

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

POLÜMEERMATERJALIDE INSTITUUT
TEKSTIILITEHNOLOOGIA ÕPPETOOL

**TEKSTIILMATERJALIDE ÜMBERTÖÖTLEMISE
VAJADUS JA VÕIMALUSED**

Magistritöö

Kaija Niiler

Juhendaja: Anti Viikna, tekstiilitehnoloogia õppetool, professor

Kaasjuhendaja: Reet Aus, Phd, Eesti Kunstiakadeemia, vanemteadur

Materjalitehnoloogia õppekava KAOM02/10

2014

Deklareerin, et käesolev magistritöö, mis on minu iseseisva töö tulemus, on esitatud Tallinna Tehnikaülikooli magistrikraadi taotlemiseks ja et selle alusel ei ole varem taotletud akadeemilist kraadi.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud või (avaldamata tööde korral) toodud autorlus välja põhitekstis.

.....

Kaija Niiler

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	5
1. TEKSTIILITÖÖSTUSE KESKKONDLIK JA SOTSIAALNE MÕJU	9
1.1. Tekstiilitööstuse keskkondlik ja sotsiaalne mõju	9
1.2. Tekstiiltoodete käitlemine	12
1.2.1. Ladestamine prügilasse	15
1.2.2. Põletamine	17
1.3. Tekstiiljäätmed	18
1.3.1. Tootmiss jääde	18
1.3.2. Tarbimiseelne jääde.....	20
1.3.3. Tarbimisjääde	21
1.4. Tekstiilsed tootmisjäätmel Eestis.....	21
2. TEKSTIILJÄÄTMETE KÄITLEMINE	23
2.1. Tekstiiljäätmel kogumine	23
2.2. Tekstiiljäätmel sorteerimisprotsess	24
2.2.1. Tekstiilsetel tarbimisjäätmel sorteerimine	25
2.3. Euroopa tekstiiljäätmel käitlejad	27
2.4. Eesti tekstiiljäätmel käitlejad.....	29
2.5. Kogumiskampaaniad brändide poolt	34
3. TEKSTIILMATERJALIDE ÜMBERTÖÖTLEMINE	36
3.1. Tekstiilmaterjalide ringlusel võtmine	36
3.2. Suletud ringis taaskasutamine	39
3.3. Avatud ümbertöötlus.....	41

3.4.	Uuesti kasutusele võetud kiud ja nende omadused.....	42
3.5.	Tekstiilmaterjalide tootmise analüüs	44
3.6.	Väärtustav taaskasutus.....	45
3.7.	Taaskasutuse rakendamine tekstiilitööstuses	48
3.8.	Tekstiilkiude ümbertöötlemine	49
3.8.1.	Looduslikud kiud ja nende ümbertöötlemine	50
3.8.2.	Keemilised kiud.....	54
3.8.3.	Kiudude ümbertöötlemine Toom Tekstiilis.....	58
3.8.4.	Kiusegud ja nende ümbertöötlemine.....	64
4.	TAASKASUTATUD TEKSTIILMATERJALIDE KASUTAMINE.....	65
4.1.	Tekstiilmaterjalid ümbertöödeldud kiududest.....	65
4.1.1.	Lausmaterjal	65
4.1.2.	Rõivad	66
4.1.3.	Kodutekstiilid	68
4.1.4.	Tehnilised tekstiilmaterjalid	69
5.	TULEVIKUVÕIMALUSED	73
	KOKKUVÕTE.....	76
	MÕISTED.....	80
	VIIDATUD ALLIKAD	82
	SUMMARY.....	89
	LISA 1. Intervjuu 1.....	91
	LISA 2. Intervjuu 2.....	93
	LISA 3. Intervjuu 3.....	97
	LISA 4. Intervjuu 4.....	98
	LISA 5. Patagonia reklaam	99
	LISA 6. Patagonia Capilene® toodete taaskasutamise protsess.....	100

SISSEJUHATUS

Viimastel aastatel äratub tekstiilmaterjalide tootmine ning selle mõju keskkonnale aina rohkem tähelepanu. Seda just seetõttu, et masstööstuse tagajärgedest on võimatu mööda vaadata. Käesoleva magistritöö eesmärgiks on uurida tekstiilmaterjalide ümbertöötlemist, selle olulisust ning võimalusi, analüüsides nii fakte kui soovitusi. Käsitlemise all olev valdkond on lai, kuid omavahel tihedas seoses ja hõlmates tekstiiltoodete olelusringi erinevaid etappe.

„Liiga paljud ettevõtted valivad ikka veel mudeli „võta, tee ja viska ära“ (ingl k *take, make, waste*), mis on jäänuk tööstusrevolutsioonist. Jah, me saame tooteid, mida tahame ja loome rikkust, kuid kaasnevaid keskkonnakulusid ning -kahju ei saa me endale enam lubada. Me peame selle asemel õppima „looduse viisil“ tegutsema.“ on öelnud Paul Bennotti, tekstiiliettevõtte Interface Fabrics Group strateegilise turunduse juht. (Colegrove, 2001)

Tarbijate teadlikkus keskkonnanahooliduse tähtsusest on suurendanud nõudlust selliste toodete vastu, mille valmistamine on maailma heaolule võimalikult vähe kahju teinud. Samuti on kasvanud nõudlus „roheliste“ tekstiilmaterjalide järele, hoolimata paljude tarbijate piiratud võimalustest majanduslikult raskel ajal. (Bealer Rodie, 2010)

Mida rohkem kasvab tarbijate teadlikkus, seda selgemini peavad ettevõtted oma tootmistegevust ka avalikult näitama ning põhjendama. Aina täpsemini tuleb välja tuua oma tarneahela lülid ning toodete valmistamise ning kasutamise mõju keskkonnale. Kuna tekstiilitööstus on väga globaalne tööstusharu, mõjutavad erinevad osalejad selles kogu ahelat ning seeläbi ka kogu maailma.

Tekstiiliettevõtte Carnegie president Cliff Goldman sõnul teavad inimesed sõna „taaskasutamine“ (ingl k *recycle*) väga hästi. „Aga see ei ole kõik, mida üks keskkonnasõbralik toode tähendab. Pigem on oluline toote kogu tootmistsükkel, kasutamine ning ära viskamine.“ sõnas ta. (Colegrove, 2001)

Tekstiilmaterjalid on kiud, niidid, kangad ja neist valmistatud tooted. Olenemata sellest, kas kiud on looduslikud või sünteetilised, mõjutavad nende tootmine, kasutamine ja käitlemine meie keskkonda. Seetõttu on tekstiilitööstuses tõusnud olulisele kohale jätkusuutlikud

tekstiilmaterjalid, orgaanilised kiud, ning taastuv tooraine ja ümbertöödeldud kiud. Järjest enam brände tuleb turule kollektiioonidega, mille loomiseks kasutati näiteks orgaanilist puuvilla või ümbertöödeldud kiudusid.

Üks ülemaailmne asjaolu on taaskasutamise trendiga veel seotud. Nimelt vastavalt ÜRO raportile „*World Population Prospects: the 2012 Revision*“ 2013. aasta juunist, siis praegune maailma rahvaarv 7,2 miljardit peaks prognooside kohaselt jõudma 2050. aastaks 9,6 miljardini. Arenevate riikide jõukuse kasvuga tekib hirm, et piiratud ressursse, eriti loodusvarasid kasutatakse ning koormatakse liiga palju. Kui esmatähtis on puhas vesi ning olemasolev põllumajanduslik maa toidu kasvatamiseks, võib näiteks puuvilla kasvatamine väheneda. Aga kust võetakse vajaminevad kiud, materjalid ning esemed, et rahuldada edasist nõudlust? (Kellock, 2014)

Sama murettekitav kui edasise nõudluse rahuldamine, on ka sellega kaasnev jäätmete hulk. Tööstusrevolutsioonist siiani on kõige olulisem olnud tootmise ja tootlikkuse suurendamine ning turunduse mängutulekuga ka tarbimise laiendamine. Ning isegi kui Euroopas enam suurtes kogustes ei toodeta, tuleb Hiinast või mõnest muust odava tööjõuga riigist pärit rõivad ja tekstiiltooted ikkagi siin käidelda.

Tekstiilitööstus, hõlmates nii tekstiilmaterjalide tootmist kui rõivatööstust, on globaliseerunud ning selle erinevad lülid tihedalt seotud. Seetõttu on ka käesolevas magistritöös käsitletud peale Eesti veel mitmeid riike nii Euroopast kui mujalt.

Mõiste „tekstiilmaterjal“ hõlmab siinses uurimuses nii rõivaid kui ka kodutekstiile, nagu voodipesu, kardinad, rätikud jms. Vaibad moodustavad samuti suure osa tekstiilmaterjalide statistikast, kuid käesolevas töös põhjalikku käsitlemist ei leia. Korduskasutamine tähendab seda, et toodet kasutatakse samal kujul edasi – rõivaid näiteks kantakse. Ringlusesse võtmine tähendab toote muutmist ning lõpptulemusena selle väärtus kas tõuseb või langeb. Antud töös mõeldakse ka ümbertöötlemise all toodete muutmist, et pikendada nende eluiga. Samamoodi taaskasutamise korral on toote olek või kuju teatud viisil muudetud, ka näiteks energia saamise eesmärgil.

Teema valikul sai määravaks nii autori enda huvi, kui ka ühiskonna suurem tähelepanu jäätmete vähendamise võimaluste leidmisel. Viieastmeline jäätmehierarhia, mis nüüd ka Eestis eeskujuks on võetud, toob selgesti välja kordus- ning taaskasutamise olulisuse. Lisaks veel asjaolu, et 2020. aastaks peab olema vähemalt 50% jäätmetest ringlusesse võetud. Seetõttu leiab autor, et tekstiilsete jäätmete olukord kõikide teiste jäätmeliikide kõrval vajab

kaardistamist ning analüüsimist, et näha millisel kujul oleks võimalik ja põhjendatud nende ümbertöötlemine.

Sellest lähtuvalt käsitleb käesolev magistritöö:

- Tekstiilmaterjalide olukorda vastavalt jäätmehierarhiale;
- Tekstiiljäätmete kogumist ning sorteerimist Euroopas ja Eestis;
- Võimalusi tekstiiljäätmete ümbertöötlemiseks ja taaskasutamiseks;
- Tekstiilmaterjalide ümbertöötlemist ning selle tulevikuvõimalusi.

Käesoleva magistritöö metodoloogia on kvalitatiivne – põhinedes teaduslikel ning kirjanduslikel artiklidel, intervjuudel valdkonnaspetsialistidega ja ettevõtete tegevuste analüüsil. Eesmärkide saavutamiseks töötab autor läbi veel teemakohaseid arvamusi ning uuringuid, raamatuid ja filme, kogub informatsiooni ettevõtete ja organisatsioonide kodulehekülgedelt. Lisaks külastab tekstiilmaterjale tootvat ning ümbertöötlevat ettevõtet Toom Tekstiil. Erinevatest allikatest lähtuvalt on võimalik hinnata ka tulemuste usaldusväärsust ning objektiivsust.

Töö tulemused pakuksid huvi nii kohalikele tekstiiliettevõtetele kui ka keskkonnaettevõtetele ja –organisatsioonidele. Lisaks sellele oleks magistritöö ka hariva sisuga kõigile neile, kes teemast huvitatud ning sooviksid teostada edasisi uurimusi või leida viise ümbertöödeldud materjalide kasutamiseks.

Käesolev magistritöö koosneb viiest peatükist. Esimeses osas keskendutakse tekstiilvaldkonna keskkondlikule ja sotsiaalsele mõjule, lisaks erinevat liiki tekstiiljäätmetele, mismoodi neid saab käidelda ning mida see endaga kaasa toob. Teises osas räägitakse tekstiiljäätmete kogumisest ning sorteerimisest. Tuuakse näiteid nii Eestist kui ka Euroopast ja vaadeldakse nende tegevust põhjalikumalt. Kolmandas peatükis käsitletakse tekstiilmaterjalide ümbertöötlemist läbi erinevate mõistete ning protsesside, tuuakse välja tekstiilkiudude liigitus ja vastavalt sellele ka nende ümbertöötlemise võimalused. Neljandas peatükis räägitakse ümbertöödeldud kiudude kasutamisest erinevates valdkondades ning viimases peatükis teeb autor lisaks tulevikuvõimaluste analüüsile ka omapoolseid järeldusi.

Autor sooviks siinkohal tänada Reet Ausi, nii praktikakoha kui ka nõuannete eest käesoleva magistritöö koostamiseks ning valmimiseks. Tänuõnad lähevad ka Tallinna Tehnikaülikooli juhendajatele professor Anti Viiknale ja Anneli Reinokile, ning Diana Tuulikule. Lisaks autori suur tänuavaldus inimestele, kes olid nõus andma intervjuusid nii Interneti teel kui ka

isiklikul kohtumisel – Marita Amur, Innar Susi, Paul Doertenbach, Anton Jehle, Marit Kuivonen, Karin Must ja Harri Moora. Muidugi ka tänusõnad neile inimestele, kes on olnud olemas ja toeks, et jõuda magistrantuuri ning valmis kirjutada käesolev magistritöö.

1. TEKSTIILITÖÖSTUSE KESKKONDLIK JA SOTSIAALNE MÕJU

Esimene peatükk käsitleb tekstiilitööstuse keskkondlikku ja sotsiaalset mõju, tekstiiltoodete käitlemist ning tekstiilseid jäätmeid. Käitlemise peatükis seletatakse lahti jäätmehierarhia põhimõtte ning alampeatükkides räägitakse jäätmete ladestamisest prügilasse ning põletamisest. Tekstiiljätmete alampeatükk toob välja kolme liiki tekstiiljätmed – tootmisjääde, tarbimiseelne jääde ning tarbimisjääde. Lisaks sellele vaadeldakse tootmisjätmete olukorda Eestis kahe ettevõtte näol.

1.1. Tekstiilitööstuse keskkondlik ja sotsiaalne mõju

Peamised tekstiilitööstuse keskkondlikud mõjud tekivad suurel hulgal vee, energia- ning mürgkemikaalide kasutamisest ning sellest tulenevalt ka heitvee sattumisest loodusesse (vt foto 1). Kõige rohkem mõjutab valdkonna vajadus põletada kütuseid, et luua elektrit vee ning õhu soojendamiseks. Teised suuremad energiakasutused tulevad kütuse kasutamisest põllumajandustehnikas ning elektri kasutamisest tootmises. (Well Dressed, 2006, 2)



Foto 1. Caledoni (Mahokare) jõgi Kagu-Aafrikas on muutunud siniseks tehaste heitvee tõttu (Autor: Robin Hammond, 2009)

Mürgiseid kemikaale kasutatakse laialdaselt puuvilla kasvatamisel ning mitmetes töötlemise etappides, nagu näiteks eeltötlus, värvimine ja trükkimine. (*Ibid.*, 2) Suurel hulgal vee kasutamine, näiteks puuvilla kasvatamisel, võib looduskeskkonda traagiliselt muuta – nagu juhtus Araali mere piirkonnas, kus viimaste aastatega on vee hulk vähenenud silmnähtavalt. (*Ibid.*, 2)

Samuti tahkete jäätmete tekkimine looduslikest kiududest lõnga tootmisel, toodete valmistamine (vt foto 2) ning kasutamise lõpus käitlemine mõjutavad oluliselt tekstiilitööstusest tulenevaid keskkonnaprobleeme. (Well Dressed, 2006, 14)



Foto 2. Tekstiiljätmed teksapükste tootmise juurdelõikusest suundumas põletamise Kagu-Aafrikas Lesothos, Thetsane prügimäel Maserus. (Autor: Robin Hammond, 2009)

Peamised sektoris ilmnevad tervishoiu küsimused:

- Kokkupuude ohtlike kemikaalidega eelkõige puuvilla tootmisel, märg-eeltötlusel, värvimisel, viimistlemisel ning õmblemisel;
- Kokkupuude kiutolmuga, eriti kui töödeldakse puuvilla, see aga põhjustab hingamisteede haigust nimega büssinoos;
- Müra, mis tekib lõnga tootmisel, kudumisel;
- Monotoonsed korduvad protsessid õmblemisel, mis võivad viia õmblejate vigastusteni. (*Ibid.*, 14)

Rõiva- ja tekstiilitööstus koos jalanõude sektoriga on märkimisväärne majanduslik jõud maailmas, suuruselt viies valdkond, kus töötab kuni 40 miljonit inimest üle maailma, millest 19 miljonit töötavad Hiinas, 2,7 miljonit Euroopa Liidus ja 400 000 Suurbritannias (v.a jaemüük) – umbes sama palju kui lennundus- ja autotööstuse sektorites kokku. (Black, 2012, 9)

Moetööstus, mis hõlmab nii disainer- kui tavalisi riideid, aga ka jalanõusid ning aksessuaare, on väga kompleksne ala, seda iseloomustab lühike tootmistsükkel, kiire kaupade ringlus ning erinevates maailma kohtades müüdavate toodete liikumine läbi killustatud ning sageli muutuva tarneahela (Black, 2012, 9). See omakorda seab nõudmised ka tootmisele ning mõjutab tekstiilitööstuse üldist toimimist.

Käesoleval aastal 24. aprillil alguse saanud moerevolutsiooni päev (ingl k *Fashion Revolution Day*) juhtmõttega „Kes minu riideid tegi?“ on korraldatud eesmärgiga, et suunata inimeste tähelepanu sellele, kus ja kelle poolt on nende rõivad tehtud. Sel päeval tuleks oma riideid kanda pahupidi, sildid nähtavalt. Kuupäev valiti seetõttu, et aasta varem varises Bangladeshis, Dhakas, Rana Plaza tehas kokku, enam kui tuhat inimest sai surma ja üle kahe tuhande vigastada. Kampania eestvedajate sõnul sotsiaalsed katastroofid meie moerõivaste tarneahelas jätkuvad, kuid nüüd on aeg öelda, et sellest aitab (Fashion Revolution Day). Aga samuti soovitakse kampania käigus esile tõsta positiivseid muutusi ning parimaid eeskujusid tööstusharus (Äripäev.ee).

Kuigi tekstiilide tootmine on üks saastavamaid protsesse maailmas, on keskkonna-ideedel olnud raske tööstuses läbi murda. Aga see suhtumine on muutunud. Täna on keskkonna-alane tööstus sama moodne kui moetööstus ise ning see trend kogub järgnevatel aastatel aina rohkem hoogu. (Sustainable Solution Design Association, 2002, 3)

Jätkusuutliku arengu põhimõtte on rahuldada praeguseid vajadusi, seadmata ohtu tulevaste põlvete võimalusi oma vajaduste rahuldamiseks.

Ülaltoodud mõiste järgi tegutsemine võib aga moetööstuses olla raske, sest trendid muutuvad väga kiiresti ning protsesside elluviimine ei saa alati vajalikul hulgal tähelepanu või teadmisi. Tulevikuuurijad aga usuvad, et tarbijad nõuavad üha enam teadmisi, kuidas konkreetne toode on valmistatud – ehk lugu kõige selle taga. See on aeganõudev protsess, nii tootmise uurimise kui tarbijaga suhtlemise seisukohalt.

Sellega seoses tuleb ka märkida, et inimese vajadus ennast kaunistada on fakt, mida ei saa eirata, isegi keskkonnaküsimustega töötades. Disain ning hankimine peavad vastama

tänapäeva trendidele nii, et jätkusuutlikkus seonduks millegi negatiivse asemel hoopis positiivsega. (Sustainable Solution Design Association, 2002, 4)

Keskkondlikud ning sotsiaalsed mõjud on väga tihedalt seotud nii nõudlusega esmasele toorainele kui ka aina kiiremini soovitud tellimustega. Materjalide pikem eluiga ning kasutamine võimaldavad vähendada nõudlust esmasele toorainele ja töötlemisel kasutusel olevatele värvidele ning kemikaalidele. See omakorda vähendab koormust keskkonnale ja töötajate kokkupuudet ohtlike ainetega.

1.2. Tekstiiltoodete käitlemine

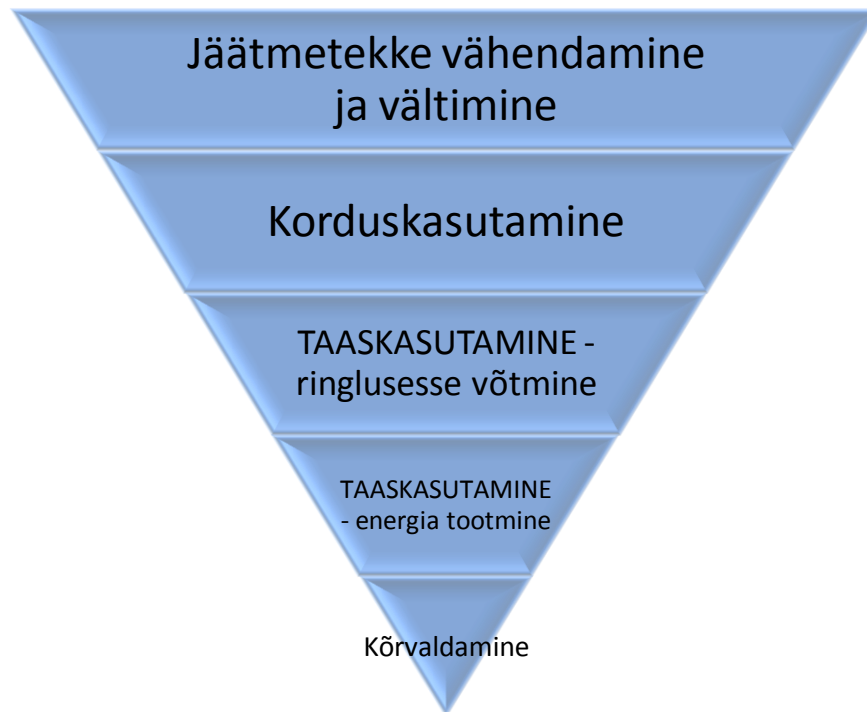
Nagu eelnevas peatükis välja toodud, siis tekstiilmaterjalide tootmine on keskkonda koormav protsess. Aga probleemid ei ilmne mitte ainult tekstiili- ja rõivatööstuses tootmise ajal vaid ka pärast tarbimist. Nimelt kõik tekstiiltooted, mida inimesed enam kasutada ei soovi, peavad siiski edasise lahenduse leidma. Enamjaolt on olnud selleks prügilatesse ladestamine või põletamine. Tekstiiljätmed saastavad meie keskkonda ja ummistavad prügilaid üle kogu maailma, kuid murettekitav selle juures on ka tekstiilmaterjalide tootmiseks kulunud väärtuslike ressurside raiskamine (ReDress, 2013, 3).

EPA (U.S. Environmental Protection Agency) andmetel tekkis ameeriklastel 2010. aastal üle 5 miljoni tonni tekstiiljätmeid, ning ainult 15% sellest eksporditi või töödeldi ümber. Marylandis paikneva organisatsiooni Council for Textile Recycling juhatuse esimees Eric Stubin tõi välja, et nende eesmärgiks on viia prügilatesse mineva tekstiiljätmete maht nulli 2037. aastaks. Nad teavitavad inimesi sellest, et rõivad ja kangad on ühed kõige taaskasutatavamad tooted nende kodudes.

Jäätmehierarhia (vt joonis 1) kohaselt on oluline vältida jäätmete jõudmist prügilasse. 7. juulil 2011. aastal kiitis Vabariigi Valitsus heaks jäätmeseaduse muutmise seaduse eelnõu, mis lähtub põhimõttest viia jäätmekäitluse mõju keskkonnale võimalikult väikeseks (Lipp, 2013).

Varem kehtinud kolmeastmeline jäätmehierarhia (vältimine–taaskasutamine–kõrvaldamine) on uues direktiivis asendatud viieastmelise hierarhiaga (vältimine–korduskasutuseks ettevalmistamine–ringlusse võtmine–muu taaskasutamine–kõrvaldamine). Hierarhia kohaselt tuleb esmajärjekorras jäätmete teket vältida ja kui see osutub võimatuks, tuleb jäätmeid nii palju kui võimalik ette valmistada korduskasutuseks, siis ringlusse võtta ja muul viisil

taaskasutada, et ladestada prügilasse võimalikult vähe jäätmeid. (Riigi jäätmekava koostamise..., 2013, 2)



Joonis 1. Jäätmehierarhia (Autori koostatud)

Eesti Vabariigi Valitsus kinnitas 17. aprill 2014 järgmise seitsme aasta suunad jäätmemajanduses - „Riigi jäätmekava 2014–2020“, mille peamine eesmärk on taaskasutada võimalikult palju tarbimisest üle jäävat materjali (Bioneer).

Eesti jaoks olulisim on saavutada ringlussevõtu ettenähtud osakaal, mis peab olema vähemalt 50% olmejäätmete kogumassist. Baastasemeks võetud 2011. aastal on see näitaja 27%. Ringlussevõtu suurendamiseks on väga oluline tõsta liigiti kogumise taset ning optimeerida liigiti kogutud jäätmete käitlusvõrgustikku. (Seletuskiri „Jäätmekava...“, 4)

Hierarhiast lähtumine on oluline ka rõivaste ning teiste tekstiiltoodete puhul. Esiteks on oluline tarbijate teadlikkuse tõstmine mõistliku tarbimise ja jäätmete vähendamise osas. Seejärel võimaldada rõivastele ja tekstiilmaterjalidele pikemat eluiga kordus- või taaskasutamise näol. Ringlusesse võtmisele ehk ümbertöötlemisele võiksid tekstiilmaterjalid minna alles siis, kui keegi neid enam kasutada ei saa või ei taha. Eeltöötlus, näiteks sorteerimine, mis eelneb ümbertöötlemisele, on üsna töömahukas ning mingi osa tekstiilmaterjale tuleb sealt suunata ka põletamisele. Kindlasti on põletamine energia

tootmiseks parem variant kui jäätmehierarhias viimase variandina toodud kõrvaldamine - prügimäele ladestamine või ilma energiat saamata põletamine.

Suurbritannias usub enamik inimesi, et taaskasutamine on keskkonnasõbralik ning klaasist asju sorteerivad nad hoolikalt. Samas nad ei tea, et ühe tonni tekstiilmaterjali tegemiseks kulub kümme korda rohkem energiat kui ühe tonni klaasi valmistamiseks. (Well Dressed, 2006, 43)

On oluline tekitada inimestesse harjumus eraldada tekstiilmaterjale muust prügist. Nii nagu paljudes teistes riikides, puudub ka Eestis laiaulatuslik süsteem, mis koguks ja suunaks selliseid jäätmeid taaskasutusse (Aus, 2011, 48). Liigiti kogumist eeldab ka 2020. aastaks püstitatud eesmärk, mille kohaselt 50 % jäätmeid tuleks suunata taaskasutamisse.

Enamik Eesti kasutatud rõivaid jõuab segaolmejäätmete hulgas prügilatesse. 2008. aasta uuringu kohaselt (SEI-Tallinn 2008), kasutatud rõivad ja kodutekstiilid moodustavad 4,5% prügilatesse viidud segaolmejäätmetest. See on 17 000 tonni aastas ja 12,7 kg inimese kohta aastas. Ainult üks kolmandik tekstiiljäätmetest koosneb looduslikust kiust, mille keskkonnamõju on minimaalne, ülejäänud aga sünteetilisest kiududest. Tekstiiljäätmete hulk on suurem linnades, mõnikord isegi kaks korda suurem kui maapiirkondades. (Aus, 2011, 48) Kui 2013. aasta SEI sortimisuuringu kohaselt sisaldasid linnade jäätmeproovid tekstiili- ja rõivajäätmeid 2,8%-4%, siis tunduvalt suurem oli nende jäätmete sisaldus maapiirkonna proovides (7,4%). Looduslikust kiust tekstiili- ja rõivajäätmete osakaal oli keskmiselt 13,7% tekstiili- ja rõivajäätmete üldmassist ning 0,7% segaolmejäätmete massist. See on 14 000 tonni aastas ja 11,0 kg inimese kohta aastas. Seega on märgata tekstiiltoodete vähenemist segaolmejäätmete hulgas.

Võrdluseks näiteks Ameerika Ühendriikide keskkonnakaitseameti EPA (USA Environmental Protection Agency) andmetel moodustab rõiva- ja tekstiiljääde umbes 5% prügilate jäätmetest (Council for Textile Recycling Launches ..., 2011). Eurooplased võiksid kasutatud tekstiiltooteid rohkem ringlusesse võtta, ütleb Friends of the Earth Europe raport 2013.aastast. Nimelt 5,8 miljonist tonnist läheb 75% prügilatesse või põletamisele (Europe dumps or incinerates ..., 2013).

Suurim väljakutse sorteerimise ja taaskasutamise süsteemi loomiseks on aga nende taaskasutatud tekstiilmaterjalidele väljundi leidmine. Kasutatud rõivad koosnevad paljudest erinevatest materjalidest ja nende segudest, mis muudab sorteerimise vastavalt materjalile keerukaks ja kalliks. Tihti on ka kangaste ja õmbluste kvaliteet väga madal, seega on rõivaste

korduskasutus praktiliselt võimatu. Sel samal põhjusel on need suured kogused tekstiilmaterjali sobimatud ka ümberdisainimiseks ja väärtustavaks taaskasutamiseks. (Recycling in textiles, 2006, 31)

1.2.1. Ladestamine prügilasse

Prügila (ingl k *landfill*) on rajatis kasutamata jäätmete keskkonna- ja terviseohutuks maapealseks või maa-aluseks ladestamiseks. Enamik prügilaist on segaprügilad, millesse läbiseigi ladestatakse mitut liiki jäätmeid. Kasutatakse ka ainujäätmeprügilaid selliste jäätmete (nt jäätme põletustuhk, asbest) jaoks, mida ei või mingil põhjusel segaprügilasse viia. Prügilatesse ladestamine on kõige vähem soovitatav käitlusviis. (Säästva arengu sõnaseletusi)

Kui aastal 1992 oli Eestis kokku 225 prügimäge, siis tänaseks on alles jäänud vaid viis suurt euronõuetele vastavat prügilat: Väätsal, Jõelähtmel, Uikalas, Tormas ja Paikusel (Bioneer).

Eesti Jäätmekäitlejate Liidu (EJKL) andmeil suurenes 2012. aastal oluliselt käitluskeskuste-prügilate poolt taaskasutatud jäätmete hulk. Vastuvõetud kogustest suunati 2011. aastal taaskasutusse 49%. 2012. aastal võeti prügilatesse-käitluskeskustesse vastu kokku 337 153 tonni jäätmeid, sellest taaskasutusse suunati 164 798 tonni. (Taaskasutus on Eestis märgatavalt ..., 2012)

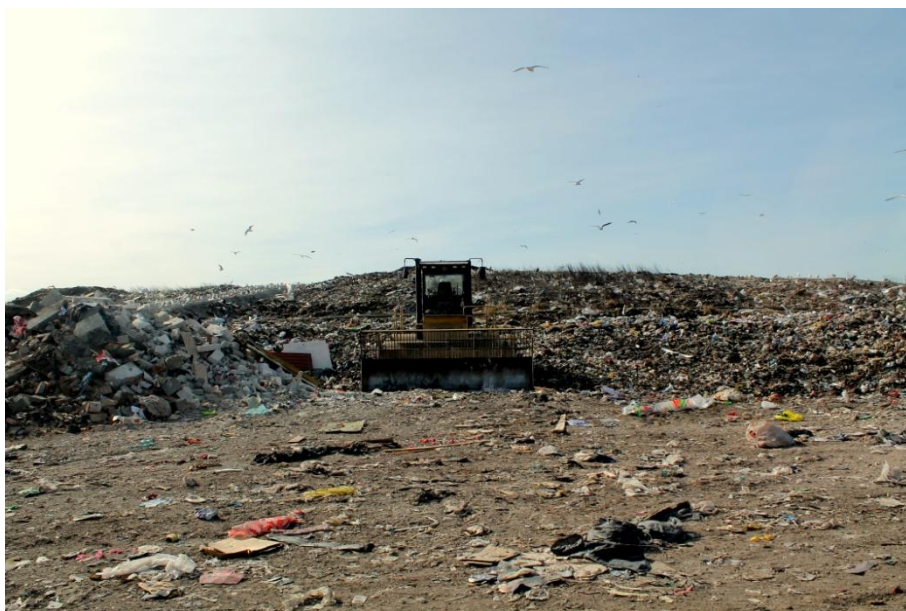


Foto 3. Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse prügila. (Autori foto, 02.04.2014)

Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuses Jõelähtmel (vt foto 3 ja 4) on näiteks prügilasse ladestatud töödeldud tekstiilkiudude jäätmete maht vähenenud üle kümne korra. 2007. aastal

oli see 77 tonni aga 2012. aastal ainult 4 tonni. Seevastu on aga rõivaste osakaal suurenenud pea kaks korda – 270 tonnilt 500 tonnini. Tekstiilmaterjalide ladestamine prügilas on olnud vahemikus 2007-2012 kõikuv – umbes 400 kuni 600 tonni.

Muidugi ei anna võrrelda neid koguseid näiteks Suurbritannia või USA-ga, kus tonnide hulk on sadu kordi suurem. Inglismaal jõudis näiteks 2012. aastal üle 350 000 tonni kasutatud rõivaid prügilatesse, hinnanguliselt 140 miljoni naela väärtuses (WRAP Valuing Our Clothes, 2012).

2013. aasta seisuga jõuab Suurbritannias umbes 0,8 kuni 1 miljon tonni tekstiilmaterjale prügilatesse (WRAP Textile Flow & Market Opportunities Report, 2013). Jäätmete maht sektoris on kõrge ning kasvav, eelkõige kiirmoe tulekuga. Keskmiselt saadetakse Suurbritannias igal aastal ühe elaniku kohta 30kg riideid ja tekstiilmaterjale prügilasse (Well Dressed, 2006, 2).

Võrdluseks võib tuua veel Hiina – seal toodetakse aastas hinnanguliselt üle 20 miljoni tonni tekstiiljätmeid (China Association of Resource Comprehensive Utilization, 2013). Sellest meeletust hulgast annab aimu veel arvamus, et varsti tehakse 50% maailma rõivaid just seal.

Iga päev saadetakse Hong Kongis 253 tonni tekstiiljätmeid prügilasse (ReDress, Christina Dean), terve 2011. aasta jooksul aga umbes 79 205 tonni (Hong Kong Environment Protection Agency, 2012).



Foto 4. Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskuse prügila. (Autori foto, 02.04.2014)

Hetkel maksab Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskusesse naha-, karusnaha- ja tekstiiltööstusjäätmete ladestamine 68,53 eur/tonni. See summa on tõusnud viimastel aastatel just peamiselt saastetasude suurenemise tõttu (aastal 2007 oli see umbes 40 eur/tonni).

Tootjatele on prügilatesse ladestamine küll rahaliselt kulukas, eriti kui tegu on suurte kogustega, kuid keskkonna jaoks tähendab see maakasutust ning võimalikku keemiliste ühendite eraldumist maapinda ja põhjavette (olenevalt sellest, kuidas prügilat hallatakse). Kuigi praegu rajatavad prügilad on uute tehnoloogiate ning lahendustega, kasutavad nad maapinda ja vajavad pidevat hooldust ning kontrolli ka pärast nende sulgemist. (Factsheet recycled fibres)

Dokumentaalfilmis „*Trashed*“ (2007) on väga selgesti ja ilmekalt esitatud seda, kuidas inimesed viskavad prügi prügikasti ning selle edasisest saatusest ei tea nad midagi. Soovimatud asjad justkui kaoksid maa pealt ära. Nii võibki juhtuda, et kohalik kool peab võitlema selle kõrvale planeeritava prügila vastu.

1.2.2. Põletamine

Eestis nagu mujalgi Euroopa Liidus on jäätmete energeetiline kasutamine üks osa jäätme-käitlusest ja jäätmepoliitikast, mida suunavad vastavad eurodirektiivid. Jäätmehierarhia kohaselt tuleb eelkõige vähendada jäätmete teket ning suunata neid võimalikult rohkem taaskasutusse.

Seoses mitme olulise Euroopa Liidu Nõukogu ja Parlamendi direktiivi transponeerimisega Eesti õigusaktidesse on Eesti riigil tekkinud suured jäätmete taaskasutuse kohustused.

Jäätmete taaskasutus on ka jäätmete põletamine energia saamise eesmärgil. Ilma energiakasutusest ei ole Eesti Vabariigil võimalik täita kohustusi EL-i liikmesriigina. Olemasolevad põletusseadmed tuleb aga kohandada jäätmete põletusnõuetele vastavaks (jäätmepõletustehase ja koospõletustehase rajamise, kasutamise ja sulgemise nõuded) (Paist, Poobus, 2009, 2).

Jäätmete põletamine eeldab võrdlemisi üksikasjalist teavet jäätmete koostisest ja omadustest. Jäätmete kütusena kasutamiseks on vaja teada nende kütteväärtust, niiskuse- ja tuhasisaldust, tuha iseloomu, kahjulike ainete (kloor, väävel jne) sisaldust, tüki suurust, lendosade sisaldust, arvutusteks ka elementaarkoostist, see tähendab neidsamu suurusi, mis tavakütuste korral. (*Ibid.*, 2009, 2)

Tekstiilide kütteväärtus on võrreldes olmeprügiga väga palju kõrgem. Tekstiilide keskmine kütteväärtus on 17 450 kJ/kg (kuivalt kaalutud). Võrdluseks on paberil 16 750 kJ/kg, puidul 18 600 kJ/kg ja plastikul 32 500 kJ/kg. (Reinhart, 2004)

Suurel hulgal jäätmete põletamine toimub Eestis näiteks 2013. aasta juunis avatud Iru elektrijaama jäätmeenergiaplokis, kuid tekstiiljäätmetest satuvad sinna ainult need, mis leiduvad segaolmeprügis. Uues jäätmepõletusplokis kasutatakse aasta jooksul ära kuni 220 000 tonni Eestis liigiti kogumise järel üle jäävaid ning praegu prügilatesse ladestatavaid segaolmejäätmeid. (Iru) Kui põletamine oleks rõiva lõppfaas, siis rõiva keskkonnamõju oleks minimaalne, kuigi mõningal määral tuhka ja jääkprodukte tekib. Samal ajal see protsess sisestab süsteemi tagasi teatud koguses energiat, mis annab positiivse panuse toote olemusringi energia tasakaalule. (Aus, 2011, 114)

Samal ajal siiski oluline märkida, et segaolmeprügi ei vaja eelnevat töötlemist jäätmepõletusplokis põletamiseks, kuid tekstiiljäätmete põletuseks sealsed võimalused ei sobi. Seega vajaksid ka tekstiiljäätmed näiteks eeltötlust sorteerimise ja purustamise näol.

1.3. Tekstiiljäätmed

Üldiselt saab tekstiiljäätmed nende tekkimise alusel jagada kolmeks – tootmisjääde, tarbimiseelne jääde ning tarbimisjääde (Aus, 2011, 157). Järgnevalt on toodud nende olemus ning tekkimine.

1.3.1. Tootmisjääde

Tekstiilitööstuses on ketramis-, kudumis- ja viimistlusvabrikud. Tootmisjääke (ingl *production waste*) tekib tekstiilitööstuses nii kiudude, kangaste kui ka rõivaste tootmise käigus (vt foto 5).

Rõivaste valmistamisel tekkiv tootmisjääde koosneb erinevatest tekstiiljäätmetest:

- **Tekstiilist proovilapid** (*textile swatch waste*) on kanganäidiste ülejäägid.
- **Juurdelõikuse ja õblemise tekstiiljäätmed** (*cut-and-sew textile waste*) on rõiva tootmise käigus tekitatud tükikesed.
- **Kangarullide lõpud** (*end-of-roll textile waste*) on tekstiiljäätmed, mis on rõivatootmises kasutatavatel kangarullidel toodangust ülejäänud materjal.

- **Näidiste jäätmed** (*sampling yardage waste*) on proovirõivaste (näidiste) tootmisest üle jäänud näidismaterjali ülejääk tehases.
- **Kahjustatud tekstiilide jäätmed** (*damaged textile waste*) on kahjustada saanud lõpetamata, näiteks värvi- või trükidefektidega, tekstiilid.
- **Proovirõivaste jäätmed** (*clothing sample waste*) on disaini- või tootmisetapis osaliselt valminud või valmisrõivaste näidised, mida tarbijad pole kandnud. (Redress, 2013, 1-2)
- **Ületoodang** (*over-production*) on tekkinud tootmises, kas siis valel arvestamisel või ostjale paindlikkuse pakkumiseks.

Jäätmearuandluse infosüsteemist (JATS) selgub, et 2012. aastal koguti 540 tonni tekstiilijäätmeid (alguskoodiga 04 02) ja sellest ladestati prügilasse 440 tonni. Aasta varem koguti 704 tonni ning prügilatesse ladestati 472 tonni. Enne majanduslangust 2007. aastal koguti tekstiilijäätmeid 1590 tonni ja ladestati sellest 853 tonni ning 2008. aastal 1269 tonni ja sellest ladestati 962 tonni. 2006. aastal koguti aga poole rohkem võrreldes järgnevate aastatega – nimelt 2412 tonni ja ladestati 929 tonni. Statistikast ilmneb, et nii tekstiilijäätmete teke kui ka ladestamine Eestis on vähenenud, aga taaskasutamise osa mõningal määral suurenenud.

Siiski, palju tekib tööstuslikke tekstiilijäätmeid, mida ei kajastata sellises statistikas, kuna neid ei sorteerita ja seega läheb kirja olmeprügina. Hinnanguliselt võib see suurusjärg Toom Tekstiili andmetel olla 5000 tonni aastas.



Foto 5. Tööstuslikud tekstiilijäätmed Toom Tekstiili tehase juures. (Autori foto)

Uuenenud tarkvarad ning efektiivsemad paigutused võivad tekstiilmaterjalide raiskuminekut muidugi vähendada, ent praeguseni olemasolevate rõivatootmisprotsesside juures see väga palju ei säästa. Umbes 15% rõivasteks mõeldud kangast jääb juurdelõikustoa põrandale. Seda jäätmemäära on talutud üle kogu tööstusharu juba aastakümneid (Textile Exchange FastFacts, 2012, 1). Masstööstuses tekib tootmisjäätmeid väga suurel hulgal, aga Eestis ja üldse kogu Euroopas ei ole tootmisjäätmete probleem nii suur kui näiteks Aasias.

Enamik ülejääke masstööstuses on seotud:

- Lõigete paigutamise – arvutiprogrammide abil tehtud paigutused võimaldavad paigutuse pikkuse efektiivsuse viia kuni 85%-ni. Sealt edasi, servad ja kangarulli lõpud lähevad äraviskamisele.
- Ületootmisega, mis on riskide minimiseerimiseks vajalik igale tootmisettevõttele.

Selle tulemusena tekitavad ka kõige efektiivsemadki tootmisettevõtted kasutatavast kangast 10-20% jäätmeid, isegi kui materjal on kvaliteetne ning heade omadustega (Trash to Trend).

Rõivatööstuses tekkiv eelnevalt loetletud tootmisjääde on perspektiivikas sisend väärtustavaks taaskasutuseks – nii kvaliteedilt kui kvantiteedilt. Sobilikud on need ka seetõttu, et asuvad juba tootmise juures, st ei ole vaja lisatransporti ning teiseks, kasutamata tekstiilid on puhtad ning hügieenilisemad. (Aus, 2011, 50)

1.3.2. Tarbimiseelne jääde

Mood on see, mis põhjustab ületarbimist. Moe vahetumisel tahetakse midagi uut ja värsket. Ja mitte ainult rõivatööstuses, vaid juba ka tekstiili- ja mööblitööstuses. Rõivafirmadel on aastas mitmeid hooaegu, mil uued kollektsioonid välja tulevad ja mis tarbija tähelepanu köidavad. (Recycling in Textiles, 2006, 9)

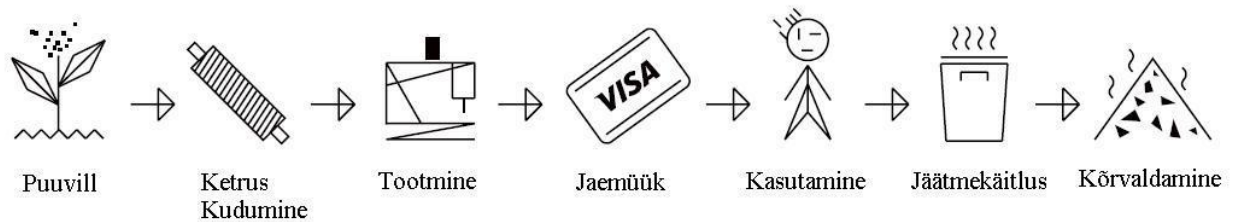
Seetõttu on tekkinud uut tüüpi jääde: müügi ülejäägid. Tarbimiseelsete tekstiiljätmete (ingl *pre-consumer waste*) alla kuuluvad nii ülejäägid poodidest ja tootmisest, kui ka defektiga tagastatud tooted, ning allhankena valminud rõivaste saadetised, mida ei ole erinevatel põhjustel tollist lunastatud. Tolli poolt konfiskeeritud piraattooted, mis üldiselt lähevad hävitamisele, moodustavad ühe osa tarbimiseelsetest jäätmetest (Aus, 2011, 49). Sellisel juhul jälgitakse ametnike poolt väga rangelt, kas kaup ikka muutub kasutuskõlbatuks.

Kuigi antud liiki tekstiiljätmeid tekib Eestis vähe, on neil globaalselt oluline osa tekstiiljätmete tekkimisel.

1.3.3. Tarbimisjääd

Tarbimisjääd (ingl k *post-consumer waste*) on jääd, mis on loodud ning kogutud pärast seda, kui tarbija on seda kasutanud ning seejärel ära visanud.

Tekstiiltoodete ja rõivaste olelusringis (vt joonis 2) moodustab tarbimine ainult ühe osa, mis mõjutab keskkonda. Peamiselt on selleks hooldamine – pesemine, pesuvahendite kasutamine, kuivatamine, triikimine.



Joonis 2. Tüüpilise rõivaeseme olelusringi peamised etapid. (Allikas: Aus, 2011, 30)

Kui tarbija tekstiiltoodet enam ei taha, on tal valida, kas ta saadab selle edasisse ringlusesse või viskab olmeprügisse, mille sisu suundub põletamisele või prügimäele.

- Teise ringi tekstiiljääd on ükskõik milline tekstiiljääd (nagu näiteks kodusisustus või mitte-rõiva ese), mida on kasutatud ja seejärel ära visatud.
- Teise ringi rõivajäätmed on rõivad või moeakسسuaarid, mida tarbijad on kasutanud ning seejärel ära visanud. (Redress, 2013, 2)

Maailmas on erinevaid ühinguid, organisatsioone ning ettevõtteid, kes koguvad tarbijatelt kasutatud tekstiiltooteid ning seejärel sorteerivad need ning suunavad edasi.

1.4. Tekstiilsed tootmisjätmed Eestis

Eesti olukorra kaardistamiseks küsitles autor siinseid tekstiiliettevõtteid ja uuris, kui palju neil tekib tekstiiljätmeid ning mida nad nendega teevad. Järgnevalt kahe ettevõtte näited – AS Wendre ja OÜ Linette Retail.

Pärnumaal tegutsev **AS Wendre** on rahvusvaheline ettevõte ning Euroopa juhtiv magamistarvete tootja. Lisaks Poolale ja Hiinale on neil ka Eestis kaks tootmisüksust – Pärnus ja Väandras. 2010. aastal said nad Eestis Aasta Taaskasutaja auhinna. Ettevõtte kodulehe andmeil taaskasutavad nad 96% oma jäätmetest, mida kinnitamata andmetel võib

tekkida 5-6 tonni päevas. Tootetehnoloogia juht, Karin Musta (vt intervjuu lisa 4) sõnul oli ja on ettevõtte eesmärk jätkuvalt ikkagi tekstiiljääde maksimaalselt ära kasutada. Seni tehti seda suures osas kasutamisel padjatäitena, ent nüüd seda toodet enam müügis pole. Siiski otsitakse pidevalt uusi kliente, kellele tekstiiljäätmest tooteid pakkuda.

Wendre tootmismahud on väga suured. 11 erinevat tootegruppi, millest peamist – tekid ja madratsid, toodetakse 1 100 000 tk/kuus. Ka teisi tooteid tehakse sadades tuhandetes.

Juurdelõikusprotsessi kui sellist neil ei ole. Õmblustoodetel toimub juurdelõikus kohapeal. Püürid patjadele tehakse Aasias, seega toimub juurdelõikus sealses tootmises.

Wendre tootmises kohapeal tekkivad jäätmed on kangas ja kiud, mis võimalusel sorteeritakse. Valdav osa on tekikantimisest tulnud lõikeservad, nn tekilõiked ja praaktoodang, millest ei saa täisväärtuslikku tekki või madratsit. Kiud kasutatakse protsessis uuesti, kangas läheb jäätmesse. Wendrel on paar müügiartiklit, patja, mille täiteks kasutatakse purustatud tekiääri, st tegu on puhta jäätmepadjaga. Lisaks otsivad nad jäätmevatiinile lõpptoodet ning turgu.

Prügimäele läheb tekstiiljääde, mis on täiesti kõlbmatu, kas siis väga määrdund, hallitanud, metallileiuga vms.

Linette Retail OÜ toodab naiste korsett- ning pesutooteid. Ettevõtte ajalugu ulatub 1940-ndatesse, kuid 2013. aastast kuulub ettevõtte Läti pesutootjale New Rosme. Hetkel asub neil suur tootmishoone Tallinnas, kus toimub nii Linette kaubamärgi toodete disain ja valmistamine kui ka Miss Mary of Sweden pesutoodete valmistamine. Ettevõttes töötab umbes 30 inimest ning tootmiskaht 30 000 tk/aastas. Juurdelõikus toimub kohapeal ning peamist liiki materjalitükid tekstiiljäätmeks on kangas, kangaga kaetud poroloon ning pits. Linette tegevjuhi, Marit Kuivoneni (vt intervjuu lisa 3) sõnul ei ole neil väga täpselt teada, kui suurel hulgal tekstiiljäätmekid tekib, ent pakub 2-3 %. Eraldi nad tekstiiljäätmekid ei sorteer, ja kõik suundub muu prügi hulgas prügilasse. Linette on aga näiteks teinud koostööd koolide, lasteaedade, MTÜ-dega, annetades neile vananenud või muul põhjusel kasutuskõlbmatuks muutunud materjale, mida on kasutatud näiteks väga vahvate kaltsuvaipade tootmiseks.

Wendre on väga hea eeskuju ka teistele, sest nemad kui suurettevõtte on suutnud oma jäätmete hulga viia minimaalseks. Linette väikest tekstiiljäätmekid hulka võib tegelikult põhjendada ka nende toodangu iseloomuga – pesutooted koosnevad nimelt väikestest detailidest, seega juurdelõikusel on võimalik olla efektiivne.

2. TEKSTIILJÄÄTMETE KÄITLEMINE

Käesolevas peatükis on põhjalikult seletatud tekstiilsete tarbimisjäätmete käitlemise tagamaid ning toodud näiteid Eestist ja Euroopast. Käitlemise all on mõeldud nii kokku kogumist kui ka sorteerimist.

Tarbimiseelsetele- ja tootmisjäätmetele põhjalikumalt alljärgnevates alampeatükkides ei keskenduta, vaid vaadeldakse tarbimisjäätmeid. Tarbimiseelsed jäätmed on väga sarnased tarbimisjäätmetega, seega võib neid vaadelda sarnaselt.

2.1. Tekstiiljäätmete kogumine

Tekstiiljäätmete kogumist teostavad enamasti kas äriühingud (riigi- või erasektori ettevõtted) või heategevusorganisatsioonid.

Kogumise süsteemid erinevad sõltuvalt sellest, kas leibkondadelt tulevaid tekstiiltooteid võtavad vastu kogumise ettevõtted või jäätmekäitluse ettevõtted, või on tekstiiljätmed toodud spetsiaalsesse kogumise kohtadesse. Esimene on tuntud kui kogumise süsteem (ingl k *collection*) – nagu seda on majapidamisjäätmete või suuremõduliste jäätmetega, ja traditsiooniline tekstiiltoodete kogumine tänavatel. Teine on tuntud kui ise kohaletoomise süsteem, ehk konteinerid kasutatud tekstiiltoodete jaoks on tehtud kättesaadavaks avalikuks kasutuseks. (Study on the selection of waste streams ..., 2010, 134)

Neli peamist allikat tekstiilsete tarbimisjäätmete kogumiseks Suurbritannias on näiteks:

- Tekstiilipangad (ingl k *textile banks*)
- Heategevuspoed (ingl k *charity shops*)
- Ukselt-uksele kogumine (ingl k *door-to-door collection*)
- Poodides kogumine (ingl k *in-store collection*) (Morley, 2013, 39)

Kogutud esemetel on tavaliselt kõrgem kvaliteet siis, kui koguja ning annetaja vahel on lähem kokkupuude. UK Textile Sorter andmetel saab enim rõivaid korduvkasutamiseks just ukselt-uksele kogumisega või heategevuspoodidest – umbes 70%. Tekstiilipankadest läheb pool

korduvkasutamiseks aga kõige rohkem ka jäätteks – kuskil 15%, seevastu ükselt-uksele kogudes ei lähe jäätteks midagi. Taaskasutamiseks läheb kuskil 30% kõikidest kogumiskohtadest. (*Ibid.*, 39)

Eestis on kogujaid tunduvalt vähem, ja tegutsetakse nii heategevuslikel, kui ka muudel eesmärkidel. Suurim on näiteks Humana, mis võtab vastu riideid, kodutekstiile ja jalanõusid ning teine on Uuskasutuskeskus, mis võtab vastu pea kõiki kasutatud esemeid. Ükselt-uksele kogumist Eestis ei leidu, kuid vaikselt hakkab rõivabrändide kaudu levima ka poodides kogumine.

Nõudlus erinevat liiki taaskasutatud tekstiilide järgi (peamiselt kasutatud rõivastele) on osutunud madala hinna juures stabiilseks. Tekstiilide taaskasutamise ning energia taastamise majanduslik elujõulisus on tugevalt mõjutatud kantavate toodete müümisest teise ringi (ingl k *second-hand*) rõivastena. Hoolimata kokkuostuhindade langusest, kasutatud rõivaste turg mängib jätkuvalt olulist rolli soovimatute tekstiilide prügilatest kõrvalejuhtimisel. (*Ibid.*, 137-138)

Sorteerimine stiili, suuruse, värvi ning materjali järgi nõuab ettevõttelt personaalseid ja loovaid lahendusi, et täita erinevaid nõudmisi. Pole samamoodi üllatav, et väärtustava taaskasutamise rakendamise alal domineerivad väikese ja keskmise suurusega ettevõtted (Kellock, 2014, 4). Väiksematel ettevõtetel on küll lihtsam oma tootmisprotsessi hoida kinnisena, kuid see ei tähenda, et suurettevõtete jaoks oleks see võimatu.

2.2. Tekstiiljäätmete sorteerimisprotsess

Mõiste „tekstiilmaterjal“ hõlmab kõiki materjale, mis on täielikult või enamjaolt valmistatud kiududest või karusnahast (Study on the selection of waste streams ..., 2010, 133).

Üldiselt võib tekstiilkiudude kasutusala jaotada kolme rühma:

- Rõivatekstiilid;
- Sisustus- ja kodutekstiilid
- Tehnilised tekstiilid, kus tekstiilkiudude põhifunktsiooniks on nt materjalide tugevdamine, püsivuse andmine, isoleerimine jne. (Boncamper, 2000, 18)

Jäätmekäitluse ettevõtetes sorteeritakse kasutatud tekstiiltooted tavaliselt käsitsi vastavalt nende kvaliteedile ning omadustele. Taaskasutamiseks peavad kasutatud tekstiilid olema

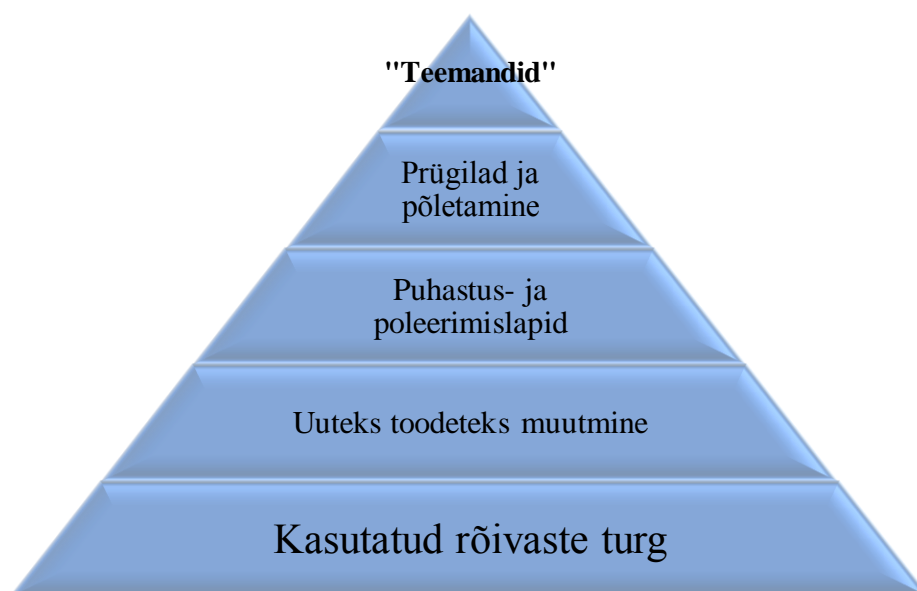
puhtad lisanditest (nagu näiteks nõõbid või lukud), mis vajadusel eemaldatakse käsitsi. Peale lisandite eemaldamist saadetakse tekstiiljätmed ümbertöötamiseks. (Study on the selection of waste streams ..., 2010, 133)

Põhiline sorteerimine toimub tekstiilsete tarbimisjäätmete hulgas, kuna neid koguneb väga palju ning väga erinevate omadustega. Tööstuslikud jäätmed sorteeritakse kas kohe tootmises või siis lähevad kõik kokku kogutuna edasi töötlemisele või hävitamisele. Tarbimiseelsete jäätmete sorteerimine saab toimuda sarnaselt tarbimisjäätmete või tööstuslike jäätmetega. Tihti neid müüakse ka kokkuostjatele, kes nendega edasi kauplevad.

2.2.1. Tekstiilsete tarbimisjäätmete sorteerimine

Olenevalt ettevõttest on tekstiiltoodete kogumine ja sorteerimine erinev. Sorteerimiskeskustes algab see tavaliselt kerg-, pealisrõivaste ja kodutekstiilide eraldamisest. Seejärel liigiti ja ka väärtuse järgi – nn „teemandid“ („diamonds“) pannakse kõrvale.

J.M. Hawley artiklis „*Understanding and improving textile recycling: a systems perspective*“ on toodud sorteeritud tekstiiltoodete taaskasutamise jaotumine erinevate valdkondade vahel. Tekstiiltoodete taaskasutamise sorteerimise kategooriad on toodud alljärgnevas püramiidmudelil.



Joonis 3. Püramiidmudel tekstiiltoodete taaskasutamise kategooriatest. (Hawley, 2006a, 187)

Suurim hulk sorteeritud tekstiiltoodetest (48%) läheb kasutatud rõivaste turule, peamiselt arengumaadesse või katastroofiabiks. Tekstiiltoodete hulk, mis võiks olla järjest suurem, on

uuteks toodeteks muutmine (29%), olgu see siis kanga muutmine kiuks või rõiva ümberdisainimine. See protsess esindab väärtusliku kiu prügilast päästmist ja nii majanduslikku kui ka keskkondlikku kokkuhoidu. Riided, mis on väga kulunud, lähevad tööstustesse puhastuslappideks (17%). Need on enamjaolt vanad T-särgid, kuna puuvill imab hästi vedelikku. (Hawley, 2006a, 14-16)

Osa sorteeritud tekstiiltoodetest (7%) leiab oma lõpu kas prügilates või põletamisel. Sorteerijad töötavad muidugi kõvasti, et vältida toodete prügilasse saatmist nii keskkondlikel kui ka majanduslikel põhjustel. Iga kilo eest, mis ladestatakse prügilasse, peab maksma. (*Ibid.*, 16)

Tekstiilide põletamist energia tootmiseks tehakse samuti, kuigi saastenaütajad ületavad praegu veel rahuldavad piirid. Kasutatud tekstiilid alternatiivse kütuseallikana on enam levinud rohkem Euroopas kui Ameerikas. (*Ibid.*, 16)

Püramiidmudeli kõige väiksema ent väärtuslikuma osa moodustavad „teemandid“ (1-2%). Need on leiud, mille turuväärtus on kõrge ja mille pealt paljud kogumis- ja sorteerimisettevõtted teenivad enamiku oma kasumist. „Teemandid“ on alguses küll „lihvimata“, kuid peale puhastamist, pressimist ning pakkimist võib nende turuväärtus tõusta väga kõrgele. „Teemandite“ alla kuuluvad näiteks kõrgmoe (pr k *haute couture*) riided ja aksessuaarid, disainerite või teatud brändide vanemad kollektsioonid ja ainueksemplarid, luksuslikud kiud (nt kaamelikarv või kašmiir), *vintage*-riided. (Hawley, 2006a, 16-18)

“Kuskil maailmas on proovitud inimest masinaga asendada,” seletab Humana Sorteerimiskeskuse endine tegevjuht Eve Piibeleht, “aga aparaat suudab küll eristada pükse seelikust, ent seda, mis on moes või väärtuslik, masin mõista ei suuda.” Ei suuda ka iga inimene. Näiteks mõni katseajaga töötaja ei õpigi trikooriidel ja puuvillasel vahet tegema. Kuna töötasu kujuneb n-ö tükitöö alusel, siis parimad tüdrukud suudavad päevas kuni poolteist tonni kehakatteid läbi vaadata. (Jõgeda, 2013)

Üks konsortsium, kes on proovinud automaatset sorteerijat välja arendada, on Hollandis tegutsev Textiles for Textiles (T4T). Masin sorteeriks tarbimisjärgseid tekstiiljätmeid nende kiusisalduse, värvi või mõne muu omaduse järgi. Sorteerimine põhineks NIR-spektroskoopiaal ning T4T poolt välja arendatud sorteerimise algoritmidel (Textiles 4 Textiles). Siiski on mõne aasta tagune arendus jäänud seisma või vähemasti edasine info puudub. Tõsiasi on see, et taolise masina hind oleks väga kõrge ning tasuks end ära suurtes ettevõtetes. Samas I:Collecti ühe juhi, Paul Doertenbachiga peetud intervjuust selgus, et ka nemad tutvusid automaatse

sorteerimismasinaga, kuid kahjuks ei näinud nad selles potentsiaali – esiteks see sorteeris aeglaselt (umbes 3 toodet minutis) ning teiseks ei suutnud kindlaks teha erinevate kiudude sisaldust ning osakaalu materjalides.

2.3. Euroopa tekstiiljätmete käitlejad

Globaalse ja innovaatilise **I:Collecti** tegevus toimub kogumisest taaskasutamiseni, tarbekaubad sorteeritakse uuestikandmise või ümbertöötlemise järgi ning pannakse taas kasutusse. Nende kogumise süsteem on lihtne, mugav, tõhus ja keskkonnasõbralik, nagu võib lugeda ettevõtte koduleheküljelt.

I:Collect AG emafirma on SOEX Group, mis on maailma suurim tekstiiltoodete sorteerimise ja taaskasutamise ühendus, olles esindatud ümbertöötlemise ja turustamise paikades üle maailma. I:CO peakontor asub Šveitsis.

I:CO (foto 6) nimi „*I collect*“ tähendab „Mina kogun“. Ettevõtte pakub infrastruktuuri kasutatud tekstiilide väärtusliku tooraine ringlusesse võtmise tagamiseks ning suletud tootmistsükklisse jäämiseks (ingl k *closed loop production cycle*).



Foto 6. I:Collecti logo. (Allikas: presseportal.de)

SOEX Group'il on enam kui 2000 töötajat üle maailma ja ettevõtte töötleb ümber üle 700 tonni kasutatud esemete iga päev enam kui 85 riigis. Igas riigis, kus I:CO kogub tekstiiltooteid ja jalanõusid, kehtib järgnev reegel: ehitatakse ümbertöötlemise tehas, kui kasutatud esemete hulk ületab 500 tonni päevas. Positiivne tulemus on muidugi ka uute töökohtade teke. I:Collecti tegevust ning eesmärke selgitas autorile ka Paul Doertenbach, kes on I:CO *Global Account Manager* (vt intervjuu lisa 2).

I:CO kastidesse (vt foto 7) ja kogumiskohtadesse on oodatud nii meeste, naiste kui ka laste rõivad, nahk- ja karusnahktooted, pesu ning sokid, vööd ja kotid, voodipesu ja muud kodutekstiilid. I:CO korraldab nende keskkonnasõbraliku ära viimise, sorteerimise ning taaskasutamise. See loob aluse täielikuks ressursside taaskasutamiseks. Eesmärgiks on ühendada kõik kogutud tekstiiltooted ning jalanõud taaskasutamise protsessi 2020. aastaks, samal ajal kõrvaldades jäätmed täielikult.



Foto 7. I:Collecti kogumiskastid jalanõudele ja rõivastele (Allikas: I:Collect koduleht)

Koostöö laienemise ning vastuvõetavate koguste suurendamise eesmärgil on I:Collectil ka kõrgekvaliteetne teenus I:CO Blue, mille olulisust rõhutab ka Paul Doertenbach. See spetsiaalne teenus võimaldab tootja ja jaemüüja ülejääkide nii poes kui laos, kangarullide, näidiste, tagastuste ja kahjustatud kaupade keskkonnateadlikku ja konfidentsiaalset käitlemist. Vastu võetakse ja käsitletakse rõivaid, jalatseid, aksessuaare, käekotte, kodutekstiile jne.

Pärast kogumist on teine oluline etapp kasutatud tekstiiltoodete ning jalanõude sorteerimine nende väärtuse järgi. Hetkel jagatakse tooted käsitsi umbes 350 erinevasse kategooriasse.

Iga rõivaese ning jalatsipaar töödeldakse vastavalt Euroopa Liidu ja Põhja-Ameerika õiguslikele suunistele, samuti kõrgete moraali- ning eetikastandardite ja praeguse I:Collecti oskusteabe alusel.

I:Collect erinevad rakendused väärtuse järgi sorteeritud toodetele:

Korduskasutus – kantavad rõivad müüakse kasutatud rõivasteks.

Taaskasutamine – esmalt muudetakse tekstiiltooted, mida pole võimalik enam kanda, eritoodeteks. Näiteks ühevärvilised T-särgid või pluusid muudetakse puhastuslappideks. Vanad tekstiiltooted, mis ei ole sobilikud uute riiete tootmiseks, võib muuta taaskasutatud

kiududeks ja lausmaterjalideks. Need on siis kasutatud isolatsioonimaterjalina erinevates valdkondades, põhiliselt autotööstuses.

Väärtustav taaskasutamine – käsitletav toode muudetakse uueks tooteks, mille kvaliteet on kõrgem või vähemalt sama. Vanade tekstiiltoodete ja jalanõude osad saab täielikult taaskasutada. Töötlamine, käsitlemine ja tagastamine algsele tootjale või uuele tootjale, kes tagab 100% materjali kasutamise lakkamatus ringluses s.o suletud ringis taaskasutamise

Praeguseks on võimalik juba 30% kogutud vanadest esemetest ümbertöödelda, ning see hulk on kasvamas. Ümbertöödeldud tekstiilmaterjale kasutatakse näiteks isolatsioonimaterjalina ehituses, autotööstuses, täitematerjalina pehmemööblis, mänguasjades; jalanõusid muudetakse põrandakateteks, võtmehoidjateks, kaitsvateks pakenditeks jm.

Jalanõude ümbertöötlemise protsessi arendamisega on tegelenud Loughborough Ülikooli *Innovative Manufacturing and Construction Research Centre* (IMCRC), kelle kümne aasta pikkust uurimisprogrammi rahastas *Engineering and Physical Sciences Research Council* (EPSRC). Paul Doertenbach sõnul on nad tegemas koostööd ka I:Collectiga, et uuendusliku tehnoloogia abil jalanõude taaskasutamise võimalusi parandada. Süsteem võimaldab granuleerida ning õhuliikumise abil eraldada nahka, plastvahtu, ja kummi niiviisi, et neid saab korduskasutada laias valikus toodetes – mänguväljakute pinnakattest kuni uute jalanõudeni välja.

Maailma turuhind riieele ja jalanõudele kilogrammi kohta krediteeritakse I:CO partnerile *online*-konto kaudu. Summad makstakse välja I:CO partnerile või annetatakse määratud heategevuseks. Kulud ja keskkonnateadlik koostöö vähendavad I:CO üldisi tegevuskulusid, näiteks kogutud kaupade logistika läbi firma sisemise tarnesüsteemi.

Lisaks sellele, et I:CO teeb head planeedile, on ettevõtte liitunud Charity Stariga. See on uuenduslik heategevuslik organisatsioon, mis võimaldab oma klientidel otsustada, milliseid abivajajaid nad soovivad toetada. Nad hääletavad olemasolevate projektide vahel või nimetavad heategevusliku projekti, mis saaks kasu nende enda kogukonnas.

2.4. Eesti tekstiiljätmete käitlejad

Eesti tekstiilitööstus on liiga väike, et siin saaksid tegutseda erinevat liiki tekstiiljätmete kogujad. Euroopa tootmismahud pole samuti võrreldavad Aasiaga. Siiski on mitmeid heategevuslikke organisatsioone, kes tegelevad kasutatud rõivaste käitlemisega. Suurim

kindlasti on Humana Eesti, kuid aktiivselt tegelevad ka Uuskasutuskeskus, MTÜ Riidepunkt ning mõned teised väiksemad heategevusorganisatsioonid. Järgnevalt tutvustatud Humana Eesti ning Uuskasutuskeskuse tegevust.

Eesti suurim kasutatud rõivaste ja tekstiiltoodete koguja ning sorteerija on **Humana Estonia**, mis on loodud 2000. aastal Soome sõsarorganisatsiooni UFF Finland ja Leedu sõsarorganisatsiooni poolt. Rõivad ja jalanõud jõuavad Eesti tarbijateni peamiselt Humana People to People organisatsiooni kuuluvate ühenduste kaudu Skandinaaviast ja mujalt Euroopast.

Humana rahvusvahelisse liikumisse kuulub 35 organisatsiooni, mis tegutsevad kokku 43-s riigis. Nende tegevusvaldkonnad Euroopas ja Põhja-Ameerikas on kasutatud rõivaste kogumine, sorteerimine ning müük, aga ka keskkonna- ja maailmahariduse andmine. Aafrikas, Lõuna-Ameerikas ja Aasias on aktiivsed peamiselt haridus-, tervishoiu- ning keskkonnaprogrammid. (humanae.ee)

OÜ Humana Sorteermiskeskus (vt foto 8 ja 9) tegutseb Tallinna piiril Laagris 2001. aastast. Selle 6000-ruutmeetrisel pinnal sorteerib 100 töötajat igapäevaselt tonni jagu rõivaid. (Ärileht, 2012)



Foto 8. Humana Sorteermiskeskus (Foto: Andres Putting, Delfi/Eesti Ajalehed)

Nädalas tuleb sisse 25 kaubaauto jagu kaupa. Sorteeritakse 28 kategooriasse. Väike osa, vaevalt viiendik jõuab Eestis poodidesse, aga ligi 40 protsenti kraamist, mis on siiski veel kantav, kuid mille peale ilmselt Eesti tarbija nina kirtsutaks, läheb Aafrikasse. Ülejäänud, mis üldse selga panna ei kannata, müüakse maha näiteks Pakistanis või Indiasse kilohinnaga 1–2 euro senti. (Jõgeda, 2013)



Foto 9. Humana Sorteerimiskeskus (Foto: Andres Putting, Delfi/Eesti Ajalehed)

Alates 2007. aastast on Humana poodides kogumiskastid, kuhu inimesed võivad viia endal üle jäänud rõivad ja jalatsid. Kui esimesel aastal kogunes 30 tonni, siis 2012. aastaks juba kaheksa korda rohkem – 245 tonni riideesemeid. Kuigi rõivaid on Humana kauplustes vastu võetud varemgi, on kogumiskastide idee võetud üle teiste riikide kogemustest, näitamaks inimestele, et nendepoolsed annetused on väga oodatud. (humanae.ee)

Lisaks soetas ja paigaldas Tallinna jäätmekeskus linnaruumi 22 konteinerit, mille tühendamise eest vastutab samuti Humana Sorteerimiskeskus, eesmärgiga koguda inimestelt kokku ülearuseks muutunud tekstiilmaterjale, rõivaid, jalanõusid ja mänguasju ning suunata need uuesti kasutusse. (Gnadenteich, 2014)

MTÜ Uuskasutus, tuntud kui **Uuskasutuskeskus** (vt foto 10), on 2004. aastal Heateo Sihtasutuse, Eestimaa Looduse Fondi, SA Caritas ja kahe eraisiku, Rasmus Raski ja Priit Mikelsaare poolt ellu kutsutud isemajandav sotsiaalne ettevõtte, mille eesmärgiks on saata kasutatud asjad ringlusesse ning muuta uuskasutamine lihtsasti kättesaadavaks ja igapäevaseks kõikidele Eesti inimestele. (Uuskasutuskeskus)



Foto 10. Uuskasutuskeskus Tallinnas. (Allikas: uuskasutus.ee)

Uuskasutuskeskus Tallinnas kogub lisaks kasutatud asjadele ka kasutatud rõivaid ning tekstiiltooteid. Nende andmetel saatsid nad 2010. aastal 49 tonni tekstiiltooteid tagasi ringlusesse (sealhulgas 14 tonni uuesti müüdud, 35 tonni heategevuseks ning käsitööks ja siis 1 tonn ära viskamiseks) (Aus, 2011, 48). 2013. aastal, samuti nende andmetel, saatsid nad ringlusesse ligi 150 tonni tekstiili, millest ligikaudu 50 tonni läbi müügi, 95 tonni läbi annetuste ja 5 tonni prügisse.

Kasutatud rõivaste ekspordi mõju arengumaadele

Mõned (Tranberg-Hansen, 2000) on arutlenud selle üle, et rõivaste eksport arengumaadesse seab ohtu erinevate kultuuride traditsioonilised rõivad ning võib ohustada alles arenemisjärgus tekstiili- ja rõivatööstuseid sealsetes riikides (Hawley, 2006a, 188).

Paljud Aafrika riigid on tuntud oma huvitavate rõivaste poolest – kirjud kangad, huvitavad mustrid ning palju käsitööd. Praegu käiakse enamjaolt meilegi tuntud logodega kaetud rõivastes ning jalanõudes. Ja seda üldsegi mitte vastumeelselt, sest kandes läänelikumaid rõivad, tunnevad kohalikud ennast ka mõnes mõttes paremini. Ainukesena külas Michael Jacksoni pildiga T-särki kandev poiss tunneb ennast osana Ameerika kultuurist (Mark, 2012). Siiski, kui Euroopast ning Ameerikast kogutud rõivad, mis suunduvad heategevusorganisatsioonide kaudu Aafrikasse näikse tegevat head, on see, et kohalikud tekstiiliettevõtted on suletud ning käsitöö asemel kaubeldakse rõivastega (Henderson, 2013).

Mõningate arvamuste kohaselt annetatud rõivad mitte ei aita, vaid hoopis kaotavad tekstiili valdkonnas töökohti ning süvendavad inimeste vaesust. Sealhulgas valmistab suurt muret ka kasutatud rõivaste käitlemine ning kõrvaldamine. Sealsetes oludes liiguvad need taaskasutamise asemel enamasti prügimäele ehk siis hiigelhunnikutesse, kuhu prügi

ladestatakse ilma igasuguse kontrolli või piiranguta. Taolise olukorra leevendamiseks on näiteks I:Collect koostöös kohalike jäätmekäitluse ettevõtetega asunud ka osades Aafrika riikides kasutatud rõivaid koguma – seal aga on kastidesse oodatud nii tekstiiltooted kui ka vana elektroonika. Nimelt peamine on, et kogutud kaup jääks lihtsalt puhtaks ja kuivaks. Paul Doertenbachi sõnul on neil juba 2000 kogumiskasti Nairobis, Keenias (intervjuu töö lisas).

Kuigi kasutatud rõivaste ekspordi mõju erinevate riikide traditsioonidele ning majandusele on kindlasti teema, mida tuleks arvesse võtta, siis kantavad, kliimaga sobivad ning taskukohased rõivad (vt foto 11) on väärtuslik kaup enamikule rahvastikust vähem arenenud maades. Väljakutse aga rõivaste eksportijatele on näiteks suuruste erinevus suuremate eurooplaste ning ameeriklastega võrreldes importriikide madala sissetulekuga kodanikega. Lisaks, peamiselt on kasutatud rõivaste hulgas tooted naistele, kuid suurem nõudlus on just meeste rõivastele. Paljudes riikides on veel säilinud kultuurinormid, mis nõuavad naistelt traditsioonilise rõivastuse kandmist, aga mehed on liikumas läänelikuma riietumise stiili suunas. (Hawley, 2006a, 188)

Sellest järelduvalt on näha, et probleemne võib olla ka üks lahendusena pakutud variant tekstiiljäätmete hulgatele, ja et kõik taaskasutamise variandid tuleb erinevatest osapooltest lähtuvalt läbi mõelda. Jäätmeprobleemi lahendamine ei ole pelgalt selle asukoha muutmine, vaid sügavam lähenemine olukorrale ning võimalustele erinevates regioonides.



Foto 11. Kasutatud rõivaste turg Nigeerias. (Autor: Monica Mark, The Guardian)

2.5. Kogumiskampaniad brändide poolt

Paljud suurbrändid on mõistnud, et nende võimuses on muuta oma tegevust jätkusuutlikumaks ja seeläbi mõjutada ka tarbijate käitumist.

Soovimatute rõivaste „tagasi võtmise“ (ingl k „take back“) programmid on muutumas populaarseks teemaks jätkusuutlikus moes. Kiirmoebrändid, nagu näiteks H&M, M&S, Esprit ja Uniqlo, on paigutanud selleks oma poodidesse kastid, et julgustada kliente kulunud või kappi seisma jäänud rõivaid tagastama. (ReDress, 2013, 13)

Inglise suurfirma Marks&Spenceri „M&S Shwopping“ või Rootsi rõivabrändi Hennes&Mauritz algatatud kampaniad pakuvad lihtsat moodust, kuidas tarbija saab oma vanad ja soovimatud rõivad lihtsalt ära anda. Shwopping toimib koostöös heategevusorganisatsiooniga Oxfam alates 2012. aasta aprillist. Tagastamine on loomulikult tasuta ning Inglismaal antakse selle eest ka kupong, mille väärtuses saab M&S poodidest osta. (Marks & Spencer)

Märtsis 2013. aastal, suuruselt teine maailma suurim rõivabränd H&M tutvustas rõivaste kogumise kaste oma 1500 poes. Kliendid saavad H&Mi kauplustes asuvatesse kogumiskastidesse tuua kõik oma vanad rõivad, seejuures pole oluline ei antud rõivaesemete bränd ega ka seisukord. (H&M tunnustab...)



Foto 12. H&M kogumiskast Jaapanis, Tokyos. (Autor: Daisuke Ikuta)

Edasi jõudsid kogumiskastid ka kõikidesse kauplustesse. Jaapanis (vt foto 12) olid nad näiteks koostöös I:Collectiga ühed esimesed, kes sellist kogumist alustasid (Ikuta, 2013). H&M jätkusuutlikkuse projektijuht Cecilia Brannsten sõnul soovivad nad klientide mõtteviisi muuta, et nad näeksid vanu rõivaid ressursi, mitte prügina, ning ei laseks neil kapi põhja kuhjuda. (Balch, 2013)

Tagastamise eest pakub H&M tänutäheks, olenevalt riigist, kas sooduskupongi või allahindlusprotsendi ostult. Kogu võimalik rõivastekogumisalगतusest saadud tulu annetatakse H&M Conscious fondile ning on sihtotstarbeliselt suunatud tekstiilkiudude taasingluse innovatsiooniprojektidele. Lisaks sellele annetab H&M igalt algatusega Eestis kogutud rõivakilogrammilt 0,02 eurot UNICEF Eestile. H&Mi koostööpartner I:Collect on loonud muuhulgas ka veebilehe <http://hm.charitystar.com/>, mis sisaldab infot igas riigis kokku kogutud rõivaste hulga ning vastavatele heategevuslikele organisatsioonidele toetuseks laekunud summade suurusjärgude kohta. (H&M tunnustab...)

2014. aasta kevadeks on H&M kogunud üle 5 miljoni tonni kasutatud rõivaid oma poodides üle maailma (CharityStar). Edasi müübki H&M annetatud rõivad I:Collectile, kes taaskasutab neid edasi (Balch, 2013).

“See algatus on suunatud eeskätt keskkonnale. Lühemas perspektiivis on meil selge visioon vältida raiskamist ja vähendada prügimäele sattuvate jäätmete kogust. Pikemas perspektiivis soovime aga leida lahenduse, mis võimaldaks kõikide tekstiilkiudude ümbertöötlemist ning taaskasutust,” ütleb H&Mi tegevdirektor Karl-Johan Persson. (H&M tunnustab...)

Tarbijate järjest suurenev keskkonnateadlikkus ning neile pakutav kasutatud rõivaste tagastamise võimalus viib aga selleni, et üha rohkem tuleb leida ka viise, mida tekstiiljäätmetega edasi teha (Oakdene Hollins, 2013).

3. TEKSTIILMATERJALIDE ÜMBERTÖÖTLEMINE

Käesolevas peatükis räägitakse tekstiilmaterjalide ringlusesse võtmisest, selle majanduslikust ja keskkondlikust kasust. Samuti käsitletakse erinevaid ümbertöötlemise mõisteid ja praktikaid. Peatüki teises pooles tuuakse välja looduslikud ja keemilised tekstiilkiud ning võimalused nende ümbertöötlemiseks. Oluline on ka peatüki lõpus asuv näide kiudude ümbertöötlemisest Toom Tekstiilis.

3.1. Tekstiilmaterjalide ringlusesse võtmine

Tekstiilmaterjalide uuesti ringlusesse võtmine pakub nii keskkondlikku kui majanduslikku kasu:

- Vähendab vajadust prügilate järgi: teatud sünteetilisest kiust tooted ei lagune, samal ajal kui naturaalsed kiud (näiteks vill) lagunevad, ent toodavad metaani, mis soodustavad globaalset soojenemist.
- Vähendab survet esmastele ressurssidele (ingl k *virgin resources*). See hõlmab nii traditsiooniliselt kasutatavaid kiudusid, nagu puuvill või vill, kui ka naftat ning teisi kemikaale, mida kasutatakse sünteetiliste kiudude valmistamiseks.
- Vähendab saastamist ja samuti vee- ning energiakulu.
- Vähendab nõudlust värvainetele ja kinnititele. See omakorda vähendab mitmeid probleeme, mis on põhjustatud nende kasutamise ja tootmisega. (BIR)

Tekstiiltoodete kiuline koostis annab ümbertöötlemiseks võimalusi, aga ka piirab neid. Tekstiilmaterjalide edasiste taaskasutamise lahenduste otsimine põhineb kiududel, millest toode on valmistatud. Vastasel korral ei ole võimalik garanteerida toote vastavust nõuetele, mis on uuele soovitud tootele pandud. Teisalt on olulised ka taaskasutatava toote päritolu, viimistlus ja valmistamine.

Taaskasutamine tähendab teise kasutusviisi leidmist olemasolevale rõivale. Tekstiiltoodete puhul see mõnikord tähendab ka jäätmete muundamist korduskasutatavaks materjaliks. Rõivaste taaskasutamine üldiselt on uue kasutusviisi või kasutaja leidmine, viies toode uuesti etappi, kus algab jaemüük. Seetõttu taaskasutamise ring lõpeb tarneahela lõpus ning siseneb

uuesti turule läbi heategevusasutuste ja kogumispunktide. Tekstiilmaterjalide taaskasutamise protsess võib sisaldada ka kvaliteetsete materjalide purustamist või jahvatamist nende algsesse puhtaimasse olekusse. Taaskasutamise tehnoloogiaid peetakse oluliseks ka võitluses tooraine vähesuse vastu: need pakuvad ettevõtetele uusi võimalusi, kuidas hallata oma tooraine tarnimist. (Kellock, 2014, 3)

Mitte väga kauges minevikus esitas moetööstus neli-viis kollektiooni aastas. Täna on aga globaliseerunud ning väga konkurentsivõimeline moetööstus viinud hinnad nii madalale, et paljude tarbijate jaoks on riietus muutunud ühekordselt tarbitavaks kaubaks. Enamasti viidatud kui „kiirmood“, on see taskukohane rõivastus suunatud peamiselt noortele ja panustab rahuldatusse tarbimiskultuuri, jättes maha „saastatud jalajälje“ (ingl k („*pollutant footprint*“) rõiva tootmisahela iga lüli juurde ning hunnikute viisi kasutatud rõivaid. (Claudio, 2007)

Suurtes ostukeskustes nii Ameerikas kui ka Euroopas esineb kiirmoebrändide poolt pakutav „ühekordne kõrgmood“ (ingl k „*disposable couture*“) hindade juures, mis teeb ostmise ahvatlevaks ja äraviskamise valutuks. (*Ibid.*, 2007).

Rõivad tänasel turul on erinevad nendest, mis olid mitmeid aastakümneid tagasi ja mitte ainult disainilt vaid ka kiusisalduselt. Peale seda kui sünteetilised kiud tulid turule 20. sajandil, muutus tekstiilmaterjalide taaskasutamine keerulisemaks kahe peamise probleemi tõttu: (a) kiu tugevus muutis selle purustamise ja „avamise“ raskemaks ning (b) kiusegud muutsid liigiti sorteerimise keerulisemaks. Sellest hoolimata, taaskasutustööstus peab toime tulema kõigega, mida moetööstus tekitab. (Hawley, 2006a, 182)

On laialt teada, et keskkonnaalane teadlikkus on tõusuteel. Edwards (2005) viitab sellele sügavale muutusele kui jätkusuutlikkuse revolutsioonile. Võttes arvesse tekstiiltoodete ja rõivaste taaskasutust ja protsesse, mida kasutatakse nende olelusringis alates kiust kuni tarbimiseni ja käitlemiseni, on ilmne, et see mõjutab paljusid üksuseid, ja aitab kaasa, laiemas mõttes, kaasaegse kultuuri sotsiaalsele vastutusele (*Ibid.*, 179).

Anglo Recycling Technology tegevdirektor Simon K. Macaluray keskendus oma uuringus „*Use of Waste as Raw Materials: Efficient Recycling Techniques*“ madala väärtusega jäätmetele ning nende võimalikele kasutusaladele. Seal tõi ta välja, et ümbetöödeldud toodetele lisandväärtuse andmine võimaldaks ettevõtetel kasvada ning areneda selles valdkonnas (Ecotextiles, 2007, 33-35).

Hong Kongis tegutseb heategevusorganisatsioon ReDress, mille üks eesmärk on arendada keskkonnasäästlikkust ning sotsiaalset jätkusuutlikkust moetööstuses. Nad korraldavad selleks jätkusuutliku moe showsid, näituseid, võistluseid, seminare ning teavitustegevusi meedias. 2011. aasta alguses korraldas ReDress küsitluse, et uurida disainerite arusaamasid ning tavasid, mis on seotud jätkusuutlike tekstiilmaterjalide hankimisega Hiinast. Küsitlusele vastas kokku 114 inimest, enamik töötas väiksemates moemajades, peamiselt Euroopas, kuid ka Põhja-Ameerikas ning Aasias ja ostis ise tekstiilmaterjale sisse. Mõningad tulemused, mis küsitlusest selgusid on toodud järgnevalt:

- Orgaaniline puuvill on kõige sagedamini hangitud jätkusuutlik tekstiilmaterjal;
- 59,6% vastanutest pole kunagi hankinud Hiinast jätkusuutlikke tekstiilmaterjale, sest
 - Vähene juurdepääs usaldusväärsele teabele;
 - Vähe õiglase kaubanduse ja tööeetika rakendamist;
 - Vähene jälgitavus (ingl k *traceability*);
- Orgaaniline puuvill ja bambus on kõige sagedamini hangitud jätkusuutlikud tekstiilmaterjalid Hiinast;
- Esilekerkivate trendidena nähakse taaskasutatud, taastuvaid ja orgaanilisi kiudusid.

Seega näitab ka ReDress küsitlus, et nõudlus taaskasutatud (ringlusesse võetud) kiududele ning taastuvatele ja orgaanilistele kiududele on kasvav.

Ettevõtetel on võimalik taaskasutades teenida suuremat kasumit, kuna nad saavad vältida makse, mida võetakse jäätmete ladestamise eest prügilates. Samuti panustavad nad ettevõtte hea maine saavutamisse, olles keskkonnateadlikud, annetades heategevusorganisatsioonidele ja seeläbi samuti abivajajatele erinevates maailmajagudes. (Hawley, 2006a, 179-180)

Indiviidide jaoks mängivad tekstiiltoodete taaskasutamisel suurt rolli näiteks kohalik jäätmepoliitika, mugavus rõivaid taaskasutuskeskustesse viia ning teda ümbritsevate inimeste suhtumine vanade ning soovimatute rõivaste taaskasutusse (*Ibid.*, 181). Eestis võib näha ringkonniti, kuidas suhtutakse rõivaste ja tekstiilide taaskasutamisse. Teatud inimeste hulgas on see populaarne, et disainitakse oma rõivaid ümber, vahetatakse tuttavatega, müüakse kirbuturgudel, laatadel või teatud lehtedel Internetis, otsitakse põnevaid leide kasutatud rõivaste poodidest või uuskasutuskeskustest. Teisalt jällegi on palju inimesi, kes põhimõtteliselt ei pane selga varem kellegi teise poolt kantud rõivaid. Mis puutub aga rõivaste ja kodutekstiilide käitlemisse, siis inimeste teadlikkus võiks olla parem. Linnas elades leidub

rohkem kohti, kuhu viia vanad tekstiiltooted, kuid maapiirkondades kogumiskohti napib ning seetõttu leiavad oma tee prügikasti või põletamisele.

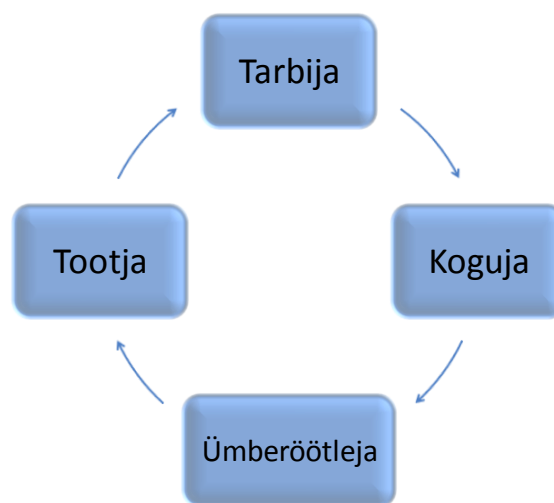
Materjalide ringlusesse võtmise ehk kiudude ümbertöötlemise protsesse on nimetatud erinevalt ning nende eestikeelsed nimetused võiksid olla:

- Avatud ümbertöötlus (ingl k *open recycling*);
- Uuesti kasutusele võtmine (ingl k *reclamation*);
- Ümbertöötlemine, ringlusesse võtmine (ingl k *recycling, reprocessing*).

Kuigi nende idee ja eesmärk on sarnane, vaatleme neid ka lähemalt. Teiseks võib ümbertöötlemise käigus kiudude väärtus kas tõusta või kahaneda (vt ptk 3.6 – Väärtustav taaskasutus).

3.2. Suletud ringis taaskasutamine

Üks variant rõivaste poolt tekitatavaid kahjusid vähendada, on nende olelusring sulgeda. Suletud ringis rõivaste taaskasutamine (ingl k *closed-loop recycling*) on toodete pidev ringlus, seetähendab, et korduskasutamise või töötlemise abil on toode kasutuses ja kasutamise lõpus leiab see ringlusesse võtmise abil taas kasutust.



Joonis 4. Suletud ringis taaskasutamine. (Autori koostatud)

Suletud ringis taaskasutamine (vt joonis 4) oli tuntud juba enne praegu domineerivaid avatud ahela rakendusi (ingl k *open-loop applications*). Teemat on põhjalikumalt uurinud Oakdene Hollins – uuringute ning konsulteerimise ettevõtte, mis aitab liikuda jätkusuutlikuma tootmise ning toodete poole.

Oakdene Hollinsi (2013) poolt läbiviidud uurimuses hinnatakse seda, kuidas suletud ringis kiudude taaskasutamine võimaldab tarbimisjärgseid rõivaid taaskord kiuks (ingl k *refibrising*), lõngaks ning omakorda uueks rõivaks luua. Analüüsitakse ka tulevikuvõimalusi. Suletud ringis taaskasutamise protsessid võivad olla nii mehaanilised kui ka keemilised. Peamised huviartiklid selleks hetkel on puuvill, polüester ja vill. Keerulisus ilmneb kiusegude töötlemisel.

Vill on ajalooliselt olnud kõige enam taaskasutatavam kiud. Osaliselt kindlasti seetõttu, et moodustas kunagi suure osa rõivaturul kasutatavatest kiududest, teisalt aga villaste kudumite kiuks muutmise lihtsusest. Inglismaa West Yorkshire villatööstus kasutas oma hiilgeajal näiteks 40% taastatud villa, millest toodeti madalama kvaliteediga riidet, mis oli sobilik töö rõivaks või vaipade aluseks.

Rootsi ettevõtte Stena Recycling, mis tegutses paarkümmend aastat tagasi, pakkus tööd üle sajale inimesele, kes tegelesid riide kiududeks muutmise, et neid uuesti ketrata ning tekkideks või muudeks toodeteks teha. Kõik need operatsioonid aga kadusid üle kahekümne aasta tagasi, kuna nõudlus vähenes ja konkurentsivõime langes. Selline tööstus paikneb praegu peamiselt Indias, aga ka mõnes Põhja-Aafrika riigis, ning peamiselt toodetakse tekke.

Mõni väiksem ettevõtte siiski veel tegutseb Euroopas - näiteks Itaalias, Pratos on ettevõtete võrgustik, mis kasutab tööstuslikke jäätmeid (peamiselt juurdelõikusest), aga ka villaseid rõivaid, et uuesti lõnga ketrata (Oakdene Hollins, 2013, 3).

Tselluloosist kiudude nagu näiteks viskoosi või lyocelli taaskasutamine on laiemaks kasutamiseks väljatöötamisel. Puuvilla, näiteks teksamaterjali mehaanilist ümbertöötlemist ning kordusketust siiski esineb. Polüestri keemiline ümbertöötlemine Kaug-Idas toimib, kuid maksab liiga palju. Samuti väga suur polüestrisisaldus on vajalik. Polüamiidi (nailoni) taaskasutamine on samuti võimalik. Näiteks Nylon 6 taaskasutamine on edukalt saavutatud. (Morley, 2013, 48)

Kuigi kõige levinum jäätmekäitluse lahendus maailmas on prügilatesse ladestamine või põletamine siis kasvavas järgus on siiski ka suletud tootmise (ingl k *closed loop production*) või tööstussümbioosi (ingl k *industrial symbiosis*) rakendamine. See tähendab tavaliselt ühe

toote/tööstuse ülejääkide kasutamist teise toote/tööstuse sisendmaterjalina ehk toorainena (What is industrial symbiosis, 2014). Näiteks tekstiiljätmeid mööblipolstri või isolatsioonina. Enamasti rakendatakse materjali väärtust kahandavat taaskasutust (ingl k *downcycling*) – materjalid purustatakse, et nad oleksid paremini kasutatavad oma teisel eluajal.

Tööstuslik väärtustav taaskasutamine aga tähendab täiendava disainilahenduse andmist (tootmise protsessis või tööstussümbioosi kujul), et pikendada materjalide olelusringi ilma neid ümbertöötlemata. See aitab uusi tooteid luua väiksema energia, vee ja muude ressursside kuluga toote kohta, kui ei toodeta selle jaoks enam uusi materjale. (Trash to Trend)

3.3. Avatud ümbertöötlus

„Avatud ümbertöötlus“ (ingl k „*open recycling*“) viitab mehaanilisele või keemilisele protsessile, kus „avatakse“ ehk purustatakse kangas, et saavutada algne kiuline vorm. (Recycling in Textiles, 2006, 13)

Kanga mehaaniliselt töötlemise protsess hõlmab erinevaid operatsioone:

- Lõikamine (ingl k *cutting*);
- Purustamine (ingl k *shredding*);
- Kraasimine (ingl k *carding*);
- Töötlemine (ingl k *processing*).

Kanga keemiliselt töötlemise protsess hõlmab meetodeid:

- Ensüüm (ingl k *enzymatic*);
- Soojus (ingl k *thermal*);
- Glükolüüs (ingl k *glycolyse*);
- Metanolüüs (ingl k *methanolyse*).

Kui mehaanilist protsessi on võimalik korrata ainult mõned korrad, et molekulaarne struktuur ei laguneks ning muutuks tekstiilmaterjalide jaoks ebasobivaks, siis keemilise töötlemisega kiu kvaliteet ei lange.

3.4. Uuesti kasutusele võetud kiud ja nende omadused

Kiudude uuesti kasutusele võtmiseks (ingl k *reclaimed fibre*) tuleb kanga- või niiditüüpi tekstiiljääde mehaaniliselt kiutasandini purustada. Tavapäraselt, jäätmeid eelnevalt sorteeritakse või lõigatakse ja suunatakse siis trumliga masinasse, milles tänu kiirele pöörlemisele kangajäätmed moodustavad ühtlase massi. Tekstiilmaterjali struktuur lõhutakse trumli pöörlemise ning sisepinnal asetsevate terasnaelte koostööl. Üksikute kiududeni jõudmiseks tuleb tekstiilmassi mitmeid kordi läbi masina juhtida. (Recycling in Textiles, 2006, 117)

Praegu saadaval olev toormaterjal taastatud kiududest on lühikese kiu pikkusega, kuid raske on selgelt määratleda nende teisi omadusi. Tuleks alustada käsitusel oleva jäätme analüüsimisest, millest saadavat kiudu on seejärel lihtsam iseloomustada. Edasise rakendamise huvides eelkõige, tuleks proovida säilitada kiudude pikkus nii palju kui võimalik. (*Ibid.*, 117)

Olulised teemad veel:

- Tekstiilmaterjalide omadused säilivad mehaanilise protsessi käigus ja sellepärast on võimalik ka kanga funktsionaalseid omadusi mitmeid kordi kasutada (näiteks mittepõlevus, kõrge kiutugevus).
- Tootjad kasutavad uuesti kasutusele võetud kiude mitmetel põhjustel. Esiteks, need on odavamad. Teinekord pole keemilised kiud saadaval. Nii toormaterjal kui ka jäätmekäitlus muutuvad kallimaks. Ökoloogilised aspektid mängivad ka üha olulisemat rolli. Just selles kontekstis, et otsides sobivat toormaterjali ümbertöödeldud kiu tootmiseks, peaksid kodutekstiilide- ja tootmisjäätmed saama rohkem tähelepanu.
- Purustamise masinaid tuleks kasutada ainult selliste jäätmete töötlemiseks, mida on lõpuks võimalik ka kasutada ümbertöödeldud kiuna.
- Energiatarbimise poole pealt on kiududeks purustamine eelistatuim kui teist liiki füüsikalised või keemilised taaskasutamise meetodid (re-granuleerimine, kiudude tootmine). See on ka üks põhjus, miks tootjad peaksid kavandama kergesti ümbertöödeldavaid tekstiilmaterjale. (*Ibid.*, 117)

Mehaanilisel teel purustatud kiudude omadused

Uuesti kasutusele võetud kiud sobivad hästi lausmaterjali või lõnga valmistamiseks. Võrreldes esmaste ehk primaarsete kiududega on kõnealustel kiududel erinevad omadused.

See kahju, mida nad kannatavad tootmise käigus, toob kaasa kiu erinevaid pikkusi laias ulatuses – suuremas osas lühikesed kiud, kuid ka niidid ja kangatükid, mis pole piisavalmääral lagunened. Omadused on mõjutatud kõnealustest jäätmetest, nende eeltötlusest ja purustamise-protsessist kui sellisest. Enamikel juhtudel on uuesti kasutusele võetud kiud kiusegudena kättesaadavad. (*Ibid.*, 118)

Kanga tootmisel aga peaksid kiudude pikkused olema piisavad, et läbi teha ketrus- või kangamoodustamise protsess. Lausmaterjali tootmine nõuab suurt osa purustatud kiude. Uuesti kasutusele võetud kiudude segus sisalduvad lõnga või niiditükid aitavad otseselt kaasa maatriksi moodustamisele lausmaterjalis või siis purustatakse need kiududeks edasises kraasimise protsessis. (*Ibid.*, 118)

Nii lühikesed kiud, tolm kui kangajäänused häirivad tootmisprotsessi. Ainult kanga jaoks optimaalne purustamise protsess hoiab nende osakaalu miinimumis. Tänapäeva tehnoloogia võimaldab vahemikus 25% kuni 55% kiududest pikkusega 10 mm ja enam. See ei puuduta kergesti lagunevaid tekstiilstruktuure nagu näiteks madala pöördemomendiga lõngad ja madala või keskmise kvaliteediga tugevdatud lausmaterjalid. (*Ibid.*, 118)

Uuesti kasutusele võetud kiudusid turustatakse madala hinnaga, seda esmaste looduslike või sünteetiliste kiudude kasutamise tõttu. (*Ibid.*, 118)

Võrreldes esmast kiumaterjali uuesti kasutusele võetud kiududega, on nende kvaliteeti raske iseloomustada. Tavapärastel kasutatavad mõõtmise meetodid või seadmed pole siinkohal väga abiks. Seda seetõttu, et uuesti kasutusele võetud kiudude segud on ebahühtlased ja sisaldavad suurel hulgal lühikesi kiudusid ja tekstiilijääke, mis pole veel kiu-kujul (kanga- ja niiditükikesed). (*Ibid.*, 118)

Testnõuded erinevad nendest, mida kasutatakse primaarsete kiudude puhul ning katsetamisega kaasnevad suuremad kulutused. Tänapäeval, võttes arvesse olemasolevaid võimalusi ning nõudeid, on oluline teada, mil määral on kiud purunenud, mis on kiu pikkus ning milline on kiudude pikkuste erinevus. (*Ibid.*, 118)

3.5. Tekstiilmaterjalide tootmise analüüs

Järgnevalt on esitatud enamlevinud tekstiilmaterjalide tootmise keskkonnanalüüs (vt tabel 1). Seal on võrreldud materjali või tooraine saamist, töötlemist ja valmistamist ning kas see on saastav. Teiseks on võrreldud, kas tekstiiltoode on valmistatud taastuvatest või mittetaastuvatest loodusvaradest, kas materjal on täielikult biolagundatav ning kordus- või taaskasutatav.

Nagu selgub, siis tegelikult pole olemas materjali, millel poleks oma mõjutusi meid ümbritsevale, kuid analüüside abil on võimalik valida vastavalt toote eesmärkidele ka sobivaim materjal.

Tabel 1. Tekstiilmaterjalide tootmise keskkonnanalüüs (Chen, Burns, 2006, 253).

Tekstiilmaterjal	Saamine (hankimine), töötlemine ja valmistamine ei ole saastav	Valmistatud taastuvatest loodusvaradest	Täielikult bio-lagundatavad	Korduskasutatav/taaskasutatav
Puuvill	On saastav. Kasutatavad väetised, herbitsiidid, pestitsiidid, värvained ja viimistluse kemikaalid võivad saastada õhku, vett ja pinnast.	Jah. Puuvill on pärit puuvilla-taimedelt, mis on taastuvad.	Jah	Jah. Kuid raske on taaskasutada tekstiilseid tarbimisjäätmeid, värvainete ja muude kiudude juuresoleku tõttu.
Vill	On saastav. Sadevete reostus; kemikaalid, mida kasutatakse puhastuseks, värvimiseks ja viimistlemiseks, võib põhjustada reostust.	Jah. Vill pärineb lammastelt, kes on taastuvad.	Jah	Jah. Villa on taaskasutatud.
Viskoos	On saastav. Puidumassi töötlemiseks kasutatavad tugevatoimelised kemikaalid, ja värvained ning viimistlemise kemikaalid võivad põhjustada reostust.	Ei. Puitmass viskoosi valmistamiseks tuleb ürgmetsast.	Jah	Jah. Kuid viskoosi pole taaskasutatud (ümbertöödeldud).
Tencel®	On saastav. Kemikaalid, mida kasutatakse värvimisel ja viimistlemisel võivad põhjustada reostust.	Jah. Tenceli® valmistamiseks kasutatavad puud istutatakse uuesti.	Jah	Jah. Kuid tencelit® pole taaskasutatud (ümbertöödeldud).

Polüester	On saastav. Värvimisel ja viimistlemisel kasutatavad kemikaalid võivad saastada õhku ja vett.	Naftaallikad ei ole taastuvad.	Ei	Jah. 100% polüester on taaskasutatud.
Nailon (polüamiid)	On saastav. Värvimisel ja viimistlemisel kasutatavad kemikaalid võivad saastada õhku ja vett.	Naftaallikad ei ole taastuvad.	Ei	Jah. 100% nailonit on ümbertöödeldud.
Naturaalne nahk	On saastav. Loomakasvatus ja kemikaalid, mida kasutatakse parkimisel ja värvimisel võivad põhjustada reostust.	Naturaalne nahk pärineb looma nahkadest.	Jah	Jah. Nahktooteid on võimalik korduvkasutada.

3.6. Väärtustav taaskasutus

Ümbertöötlemine materjali väärtuse langemisega on *downcycling* – toote väärtus pole tõusnud, vaid pigem langenud. Väärtustava taaskasutuse (ingl k *upcycling*) puhul aga antakse vanale rõivale või tekstiilmaterjalile väärtust juurde. Sellisel juhul algab uus elutsüklil disainist ning võib nõuda sarnaselt esmasest toormaterjalist uuele tootele täielikku tootmistsükli. Aeg väärtustavaks taaskasutamiseks võib seetõttu olla pikk, et võimaldada hankimist, demonteerimist ja rekonstrueerimist. (Kellock, 2014)

Väärtustava taaskasutuse kontseptsiooni kasutati esmakordselt seoses jäätmekäitlusega. Esimene, kes teadaolevalt mõistet kasutas, oli Reiner Pilz, andes 1994. aastal intervjuu, kus ta kritiseeris Euroopa Liidu ehitus- ja lammutusjäätmete voogude direktiivi (ingl k *Demolition Waste Streams Directive*) ning asetas kahtluse alla taaskasutamise strateegia. Tema sõnad: „Taaskasutamine, ma nimetaks seda „*downcycling*“. Nad lõhuvad telliskive, nad purustavad kõik. Mida meil vaja on, on „*upcycling*“, kus vanadele kasutatud toodetele antaks väärtust juurde, mitte ei võetaks seda ära“ (Pilz, 1994). See kontseptsioon oli seejärel William McDonough ja Michael Braungarti poolt lisatud raamatusse „Hällist hällini“ (originaalpealkiri ingl k „*Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*“) (McDonough, Braungart, 2002). (Aus, 2011)

Toodet on väärtustavalt taaskasutatud siis, kui see on vähemalt 70% valmistatud teisestest toormaterjalidest, see tähendab, et toode pakub uut väärtust materjalile, mida muidu võiks

nimetada jäätmeks. See tähendab, et materjalid on väärtustatud sellisel kujul nagu nad on, mingit purustamist või keemiliselt ümbertöötlemist pole vaja, et toota uusi esemeid materjalide ülejääkidest. (Trash to trend)

Väärtustaval taaskasutusel on seetõttu oma osalus muude jätkusuutlike tegevuste kõrval nagu näiteks disaini korduskasutamiseks, süsinikdioksiidi ja vee jalajälje vähendamine, õhusaaste (kasvuhoonegaaside) vähendamine, taastuvate energiaallikate kasutamine, tööjõu eetiline kohtlemine, tööhutusstandardite vastuvõtmine, ohutu värvainete ning keemiliste töötluste kasutamine, biolagunevate pakendite kasutamine ning loomade julma kohtlemise kõrvaldamine kiudude, naha ja karusnaha töötlemisel. (Kellock, 2014)

See just ongi nn väärtustava taaskasutuse mõte – väärtustada juba olemasolevaid materjale ning hoida seega kokku ressursse materjali ümbertöötlemiseks. Nii Eesti jäätmeseadus, ELi jäätmedirektiiv kui mitmed rahvusvahelised soovituslikud juhendid toovad jäätmehierarhias esile esmase soovitusliku käitumisviisina väärtustava taaskasutuse. Kuna tegemist on aga enamasti vähetulusa ja keerulise temaatikaga (palju tulusam on jäätmeid kütuseks kasutada), siis praktikas selliseid lahendusi masstööstuses tegelikult ei leidu. (Runnel, 2013)

Sellegipoolest on masstööstuses märgata viimasel aastal selget muutust – suurte moebrändide ja tootjate vahel on alanud teatud mõttes võidujooks, et suuta tutvustada end esimeste hulgas kui keskkonnasõbraliku toote või teenuse pakkujat. Selleks tegeletakse paljude erinevat tüüpi uuenduste kallal – uued kangad (nt nõgesest, piimavalgust, taaskasutuskiust jpm), uued töötlemismeetodid, et muuta rõivad ajale vastupidavamaks või kergemini ümbertöödeldavaks, läbipaistvam tootmisahel, sotsiaalprojektid arengumaades jne. (*Ibid.*, 2013)

Trash to trend (eesti k „prügi trendiks“) platvormi idee kasvas välja Reet Ausi doktoritööst. Ta on disainer, kes on alates 2005.aastast väärtustava taaskasutusega eksperimenteerinud nii moerõivaste kui teatrikostüümide loomisel. (Trash to Trend)

Trash to Trend on loodud eesmärgiga, et disainerid, kes tegelevad väärtustava taaskasutusega, kes kasutavad selle meetodit, saaksid platvormiga ühineda. See on kohtumispaik teise toormaterjali, disainerite, tootjate ja tarbijate vahel, et võimaldada tekstiilmaterjalide väärtustavat taaskasutust kogu nende olulusringi vältel. Platvormi hüüdlausegi on: „Jagame disaini ülemaailmselt, et väärtustavalt taaskasutada kohalikke materjale“ (ingl k „*Sharing design globally for upcycling materials locally*“) (Runnel, 2013).

2012. aastal peetud intervjuust Reet Ausiga ilmneb ka Trash to Trend üks eesmärk, see on teha tarbijale kättesaadavaks keskkonnasäästlik disain, et oleks alternatiiv sellele, mida

kaubanduskeskusest osta. Teine oluline osa on see, et kuna Trash to Trend platvormi alla kuulub ka jäätmete kaardistamine (ingl k *waste mapping*) siis oleks disaineritel võimalik oma disaini jagada globaalselt. (Leesment, 2012)

Praeguseks on Reet Ausil ja tema meeskonnal ettevõtte Aus Design, mis toodab rõivaid tootmise ülejääkidest koostöös Bangladeshis tehase Beximco'ga. Nad on teinud juba mitmeid väärtustava taaskasutuse kolleksioone (vt foto 13), mida täiendavad pidevalt. Samuti on nende eesmärk rakendada väärtustavaid taaskasutusmasstööstuses.



Foto 13. Reet Ausi kolleksioon *Upcycled S/S 2014*. (Allikas: reetaus.com)

Disainidoktor Reet Aus oma meeskonnaga on teinud tootmis- ja jäätmeanalüüsi Bangladeshis suurimas rõivatehases Beximco. Müürilehes 31.märtsil ilmunud uudisloos selgitab Reet Aus, kuidas jõuti väärtustava taaskasutamise ning kolleksioonide loomiseni: „Rõivaste tootmise protsessis tekib kuni 40% ülejääki, millel puudub rakendus oma esmase funktsiooni näol. Seega seisame me silmitsi ka suure energia ja vee raiskamisega. Koostöö Beximcoga on viinud meid mõistmiseni, kuidas vähendada jäätmeprobleeme tööstuses ja läbi väärtustava taaskasutuse vähendada tootmise keskkonnamõju.” (Müürileht, 2014)

3.7. Taaskasutuse rakendamine tekstiilitööstuses

Tööstus, mis rakendab tekstiilmaterjalide taaskasutamist (ingl k *textile recycling industry*) on maailmas üks vanimaid ja arenenumaid taaskasutamise või ümbertöötlemise tööstusi. Siiski vähesed mõistavad seda rahvusvahelist tööstust, selle arvukaid osavõtjaid või uuesti kasutusele võetud (ingl k *reclaimed*) tekstiiltooteid üldiselt. (Hawley, 2006a, 10)

Juba rohkem kui 2000 aastat tagasi Hiinas kasutatud rõivad purustati ning kraasiti käsitsi, et segada esmase toormaterjaliga ning teha sellest lõnga. Napoleoni sõdade ajal tekkinud villakiu puudusest sõjaväemundrite jaoks tekkis vajadus tarbimisjärgsete tekstiilkiudude taaskasutamiseks. Ja Ameerika Ühendriikides on tekstiiltoodete taaskasutamine üks vanimaid, kuid kõige rohkem ka valesti mõistetud taaskasutamise harusid (Nousiainen & Talvenmaa-Kuusela, 1994). (Hawley, 2006b, 263)

Võimatu on täpselt öelda, kui palju ettevõtteid maailmas selles valdkonnas tegutseb, kuna on palju suuri ja väikseid tegijaid väga erinevates riikides. Claudio (2007) andmetel on USA-s umbes 3000 tekstiilmaterjalide taaskasutamise ettevõtet, millest üks suurim Trans-America Trading Company. Mõnede suunitlus on kogumisel ja edasimüümisel, mõned koguvad, sorteerivad ja töötlevad, mõned lihtsalt vahendavad.

Üle maailma on ka erinevaid ühendusi ja liite, mis koondavad tekstiilmaterjalide taaskasutamise ettevõtteid. Näiteks Rahvusvaheline Taaskasutuse Büroo ehk *Bureau of International Recycling* (BIR), kelle üks tegevusvaldkond on ka tekstiilmaterjalid, ühendab 70 riigist üle 850 ettevõtte (umbes 60 tekstiilivaldkonnast) ja 41 riiklikku föderatsiooni.

Euroopa tekstiilmaterjalide taaskasutamise sektoris töötab umbes 100 000 inimest (Study on the selection of waste streams ..., 2010, 136).

BIR andmetel võib väita, et Lääne-Euroopas ja Põhja-Ameerikas on rohkem ettevõtteid, kes koguvad, seevastu Aafrikas peamiselt imporditakse hulgihinnaga või ollakse jaemüüjad. Ida-Euroopa ettevõtted olid enamjaolt kasutatud rõivaste sisseostjad, kuid viimastel aastatel on alustanud ise kogumist ja sorteerimist, et müüa edasi Aafrikasse või Aiasse.

Taaskasutamise rakendamine tekstiilitööstuses on pidevas arengus ja otsib jätkuvalt uusi elujõulisi lisandväärtusega tooteid, mida saaks teha taaskasutatud kiust. (Hawley, 2006a, 10)

Tekstiilseid tarbimisjäätmeid töödeldakse üha tihemini ümber, näiteks saab neid kasutada isolatsioonimaterjalina, mööblitööstuses või põletada energia saamiseks. Siit on selgelt näha, et suurem lahendus tarbijajärgsele tekstiilijäätmetele peab tulema väljastpoolt moetööstust,

kuna ei ole võimalik kasutada väga paljusid madala kvaliteediga tekstiilseid jäätmeid uute rõivaste materjaliks. (Aus, 2011, 49)

Peamised turud kordus- ning taaskasutatud tekstiilmaterjalideks on:

- Kantavad rõivad müüakse kohapeal või välismaal
- Mittekantavad tekstiiltooted müüakse tööstustele, kes mehaaniliselt katavad kiududega erinevaid pindasid. Või tooted purustatakse täitevmaterjalideks autoisolatsioonis, katusekattele, kõlaritele vms.
- Villased rõivad müüakse kiu töötlemisele spetsialiseerunud ettevõtetele, kes muudavad need lõngaks või kangaks (näiteks Calamai Itaalias, Pratos).
- Siid sorteeritakse erinevatesse kategooriatesse ning edasi läheb juba puhastuslappideks või toormaterjaliks paberitootmises. (Study on the selection of waste streams ..., 2010, 136)

Üks tekstiilmaterjale ümbertöötlev ettevõtte on näiteks Saksamaal asuv **Glaeser Textil**. Loodud aastal 1888 kui pereettevõtte, on nad tegelenud aastakümneid tekstiilmaterjalide tootmise ning taaskasutamisega, pakkudes tööd üle 600 inimesele. (Ettevõtte koduleht <http://www.glaeser-textil-ulm.de/>)

Ümbertöötlemise tehastega tegeleva Anton Jehle (vt intervjuu lisa 1) sõnul on neil kolm tehast Ulmis, kus nad töötlevad tootmisjäätmeid taaskasutatavateks kiududeks. Toormaterjal nende tehastesse tuleb kogu tekstiilitööstusest – ketramisest, kudumisest ning lausmaterjalide ja ka rõivaste tootmisest. Kuid peamiselt tegelevad nad uute tootmisjääkidega. Sorteeritud kasutatud tekstiiltooted moodustavad väikese osa nende tegevusest, kuna furnituuri (nööpide, lukkude jms) sattumist töötlemisse tuleb igal juhul vältida. Tekstiiljäätmed tükeldatakse ning seejärel suunatakse erinevatesse masinatesse, mis purustavad ja peenestavad tekstiilmaterjali kiududeks.

3.8. Tekstiilkiude ümbertöötlemine

Tänapäeval on turul nii palju erinevat sorti tekstiilmaterjale, et võib olla väga raske nende kõigiga järge pidada ning teada nende tootmise mõju keskkonnale (Sustainable Solution Design Association, 2002, 44).

Tekstiilmaterjalide taaskasutamiseks on oluline teada toodete kiulist koostist. Mida täpsemini on võimalik määratleda kasutatud kiud, seda selgemaid ning konkreetsemaid võimalusi on ka ümbertöötlemiseks ning uute toodete valmistamiseks.

Tekstiilkiude võib liigitada mitmete tunnuste järgi. Rahvusvahelistes standardites liigitatakse tekstiilkiude nende päritolu järgi: looduslikeks kiududeks ja keemilisteks kiududeks. (Boncamper, 2000, 9)

3.8.1. Looduslikud kiud ja nende ümbertöötlemine

Käesolevas alampeatükis on käsitletud looduslikke kiudusid ning nende ümbertöötlemist. Puuvilla taaskasutamist on kirjeldatud ettevõtte Pure Waste Textiles näitel. Lisaks on iseloomustatud villa taaskasutamist.

Looduslikud kiud, on kiud, mis esinevad looduses. Nende allikaks võivad olla loomad (vill, karvad, looduslik siid jt), taimed (lina, kanep, džuu jt), mineraalid (asbest) (Viikna, 2005, 11-21). Need omakorda liigitatakse alarühmadesse täpsema päritolu järgi.

Puuvill on kõige enam levinud looduslik kiud, mida kasutatakse rõivaste valmistamiseks, aga vill, lina ja siid on samuti tuntud. Teised variandid on näiteks kanep, ramjee, lina, džuu, sisal ja kookos. Hetkel eelpool nimetatud kiudude tootmine on langenud, samal ajal kui puuvilla oma kasvab pidevalt – aga puuvilla kasvatamine on keemiliselt intensiivne ja tulevikus võivad vähenõudlikud alternatiivid saada levinumaks. Samuti on kasvav huvi biokiudude vastu – uunenevad, lühikese elueaga kiud, mis saadud põhimõtteliselt põllumajandusest. Biokiudude koostiseks on näiteks bambus, soja, vetikad, maisi- ja põllumajandusjätmed ning nõges. (Well Dressed, 2006, 44)

Tavapärase puuvilla kõrvale on tekkinud ka **orgaaniline puuvill**. Selle all mõeldakse puuvilla, mida on kasvatatud sertifitseeritud standardi järgi, st ei ole kasutatud mürgiseid pestitsiide või väetiseid. Selline orgaanilise puuvilla kasvatamine on loodusega tasakaalus, ning kasutusel olevad meetodid ja materjalid on väikese keskkonnamõjuga. (Eco fibre, 3)

Proteiinkiudu **villa** saadakse enamasti lammastelt, kuid ka näiteks kitsedelt või laamadelt. Et vill oleks sertifitseeritud kui orgaaniline vill, on oluline, et loomad oleksid kasvatatud akrediteeritud orgaaniliste standardite järgi. (*Ibid.*, 4)

Üldiselt ümbertöödeldakse looduslikke kiudusid mehaanilisel teel. Peamine mehaaniline protsess näeb ette tekstiilmaterjalide purustamist. See aga on toimunud ilma eriliste

innovatsioonideta juba paarsada aastat. Kraasimise käigus saadakse lühikesed kiud, kuid arenguruumi on uuteks leiutisteks, mis võimaldaksid saada pikemaid kiudusid. (Well dressed, 2006, 65-69)

Alljärgnevalt on toodud puuvilla ümbertöötlemise protsessi kirjeldus Pure Waste Textiles näitel. **Puuvilla taaskasutamine** on soovitatav, et vähendada nõudlust esmastele kiududele ning seeläbi kasutada vähem mürgkemikaale. (Well dressed, 2006, 55). Puuvilla saab ümbertöödelda nii ketrusjääkidest kui ka teistest tekstiilsetest jäätmetest, nii tööstuslikest kui ka tarbimisjärgsetest.

Pure Waste Textiles on Soome päritolu ettevõtte, mis toodab Hiinas ökoloogiliselt jätkusuutlikke ning kõrgekvaliteedilisi 100% taaskasutatud materjale ning lõngasid. Nende pakutavad tooted on täielikult tehtud taaskasutatud tarbimiselsetest tekstiiljäätmetest.

Ettevõtte visiooni juured on Põhjamaiste taaskasutamise traditsioonide juures ning Pure Waste ammutab motivatsiooni Soome puhtast keskkonnast. Nende logoks on skarabeus, mis on valitud just seetõttu, et loomakesel on loomulik kalduvus taaskasutada ning ta esindab hästi ettevõtte jätkusuutliku tekstiilitootmise visiooni. Iidses Egiptuses sümboliseerisid skarabeusid uuestisünni ja uuenemise jumalat.

Peale pikaajalisi uuringuid ning katsetusi jätkusuutliku disaini valdkonnas, on Pure Waste loonud ülemaailmse tekstiilide taaskasutamise ning tootmise tarneahela. Vajalikku tekstiiljäädet ostavad nad sisse üle maailma ning töötlevad selle kangaks ja lõngaks.

Pure Waste toodete lipulaev on 100% taaskasutusteksa **Denim by denim**, mis on saadaolevatest kangastest üks kõige jätkusuutlikum. Lisaks pakub ettevõtte ka teisi kangaid, nii erineva kiusisalduse kui sidusega. Samuti toodavad nad kootud kangast (nt *jersey*).

Pure Waste Textiles taaskasutusprotsess koosneb mitmetest etappidest, mille käigus tootmisjääde töödeldakse kõrgkvaliteetseks lõngaks või kangaks.

1. Esmalt lähtematerjali kvaliteeti kontrollitakse väga hoolikalt, kuna jäätmete päritolu võib olla väga erinev (vt foto 14).



Foto 14. Puuvillajääde.

2. Tarbimiseelne puuvillajääde kraasitakse mitmeid kordi järjest (vt foto 15) üha peenemasse olekusse. Lõpuks muutub puuvillajääde vatitaoliseks materjaliks, mis on sobilik lõnga ketramiseks.



Foto 15. Puuvillajätme kraasimine.

3. Ketramise protsessi alguses (vt foto 16) taaskasutatud puuvillajääde peenestatakse, volüümitakse ja seejärel transporditakse ketrusmasinasse. Masinad ketavad (vt foto 17) puuvillajäädet kuni soovitud kokkusobivus (ingl k *consistency*) ja kaal on saavutatud. Viimasena stabiliseeritakse lõng läbi mitmete protsesside, mis annavad talle nõutud omadused.



Foto 16. Puuvillajätme transport ketrusmasinasse.

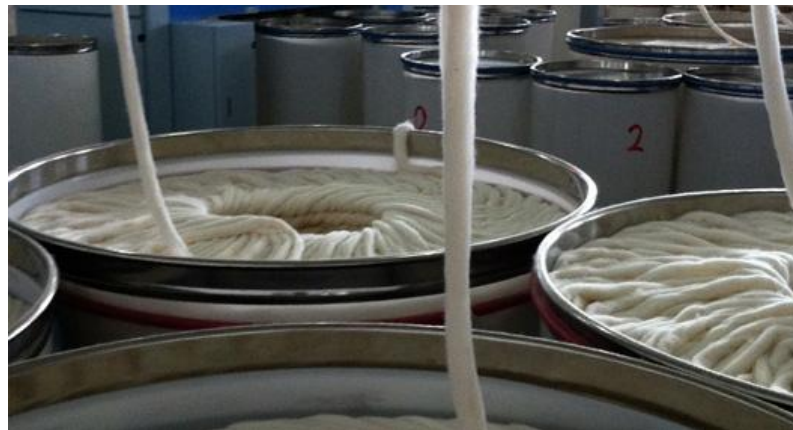


Foto 17. Puuvillajätme ketramine

4. Lõpuks on võimalik taaskasutuslõng (vt foto 18) kududa erinevat tüüpi kangasteks (vt foto 19). (Informatsioon ning fotod kodulehelt www.purewastetextiles.com)



Foto 18. Lõng puuvillajätmest.



Foto 19. Teksakangas puuvillajätmest.

Sarnaselt puuvillale, tuleb ka **vill** mehaaniliselt purustada. Seda protsessi nimetatakse *garnetting*, ning tavaliselt põhjustab see kiududele ka teatud kahjustusi, sealhulgas lühemaid kiudusid. Tehes taaskasutatud villa lõngaks või kudumiks, on need võrreldes esmase villaga lühemate kiudude tõttu vähem elastsemad ning vähem vastupidavamad. (Melton)

Vastavalt USA villaste toodete märgistamise seadusele, „taaskasutatud vill“ viitab villale, mis on ümbertöödeldud uuest kangast või tarbijate poolt kasutatud riidest. Märgistamise seadused erinevad väljaspool USA-d, seega taaskasutatud vill võib tulla ka näiteks tootmisjäätmetest või kasutatud rõivaste poodide kampsunitest. (*Ibid.*)

3.8.2. Keemilised kiud

Käesolevas alampeatükis on iseloomustatud keemilisi kiudusid, ning kirjeldatud tehiskiudude ja sünteeskiudude ümbertöötlemist.

Keemilised kiud liigitatakse standardites esmalt kolme rühma: tehiskiud, sünteeskiud, anorgaanilised kiud. Tööstuslikult toodetud kiudude toormaterjal võib olla:

- Loodusliku päritoluga mittekiuline materjal, nagu metallid metallkiudude valmistamiseks, mineraalid (sh liiv) klaaskiudude valmistamiseks, kaseiini baasil toodetud kaseiinkiud (piimakiud) jne.
- Loodusliku orgaanilise päritoluga polümeerne materjal, nagu lateks kummikiu valmistamiseks, tselluloos viskooskiu valmistamiseks, proteiinid proteiinkiudude valmistamiseks jne.
- Sünteetilise päritoluga polümeer, nagu polüamiidid, polüestrid jne.
- Teisiti (mitte sünteesil) valmistatud kiud, mis on läbinud erilise füüsikalise või keemilise töötuse, nagu süsinikkiud, mida toodetakse akrüül- või pidikiududest. (Viikna, 2005, 11-21)

Taaskasutatud tekstiilmaterjalide kohta on oluline teada vastuseid mitmetele küsimustele: milline on jäätmete päritolu, millisega meetodiga muudetakse jäätmed laastudeks (ingl k *chips*) ning kuidas teada, et toode on tehtud taaskasutatud materjalidest. (Eco fibres, 5)

Tehiskiud (ehk regenereeritud kiud) on valmistatud looduslike kiudainete keemilise muundamise või lahustamise teel. Need kiud omavad kas sama või modifitseeritud keemilist koostist kui looduslikud kiud, millest nad valmistati. Siia kuuluvad näiteks viskoos ja atsetaatkiud, mis valmistatakse puuvilla (tselluloosi) lahustamisel (viskoos) ja puuvilla atsetüleerimisel. (*Ibid.*, 11-21)

Regeneereeritud tsellulooskiudude tootmine moodustab umbes 8% keemiliste kiudude toodangust üle maailma. Viskoosi (tuntud ka nimega *rayon*) tootmist alustati juba 1920-ndatel. Viskoosi peamine toormaterjal on puit, seega see ei konkureeri põllumajandusmaale samamoodi nagu puuvill.

Mikrokiud TENCEL® on registreeritud brändinimi lyocell-kiududele. Need kiud on puuvillast tugevamad, imavad hästi niiskust ning on hingavad. Tootmistehnoloogia töötati välja 20.sajandil Ameerikas, kuid 1980-ndatel toodi see laiemalt turule. Lyocell tootmine on väga sarnane viskoosi omale, kuid teatav erinevus ilmneb märgketruse ajal. Samuti on lyocelli saamine lihtsam ning märkimisväärselt väiksema mõjuga keskkonnale. Nimelt valmistatakse kiude kindlat tüüpi puudest, mis kasvavad kiiresti ja nõuavad vähem vett ning pestitsiide. MONOCEL® on sarnane TENCEL®-iga, kuid valmistatud FSC-sertifikaadiga bambusest. (H&M Materials)

Erinevaid tehiskiudusid töödeldakse üsnagi sarnaselt ümber. Oluline on tekstiilmaterjal rebestada ning seejärel tükid sulatada ja uuesti kiuks kedrata. Allpool on toodud viskoosi ümbertöötlemise protsess.

Viskoosi ümbertöötlemine Rootsi ettevõtte **re:newcell** näitel (re:newcell).

Nendepoolt teostatav protsess (vt joonis 5) võimaldab mõne sammuga kasutatud rõivastest toota taaskasutatud kiudusid:

1. Tekstiiltooted suunatakse tehasesse, sorteeritakse ning rebitakse niitideks.
2. Niite töödeldakse keemiliselt, st lahustatakse vedelikuks. Selles etapis kiud, va puuvill ja viskoos, võetakse välja.
3. Puhast vedelikku töödeldakse veel teises kemikaalis ning seejärel kedratakse taaskord viskooskiuks, läbi traditsioonilise viskoosi tootmise protsessi.



Joonis 5. Viskoosi ümbertöötlemine re:newcell näitel. (Allikas: renewcell.se)

Sünteevilised kiud on valmistatud sünteevilisel teel saadud polümeeridest. Sünteeviliste kiudude valmistamisel kasutatav polümeerne aine sünteesitakse. Saadud polümeerse aine ümbertöötlemine kiuks koosneb järgmistest astmetest:

1. polümeeri viimine viskoosselt voolavasse olekusse
 - a. lahustamise,
 - b. sulatamise teel;
2. kiu formeerimine (surutakse läbi ketrusdüüside);
3. tekkinud kiu fikseerimine;
4. kiu tugevusomaduste parandamine venitusel (termofikseerimine). (*Ibid.*, 11-21)

Ajalooliselt juba on sünteevilisi kiudusid valmistatud naftapõhistest kemikaalidest, kuid nüüd on väljatöötatud ka uued tehnoloogiad, mis võimaldavad põllumajanduslikke tooteid toormaterjalina kasutada (nt maisitärklis). (*Eco fibres*, 2)

Sulatisketrusega toodetakse polüesterit, polüamiidi, polüpropeeni, polüeteleeni.

Umbes 65-70% maailmas toodetud polüestrist kasutatakse tekstiilmaterjalides, ning sellest rohkem kui 65% on toodetud Hiinas. Suurem osa ülejäänud 23-30% läheb kasutusse plastikust joogipudelite (PET) tootmisel. (*Textile Exchange*)

Sünteeviliste kiudude taaskasutamise suurim väärtus energiasääst. (*Well dressed*, 2006, 55)

Keemiline **polüestri taaskasutamine** on olnud kaua teada ning esineb mitmeid võimalikke viise. Kaubanduslikult loodi polüesterist rõivaste keemiline taaskasutamine umbes kuus aastat tagasi Jaapanis, Teijinis. (*Oakdene Hollins*, 2013, 3)

Hea näide polüestri taaskasutamisest on ettevõtte **Patagonia**. 2005. aasta septembris alustasid nad Capilene® materjalist sooja pesu tagasi võtmist. 2007. aastal lisandus veel tooteid – Patagonia fliis (sealhulgas Synchronia® ja Regulator®), Polartec® fliis ja Patagonia puuvillasest T-särgid. Kõik Patagonia puuvillased rõivad on valmistatud alates 1996. aastast orgaanilisest puuvillasest (Patagonia, Company History).

Tagastamise puhul toonitab Patagonia, et keskkonnasõbralikum on saata tooted postiga, kui teha selleks eraldi sõit autoga, kuna see mõjutab märkimisväärselt toote ümbertöötlemiseks kulutatud energiahulka. Kui piisav hulk rõivaid on kogunenud nende teeninduskeskusesse Renos, saadetakse need laevakonteinerites Jaapanisse, Matsuyamasse. Seal asub ümbertöötamise rajatis, mida juhib TEIJIN Fibers Limited. (*Ibid.*)

Uus polüesterkiud tehakse kiud-kiuks (ingl k *fiber-to-fiber recycling*) meetodil. Esmalt lõigutakse rõivad väikesteks tükkidest. Lukud ja nõöbid eraldatakse materjalist. Siis materjal sõmerdatakse ja moodustatakse väikesed graanulid. Need omakorda purustatakse molekulaartasandile ja puhastatakse, et toota toormaterjali polüesteriks. Toormaterjal polümeriseeritakse ja muudetakse polüestriterakesteks. Seejärel väikesed polüesterterakesed sulatatakse ning kedratakse uueks filamentkiuks (vt ka lisa 6). (*Ibid.*)

Tootjad lubavad, et ümbertöödeldud ning esmasel polüestri toorainel kvaliteedi vahet ei ole, kuna protsessis purustatakse kiud monomeerseks. (*Ibid.*)

Polüestri tootmise käigus läbi viidud uuringutest selgus, et kasutatud rõivastest tootmine on oluliselt väiksema keskkonnamõjuga kui esmasest toormaterjalist, mis on tehtud naftast. Lisaks vähendatakse sellega tahkete jäätmete käitlemist, kui välditakse kasutatud rõivaste prügilatesse sattumist. Jäätmepõletusahjudest kõrvalejuhtimine säästab energiat 76% ja vähendab kasvuhoonegaaside teket 71%. Rõivad, mis on valmistatud ümbertöödeldud kiududest, kasutavad 50-100% vähem esmast polüestri toormaterjali ja see omakorda vähendab meie nafta kasutamist. (*Ibid.*)

Patagonia on ka üks brände, kes tegeleb tarbijate teadvustamise ning jäätmete vähendamisega. Näiteks nende kampaania 2011. Aastal ei kutsunud ostma vaid ütleb hoopis, et ära osta seda jakki, kui sul pole seda vaja. (A Zero Waste program... , 2012)

Polüamiidi (tuntud ka kui nailon) ümbertöötlemise protsessid on sarnased polüestrile. Mehaaniliselt töödeldes tekstiilmaterjalid puhastatakse, lõigutakse ning sulatatakse enne uuesti ketramist. Keemiliselt töödeldes materjal puhastatakse, lõigutakse, depolümeriseeritakse molekulitasandini ning seejärel polümeriseeritakse taas keemiliste lisandite abil. Tehniliste piirangute tõttu ei ole polüamiidi alati võimalik 100% taaskasutada – tavaliselt on niitides umbes 50-100% ümbertöödeldud materjali. (Textile Exchange)

Tasub aga teada, et isegi kui polüamiidi on võimalik keemiliselt ümbertöödelda, siis polüamiidi tootmine kasutab suurel hulgal energiat – umbes kaks korda nii palju kui polüestri. Seega ümbertöödeldud polüamiidi tootmiseks kulub umbes sama palju energiat kui esmasest toormaterjalist polüestri (O Ecotextiles).

3.8.3. Kiudude ümbertöötlemine Toom Tekstiilis

Paremaks teema kajastamiseks tutvus töö autor Toom Tekstiili tegevusega ümbertöötlemise tehases. Toom Tekstiil on loodud 1995. aastal. Ettevõtte asub Viljandis, töötajate arv on umbes 250. Nad toodavad kodutekstiile, madratseid ning lausmaterjale (vt foto 20).

Mõned nende tooted: padjad, madratsikatted, toolikatted, toolipadjad, voodipesu, vahtmadratsid, pehme mööbel, nõeltorgitud lausmaterjal, vateeritud materjal. (Koduleht)

Toom Tekstiili käive oli 2013 aastal 12 miljonit eurot. Toodangust läks 77% ekspordiks ja 23% müügiks Eestis (2,75 miljonit eurot).

Tootmismahud põhitoodetele jagunesid 2013. aastal järgmiselt:

- Kodutekstiilid: tekid 500 000 tk, padjad 1 150 000 tk
- Madratsid ja kushetid: 40 000 tk
- Tehnilised materjalid: vatiin 2 800 000 m, nõeltorgitud materjalid 4 000 000 m.



Foto 20. Vatiini tootmine Toom Tekstiilis. (Autori foto)

Alates 2013. aastast on ettevõttel ka tekstiiljätmete ümbertöötlemise tehas Viljandis.

Toom Tekstiili ümbertööstustehases töödeldakse tekstiilitööstuse jäätmeid, mis varem prügilatesse viidi. Jäätmed töödeldakse ümber ning ideaalis leiavad need oma otstarbe pehmes mööblis ja madratsites, aga ka heliisolatsioonina majades või masinates. Antud seadmetega on võimalik töödelda ümber 1 200 tonni tekstiilitööstuse jäätmeid aastas.

Praegu töödeldakse ainult tööstuslikku jäädet ümber, mis on suuresti Toom Tekstiili enda oma, kuid tuuakse ka teistest Eesti tekstiiliettevõtetelt. Hetkel on neil võimalus jäätmeid

ümbertöödelda ning see siis purustatud kujul ettevõtetele tagasi anda. Kohalik turg pole ümbertöödeldud kiudude kasutamisega veel eriti tuttav – just väljaspool tekstiilitööstust.

Toom Tekstiili nõukogu esimees Innar Susi toob välja, et jääde, mis tuleb juurdelõikusest, on tavaliselt paberi ja tekstiilmaterjali segu ning selle sorteerimine on väga töömahukas. Ümbertöötlemise puhul on probleemsed ka lamineeritud materjalid (polümeerid) ning komposiitmaterjalid, sest nende eraldamine on väga keeruline ja seetõttu ka ümbertöötlemine raske. Kasutatud rõivaste ümbertöötlemisel on väga palju erinevaid tegureid, mis rolli mängivad. Kõik algab toodete kiulisest koostisest, seejärel on oluline furnituuri eemaldamine ning õige purustamise režiimi leidmine.

Tekstiilmaterjalide purustamisel on oluline, et seadmete kuumenemisega materjali temperatuur ei tõuseks liiga kõrgeks – vastasel korral võivad sünteetilised kiud sulada ning tekkinud tükid takistavad edasist töötlemist. Halvimal juhul võivad need ka seadmed ära lõhkuda – mittesobivate materjalide või detailide sattumisel purustamise protsessi masinad lihtsalt seiskuvad. Isegi väikseim metalli- või mõni muu tugevam tükike võib seadmeid rikkuda.

Seega on kasutatud rõivaste eelnev sorteerimine väga oluline. Kasutada saaks neid rõivaid, mille puhul on kindel nende päritolu, kiusisaldus ja olemas võimalus materjale eraldada. Seepärast ongi tööstusliku jäätme ümbertöötlemine rohkem levinud, kuna on teada selle omadused.

Tööstuslikud tekstiiljäätmeklassid Toom Tekstiilis sorteeritakse liigiti:

- Kiud + kangas (tekid nt)
- Lausmaterjal + vatiin + kangas (tepitud madratsid nt)
- Lausmaterjal (nõeltorgitud)
- Segakangas (mööblitootjatelt nt)

Seejärel eristatakse neid veel värvi järgi. Üldiselt valge ja kirju eraldi, kui pole just mõni kindel värv suuremal hulgal esindatud. Sorteeritakse ka pehmuse järgi.



Foto 21. Tekstiiljätmete suunamine tükeldamisse. (Autori foto)

Peale sorteerimist suunatakse jäätmed ümbertöötlemise protsessi. Esimeses masinas (vt foto 21) lõigutakse kangatükke ühtepidi ribadeks ning teises masinas teistpidi. Kuskil mõne sentimeetrise läbimõõduga tükid lähevad seejärel purustamisse.

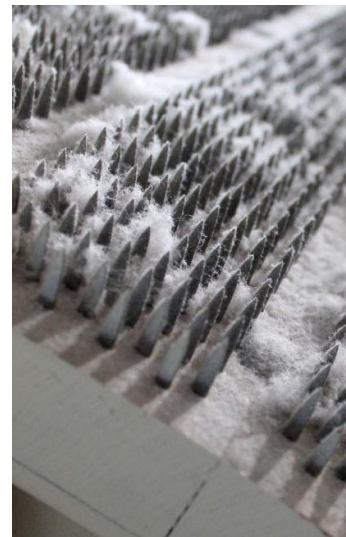


Foto 22. Naeltega kaetud trummel. (Autori foto) **Foto 23.** Naelte teravikud. (Autori foto)

Olenevalt kiust ning soovitud tulemusest on sätestatud sobivad režiimid masinates. Naeltega kaetud trummel (vt foto 22 ja 23) pöörleb ning purustab kiudusid. Antud protsessi korratakse seni, kuni vajalik tulemus käes, tavaliselt kaks-kolm korda (vt foto 24).



Foto 24. Trumlitega purustamise masin. (Autori foto)

Purustamise protsessi lõpus pressitakse kiud (vt foto 25) tugevalt kokku ning pakitakse kilesse. Peale märgitakse kiu koostis, värv, kaal ning muu vajalik informatsioon.



Foto 25. Purustatud kiudude kokkupressimine ja pakkimine. (Autori foto)



Foto 26. Pakitud kiud ning ümbertöötlemist ootav tekstiiljääde. (Autori foto)

Purustamise protsessi käigus eraldunud kiudude tolmu kogutakse spetsiaalsete imurite (vt foto 28) abil kokku. Kuigi kiutolmu (vt foto 27) tekib päris palju, pole selle jaoks muud rakendust peale põletamise leitud.



Foto 27. Protsessist eralduv kiutolm. (Autori foto)



Foto 28. Kiutolmu kogujad. (Autori foto)



Foto 29. Toom Tekstiilis toodetud kiusegud. (Autori foto)

Toom Tekstiili jaoks on oluline leida nende poolt purustatud tekstiiljätmete (vt foto 29) turg. Ülemaailma on näiteid, et neid kasutatakse, kuid Eestis on praktikat vähe.

Nad suudavad ligi 100 tonni erinevaid tööstustes kasutuks hinnatud tekstiiljätmeid ümber töödelda, ning kasuvpotentsiaali on umbes poole võrra. Küll aga on probleem, mida selle saadusega edasi teha. Enamjaolt läheb jäätmetööstuse toodang tagasi samadesse Eesti tehastesse, kust tooraine tuleb, kuid edasised arengud näevad ette laiemat haaret. (Raba, 2013)

Ümbertöödeldud kiududest on võimalik Toom Tekstiilis teha erinevaid vatiine ning lausmaterjale (vt foto 30).

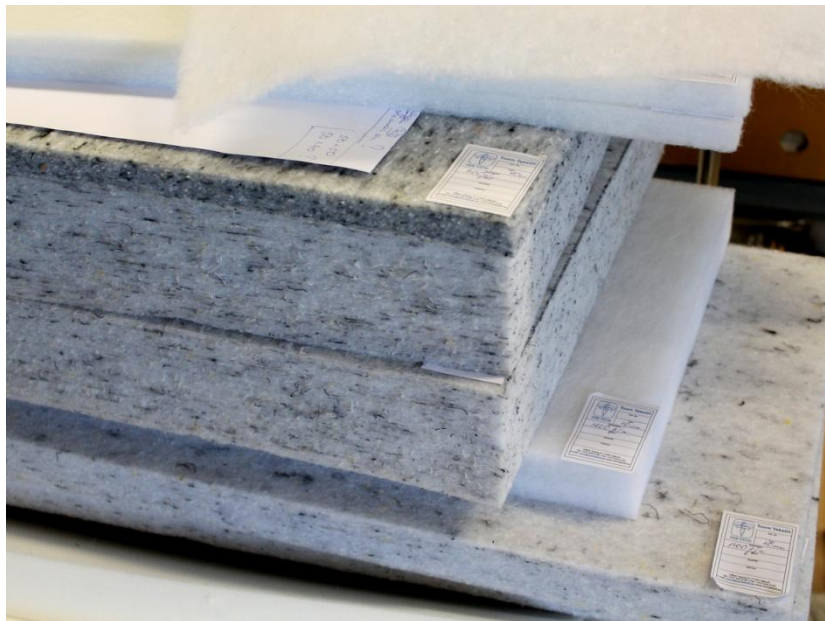


Foto 30. Toom Tekstiilis toodetavad materjalid. (Autori foto)

3.8.4. Kiusegud ja nende ümbertöötlemine

Erinevate kiudude segamine omavahel annab niidid või lõngad, millel on omadused kombineeritud kiududel. Kiusegude kasutamine täiustab toodete välimust, mugavust kandmisel ning kanga järelhooldust. Segamine võib vähendada ka kulusid kallile kiudainele. Näiteks polüester-puuvill seguga T-särke on lihtsam hooldada ning need on vähemkortsuvamad kui täispuuvillased. Puuvilla ja elastaani segust teksapüksid on näiteks venivamad ning istuvad mugavamalt jalga, kui täispuuvillased. Püksid, kuhu on segatud akrüüli ja villa, on odavamad kui näiteks täisvillased. (Design & Technology)

Kuid siinkohal muudavad kiusegud ümbertöötlemist keerulisemaks. Mehaaniliste protsesside käigus pole võimalik erinevaid kiuliike eristada, küll aga mõningate keemiliste protsessidega. Need aga on väga kulukad, ning on kaheldav, et keegi neid reaalselt kasutama hakkab. Siin aitaks pigem uute materjalide väljatöötamine – mille tootmine ei oleks liiga keskkonnakahjulik ning millel oleks ühendatud erinevate kiudude tüüpilised omadused. Kindlasti saab pakkuda alternatiive kiusegudele teatud tüüpi kiudude näol. Näiteks lyocell, millel lisaks headele kandmisomadustele on ka keskkonnasäästlik tootmisviis.

4. TAASKASUTATUD TEKSTIILMATERJALIDE KASUTAMINE

Neljandas peatükis on käsitletud erinevaid võimalusi, kuidas ümbertöödeldud tekstiilmaterjale uuesti kasutada. Alampeatükid tutvustavad kiudude kasutamist erinevates tekstiilmaterjalides – lausmaterjalis, rõivastes, kodutekstiilides ja tehnilistes tekstiilides.

4.1. Tekstiilmaterjalid ümbertöödeldud kiududest

Tekstiilmaterjalid on kiud, niidid, kangad ja neist valmistatud tooted. Lõngaks nimetatakse omavahel liidetud ja kokkukeerutatud tekstiilkiude. Lõng on ketramise saadus.

Alampeatükid toovad välja ümbertöödeldud kiududele rakendusi erineval kujul ja erinevates valdkondades. Esmalt on toodud võimalus valmistada lausmaterjali (ptk 4.1.1), seejärel rõivaid (ptk 4.1.2.), kodutekstiile (ptk 4.1.3.) ning tehnilisi tekstiilmaterjale. Valdkondi, kus kasutatakse tehnilisi tekstiilmaterjale on väga palju ning tuleb pidevalt juurde. Autor on aga välja toonud praegu enamlevinud – heli- ja soojusisolatsioonimaterjal, autotööstus, geotekstiilid (ptk 4.1.4).

4.1.1. Lausmaterjal

Lausmaterjalid on mittekootud tekstiilitooted, mis välisilmelt meenutavad riidet, kuid mille valmistamise tehnoloogia erineb põhimõtteliselt riide tootmisest. Neid valmistatakse kas vahetult kiumassist, lõngast või hõredast karkassriidest, ühest või mitmest tekstiilmaterjali kihist, mille struktuurielemendid on ühendatud erinevate moodustega ja mis oma olemuselt erinevad traditsioonilisest riide- või silmuskudumist. Kiudude ühendamiseks mehaanilisel teel on mitu meetodit: kudumis-läbiõblemismeetod, nõeltöötlemismeetod, silmkudumis-õblemismeetod jt. Suurema tootlikkusega on kaks viimast meetodit. (Tekstiilitehnoloogiate alused)

Lausmaterjalide tootmine areneb kiiresti mitmesugustel põhjustel. Nende valmistamiseks kasutatakse peamiselt madalasordilist kiudainet ja jääkkiude, mida ei saa ümber töötada lõngaks.

Lausmaterjalide kasutusvaldkondi on palju: hügieenitarbed – mähkmed, hügieenisidemed; filtreerimismaterjalid, meditsiinilise- ja kaitseotstarbelised materjalid, kangad, ehitusmaterjalid, geotekstiilid, põllumajandusliku otstarbega tekstiilid, tööstuslikud erikangad, maastikutekstiilid. Paljud neist loetletud valdkondadest võimaldavad rakendada ka ümbertöödeldud kiudude kasutamist.

4.1.2. Rõivad

Masstööstuse praktikas väärtustava taaskasutuse lahendusi veel ei leidu. Sellegipoolest on masstööstuses märgata viimasel aastal selget muutust – suurte moebrändide ja tootjate vahel on alanud teatud mõttes võidujooks, et suuta tutvustada end esimeste hulgas kui keskkonnasõbraliku toote või teenuse pakkujat. Selleks tegeletakse paljude erinevat tüüpi uuenduste kallal – uued kangad (nt nõgesest, piimavalgust, taaskasutuskiust jpm), uued töötlemismeetodid, et muuta rõivad ajale vastupidavamaks või kergemini ümbertöödeldavaks, läbipaistvam tootmisahel, sotsiaalprojektid arengumaades jm. (Runnel, 2013)

H&M Sustainable Collection

H&M on üks neist kiirmoe brändidest, kes on jätkusuutlikkuse rakendamise tõsiselt ette võtnud. Nende esimene *Conscious Collection* loodi 2012. aastal ning 2014. aasta veebruaris tõid nad turule ka oma teksakollektsiooni. See koosneb erineva heledusega teksapükstest, vestidest ja jakkidest, ning iga toode sisaldab vähemalt 20% taaskasutatud puuvilla (vt foto 31). Nende sõnul on just see suurim taaskasutuskui sisaldus, et mitte teha järeleandmisi kvaliteedis. (Mau, 2014)

Lisaks kasutab H&M oma toodetes taaskasutatud villa, polüestrit (vt foto 32, 33) ja polüamiidi. Kui polüestrit nad saavad näiteks plastpudelitest, siis polüamiidi nii vaipadelt, kalastusvõrkudelt kui ka tootmise ülejääkidest. (H&M Materials)



Foto 31. H&M teksad, mille materjali sisaldab ümbertöödeldud kiudusid. (Allikas: H&M)



Foto 32. Taaskasutatud polüestrist kleit. **Foto 33.** *Conscious Collection 2014.* (Allikas: H&M)

Pure Waste Textiles tooted

Pure Waste toodete lipulaev on 100 % taaskasutusteksa **Denim by denim**, mis on saadaolevatest kangastest üks kõige jätkusuutlikum. Materjal on valmistatud ära visatud teksatükikestest, ei vaja värvimist ega pesemist. Teksa värvitoon on saavutatud juba taaskasutamise protsessi käigus. Tulemuseks ongi iga partii unikaalne ja erinev värvitoon.



Foto 34. Pure Waste teksast valmistatud seljakotid.

(Allikas: Pure Waste Textiles)

Oluline on veel asjaolu, et mitte ühtegi teist toormaterjali ei lisata sellele teksakangale. Oma jäätmete kvaliteedi kontrollimisega võivad nad olla kindlad, et taaskasutusteksa ei vaja lisakiudu, nagu näiteks polüester. Denim by denim on täielikult valmistatud puuvillast.

Lisaks teksamaterjalile, sellest pisematele toodetele nagu mütsid või seljakotid (vt foto 34), valmistab Pure Waste koostöös Costo'ga ka 100% ümbertöödeldud puuvilla ja polüestri segust T-särke (vt foto 35).



Foto 35. Pure Waste Textiles ja Costo 100% taaskasutatud T-särgid (Allikas: costo.fi)

4.1.3. Kodutekstiilid

Erinevaid kodutekstiile on väga palju – kardinad, laudlinad, voodipesu, rätikud, vaibad, padjad, tekid, katted, madratsid jms. Võib öelda, et kodustes oludes vanade kangaste kasutamine on väga levinud ning teada juba aastasadu. Lihtsaim viis on näiteks rõivastest ribade lõikamine ning kaltsuvaiba kudumine või heegeldamine. Kuid ümbertöödeldud kiudude saamine ning kasutamine nõuab vastavat tehnoloogiat ja masinaid.

Näiteks üks India ettevõtte – **Sharda Exports**, mis on aastakümneid tootnud vaipu, kasutab väga loovalt vanu suvejalanõusid, kulunud sviitreid ning teksapükste silte ja muudab need vaipadeks (vt foto 36), vannitoatekstiilideks, kottideks ja patjadeks. Ettevõtte mantra on „Taaskasuta. Taasleiuta. Taasavasta.“ Ning sellele on nad ka truuks jäänud, valmistades moodsaid kodutekstiile Lääne tööstusriikidest saabuvatest ülejääkidest. (Kern, 2012)



Foto 36. Sharda Exports (India) taaskasutatud vaip. (Allikas: heimtextil-blog.com)

Nende karvastatud, käsitsi kootud ja paigatud vaibad on valmistatud vanadest dressipluusidest, T-särkidest, teksapükstest, lipsudest ning muudest kasutatavatest rõivastest ja tekstiilmaterjalidest. (*Ibid.*, 2012)

Sarnaselt rõivastele, saab segada esmase toormaterjali hulka ka ümbertöödeldud kiudusid. Ja kuna paljude kodutekstiilide omadused ei pea olema rõivastega samasugused, võib taaskasutatud materjali hulk olla teatud juhtudel isegi suurem.

4.1.4. Tehnilised tekstiilmaterjalid

Tehnilised tekstiilmaterjalid on toodetud esmajärjekorras teatud funktsiooni täitmiseks ning nende esteetilisus on teisejärguline. See on suur ning kasvav haru ning seotud paljude erinevate tööstusharudega. (Technical textile)

Tehnilisi tekstiilmaterjale saab jagada mitmetesse kategooriatesse, sõltuvalt nende kasutusala:

- Kaitsefunktsioon;
- Autotööstus ja lennundus;
- Ehitus;
- Sisustus;
- Erirõivad;
- Pakendid;
- Sporditarved;
- Transport;
- Elektroonikaga tekstiilmaterjalid.

Enamikel juhtudel on võimalik toodete eluiga pikendada, näiteks kasutatud rõivaste kandmisel, kuid tehniliste tekstiilmaterjalide puhul on esmatähtis funktsioonitäitmine. Teatud aja jooksul ka tehnilised tekstiilmaterjalid väsivad, ning nende kasutamine ei pruugi olla enam ohutu. Ronimisel kasutatud tarvikud ja nõörid, ehitusel kasutatavad materjalid, purjematerjal või telginõörid – kõik peavad olema vastupidavad, et tagada elementaarne ohutus. (Handbook of Technical Textiles, 2000, 539-540)

Siiski on kohti, kus ümbertöödeldud materjale on keskkonnasäästlik ning tulus kasutada. Järgnevalt kirjeldatud erinevaid valdkondi ning võimalusi.

Heliisolatsioon

Tekstiilmaterjalide kasutamine heliisolatsiooni materjalina on levinud nende esteetilisuse ning funktsionaalsuse tõttu. Ümbertöödeldud kiudusid on samuti võimalik kasutada heliisolatsiooni materjalidena, kuid tihti segatakse seda esmase toormaterjaliga. Heli neeldumise omadused sõltuvad kiudude suurusel, tüübist, segust; erinevatest kiledest ning katetest, füüsilistest parameetritest (nagu nt paksus, tihedus, poorsus, õhuläbilaskvus jm) ja tootmise protsessidest. Lausmaterjalid on enam levinud oma poorse struktuuri ning madalate tootmiskulude tõttu. (Chavhan, 2012)

Anglo Recycling, valmistab ümbertöödeldud kiududest tooteid väga erinevatele valdkondadele on väljatöötanud villa ja polümeeri segust vildi (vt foto 37), mis sobib vaipade alusmaterjaliks, hoiab majad soojas ning summutab heli.



Foto 37. Villast ja polümeerist vilt, mis sobib soojus- ja heliisolatsiooniks.

(Allikas: Anglo Recycling)

Soojusisolatsioon

Tselluloosist või puuvillast ümbertöödeldud kiudude kasutamine hoonete isolatsioonimaterjalidena võimaldab rakendada tõelist „hällist hällini“ tegevust, andes materjalidele prügilatesse ladestamise asemel uue elu. Lisaks on sellist jätkusuutlikku tüüpi isolatsioon näidanud häid omadusi – optimeerides ehitiste energiatõhusust ja tõhusalt vähendades heli levimist olles kui heliisolatsiooni materjal. (Arsenault, P. J., 2014)

Soojapidavuse tagab villakiudude vahel seisev õhk. Mida rohkem on villakiudude vahel seisvat õhku, seda soojapidavam on materjal. Õhu soojusjuhtivus on vaid 0,026 W/mK. Soojustusvillades on kiududest moodustuv struktuur vajalik selleks, et õhku paigal hoida. (Soojapidavus)

Teksades kasutatud looduslikku puuvillakiudu saab ümbertöödelda ning muuta efektiivseks hoonetes kasutatavaks isolatsioonimaterjaliks (vt foto 38), mis aitab parandada hoonete soojuspidavust ning summutada heli (*Ibid.*, 2014).



Foto 38. Isolatsioonimaterjal ümbertöödeldud teksapükstest. (Allikas: Bonded Logic, Inc.)

Puuvillast isolatsioonimaterjali tootmisel luuakse sellesse tuhandeid pisikesi õhutaskuid, mis aitavad temperatuuri hoida ka kõige äärmuslikemate temperatuuride korral. Sama on ka tselluloosist isolatsiooni puhul. Puuvilla isolatsioonimaterjal toodetakse tavaliselt suurem, kui paigaldamiseks mõeldud vahed, et tagada tugev ning maksimaalne täitvus, mis tekib materjali kokkusurumise ja hõõrdumise tagajärjel. (*Ibid.*, 2014)

Ümbertöödeldud kiududest isolatsioonimaterjali saamiseks on kindlasti vaja ka töötusi, mis muudaksid materjali kopitamise ning hallitamise suhtes vastupidavaks. Lisaks sellele, sama viimistlus muudab materjali tulekindlaks, mis võimaldab saavutada A-klassi tulekindlus. (*Ibid.*, 2014)

Lambavilla saab ka kasutada soojustusmaterjalina siseseintes ja alusplaatides, sarikate vahel ning puitkarkasstarindites. Euroopas toodetav lambavillsoojustus on valmistatud muuks otstarbeks ettenähtud villa jääkide ümbertöötlemisel. Lambavillsoojustus on ökoloogiline materjal ja lisaks väga heade tuletõkke omadustega, kuid eelnevalt on vaja materjali insektitsiididega töödelda. (Grätz, Indriksone, 2011, 11)

Soojusisolatsiooni pakkumine nõuab aga ümbetöötajatelt pidevalt sissetulevat tekstiiljäädet, et rahuldada tellijate vajadusi (Morley, Bartlett, McGill, 2009, 25).

Autotööstus

Autotööstus on suuresti ümbertöödeldud kiudude kasutaja, see ilmnes ka I:Collecti tegevusest ja ümbertöödeldud kiudude rakendustest.

Näiteks 2012 aasta igas Ford Focuses on sisustusmaterjalina kasutatud kahte paari teksapükse – vaibalusmaterjalina ning helisummutamise materjalidena, hoides kokku 1,8 kg puuvilla ühe auto pealt (Hinch-Ownby, 2010). Toodete jätkusuutlikkuse juhi, Carrie Majeske sõnul on Ford pidevalt otsimas rohelisemaid alternatiive ja üks eesmärk on kasutada rohkem taaskasutatud materjale, toodete omadustele ja vastupidavusele järeleandmisi tegemata (Ford).

Geotekstiilid

Geotekstiile kasutatakse näiteks dreenaaziks, erosiooni kontrolliks, maapinna tugevduseks, maataiteks, filtreerimiseks, raudtee ehituseks.

Geotekstiilid võivad olla nii kootud kangastelgedel kui mittekoatud ehk lausmaterjalid. Mittekoatud geotekstiilid erinevad üksteisest nende tootmisel kasutatud sidumisviiside järgi. Enam levinud sidumismeetoditeks on kuum- või nõeltöötlemine (Geosünteetide kasutamise juhis, 2006, 5-6). Nõeltorgitud meetodi kasutamine enam levinud ja tänu headele masinatele ning lihtsatele meetoditele on võimalik toota nii esmastest kui taaskasutatud kiududest. (Rupp, 2009).

Peamised polümeerimaterjalid, millest valmistatakse geotekstiile on polüpropüleen ja polüester, kuid mõnede rakenduste jaoks kasutatakse ka looduslikke kiude, nagu kookos (*coir*) või džuu. Geotekstiilid erosioonitekke vastu, mis on valmistatud looduslikest kiududest, on kergesti lagunevad ning nende eluiga on piiratud. Keemiliste (*man-made*) polümeeride eeliseks on keemiliste ja bioloogiliste protsesside käigus mittelagunemine, kuid kuna need on naftakeemial põhinevad tooted, on nad valmistatud taastumatutest loodusvaradest. Lisaks võib nende tootmine ja kasutamine põhjustada keskkonnareostust ja nendega seondub terviseriske. (Rupp, 2009)

Ümbertöödeldud polümeerimaterjalide kasutamine geotekstiilides vähendaks märgatavalt nende kahju keskkonnale ning võimaldaks jäätmeks minevate tekstiilmaterjalide eluiga pikendada, kuid teatud standardid üle maailma ei luba näiteks tekstiilseid tarbimisjätmeid kasutada geotekstiilide valmistamiseks. Uute spetsifikatsioonide arendamisel oleks taaskasutatud kiudude kasutamine reaalsem. (Morley, Bartlett, McGill, 2009, 25).

5. TULEVIKUVÕIMALUSED

Tekstiiljäätmete taaskasutamine, kui üks osa tekstiiltoodete olelusringist on mõjutatud väga paljudest teistest teguritest. Üks lahendus, mis töötab siin, ei pruugi seda teha kuskil mujal. Samamoodi ei pruugi kõik lahendused sobida Eestile.

Well Dressed, mis on raport mitmete aastate pikkusest uuringust, toob välja ka Delphi uuringu, kus töödeldi välja võimalikke tulevikustsenaariume, mis on jagatud neljaks põhiteemaks, mis esinevad ja mõjutavad tekstiilvaldkonna edasist toimimist:

- Struktuuri muutused tarneahelas – asukoht ja tootmisvahendid;
- Muutused rõivaste ja tekstiiltoodete disainis ning kasutatavates materjalides;
- Muutused tarbijate käitumises;
- Valitsuse poolt avaldatud muutuste mõju valdkonnale. (Well Dressed, 2006, 22)

Tulevikutrendid rõivaste kordus- ning taaskasutamisel:

- Keskkonnatulude suurenenud tunnustamine ja soodustavad seadused poliitikakujundajate poolt tekitavad suurenenud kogumist kordus- ning taaskasutamiseks;
- Suurenenud jõupingutused, et ületada tehnoloogilisi takistusi suletud ringis kiudude taaskasutamisel (tavapärasele kraasimise tehnoloogiale uuendusi või muid uusi lahendusi);
- Majanduslane koostöö ning Internet võimaldavad laiemat materjalide vahetamist ja taaskasutamist;
- Väärtustav taaskasutamine seisab silmitsi mastaapsusega – masstööstusega. (Morley, 2013, 45)

Vaadates **kiudude tootmise tasandilt**, on võimalik juba sealt teha oluline samm, et toote eluiga saaks olla pikem ning toode oleks pidevas ringluses:

- Kiudaine, millest kiud on valmistatud, võiks olla võimalikult väikese mõjuga keskkonnale – selle kasvatamine või tootmine ja töötlemine (nt lyocell);

- Uutest kiuliikidest ning kiusegudest on saanud tarbimisjäätmete ringlusessevõtmise kitsaskohad. Isegi automaatsete identifitseerimisemasinate tulekuga tekiks liiga palju erinevat liiki tekstiiljäädet;

Tekstiiltoodete tasandilt vaadatuna, on oluline:

- Läbimõeldud disain ja materjali sobivus tootele;
- Juba toote kavandamise käigus peaks olema selge, mis saab sellest edasi, või kuidas seda saaks ümbertöödelda ehk projekteerida taaskasutamise tootearenduse faasis;
- Kiirmoest tekkivate ülejääkide vältimiseks rakendada aeglast moodi (ingl k *slow fashion*), mis on rõivaste disainimine, loomine ja tarbimine kvaliteedist ning pikaajalisusest lähtuvalt. Aeglane mood on omandanud maine, mis inspireerib pikemaajalisi tootmistsükkeid, eetilist tööjõu kohtlemist ning õiglast palka, madalamat süsiniku jalajälge ja ei mingite jäätmete teket (ingl k *zero waste*) (Kellock, 2014);
- Jaemüüjate roll rõivaste ja tekstiiltoodete kogumisel ning ringlusesse suunamisel – neil on teada, milliseid tooteid nad pakuvad ning millisel viisil saab neid taaskasutada, kas siis ettevõtte poolt pakutavate uute toodete tegemisel või sobivale ümbetöötlejale suunates;
- Tekstiiltoodete märgistamine – sorteerimiseks ning põhjalikumaks informatsiooniks toote kohta võiksid olla tehnoloogiliselt loetavad koodid siltidel.

Koostöö tegemine erinevate ettevõtete ning institutsioonide või organisatsioonide vahel soodustab uute ideede ja võimaluste levikut. Kui Põhjamaades tegutseb *Nordic Waste Group* (NWG) Põhjamaade Ministrite Nõukogu (*Nordic Council of Ministers*) all, siis kindlasti on ka teistele väikeriikidele sarnastes töögruppides osalemine kasulik. Põhjamaade Ministrite Nõukogu liikmed on Taanist, Soomest, Islandilt, Norrast ja Rootsist, lisaks esindajad Ahvenamaalt, Gröönimaalt ja Fääri saartelt. Väikesed riigid saavad koostööd tehes säästa ressursse ja suunata rohkem jäätmeid taaskasutusse.

Yvonne Augustsson Rootsi Keskkonnakaitseametist on öelnud, et arendades tõhusa kogumise, korduskasutamise ja ringlusesse võtmise süsteemi, oleks võimalik luua täiesti uus tööstusharu, mis sisaldab vabatahtlikke ja kaubanduslikke osalejaid. See pakub ka märkimisväärseid võimalusi töökohtade loomiseks ning majanduskasvu. Ümbertöötlemise majandusliku potentsiaali optimeerimine Põhjamaades nõuab koostööd. "Üks peamisi ringlusesse võtmise probleeme Põhjamaades on iga riigi suhteliselt väike suurus. Kasumliku

ümbertöötlemise eeltingimuseks on suured kogused, seega just selle pärast me peame kokku tulema selles küsimuses. " on rääkinud Augustsson. (The Nordic Way, 2013)

Samuti on kiusegude kasutamine disainiküsimus, mis rõhutab veelgi, et protsessi tuleb vaadata kui tervikut – disaini, tootmist, kasutamist, käitlemist ja kõrvaldamist. NWG üks eesmärke on välja arendada ühtset kvaliteedisüsteemi ettevõtetele, kes on seotud tekstiilmaterjalide kogumise, sorteerimise, korduskasutamise ning ringlusesse võtmisega. Samanimeline Põhjamaade strateegia püüab parandada piirkonna kordus- ning taaskasutamise taristut. (*Ibid.*, 2013)

Lisaks koostöö arendamisele oleks võimalik erinevate meetmete elluviimine. Näiteks rõivaste kogumise infrastruktuur – korrigeeritud vastavalt sellele, kuidas on võimalik riigis neid ringlusesse võtta. Kas on ehk olemas erinevaid ümbertöötlejaid või kokkuostjaid ning edasimüüjaid. Või näiteks piirates materjalide ja kiusegude valikut toodete puhul või kasutades uusi meetodeid toodete monteerimiseks, et hõlbustada sorteerimist ning eraldamist. Või arendades uusi tekstiilkiu ringlusessevõtmise tehnoloogiaid, mis kahjustavad kiudusid vähem, ja seeläbi suurendada väärtusliku tekstiilmaterjali hulka.

Kiusegude piiramise puhul on aga oluline pakkuda ka alternatiivi, sest kiudude segamist kasutatakse tihti just lõnga tugevuse suurendamise eesmärgil, et pikendada toodete eluiga. Toodete kestvus ehk nende eluiga on aga omakorda oluline rõivaste ja tekstiiltoodete keskkonnamõju suhtes, isegi kui neid on raskem ümbertöödelda. (Well Dressed, 2006, 31)

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli uurida tekstiilkiudude taaskasutamist ning analüüsida ümbertöödeldud kiudude kasutamise vajadust ning võimalusi. Keskkonnahoid ning loodusvarade säästlik kasutamine on üha olulisemad märksõnad ka tekstiilitööstuses. Teema valikul sai otsustavaks autori kokkupuude jätkusuutliku disainiga, tehes praktikat Reet Ausi juures. Seejärel juba põhjalikum süvenemine teemasse, mille probleem on märgatav suurenenud tekstiiljäätmete hulga tõttu. Kuigi Eestis pole tekstiiljäätmete probleem suur, siis sellegipoolest kuuludes Euroopa Liitu oleme mõjutatud sealsetest arengutest ja saame osa ülemaailmsetest kaupadest. Üks suund, mille poole maailmas liigutakse, on jäätmete taaskasutamise suurendamine ja seda erinevates valdkondades, sh tekstiilitööstuses. Enne seda on aga vajalik analüüsida, milline on näiteks tekstiiltoodete valmistamise ja ümbertöötlemise mõju keskkonnale ja millistel juhtudel see on otstarbekas, ning leida või arendada taaskasutatud materjalidele kasutust.

Magistritöö eesmärkide täitmiseks käsitleti tekstiiljäätmete liike (ptk 1.3) ning nende mõju keskkonnale (ptk 1.2.), ettevõtteid ja organisatsioone, kes tegelevad tekstiiljäätmete käitlemisega (ptk 2.3 ja 2.4). Kiudude taaskasutamise võimaluste leidmiseks koguti materjale nii erialasest kirjandusest, teadusartiklitest kui ka intervjuudest valdkonnaspetsialistidele (vt ka lisa) ning külastustest prügilasse (vt ptk 1.2.1) ja ümbertöötlemise tehasesse (ptk 3.8.3).

Esimese peatükis kirjeldati tekstiilitööstuse keskkondlikku ja sotsiaalset mõju ning analüüsiti erinevate tekstiiljäätmete liike ning käitlemist. Tekstiilitööstus on üks suurimaid tööstusvaldkondi maailmas ning pakub tööd miljonitele inimestele üle maailma. Nii nagu mõjutab valdkond neid inimesi, kes selles töötavad, ei jäta see puutumata ka ümbritsevat looduskeskkonda. Kõige rohkem kulutab tekstiilitööstus energiat, ja seda nii kiudude saamisel ja tootmisel, kanga valmistamisel, rõivaste või tekstiiltoodete õblemisel kui ka hiljem tarbimise käigus ning lõpuks taaskasutamisel või kõrvaldamisel. Energia kasutamisele lisanduvad vee tarbimine ning mitmete mürgkemikaalide kasutamine erinevates tootmisetappides. Sellest tulenevalt otsitakse aina rohkem võimalusi, et olemasolevaid ressursse kasutada ning võimalikult keskkonnasäästlikult tarbijate vajadusi rahuldada. Selgus, et Eestis on viimastel aastatel kasvanud rõivaste hulk prügilatesse ladestatavate jäätmete

hulgas, kuid tekstiilsete tootmisjäätmete hulk kahanemas. Seda just seetõttu, et vahepealne majanduslangus vähendas tootmist ning viimastel aastatel on hakatud otsima ka ettevõtete siseselt lahendusi kohapeal tekkivatele tekstiilmaterjalide ülejääkidele. Hea näide selleks on magamistarvete tootja Wendre (vt ptk 1.4), kes toodab väga suurtes kogustes, kuid väljuvate jäätmete hulk on minimaalne.

Teises peatükis on lähemalt kirjeldatud tekstiiljäätmete kogumist ning sorteerimist – seda mitmeid erinevaid viise pidi. On näha, et lisaks suurtele heategevusorganisatsioonidele või uuskasutuskeskustele, hakkavad ka brändid ise oma poodides rõivaid ja jalanõusid tagasi võtma. Mõningad brändid koguvad ainult kindlat liiki või tüüpi rõivaid, kuid paljud võtavad vastu kõikide firmade tooteid. Seejärel suunduvad kogutud tekstiilid sorteerijate kätte – palju suurfirmasid tegelebki kokkuostmise, sorteerimise ning uuesti ringlusesse saatmisega. Eesti suurim kasutatud rõivaste koguja on Humana (ptk 2.4), kuid Uuskasutuskeskus tegutseb samuti jõudsalt. Nende poolt kogutud kasutatud rõivaste, kodutekstiilide ning jalanõude hulk on aasta aastalt tõusnud. Euroopa üks suurimaid ja innovaatilisemaid ettevõtteid, kes tegeleb kasutatud tekstiiltoodete kogumise, sorteerimise ning ümbertöötlemisega, on SOEX Group alla kuulub I:Collect (ptk 2.3). Nad teevad näiteks koostööd ka siinsamas Eestis esindatud H&M-iga (ptk 2.5), ostes selle Rootsi kaubamärgi kauplustes kokku kogutud tekstiiltooted endale. Selline brändidepoolne tegevus on väga tervitatav, sest see näitab ka nende muret selle üle, mis juhtub müüdüd rõivastega pärast nende kasutamist. Lisaks on kokkuostjatel seejärel rohkem kogutud tooteid ning rohkem võimalusi nende taaskasutamiseks.

Sorteerimise protsess (ptk 2.2) on väga tömahukas ning praegu veel kõige efektiivsem käsitsi tehtuna. Automaatseid sorteerimise masinaid on välja arendatud, kuid nende miinuseks kipub olema aeglane identifitseerimine ning kiusegude mittetundmine. Kindlasti on aga uudsete tehnoloogiliste lahenduste ülevõtmine sorteerimise eesmärgil lähiaastate küsimus. Teisest küljest on sorteerimise protsessis väga palju töökohti ning neid lisandub pidevalt ja see on pigem positiivne.

Kolmandas peatükis keskendutakse taaskasutamisele ning tekstiilmaterjalide ümbertöötlemisele, mille jaoks esineb mitmeid mõisteid ja käsitlusi (ptk 3.1, 3.2, 3.3 ja 3.4). Kui korduskasutamine on näiteks kasutatud rõiva müüki panek, siis taaskasutamise käigus tekstiilmaterjalid purustatakse kiutasemeni ning suunatakse uutesse toodetesse või energia tootmiseks. Šveitsi ettevõtte I:Collect eesmärke ongi seeläbi rakendada suletud ringis taaskasutamist – tooted oleksid pidevas ringluses, st kõrvaldamine ladestamise või põletamise näol oleks olematu. Hetkel veel suundub neilt mõningal määral kasutatud tekstiiltooteid ka

põletamisele, kuna rakendus puudub. Probleemsed on näiteks kõrgsuutlikud kiud. Aga põletamine uudsetes ning minimaalse keskkonnamõjuga tehastes (vt ka ptk 1.2.2) energia saamise eesmärgil on kindlasti parem variant, kui prügilatesse ladestamine. Õnneks Eestis ei esine seda enam väga palju, sest ka olmeprügisse visatud tekstiiltoode jõuab Iru põletusjaama ja muudetakse energiaks. Seni, kuni puudub lahendus ümbertöötlemise näol, on energia saamine väga arvestatav lahendus.

Positiivne on siiski Toom Tekstiili (ptk 3.8.3) poolt rajatud ümbertöötlemise tehas, mis siin lähipiirkonnas võimaldab eelkõige tootmises tekkivaid tekstiiljätmeid purustada ning suunata edasisse kasutusse. Nendepoolne tegevus võiks olla eeltöötlus, mis sobib hästi piirkondadesse, kus mahud pole väga suured. Reaalne oleks ka mõnel väiketootjal alustada purustatud kiududest mõne niššitoote valmistamisega. Või siis suunata eeltöödeldud kiud muudele turgudele, näiteks Aiasse, kus toimub suurem osa ümbertöödeldud kiudude tootmisest.

Neljandas peatükis on väljatoodud valdkondi, kus saab rakendada ümbertöödeldud kiudusid. Põhiliselt tehakse sellest lausmaterjali (ptk 4.1.1) või kasutatakse täitematerjalina, kuid pidevas arengus on nende kasutamine ka näiteks rõivastes (ptk 4.1.2) või kodutekstiilides (4.1.3). Tehnilistes tekstiilmaterjalides (ptk 4.1.4) kasutatakse ümbertöödeldud kiudusid samuti, kuid tihti võivad saada takistavaks teatud tootegruppidele esitatud standardid, nii riiklikul tasandil kui ka ettevõtete enda poolt. Mis teeb taaskasutatud kiu kui teise toormaterjali pakkumist keerulisemaks, on asjaolu, et tootjatel on samad nõudmised nii esmasele toormaterjalile kui ka ümbertöödeldud materjalile. Seega olekski vaja leida mõlemale osapoolle – nii tootjale kui ostjale sobiv lahendus. Kasutamist soodustaksid mõnevõrra erandlikumad nõuded ümbertöödeldud kiududele – seadusandlus taaskasutatud toodetele.

Viimases peatükis on toodud välja tuleviktrendid tekstiilivaldkonna jätkusuutlikkuse suurendamiseks ning võimalused, kus ja kuidas ümbertöödeldud kiudusid saab kasutada. Valdkond on pidevas arengus ning paljud tooted on katsetamise järgus. Samuti tuleb esile koostöö olulisus nii ettevõtete kui riiklike organisatsioonide ja esindajate vahel.

Autor usub, et need tegijad, kes on suutnud oma toodete disainimise järgus läbi mõelda selle, kuidas neid saab pärast taaskasutada, liiguvad kindlas suunas. Samas, tuleb tõdeda, et innovatsioonid tekstiilmaterjalide taaskasutamise valdkonnas on aeglased tulema. Suudetakse mõelda erinevaid lahendusi, kuid reaalne rakendamine praegusel viisil toimivas

tekstiilitööstuses on aeganõudev ja nõuab riikidevahelist koostööd, lisaks tuleb arvestada väga paljude teiste erinevate teguritega – näiteks tarbijate soovid ning vajadused, seadusandlus ja majanduslik kasu.

Isegi, kui Eestis ei ole näha suuri prügilaid uppumas kasutatud rõivaste, jalanõude ning teiste tekstiiltoodete all, siis see ei tähenda, et probleemi ei eksisteeriks. Põhiliselt tootvates Aasia riikides on suurte tootmismahude tõttu meeletult jäätmeid, samuti on ka näiteks Ameerika Ühendriikides, Suurbritannias või teistes heaoluühiskondades, kus ületarbimine on levinum. Autor ei arva, et kõik peaksid käima kasutatud rõivastega või loobuma enese väljendamisest ilusate ning põnevate riietega. Küll aga odava „ühekordse kõrgmoe“ levikut võiks piirata, alustades sellest, et parandades töötingimusi ning palku vaesemate riikide töötajatel. Kui jäätmehierarhiast lähtuvalt on oluline esmalt vältida jäätmete teket, siis kindlasti võiks seda rakendada nii inimesed ise, kui ettevõtted laiemas mõttes. Seejärel mõelda korduskasutuse võimalustele, kuna energia kasutuse poole pealt on see just kõige säästvam ja alles siis suunata ringlusesse ümbertöötlemise näol, mis on kindlasti parem, kui lihtsalt prügilatesse ladestamine.

MÕISTED

Closing the loop – olelusringi sulgemine (ringluses hoidmine)

Disposal – ladestamine (prügilasse)

Downcycling – materjali väärtuse ümber kahandamine

End-of-life – olelusringi lõpp, toote eluea lõpp

Life-cycle – olelusring

Landfill – prügila

Mungo (woven) – kangaste purustamisel tekkiv kiumass

Reprocessed fibre – töödeldud kiud

„**Open recycling**“ – avatud ümbertöötlus, ehk tekstiilmaterjalide purustamine

Organic cotton – orgaaniline puuvill ehk puuvill, mida on kasvatatud sertifitseeritud standardi järgi, st ei ole kasutatud mürgiseid pestitsiide või väetiseid

Post-consumer waste – tarbimisjäätde

Pre-consumer waste – tarbimiseelne jäätde

Primary raw materials (PRM) – esmased toormaterjalid (tuntud ka kui *virgin materials*)

Production waste - tootmisjäätde

Reclaimed fibres – taastatud kiud

Recycled fibres – ümbertöödeldud kiud

Recycling - taaskasutus

Recycle – ümbertöötlus

Redesign – ümberdisainimine

Refibering – tekstiilmaterjalide kiuks muutmine

Reuse – korduskasutus

Secondary raw material (SRM) – teisesed toormaterjalid ehk toormaterjal on taaskasutatud

Shoddy (knits) – kudumite purustamisel tekkiv kiumass

Sustainable development – jätkusuutlik ehk säästev areng

Upcycling – materjali väärtustav taaskasutamine

Zero waste – lõigete disainitehnika, mis elimineerib kangajäägid juba disainietapis

VIIDATUD ALLIKAD

Anglo Recycling. [WWW] <http://www.angloreycling.com/> (21.05.2014)

Arsenault, P.J. (2014). Recycled Material Innovations. Designing with sustainable natural fiber insulating products. – *Architectural Record*, March 2014. [WWW]

<http://continuingeducation.construction.com/article.php?L=217&C=1177> (19.05.2014)

Aus, R. (2011). Trash To Trend: Using Upcycling in Fashion Design. Estonian Academy of Arts, Doctoral Thesis. 194p. [WWW]

<https://docs.google.com/file/d/0B5zWAWHayOJUbjlhM2EwUUtMWU0/edit> (22.01.2014)

A Zero Waste program by Patagonia: The Common Threads Initiative. (2012). [WWW] <http://www.zerowasteurope.eu/2012/11/a-zero-waste-program-by-patagonia-the-common-threads-initiative/> (14.05.2014)

Balch, O. (2013). H&M: can fast fashion and sustainability ever mix? – *The Guardian*, 03.05.2013. [Online] <http://www.theguardian.com/sustainable-business/h-and-m-fashion-sustainability-mix> (23.02.2014)

Bealer Rodie, J. (2010). From Waste to worth. – *Textile World*, November/December [WWW] http://www.teFrom_Waste_To_Worth (30.01.2014)

Bioneer. (2013). Uus jäätmekava suunab rohkem taaskasutama. [WWW]

<http://www.bioneer.ee/eluviis/tarbimine/aid-17102/Uus-j%C3%A4%C3%A4tmekava-suunab-rohkem-taaskasutama> (12.05.2014)

BIR - Bureau of International Recycling. Textiles. [WWW]

<http://www.bir.org/industry/textiles/> (12.05.2014)

Black, S. (2012). *The Sustainable Fashion Handbook*. Thames & Hudson, 352 p.

Boncamper, I. (2000). *Tekstiilkiud: Käsiraamat*. Tallinn: Eesti Rõiva- ja Tekstiililiit.

Chang, Y., Chen, H.-L. and Francis, S. (1999), Market Applications for Recycled Postconsumer Fibers. *Family and Consumer Sciences Research Journal*, 27: 320–340.

Chavhan, V. (2012). Acoustic textiles. [WWW]

<http://www.slideshare.net/wasimchavhan/acoustic-textiles-sound-absorbing-textile>

(19.05.2014)

Chen, H-L., Burns, L.D. (2006) Environmental Analysis of Textile Products. *Clothing and Textiles Research Journal* - July 2006, 24: 248-261. [Online]

<http://ctr.sagepub.com/content/24/3/248> (22.01.2014)

Claudio, L. (2007). Waste Couture: Environmental Impact of the Clothing Industry. – *Environ Health Perspect*, 115 (9), 449-454 [E-magazine]

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1964887/> (12.02.2014)

Colegrove, A. (2001, September). Textiles for a better tomorrow. [WWW]

<http://www.edcmag.com/articles/textiles-for-a-better-tomorrow?v=preview> (30.01.2014)

Design & Technology. BBC GCSE Bitesize. [WWW]

<http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/design/textiles/> (15.05.2014)

Eco fibers. – Organic Exchange. [WWW]

textileexchange.org/sites/default/files/eco_fibre.pdf (15.05.2014)

Ecotextiles: The way forward for sustainable development in textiles. (2007). Editors Miraftab, M., Horrocks, A.R., Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 221p.

EurActiv News. (2013). Europe dumps or incinerates 60% of waste: NGO report. 14.02.2013

[WWW] <http://www.euractiv.com/climate-environment/europe-dumps-incinerates-60-waste-news-517797> (26.03.2014)

Fashion Revolution Day. [WWW] <http://fashionrevolution.org/> (30.04.2014)

Footwear recycling gets a kick-start. (2013). - EPSRC. (17.10.2013). [WWW]

<http://www.epsrc.ac.uk/newsevents/news/2013/Pages/footwearrecyclinggetsakickstart.aspx> (12.05.2014)

Ford. News Center. (2010) A perfect fit: recycled clothing finds a new home inside next-

generation Ford Focus. – 30.11.2010. [WWW] <http://corporate.ford.com/news-center/press-releases-detail/pr-a-perfect-fit2658-recycled-33640> (19.05.2014)

Geosünteeide kasutamise juhised. (2006). Maanteeamet. Tallinn 2006. 50lk.

(http://www.mnt.ee/failid/juhised/geosynteeide_kasutamise_juhis.pdf) (14.04.2014)

- Gnadenteich, U.** (2014). Vanad riided saab viia riidekonteinerisse. – *TallinnCity, Postimees*. 29.03.2014. [Online] <http://tallinncity.postimees.ee/2743838/vanad-riided-saab-viia-riidekonteinerisse> (09.05.2014)
- Grätz, M., Indriksone, D.,** (2011). Ökoloogilised ehitusmaterjalid. AS Rebellis, 30lk. [WWW] <http://www.digar.ee/id/nlib-digar:130280> (14.05.2014)
- Hammond, R.** (2009). Robin Hammond. The Dark Side of Denim. [WWW] <http://www.robinhammond.co.uk/the-dark-side-of-denim/> (12.05.2014)
- Hawley, J.M.** (2006a) Textile recycling: a systems perspective. – *Recycling in Textiles*, 7-24. Cambridge : Woodhead Publishing Limited, 230p.
- Hawley, J.M.** (2006b) Digging for Diamonds: A Conceptual Framework for Understanding Reclaimed Textile Products. - *Clothing and Textiles Research Journal*, 24: 262. Sage Publications [Online] <http://ctr.sagepub.com/content/24/3/262>
- Henderson, E.** (2013). African countries ripped off by rag trader in gift charity clothing. – Express, 22.09.2013. [Online] <http://www.express.co.uk/news/world/431236/African-countries-ripped-off-by-rag-trader-in-gift-charity-clothing> (14.05.2014)
- Henkel, R.** (2010). Patagonia Common Threads Recycling Program Moves Forward. – Sportswear International. 03.05.2010. [WWW] http://www.sportswearnet.com/businessnews/pages/protected/PATAGONIA-COMMON-THREADS-RECYCLING-PROGRAM-MOVES-FORWARD_2451.html (14.05.2014)
- Hincha-Ownby, M. (2010)** Ford Focus Uses Recycled Jeans. – *Forbes*, 12.06.2010. [Online] <http://www.forbes.com/sites/economics/2010/12/06/ford-focus-uses-recycled-jeans/> (19.05.2014)
- H&M CharityStar.** [WWW] <http://hm.charitystar.com/en/home/> (2014.05.05)
- H&M Materials.** [WWW] <http://about.hm.com/en/About/sustainability/hot-topics/more-sustainable-materials.html> (21.05.2014)
- H&M tunnustab taaskasutust.** (2014). – Goodnews.ee, 14.03.2014. [WWW] <http://www.goodnews.ee/hm-tunnustab-taaskasutust> (07.04.2014)
- Handbook of Technical Textiles.** (2000). Edited by Horrocks, A.R. and Anand, S.C. Cambridge: Woodhead Publishing Limited, 559p.

Ikuta, D. (2013). Swiss firm to start garment recycling in Japan. - The Asahi Shimbun AJW, 21.08.2013. [Online] <http://ajw.asahi.com/article/business/AJ201308210056> (22.05.2014)

Iru elektriijaama jäätmeenergiaplokk. [WWW]

<https://www.energia.ee/et/jaatmeenergiaploki-rajamine> (19.05.2014)

Jäätmearuandluse infosüsteem (JATS). [WWW]

<https://jats.keskkonnainfo.ee/main.php?page=content&content=summary> (21.05.2014)

Jõgeda, T. (2013). Humana perenaine: “Euroopast hakkavad kasutatud riided otsa saama”. – *Eesti Ekspress*, 01.aprill 2013. [WWW] <http://ekspress.delfi.ee/news/paevauudised/humana-perenaine-euroopast-hakkavad-kasutatud-riided-otsa-saama.d?id=65885856> (01.05.2014)

Kellock, J. (2014). Recycling and Upcycling in the Apparel Industry. [WWW]

<http://www.fibre2fashion.com/industry-article/51/5093/recycling-and-upcycling-in-the-apparel-industry1.asp> (26.03.2014)

Kern, J. (2012). Carpets made from sweatshirts and jeans labels. – *Heimtextil Blog*,

November, 2012. [WWW] <http://www.heimtextil-blog.com/?p=2055&lang=en> (21.05.2014)

Leesment, M. (2012). Reet Aus: Nähtavast ja nähtamatust moemaailmast. – *Müürileht*,

veebuar. [WWW] <http://www.muurileht.ee/nahtavast-ja-nahtamatust-moemaailmast/> (27.03.2014)

Lipp, K. (2013). 2013. aasta toob keskkonnahoidlikumat kasutust sorteerimata

olmejäätmetele. – *Bioneer*. [WWW] http://www.bioneer.ee/eluviis/roheline_kontor/newwin-print/article_id-14900 (12.05.2014)

Mark, M. (2012). Europe's secondhand clothes brings mixed blessings to Africa. – *The*

Guardian, 07.05.2012. [Online] <http://www.theguardian.com/world/2012/may/07/europes-secondhand-clothes-africa> (14.05.2014)

Marks & Spencer. Plan a shwopping. [WWW] <http://www.marksandspencer.com/s/plan-a-shwopping>. (06.05.2014)

Mau, D. (2014) H&M Launches Denim Line Made From Used Clothing. – *Fashionista*,

17.01.2014. [WWW] <http://fashionista.com/2014/01/hm-launches-denim-line-made-from-used-clothing#awesm=~oEJ5VA7J5n8vkA> (19.05.2014)

McDonough, W., Braungart, M. (2002) *Cradle to Cradle. Remaking the Way We Make Things*. North Point Press, New York, 193p.

- Melton, A.** The Facts on Recycled Wool. – *Greenopedia*. [WWW] <http://greenopedia.com/article/some-facts-about-recycled-wool> (14.05.2014)
- MODINT, CREM.** (2010). Recycled fibres - from virgin to eternity. CSR Planet Factsheet. October 2010.
- Morley, N.** (2013). Textile recycling in Europe. Oakdene Hollins. Presentation at Textile Waste Workshop in Tallinn, March 2013.
- Morley, N.J., Bartlett, C., McGill I.** (2009). Maximising Reuse and Recycling of UK Clothing and Textiles: A report to the Department for Environment, Food and Rural Affairs. Oakdene Hollins Ltd
- Müürileht.** (2014). Taani kroonprintsess Mary tutvub Tallinnas Reet Ausi loominguga. – Müürileht, 31.03.2014. [WWW] <http://www.muurileht.ee/taani-kroonprintsess-mary-tutvub-tallinnas-reet-ausi-loominguga/> (14.05.2014)
- Nurmi.** [WWW] <http://www.nurmiclothing.com/materials> (19.05.2014)
- Oakdene Hollins.** (2013). Closing the loop for clothing. [WWW] http://www.oakdenehollins.co.uk/media/Closed%20Loop/Briefing_note-closed_loop_clothing_recycling.pdf (30.01.2014)
- O Ecotextiles.** (2012). Nylon 6 and Nylon 6,6. – 05.06.2012. [WWW] <http://oecotextiles.wordpress.com/2012/06/05/nylon-6-and-nylon-66/> (14.05.2014)
- Paist, A., Poobus, A.** (2009). Soojusgeneraatorid: õppematerjal. Tln: TTÜ Kirjastus, 147 lk.
- Patagonia.** Change your clothes for good. Frequently Asked Questions. [WWW] http://www.patagonia.com/us/popup/common_threads/faqs.jsp (30.01.2014)
- Patagonia.** Company History. [WWW] <http://www.patagonia.com/eu/enEE/patagonia.go?assetid=3351> (01.05.2014)
- PRWeb.** (2011). Council for Textile Recycling Launches Education Initiative Promoting Clothing Recycling. [WWW] <http://www.prweb.com/releases/2011/12/prweb9070710.htm> (05.02.2014)
- Raba, R.** (2013). Tekstiiljäätmete töötlemise tehas võtab jõudsalt tuure üles. – *Sakala*, 26. september. [WWW] <http://www.sakala.ajaleht.ee/2086938/tekstiiljaatmete-tootlemise-tehas-votab-joudsalt-tuure-ules/> (27.03.2014)

Sustainable Solution Design Association. (2002). *Guidelines: a Handbook on the Environment for the Fashion and Textile Industry Denmark*, Denmark: Sustainable Solution Design Association.

Säästva arengu sõnaseletusi. [WWW] <http://www.seit.ee/sass/?ID=1> (05.02.2014)

Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus AS. Hinnakiri alates 01.01.2014 [WWW] http://www.jaatmekeskus.ee/admin/upload/files/Hinnakiri%20alates%2001.01.2014_.pdf (27.03.2014)

Technical Textile. [WWW] http://en.wikipedia.org/wiki/Technical_textile

Tekstiilitehnoloogiate alused. Tallinna Tehnikaülikooli konspekt.

Textile Exchange FastFacts. (2012). Textile and Product Waste. [WWW] http://textileexchange.org/sites/default/files/FastFacts_Textile_Product_Waste_V1.pdf (23.04.2014)

Textile Exchange. Synthetic Fibers. [WWW] <http://textileexchange.org/node/990>

The Nordic Way. (2013). New methods for recycling plastic and textile waste. – Green Growth, October 2013. [Online] <http://nordicway.org/2013/10/new-methods-for-recycling-plastic-and-textile-waste/> (21.05.2014)

Trash to Trend. Upcycling. [WWW] <http://trash-to-trend.myshopify.com/> (27.03.2014)

Uuskasutuskeskus. Meist. [WWW] <http://uuskasutus.ee/meist/> (24.04.2014)

Viikna, A. (2005). Kiuteadus. Tln: TTÜ Kirjastus.

Well Dressed? The Present & Future Sustainability of Clothing & Textiles in the UK. (2006). J. M. Allwood, N. Bocken, S. E. Laursen, C. Malvido de Rodriguez. Cambridge: University of Cambridge, 80p.

What is industrial symbiosis? (2014) WRAP, 9.04.2014. [WWW] <http://www.wrap.org.uk/content/what-industrial-symbiosis> (14.05.2014)

Ärileht. (2012). Vaata, kuidas käib nobe töö Humana sorteerimiskeskuses. [WWW] <http://arileht.delfi.ee/news/tarbija/fotod-vaata-kuidas-kaib-nobe-too-humana-sorteerimiskeskuses.d?id=65005802> (01.04.2014)

Äripäev. (2014). Täna toimub moerevolutsioon. – *Äripäev*, 24.04.2014. [Online] <http://www.aripaev.ee/article/2014/4/24/tana-toimub-moerevolutsioon> (01.05.2014)

SUMMARY

The title of current thesis is "Textile Recycling: Necessity and Possibilities".

The purpose of this thesis is to research textile recycling and analyze the necessity and current possibilities for recycled fibres. First of all the objective was to map the textile materials based on waste hierarchy, then to describe the textile waste collecting and sorting in Europe and Estonia. Thirdly, to point out the possibilities for textile waste recycling and finally to analyze the future of textile recycling.

The impact of textile production for our environment has been discussed for many years now but each year more actively. Besides the emissions, use of chemicals and sewage, also textile waste is an issue, especially because waste hierarchy tells us to reuse and recycle more. But still a lot of textile waste ends up in landfills. With the advent of fast fashion and low prices people are buying more clothes more often and discarding them faster. Even if those used textiles are collected by different companies or charities, solutions are needed. Now more than half of the collected textiles are going to second hand shops or sent to developing countries. But still a lot of textile needs recycling or use of some kind. This is also one reason why textile industry is looking for more sustainable solutions – to have more environmentally friendly textiles and good recycling options for materials.

This Master thesis also covers a several areas connected to textile recycling. Firstly the research starts with environmental and social impacts of textile industry, including three different types of textile waste and how they emerge. Secondly, textile waste management is described through collecting and sorting processes. Thirdly, several approaches to textile recycling and the differences between recycling different textile fibres are described. The study continues with an analysis of the use of recycled textile fibres in various areas and future possibilities for developing textile recycling.

The research objectives and tasks were followed through a theoretical analysis based on the cited sources, but also through study visits and interviews. For seeing and understanding waste issues Tallinn Recycling Center was visited and two Estonian textile companies interviewed about their waste management. For analysis in textile collecting and sorting, Paul

Doertenbach, I:Collect Global Account Manager was interviewed. Textile waste mechanical recycling was observed the recycling factory of Toom Tekstiil, with additional information provided by Innar Susi, Senior Purchaser of the company. Questions connected to textile recycling were posed to Glaeser Textil, Purchasing, Sales and Logistics representative Anton Jehle as well.

Results of this thesis show that textile recycling is on the rise. Like waste hierarchy prescribes, textile waste disposal in landfills should be around zero and most of the waste should be in closed loop production. Also, recycling is about saving money because the costs for disposal are rising and prices for several types of raw material as well.

These days some fast fashion brands are not only giving us new garments and styles every week but they are also collecting old ones for recycling. This way H&M for example is able to develop their sustainability and research projects on how to turn old textiles into new fibres. The fact is that garments cannot be on the second hand market forever and nowadays cheap clothes don't last very long. It means that more and more textile waste need alternatives to the obvious rewear solution..

In Estonia, Toom Tekstiil who is currently recycling its own textile waste is a potential partner for other textile companies who wish to give away waste or buy recycled fibres. Though they currently take in only production waste, it can still significantly reduce waste that ends up in landfill.

In conclusion, textile recycling is necessary for reducing textile waste coming from the product life cycle. Small countries could increase their possibilities through cooperation with other small countries and companies. Furthermore, should there not be enough solutions for recycling fibres in Europe, many new possibilities could be found through cooperation with the Asian markets.

LISA 1. Intervjuu 1.

Anton Jehle, Glaeser Textil, *Purchasing and Sales and Logistics*

1. How much textile waste you receive in a year? Is it a big percent from German textile waste? (Or is it mostly from Germany?)

Every month we process approx. 600 to textile wastes. After the textile industry in Germany has become less, we purchase now about 50 % from other European countries.

2. Which type of waste you mainly process?

We process cotton, viscose, acrylic, wool and polyester wastes in raw white and multicolor. There are always variations, it means that in some months we process more cotton, in other months more viscose or polyester. The production must be matched by the needs of the customers and the availability of wastes.

3. What is important for you when sorting the waste?

The sorting is very important. White textile wastes give a white recycling fiber. The prices for them are higher than e.g. for the multicolor article. The waste should be free of foreign parts like plastic, paper or metal.

4. How can you describe the recycled fibre that comes from your production plants?

It is difficult to give a description of our products because we produce different qualities. Sure our products preserve the environment and the resources, also they are low-priced. But the disadvantage are the different fiber thickness and length of the fibers compared to original fibers.

5. What are the main uses for your recycled fibres?

The recycling fibers are mainly used for the production of non-wovens.

6. Does Glaeser Textile use the recycled fibre in new products as well? What kind of products?

We don't produce products from fibers. We sell the fiber to manufacturers of non-wovens in the fields of automotive, cleaning wipes, geotextiles, covering non-wovens and much more.

**7. How could you process more used textile (post-consumer waste) – clothes etc.?
What should be done for it?**

We process the used clothes only in a very small scale. Buttons and other hard parts have to be removed. These are damaged old clothes, which would be trash otherwise.

8. How do you see the future of recycled fibres and what are the main challenges?

In times of scarce raw materials the recycling of textiles is very important, it also serves the waste avoidance. A problem is the price, as original fibers are cheap and in a sufficient quantity on the market. The recycling fibers must always be sold cheaper than original fibers. The manufacturers often make the same requirements for the recycling fibers like for the original fibers. So there are some limits to the usage.

(Intervjueeris Kaija Niiler. Vastatud 07.05.2014)

LISA 2. Intervjuu 2.

Paul Doertenbach, I:Collect, *Global Account Manager*

1. Where comes the waste to your sorting facilities?

I:Collect is taking the used textiles from their retailers, who collect. We have lots of partners and more coming each day. For example H&M, Puma, Calzedonia, Jack&Jones etc.

Also we have entered to countries where nobody has gathered before and we find it a big success. For example Japan. H&M already collects there, and even though they don't have so many shops there, the amount of used textile they collect is big.

2. How much waste comes into your sorting facilities?

SOEX, mother company of I:Collect is processing roughly 100 000 tonnes.

Though we can't publish all the numbers, because the retailers won't allow that. But H&M has in Charity Star page the collected waste statistics by country.

3. How many sorting facilities you have?

We have one in Germany, one in USA and one in India. Also we are looking for possibilities to expand in Asian markets.

4. How does the sorting process look like?

The collected used clothing and shoes are sorted by hand using defined criteria – currently about 350. In Germany about 400 tonnes is hand sorted daily. Keynotes for sorting are rewear, reuse, recycle.

Sorting process has two phases – pre-sorting and fine sorting. In pre-sorting the different type of garments are separated, i.e. shirts, pants, skirts etc. Then in fine sorting the quality and composition is considered. Especially good for upcycling are monomaterials – wool, cashmere...

And then, depending on their condition, are allocated for various uses. Sorting depends on the market demands as well.

5. How do you make sure, that those things that H&M collects, go into the certain things they want to recycle and use in new products?

It is not important, if certain items end up in certain products. The idea of collecting and using these materials again, is more important. The fact that H&M has now 20 % of recycled fibres

in their denim products is great, of course this amount could be bigger in the future but vision of closed loop has put into action.

6. How do you identify different fabrics – the fibre composition of the textiles, during sorting process?

It's a problem. We would need a system to identify the fiber composition, especially the percentage of blends is important to know. Currently we do it mostly by labels.

There is lots of technology elsewhere, that identifies materials by scanning, in plastics for example. Now these technologies should be transferred into purpose of sorting textiles. *MAM-system and Scanning Factor are just some to mention.*

7. Have you heard about automatic sorting machines (i.e. Textiles 4 Textiles)?

Yes, I have heard about it and also we were looking how it works. Sadly, it was very slow, in one minute it was able to identify three items maybe. Also this technology couldn't say the fibre blends in items. Currently I think it's not working the way it was planned, I don't know if they continued to develop it...

8. What happens with the textiles that I:Collect has sorted?

About 60 % goes to rewear and is sent to different markets all over the world – Eastern Europe, Africa, etc. Then old textiles that are not suitable (about 30 %) goes to recycling, but this figure is slowly growing. Some materials into reuse, for example white cotton into wipers. And then 1-2% into fibers (fibre to fibre). About 3% goes to incineration—burning for energy. I don't support it, but there isn't any other option because we haven't found better solution for some type of materials, Gore-Tex for example. In incineration the energy input and energy output are not equal.

Mother company of I:Collect, SOEX processes our garments to our regulations. For recycling the cotton or cotton based clothes are mechanically ripped. By cotton based I mean that majority is cotton. Then most stays in Germany and goes into automotive. In USA is the same. But in India they make recycled blankets for example.

For example H&M – they want to save resources. Then we come to help - we are sorting and grading the collected materials, and building the bridge back to industry. The prices of resources are going up that's why they are important to save.

9. Who buys these recycled textiles – fibre mass?

Different industries, in Germany and USA, mostly automotive. But also other companies. We have about 50-100 customers and they give requirements to us which type of recycled material they want. They tell us the percentage of fibres, colours, how fine it has to be ripped etc.

New innovations are coming all the time. (*Shows one material*) For example this material has 25% denim and mixed 75% paper waste. It's hard material and could be used for making furniture.

10. And what will you do with the shoes?

Firstly also, they are sorted. But then for recycling the different materials must be separated as much as possible. The soles are ripped off mainly.

There has come a new system how to recycle shoes. The system was developed and tested at Loughborough University's Innovative Manufacturing and Construction Research Centre (IMCRC). It is able to shred and granulate shoes and those granules are automatically separated in four waste streams: leather, foam, rubber and other material. Shoes are turned into floorings, keyrings, protective packaging, pellets or hard casing.

11. What do you think about the criticism towards sending of used clothes to Africa? What do you think how it effects the local textile industry?

I'm not a supporter about the criticism. If we say that because of this the textile industry has gone away from Africa, we could say the same for Europe - we don't have the industry in here as well.

Two words for I:Collect are everything and everywhere. It means that everything must re-enter and be in new life cycle and everywhere means that everywhere we sell, we also have to collect. Positive thing about used clothes is that it's in better position in waste hierarchy but negative is what's the end use of second hand clothes.

We have started collecting in Africa, in co-operation with TakaTaka Solutions. It's local waste management company. They are going around, even to places where it's hard to go and placing bins to collect all waste. With I:collect bins they collect also electronics. It won't harm textiles, only important thing is that it stays dry. Now there are about 2000 bins in Nairobi, Kenya. Though there doesn't come much clothes for re-wear.

12. How do you see the future? Where is I:collect moving?

In the future the alliance initiative is big. We cannot do all ourselves. And we want to be the dealer of secondary use materials because they are vital. But those who are in alliance with us, need to have solution for their products in the end of its' life. They have to share vision with us and need to know how to extract the products in the end of life.

Also the textile ripping process should make better quality fibres. Industry looks into chemical recycling as well.. for petrolium and cellulosic fibres.

I:collect is successful because of the margins – the volumes are big. We can satisfy many customers. And then we process a lot of waste. We are able to process even more than we are doing now. The market is growing for recycled fibres. Industry is looking into sustainability.

(Küsitles Kaija Niiler. Vastatud 08.05.2014)

LISA 3. Intervjuu 3.

Marit Kuivonen, Linette tegevjuht

Ettevõtte nimi ja tegevusvaldkond: Linette Retail Oü, toodab naiste pesu ja korsett-tooteid

Töötajate arv: umbes 30

Tootmiskaht (tk/aastas): 30 000 tk/aastas

1. Kas ettevõttest väljuva toodangu juurdelõikus toimub seal samas kohapeal?

Juurdelõikus toimub kohapeal.

2. Millised tekstiiljätmeid tekib tootmisega seonduvalt?

Kangad, kangaga kaetud poroloon, pitsijäägid

3. Kui palju tekstiiljätmeid tekib (kuus/aastas) ning kui palju see moodustab sissetulevast toorainest?

Väga raske on seda numbrites öelda, jään vastuse võlgu. Protsentuaalselt ehk 2-3% on 'kadu'. Samas on mul väga hea meel, kuna Linettes töötab väga hea juurdelõikaja, kes oskab lõikeid paigutada absoluutselt optimaalselt.

Oleme teinud koostööd koolide, lasteaedadega, MTÜ-dega, annetades neile vananenud või mul põhjusel kasutuskõlbmatuks muutunud materjale, mida on kasutatud näiteks väga vahvate kaltsuvaipade tootmiseks.

4. Kas sorteerite tekstiiljätmeid?

Ei sorteeri.

5. Mida teete tekkinud tekstiiljätmetega – kuhu need edasi suunate?

Tekstiiljätmed lähevad koos muu prügiga prügimäele.

(Küsitles Kaija Niiler. Vastatud 15.05.2014)

LISA 4. Intervjuu 4.

Karin Must, Wendre tootetehnoloogia juht

Ettevõtte nimi ja tegevusvaldkond: AS Wendre, magamistarvete tootja

Töötajate arv: 650

Tootmismaht (tk/kuus): 11 tootegruppi, peamised nendest on

- Tekid /madratsid 1 100 000 tk. kuus
- Õmblustooted/pooltooted (erinevad) 345 000 tk. kuus
- Padjad (kiutäitega) 550 000 tk. kuus
- Termovatiin 440 000 m² kuus

1. Kas ettevõttest väljuva toodangu juurdelõikus toimub seal samas kohapeal?

Tekid lõigatakse teppimise käigus, st juurdelõikusprotsessi kui sellist ei ole. Õmblustoodetel teeme juurdelõikuse kohapeal. Püürid patjadele tehakse Aasias ja seal toimub juurdelõikus sealses tootmises.

2. Millised tekstiiljätmeid tekib tootmisega seonduvalt?

Kangas ja kiud. Valdavalt siis tekikantimisest jäänud lõikeservad (õmblusmasinal on nuga peal) ja nn tekilõiked, praaktoodang, millest ei saa täisväärtuslikku tekki, madratsit.

3. Kui palju tekstiiljätmeid tekib (kuus, aastas) ning kui palju see moodustab sissetulevast toorainest?

Kinnitamata andmetel võin arvata, et umbes 5-6 tonni.

4. Kas sorteerite tekstiiljätmeid?

Võimalusel jah, kiud ja kangas eraldatakse, kiud kasutatakse uuesti protsessis. Kangas läheb jätmesse. Meil on ka paar müügiartiklit, patja, mille täiteks kasutatakse purustatud tekiääri, st puhas jäätmepadi.

5. Mida teete tekkinud tekstiiljätmetega – kuhu need edasi suunate?

Meie eesmärk oli ja on ikkagi maksimaalselt tekstiiljääde ära kasutada (siiani ka suures osas seda saime teha tänu padjatäitena kasutamisele). Et nüüd see artikkel suurelt müügist maas, otsime uusi kliente kellele müüa. Lõpptootena ikkagi, kui võimalik.

Prügimäele läheb tekstiiljääde, mis on täiesti kõlbmatu, kas siis väga määratud, hallitanud, metallileiuga vms.

(Küsitles Kaija Niiler. Vastatud 07.05.2014)

DON'T BUY THIS JACKET



It's Black Friday, the day in the year retail turns from red to black and starts to make real money. But Black Friday, and the culture of consumption it reflects, puts the economy of natural systems that support all life firmly in the red. We're now using the resources of one-and-a-half planets on our one and only planet.

Because Patagonia wants to be in business for a good long time – and leave a world inhabitable for our kids – we want to do the opposite of every other business today. We ask you to buy less and to reflect before you spend a dime on this jacket or anything else.

Environmental bankruptcy, as with corporate bankruptcy, can happen very slowly, then all of a sudden. This is what we face unless we slow down, then reverse the damage. We're running short on fresh water, topsoil, fisheries, wetlands – all our planet's natural systems and resources that support business, and life, including our own.

The environmental cost of everything we make is astonishing. Consider the R2[®] Jacket shown, one of our best sellers. To make it required 135 liters of

COMMON THREADS INITIATIVE

REDUCE

WE make useful gear that lasts a long time
YOU don't buy what you don't need

REPAIR

WE help you repair your Patagonia gear
YOU pledge to fix what's broken

REUSE

WE help find a home for Patagonia gear you no longer need
YOU sell or pass it on*

RECYCLE

WE will take back your Patagonia gear that is worn out
YOU pledge to keep your stuff out of the landfill and incinerator



REIMAGINE

TOGETHER we reimagine a world where we take only what nature can replace

water, enough to meet the daily needs (three glasses a day) of 45 people. Its journey from its origin as 60% recycled polyester to our Reno warehouse generated nearly 20 pounds of carbon dioxide, 24 times the weight of the finished product. This jacket left behind, on its way to Reno, two-thirds its weight in waste.

And this is a 60% recycled polyester jacket, knit and sewn to a high standard; it is exceptionally durable, so you won't have to replace it as often. And when it comes to the end of its useful life we'll take it back to recycle into a product of equal value. But, as is true of all the things we can make and you can buy, this jacket comes with an environmental cost higher than its price.

There is much to be done and plenty for us all to do. Don't buy what you don't need. Think twice before you buy anything. Go to patagonia.com/CommonThreads or scan the QR code below. Take the Common Threads Initiative pledge, and join us in the fifth "R," to reimagine a world where we take only what nature can replace.

patagonia
patagonia.com



*If you sell your used Patagonia product on eBay[®] and take the Common Threads Initiative pledge, we will co-list your product on patagonia.com for no additional charge.

TAKE THE PLEDGE

LISA 6. Patagonia Capilene® toodete taaskasutamise protsess

(Allikas: sportswearnet.com)

