

Sanna Kopra-Virtanen

Kati Levola

Katriina Mannonen

Lotta Yrjänä

POISTOTEKSTIILIN KÄSITTELY SATAKUNNASSA.
KERÄYS, LAJITTELU, JATKOJALOSTUS JA
HYÖTYKÄYTTÖPOTENTIAALI

2018

SISÄLLYS

1	TERMEJÄ	4
2	MITÄ ON TEKSTIILIJÄTE JA POISTOTEKSTIILI?.....	6
3	TEKSTIILIJÄTTEEN SÄÄNTELY	8
3.1	Kansallinen ja EU- lainsäädäntö	8
3.2	Hallinnollinen menettely.....	9
4	TEKSTIILIEN KIERRÄTYSMENETELMIÄ.....	10
4.1	Uudelleenkäyttö	12
4.2	Mekaaninen kierrätys	13
4.3	Kemiallinen kierrätys	14
4.4	Terminen kierrätys	15
5	KIERRÄTETYN TEKSTIILIN KÄYTTÖKOHTEITA.....	15
6	POISTOTEKSTIILEJÄ KÄSITTELEVIÄ JA HYÖDYNTÄVIÄ TOIMIJOITA SUOMESSA.....	18
6.1	Yleishyödyllisiä toimijoita.....	18
6.1.1	TST-Textvex	18
6.1.2	Partex	19
6.2	Mekaanista kierrätystä hyödyntäviä toimijoita	20
6.2.1	Pure Waste Textiles	20
6.2.2	Lankava	21
6.2.3	Dafecor Oy	21
6.2.4	Soften	21
6.2.5	Paptic	22
6.3	Kemiallista kierrätystä hyödyntäviä toimijoita	23
6.3.1	Infinited Fiber	23
6.3.2	Ioncell	24
6.4	Uudelleenkäyttöä ja yhdistettyä kierrätystä hyödyntäviä toimijoita.....	26
6.4.1	Recci	26
6.4.2	Globe Hope Oy.....	26
6.4.3	TouchPoint	26
6.4.4	Wimao	27
7	SATAKUNNAN ALUEEN MAHDOLLISIA TOIMIJOITA.....	28
7.1	Kerääjät	28
7.2	Jalostajat.....	29
8	TEKSTIILIEN KIERTOTALOUS TULEVAISUUDESSA	30
9	JOHTOPÄÄTÖKSET	32

9.1	Keräys ja lajittelu	32
9.2	Uudelleenkäyttö	33
9.3	Kierrätys.....	34
9.4	Kannattavuus ja yhteistyö	34
9.5	Termien käyttö	35
9.6	Asenteet.....	35
LÄHTEET		36
LIITTEET		

1 TERMEJÄ

Etusijajärjestys on jätelaissa määritelty järjestys, jonka mukaan ensisijaisesti jätteen määrää ja haitallisuutta on vähennettävä. Jos jätettä syntyy, haltijan on valmistettava se uudelleenkäyttöön tai toissijaisesti kierrätykseen. Jos mikään aiemmista ei ole mahdollista, on haltijan hyödynnettävä jäte esimerkiksi energiana. Viimeisenä vaihtoehtona jäte on loppukäsiteltävä. (Jätelaki 8§)

Hyödyntäminen on toimintaa, jossa jäte käytetään hyödyksi esimerkiksi tuotantolaitoksessa tai muussa taloudessa siten, että sillä korvataan muita samaan tarkoitukseen käytettäviä aineita. (Jätelaki 6§)

Keräys on toimintaa, jossa jäte kootaan kiinteistön haltijan, kunnan tai muun tahon toimesta järjestämään vastaanottoaikaan käsittelyä tai käsittelyyn kuljettamista varten. (Jätelaki 646/2011 6§)

Kierrätys on toimintaa, jossa jätteestä valmistetaan tuote, materiaali tai aine alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Kierrätystä ei ole jätteen hyödyntäminen energiana tai toiminta, jossa jätteestä valmistetaan polttoainetta tai maantäyttöön käytettävää ainetta. (Jätelaki 6§)

Kiertotalous on talouden malli, jossa materiaalit ja tuotteet kiertävät eikä jätettä synny. Kiertotaloudessa suositaan uusiutuvaa energiaa. Palvelut sekä uudet ja älykkäät teknologiat luovat tuotteille lisäarvoa. Kulutustottumukset ja liiketoimintamallit keskittyvät omistamisen sijaan jakamiseen ja tuotteiden ostamiseen palveluina. (Ympäristöministeriön www-sivut 2018a)

Käsittely on jätteen hyödyntämistä tai loppukäsittelyä. Mukaan luetaan myös jätteen valmistelu hyödyntämistä tai loppukäsittelyä varten. (Jätelaki 6§)

Poistotekstiili on sellaista tekstiiliä, joka ei enää kelpaa käyttöön sellaisenaan. Poistotekstiiliä voidaan kuitenkin käsitellä mekaanisesti ja kemiallisesti, jolloin sitä voidaan hyödyntää uusien tuotteiden materiaalina. (Tekstiili 2.0 poistotekstiilipilotin www-sivut 2018a)

Post consumer waste on kuluttajan käytöstä poistamaa tekstiilijätettä. (Outi Les Pyy www-sivut 2014)

Pre consumer waste sisältää kaikki ennen kuluttajaa tulevat tekstiilijätetyypit. Tällaisia ovat esimerkiksi kehrujäte, joka on langan tai kankaan tuotannosta tulevaa jätettä sekä leikkuujäte, virhe-erät ja sekundatuotteet. (Outi Les Pyy www- sivut 2014)

Tekstiilijäte on sellaista tekstiiliä, jonka sen haltija on poistanut käytöstä, aikoo poistaa käytöstä tai on velvollinen poistamaan käytöstä. Uudelleenkäytettäväksi tulevat tuotteet, kuten lahjoitetut tai kirpputorilla myytävät tuotteet, eivät ole tekstiilijätettä. (Jätelaki 5§; Dahlbo ym. 2015)

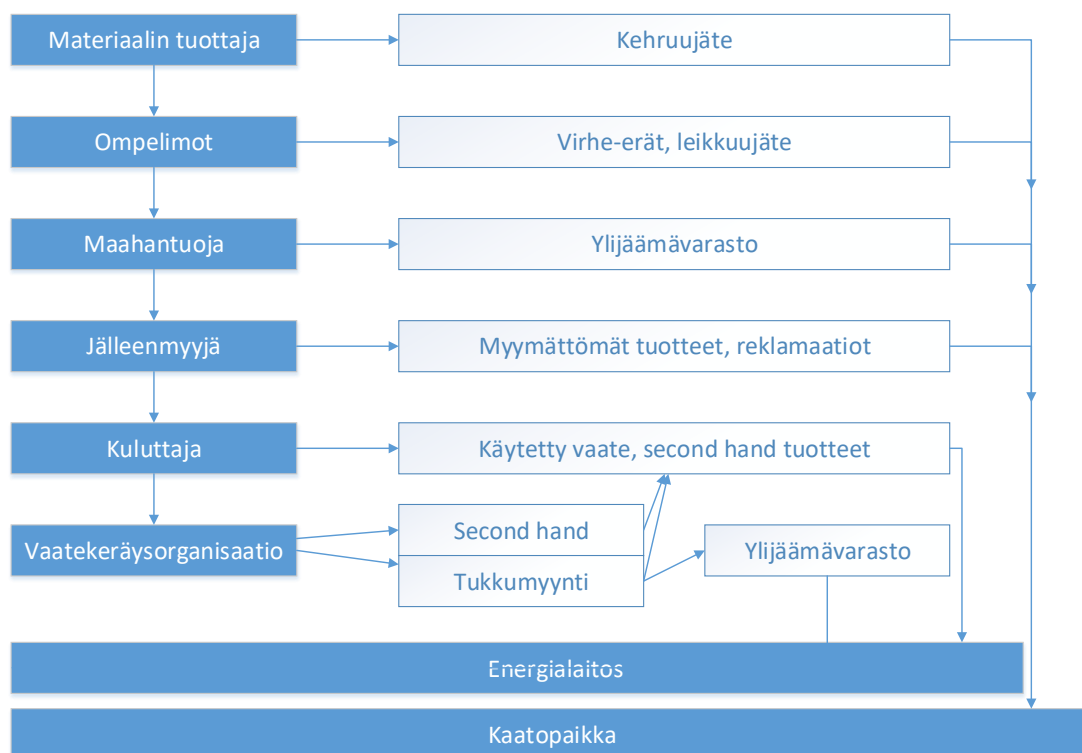
Uudelleenkäyttö on tuotteen tai sen osan käyttämistä uudelleen samaan tarkoitukseen kuin se on alun perin suunniteltu. (Jätelaki 6§)

2 MITÄ ON TEKSTIILIJÄTE JA POISTOTEKSTIILI?

Tekstiiliteollisuus on globaalisti erittäin saastuttava, ja valtavasti vettä ja kemikaaleja kuluttava toimiala. Vuosittain Suomessa hankitaan 70 miljoonaa kiloa vaatteita ja kodintekstiilejä. Lähes yhtä paljon myös poistetaan käytöstä. Suurin osa poistotekstiileistä hyödynnetään vielä energiana, vaikka niitä voitaisiin hyödyntää sellaisenaan, kierrättämällä kuiduiksi tai käyttää raaka-aineina muilla teollisuuden aloilla. Poistotekstiilien kerääminen on siis hyvin pientä verrattuna siihen mitä sitä syntyy. (Dahlbo ym. 2015, 8)

Tekstiilin tuotantoketju alkaa materiaalin kasvatuksella ja valmistuksella. Valmistetusta materiaalista tehdään sen jälkeen tuote, joka käsitellään erilaisilla kemikaaleilla tai mekaanisesti esimerkiksi hiekkapuhaltamalla. Jälkikäsitelty tekstiilituote siirretään pakattuna kuljetukseen, josta se saapuu myynnin kautta kuluttajalle. Kaikkiin tuotantovaiheisiin kuluu vettä, kemikaaleja ja energiaa. Tekstiilin ympäristövaikutuksiin vaikuttavat tuotantoketjun alkupään lisäksi vahvasti myös se, miten asiakkaat käsittelevät, huoltavat ja kierrättävät tekstiilinsä. Tekstiilituotannon vastuullisuus on vahvasti jaettua vastuuta, koska tuotantoketju koostuu monista erillisistä toimijoista. (Suomen tekstiili ja muoti www-sivut 2018a)

Poistotekstiilin virta on olennaisesti sidonnainen kaikkiin tekstiilituotannon vaiheisiin. Poistotekstiiliä ei siis ole vain kuluttajien käytöstä poistama tekstiili, post consumer waste. Poistotekstiiliä syntyy tekstiilituotannon kaikissa vaiheissa materiaalin tuottajan kehrujätteestä ja ompelimoiden leikkuujätteestä aina vaateliikkeiden myymättömiin tuotteisiin ja keräysorganisaatioiden ylijäämävarastoihin. Näitä jätemuotoja on osittain käsiteltävä eri tavoin ja hyödyntäminenkin vaatii erilaisia tekniikoita. (Outi Les Pyy www-sivut 2017)



Kuvio 1. Poistotekstiilivirta. Jätettä syntyy kaikissa tekstiilituotannon vaiheissa. (Muokattu Outi Les Pyy [www-sivut 2017](#))

Tällä hetkellä suurin osa yrityksistä, jotka hyödyntävät tekstiilijätettä tuotannossaan, käyttävät teollisuuden ylijäämätekstiiliä tai kierrätys- ja ekokuiduista valmistettua kangasta. Yrityksiä, jotka hyödyntäisivät post-consumer jätettä, ei ole paljon. Mahdollinen syy tähän on se, ettei tekstiilijätettä ole kerätty kuluttajilta vielä järjestelmällisesti. Lainsäädäntö on kuitenkin muuttumassa ja tekstiilijätteen erilliskeräys tulee pakolliseksi 1.1.2025 alkaen, jolloin voidaan odottaa myös post-consumer tekstiilijätettä hyödyntävien yritysten määrän lisääntyvän. (Outi Les Pyy [www-sivut 2016](#); Ympäristöministeriön [www-sivut 2018c](#))

Olellaisia kysymyksiä liittyen poistotekstiilien hyödyntämiseen ovat muun muassa

- Miten kierrätetylle materiaalille saadaan riittävästi kysyntää?
- Miten kierrätysmateriaali saadaan osaksi tekstiilituotannon valtavirtaa?
- Mitä edellytetään, että kierrätetty materiaali olisi kilpailukykyistä neitseellisen rinnalla?

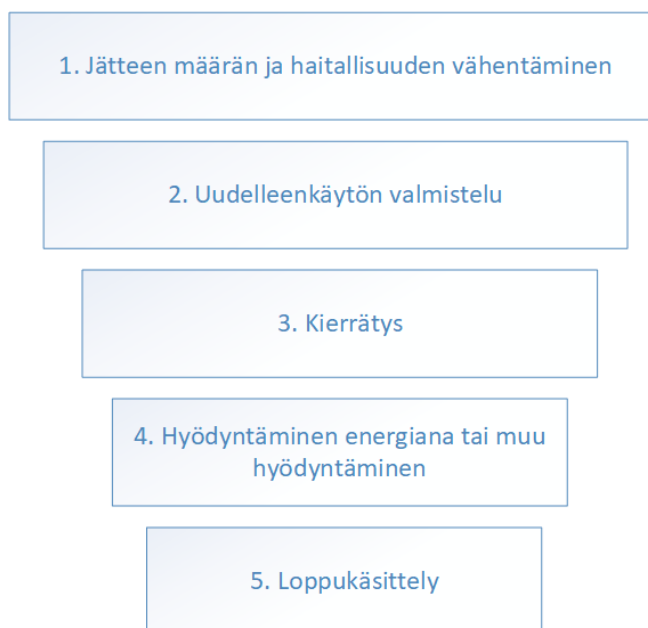
- Miten poistotekstiilin kerääjät, jätehuollon toimijat, tekstiilinhyödyntäjät ja muut tahot saadaan integroitua yhdeksi toimivaksi kokonaisuudeksi? (Heikkilä & Heikkilä 2018, 16).
- Miten monikangasrakenteiset sekoitetekstiilit saadaan koneellisesti tunnistettua?

3 TEKSTIILIJÄTTEEN SÄÄNTELY

3.1 Kansallinen ja EU- lainsäädäntö

Suomessa jätteitä sääntelee jätelainsäädäntö. Sen tavoitteena on ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle sekä ympäristölle, vähentää jätteen haitallisuutta ja määrää, edistää luonnonvarojen kestävästä käyttämisestä ja varmistaa toimiva jätehuolto. Suomen jätelainsäädäntö pohjautuu Euroopan unionin jätelainsäädäntöön (Ympäristöministeriön [www-sivut](#) 2017). EU:n ja siten myös Suomen jätehuoltoa ohjaavat keskeiset periaatteet ovat etusijajärjestyksen noudattaminen, ennalta varautumisperiaate, tuottajavastuu- ja aiheuttamisperiaate sekä läheisyys- ja omavaraisuusperiaate (Laaksonen ym. 2017).

Jätelaissa mainitun jätehierarkian, eli etusijajärjestyksen mukaan ensisijaisesti jätteen määrää ja haitallisuutta on vähennettävä. Tekstiilien, kuten muidenkin tuotteiden ja materiaalien, kohdalla tulee koko tuotantoketjua tutkia suunnittelusta asti. Miten tekstiilijätteen syntyä saadaan vähennettyä esimerkiksi jo tuotteen suunnitteluvaiheessa? Kiertotalouden periaatteiden mukaisesti tuote tulee suunnitella niin, että se on lopulta uudelleenkäytettävissä tai kierrätettävissä helposti ja kustannustehokkaasti. Tekstiilien kohdalla tämä voi tarkoittaa esimerkiksi mahdollisimman homogeenisten materiaalien käyttöä tekstiilien tuotannossa, jotta lajittelu ja uudelleenkäyttö olisi mahdollista. (Jätelaki 8§; Ympäristöministeriön [www-sivut](#) 2018a)

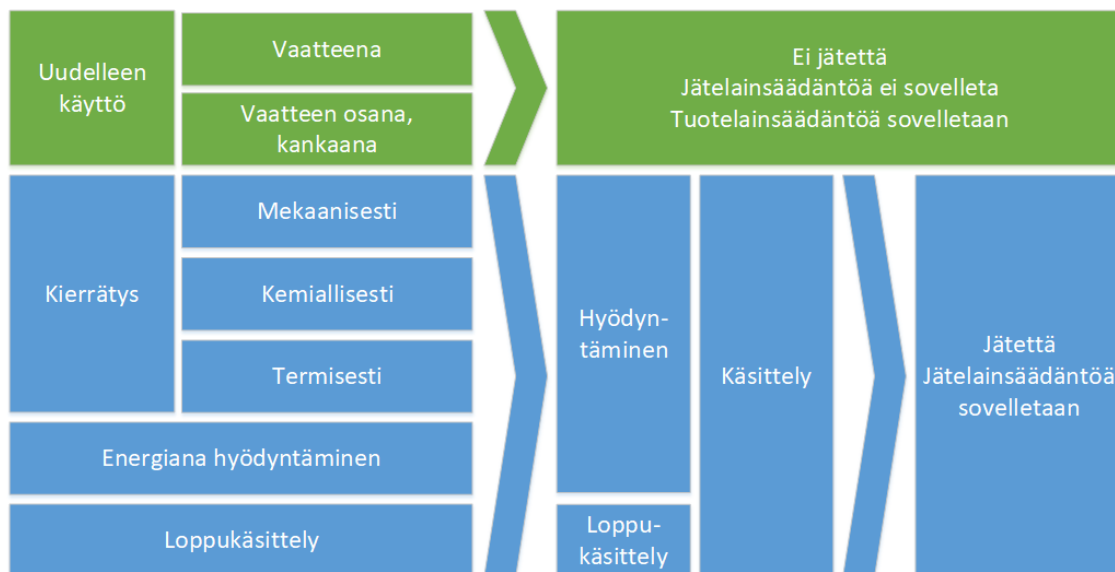


Kuvio 2. Jätelain mukainen jätehierarchy. (Jätelaki 8§)

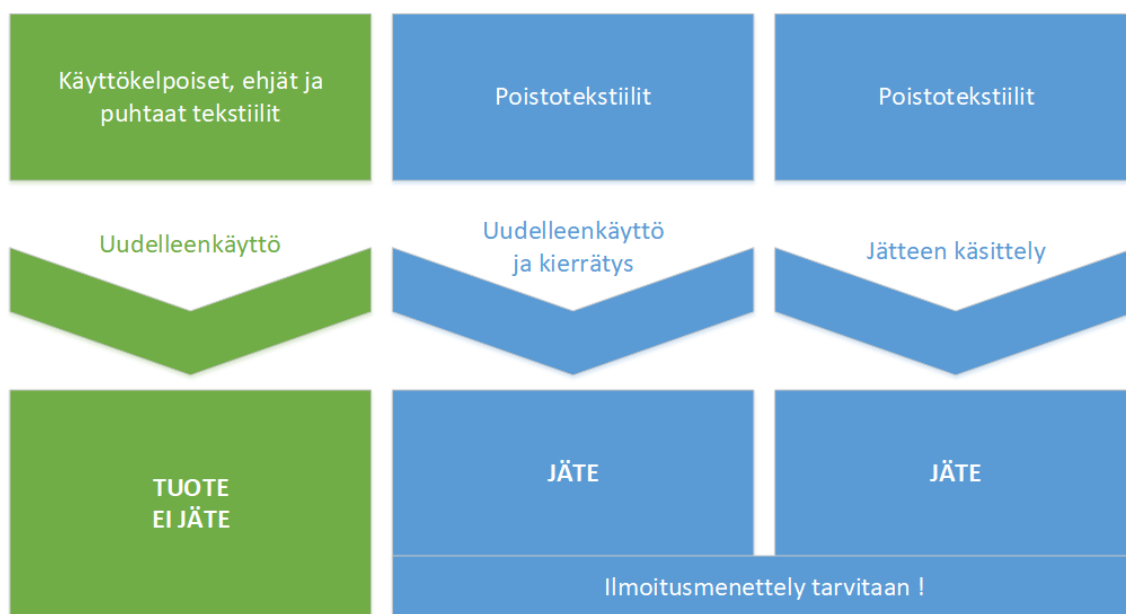
Tekstiilijätettä käsitellään Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä (EU) 2018/851 jätteistä annetun direktiivin 2008/98/EY muuttamisesta. Direktiivi tulee voimaan 4.7.2018 ja se tulee panna voimaan jäsenmaiden kansallisessa lainsäädännössä viimeistään 5.7.2019. Direktiivissä säädetään muun muassa, että 1.1.2025 mennessä jäsenvaltioiden on perustettava tekstiilijätteen erilliskeräys. (Ympäristöministeriön www-sivut 2017; Ympäristöministeriön www-sivut 2018b)

3.2 Hallinnollinen menettely

Jätelain 100 §:ssä säädetään jätteenkeräystoiminnan merkitsemisestä jätehuoltorekisteriin. Sen mukaan ammattimaista keräystä harjoittavan toimijan on tehtävä ilmoitus jätehuoltorekisteriin merkitsemistä varten. Jos tekstiili kerätään uudelleenkäyttöä varten, eli hyödynnetään se vaatteena, vaatteen osana tai kankaana, keräämisestä ei tarvitse tehdä jätelain mukaista ilmoitusta. Jos taas tekstiili kerätään kierrätystä, energiaksi hyödyntämistä tai loppukäsittelyä varten, toiminnanharjoittajan tulee rekisteröityä jätehuoltorekisteriin jätelain mukaisesti. (Salmenperä 2017)



Kuvio 3. Jätelain termit ja jätelain soveltamisen tarve. (Muokattu Salmenperä 2017)



Kuvio 4. Peruslinjat ilmoitusmenettelyyn. (Muokattu Salmenperä 2017)

4 TEKSTILIEN KIERRÄTYSMENETELMIÄ

Tekstiilien kierrätyksessä voidaan käyttää monenlaisia menetelmiä materiaalin ja halutun lopputuloksen mukaan. Kierrätettyä materiaalia voidaan sitten käyttää sellaisenaan tai sekoitettuna neitseellisen materiaalin kanssa. (Heikkilä, Mäki, Knuutila, Mäkiö 2018)

Tekstiileistä lajitellaan ensin tuotteena uudelleenkäytettävät käsin. Tässä vaiheessa voidaan haluttaessa tehdä tarkempaa lajittelua vaateen tyyppin, alalajin, kunnon ja laadun mukaan (esim. miesten housut; farkut, verkkarit jne.). Keräysohjeiden ulkopuoliset ja ei tekstiilit lajitellaan pois (esim. likaiset ja homeiset tekstiilit, laukut jne.). Myös monikangasrakenteiset tekstiilit täytyy erotella käsin, sillä koneellinen tunnistus ei toimi niiden kohdalla. Esikäsittelyssä esim. kovat osat (napit, vetoketjut, paksut saumat ym.) poistetaan käsin tai koneellisesti. Lajittelua voidaan sitten jatkaa käsin tai koneellisesti erilaisten tunnistusteknologioiden avulla. Poistotekstiilit voidaan erottaa kuitutyypeittäin (esim. puhtaat materiaalit ja erilaiset sekoitukset) ja väreittäin. Osa tekstiileistä voidaan vielä uudelleenkäyttää materiaalina, ennen varsinaisia kierrätystekniikoita. (Zitting 2018; Kokko & Mäkiö 2018; Heikkilä, Mäki, Knuutila, Mäkiö 2018; Mäkiö, Ilmonen, Saarimäki 2018; Telaketjun [www-sivut 2018a](#))

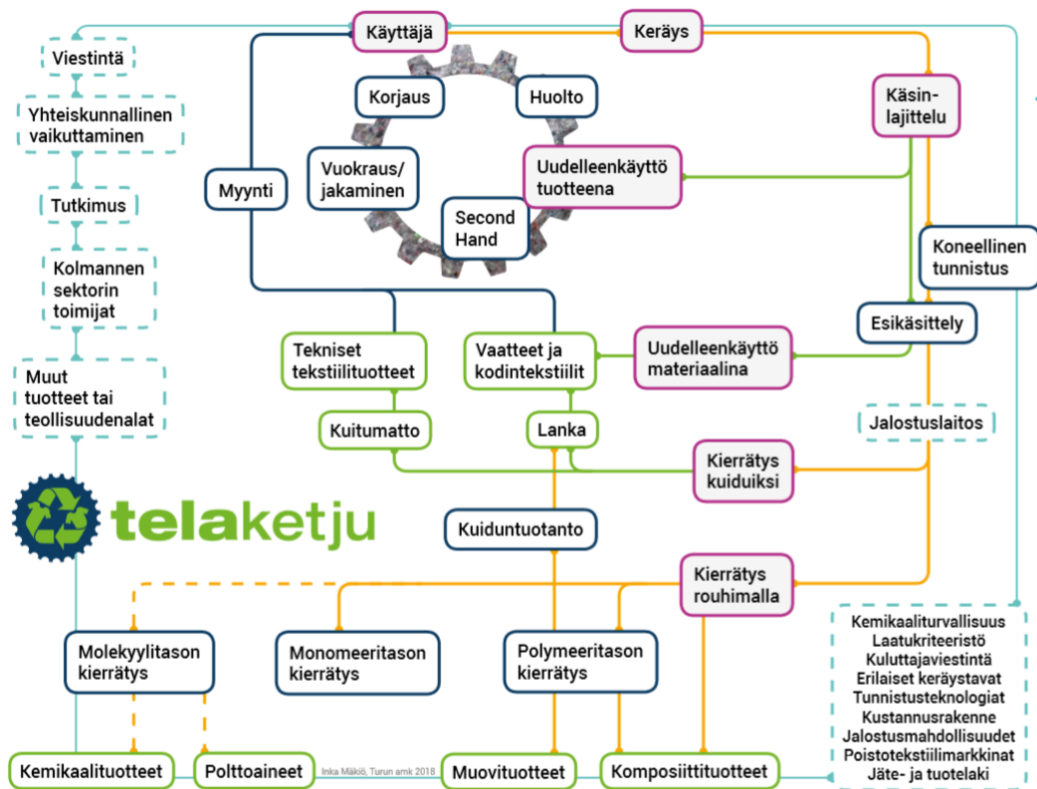
Seuraavaksi tekstiilit kierrätetään kuiduiksi tai käsitellään kemiallisesti. Työvaiheita ovat kuituvaihtoehdossa esim. tekstiilin silppuaminen tai rouhiminen, avaaminen, sekoittaminen ja ilmakarstaaminen. Kuitujakeen pituuden mukaan työstämistä voidaan jatkaa kehräämällä lankaa, tai rainaamalla, neulaamalla ja lämpöpuristamalla erilaisia kuitukangas- ja huopatuotteita. Rouhittua materiaalia voidaan käyttää myös erilaisiin komposiittituotteisiin. (Kokko & Mäkiö 2018; Heikkilä, Mäki, Knuutila, Mäkiö 2018; Mäkiö, Ilmonen, Saarimäki 2018; Papticin [www-sivut 2018](#); Telaketjun [www-sivut 2018b](#))

Synteettisiä kuituja (esim. polyesteri ja polyamidi) voidaan kierrättää polymeeritasolla uudelleen tekstiilikuiduiksi sekä muovi- ja komposiittituotteiksi, esim. TouchPointin työvaatemateriaalit ja komposiittikalusteet. Myös selluloosa- ja viskoosikuituja voidaan kemiallisesti kierrättää uusiksi luonnollisiksi kuiduiksi esim. Infinited Fiberin kehittämällä tekniikalla. Molekyylitason kierrätyksellä voidaan tuottaa erilaisia kemikaaleja tai polttoaineita. (Mäkiö 2018; Infinited Fiberin [www-sivut 2018a](#); TouchPointin [www-sivut 2018](#))

Kierrätyksessä voidaan myös yhdistää eri kierrätystapoja, jolloin voidaan puhua yhdistetystä kierrätyksestä. (Circhubsin [www-sivut 2018](#))

Kierrätystuotteita suunniteltaessa ja valmistettaessa olisi hyvä asettaa tavoitteeksi niiden kierrättäminen uudelleen käytön jälkeen. Esimerkiksi monien komposiittituotteiden ongelmana on, että niiden uudelleenkäyttämismahdollisuudet ovat tällä hetkellä vähäiset. Materiaalien erottaminen toisistaan on vaikeaa. (Eskelinen ym. 2016, 31, 37)

Kuviossa 2 tekstiilien kierto esitetään havainnollisesti. Kuvion on laatinut Inka Mäkiö Turun ammattikorkeakoulusta työpajamateriaaliksi syyskuussa 2018 pidettyihin Telaketju 2 -valmistelutyöpajoihin.



Kuvio 5. Tekstiilikierrätyksen arvokenttä. (Mäkiö sähköposti 2.11.2018)

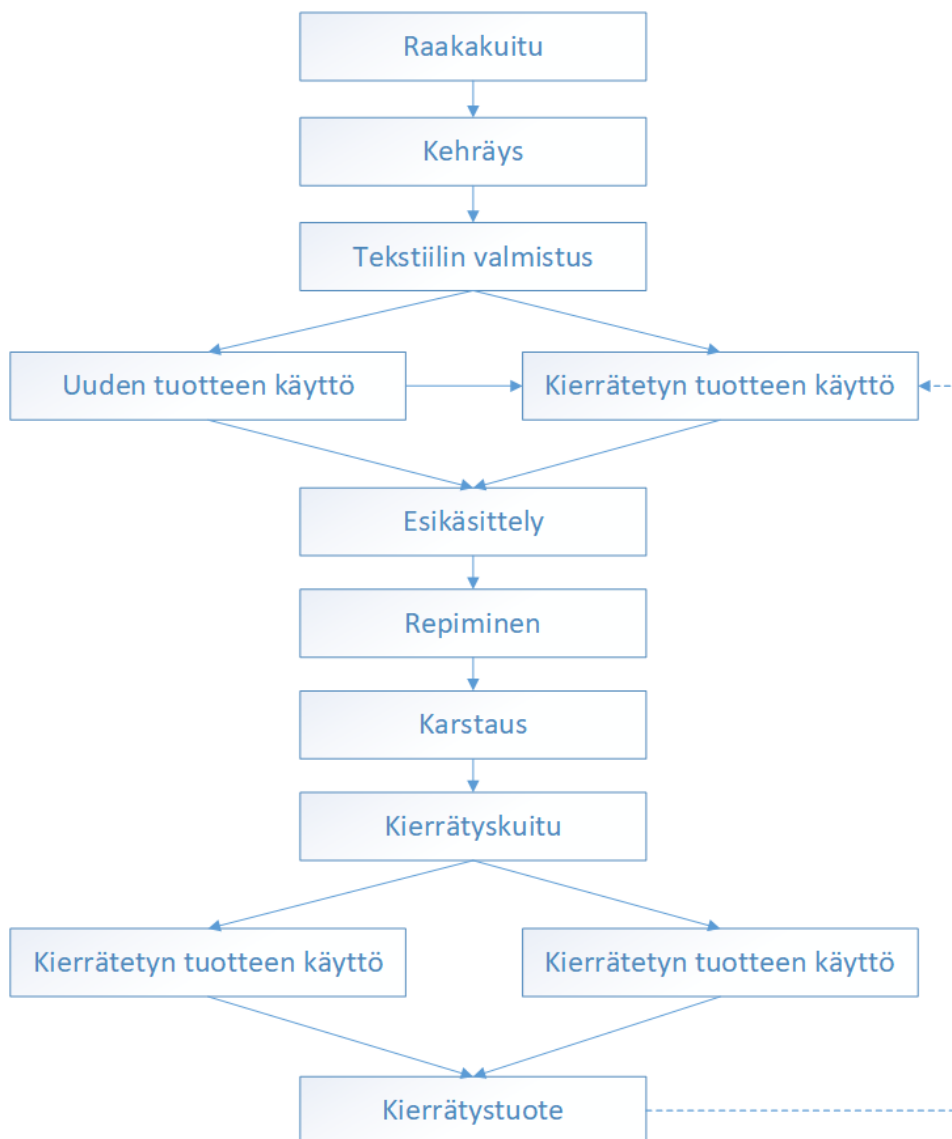
4.1 Uudelleenkäyttö

Tekstiilien uudelleenkäyttö tuotteena tai materiaalina on tehokkain tapa vähentää kemikaalien, veden ja energian kulutusta tekstiilien tuotannossa. Ehjät ja puhtaat, tarpeettomat vaatteet ja tekstiilit voidaan esimerkiksi myydä kirpputoreilla tai lahjoittaa hyväntekeväisyysjärjestöjen jaettavaksi. Puhtaat materiaalit voidaan myös

käyttää uusien tuotteiden osina, kankaina tai muina materiaaleina. (Dahlbo ym. 2018, 9; Tekstiili 2.0 Poistotekstiilipilotin www-sivut 2018b)

4.2 Mekaaninen kierrätys

Mekaanisessa poistotekstiilin jalostusteknologiassa vaate revitään auki ja karstataan kuitumassaksi. Mekaanista kierrätystä voidaan pitää suhteellisen edullisena, koska se käyttää muihin verrattuna vähiten energiaa ja kierrätystapa on yleisimmin käytössä. Investointikustannukset mekaaniseen teknologiaan ovat kohtuulliset. Mekaaninen kierrätys myös soveltuu menetelmäksi useimmille kuiduille ja sekoitteille. Huonona puolena teknologiassa on noin 20 prosentin suora hävikki käsiteltävistä poistotekstiileistä. Osa kuiduista rikkoontuu pölyksi karstauksen yhteydessä ja eivät ole enää hyödynnettävissä. Lisäksi karstauslaitteita tukkivat erilaiset kumimaiset painokuviot ja stretch-kuidut. Haasteita tuottaa vain muutamat langan paksuusvaihtoehdot. Tulevaisuudessa tarvitaan investointeja myös uusien kovempien tekstiilimateriaalien repimiseen. (Dahlbo ym. 2015, 34; Aukia 2018)



Kuvio 6. Tekstiilin mekaanisen kierrätyksen vaiheet. (muokattu Dahlbo ym. 2015, 35)

4.3 Kemiallinen kierrätys

Kemiallisessa kierrätyksessä poistotekstiilistä valmistetaan muuntokuitua. Kemiallista prosessia voidaan käyttää sekä selluloosapohjaisten, että synteettisten materiaalien kierrätykseen. Synteettisten materiaalien kemiallinen kierrättäminen palauttaa kuidut takaisin alkuperäisiksi lähtöaineiksi kemiallisten reaktioiden avulla (Dahlbo ym. 2015, 35). Kuidut voidaan liottaa erilaisissa kemikaaleissa, jolloin myös lopputulokset ovat erilaisia. Mahdollisia tapoja ovat:

- **Alkaliliuotus** eli raion-menetelmä, jossa sellua liuotetaan lipeässä ja käsitellään rikkihiilellä. Prosessin kemikaaleja ei voida pitää kovin turvallisina, jonka vuoksi valmistustekniikkaa on pyritty kehittämään. (Aukia 2018)
- **Lyocell-liuotus** on liotus, joka perustuu alkaliliuotuksen periaatteisiin, mutta ilman haitallisia kemikaaleja (Aukia 2018). Selluloosa erotellaan muusta tekstiilistä orgaanisen yhdisteen, NMMO:n (N-metyylimorfoliini-N-oksidi) avulla. Liuennut massa johdetaan suodattimen läpi, jolloin ulos puristuu tekstiilikuitua. Lopuksi kuidut kuivataan. (Dahlbo ym. 2015, 37)
- **Patagonia-prosessi** on prosessi, jossa tekstiilijäte käsitellään mekaanisesti ensiksi pienemmiksi paloiksi ja rakeiksi. Rakeet käsitellään kemiallisesti DMT (Dimetyylitereftalaatti) molekyyleiksi. Lopulta DMT- käsitellään polyesterirakeiksi, joista kehrätään polyesterilankaa. (Dahlbo ym. 2015, 37)

Kemiallisella kierrätyksellä voidaan valmistaa alkuperäisen kaltaisia tuotteita, mutta valmistuskustannukset ovat selkeästi mekaanista kierrätystä kalliimmat. Kemiallisessa kierrätyksessä on mekaaniseen kierrätykseen verrattuna valittavissa myös enemmän langan paksuuksia. (Dahlbo ym. 2015, 35)

4.4 Terminen kierrätys

Termistä kierrätystä voidaan soveltaa synteettisille kuiduille. Termisessä kierrätyksessä tekstiili sulatetaan käyttämällä lämpöä ja saatu raaka-aine hyödynnetään esimerkiksi uusien muovituotteiden valmistukseen. Termisesti kierrätetty materiaali voi menettää prosessissa tiettyjä ominaisuuksia, kuten elastisuuttaan ja onkin sen vuoksi hankala hyödyntää uudelleen esimerkiksi vaatteena. (Dahlbo ym. 2015, 36)

5 KIERRÄTETYN TEKSTIILIN KÄYTTÖKOHTEITA

Poistotekstiilien käyttökohteita on paljon. Uudelleenkäyttö on siis tuotteen tai sen osan käyttämistä uudelleen samaan tarkoitukseen kuin se on alun perin suunniteltu. Kierrätyksessä tekstiilijätteestä valmistetaan tuote, materiaali tai aine alkuperäiseen tai

muuhun tarkoitukseen. (Jätelaki 6§). Taulukoissa 1 ja 2 luetellaan mahdollisia poistotekstiilien hyödyntäjiä ja käyttökohteita.

Taulukko 1. Poistotekstiilin mahdollisia uudelleenkäyttäjiä.

Uudelleenkäyttö sellaisenaan tai materiaalina	
<i>Kuluttajat</i>	
<i>Käsityöyrittäjät</i>	
<i>Koulut</i>	
<i>Työpajat</i>	

Taulukko 2. Poistotekstiilin mahdollisia kierrätystuotteita ja niiden käyttökohteita. (Muokattu Dahlbo ym. 2015, 39)

Hyödyntäminen mekaanisesti kierrättämällä	
<i>Hotelli- ja ravintola-ala</i>	
	Kertakäyttöliinat
	Pyyhkeet
	Sisustus
	Vuodevaatteet
<i>Kauppa</i>	
	Pakkausmateriaalit
<i>Korjaamot ja teollisuus</i>	
	Konepyyhkeet
<i>Kotitaloudet</i>	
	Pyyhkeet
	Siivousliinat
	Matonkuteet
	Huovat
<i>Rakentaminen, rakennusteollisuus, viherrakentaminen</i>	
	Akustiikkalevyt
	Geotekstiilit
	Imeytystuotteet
	Komposiitti: betoni, lastulevy, muovi
	Lämpöeristeet
	Parketinalusmatot
	Selluloosapohjaiset äänieristeet
	Suodatussysteemit
<i>Tekstiiliteollisuustuotteita</i>	
	Huonekalukankaat ja -tättyt
	Sisustuskankaat

	Tekstiilitapetit
	Efektilangat
	Huovat
	Matonpohjat
	Neuletuotteet
	Päällysvaatteet
<i>Öljyntorjunta</i>	
	Imeytysmatot
	Imeytystuotteet
Hyödyntäminen mekaanisesti ja kemiallisesti	
<i>Autoteollisuus ja liikennevälineet</i>	
	Pehmusteet
	Muotopuristeet
	Sisustusmateriaalit
	Eristemateriaalit
	Komposiittituotteet
<i>Harrastukset</i>	
	Suojavarusteet
	Sisä- ja ulkovaatteet
	Urheiluasusteet
	Komposiittituotteet urheiluvälineissä
	Komposiittituotteet soittimissa, esim. rumpukalvot
<i>Huonekalut, sisustus</i>	
	Täytemateriaalit (patjat, peitot, huonekalut)
	Pintamateriaalit (sisustuskankaat, tekstiilitapetit)
	Sisustustuotteet
	Matot
	Komposiittituotteet
<i>Vaatetusala</i>	
	Vaatteet
	Työvaatteet
	Asusteet (lompakot, laukut tms.)
Hyödyntäminen termisesti	
<i>Kaupanala</i>	
	Muovilaatikot
	Muovilevyt
	Muoviputket
<i>Öljyntorjunta</i>	
	Suojapuomit
	Ämpärit

6 POISTOTEKSTIILEJÄ KÄSITTELEVIÄ JA HYÖDYNTÄVIÄ TOIMIJOITA SUOMESSA

6.1 Yleishyödyllisiä toimijoita

6.1.1 TST-Textvex

Vuonna 2016 Turun Seudun TST ry, Turun kaupunki, Turun AMK:n tekstiili 2.0 -projekti ja Lounais-Suomen Jätehuolto oy aloittivat yhteistyön poistotekstiilien kierrättämisessä. TST-Textvexin tarkoituksena on edistää kiertotaloutta kuluttajilta tulevien poistotekstiilien lajittelulla ja käsittelyllä. Lisäksi tarjotaan aktivoimismahdollisuuksia pitkään työttömänä olleille. TST-Textvex hankkeen 2018 rahoittaa Turun kaupunki. Toteuttajana Turun Seudun TST ry ja Lounais-Suomen Jätehuolto. (Turun seudun TST ry:n www-sivut 2018)

TST-Textvex:

- käytettyjen tekstiilien keräyspiste
- poistotekstiilin lajittelu
- materiaalin esikäsittely
- lajiteltujen tekstiilien toimittaminen eteenpäin (teollisuuteen, käsityöläisille, energiahyötykäyttöön)
- tekstiilin jatkokäytön ideointi ja suunnittelu
- ilmaisen askartelumateriaalin kerääminen Turun päiväkodeille ja kouluille
- kierrätysmyymälä (edulliset vaatteet ja kangasmateriaalit, kodin tekstiilit)

TST-Textvex on osa tekstiilijätteen kierrätystä varten perustettua Telaketju-hanketta, joka etsii kestäväää mallia alueen tekstiilijätteen hyötykäytön edistämiseksi. (Turun seudun TST ry:n www-sivut 2018)

Lounais-Suomen jätehuollolla on viisi omaa keräyspistettä, jotka ovat valvottuja. Tekstiilijätteen sisällöstä ei voida olla täysin varmoja, joten tekstiilijätteen lajittelussa tulee olla tarkkana. Ensin tuotteet tarkistetaan ja etsitään joukosta myyntikuntoiset tuotteet. Mikäli tekstiili on rikki, se lajitellaan materiaalin mukaan. Työ tehdään

pääasiassa käsin. Seuraavassa esikäsittely- vaiheessa vetoketjut ja napit leikataan pois. Käsityöharrastajat voivat ostaa näitä osia ja niin ne päätyvät hyötykäyttöön. Käyttökelvottomat ja tunnistamattomat materiaalit laitetaan myös hyötykäyttöön ja niistä jalostetaan öljynimeytysmattoa. (Piiroinen 2018)

6.1.2 Partex

Partex-paja toimii Imatralla yleishyödyllisten IntoPajan ja TyönVuoksen yhteisenä poistotekstiilien vastaanottoon, käsittelyyn ja kierrätykseen keskittyvänä työpajana. Sen toiminta tähtää syrjäytymisen ehkäisyyn ja se järjestää kuntouttavaa työtoimintaa ja työkokeiluja työttömille työnhakijoille. Hanke, laitteet ja asiantuntijatyö rahoitetaan erilaisilla hankerahoilla (Hämeen ELY-keskuksen ja Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) hankkeet). (IntoPajojen www-sivut 2018; Kärkäs-Vaitinen henkilökohtainen tiedonanto 2.11.2018; Kärkäs-Vaitinen sähköposti 5.11.2018)

Partex ottaa vastaan kuluttajien poistotekstiileitä (vaatteita ja kankaita) maksutta. Paja on järjestänyt keräyskampanjoita kaupoissa ja osallistunut jätehuollon keräyskampanjoihin. Valtaosa poistotekstiilistä tuodaan kuitenkin suoraan Partex-pajalle, osa JP-työpajalle Joutsenoon. Kapasiteetti ei tällä hetkellä riitä esimerkiksi yrityksiensä poistotekstiilien vastaanottamiseen. (IntoPajojen www-sivut 2018; Kärkäs-Vaitinen henkilökohtainen tiedonanto 2.11.2018)

Partex-pajalle tulee vuodessa n. 60 tonnia poistotekstiiliä. Tärkeää on, että materiaali tuodaan pajalle valvotusti. Näin vältetään kontaminoitunut materiaali. Tuodut tekstiilit punnitaan ja lajitellaan käsin. Käyttöön ja pajalla korjattavaksi kelpaavat vaatteet erotellaan. Ne päätyvät oman myymälän lisäksi hyväntekeväisyyteen. Nahka ja turkis poimitaan erilleen ja hyödynnetään uusiotuotteissa. Materiaalin perusteella lajitellaan vielä puhdas puuvilla ja sekoitemateriaalit. Puhtaiden materiaalien osuus poistotekstiilissä on pieni. Materiaalia menee esimerkiksi kouluille ja Helsinkiin Remakelle. Tavoitteena on, että mahdollisimman vähän tekstiiliä menee poltettavaksi tai murskattavaksi. (Kärkäs-Vaitinen henkilökohtainen tiedonanto 2.11.2018)

Valtaosa tekstiilistä ei kelpaa eteenpäin ja siitä irrotellaan ensin metalliosat, vetoketjut, napit ja paksummat saumat käsin. Sen jälkeen tekstiilit kierrätetään murskaamalla koneellisesti. Syöttökuljetin syöttää irralliset tekstiilit tasaisesti murskaimeen. Kone jauhaa tekstiilin n. 2cm x 2cm murskaksi ja se pakataan suoraan 20 kg:n jätösäkkeihin. Murskauksessa syntyvä pöly saadaan poistettua pölynpoistojärjestelmällä. Koneen murskauskapasiteetti on 400 kg vuorokaudessa. Myös vaihtuvat työntekijät vaikuttavat työpajan kapasiteettiin: uusien työntekijöiden perehdyttämiseen menee oma aikansa. (Kärkäs-Vaittinen henkilökohtainen tiedonanto 2.11.2018; Kärkäs-Vaittinen sähköposti 5.11.2018)

Tekstiilimurska menee Lappeenrantaan Wimaolle, joka käyttää sen komposiittimateriaaliksi. Erityisesti sekoitemateriaalirouhe soveltuu tähän niin, että uuden polymeerin tarve tuotteissa vähenee. Wimao huolehtii tekstiilimurskan kuljetuksen kustannuksineen, mutta saa materiaalin muuten ilman maksua. (Kärkäs-Vaittinen henkilökohtainen tiedonanto 2.11.2018)

6.2 Mekaanista kierrätystä hyödyntäviä toimijoita

6.2.1 Pure Waste Textiles

Pure Waste Textiles on perustettu vuonna 2013. Materiaali toimii heidän brändinään. Yritys teettää jättekankaista lankaa, kangasta ja omia tuotteitaan. Raaka-aineena on leikkuujätettä vaatteiden valmistuksesta tai ylijäämiä kehräämöistä Kiinasta ja Intiasta.

Materiaalit kerätään ja lajitellaan laadun ja värin mukaan. Jätteen väri määrittää lopullisen tuotteen värin eikä värjäystä tarvita. Tämän jälkeen eri laadut ja värit avataan mekaanisesti takaisin kuiduiksi. Mekaanisesti avattu puuvillajäte voidaan sekoittaa kemiallisesti kierrätettyihin polyesteri- tai viskoosikuituihin tiettyyn toiminnallisuuteen pääsemiseksi riippuen kankaan lopullisesta käyttötarkoituksesta. Sitten toisiinsa sekoitetut kierrätyskuidut kehrätään langaksi. Lanka neulotaan tai kudotaan riippuen lopputuotteesta. Viimeistelyyn on monia tapoja kuten tiivistys, harjaus ja pesu riippuen lopputuotteesta. Lopuksi materiaali leikataan valmiiksi tuotteeksi. (Pure waste textiles www-sivut 2018)

6.2.2 Lankava

Lankava valmistaa ekopuuvillatuotteita trikooteollisuudesta syntyvästä leikkuujätteestä. Ekopuuvillatuotteita ei värjätä missään vaiheessa. Lankava kerää ja lajittelee tekstiiliteollisuuden leikkuujätteet väreittäin ja tilkut prosessoidaan takaisin kuiduksi. Sekoitusvaiheessa eriväriset puuvillajätteiden kuidut sekoitetaan keskenään. Sekoituksessa saadaan aikaan lopullinen tuotteen uniikki väri. Tässä vaiheessa kuitumassaan lisätään 20 % polyesteriä, jotta lopputuotteesta tulee kulutusta kestävämpi. Tämän jälkeen kuitumassa kehrätään langaksi. Lisäksi Lankava valmistaa räsykuteita käytöstä poistetuista lakanoista. (Lankavan www-sivut 2018)

6.2.3 Dafecor Oy

Dafecor Oy on suomalainen kierrätystekstiiliä hyödyntävä yritys. Yritys valmistaa tekstiiliteollisuuden ylijäämästä esimerkiksi erilaisia öljynimeytysmattoja, hitsauspeitteitä, suojapuomeja ja – mattoja sekä pyyhkeitä teollisuuden tarpeisiin. Hyödynnettävä tekstiiliaines on sellaista, jota ei sen yksikkökoon vuoksi pystytä käyttämään esimerkiksi termisessä kierrätyksessä. (Dafecor Oy:n www-sivut 2017)

Tuotteiden valmistusprosessi koostuu tekstiilin mekaanisesta karstauksesta, jonka jälkeen karstattu massa puristetaan lopulliseksi tuotteeksi. Dafecorille ohjautuu ylijäämätekstiilin lisäksi poistotekstiiliä myös Texvex-pajoista ja Jyväskylän katulähetyksestä. (Dahlbo ym 2015, 11, 13)

6.2.4 Soften

Soften Oy on akustiikkatuotteiden valmistaja. Yritys on perustettu Turussa 2007. Akustiikkatuotteiden suunnittelussa huomioidaan niin tekninen kuin sivistyksellinen puoli. Softenilta saa sekä räätälöityjä kokonaisuuksia että mittatilausratkaisuja (Soften www-sivut 2018). Softenin tuotteista 95% on kierrätysmateriaalista, joista osa on peräisin mm. PET kierrätyspulloista. Nyt yritys kartoittaa lisää mahdollisuuksia hyödyntää erilaisia kierrätysmateriaaleja omissa tuotteissaan. Soften kuuluu

Telaketju-projektiin, jossa tehtiin koe-erä akustiikkapaneeleja poistotekstiilistä. (Business Finland www-sivut 2018)

Materiaali valmistettiin Ranskassa, Larocheen tehtaan pilot-linjalla, Telaketju-hankkeen testiajoissa. Sekä tutkimukset materiaalin ominaisuuksista, että akustiikkamittaukset suoritetaan Turun ammattikorkeakoulussa. Poistotekstiileistä valmistettujen paneelien akustiset ominaisuudet ovat hyvät, mutta tutkimuksia jatketaan edelleen. Soften käytti samaa menetelmää poistotekstiilipaneelien valmistamisessa kuin muissakin paneeleissa. (Business Finland www-sivut 2018)

Jotta poistotekstiilejä voitaisiin jatkossa käyttää kannattavasti, täytyisi tasalaatuista kierrätyskuitua saada hankittua kustannustehokkaasti (Business Finland www-sivut 2018). Siirtyminen kierrätyskuituun vaatisi tuotekehitystä, tuotetestausta sekä ajallisia että rahallisia resursseja. Suunnittelu on pois nykyisestä tekemisestä, joten tuotekehitys ja -testaus vaatisi ulkopuolisen suunnittelijan, mikä taas maksaa paljon. Oppilaitosten käytössä säästettäisiin aikaa ja rahaa. (Jalonen 2017, 44)

6.2.5 Paptic

Paptic on espoolainen start up-yritys, joka valmistaa muovia korvaavia pakkausmateriaaleja. Yritys on mukana Telaketju-hankkeen tutkimus- ja kehitysprojektissa. Paptic Oy aloitti toimintansa huhtikuussa 2015 ja toimitti ensimmäiset tuotteet, puukuitupohjaiset kassit, kesäkuussa 2016 Seppälän liikkeisiin. Tuotteissa käytetään puukuituja, jotka ovat suomalaista havupuukuitua tai muita biopohjaisia raaka-aineita. Materiaalien raaka-aineista 70 prosenttia on uusiutuvaa ja biohajoavaa. Tuotteet voidaan kierrättää paperikierrätyksessä. Materiaalin määrittäminen on vaikeaa, sillä tämä ”erikoispaperi” muistuttaa ominaisuuksiltaan muovia ja tekstiileitä. Tuotteet kestävät kosteutta paremmin kuin paperi ja Papticista saa täysin vedenpitävän, mutta tällöin sitä ei voida kierrättää enää paperinkierrätyksessä. (VTT www-sivut 2017; Nilsson 2017, 13; Pape-Mustonen 2017; Mastermark gifts www-sivut 2018)

Paptic on kilpailukykyinen materiaali esimerkiksi kestokassin valmistukseen, sillä materiaali on puuvillaa ekologisempi vaihtoehto. Nykyisin Papticin tuotteet soveltuvat myös elintarvikepakkauksiin, mikä edistää tuotteen saamista suuremmille markkinoille. Mahdollisia yhteistyökumppaneita ovat paperinvalmistajat ja pakkausvalmistaja. Mahdollisia asiakkaita ovat esimerkiksi kosmetiikka, lelu-, vaate- ja urheiluvarusteketjut. (Pape-Mustonen 2017; Talouselämä 2017)

Aluksi Paptic Oy valmisti demotuotteitaan KCL:n pilot-paperikoneella, joka muutettiin vaahtorainaukseen yhteistyössä KCL:n kanssa. Tällä hetkellä yhtiö hankkii Paptic-konetta, jonka todennäköinen käynnistymisajankohta on vuoden 2019 lopussa tai 2020 alussa. Paperikoneen rakentamista varten kerätään kymmeniä miljoonia euroja. Henkilökunnan määrä nousee, kun tuotanto käynnistyy. Tulevan koneen kapasiteetti on noin 30 000-40 000 tonnia Papticia vuodessa. Metsäteollisuudesta on jäänyt paperikoneita. Näin tehtaisiin saadaan uutta toimintaa ja vanhat koneet saadaan takaisin toimintaan. Toistaiseksi paperikoneen sijainti on liikesalaisuus. (Eisto 2018; Pape-Mustonen 2017)

Papticia valmistetaan vaahtoteknologialla, joka tarkoittaa sitä, että paperikoneessa käytetään vaahtoa veden sijasta. Suoraan siirtyminen olemassa olevaan koneeseen ei onnistu, mutta niistä voidaan suurinta osaa hyödyntää. Vaahtoteknologian voidaan käyttää lukemattomien tuotteiden kehittämiseen, sillä se mahdollistaa monenlaisten materiaalien käytön. (Eisto 2018; Krabbe 2017)

6.3 Kemiaalista kierrätystä hyödyntäviä toimijoita

6.3.1 Infinited Fiber

Infinited Fiber Company Oy on espoolainen yritys, joka on kehittänyt VTT:n kanssa kierrätysmenetelmän tekstiili-, pahvi- ja maatalousjätteelle. Menetelmä sopii myös puupohjaiselle sellulle. Infinited Fiberin menetelmä on sovellettavissa olemassaolevien sellu- ja viskoositehtaiden laitteistoille. Infinited Fiber Company myy

kehittämäänsä teknologiaa ja lisenssejä muille toimijoille. (Infinited Fiberin www-sivut 2018b)

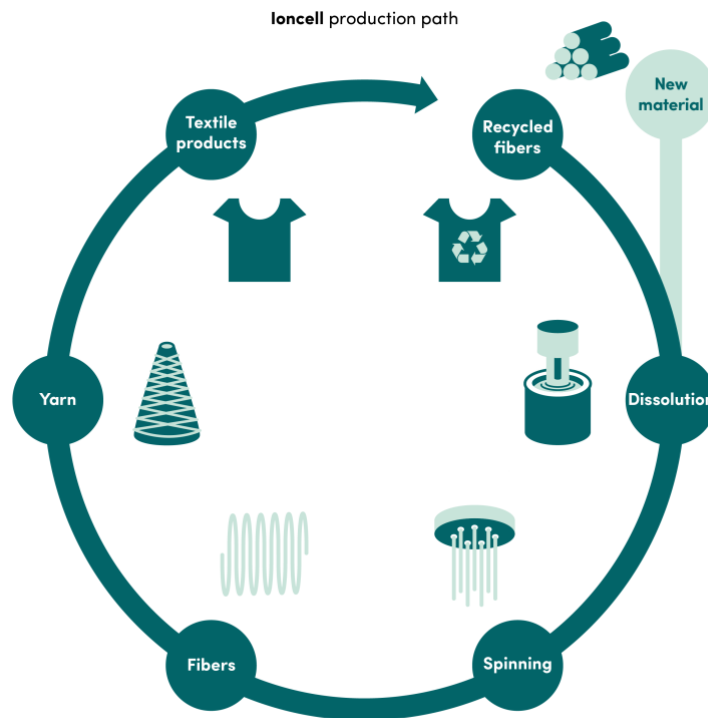
Menetelmän tekstiilimateriaali voi olla pre ja post consumer -jätettä. Menetelmässä erotellaan ensin kuidut toisistaan, nesteytetään ne ja muunnetaan uusiksi kuiduiksi. Tuloksena syntyvä kuitu on puuvillan tuntuinen, mutta taloudellisempi ja ekologisempi. Menetelmä kuluttaa vettä 20000 litraa vähemmän kuin puuvillakilon tuotanto ja vähemmän kuin viskoosin tuotanto. Kuitu värjäytyy pienemmällä kemikaali-, pigmentti-, vesi- ja energiamäärällä. Sillä on antibakteerisia ominaisuuksia. (Infinited Fiberin www-sivut 2018b)

6.3.2 Ioncell

On tutkimus- ja tuotantoprojekti, jossa mukana ovat Aalto yliopisto, Helsingin yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto sekä Swedish School of Textiles. Ioncell:n alaisuudessa toimii useita erilaisia tekstiilien kiertotalouteen liittyviä projekteja, kuten:

- Kierrätysprojekti Trash-2-Cash
- Teknologiaprojektit SolvRec, iCom ja TeKiDe
- Tuoteprojektit WTF-Click-Nano ja WoCaFi. (Ioncell www-sivut 2018)

Ioncell kuitua voidaan valmistaa puusta tai kierrätysmateriaaleista, kuten tekstiilijätteestä, kierrätyspaperista tai -pahvista. Valmistus tapahtuu liottamalla puuta ja kierrätysmateriaalia prosessia varten suunnitellussa ioniliuoksessa, joka hajottaa selluloosaa. Massasta valmistetaan kuitua, joka kehrätään langaksi uusien vaatteiden valmistusta varten. Prosessi on havainnollistettu kuvassa 1. (Ioncell www-sivut, 2018)



Kuva 7. Ioncell-kuidusta valmistetun tuotteen valmistusprosessi. (Ioncell www-sivut 2018)

Ioncell kuitu on pehmeää ja kulutusta kestävä. Kuidun ominaisuudet vastaavat pääasiassa viskoosin ja tencelin ominaisuuksia. Kuitu imee hyvin kosteutta, hajoaa biologisesti ja sitä voi värjätä kuten puuvillaa tai viskoosia. Viskoosin valmistusmenetelmään verrattuna Ioncell:n valmistusprosessi on vaarattomampi. Viskoosin tuotannossa käytetään esimerkiksi rikkihiiltä ja rikkihappoa, kun taas Ioncell hyödyntää liuottimina tuotannossaan pääasiassa vettä ja suolaan pohjautuvia nesteitä. Koska Ioncell kuidusta valmistetut tuotteet ovat biologisesti hajoavia, ne eivät aiheuta ympäristöön mikromuovipäästöjä kuten muovipohjaiset tuotteet. (Ioncell www-sivut, 2018; Aalto-yliopiston www-sivut, 2018)

Ioncell on vielä tutkimusvaiheessa, eikä tuotteita valmisteta teollisessa mittakaavassa. Pilottituotantolinjan valmistelut on kuitenkin jo aloitettu ja linjan suunnitellaan olevan toiminnassa vuoteen 2020 mennessä. Jos kokeilu todetaan onnistuneeksi, suunnitelmissa on aloittaa teollinen tuotanto vuonna 2025. Kuidusta valmistettuja tuotteita on ollut jo myynnissä pienissä erissä esimerkiksi Marimekolla. (Marimekon www-sivut 2016, Aalto yliopiston www-sivut 2018)

6.4 Uudelleenkäyttöä ja yhdistettyä kierrätystä hyödyntäviä toimijoita

6.4.1 Recci

Recci on pääkaupunkiseudulla toimiva yksityinen ja riippumaton yritys. Se ottaa vastaan kuluttajien poistotekstiilejä (vaatteita, kenkiä ja laukkuja), lajittelee ne, myy hyväkuntoiset omissa myymälöissään, ja vie muut tuotteet EU-alueelle käsiteltäviksi. Tekstiileistä saadaan esim. kuitua ja eristemateriaalia, jota käytetään autoissa ja kodinkoneissa, kengistä ja laukuista rouhittua täytemateriaalia, jota voidaan käyttää esim. asfalttiteissä. Reccin kautta kulkevasta materiaalista vain 2-3% joutuu energiaksi. (Reccin www-sivut 2018)

6.4.2 Globe Hope Oy

Globe Hope Oy perustettiin vuonna 2003 luonnonvarojen ylikulutuksen ja kertakäyttökulttuurin herättämänä. Se on design-talo, joka on suunnitellut ja valmistanut erilaisia vaatteita ja asusteita kierrätetyistä tekstiileistä, tekstiiliteollisuuden ylijäämäkankaista ja erilaisista kovista materiaaleista. Nykyään valikoimiin kuuluu laukkuja, asusteita ja luonnonkosmetiikkaa. Yritys pyrkii tuotannossa teollisten sarjojen valmistamiseen. Materiaalikirjo on laaja ja suurin osa siitä hankitaan Suomesta, osa myös Ruotsista tai Keski-Euroopasta. Yrityksen pääkonttori, BrandStore ja malliompelimo sijaitsevat Vihdin Nummelassa. Ompelimo sijaitsevat Suomessa ja Virossa. (Globe Hopen www-sivut 2018)

6.4.3 TouchPoint

TouchPoint on helsinkiläinen vastuullisuuden ja ekologisuuden keskittynyt työvaatevalmistaja. Se toimii kokonaisvaltaisesti kiertotalouden periaatteiden mukaisesti, ja hyödyntää mm. kemiallisesti kierrätettyjä tekstiilimateriaaleja. TouchPoint tarjoaa valmisvaatemallistoja ja suunnittelee myös asiakkaalle omia mallistoja. Tuotteissa käytetään luomu-, uusio- ja ylijäämämateriaaleja. Suunnittelun

ja valmistuttamisen lisäksi TouchPoint tarjoaa logistiikka-, varasto-, menekin seuranta- ja ennustamispalvelua, sekä huolehtii tuotteiden kierrättämisestä. Myös asiakkaiden viestintään annetaan tukea. Tekstiilien tuotanto hoidetaan niin pitkälle kuin mahdollista Suomen lähialueilla. Kokonaisuus on mietitty ekologisesti niin, että kuljetuksia ja pakkauksia myöten yritetään toimia mahdollisimman kestävästi. (TouchPointin www-sivut 2018)

TouchPoint käyttää työvaatteissaan mm. kangasta, joka voidaan kierrättää kankaaksi ja vaatteeksi kahdeksan kertaa peräkkäin, sekä lyocell-bioselluloosasta ja kierrätyspolyesteristä tehtyä kangasta. Kierrätyspolyesterin valmistukseen on käytetty kierrätysmuovipulloja ja polyesterikangasta. Materiaaleissa pyritään suljettuun kiertoon, eli ne kierrätetään tuotteen käyttöään lopussa vaatteeksi tai komposiittikalusteiksi. Uudelleen kierrätettävän komposiittimateriaalin valmistajana toimii hollantilainen Dutch aWEARness. (TouchPointin www-sivut 2018)

6.4.4 Wimao

Wimao on joutsenolainen yksityisomisteinen yritys, joka suunnittelee ja valmistaa ekologisia biokomposiittituotteita ja -materiaaleja. Ensimmäinen tuotantolaitos aloitti toimintansa 2018 Lappeenrannassa, jossa yritys tekee yhteistyötä Etelä-Karjalan Jätehuollon kanssa. Tavoitteena Wimaolla oli vuoden 2018 aikana kierrättää 2000 tonnia sellaisia jätteitä, joita on muuten hankala kierrättää materiaalina. (Wimao www-sivut 2018; Kierrätysmateriaaleista komposiittituotteita 2017, 22).

Komposiittituotteet valmistetaan patentoidulla ekstruusiopuristus-menetelmällä. Ekstruusio eli suulakepuristus on menetelmä, jossa sulatettu massa työnnetään muotoillun suulakkeen läpi. Teknologia on joustava, sillä tuotteessa käytettävän materiaalin ominaisuuksia voidaan muokata monipuolisesti. Haastavia ovat suuret 3D-tuotteet. Menetelmä mahdollistaa suuren kuitupitoisuuden lopputuotteessa ja sallii myös materiaalin epäpuhtaudet. (Muoviteollisuus RY www-sivut 2018; Wimao www-sivut 2018)

Tällä teknologialla pystytään hyödyntämään vaikeasti kierrätettäviä materiaaleja. Tuotteiden pääraaka-aineet ovat kierrätetyt muovi ja puukuitu. Kaikenlaiset kierrätyskuidut soveltuvat myös raaka-aineiksi. Näitä kuituja ovat tekstiili-, puu-, paperi- ja kartonkipohjaiset kuidut sekä erilaiset synteettiset-, mineraali-, nano-, mikro-, lasi-, hiilikuidut, muut vastaavat kuidut sekä erilaiset polymeerit. Valmiilla biokomposiittimateriaalilla voidaan korvata muovia, puuta, metallia, lasikuitua. Myös kiveä ja betonia voidaan korvata. Useilla eri toimialoilla voidaan soveltaa komposiittituotteita. Esimerkiksi auto-, rakennus-, pakkaus- ja sähköteollisuus ovat hyviä sovelluskohteita. Wimaoo pystyy myös kierrättämään uudelleen valmistamansa tuotteet. (Wimaoo www-sivut 2018; Kierrätymateriaaleista komposiittituotteita 2017, 22)

Liitteessä 1 on esitelty lyhyesti ulkomailla toimivia yrityksiä, mm. laitteistotoimittajia ja muita tekstiilikierrätystä kehittäviä yrityksiä ja tahoja.

7 SATAKUNNAN ALUEEN MAHDOLLISIA TOIMIJOITA

7.1 Kerääjät

Taulukkoon 3 on kerätty Satakunnan alueella toimivat jätekuljetusyritykset. Tekstiilien erilliskeräysvelvoite aiheuttaa niiden toiminnalle uusia vaatimuksia lähivuosina. Jätekuljetusyritysten lisäksi poistotekstiilejä vastaanottavat ainakin SPR, UFF, Fida, Hope ry, Pelastusarmeija, Kiertopiste, Rinki Ekopisteet, KappAhl, H&M ja Lindex. Yritykset ovat valikoituneet taulukkoon yleisen tietämyksen perusteella tai nettihakujen avulla.

Taulukko 3. Satakunnan jätteenkuljetusyritykset

Jätteenkuljetusyritykset	Toimipaikkakunnat
Porin kaupunki / Jätehuoltoyksikkö	Pori, Harjavalta, Kokemäki, Merikarvia, Nakkila, Pomarkku, Siikainen, Ulvila
Veikko Lehti Oy	Luvia, Pori, Ulvila
Merikarvian jätehuolto Oy	Merikarvia

Lassila & Tikanoja Oyj	Eurajoki, Harjavalta, Kokemäki, Merikarvia, Nakkila, Pori, Ulvila
Satakunnan Jätehuolto Oy	Eurajoki, Pomarkku, Siikainen
Jätehuolto Kantomäki	Harjavalta, Nakkila
Lännen Jätepalvelu Oy	Harjavalta, Kokemäki, Nakkila, Ulvila
Kokemäen Ympäristöhuolto Oy	Kokemäki
Eurajoen Ympäristöhuolto	Eurajoki
Uvilan Jätehuolto Ky	Nakkila, Pori, Ulvila
Kankaanpään Jätehuolto Jussila Oy	Pomarkku, Pori (Lavian alue), Siikainen
Astalan Kiinteistöpalvelu Oy	Pori, Ulvila
Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy	Eura, Huittinen, Säkö
Pohjois-Satakunnan jätteidenkäsittely Oy	Kankaanpää, Honkajoki, Jämijärvi, Karvia
Rauman seudun jätehuoltolaitos	Rauma

7.2 Jalostajat

Taulukkoon 4 on kerätty satakuntalaisia yrityksiä, joilla voisi olla mahdollisuuksia osallistua poistotekstiilien kierrätykseen. Yritystiedot ovat peräisin Satakannasta. Satakanta on verkossa toimiva yritysten välistä verkostoitumista helpottava yrityshakemisto (Satakanta www-sivut 2018). Taulukossa on myös yrityksiä, jotka eivät ole Satakannassa. Ne ovat valikoituneet mukaan yleisen tietämyksen perusteella tai nettihakujen avulla. Mahdollisia yrityksiä on varmasti monia muitakin, ja uusia yrityksiäkin alalle mahtuisi.

Taulukko 4. Mahdollisia tekstiilikierrätystoimijoita Satakunnassa.

Muovituotteet	
Sinituote Oy	Kokemäki
Meriser Oy	Merikarvia
Muottituote Group	Rauma
Satatuote	Rauma (Marva Group)
Sauplast Oy	Siikainen
Scandinavian Cable Service Oy	Eura
Tekstiilit	
Clothing+, älyvaatteita	Kankaanpää

JLX Industry, teollisuuden eristeitä	Rauma
Ulvilan kaihdin	Ulvila
Univisio Oy, vuodetekstiilejä kotitalous-, hotelli- ja laitospöytäkäyttöön	Jämijärvi
Konto Oy, huopa- ja levytuotteita	Karvia
Paperi-, kartonki- ja pakkaustuotteet	
Euran Erikoispaperit Oy	Eura
Hurtti-Paino Oy	Ulvila
Oy Fiblon Ab	Pori
Metsä Fibre Oy	Rauma
Suominen Kuitukankaat Oy	Nakkila
Puutuotteet	
Profil-lista Oy	Jämijärvi
Skaala Production Oy	Karvia
Komposiittituotteet ja tuotekehitys	
Aqvacomp Oy	Sastamala
Elastopoli Oy	Sastamala

8 TEKSTIILIEN KIERTOTALOUS TULEVAISUUDESSA

Tekstiilien kiertotalouteen siirtyminen vaatii monia eri tahoja, jotta tavoitteeseen päästään. Tähän RSA Great Recovery – instituutti on laatinut vaikutusketjun, johon on listattu päävaikuttajia. Vaikutusketjussa on neljä tasoa, joista ensimmäisellä on kuluttajat, jota seuraa yritykset, teollisuus sekä materiaali ja kierto. Mahdollistajia tähän kiertotalouteen ovat kuluttajat, yritykset, teknologia ja teollisuus, poliittinen päätöksenteko, sijoittajat, tutkimus ja design. Voimakkain rooli on kuitenkin poliittisella päätöksenteolla, jolla osoitetaan, ettei kertakäyttökulttuuri voi jatkua. Lisäksi erilaiset huolto- ja ompelupalvelut saadaan mahdolliseksi kaikille verovähennysten kautta. (Telaketjun www-sivut 2018)

Tulevaisuutta ajatellen merkittävää on kouluttaa eri alojen osaajia ja saada tietotaitoa, jotta kiertotalouteen päästään. Koko ajan tarvitaan lisää monipuolista osaamista ja teknologiaa prosessoimaan tekstiilikuituja. Tekstiiliala tarvitsee kädentaitoja, teknologia- ja prosessiosaamista, suunnittelu-, muotoilu- ja muotiosaamista, tuotekehitys-, kaavoitus- ja materiaaliosaamista, innovointitaitoa, logistiikka-, osto- ja liiketoimintaosaamista. Markkinointi- ja yhteistyötaidot ovat tärkeitä, lisäksi tarvitaan monia muita taitoja. Erityisosaamista tarvitsee esimerkiksi tekstiilien huoltaminen. (Telaketjun www-sivut 2018; Proliitto www-sivut 2018)

Tuotesuunnittelulla on iso merkitys, sillä tuote pitää olla mahdollisimman helposti kierrätettävä ja pitkäikäinen (Telaketjun www-sivut 2018). Kiertotalous ei ole pelkästään kierrätystä, vaan sen toimintamalleihin kuuluu myös tuotteen elinkaarta pidentävät palvelut ja tuotteiden uudelleenkäyttöön ohjaaminen. (Suomen tekstiili & muoti www-sivut 2018)

Tekstiilien kiertotaloudessa on kansainvälinen bisnespotentiaali, jossa suomalaisilla on mahdollisuus erottua tekstiili- ja muotialan edelläkävijöinä. Tätä voidaan edesauttaa toimintaympäristöä kehittämällä, innovaatioiden kaupallistamista tukemalla ja kannustamalla uusien palveluiden käyttöönottoa. Innovaatiot, joita on tehty tekstiilien kierrätysmenetelmiin ja uusien kierrätyskuitujen kehittämiseen, saadaan kannattamaan kaupallisesti tekemällä rohkeita investointeja ja markkinointia. Ratkaisuihin kertominen ja uusien innovaatioiden markkinointi kuluttajille on tärkeä. Yritykset luovat kuluttajille tarpeita sekä vaikuttavat paljon kuluttamisen sykliin ja määrään. (Suomen tekstiili & muoti www-sivut 2018; Telaketju www-sivut 2018)

Keskeisiä uusia liiketoimintamalleja ovat tuotteisiin liittyvät palvelut. Tavoitteena on myydä tuotteen sijasta palvelu, joka huomioi koko elinkaaren. Palveluissa tekstiilien käyttöikä pitenee ja yritysten jatkuva luonnonvarojen kulutus pysyy kohtuudessa. Kun vähennetään tekstiilien koko elinkaaren ympäristövaikutuksia, on tärkeää, että tuotteet pysyvät mahdollisimman pitkään käytössä. (Suomen tekstiili & muoti www-sivut 2018)

Tällä hetkellä tekstiili- ja muotipalveluiden uusia palvelumahdollisuuksia ovat tuotteiden vuokraus, second hand -kauppa sekä korjaus- ja huoltopalvelut.

Liiketoiminnan perustuessa palveluihin, asiakas maksaa tuotteen käytöstä eikä omistamisesta. Tällöin yrityksen kannattaa tarjota laadukkaita tuotteita, jotka kestävät pitkään. (Suomen tekstiili & muoti www-sivut 2018)

Kuluttajien asenne tuotteiden omistamiseen muuttuu vähitellen (Suomen tekstiili & muoti www-sivut 2018). Kuluttajien on ymmärrettävä tekstiiliteollisuuden ongelmat, jotta tekstiilien kiertotalous onnistuu. Heidän tulisi hankkia laadukkaita tekstiilejä vain tarpeeseen, ymmärtää käyttöiän merkitys ympäristövaikutuksiin ja olla kiinnostunut tekstiilin alkuperästä. Ajattelutapojen sekä osto- ja kulutustottumusten muutosprosessi on pitkä. Kuluttajia tulisi aktivoida ottamaan toisenlainen rooli julkisen keskustelun kautta. (Telaketjun www-sivut 2018)

Esimerkkejä yhteisöllisestä kuluttamisesta ovat vaatelainaamo Vaatepuu ja käytettyjen merkkivaatteiden verkkokauppa. Vaatepuu tarjoaa vaatekaappia yhteiskäyttöön Helsingissä, Järvenpäässä, Turussa ja Tampereella. Jäsenyyden hankkineet kuluttajat voivat lainata käyttöönsä designvaatteita ja -asusteita. Näin tuotteet ovat tehokkaassa käytössä. Emmy Clothing Company on ”ammattimainen” kirpputori, jossa kuluttajat myyvät toisilleen brändivaatteita. Englannissa pidetään liiketaloudellisia vaihtotapahtumia, joista saa ilmaiseksi vaatteita, mutta tapahtumat sisältävät sisäänkäyntimaksun. On tärkeää, että palveluita ja uusia materiaalien kierrätysratkaisuja kehitetään rinnakkain, sillä kestävään kulutukseen ei ole yhtä ainoaa ratkaisua. (Vaatepuun www-sivut 2018; Suomen tekstiili & muoti www-sivut 2018; Telaketju www-sivut 2018; Suomen tekstiili & muoti www-sivut 2018).

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

9.1 Keräys ja lajittelu

Poistotekstiilien keräys, lajittelu ja alkukäsittely on jätehuollon toimijoiden luonnollista toiminta-aluetta. Heille jätteen käsittelyä ohjaavat säännökset ja luvat ovat tuttuja, mikä helpottaa heidän toimintaansa myös kierrätyksessä. (Heikkilä &

Heikkilä 2018, 25) Lisäksi hyväntekeväisyystahot toimivat poistotekstiilien vastaanottajina ja lajittelijoina.

Eri tekstiilikeräyskokeiluissa on huomattu, että keräyksen tulee tapahtua mieluummin valvotusti. Valvotussa keräyksessä on pienempi riski, että tekstiilien joukkoon päätyy sinne kuulumatonta ja kontaminoitunutta materiaalia.

Useat vaateliikkeet vastaanottavat poistotekstiilejä ja tarjoavat kuluttajille alennuskuponkeja. Poistotekstiilien lopullinen määränpää voi olla kuitenkin kyseenalainen. Kuluttajien olisi hyvä vaatia liikkeistä tietoa, minne poistotekstiilit lopulta päätyvät.

Suomessa syntyvälle poistotekstiilille ollaan suunnittelemassa jalostuslaitosta Turun alueelle. Lounais-Suomen Jätehuolto on saanut investointi- ja kehittämishankkeisiin suunnattua tukea Työ- ja elinkeinoministeriöltä (TEM), Varsinais-Suomen Liiton AIKO-rahoitusta, ja hankkeen rahoittajina ovat myös lähes kaikki Suomen kuntien jätelaitokset, sillä jalostuslaitoksessa on tarkoitus käsitellä tulevaisuudessa kaikkien suomalaisten poistotekstiilejä. (Suomen tekstiili ja muoti www-sivut 2018b) Jalostuslaitoksen tulevista toiminnoista olisi hyvä saada tarkempaa tietoa, jotta ei tulisi päällekkäisyyksiä eri toimijoiden välillä. Laitoksen tulevista toiminnoista riippuen, yritykset osaisivat suunnitella mihin lähtevät kehittämään toimintaansa. Tarvitaanko esimerkiksi paikallisia lajittelijoita?

9.2 Uudelleenkäyttö

Resurssitehokkuuden näkökulmasta olisi järkevintä käyttää mahdollisimman suuri osa poistotekstiileistä uudelleen sellaisenaan tai materiaalina. Tulee kuitenkin huomioida missä tekstiili uudelleenkäytetään. Esimerkiksi tekstiilin päätyminen kehitysmaihin ei ole ekologisesti tai sosiaalisesti kestävä. Kierrätys kotimaassa olisi toivottavampi vaihtoehto.

Koneellinen lajittelu ei tunnista hyviä uudelleenkäytettäviä tekstiilejä. Tähän lajittelutyöhön vaaditaan ihmisiä. Lisäksi materiaali ja sen jatkojalostajat pitäisi saada kohtaamaan.

9.3 Kierrätys

Suomessa on tehty monia kokeiluja tekstiilien mekaanisesta ja kemiallisesta kierrättämisestä. Mekaanisesti kierrätettyjä tekstiilejä on jo saatavilla, mutta ne valmistetaan pääasiassa ulkomailla. Kemiallisesti Suomessa kierrätettyjä tekstiilejä ei ole vielä saatavilla, vaikka tekniikkaa valmistukseen on olemassa. Poistotekstiilien jalostuslaitoksen lisäksi Suomeen tarvitaan investointeja kuitujen- ja langanvalmistustekniikkaan (Suomen tekstiili & muoti www-sivut 2018b).

9.4 Kannattavuus ja yhteistyö

Tekstiilikierrätyksessä arvoketjujen rakentaminen on tärkeää. Hyödyn ja arvon jakautumista on pohdittava, kannattavuutta mietittävä. Yhteiskunnan tuella voidaan auttaa markkinalähtöisen toiminnan kehittymistä. (Heikkilä & Heikkilä 2018, 25) Tekstiilikierrätyksessä yhteistyö yritysten välillä on tärkeää. Myös tutkimustietoa ja asiantuntijoita tarvitaan.

Esimerkiksi Partexin ja Texvexin toimintaa rahoitetaan erilaisilla hankkeilla. Jatkossa kustannuksien kattaminen on mietittävä uudestaan. Alalla toimivien tahojen on syytä huomioida, että laitteet eivät välttämättä ole suurin kustannuserä, vaan isoimmat kustannukset tulevat työvoimasta ja logistisista ratkaisuista (Kärkäs-Vaittinen henkilökohtainen tiedonanto 2.11.2018, Kärkäs-Vaittinen sähköposti 5.11.2018).

Lainsäädäntö on muuttumassa ja tekstiilien erilliskeräys tulee lain mukaan pakolliseksi vuonna 2025, jolloin poistotekstiiliä on enemmän saatavilla. Tällöin on odotettavissa, että poistotekstiiliä hyödyntävien yritysten toiminnasta tulee kannattavampaa. Alalle mahtuu tulevaisuudessa lisää toimijoita kerätyn poistotekstiilimäärän kasvaessa.

9.5 Termien käyttö

Tekstiilikierrätyksessä termistössä tulee olla tarkkana, ettei poistotekstiilistä puhuta heti tekstiilijätteenä. Tämä vaikuttaa olennaisesti siihen, mitä säädöksiä toiminnassa on otettava huomioon esim. työsuojelullisesti. (Kärkäs-Vaitinen henkilökohtainen tiedonanto 2.11.2018)

9.6 Asenteet

Nykyinen pikamuotikulttuuri ei ole ekologisesti eikä eettisesti kannattavaa. Tekstiiliteollisuuteenkin pätee kysynnän ja tarjonnan laki, meille tarjotaan niitä hyödykkeitä, joita haluamme ostaa. Tämän vuoksi kuluttajien asenteisiin vaikuttaminen on ensisijaisen tärkeää. Omistamis- ja pikamuotikulttuurista tulisi siirtyä kierto- ja jakamistalouden tarjoamiin malleihin, joissa tuotteet ostettaisiin palveluna ja niiden materiaali sekä arvo kiertäisivät. (Suomen tekstiili ja muoti www-sivut 2017)

LÄHTEET

Aalto yliopiston www-sivut. Viitattu 28.11.2018. <https://www.aalto.fi/news/jenni-haukio-to-wear-gown-made-of-sustainable-ioncell-material-at-decembers-independence-day>

Aukia, J-P. 2018. Mekaaninen vai kemiallinen kierrätys? Loimu 4/2018. Viitattu 22.11.2018. https://www.loimu.fi/lehti/artikkelit/2018/4/Mekaaninen_vai_kemiallinen_kierratys

Business Finland www-sivut. 2018. Viitattu 29.11.2018. <https://www.businessfinland.fi/ajankohtaista/caset/2018/kierratyskuitu-sopii-myos-akustiikkapaneeleihin/>

Circhubsin www-sivut. 2018. Tekstiilijäte. Liiketoimintaan liittyvät haasteet ja mahdollisuudet. Viitattu 24.11.2018. <https://circhubs.fi/tietopankki/tekstiilijate/>

Dafecor Oy:n www-sivut. 2017. Viitattu 29.11.2018. https://www.dafecor.fi/1_2_yritys.html

Dahlbo, H., Aalto, K., Salmenperä, H., Eskelinen, H., Pennanen, J., Sippola, K. & Huopalainen, M. 2015. SYKEN julkaisuja 4/2015: Tekstiilien uudelleen käytön ja tekstiilijätteen kierrätyksen tehostaminen Suomessa. Ympäristöministeriö: Helsinki.

DutchAWEARness www-sivut. Viitattu 27.11.2018 <http://dutchawearness.com/reverse-logistics/>

Eisto, S. 2018. Puusta paperikankaaksi – Paptic kehitti suomalaisesta puusta vaihtoehdon muovikasseille. OP media. 15.6.2018. Viitattu 28.11.2018. <https://op.media/teemat/metsa/puusta-paperikankaaksi-paptic-kehitti-suomalaisesta-puusta-vaihtoehdon-muovikasseille-dd491fa6063744b1b94a138669c7d132>

Ekström, K. 2015 Waste Management and Sustainable Consumption; Reflections on consumer waste. Routledge: New York.

Eskelinen, H., Haavisto, T., Salmenperä, H. & Dahlbo, H. 2016. Muovien kierrätyksen tilanne ja haasteet. Helsinki: Clic Innovation. Viitattu 20.11.2018. <http://www.syke.fi/download/noname/%7B5903968F-2B4E-4BEA-BC45-099C7D210D36%7D/117935>

Globe Hopen www-sivut. 2018. Viitattu 21.11.2018. <https://www.globehope.com/>

Heikkilä, J. & Heikkilä, P. 2018. VTT Oy:n julkaisuja: Tekstiilit varmasti kiertoon – Haasteet ja riskienhallinta tekstiilien kierrätyksessä. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy: Espoo.

Heikkilä, P., Mäki, S., Knuutila, H. & Mäkiö, I. 2018. Kiertotalousopintomatka – matkaraportti. Viitattu 2.11.2018. <https://telaketju.turkuamk.fi/blogit/matkaraportti-hollanti.2018/>

Infinited Fiberin www-sivut. 2018a. Viitattu 2.11.2018.

<https://infinitedfiber.com/our-tech/>

Infinited Fiberin www-sivut. 2018b. Viitattu 21.11.2018. <https://infinitedfiber.com/>

Intopajojen www-sivut. 2018. Partex. Viitattu 5.11.2018.

<http://www.intopajat.fi/partex/>

Ioncell www-sivut. Viitattu 28.11.2018. <https://ioncell.fi/research/>.

Jalonen, E. 2017. Kierrätetyn tekstiilikuidun hyödyntäminen teollisissa prosesseissa. AMK-opinnäytetyö. Turun ammattikorkeakoulu. Viitattu 29.11.2018.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/122672/Jalonen_Ellinoora.pdf?sequence=1

Jätelaki 646/2011 muutoksineen.

Kierrätysmateriaaleista komposiittituotteita. 2017. Syke circwaste-lehti, 22. Viitattu 11.11.2018 <http://www.syke.fi/download/>

Kokko, M. & Mäkiö, I. 2018. Composition of End-of-life Textile in Southwest Finland. Viitattu 2.11.2018. <https://telaketju.turkuamk.fi/in-english/composition-of-end-of-life-textile-in-southwest-finland/>

Krabbe, K. 2017. Vaahtoteknologiasta on moneksi. Paperi ja puu. 26.9.2017. Viitattu 28.11.2018. <https://www.paperijapuu.fi/vaahtoteknologiasta-on-moneksi/>

Kärkäs-Vaittinen, K. 2018. Kehittämispäällikkö, Intopajat ry. Imatra. Puhelinhaastattelu 2.11.2018. Haastattelijana Kati Levola. Muistiinpanot haastattelijan hallussa.

Kärkäs-Vaittinen, K. Partex-paja. Vastaanottaja: Kati Levola. Lähetetty 5.11.2018 klo 9.59. Viitattu 5.11.2018.

Laaksonen, J., Merilehto, K., Pietarinen, A. & Salmenperä, H. 2017. Ympäristöministeriön raportteja: Suomen ympäristö 3/2017. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2023; taustaraportti. Ympäristöministeriö:2017.

Lankavan www-sivut. 2018. Viitattu 23.11.2018 <https://www.lankava.fi/eko-puuvilla-tuotanto>

Le Relais Métissen www-sivut. 2018. Viitattu 25.11.2018.

<http://www.isolantmetisse.com/en/rubriques/une-innovation-durable>

Marimekon www-sivut. Viitattu 28.11.2018.

<https://company.marimekko.com/fi/marimekon-kangaspainossa-tehtiin-historiaa-puusta-tehty-kangas-sai-marimekko-kuosin/>

Muoviteollisuus RY www-sivut. 2018. Viitattu 11.11.2018.
<http://www.plastics.fi/fin/muovitieto/>

Mäkiö, I. Löytyykö laatimasi kuvion jostain kirjallisesta lähteestä? Vastaanottaja: Kati Levola. 2.11.2019 klo 11.26. Viitattu 2.11.2018.

Mäkiö, I., Ilmonen, S. & Saarimäki, E. 2018. Opintomatka Ranskaan. Viitattu 2.11.2018. <https://telaketju.turkuamk.fi/blogi/opintomatka-ranskaan/>

Nilsson, M. 2017. Tekstiilien kiertotaloutta verkossa. YAMK opinnäytetyö. Metropolia ammattikorkeakoulu. Viitattu 29.11.2018.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/130404/Nilsson_Mari.pdf?sequence=1

Outi Les Pyy www-sivut. 2014. Mitä on tekstiilijäte? Viitattu 31.10.2018.
<http://outilespyy.com/mita-on-tekstiilijate/>

Outi Les Pyy www-sivut. 2016. Tekstiilijätteen ongelma. Viitattu 15.11.2018.
<http://outilespyy.com/tekstiilijatteen-ongelma/>.

Pape-Mustonen, T. 2017. Slushista ponnistanut Paptic siirtyy teolliseen tuotantoon – raaka-aineena suomalaista havupuukuitua. Maaseudun Tulevaisuus. 29.11.2017. Viitattu 28.11.2018. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/artikkeli-1.215454>

Papticin www-sivut. 2018. Viitattu 2.11.2018. <https://paptic.com/>

Piironen, E. 2018. Texvex kierrättää ja työllistää. Turku.fi uutinen. 16.3.2018. Viitattu 30.10.2018. https://www.turku.fi/uutinen/2018-03-16_texvex-kierrattaa-ja-tyollistaa

Proliitto www-sivut. 2012. Viitattu 25.11.2018.
<https://www.proliitto.fi/fi/media/uutiset/tekstiilialalla-yha-enemman-toimihenkilöitä-tulevaisuudessa.html>

Pure Waste Textiles www-sivut. 2018. Viitattu 23.11.2018.
<https://purewastetextiles.com/#section-social-responsibility>

Reccin www-sivut. 2018. Viitattu 27.11.2018. <http://recci.fi/>

Salmenperä H. 2017. Syken julkaisuja: Termit ja lainsäädäntö. Viitattu 14.11.2018.
https://storage.googleapis.com/turku-amk/2018/02/termit-ja-lainsaadanto_syke.hannasalmenpera.2017.pdf.

Satakannan www-sivut. 2018. Viitattu 24.11.2018.
<http://www.satakanta.fi/index.aspx>

Soften www-sivut. 2018. Viitattu 29.11.2018. <https://www.soften.fi/yritys.html>

Suomen tekstiili ja muoti www-sivut 2017. Viitattu 1.12.2018.
<https://www.stjm.fi/toiminta-alueemme/vastuullisuus/kiertotalous/>

Suomen tekstiili ja muoti www-sivut. 2018a. Viitattu 14.11.2018.

<https://www.stjm.fi/toiminta-alueemme/vastuullisuus/>

Suomen tekstiili ja muoti www-sivut. 2018b. Länsi-Suomeen suunnitteilla poistotekstiilien jalostuslaitos - hyödyntäjiä tarvitaan edelleen. Viitattu 29.11.2018.

<https://www.stjm.fi/uutiset/lansi-suomeen-suunnitteilla-poistotekstiilien-jalostuslaitos-hyodyntajia-tarvitaan-edelleen/>

Talouselämän kuumimmat startupit: Paptic on pakkausten Gore-Tex, ostoslistalla paperikone. 2017. Talouselämä. Viitattu 28.11.2018.

<https://www.talouselama.fi/uutiset/talouselaman-kuumimmat-startupit-paptic-on-pakkausten-gore-tex-ostoslistalla-paperikone/c7a8e677-8137-3460-9036-b0ff5c802432>

Teijin Frontier Co Ltd www-sivut. Viitattu 27.11.2018. <https://www2.teijin-frontier.com/english/sozai/specifics/ecopet-plus.html>

Tekstiili 2.0 Poistotekstiilipilotin www-sivut. 2018b. Hyödyntäminen. Viitattu 25.11.2018. <http://poistotekstiili.turkuamk.fi/hyodyntaminen/>

Tekstiili 2.0. Poistotekstiilipilotin www-sivut. 2018a. Mitä on Poistotekstiili. Viitattu 31.10.2018. <http://poistotekstiili.turkuamk.fi/tekstiilien-kierratys/>

Telaketjun www-sivut. 2018a. Termit ja lainsäädäntö. Viitattu 1.11.2018.

<https://telaketju.turkuamk.fi/termit/>

Telaketjun www-sivut. 2018b. Tyynyjen ja peittojen kierrätysdemo. Viitattu 2.11.2018.

<https://telaketju.turkuamk.fi/familon-kierratysdemo/>

Telaketjun www-sivut. 2018c. Blogi. Tekstiilien tunnistusteknologiaa teollisessa mittakaavassa. Viitattu 25.11.2018.

<https://telaketju.turkuamk.fi/blogi/tekstiilien-tunnistusteknologiaa-teollisessa-mittakaavassa/>

Telaketjun www-sivut. 2018d. Kiertotalousopintomatka Hollantiin – matkaraportti.

Viitattu 25.11.2018. <https://telaketju.turkuamk.fi/yleinen/kiertotalousopintomatka-hollantiin-matkaraportti/>

TouchPointin www-sivut. 2018. Viitattu 2.11.2018.

<http://www.touchpoint.fi/case/19/hesburger-osa-2>

TouchPointin www-sivut. 2018. Viitattu 21.11.2018. <http://www.touchpoint.fi/>

Turun seudun TST ry:n www-sivut. 2018. Viitattu 30.10.2018.

<http://www.tstry.fi/category/tst-texvex/>

UNTHAn www-sivut. 2018. Viitattu 25.11.2018. <https://www.untha.com/en>

Vaatepuun www-sivut. 2018. Viitattu 25.11.2018. <https://vaatepuu.fi/>

Valvan Baling Systemsin www-sivut. 2018. Viitattu 25.11.2018.
<http://www.valvan.com/about-us/>.

Wieland Textilesin www-sivut. 2018. Company profile. Viitattu 25.11.2018.
http://www.wielandtextiles.com/company_profile.htm

Wimao www-sivut. 2018. Viitattu 11.11.2018. <http://www.wimao.fi>

Wolkatin www-sivut. 2018. Viitattu 25.11.2018. <http://wolkat.com/en>

VTT www-sivut. 2017. Viitattu 28.11.2018.
<https://www.vtt.fi/medialle/uutiset/paptic-suunnittelee-paperikoneinvestointia-tuodakseen-muovin-haastavan-pakkausmateriaalin-markkinoille1>

Ympäristöministeriön www-sivut 2018a. Kiertotalous. Viitattu 29.11.2018.
<http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Kiertotalous>

Ympäristöministeriön www-sivut. 2017. Jätedirektiiveistä alustava sopu EU:ssa –
uusia kunnianhimoisia kierrätystavoitteita jätteille. Viitattu 14.11.2018.
[http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Jatedirektiiveista_alustava_sopu_EUssa_\(45460\)](http://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Tiedotteet/Jatedirektiiveista_alustava_sopu_EUssa_(45460))

Ympäristöministeriön www-sivut. 2018b. Kansainvälinen yhteistyö ja EU-asiat -
jätteet. Viitattu 14.11.2018. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2018.150.01.0109.01.ENG

Ympäristöministeriön www-sivut. 2018c. Ympäristö - Jätelainsäädäntö ja ohjeet.
Viitattu 14.11.2018. http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Jatelainsaadanto

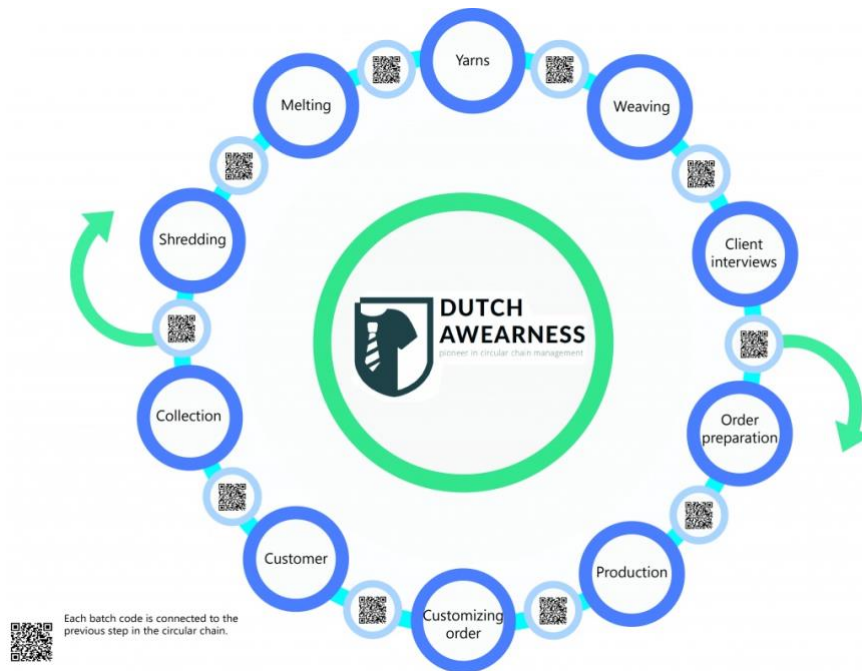
Zitting, J. 2018. Tekstiilien tunnistusteknologiaa teollisessa mittakaavassa. Viitattu
2.11.2018. <https://telaketju.turkuamk.fi/blogi/tekstiilien-tunnistusteknologiaa-teollisessa-mittakaavassa/>

Dutch aWEARness

Dutch aWEARness on hollantilainen yritys, joka tarjoaa yhteistyökumppaneidensa kanssa kiertotalouden periaatteiden mukaisia ratkaisuja tekstiiliteollisuudessa. Yritys vastaanottaa poistotekstiilimateriaalia yhteistyökumppaneiltaan, lajittelee sen ja hyödyntää uudelleen. Vastaanotetusta tekstiilistä valmistetaan uutta materiaalia ja tuotteita kuvion x mukaisesti. Uudet tuotteet suunnitellaan alusta asti niin, että niiden käsittely poistotekstiilinä olisi mahdollisimman vaivatonta. (Dutch aWEARnessin www-sivut 2018)

Yritys tarjoaa yhteistyöyrityksiensä kanssa erilaisia palvelumuotoja riippuen siitä, millaista poistotekstiiliä vastaanotetaan. Poistotekstiiliä käsitellään pääasiassa kahden eri linjan mukaisesti:

- **DA Inside työvaatteet** on valmistettu Infinity- kankaasta, jota pystytään kierrättämään vaatteena jopa kahdeksan kierrosta. Kangas on tehty korkealaatuisesta polyesteristä, jonka ominaisuudet on suunniteltu optimaalisiksi kierrätykseen. Työvaatteet toimitetaan yhteistyöyrityksille, josta ne käytön jälkeen palautuvat taas takaisin kiertoon.
- **Cliff komposiittituotteet** valmistetaan siitä tekstiili- ja muovijäteestä joka ei kelpaa DA Inside työvaatteiden valmistukseen. Komposiittia voidaan käyttää esimerkiksi sisä- ja ulkotilojen kalusteisiin, toimistotarvikkeisiin tai rakennusmateriaaleihin (Dutch aWEARnessin www-sivut 2018)



Kuva 1. Dutch aWEARness:n toimintaprosessi. (Dutch aWEARness www-sivut, 2018).

Teijin Frontier Co Ltd

Teijin Frontier Co Ltd on japanilainen yritys, joka valmistaa monien muiden tuotteidensa lisäksi myös tekstiilimateriaalia nimeltä Eco Circle. Eco Circle on polyestertuotteista valmistettua uusiomateriaalia, jota käytetään muun muassa työ- ja vapaa-ajanvatteisiin sekä asusteisiin. Raaka-aineena käytetään sekä poistotekstiiliä, että käytöstä poistettuja muovituotteita. Jalostusprosessi etenee kuvan x mukaisesti. Tuotteiden laatu ja ominaisuudet on pitkän kehitystyön johdosta saatu samalla tasolle, kuin täysin uusien polyestertuotteiden. (Teijin Frontier Co Ltd www-sivut, 2018). Esimerkiksi ruotsalaiset merkit Fjällräven ja Houdini käyttävät tuotteissaan Eco Circle materiaalia. (Ekström K, 2015, 117)



Kuva 2. Teijinin EcoCircle materiaalin kemiallisen kierrätyksen prosessi. (Teijin Frontier Co Ltd www-sivut, 2018).

LAROCHE

Ranskalainen perheyrittys, joka valmistaa avaus-, sekoitus- ja ilmakarstauslinjastoja yrityksille tilauksien mukaan. Kaikki koneet kootaan heidän omassa tehtaassa juuri asiakkaan tarpeisiin soveltuen. Yrityksen kokeilulaitoksessa testataan, minkälainen laitteisto sopii asiakkaan tarpeisiin parhaiten.

Laitoksella tekstiilit ajetaan kaksisuuntaisen giljotiinileikkurin läpi, josta syntyy tekstiilisilppua. Silppu menee avajaan, jossa kuidut revitään irti toisistaan sylintereissä. Tekstiilin rakenteesta riippuu, miten helposti kuidut avautuvat. Kuitu menee avauslinjaston läpi uudelleen, mikäli kuidut eivät avaudu ensimmäisellä kerralla. Ulos tulee lopulta kuitumattoa. Kuitumatosta voidaan neulaamalla tehdä eri paksuisia kuitukankaita. Kuitumatto voidaan syöttää myös lämpökäsittelyn läpi suoraan rainattuna kuitumassana tai neulattuna huopana. Lämpökäsittelyn jälkeen lopputuloksena on jäykkä ja huokoinen huopa. (Mäkiö, Ilmonen & Saarimäki 2018)

Valvan Baling Systems

Valvan Baling Systems & Gualchierani Baling Systems on belgialainen paalauslaitteistoja valmistava yritys. Sen kehittämiä laitteistoja käytetään kuitujen ja kuitumaisten materiaalien, kierrätysmateriaalien, käytettyjen vaatteiden ja pyyhkeiden paalaamiseen. Se on myös kehittänyt paalaimiin sopivia syöttölinjastoja ja paalien käsittelysystemeitä. Puoliautomoitettuja lajittelulinjastoja käytetyille tekstiileille yritys on kehittänyt jo 20 vuoden ajan. (Valvan Baling Systemsin www-sivut 2018)

Wieland Textilesille (hollantilainen käytettyjen laatuvaatteiden ja kenkien uudelleenmyyjä) valmistettu Fibersort-linjasto on IR-optiseen tunnistukseen perustuva automaattinen lajittelulinjasto. Siihen syötettävä tekstiilijäte tulee olla esilajiteltua (monikangasrakenteiset, likaiset ja märät tekstiilit sekä keräykseen kuulumattomat materiaalit poistettu). Fibersort-linjasto tunnistaa 14 eri tekstiililajia (mm. puhdas puuvilla, polyester, villa, akryyli ja näiden eri sekoitteita) ja kykenee lajittelemaan 1200 kg tekstiilijätettä tunnissa. Syötetystä tekstiilivirrasta järjestelmä kykenee tunnistamaan 40% jatkojalostusta varten. (Telaketjun www-sivut 2018c, Wieland Textilesin www-sivut 2018)

UNTHA

UNTHA on murskaus- ja silppuamislaitteistojen valmistaja. Sen pääkonttori on Itävallassa, mutta sillä on yksiköitä myös Yhdysvalloissa, Iso-Britanniassa, Saksassa ja Puolassa. UNTHAn laitteistoja käytetään mm. puun, paperin, sähköromun, metallien, muovin ja erilaisten jätteiden käsittelyyn. UNTHA on toimittanut myös Partex-pajan tekstiilimurskaimen. (UNTHAn www-sivut 2018; Kärkäs-Vaitinen sähköposti 5.11.2018)

Frankenhuis

Frankenhuis on hollantilainen poistotekstiilien mekaanista käsittelyä tekevä tehdas. Sen jalostuslaitteisto soveltuu isoihin volyymeihin. Yksi jalostuslinja sisältää tekstiilien kovien osien automaattisen poiston. Frankenhuis ostaa sopivia tekstiilijakeita tekstiilien lajittelijoilta, ja valmistaa niistä erityisesti autoihin, mutta myös kodinkoneteollisuuden erilaisia kierrätystekstiiliosia. Se on myös ollut mukana suunnittelemassa isolle energia-alan yritykselle kierrätettäviä työvaatteita. (Telaketjun www-sivut 2018d)

Wolkat

Wolkat on kolmessa maassa sijaitsevan yhdeksän tekstiilikierrätysyhtiön ryhmä. Sen pääkonttori on Tilburgissa, Hollannissa. Wolkat kerää, lajittelee, kierrättää, kehää, kutoo ja kehittää uusia tekstiilejä. Se valmistaa lankoja sekä kuitukangas- ja huopatuotteita, joiden raaka-aineista n. 90% on Euroopassa syntyvää kuluttajapoistotekstiiliä. Neitseellisiä raaka-aineita lisätään usein pieniä määriä haluttujen ominaisuuksien saavuttamiseksi. Poistotekstiili lajitellaan käsin kuitutyypin ja värin mukaan, ja kierrätetään uusiksi materiaaleiksi Marokossa. Käsittelyyn ei käytetä vettä tai erillisiä värejä. (Telaketjun www-sivut 2018d; Wolkatin www-sivut 2018)

Le Relais

Le Relais on ranskalainen yritys, joka on kehittänyt ja testauttanut säädeltyyn rakennusteollisuuteen sopivan, kuluttajapoistotekstiileistä valmistetun Le Relais Métisse -eristeen. (Telaketjun www-sivut 2018d; Le Relais Métissen www-sivut 2018)