäristövaikutuksia on monenlaisia, esimerkiksi ilmaston lämpenemiseen, saastumiseen, uusiutumattomien luonnonvarojen käyttöön ja maan käyttöön liittyviä. Vaikutusten vertailun tekee erityisen vaikeaksi, jos vertailukohteiden erilaiset vaikutukset menevät ristiin, esimerkiksi vaikutus kasvihuonekaasuihin on myönteinen, mutta muuten vaikutus ilman saastumiseen on kielteinen.

Jätetekstiilien kierrätys aiheuttaa sekä myönteisiä että kielteisiä ympäristövaikutuksia. Erityisesti kuljetukset aiheuttavat kielteisiä vaikutuksia. Kuljetusten ympäristövaikutuksiin pystytään vaikuttamaan organisoimalla keräys optimaalisesti periaatteella, että mitä vähemmän keräys lisää kaiken kaikkiaan liikennettä, sitä vähemmän sillä on ympäristövaikutuksia. Tähän voidaan vaikuttaa keräyslogistiikan suunnittelulla muun muassa keräyspisteiden sijoittamisella paikkoihin, joissa asioidaan muutenkin ja hyödyntämällä mahdollisesti vapaata kuljetuskapasiteettia.

Mahdollisesti tarvittavat käsittelyt esimerkiksi puhdistus voivat myös lisätä kielteisiä ympäristövaikutuksia muun muassa lisääntyneenä veden ja energian käyttönä. On syytä muistaa, että käsittelyn välttäminen esimerkiksi keräämällä käytettyä puhdasta tekstiiliä ei poista puhdistukseen liittyviä kielteisiä ympäristövaikutuksia,

koska puhdistuksen siinä tapauksessa ovat tehneet jätteen toimittajat. Ympäristömielessä sekä raaka-aineen saannin ja laadun hallinnan kannalta parempi vaihtoehto saattaisi jopa olla kerätä (tavanomaisen) likaista tekstiilijätettä ja keskitetysti tehokkaasti puhdistaa se, mutta kierrätyksen taloudellista kannattavuutta se heikentäisi.

Myönteiset ympäristövaikutukset syntyvät siitä, että pystyvään välttämään uus-tuotannon kielteisiä ympäristövaikutuksia liittyen muun muassa hiilijalanjälkeen, uusiutumattomiin luonnonvaroihin sekä viljelymaan ja puhtaan veden käyttöön. Eri materiaalien profiili niiden ympäristövaikutusten osalta on erilainen. Kun esimerkiksi puuvillan tuotannossa keskeisiä kysymyksiä ovat viljelymaan ja puhtaan veden käyttö, öljypohjaisissa muoviraaka-aineessa kyse on uusiutumattoman luonnonvaran käytöstä. Schmidt *ym.* (2016, s. 8) ovat todenneet, että yleisesti tekstiilikierrätyksen ympäristövaikutus kokonaisuutena on myönteinen edellyttäen, että kierrätys korvaa neitseellisten raaka-aineiden käyttöä. Korvaavuuden ei kuitenkaan tarvitse olla täysmääräinen myönteisen kokonaisvaikutuksen saavuttamiseksi. On myös hyvä muistaa, että ympäristönäkökulmasta tekstiilien uudelleenkierrätys ja käyttöön pidentäminen on ylivoimaisesti paras vaihtoehto ja tekstiilijätteen poltto lähtökohtaisesti huonompi kuin kierrätys.

Selkeintä korvaavuus olisi, jos tietyistä tuotteista saatua jätemateriaalia kierrätettäisiin vastaavien tuotteiden raaka-aineeksi, esimerkiksi vaatteista vaatteiksi. Kuluttajilta kerättävän jätetekstiilin osalta tämä on kuitenkin nykytilanteessa haastavaa. Kuluttajilta kerättävä tekstiilijäte on pääasiassa vaatteita. Erityisesti vaatetuksessa käytetään yhä enenevässä määrin kahden tai useamman materiaalin yhdistelmiä – kuitusekoitteita sekä lisäksi tuotteita, joissa on eri materiaaleista valmisteluja osia, kuten päällyskangas ja vuorikangas sekä erilaiset somisteet.

Sekoitetekstiilejä voidaan kierrättää mekaanisesti, mutta vaatekäyttöön niiden hyödyntäminen ei ole yksinkertaista. Helpommin ja yksinkertaisemmin sekoitemateriaalit päätyvät esimerkiksi kuitukankaisiin tai vastaavaan käyttöön. Sikäli kun ne tällaisessa käytössä korvaavat neitseellisten kuitujen käyttöä, positiivisia ympäristövaikutuksia on odotettavissa tässäkin tapauksessa. Koska kuitukankaiden edelleen kierrätys on kuitenkin epätodennäköistä, joten tätä kautta materiaalit poistuvat nopeammin kierrosta, kuin jos ne pysyisivät esim. vaatekäytössä. Mitä nopeammin raaka-aineet poistuvat vaatekäytön kierrosta poistuvat, sitä enemmän niitä pitää korvata neitseellisillä. Sekoitetekstiilien kemiallinen tai termien kierrätys ei käytännössä ole mahdollista. Vaatekäyttöön hyödynnettävää raaka-ainetta voidaan saada usealla eri kierrätysmenetelmällä, mutta käytännössä vain yhtä materiaalia sisältävästä lajitellusta tekstiilijätteestä.

Lähtökohtaisesti kaikenlainen tekstiilien kierrätys – myös alkuperäistä vähemmän vaativaan käyttöön – on tiettyyn pisteeseen asti ja oikein järjestettynä ympäristövaikutuksiltaan myönteistä (raja tulee vastaan muun muassa kuljetusten ja käsittelyiden ympäristövaikutusten mahdollisen kasvun myötä). Parhaaseen ympäristövaikutukseen kuitenkin päästää suljetun kierron tyypisellä kierrätyksellä. Tästä on jo toimivia esimerkkejä tiettyjen tuotteiden osalta kuten organisaation omien työvaatteiden kierrätyksestä. Laajamittainen suljetun kierron kaltainen kierrätys vaat-

teesta vaatteeksi vaatii vielä merkittäviä muutoksia: joko tuotesuunnittelua kierrätettävyyden huomioon ottaen, sekoitetekstiilien käytön merkittävää vähenemistä ja/tai uusia keinoja sekoitetekstiilijätteen kierrättämiseen vaatekäyttöön. Lisäksi niin tekstiilien ja vaatteiden valmistajilta, kaupalta kuin kuluttajilta vaaditaan laajaa suhtautumistavan muutosta kierrätysmateriaalien käytölle myönteisempään suuntaan tai vähintäänkin kierrätysmateriaalin käytön arkipäiväistymistä. Kun verrataan esimerkiksi paperiteollisuuden: harva meistä vierastaa käsiensä tai suunsa pyyhkimistä kierrätyspaperista valmistettuun talouspaperiin. Tätä ei saavuteta pelkällä ympäristönäkökulmien korostamisella vaan tarvitaan myös eri osapuolten vahvaa luotamusta kierrätysprosessiin.

3.1.6 Miten integroidaan ja koordinoidaan nykyiset ja tulevat vaatteiden keräyksen, jätehuollon ja jätetekstiilin kierrätyksen toimijat toimivaksi kokonaisuudeksi?

Poistotekstiileitä keräävät ja käsittelevät nykyään (pääasiassa) vaatteita uudelleenkäyttöön välittävät lukuisat toimijat sekä jätteisiin toimitettujen tekstiilien osalta jätehuollon toimijat. Tekstiilijätteen kerääminen ja käsittely on luvanvaraista. Uudelleenkäyttöön kerättävien tekstiilien joukossa on aina tekstiilijätettä, sillä kuluttajien näkemykset uudelleenkäytettävyydestä vaihtelevat ja ehjä ja siisti käyttökelpoinen tekstiili ei välttämättä löydy uutta käyttäjää. Uudelleenkäyttöön tekstiilejä keräävillä toimijoilla on kokemuksensa perusteella paremmat lähtökohdat arvioida todellista uudelleenkäytettävyyttä. Nykyisessä järjestelmässä poistotekstiilit pääasiassa menevät joko uudelleenkäyttöön tai jätteenä poltettavaksi. Tulevaisuudessa tekstiilijäte kerätään omana jakeenaan tarkoituksena sen kierrättäminen.

Periaatteessa jako on selkeä. Jätelain jätemääritelmä on hyvin käytännöllinen lähtien haltijan tarkoituksesta: jos haltijan tarkoitus on, että (esimerkiksi) tekstiili ei tule enää sellaisenaan käyttöön, se on jätettä. Suoraviivaisesti tätä tulkittuna jätteen ei tarvitse olla käyttökelvotonta eikä edes käytettyä: jos kauppa toimittaa myymättä jääneet tekstiilituotteen jätteeksi, ne ovat jätettä. Uudelleenkäyttöön toimitetut tuotteet muuttuvat jätteeksi siinä vaiheessa, kun niiden uusi haltija: joko kerääjä tai uusi käyttäjä niin päättävät. Sen, ovatko rikkinaiset farkut jätettä, päättää siis niiden haltija siinä vaiheessa, kun niistä luopuu. Mutta kääntäen (virallisesti) jäte ei enää muutu uudelleen käytettäväksi tuotteeksi muuten kuin kierrätyksen kautta.

Roolit, säännöt ja toimintamallit tekstiilejä uudelleenkäyttöön välittävien toimijoiden ja jätehuollon osalta tällä hetkellä ovat suhteellisen selvät ja vakiintuneet. Kierrätys tuo kuitenkin mukanaan paljon uusia toimijoita, intressejä ja näkökulmia. Jätehuollon perinteinen tarkoitus on varmistaa turvallinen ja toimiva jätteiden käsittely. Tämän lisäksi vuoden 2011 jätelain tarkoituksena on kirjattu myös jätteen määrän vähentäminen ja luonnonvarojen kestävä käytön edistäminen. Jätelakiin on sisällytetty myös kiertotalouteen liittyviä asioita, muun muassa velvollisuus etusijajärjestyksen noudattamisesta, tuotteen valmistajan velvollisuus mahdollisuuksien mukaan käyttää jätetä jätteen raaka-aineita sekä merkinnöillä helpottaa uudelleenkäyttöä, sekä tuottajavastuuseen liittyviä toimia uudelleenkäytön edistämiseksi (Jätelaki 2011).

Jätehuollon järjestämistä on tapauksesta riippuen joko jätteen haltijalla, kunnalla tai tuottajalla (tiettyjen tuotteiden tuottajavastuu). Tuottajavastuun ajatuksena on ohjata tuottajia jätteiden vähentämiseen ja jätteiden hyödyntämiseen. Kierrätyksen kentällä jo on ja entistä enemmän on tulossa mukaan jätehuollon toimijoita. Jätehuollon toimijoille jätteiden käsittelyä ohjaavat säännökset ja luvat ovat tuttuja, mikä helpottaa heidän toimintaansa myös kierrätyksen parissa. Sen sijaan jätehuollon ulkopuolelta kierrätystoimintaan tulevat saattavat kokea jätteiden käsittelyn säännökset ylimääräisenä rasitteena, jota muussa kilpailevassa liiketoiminnassa ei ole. Erilaisista lähtökohdista tulevilla toimijoilla voi olla erilaisia näkemyksiä siitä, miten toimintaa pitäisi kehittää ja mahdollisesti myös vastakkaisia painotuksia ja intressejä. Näiden yhteensovittaminen vaatii aikaa ja työtä.

Jätehuollon toimijoiden luonnollinen toiminta-alue on jätteen keräyksessä, lajittelussa ja alkukäsittelyssä. Kierrätyksen toiminta kuitenkin edellyttää tästä eteenpäin jätteen prosessointia raaka-aineeksi, kierrätysraaka-ainetta käyttäviä tuottajia, tuotteita välittävää kauppaa ja ostavia asiakkaita eli arvoketjuja. Arvoketjujen rakentaminen on ensisijaisen tärkeää. Euroopan komission päätöksellä tekstiilijätteen erilliskeräysvelvoite on asutumassa voimaan jäsenvaltioissa vuonna 2025. Tekstiilijätettä on kuitenkin turha kerätä erikseen poltettavaksi. Tekstiilijätteen keräysvelvoite kuitenkin varmistaa sen, että materiaalia tulee saataville, mikä mahdollistaa kierrätystoiminnan käynnistämisen. Teollisissa kaupallisissa käsittelyprosesseissa materiaalin riittävä ja jatkuva saatavuus on kannattavuuden ja usein jo toimivuudenkin edellytys. Myös materiaalin laadun ja etenkin sen tuntemisen merkitys nousee kierrätyksen myötä aivan uudelle tasolle.

Arvoketjujen rakentamisessa keskeistä on hyödyn ja arvon oikea jakautuminen. Jätehuolto tuottaa kustannuksia, joista lain mukaan vastaa jätteen tuottaja tai haltija. Tämä on tähän asti luonut raamit jätehuollon liiketoiminnalle. Siinä vaiheessa, kun jätteestä aletaan saada myös tuloja, kuvio muuttuu. Tähänastiseen verrattuna kaikki kustannuksia kattavat lisätulot jätehuollolle ovat tietenkin plussaa. Mahdollisesti ainakin jotkin arvoketjut voisivat olla myös taloudellisesti kannattavia. Kestävien ratkaisujen aikaansaamiseksi tällaisten rakentamiseen olisi ainakin syytä pyrkiä. Samasta jätevirrasta lähtevien eri tavalla kannattavien arvoketjujen hallinta voi kuitenkin osoittautua haasteeksi.

Arvoketjujen rakentamista ei pystytä samalla tavalla ohjaamaan lainsäädännöllä kuin jätehuollon järjestämistä. Arvoketjujen rakentamisessa pitää vahvasti olla mukana (liike)taloudellinen näkökulma. Vaikka esimerkiksi vaatteita uudelleenkäyttöön menestyksekkäästi välittävien hyväntekeväisyysjärjestöjen toiminta on aatteellista, ne ovat omassa toimintakehyksessään myös taloudellisesti kannattavia. Lähtökohteisesti arvoketjujen rakentamista ohjaavat markkinamekanismit. Yhteiskunnan tuella voidaan kuitenkin auttaa myös markkinalähtöisen toiminnan kehittymistä. Kun yhteiskunta on ottanut kiertotalouden asialistalleen, sen on syytä seurata kehitystä ja ohjata tukea sopivasti oikeisiin kohtiin arvoketjua. Näin varmistetaan asian eteneminen. Puhtaasti markkinamekanismien pohjalta mahdollisesti esimerkiksi ympäristöarvojen huomioon ottaminen voi edetä liian hitaasti. Yhteiskunta on myös osa arvoketjuja ja sen tulee myös määrittää, kuinka arvokasta panostus kierrätykseen yhteiskunnan kannalta on. Yhteiskunnan arvot peilaavat ihmisten mielipiteitä,

mutta myös päinvastoin: yhteiskunnan konkreettinen osallistuminen on myös julkinen kannanotto asian puolesta ja vaikuttaa yleiseen mielipiteeseen.

3.2 Tekstiilikierrätyksen eri vaiheisiin liittyviä haasteita

Edellä esitettiin tekstiilikierrätyksen kokonaisuuteen liittyviä haasteita. Seuraavassa esitetään tekstiilikierrätyksen eri vaiheisiin liittyviä erityisiä haasteita. Näidenkin osalta on syytä huomata, että toiminta ja ratkaisut eri vaiheissa vaikuttavat siihen, mitä edellisessä ja seuraavassa vaiheessa tai jopa kauempana ketjussa edellytetään. Ja eri vaiheissa haasteisiin voidaan vaikuttaa eri tavoin. Esimerkiksi, mitä vähemmän keräykseen tulee tekstiilijätettä, sitä vähemmän tarvitsee tehdä työtä likaisten tekstiilien poistamiseksi kierrätysvirrasta. Keräysvaiheessa voidaan asiaan vaikuttaa esimerkiksi valistuksella tai valvonnalla, ja sen jälkeen toimivalla lajitte- lulla. Toisaalta, jos tekstiilijäte kemiallisessa prosessoinnissa valkaistaan (ja sitä ennen lajitellaan materiaalin mukaan koneellisesti), ei ehkä välttämättä tarvitse edes rajoittua keräämään ”puhdasta” tekstiilijätettä.

3.2.1 Ovatko kierrätyspohjaiset tuotteet heikompia ja pitääkö niistä maksaa enemmän?

Kierrätysmateriaalien käyttö tuotteiden raaka-aineina herättää kuluttajissa epäilyksiä tuotteiden laadusta, puhtaudesta ja turvallisuudesta. Tekstiilikierrätyksen tuotantoprosessit pitää rakentaa sellaisiksi, että epäilyksille ei synny mitään todellista aihetta. Huonoilla yksittäisilläkin esimerkeillä voi olla voivat olla suuri merkitys koko nousevalle tekstiilikierrätyksen toimialalle. Aiheettomienkaan epäilysten hälventäminen ei ole helppoa. Kysymyksessä on viimekädessä luottamuksen rakentamisprosessi, joka edellyttää avointa vuorovaikutusta tuottajien ja kuluttajien välillä.

Kierrätystuotteita markkinoidaan usein ekologisina erikoistuotteina, jotka myös maksavat perustuotteita enemmän. Ympäristötietoiset ostajat ovatkin korkeamman hinnan valmiita maksamaan. Toisaalta erikoisen kalliimman tuotteen maine saattaa jopa karkottaa tavallisia ostajia. Osa ihmisistä odottaa kierrätysraaka-aineista valmistettujen tuotteiden olevan jopa halvempia samaan tapaan kuin käytettyinä myytävät tuotteet tai muut heikkolaatuisina pidetyt tuotteet.

Ihmisten kulutustottumukset eivät myöskään helposti muutu. Tällä perusteella kannattaa ennemminkin yrittää saada kierrätysraaka-aineita käyttöön ostajille tutuissa tuotteissa ja tutuilla myyntikanavilla, kuin yrittää laajamittaisesti vallata markkinoita uusilla tuotteilla ja uusilla myyntikanavilla. Kierrätysraaka-aineen käyttöä tuotteessa ei myöskään välttämättä kannata aina korostaa, jos kohta ei myöskään erityisesti salatakaan. Kierrätysmateriaalin käytöstä osana tekstiiliraaka-ainevalikoimaa olisikin hyvä tulla uusi normaali. Toki uutuuksille ja erityistuotteille on oma ostajakuntansa ja liiketoimintastrategia tulee aina miettiä tapauskohtaisesti.

3.2.2 Kannattaako kierrätyspohjaisia tuotteita ottaa myytäväksi?

Kauppa¹ ottaa myytäväkseen tuotteita, joille se näkee olevan kysyntää eli viime kädessä myyntiä. Siinä se pyrkii seuraamaan asiakkaidensa näkemyksiä, joita käsiteltiin edellä. Jos asiakkailta uskotaan olevan epäilyksiä tuotteen suhtaan, se vaikuttaa myös kaupan halukkuuteen ottaa tuotteita myyntiin. Vähemmän myydyiltä tuotteilta usein edellytetään suurempaa kateprosenttia, mikä puolestaan nostaa myyntihintaa suhteessa kilpaileviin, hyvin kaupaksi meneviin tuotteisiin. Uusien tuotteiden saaminen vakiintuneille kauppapaikoille on usein haastavaa. Merkittävän myyntimäärän saavuttamiseksi se yleensä on kuitenkin ratkaisevaa, koska suuri osa asiakkaista on siellä. Toki kauppa voi panostaa myös uusien tuotteiden myyntiin ja markkinointiin, mikäli se näkee niillä tulevaisuudessa olevan tuottoisat markkinat. Tässä suhteessa vastuullisen kuluttamisen yleinen kannatuksen kasvu on kierrätystuotteiden markkinoille pääsyä edistävä tekijä. Vastuullisuus on kaupalle nykyään myös merkityksellinen imagotekijä, johon kaupan tuotevalikoima myös vaikuttaa.

3.2.3 Kärsiikö tuotteen maine kierrätysmateriaaleista?

Niin sanottujen merkkituotteiden brändien haltijat ovat tarkkoja brändinsä maineesta. Jos puhtaus, kestävyys tai ylellisyys ovat brändin keskeisiä tekijöitä, raaka-aineena ei välttämättä haluta käyttää kierrätysmateriaalia, joka saattaa herättää epäilyksiä näiden ominaisuuksien suhteen. Vaikka kyseessä eivät olisikaan varsinaiset merkkituotteet, tuotteen valmistajat ja myyjät kuitenkin haluavat pitää kiinni tietystä laatuasosta, jota ei haluta riskeerata. Erityisesti mahdolliset tuotevastuukysymykset arveluttavat.

Toisaalta vastuullisesti ajattelevien ihmisten keskuudessa kierrätysmateriaalien käyttö tuotteessa parantaa paitsi tuotteen myös yrityksen imagoa sekä sijoituskohteena että työpaikkana. Kierrätysmateriaalien saaminen myös laatuimagolle rakentuviin tuotteisiin olisi kierrätysmateriaalien maineen kannalta arvokasta.

Perinteiset ei-kierrätetyt materiaalit ovat valmistajille tuttu, turvallinen ja helppo ratkaisu. Vastuullisuutta arvostaville kuluttajille kohdistettuihin tuotteisiin voidaan käyttää massatuotetun sijaan myös erilaisia vastuullisemmin tuotettuja neitseellisiä materiaaleja kuten luomupuuvillaa. Valmistusmateriaalin vaihto toiseen on aina valmistajalle riski, josta pitäisi olla odotettavissa jotain hyötyä. Valmistaja kannalta hyötyjä voivat olla esimerkiksi edullisempi hinta, parempi saatavuus, tuotteen parempi kysyntä tai siitä saatava parempi hinta sekä imagoarvo.

3.2.4 Saadaanko riittävästi tasalaatuista tekstiilijätettä kierrätykseen?

Jätetekstiilin kierrätysprosessit edellyttävät koostumukseltaan varsin tarkkaan tunnettua tasalaatuista raaka-ainetta. Materiaalit, tekstiilin rakenne ja sen sisältämät

¹ Kaupalla tässä tarkoitetaan kaikkia myyntikanavia, joissa kanavan hallitsija aktiivisesti valitsee, mitä tuotteita ottaa myyntiin: niin kivijalkakauppaa kuin verkkokauppaakin.

kemikaalit ja likaisuus vaikuttavat tekstiilin kierrätettävyyteen. Sekoitetekstiileitä pystytään kierrättämään mekaanisesti, jos ne soveltuvat käyttötarkoitukseen. Sen sijaan kemialliseen kierrätykseen sekoitetekstiilit eivät sellaisenaan sovellu. Kemiallisessa kierrätyksessä tekstiileitä voidaan tarvittaessa puhdistaa kemikaaleista ja liasta. Sekoitemateriaaleista erityisen ongelmallinen on elastaani, joka aiheuttaa ongelmia myös mekaanisessa kierrätyksessä. Esimerkiksi Telaketju-hankkeen lajittelututkimuksessa noin 18% kerätystä tekstiilijätteestä sisälsi elastaania.

Kuluttajilta kerättävä jätetekstiili on varsin sekalaista. Esimerkiksi Telaketju-hankkeen lajittelututkimuksessa löytyi jätetekstiileitä lähes kahdella sadalla eri materiaalikoostumuksella vaikka kolmasosasta tekstiilijätteestä materiaalikoostumusta ei pystytty edes tunnistamaan. Lähes puolet materiaaliltaan tunnistetusta tekstiilijätteestä oli sataprosenttista puuvillaa. Tämän jakeen kierrätys onnistuu teknisesti suhteellisen helposti, kuten myös muiden sataprosenttisten materiaalien. Toisaiseksi kaupallisia hyödyntäjiä ei Suomessa kuitenkaan vielä ole tarpeeksi villaa lukuun ottamatta.

Muillekin kerätyn jätetekstiilin erilaisille jakeille pitäisi kuitenkin löytyä sopivia käyttökohteita ja niitä hyödyntäviä yrityksiä. Jätetekstiilien kannattava kaupallinen jalostus edellyttää tietyn jätetekstiilijakeen riittävää tasalaatuisuutta ja saatavuutta. Sekoitemateriaaleille pitäisi siis löytää käsittely ja käyttöä sekoitteina tai sitten kehittää keinot eri materiaalien erotteluun sekoitetekstiileistä. Jälkimmäistä on jonkin verran alustavasti tutkittu, mutta tiettävästi siinä ollaan varsin alkuvaiheissa. Kaupallisesti hyödynnettävien jätetekstiilimateriaalien standardointi helpottaisi jätetekstiilin kaupallista hyödyntämistä. Kun kaikki tekstiilijäte kerätään, haasteeksi kuitenkin aina jää se, että, mukaan tulee jakeita, joita käytännössä ei pystytä kierrättämään. Tällöin toki vaihtoehtona on edelleen jätteen poltto energiaksi.

3.2.5 Pystytäänkö lajittelu tekemään kierrätyksen vaatimusten mukaisesti?

Tekstiilijätteen lajittelu on keskeinen tekijä, joka mahdollistaa kuluttajilta kerätyn tekstiilijätteen laajamittaisen hyödyntämisen. Kohdistetummin tekstiilijätettä voidaan kierrättää keräämällä kuluttajilta tai teollisuudesta vain tiettyjä tarkkaan rajattuja materiaaleja. Lähtökohtaisesti uudelleenkäyttöön tarkoitetut poistotekstiilit kerätään erikseen. Lounais-Suomen Jätehuollon vastuulla olevassa poistotekstiilien keräyskokeilussa kerättiin käyttökelvottomia tekstiileitä. Kerätystä materiaalista kuitenkin noin 29% on uudelleenkäytettävissä (Knuutila ym. 2018). Myös uudelleenkäyttöön kerättävän tekstiilin joukossa on sekä käyttökeltotonta tekstiiliä että tekstiiliä joka ei löydy käyttäjää eli siis tekstiilijätettä.

Jätetekstiilejä voidaan lajitella sekä käsin että koneellisesti. Koneellisella lajitella ei nykyisellään kyetä erottelemaan uudelleenkäyttöön sopivia tekstiilejä jätteestä. Tämä onnistuu vain käsinlajittelulla. Toisaalta tekstiilijätteen lajittelussa voidaan myös ajatella, että jos poistotekstiili on toimitettu jätteeksi, niin se - määritelmän mukaan - myös on jätettä.

Käsinlajittelulla aistinvaraisesti ei pystytä riittävän luotettavasti lajittelemaan eri materiaaleja. Myöskin koneellisessa lajittelussa on haasteensa, mutta teknologiaa

kehitetään jatkuvasti. Käsikäyttöisiä materiaalitunnistimia käsinlajittelun tukena myös kokeillaan. Tällä on mahdollista ratkaista joitakin täysin automaattisen koneellisen tunnistuksen ongelmista. Tunnistustarkkuuden kannalta todennäköisesti jonkinlainen koneellinen ja käsinlajittelun yhdistelmä olisi paras.

Käsinlajittelun järjestäminen ei vaadi merkittäviä investointeja. Toisaalta työvoimakustannusten vuoksi se ei välttämättä ole laajassa mitassa taloudellisesti kannattavaa. Koneellisella lajittelulla voidaan mahdollisesti parantaa tuottavuutta. Mahdollisesti myös taloudellisesti jonkinlainen koneellinen ja käsilajittelun yhdistelmä olisi kannattavin.

Tekstiilijätteessä on lukuisia erilaisia materiaaliyhdistelmiä. Lajittelua ei kannata tehdä turhaan vaan jätevirrasta kannattaa erotella vain ne materiaalit ja sekoitteet, joille tiedetään olevan käyttöä. Säilyäkseen varastossa käyttökelpoisena, poistotekstiili vaatisi suhteellisen hyvät kuivat varastotilat. Näin ainakaan pidempiaikainen varastointi ei ole järkevää taloudellisesti eikä hyödyntämisen kannalta. Lajittelujärjestelmän on kuitenkin syytä olla suhteellisen joustava, koska uusia käyttötarpeita ja -kohteita tulee todennäköisesti jatkuvasti lisää, ja joiltain osin materiaalin kysyntä saattaa olla sesonkiluonteista.

3.2.6 Saadaanko keräys toimimaan tehokkaasti?

On arvioitu, että Suomessa syntyy tekstiilijätettä vähintään noin 70 000 tonnia eli reilut 13 kg asukasta kohti vuodessa (Dahlbo 2015). Kokemusten mukaan (Knuutila ym. 2018) keräyksen järjestäminen käytännössä onnistuu. Kokeilussa kerätystä materiaalista tosin 25% on ollut joko keräykseen kuulumatonta tai pilallista, mikä osoittaa, että siltä osin keräystehokkuudessa on vielä paljon parantamisen varaa. Tämä osa jätteestä tekee tavallaan ylimääräisen lenkin ja teettää ylimääräistä työtä matkallaan hyödynnettäväksi energiana. Kokeilussa kahden vuoden aikana on kerätty kaikkiaan lähes 120 tonnia poistotekstiiliä. Sen voidaan karkeasti arvioida olevan alle yksi prosentti kokeilualueella syntyneestä tekstiilijätteestä².

Tekstiilijätteen saantoa kyetään varmasti parantamaan ja keräykseen kuulumatoman tai pilaantuneen jätteen määrää vähentämään tekemällä valistuksella asiaa ihmisille tutuksi sekä tuomalla keräyspisteitä lähemmäksi ihmisiä lisäämällä niiden määrää ja tuomalla niitä esimerkiksi ihmisten päivittäisiin asiointipaikkoihin. Poistotekstiili on kuitenkin ihmisille uusi ja outo käsite ja tekstiilijätteen keräys vierasta. Toisaalta ihmiset ovat jo suhteellisen tottuneita erilaisten jätemateriaalien erilliskeräykseen, joten yhden uuden materiaalin lisääminen palettiin ei liene suuri mullistus.

Kansallisesti kattavan keräysjärjestelmän rakentaminen ja ylläpito maksavat. Kustannusten säästämiseksi kannattanee yhdistää tekstiilijätteen erilliskeräystä mahdollisuuksien mukaan nykyisiin toimiviin järjestelmiin kuten hyväntekeväisyysjärjestöjen vaatekeräyksiin, jätehuoltoon, kauppaan ja kirpputoritoimintaan. Tekstiilijätteen keräyksen käytännön haasteena on, että se pilaantuu käyttökelvottomaksi huomattavasti helpommin, kuin muut nykyisin erilliskerättävät jätemateriaalit. Tämä

² LSJH:n toimialueella asuu noin 416 000 asukasta (<https://www.lsjh.fi/fi/yritys-ja-ymparisto/lounais-suomen-jatehuolto-oy/>)

asettaa vaatimuksia sekä keräysastioille että niiden tyhjennysväleille. Tosin uudelleenkäyttöön kerättävien poistotekstiilien osalta tästäkin on jo pitkät kokemukset, joita kannattaa hyödyntää.

4. Riskien hallinnan toimintamalleista

Vanha turvallisuuden hallinnan nyrkkisääntö on tunnistaa vaarat ja poistaa ne. Läh-
tökohtaisesti riskien hallintaan sopii sama nyrkkisääntö, mutta kun tarkastellaan ris-
kejä, mukaan tulee lisäulottuvuutena epävarmuus ja myös mahdollisuudet (negatii-
visen) riskin vastakkaisessa vaakakupissa. Riskien hallinnassakin on tärkeää en-
nakoida sitä, mitä voisi tulevaisuudessa sattua ja tarpeen mukaan varautua siihen.
Riskien hallinta on muutakin kuin turvallisuuden hallintaa. Kun turvallisuuden hallin-
nassa pyritään poistamaan kaikki (merkitykselliset) vaarat niin riskien hallinnassa
arvioidaan sekä mahdollisia hyötyjä että uhkia. Toki joidenkin riskien osalta päädy-
tään siihen, että ne on syytä eliminoida kokonaan. Lisäksi on syytä muistaa, että
riskien hallinta on paljon muutakin kuin erityisiä riskien hallinnan toimenpiteitä. Ris-
kien hallinta käsittää viimekädessä kaiken sen toiminnan, millä varmistetaan onnis-
tumisen. Näin muun muassa tavat, joilla päivittäin toimitaan, sekä operatiivinen ja
strateginen johtaminen ovat riskien hallintaa.

Riskien hallinnassa pyritään siis tunnistamaan mahdollisimman hyvin toimintaan
liittyvät vaarat eli epäonnistumisen mahdollisuudet, arvioidaan näihin liittyvien ris-
kien suuruus, erotellaan ne riskit, joita on tarpeen pienentää, sekä päätetään toi-
menpiteistä, joilla riskejä pienennetään.

4.1 Riskin suuruus ja arvioitavuus

Riskin suuruus on perinteisesti arvioitu vahingon toteutumisen todennäköisyyden ja
vahingon seurausten vakavuuden funktiona - yleensä tulona tai summana riippuen
todennäköisyyden ja seurausten arviointitavasta. Tyypillisesti riskien luokittelu esi-
tetään matriisissa, jossa käytetyt luokkajaot voivat olla karkeampia tai hienojakoi-
sempia (Kuva 3). Riskin suuruus eli käytännössä tyypillisesti riskiluokka määrittää
riskiin liittyvät toimenpiteet niin, että hyväksytyä rajaa suuremmat riskit vaativat toi-
menpiteitä. Rajanveto on organisaation oma asia siltä osin, kun kyseisen riskin hal-
linnasta ei ole erityisiä määräyksiä lainsäädännössä (esimerkiksi Työturvallisuusla-
kiin, Kemikaaliturvallisuuslakiin ja Kuluttajaturvallisuuslakiin perustuvat määräyk-
set).

Riski (-potentiaali)	Seuraukset		
	vähäiset	haitalliset	vakavat
epätodennäköinen	2	3	4
mahdollinen	3	4	5
todennäköinen	4	5	6

Kuva 3. Esimerkki riskimatriisista. Numerot kuvaavat riskiluokkia.

Nykyään riskien hallinnassa - myös riskienhallinnan kansainvälisessä standardissa - korostetaan entistä enemmän epävarmuuden merkitystä. Epävarmuus riskien hallinnassa tarkoittaa sitä, kuinka varmoja voimme olla siitä, kyseinen tapahtuma tapahtuu. Edellä mainittu tapahtuman todennäköisyys ei kuvaa riskiin liittyvää epävarmuutta. Siihen liittyy oleellisesti se, kuinka paljon ja kuinka hyvää tietoa meillä on riskin arviointimme pohjaksi ja kuinka hyvin sitä osaamme käyttää.

Epävarmuus syntyy siitä, että kyse on tulevaisuuden ennustamisesta. Epävarmuuden suhteen riskit ovat hyvin erilaisia. Karkeasti ottaen riskit voivat olla joko *tuttuja* tai *uusia*. Tämä jako on olennainen perinteisen riskin suuruuden arvioinnin käyttökelpoisuuden osalta: tuttujen riskien todennäköisyyttä on perusteltua arvioida, uusien riskien ei.

Tutut riskit ovat sellaisia, joista on käytettävissä paljon varmaa tietoa: esimerkiksi on tietoa, miten ihmiset tyypillisesti kyseisessä tilanteessa käyttäytyvät tai miten luotettavaa käytettävä teknologia kyseisissä käyttötilanteissa on. Lisäksi tulevat käyttötilanteet ja -ympäristö tiedetään tarkasti ja ne hallitaan hyvin. Tällaisten riskien todennäköisyys voidaan perustellusti arvioida ja tyypillisesti se tehdään asiantuntija-arviointina.

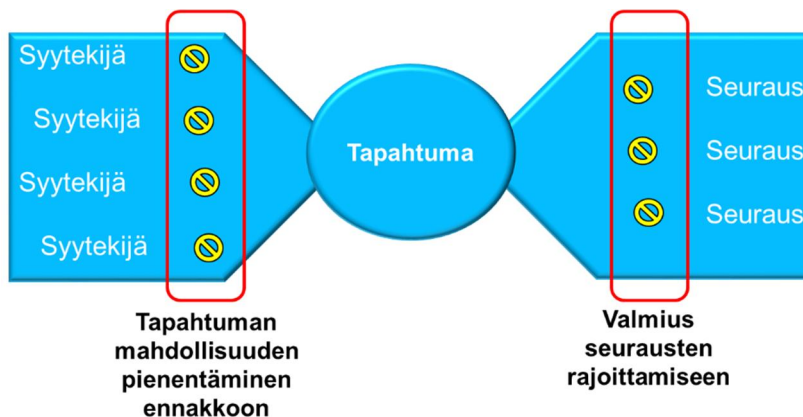
Uudet riskit ovat sellaisia, joista ei ole käytettävissä tietoa: esimerkiksi käytettävä teknologia on uudenlaista, käyttötilanteet ja -ympäristö ovat ennen kokemattomia tai vaihtelevat arvaamattomasti. Tällöin asiantuntijakaan ei pysty luotettavasti arvioimaan tapahtuman todennäköisyyttä. Uusien riskien osalta oleellista on hankkia lisää tietoa riskin merkittävyyden arvioinnin tueksi (eli tukemaan päätöstä siitä, pitääkö riskin seurauksia pyrkiä jotenkin lieventämään tai todennäköisyyttä pienentämään). Lisätietoa voidaan hankkia esimerkiksi hallitusti testaamalla. Lisätiedon hankinta on sitä tärkeämpää, mitä vakavammat riskiin liittyvät seuraukset ovat.

Tuttujen riskien mahdolliset seuraukset ja niiden todennäköisyydetkin ovat tuttuja. Uusien riskienkin osalta usein pystytään arvailemaan erilaisia mahdollisia seurauksia, joskin täysin ennakoimattomienkin tapahtumien tai ilmiöiden ilmeneminen on todennäköisempää kuin tuttujen riskien osalta. Sen sijaan sen arviointi, mitkä ovat todennäköiset seuraukset, on uusien riskien osalta usein hyvin epävarmaa. Tällöin suositellaan ja tietyissä tapauksissa vaaditaankin käytettäväksi huolellisuus- ja varautumisperiaatetta eli yksinkertaisesti sanottuna toimimaan siten, että varaudutaan pahimpaan mahdolliseen seuraukseen, kunnes on hankittu riittävästi tietoa muun tueksi. Riskin suuruuden arvioinnin osalta ensimmäinen kysymys on, tiedämmekö riskistä riittävästi vai pitääkö siitä hankkia lisätietoa.

4.2 Riskiskenaariot riskien arvioinnin ja hallinnan perustana

Vaarojen tunnistus tarkoittaa käytännössä riskiskenaarioiden rakentamista: sen kuvaamista, miten erilaiset syytekijät johtavat tapahtumiin, joilla on erilaisia seurauksia (Kuva 4). Peruskysymys on: *Mitä sellaista voisi sattua, joka poikkeaa siitä, miten asioiden on suunniteltu menevän?* Merkittävimmät riskit ovat usein useiden syytekijöiden ja toisiinsa vaikuttavien peräkkäisten ja rinnakkaisten tapahtumien summa,

jolla on useita erilaisia seurauksia. Asianmukaisten riskiskenaarioiden rakentaminen edellyttää kohteen toiminnan ja käyttäytymisen sekä käyttäjien ja toimintaympäristön perusteellista tuntemista. Lisäksi tarvitaan kykyä ja rohkeutta kuvitella erilaisia mahdollisuuksia.




Kuva 4. Riskiskenaario: tapahtumaan vaikuttavat syyt ja sen seuraukset

Erilaisten mahdollisuuksien tunnistamisen tueksi on kehitetty monenlaisia avainsanalistoja esimerkiksi erilaisista poikkeama-, vaara- ja riskityypeistä. Poikkeamia ovat esimerkiksi: ei, liian vähän, liikaa, väärään kohteeseen jne. Vaaroja on jaoteltu mekaanisiin, termisiin, kemiallisiin, biologisiin, jne. Kokonaisvaltaisessa riskien hallinnassa tarkastellaan yhtäaikaan poliittisia, taloudellisia, sosiaalisia, teknologisia ja ekologisia riskejä. Avainsana- ja tarkistuslistoja on monenlaisia ja ne valitaan tarkastelun tavoitteiden ja rajausten mukaisesti. Esimerkiksi jos rajaudutaan tarkastelamaan vain teknistä järjestelmää, valitaan avainsanat sen mukaisesti.

Avainsanalistojen käytön tarkoitus on varmistaa omasta näkökulmastaan kattava tarkastelu. Samasta syystä riskitarkastelua ohjaamaan käytetään usein jonkinlaista kuvausta tarkastelukohteesta ja riskitarkastelu toteutetaan käymällä kuvauksen pohjalta kohde osa osalta läpi. Esimerkiksi tekstiilikierrätyksen riskien tarkastelu tehtiin tekstiilikierrätyksen vaiheiden mukaisesti. Vaiheet ovat: keräys, kuljetus, lajittelu, käsittely ja kierrätys.

Ainakin osana tarkastelua osallistujille annetaan yleensä myös mahdollisuus vapaasti tuoda esiin mitä tahansa tarkastelukohteeseen liittyviä riskejä. Näin saadaan nopeasti esiin kohteen tunnetuimmat tutut riskit, jotka tosin välttämättä eivät ole merkittävimpiä. Ryhmätyönä toteutettavan riskiskenaarioiden tukena käytetäänkin monenlaisia ryhmätyö- ja ideointimenetelmiä, joilla pyritään yhdistämään vapaa ja assosiatiiivinen vuorovaikutuksellinen ideointi sekä järjestelmällinen tarkastelu.

Riskiskenaariot kirjataan tyypillisesti taulukkoon (Kuva 5), joskin monia muitakin esitystapoja on kehitetty kuten edellä esitetty "rusettimalli" (Kuva 4).

	Tarkastelukohte: Keräily Päiväys:		Kirjaaja:							
Riski (tapahtuma)	Mahdollisen tapahtumaketjun kuvaus: myötävaikuttavat tekijät, ei-toivottu tapahtuma, seuraukset	Seurausten arviointi ¹					Merkittä- vyyden arviointi			Riskin hallinnan keinot ja Huomautuksia
		☞	☜	↔	€	☞	K ²	H ³	? ⁴	
Likaiset tekstiilit ja muu joukkoon laitettu jätte pilaavat kerättyjä tekstiileitä										
Kerätyt tekstiilien huokossa on										

Kuva 5. Esimerkki taulukosta, johon riskiskenaariot ja niiden arviot kirjataan.

4.3 Riskien arviointi

Sen jälkeen, kun riskiskenaariot on tunnistettu, ne arvioidaan. Arvioinnin tarkoitus on erotella ne riskit, joille on tarpeen jotain tehdä, niistä, jotka voidaan hyväksyä. Arviointi voi tukea myös toimenpiteiden priorisointia. Arvioinnin toteutustapoja on monenlaisia riskin todennäköisyyden ja seurausten (esimerkiksi kuolleiden määrä tai taloudelliset vahingot) laskennasta erilaisiin luokitteluihin. Riskilaskenta soveltuu lähinnä suurten toteutuneiden tapahtumamäärien ja niihin laajasti vaikuttavien toimenpiteiden tarkasteluun, kuten esimerkiksi liikennevahingot kansallisella tasolla tai vakuutustoiminta.

Riskit arvioidaan tyypillisesti asiantuntijaryhmässä tavoitteena yhteinen ymmärrys arvioista. Asiantuntijoiden valinnalla pyritään takaamaan, että ryhmässä on tarvittava tieto ja osaaminen asianmukaisten arvioiden tekemiseen. Kuitenkin jokaisen skenaarion osalta on syytä ensimmäiseksi arvioida, onko ryhmällä tietoa riittävästi arvion tekemiseen ja miltä osin mahdollisesti tietoa tarvitaan lisää. Edellä esitellyssä riskiskenaarioiden kirjaus- ja arviointitaulukossa (Kuva 5) kysymysmerkillä merkittyyn sarakkeeseen voidaan merkata lisätietojen tarve, jota on hyvä myös täsmentää viereisessä lisätietosarakkeessa.

Arvioinnissa käytettävät luokittelut laaditaan riskitavoitteiden tarpeiden mukaisesti ottaen huomioon, että keskeinen tavoite on pystyä erottelemaan riskit, jotka edellyttävät toimenpiteitä. Arvioitavat asiat voivat olla riskin toteutumisen todennäköisyys, seurausten vakavuus ja merkittävyys. Kovin hienojakoinen luokittelu yleensä ei ole tarpeen.

Tekstiilikierätyksen riskien arvioinnissa arviointiin seurauksia ja merkittävyyttä. Merkittävyyden arvioinnissa käytännössä otetaan kantaa myös riskin toteutumisen todennäköisyyteen, joten sitä ei arvioitu tässä erikseen. Seurauksia arviointiin erityyppisten riskien osalta yksinkertaisesti "kyllä/ei"-asteikolla seuraavasti (ks. myös Kuva 5):

- U – Toimintaa ei voida pyörittää, ellei riskiä hallita
- I – Toiminta keskeytyy merkittäväksi ajaksi, jos riski toteutuu
- – Riskin toteutuminen haittaa merkittävästi seuraavissa tai edellisissä vaiheissa
- € – Merkittäviä taloudellisia seurauksia
- D – Merkittävät seuraukset maineelle.

Merkittävytydessä on kaksi arvioitavaa ulottuvuutta: kriittisyys ja hallittavuus. Kriittisyys kuvaa itse riskin merkitystä ja siten sen hallinnan tarvetta. Hallittavuus kuvaa sitä, kuinka helppoa riskiä on hallita. Koska riskien hallinta ei ole yksittäisten riskien minimoimista vaan kokonaisuuden optimointia, myös hallittavuudella on merkitystä toimenpiteiden kohdistamisessa: helposti toteutettavia riskienhallinnan toimenpiteitä kannattaa toteuttaa myös pienemmille riskeille.

Kriittisyyttä arvioitiin seuraavalla asteikolla:

2 - Riski on kriittinen

1 - Riski on merkityksellinen, mutta ei ole kriittinen

0 - Riski on merkityksetön

Hallittavuutta arvioitiin seuraavalla asteikolla:

2 - Ratkaisua ei ole olemassa ja sen löytäminen on epävarmaa

1 - Hallittavissa, mutta ei helposti

0 - Helposti hallittavissa

Arvioinnissa oleellista on, että arvioille on olemassa peruste (vaikka sitä ei kirjattaisikaan) - lomakkeen täyttäminen ei ole itsetarkoitus ja pelkkään mielipiteeseen perustuva arvio voi olla jopa huonompi vaihtoehto kuin satunnainen arvaus. Jos perusteita ei löydy, on syytä hankkia lisätietoja - erityisesti, jos vakavat seuraukset näyttävät mahdollisilta. Asiantuntijoiden asiantuntemusta on syytä hyödyntää ja kunnioittaa, mutta myös asiantuntijoiden on syytä olla kriittisiä tietojensa kattavuuden, soveltuvuuden ja ajantasaisuuden suhteen. Usein myös asiantuntijat yliarvioivat omaa osaamistaan.

4.4 Riskien käsittely

Merkityksellisiksi arvioitujen riskien osalta suunnitellaan, mitä niille voidaan ja pitää tehdä, jotta riskit saadaan hyväksyttävälle tasolle. Kriittiset riskit on syytä saada käytännössä mahdollisimman hyvin hallintaan. Vähemmän kriittisten riskien osalta on syytä puntaroida myös kyseiseen riskiin kytkeytyviä mahdollisuuksia ja niiden hyötyjä.

Riskien hallinnan periaatteet ovat:

1. Vaaran aiheuttajan poistaminen esimerkiksi vaihtamalla toimintamalli, prosessi, välineet tai materiaalit vaarattomiksi.
2. Riskin toteutumisen todennäköisyyttä pienentämällä vaikuttamalla syytekijöihin esimerkiksi luotettavimmilla järjestelmillä, paremmalla osaamisella, vireystasolla ja motivaatiolla sekä vaaran havaitsemista parantamalla.
3. Mahdollisia seurauksia pienentämällä käyttämällä esimerkiksi vähemmän vaarallisia prosesseja, välineitä ja aineita tai pienempiä määriä, tehoja jne.
4. Varautuminen toteutuneen riskin seurausten rajoittamiseen ja tapahtumasta palautumiseen kehittämällä kyseisten riskien mukaista hätätilanne- ja kriisivalmiutta sekä jakamalla taloudellista riskiä vakuutuksilla.

Mitä kriittisempi riski on esimerkiksi ihmisille tai liiketoiminnalle, sitä vahvemmin suositellaan edellä lueteltujen ratkaisuperiaatteiden käyttämistä edellä esitetyssä järjestyksessä niin, että vaaran aiheuttajan poistaminen on ensisijaista. Todelliset merkittävät riskit ovat kuitenkin usein monimutkaisia ja niiden tyydyttävään hallitsemiseen tarvitaan useita erilaisia toimenpiteitä.

5. Riskien tarkastelu käytännössä - case tekstiilikierrätys

5.1 Kierrätyksen riskitarkastelun toteutus

Osana TELAKETJU-tutkimushanketta (<https://www.telaketju.fi/>) järjestettiin poistotekstiilien keräyksen ja käsittelyn riskitarkastelu työpajana. Työpajaan kutsuttiin hankekokonaisuudessa mukana olevien organisaatioiden edustajia. Osallistujia ei erityisesti valittu, vaan kaikki halukkaat saivat osallistua. Työpajaan osallistui 18 henkeä 12 eri organisaatiosta. Osanottajat edustivat yrityksiä sekä tutkimus-, koulutus- ja yleishyödyllisiä organisaatioita. Kokemusta ja tietoa osanottajilla oli poistotekstiilien keräyksestä, käsin- ja koneellisesta lajittelusta ja kierrätyksestä.

Tilaisuuden tarkoitus oli sekä vakavasti tarkastella tekstiilikierrätyksen riskejä että tutustuttaa osallistujat riskien tarkastelun lähestymistapaan ja toimintamalliin. Riskien tarkasteluun työpajassa käytettiin noin tunti, mikä tarkoittaa, että tarkastelun ei voi olettaa olevan kovin perusteellinen tai kattava. Työpajan tulokset ovat siis varteenotettavia, mutta eivät kattavia.

Osanottajat jakaantuivat neljään ryhmään, jotka tekivät tarkastelun itsenäisesti. Tarkastelun kohteena oli tekstiilikierrätyksen neljä vaihetta: keräily, kuljetus, lajittelu ja käsittely. Lajittelussa tarkasteltiin sekä koneellista että käsinlajittelua. Käsittely käsitti esimerkiksi mahdollisen pesun, silppuamisen ja kuitujen avaamisen. Tarkastelua ei sinänsä kohdistettu mihinkään tiettyihin olemassa oleviin toimijoihin, järjestelmiin tai laitteistoihin. Tarkastelua ja sen tulosten dokumentointia ohjasivat ryhmille jaetut lomakkeet (Kuva 5).

Tarkastelun aluksi esitettiin perusasiat riskeistä (mm. Kuva 4) sekä tarkastelun eteneminen. Ennakkoon kirjallisuuden pohjalta tunnistetut riskit oli kirjattu valmiiksi kierrätyksen vaiheiden mukaisesti lomakkeille. Nämä riskit esiteltiin myös lyhyesti ennen tarkastelun aloitusta. Ryhmien tehtävänä oli:

1. Uusien riskien lisääminen
2. Lomakkeille jo kirjattujen riskien tarkentaminen riskien toteutumiseen vaikuttavilla tekijöillä ja mahdollisilla seurauksille
3. Riskien seurausten arviointi
4. Riskien kriittisyyden ja hallittavuuden arvioinnit
5. Lisätietotarpeen arviointi ja määrittäminen
6. Tuottaa ehdotuksia riskien hallintaan.

Yleisenä ohjeena oli keskittyä riskeihin ja vaiheisiin, joista ryhmällä oli tietoa - muut riskit ryhmä voi sivuuttaa. Tarkoitus oli kuvata riskiskenaarioita mahdollisimman konkreettisesti myös esimerkkien avulla. Ryhmän yhteisen käsityksen muodostaminen ja kirjaaminen oli tärkeää sekä riskiskenaarioiden kuvaamisessa että niiden arvioinnissa. Arvioinnissa käytettiin edellä luvussa Riskien arviointi esiteltyjä kriteerejä. Lopuksi jokainen ryhmä esitteli muille yhden riskin, jonka halusi nostaa erityisesti esiin.

5.2 Tekstiilikierrätyksen riskien tarkastelun tulokset

Ryhmiä lomakkeille tekemät kirjaukset on koottu liitteeksi (liite A). Ryhmiä lopuksi esiin nostamat riskit ovat seuraavat:

- Keräykseen laitetaan materiaalia, joka pilaa koko erän ja siten aiheuttaa merkittäviä turhia kustannuksia erityisesti kuljetuksissa, terveysvaaroja lajittelussa ja turhaa materiaalihukkaa. Astioissa asuvat tuottavat sinne erilaisia elämisen jätteitä ja astioihin kohdistetaan ilkivaltaa.
- Käsinsortelussa on terveysriskejä - koneajottelu on turvallisempaa. Koneellisesti esilajittelulla voisi saada terveyden kannalta ongelmalliset materiaalit pois. Koneellisesti lajittelulla ei pystytä tunnistamaan uudelleenkäyttöön sopivia tekstiilejä ja käsinsortelulla silmämääräisesti ei pystytä lajittelemaan tekstiilimateriaaleja. Kolmiportainen lajittelu voisi olla toimivin. Siinä ensin koneellisesti karsitaan ongelmallinen materiaali, sitten käsinsortellaan uudelleenkäyttöön menevä materiaali sekä koneajotteluun kelpaamattomat tekstiilit, ja lopuksi koneellisesti lajitellaan kierrätettävä tekstiilijäte materiaalikostumuksen mukaan. Koneajottelu on kuitenkin kallista - sitä ei saada esilajitteluun paikallisesti.
- Äkillisesti täyttyvät keräysastiat ja viereen kertyvät tavara voi heikentää kierrätyksen imagoa. Tämä voi houkuttaa jättämään myös kaikenlaista keräykseen kuulumatonta jätettä keräykseen. Suuremmille tekstiilijäte-erille voisi järjestää noutopalvelua, esimerkiksi kuolinpesien tyhjennyspalvelu.
- Säännösten muutos voi koitua kohtalokkaaksi, jos säännösten mukainen malli ei sovellukaan käytännön toimintaan. Esimerkiksi, jos keräyslupia rajoitetaan niin, että kaikki mahdolliset toimijat eivät voi osallistua tai jos yhdistysten mahdollisuuksia ostaa materiaalia rajoitetaan esimerkiksi jalostuslaitoksia perustettaessa.

Lähteet

- Dahlbo H., Aalto K., Salmenperä H., Eskelinen H., Pennanen J., Sippola K., Huopainen M. (2015) Tekstiilien uudelleenkäytön ja tekstiilijätteen kierrätyksen tehostaminen Suomessa, Suomen ympäristö 4 | 2015, luettavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/155612/SY_4_2015.pdf?sequence=4
- Euler Hermes 2018. TEXTILE: Global Sector Report. Euler Hermes Economic Research. 2 s. <http://www.eulerhermes.com/economic-research/blog/EconomicPublications/Textile-global-sector-report-feb18.pdf>
- Guinebault, M. 2017. Global textile recycling threatened by new Chinese legislation. FashionNetwork. <http://us.fashionnetwork.com/news/Global-textile-recycling-threatened-by-new-Chinese-legislation,860492.html#.WuHYvmcUnDA>.
- Knuutila, H., Virta, M., Ilmonen, S. & Mäkiö, I. 2018. Tekstiilien erilliskeräysvelvoite tulee – olemmeko valmiita? <https://telaketju.turkuamk.fi/uutiset/tekstiilien-erilliskeraysvelvoite-tulee-olemmeko-valmiita/> Luettu: 9.8.2018.
- Kogg, B. 2009. Responsibility in the Supply Chain: Interorganisational management of environmental and social aspects in the supply chain - Case studies from the textile sector The International Institute for Industrial Environmental Economics (Dissertation, Lund University), 287 s. <http://portal.research.lu.se/ws/files/4057664/1392617.pdf>
- Lanne, M. & Heikkilä, J. 2016. Uutta riskien arviointiin! Tietopohjan merkitys ja uudistamisen keinot. VTT Technology: 279, Espoo, VTT, 35 s. + liitt. 7 s. ISBN 978-951-38-8488-8 <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2016/T279.pdf>
- Melanen, M. ym. 2000. Metallivirrat ja romun kierrätys Suomessa. Suomen Ympäristökeskus. Suomen ympäristö 401. 140 s.
- Metsäteollisuus. 2017. Kierrätyskuitu on arvokas raaka-aine. Metsäteollisuus. <https://www.metsateollisuus.fi/edunvalvonta/ymparisto-ja-vastuullisuus/kiertotalous/kierratyskuitu-arvokas-raaka-aine/>
- Salmenperä, H. 2017. Poistotekstiileihin kytkeytyvät juridiset ja hallinnolliset tulkinnot sekä menettelyt. SYKE. 12 s. https://storage.googleapis.com/turkuamk/2018/02/termit-ja-lainsaadanto_syke.hannasalmenpera.2017.pdf


- Schmidt, A. ym. 2016. Gaining benefits from discarded textiles. LCA of different treatment pathways. Nordic Council of Ministers. TemaNord 2016:537. 156 s. <http://dx.doi.org/10.6027/TN2016-537>
- Watson, D. ym. 2016. Fate and Impact of Used Textiles Exports Phase One Report. Nordic Council of Ministers. NA2016:905. 61 s.
- Vehmas, K., Raudaskoski, A., Heikkilä, P., Harlin, A. & Mensonen, A. (2018) "Consumer attitudes and communication in circular fashion", Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal, Vol. 22 Issue: 3, pp.286-300, <https://doi.org/10.1108/JFMM-08-2017-0079>
- WTO 2016. World Trade Statistical Review. World Trade Organization. 165 s. https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2016_e/wts2016_e.pdf

Kirjallisuus, josta on koottu tekstiilikierätyksen tunnetut haasteet ja riskit

- Bartlett, C., McGill, I. & Willis, P. 2012. (2013) Textiles flow and market development opportunities in the UK. WRAP. 115 s.
- Bhatia, D., Sharma, A. & Malhotra, U. 2014. Recycled fibers: An overview. *International Journal of Fiber and Textile Research* 4(4): 77-82.
- Dahlbo, H., Aalto, K., Eskelinen, H. & Salmenperä, H. 2017. Increasing textile circulation—Consequences and requirements. *Sustainable Production and Consumption* 9 (2017) 44 – 57.
- Dahlbo, H., Aalto, K., Sippola, K. & Ojanen, S. 2013. Tekstiilijätteen kierrätykselle etsitään mahdollisuuksia. *Ympäristö ja Terveys-lehti* 7:2013, 44 vsk. 12–16.
- Dahlbo, H. ym. 2015. Tekstiilien uudelleenkäytön ja tekstiilijätteen kierrätyksen tehostaminen Suomessa. Helsinki: Ympäristöministeriö. SUOMEN YMPÄRISTÖ 4 | 2015. 87 s.
- Grasso, M. M. 1995. Recycled Textile Fibers: The Challenge for the Twenty-First Century. *Environmental Economics* Vol. 27, No.5.
- Hopewell, J., Dvorak, R. & Kosior, E. 2009. Plastics recycling: challenges and opportunities. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2009) 364, 2115–2126.
- Morley, N. ym. 2006. Recycling of Low Grade Clothing Waste. Oakdene Hollins Ltd, Salvation Army Trading Company Ltd & Nonwovens Innovation & Research Institute Ltd. 141 s.
- Roy Choudhury, A. K. 2013. Green chemistry and the textile industry, *Textile Progress* 45:1, 3-143.
- Schmidt, A. ym. 2016. Gaining benefits from discarded textiles. LCA of different treatment pathways. Nordic Council of Ministers. *TemaNord* 2016:537. 156 s.
- Tojo, N., ym. 2012. Prevention of Textile Waste. Material flows of textiles in three Nordic countries and suggestions on policy instruments. Nordic Council of Ministers. *TemaNord* 2012:545. 122 s.
- Watson, D. ym. 2016. Fate and Impact of Used Textiles Exports Phase One Report. Nordic Council of Ministers. NA2016:905. 61 s.

Liite A: Tekstiili kierrätyksen riskien tarkastelun kirjaukset lomakkeilla

Seuraavassa taulukossa on esitetty tekstiili kierrätyksen riskien tarkastelun työpa- jassa osallistujien lomakkeille tekemät kirjaukset. Kaikkien ryhmien kirjaukset on tässä yhdistetty. Siksi samalle riskille voi olla useita eri arvioita. Ryhmien itse työ- pajan lopuksi esiin nostamat riskit on esitetty luvussa 5.2 Tekstiili kierrätyksen riskien tarkastelun tulokset. Osallistujien yhteinen asiantuntemus tarkastelluista tekstiili kierrätyksen vaiheista oli varsin kattava. Tarkasteluun käytettävissä ollut aika oli kuitenkin varsin lyhyt. Siksi tässä esitetyt tulokset ja arviot ovat varteenotettavia, mutta eivät välttämättä kattavia.


	Tarkastelukohde: Ke- räily	Päiväys: 26.3.2018					kirjaaja:			
Riski (tapahtuma)	Tapahtumaketju: myötävaikuttavat tekijät, ei-toivottu tapahtuma, seuraukset	Seurausten arviointi ³					Mer- kittä- vyy ⁴			Riskin hallinnan keinot ja Huomau- tuksia
		U	I	Ó	€	D	K	H	?	
Likaiset tekstiilit ja muu joukkoon lai- tettu jäte pilaavat kerättyjä tekstii- leitä	Kosteus on iso on- gelma. Myös haju. Välinpitämättömyys: yksi kuulumaton tuote voi pilata koko erän - syntyy kustannuksia jo ennen lajittelua. Esim. homeinen patja Viereisten astioiden täytyminen		X	X	X		1	1		Kaikille jätelajeille pi- tää olla oma keräyk- sensä samassa pai- kassa. Keräyspiste vilkkaa- seen paikkaan "sosi- aalisen valvonnan" alaiseksi Kuka seuraa tilan- netta, miten reagoi- daan ja toimitaan? Kuormaa hakeva kuljettaja huomaa pi- laantunen erän


³ U Toimintaa loppuu; I Merkittävä keskeytys; Ó Merkittävää haittaa seuraavissa tai edellisissä vaiheissa; € Merkittäviä taloudellisia seurauksia; D Merkittävät seu- raukset maineelle


⁴ Kriittisyys (K): 2 - Riski on kriittinen; 1 - Riski on merkityksellinen, mutta ei ole kriittinen; 0 - Riski on merkityksetön


Hallittavuus (H): 2 - Ratkaisua ei ole olemassa ja sen löytäminen on epävarmaa; 1 - Hallitta- vissa, mutta ei helposti; 0 - Helposti hallitavissa

Kaivataan lisätietoja (?)


	Tarkastelukohde: Keräily	Päiväys: 26.3.2018					kirjaaja:			
	Riski (tapahtuma)	Tapahtumaketju: myötävaikuttavat tekijät, ei-toivottu tapahtuma, seuraukset	Seurausten arviointi ³					Merkittävyys ⁴		
		U	I	O	€	D	K	H	?	
Kerätyt tekstiilien joukossa on kierätykseen kelpaamatonta materiaalia (likaista tai koostumukseltaan kelpaamatonta)	<p>Tekstiilin joukkoon voi joutua teräaseita, neuvoja ym. lajittelijan terveydelle vaarallista.</p> <p>Sään vaihtelu.</p> <p>Öljyiset ja maaliset.</p> <p>Suurissa erissä esim. rakennusjätettä</p>		X	X	X		1	1		Keräysastioiden suojaus (säältä)
Kerättyjen tekstiilien koostumus ei vastaa materiaalin kysyntää tai vaihtelee suuresti, vaikka laatu olisi ok	<p>Sekoitemateriaaleille ei ole jatkokäyttöä. Näitä yhä enemmän vaatteissa.</p> <p>Myyntikelpoisten osuus on kriittinen: kattaa kustannuksia</p> <p>Lajitellulle materiaaleille ei ole kysyntää</p> <p>Ei-tekstiiliset materiaalit (napit yms.)</p> <p>Eri toimijoilla erilaiset käsitykset/määrittelyt saman tuotteen laadusta</p> <p>Laskelmien (<i>kannattavuuden?</i>) heikentyminen.</p>			X	X		2	2		<p>Jos jatkuvaa, niin K=2</p> <p>Koskee eniten myyntikelpoista</p> <p>Varastoinnin optimointi</p>
Tekstiilejä tulee satunnaisesti enemmän kuin pystytään vastaanottamaan.	<p>Varastot täynnä => työturvallisuus vaarantuu => ei ole varastoja</p> <p>Tekstiilit pilaantuvat astian vieressä tai luvun ollessa auki</p>				X	X	1	1		<p>Riippuu tiloista</p> <p>On luvattu etsiä ratkaisua, mutta ohjataan energiaksi</p>

	Tarkastelukohde: Keräily	Päiväys: 26.3.2018					kirjaaja:			
	Riski (tapahtuma)	Tapahtumaketju: myötävaikuttavat tekijät, ei-toivottu tapahtuma, seuraukset	Seurausten arviointi ³					Merkittävyys ⁴		
		U	I	Ö	€	D	K	H	?	
										Varastojen ja käsittelyn skaalattavuus
Keräykseen ei saada lupaa tai se menetetään	<p>Regulaation muutos esim. hyväntekeväisyysjärjestöjen lupiin. EU:n komission mallit 2025 erilliskeräykseen.</p> <p>Joskus haastavaa saada lupaa keräysastialle => alueen imago-haitta; tulkitaan haitalliseksi jätteeksi</p> <p>Alueella jo muita keräysastioita - kuka pääsee keräämään tekstiilit?</p> <p>Alueelliset erot: monta kaupunginosaa ilman keräystä</p> <p>Ketjun katkeaminen</p>	X					2	2		Keräyksen järjestäminen toimijan korvaaminen?
Astioiden rikkoutuminen	<p>Ilkivalta, astioissa asuminen</p> <p>Huollon puute</p>			X	X		2	0		Eri toimija vastuussa?
Keräys hidastuu talvella	<p>Liukkaus, astioiden jäätyminen</p> <p>Materiaalia tulee vähemmän</p>				X					

	Tarkastelukohde:	Päiväys:					kirjaaja:			
	Kuljetus	26.3.2018								
Riski (tapahtuma)	Tapahtumaketju: myötävaikuttavat tekijät, ei-toivottu tapahtuma, seuraukset	Seurausten arviointi					Merkittävyys			Riskin hallinnan keinot ja Huomautuksia
		U	I	Ó	€	D	K	H	?	
Tekstiilit likaantuvat kuljetuksen aikana	Esim. kastuminen saateella astioiden tyhjennyksen yhteydessä; Lajitellun tekstiilin osalta riski on suurempi			X	X	X	1	1		Seuraukset: jos kuljetat itse ja asiakkaalle menee epäpuhdasta Kuljettajalla oltava toimintamalli likaantumisen estämiseksi.
Tekstiiliä tulee satunnaisesti enemmän kuin pystytään kuljettamaan	Tyhjennyksen arviointi hankalaa, edes tarkka seuranta ei riitä. Varastointitilan puuttuessa joutuu ohjaamaan polttoon. Aina rajallisesti varastointitilaa				X	X	1	1		joudutaan käyttämään totutusta ja sovitusta poikkeavia ratkaisuja
Varastoinnin paloturvallisuus	Varastoinnissa myös pilaantumisen riski.	X	X	X	X	X	2	1		jos syttyy palamaan, niin paljon vaikutuksia
Tekstiiliä liian vähän	Tyhjiä tai vajaita kuormia. Vähemmän kuin taloudellisesti kannattaa.				X		1	1		Sensorit tai tarkastukset (esim. Prismen "kärrypoika")
Viallinen keräysastia	Tai ylitäytetty; kosteus									
Vuodenaikojen vaihtelu	kosteus									
Kustannukset nousevat niin suuriksi, että vesittävät koko systeemin (erilliskeräyksen)										

	Tarkastelukohde:	Päiväys:	kirjaaja							
	Käsinlajittelu	26.3.2018								
Riski (tapahtuma)	Tapahtumaketju: myötävaikuttavat tekijät, ei-toivottu tapahtuma, seuraukset	Seurausten arviointi					Merkittävyys			Riskin hallinnan keinot ja Huomautuksia
		U	I	Ó	€	D	K	H	?	
Lajitteluvirheet: materiaalit sekaantuvat (satunnaisesti)	ammattitaidon tai motivaation puute, lapun tiedot virheelliset			X X	X X	X	1 1	1 1		Lajittelijan ammattitaito
Virheet haitallisten materiaalien/ kemikaalien kontrollissa (esim. tyypilliset palo- tai kosteussuojatut)	Ei mahdollista tunnistaa			X X	X X	X	2 1 1 ½	2 1 0		Seuraukset: riippuvat prosessista Kaksivaiheinen lajittelu
Kemikaali- ja pölyhaitat työntekijöille	Suojavälineiden laiminlyönti Altistuminen Home, ötökät, myrkyt, taudit	X	X	X	X X	X X	2 2 1	1 1		Hengityssuojaimet; imuri lajittelupisteessä Toimintaohjeet
Materiaalia tulee satunnaisesti enemmän kuin pystytään lajittelemaan	Kiire, jolloin virheet lisääntyvät Varaston hallinnan ongelmat			X	X		1 ½	½		Voi olla myös jatkuvasti pulaa osaavista työntekijöistä
Materiaalia tulee satunnaisesti vähemmän kuin pystyttäisiin lajittelemaan	Jällemyynti sakkaym. Turhautuminen, jolloin työ hidastuu Taloudellinen riski				X		½			Henkilöstön määrän hallinta Tarjolla myös muuta tekemistä Joustavuus
Terävät ja vaaralliset esineet	Esim. huumeneulat ja sirkkelin terät				X	X	1	0		Välineen, ohjeet, työpisteen riskiarviointi, ennakointi
Kausivaihtelut	Kausituotteiden varastointi?				X			½		
Osaamisen varmistaminen	Esim. kielihaasteet			X	X		1	1		Koulutuksen keräys

Riski (tapahtuma)	Tapahtumaketju: myötävaikuttavat tekijät, ei-toivottu tapahtuma, seuraukset	Seurausten arviointi					Merkitävyys			Riskin hallinnan keinot ja Huomautuksia
		U	I	Ó	€	D	K	H	?	
Lajitteluvirheet: materiaalit sekaantuvat	Linjastolla harhautuvat kappaleet Väärin merkityt rullakot Väärät tunnistukset Kone tunnistaa väärästä kohtaa			X	X	X	2			
Lajittelua häiritsevät materiaalit	Mikrokuidut Paksut printit Monikerroskankaat Koneellisen käden vaikea tarttua						½	0	1	Esilajittelun merkitys korostuu Vähän merkittävämmät seuraukset prosessihäiröstä
Virheet haitallisten materiaalien/ kemikaalien kontrollissa			X	X	X			1		Pienempi riski, kun ihmiset eivät altistu
Materiaalia tulee satunnaisesti enemmän kuin pystytään lajittelemaan										
Materiaalia tulee satunnaisesti vähemmän kuin pystyttäisiin lajittelemaan										Lajittelun tarkennus ja hylkykasan läpikäynti mahdollistuu

	Tarkastelukohde: Kä-sittely	Päiväys: 26.3.2018					kirjaaja			
	Riski (tapahtuma)	Tapahtumaketju: myötävaikuttavat tekijät, ei-toivottu tapahtuma, seuraukset	Seurausten arviointi					Merkitävyys		
		U	I	Ó	€	D	K	H	?	
	Tehoton pesu (vikaa pesussa, poikkeuksellisen haastavaa pestävää)									
	Pesuaineiden kemikaalijäämät (vikatilanteissa)									
	Pölyäminen mekaanisessa käsittelyssä; työterveys- ja palovaara									
	Käsittelyyn tulee materiaalia (mitä), joka haittaa käsittelyä (miten)									
	Kaikki mekaaniset haitat eivät poistukaan käsittelyssä		X	X	X		1	1		
	Yhdistykset joutuisivat ostamaan materiaalin keskitetystä käsittelylaitoksesta	X					2	2		(jos siis omaa keräystoiminta ei voida tehdä?)

Nimeke	Tekstiilit varmasti kiertoon Haasteet ja riskien hallinta tekstiilien kierrätyksessä
Tekijä(t)	Jouko Heikkilä & Pirjo Heikkilä
Tiivistelmä	<p>Tekstiilien kierrätys on vahvasti kehittymässä ja se tuo mukanaan uusia riskejä. Uusien riskien hallinnassa oleellista on selvittää: a) mitä tiedetään, b) onko olemassa oleva tieto riittävän hyvää, ja c) mistä pitää hankkia lisää tietoa. Niin kauan, kun tarkempaa tietoa ei ole, tulisi lähtökohtaisesti varautua pahimpaan. Raportissa tarkastellaan tekstiilikierätyksen riskejä kierrätystoiminnan tavoitteiden näkökulmasta. Tavoitteina voivat olla: toimivuus, taloudellinen kannattavuus, sosiaalinen hyväksyttävyyys, ekologinen kestävyys ja yhteiskunnan intressit.</p> <p>Riskien hallinnalla pyritään ennakoimaan erilaisiin tavoitteisiin erikseen ja yhdessä liittyvät haasteet ja tuottamaan ratkaisuja näiden haasteiden hallitsemiseksi. Mitä varmempi tieto ratkaisusta on, sitä pienempi on riski. Riskien minimointi on riskien hallinnan tavoitteena ainoastaan silloin, kun mahdolliset seuraukset ovat erityisen vakavat – esimerkiksi, kun kyseessä on ihmisten henki tai terveys. Muussa tapauksessa punnitaan riskejä ja niihin liittyviä hyötyjä. Uuden kehittämisessä riskien hallinta on oikeastaan erottamaton osa kehittämistyötä tai jopa sama asia.</p> <p>Riskin toteutumisen todennäköisyys pystytään perustellusti arvioimaan vain, jos toiminta ja toimintaympäristö eivät merkittävästi muutu ja arvion perusteeksi on riittävästi tietoa toteutuneista riskeistä. Muussa tapauksessa seurausten vakavuus nousee keskeiseen rooliin riskien hallinnasta päätettäessä.</p> <p>Tähän raporttiin on koottu jäsenneily kokonaiskuva tunnetuista erityyppisistä tekstiilikierätyksen haasteista ja riskeistä auttamaan kierrätystoimintaan mukaan tulevia. Tekstiilikierätyksen tulevaisuuden kannalta keskeistä on, miten saadaan kierrätysmateriaalille laaja kysyntä ja hyväksyntä tekstiilituotannossa ja markkinoilla. Myös eri toimijoiden ja intressien integrointi toimivaksi kokonaisuudeksi on merkittävä haaste.</p> <p>Tekstiilien kierrätys on monivaiheinen lukuisien toimijoiden kokonaisuus, jossa viimekädessä kaikki vaikuttaa kaikkeen. Keskeiset haasteet ovat siis kaikkien osallistuvien haasteita. Mikäli jokin keskeinen toimija pyrkii vain maksimoimaan omaa etuaan, se voi tekstiilikierätyksen tässä kehitysvaiheessa vaarantaa koko toiminnan.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8675-2 (URL: http://www.vtt.fi/julkaisut) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Verkkójulkaisu) http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8675-2
Julkaisu aika	Marraskuu 2018
Kieli	Suomi, englanninkielinen tiivistelmä
Sivumäärä	41 s. + liitt. 7 s.
Projektin nimi	Tekstiilien lajittelu ja hyodyntämisketju (TELAKETJU)
Rahoittajat	
Avainsanat	tekstiili, kierrätys, riski, haaste, riskien hallinta
Julkaisija	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111

Title	Guaranteed recycling of textiles Challenges and risk management
Author(s)	Jouko Heikkilä & Pirjo Heikkilä
Abstract	<p>Textile recycling is in a phase of strong development. This will also introduce new emerging risks. It is essential to find out: a) what is known, b) is the existing knowledge and its quality sufficient, and c) what kind of additional information should be gathered for managing risks. As long as knowledge is not sufficient, the worst should be prepared for.</p> <p>This report examines risks of textile recycling from the viewpoint of objectives. The objectives may be: functionality, profitability, social acceptance, ecological aspects, and societal interests.</p> <p>Risk management aims to anticipate challenges related to different objectives and to produce solutions to manage risks. The better the solution is known, the smaller is risk.</p> <p>Risk minimization is the goal of risk management only, when the potential consequences are especially severe - for example if they are fatal. Otherwise, risks and benefits are weighed. Risk management is actually an inherent and inseparable part of developing anything new.</p> <p>The likelihood of a risk can be assessed only, if the related activities and environment will remain same, and there is enough information about realized similar risks. Otherwise, the likelihood is not known, and the severity of potential consequences will be the determining factor in risk assessment.</p> <p>This report reviews major risks challenging textile recycling in order to inform newcomers on the field. It is essential for the future of textile recycling to build wide call and acceptance for recycled materials in industry and market. The integration of different actors and interests as a well-functioning system is another significant challenge.</p> <p>Textile recycling has several phases and actors forming an ecosystem in which every act affects widely. Thus, the significant challenges are finally common challenges for every actor in the ecosystem. If any key actor blindly and shortsightedly only try to maximize their own profit, it may endanger the success of the whole textile recycling in this phase of development.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8675-2 (URL: http://www.vttresearch.com/impact/publications) ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Online) http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8675-2
Date	November 2018
Language	Finnish, English abstract
Pages	41 p. + app. 7 p.
Name of the project	Textile Waste Sorting and Recovery Chain (TELAKETJU)
Commissioned by	
Keywords	textile, recycling, risk, challenge, risk management
Publisher	VTT Technical Research Centre of Finland Ltd P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland, Tel. 020 722 111



Tekstiilit varmasti kiertoon

Haasteet ja riskien hallinta tekstiilien kierrätyksessä

Suomessa syntyy tekstiilijätettä arviolta vähintään noin 70 000 tonnia vuodessa. Tämä on haaste jätehuollolle, mutta myös suuri mahdollisuus uusien tekstiilituotteiden raaka-aineena ja siihen liittyvänä kierrätysliiketoimintana. EU-maiden on vuoteen 2025 mennessä järjestettävä tekstiilijätteen erilliskeräys, mutta hyötykäyttömahdollisuuksia tälle kerättävälle tekstiilijätteelle on vielä varsin vähän. Tekstiilien kierrätys on aivan lasten kengissä, kun sitä vertaa valtavaan globaaliin tekstiililiiketoimintaan. Tekstiilikierrätystä ollaan kuitenkin vahvasti kehittämässä. Tässä teoksessa esitellään tekstiilien kierrätystoiminnan kehittämisen keskeisiä haasteita sekä keinoja riskien tunnistamiseen ja niiden hallintaan. Teos on julkaistu TELAKETJU-tutkimushankkeen tuloksena. TELAKEJU-hanke (www.telaketju.fi) on edesauttanut tekstiilikierrätyksen kehittämistä Suomessa yhdessä lukuisten yritysten kanssa. Työ jatkuu.

ISBN 978-951-38-8675-2 (URL: <http://www.vtt.fi/julkaisut>)

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu)

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-38-8675-2>