



1918

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
TARTU KOLLEDŽ

Säästva tehnoloogia õppetool

TARTU LINNAS ELANIKELT LIIGITI KOGUTUD JÄÄTMETE TAASKASUTAMINE

SOURCE SORTED WASTE RECYCLING FROM THE RESIDENTS IN TARTU

NTS 01 12

Magistritöö
materjalide taaskasutuse erialal

Üliõpilane: Henri Metsavas

Juhendaja: Toivo Kabanen, PhD

Kaasjuhendaja: Tiina Niine, M.Sc

Tartu, 2014

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.
Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite
tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt
pärinevad andmed on viidatud.

..... (töö autori allkiri ja kuupäev)

Üliõpilase kood:

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

..... (juhendaja allkiri ja kuupäev)

Kaitsmisele lubatud: (kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: (allkiri)

ABSTRACT

The present paper Source Sorted Waste Recycling from the Residents in Tartu was written by Metsavas, H. under the supervision of Kabanen, T. and Niine, T. to pursue the M.Sc. degree. The master's thesis contains 75 pages, 13 figures, 12 tables, 61 references and 5 appendixes. The paper is written in Tartu, 2014 and is readable in Estonian.

Waste amounts are increasing every year and with that the use of natural resources. To conserve natural resources waste growth should be avoided as much as possible and not to dispose or incinerate waste. Instead waste should be collected and used for the purpose of recycling and re-use. This paper shows the amount of wastes in Tartu collected by the organised waste transportation, from the waste collection stations and through three waste recovery organizations ETO, EPR and TVO.

The aim of this paper is to give an overview about the amounts of source sorted waste and their recovery in Tartu and an overview about waste collecting organizations and companies called AS Ragn-Sells and Eesti Keskkonnateenused. Opportunities to increase recycling and re-use proportions of household waste and opportunities to fulfill the EU Framework Directive to recycle 50% of household waste by 2020.

The results of waste recycling showed that Tartu has not fulfilled the EU directive target yet to prepare for re-use and recycle household waste at least 50% of total weight in a year. To fulfill the target additional measures need to be established. Various methods have been proposed that will help to increase the target. One of the methods that will apply in the near future is to source sort biowaste separately from the municipal waste. The second method to raise the target by 2020 is to increase packaging bag service.

Keywords: recycling, source sorting, life cycle assessment, packaging, solid waste, technology for recycling, disposal.

SISUKORD

ABSTRACT	3
TÄHISED JA LÜHENDID	6
MÕISTED	7
SISSEJUHATUS	9
1. SEADUSANDLUSEST TULENEVAD NÕUDED JÄÄTMETE LIIGITI KOGUMISE JA TAASKASUTAMISE KOHTA	11
1.1 Kohalikule omavalitsusele sätestatud nõuded	14
1.2 Pakendiseaduses sätestatud nõuded	15
1.3 Tartu linna jäätmekäitlusalased õigusaktid	16
1.4 Jäätmevedu Tartu linnas	18
2. ÜLEVAADE JÄÄTMETE LIIGITI KOGUMISEST EESTIS	19
3. LIIGITI KOGUTAVAD JÄÄTMED	21
3.1 Plastpakendid	21
3.2 Klaaspakendid	23
3.3 Paber ja papp	24
3.4 Segaolemejätmed	26
3.5 Ohtlikud jätmed	26
4. JÄÄTMETE LIIGITI KOGUMINE TARTUS	28
4.1 Jäätmejaamad	29
4.2 Eesti Keskkonnateenused	32
4.3 Ragn Sells	33
4.3.1 Pakendikotiteenus	33
4.4 Eesti Pakendiringlus	34
4.5 Eesti Taaskasutusorganisatsioon	35
4.6 Tootjavastutusorganisatsioon	37
5. JÄÄTMETE SORTIMINE JA EELTÖÖTLUS	38
5.1 Sorteerimisjaamad	38
5.2 Jäätmete käitlemise tehnoloogiast Epler&Lorenz ettevõttes	43
6. RINGLUSSE VÕETAVAD TÄIENDAVAD JÄÄTMED	45
7. MATERJAL JA METOODIKA	46
8. AASTATE 2010–2013 LÕIKES KOGUTUD JÄÄTMETE KOGUSED	48
9. KOGUTUD JÄÄTMETE TAASKASUTAMISE ANALÜÜS	57
9.1 Jäätmete taaskasutuse kitsaskohad ja autoripoolsed soovitusel taaskasutamise parendamiseks	60
KOKKUVÕTE	61
SUMMARY	63

KASUTATUD KIRJANDUS	64
LISAD	69
Lisa 1. Korraldatud jäätmeveo veopiirkonnad vahemikus 01.03.2008–30.09.2010	70
Lisa 2. Korraldatud jäätmeveo veopiirkonnad alates 01.10.2010	71
Lisa 3. Epler&Lorenz ASi jäätmehall	72
Lisa 4. Epler&Lorenz ASi jäätmepress	73
Lisa 5. Aardlapalu ümberlaadimisjaam	74
Lisa 6. KOJV – tänane olukord	75

TÄHISED JA LÜHENDID

EPP	– Eesti Pandipakend
EPR	– MTÜ Eesti Pakendiringlus
ETO	– MTÜ Eesti Taaskasutusorganisatsioon
HDPE	– Kõrge tihedusega polüetüleen
KOJV	– Korraldatud olmejäätmete vedu
KOV	– Kohalik omavalitsus
KÜ	– Korteriühistu
MTÜ	– Mittetulundusühing
NIR	– Lähis infrapunane spektroskoopia
PET	– Polüetüleentereftalaat
PE	– Polüetüleen
PP	– Polüpropüleen
PS	– Polüstürool
PVC	– Polüvinüülkloriid
SEI	–Säästva Eesti Instituut
TVO	– Tootjavastutusorganisatsioon OÜ
UPVC	– Plastifitseerimata polüvinüülkloriid
can	– metallpakend
owg	– ühekordne klaaspudel
pet	– plastpakend

MÕISTED

Jäätmejaam (*waste collection station*) on spetsiaalselt rajatud ja tehniliselt varustatud jäätmekäitluskoht, kuhu on paigutatud taaskasutatavate jäätmete konteinerid selle esmaseks töötlemiseks ja kogumiseks ning sh ohtlike jäätmete kogumiskonteiner (Meetme..., 2009).

Korduskasutuspakend (*reusable packaging*) on mõeldud ja kavandatud läbima oma olelusringi jooksul korduskasutussüsteemis vähemalt mitu käiku või ringi, sõltuvalt pakendi kasutusotstarbest, -võimalusest ja –kõlblikkusest (Pakendiseadus, 2004).

Pakendiks (*packaging*) loetakse erinevast materjalist valmistatud toodet, mida kasutatakse kauba kaitsmiseks, mahutamiseks, kättetoimetamiseks, käsitsemiseks või kauba esitlemiseks. Pakendite alla loetakse ka ühekorrapakendeid, mida kasutatakse samadel eesmärkidel (Pakendiseadus, 2004).

Pakendijäätmete ringlusessevõtt (*recycling*) on jäätmetes sisalduva materjali töötlemine eesmärgil kasutada seda kas esialgsel või muul otstarbel, kaasa arvatud bioloogiline ringlussevõtt, kuid välja arvatud energiakasutus (Pakendiseadus, 2004).

Pakendijäätmete taaskasutamisel (*recovery*) võetakse pakendijäätmed või neis sisalduv aine või materjal kasutusele toodete valmistamisel, töö tegemisel või energia tootmisel, või selle ettevalmistaval tegevusel. Pakendijäätmete taaskasutamine toimub pakendijäätmete ringlussevõtuna või energiakasutusena (Pakendiaktsiis, 2014).

Probleemtoode (*product of concern*) on toode, mille jäätmed põhjustavad või võivad põhjustada tervise- või keskkonnaohtu, keskkonnahäiringuid või keskkonna ülemäära risustamist (Jäätmeseadus, 2004).

Püsijäätmed (*inert waste*) on tavajäätmed, milles ei toimu olulisi keemilisi, füüsikalisi ega bioloogilisi muutusi (Jäätmeseadus, 2004).

Rohelise punkti märk (*green dot*) tähistab, et konkreetse pakendi hinnas sisaldub pakendi käitlemise tasu jäätmekäitlussüsteemis (ETO, 2014).

Rühmapakend (*grouped packaging*) on mõeldud teatud hulga müügiühikute rühmitamiseks müügikohas, sõltumata kas rühmapakend müüakse koos kaubaga lõppkasutajale, tarbijale või kasutatakse seda kauba käsitsemise lihtsustamiseks, kauba

kaitsmiseks või esitlemiseks, kusjuures rühmapakendit on võimalik eemaldada toote omadusi muutmata (Pakendiseadus, 2004).

Veopakend (*transport packaging*) on mõeldud teatud arvu müügiühikute või rühmapakendis kaupade käsitsemiseks ja veoks, et vältida veol kauba füüsilisi kahjustusi, siia ei kuulu maantee-, raudtee- ja merekonteinerid (Pakendiseadus, 2004).

SISSEJUHATUS

Jäätmete kogused suurenevad iga aastaga ja sellega seoses ka loodusressursside kasutamine. Loodusressursside säästmiseks tuleks jäätmete teket vältida võimalikult suures ulatuses ja mitte ladestada jäätmeid prügimäele ega masspõletada. Selle asemel oleks kasulik koguda jäätmed kokku ja neid võimalikult palju ringlusesse võtta ning korduskasutada.

Liigiti kogutud jäätmete taaskasutamine on viimaste aastatega muutunud väga aktuaalseks. Tekkinud on erinevad taaskasutus- ja tootjavastutusorganisatsioonid, kes on loonud Eestisse kogumisvõrgustikud, k.a ka Tartusse. Sellega seoses on hakatud elanike seas läbi viima keskkonnateadlikkuse edendamist, sest inimeste teadlikkus ja käitumine jäätmete kogumisest aitaks suurendada taaskasutatavate jäätmete mahtusid ning vähendada koormust prügimägedele.

Alates 16.07.2020 ei tohi prügilasse ladestatavate olmejäätmete hulgas olla biolagunevaid jäätmeid üle 20 massiprotsendi. 2012. aasta juunist võeti vastu määrus, kus Tartu linna elanikel on kohustus koguda biolagunevaid jäätmeid olmejäätmetest eraldi. Hetkel ei ole korraldatud jäätmeveoga hõlmatud biolagunevate jäätmete kogumine, mis pärsib olmejäätmete liigiti kogumist ning taaskasutamist, mille tulemusena on raske täita jäätme- ja pakendiseaduses välja toodud sihtarve.

SEI on läbi viinud uuringuid pakendijäätmete kogumisest ja taaskasutamisest Eestis, sh ka Tartus. Organisatsiooni vanemeksperdi Harri Moora poolt on uuritud pakendi ja pakendijäätmete kogumis- ja taaskasutusüsteemi rakendamist Eestis. Selle käigus on uuritud Eestis tekkinud olmejäätmete (sh pakendijäätmete ja biolagunevate jäätmete) koostise ja koguste analüüsi, milles on kirjeldatud segaolmejäätmeid Tartus.

Antud töös käsitletakse Tartu linna elanikelt lahus kogutud olmepakendijäätmeid; olmejäätmeid ning nende hulgast välja sorteeritud või liigiti kogutud jäätmeid; eraisikutelt kogutud ohtlikke jäätmeid ja probleemtooteid.

Magistritöös uuritakse Tartu linnast liigiti kogutud jäätmete koguseid korraldatud jäätmeveoga ning samuti uuritakse ka jäätmejaamade ja taaskasutusorganisatsioonide poolt liigiti kogutud jäätmeid.

Liigiti kogutud jäätmete koguste analüüsi põhjal antakse ülevaade Tartus kogutavatest ja taaskasutusse võetavatest jäätmeliikidest. Analüüsimiseks on kasutatud tabeleid ja graafikuid, et tulemusi oleks parem jälgida.

Käesoleva magistritöö eesmärgid.

1. Anda ülevaade Tartu linnas liigiti kogutud ja taaskasutusse suunatud jäätmete kogustest.
2. Anda ülevaade Tartu linnas jäätmete kogumisega tegelevatest ettevõtetest ja organisatsioonidest.
3. Kodumajapidamistest pärinevate jäätmete korduskasutuseks ettevalmistamise ja ringlusessevõtu osakaalu suurendamise võimalustest sihtarvu täitmiseks aastaks 2020.

1. SEADUSANDLUSEST TULENEVAD NÕUDED JÄÄTMETE LIIGITI KOGUMISE JA TAASKASUTAMISE KOHTA

Riigikogus võeti 28. jaanuaril 2004. aastal vastu Jäätmeseadus, mis reguleerib Eesti jäätmehooldust. Jäätmeseaduses lähtutakse peamiselt ühest Euroopa Liidu jäätmealasest raamdirektiivist. 19. novembril 2008. aastal vastu võetud Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2008/98/EÜ, mis käsitleb jäätmeid ja millega on tunnistatud kehtetuks teatud eelnevad direktiivid. Jäätmeseadusega määratakse jäätmehoolduse korraldus ja nõuded jäätmete tekke ning jäätmetest tuleneva tervise- ja keskkonnaohu vältimise kohta. Samuti sätestatakse nõuded loodusvarade kasutamise tõhususe suurendamiseks ja kasutamise tagajärjel ebasoodsa mõju piiramiseks. (Jäätmeseadus, 2004).

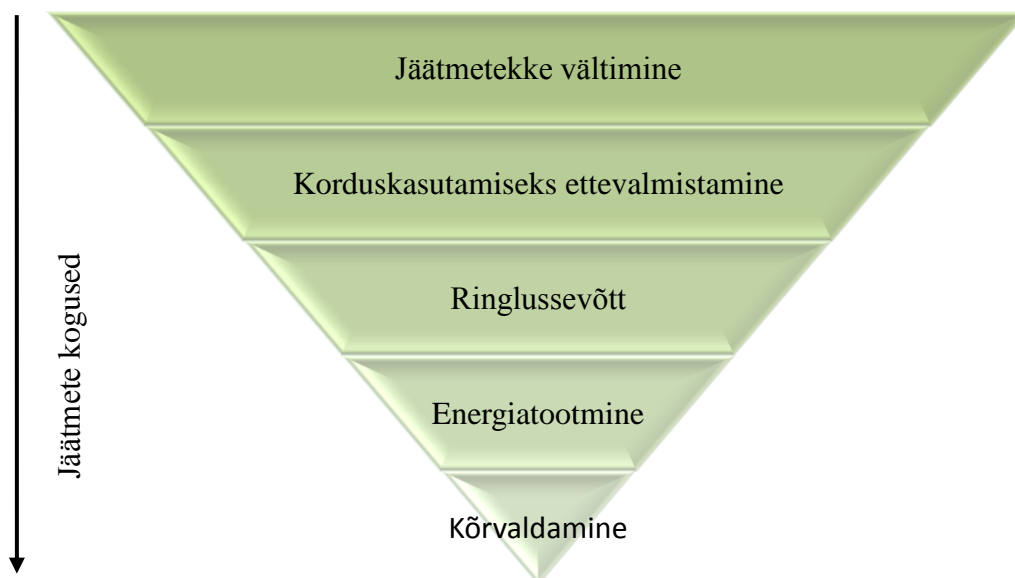
Jäätmehoolduses tuleb juhinduda jäätmehierarhiast, et vältida jäätmete teket ja rakendada jäätmehooldusmeetmete väljatöötamist (Jäätmeseadus, 2004). Riigi jäätmekavas 2008–2013 oli välja toodud kolmeastmeline jäätmehierarhia, mis oli järgmine (Riigi jäätmekava 2008–2013, 2008):

- jäätmetekke vältimine;
- jäätmete taaskasutamine (sh korduskasutamine, ringlusesse võtmine);
- jäätmete prügilasse ladestamine.

Jäätmeseaduses ja uues jäätmekavas 2014–2020 on täiustatud jäätmehierarhiat (vt joonis 1.1). Vana kolmeastmeline jäätmehierarhia on nüüd asendatud uue viieastmelise hierarhiaga (§22¹). Esimese eelistusena tuleb üritada jäätmeteket vältida. Pärast seda tuleks jäätmeid korduskasutada, kus pakendid täidetakse ja nad läbivad korduskasutustsükli. Kolmandana tuleks võtta jäätmed ringlusesse, kus need sulatatakse või purustatakse ja kasutatakse esialgselt või muul otstarbel. Järgmisel etapil kasutatakse jäätmed energiatootmiseks, kus need põletatakse ja viimasel võimalusel ladestatakse prügilasse (Jäätmeseadus, 2004).

Uue vaatluse alla on võetud jäätmete korduskasutamiseks ettevalmistamine. See on puhastav, kontrolliv või parandav taaskasutamismoodus, millega jäätmeid valmistatakse ette nii, et saaks korduskasutada ilma muude eeltötlusprotsessideta. Jäätmete muu taaskasutamise all mõeldakse jäätmete energiakasutust, kus põletuskõlblikud jäätmed

põletatakse energia tootmiseks. Jäätmeid põletatakse eraldi, koos teiste jäätmete või kütusega ja tekkinud soojus kasutatakse ära (Jäätmeseadus, 2004).



Joonis 1.1. Jäätmepoliitika jäätmehierarhia (Direktiiv 2008/98/eü)

Jäätmeseaduses on välja toodud, et jäätmeid tuleb taaskasutada, kui see on tehnoloogiliselt võimalik. Samas ei tohiks see olla muude jäätmekäitlusmoodustega võrreldes üleliia kulukas. Võimaldamaks näiteks olmejäätmete taaskasutamist võimalikult suurel määral, tuleks need enne prügilasse ladestamist sorteerida. 11. märts 2007 võeti vastu seadus, kus sorteerimata segaolmejäätmete ladestamine prügilatesse on keelatud. Liigiti kogutud jäätmete suhtes tuleb vajaduse korral läbi viia järelsordimine (Jäätmeseadus, 2004).

Alates 2020. aasta 1. jaanuarist on määratud jäätmete taaskasutamisele sihtarvud. Kodumajapidamistest tulenevaid jäätmeid nagu plast-, klaas-, metall- ja paberjäätmeid ning teisi kodumajapidamistest liigiti kogutud jäätmeid peab ringlussevõtuna ja korduskasutamiseks ettevalmistamisena kasutama kalendriaastas vähemalt 50% ulatuses nende kogumassist. Sihtarvu hulka ei loeta tootmisjäätmeid, metsandusest pärinevaid ja põllumajanduslikust tootmisest tulenevaid jäätmeid (Jäätmeseadus, 2004).

Riigi jäätmekava 2014–2020 (edaspidi riigi jäätmekava) koostamise ettepanek kiideti heaks Vabariigi Valitsuse poolt 21. juunil 2012. Riigi jäätmekavas on lähtutud järgmistest põhimõtetest (Riigi jäätmekava 2014–2020 eelnõu, 2014):

- jäätmekäitluse hierarhia;
- saastaja maksab;
- laiendatud tootjavastutus;
- iseseisvus ja lähedus.

Jäätmete kogumise ja taaskasutamise edendamiseks on vaja jäätmete taaskasutamise suurendamisel eelistada ringlusessevõttu. Taaskasutamise suurendamiseks tuleks luua optimaalne käitlus- ja kogumisvõrgustik, mis võimaldaks kehtestatud sihtarvude täitmist. Üheks suuremaks väljakutseks 2020. aastaks on olmejäätmete ringlusessevõtu sihtarvude täitmine. Selle täitmisel oleks vaja suurendada olmejäätmetes sisalduvate biolagunevate jäätmete liigiti kogumist ja ringlusesse suunamist. Liigiti kogumine eeldaks nende jäätmete üleriigilise kogumisvõrgustiku loomist (Riigi jäätmekava 2014–2020 eelnõu, 2014).

Jäätmekavas on juhitud Eesti säästva arengu riiklikust strateegiast, kus on silmas peetud olmeprügi kõrgetasemelist liigiti kogumist ja saasteainete olulist vähendamist toodetud materiaalsetes väärtustes. Investeerida tuleb uutesse tehnoloogiatesse, kus on rõhku pandud materjalide korduvkasutuse mehhanismide rakendamisele (Riigi jäätmekava 2014–2020 eelnõu, 2014).

Jäätmete taaskasutamise edendamiseks tuleks tihendada ka elanikkonnalt kogutud pakendijäätmete kogumispunktide võrgustikku. Olenemata pakendite suurusest ja materjalist peaks saama pakendeid ära anda kõikides pakendijäätmete kogumispunktides (Riigi jäätmekava 2014–2020 eelnõu, 2014).

Seoses Euroopa Parlamendi ja nõukogu otsusega, milles käsitletakse Euroopa Liidu üldist keskkonnaalast tegevusprogrammi aastani 2020, on kokku lepitud kaitsta keskkonda ja inimeste tervist jäätmetekke ja jäätmekäitluse kahjulikku mõju ära hoides või vähendades ning ressursside kasutuse üldmõju vähendades ja kasutustõhusust parandades. Selleks on rakendatud eelpool nimetatud jäätmehierahia direktiivi 2008/98/eü põhimõtteid. Euroopa Liidu keskkonnapoliitika rajaneb eelkõige põhimõttel, et saastaja maksab; et saaste kõrvaldatakse selle tekkekohas; ettevaatuspõhimõttel ja ennetusmeetmetel (Hea elu maakera võimaluste piires, 2013).

Riigi jäätmekavas on silmas peetud Euroopa kavandatava seitsmenda keskkonnavalase programmi juhtnööre, kus jäätmeid tuleb käidelda ressursina. Rangeks aluseks on võetud jäätmehierarhia kohaldamine, milles hõlmatakse jäätmete eri liike. Jäätmeid tuleb käidelda piirates jäätmejääkide ladestamist prügilatesse, käidelda jäätmeid kui olulist ressursi ning toota energiat materjalidest, mida enam ringlusesse ei võeta (*Ibid.*, 19).

1.1 Kohalikule omavalitsusele sätestatud nõuded

Vastavalt jäätmeseadusele on jäätmekäitluse arendamine ja planeerimine kohaliku omavalitsuse ülesanne. Jäätmehooldust arendatakse kohaliku omavalitsuse jäätmekava ja valdkonna arengukava alusel. KOV üksus peab korraldama enda haldusterritooriumil olmejäätmete (eelkõige prügi ehk segaolmejäätmete), nende sorteerimisjääkide ja olmejäätmete tekkekohas liigiti kogumisel tekkinud jäätmeliikide kogumise ja veo. KOV valib ettevõtja, kes peab tegelema korraldatud jäätmeveoga ning koguma olmejäätmed ja vedama need määratud piirkonnast määratud jäätmekäitluskohta või -kohtadesse (Jäätmeseadus, 2004).

KOV on kehtestatud jäätmeseadusega järgmised olulisemad õigused ja kohustused (Jäätmeseadus, 2004):

- kohustus arendada jäätmehoolduse korraldamist oma haldusterritooriumil;
- võimaldamaks jäätmete taaskasutamist võimalikult suures ulatuses, tuleb korraldada jäätmete sortimist ja sealhulgas liigiti kogumist;
- paber-, metall-, papp-, plast- ning klaasjäätmete liigiti kogumine, kui see on keskkonna seisukohalt, majanduslikult ja tehniliselt teostatav;
- KOV üksus peab arendama korraldatud jäätmevedu oma haldusterritooriumil ja määrama jäätmeveo piirkonna või piirkonnad, arendama jäätmete liigiti kogumist ja sorteerimist koos tähtaegadega konkreetsete jäätmeliikide kaupa ja rahastama jäätmehooldust;
- esitada tasuta nõue jäätmealase tegevuse kohta oma haldusterritooriumil tegutsevalt isikult, asutuselt ja tootjate ühenduselt, kui see on vajalik jäätmekava koostamiseks või ajakohastamiseks;
- KOV peab informeerima elanikke päevast, mil on liitunud korraldatud jäätmeveoga

- korraldada oma haldusterritooriumil kodumajapidamises tekkivate ohtlike jäätmete kogumist ja nende üleandmist jäätmekäitlejatele, v.a probleemtoodete puhul, kus toimib tootjavastutus;
- KOV üksus peab korraldama korraldatud jäätmeveoga jäätmete taaskasutamise ja kõrvaldamise.

1.2 Pakendiseaduses sätestatud nõuded

Pakendiseadus seab pakenditele ja nende taaskasutamisele esitatavad nõuded ning pakendi või sellest tekkivate jäätmete vältimise ja vähendamise meetmed. Samuti hõlmab seadus pakendi ja pakendijäätmete taaskasutussüsteemide korralduse. Pakendiseadus hõlmab kõiki EV tekkinud pakendijäätmeid või kaupade pakendeid, mis on turule lastud, olenemata sellest, kas need on kaubandusest, kasutusel või tekitatud tööstuses, olmeprügis, ametiasutustest või olenemata kasutatud materjalist (Pakendiseadus, 2004).

Pakendeid liigitatakse kolme gruppi (Pakendiseadus, 2004):

- müügipakend ehk esmane pakend;
- rühmapakend ehk teisene pakend;
- veopakend ehk kolmandane pakend.

Sõltuvalt pakendi taaskasutuskordadest, on pakendi liigid omakorda liigitatud korduskasutuspakenditeks ja ühekorrapakenditeks. Pakendimaterjali liigid on omakorda jaotatud järgmiselt (Pakendiseadus, 2004):

- klaas;
- plastik;
- metall;
- paber ja kartong;
- puit;
- muu materjal.

Võimaluse korral peaks antud pakendite liike korduskasutama, taaskasutama, ringlusesse võtma või siis energiakasutama. Alates 01.01.2009 on pakendijäätmetele ette nähtud selle

taaskasutamise sihtarvud (vt. tabel 1.1), kus taaskasutus pakendijäätmete kogumassist kalendriaastas peab olema vähemalt 60%. Oluline osa pakendimaterjalidest tuleb taaskasutada ringlusse võetuna, kus ringlussevõtt pakendijäätmete kogumassist peab jääma vahemikku 55–80%. Plastpakenditele on omakorda seatud eraldi sihtarv, kus neid tuleb uuesti plastiks töödelda 22,5% plastjäätmete kogumassist (Pakendiseadus, 2004).

Tabel 1.1. Pakendijäätmete taaskasutamise sihtarvud alates 01.01.2009 (Pakendiseadus, 2004)

Pakendijäätmete liik	Kogu taaskasutus, %	Ringlussevõtt, %	Uuesti plastiks töötlamine, %
Klaas	70	70	
Paber ja Kartong	70	60	
Metall	60	60	
Plast	55	45	22,5
Puit	45	20	
Kogu mass	60	>55–80<	

Tagamaks taaskasutamise sihtarvude täitmise, on pakendiettevõtjatel kohustus taaskasutada pakendijäätmete liike nagu klaas, paber ja kartong, metall, plast ja puit tabelis 1.1. toodud sihtarvude protsentides (Pakendiseadus, 2004).

Alates 2009. aastast näeb pakendiseaduses §17¹ ette, et asustustihedusega alla 500 elaniku ühele ruutkilomeetrile, peab olema üks kogumiskoht 500 elaniku kohta. Linnades asustustihedusega 500–1000 elanikku ruutkilomeetri kohta üks kogumiskoht tuhande meetri raadiuses. Linnades, kus asustustihedus on üle tuhande elaniku ruutkilomeetri kohta, tuleb üks kogumiskoht 500 meetri raadiuses (Pakendiseadus, 2004).

1.3 Tartu linna jäätmekäitlusalased õigusaktid

Tartu linna jäätmekava 2010–2014 (edaspidi Tartu linna jäätmekava) võeti vastu 18.03.2010. Jäätmekava peamisteks eesmärkideks on võetud jäätmete taaskasutamisse suunamise suurendamine, vältimine ja vähendamine ning tekkivate jäätmete ohtlikkuse vähendamine. (Tartu jäätmekava 2010–2014, 2010).

Tartu linna jäätmehoolduseeskiri on kehtestatud 28. juunil 2005. Eeskirjas on määratud jäätmekäitluse üld- ja tehnilised nõuded, jäätmete sortimise ja kogumise, veo ja kõrvaldamise, jäätmete kompostimise ning põletamise, pakendijäätmete, ohtlike jäätmete ja probleemtoodete kogumise ning käitluse nõuded. Eeskirja kohaselt peab jäätmetekitaja koguma Tartu linnas eraldi järgnevaid jäätmeliike (Tartu linna jäätmehoolduseeskiri, 2012):

- taaskasutatavaid jäätmeid;
- suurjäätmeid;
- püsijäätmeid;
- ohtlikke jäätmeid;
- probleemtoodete jäätmeid.

Jäätmevaldaja peab vastutama jäätmete nõuetekohase käitlemise eest. Jäätmed tuleb koguda liigiti nii, et see võimaldaks jäätmete taaskasutamist võimalikult suures ulatuses. Jäätmete kogumise ja veo erinevatel etappidel peab jäätmekäitleja vältima liigiti kogutud jäätmete segunemist teiste jäätmeliikidega (*Ibid.*).

Jäätmevaldajal tuleb igas tegevuses vältida ohtlike jäätmete segunemist või segamist mistahes ainete ja jäätmetega. Jäätmete ladustamine või ladestamine selleks mitte ettenähtud kohtadesse on rangelt keelatud. Prügilasse võib ladestada ainult prügilakõlbulikke jäätmeid. Sinna kuuluvad ka jäätmeid, mille taaskasutamine ei ole tehnoloogiliselt võimalik ja/või on muude käitlusmoodustega võrreldes ülemäära kulukas (*Ibid.*).

Vanapaberi ja kartongi kogumiseks peab kinnistul, kus elatakse, olema alates korraldatud jäätmeveoga liitumisest eraldi kogumismahuti. Kui kinnistul on viis või rohkem korterit, siis tuleb paigaldada selleks ettenähtud konteiner. Teistel juhtudel tuleb vanapaber ja kartong koguda eraldi ja viia see vanapaberi ja kartongi jäätmetele ettenähtud kogumispunkti või paigutada eraldi kogumismahuti, mis antakse üle jäätmeluba omavale isikule (*Ibid.*).

Jäätmeid, mida ei anna kohapeal taaskasutada, tuleb paigutada liikide kaupa selleks ettenähtud kogumismahutitesse. Taaskasutatavaid jäätmeid võib viia kogumispunktidesse. Kogumismahuteid tuleb tühjendada nii tihti, et vältida nende ületäitumist ja haisu teket, kuid mitte harvemini kui kord kuus. Kui elamus on kümme või enam korterit, tuleb segaolmejäätmete kogumismahuteid tühjendada mitte harvemini, kui kaks korda kuus (*Ibid.*).

1.4 Jäätmevedu Tartu linnas

01.05.2004. aastal jõustus jäätmeseadus, kus Tartu linna haldusterritooriumil on olmejäätmete valdajatel korraldatud jäätmeveoga liitumine kohustuslik (Jäätmeseadus, 2004). Sellega seoses on omavalitsus kohustatud korraldama olmejäätmete vedu oma haldusterritooriumilt ja jagama elanikele ka sellekohast teavet. Omavalitsus määrab jäätmeveo piirkonnad ja annab piirkonnas konkursi võitnud vedajale tavaliselt kolmeks aastaks jäätmeveo ainuõiguse (Korraldatud jäätmevedu, 2014).

Korraldatud jäätmeveoga on Tartus hõlmatud segaolmejäätmed, paber ja kartong ning lisaks hakatakse koguma ka biojäätmeid. Vajadusel võidakse korraldada jäätmeveoga ka teiste jäätmeliikide kogumist (Tartu linna jäätmehoolduseeskiri, 2012).

Määruse „Korraldatud jäätmevedu Tartu linnas“ järgi oli kuni 30.09.2010. a. Tartu haldusterritoorium jagatud algselt kuueks jäätmeveo piirkonnaks. Piirkonnad olid määratud vastavalt Lisas 1 toodud skeemile (Korraldatud jäätmevedu Tartu linnas, 2008).

Alates 01.10.2010. a. on Tartu haldusterritoorium jagatud neljaks jäätmeveo piirkonnaks. Piirkonnad on määratud vastavalt Lisas 2 toodud skeemile järgmiselt (Korraldatud jäätmevedu Tartu linnas, 2008):

1. piirkond 1 - Tähtvere, Veeriku, Supilinna, Vaksali, Kesklinna ja Karlova linnaosad;
2. piirkond 2 - Maarjamõisa, Tammelinna, Ränilinna, Variku, Ropka ja Ropka tööstuse linnaosad;
3. piirkond 3 - Annelinna linnaosa II osa ja Ihaste linnaosa;
4. piirkond 4 – Raadi-Kruusamäe, Ülejõe, Jaamamõisa linnaosa ja Annelinna I osa.

2. ÜLEVAADE JÄÄTMETE LIIGITI KOGUMISEST EESTIS

Olmejäätmete kogumine ja vedu oli sätestatud jäätmeseaduses juba 1998. aastast. Siis ei olnud korraldatud jäätmevedu jäätmevaldajale veel kohustuslik ja toimis nn vabaturu süsteem, kus puudus kontroll jäätmekäitluse üle. Täpsemad tingimused jäätmeveo kohta sätestati 2004. aastal, kui võeti vastu jäätmeseadus, kus korraldatud olmejäätmete vedu sai kohustuslikuks kõigile üle 1500 elanikuga omavalitsustele. Rakendamise eesmärgiks oli parandada kontrolli jäätmekäitluse üle, et kõik jäätmevaldajad saaks seotud ühtsesse käitlussüsteemi, kus puuduks motivatsioon jäätmetest vabaneda ebaseaduslikul moel ning korraldada jäätmete liigiti kogumist piirkondlikul tasandil (Möller, 2009).

KOJV tänane olukord on toodud illustreerivalt lisas 6, kus KOV sõlmib lepingu konkursi võitnud jäätmevedajaga, peab jäätmevaldajate registrit ning teavitab jäätmevaldajaid uuenenud infost ja teostab järeelvalvet. Jäätmevedaja sõlmib elanikega lepingud, saadab neile arved kokkulepitud ajaks ning tühjendab regulaarselt konteinerid. Jäätmevaldaja sõltub KOV poolt kehtestatud tingimustest ning neil puudub valikuvõimalus valida jäätmevedaja ise, mis teeb neist süsteemi kaitsetuma osa (Lõhmus, 2012).

Jäätmevaldkonna olulisemad muutused toimusid aastatel vahemikus 2004–2007. Need olid tingitud Eesti liitumisest Euroopa Liiduga 2004. aastal. Vastu võeti uus jäätme- ja pakendiseadus ning nendest tingitud õigusaktid. Jäätmevaldkonna eesmärgid hakkasid lähtuma Euroopa Liidu ja Eesti keskkonnapoliitikast ning lähtuvad ka senini. Jäätmepoliitika peaesmärgiks sai jäätmetekke vältimine ja taaskasutamise edendamine (Jäätmed ja jäätmekäitlus, 2014).

Alates 01.01.2008. aastast keelati ära prügilatesse ladestada sortimata olmejäätmeid. (Jäätmeseadus, 2004). Jäätmekäitluse ümberkorraldamise käigus suurenesid pakendijäätmete taaskasutusmäärad, joogipakendite tagatisrahasüsteem ja olmejäätmete liigiti kogumine (Jäätmed ja jäätmekäitlus, 2014).

Jäätmete liigiti kogumisega on laienema hakanud jäätmete taaskasutamine. Aktuaalsemaks on saanud tootjavastutus- ja taaskasutusorganisatsioonid, kelle abiga on loodud kogumisvõrgustikud. Põhilised kolm organisatsiooni, kes on loonud üle-eestilised

kogumisvõrgustikud ja kes tegelevad pakendijäätmete kogumise, sorteerimise ja taaskasutamisega on ETO, TVO ja EPR (Jäätmed ja jäätmekäitlus, 2014). Tagatisrahaga pakendite ehk pandipakendite kogumisega tegeleb Eesti Pandipakend.

3. LIIGITI KOGUTAVAD JÄÄTMED

Alates 2008. aasta esimesest jaanuarist on prügilatesse keelatud ladestada sortimata olmejäätmeid, mis tähendab, et jäätmed tuleb liigiti koguda. Olmejäätmete sortimise nõuded sätestas 28.01.2004 kehtima hakanud jäätmeseadus. Kohalik omavalitsus peab looma elanikele võimaluse võimalikult soodsalt jäätmeid liigiti koguda. Üheks võimaluseks on jäätmeid liigiti koguda jäätmete tekkekohas näiteks kodus või kontoris. Teine võimalus on kokku koguda küll segunenud jäätmed, kuid need tuleb hiljem sorteerida vastavas jäätmekäitlusettevõttes (Jäätmete sortimine, 2014).

Esmajärjekorras tuleks püüda jäätmed sorteerida juba tekkekohas nende tekkimise ajal, et saaks need jäätmekäitlejatele üle anda juba liikide kaupa. Sorteerimine tekkekohas ja nende liigiti kogumine tagab jäätmete parema taaskasutusvõimaluse. Jäätmekäitlusettevõttesse jõudnud jäätmed, mis on segunenud biolagunevate jäätmetega (nt toiduained), määrivad ja rikuvad, muutes materjali taaskasutamise raskeks või isegi võimatuks (Jäätmete sortimine, 2014).

3.1 Plastpakendid

Plastikud moodustavad suure osa naftatööstusest, kuna rohkem kui 80% väärtuslikku ressursi kasutatakse siiani otseseks energia tootmiseks. Plastik on hetkel meie ajastu üks materjalidest, millega asendatakse traditsioonilisi materjale nagu puitu, klaasi ja metalli erinevatel kujudel. Sellega kaasnevad aga negatiivsed aspektid, mis väljenduvad jäätmete kõrvaldamises. Nende aspektide lahendus peaks sisaldama materjali ringlusesse võtmise ja taaskasutamise erinevaid käitlemise tehnikaid ja energia taaskasutamist (Arena *et al.*, 2003).

Sellest ajast, kui sünteetiliste polümeeride ehk plastikute tootmine sai alguse 1940. aastast, on tahkete plastjäätmete tootmine, tarbimine ja jäätmete tekitamise määr tõusnud märkimisväärselt. Plastikuid kasutatakse igapäevaselt erinevates toimingutes. Neid võib leitudad erineval kujul, kas katepindadena, juhtmestikes, pakenditena, kilena, kottidena, mahutitena ning multšina. Seega on mõistlik leida märgatav kogus tahkeid plastikjäätmeid

viimases voos olmejäätmete hulgast. Üksnes EL riikides 250 miljonit tonni tahkeid olmejäätmeid tekib iga aasta, mille iga-aastane juurdekasv on kolm protsenti (Al-Salem *et al.*, 2009). Eestis tekib Keskkonnaministeeriumi andmetel hinnanguliselt 80 000 tonni plastjäätmeid. Sellest umbes 50 000 tonni on plastpakendite jäätmed (Filippova, 2012).

Kuna plastikpakendeid leidub olmejäätmete hulgas erineval kujul nagu näiteks kottidena, piimapakenditena, sisse mähituna, karastusjookidena ja muude pakenditena, siis nad moodustavad olmejäätmete hulgast suurima mahu. (USEPA, 2008). Kulude kasv ja prügilates vähenev maa-ala sunnib kaalutlema alternatiivseid võimalusi plastpakendite ladestamisele prügilatesse (Zia *et al.*, 2007).

Paljud plastikpakendid jõuavad jäätmevoogudesse pärast ühekordset kasutamist või lühikest aega pärast pakendi ostu nagu näiteks toidupakendid. Seega eelistatakse plastikute korduskasutamist ümbertöötlemisele, mis kasutab vähem energiat ja ressursse. Viimaste aastatega on järjest populaarsemaks muutunud korduskasutatavad ja tagastatavad plastpakendid ja kastid, mis aitavad vähendada tahkete plastjäätmete teket. Plastide korduskasutamisele ja ringlusessevõtmisele tuleks panna suuremat rõhku, sest nende tootmisel kasutatakse 4–8% maailma naftatoodangust (Al-Salem *et al.*, 2009).

Plastpakendite taaskasutamine sõltub oluliselt plasti liigist- näiteks PET plastikud kogutakse muudest materjalidest eraldi. PET pudelid, PS ja suurem PE kile töödeldakse osaliselt ümber Eestis. Need tehakse kas helvesteks või plasti graanuliks. PET helvestest toodetakse näiteks sukkpükse, fliise, kergvatiini ja graanulitest valmistatakse kilekotte, plasttooteid jm. PVC plastikust toodetakse torusid, ehitusmaterjale, kingataldu jm. Plastpakendite segajäätmeid kasutatakse kemikaalide tootmisel ning mõningaid plastpakendeid taaskasutatakse ka jäätmekütusena (Kesk-Eesti..., 2014).

Eestis on suurim plastide käitleja AS Plastitehas. Ettevõtte tegevusalaks on kogutud ja kasutatud plasttaara ning tööstuslike plastijäätmete ümbertöötlemine sekundaarseks tooraineks. Kokku kogutud kile sorteeritakse liigi ja värvi järgi ning purustatakse, pestakse ja granuleeritakse. Graanulid müüakse peamiselt Läti ja Eesti tootjatele. Plasthelbed eksporditakse ka Euroopasse või Aiasse, kus nendest valmistatakse uusi plast- ja tekstiili tooteid (Kesk-Eesti..., 2014).

3.2 Klaaspakendid

Klaaspakendid on suur osa olmejäätmete hulgast ja neid on suhteliselt lihtne eraldada olmejäätmetest. Tänu klaasi füüsikalistele ja keemilistele omadustele on materjali väga tõhus ringlusesse võtta (Karamberi, A., Moutsatsou, 2005). Klaaspakend on korduvkasutatav ja 100% ringlusessevõetav, mistõttu saab seda korduvalt ülesse sulatada ja kasutada seda sama või mõne muu toote valmistamiseks. Lisaks on klaasi töötlemise tehnoloogia suhteliselt lihtne ja juurdunud (USEPA, 1992).

Probleem klaaspakendite töötlemisel tekib sellest, et klaasitööstusel on vaja eelnevalt eraldada puhtast materjalist saaste, mille all mõeldakse metallist kõrge, keraamikat ja samuti ka erinevat värvi klaastarad. Kuna klaastarad toodetakse rohelise, pruuni ja läbipaistva värvusega, siis on oluline, et need oleks sorteeritud värvi järgi, et vältida materjali saastumist. Pruuni värvi klaaspakendit ei saa panna ühte hulka läbipaistvate pakenditega, sest see rikuks läbipaistva klaasi kvaliteeti. Tehniline spetsifikatsioon näeb ette, et erinevat värvi klaas oleks värvi järgi sorteeritud, kui seda kasutatakse märkimisväärses kogustes eriti läbipaistva klaasi puhul (USEPA, 1992).

Ringlusesse võetud klaasil on mitmeid eeliseid algsest materjalist toodetud klaasi ees. Iga 10% ringlusesse võetud klaasist säästab üks kuni viis protsenti energiat, kui seda oleks valmistatud algsest toormest nagu näiteks liivast, soodast ja lubjakivist. Lisaks võib ringlusesse võetud klaasi sulatamine temperatuuril umbes 1500°C pikendada sulatusahjude eluiga, kuna temperatuur sulatamisel ei pea olema nii kõrge kui algse toorme sulatamisel (USEPA, 1992).

Ringlusesse võetud klaaspakenditel on mitmeid potentsiaalseid alternatiive, kus valdkonnas lisaks klaaspakendite valmistamisele neid kasutada saaks. Neist saab kasutada maastikul dekoratiivsel eesmärgil klaaskruusana, kus klaas sorteeritakse, steriliseeritakse ja eemaldatakse klaasikildudelt teravad servad. Kasutada kunstliku liivana akvaariumites, istutamisel, golfi radadel ja terrazzo põranda pindadel ning abrasiivina metalli ettevalmistamisel (Dhir *et al.*, 2001). Kasutada tsemendi asendajana või täiteainena tsemendi materjal, kus rohelise klaasi omadused aseainena tsemendis on paremad läbipaistva ja pruuni klaasi ees (Karamberi, A., Moutsatsou, 2005). Taaskasutatud klaasi saab ära kasutada klaasvilla tootmisel, mis säästab algseid kasutatavaid toormeid nagu

liiva, soodat ja lubjakivi, mis vähendab energiatarbimist ning sulamisel tekkivat õhusaastet. Pärast villa lõplikku viimistlemist suunatakse järelejäävad jäägid puistevilla tootesse. Sel viisil saadakse kogu materjal kokku kogutud ja taaskasutatud (Isoveri..., 2014).

3.3 Paber ja papp

Paberi ja papi taaskasutamine põhjustab vähem üldist keskkonnamõju kui prügilasse ladestamine või energiatootmine. Kui võrrelda taaskasutamist prügilasse ladestamisega, siis on tulemus selge ja ühepoolne, et taaskasutamisel on eelised. Kui võrrelda vanapaberi taaskasutamist energiatootmisega, siis taaskasutamise huvi enam nii suur ei ole (Merrild *et al.*, 2008).

Vanapaberi ja -papi taaskasutamine uueks paberiks võtab vähem energiat ja toodab vähem ohtlikke kasvuhoonegaase, kui toota sama kogus paberit toormaterjalist. Liigiti vanapaberi kogumine ja taaskasutamine kujutab keskkonnale kasu, kuid tegelik kokkuhoid sõltub taaskasutamise tehnoloogiast uue paberi tootmisel ja selle emissioonidest. Samuti kasutatud energia liigist ja kogusest ning tehnoloogiast, mille abil toodetakse paberit uuest toormest (Merrild *et al.*, 2008).

Paberi ja papi taaskasutamine säästab märkimisväärselt rohkem energiat kui uue tootmine puidust. Võrreldes esmase puidukiu baasil toodetud paberi tootmisega, kulub ümbertöötlemisel ainult üks kolmandik tarbitavast energiast. Vee hulk paberi ümbertöötlemisel on mitmeid kordi väiksem sellest, mis muidu kuluks. See näitab, et paberi ja papi ringlussevõtt keskkonna seisukohalt on ülimalt oluline (Paber taaskasutusmaterjalina, 2012).

Edukaks taaskasutamiseks peab vanapaber olema puhas ja vaba saasteainetest nagu näteks toidujääkidest, plastikust, metallist ja muust prügist. Jäätmekäitlusjaamades kokku kogutud paberjätmed pakitakse tihedalt pallideks ja transportitakse paberitehasesse. Saastunud paber ja papp kompostitakse, põletatakse energia saamiseks või ladestatakse prügimäele (*Ibid.*).

Vanapaberi ja papi hulgas on kõige rohkem ajalehepaberit, ajakirju, pakendipaberit ja – pappi. Vanapaberist uue tootmiseks peab seda saama peenestada. Peenestamisel pannakse vanapaber purustisse, kus on vesi ja kemikaalid. Purusti hakib vanapaberi väikesteks tükkideks, mis kuumutamise teel lagundab paberi kiiremini väikesteks tselluloosi kiududeks. Lõpuks jääb järele pudrutaoline mass, mille sõelumise teel eemaldatakse väikesed saasteained nagu näiteks plastiku tükid ja liimist tekkinud klombid (*Ibid.*).

Mõnikord peab vanapaberimass läbima protsessi, kus sellest eemaldatakse tint ja kleepuvad materjalid nagu näiteks liim. Selleks kasutatakse kahe protsessi kombinatsiooni, kus esimeses protsessis tindi osakesed eemaldatakse massist loputamise teel veega. Teises protsessis eemaldatakse suured osakesed õhumullide abil, kus protsessi käigus paisatakse õhumullid ja kemikaalid massi, mille tagajärjel pääseb liim lahti ja kleepub õhumullide külge, mis liiguvad vahuna pinnasele. Vahu eemaldades pinnaselt jääb järele puhas mass (*Ibid.*).

Olemasolev puhas mass segatakse vee ja kemikaalidega, et saada 99,5% vesi. Vesine mass läbib seadme, millest seda pritsitakse pideva joana lindile, kus vesi nõrgub ja taaskasutatud paberi kiud hakkavad kiiresti üksteisega siduma. Edasi liigub mass läbi mitmete rullpresside, kust pressitakse välja ülejäänud vesi ja läbi kuumutatud rullpresside, mis kuivatab paberi (*Ibid.*).

Umbes 80% taaskasutatavast materjalist saab kasutada taaskasutusprotsessis. Ülejäänud osa nagu näiteks traat, klambrid, liim ja plastik eemaldatakse paberi tootmisel massist ja ladestatakse prügilasse (*Ibid.*).

Paberikiud muutuvad iga taaskasutustsükliga lühemaks ja nõrgemaks, mis tähendab, et neid ei saa taaskasutada igavesti. Kvaliteetsete toodete tootmisel saab kiude kasutada kuni seitse korda, kuni nad muutuvad liiga lühikeseks ja hapraks, et luua uut paberit. Vanapaberit taaskasutatakse seni, kuni sellest on võimalik saada ainult tualettpaberit (*Ibid.*).

Enamik vanapaberit taaskasutatakse uuesti paberi ja papi tegemiseks, kuid olenevalt vanapaberi liigist, kasutatakse neid eri liiki toodanguks (How is paper recycled, 2001). Printeripaberist ja parema kvaliteediga paberist saab toota kirjapaberit ja pappi. Vähem

kvaliteetsemast paberit nagu ajalehepaberist saab toota ainult uut ajalehepaberit, pappi, tualettpaberit või soojustusmaterjalina tselluvilla (Erinevate..., 2011).

3.4 Segaolemejäätmed

Paralleelselt kiire majanduskasvuga suurenesid Eestis segaolemejäätmete tekkekogused kuni aastani 2008. Tänu tarbimise vähenemisele ja majanduslangusele on olmejäätmete kogused kiiresti vähenenud. Kui 2007. aastal tekkis Eestis olmejäätmepild ca 570 000 t, siis 2011. aastaks langes selle kogus 21% võrra (Olemasoleva..., 2014).

Umbes kümme aastat tagasi oli näha, et valdav osa olmejäätmetest ladestati prügimäele. Viimastel aastatel on hakatud aga olmejäätmepild järjest rohkem taaskasutama ja sellega on hüppeliselt vähenenud prügilasse ladestamine. Selle põhjuseks on olnud tavajäätmepild ladestamisele kehtestatud saastetasumäära tõus ja olmejäätmepild sortimise määrus. Saastetasu määra tõus on tekitanud olukorra, kus segaolemejäätmepild prügilasse ladestamise vastuvõtu eest tuleb maksta kõrgemat hinda, kui turul pakutavatel taaskasutusteenustel (*Ibid.*).

Segaolemejäätmepild on kõige laialdasemalt levinud pakendijäätmepild liigiti kogumine, kus taaskasutusorganisatsioonid on omalt poolt loonud kogumisvõrgustikud. Paremini on korraldatud olmejäätmepild sisalduvate biolagunevate jäätmepild liigiti kogumine nagu paper ja papp. Üheks põhjuseks on vanapaberi ja papp-pakendite suhteliselt kõrge hind ning omavalitsuste poolt loodud paberi ja pappi kogumise kohustus. Segaolemejäätmepild sisalduva biojäätmepild liigiti kogumine ei ole hetkeseisuga veel nii hästi korraldatud kui mõne teise jäätmepild puhul. Segaolemejäätmepild käitlemise madal hind, nõrk järelvõtte, vähenenud teadlikkus ja nõudlus kompostile pärssivad kogumissüsteemi arendamist (*Ibid.*).

3.5 Ohtlikud jäätmepild

Ohtlike jäätmepild kogumiseks on paigaldatud KOV poolt haldusterritooriumile vastavad konteinerid. Tavalisemad ohtlikud jäätmepild, millega inimesed kodumajapidamistes kokku puutuvad ja mis tuleks liigiti koguda on (Ohtlikud jäätmepild, 2014):

- aegunud ravimid;
- elavhõbeda kraadiklaasid;
- kodukemikaalid;
- vanaõlid ja õlifiltrid;
- värvi-, liimi- ja lahustusjääd;
- pestitsiidid;
- päevavalguslambid;
- patareid ja akud.

Ohtlikke jäätmeid lõppkäideldakse termilise-, füüsikalise-keemilise- ja bioloogilise töötlemise abil või paigutatakse need eriladestuspaikadesse. Termilise töötlemisega põletatakse ohtlikud jäätmed hävitamise või energia saamise eesmärgil. Sel moel oleks võimalik Eestis käidelda kõiki orgaanilisi jäätmeid, mis ei sisalda halogeene. Nendeks oleks värvid, lakid, vanaõlid ja lahustid. Halogeenitud jäätmete jaoks oleks vaja kasutada põletamiseadet, mis puhastaks tõhusalt põlemisgaase. Füüsikalise-keemilise töötlemise abil neutraliseeritakse jäätmed või nende komponendid, sadestatakse, eemaldatakse elavhõbe lampidest või lahutatakse õli- ja veesegud. Bioloogilist töötlemist kasutatakse naftasaaduste ja teiste orgaaniliste ainetega reostunud pinnase puhastamiseks kompostimise teel. Kompostimisel lagundavad elusorganismid orgaanilisi reoaineid energia saamiseks. Selline meetod sobib hästi suuremate reostuste likvideerimiseks. Samuti paigutatakse ohtlikud jäätmed Euroopa nõuetele vastavatesse eriladestuspaikadesse (Meriste, 2003).

Ohtlikke jäätmeid, mida ei anna Eestis käidelda, ladestatakse lahenduse leidmiseni või eksporditakse teistesse riikidesse, kus vastavad lahendused on juba olemas. Ekspordimine on aga väga kulukas, sest käitlus teistes riikides nagu Rootsi, Taani ja Soome on mitu korda kallim. Lisaks lisanduvad ka transpordikulud (Meriste, 2003).

4. JÄÄTMETE LIIGITI KOGUMINE TARTUS

Tartu neljas korraldatud jäätmeveo piirkonnas omavad ainuõigust jäätmete veoks kaks ettevõtet. Jäätmeveo piirkonnas üks ja kolm omab ainuõigust ettevõtte Ragn-Sells AS, kellega Tartu linn on pikendanud lepingut antud veopiirkonnades 30. oktoobrini 2014. Piirkonnas kaks ja neli on antud ainuõigus ettevõttele AS Eesti Keskkonnateenused. 2011. aasta jaanuarist pikendati ettevõttega jäätmeveo ainuõigust neljaks aastaks, mis lõppeb 31.01.2015 (Korraldatud olmejäätmevedu, 2012).

Korraldatud jäätmeveoga kogutud jäätmed viiakse Aardlapalu ümberlaadimisjaama (vt Lisa 5), mida haldab AS Eesti Keskkonnateenused aastani 2016. Sealt transporditakse jäätmed edasi Väätsa prügilasse, Torma prügilasse, Iru massipõletusjaama või viiakse Tallinna taaskasutamise käitluskeskustesse (Tartu jäätmekava 2010–2014, 2010).

Jäätmete kogumiseks on rajatud kogumispunktid ehk jäätmejaamad. Jäätmejaamade territooriumilt võib leida olmehooneid ja paljudes jaamades on rajatud ka koht biolagunevate jäätmete kompostimiseks. Jäätmejaamade rajamist korraldab KOV, sest jäätmekäitluse arendamine kuulub omavalitsuse ülesannete hulka. (Kuusk, 2009).

Taaskasutatavate jäätmete üleandmiseks on Tartu linna elanikel järgmised võimalused (Statistiline ülevaade Tartu 2012, 2013):

- anda üle Turu 49 asuvasse jäätmejaama;
- anda üle Jaama 72C asuvasse jäätmejaama;
- pakendeid saab ära anda avalikesse või kortermajade juures olevatesse pakendikonteineritesse, mida haldavad ETO, EPR ja TVO või kasutada pakendikoti teenust;
- vanapaberi saab viia avalikesse paberikonteineritesse, mida haldab ETO või Cronimet Eesti Metall OÜ kokkuost.

Tartu linnas oli elanikel 2012. aastal võimalik ohtlikke jäätmeid üle anda järgmistesse kogumispunktidesse (Statistiline ülevaade Tartu 2012, 2013):

- keskkonnajaamadesse Turu 49 ja Jaama 72C;
- bensiinjaamadesse;

- patareide kogumiskastidesse;
- ohtlike jäätmete käitlusfirmasse AS Epler & Lorenz.

Tabelis 4.1. on välja toodud 2010–2012 aastal vanaõlide ja akude konteinerite ja patareikastide arv Tartu linnas ja elanike poolt toodud ohtlike jäätmete kogused. Aastate lõikes on jäänud kogumiskohtade arv samaks, kus vanaõlide ja akude konteinereid on 12 tk ja patareikaste on Tartu peale laiali jaotatud 100 tk. See-eest jäätmete kogused on aastatega suurenenud. Vanaõlide ja akude kogused on suurenenud 2010. aastaga võrreldes 7,5%. Märgatavat koguste erinevust on näha patareides. Võrreldes 2010. aastaga, suurenes 2011. aastal patareide kogus 86% võrra.

Tabel 4.1. Kogumispunktidest toodud ohtlike jäätmete kogused (Statistiline ülevaade Tartu 2012, 2013)

Aasta	Vanaõlide ja akude konteinerid		Patareikastid	
	Kogumiskohad, tk	Kogus, kg	Kogumiskohad, tk	Kogus, Kg
2010	12	9391	100	2030
2011	12	9484	100	3776
2012	12	10 092	100	2691

Tabeli 4.1. põhjal võib väita, et inimesed on olnud järjest keskkonnasõbralikumad. Seda on näha ohtlike jäätmete kogumispunktidest toodud jäätmekoguste suurenemisest.

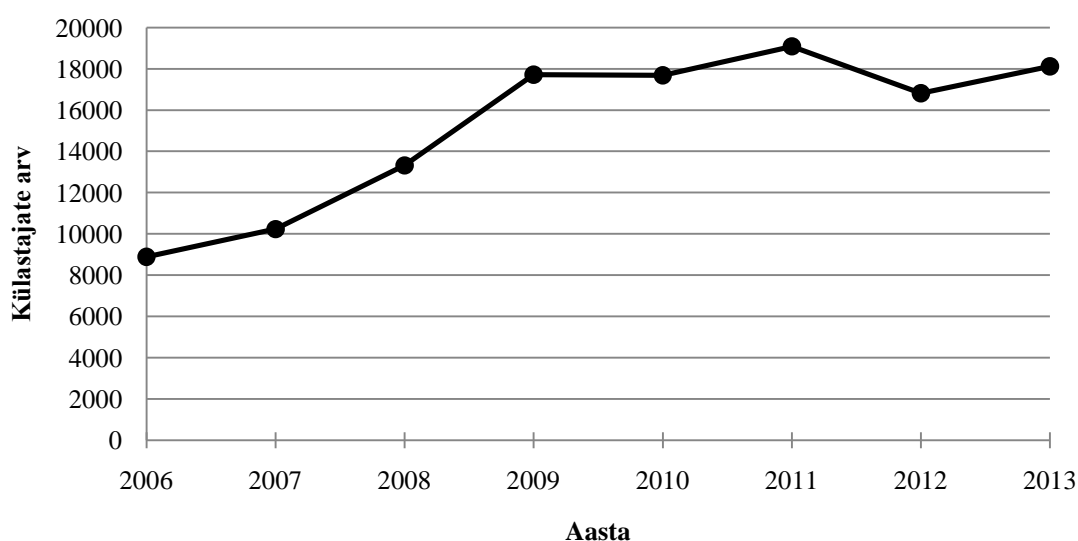
4.1 Jäätmejaamad

Alates 2006. aastast on Tartus olnud neli jäätmejaama, mis on teenindanud kohalikke elanikke (vt. tabel 3.2). Erinevatel aastatel on jäätmeid kogu aeg vastu võetud kahest jäätmejaamast, mis asuvad erinevates piirkondades. Alljärgnevas tabelis 3.2. on näha Tartus olemasolevaid jäätmejaamu erinevatel aastatel ja nende külastajate hulka aastate lõikes 2006–2013. Alates 2006. aastast on külastajate arv järk-järgult kasvanud. Võrreldes 2006. aastaga on külastajate arv kokku tõusnud 9200 inimese võrra, mis teeb ligikaudu 104%.

Tabel 4.2. Jäätmejaamade külastus elanike poolt aastatel 2006–2013

Aasta	Jaama 72	Tähe 108	Jalaka 60	Turu 49	Kokku
2006	4281	4606	–	–	8887
2007	5649	4581	–	–	10230
2008	7911	5407	–	–	13318
2009	11517	6195	–	–	17712
2010	14995	–	2693	–	17688
2011	15953	–	3132	–	19085
2012	13761	–	–	3051	16812
2013	13208	–	–	4914	18122

Jooniselt 3.1. on näha, et jäätmejaamade populaarsus on märgatavalt kasvanud kuni aastani 2009 ja siis on külastajate arv jäänud enam-vähem samaks. Külastajate arvu stabiliseerumise põhjuseks võib olla jäätmejaamade korduv ümberpaiknemine kahe aasta tagant, millest ei pruugi elanikud olnud teadlikud ja harjunud. Joonisel 3.1. on Jalaka 60 jäätmejaama avamisega külastajate arv kasvanud kuni sulgemiseni ning samuti on ka Turu 49 aadressil asuva jäätmejaamaga. Põhjuseks võib olla ka korraldatud jäätmeveo ja kogumiskonteinerite paigutuse mugavdamine elanike jaoks, mille tagajärjel ei ole olnud vaja jäätmeid viia keskkonnajaama, vaid lähemale kodule.



Joonis 4.1 Jäätmejaamade külastus elanike poolt aastatel 2006-2013

Tartu linnas on 2012. aastast kaks jäätmejaama, aadressil Jaama 72C ja Turu 49, kuhu võivad oma jäätmeid tuua lisaks Tartu elanikele ka Tartu, Haaslava, Tähtvere, Luunja ja Ülenurme valla elanikud (Jäätmejaam, 2014). Jaama 72C jäätmejaamas võetakse tasuta vastu järgmisi jäätmeid (Jäätmejaam, 2014):

- ohtlikud jäätmed (akud, patareid, värvi- ja ravimijäätmed, päevavalguslambid jm);
- suuremõtmelised jäätmed;
- elektroonikaromu (külmikud, telerid jm);
- taaskasutatavad jäätmed (vanapaber ja -metall, plast- ja klaastaara);
- pakendijäätmed;
- puit;
- autorehvid.

Tasu eest võetakse vastu (Jäätmejaam, 2014):

- biolagunevad aiapäätmed;
- suuremõtmelised ehituspäätmed (aknaraamid, kraanikausid, WC potid jm).

Biolagunevaid aiapäätmeid võetakse vastu ühelt toojalt maksimaalselt ühe sõiduauto haagise täis. Suurema koguse puhul tuleks aiapäätmed viia Aardlapalu ümberlaadimisjaama kompostimisväljakule. Jäätmejaam ei võta vastu asbestijäätmeid ja eterniiti (Jäätmejaam, 2014).

2012. a lõppesid Turu 49 jäätmejaama ehitustööd ja jäätmeid hakati vastu võtma 2012. a märtsist. Jäätmejaam rajati Euroopa Liidu ühtekuuluvusfondi abil (Tartu uudised, 2012). Jäätmejaama loomise eesmärk oli edendada jäätmete liigiti kogumist, vähendada prügilasse ladestavate jäätmete koguseid, suunata senisest enam jäätmeid taaskasutusse ning vähendada ohtlike jäätmete osakaalu olmejäätmetes. Samuti teadvustada inimesi uue jäätmejaama asukohast, mis suurendaks tõenäosust, et vajaduse tekkimisel viiakse jäätmed kodule lähemal olevasse jäätmejaama, mitte ei ladustata loodusesse (Tartu piirkonna..., 2014).

Turu 49 jäätmejaamas võetakse vastu tasuta järgmisi jäätmeid (Jäätmejaam, 2014):

- ohtlikud jäätmed (akud, patareid, värvi- ja ravimijäätmed, päevavalguslambid jm);
- suuremõtmelised jäätmed;

- elektroonikaromu (külmikud, telerid jm);
- taaskasutatavad jäätmed (vanapaber ja -metall, plast- ja klaastaara);
- pakendijäätmed;
- puit;

Tasu eest võetakse vastu (Jäätmejaam, 2014):

- biolagunevad aiapäätmed;
- suuremõõtmelised ehituspäätmed (aknaraamid, kraanikausid, WC potid jm).

Jäätmejaamas ei võeta vastu autorehve, asbestijäätmeid ja eterniiti.

4.2 Eesti Keskkonnateenused

AS Eesti Keskkonnateenused on jäätmekäitluse ettevõte, kes opereerib Tartu linnas Lisas 2 toodud veopiirkondades kaks ja neli. Omavalitsus on määranud neile antud piirkondades ainuõigusliku lepingu Tartu linnas aastani 2015. (Korraldatud jäätmevedu, 2014). Ettevõtte tegeleb erinevat tüüpi jäätmete kogumisega, töötlemisega ning lõppkäitlejale üleandmisega. Sorteerib eelsorteeritud jäätmed ja pakendijäätmed ning töötleb, lõppkäitleb või annab üle lõppkäitlemiseks ning haldab elanikele mõeldud jäätmejaama aadressil Jaama 72 (Teenused, 2014).

AS Eesti keskkonnateenused tegeleb järgmiste taaskasutusega seotud liigitikogumise teenustega (Sekundaarne toormaterjal, 2014):

- papp- ja kartong, vanapaberijäätmed, trükikojajäätmed;
- plast- ja kilejäätmed;
- müügipakendi- ja rühmapakendijäätmed;
- puidujäätmed;
- biolagunevad jäätmed;
- vanarehvid;
- elektroonikaromud.

4.3 Ragn Sells

AS Ragn Sells alustas Eestis tegevust 1992. aastal, olles esimene eraomandis olev jäätmekäitleja. Ragn-Selli teenindavateks korraldatud jäätmeveo piirkondadeks Tartu linnas on lisas 2 oleval joonisel toodud piirkond üks ja kolm. Ettevõtte tegeleb jäätmete taaskasutamisele suunamisega ja ekspordib taaskasutatavaid materjale üheksasse eri riiki. 1996. aastal alustas ühena esimestest vanapaberi eraldi kogumist ja selle eraldi kogumise propageerimist (Ragn-Sells ajalugu, 2014).

AS Ragn-Sells on põhjamaade suurimaid materjalide vahendajaid, kes sorteerib papi- ja paberijäätmed ning vahendab need seejärel Euroopa ja Aasia riikides tegutsevatele paberitööstustele. Tänu heale partnervõrgustikule ja suurtele vahendavatele kogustele ostab ettevõtte klientidelt alates ühest tonnist paberi ja papi tagasi. Eraldi kogutud paberjäätmete äraviimine on elanikele tunduvalt soodsam võrreldes olmejäätmetega. Kõik papi- ja paberikonteinerid on spetsiaalselt märgistatud, mis aitab vältida erinevate jäätmeliikide segunemist ja lihtsustab sorteerimist (Papp ja paber, 2014).

4.3.1 Pakendikotiteenus

AS Ragn-Sells alustas pakendijäätmete kogumist 2003. aastal, kui võeti kasutusele sorteerimist lihtsustav pakendikotiteenus. Pakendikotiteenust on võimalik ka Tartu linna elanikel endale tellida (Ragn-Sells ajalugu, 2014).

Pakendikotiteenus jõuab Ragn-Selli klientideni koostöös taaskasutusorganisatsiooniga TVO. Elanikele jagatakse kätte kollast värvi 150 l kilekott, kuhu võib sisse panna ainult klaas, plast, metall ning tetrapakendeid. Kõik pakendid peavad olema eelnevalt puhastatud ja tühjad. Pakendikotti ei tohi panna paberit ja pappi, haljastusjäätmeid ning ohtlike ainete pakendeid. Teenuse kasutamiseks tuleb sõlmida leping TVO poolt valitud jäätmekäitlejaga. Pakendikoti äravedu toimub ühel konkreetsel nädalapäeval iga 28 päeva tagant, kuid vajadusel ka harvem (Pakendikotiteenus, 2014).

Tasuta pakendikotiteenus on mõeldud pakendijäätmete kogumiseks ainult eramajapidamistes. Korterühistutele on kogumiseks paigaldatud ühistu territooriumile

spetsiaalne konteiner, mis on mõeldud kasutamiseks ainult ühistu elanikel. Pakendijäätmed moodustavad hinnanguliselt 25–30% olmejäätmete koguhulgast. Sorteerides pakendijäätmeid eraldi väheneb olmejäätmete maht ja olmejäätmete konteineri tühjendamise vajadus (Pakendikotiteenus, 2014).

Pakendikotiteenust on Tartu linna elanikel lihtne ja mugav kasutada, sest ühte kotti pandud kõik puhtad pakendid viiakse koduvärvast ära tasuta. Edasi lähevad pakendid veel täiendavale sorteerimisele ja sealt saadetakse kokku kogutud pakendid Leetu, Saksamaale, Rootsi ja teistesse riikidesse, kus neid kasutatakse uute toodete valmistamiseks (Pakendikott, 2014).

4.4 Eesti Pakendiringlus

MTÜ Eesti Pakendiringlus (edaspidi EPR) on pakendite taaskasutusorganisatsioon, mis on akrediteeritud keskkonnaministri poolt. EPR kogub pakendeid kõikides kohalikes omavalitsustes ja üle Eesti on paigaldatud umbes 2000 pakendikogumise konteinerit. Kõik pakendid peavad olema enne taaskasutamisse suunamist sorteeritud ja seetõttu tehakse koostööd erinevate Eestis asuvate sorteerimisjaamadega. Pakendite taaskasutamisel püütakse leida parimad pakkumised, kuid võrdsete pakkumiste korral eelistatakse kohalikke ümbertöötlejaid (EPR tutvustus, 2009). EPR tühjendab konteinereid ja veab neid Tartu linnas koostöös Prügikont OÜ ja Eesti Keskkonnateenused AS-ga. Tartus sorteerimist ei toimu.

EPR tegevuse eesmärgid on (*Ibid.*):

- luua ja hoida töös üleriigiline pakendite kogumisvõrk;
- korraldada pakendijäätmete taaskasutamist sellises ulatuses, mis tagab EPR-le delegeeritud kohustuste täitmise;
- informeerida tarbijaid pakendite äraandmise võimalustest.

Eesti pakendiringlus kogub pakendijäätmeid enamasti paberpakendi konteineritega ja segapakendite konteineritega. Sinisega tähistatud konteinerid on mõeldud paberpakendite jaoks ning kollasega tähistatud konteinerid plastist, metallist ja klaasist pakenditele. Kohtades, kus klaasikogumine on lahutatud metallist ja plastist, on klaasikogumise

konteiner tähistatud rohelise värviga ning plasti ja metalli konteiner kollase värviga (EPR tarbijale, 2009). Paberpakendi konteineritesse võib panna kõiki puhtaid paberist või papist pakendeid. Segapakendi konteineritesse võib panna kõikidest muudest materjalidest (metall, klaas, plast, kile jne) müügipakendeid. Nende konteinerite sisu läheb hiljem sorteerimisele. Üksikjuhtudel on paigutatud ka spetsiaalseid konteinereid metalli, klaasi, plasti või muu materjali jaoks (Üleriigiline kogumisvõrk, 2013).

Seisuga 20.12.2013 on EPR poolt paigaldatud Tartu linna 57 konteinerit, mille kogumaht on 240 m³. Nendest klaaspakendite jaoks on 26 konteinerit, plast- ja metallpakendite jaoks 23 konteinerit ja segapakendite jaoks kaheksa konteinerit (Üleriigiline kogumisvõrk, 2013). Aastal 2013 tegi EPR taaskasutamise poole pealt koostööd 21. Eesti tegeleva ettevõttega.

4.5 Eesti Taaskasutusorganisatsioon

MTÜ Eesti Taaskasutusorganisatsioon (edaspidi ETO) on pakendiettevõtjate poolt 2004. aastal asutatud esimene akrediteeritud taaskasutusorganisatsioon Eestis. ETO ühendab pakendi tootmise, kauba pakendamise, pakendatud kauba maaletoomise ning müügiga tegelevaid ettevõtjaid. 2004. aastast alates on ettevõtte Euroopa Tootjavastutuse Organisatsiooni PRO EUROPE liige. Sellega omatakse ainuõigust esindada ja kasutada Eestis Rohelise Punkti (*The Green Dot*) märki ja Eesti turule lastud pakendijäätmed suunatakse taaskasutusse läbi Rohelise Punkti süsteemi (ETO, 2014).

ETO organiseerib pakendiettevõtjate volitusel nende poolt Eesti turule toodud pakendite taaskasutusse suunamist (ETO tegevus, 2014):

- korraldab üleriigiliselt pakendijäätmete kogumist, sorteerimist ning materjalide turustamist;
- kogub seaduses ettenähtud korras tasu liitunud pakendiettevõtjatelt pakendikäitluse finantseerimiseks;
- ostab konkurentsi korras pakendite kogumis- ja taaskasutusteenust;
- teostab pakendialast aruandlust liitunud pakendiettevõtjate eest pakendiregistrile;

- teeb koostööd kohalike omavalitsustega eesmärgiga tagada elanikele mugavad võimalused pakendijäätmetest vabanemiseks;
- edendab avalikkuse ja tarbijate teadlikkust pakendi ja pakendijäätmete tagastamise, valikkogumise nõuete ja taaskasutamise teemal.

ETO ja kohaliku omavalitsuse koostöö tulemusel on üles ehitatud Tartu linnas pakendite kogumise süsteem, mille kaudu on elanikel võimalik pakendijäätmetest vabaneda ilma liigseid kulutusi tegemata. Samuti tehakse koostööd pakendijäätmete sorteerimise propageerimisel ning vastavateemalise koolitus- ja teavitustegevuse korraldamisel elanikkonnale (ETO Erasik/KOV, 2014).

ETO on paigaldanud 2013. aasta seisuga Tartu linna 98 konteinerit (vt. tabel 3.3), mille kogumahtuvus on 162,9 m³. Laiali on jaotatud 57 klaaspakendi konteinerit, 23 segapakendi konteinerit ning 18 paberi ja papi konteinerit. Konteinerite tühjendamisel tehakse koostööd RP pakend OÜ, AS Jõgeva Elamu ning AS Ragn-Sellsiga (Kivilo, 2014).

Tabel 4.3. Tartu linnas olevad pakendikonteinerid 2013. a seisuga (Kivilo, 2014)

Pakendid	Kogus, tk	Maht, m3	Teenindaja
Klaaspakend	57	69	RP Pakend
Segapakend	23	55,1	AS Jõgeva Elamu
Paber ja papp	18	38,8	AS Jõgeva Elamu, Ragn-Sells AS
Kokku	98	162,9	–

Tartu pakendikonteineritega kogutud pakendijäätmed sorteeritakse Epler & Lorenzi sorteerimisjaamas. Kogutud pakendijäätmed lähevad taaskasutusse, kus madalakvaliteetsete plastpakendijäätmete taaskasutajaks on Rexest Grupp, kõrgema kvaliteediga plastpakendeid saadetakse Hiina tööstustesse (Kivilo, 2014).

4.6 Tootjavastutusorganisatsioon

Tootjavastutusorganisatsioon OÜ (edaspidi TVO) on aktiivseid ettevõtjaid ühendav organisatsioon, kelle tegevuse aluseks on pakendiseadus ja tegevusluba on saadud keskkonnaministrilt 22.01.2009 akrediteeringu näol. Organisatsioon on loodud selleks, et täita enda ja aidata teistel ettevõtetel täita pakendiseadusest tulenevaid kohustusi. TVO aitab ettevõtetel ja elanikel suurendada keskkonnateadlikkust ning aitab parandada pakendite kogumise ja taaskasutamise suurendamist. Samuti üritatakse tõsta ka kogumis- ja taaskasutusüsteemide efektiivsust (Kes on TVO, 2014).

TVO poolt on Tartu linna paigaldatud 108 pakendikonteinerit. Nendest 102 tk on segapakendite omad mahus 72,78 m³ ning kuus konteinerit mahus 10 m³ on klaaspakendite jaoks (TVO pakendikonteiner, 2014).

5. JÄÄTMETE SORTIMINE JA EELTÖÖTLUS

Pärast jäätmete liigiti kogumist ja enne nende taaskasutamisse suunamist, saadetakse jäätmed tavaliselt täiendavale sorteerimisele ja need eeltöödeldakse puhastamise või pakkimise teel. Protsessi eesmärgiks on tõsta eelnevalt liigiti kogutud materjalide kvaliteeti, et jäätmeid saaks liigitada põhjalikumalt ja puhastada need muust prügist (Moora 2003, 85).

Kokku kogutud pakendijäätmed transporditakse kõigepealt vaheladustamispaikadesse või otse sorteerimisjaamadesse. Vahelaadimispaikades tihendatakse jäätmed pressi abil kokku ja laaditakse uuesti veokitesse. Vahelaadimispaikades võidakse jäätmeliike samuti nende füüsikaliste omaduste järgi eelsortida (*Ibid.*, 85).

5.1 Sorteerimisjaamad

Tänapäeval on juba kasutusel mitmeid erinevaid sorteerimistehnoloogiaid. Kasutatakse täisautomaatseid, poolautomaatseid või lihtsaid ja odavamaid sorteerimisjaamu, kus jäätmeid sorteeritakse käsitsi. Võrreldes sorteerimisjaamu masspõletusjaamadega on see tunduvalt odavam. Samuti ka keskkonnasõbralikum, sest tänapäevaseid tehnoloogiaid kasutades saab jäätmevoost eraldada peaaegu kõiki fraktsioone, mida hiljem on võimalik ringlusesse võtta (*Ibid.*, 85).

Sorteerimisjaama tehnoloogia valimisel tuleb lähtuda kasutusel olevast kogumissüsteemist. Nende etappide omavaheline koostöö on tähtis, sest liigiti kogutud jäätmete omadused ja sorteerimisjaama omadused peavad omavahel ühtima. Näiteks võib takistuseks olla erinevus jäätmete mõõtetes, mis takistaks ühise sorteerimisliini kasutamist liigiti kogutud jäätmeliikide jaoks (*Ibid.*, 85).

Sorteerimisjaama kavandamisel peaks arvesse võtma jäätmete muutust, kas seda siis liigiliselt või koguseliselt. Samuti tuleks arvestada piirkonna iseloomulikke omadusi ja taaskasutustehaste ja prügilate olemasolu sorteerimisjaama läheduses (*Ibid.*, 85).

Sorteerimiseks on põhimõtteliselt kaks viisi, olenevalt kas kasutatakse masinaid või toimub see käsitsi. Üldise skeemi järgi võib jäätmete sorteerimise jagada kahe gruppi (*Ibid.*, 85):

- Negatiivne sorteerimine, millega eemaldatakse mittevajalik materjal ja pakendid jäävad liinile;
- Positiivne sorteerimine, millega eemaldatakse pakendid ja mittevajalik materjal jääb liinile.

Sorteerimisjaamade mehhaniseeritus

Sorteerimisjaamad võivad olla erineval määral mehhaniseeritud. Mehhaniseeritus sõltub erinevatest parameetritest nagu jäätmete kogustest ja omadustest, millest omakorda sõltub vajaminevate käsitsisorteerijate arv. Mõned sorteerimisjaamad on ülesse ehitatud masinsortimisel ja teised jällegi käsitsisortimisel (*Ibid.*, 86).

Käsitsisortimine on suhteliselt aeglane protsess, kuid see-eest täpne. Sorteerijad seisavad konveieri kõrval ja korjavad pakendeid vastavalt materjalile, kujule ja värvusele. Masinsortimisel lähtutakse aga materjalide füüsikalistest omadustest nagu värvusest, suuruselt, magnetilisusest, läbipaistvusest, elektrijuhtivusest, elastsusest, tihedusest vms. Masinate abil on võimalik välja sorteerida näiteks erinevaid plaste, klaasi, musta ja värvilist metalli jm. Masinsortimine võib olla väga mitmekülgne ja sorteerijale mugav, kuid see-eest on käsitsisorteerimisest üldjuhul kaks korda kallim (*Ibid.*, 86).

Erinevate materjalide keskmised käsitsisorteerimise mahud on toodud tabelis 5.1. Tabelist on näha, et sorteerimismahud ühe töötaja kohta on väga erinevad, mis tuleneb materjalist ja selle tihedusest. Näiteks suudab üks töötaja sorteerida ühe tunni jooksul 12 kg paberit. See eest klaasi sorteerimisel, mille tihedus on üle nelja korra suurem, suudab töötaja sorteerida ühe tunni jooksul 500 kg. Käsitsisortimine võib olla küll täpne ja odavam masinsortimisest, kuid see ei pruugi olla alati parim võimalus (*Ibid.*, 86).

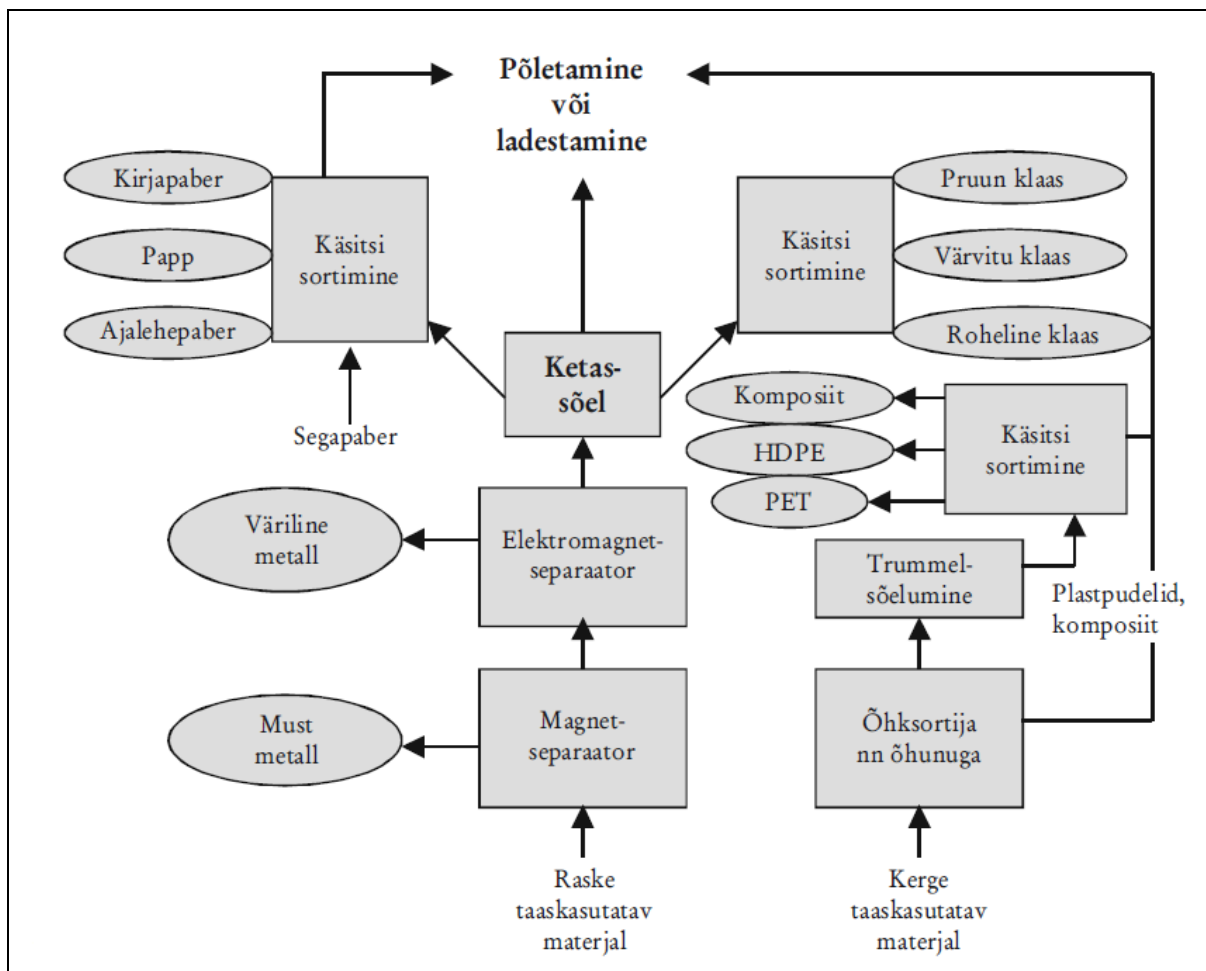
Tabel 5.1. Keskmised käsitsisorteerimise mahud olenevalt materjalist (Manser, Keeling, 1996)

Materjal	Tihedus, kg/m³	Sorteerimismaht ühe töötaja kohta, kg/h
1	2	3
PET-pakend	23	160
Paber	80	12
Papp ja kartong	90	100
PVC/UPVC	25	240
Klaas	350	500
Plastkile	20	20
Tekstiil	60	180
Mustmetall	45	–
Värviline metall	25	–

Pakendijäätmete sorteerimisel ei ole alati kõige paremaks lahenduseks täisautomaatne sorteerimisjaam, kuna pakendijäätmete omadused ja kogused võivad väga kiiresti muutuda. Seetõttu oleks kõige optimaalsemaks variandiks hoopis poolautomaatne (vt. joonis 5.1) sorteerimisseade (*Ibid.*, 86).

Joonisel 5.1. on näidatud pool-automaatse sorteerimisliini töösükli. Sisendiks on kahte sorti materjale: kerge ja raske taaskasutatav materjal. Raske taaskasutatava materjali all sorteeritakse eraldi must ja värviline metall, paber ja papp ning klaas. Alguses sorteerib magnetseparaator jäätmetest välja musta metalli. Seejärel liiguvad jäätmed edasi elektromagnetseparaatorini, kus masin sorteerib välja värvilise metalli. Järele jäänud jäätmed jagab ketassõel segapaberiks ja klaasiks. Segapaberist sorteeritakse käsitsi välja kirjapaber, papp ja ajalehepaber ning allesjäänud jäätmed saadetakse põletamisele või ladestamisele. Klaas sorteeritakse käsitsi pruuniks, värvituks ja rohelisteks klaasiks.

Kerge taaskasutatav materjal sorteeritakse kõigepealt õhksorteerijaga, kus kergem materjal eraldatakse teistest õhuga. Edasi liiguvad jäätmed trummelsõelumisse, kus jäätmed jagatakse fraktsioonideks. Järelejäänud jäätmetest sorteeritakse käsitsi välja komposiidid, HDPE ja PET.



Joonis 5.1. Poolautomaatne sorteerimisliin (Moora, 2003)

Klassikaline sorteerimisjaam

Klassikaliseim sorteerimisjaam on enamasti paigaldatud suurde nelinurksesse laoruumi, kus sorteerimisele toodav jääde valatakse vastuvõtupunkritesse. Kuna punkrite maht on piiratud, siis peaks ruumis olema ka koht jäätmete jaoks, mida kohe käidelda ei saa. Vastuvõtupunkrist viiakse jäätmed konveieri abil sorteerimisliinile. Konveierid võivad olla paigaldatud ka teisele tasapinnale, et laos oleks rohkem ruumi ladustuspinnaks. Teisel konveierilindil toimub käsitsisorteerimine, kus mõlemal pool konveierit asuvad sorteerijad, kes koguvad välja erinevaid materjale. Liigiti kogutud materjalid visatakse vastavatesse avadesse. Sorteerijate arv konveieri ääres sõltub jäätmete mahust ja käideldavatest materjalidest. Metall eraldatakse jäätmetest enne või pärast sorteerimisliini. Sorteerimisliini lõppu jõuab tavaliselt jääkmaterjal, mis vajadusel läbib veelkord sorteerimistsükli (*Ibid.*, 87).

Enne materjalide ümbertöötlemistehastesse saatmist need pakitakse ja tihendatakse ruumi kokkuhoiu mõttes kokku. Mõnedes sorteerimisjaamades toimub ka pakendite eeltöötlus, kus klaas purustatakse, plastik puhastatakse, granuleeritakse või helvestatakse (*Ibid.*, 87).

Sorteerimisjaamades kasutatavad seadmed

Sorteerimisjaamades on enamasti siseneva ja juba sorteeritud jäätmete jaoks vastavad kaalud. Pakendimaterjalide vedamiseks on kasutusel mitmesugused konveierid. Jäätmete sorteerimiseks on kasutusele võetud erinevaid meetodeid ja vahendeid (*Ibid.*, 88).

Magnetsepareerimine

Magnetsepareerimise abil eraldatakse elektromagneti abil mustmetallid (*Ibid.*, 88).

Märgsortimine

Märgsortimisel kasutatakse raskemate materjalide eraldamiseks kergematest vett või mõnda muud vedelikku. See meetod on hea sorteerimise lõppfaasis plastide eraldamiseks. PP ja HDPE jäävad pinnale, kui PET ja PVC vajuvad põhja (*Ibid.*, 89).

Optiline separeerimine

Optilisel separeerimisel kasutatakse fotosilma, mille abil eraldatakse materjal läbipaistvuse, ereduse, värvuse või mõne muu tunnuse järgi. Seejärel annab elektroonika tükurile või puhurile signaali, mis eemaldab materjali liinilt (*Ibid.*, 88).

Sortimislaud

Sortimislaud on kõige lihtsam ja odavam moodus käsitsisortimiseks. Nüüd kasutatakse enamasti seisva sorteerimisliini asemel liikuvat konveierlinti (*Ibid.*, 88).

Sõelumine

Sõelumisel jaotatakse jäätmematerjalid fraktsioonideks, kas lint-, rest-, rull-, trummel- või vibrosõelaga (*Ibid.*, 88).

Õhksortimine

Suruõhu abil jaotatakse materjal kerg- ja raskfraktsioonideks. Seda meetodid saab hästi kasutada plasti ja paberi korral (*Ibid.*, 88).

Metallide sorteerimiseks on kasutusele võetud püsimagnet- ja elektromagnetseadmed. Mehaanilised plastikusorteerimisseadmed põhinevad plastikute keemilise struktuuri analüüsil, kus kasutatakse NIR ja röntgenmääramist. Teised tehnikad plastikute sorteerimisel põhinevad mõõtmete erinevusel (*Ibid.*, 89).

Juba liigiti sorteeritud jäätmematerjalide kokkupakkimisel kasutatakse tihendusseadmeid, mille abil paber, plast ja pappmaterjal tihendatakse. Mehaanilise pressi abil pressitakse kokku metallpurgid. PET pudelid perforeeritakse enne pressi, sest muidu nad ei pruugi pressi all puruneda. Ruumi kokkuhoiuks ja turuväärtuse tõstmiseks pallitakse paber, papp ja plast (*Ibid.*, 89).

5.2 Jäätmete käitlemise tehnoloogiast Epler&Lorenz ettevõttes

2013. aasta jaanuaris valmis Tartusse uus jäätmehall (vt. lisa 3) suure varjualusega, kuhu paigaldati sorteerimisliini ja jäätmepress. Antud projekt rajati eurotoetuste abil ja läks AS Epler&Lorenzile maksma ligikaudu 1,2 miljonit eurot, millest eurotoetus oli umbes 596 000 eurot. Kogumaksumuse sisse jäi ka kompostimisväljak (Uusen, 2014).

Projekt sai alguse, kuna suur hulk tekitatavatest tavajäätmest oli võimalik ringlusesse võtta. Selle asemel, et ladestada neid prügilatesse või ära põletada, sai neist valmistada uusi tooteid. Suur osa oli ka transpordil, sest pakendijäätmeid tuli vedada kaugele, mis muutus kulukaks ja ei olnud keskkonnasõbralik. Sama probleem oli ka MTÜ Eesti Taaskasutusorganisatsioonil, kel tuli jäätmeid transportida sadade kilomeetrite kaugusele. Ühine mure ja potentsiaali nägemine jäätmetes saigi projekti käivitajaks (Uusen, 2014).

Jäätmete sorteerimine sorteerimisliinil

Jäätmete sorteerimisel tehakse koostööd taaskasutusorganisatsiooniga ETO. Pakendijäätmed, mis tuuakse sorteerimisele, doseeritakse kõigepealt sorteerimisliini etteandelindile tõsteseadme abil. Enne sorteerimisruumi liikumist eraldatakse sõelumise teel pakenditest peenfraktsioon (nt klaasipuru) ja metallid. Lindi abil liiguvad pakendid edasi sorteerimisruumi. Sorteerimisliinil sorteeritakse liigiti segapakendeid ning paber ja kartongpakendeid. Pakendid sorteeritakse lahku materjalide lõikes järgmiselt: plast, metall,

klaas, puit, paber ja papp. Liini peal on sorteerijaid korraga kaheksa, kes lindi mõlemal pool töötavad ja materjali liigiti sorteerivad. Materjal nõ visatakse spetsiaalsete avade kaudu (kokku kuus) taskutesse. Taskuid tühjendatakse tõsteseadme abil või kukuvad materjalid otse lindile. Lindilt liiguvad need spetsiaalsesse pressi (vt. Lisa 4), millest pressitakse umbes 1 m³ suurused kuubikud (Lipping, 2014).

Sorteerimise täpsus sõltub sellest, milline on materjali väljund ja kasutegur, millest lähtuvalt antakse sorteeritud materjal üle erinevatele ettevõtetele. Nendest umbes 90% on võimalik suunata tagasi ringlusesse taaskasutatava materjalina. Pakenditest, mille kvaliteet ei ole sobiv materjalina ringlusesse suunamiseks (nt määratud pakendid), valmistatakse jäätmekütust. Jäätmekütust (*Hot-Mix*) valmistatakse ohtlikest jäätmetest, kuhu lisatakse tavajäätmeid ja määratud pakendeid. Tava- ja ohtlikud jäätmed purustatakse purustamisliinil nii, et purustamise teel saadav kütus vastaks kõikidele Kunda Nordic Tsement AS jäätmekütusele kehtestatud nõuetele. Jäätmekütus tarnitakse Kunda Nordic Tsement ASi (*Ibid.*).

Ringlusesse võetav taaskasutatav materjal antakse üle järgnevatele ettevõtetele olenevalt materjalist (*Ibid.*):

- Werro Wool OÜ – paber;
- Röpina Paberivabrik AS – paber ja papp;
- Poliplast OÜ – klaas;
- Rexest Grupp OÜ – plast.

Kõik nimetatud ettevõtted kasutavad pakendeid materjalina uute toodete valmistamisel. Puitu kasutatakse ettevõttes kompostimisel tugainena. Metall pressitakse kokku ja antakse üle metalli kokkuostuga tegelevatele ettevõtetele. Kogu pakendijäätmete käideldud kogus 2013. aastal oli umbes 2000 tonni (*Ibid.*).

6. RINGLUSSE VÕETAVAD TÄIENDAVID JÄÄTMED

28. juunil 2012 võeti Tartu Linnavolikogus vastu määrus, kus muudeti peamiselt korraldatud jäätmevedu hõlmavaid regulatsioone. Olulise muudatusena korraldatud jäätmeveos toodi välja lisaks segaolmejäätmete ning paberi ja kartongi kogumisele ka biojäätmete kogumine. Biojäätmete kogumisega seotud muudatused jõustuvad Tartus vastavalt praeguste korraldatud jäätmeveo lepingute lõppemisega (Tartu linna..., 2012).

Elamumaa kinnistul, kus on kümme ja rohkem korterit, peab olema eraldi kogumismahuti biojäätmete kogumiseks. Mitteelamumaa kinnistul, kus biojäätmete teke on üle 80 l nädalas, peab olema samuti paigaldatud eraldi konteiner. Teistel juhtudel tuleb biojäätmed koguda võimalusel liigiti ning kompostida need nõuetele vastavalt samal kinnistul või anda üle jäätmeluba omavale isikule. Biolagunevad aia- ja haljastusjäätmed võib viia ka jäätmejaama (*Ibid.*, 2012).

Biojäätmete konteineritesse on lubatud panna lisaks tahketele biolagunevate köögi- ja sööklajajäätmetele ka biolagunevaid aia- ja haljastusjäätmeid. Konteineritesse peaks need panema lahtiselt või biolagunevas kilekotis või paberkotis, mille kaal on maksimaalselt kümme kg. Keelatud on konteineritesse panna vedelaid ja kompostimiseks mitte kõlbulikke jäätmeid. Konteineri tühjendussagedus peaks olema vähemalt üks kord nädalas (*Ibid.*, 2012).

7. MATERJAL JA METOODIKA

Käesoleva töö esmaseks ülesandeks oli tutvuda samalaadsete uurimustööde ja erialase kirjandusega ning ettevõtete ja organisatsioonidega, kes tegelevad Tartu linnas elanikelt jäätmete liigiti kogumisega. Autor suhtles ettevõtetega nagu Ragn-Sells, Eesti Keskkonnateenused ja Epler & Lorenz. Organisatsioonidega ETO, TVO, EPR ja EPP ning samuti tehti koostööd Tartu Linnamajanduse osakonna keskkonnateenistuse juhatajaga.

Nimetatud ettevõtete ja organisatsioonide tegevusest ja jäätmete kogustest saadi informatsiooni Internetist ja suhtlemisest telefoni, e-kirjade või kokkusaamise teel. Liigiti kogutud jäätmete koguste kohta Tartu linnas esitati ka keskkonnainfo kodulehelt vastav teabenõue.

Käesoleva töö algetapis saadi kokku ettevõtte Eesti keskkonnateenused lõunaregiooni juhataja Kalle Vooglaga, kes andis ülevaate Tartus toimuvast jäätmete kogumisest ning suunas töö autorit jäätmekoguste info saamisel. 19.05.2014 saadi kokku lõuna regiooni piirkonnahalduri Aire Jagusoniga, kes jagas infot ettevõttes tekkivate ja käideldavate jäätmete liikidest ja kogustest ning Aardlapalu ümberlaadimisjaama tulevate ja väljasaadetavate koguste kohta.

Organisatsioonist ETO vastas juhatuse liige Siret Kivilo, kellega suheldi e-kirjade ja telefoni teel. Informatsiooni saadi nii pakendijäätmete käitlemise kui ka olemasolevate konteinerite kohta Tartus. Pakendijäätmete koondandmete kohta paluti pöörduda jäätmearuandluse infosüsteemi JATS.

Organisatsioonist TVO vastas tegevjuht Alder Harkmann, kellelt ei olnud võimalik informatsiooni pakendikoguste kohta jäätmekäitluspartnerite konfidentsiaalsuse tõttu edastada.

Organisatsioonist EPR vastas juhiabi Reelee Vinni, kellega suheldi e-kirjade ja telefoni teel. Informatsiooni saadi pakendijäätmete taaskasutamisest ja kogustest.

Ettevõttest Epler & Lorenz vastas keskkonnajuht Moonika Lipping, kellega suheldi e-kirjade kui ka telefoni teel. Ülevaade saadi sorteerimisliinil toimuvast segapakendite ning paber- ja kartongpakendite tehnoloogiast, mida kirjeldatakse töö jäätmete sorteerimise ja eeltöötlemise peatükis. Töö autor viis läbi ettevõttes ka erialapraktika, kus ta sai varasemalt aimu sorteerimisliinil toimuvast.

Ettevõttest Ragn-Sells kohtuti lõunaregiooni juhi Vallo Jürisooga. Informatsiooni jagati Tartus toimuvast jäätmete kogumisest. Jäätmekoguste saamiseks paluti pöörduda Tartu Linnavalitsuse ja Keskkonnainfo poole.

Autor kohtus kaks korda Tartu Linnamajanduse osakonna keskkonnateenistuse juhataja Ülle Mauergia ja pidas e-kirjade teel infovahetust. Pr. Mauer andis ülevaate ja jagas informatsiooni Tartu linnas toimuvast jäätmete liigiti kogumisest. Informatsiooni saadi jäätmejaamade jäätmeliikide koguste ja külastuste arvu kohta ning pakendijäätmete koguste kohta erinevatel aastatel. Pakendijäätmete kogused olid välja toodud kolme erineva organisatsiooni kohta. Lisaks saadeti Tartu linna jäätmekava täitmise dokumendid aastate lõikes, kus oli välja toodud elanikelt kogutud ohtlike jäätmete kogused. Lisaks jagas informatsiooni e-kirjade teel ka linnamajanduse osakonna keskkonnateenistuse spetsialist Juhan Voolaid.

Saadud andmete analüüsimiseks tegi autor graafikuid ja tabeleid, millelt on tulemusi lihtsam välja lugeda.

8. AASTATE 2010–2013 LÖIKES KOGUTUD JÄÄTMETE KOGUSED

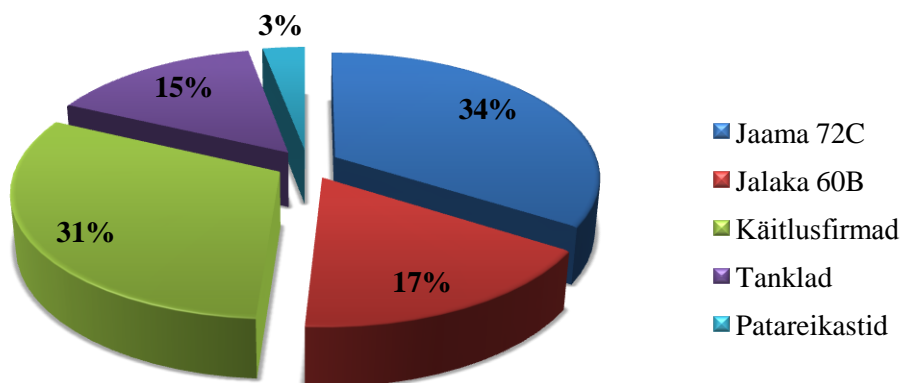
Tabelis 8.1 on Tartu linna elanikelt kogutud ohtlike jäätmete ja probleemtoodete kogused aastate lõikes 2010–2012. Ajavahemikus 2010–2012 on ohtlike jäätmete kogused kasvanud üle 20%. Kõige rohkem on kasvanud vanarehvide ja seejärel värvijäätmete kogused, mis moodustavad ka suurima osa teistest jäätmetest. Võrreldes 2010. aastaga on vanarehvide kogus kasvanud 45% ja värvijäätmete kogus 36%. Vanarehvide ja värvijäätmete kasv on ka üheks peamiseks põhjuseks, miks jäätmete kogused aastate lõikes tõusid üle 20%. Teiste jäätmete osakaal on jäänud suurusjärgult sarnaseks, mis ei mõjuta nii märgatavalt koguseid.

Tabel 8.1. Eraisikutelt kogutud ohtlike jäätmete ja probleemtoodete kogused liigiti

Jäätmeliik	2010		2011		2012	
	Kogused, kg	Kogused, %	Kogused, kg	Kogused, %	Kogused, kg	Kogused, %
Akud	11 355	9,5	12 506	8,8	11 581	8,0
Õlijäätmed	12 962	10,8	7711	5,4	6481	4,5
Värvijäätmed	20 725	17,3	23 056	16,2	28 218	19,5
Õlifiltrid ja saastunud pakendid	10 828	9,0	7300	5,1	7665	5,3
Päevavaladuslambid, elavhõbedajäätmed	971	0,8	1442	1,0	1382	1,0
Vanad patareid	3314	2,8	5606	3,9	3943	2,7
Ravimijäätmed	572	0,5	481	0,4	589	0,4
Olmekeemia	1163	1,0	1351	0,9	731	0,5
Pestitsiidid	143	0,1	445	0,3	196	0,1
Vanad rehvid	58 000	48,2	82 700	58,0	84 000	58,0
Kokku	120 033	100	142 598	100	144786	100

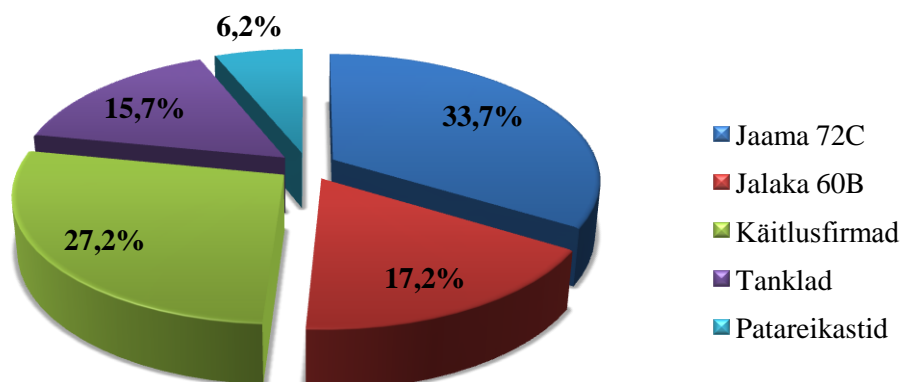
Tartus koguti 2010. aastal ohtlikke jäätmeid kahest jäätmejaamast, tanklatest, patareikastidest ja käitlusfirmadest. Joonisel 8.1. on toodud ohtlike jäätmete kogumiskohad, kuhu eraisikud viisid enda jäätmeid. Kõige rohkem koguti ohtlikke jäätmeid Jaama tänaval asuvast jäätmejaamast, mis oli 34%. Jalaka tänava jäätmejaama

viidi ohtlikke jäätmeid poole vähem, mis tegi 17%. Käitlusfirmad kogusid kokku 31% elanike poolt toodud jäätmeid.



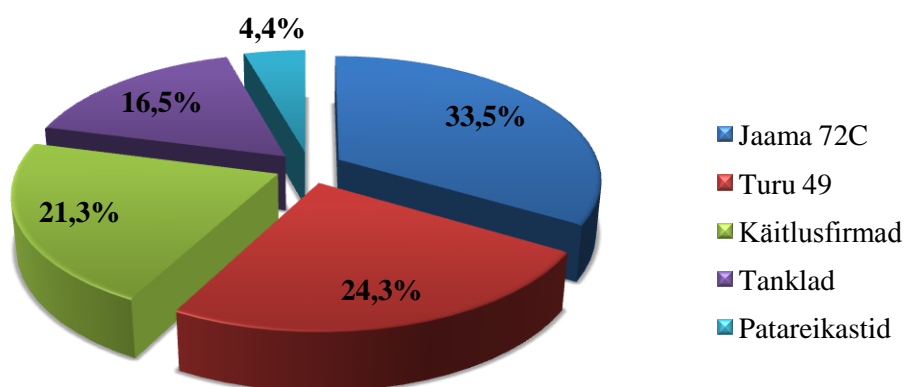
Joonis 8.1. Tartu linnas 2010. a eraisikutelt kogutud ohtlikud jäätmed kogumiskohtade järgi

Võrreldes 2010. aastaga ei ole ohtlike jäätmete kogumine kogumiskohtades 2011. aastaga märgatavalt muutunud (vt. joonis 8.2). Kõige enam koguti Jaama tänaval asuvasst jäätmejaamast ja seejärel viidi käitlusfirmadesse (27,2%), mis on küll mõnevõrra väiksem eelmisest aastast. See-eest viidi rohkem patareisid patareikogumiskastidesse, mis tõusis eelneva aastaga 3,2% võrra.



Joonis 8.2. Tartu linnas 2011. a eraisikutelt kogutud ohtlikud jäätmed kogumiskohtade järgi

Turu 49 jäätmejaama avamisega 2012. aastal ja Jalaka 60B jäätmejaama sulgemisega muutus ohtlike jäätmete viimine kogumiskohtadesse. Populaarsemaks muutus uus jäätmejaam Turu tänaval (vt. joonis 8.3), kuhu võrreldes vana jäätmejaamaga viidi 7,1% rohkem ohtlikke jäätmeid. Vähem koguti kokku käitlusfirmadest, mis vähenes peaaegu 6%. Populaarsemaks kohaks elanike puhul jäi Jaama tänaval asuv jäätmejaam, kust koguti 33,5% ohtlikke jäätmeid.



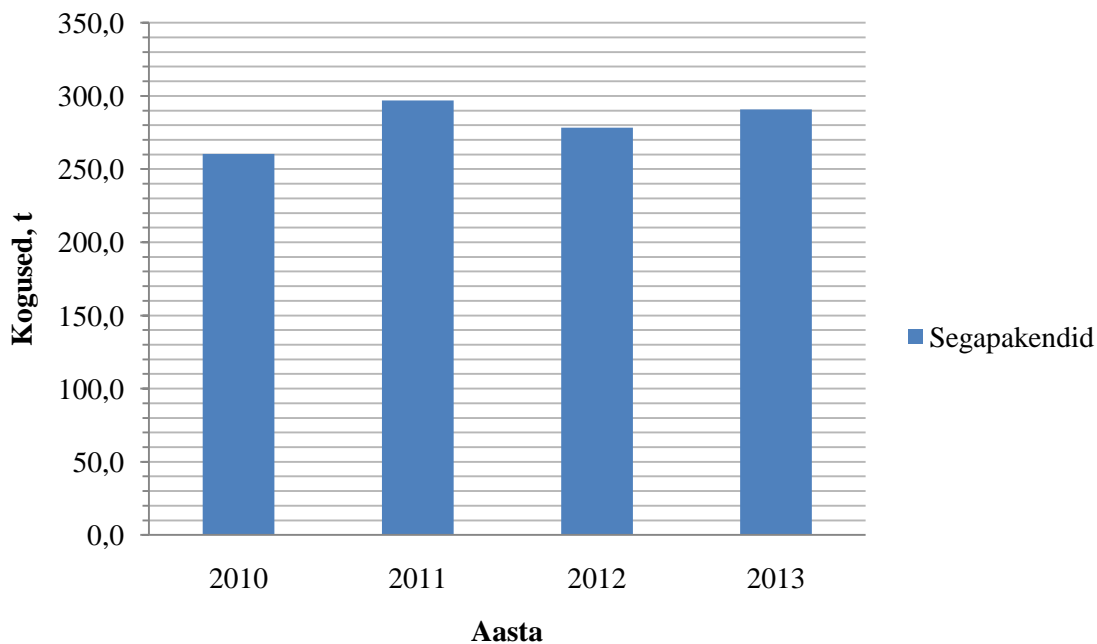
Joonis 8.3. Tartu linnas 2012. a eraisikutelt kogutud ohtlikud jäätmed kogumiskohtade järgi

Tabelis 8.2. on toodud Eesti Pandipakendi poolt kogutud pandipakendite kogused Tartu linnas. Liigiti on kogutud kolme sorti pakendeid: pet, can ja owg. Aastate lõikes on Tartust kogutud pakendite osakaal Eestiga võrreldes olnud ligikaudu 30%. Pakendite kogused see-eest on aastatega järjest kasvanud. 2010. aastaga võrreldes on pandipakendite kogused kasvanud peaaegu 1100 tonni, mis teeb 36%.

Tabel 8.2. Eesti Pandipakendi poolt kogutud pandipakendid Tartu linnast

Pakend	2010, %	Kogus, t	2011, %	Kogus, t	2012, %	Kogus, t	2013, %	Kogus, t
pet	9,5	932,0	9,5	1075,2	10,0	1187,3	10,0	1379,0
can	10,4	1017,2	9,8	1111,3	9,6	1144,6	9,2	1262,2
owg	10,4	1016,2	9,6	1087,6	9,4	1110,2	10,1	1391,4
Kokku	30,3	2965,4	29,0	3274,0	29,0	3442,1	29,3	4032,6

Joonisel 8.4. on EPR poolt kokku korjatud segapakendite kogused aastate lõikes 2010–2013. Aastal 2010 korjati segapakendeid Tartu linnast 260,4 t. 2011 aastal korjati segapakendeid 296,9 t. 2012 aastal korjati segapakendeid 278,2 t ning 2013 aastal oli segapakendite koguseks 290,8 t. Aastate lõikes on kogused kõikunud 10–40 t vahel, mis näitab, et segapakendite kogused on suhteliselt muutlikud. Koguste kõikumine tuleneb konteinerite asukohtade muutlikusest ja elanike erinevatest tarbimisharjumustest.



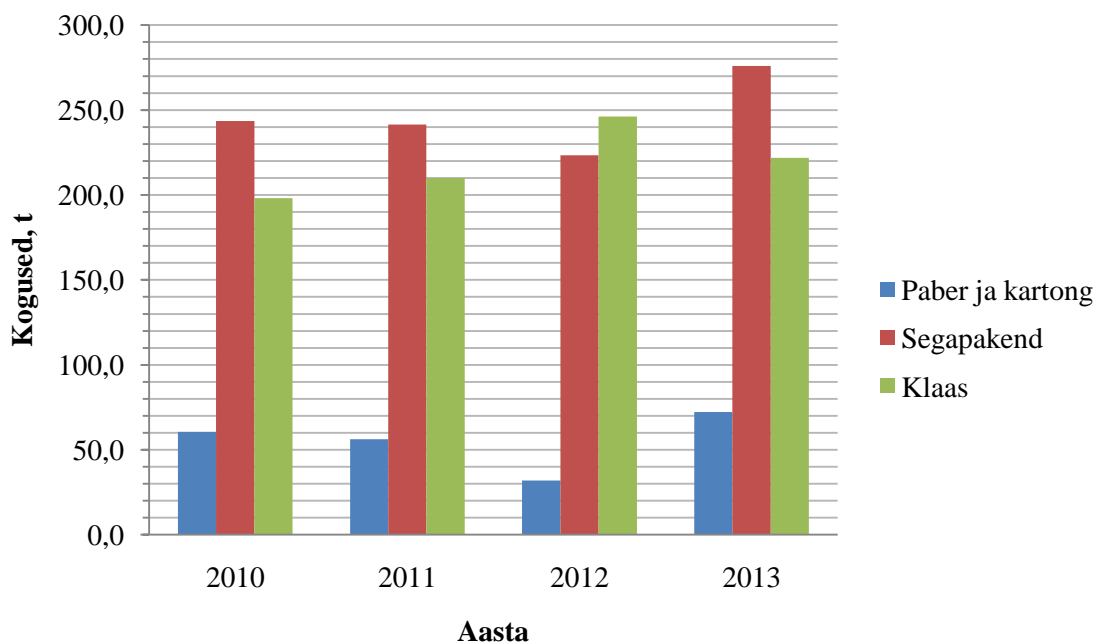
Joonis 8.4. Tartu linnas Eesti Pakendiringluse poolt liigiti kogutud segapakendid

Joonisel 8.5. (Tabelis 8.3. täpsed kogused) on välja toodud ETO poolt liigiti kogutud paberi ja kartongi, segapakendite ning klaasi kogused aastate lõikes 2010–2013. Liigiti kogutud jäätmete kogused on aastate lõikes kõikunud. Alates 2010. aastast on paberi ja kartongi kogused järjest vähenenud kuni aastani 2013, kuid kogused tõusid võrreldes 2012. aastaga üle kahe korra (ca 40 t). Segapakendite kogused on aastate lõikes olnud suhteliselt stabiilsed kuni aastani 2013, mil koguste kasv on märgatav. Võrreldes 2010. aastaga on kasv olnud 8% (ca 32 t), kuid võrreldes 2012. aastaga oli see 19% (ca 52 t). Klaasi kogused on kasvanud 2012. aastaks 19% (ca 48 t). 2013. aastal vähenesid kogused 10% (ca 24 t).

Arvestades kõiki pakendijäätmeid on 2010–2012 aastal jäätmete kogused olnud muutlikud. Kokkuvõttes on jäätmete mahud 2010. aastaga võrreldes suurenenud. 2013. aastal koguti jäätmeid 570 t eest, mis on võrreldes 2010. aastaga kasvanud peaaegu 14% (ca 68 t).

Tabel 8.3. Eesti Taaskasutusorganisatsiooni poolt liigiti kogutud jäätmete kogused tonnides

Nimetus	2010	2011	2012	2013
Paber ja kartong	60,6	56,3	32,0	72,3
Segapakend	243,6	241,5	223,4	276,0
Klaas	198,2	209,9	246,1	222,0
Kokku	502,3	507,6	501,5	570,2



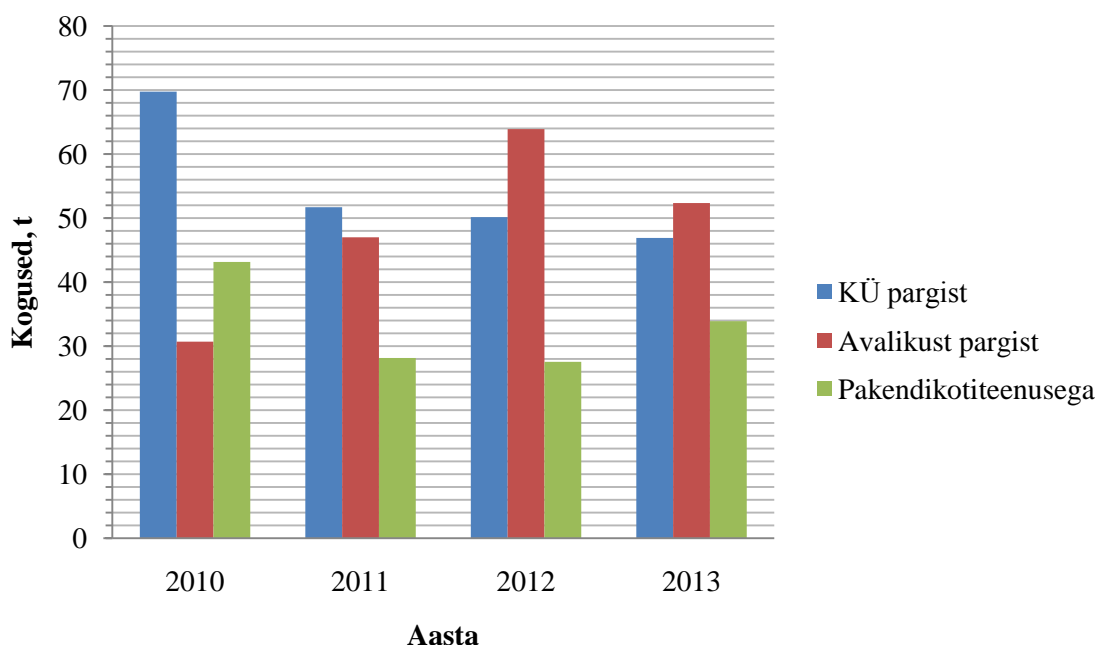
Joonis 8.5. Tartu linnas Eesti Taaskasutusorganisatsiooni poolt liigiti kogutud jäätmed

Joonisel 8.6. (Tabelis 8.4. täpsed kogused) on välja toodud TVO poolt liigiti kogutud pakendijäätmed korterühistu konteineritest, avalikust pargist ning pakendikotiteenusega. Korteriühistu juures olevatest konteineritest on pakendijäätmete kogused iga aastaga vähenenud. Võrreldes 2010. aastaga on see vähenenud 33% (ca 23 t).

Avalikust pargist kogutud pakendite kogused kasvasid 2012. aastaks üle kahe korra, mis on ca 33 t. Pärast seda pakendite kogused vähenesid 22% võrra (ca 12 t). Koostöös Ragn-Sellsiga on pakendikotiteenusega korjatud 2013. aastal ca 34 t pakendeid. Võrreldes 2010. aastaga on pakendikotiteenuse kogused vähenenud 27%, mis on üle 9 t.

Tabel 8.4. Tootjavastutusorganisatsiooni poolt liigiti kogutud jäätmed kogused tonnides

Kogumine	2010	2011	2012	2013
KÜ pargist	69,8	51,7	50,1	46,9
Avalikust pargis	30,7	47,0	63,9	52,4
Pakendikotiteenusega	43,2	28,2	27,6	33,9
Kokku	143,6	126,9	141,6	133,2

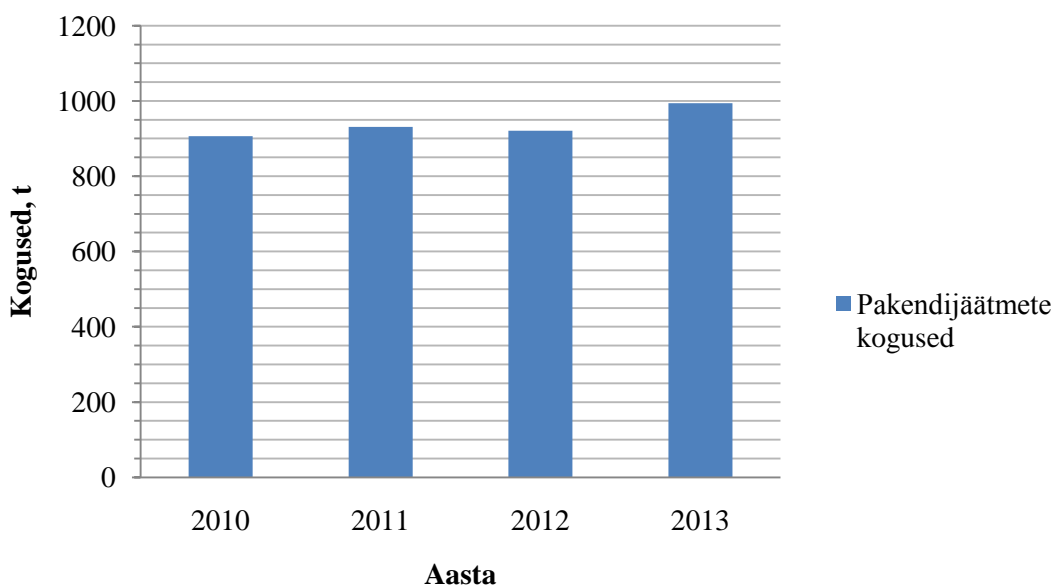


Joonis 8.6. Tartu linnas Tootjavastutusorganisatsiooni poolt liigiti kogutud jäätmed

Tartus tegeleb pakendijäätmete kogumisega kolm organisatsiooni. Joonisel 8.7. on välja toodud organisatsioonide poolt kogutud pakendijäätmete kogused aastate lõikes 2010–2013 summeeritult. 2010. aastal koguti pakendijäätmeid kokku 906 t. 2011 aastal koguti pakendijäätmeid 931 t. 2012. aastal koguti pakendijäätmeid 921 t ja 2013. aastal koguti 994 t. 2010. aastaga võrreldes on pakendite kogused suurenenud 88 t võrra, mis on ca 10%.

Kümneprotsendiline erinevus on tulnud organisatsiooni ETO poolt korjatud pakendite koguste suurenemisest.

Kõige suurem osakaal Tartu linnast kogutud pakendijäätmete kogumisel on organisatsioonil ETO. Talle järgnevad vastavalt kogustele EPR ja TVO.



Joonis 8.7. Tartus organisatsioonide poolt kogutud pakendijäätmete kogused kokku

Tabelis 8.5. on Ragn-Sells ja Eesti Keskkonnateenuste poolt Tartu majapidamistest kogutud pakendijäätmed. Nende hulgas on ka lahus kogutud olmpakendijäätmed. Vastavad andmed on saadud Keskkonnaministeeriumilt teabenõude abil. Suurim tõus on olnud plastpakendite seas, mis on kasvanud võrreldes 2010. aastaga üle 495 tonni. Samuti on olnud märgatav kasv paber- ja kartongpakendites, mis on kahe aastaga tõusnud üle 425 tonni. Aastate lõikes on majapidamiste pakendite kogused hüppeliselt kasvanud. Kui 2010. aastal koguti eramajadest pakendeid üle 676,8 tonni, siis 2012 on see kasvanud 1578,9 tonnini, mis on rohkem kui kahekordistunud.

Tabel 8.5. Tartu majapidamistest kogutud pakendid Ragn-Sells ja Eesti Keskkonnateenuste poolt

Pakendid (sealhulgas lahus kogutud olmepakendijäätmed)	2010, t	2011, t	2012, t
Paber- ja kartongpakendid	95,22	396,69	520,78
Plastpakendid	3,85	61,00	498,94
Puitpakendid	3,64	12,39	1,45
Metallpakendid	4,13	11,64	24,11
Segapakendid	478,60	506,84	487,71
Klaaspakendid	86,15	83,73	44,30
Ohtlikke aineid sisaldavad või nendega saastunud pakendid	5,19	0,89	1,60
Kokku	676,77	1073,18	1578,89

Tabelis 8.6. on Ragn-Sells ja Eesti Keskkonnateenuste poolt Tartu majapidamistest kogutud jäätmed aastate lõikes 2010–2012. Vastavad andmed on saadud keskkonnaministeeriumilt teabenõude abil. Muude jäätmete alla kuuluvad majapidamistest korjatud kodumasinad, infotehnoloogia- ja kommunikatsiooniseadmed. Võrreldes 2010. aastaga on jäätmete kogused suurenenud ca 22%. Suur osa sellest on tulnud segaolmejäätmete kasvu pärast, mis on olnud ligi 54%. Olmejäätmete hulgast väljanopitud paberi ja kartongi kogused on suurenenud iga aastaga. Sellest võib järeldada, et inimesed ei ole viinud enda jäätmeid paberi konteineritesse nende asukohtade teadmatusest või viitsimisest neid eraldi sorteerida.

Tabel 8.6. Tartu majapidamistest kogutud jäätmed Ragn-Sells ja Eesti Keskkonnateenuste poolt

Jäätmete nimetus	2010, t	2011, t	2012, t
Paber ja kartong*	279,9	634,4	702,8
Klaas*	1,7	1,0	–
Biologundatavad köögi- ja sööklajajäätmed*	–	4,9	5,9
Ohtlikud jäätmed*	15,7	18,3	17,6
Muud jäätmed*	199,4	170,7	135,2
Biologunevad aia- ja haljastusjäätmed	1584,1	484,5	250,8
Segaolmejäätmed (Prügi)	11952,3	17965,7	18397,3
Metallid	29,1	0,8	–
Suurjäätmed	94,2	362,4	24,3
Muud jäätmed	893,5	1186,7	1002,4
Kokku	15049,9	20829,4	18419,9

*Olmejäätmete hulgast väljanopitud

Tabelis 8.7. on liigiti kogutud jäätmete kogused Tartu linnas olevatest jäätmejaamadest. Aastate lõikes 2010–2013 on inimesed hakanud rohkem jäätmeid jäätmejaamadesse viima, mida näitab jäätmete koguste suurenemine.

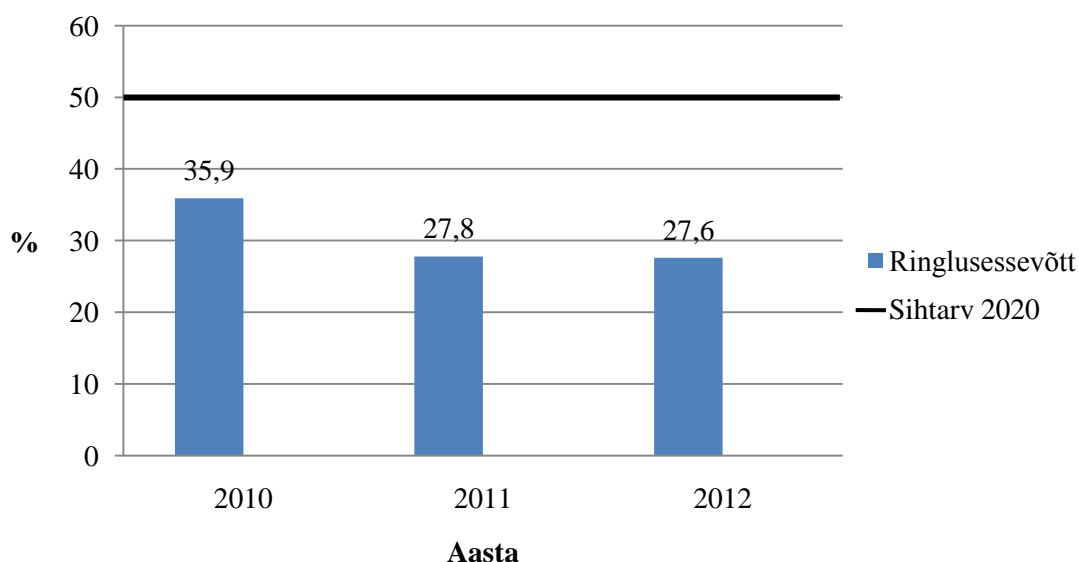
Tabel 8.7. Tartu linna jäätmejaamadest liigiti kogutud jäätmete kogused

Jäätmed	2010	2011	2012	2013
Klaas	7,8	5,2	–	2,2
Metall	18,2	14,9	15,2	32,6
Biolagunevad aiajäätmed	292,0	293,7	205,2	266,4
Vanapaber	17,6	25,2	27,5	33,3
Plast	4,3	–	0,2	3,9
Segapakend	36,4	25,6	37,3	43,0
Puit	74,1	98,9	262,4	233,7
Ohtlikud jäätmed	33,2	30,8	35,3	50,5
Suurjäätmed	89,0	109,6	150,3	130,0
Kokku	572,6	603,9	733,4	795,6

Võrreldes 2010. aastaga koguti 2013. aastal jäätmeid ca 39% rohkem. Suurjäätmete koguste juures on kasutatud üldiseid andmeid, kuna aastate 2010, 2011 ja 2013 kohta oli koguste asemel toodud külastajate arv.

9. KOGUTUD JÄÄTMETE TAASKASUTAMISE ANALÜÜS

Ametlikel andmetel (KAUR jäätmeregistrist) muutuvad Tartu linna kodumajapidamistest kogutud jäätmete kogused aastate lõikes suuresti. Põhjuseks on ettevõtete poolt jäätmeregistrisse esitatud andmete ebatäpsus või on andmed puudulikud. Seega on kodumajapidamistest kogutud jäätmete koguseid töös hinnatud kaudselt. Läbiviidud kodumajapidamistest liigiti kogutud jäätmete koguste alusel ei ole Tartu linnas jõutud 2010–2012 aasta jooksul seatud sihtarvuni. Vaadates sihtarvu täitmise protsenti (vt. joonis 9.1), siis on see võrreldes 2010. aastaga hoopis vähenenud.

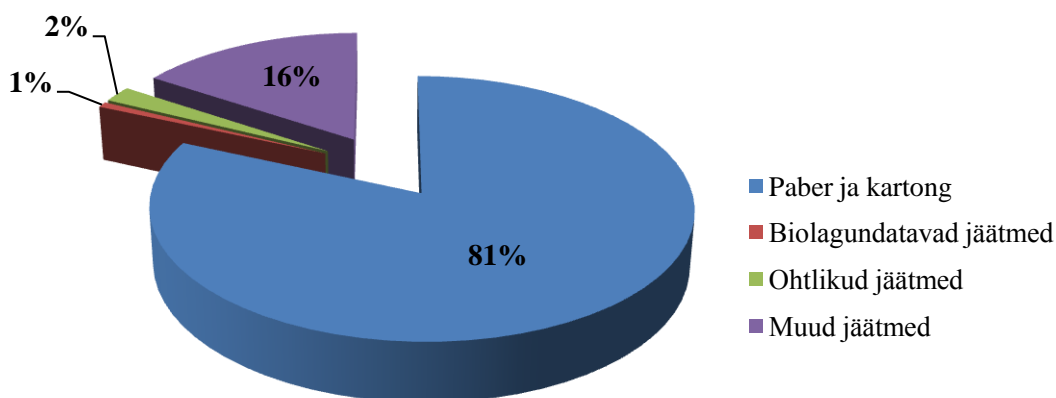


Joonis 9.1. Kodumajapidamisest liigiti kogutud jäätmete korduskasutuseks ettevalmistamise ja ringlusessevõtu protsentuaalne osakaal ja sihtarv 2020. aastaks

Segaolmejäätmete seast nopiti 2012. aastal liigiti välja paberit ja kartongi, ohtlikke jäätmeid, biolagunevaid köögi ja sööklajajäätmeid ning muid jäätmeid, mille alla lähevad kodumajapidamistest kõrvaldatud kodumasinad ja infotehnoloogia seadmed. Jooniselt 9.2. on näha olmejäätmetest väljanopitud jäätmete protsentuaalset osakaalu, kuhu hulka ei ole arvestatud eraldi kogutud pakendeid.

Kuigi paberit ja pappi on elanikel võimalik ära anda täiesti tasuta, siis leidub seda ikka olmejäätmete sees. Seda võib väita paberi ja kartongi suure hulga järgi olmejäätmetes. Inimesed ei viska neid spetsiaalsetesse konteineritesse, mis on elumajade juurde

paigutatud, vaid viskavad olmejäätmete sekka. See pärsib paberi ja kartongi taaskasutamist, kuna olmeprügi sees määrduv paber toidujäätmetega, mille tõttu ei anna seda enam ringlusesse võtta.



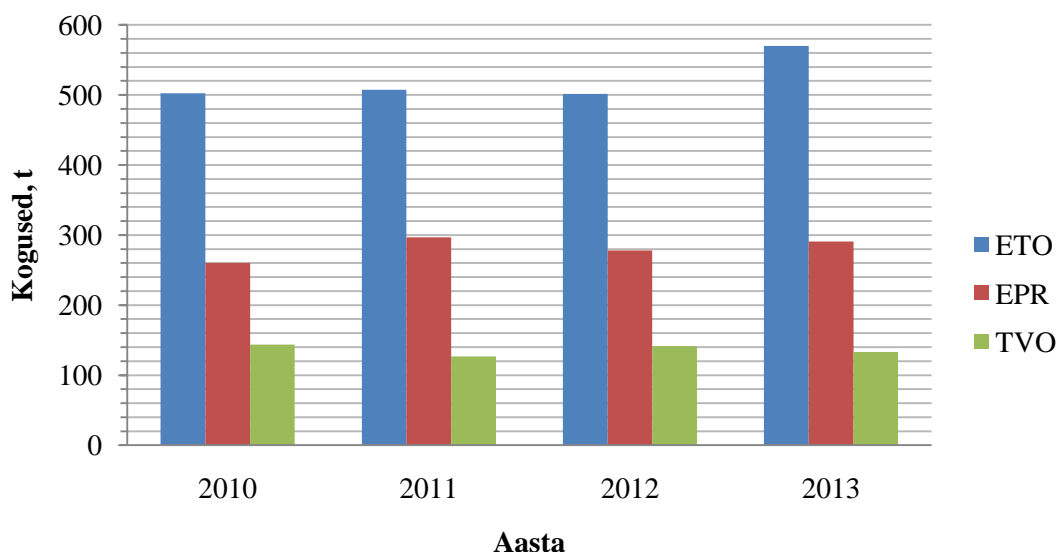
Joonis 9.2. Segaalmejäätmete seast väljanõpitud liigiti kogutud jäätmed

Hetkel tegutseb Tartus kolm taaskasutusorganisatsiooni ETO, EPR ja TVO, kes koguvad pakendijäätmeid. Kõige suurem osakaal pakendite kogumisel Tartus on organisatsioonil ETO. Jooniselt 9.3. on näha organisatsioonide kogused tonnides, kus ETO on kogunud teistest ligi poole rohkem pakendijäätmeid. Teisena on kogunud pakendeid EPR ja kolmandaks on TVO, kes kogub eramajadelt pakendeid ka pakendikotiteenusega.

Tartus on kokku 7323 eramajapidamist, millest pakendikotiteenust kasutab ainult 780 eramaja, mis on ligi 11%. Kortermajade juures pakendikotiteenus ei kehti, kuid kohapeale saab tellida pakendikonteineri. Tartus on 820 kortermaja, millest 88 kortermaja juurde on tellitud pakendikonteinerid. Kokku teeb see samuti umbes 11% (Voolaid, 2014).

Ragn-Sells ja TVO koostööl koguti 2012. aastal pakendikotiteenusega 27,6 t pakendeid. Seega aasta jooksul on üks eramaja kogunud kokku umbes 35,4 kg pakendeid. Kui pakendikotiteenuse kasutamist suurendada 20%ni (1465 elumaja), siis koguks pakendikotiga kokku ca 51,9 t pakendeid. Tartu kortermajadest koguti 2012. aastal 50,1 t pakendeid. Üks kortermaja on ühe aastaga kogunud umbes 569 kg pakendeid. Kui

pakendikotiteenust suurendada 20%ni (164 kortermaja), siis koguks kortermajad kokku ca 93,3 t pakendeid.



Joonis 9.3. Tartu linnas taaskasutusorganisatsioonide poolt kogutud jäätmed aastatel 2010–2013

Suurendades pakendikotiteenuse kasutamise protsenti nii elumajades kui ka kortermajades 20%ni, siis tõuseks 2012. aasta sihtarv kõigest 0,3%, mis on ilmselgelt liiga vähe. Isegi kui Tartus olevatest elu- ja kortermajadest koguksid pooled pakendikoti või -konteineriga pakendeid (aastane kogus ca 363 t), siis tõuseks sihtarv 1,2%.

Tartu linnas hakatakse koguma korraldatud jäätmeveo raames lisaks segaolmejäätmetele, paberile ja papile ka biolagunevaid jäätmeid. Piirkonnas üks, kus on 4201 jäätmevaldajat, on algselt prognoositud koguma hakata 1070 t biolagunevaid jäätmeid aastas. Piirkonnas kolm, kus on 2004 jäätmevaldajat, on prognoositud koguda 355 t biolagunevaid jäätmeid. Need kogused piirkonna üks ja kolm kohta on juba välja toodud hankes. Piirkonna kaks ja neli kohta pole hetkel biolagunevate jäätmete kohta hanget ja seega pole ka kogumist prognoositud, kuid jäätmevaldajate arv antud piirkonnas on vastavalt 4132 ja 1665. Jäätmevaldajate arvu järgi võib järeldada, et piirkonnas kaks hakatakse biolagunevaid jäätmeid koguma ca 1050 t ja piirkonnas neli hakatakse koguma ca 295 t (Voolaid, 2014).

Antud andmete ja järelduse põhjal hakatakse Tartu linnas biolagunevaid jäätmeid kokku koguma 2770 t aastas. Prognoositavate biolagunevate jäätmete koguste järgi, tõuseks sihtarv 38,5%ni, mille kasv oleks 10,9%. Biolagunevate jäätmete kogumisega ei jõuaks

küll ettenähtud 50% sisse, kuid see parandaks sihtarvu ja vähendaks biolagunevate jäätmete hulka olmejäätmes.

9.1 Jäätmete taaskasutuse kitsaskohad ja autoripoolsed soovitusel taaskasutamise parendamiseks

Jäätmete taaskasutamise üheks kitsaskohaks on hetkel kogumisvõrgustik, mis ei pane inimesi pakendijäätmeid liigiti koguma. Selle soodustamiseks oleks oluline, et elanikel oleks jäätmeid lihtne ära visata juba tekkekohas ning kogumine olmejäätmetest eraldi oleks kasulik. Probleemiks on pakendikonteinerite olemasolu, kuna kõiki erinevat liiki pakendeid ei ole võimalik ühes kohas ära visata. Inimesed peaksid käima või sõitma maha pika maa, et visata enda jäätmed õigesse konteinerisse. Teiste elumajade ja korterite ees on eelis neil, kes juba kasutavad pakendikotiteenust või on tellinud korterühistu juurde pakendikonteineri.

Autoripoolseks soovitusel oleks laiendada kogumisvõrgustikku nii, et inimestel oleks võimalik prügi ära visata juba tekkekohas. Taaskasutusorganisatsioonid ja KOV peaksid tegema koostööd pakendikonteinerite lisamisega. Hetkel on ainult 10% kortermajadest olemas pakendikonteiner. Konteinerite hulga suurenemisega hakkaksid inimesed oma jäätmeid rohkem sorteerima, kuna sorteeritud jäätmeid saaks vaevata ära visata.

Teiseks teguriks, mis pärsib jäätmete taaskasutamist, on olmejäätmete kogumise hind tarbijale. Odav olmejäätmete kogumise hind ei soodusta elanikke kodudes liigiti koguma ja pakendijäätmed visatakse koos olmejäätmetega ühte prügikasti. Olmeprügi hinna tõstmisel tekiks inimestel rohkem motivatsiooni oma jäätmeid liigiti sorteerida, et vähendada olmeprügi mahtu.

Kolmandaks teguriks on jäätmete masspõletamine. Kui riigi poliitika läheb sinna suunda, et olmeprügi hakatakse põletama, siis olmeprügist väljanõpitud ja taaskasutusse suunatud jäätmete protsent väheneks. See omakorda mõjutaks oluliselt jäätmete taaskasutamist.

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö teemaks on Tartu linnas elanikelt liigiti kogutud jäätmete taaskasutamine. Töö eesmärkideks on anda ülevaade jäätmete kogumisega tegelevatest ettevõtetest ja organisatsioonidest ning nende poolt kogutud jäätmete kogustest ja taaskasutamisse suunamisest. Kodumajapidamistest pärinevate jäätmete korduskasutuseks ettevalmistamise ja ringlusessevõtu osakaalu suurendamise võimalustest sihtarvu täitmiseks aastaks 2020.

Tartu linn on jagatud neljaks korraldatud jäätmeveo piirkonnaks. Piirkonnas üks ja kolm tegutseb ettevõtte Ragn-Sells ja piirkonnas kaks ja neli tegutseb Eesti Keskkonnateenused. Pakendite kogumisega tegelevad kolm taaskasutusorganisatsiooni: ETO, EPR ja TVO. Koostöös Ragn-Sellsiga pakub organisatsioon TVO elanikele pakendikotiteenust, millega viiakse pakendijäätmed ära tasuta. Tartus on elanikel võimalik jäätmeid viia ka jäätmejaamadesse aadressil Jaama 72C ja Turu 49 (avatud 2012. a). Pandipakendeid on elanikel võimalik viia taarapunktidesse, mida korraldab Tartus EPP. Tartus kogutakse ja võetakse ringlusesse peaaegu 30% kogu Eesti pandipakendist. Pandipakendi osakaal jäätmetes mõjutab sihtarvu täitmist oluliselt. Ringlusessevõtu kogused kasvavad iga aastaga ja ulatuvad juba üle 4000 t.

Jäätmete taaskasutamise suurendamiseks toimub Tartu linna territooriumil liigiti kogumine, kus KOJV kogutakse segaolmejäätmeid ning paberit ja pappi. Aastaks 2020 on määratud kodumajapidamistest liigiti kogutud jäätmetele sihtarv, kus nendest tuleb korduskasutuseks ettevalmistada ja ringlusesse võtta vähemalt 50% kogumassist. 2012. aasta seisuga ei ole täidetud sihtarvu (27,6%), mis tähendab, et selle täitmiseks tuleb kasutusele võtta erinevad meetmed.

Üheks võimaluseks on tõsta eramajapidamiste pakendikotiteenuse kasutamist, mis hetkel on ainult 11%. Samuti saaks suurendada kortermajade juures olevate pakendikonteinerite arvu, mida hetkel kasutab samuti 11%. Suurendades pakenditeenuse tarbijate kogust Tartus 50%ni, siis suureneks sihtarv kõigest 1,2%. Lähiajal hakatakse koguma Tartus biolagunevaid jäätmeid. Nelja jäätmeveo piirkonna prognoositavaks koguseks on planeeritud 2770 t biolagunevaid jäätmeid. Selle rakendamisel võiks sihtarv suurenda

10,9% võrra. Biolagunevate jäätmete prognoositud koguste põhjal ei täituks etteantud 50% sihtmäär, kuid selle abil võib suurenda teiste jäätmeliikide taaskasutamine. Biolagunevate jäätmete eraldi sorteerimisel ei määrduks ka muu olmeprügi, mistõttu suureneks selle taaskasutamise protsent.

Odav olmejäätmete kogumise hind ei motiveeri elanikke kodudes liigiti koguma ja seetõttu visatakse pakendijäätmed koos olmejäätmetega ühte prügikasti. Kui olmeprügi hinda tõsta, siis tekiks inimestel rohkem motivatsiooni jäätmeid liigiti koguda, et vähendada olmeprügi kogust.

SUMMARY

The topic of present paper is Source Sorted Waste Recycling from the Residents in Tartu. The aim of this paper is to give an overview about the amount of source sorted waste and their recovery in Tartu and an overview about waste collecting organizations and companies. Opportunities to increase recycling and re-use proportions of household waste and opportunities to fulfill the EU Framework Directive of household waste by 2020.

Tartu is divided into four districts where organized waste transportation is going on. Ragn-Sells is operating in the districts one and three and Eesti keskkonnateenused is operating in the two and four. Recovery organizations like ETO, EPR and TVO are collecting packaging from the residents. In collaboration with TVO Ragn-Sells is offering to give and take away packaging bags from the residence for free. Residents in Tartu can also give their source sorted waste away to the waste collection stations in Jaama 72C and Turu 49. Packagings are collected by the retail sellers. The amount of deposit packaging in Tartu is about 30% of all in Estonia. Deposit packaging role in EU Framework Directive is considerable because recycling amount is increasing significantly. Quantities are growing every year and by now it is over 4000 tons.

Tartu municipality is organizing recycling and because of that municipal solid waste, paper and cardboard is collected separately. By the 2020 50% of household waste is needed to be recycled. In the 2012 EU target was not fulfilled (27.6% of 50%). Because of that different measures must be taken in action.

One of the possibilities is to take into use packaging service. Only 11% of private residences and apartment houses are using this service. If half of the residences in Tartu will use this service then EU target will increase 1.2%. In the near future biowaste is going to be source sorted by organized waste transportation. Estimated quantity for four districts is 2770 tons what would increase the target by 10.9%. Biowaste collection will not fulfill the 50% target. By starting to source sort biowaste other waste types like paper and cardboard, food packaging (clean) etc. may also begin to increase.

KASUTATUD KIRJANDUS

Arena, U., Mastellone, M. L., Perugini, F. (2003). Life Cycle assessment of a plastic packaging recycling system. – *Journal of the Life Cycle Assessment*. 8 (2), 92–98. [Online] Springer Link (16.05.2014)

Dhir, R. K., Limbachiya, M. C., Dyer, T. D. (2001). Recycling and Reuse of Glass Cullet. London: Published by Thomas Telford Publishig.

EPR tarbijale. (2009). [WWW]
http://www.pakendiringlus.ee/web2/?cat_ID=4&page_id=11 (24.03.2014)

EPR tutvustus. (2009). [WWW]
http://www.pakendiringlus.ee/web2/?cat_ID=2&page_id=3 (05.03.2014)

Erinevate materjalide taaskasutamise võimalustest. (2011). [WWW] http://e-ope.khk.ee/oo/2011/jaatmete_kaitlemine_ettevottes/taaskasutus.html (12.05.2014)

ETO. [WWW] <http://www.eto.ee> (25.03.2014)

ETO Erasik/KOV. [WWW] <http://eto.ee/?op=body&id=176> (26.03.2014)

ETO tegevus. [WWW] <http://eto.ee/?op=body&id=110> (25.03.2014)

Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2008/98/eü. (Vastu võetud 19.11.2008). – Euroopa Liidu Teataja [WWW] <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?qid=1396532621733&uri=CELEX:32008L0098> (03.04.2014)

Filippova, M. (2012). Valdav osa plastjäätmetest läheb ümbertöötlemise asemel hävitamisele. – *Postimees*, 25. detsember

Hea elu maakera võimaluste piires. (Esitatud 06.05.2013, vastu võetud 24.10.2013). – Euroopa Parlament [WWW]
<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&reference=P7-TA-2013-0451&language=ET&ring=A7-2013-0166> (17.01.2014)

How is Paper Recycled. (2001). [WWW]

http://www.tappi.org/paperu/all_about_paper/earth_answers/EarthAnswers_Recycle.pdf
(12.05.2014)

Jäätmed ja jäätmekäitlus. [WWW] <http://www.envir.ee/625> (13.05.2014)

Jäätmejaam. (2014). [WWW] http://www.tartu.ee/?lang_id=1&menu_id=6&page_id=4046
(19.02.2014)

Jäätmeseadus. (2004). – *Riigi Teataja* I, 13.03.2014, 28.

Jäätmete sortimine. (2014) [WWW] <http://www.envir.ee/1003> (27.01.2014)

Karamberi, A., Moutsatsou, A. (2005). Participation of coloured glass cullet in cementitious materials. – *Journal of the Cement and Concrete Composites*. 27 (2), 319–327. [Online] ScienceDirect (14.05.2014)

Kes on TVO. [WWW] <http://www.tvo.ee/meist> (25.03.2014)

Kesk-Eesti Jäätmehoolduskeskuse kodulehekül. [WWW].
http://www.kejhc.ee/index.php?article_id=100&page=100&action=article& (29.05.2014)

Isoveri klaasi taaskasutamise kodulehekül. [WWW] <http://www.isover.ee/ettevote/saint-gobain-ehitustooted-as/klaasi-taaskasutamine> (14.05.2014)

Kivilo, S. (27.03–22.04.2014). Tartu linnas elanikelt jäätmete liigiti kogumine ja jäätmete kogused. /Intervjueerija – Metsavas, H/ E-kiri. Tartu. (intervjuu)

Korraldatud jäätmevedu. (2014). [WWW] <http://www.veolia.ee/teenused/korraldatud-jaatmevedu> (05.03.2014)

Korraldatud jäätmevedu Tartu linnas. (2008). – *Riigi Teataja*, KO 2008, 70, 1063.

Korraldatud olmejäätmevedu. (2012). [WWW]
http://www.tartu.ee/?lang_id=1&menu_id=6&page_id=3229 (15.04.2014)

Kuusk, K. (2009). Jäätmejaamad aitavad prügist lahti saada. – *Pärnu Postimees*, 09.10.09

Lipping, M. (04.03–02.04.2014). Jäätmete sorteerimisliini tehnoloogia Epler&Lorenzis. /Intervjueerija – Metsavas, H/ E-kiri. Tartu (intervjuu)

Lõhmus, A. (2012). Korraldatud olmejäätmete vedu, tänane olukord ja võimalikud muudatused. [WWW] <http://www.ejkl.ee/content/files/AivarLohmus051212.pdf> (15.05.2014)

Pakendiaktsiis. [WWW] <http://www.emta.ee/?id=2519> (28.05.2014)

Manser, A. G. R., Keeling, A. A. (1996). Practical handbook of processing and recycling municipal waste. Florida: CRC Press.

Mauer, Ü. (31.03–26.05.2014). Tartu linnas jäätmete liigiti kogumine ja jäätmete kogused. /Intervjueerija – Metsavas, H/ E-kiri. Tartu. (intervjuu)

Meetme „Jäätmete kogumise, sortimise ja taaskasutusse suunamise arendamine“ tingimused. (2009). – *Riigi Teataja*, 65, 986.

Merrild, H., Damgaard, A., Christensen, T. H. (2008). Life cycle assessment of waste paper management: The importance of technology data and system boundaries in assessing recycling and incineration. – *Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 52 (12), 1391–1398. [Online] ScienceDirect (12.05.2014)

Meriste, T. (2003). Ohtlike jäätmete käitlemisest Eestis. – *Keskkonnatehnika*, 5, 32-34

Moora, H. (2003). Pakendi ja pakendijäätmete kogumis- ja taaskasutussüsteemi rakendamine Eestis. Tallinn: Keskkonnaministeerium.

Möller, U. K. (2009). Ülevaade korraldatud olmejäätmeveost Eestis. – *Keskkonnatehnika*, 4, 20–21.

Ohtlikud jäätmed. [WWW] <http://www.envir.ee/996> (30.05.2014)

Olemasoleva jäätmekäitluse kirjeldus. [WWW] <http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1200270/Lisa+5+hetkeolukorra+kirjeldus%5B1%5D.pdf> (29.05.2014)

Paber taaskasutusmaterjalina. (2012). [WWW] <http://paberitaaskasutamine.edicy.co/paberi-tootmine/vanapaberi-taasasutamine> (12.05.2014)

Pakendikott. (2014). [WWW] <http://www.ragnsells.ee/pakendikott> (21.03.2014)

- Pakendikotiteenus. (2014). [WWW] <http://www.tvo.ee/pakendikoti-teenuse-tutvustus> (10.02.2014)
- Pakendiseadus. (2004). – *Riigi Teataja* I, 04.04.2012, 6.
- Papp ja paber. (2014). [WWW] http://www.ragnsells.ee/vanapaberi_kokkuost (21.03.2014)
- Ragn-Sells ajalugu. [WWW] <http://www.ragnsells.ee/ajalugu> (21.03.2014)
- Riigi jäätmekava 2008–2013. (2008). – *Riigi Teataja*, 45, 627.
- Riigi jäätmekava 2014–2020 eelnõu. (Alustatud 23.12.2013, kinnitatud 10.04.2014). – Valitsuse eelnõud [WWW] <http://eelvoud.valitsus.ee/main#xO824Gbn> (22.05.2014)
- Salem, S. M., Lettieri, P., Baeyens, J. (2009). Recycling and recovery routes of plastic solid waste (PSW): A review. – *Journal of the Waste Management*. 29 (10), 2625–2643. [Online] ScienceDirect (16.05.2014)
- Sekundaarne toormaterjal. (2014). [WWW] <http://keskkonnateenused.ee/teenused/sekundaarne-toormaterjal> (21.03.2014)
- Statistiline ülevaade Tartu 2012. (2013). [WWW] http://www.tartu.ee/data/tartu_stat_2012_veebi.pdf (15.04.2014)
- Zia, K. M., Bhatti, H. N., Bhatti, I. A. (2007). Methods for polyurethane and polyurethane composites, recycling and recovery: a review. – *Journal of the Reactive and Functional Polymers*. 67 (8), 675–692. [Online] ScienceDirect (19.05.2014)
- Tartu jäätmekava 2010–2014. (2010). – *Riigi Teataja* IV, 05.02.2013, 66.
- Tartu linna jäätmehoolduseeskiri. (2012). – *Riigi Teataja* IV, 26.
- Tartu piirkonna jäätmejaama rajamine. [WWW] <http://www.kik.ee/et/tartu-piirkonna-jaatmejaama-rajamine> (01.02.2014)
- Tartu uudised. (2012). [WWW] http://www.tartu.ee/index.php?page_id=36&lang_id=1&menu_id=6&lotus_url=/teated.nsf/web/viited/2C12A4CD5CCB3B92C22579BC002F1521 (08.03.2014)
- Teenused. (2014). [WWW] <http://www.veolia.ee/teenused/> (05.03.2014)

TVO pakendikonteiner. (2014). [WWW] <http://www.tvo.ee/konteinerid> (20.05.2014)

USEPA. (1992). Markets for recovered glass. Office of solid waste management and emergency response. 530-SW-90-071A (19.05.2014)

USEPA. (2008). Municipal Solid Waste in the United States: Facts and Figures. Executive summary. Office of solid waste management and emergency response (5306P), EPA530-R-08-010 (16.05.2014)

Uusen, R. (2014). Kvaliteetne ja korrektne sortimine surub uute toodete hindu madalamale. – *Postimees*, 24. jaanuar.

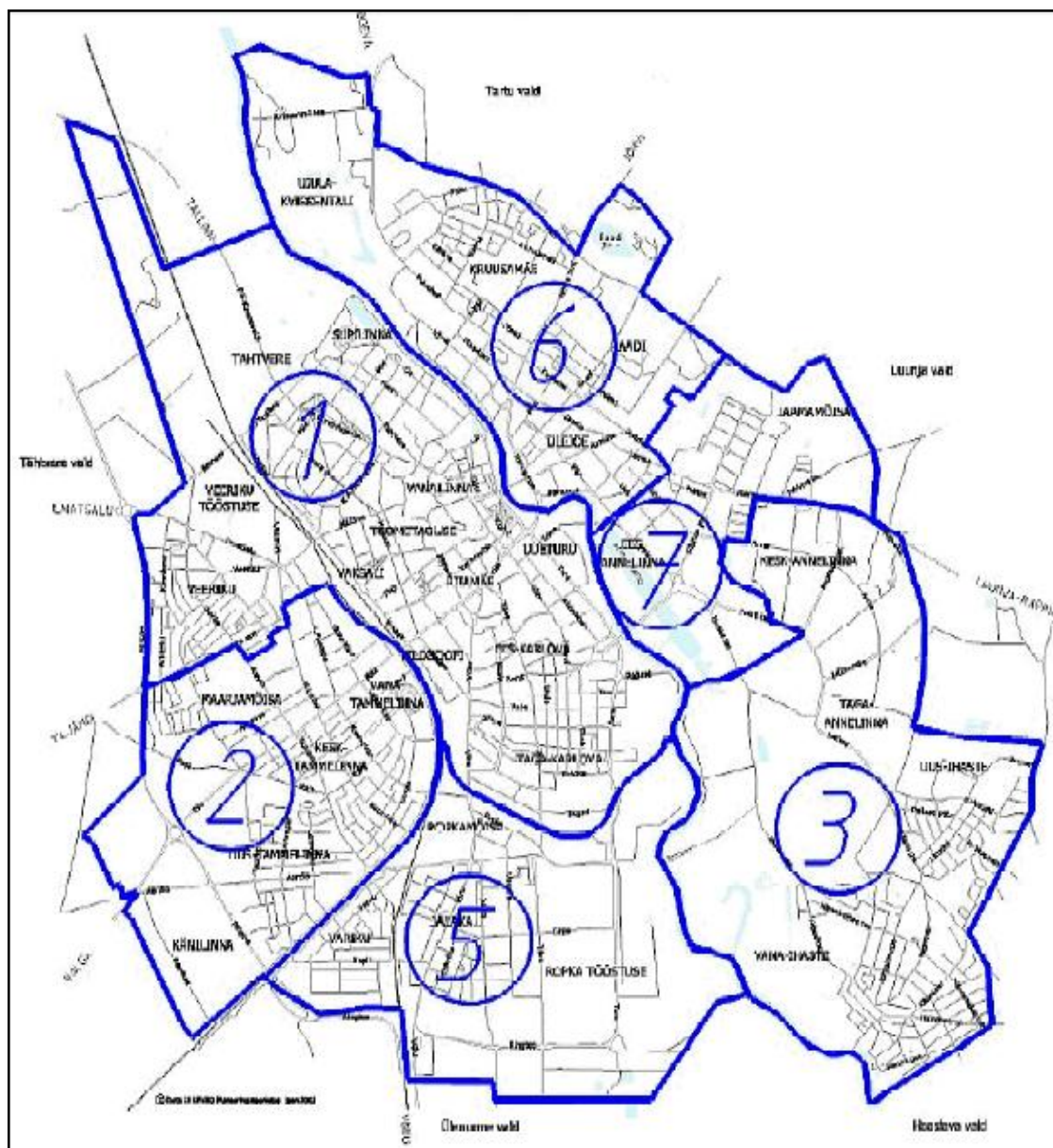
Varmapartner kodulehekülg. (2013). [WWW]
http://www.varmapartner.ee/est/uudised/uudis/umberlaadimisjaam_aardlapalus_lopuks_valmis

Voolaid, J. (29.05–30.05.2014). Tartu linna elanike osakaal pakendikotiteenuse ja pakendikonteineri kasutamisel. /Intervjueerija – Metsavas, H/ E-kiri. Tartu. (intervjuu)

Üleriigiline kogumisvõrk. (2013). [WWW]
http://www.pakendiringlus.ee/web2/?cat_ID=10&page_id=60 (06.02.2014)

LISAD

Lisa 1. Korraldatud jäätmeveo veopiirkonnad vahemikus 01.03.2008–30.09.2010



Joonis nr. 1 KOJV kuni 30.09.2010 (Korraldatud jäätmevedu Tartu linnas, 2008)

Lisa 3. Epler&Lorenz ASi jäätmehall



Joonis nr. 3 Epler & Lorenz jäätmehall (Uusen, 2014)

Lisa 4. Epler&Lorenz ASi jäätmepress



Joonis nr. 4 Epler & Lorenz jäätmepress (Lipping, 2014)

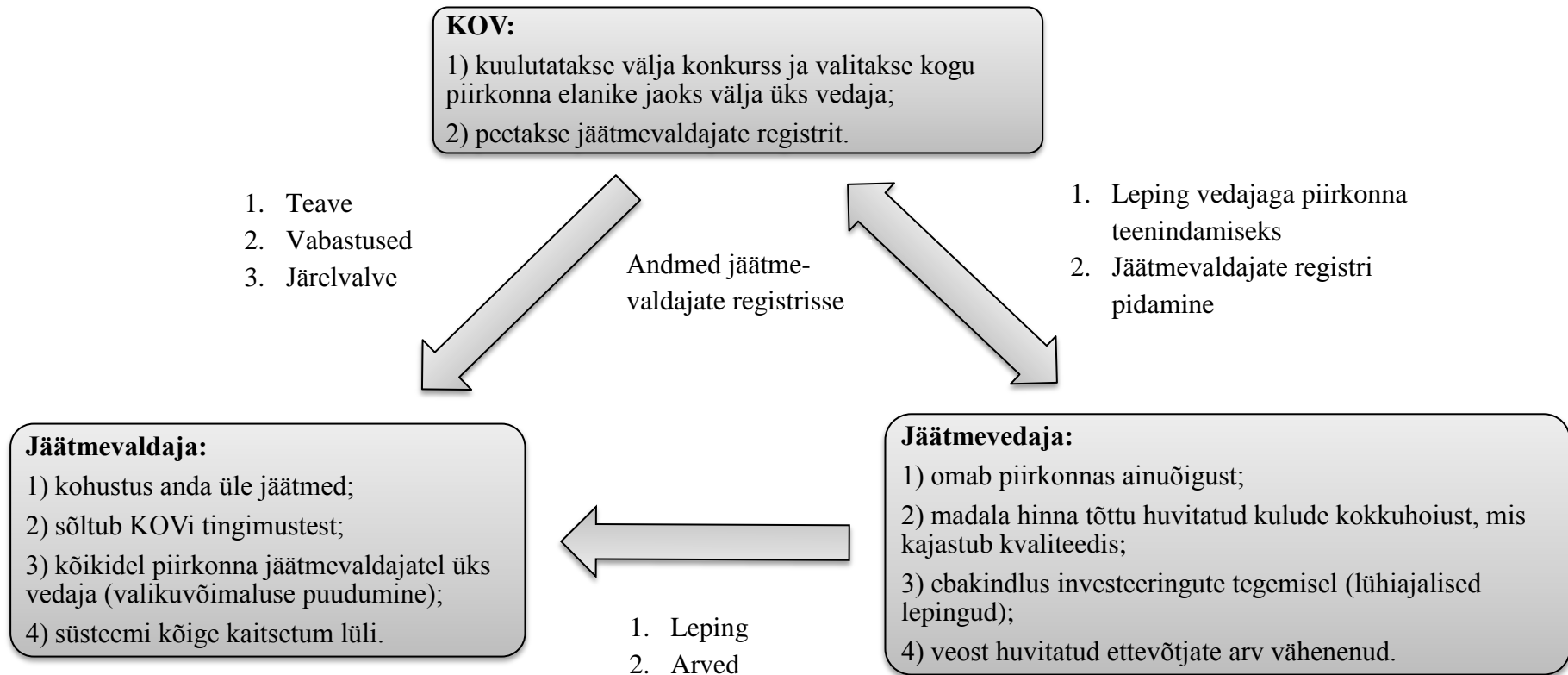
Lisa 5. Aardlapalu ümberlaadimisjaam



Joonis nr. 5 Aardlapalu ümberlaadimisjaam (Varmapartner..., 2013)

Lisa 6. KOJV – tänane olukord

75



Joonis nr. 6 KOJV – tänane olukord (Lõhmus, 2012)