



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND

TTÜ Tartu kolledž

TEKSTIILJÄÄTMETE TAASKASUTAMINE JA  
RINGMAJANDUSE KONTSEPTSIOONI RAKENDAMINE  
EESTI TEKSTIIL- JA RÕIVATÖÖSTUSES

REUSE TEXTILE WASTE AND APPLYING CIRCULAR ECONOMY IN ESTONIAN  
TEXTILE AND CLOTHING INDUSTRY

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Merli Jõgi

Üliõpilaskood: 163477NAEM

Juhendaja: Jane Raamets, lektor

Tartu 2019

*(Tiitellehe pöördel)*

## **AUTORIDEKLARATSIOON**

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

“.....” ..... 201.....

Autor:.....

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

“.....” ..... 201.....

Juhendaja:.....

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....” .....201.....

Kaitsmiskomisjoni esimees.....

/ nimi ja allkiri /

**TTÜ Tartu kolledž inseneriteaduskond**

**LÕPUTÖÖ ÜLESANNE**

**Üliõpilane:** Merli Jõgi 163477NAEM  
**Õppekava, peeriala:** NAEM06/15, Tööstusökoloogia  
**Juhendaja(d):** MSc, lektor, Jane Raamets, +372 55 61 33 44

**Lõputöö teema:**

(eesti keeles) Tekstiiljätmete taaskasutamine ja ringmajanduse kontseptsiooni rakendamine Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses

(inglise keeles) Reuse of textile waste and applying circular economy to Estonian textile and clothing industry

**Lõputöö põhieesmärgid:**

Käesoleva töö eesmärk on anda ülevaade tarbijajärgsete tekstiiljätmete taaskasutusvõimalustest- välja selgitades, kuidas sulgeda rõivaeseme elukaar (*close the loop*) ning uurida, milliseid praktikaid jätmete ringlusse võtmisel rakendatakse Eesti rõiva- ja tekstiiltööstuses.

**Lõputöö etapid ja ajakava:**

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Teemakohase kirjandusega tutvumine ja teoreetilise osa kirjutamine	30.03.19
2.	Andmete kogumine ja tulemuste esitlemine	30.04.19
3.	Järelduste, sissejuhatuse ja kokkuvõtte kirjutamine	15.05.19
4.	Magistritöö esitamine	28.05.19

**Töö keel:** eesti keel      **Lõputöö esitamise tähtaeg:** "....." .....201....a

**Üliõpilane:** Merli Jõgi ..... "....." .....201....a  
/allkiri/

**Juhendaja:** Jane Raamets ..... "....." .....201....a  
/allkiri

## SISUKORD

EESSÕNA .....	7
MÕISTETE LOETELU .....	8
SISSEJUHATUS .....	10
1. TEKSTIILJÄÄTMED JA NENDE TAASKASUTAMINE EESTIS .....	12
1.1 Tekstiilkiud.....	12
1.1.1 Polüester .....	12
1.1.2 Puuvill.....	13
1.1.3 Orgaanilised kiud.....	13
1.2 Tekstiiljäätmete olemus ja teke .....	14
1.3 Taaskasutamine .....	15
2. TAASKASUTAMIST SOODUSTAVAD ÄRIMUDELID JA RINGMAJANDUSE KONTSEPTSIOON .....	19
2.1. Ülevaade taaskasutamist soodustavatest ärimudelitest.....	19
2.2. Ringmajandusmudel .....	20
2.2.1 Ringmajanduse printsiibid.....	22
2.2.2 Ringmajanduse kontseptsioon tekstiili – ja moetööstuses.....	23
3. RINGMAJANDUST VILJELEVAD ETTEVÕTTED EESTIS JA MAAILMAS.....	25
3.1 Ringmajandust viljelevad ettevõtted Eestis .....	25
3.2 Ringmajandust viljelevad ettevõtted maailmas .....	27
4. Materjal ja meetodika.....	29
5. Tulemused .....	30
5.1 Kalamaja Printsess.....	30
5.2 Reet Aus - UpMade .....	31
5.3 TUUB .....	33
6. Järeldused ja ettepanekud .....	36
KOKKUVÕTE .....	38
SUMMARY .....	40
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU .....	42
LISAD .....	49
Lisa 1. ....	50

## EESSÕNA

Magistritöö teema valiku ajendiks oli autori huvi rõiva- ja tekstiilvaldkonna vastu. Töö koostaja võttis ühendust Reet Ausiga, et teada saada, millise nurga alt võiks magistritööd käsitleda. Töö teema formuleeris autor iseseisvalt.

Töö autor tänab juhendajat Jane Raametsa, kelle igakülgse abiga sai lõputöö valmimine üldse võimalikuks. Samuti avaldab töö autor tänu Andrus Kallasele, Liis Järvamägile motivatsiooni ja asjakohaste soovitude eest. Autor tänab ka ettevõtteid – UpMade, TUUB, Kalamaja Printsess, kes vastasid küsitlusele ja abistasid andmete saamisega magistritöö tarvis.

Me elame kultuuriruumis, mida iseloomustab ressursside läbimõtlematu tarbimine ja „tarbi ning hülga“ mentaliteet. See on lineaarne majandusmudel, mille käigus tekkivaid jäätmeid nähakse probleemina, millest on vaja vabaneda. Tekstiiljätmete prügilasse ladestamisega läheb kaduma väärtuslik ressurss, tekib rahaline kahju uue tooraine hankimisel ning tekib negatiivne keskkonnamõju. Tuleb leida lahendus, kuidas saaks tooraine väärtust võimalikult kaua säilitada. Siinkohal tuleb pilk pöörata ringmajandusmudelile, kus ressursid hoitakse pidevalt ringluses ja jäätmeteke on minimeeritud.

Töö eesmärk oli uurida, kuidas sulgeda toote väärtusahel ning milliseid praktikaid rakendatakse jäätmete ringlusesse võtmisel Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses. Andmete saamiseks koostas töö autor küsimustiku, millega pöördus kolme ettevõtte – UpMade, TUUB ja Kalamaja Printsess poole.

Tulemustest selgus, et enamlevinud praktikad, kuidas Eesti tekstiiltööstuses tekstiiljätmeid taaskasutatakse, on uuskasutamine, väärtustav taaskasutamine, ümbertöötlemine ja nullkulu-meetod. Väärtustatakse ka orgaaniliste kangaste ja jätkusuutlike materjalide kasutamist. Magistritöö tulemustest ilmnas, et tekstiiljätmete taaskasutamise peamine eesmärk on vähendada uute materjalide kasutusele võtmist. Selleks, et saavutada ringne tekstiiltööstus, peavad toote elutsükli kõik etapid alates tootmisest kuni eluea lõpuni toimima suletud süsteemina, kus jäätmeteke on viidud võimalikult madalale tasemele.

Võtmesõnad: tekstiiljätmed, tekstiilide taaskasutamine, ringmajandus, magistritöö

## MÕISTETE LOETELU

**Jäätmed** – hüljatud materjalid, millest tarbija on loobunud või kavatseb seda teha (JäätS, 2017)

**Tekstiiljätmed** – kasutuskõlbmatuks muutunud tekstiilid, mis jagunevad kolme gruppi: tööstuslikud-, tarbimiseelsed- ja tarbimisjätmed (Redress, 2017)

**Tarbimiseelsed tekstiiljätmed** - nimetatakse jäätmeid, mis tekivad looduslike või sünteetiliste kiudude töötlemisel, samuti lõnga, tekstiilmaterjalide, tehniliste tekstiilide, rõivaste, jalatsite tootmisel; sh kanga ülejäägid ja juurdelõikusjääd. Tarbimiseelseid tekstiiljätmeid tuntakse kui puhtaid jäätmeid. (Chavan RB, 2014)

**Tarbimisjärgsed tekstiiljätmed** – jäätmed, millest tarbija soovib vabaneda, sest need on kulunud, kahjustunud, jäänud väikseks või läinud moest välja. Tarbimisjätmed on üldiselt hea kvaliteediga ja igati sobilikud uuesti ringlusesse võtta. Katkiseid rõivaid, mida tõenäoliselt enam ei kanta, võib purustada kiuks ja kasutada uute toodete valmistamiseks. (Chavan RB, 2014)

**Tööstuslikud tekstiiljätmed** – nendeks on tööstuslikud ja kaubanduslikud tekstiiljätmed, näiteks kardinad, vaibad, konveierlindid. Tööstuslike tekstiiljätmeid määratletakse ka mustade või määrdunud jäätmetena. Neid jäätmeid on kõige keerulisem taaskasutada kokkukogumise ja keemilise reostuse probleemide tõttu. Märkimisväärne osa tööstuslikest tekstiiljätmetest põletatakse või ladestatakse prügilasse. (Chavan RB, 2014)

**Materjali uuesti ringlusesse võtmine ehk taasringlemine (*Recycle*)** – tarbimiseelsete- või tarbimisjätmete ümbertöötlemine kiududeks, kas uue tekstiili või mõne muu materjali (toote) tootmiseks (Sandin et al. 2018)

**Materjali, eseme uuesti kasutamine ehk korduvkasutamine (*Reuse*)** – rõivaeseme kasutamine samal otstarbel, mis seisneb tekstiiltoodete kasutusea pikendamises läbi parandamise, rentimise, laenamise ja vahetamise kaudu (Fortuna et al. 2017)

**Väärtustav taaskasutus (*Upcycling*)** – tootmises tekkivate kangaülejääkide tagasi tootmisesse suunamine ümberdisainimise (*redesign*) meetodi kaudu. (Reet Aus, 2019)

**Nullkulu (*zero-waste*)** – jäätmete käitlemise asemel jäätmetekke ennetamine või likvideerimine (nullimine) (Karunasena et al. 2014)

**Ringlussevõtt (*closing the loop*)** – tooteid, mis on disainitud kauakestvateks, kasutatakse korduvalt ning negatiivne keskkonnamõju, jäätmete ja ressursside (vesi, energia) kasutamine on kogu elutsükli jooksul minimeeritud (Brismar, 2016)

**Orgaaniline puuvill** – tootmisprotsessis pole kasutatud pestitsiide, kemikaale ega sünteetilisi väetisi (Organic Cotton, 2019)

**Lina** – looduslik kiud, pehme ja jahe, puuvilla omast tugevam. Lina on kuumusele erakordselt vastupidav, absorbeerib vedelikke, kuivab kiiresti ning laseb õhku läbi. Samuti säilib vastupidavus kanga pesemisel ja töötlemisel (Sen et al. 2011)

**Džuut** – looduslikult kasvav kiud, mis ei vaja väetamist. Džuudist valmistatud tooted on 100 % biolagunevad ja ümbertöödeldavad. Džuudi kiude saab kokku segada koos teiste kiudude ja materjalidega. Kangas on antistaatiline ja kehva venivusega (FAO, 2019).

**Bambuskiud** – pehme, hingav, vastupidav, antibakteriaalne ja reguleerib kehatemperatuuri – suvel jahutab, talvel annab sooja. Bambus kasvab jõudsalt väetiste ja pestitsiidideta. Bambuskiust toodetud rõivad on keskkonnasõbralikud ja biolagunevad (TextileSchool, 2018).

**TENCEL®** - tselluloosist valmistatud kiud, mida teatakse nimetusega kunstiid (*lyocell*). Kiud on bambuse ja viskoosi (*rayon*) sarnane, aga tootmisprotsess on oluliselt jätkusuutlikum. Tencel kiu tootmisel ei kasutata geneetiliselt muundatud organisme, pestitsiide ega mürgiseid kemikaale. Kangas on pehme, vastupidav, niiskust imav, vähekortsuv ja hästi langev (TENCEL, 2019).

**PIÑATEX™** – materjal, mida valmistatakse ananassi lehtedest. Ananasse ei kasvatata spetsiifiliselt materjali saamiseks, vaid kasutatakse ainult söögiks kasvatatavate taimede lehti. Ananassi lehtedest kangas on väliselt naha sarnane, hingav ja antiallergiline (PIÑATEX, 2019).

## SISSEJUHATUS

Teadlased on arvamisel, et Maa rahvaarv kasvab aastaks 2030 8,6 miljardini (United Nations, 2017) Sealjuures tekstiilide tootmine, tarbimine ja tekstiilijätmete kogused kasvavad konstantse kiirusega. Ülemaailmses rõivatootmises kasutatakse praegusel ajal 98 miljonit tonni toorainet aastas. Järjest suureneva tarbimise kasvuga prognoositakse, et materjali kogus 2050. aastaks kolmekordistub – tõustes 300 miljoni tonnini (WRAP, 2019). Euroopas elavad inimesed ostavad aastas ligi 9,5 miljonit tekstiilitoodet, mida kantakse vaid 7-8 korda ning visatakse ära juba enne tegeliku kasutusea lõppu. Uuringute tulemusena on leitud, et riidekapis olevatest rõivastest rohkem kui 30% pole leidnud kasutust terve aasta jooksul (Global Fashion Agenda, 2017).

Tulenevalt Maa rahvastiku kasvamisest, ohjeldamatust tarbimisest ja ressursside piiratusest, ei ole praegune valitsev lineaarne majandusmudel enam jätkusuutlik. Lineaarse „tarbi ja hülga“ majandusmudeli probleem seisneb viisis, kuidas toimub tootmine ja tarbimine. Esmalt võetakse toormaterjal, seejärel valmistatakse toode ja müüakse tarbijale, kes selle üsna pea hülgab (MacArthur, 2013). Tekstiilijätmete ladestamisega läheb kaduma oluline ressurss ning tekib suur negatiivne keskkonnamõju (European Commission, 2017).

Üha enam on kõlapinda leidnud ringmajandusmudel, mille eesmärgiks on sulgeda toote väärtusahel ja suunata kõik tekkivad jäätmed taaskasutusse. Ringmajanduse kohaselt ei käsitleta jäätmeid enam „jätmetena“, millest on vaja vabaneda, vaid kui ressursi uute toodete tootmiseks. Ringmajandus põhineb kolmel peamisel strateegial, mis on loodud tekstiilitoodete jätkusuutlikuks kasutamiseks – ennetamine, taaskasutamine ja ümbertöötlemine (Muthu, 2014). Ringmajanduses on ülioluline koht orgaanilise päritoluga materjalidel, mille eesmärgiks on vältida toksiliste kemikaalide kasutamist kogu toote elutsüklis (MacArthur 2013). Tekstiili tooteahela sulgemiseks võimaluste leidmine pole oluline ainult disainerite jaoks, vaid ka ühiskonnaliikmetele ja kogu planeedi heaolule (McGregor, 2015).

Eesti riigi jäätmekavas aastateks 2014-2020 pööratakse aina rohkem tähelepanu taaskasutusele, sealhulgas rõivaste ja jalatsite taaskasutusele. Seda selgitab tõik, et Euroopa Liidu tekstiilitööstuses tekib aastas ca 16 miljonit tonni tekstiilijätmeid, millest ainult 25 % suunatakse taaskasutusse. Kuni käesoleva ajani kogutakse tekstiilijätmeid koos olmejäätmetega. Hiljemalt 2025. a keelustab Euroopa Liit tekstiilijätmete jõudmise olmeprügi hulka (European Council, 2018).



Magistritöö teema on aktuaalne, sest üha suureneva rõivaste massilise tarbimise juures on vaja leida meetmeid, millega tekstiiltootjad, sealhulgas disainerid saaksid aidata kaasa rõiva- ja tekstiiltööstuse jätkusuutlikumale arengule. Töö teema on oluline tekstiiltoodete kogumise, taaskasutuse ja ringlussevõtuga tegelevate organisatsioonide, tekstiiltootjate, brändide ja kohalike omavalitsuste jaoks.

Käesoleva töö eesmärgiks on anda ülevaade tarbijajärgsete tekstiiljätmete taaskasutusvõimalustest- välja selgitades, kuidas sulgeda rõivaeseme elukaar (*close the loop*) ning uurida, milliseid praktikaid jätmete ringlusse võtmisel rakendatakse Eesti rõiva- ja tekstiiltööstuses.

Lähtuvalt töö eesmärgist seadis autor endale ka uurimisülesanded:

- Anda ülevaade ringmajanduse kontseptsioonist üldiselt kui ka tekstiiltööstuse kontekstis ning selgitada tekstiiljätmete taaskasutusvõimalusi
- Anda ülevaade brändidest, kes on lülitanud ringmajanduse oma äristrateegiasse
- Viia läbi intervjuud tekstiilvaldkonnas tegutsevate ettevõtetega
- Analüüsida saadud tulemusi ja koostada nende põhjal ettepanekud, kuidas tõhustada tekstiiljätmete taasinglusesse võttu

Magistritöö koosneb teoreetilisest ja empiirilisest osast. Teoreetilises osas käsitletakse tekstiiljätmete olemust ja tarbijajärgsete tekstiiljätmete taaskasutamist. Antakse ülevaade ringmajandusest moetööstuses, ringmajanduse ärimudelitest, jätkusuutlike ja innovaatiliste materjalide kasutamisest ning brändidest, kelle tootmistegevus baseerub ringmajandusmudelil. Empiirilises pooles esitatakse küsitluse käigus saadud tulemused. Arutelu peatükis analüüsitakse saadud tulemusi ja seostatakse olemasolevate teadmistega. Töö lõpeb järelduste ja kokkuvõttega.

Töös on kasutusel viitamisel APA süsteem.

# 1. TEKSTIILJÄÄTMED JA NENDE TAASKASUTAMINE EESTIS

## 1.1 Tekstiilkiud

Rõivad on valmistatud kiududest. Kiud saab kategoriseerida päritolu järgi kolme põhirühma: looduslikud, tehiskiud ja sünteetilised kiud (Sinclair, 2015). Looduslikud kiud on näiteks puuvillataimelt saadud puuvill, siidiussilt pärit siid ja lambavill (Madhu, 2017). Kõige esimene ja seejuures ka tuntuim tehiskiud on viskoos, mida valmistatakse puidu tselluloosist (Chen 2015). Sünteetiliste kiudude alla liigituvad näiteks polüester ja polüamiid (Sinclair, 2015).

Puuvill ja polüester on domineerivaimad kiud tekstiilitööstuses. Maailmas toodetakse kokku 70,5 tonni tekstiilkiudu, millest 40,3 tonni ehk rohkem kui pooled kogu tekstiiltööstuses kasutatavatest kiududest moodustavad sünteetilised kiud (Sinclair, 2015). Sünteetilised kiud on ressursinõudlikud, sest neid toodetakse tööstuslikult maaõlist (naftast), maagaasist ja kivisöest. Alates 1950. aastast on sünteetiliste kiudude tootmine tekstiil- ja rõivatööstuses suurenenud 2,1 miljonilt tonnilt käesolevaks ajaks 50 miljoni tonnini (Carney Almroth et al. 2017).

### 1.1.1 Polüester

Polüester on kõige laialdasemalt kasutatav sünteetiline kiud rõiva- ja tekstiiltööstuses. Polüestri kiud leiutati küll juba Teise Maailmasõja ajal, aga masstootmisesse jõudis see 1951. aastal (Ashford, 2014). Polüester on termoplastiline, tugev ja keemiliselt vastupidav hapete ja oksüdeerivate ainete suhtes (Silva et al. 2014). Polüestritüüpe on mitmeid erinevaid, kuid kõige tähtsamaks võib pidada tekstiil- ja rõivatööstuses polüetüleentereftlaati (PET) (Gong et al. 2018). Polüestrikiud koosneb dioolist ja terftaalhapest. (European Man-Made Fibres Association, 2017). Seega võib nimetada polüestrit plastiks, sest sellest materjalist valmivad ka plastpudelid. Sünteetilisest kiust valmistatud rõivad on kõige suuremaks mikroplasti allikaks. Mikroplasti osakesed eralduvad kangast pesemise käigus ja põhjustavad ulatuslikku keskkonnareostust (Hernandez et al 2017).

### 1.1.2 Puuvill

Puuvill on olulisim looduslik kiud tekstiiltööstuses. Praegune globaalne puuvillakiu tootmine küündib 25 miljoni tonnini (Spathas, 2017). Puuvillakiud on vanimad ja kõigist tekstiilkiududest kõige lühemad (Classification and general properties of textile fibres, 2019). Sellele vaatamata on tegemist tugevate kiududega, mis on võimelised absorbeerima oma enda kaalust 24-27 korda rohkem vett (Ravandi et al 2011). Puuvill kuulub *Malvaceae* sugukonda ja puuvillakiudu saadakse puuvillapõõsa *Gossypium* liikidelt (Fang, 2018). Puuvill on biolagunev, pehme, hingav ja kuumakindel kiud. Puuvillakiud sisaldab peamiselt 94% tselluloosi, proteiini 8,3%, pektiini 0,9%, õli, rasva ja vaha 0,6% (Madhu, 2017). Puuvilla suurim keskkonnamõju avaldub selle kasvatamisel. 1 kg puuvilla kasvatamiseks, millest saab valmistada ühe T-särgi või teksapaari, läheb tarvis 120 000 liitrit vett (WWF, 2019).

### 1.1.3 Orgaanilised kiud

Orgaanilised kiud baseeruvad taastuvatel loodusvaradel. Orgaaniliste kiudude hulka kuuluvad nii looduslikud tselluloosil põhinevad kiud (puuvill, džuu, lina jne), aga ka proteiinkiud nagu vill ja siid. Orgaaniliste kiudude alla liigituvad ka looduslike ja sünteetiliste kangaste vahepealsed materjalid nagu viskoos-rayon. Viskoos-rayon'i saadakse tselluloosi ehk puidu keemilisel töötlemisel. Kuna viskoos-rayon'i algmaterjal on puit, siis kuulub see orgaaniliste kangaste sekka (van Dam, 2009).

Orgaaniliste kiudude taastumise aspektist lähtuvalt on neil kanda keskne roll tekstiilide väärtusahela sulgemisel (Bradbury, 2016). Orgaanilised kiud kasvatatakse looduslikult. Seejuures ei kasutata väetisi, kemikaale ega herbitsiide. Orgaanilistest kiududest valmistatud kangas on biolagunev ja antibakteriaalne (TextileSchool, 2019). Orgaanilise päritoluga materjalid lagunevad pärast kasutusfaasi lõppu mineraalideks ja orgaanilisteks toitaineteks, mis tagastatakse biosfääri ja lähevad seega uuesti ringlusesse. (MacArthur 2013).

## 1.2 Tekstiiljätmete olemus ja teke

Praegune tekstiili- ja rõivatööstus põhineb lineaarsel tootmismudelil, mis teeb sellest ühe ressursinõudlikuma ja jäätmeid tekitavama tööstusharu maailmas. Tekstiiljätmed, nii nagu ka kõik teised jäätmeliigid, pärinevad erinevatest voogudest. Tekstiiljätmete suurimad tekitajad on tekstiili- ja rõivatööstus, tarbijad, kaubandus- ja teenindusettevõtted. Lõviosa tekstiiljätmeid tekib kodumajapidamistes (Lau et al. 2015). Tekstiiljätmed liigituvad tarbijaeelseteks, tööstuslikeks ja tarbijajärgseteks jäätmeteks. Kõige problemaatilisemad on tarbijajärgsed tekstiiljätmed. Ainuüksi moetööstuses tekib 92 miljonit tonni tekstiiljätmeid. Ennustatakse, et 2030. aastal jõuavad jäätmekogused 148 miljoni tonnini (Global Fashion Agenda, 2017).

Kõige enam on inimeste tarbimisharjumusi mõjutanud moetööstus. Kiirmoodi iseloomustab „tarbi ja hülga“ mentaliteet. Kiirmoe riided on odavad ja vabalt kättesaadavad, mistõttu on inimeste riidekappides rohkem riideid kui tarvis. Teisest küljest on kiirmoe rõivad valmistatud niivõrd viletsast materjalist, et ühe rõiva elueaks hinnatakse vähem kui 3 aastat (MacArthur Foundation, 2017). Trendide kiirest muutumisest tulenevalt on inimesed motiveeritud oma garderoobi sisu tihti värskendama (Buyukaslan et al. 2015). See tendents peegeldab, et tarbija ei väärtusta oma riideid. Kuna kiirmoe riided on soodsad, siis pole tarbija pidanud nendesse rahaliselt investeerima. Rõivaesemete lühiajalise kandmise tõttu ei teki rõivastega emotsionaalset sidet, see tähendab, et rõivad ei jõuagi päriselt meeldima hakata. Sellest tulenevalt viskavad tarbijad rõivaeseme kergekäeliselt minema ega soovi selle eluiga pikendada.

Suureks probleemiks lisaks ületarbimisele on ka ületootmine. Ainult 30% toodetud rõivastest müüakse ära soovitud hinna eest, ülejäänud 30% müüakse allahindluste käigus ning 40% jääb müümata (Koszlewska, 2018). Ületootmise põhjuseid võib välja tuua mitmeid. Inimesed võtavad eeskujuna moeblogijatest ja kuulsustest, kes kannavad igal üritusel uut riietust, mis tekitab kunstliku vajaduse uute rõivaste järele. Tulenevalt hooegade ja trendide kiirest muutumisest, survestab see tootjaid kolleksiooni turule tooma nii kiiresti kui võimalik. Moetööstuses ei pöörata rõhku kvaliteedile, vaid kvantiteedile. Suure tootmiskoguse juures ühe toote hind langeb. Mida rohkem esemeid toodetakse, seda rohkem neid müüakse ning seda enam tekib jäätmeid (ShareCloth, 2018).

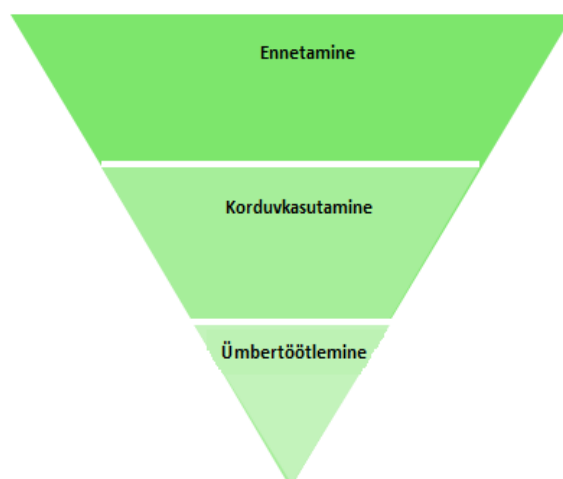
Tarbijajärgsetel tekstiiljätmetel on aga prügimäele sattudes negatiivne keskkonnamõju. Looduslikud ja poolsünteetilised kangad käituvad prügimäel toidujääkide sarnaselt, nad hakkavad lagunema, tootes samal ajal kahjuliku metaangaasi, mis on süsihappegaasist 21 korda võimsam

kasvuhoonegaas. Kangaid ei saa aga komposteerida, kuna nad on tootmise käigus töödeldud erinevate kemikaalidega, mis nende loomuliku lagunemise käigus eralduvad ja sedasi õhku, pinnasesse ja põhjavette jõuavad (Buyukaslan et al. 2015).

Tekstiilide jõudmine prügilasse loob täiendava nõudluse tooraine ja uute toodete järele. Tekstiilide tootmisprotsessis kasutatakse suures koguses loodusvarasid kõigis etappides. Tootmisprotsess algab kiu kasvatamisega, järgnevad kanga tootmine, rõiva valmistamine, transportimine tarbijale ja kasutusfaas (Jain et al. 2018). Tekstiilides peituvat ressursi uuesti kasutamiseks ja negatiivse keskkonnamõju vähendamiseks tuleb leida viise, kuidas tekstiiljätmed uuesti ringlusse suunata.

### 1.3 Taaskasutamine

Kuna tekstiiltööstus seisab silmitsi tõsiste väljakutsetega (uue tooraine saamine ja jäätmete teke), siis järjest on tõusnud huvi tekstiilide taaskasutamise vastu. Jäätmete, sealhulgas tekstiiljätmete käitlemisel lähtutakse jäätmekäitluse hierarhiast ehk põhimõttest viia jäätmete keskkonnamõju võimalikult väikseks (Keskkonnaministeerium, 2018). Efektive ja jätkusuutlik jäätmekäitlus rõiva- ja tekstiiltööstuses vähendab uute materjalide kasutamisele võtmist, tekstiiljätmete taaskasutamist ja ümbertöötlemist (Koszewska, 2018).



Joonis 1. Tekstiilide hierarhia: ennetamine ja taaskasutamine (korduvkasutamine ja ümbertöötlemine).

Allikas: Thompson, 2017

Tekstiiljätmete teket saab tarbija ennetada mitmel moel. Oluline on eelistada kvaliteetsest materjalist valmistatud rõivaid. Välja võiks kujuneda ajatu ja klassikaline riietumisstiil, niiviisi väheneb soov moega kaasas käia ja pidev vajadus garderoobi uuendada. Siinkohal on nutikas lahendus kapselgarderoob, mis aitab vähendada rõivaste kuhjumist ning säästa raha ja aega. Idee on osta enda garderoobi esemed, mida kõiki annab üksteisega kombineerida. Mõne tähtpäeva puhul tasub kaaluda piduliku riietuse ostmise asemel hoopis laenutus- või rentimisteenust. Sageli on rõivastelt puudu vaid mõni nööp või on riidesse tekkinud auk, mida annab hõlpsasti ise parandada või kasutada selleks parandamisteenust. Rõivaid, mida ise enam ei soovi kanda võib vahetada sõbrannadega, annetada heategevuseks või viia rõivakogumiskastidesse.

Tekstiilide taaskasutamine on jäätmehierarhias teisel kohal, mis on kõige keskkonnasäästlikum ja majanduslikult otstarbekaim võimalus, kuidas hoida materjali võimalikult kaua ringluses (Fangueiro et al. 2016). Tekstiil- ja rõivajätmete taaskasutamiseks ehk ringluses hoidmiseks on kaks varianti. Üks võimalus on esmane ja teisene taaskasutamine ning teine võimalus on ümbertöötlemine.

### **1)Esmane ja teisene taaskasutamine ehk korduvkasutamine**

Esmase taaskasutamise puhul kasutatakse toodet sama isiku poolt samasugusel otstarbel. See on kõige kasulikum viis, sest negatiivset keskkonnamõju ei kaasne (Muthu, 2014). Teisene taaskasutamine tähendab kandmiskõlblike rõivaste kandmist teiste tarbijate poolt (WRAP, 2019). Siia alla kuuluvad esmaste tarbijate annetatud rõivad, mis on sobilikud korduvkasutuseks. Neid rõivaid on võimalik soetada teise ringi poodidest. (Hawley, 2011).

### **2)Ümbertöötlemine ehk materjali ringlussevõtt**

Kui materjali pole enam võimalik algupärasel viisil kasutada, siis teiseks võimaluseks on luua uus toode, mis omab samasugust eesmärki. Ümbertöötlemise käigus muudetakse toode mehaanilise või keemilise meetodiga uueks tooteks (Muthu, 2014). Mehaanilise ümbertöötlemise käigus purustatakse tekstiilmaterjal kiududeks. Selle protsessi käigus võib kiud kaotada oma tugevuse ja seepärast on vajalik saadud kiud segada uute kiududega (kehtib eriti puuvilla ja villa puhul) (Rengel, 2017). Keemiline ümbertöötlemine, mis sobib sünteetiliste kiudude jaoks, toimub termoplastiliste polümeeride (polüester ja nailon) sulatamisel. Sünteetiliste kiudude termoplastilist ümbertöötlemist kasutab näiteks Itaalia ettevõtte Aquafil, mis töötleb tarbijajärgsed Desso vaibad esmalt polümeerideks ja seejärel uueks kiuks (MacArthur, 2013).

Ümbertöödeldud polüestri kiude, mis on saadud sünteetiliste rõivaste või PET-pudelite ümbertöötlemisel, kasutatakse näiteks fliiside valmistamisel (Peterson, 2015).

Materjali ringlussevõtmisel ehk ümbertöötlusel on kaks vormi - väärtustav taaskasutus ja väärtust kahandav ümbertöötlus (Muthu 2017). Väärtustav taaskasutus on protsess, mille käigus tekstiilmaterjalid disainitakse parema kvaliteediga ja kõrgema väärtusega toodeteks. Väärtustava taaskasutuse brändid kasutavad tarbimiseelseid või tarbimisjärgseid jäätmeid uute toodete loomisel (Teli et al. 2015). Väärtust kahandav ümbertöötlus on ümbertöödeldud materjal, millel on võrreldes originaaltootega madalam väärtus. Näiteks kasutuskõlbmatud rõivad ja kodutekstiilid, mis võetakse ringlusesse isolatsioonimaterjalina, mööbli täitematerjalina, puhastuslappidena. (Schmidt et al. 2016).

Ümbertöötlemise protsess saab toimuda kas avatud ringis või suletud ringis (Payne, 2015). Suletud ringis on ümbertöötlemine eelistatuim taaskasutamise strateegia. Tarbijajärgsed tekstiiljäätmekogutakse kokku ja töödeldakse materjal kiuks, mida kasutatakse uute rõivaste valmistamisel (Muthu, 2014). Avatud ringlussevõtu korral pole materjali võimalik täielikult ümber töödelda. Esiteks on ümbertöötlemise tulemusena saadud materjali kvaliteet väga kehv, et seda oleks võimalik kasutada uute toodete tootmiseks ning seetõttu on materjal madala väärtusega. Ümbertöödeldud materjali saab kasutada isolatsiooni- või täitematerjalina (Hagoort, 2013). Teiseks sisaldavad tekstiilid teisi materjale (metall, plast, klaas) mida ei ole võimalik koos tekstiilidega ümber töödelda. Avatud ringis taaskasutamine lükkab tekstiilide prügilasse jõudmise edasi, kuid ei päästa jäätmete tekkimisest (Muthu, 2014).

### **1.3.1 Tekstiiljätmete taaskasutamine Eestis**

Tekstiiljätmeid on Eesti segaolmejäätmetes hinnanguliselt 15 tuhat tonni (Eek, 2016). Eestis on tekstiiljätmete korduvkasutamiseks rohkelt võimalusi. Jäätmeid saab annetada heategevuseks või viia Uuskasutuskeskusesse. Samuti on võimalus rõivaid ise korduvkasutada, ostes need näiteks teise ringi poodidest. Tekstiilide taaskasutamine on võimalik ainult siis, kui need pole kokku segatud teiste jäätmeliikidega. Kui tekstiiljäätmekogutakse kokku teiste jäätmetega, mis võivad olla mustad või niisked, siis see raskendab edasist taaskasutamist. Tekstiilide uuesti kandmiseks peavad need olema puhtad ja kuivad (Bartl, 2011).

Eestis puuduvad siiani võimalused tekstiiljätmete ringlusse võtmiseks (Eek, 2016). Tehnoloogiliselt on tekstiili purustamiseks lahendus olemas, mida rakendatakse Eestis vatiini ja vähesel määral puuvillase kanga tootmisjääkidele. Vanade rõivaste käitlemiseks selline tehnoloogia paraku ei sobi, sest rõivad sisaldavad erinevaid võõriseid, mis lõhuvad ümbertöötlemisseadmeid. Võõrkehad on kangale kinnitatud plastist, metallist või klaasist kaunistused, lukud, nõöbid ja trukid. Vanadelt rõivastelt võõrkehade eemaldamine on aga väga tööjõumahukas protsess (Noorvee, 2017).

Ümbertöötlemist takistab asjaolu, et rõivad on valmistatud erinevatest kokkusegatud kiududest (taimsetest kiududest, loomakarvadest, tehismaterjalidest) mille tõttu on neid keeruline ümber töödelda. Riideesemeid saab uue materjali tootmiseks kasutada vaid siis, kui nad on valmistatud ühest ainsast kiuliigist (Kriipsalu et al. 2016). Tekstiiljätmete taaskasutamisega väheneb uute tekstiilkiudude tootmine, peatub toote väärtusahela katkemine ja väheneb negatiivne mõju keskkonnale (Sandin et al. 2018).



## 2.TAASKASUTAMIST SOODUSTAVAD ÄRIMUDELID JA RINGMAJANDUSE KONTSEPTSIOON

### 2.1.Ülevaade taaskasutamist soodustavatest ärimudelitest

Järjest kasvav huvi tekstiilijäätmete korduskasutuse ja ringlussevõtu vastu on tingitud jätkusuutliku majandusmudeli – ringmajandusmudeli esilekerkimisest. (EC, 2017) Järgnevalt on esitatud viis ärimudelit, mis aitavad kaasa tekstiiljäätmete taaskasutamisele.

#### 1. Oma toote tagasi võtmine (take-back) ja edasimüük

Ettevõtte või bränd kogub enda poolt turule toodud rõivaid. Kogumine põhineb süsteemil, et tarbija tagastab toote(d) ettevõttele. Kõige tavalisem tagasivõtmise viis on kauplustes kohapeal kogumine – selle jaoks on kogumiskastid. Kogutud rõivaste kvaliteet on üsna kõrge. Kogutud riided müüakse või annetatakse kas *second-hand*'le või müüb bränd need edasi *vintage*-kollektsioonina (Mistra Future Fashion, 2017).

#### 2. Üldine kogumine ja edasimüük

Ettevõtte või bränd kogub tekstiiltooteid (peamiselt rõivaid ja kodutekstiile) sõltumata sellest, kes tooted on valmistanud. Kogumine toimub peamiselt kauplustes, kuhu tarbijad saavad tooted tagasi tuua. Tekstiile kogutakse olenemata nende seisukorrast, see tähendab, et vastu võetakse ka kulunud ja kahjustatud tekstiiltooteid. Kogumine toimub enamasti kogumispartneri (heategevusorganisatsioon või ettevõtte) kaudu, kes müüb tekstiilid globaalsetel turgudel korduvkasutamiseks ja ümbertöötlemiseks (Mistra Future Fashion, 2017).

#### 3. Jagamine teiste tarbijatega

Selle mudeli kohaselt saavad ühte rõivast kasutada mitmed tarbijad. Seda mudelit rakendatakse rõivaste rentimise ja rõivaraamatukogude (*clothing libraries*) loomise teel, mille puhul rõivad kuuluvad äri- või organisatsioonile. Samuti saab rõivaid jagada nii-öelda tarbijalt-tarbijale mudeliga, kus rõivaid laenutatakse või vahetatakse eraisiku poolt teiste tarbijatega (Mistra Future Fashion, 2017).

#### **4. Toote eluea pikendamine ehk parandamine**

Selle mudeli aluseks on toote eluea pikendamine disaini abil, mille kaudu tooted on disainitud kvaliteetseteks, vastupidavateks ja parandatavateks. Ettevõtted pakuvad tarbijatele rõivaste parandamisteenust. Selle mudeli rakendamisest saavad ettevõtted majanduslikku kasu. Kuna rõivad on kvaliteetsed, siis saavad neid kasutada mitmed tarbijad (Mistra Future Fashion, 2017).

#### **5. Ümberdisainimine**

Võetakse kasutatud või müümata tekstiiltoode, muudetakse seda ja valmistatakse uus toode. Muudatused võivad olla väiksed, näiteks nööpide asendamine uute nööpidega; või suured, näiteks voodilina disainitakse poekotiks (Mistra Future Fashion, 2017).

Taaskasutamist soodustavad ärimudelid, mis sulgevad toote väärtusahela, aeglustavad ressursivooge, ning aitavad vähendada tootmise ja tarbimise ökoloogilist jalajälge. Näiteks toote ümberdisainimisega väheneb vajadus loodusvarade järele ja jäätmete teke väheneb kuni 80% võrreldes uue toote tootmisega (OECD, 2018). Kõik need viis ülalkirjeldatud ärimudelit annavad tõe ringmajanduse suunas.

## **2.2. Ringmajandusmudel**

Ringmajandus on uus ja innovatiivne majandusmudel, mis vastandub täielikult lineaarsele tootmismudelile. Selleks, et vähendada nõudlust loodusvarade järele ja tagada ressursside kättesaadavus ja olemasolu ka tulevikus, tuleb üle minna „võtmise, tootmise ja äraviskamise“ mudeliilt (Euroopa Parlament, 2018) tsirkulaarsele, tooraine taaskasutamisele ja ümbertöötlemisele põhinevale mudelile (Comfort, 2017). Ringmajandus põhineb kolmel peamisel strateegial, mis on loodud tekstiiltoodete jätkusuutlikuks kasutamiseks – ennetamine, taaskasutamine ja ümbertöötlemine (Muthu, 2014).

Ringmajandusmudelis on ressursid pidevas ringluses (McArthur Foundation, 2013). Uuele mudelile on iseloomulikud säästva disaini strateegiad, toote eluea pikendamine, ressursside ringlemine ning parandus- ja ümbertöötlemisteenused (Boiten et al. 2017). Teenuste pakkumine ja kasutamine on ringmajanduse keskne osa (Brismar, 2016). Ringmajandusele, mida võib nimetada ka „osta ja tarbi“ majanduseks, millele on omane toodete liisimine, rentimine ja

jagamine. Kui tooted on ostetud ja rohkem kasutust ei leia, saab toote tagastada. Toote esmase kasutuse lõpus saab võimaluse toodet kasutada järgmine tarbija (MacArthur Foundation, 2017).

Ringmajandus on majanduslik süsteem, kus tooted ja teenused ringlevad suletud ahelate või „tsükklitena“ ehk „ringidena“ (vaata joonis 2.) (Circular Economy, 2016). Ringmajandusmudelid ringlevad materjalid kahel erineval poolusel – bioloogilisel ja tehnilisel. Järgnevalt on välja toodud neli kõige eelistatumat tarbijajärgset strateegiat materjali väärtuse säilitamiseks. Esimese ringi või tsükli moodustavad tarbijad, kes hoolitsevad enda toodete eest ja kasutavad neid pikaajaliselt. Teises ringis säilitatakse toote väärtus näiteks parandamisega. Kolmandas ringis jaotatakse tooted ümber uutele tarbijatele. Seda tehakse *second-handi*, rentimise, liisimise või vahetamise kaudu. Neljandaks on ümbertöötlemine ja disainimine uuteks toodeteks. Viimas ringis toimub ümbertööteldud materjalist uute toodete loomine (Brismar, 2016).

## RINGMAJANDUSE SCHEEM

### PRINTSIIP

1

Säilitada ja tühustada looduslikku kapitali, kontrollides taastuvaid varusid ja tasakaalustades taastuvate ressursside voogu

Taastuvate ressursside juhtimine

Taastuvad ressurssid Taastumatud materjalid

Taasta Asenda materjale Virtualiseeri Taasta

Varude juhtimine

### PRINTSIIP

2

Optimeerida ressursside saagikust hoides tooted, komponendid ja materjalid ringluses, mida kasutatakse nii tehnilises kui ka bioloogilises tsüklis kõige rohkem



### PRINTSIIP

3

Toetada süsteemi efektiivsust tuvastades ja kõrvaldades negatiivsed välismõjud

Minimeeri süsteemilised lekked ja negatiivsed välismõjud

1. jahindus ja kalastamine

2. sisendiks võib võtta nii saagikoristusjärgsed kui ka tarbimisjärgsed jäätmek

Allikas: Ellen MacArthur Foundation, SUN, and McKinsey Center for Business and Environment; drawing from Braungart & McDonough, Cradle to Cradle [C2C].

Joonis 2. Ringmajanduse skeem.

Allikas: MacArthur, 2017

„Jäätmeid“ ei käsitleta enam probleemina, mis vajab lahendamist, vaid kui ressursi, mis aitab kaasa uute võimaluste loomisele. Jäätmeteket ja materjalikasutust vähendatakse miinimumini ning kui toote kasutusaeg on jõudnud lõpule, hoitakse materjal tootmises ja kasutatakse üha uuesti, et luua rohkem lisaväärtust. Mõeldakse, kuidas disainida tooteid, mida saab toota taastuvatest loodusvaradest ja üha uuesti taaskasutada (McArthur Foundation, 2017).

Tooraine ringluses hoidmine aitab stimuleerida majanduskasvu, sest väheneb nõudlus loodusvarade järele ning jäätmete teke on optimeeritud (Centre for European Policy Studies, 2019). Ringmajandusmudel omab tohutut potentsiaali, millega on võimalik lahendada keerulisi väljakutseid, sealhulgas näiteks bioloogilise mitmekesisuse vähenemine, kliimamuutused, rahvastiku kasv, ressursside nappus (Moreno et al. 2016). Euroopa Liit on tunnistanud, et ringmajandus on kõikehõlmava, jätkusuutliku ja konkurentsivõimelise majanduse saavutamisel võtmesõnaks (Centre for European Policy Studies, 2019).

### 2.2.1 Ringmajanduse printsiibid

Ringmajanduse edukaks toimimiseks on Ellen MacArthuri Foundationi raportis esile toodud neli printsiipi, mis moodustavad ringmajanduse aluse:

- 1) **Jääkmaterjal on tooraine (*Waste is food*):** Looduses ei ole olemas jäätmeid. See, mis ühele liigile on jääde, on teisele toit. Sarnaselt toimib see põhimõtte tööstuses. Jäätmed võivad olla väärtuslikud toormaterjalid - mis ühele on kasutu materjal, on teisele vajalik tooraine. Jäätmete teket saab ennetada luues tooteid ja teenuseid nõnda, et neid saaks taaskasutada, uuesti valmistada ja ümber töödelda. Eesmärk on hoida tooted ja teenused pidevas ringluses, et säilitada toodete ja materjalide maksimaalne võimalik väärtus (MacArthur Foundation, 2013).
- 2) **Ökodisain ja ökoinnovatsioon (*Create resilience through diversity*):** Ökosüsteemid, mille üks oluline omadus on vastupanuvõime keskkonnategurite suhtes, on väga mitmekesised. Ringmajanduses on toodete arendamisel ja täiustamisel tähtsateks märksõnadeks mitmekülgsus ja kohanemisvõime ehk uuenduslik lähenemine. Näiteks saab toote uuesti valmistamise asemel toote osadeks monteerida ja vajalikud detailid asendada.

Innovatiivse mõtteviisi kohaselt välditakse või vähendatakse negatiivset keskkonnamõju ja/ või kasutatakse ressursse jätkusuutlikult (MacArthur Foundation, 2013).

- 3) **Taastuenergia kasutamine (*Renewable energy*):** Kasutatakse salvestunud energiat, soojust ja vett erinevate tootmisprotsesside tarbeks (MacArthur Foundation, 2013).
- 4) **Süsteempõhine mõtteviis (*Think in terms of systems*):** Ringmajanduse süsteemi tuleb vaadelda kui tervikut, mis on seotud vastastikuste suhete kaudu. Nõnda saab kindlaks teha võimalused erinevate osapoolte vahel. Konkurentsi asemel võiks olla koostöö, mille eesmärk pole vaid kasumi teenimine, vaid heaolu loomine nii ühiskonnale kui ka loodusele (MacArthur Foundation, 2013).

Ringmajanduse printsiibid tagavad tooraine säästliku kasutamise ning ringlemise. Nende printsiipide kohaselt kasutatakse tootmises ainult taastuvaid energiaallikaid ja kõrvaldatakse taaskasutamist pärssivad toksilised kemikaalid. Ringmajanduse eesmärk on elimineerida jäätmed materjalide, toodete disaini ja ärimudelite kasutamise kaudu (Mariale et al 2016).

## 2.2.2 Ringmajanduse kontseptsioon tekstiili – ja moetööstuses

Äravisatud tarbijajärgsed- ja tekstiilmaterjalide ülejäägid on käesoleval ajal suurim probleem tekstiilivaldkonnas. Ringmajanduse kontseptsiooni saab kohandada kõigile majandussektoritele, sealhulgas ka tekstiili- ja rõivatööstusele, mille rakendamine annab mitmeid eeliseid. Ringmajanduse rakendamisega tekstiili- ja moetööstuses väheneb tekstiilide negatiivne keskkonnamõju ja suureneb ressursitõhusus. (Heikkilä et al. 2017).

Ringmajanduse kontseptsiooni mõiste moetööstuses (*circular fashion*) võeti esmakordselt kasutusele 2014. aastal. *Circular fashion* terminit presenteeris esimesena rohestrateegia (*Green Strategy*) asutaja Dr. Anna Brismar 2014. aastal Stockholmis toimunud jätkusuutliku moetööstuse üritusel nimega *CIRCULAR FASHION – SHOW & TALK*. Üritusel tutvustas Dr. Brismar ringdisaini „*circular fashion*“ definitsiooni ja printsiipe, mis formuleerusid jätkusuutliku moe- ja tekstiilitööstuse teoreetiliseks aluseks. 2014. aastal saavutati tekstiili- ka rõivatööstuses murdepunkt, kui ringmajanduse kontseptsioon ühendati jätkusuutliku moetööstusega (Brismar, 2016).

Nagu eelpool mainitud, põhineb ringdisain ringmajanduse printsiipidel ja säästva arengu põhimõtetel. Ringdisain ei hõlma ainult moetööstust, vaid kesksel kohal on ka rõivatööstus üldiselt, sisaldades nii rõivaid, (spordi)jalanõusid ja välirõivaid. Printsiibid lähtuvad tootja perspektiivist, mis käsitleb kogu toote elutsükli, alates toote kavandamisest ja toormaterjali hankimisest, lõpetades tootmisega ja toimetamisega tarbijale (Green Strategy, 2019).

Järgnevalt on välja toodud karakteristikud, mis toetavad ringmajanduse printsiipe ja vähendavad keskkonnamõju tekstiili- ja moetööstuses:

- Toormaterjali kaevandamisel tuleks eelistada kohalikke, mittetoksilisi, taastuvaid, biolagunevaid ja ringlussevõetavaid ressursse;
- Toode peab olema disainitud pikaajaliseks, seejuures tuleb kasutada vastupidavaid materjale;
- Samuti tuleb toodet kasutada nii kaua kui võimalik- hooldada, parandada, uuendada ja jagada teiste kasutajatega, näiteks rentida või viia *second-hand* kauplusesse;
- Madala väärtusega materjalid tuleb ümber töödelda ja taaskasutada uute toodete valmistamiseks;
- Toote komponente saab kergesti üksteistest eraldada ja taaskasutada tehniliste osadena (metallist lukud ja plastist nõõbid);
- Kui toodet pole võimalik mingil põhjusel taaskasutada, siis tuleb see komposteerida (puuvillast või villast valmistatud rõivad), mille biolagunemisel satuvad mulda bioloogilised toitained (MacArthur Foundation, 2017).

Disainifaasi keskkonnamõju vähendamisel ja toote väärtusahela sulgemisel on võtmetähtsusega roll tsirkulaarsel disainil. Ringdisaini aluseks võetakse kogu toote olelusring (Ceapraz, 2016). Disainerite eesmärk toote eluea lõppemisel on toote väärtusahela sulgemine, et säilitada kiudude väärtus ja kvaliteet. Ringlusesse tuleb võtta kõik tootmises kasutatud materjalid. Energia- ja veetarbimise ning kemikaalide vähendamiseks tuleb tootmises kasutada jätkusuutlikke kangaid, materjale ja tootmisstrateegiaid. Nõnda minimeeritakse tootmisprotsessis ressursside väljavool. (Redress, 2019).

## 3.RINGMAJANDUST VILJELEVAD ETTEVÕTTED EESTIS JA MAAILMAS

### 3.1 Ringmajandust viljelevad ettevõtted Eestis

#### MTÜ Uuskasutuskeskus

Uuskasutuskeskus loodi 2004. aastal. Tegemist on sotsiaalse ettevõttega, mille eesmärgiks on hoida kasutatud asjad ringluses, et vältida nende sattumist prügimäele. Uuskasutus toimib nõnda, et kasutuskõlblikud asjad suunatakse uuesti ringlusesse, mida saavad kasutada järgmised tarbijad. Enne uue eseme ostmist tasub mõelda, kas seda oleks võimalik kasutatud asjade hulgast ehk teise ringi poodidest leida. Uuskasutuskeskusele annetatud asjadest pannakse 30 % müüki, 50 % läheb koostööpartneritele ümbertöötlemiseks, 10 % läheb ümberdisainimisele (*re-disain*) ja 10 % prügimäele (Uuskasutuskeskus, 2019).

#### Humana

Humana asutati 2000. aastal. Aastatel 2007-2016 olid Humana poodides kogumiskastid, kuhu inimesed said viia oma seismajäänud riideid ja jalatseid. Alates 2016. aastast ei võta Humana kauplused enam riideannetusi vastu, küll aga saab rõivad uuele ringile saata Tallinna Jäätme keskuse kogumiskonteinerite kaudu. Humana sorteerimiskeskuses sorteeritakse kõiki esemeid vastavalt kvaliteedile. Parima kvaliteediga kaubad lähevad Humana kauplustesse müügiks. Teise kategooria moodustavad kandmiskõlblikud riided, mis annetakse oma partnerorganisatsioonidele Aafrikas. Viimane ehk kolmas kategooria hõlmab endas erinevate kasutuskõlbmatute tekstiilesemete, sealhulgas rõivaste ja jalatsite ümbertöötlemist. Need esemed transporditakse Pakistani (Humana, 2019).

#### Reverse Resources

Ettevõtte lähtub ringmajanduse kontseptsioonist. Välja on töötatud tarkvara, mis aitab taaskasutada tootmises tekkinud jääke. Tarkvara on loodud eelkõige masstootmise ettevõtetele,

mille eesmärgiks on kaardistada kanga- ja rõivatööstuse tekstiilijäätid ja jälgida rõiva elutsükli. Tarkvara aitab tootmisjäätid kokku viia ümbertöötajatega, kes töötlevad materjalid uueks kiuks ja kangaks, mida brändid saavad tootmises uuesti kasutusele võtta (Reverse Resources, 2019).

### **Toom Tekstiil AS**

Toom tekstiil asutati 2013. aastal. Kõik tooted on sertifitseeritud ja vastavad Öko-Tex 100 kvaliteeditingimustele. Ettevõtte keskendub kodutekstiilide, voodite, tekkide, patjade ja vatiini tootmisele. Toom Tekstiili puhul on tegemist ringmajandusettevõttega, kus materjalikasutuse tooteahel suletakse tootmises tekkinud jääkide taaskasutamisega. Ettevõtte arendas välja enda tootmises tekkivate tööstuslike tekstiiljäätmete ümbertöötlemise tehnoloogia. Tehnilised materjalid müüakse pehmemööblitööstusele, isolatsioonimaterjalina ja madratsitootjatele. Uus tehnoloogia võimaldab toota ca 4000 tonni tehnilisi materjale ja ümber töödelda ca 1500 tonni tööstuslike jäätmeid aastas (Toom Tekstiil, 2019).

### **Stella Soomlais**

Stella Soomlais on disainer, kelle tootmistegevuse keskmeks on ringmajandusmudel. Brändi tegevusala on nahktoodete, peamiselt kottide valmistamine. Tootmisel kasutatakse biolagunevat taimeparka, vähem ka õliparknahka. Disainer on võtnud endale eesmärgiks disainida tooted nii, et materjale oleks hiljem võimalik taaskasutada. Samuti on kottide disainimisel arvestatud, et lõikusjääke tekiks võimalikult vähe. Kui tavaliselt tekib tootmisprotsessis materjalijääke keskmiselt 20-25 %, siis Stella Soomlasi disainitud tootel jääb jääke alles vaid 2-4%. Alles jäänud nahatükke kasutatakse väiksemate esemete, näiteks rahakottide, võtmehoidjate valmistamiseks. Taaskasutuse kõrval on tähtis koht ka ümbertöötlemisel. Kui kott läheb katki, määrduv või lihtsalt ei soovi seda enam kasutada, on võimalik toode tagastada. Stella Soomlais pakub ka kottide rentimisteenust. Näiteks piduliku sündmuse puhul ei pea enam ostma kotti, mis peale ühte kandmiskorda rohkem kasutust ei leia, vaid saab selle rentida. Lisaks rentimisteenusele pakutakse ka kottidele hooldusteenust. Koti hooldamine spetsiaalsete puhastusvahenditega pikendab eseme eluiga oluliselt (Soomlais, 2019).



## 3.2 Ringmajandust viljelevad ettevõtted maailmas

### Mud Jeans

*Mud Jeans* on Hollandi bränd, mis tegutseb ringmajanduse põhimõtetest lähtuvalt. *Mud Jeans* kasutab tootmises ainult orgaanilist puuvilla, millel on *GOTS* ja *Better Cotton Initiative* sertifikaadid. Teksased koosnevad 23% - 40% tarbimisjärgsest ümbertöödeldud teksamaterjalist (Mud Jeans, 2019). 2013. aastal tutvustasid nad „*Lease A Jeans*“ kontseptsiooni - ostmise asemel saavad tarbijad teksased rentida madala igakuise kulu eest. See mudel võimaldab tarbijal teksapüksid uue paari vastu välja vahetada. Nõnda kindlustab *Mud Jeans* tooraine ringlemise ja materjali ümber töötlemise (Circular Economy, 2019). Tagastatud ja kandmiskõlblikud teksad disainitakse ümber väärtustava taaskasutuse meetodiga ja müüakse unikaalse *vintage* paarina, millele on lisatud endise omaniku nimi. Mainimist väärrib, et *Mud Jeans*'i brändimärk on nahast sildi asemel teksariidele trükitud (Mud Jeans, 2019)

### Nudie Jeans

*Nudie Jeans* on Rootsi ettevõtte, mis toodab samuti teksaseid. Tootmises kasutatakse ainult 100% mahepuuvilla. Tootmisprotsess on läbipaistev ja jätkusuutlik, mille tulemusena valmivad kõrgkvaliteediga teksased. Firma pakub tarbijatele tasuta parandamisteenust. 2017. aastal parandati nende Parandamise Poodides (*Repair Shops*) 49,235 paari teksaseid. Samuti koguvad nad teksapükse, mida müüakse järgmistele tarbijatele või töödeldakse ümber. 2017. aastal koguti 7460 paari kasutatud *Nudie Jeans* teksaseid ning müüdi 1200 paari taaskasutatud teksaseid (Nudie Jeans, 2019)

### Hennes & Mauritz (H&M)

H&M oli esimene bränd, kelle algatusel loodi 2013. aastal maailma suurim rõivakogumissüsteem. 2017. aastal koguti taaskasutamiseks ja ümbertöötlemiseks 17,771 tonni tekstiile. Ettevõtte missioon on sulgeda rõiva eluring nõnda, et kasutatud rõivad töödeldakse ümber uuteks toodeteks. H&M'i ärimudel põhineb tagasivõtmissüsteemil (*take-back system*). H&M kauplustes on rõivakogumiskastid, kuhu tarbijad saavad tuua ebavajalikke tekstiile. Vastutasuks antakse kupong, mille eest saab järgmise ostu sooritada 10% soodsamalt. Selle rõivakogumise programmi raames kogutud tekstiilidest on loodud kolleksioonid, mis sisaldavad 20% ümbertöödeldud puuvilla. Ettevõtte eesmärk on kasutada 2030. aastaks ainult ümbertöödeldud või jätkusuutlikke materjale.

H&M'i äripartner on I:CO, kes sorteerib kogutud rõivad kolme kategooriasse: 1)rõivad, mida saab uuesti kanda, 2)rõivad, mis muudetakse uuteks toodeteks, 3)rõivad, mis töödeldakse kiududeks ja kasutatakse soojustusmaterjalina (H&M, 2019).

## **EVARNU**

*Evrnu* asutati 2014. aastal. Rõivajäätmed kogutakse, sorteeritakse ja eraldatakse. Jäätmed puhastatakse ja tükeldatakse ning töödeldakse tselluloosiks. Kiud kdratakse lõngaks, mis värvitakse ja kootakse kangaks. *Evrnu* kiududest valmistatud rõivad on täielikult ümbertöödeldavad. 2016. aastal disainisid *Levi Strauss* ja *Evrnu* omavahelise koostööna tarbijajärgsetest jäätmetest teksapüksid. *Levi's® 511®* teksaste valmistamiseks kasutati viite puuvillast T-särki. Protsessi käigus kasutati 98% vähem vett kui puuvillast valmistatud toodete jaoks. Mõlemad ettevõtted peavad ringmajandust ja rõiva elukaare sulgemist oluliseks, sest selle kaudu pikeneb puuvilla eluiga, tekib vähem jäätmeid ja antakse kasutatud rõivastele uus elu (EVARNU, 2019).

## 4. Materjal ja metoodika

Käesoleva töö eesmärgiks oli anda ülevaade tarbijajärgsete tekstiiljätmete taaskasutusvõimalustest ning välja selgitada, milliseid praktikaid jätmete taaskasutusse suunamisel ehk ringlusse võtmisel rakendatakse Eesti rõiva- ja tekstiiltööstuses.

Eesmärkide saavutamiseks kasutati töös kvalitatiivset uurimismeetodit. Andmed koguti Interneti vahendusel. Seesugune uurimisviis võimaldab intervjueeritavatel anda läbimõeldumaid vastuseid neile sobival ajal. Eeliseks on ka uurija nähtamatus, sest puudub oht hinnangute andmiseks, mis võiks oluliselt mõjutada andmete kvaliteeti ja iseloomu (Laherand, 2008).

Informatsiooni kogumiseks pöördus töö autor kolme Eesti rõivatööstuses tegutseva disaineri poole. Valimi moodustasid Reet Aus - UpMade, Kalamaja Printsess ja TUUB. Uurimus viidi läbi kõikide intervjueeritavatega e-kirja teel 15.04.2019. Brändide valikul lähtuti ühest kindlast kriteeriumist. Nimelt kuna töö üheks eesmärgiks oli teada saada, kuidas hoida materjali ringluses, siis siinkohal on äärmiselt oluline koht orgaaniliste kangaste kasutamisel. Seega ettevõtete valikul osutus määravaks orgaaniliste kangaste kasutamise põhimõte.

Küsimustik koosnes 13 küsimusest. Ettevõtelt uuriti nende tegevuse kohta, kogemuse ja motivatsiooni, koostöö teiste tekstiilettevõtetega ja tootmissisendite ja jätmete ning taaskasutamise strateegiate kohta. Küsimused, mida ettevõtetele esitati, on välja toodud Lisas 1.

## 5. Tulemused

Töö koostaja pöördus kolme ettevõtte – Kalamaja Printsess, UpMade ja TUUB poole, eesmärgiga välja selgitada, milliseid praktikaid tekstiiljätmete ringlusse võtmiseks kasutatakse Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses. Kalamaja Printsess, UpMade ja TUUB ettevõtete tegevus toimib tekstiiljätmete taaskasutamise ja jätkusuutlike kangaste, sealhulgas orgaaniliste kangaste kasutamise põhimõttel. Järgnevalt on alapeatükkidena esitatud küsitlusest saadud tulemused.

### 5.1 Kalamaja Printsess

Kalamaja Printsess on 2013. aastal disaineri, näitleja ja ema Karin Raski eestvedamisel sündinud uuskasutuse ehk taaskasutuse põhimõtteid järgiv bränd, mis keskendub laste- ja naisteriiete tootmisele. Kalamaja Printsessi, kui aeglase moe esindaja riided järgivad kindlat stiili. Need on minimalistikud, pisut boheemlaslikud, kuid seejuures ka keskkonda säästvad. Brändi rõivad muudab unikaalseks tööik, et igat rõivaeset on vaid üks eksemplar (Uuskasutuskeskus, 2019). Kõik tooted on valmistatud Eestis, brändi ateljee asub Telliskivi Loomelinnakus, aadressil 60a (Kalamaja Printsess, 2019).

Brändi tegevus sai alguse moedisaineri Karin Raski huvist moeloomingu vastu. Karin Rask oli lastega aastaid kodus olnud ja otsis elule uut väljundit – tekkis sisemine vajadus olla mingitmoodi kasulik, ise miskit ära teha. Riided ja mood on Karinit alati köitnud ja teadis, et tahab kindlasti olla näitleja, kuid samal ajal tegeleda loomingulise valdkonnaga. Laste kõrvalt käis moelooja Uuskasutuskeskusesse vabatahtlikuks. Alguses sorteeris ta seal kangaid, riietas mannekeene, valmistas jõulukaunistusi ja kujundas vaateaknaid. Brändi sünnile andis tõuke koostöö tegemise võimalus, kui Uuskasutuskeskus pakkus disainerile kangajääke. Nõnda loodi koostöös Uuskasutuskeskusega lasterõivaste bränd nimega Kalamaja Printsess.

Rõivad on valmistatud sajaprotsendiliselt uuskasutatud materjalidest. Peamiselt on sisendmaterjaliks Uuskasutuskeskusesse annetatud kangaste jäägid. Tekstiiljätmetele uue elu andmiseks rõivaste näol kombineeritakse neid omavahel. Tootmises kasutatakse ka tehastest pärinevaid kangatööstuse ülejääke. Samuti on disainer väga huvitatud inimeste kodudes seisvatest rõivastest, millele enam kasutust ei leita. Kasutusest väljas olevad rõivad disainitakse ümber ehk uuskasutuse meetodil. Mitmete toodete puhul kasutatakse nullkulu-süsteemi.

Tekstiiljätmeid ettevõttes praktiliselt ei tekigi, kuna tootmises järele jäänud kangaid taaskasutatakse 90% ulatuses.

Säästlik mõtteviis ja keskkonnasõbralik tootmine on Kalamaja Printsessi üks olulisemaid väärtusi. Kogu brändi tegevus baseerub taaskasutamise meetodil ja orgaaniliste kangaste kasutamisel. Tekstiiljätmete taaskasutamist motiveerib ülim austus looduse vastu ja teadvustamine, et brändi edukas toimimine ei pea tulema looduse arvelt. Jätkusuutlikkuse ja brändi kestvuse tagamiseks propageeritakse tootmises aeglast moodi, luues kvaliteetseid ja vastupidavaid tooteid. Samuti kasutatakse rõivaste valmistamisel uusi orgaanilisi kangaid. Orgaaniliste kangaste kasutamine hõlbustab rõivaste taaskasutamist.

## 5.2 Reet Aus - UpMade

UpMade'i tarkvarale pani aluse aeglase moe looja Reet Aus. UpMade sai alguse akadeemilise uurimuse käigus, kui Reet Aus kirjutas doktoritööd teemal „Upcycling ja selle juurutamine masstootmises“. Võtmeküsimuseks oli leida lahendus, kuidas saaks tootmisjäätmeid tagasi tootmisesse suunata.

Ettevõtte on olemas toote sertifikaat nimetusega UpMade, mis sündis vajadusest sertifitseerida kollektsioon. UpMade on keskkonna- ja säästva arengu praktika, mis aitab tootmisjäätmeid nutika disaini ja tootmise abil muuta väärtuslikuks toormaterjaliks - tootmissisendiks. Masstootmises tekib tarbimiseelseid jääke keskmiselt 18%, mis on märkimisväärne tulem (Reet Aus, 2019). UpMade protsessi käigus võetakse tekkinud ülejäägid uuesti kasutusele ning selle tulemusena väheneb oluliselt tekstiiljätmete hulk.

Selle meetodi rakendamisega säästetakse vett, energiat ning väheneb CO<sup>2</sup> emissioonide vallandumine (Reet Aus), sest uued rõivad valmistatakse tootmises tekkinud ülejääkidest, mille jaoks pole tarvis kasutada lisaressursse. Võrreldes tavapärase rõiva tootmisprotsessiga, kulub UpMade disaini meetodil toodetud rõivaste valmistamiseks keskmiselt 70% vähem vett ja 88% energiat (UPMADE, 2019). UpMade sertifitseerimisprotsessi kasutamine võimaldab saavutada

jäätmevaba tootmisprotsessi, arendada välja keskkonnahoidlik toode ja vähendada toodete mõju keskkonnale.

Ettevõtte tegevus põhineb täielikult ringmajanduse mudelil. Tekstiiljätmete taaskasutamiseks on ettevõttes kasutusel kaks praktikat. Nendeks on väärtustav taaskasutamine ja ümbertöötlemine. Väärtustava taaskasutuse meetodi rakendamise kaudu vääringdatakse ülejääkmaterjale. Ettevõttes tekkinud tekstiiljäägid võetakse tootmises uuesti kasutusele. Tooraineks ehk sisendiks on samas ettevõttes tekkinud tekstiili tootmisjäägid.

Teiseks taaskasutamise viisiks, millega materjali ringluses hoida, on ümbertöötlemine. Reet Aus töötab koostöös Uuskasutuskeskuse ja Stockmanni kaubamajaga välja idee, kuidas luua kasutatud teksadest uus kudumite kolleksioon. Kolleksioon kannab nimetust „Teksa uus elu“, mis on esimene ringkolleksioon Eestis. Kolme osapoole koostöona kogutakse kasutatud teksad kokku ja suunatakse need uuesti ringlusse. Alustuseks viivad inimesed kantud teksarõivad Stockmannis asuvasse kogumiskasti. Järgnevalt saadetakse materjal ümbertöötlusse, mille käigus teksased purustatakse, purustatud kiududest kedratatakse lõng ning moodsa disainiga valmivad ümbertöödeldud lõngast uued kudumid.

Reet Aus'i ringkolleksioonis on esindatud puuvillased kampsunid ja kootud kleidid. Puuvillased kampsunid on valmistatud ümbertöödeldud lõngast, mis on saadud ümbertöödeldud teksast. Kootud kleidid on valmistatud lõngast, mille koostises on meriinovill ja plastikpudelitest ümbertöödeldud polüester.

Kõiki tootmises kasutatavaid materjale on võimalik taaskasutada. Ümbertöötlemine on taaskasutamisega võrreldes keerulisem protsess. Ümbertöötlemist raskendab, kui toode on valmistatud erinevatest materjalidest ja kokku segatud teiste materjalidega. Ümbertöötluste hõlbustamiseks ei kasutata toodetel neete, lukke jne.

Tekstiiljätmeid motiveerib Reet Aus'i taaskasutama arusaam, missugust mõju avaldavad tekstiiljätmed keskkonnale. Disainer paneb rõhku eetilisele ja keskkonnasäästlikule tootmisele, eesmärgiga moetööstuse kiirtsüklit aeglasemaks muuta. Teadliku ja eetilise tootmisega inspireeritakse ka tarbijat eetiliselt riietuma. Reet Aus on öelnud, et kui eetiliselt toota ei saa, siis parem mitte üldse tootmisega tegeleda.

## 5.3 TUUB

TUUB on keskkonnasäästlik rõivabränd, mille asutajateks on disainerid Tiiu Roosma ja Kadri Vahe. Brändi tegevus sai alguse kahe sõbranna ideest teha midagi kasulikku, jätkusuutlikut ja lõbusat. Samuti sooviti katsetada digiturunduse maastikku. Rõivabrändi toodangusse kuulub multifunktsionaalne reisirõivas TUUB.

TUUB on mõnus ja praktiline rõivaese, mis on kahtlemata ülioluline naise kapselgarderoobis. TUUB täidab mitmeid erinevaid funktsioone. Nutikat TUUBi saab kanda kleidi, topi, seeliku, salli või öösärgina. TUUBil puudub stiil, sest tegemist on lihtsa ja ajatu esemega, mida saab julgete värvide ja mustritega kergesti kombineerida. Toode ei ole mõeldud ainult piitspeenikestele, vaid seda saavad kanda ka vormikama kehaehitusega naised. TUUBil on kolm suurust: *Twiggy* väikestele (XS/S) naistele, *Marilyn* keskmise suurusega (S/M) tüdrukutele ja *Rubens* kurvikamatele (L/XL) naistele. Rõivaeseme kasutajad on naised, kes on reisihuvilised ja/ või lapseootel (TUUB, 2019).

Materjalivalikul on lähtutud jätkusuutlikkuse aspektist. Nimelt kasutatakse TUUB'i valmistamisel kolme erinevat materjali: viskoos, ümbertöödeldud polüamiid ja meriinovill. Materjali päritoluriikideks on Itaalia, Portugal, Soome, Tšehhi, küll aga on TUUB läbipaistva tootmistsükliga, toode on toodetud ja valmistatud Eestis. Kangal on mitmeid häid omadusi kandja jaoks. Kangas tundub seljas nagu puuvill, mis laseb õhku läbi, on siidpehme ja veniv, kuid ei kaota oma vormi ka peale pikemat kandmist.

Keskonna- ja säästva arengu praktikate rakendamine on tootmistegevuses kesksel kohal. Olulise tähtsusega on taaskasutatud ja ümbertöödeldud materjalide kasutamine. Üks kangas on taastöödeldud polüamiidist (ookeanist pärit kalavõrgud). Teine kangas on eukalüptipuu viskoos - brändinimega *Tencel*, mille tootmistsükkel on keskkonnasõbralik. Kolmas kangas on Meriino vill, mis ei ole iseenesest väga keskkonnasäästlik, aga villa näol on tegemist jätkusuutliku ja taastuva materjaliga. Lisaks materjalide valikule on tähelepanu pööratud ka pakendile. TUUB on pakitud soliidsesse torukarpi, mis on tehtud taastöödeldud kartongist.

Tekstiiljäätmete väärindamine on brändi jaoks väga oluline. Kasutusel on ka mitmed meetmed tekstiiljäätmete vähendamiseks. Selleks, et vältida kangaülejäake, on kangaste lõiked disainitud null-kulu meetodil ja Meriino kanga ebaotstarbekas laius kasutatakse sääriste ja torusallide tootmiseks. Kangajääke tekib küll väga vähe, kuid isegi praktiliselt olematud ülejäägid antakse lasteaedadesse ja koolidesse.

TUUB'i brändi jaoks on keskkonnasäästlikkus au sees. *Tencel* ja *Recycled* kangad on saadud jätkusuutliku tootmisprotsessi tulemusena. Üks asutaja Tiiu Roosma järgib keldi vanasõna: „Me ei pärinud seda planeeti esivanematelt, vaid me laename seda oma lastelastelt“. Selle põhimõtte järgimisega soovitakse luua keskkonnasõbralik rõivatööstus.

Eelnevalt analüüsi saadud tulemusi iga brändi lõikes eraldi. Selleks, et vaadelda ja võrrelda neid brände kui tervikut, koostas autor kokkuvõtliku tabeli ringmajanduse karakteristikute kohta (vaata Tabel 1). Tabelis on välja toodud 3 brändi ühised ja erinevad karakteristikud.

**Tabel 1.** Ringmajanduse karakteristikud.

Allikas: Autori koostatud.

	<b>Kalamaja Printsess</b>	<b>UpMade</b>	<b>TUUB</b>
<b>Jätkusuutlike materjalide kasutamine</b>	100% puuvill	100 % <i>upcycled</i> puuvill Meriino vill, Ümbertöödeldud polüester	Taastöödeldud polüamiid, Tencel, Meriino vill
<b>Tootesertifikaadid</b>	Ei ole	UPMADE	Ei ole
<b>Jäätmete vähendamise meetmed</b>	Uuskasutus, Null-kulu disain	Väärtustav taaskasutamine; Ümbertöötlemine	Null-kulu disain
<b>Tootmises kasutatavad materjalid</b>	Kangatööstuse ülejäägid, Uuskasutuskeskus Eraisikute rõivad	Tekstiili tootmisjäägid	Kangajäägid, Orgaanilised kangad

Silmas pidades tekstiiltööstuse üüratut jalajälge, on taaskasutuse põhimõtte järgimine tööstuses üliolulise tähtsusega. Masstootmise jäägid ja tarbimisjärgsed jäätmed avaldavad laastavat mõju keskkonnale, mistõttu prügilasse ladestamise asemel need hoopis väärindatakse. Tekstiiljätmete väärindamist peavad kõik kolm ettevõtet väga oluliseks. Jäätmete väärindamisega on võimalik jäätmeid käsitleda toorainena ja sulgeda nõnda moetööstuste tootmisahel.

Rõivaste taaskasutamise võimalikkuse puhul on ülitähtsad kaks aspekti: hea disain ja kvaliteetne materjal. Küsitluses osalenud ettevõtted kasutavad tootmises ainult kvaliteetseid materjale. Nii Kalamaja Printsess, UpMade kui ka TUUB kasutavad orgaanilisi kangaid. Jätkusuutlikest kangastest



kasutavad TUUB ja UpMade Meriino villa. Ümbertöödeldud kiude kasutavad kaks rõivabrändi – UpMade ja TUUB. Ümbertöödeldud polüestrist toodab rõivaid UpMade ja ümbertöödeldud polüamiidi kasutab riiete tootmisel TUUB.

Saadud tulemustest ilmnes, et kiirmood päsib riiete taaskasutamist. Kvaliteetselt disainitud riiete puhul säilib toote väärtus kauem kui kiirmoe rõivaste puhul. Kiirmoe kangad on valmistatud viletsast ja odavast materjalist, mistõttu need üle ühe hooaja ei kesta. Kvaliteetsele rõivaesemele omistatakse sertifikaat, mis arvestab kogu toote elutsükli, tõendades tarbijale kvaliteetse toote olemasolu. Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses omab sertifikaati ainult UpMade. Kvaliteetne disain ja vastupidavad materjalid garanteerivad, et rõivaid saaks kanda võimalikult kaua ning need jõuaksid ümbertöötlusesse. Tekstiiltööstuse brändid ei kasuta rõivaste tootmisel lukke, neete ega nõöpe, sest need raskendavad materjali ümbertöötlemist.

Tulemustest ilmneb, et kõige rohkem levinud strateegiad tekstiiljätmete ringlussevõtuks on väärtustav taaskasutus, ümbertöötlemine, uuskasutus ja nullkulu-disain. Nende praktikate abil saab pikendada rõiva eluiga, sest vähendatakse uue tooraine kasutamist. Juba olemasolevad rõivad või tekstiilmaterjalid saavad tootmisväljundi asemel tootmissisendiks. Kui toodet pole enam võimalik kasutada või ei soovita seda teha, siis tuleb see tarbijal suunata taaskasutusse. Rõivaste ümberdisainimisega (*re-design*) väheneb oluliselt negatiivne keskkonnamõju.

Kõik küsitluses osalenud ettevõtted kasutavad tootmissisendina ka tekstiiljätmeid. Magistritöö tulemustest ilmnes, et tekstiiljätmete kasutamise peamine eesmärk on vähendada uute materjalide kasutusele võtmist. Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses väärindatakse nii tarbijaelseid, kui ka tarbijajärgseid tekstiiljätmeid. Kangatööstuste ülejäägid on kasutusel kõigis kolmes ettevõttes. Kalamaja Printsess kasutab lisaks kangaülejääkidele ka Uuskasutuskeskusest ja eraisikutelt pärinevaid rõivaid. Sedasi peatatakse toodete elutsükli katkemine ja võetakse materjal uuesti ringlusesse.

Tulemustest nähtub, et selleks, et tooteid oleks võimalik ringlusse võtta on oluline roll tootmistsükli jätkusuutlikusel ja läbipaistvusel. Teisisõnu peab olema teada, kust ja kellelt, missuguste omadustega materjal tuleb. Vähemtähtis pole toote valmistaja ja kellele antakse ülejäägid edasi. Küsitlusest osa võtnud brändide tootmine on läbipaistev ja tootmisprotsess toimub Eestis. Selleks, et saavutada ringne tekstiilitööstus, peavad toote elutsükli kõik etapid alates tootmisest kuni eluea lõpuni toimima suletud süsteemina, kus jätmeteke on viidud võimalikult madalale tasemele.

## 6. Järeldused ja ettepanekud

Käesoleva magistr töö eesmärgiks oli uurida, kuidas on võimalik sulgeda tekstiiljäätmete väärtusahel ehk kuidas hoida tarbijajärgsed tekstiiljäätmel ringluses. Läbiviidud küsitlus keskendus toote elutsükli tekstiiljäätmel taaskasutusse suunamise strateegiatele. Lähtuvalt magistr töö eesmärgist selgus, et enamlevinud praktikad tekstiiljäätmel taaskasutusse võtmisel Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses on uuskasutus, väärtustav taaskasutus, ümbertöötlemine ja nullkulu meetod. Võib järeldada, et ajendiks nende praktikate kasutamisel on ressursside nappus, kiirmoe tarbimisega kaasnevad tohutud jäätmekogused ja tootmistegevuse ja toodete negatiivne keskkonnamõju.

Ringmajandusele üleminekul on oluline osa tarbijakäitumisel. Ettevõtjad peavad motiveerima tarbijaid tekstiiltooteid korduvkasutama ning propageerima ringdisaini ja toodete korduvkasutamist. Tekstiiljäätmel väärindamise, orgaaniliste ja jätkusuutlike materjalide kasutamisega näitavad disainerid tarbijatele eeskujut. Nõnda motiveeritakse tarbijaid eelistama väikese keskkonnamõjuga tooteid. Tarvis on tõsta tarbijate teadlikkust, kuidas saaks pikendada rõiva eluiga. Selleks on vajalikud väärtustava taaskasutuse toetusprogrammid või koolitused, kus inimesed saavad õppida rõivaid parandama ja ümber disainima.

Küsitluse tulemustest järeldub, et tekstiiljäätmel likvideerimisest on hoopis tähtsam jäätmel tekke ennetamine. Oluline on toodete disaini ja materjalide kasutamine nii, et neid oleks lihtsam peale kasutusaja lõppemist taaskasutada. Jätkusuutlikkus ja tekstiiljäätmel taaskasutamine Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses on disainerite jaoks ülioluline. Tootmises kasutatakse vaid jätkusuutlike materjale ning taaskasutamise lihtsustamiseks ei kasutata toodetel lukke, neete, plastist nõõpe. Seda kinnitab ka Noorvee uuring, milles väidetakse, et võõriste kasutamine muudab taaskasutamise keerulisemaks.

Üleminek ringmajandusele vajab muudatusi kogu toote väärtusahelas. Selline lähenemine eeldab kogu tsükli läbimõttlemist, mismoodi toode tarbijani ja sealt tagasi tootjani jõuab. Eesti rõivatööstuses tegutsevad ettevõtted võiksid hakata oma toodetud tooteid tagasi võtma, sealhulgas ka kahjustatud rõivaid. Nõnda saab tootja tarbija käest tooted tagasi, kindlustades sellega tooraine kui väärtusliku ressursi ringlemise. Rõivastes peituvat ressursi saab kasutada uue materjalina uute rõivaste valmistamiseks.

Ringmajandusele üleminek vajab muudatusi poliitilisel tasandil. Riik peab looma eeldused ringmajanduse tekkeks. Vajalik on teha muudatusi regulatsioonides ja seadusandluses. Vajalik

oleks välja töötada ringmajanduse tegevuskava, korrigeerida jäätmeseadust ja viia sisse muudatused jäätmekäitluses. Näiteks tuleks riigil luua inimestele võimalus tekstiiljätmeid sorteerida tekkekohal, mis vähendaks oluliselt tekstiiljätmete jõudmist olmejätmete hulka. Samuti tuleks kehtestada maksusoodustus ettevõtetele, kes tegelevad ülejääkide ringlussevõttuga.

Ringmajanduse rakendamiseks Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses on tähtis ettevõtete omavaheline koostöö. See eeldab kõigi osapoolte – tootjate, tarbijate ja kogujate tihedat suhtlemist. Tähtis on teada, kellel missuguseid ülejääke või jäätmeid tekib ning kellele saaks need edasi anda. Ringmajanduse rakendamiseks on tarvis kaardistada materjalivood, ainult nõnda on võimalik tagada materjali väärtuse püsimine ja pidev ringlemine.

## KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö teema oli „Tekstiiljätmete taaskasutamine ja ringmajanduse kontseptsiooni rakendamine Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses“. Magistritöö eesmärk oli välja selgitada tarbijajärgsete tekstiilide taaskasutusvõimalused ning uurida, milliseid praktikaid rakendavad tekstiiljätmete taaskasutusse suunamisel Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses.

Tarbijajärgsete tekstiiljätmete näol on tegemist suure keskkonnaprobleemiga, kuid sellele vaatamata on nende jätmete ringlusse võtmisega vähe tegeletud. Seega oli autori jaoks oluline leida lahendused tarbijajärgsete tekstiilide ringlusse toomisel. Tarbijajärgseid tekstiiljätmeid saab ringlusse võtta mitmel moel. Viisid tekstiiljätmete taaskasutamiseks on rõivaste korduvkasutamine teise ringi poodidest ja annetamine heategevuseks. Tekstiiljätmete väärtusahel suletakse innovaatiliste ärimudelite- rõivaste rentimise, rõiva eluea pikendamise (nt parandamine) ja ümberdisainimise meetodite kasutamisega.

Tekstiiljätmete ringlusse võtmise soodustamiseks tuleb fookusesse võtta ringmajandusmudel, mis hõlmab jätmete ennetamist ning prügilasse jõudvate jäätmekoguste vähendamist. Ringmajandusmudelis toimib kogu tootmistegevus suletud süsteemina, seejuures säilib materjali väärtus ning jätmete teke on minimeeritud. Selles süsteemis on toote lõppkasutaja tarbija, kes ei viska toodet prügimäele, vaid suunab enda jaoks kasutu toote ettevõttele, kes disainib selle väärtustava disaini meetodiga uueks tooteks; või jäätmekäitlejatele, kes edastavad toote ümbertöötlemisjaama, kus materjal purustatakse ning toodetakse uued kangad, millest disainerid valmistavad uued tooted.

Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses väärindatakse nii tarbijaeelseid kui ka tarbijajärgseid tekstiiljätmeid. Uurimistöö tulemustest selgus, et tarbijajärgsete tekstiiljätmete taaskasutamiseks Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses on mitmeid mooduseid. Kõige enam on kasutatud leidnud tekstiiljätmete uuskasutus, väärtustav taaskasutus, ümbertöötlus ja jätmeteta ehk null-kulu disain. Ringmajandusele üleminekul on keskne koht ka disainil, et tooteid oleks võimalik üha uuesti taaskasutada. Tulemustest nähtus, et jätkusuutlikkuse tagamiseks kasutatakse ainult kvaliteetseid ja loodussõbralikke kangaid, sealhulgas orgaanilisi kangaid, mis on oluline pidepunkt ringmajanduse arendamisel.

Suletud süsteemi saavutamine, kus tarbija käest jõuab materjal tagasi tootmisprotsessi, on keeruline ja aeganõudev protsess. Ringse tekstiil- ja rõivatööstuse arendamiseks peavad koostööd tegema nii tekstiiltoodete tootjad (ettevõtted), tarbijad kui ka tekstiiljätmete kogujad ja

ümbertöötled. See eeldab muudatusi kogu toote väärtusahelas, poliitilisel tasandil, aga ka tarbija käitumises. Muudatuste elluviimine tootmismudelil on ammenduvate ressursside ja üha kasvava rahvastiku tõttu võtmetähtsusega jätkusuutlikkuse tagamiseks Maal.

Soovitav on uurimus läbi viia ka tarbija vaatepunktist lähtuvalt. Tarbijad moodustavad märkimisväärse lüli ringmajandusmudeli kontseptsioonis. Edasise uuringu käigus võiks välja selgitada, missugused tegurid motiveeriksid tarbijaid rõivaid rohkem väärtustama; kuidas ajendada tarbijaid tekstiiljätmeid eraldi koguma ja sorteerima; ning kas inimesed on üldse valmis ringmajandusmudelit omaks võtma. Näiteks ümber disainima vanu rõivaid ja rõivaste ostmise ning omamise asemel kasutama rentimisteenust.

## SUMMARY

The following Masters thesis was “Reuse textile waste and applying circular economy in the Estonian textile and clothing industry”. The goal of the thesis was to find out what type of recycling options are there for post-consumer textile waste and what kind of practices are being utilised for textile recycling in the Estonian textile and clothing industry.

Post-consumer textile waste is poorly recycled despite being a large-scale environmental issue. So it was important for the author to find solutions on how to incorporate post-consumer textile waste back into the economic cycle. Post-consumer textile waste can be reused in many ways: firstly by donating to charity or second-hand shops, innovative business models that increase the life-cycle of textile products employing methods like renting out clothing, repairing and re-designing.

To reincorporate textile waste into the consumer cycle, a circular economic model must be used as a focus point, reducing waste during the production cycle and reducing post-consumer waste that ends up in landfills. In a circular economic model the whole production cycle is a closed cycle, where the material value is kept and minimal waste is produced. In such a system, the consumer is directed to be environmentally conscious and does not throw the product in the trash, but forwards the used product to a business that re-designs the product while keeping its value or to a recycling facility that shreds material and makes new fabrics to be used by designers to make completely new products.

In the Estonian textile and clothing industry the value of both pre- and post-consumer textile waste is increased. The result of the research showed many different methods that can be used for recycling post-consumer textile waste in the Estonian textile and clothing industry. The most used methods being: regular recycling into re-use, upcycling, recycling and zero-waste design methods. One of the key concepts of transitioning into a circular economic model is the design itself: that the product can be re-used indefinitely. To ensure sustainability, only high quality and eco-friendly materials are used, including organic textiles which are an important factor in the development of the circular economic model as the research shows.

Achieving a closed system, where the used material is brought back into the production cycle by the consumer is a complex and time-consuming process. Developing a textile and clothing industry working in a circular system requires textile producers, consumers and waste

management and recycling facilities to all work together. This implies changes in the whole value cycle of the product on a political level and consumer habits. Implementing these changes in the production model in a system with exhaustive resources and an ever-growing population is vital to ensure sustainability on Earth.

It is recommended to conduct a study from the consumer point of view, as consumers form a substantial segment in the circular economic concept model. In following studies it would be important to identify the following concepts: what would motivate the consumer to value the clothing products more, how to drive consumer behaviour towards sorting and recycling textile waste and is the consumer base fundamentally ready to embrace a circular economic model - for example re-designing old clothing and instead of buying new clothes, using clothing rent services.

# KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

## Teadusartiklid

**Buyukaslan, E., Jevšnik, S., Kalaoglu, F.** (2015). A sustainable approach to collect post-consumer textile waste in developing countries. - *Marmara Journal of Pure and Applied Sciences*.

DOI: 10.7240/mufbed.43773

[https://www.researchgate.net/publication/281731076\\_A\\_Sustainable\\_Approach\\_To\\_Collect\\_Pos  
t-Consumer\\_Textile\\_Waste\\_In\\_Developing\\_Countries](https://www.researchgate.net/publication/281731076_A_Sustainable_Approach_To_Collect_Post-Consumer_Textile_Waste_In_Developing_Countries) (20.05.2019)

**Carney Almroth, B. M. C., Åström, L., Roslund, S., Petersson, H., Johansson, M., Persson, N.K.** (2017). Quantifying shedding of synthetic fibers from textiles; a source of microplastics released into the environment. - *Environmental Science And Pollution Research International*.

DOI: 10.1007/s11356-017-0528-7

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5766707/> (20.05.2019)

**Ceapraz, D. M.** (2016). Applying the concept of circular economy to integrated waste management. - *Conference: International Symposium "The Environment and the Industry"*

DOI: 10.21698/simi.2016.0008

[http://dspace.incdecoind.ro/bitstream/123456789/378/1/8-APPLYING-THE-CONCEPT-OF-  
CIRCULAR-ECONOMY-TO-INTEGRATED-WASTE-MANAGEMENT.pdf](http://dspace.incdecoind.ro/bitstream/123456789/378/1/8-APPLYING-THE-CONCEPT-OF-CIRCULAR-ECONOMY-TO-INTEGRATED-WASTE-MANAGEMENT.pdf) (20.05.2019)

**Chavan RB.** (2014). Environmental Sustainability through Textile Recycling - *Jorunal of Textile Science And Engineering*. DOI: 10.4172/2165-8064.S2-007

[https://www.omicsonline.org/open-access/environmental-sustainability-through-textile-  
recycling-2165-8064.S2-007.php?aid=26508](https://www.omicsonline.org/open-access/environmental-sustainability-through-textile-recycling-2165-8064.S2-007.php?aid=26508) (20.05.2019)

**Comfort, D., Jones, P.** (2017). Towards the circular economy: A commentary on corporate approaches and challenges. - *Journal of public affairs*. DOI: <https://doi.org/10.1002/pa.1680>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/pa.1680> (20.05.2019)

**Fortuna, L.M.; Diyamandoglu, V.** (2017). Optimization of greenhouse gas emissions in second-hand consumer product recovery through reuse platforms. - *Waste Management*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X17302878> (20.05.2019)

**Hernandez, E., Mitrano, D.M., Nowack, B.** (2017) Polyester textiles as a source of microplastics from households: a mechanistic study to understand microfiber release during washing. - *Environmental Science and Technology*. DOI: 10.1021/acs.est.7b01750

[https://www.researchgate.net/publication/317147768\\_Polyester\\_Textiles\\_as\\_a\\_Source\\_of\\_Mic  
roplastics\\_from\\_Households\\_A\\_Mechanistic\\_Study\\_to\\_Understand\\_Microfiber\\_Release\\_During\\_  
Washing](https://www.researchgate.net/publication/317147768_Polyester_Textiles_as_a_Source_of_Microplastics_from_Households_A_Mechanistic_Study_to_Understand_Microfiber_Release_During_Washing) (20.05.2019)

**Jain, P., Gupta, C.** (2018). The story of textile waste - Reasons and solutions - *International journal of applied home science*.

[https://scientificresearchjournal.com/journal/applied-home-science/international-journal-of-  
applied-home-science-volume-5-issue-4-april-2018/](https://scientificresearchjournal.com/journal/applied-home-science/international-journal-of-applied-home-science-volume-5-issue-4-april-2018/) (20.05.2019)

**Karunasena, G., Rathnayake, I., Rathnayake, U.** (2014). Zero waste management in Textile and apparel industry: Preliminary Study - *5th International Conference on Sustainable Built Environment*.



[https://www.researchgate.net/publication/324496649\\_Zero\\_Waste\\_Management\\_in\\_Textile\\_and\\_Apparel\\_Industry\\_Preliminary\\_Study](https://www.researchgate.net/publication/324496649_Zero_Waste_Management_in_Textile_and_Apparel_Industry_Preliminary_Study) (20.05.2019)

**Kozsewska, M.** (2018). Circular economy – Challenges for the textile and clothing industry. - *AUTEX Research Journal*. DOI: 10.1515/aut-2018-0023  
[https://www.researchgate.net/publication/326546054\\_Circular\\_Economy\\_-\\_Challenges\\_for\\_the\\_Textile\\_and\\_Clothing\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/326546054_Circular_Economy_-_Challenges_for_the_Textile_and_Clothing_Industry) (20.05.2019)

**Lau, Y.-I.** (2015). Reusing pre-consumer textile waste. - *Springerplus*.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4796196/> (20.05.2019)

**Madhu, P., Sunder, R. N., Marathe, S., Chandan, H. R.** (2017). Natural fibres and its composites for engineering applications: An overview. – *Conference: SARC International Conference, At Chennai*.  
[https://www.researchgate.net/publication/323219695\\_NATURAL\\_FIBERS\\_AND\\_ITS\\_COMPOSITES\\_FOR\\_ENGINEERING\\_APPLICATIONS\\_AN\\_OVERVIEW](https://www.researchgate.net/publication/323219695_NATURAL_FIBERS_AND_ITS_COMPOSITES_FOR_ENGINEERING_APPLICATIONS_AN_OVERVIEW) (20.05.2019)

**Moreno, M., De los Rios, C., Rowe, Z., Charnley, F.** (2016). A Conceptual Framework for Circular Design – *Sustainability*. DOI: <https://doi.org/10.3390/su8090937>  
<https://www.mdpi.com/2071-1050/8/9/937> (20.05.2019)

**Payne, A.** (2015). Open and closed loop recycling of textile and apparel products – *Circular economy in textiles and apparel*. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100169-1.00006-https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978008100169100006X> (20.05.2019)

**Sandin, G.; Peters, G.M.** (2018). Environmental impact of textile reuse and recycling – A review. - *Journal of Cleaner Production*.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618305985> (20.05.2019)

**Schmidt, A., Watson, D., Roos, S., Askham, C., Poulsen, P.B.** (2016). Gaining benefits from discarded textiles – LCA of different treatment pathways – *Environmental Management*.  
<https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:957517/FULLTEXT02.pdf> (20.05.2019)

**Sen, T., Jagannatha Reddy, H. N.** (2011). Various Industrial Applications of Hemp, Kinaf, Flax and Ramie Natural Fibres. - *International Journal of Innovation, Management and Technology*.  
<http://www.ijimt.org/papers/130-M534.pdf> (20.05.2019)

**Teli, M. D., Kadu, K., Valia, S., Dahale, M.** (2015.) Upcycling of textile materials. – *Conference: Global Textile Congress, Bangkok*.  
[https://www.researchgate.net/publication/316922048\\_Upcycling\\_of\\_Textile\\_Materials](https://www.researchgate.net/publication/316922048_Upcycling_of_Textile_Materials) (20.05.2019)

**van Dam, J. E. G.** (2009). Environmental benefits of natural fibre production and use.  
<http://www.fao.org/3/i0709e/i0709e03.pdf>  
[https://www.researchgate.net/publication/296353147\\_Environmental\\_benefits\\_of\\_natural\\_fibre\\_production\\_and\\_use](https://www.researchgate.net/publication/296353147_Environmental_benefits_of_natural_fibre_production_and_use) (20.05.2019)

#### **Magistritööd**

**Peterson, A.** (2015). Towards recycling of textile fibers . Separation and characterization of textile fibers and blends: Master's thesis. Gothenburg, Sweden: Chalmers University of Technology.

<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/218483/218483.pdf> (20.05.2018)

**Spathas, T.** (2017) The Environmental Performance of High Value Recycling for the Fashion Industry: Master's thesis. Gothenburg, Sweden: Chalmers University of Technology.  
<http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/250175/250175.pdf> (20.05.2018)

**Thompson, N.** (2017). Textile Waste & The 3R's: Textile waste strategy recommendations for the City of Toronto: Master's thesis. Kanada, Toronto: Environmental Studies York University.  
<https://yorkspace.library.yorku.ca/xmlui/bitstream/handle/10315/34835/MESMP02832.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (20.05.2018)

## Raamatud

**Ashford, B.** (2014). *Fibres to Fabrics*. Bloomington, USA: AatorHouse.  
[https://books.google.no/books?id=QEqxDAAQBAJ&pg=PT84&lpg=PT84&dq=polyester+strong+fi+bre&source=bl&ots=k-tXHW-o5D&sig=ACfU3U0hm7FIH671YkyTIZKOJb5L\\_uKlw&hl=et&sa=X&ved=2ahUKEwi\\_7JTgt4nhAhUiplsKHdK6CbW4ChDoATANegQIAhAB#v=onepage&q=polyester%20strong%20fibre&f=false](https://books.google.no/books?id=QEqxDAAQBAJ&pg=PT84&lpg=PT84&dq=polyester+strong+fi+bre&source=bl&ots=k-tXHW-o5D&sig=ACfU3U0hm7FIH671YkyTIZKOJb5L_uKlw&hl=et&sa=X&ved=2ahUKEwi_7JTgt4nhAhUiplsKHdK6CbW4ChDoATANegQIAhAB#v=onepage&q=polyester%20strong%20fibre&f=false)  
(20.05.2018)

**Bartl, A.** (2011). *Waste. A Handbook for Management*. Elsevier  
[https://www.researchgate.net/publication/285178477\\_Textile\\_Waste](https://www.researchgate.net/publication/285178477_Textile_Waste)  
DOI: . 10.1016/B978-0-12-381475-3.10012-9 (20.05.2018)

**Classification and general properties of textile fibres.** (2019).  
<http://bieap.gov.in/Pdf/CGTPaperII.pdf> (20.05.2018)

**Chen, J.** (2015). Viscose Fiber Appearance. Sinclair, R. *Textiles in Fashion*. Woodhead Publishing  
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/rayon> (20.05.2018)

**Fang, D. D.** (2018). General Description of Cotton. - *Cotton Fibre Physics, Chemistry and Biology*. New Orleans, USA: Springer.  
[https://books.google.no/books?id=VK14DwAAQBAJ&pg=PA95&lpg=PA95&dq=cotton+is+compose&source=bl&ots=4xCZkyUZ7m&sig=ACfU3U11gvDnSonaQfsRVhKUILMy9t5\\_zg&hl=et&sa=X&ved=2ahUKEwi-xsCphonhAhWppYsKHRczBcsQ6AEwA3oECAcQAQ#v=onepage&q=cotton%20is%20compose&f=false](https://books.google.no/books?id=VK14DwAAQBAJ&pg=PA95&lpg=PA95&dq=cotton+is+compose&source=bl&ots=4xCZkyUZ7m&sig=ACfU3U11gvDnSonaQfsRVhKUILMy9t5_zg&hl=et&sa=X&ved=2ahUKEwi-xsCphonhAhWppYsKHRczBcsQ6AEwA3oECAcQAQ#v=onepage&q=cotton%20is%20compose&f=false)  
(20.05.2018)

**Fangueiro, R., Rana, S.** (2016). *Natural fibres: Advances in Science and Technology Towards Industrial Applications*. Springer.  
[https://books.google.no/books?id=05ORCwAAQBAJ&pg=PA417&lpg=PA417&dq=post%20consumer%20garment%20reuse&source=bl&ots=LF5paLij7e&sig=ACfU3U1oDC\\_U1UMao0D8KHkUS5\\_aV3zKjg&hl=et&sa=X&ved=2ahUKEwjBhcbJn5zhAhXC4KYKHQ2BDEk4ChDoATAlegQICRAB&fbclid=IwAR3gALX6UzHznJFhQXirT7HwHU33SttwlxJ4\\_IBvyCLVYERt0fypOJR72BU#v=onepage&q=post%20consumer%20garment%20reuse&f=false](https://books.google.no/books?id=05ORCwAAQBAJ&pg=PA417&lpg=PA417&dq=post%20consumer%20garment%20reuse&source=bl&ots=LF5paLij7e&sig=ACfU3U1oDC_U1UMao0D8KHkUS5_aV3zKjg&hl=et&sa=X&ved=2ahUKEwjBhcbJn5zhAhXC4KYKHQ2BDEk4ChDoATAlegQICRAB&fbclid=IwAR3gALX6UzHznJFhQXirT7HwHU33SttwlxJ4_IBvyCLVYERt0fypOJR72BU#v=onepage&q=post%20consumer%20garment%20reuse&f=false) (20.05.2018)

**Gong, X., Chen, X., Zhou, Y.** (2018). Advanced weaving technologies for high-performance fabrics. - *High Performance Apparel*. McLoughlin, J., Sabir, T., Woodhead Publishing, 75-112 pp.  
<https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/polyester-fibre> (20.05.2018)

**Hawley, J. M.** (2011). Textile recycle options: Exploring what could be. - *Shaping sustainable fashion. The way we make and use clothes.* Gwilt, A., Rissanen, T. Washington, London: Earthscan. [https://www.academia.edu/3777743/Textile\\_Recycling\\_Options\\_Exploring\\_what\\_could\\_be](https://www.academia.edu/3777743/Textile_Recycling_Options_Exploring_what_could_be) (20.05.2018)

**Hosseini Ravandi, S. A., Valizadeh, M.** (2011). Properties of fibres and fabrics that contributes to human comfort. *Improving Comfort in Clothing.* Song, G. , Elsevier. [https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=XEiWAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=imporiving+comfort+in+clothing&ots=HWY4OVOYdW&sig=A4XvmDvV7XQ7TNMByZ-NSyU8DeE&redir\\_esc=y#v=onepage&q=imporiving%20comfort%20in%20clothing&f=false](https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=XEiWAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=imporiving+comfort+in+clothing&ots=HWY4OVOYdW&sig=A4XvmDvV7XQ7TNMByZ-NSyU8DeE&redir_esc=y#v=onepage&q=imporiving%20comfort%20in%20clothing&f=false) (20.05.2018)

**Kriipsalu, M., Maastik, A., Truu, J.** (2016). Jäätmekäitlus ja pinnase tervendamine. Õpik kõrgkoolidele. Tallinn: TTÜ kirjastus.

**Laherand, M.-L.** (2008). Kvalitatiivne uurimisviis. Tallinn: OÜ Infotrükk.

**MacArthur, E.** (2017). A new textiles economy: Redesigning fashion's future. [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy\\_Full-Report.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy_Full-Report.pdf) (20.05.2018)

**MacArthur, E.** (2013). Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf> (20.05.2018)

**Muthu, S.** (2014). Assessing the environmental impact of textiles and the clothing supply chain. Elsevier, <https://books.google.no/books?id=QAujAgAAQBAJ&pg=PA14&lpg=PA14&dq=polyester+production+environmental+impact&source=bl&ots=hLT47EIZOt&sig=ACfU3U26O9G2GKOfhk7cuXwvu9pP-1ZvOw&hl=et&sa=X&ved=2ahUKEwiGrqfA9urgAhUQtYsKHQu0C3I4FBD0ATAJegQIARAB#v=onepage&q=polyester%20production%20environmental%20impact&f=false> (20.05.2018)

**Silva, C., Cavaco-Paolo, M., Fu, J.J.** (2014). Enzymatic biofinishes for synthetic textiles. - *Functional Finishes for textiles.* Roshan, P. UK: Woodhead Publishing. [https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=PZlZAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=functional+finishes+for+textiles&ots=5DjWn\\_8PD8&sig=B24aAJG4zd34lhabJfXvygzCxfc&redir\\_esc=y#v=onepage&q=functional%20finishes%20for%20textiles&f=false](https://books.google.ee/books?hl=en&lr=&id=PZlZAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=functional+finishes+for+textiles&ots=5DjWn_8PD8&sig=B24aAJG4zd34lhabJfXvygzCxfc&redir_esc=y#v=onepage&q=functional%20finishes%20for%20textiles&f=false)  
Sinclair, R. 2015. Textiles and Fashion: Materials, design and technology [https://books.google.no/books?hl=en&lr=&id=GJlZAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=textiles+and+fashion&ots=DkKIH7rhxu&sig=CMZJWAY\\_ekJ4--PmHq0U\\_3idE8E&redir\\_esc=y#v=onepage&q=textiles%20and%20fashion&f=false](https://books.google.no/books?hl=en&lr=&id=GJlZAwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=textiles+and+fashion&ots=DkKIH7rhxu&sig=CMZJWAY_ekJ4--PmHq0U_3idE8E&redir_esc=y#v=onepage&q=textiles%20and%20fashion&f=false) (20.05.2018)

**Sinclair, R.** (2015). Understanding textile fibres and and their properties. - *Textiles and Fashion.* Woodhead Publishing. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/textile-production> (20.05.2018)

## Muud materjalid

**Boiten, V. J., Han, S.L., Tyler, D.** (2017.) Circular economy stakeholder perspectives: Textile collection strategies to support material circularity.

[http://www.resyntex.eu/images/downloads/ValrieJBoiten\\_Textile\\_collection\\_strategies.pdf](http://www.resyntex.eu/images/downloads/ValrieJBoiten_Textile_collection_strategies.pdf)  
(20.05.2018)

**Bradbury, M.** (2016). Textile recycling – closing the loop in the fashion industry.  
<https://www.buschsystems.com/resource-center/page/textile-recycling-closing-the-loop-in-the-fashion-industry> (20.05.2018)

**Brismar, A.** (2016.) Green Strategy - The clothes „we don't need“  
<http://www.greenstrategy.se/the-clothes-we-dont-need-2/> (20.05.2018)

**Circular Economy.** (2016). <https://kenniskaarten.hetgroenebrein.nl/en/knowledge-map-circular-economy/what-is-the-definition-a-circular-economy/> (20.05.2018)

**Circular Economy.** (2019). Mud Jeans: Designing the ultimate pair of recyclable jeans  
<https://www.circle-economy.com/case/mud-jeans-designing-the-ultimate-pair-of-recyclable-jeans/#.XJaxNzrgrIU> (20.05.2018)

**Das, S.** (2009). Properties of bamboo fibre. <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/1970/properties-of-bamboo-fibre> (20.05.2018)

**Eek, P.** (2016). EL ringmajanduse pakett, 2.12.2015: jäätmekäitlus ja väljakutsed Eestile  
<http://www.ejkl.ee/wp-content/uploads/2016/03/PeeterEek.pdf> (20.05.2018)

**Euroopa Parlament.** (2018). Raport ühtekuuluvuspoliitika ja ringmajanduse kohta  
[http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0184\\_ET.html](http://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-8-2018-0184_ET.html) (20.05.2018)

**European Commission.** (2017). Circular economy in practice – reducing textile waste  
<https://ec.europa.eu/easme/en/news/circular-economy-practice-reducing-textile-waste>  
(20.05.2018)

**European Council.** (2018). Waste management and recycling: Council adopts new rules  
<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2018/05/22/waste-management-and-recycling-council-adopts-new-rules/> (20.05.2018)

**European Man-Made Fibre Association.** (2017.) <https://www.cirfs.org/man-made-fibers/Fibre-range/polyester> (20.05.2018)

**Evrnu.** (2016). Evrnu and Levi Strauss co-create first jeans made from post-consumer cotton garment waste

<https://www.evrnu.com/blog-posts/2016/5/10/evrnu-and-levi-strauss-co-create-first-jeans-made-from-post-consumer-cotton-garment-waste> (20.05.2018)

**Food and agriculture Organization of the United Nations.** (2019).  
<http://www.fao.org/economic/futurefibres/fibres/jute/en/> (20.05.2018)

**Heikkilä, P., Fontell, P.** (2017). Model of circular business ecosystem for textiles  
<https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2017/T313.pdf> (20.05.2018)

- Global Fashion Agenda.** (2017). A call to action for a circular fashion system.  
[http://globalfashionagenda.com/wp-content/uploads/2017/04/GFA17\\_Call-to-action\\_Poluc-brief\\_FINAL\\_9May.pdf](http://globalfashionagenda.com/wp-content/uploads/2017/04/GFA17_Call-to-action_Poluc-brief_FINAL_9May.pdf) (20.05.2018)
- Global Fashion Agenda and The Boston Consulting Group** (2017). Pulse of the Fashion Industry.  
[https://www.globalfashionagenda.com/wp-content/uploads/2017/05/Pulse-of-the-Fashion-Industry\\_2017.pdf](https://www.globalfashionagenda.com/wp-content/uploads/2017/05/Pulse-of-the-Fashion-Industry_2017.pdf) (20.05.2018)
- Green Strategy.** (2019). <https://circularfashion.com/circular-fashion-definition/> (20.05.2018)
- Hennes & Mauritz.** (2019). Recycle your clothes <https://about.hm.com/en/sustainability/get-involved/recycle-your-clothes.html> (20.05.2018)
- Humana.** (2019). <https://www.humanae.ee/> (20.05.2018)
- Jäätmeseadus.** (2017). RT I, 04.07.2017, 43. <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072017043> (20.05.2018)
- Keskkonnaministeerium.** (2019). <http://www.envir.ee/et/jaatmed> (20.05.2018)
- Matteis, S.** (2018). What really happens to old clothes dropped in those instore recycling bins?  
[https://www.cbc.ca/amp/1.4493490?\\_\\_](https://www.cbc.ca/amp/1.4493490?__) (20.05.2018)
- McGregor, L.** (2015). Are closed loop textiles the future of fashion?  
<https://sourcingjournal.com/topics/raw-materials/are-closed-loop-textiles-the-future-of-fashion-36800/> (20.05.2018)
- Mistra Future Fashion.** (2017). Evaluation of business models for increased reuse, collective use and prolonged life time of textiles.  
<http://mistrafuturefashion.com/wp-content/uploads/2017/11/D3.3.3.1.-Evaluation-of-business-models.pdf> (20.05.2018)
- Mud Jeans.** (2019) <https://mudjeans.eu/about-us-sustainability-recycling/> (20.05.2018)
- Nudie Jeans.** (2019). <https://www.nudiejeans.com/> (20.05.2018)
- OECD.** (2018). Business models for the circular economy  
<https://www.oecd.org/environment/waste/policy-highlights-business-models-for-the-circular-economy.pdf> (20.05.2018)
- Organic Cotton.** (2019) <https://organiccottonplus.com/pages/learning-center#questions-and-answers> (20.05.2018)
- Pinatex.** (2017). <https://www.ananas-anam.com/> (20.05.2018)
- Reet Aus. (2019). Industrial Upcycling** <http://www.reetaus.com/eesti> (20.05.2018)
- Redress.** (2019). Circular design strategies.  
<https://www.redressdesignaward.com/learn/strategies> (20.05.2018)
- Redress.** (2017). Ecochic Design Award Sourcing Textile Waste.

[https://static1.squarespace.com/static/582d0d16440243165eb756db/t/59c0c087f5e23187dabd53bd/1505804510485/LEARN2014\\_Sourcing\\_ENG\\_REV20170808.pdf](https://static1.squarespace.com/static/582d0d16440243165eb756db/t/59c0c087f5e23187dabd53bd/1505804510485/LEARN2014_Sourcing_ENG_REV20170808.pdf) (20.05.2018)

**Rengel , A.** (2017). Recycled Textile Fibres and Textile Recycling. An overview of the Market and its possibilities for Public Procurers in Switzerland  
<https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/wirtschaft-konsum/externe-studien-berichte/Recycled-Textile-Fibres-and-Textile-Recycling.pdf.download.pdf/study-on-recycled-textiles-and-textile-recyclability-ch.pdf> (20.05.2018)

**Reverse Resources** <https://reverseresources.net/> (20.05.2018)

**ShareCloth.** (2018). The 2018 Apparel Industry Overproduction and Report and Infographic  
<https://sharecloth.com/blog/reports/apparel-overproduction> (20.05.2018)

**Soomlais, S.** (2019). <https://www.stellasoomlais.com/> (20.05.2018)

**Tencel.** (2018). <https://www.tencel.com/about> (20.05.2018)

**Textile Fashion Study** (2012). Linen Fiber: Physical and chemical properties of linen fiber.  
<http://textilefashionstudy.com/linen-fiber-physical-and-chemical-properties-of-linen-fiber/>  
(20.05.2018)

**TextileSchool.** (2018). <https://www.textileschool.com/154/eco-friendly-fibers/> (20.05.2018)

**Toom Tekstiil.** (2019) <http://www.toomtekstiil.ee/collections/recycling/> (20.05.2018)

**TUUB.** (2018). <https://www.tuub.ee/et/p/how-do-you-tuub> (20.05.2018)

**Uuskasutuskeskus** <https://uuskasutus.ee/meist/> (20.05.2018)

**Uuskasutuskeskus.** (2018). Kalamaja Printsess toob Uuskasutuskeskuse kangad Tallinn fashion week lavale.  
<https://uuskasutus.ee/uudis/karin-rask-toob-tallinn-fashion-weeki-lavale-uuskasutatud-materjalidest-valminud-kollektsiooni/> (20.05.2018)

**United Nations.** (2017). World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100. <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2017.html> (20.05.2018)

**UPMADE.** (2019). What is upcycling? <https://www.upmade.org/consumers> (20.05.2018)

**World Wildlife Fund (WWF).** (2019). <https://www.worldwildlife.org/industries/cotton> 2019  
(20.05.2018)

**WRAP.** (2019). Fibre to fibre recycling: An economic & financial sustainability assessment.  
[http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Fibre\\_to\\_Fibre\\_report.pdf](http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Fibre_to_Fibre_report.pdf) (20.05.2018)

**LISAD**

Tere!

Minu nimi on Merli Jõgi ja olen Tallinna Tehnikaülikooli Tartu kolledži tööstusökoloogia eriala magistrant. Minu magistritöö teemaks on „Tekstiiljäätmete taaskasutamine ja ringmajanduse kontseptsiooni rakendamine Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses“. Lõputöö eesmärgiks on välja selgitada, kuidas sulgeda rõivaeseme elukaar (*close the loop*) ning uurida missuguseid praktikaid tekstiiljäätmete taaskasutusse suunamisel rakendatakse Eesti tekstiil- ja rõivatööstuses. Vajalike andmete saamiseks ja lõputöö valmimisel vajan Teie abi. Informatsiooni kogumiseks olen koostanud alljärgneva küsimustiku.

Kuidas sai tegevus alguse ja mille tootmisega ettevõtte tegeleb?

Kust ja kellelt tuleb materjal?

Missugused materjale rõivaste tootmiseks kasutate?

Kas teie toodetel on tootestandardid ja/ või tootesertifikaadid?

Kas rakendate tootmises keskkonna- ja säästva arengu praktikaid? Kui jah, siis palun tooge mõni näide.

Kui oluliseks te tekstiiljäätmete väärindamist peate?

Millised praktikad või meetmeid tekstiiljäätmete vähendamiseks kasutate?

Mis motiveerib teid tekstiiljätmeid taaskasutama?

Mida tähendab teie ettevõtte jaoks ringmajandus?

Kas teete koostööd teiste (tekstiilvaldkonna) ettevõtetega?

Kas ja kuidas tagate, et teie tooteid oleks võimalik taaskasutada?

Kas olete mõelnud kuidas saaks tootmises tekkinud jäägid ettevõttesiseselt ära kasutada?

Kellele või kuhu annate jäätmed edasi?

Aitäh!