



KESKKONNAAGENTUUR



KLIIMAMINISTEERIUM

Iceland
Liechtenstein
Norway grants

HEIVÄL CONSULTING

31.10.2023

RINGMAJANDUSE
VÕIMEKUSE TÕSTMINE

JÄÄTMETE RINGLUSSEVÕTU EFEKTIIVSUSE ANALÜÜS

Lõppraport

Koostajad: Kaido Väljaots, Tõnu Hein, Kristina Hiir

HeiVäl OÜ, reg. 10458639
HeiVäl Consulting™ / HeiVäl OÜ
Lai 30, 51005 Tartu
Kollane 8-7, 10147 Tallinn

Kaido Väljaots
GSM: +372 528 0270
Skype: kaidovaljaots
e-mail: kaido.valjaots@heival.ee
<http://www.heival.ee>

Sissejuhatus

Ülevaade lähteandmetest

Jäätmete kooskogumine ja kogumisviiside analüüs

Kaad jäätmete kogumisel, sorteerimisel ja ringlussevõtul

Töötlemismahud täna ja tulevikus

Kokkuvõte

Allikad

Jäätmete kogumine – jäätmete kokkukorjamine, sealhulgas jäätmete eelsortimine ja eelladustamine ning mehaaniline töötlemine ilma jäätmete koostist ja olemust muutmata, eesmärgiga vedada need edasiseks käitlemiseks jäätmekäitluskohta.

Jäätmete liigiti kogumine (*separate collection*) – tegevus, mille käigus jäätmed eraldatakse liigi ja olemuse alusel nende edasise käitlemise lihtsustamiseks, sealhulgas taaskasutamise soodustamiseks.

Jäätmeid kogutakse liigiti korduskasutuseks ettevalmistamise, ringlussevõtu ja muude taaskasutamistoimingute lihtsustamiseks või parandamiseks ning liigiti kogutud jäätmeid ei segata teiste jäätmete ega muude materjalidega, millel on erinevad omadused.

Jäätmete vedamine – on jäätmesaadetise toimetamine veovahendiga lähtekohast sihtpunkti. Jäätmete vedamine hõlmab jäätmesaadetise peale- ja mahalaadimist ning jäätmeveose komplekteerimist mitmest saadetest.

Jäätmete sortimine – on tegevus, mille käigus eraldatakse kogutud jäätmetest need jäätmed, mis sobivad korduskasutuseks ettevalmistamiseks, ringlussevõtuks või muuks taaskasutamiseks, ning ohtlikud jäätmed.

Jäätmete korduskasutuseks ettevalmistamine – on kontrolliv, puhastav või parandav taaskasutamismoodus, millega jäätmeteks muutunud tooteid või nende komponente valmistatakse ette selliselt, et neid oleks võimalik korduskasutada ilma mis tahes muu eeltötluseta.

Jäätmete ettevalmistamine taaskasutamiseks või kõrvaldamiseks – on jäätmete mehaaniline, termiline, keemiline või bioloogiline mõjutamine, kaasa arvatud sortimine, pakendamine ja jäätmetest ainete või esemete eraldamine, mis muudab jäätmete omadusi eesmärgiga vähendada jäätmete kogust või ohtlikkust, hõlbustada nende käitlemist või kõrvaldamist või tõhustada nende taaskasutamist, sealhulgas korduskasutuseks ettevalmistamist ja ringlussevõttu.

Korduskasutus – on mis tahes toiming, mille käigus tooteid või tootekomponente, mis ei ole jäätmed, kasutatakse uuesti nende esialgsel otstarbel.

Jäätmete taaskasutamine – on jäätmekäitlustoiming, mille peamine tulemus on jäätmete kasutamine kasulikul otstarbel selliselt, et nad asendavad teisi materjale, mida muidu oleks sellel otstarbel kasutatud, või jäätmete ettevalmistamine nende eelnimetatud otstarbel ja viisil kasutamiseks kas tootmises või majanduses laiemalt.

Jäätmete materjalina taaskasutusse võtmine on taaskasutamistoiming, mis hõlmab muu hulgas korduskasutuseks ettevalmistamist, ringlussevõttu ja tagasitäidet. Jäätmete materjalina taaskasutusse võtmiseks ei loeta jäätmete energiakasutust ja töötlemist materjalideks, mida kasutatakse kütusena või muul viisil energia tootmiseks.

Ringlussevõtt – on jäätmete taaskasutamistoiming, mille käigus jäätmematerjalid töödeldakse toodeteks, materjalideks või aineteks, et kasutada neid nende esialgsel või muul eesmärgil. See ei hõlma jäätmete energiakasutust ja töötlemist materjalideks, mida kasutatakse kütusena või tagasitäiteks.

Töö käigus defineeritud mõisted:

Jäätmete kooskogumine (*commingling*) – ühes konteineris kogutakse mitut erinevat materjaliliiki, nt plast-, metall- ja joogikartongi konteiner; segapakendi konteiner.

Jäätmete kogumine materjalipõhiselt (*single source separation*) – ühes konteineris kogutakse kindlat materjaliliiki, ei segata erinevaid materjale kokku, nt klaaspakendi konteiner; papp- ja kartongpakendi konteiner.

Liigiti kogumise määr (*collection rate*) – liigiti kogutud jäätmete osakaal kogu tekkinud jäätmete mahust. Liigiti kogutud jäätmeid on võimalik ringlusse võtta. Liigiti kogutuks loetakse ka kooskogumise teel muudest jäätmetest eraldi kogutud pakendi- või biolagunevad jäätmed (segapakend, biolagunev koos).

Ringlussevõetavad jäätmed (*recyclable materials*) – paber, plast, metall, klaas ja biolagunevad jäätmed, mida on võimalik ringlusesse suunata.

Töö käigus jagati ringlussevõtuga tegelevad ettevõtted kaheks:

Tooraine tootjad – ettevõtted, kes valmistavad jäätmetest kvaliteetse materjali, mida saab kasutada valmistootte tootmisel. Tooraine valmistajate toodang on enamasti sisend teistele ettevõtetele.

Valmistootte tootjad – ettevõtted, kelle tootmisahela tulemusena saadakse valmiv, täielikult töödeldud, lõpetatud toode lõpptarbijale. Valmistootte tootjad võivad kasutada sisendina nii sorteerimisest tulnud jäätmeid kui tooraine tootjatelt saadud tooret.

Sama funktsiooniga toode – valmistatakse algupärane toode (nt klaaspudelist uus klaaspudel)

Uue funktsiooniga toode – valmistatakse algupärast erinev toode (nt paberist soojustusmaterjal)

Järgnevalt on koostöös Tellijaga defineeritud jäätmete kogumisviisid:

Tekkekohalt kogumine (*door-to-door, curbside collection*) – kodumajapidamiste, ettevõtete ja asutuste juurest jäätmete äravedu, nii kohaliku omavalitsuse korraldatud jäätmeveo raames kui tootjavastutusorganisatsioonide korraldatud pakendite äravedu.

Kogukondlik jäätmemaja – küla- või kogukonnakeskuste kokkuleppelised suletud jäätmemajad, kus on teada vastutajad.

Avalik konteinerpark (*separate street containers*) – avalikus ruumis olevad konteinerid, peamiselt pakendikonteinerid, pole isikustatavad.

Kogumisringid – kokkuleppelised kogumisringid olmejäätmete kogumiseks, nt haljastusjäätmete kogumine kevadel või sügisel.

Jäätmejaamast kogumine – kohaliku omavalitsuse vastutusalas olevad väiksemad jäätmejaamad, isikustamine enamasti toimub.

Müügikohast kogumine – kaupluses olmejäätmete kogumine, nt patareide või lambipirnide kogumine.

Lühendiga on tähistatud järgmised ettevõtted:

1. DP – Dagöplast AS
2. EB – EKT Ecobio OÜ
3. EKT – Eesti Keskkonnateenused AS
4. EPP – Eesti Pandipakend OÜ
5. EPR – Eesti Pakendiringlus OÜ
6. EP – Enefit Power AS
7. EV – Eesti Vanapaber OÜ
8. GG – Green Gravels OÜ
9. NL – Neular OÜ
10. OE – Orkos Estonia OÜ
11. OI – O-I Production Estonia AS
12. PK – Paikre OÜ
13. RS – Ragn-Sells AS
14. RP – Röpina Paberivabrik AS
15. RPP – RP Pakend OÜ
16. SGS – Sibelco Green Solutions Estonia OÜ
17. TJT – Tallinna Jäätmete Taaskasutuskeskus AS
18. TVO – Tootjavastutusorganisatsioon OÜ
19. VKG – Viru Keemia Grupp AS
20. VO – Vaitorg OÜ
21. WR – WeeRec OÜ
22. WW – Werrowool OÜ

Töö eesmärk: saada teadmine, kuidas erinevad jäätmete kogumisviisid mõjutavad materjalide ringlussevõetavust

Jäätmete ringlussevõtu efektiivsuse analüüsi peamised eesmärgid:

- ülevaade **eltöötuse või sorteerimise vajadusest** sõltuvalt jäätmete kogumisviisist ja liigiti või kooskogumisest;
- selgitus **jäätmete kvaliteedi** erinevuse kohta sõltuvalt kogumisviisist ja liigiti või kooskogumisest;
- hinnang jäätmete ringlussevõetavusele (sh kaod) **sõltuvalt kogumisviisist ja jäätmete kvaliteedist**;
- hinnang jäätmete ringlussevõetavusele (sh kadudele) **jäätmeliikide kooskogumisel**.

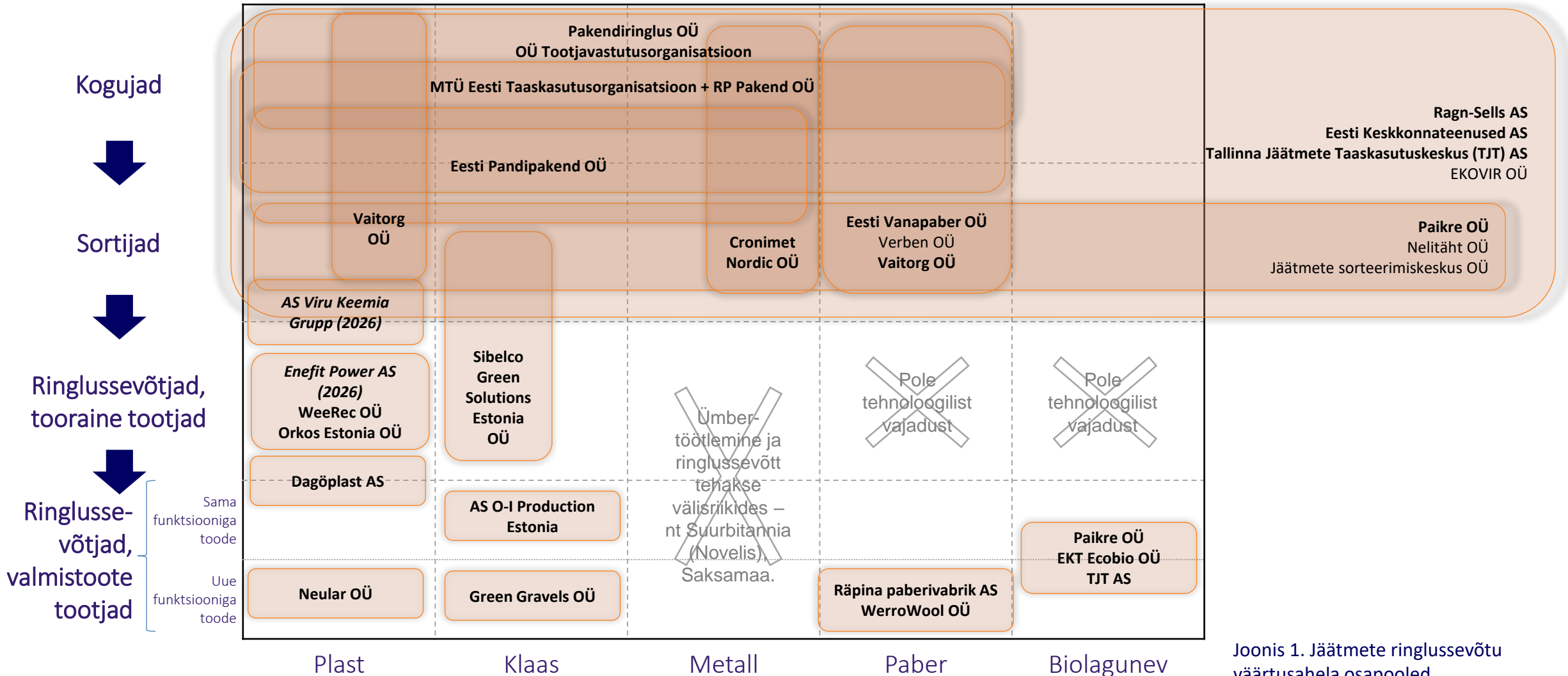
Töös keskenduti üheksale jäätmeliigile, mis on toodud kõrvalolevas tabelis. Kogumisviiside mõjude hindamiseks fikseeriti, milliseid kogumisviise praktikas kasutatakse erinevate jäätmeliikide kogumiseks. Kasutatavad kogumisviisid on tabelis märgitud oranži täpiga.

- Kodumajapidamistest kogutakse pakendijäätmed peamiselt segapakendina, kuhu on lubatud üldiselt kõik materjaliliigid kokku panna.
- Tekkekohalt materjalipõhiselt kogutakse peamiselt ettevõtetest.
- Müügikohas kogutakse vaid pandipakendeid.
- On üksikuid erandeid kui ettevõtted koguvad lühiajaliste kampaaniate raames tagasi tootepakendeid müügikohtades.

Tabel 1. Analüüsitavad jäätmeliigid ja kogumisviisid

Kogumisviis	Kogumisviisid					
	Tekkekoht	Kogukondlik jäätmemaja	Avalik konteinerpark	Kogumisring	Jätmejaam	Müügikoht
Jäätmeliik (jäätmekood)						
Paber- ja kartong (20 01 01)	●	●			●	
Paber- ja kartongpakend (15 01 01)	●	●	●		●	
Plastid (20 01 39)					●	
Plastpakend (15 01 02)						●
Klaas (20 01 02)					●	
Klaaspakend (15 01 07)	●	●	●		●	●
Metallpakend (15 01 04)						●
Biolagunevad aia- ja haljastusjäätmed (20 02 01)				●	●	
Biolagunevad köögi- ja sööklajajäätmed (20 01 08)	●	●				
Jäätmete kooskogumine						
Segapakendi jäätmed koos	●	●	●		●	
Biolagunevad koos	●	●				

Jäätmete ringlussevõtu väärtusahela osapooled, kellega toimusid intervjuud (paksus kirjas)



Joonis 1. Jäätmete ringlussevõtu väärtusahela osapooled.

Sissejuhatus

Ülevaade lähteandmetest

Jäätmete kooskogumine ja kogumisviiside analüüs

Kaad jäätmete kogumisel, sorteerimisel ja ringlussevõtul

Töötlemismahud täna ja tulevikus

Kokkuvõte

Allikad

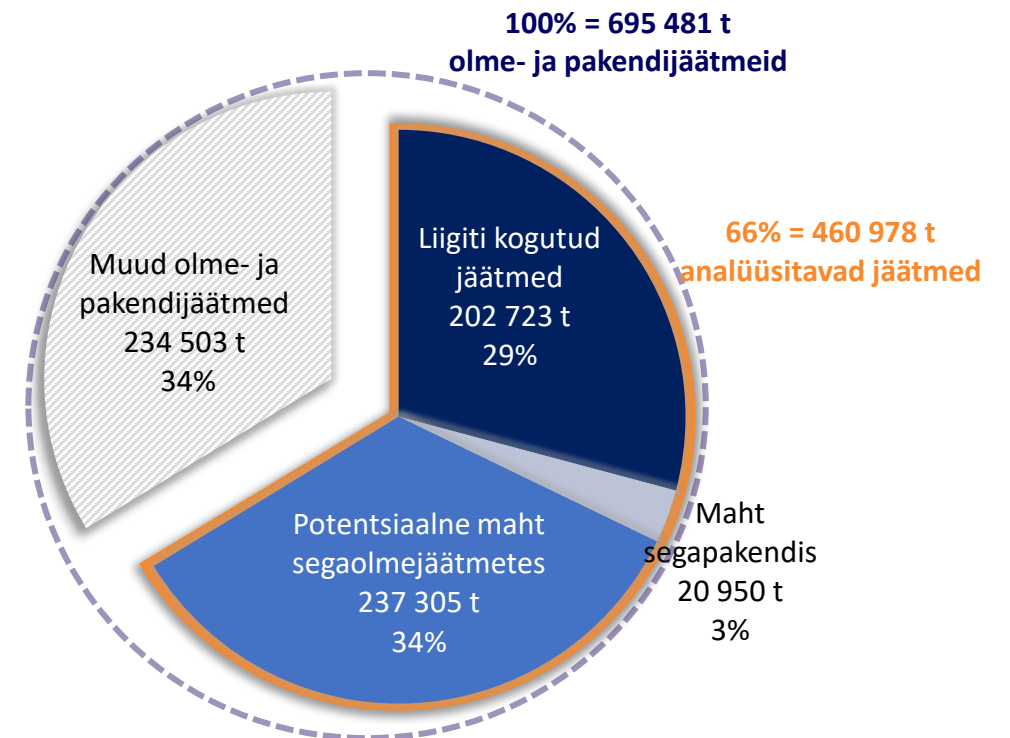
2022. aastal koguti Eesti riigis olme- ja pakendijäätmeid 695 481 tonni, sh olmejäätmeid (*jäätmete põhigrupp 20*) 494 925 tonni ja pakendijäätmeid (*alamgrupis 15 01*) 200 556 tonni. Antud töö analüüs hõlmab peamiselt pakendijäätmeid ja biolagunevaid aia- ja haljastus- ning köögi- ja sööklajajäätmeid.

Analüüsitavaid jäätmeid kogutakse Eestis kolmel viisil: 1. liigiti; 2. kooskogutakse segapakendis; 3. suur hulk pakendi- ja biolagunevatest jäätmetest kogutakse tänini segaolmejäätmetes.

Liigiti koguti 202 723 tonni analüüsitavatest jäätmetest. Segapakendina kogutakse pakendijäätmed koodiga 15 01 06. Arvestades sortimisuuringu põhjal segapakendist maha muud jäätmed, **koguti segapakendi konteineris pakendeid 20 950 tonni.**

2022. aastal koguti segaolmejäätmeid (*jäätmekood 20 03 01*) 317 211 tonni. Segaolmejäätmete sortimisuuringu põhjal oleme välja toonud potentsiaalse jäätmete mahu segaolmejäätmetes. **Analüüsitavaid jäätmeid koguti segaolmejäätmetes 237 305 tonni.**

Kui võtta arvesse nii liigiti, segapakendis kui segaolmejäätmetes sisalduv maht, **koguti analüüsitavaid jäätmeid 460 978 tonni, moodustades kogu olme- ja pakendijäätmete mahust 66%.** Ülejäänud 34% olme- ja pakendijäätmeteid (nt puitpakendijäätmed, suurjäätmed, ohtlikud jäätmed, tekstiilid jt) antud analüüs ei käsitle.

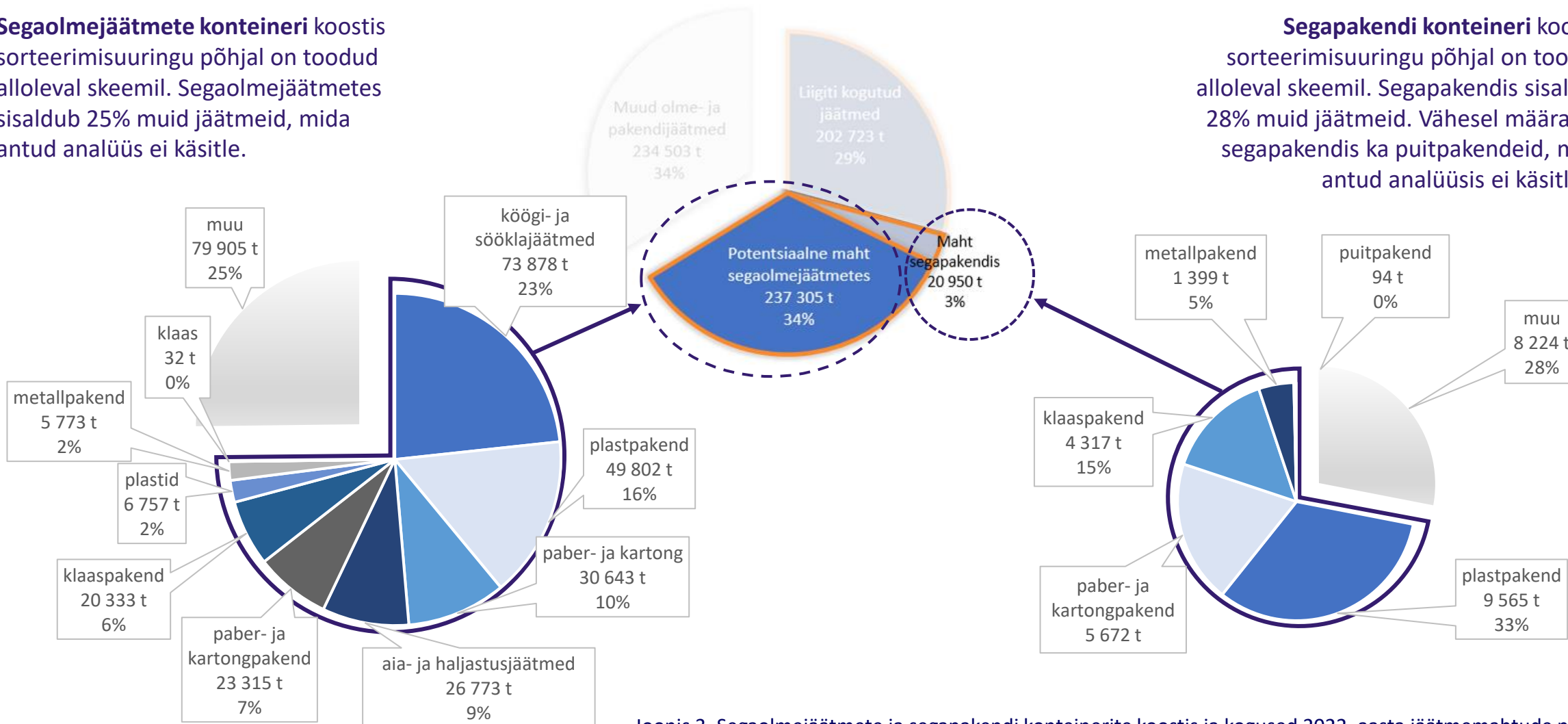


Joonis 2. Olme- ja pakendijäätmete kogutekkest antud analüüsi kaasatud jäätme- liikide mahud: liigiti, segapakendis (kooskogutud) ja segaolmejäätmetes kogutud.

Segaolmejätmete ja segapakendi konteinerite koostis

Segaolmejätmete konteineri koostis sorteerimisuuringu põhjal on toodud alloleval skeemil. Segaolmejätmetes sisaldub 25% muid jätmeid, mida antud analüüs ei käsitle.

Segapakendi konteineri koostis sorteerimisuuringu põhjal on toodud alloleval skeemil. Segapakendis sisaldub 28% muid jätmeid. Vähesel määral on segapakendis ka puitpakendeid, mida antud analüüsis ei käsitleta.



Joonis 3. Segaolmejätmete ja segapakendi konteinerite koostis ja kogused 2022. aasta jäätmemahude põhjal.

Statistikaameti andmetel oli 2022. aastal olmejäätmete ringlussevõtt 30,4%. Riiklik eesmärk on suurendada ringlussevõttu 58%-ni aastaks 2028. Eesmärgi saavutamise üheks lahenduseks on suurendada liigiti kogumist, sealjuures peaks liigiti kogumine olema 10 protsendipunkti kõrgem ringlussevõtu eesmärgist. Antud jäätmeliikide osas on lõppeesmärgist 10 protsendipunkti kõrgem liigiti kogumise eesmärk saavutatud **kahe jäätmeliigi osas**, peaaegu saavutatud **kahe jäätmeliigi osas** ning **viie jäätmeliigi osas vajab parandamist**.

Kõige parem on liigiti kogumine klaasi (87%) ja paber- ja kartongpakendite (74%) osas, kus liigiti kogumine ületab juba 2028. aasta sihteesmärgi. Peaaegu on liigiti kogumise eesmärk saavutatud klaaspakendi (62%) ja paber- ja kartong (53%) osas. Kõige enam vajavad liigiti kogumise parandamist metallpakendid, plast(pakendi)jätmed ja biolagunevad jätmed.

Tabel 2. Analüüsitavad jäätmeliigid, liigiti kogutud (sh segapakendis) ja potentsiaalne segaolmejäätmetes sisalduva koguse võrdlus.

Jäätmeliik	Liigiti kogutud (sh segapakend), t	Liigiti kogutud jäätmete osakaal	Potentsiaalne osakaal	Potentsiaalne maht segaolmejäätmetes, t
Plastid	1 111	14%	86%	6 757
Biolagunevad köögi- ja sööklajajätmed	29 015	28%	72%	73 878
Plastpakend	35 375	42%	58%	49 802
Biolagunevad aia- ja haljastusjätmed	19 203	42%	58%	26 773
Metallpakend	4 622	44%	56%	5 773
Paber- ja kartong	34 430	53%	47%	30 643
Klaaspakend	33 433	62%	38%	20 333
Paber- ja kartongpakend	66 280	74%	26%	23 315
Klaas	207	87%	13%	32
Kokku:	223 676		Kokku:	237 306

Sissejuhatus

Ülevaade lähteandmetest

Jäätmete kooskogumine ja kogumisviiside analüüs

Kaad jäätmete kogumisel, sorteerimisel ja ringlussevõtul

Töötlemismahud täna ja tulevikus

Kokkuvõte

Allikad

COLLECTORS projektis kaardistatud pakendite kogumisviisid

Tabel 3. Kogumisviiside ülevaade 24-s riigis, 135 piirkonnas

Riik	Piirkondade arv	Liigiti kogutud paber-pakend	Liigiti kogutud plast-pakend	Liigiti kogutud metall-pakend	Liigiti kogutud klaas-pakend	Plast-, metall- ja komposiit-pakend	Plast-, metall- ja komposiit-pakend + paber	Paber- ja komposiit-pakend	Klaaspakend koos teiste pakenditega
Austria	5	5		3	5	5			
Belgia	8	8			8	8			
Bulgaaria	4				4	4		4	
Küpros	1	1			1	1			
Tšehhi	1	1	1	1	1				
Saksamaa	13	13	1	2	13	12			
Taani	1	1	1	1	1				
Kreeka	1								1
Hispaania	8	8	1	1	8	7			
Soome	2	2	2	2	2				
Prantsusmaa	21	3			21	4	17	1	
Horvaatia	9	8	6	6	9	3		1	
Ungari	2	2	2	2	2				
Itaalia	9	6	3	1	6	5	1	2	3
Leedu	3	3			3	3			
Luksemburg	1	1			1	1			
Malta	1	1			1	1			
Holland	25	25	3	7	25	22			
Poola	4	2		1	3	2	2		1
Portugal	1	1			1	1			
Rootsi	2	2	2	2	2				
Sloveenia	5	5			5	5			
Slovakkia	1	1			1	1			
Suurbritannia	7	1			6	1	6		1
KOKKU	135	100	22	29	129	86	26	8	6
Osakaal	100%	74%	16%	21%	96%	64%	19%	6%	4%

2018. - 2020. aastal läbiviidud COLLECTORS projekti eesmärk oli erinevate jäätmete kogumissüsteemide kaardistamine, parema ülevaate saamine süsteemide üldisest toimivusest ning toetada erinevaid osapooli üleminekul paremini toimivate süsteemide suunas.

COLLECTORS projekti kaasati kogumislahenduste näiteid avalikult kättesaadava info põhjal. Eesmärk oli leida parimaid toimivaid praktikaid pakendi-, elektroonika- ja ehitusjäätmete kogumisel.

Analüüsi käigus kaardistati pakendijäätmete kogumissüsteemid 135 piirkonnas, 24 riigis. Piirkond on kohalik omavalitsus, saar või linn ja linnaga piirnev ala.



COLLECTORS projektis kogutud andmebaasis tuleb esile see, et pakendeid kogutakse enamasti kolmeks:

- paber(- ja kartong)pakend
- klaaspakend
- plast-, metall- ja komposiitpakend

Pakendijäätmete liigiti kogumise määra analüüs sõltuvalt kogumisviisist

C. W. Tallentire ja B. Steubing analüüs põhineb COLLECTORS projekti käigus kogutud andmetel. Autorid analüüsisid, kuidas mõjutavad erinevad kogumissüsteemid pakendijäätmete liigiti kogumise määra.

Autorid grupeerisid 24 riigi pakendijäätmete kogumissüsteemid kolme kõige enamlevinud gruppi:

1. piirkonnad, kus kõik materjalid koguti materjalipõhiselt, kooskogumist ei toimunud;
2. piirkonnad, kus materjalipõhiselt koguti paber- ja kartongpakend ning klaaspakend, muud pakendid koguti koos;
3. piirkonnad, kus materjalipõhiselt koguti klaaspakend, muud pakendid koguti koos.

Pakendijäätmete liigiti kogumise määr (*capture rate*) tabelis näitab, kui suur osa pakendijäätmetest suudetakse teoreetiliselt koguda segaolmejäätmetest eraldi. Siinkohal ei võeta arvesse sorteerimisel tekkivaid kadusid, tegemist pole ringlussevõetuga.

- ➔ Kõige kõrgem pakendijäätmete liigiti kogumise määr saavutati kogudes klaas- ning paber- ja kartongpakend eraldi ning teised pakendid koos. Sarnane tulemus saadi ka siis, kui kõiki pakendid koguti materjalipõhiselt.
- ➔ Kogudes paber- ja kartongpakendid koos teiste pakendijäätmetega (v.a klaas), vähenes kõigi kogutavate jäätmete kogumise määr. – Autorite hinnangul võib sellise tulemuse põhjuseks olla riiklik eripära. Andmebaasis kogusid selliselt peamiselt 2 riiki: Prantsusmaa ja Suurbritannia (vaata eelmist slaidi veerg “Plast-, metall- ja komposiitpakend + paber”).

Tabel 4. Pakendijäätmete liigiti kogumise määr sõltuvalt jäätmete kogumisviisist

Jäätmete kogumise viisid	Kõik kogutakse materjalipõhiselt. Kooskogumist ei ole.	Materjali-põhiselt paber- ja kartong-, klaaspakend. Kooskogutakse kõik teised.	Materjali-põhiselt kogutakse klaaspakend. Kooskogutakse kõik teised.
Jäätmeliigid			
Paber- ja kartongpakend	60%	62%	50%
Klaaspakend	65%	68%	56%
Plastpakend	24%	38%	17%
Metallpakend	46%	48%	22%
Komposiitpakend	-	31%	12%

Paksus kirjas numbrid on kõige suurema osakaaluga võrreldes teiste jäätmete kogumise viisidega. Teist värvi numbrid on statistiliselt olulise erinevusega võrreldes teiste jäätmete kogumise viisidega ($p < 0,05$).

Pakendijäätmete liigiti kogumise määr ELi ringlussevõtu sihtarvude saavutamiseks

Mitte ükski analüüsis olnud piirkond ei saavutanud kõiki ELi sihtarve.

Eelnevale analüüsile täiendavalt modelleerisid autorid kolm stsenaariumi, mille tulemused on toodud kõrvalolevad tabelis:

- 1. olemasolev olukord – praegune liigiti kogumise määr** analüüsitavates piirkondades, kaalutud keskmine;
- 2. parim praktika** – autorid valisid parimateks **9 piirkonda, kes olid saavutanud plastpakendi 55% ringlussevõtu sihtarvu** ning analüüsisid olukorda, kui kõik teised piirkonnad kasutaksid sama lahendust kogumiseks (parim lahendus: materjalipõhiselt paber- ja kartong-, klaaspakend, kooskogutakse kõik teised);
- 3. eesmärk** – kui palju tuleks koguda pakendeid liigiti, et saavutada 2030. aasta ELi ringlussevõtu sihtarvud (eeldus, et kogutakse kasutades parimat praktikat, arvesse on võetud kaod sorteerimisel).

ELi ringlussevõtu sihtarvud 2030. aastaks pakendijäätmetele: plast 55%, puit 30%, mustmetall 80%, alumiinium 60%, klaas 75%, paber ja kartong 85%.

➔ Isegi kui võtta aluseks parim praktika Euroopast, ei suudeta saavutada ELi sihtarve pakendijäätmete ringlussevõtul. Liigiti kogumise määr peaks olema oluliselt suurem, et saavutada eesmärki.

➔ Autorid tõid esile, et ringlussevõtu eesmärkide saavutamiseks on vajalik lisaks kogumise parandamisele vähendada kadusid protsessis. – Nt plastpakendite ringlussevõtu eesmärk on 55%, kuid sorteerimisel läheb kaoks keskmiselt 21% ning seetõttu peaks liigiti kogumise määr olema 76%.

Tabel 5. Liigiti kogumise määrad kolme stsenaariumi korral

Stsenaarium	Olemasolev olukord	Parim praktika	Eesmärk
Jäätmeliigid			
Paber- ja kartongpakend	58%	75%	86%
Klaaspakend	65%	89%	94%
Plastpakend	29%	69%	76%
Metallpakend	37%	61%	64%
Komposiitpakend	22%	48%	48%

Tabel 6. OECD ringlussevõtu määra Top10 riigi võrdlus teiste piirkondadega

Riik	Piirkondade arv	Liigiti kogutud paber-pakend	Liigiti kogutud plast-pakend	Liigiti kogutud metall-pakend	Liigiti kogutud klaas-pakend	Plast-, metall- ja komposiit-pakend	Plast-, metall- ja komposiit-pakend + paber	Paber- ja komposiit-pakend	Klaaspakend koos teiste pakenditega
Austria (40,6)	5	5		3	5	5			
Belgia (32,1)	8	8			8	8			
Tšehhi (29,8)	1	1	1	1	1				
Saksamaa (46,3)	13	13	1	2	13	12			
Soome (29,0)	2	2	2	2	2				
Itaalia (30,4)	9	6	3	1	6	5	1	2	3
Leedu (27,6)	3	3			3	3			
Holland (27,8)	25	25	3	7	25	22			
Sloveenia (56,8)	5	5			5	5			
Slovakkia (31,8)	1	1			1	1			
KOKKU	72	69	10	16	69	61	1	2	3
Osakaal	100%	96%	14%	22%	96%	85%	1%	3%	4%

Bulgaaria	4				4	4		4	
Küpros	1	1			1	1			
Taani	1	1	1	1	1				
Kreeka	1								1
Hispaania	8	8	1	1	8	7			
Prantsusmaa	21	3			21	4	17	1	
Horvaatia	9	8	6	6	9	3		1	
Ungari	2	2	2	2	2				
Luksemburg	1	1			1	1			
Malta	1	1			1	1			
Poola	4	2		1	3	2	2		1
Portugal	1	1			1	1			
Rootsi	2	2	2	2	2				
Suurbritannia	7	1			6	1	6		1
KOKKU	63	31	12	13	60	25	25	6	3
Osakaal	100%	49%	19%	21%	95%	40%	40%	10%	5%

Võrdlesime COLLECTORS projektis kaardistatud riike Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD) statistikaga.

Ülevalolevas tabelis on Top10 riiki COLLECTORS projekti andmebaasist, kelle OECD 2020. aasta kodumajapidamisjäätmete ringlussevõtu skoor on kõrgeim. Tabelis sulgudes kodumajapidamise jäätmete ringlussevõtu määr, Eestis 30,2% (2021. aastal Eestis 27,4%).

Esitasime küsimuse: “Mida teevad need riigid teisiti, kelle ringlussevõtu määr kõrgem?”

➔ Võrreldes teiste riikidega koguvad Top10 riigid 47%-punkti võrra enam paber- ja kartongpakendit eraldi.

➔ Võrreldes teiste riikidega koguvad Top10 riigid 45%-punkti võrra enam koos plast-, metall- ja komposiitpakendeid.

Sloveenias oli 2020. aastal ringlussevõtt kõige kõrgem – 56,8%. Kõrge ringlussevõtt on ka Saksamaal (46,3%) ja Austrias (40,6%).

COLLECTORS projekt x EPI ringlussevõtu määr

Tabel 7. EPI ringlussevõtu määra Top10 riigi võrdlus teiste piirkondadega

Riik	Piirkondade arv	Liigiti kogutud paber-pakend	Liigiti kogutud plast-pakend	Liigiti kogutud metall-pakend	Liigiti kogutud klaas-pakend	Plast-, metall- ja komposiit-pakend	Plast-, metall- ja komposiit-pakend + paber	Paber- ja komposiit-pakend	Klaaspakend koos teiste pakenditega
Austria (36,0)	5	5		3	5	5			
Tšehhi (37,3)	1	1	1	1	1				
Saksamaa (49,8)	13	13	1	2	13	12			
Taani (35,4)	1	1	1	1	1				
Soome (35,4)	2	2	2	2	2				
Itaalia (39,9)	9	6	3	1	6	5	1	2	3
Leedu (34,9)	3	3			3	3			
Luksemburg (42,0)	1	1			1	1			
Poola (38,3)	4	2		1	3	2	2		1
Rootsi (39,7)	2	2	2	2	2				
KOKKU	41	36	10	13	37	28	3	2	4
Osakaal	100%	88%	24%	32%	90%	68%	7%	5%	10%

Belgia	8	8			8	8			
Bulgaaria	4				4	4		4	
Küpros	1	1			1	1			
Kreeka	1								1
Hispaania	8	8	1	1	8	7			
Prantsusmaa	21	3			21	4	17	1	
Horvaatia	9	8	6	6	9	3		1	
Ungari	2	2	2	2	2				
Malta	1	1			1	1			
Holland	25	25	3	7	25	22			
Portugal	1	1			1	1			
Sloveenia	5	5			5	5			
Slovakkia	1	1			1	1			
Suurbritannia	7	1			6	1	6		1
KOKKU	94	64	12	16	92	58	23	6	2
Osakaal	100%	68%	13%	17%	98%	62%	24%	6%	2%

Võrdlesime COLLECTORS projektis kaardistatud riike *Environmental Performance Index (EPI)* analüüsiga. EPI indeks annab andmepõhise kokkuvõtte jätkusuutlikkuse olukorrast kogu maailmas. **EPI recycling rate – mitu % ringlussevõetavatest materjalidest (metall, plast, paber, klaas) ringlusse võetakse.**

Jagasime riigid kaheks – 10 kõrgeima ringlussevõtu määra ja 14 madalama määraga riiki EPI ringlussevõtu näitaja alusel. **Tabelis sulgudes EPI skoor, Eesti vastav skoor on 39,1.**

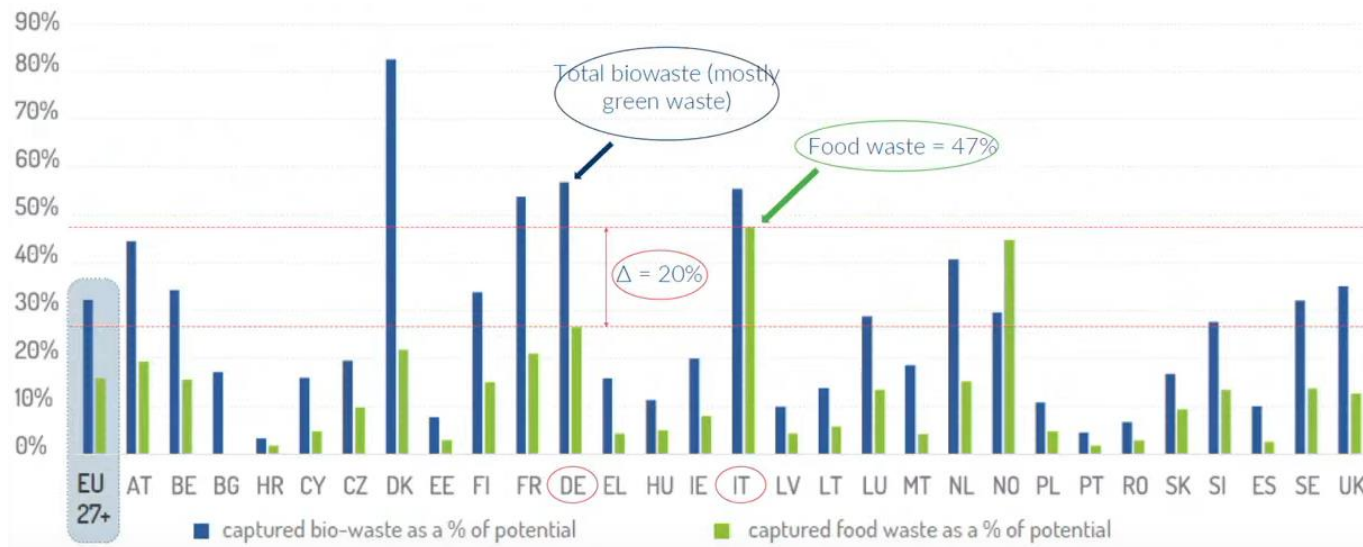
Esitasime küsimuse: **“Mida teevad need riigid teisi, kelle EPI ringlussevõtu määr on kõrgem?”**

➔ Võrreldes teiste riikidega koguvad Top10 riigid 20%-punkti võrra enam paber- ja kartongpakendit eraldi.

➔ Võrreldes teiste riikidega on Top 10 riikide seas rohkem neid riike, kes koguvad pakendijäätmed neljaks (*tabelis rohelisega märgitud riigid*) – paber, plast, metall ja klaasi eraldi.

Biojätmete liigiti kogumist uuriti põhjalikumalt BIC uuringus “Bio-waste generation in the EU: Current capture levels and future potential”, sh analüüsiti eraldi köögi- ja sööklajätmete ning aia- ja haljastusjätmete liigiti kogumist. G. Garaffa võrdles peamiselt Itaaliat ja Saksamaad. Mõlemal riigil on pikaajaline kogemus biojätmete kogumisel, kuid kasutusel on erinevat kogumisviisid. Saksamaa kogub peamiselt aia- ja haljastusjätmeid ning täiendavalt võivad elanikud lisada sinna toidujätmed, kogutakse korra nädalas või üle nädala tekkekohalt. Itaalias keskendutakse toidujätmete kogumisele, kogutakse kaks korda nädalas tekkekohalt. Tarbijatele on see kujunenud mugavaks lahenduseks.

Joonisel on näha, et Itaalia ja Saksamaa kogutud biojätmete potentsiaalsed kogused on üsna sarnased (sinine tulp). Potentsiaalne kogus protsentides näitab, kui palju biojätmetest suudetakse liigiti koguda ehk liigiti kogumise määr. Toidujätmete eraldi kogumise tõttu on Itaalia saavutanud 20%-punkti võrra parema liigiti kogumise määra (roheline tulp).



Joonis 4. Toidujätmete liigiti kogumise määr Euroopa Liidu riikides.

➔ Köögi- ja sööklajätmeid tuleb koguda eraldi aia- ja haljastusjätmetest.

➔ Aiajätmed on hooajalised, neid tuleks koguda ühel viisil. Toidujätmeid tekib aga igapäevaselt.

Lõuna-Itaalia Bari linna liigiti kogumise määr kolme stsenaariumi korral

Lõuna-Itaalia Bari linna näitel analüüsiti **liigiti kogumise määr** kui kasutatakse erinevaid kogumisviiside kombinatsioone vastavalt piirkonna eripärale. Minnes piirkonnas täielikult üle tekkekohal kogumisele, suudaksid nad enam kui kahekordistada praeguse liigiti kogumise määr.

Antud piirkonna eripäraks on kõrge asustustihedusega südalinn, kus ehitatud keskkond ei soosi suurte masinatega liiklemist ja eraldi paljude konteinerite hoiustamist. Kasutades südalinnas kahe konteineriga kogumislahendust (segaolme- ning biojätmed) ja mujal tekkekohal viieks kogumist, oleks analüüsi tulemusel potentsiaalne liigiti kogumise määr 69%.

Tekkekohalt kogutakse piirkonnas järgnevalt:

- **paber ja kartong** (*paper and cardboard*);
- **kerged pakendid** (plast, alumiinium, muud pakendid) (*light multi-material (plastic, aluminium and ferrous materials packaging)*),
- **klaaspakend** (*glass packaging*),
- **biojätmed** (*organic*),
- **muu eristamatu kuiv jääde** (ehk segaolmejätmed) (*dry residual fraction not differentiable*),
- sanitaarijätmed (nt mähkmed aga seda lisasoovi avaldamisel) (*sanitary textiles (diapers, only to the users who have requested service)*).

Tabel 8. Liigiti kogumise määrad kolme stsenaariumi korral

Stsenaarium	Liigiti kogumise määr
Praegune olukord baasstsenaarium	39,9%
Kogu piirkonnas kogutakse tekkekohalt I stsenaarium	87%
Südalinnas kogumispunktid, ülejäänud tekkekohalt II stsenaarium	68,6%

➔ Minnes üle tekkekohalt viieks kogumisele linnas ja linnaga piirnevatel aladel suudaks linn saavutada liigiti kogumise määr 87%.

➔ Kasutades kombineeritud lahendust, kus südalinnas kogutakse kaheks ja ülejäänud piirkonnas siiski viieks, saavutaks linn liigiti kogumise määr 69%.

Jäätmete käitlemise kulud ja tulud kolme stsenaariumi korral

Analüüsis hinnati kolme stsenaariumi kulusid ja tulusid, mis on toodud kõrvalolevas tabelis.

- Baasstsenaariumi puhul kogutakse liigiti kogumispunktides (avalik konteinerpark, kogukondlik jäätmemaja). Segaalmejätmed läbivad MRT tehase (*mechanical biological treatment*) – saadud tulemus läheb kas põletamisele või ladestamisele. Biojätmed kompostitakse. Liigiti kogutud ja taaskasutatavad materjalid antakse üle taaskasutamiseks.
- Täielikult tekkekohal sorteerimisele üle minnes täiendavaid sorteerimislahendusi ei kasutata, jätmed käideldakse sarnaselt baasstsenaariumile.
- Südalinnas kogutud segaalmejätmed saadetakse SRMR tehasesse (*secondary raw material recovery*) – väljasorditud jätmed lähevad taaskasutamiseks. Ülejäänud jätmed käideldakse vastavalt baasstsenaariumile.

➔ Täielikult tekkekohalt kogumisele üle minnes suurenevad kulud kogumisel, kuid märkimisväärselt vähenevad kulud sorteerimisel.

➔ Tekkekohalt kogudes suurenevad tulud – materjal on puhtam, kogutav maht suurem.

Tabel 9. Kulud ja tulud kolme stsenaariumi puhul.

Stsenaariumid	Praegune olukord, baasstsenaarium	Kogu piirkonnas kogutakse tekkekohalt, I stsenaarium	Südalinnas kogumispunktid, ülejäänud tekkekohalt, II stsenaarium
Kulud ja tulud			
Kulud (€)			
Kogumine	16 782 768	25 332 480	19 737 802
Kompostimine	1 339 590	4 810 540	4 210 990
Sorteerimine	9 380 046	2 569 086	5 561 190
Kokku:	27 502 404	32 712 106	29 509 982
Tulud (€)			
Paber	4 196 580	4 939 480	4 487 861
Plastik	1 903 434	6 683 353	5 253 384
Metall	174 889	560 160	456 932
Klaas	402 534	685 596	528 333
Puit	2 812	13 057	10 062
Kokku:	6 680 249	12 881 646	10 736 572
Neto kulud (€)	20 822 155	19 830 460	18 773 410
Neto kulud elaniku kohta (€/in)	65,756	62,625	59,286

Tabelis värviliselt märgitud kolme stsenaariumite võrdluses väiksemad kulud ja suuremad tulud. Autorid töid esile, et statistiline analüüs ei kinnitanud, kas eelistada tuleks I või II stsenaariumit. Autorid leiavad, et mõlemad lahendused on sobivad.

Jäätmekonteinerite mahud ja nende kogused liigiti kogumisel

Horvaatias Rijeka linnas kogutakse ringlussevõetavad materjalid kolme konteinerisse – 1. paber ja kartong; 2. plast-, metall- ja komposiitpakend; 3. klaas. L. Travena ja M. Širkokac analüüsisid linna jäätmekogumissüsteemis konteinerite mahtusid ja sortimise võimekust.

Oma tulemustes leidsid nad, et konteinerite süsteem on enam kui 3-kordselt üledimensioneeritud paberi ja kartongi konteinerite osas ja 40-kordselt klaasi konteinerite osas. Ehk **konteinerid on ebamõistlikult suured ja neid on liiga palju => suurenevad tühjendamise kulud.**


Samas plast-, metall- ja komposiitpakendi **konteinereid oli hetkel piisavalt. Võttes arvesse jäätmetekke kasvu, jääb tulevikus konteineritest puudu.** Seega peab olema valmis muudatusteks olemasolevas süsteemis => **konteinerite mahu suurendamine, arvukuse suurendamine või tihedam tühjendamine.**


Enne ringlussevõttu sorteeritakse liigiti kogutud jäätmed *MRF* tehases (*material recovery facility*) saavutamaks kõrgem puhtuse tase. Autorid toovad välja, et selle protsessi üldine efektiivsus on umbes 90%.

Sorteerimise efektiivsus erineb jäätmeliigiti:

- Klaas 95%
- Paber ja kartong 75%
- Plastid 40-60%

Rijeka linna *MRF* tehas suudab aastas sortida 13 000 t jäätmeid, arvestades 90% efektiivsust on aastane väljund üle 11 000 tonni. Linnas tekib jäätmeid üle 35 000 tonni aastas, ehk sorteerimisvõimekus on 36%. => **Linnas puudub võimekus liigiti kogutud materjale sorteerida ja ringlusesse suunata.**

 Oluline on tagada optimaalne jäätmekonteinerite maht, kogus ja nende tühjendamise sagedus.

 Ainuüksi liigiti kogumisest ei piisa. Vajalik on tagada sorteerimisliini võimekus materjali ringlusesse suunamiseks.

Taani, Kopenhaagen:

Ringmajandava Kopenhaageni ressursside ja jäätmekäitluse plaan toob esile palju olulisi valdkondi, millele linn plaanib keskenduda. Et sorteerimine muuta elanikkonna jaoks olulisemaks luuakse lahendused reaalajas andmete jälgimiseks – andmed kui motivaator. Tuuakse sorteerimiskeskused/ jäätmejaamad inimestele lähemale. Parandatakse ringlussevõetavust läbi paremate tehnoloogiliste lahenduste. Kodumajapidamistest kogutavad jäätmed pole alati kõige parema kvaliteediga. Seetõttu luuakse kesksed eeltötlusjaamad, et saada puhtam materjalivoog. Eesmärk on suurendada ringlussevõetavust veelgi.

Hispaania, Barcelona:

Loodud on rohepunktid (Green Points), kuhu eraisikud ja teatud ettevõtted saavad tuua muid jäätmeid, mida tavalistesse konteineritesse panna ei saa.

Sloveenia, Ljubljana:

Pärast uue sorteerimise lahenduse arendamist on Ljubljana vähendanud olmejäätmete teket 15% ja ladestamist 59% võrra. Linna ringlussevõtu näitaja on 20 %-punkti üle ELi keskmise.

Itaalia, Milano:

Alates 2012. aastast on arendatud tekkekohalt biojäätmete kogumissüsteemi. Kasutusel on spetsiaalsed lõhna neutraliseerivad kogumismahutid, mida tühjendatakse 2 korda nädalas. Süsteem on aidanud suurendada toidujäätmete ringlussevõttu 34.5%-lt 48.3%-le (2011.a. ja 2014.a).

Portugal, Porto:

Üle linna on paigutatud 500 nutilahendusega varustatud biojäätmete konteinerit. Ligipäas konteineritele on ainult kiipkaardiga. Iga piirkonna elanikule jagati 7 l kogumisämber. 60% linna elanikkonnast on ligipäas antud süsteemile.

Norstat teostas omnibuss-uuringu Eesti Pakendiringluse tellimusel 2023. aasta märtsis 1000 elaniku seas üle Eesti.

Uuringust selgus, et:

- 34% inimesi viib pandita klaaspakendid avalikku pakendipunkti,
- 44% kodu juures asuvasse konteinerisse,
- 22% ei pea vajalikuks klaaspakendeid eraldi sorteerida (2021. a. 24%).

Praegustest klaaspakendi mittesorteerijatest avaldas aga 68% valmisolekut seda teha kui pudeleid ja purke saaks ära anda kodu juures, 12% ei teeks seda ka kodu juures ning 20% ei oska öelda.

Sissejuhatus

Ülevaade lähteandmetest

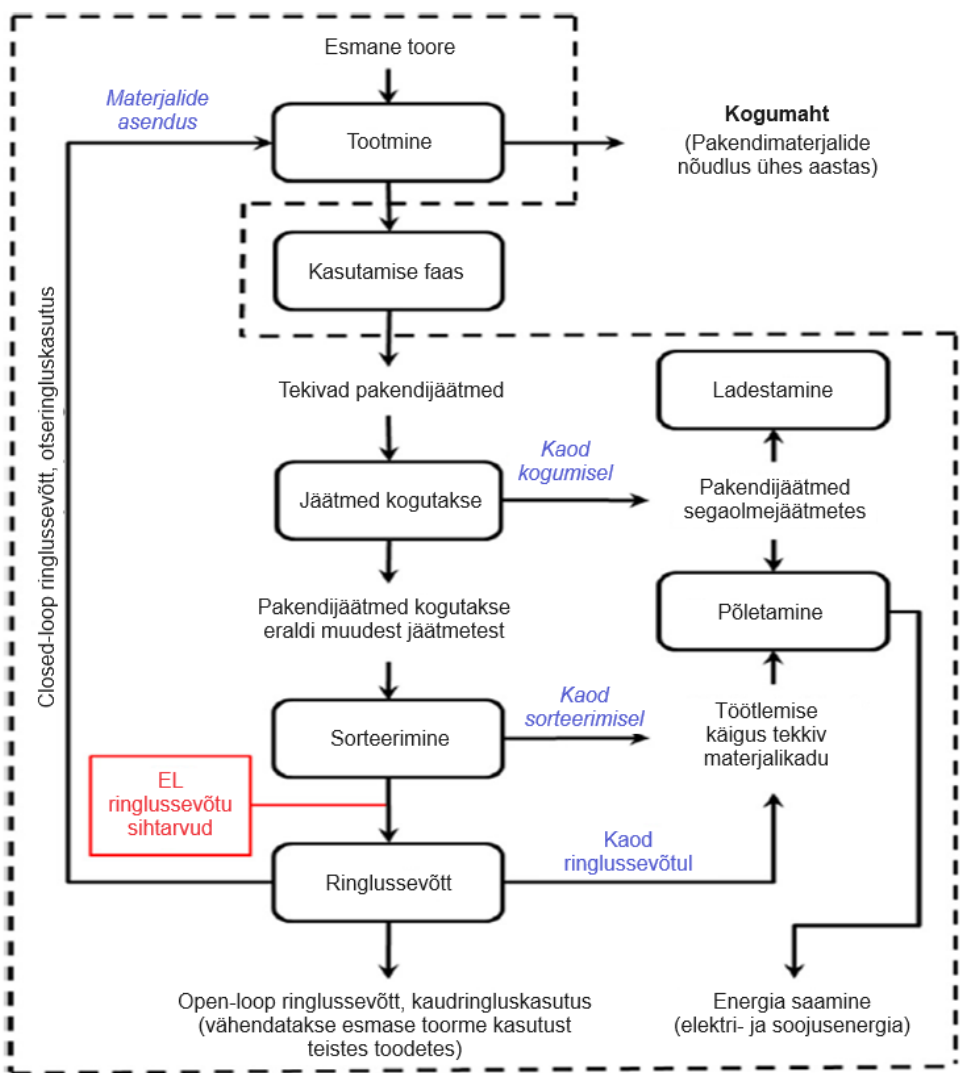
Jäätmete kooskogumine ja kogumisviiside analüüs

Kaad jäätmete kogumisel, sorteerimisel ja ringlussevõtul

Töötlemismahud täna ja tulevikus

Kokkuvõte

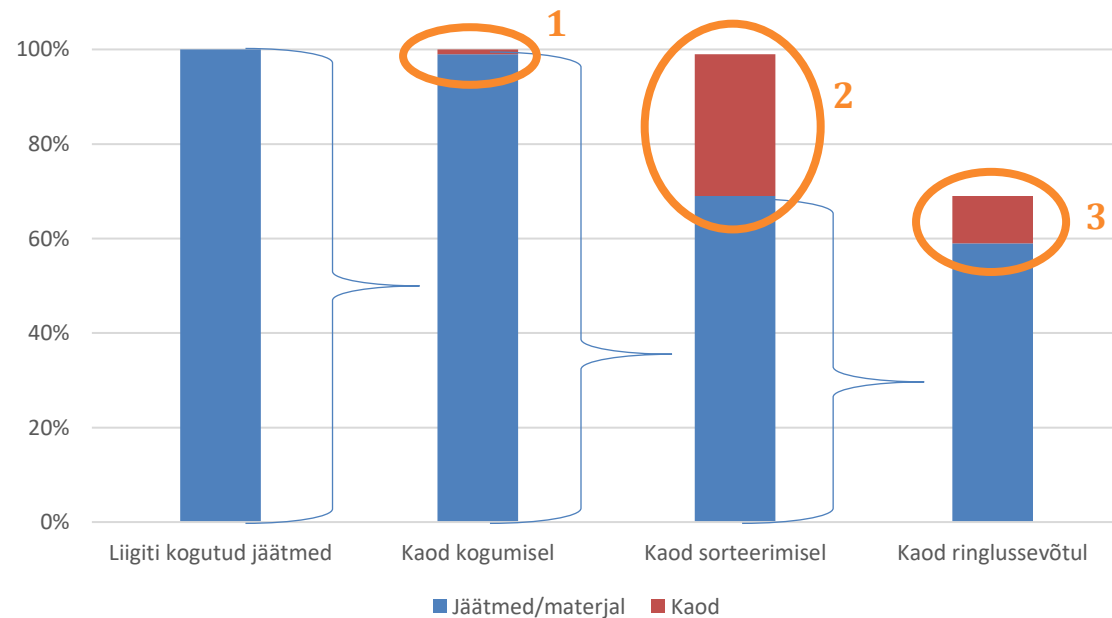
Allikad



Joonis 5. Kaad jäätmete ringlussevõtu ahelas

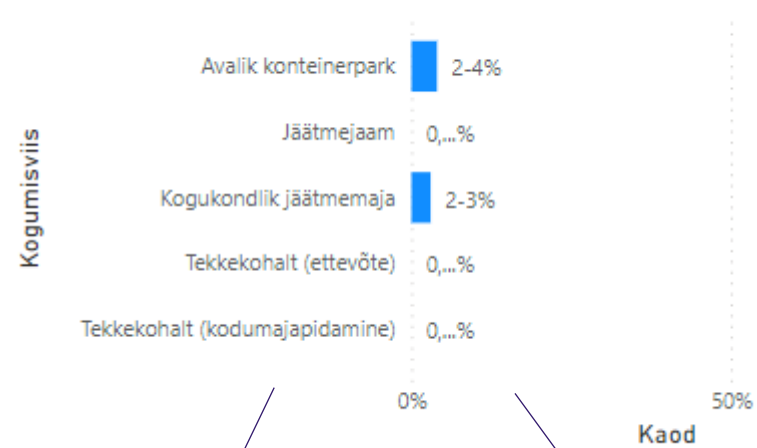
Jäätmete ringlussevõtu ahelas tekivad kaod erinevates etappides:

1. Kaad kogumisel (*capture losses*)
2. Kaad sorteerimisel (*sorting losses*)
3. Kaad ringlussevõtul (*recycling losses*)

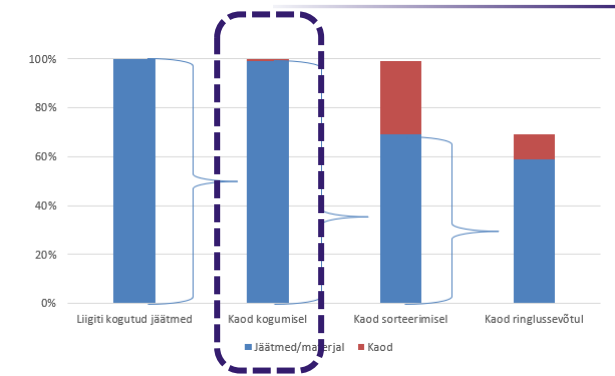


Joonis 6. Analüüsi tulemusel hinnanguliselt keskmised kaod liigiti kogutud jäätmete ringlussevõtul

SEGAPAKEND



Kaod kogumisel on ligi 0% ehk jäätmete kogujad jätavad väga harva (1x1000) konteinerid liigiti kogumata.



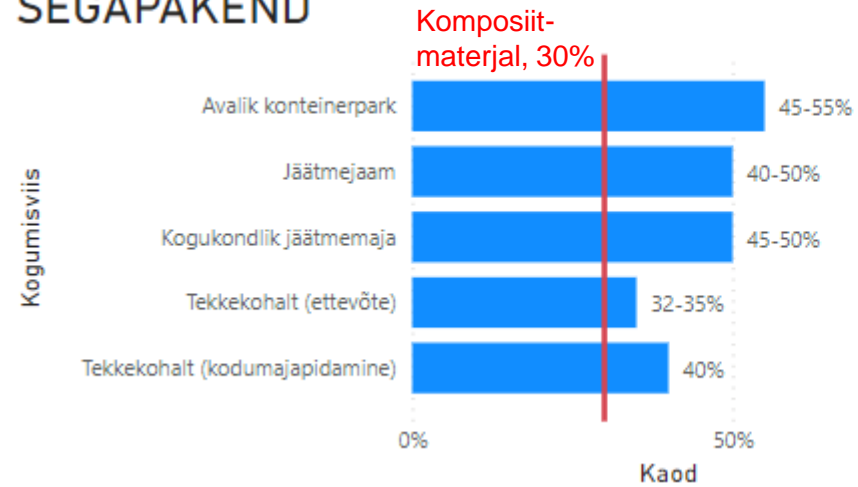
Mõningal määral võib märgata, et isikustamata konteinerid avalikus konteinerpargis risustatakse enam. Ehk vahel tuleb ette olukordi, kus konteiner jäetakse kogumata.

Avaliku konteineri sisu puhtust mõjutab mh kultuur piirkonnas (nt Tallinn vs Ida-Virumaa)

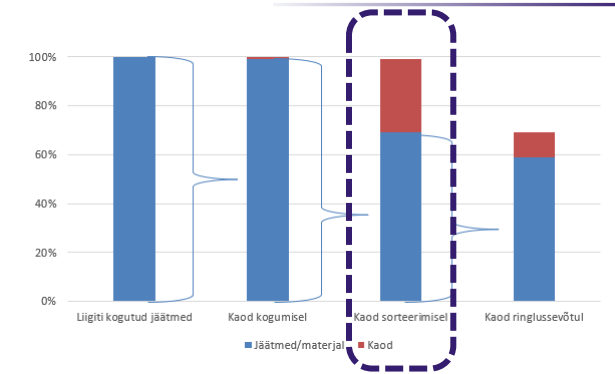
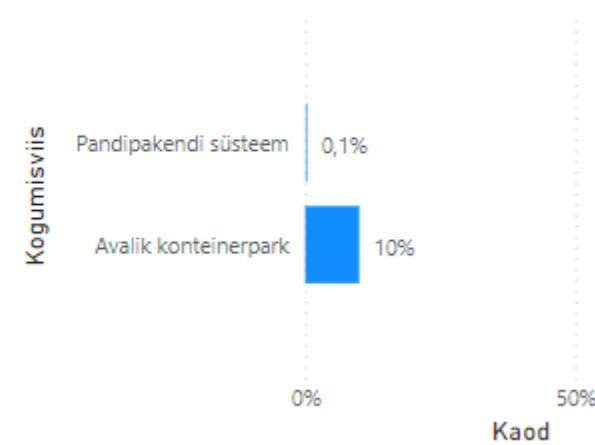
Konteinerid on suured, mistõttu pole tihti nähagi kui konteinerisse on lisatud mittesobivad jäätmed.

Mittekogumine tähendab täiendavaid ajalisi ja rahalisi kulutusi.

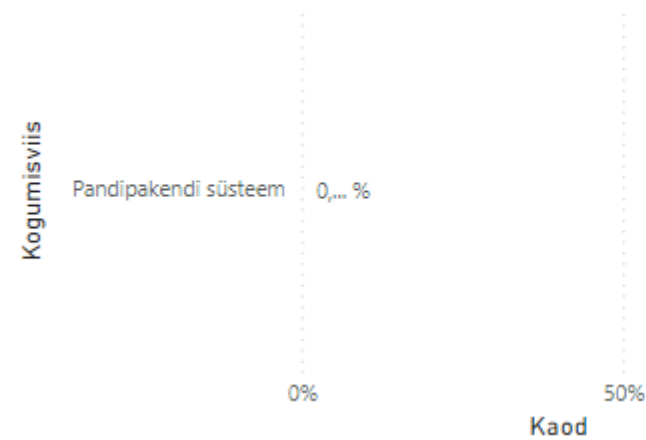
SEGAPAKEND



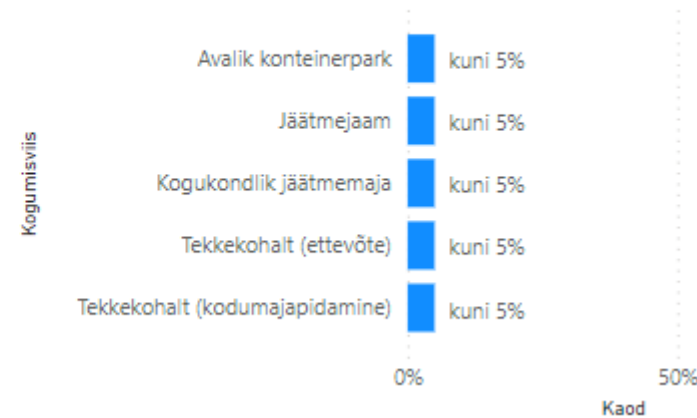
KLAAS



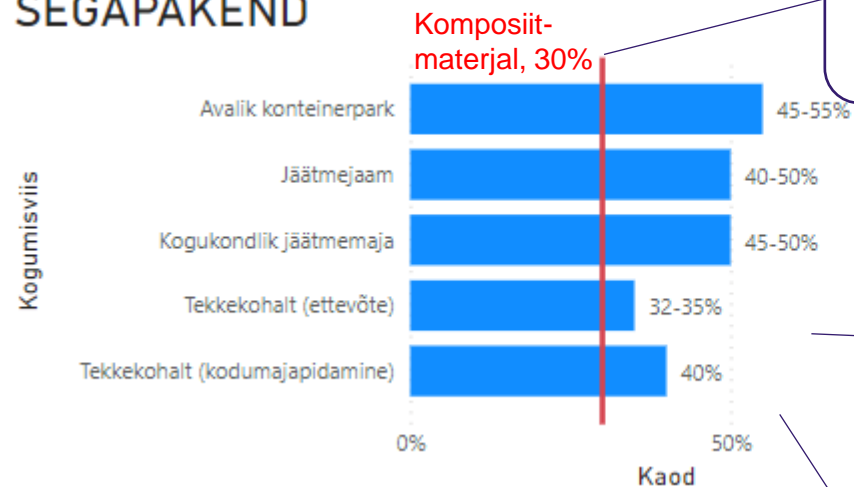
PANDIPAKEND



PABER JA KARTONG

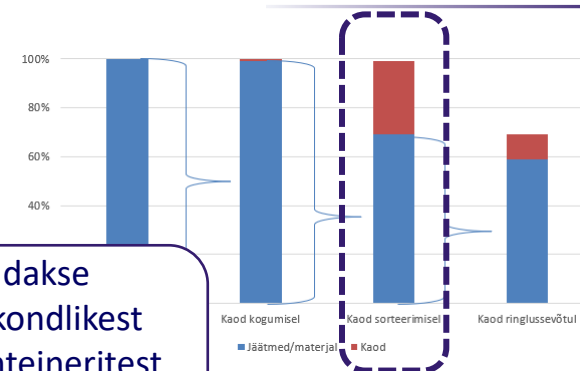


SEGAPAKEND



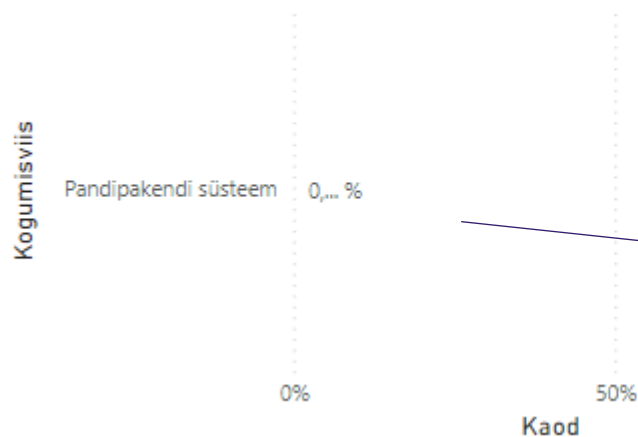
Segapakend sisaldab hinnanguliselt 30% komposiitmaterjali, mis läheb ettevõttes kadudesse. Puudub turg sellisele materjalile.

Kõige puhtama sisendiga segapakendid saadakse tekkekohalt kogudes (eriti ettevõtetest). Kogukondlikest jäätmemajadest, jäätmejaamast ja avalikest konteineritest kogutud jäätmete puhul tekib hinnanguliselt 10% rohkem kadusid.



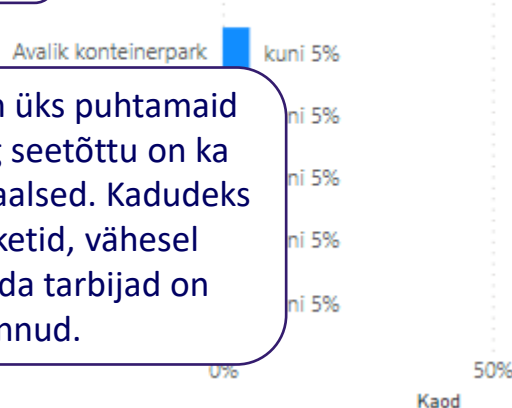
Niiskus mõjutab samuti kadusid sorteerimisel.

PANDIPAKEND



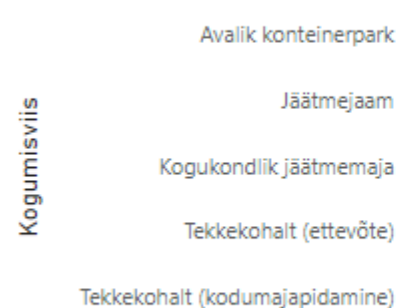
Pandipakendi süsteem on üks puhtamaid liigiti kogumise viise ning seetõttu on ka kaad sorteerimisel minimaalsed. Kadudeks on nt trükivärvid ja etiketid, vähesel määral ka võõriseid, mida tarbijad on pudelitesse pannud.

KARTONG



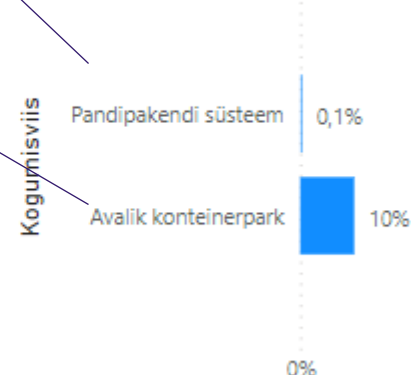
Kaad sorteerimisel

SEGAPAKEND

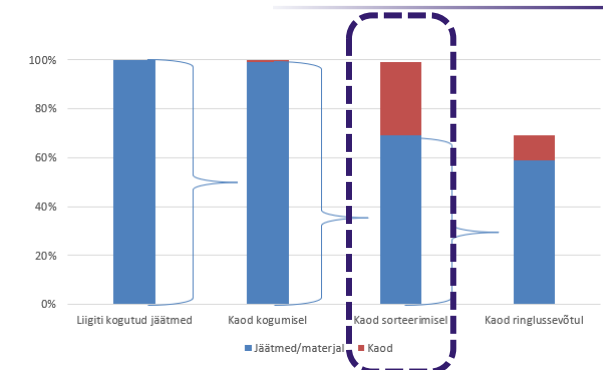


Pandipakendi süsteemis kogutud klaaspakendid sorteeritakse värvi järgi. Kaad minimaalsed (korgid, etiketid).

KLAAS



Sorteerimisel eemaldatakse klaaspakendisse pandud võõriseid.

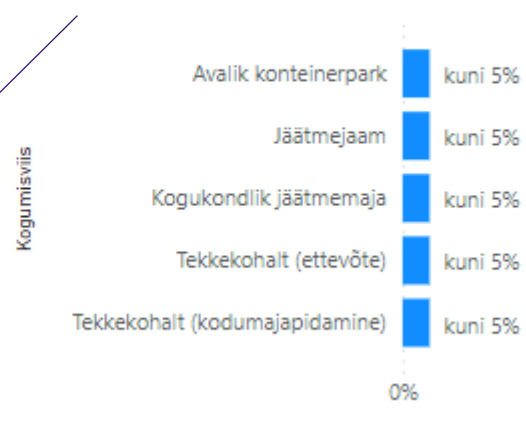


PANDIPAKEND



Paberi ja kartongi konteinerites ei nähta suuri erisusi kogumisviisi lõikes.

PABER JA KARTONG

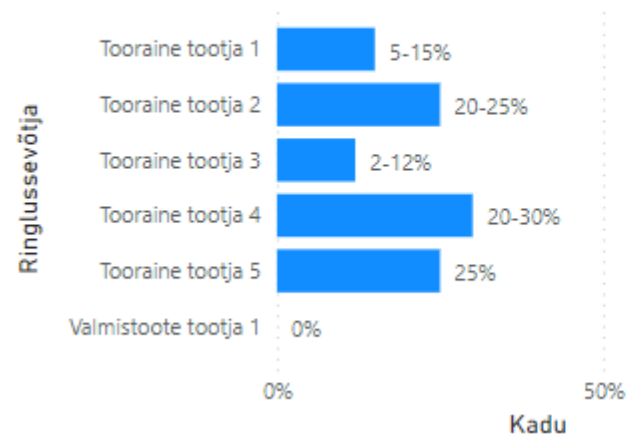


Kogudes paber- ja kartongpakendit liigiti, tekib sortimisel kadu 1%.
Kogudes paber- ja kartongpakendit koos teiste pakendimaterjalidega, tekib sortimisel kadu 12% (C. W. Tallentire, B. Steubing, 2020).

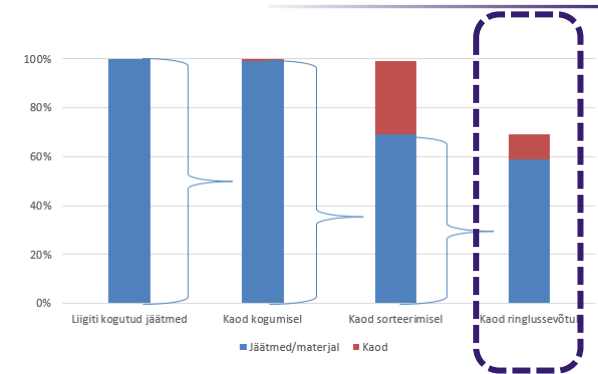
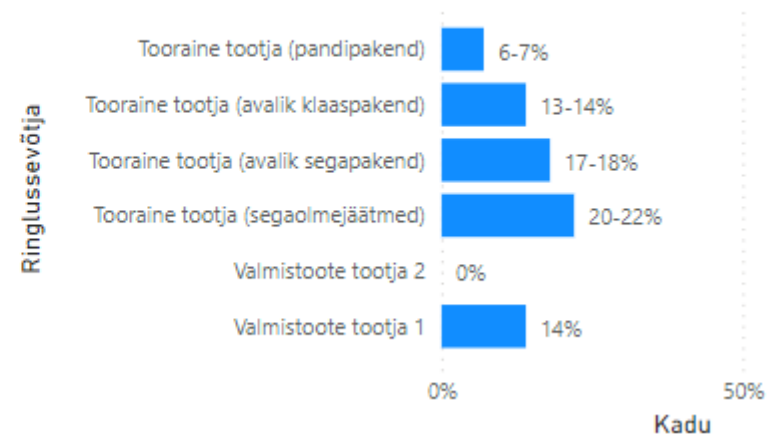
Soovitus koguda vanapaber koos paberi ja kartongiga – sorteerimisvõimekus on olemas.

Pabermaterjali paremaks liigiti kogumiseks tuleks paberit, ajakirju, raamatuid ja kartongi jt koguda eraldi. Paberi kiud erineb papi kiust. Sarnaselt plastile on neil erinev kasutusvaldkond.

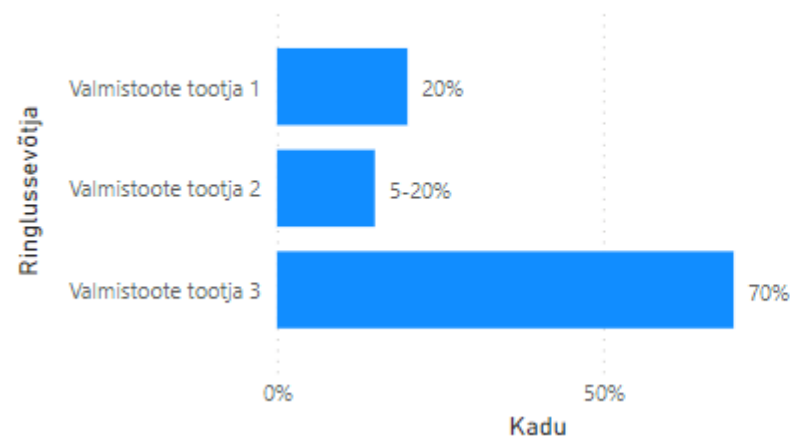
PLAST



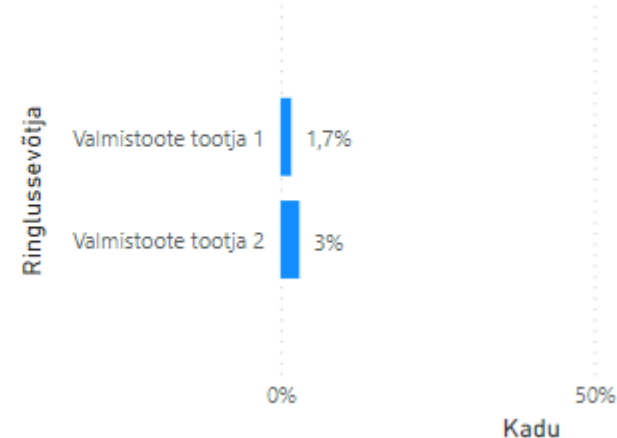
KLAAS



BIOLAGUNEV



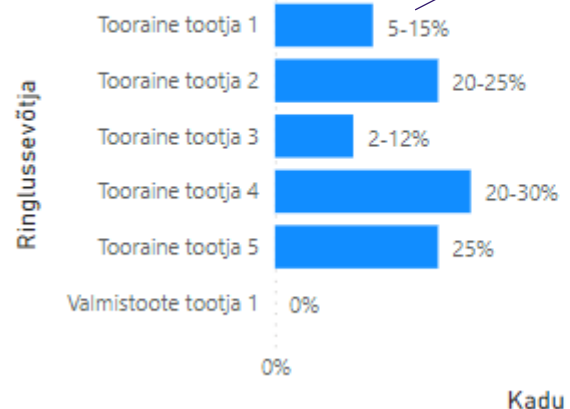
PABER JA KARTONG



Kaad ringlussevõtu

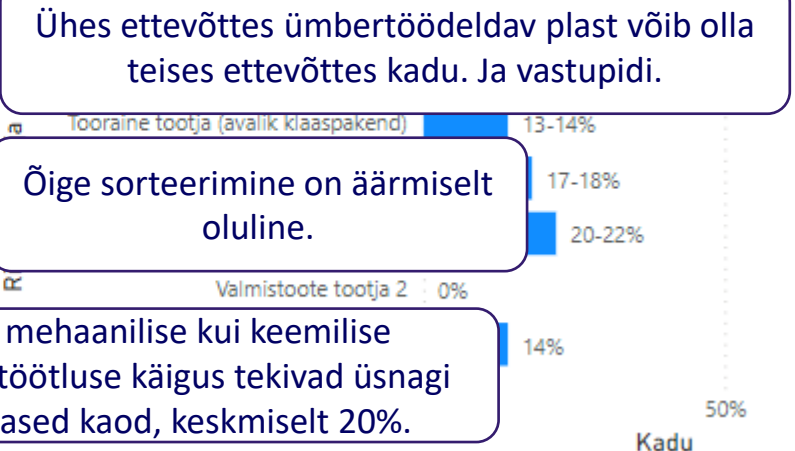
31.10.2023

PLAST



Plastmaterjali ümbertöötlemise kaod sõltuvad palju plasti liigist.

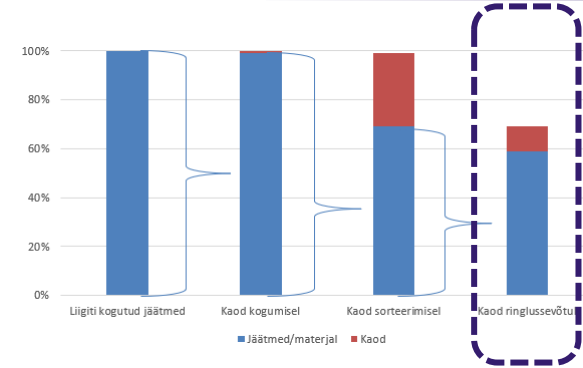
KLAAS



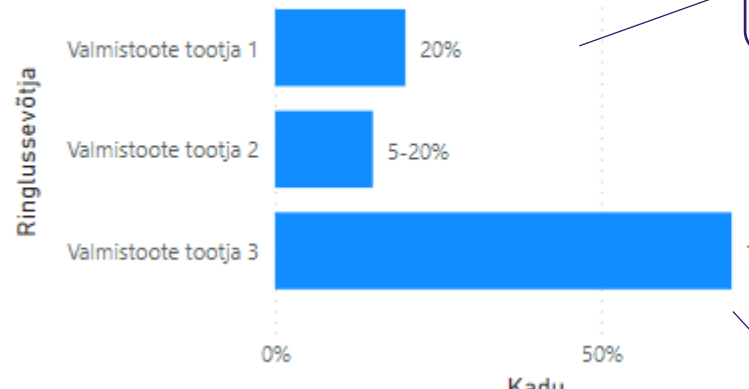
Ühes ettevõttes ümbertöödeldav plast võib olla teises ettevõttes kadu. Ja vastupidi.

Õige sorteerimine on äärmiselt oluline.

Nii mehaanilise kui keemilise ümbertöötamise käigus tekivad üsnagi sarnased kaod, keskmiselt 20%.



BIOLAGUNEV



Biolagunev sisaldab väga palju võõriseid: klaaspurgid (killud), plastpakendid.

Pigem koguda köögi- ja söökla, ning aia- ja haljastusjätmeid eraldi. Sõltuvalt ümbertöötlemisest erinev vajadus. Hiljem on võimalus neid vajadusel kokku segada.

Ekspertide hinnangul annab biogaasi tootmine kõrgema lisandväärtuse, sest kompostimisel gaase kinni ei püüta.

Komposti tootmine – niiskussisaldus biojätmetes on suur, lõpptoodangut tuleb vähe.

Kaod

Klaasi sorteerimisel on märgata olulisi erinevusi kogumisviiside lõikes. Klaasi transportimisel või teiste materjalidega koos kogumisel suurenevad kaod.

PLAST

Klaasi kogumine segapakendis – pressimisel või transpordi käigus klaaspakendid purunevad, killud rikuvad teisi materjale.

Ringlussevõtja

Tooraine t
Tooraine t
Valmistoot

Segapakendist või segaolmest sorditud klaasis on rohkem võõriseid sees (plast, paber).

0% 50%

BIOLAG

Klaaspakendi transportimisel klaas puruneb, iga ümberlaadimisega satub klaasipuru sisse rohkem võõriseid/prahti/liiva, sorteerimisel pole peenfraktsioon enam sorteeritav ja sõelutakse välja.

Ringlussevõtja

Valmistoot
Valmistoot
Valmistoot

5-20%

70%

0% 50%

Kadu

KLAAS

Ringlussevõtja

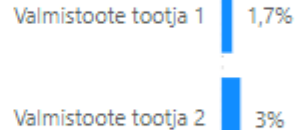


0% 50%

Kadu

PABER JA KARTONG

Ringlussevõtja

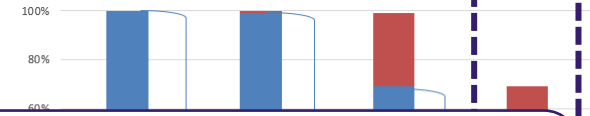


0% 50%

Kadu

2% on klaaspakendites niiskus.

31.10.2023



Klaas on hästi ümbertöödeldav materjal. Kaod sõltuvad toormaterjali kvaliteedist ehk eelnevast sorteerimise efektiivsusest.

Tekkivad kaod suunatakse uuesti ümbertöötlemisele. Väga palju võõriseid sisaldav osa läheb ladestamisele või põletamisele.

Paber ja kartong ning paber- ja kartongpakendi ümbertöötlemine on väheste kadudega. Ümbertöötlemise käigus tekkivad peenfraktsioonid, tolm, kiled ja teibid.

Ehitusobjektidelt kogutud paber ja kartong on märdunud, kaod suuremad.

Sissejuhatus

Ülevaade lähteandmetest

Jäätmete kooskogumine ja kogumisviiside analüüs

Kaad jäätmete kogumisel, sorteerimisel ja ringlussevõtul

Töötlemismahud täna ja tulevikus

Kokkuvõte

Allikad

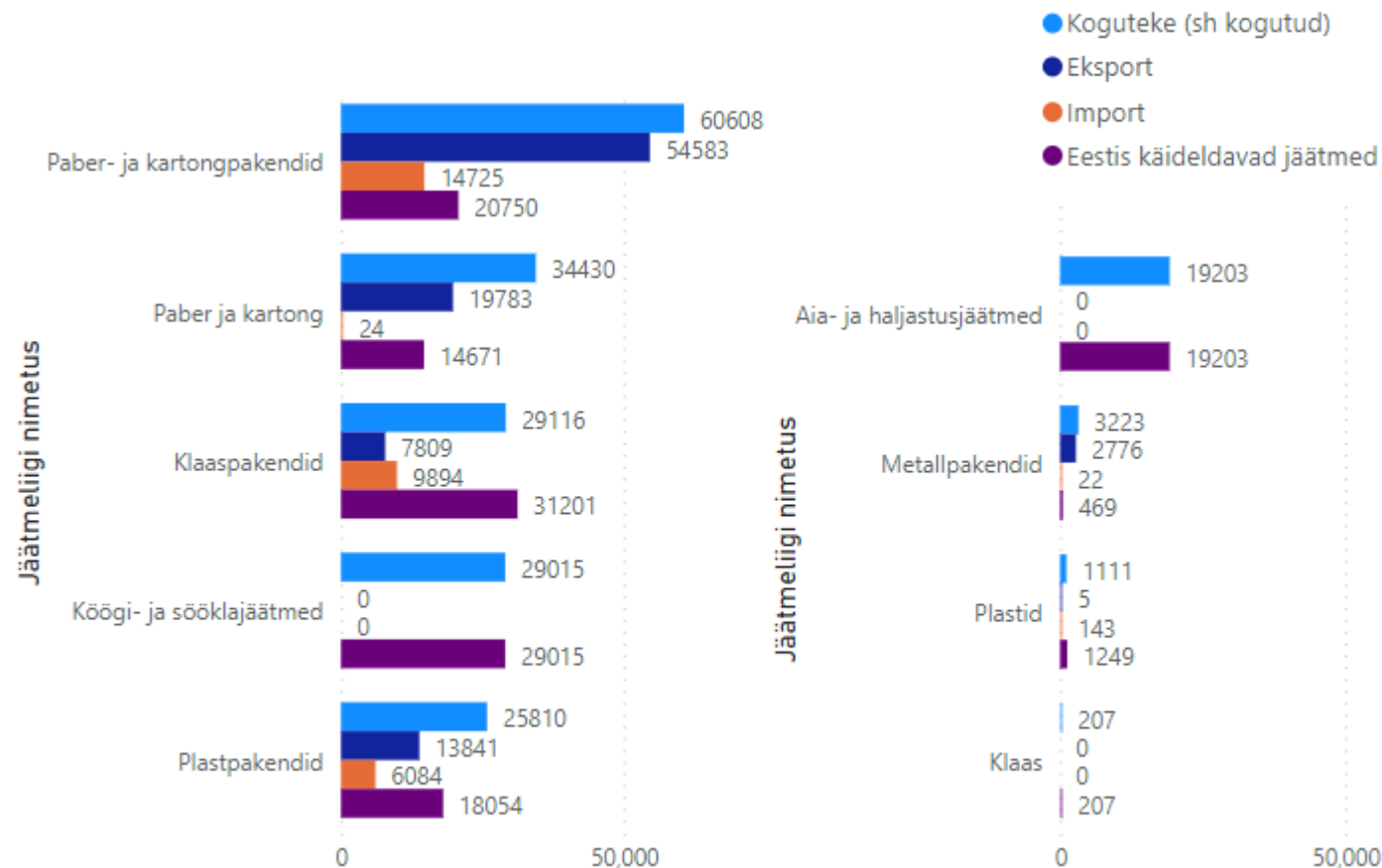
Jäätmete ringlussevõtu efektiivsuse hindamiseks tuuakse analüüsis välja 2022. aastal Eestis kogutud ja käideldud jäätmete mahud. **Selgus, et suur osa analüüsi kaasatud jäätmetest eksporditakse.**

Oluline on tähelepanu pöörata sellele, et mida kaugemale ringlussevõtu ahel liigub, seda keerulisem on mõjutada selle efektiivsust ning samuti omada ülevaadet sekundaarse materjali ringlussevõtu kohta.

2022. aasta andmetel eksporditi kogutekkest rohkem kui pool järgmistest jäätmeliikidest:

- paber- ja kartongpakendid (90%);
- metallpakendid (86%);
- paber ja kartong (57%);
- plastpakendid (54%).

Klaaspakendeid eksporditi 2022. aastal 27% kogutekkest. Teiste jäätmeliikide osas ekspordi ei toimunud.



Joonis 14. Eestis kogutud, eksporditud ja imporditud jäätmete mahud (t) jäätmeliigi alusel ning Eestis käideldavad jäätmed (koguteke – eksport + import).

Kõrvaloleval joonisel on riigid järjestatud ekspordi ja impordi mahu alusel. **Eesti ettevõtete jaoks on olulised eksport- ja importpartnerid Soomes, Leedus, Saksamaal, Lätis ja Poolas.**

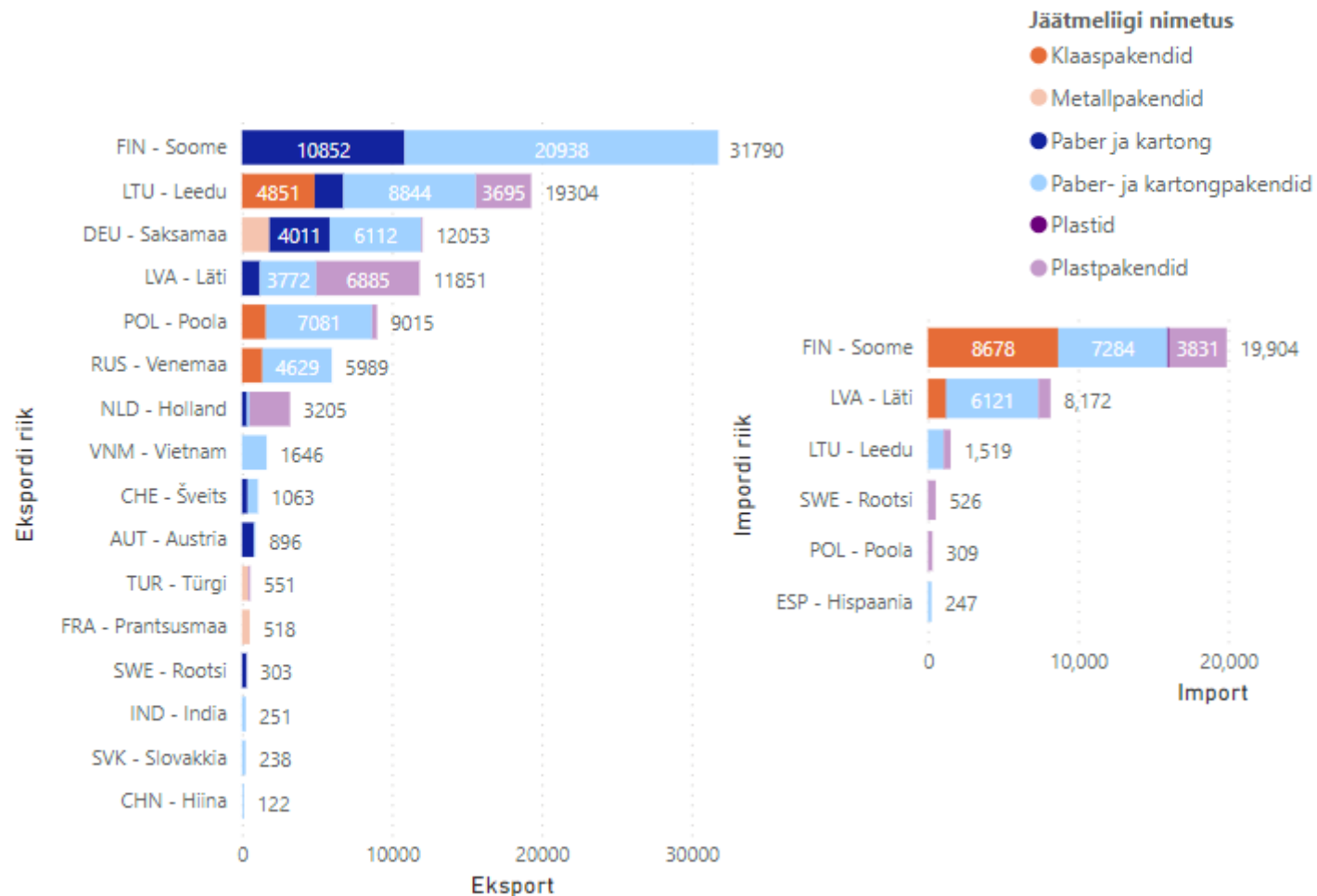
Paber- ja kartongpakend viiakse Eestist taaskasutamiseks peamiselt Soome, Leetu, Poola, Saksamaale, Venemaale ja Läti. Imporditakse Soomest ja Lätist.

Metallpakend viiakse taaskasutamiseks peamiselt Saksamaale ning vähesel määral ka Prantsusmaale ja Türgi.

Paber ja kartong eksporditakse peamiselt Soome, Saksamaale, Leetu, Läti, Austriasse. Vähesel määral viiakse veel ka Šveitsi, Hollandisse ja Rootsi.

Plastpakendid eksporditakse peamiselt Läti, Leetu ja Hollandisse. Plastpakendeid imporditakse Eestisse Soomest, vähesel määral ka Lätist, Rootsist ja Poolast.

Suurem osa klaaspakenditest käideldakse Eestis, kuid osa saadetakse taaskasutamiseks ka Leetu, Poola ja Venemaale. Klaaspakendeid imporditakse rohkem kui eksporditakse. Peamine importriik on Soome.

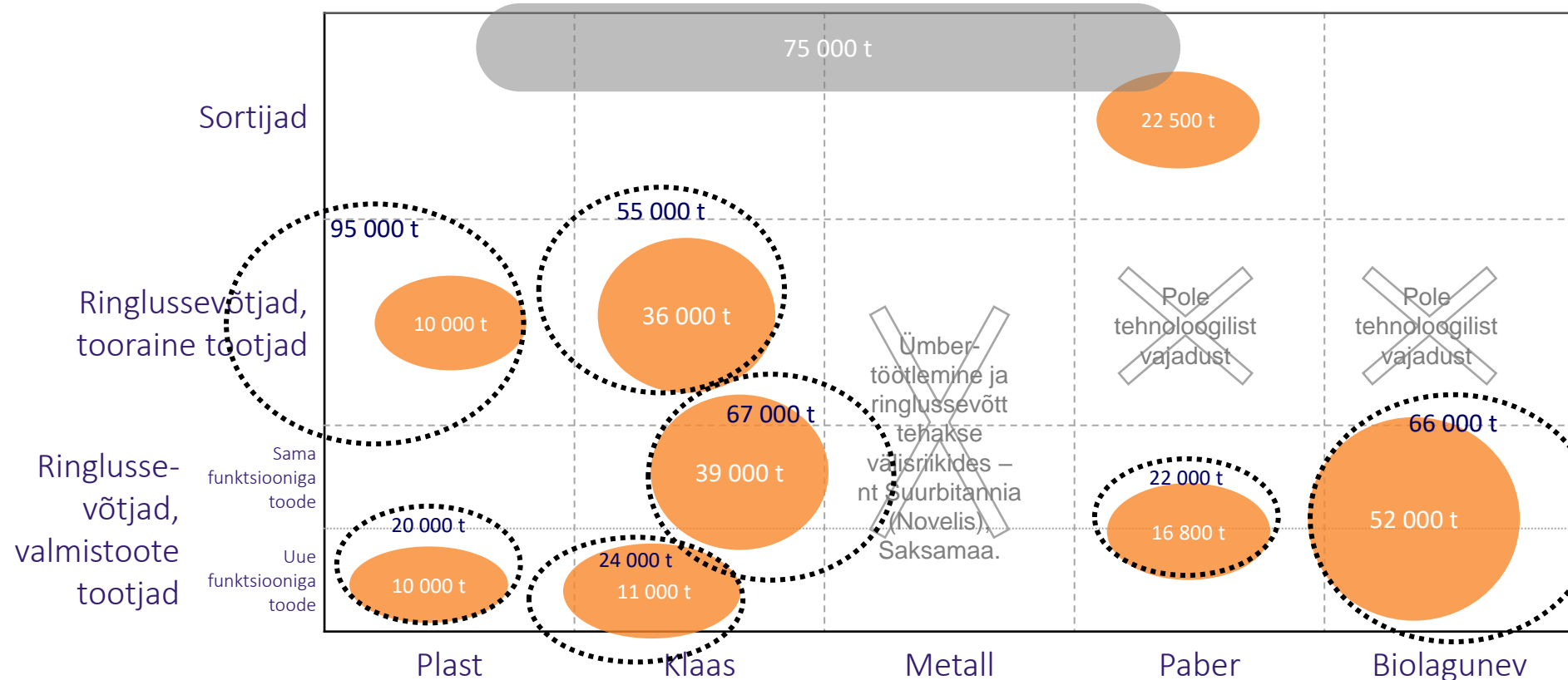


Joonis 15. Analüüsitava jäätmete ekspordi ja impordi mahud ekspordi riigi ja jäätmeliigi alusel.

Tänased ja potentsiaalsed sorteerimise, ümbertöötlemise ja ringlussevõtu mahud

Eestis on olemas väga head võimalused klaasi ringlussevõtuks.

Intervjuude käigus toodi puudujäägina sorteerimisvõimekus – kui kasvab kogutavate jäätmete hulk, oleks vajalik tagada kvaliteetne mehhaniseeritud sorteerimine. Eriti oluline on sortimise arendamine parema plastmaterjali kvaliteedi tagamiseks.



Tänaste ja potentsiaalsete mahtude analüüs on piiritletud intervjuueritud ettevõtetega. St tegelikud mahud võivad olla veelgi suuremad.

Kuna sorteerimise võimekuse kohta avaldati infot vähem, on saadud sisend tähistatud hallikal taustal.

Sortimise ja ringlussevõtu tegevaid ettevõtteid on rohkem kui analüüsis käsitleti.

Sissejuhatus

Ülevaade lähteandmetest

Jäätmete kooskogumine ja kogumisviiside analüüs

Kaad jäätmete kogumisel, sorteerimisel ja ringlussevõtul

Töötlemismahud täna ja tulevikus

Kokkuvõte

Allikad

Töö käigus fikseeriti tehtud intervjuudes järgnevad jäätmete ringlussevõtu efektiivsust mõjutavad aspektid:

- (8X) Biolagunevad jäätmed rikuvad muu materjali** – biolagunevad jäätmed moodustavad suure osa kodumajapidamistes tekkivatest jäätmetest (~30%). Need rikuvad teised jäätmematerjalid, sortimine on raskendatud ja sorditud materjal on madalama kvaliteediga.
- (6X) Kooskogutavate jäätmete kombinatsioon võib raskendada jäätmete ringlussevõetavust** – kõigi pakendiliikide kooskogumisel väheneb mitmete jäätmeliikide osas ringlussevõtt. Segapakendi konteinerid pressitakse, klaaspakendid purunevad. Mida rohkem materjale kogutakse koos, seda suuremad kaod sorteerimisel tekivad.
 - (15X) 2.1. Klaaspakendi killud rikuvad teised materjalid** – klaaspakendi killud satuvad teiste pakendite sisse, väheneb klaaspakendi kui ka teiste materjalide ringlussevõtt. Võimalusel eristada valge kirkas klaas värvilisest klaaspakendist.
 - (10X) 2.2. Paber- ja kartongpakendi kogumisel plastpakendiga suurenevad sorteerimiskaod** – sorteerimisliinil tekivad suuremad kaod, sest erinevad materjalid üksteise peal/ sees. Klaaspakendi killud paber- ja kartongpakendis.
 - (7X) 2.3. Metallid põhjustavad probleeme ringlussevõtjatele** – peamiselt põhjustavad probleeme roostevabast terasest metallid, mille välja-sorteerimiseks puuduvad head lahendused.
- (6X) Tekkekohalt kogumine** – Intervjueeritavatest kuus spetsialisti eelistasid pakendite kogumist tekkekohalt. Kaks vastajat eelistasid avalike pakendikonteinerite abil koguda hajaasustusega piirkondadest, kus on võimalik vältida suuri veokulusid väikse veomahu kohta, ning kortermaja lähiumbrusest (“Tiheasustusosal oleks tekkekohal kogumine parema tulemuse saavutamisel abiks, samas järelvalve all (videovalve vms) olevad avalikud konteinerid annavad samaväärse tulemuse. Hõreasustatud aladele ja ühistutele avalik konteiner, eramutele tekkekohal kogumine”). Viisteist eksperti ei omanud kindlat seisukohta, kuna nad ei ole seotud jäätmete kogumisega.
- Konteinerite kaugus isiku kodust mõjutab kogutava materjali hulka** – mida kaugemale kodust tuleb jäätmeid viia, seda vähem on klient motiveeritud seda tegema.
- Konteinerite personaalsus või anonüümsus mõjutab kogutava materjali kvaliteeti** – avalikus kogumispunktis on palju suurem tõenäosus, et ühe isiku poolt konteinerisse pandud vale liiki jääde rikub paljude teiste korraliku sorteerimise pingutuse.

Sulgudes on toodud intervjuude arv, kus antud aspekt esile toodi.

Töö käigus viidi läbi intervjuud kogujate, sorteerijate ja ringlussevõtjatega. Jäätmekäitlejatel puudub täpne ning selge teadmine kadude tekkest erinevate kogumisviisidega, sest jäätmeid kogutakse jäätmekoodi, mitte kogumisviisi alusel. Siiski oskasid intervjueeritavad oma senisele kogemusele ja eksperthinnangule tuginedes anda hinnangulise ülevaate kadudest. Täiendavalt uuriti kadude teket ka teadustöödest.

Teadustöödest ja intervjuudest saadud sisendi põhjal on järgnevalt välja toodud peamised kadude teket mõjutavad aspektid:

- 1. Kaod tekivad ringlussevõtu ahelas kolmes kohas** – 1. kogumisel; 2. sorteerimisel; 3. ringlussevõtul.
- 2. Kaod kogumisel on kogujate hinnangul minimaalsed** – Kaoks on nt avalik segapakendi konteiner, mis jäetakse kogumata, kui seal sees on silmnähtavalt palju sinna mittedobivaid jäätmeid.
 - 2.1. Pigem eelistavad kogujad liigiti kogutud jäätmed ära viia** – Hilisem organiseerimine on täiendav ressursikulu. Enamasti on konteinerid suured ja kogu sisu pole nähtav, isegi kui konteiner sisaldab palju võõriseid.
- 3. Kaod sorteerimisel erinevad väga palju ja sõltuvad kooskogumisest ja kogumisviisidest** – Suuremad kaod tekivad segapakendi jäätmete sorteerimisel. Segapakend sisaldab hinnanguliselt 30% ulatuses komposiitmaterjali, millele ringlussevõtu võimalused puuduvad ja materjal läheb kaoks.
 - 3.1. Pandipakendi süsteem on üks puhtamaid kogumisviise** – kaod sorteerimisel praktiliselt puuduvad.
 - 3.2. Materjalipõhiselt liigiti kogutud klaaspakendid ning paber- ja kartongpakendite kaod on oluliselt madalamad** – Teadustöö tõi välja, et liigiti kogutud paber- ja kartongjäätmete sorteerimise kadu on 1%, kuid kogudes paberit ja kartongi teiste jäätmetega koos, võib kadu olla kuni 12%.
- 4. Liigiti kogutud materjale võidakse sortida enne edasisele käitlusele suunamist ringlussevõtja juurde, kuid võidakse ka mitte sortida** – Avalikus klaaspakendi konteineris kogutud klaaspakend võidakse sorteerida jäätmete sortija poolt. Teinekord võidakse see aga suunata otse ringlussevõtja (tooraine tootja) juurde.
- 5. Intervjueeritavad tõid esile, et Eestis tuleks olulisel määral suurendada jäätmete sorteerimise võimekust** – Oluline oleks luua mehhaniseeritud ja kõrgtehnoloogilised sorteerimisliinid. Näiteks inimesed ei suuda täpselt eristada erinevaid plastiliike, kuid parimad tehnoloogiad seda juba suudavad. Uuenduslikud sorteerimisliinid on kulukad ja seni pole ettevõtted näinud võimalusi selliste investeeringute tegemiseks.

6. **Kaod ringlussevõtul võivad tekkida mitme tootja juures (tooraine tootja, valmistoote tootja), sõltuvalt materjali tehnoloogilisest ümbertöötamise protsessist** – Paber- ja kartong(pakend) ei vaja eelnevat töötlemist enne ringlussevõttu, st tekivad kaod vaid ringlussevõtu valmistoote tootjate juures. Samuti liiguvad metalljätmed otse valmistoote tootja juurde. Klaasjätmed vajavad täiendavat käitlemist väärtusahelas tooraine tootja juures, kui klaasjätmed on kogutud värvi järgi segamini. Plastjätmed vajavad üldiselt igal juhul täiendavat töötlemist tooraine tootja juures. Vähestel juhtudel saab sorteeritud plastjätmetest valmistada otse valmistoote.
7. **Kaod ringlussevõtul on suuremad, kui sorteerimine on olnud ebakvaliteetne** – Intervjueeritavad tõid esile, et kadusid tekib tootmises rohkem, kui sisendmaterjal sisaldab rohkem võõriseid. Samuti sisaldavad segapakendist või segaolmejätmetest väljasorditud materjalid enam võõriseid (mitu materjaliliiki kleepunud üksteise külge, klaasikillud pressitud teistesse materjalidesse).
8. **Plasti ringlussevõtul tekkivad kaod on osa loomulikust ümbertöötamise protsessist** – suuremad kaod ringlussevõtul tekivad plasti tooraine valmistajatel, valmistoote valmistajatel enam suuri kadusid ei teki. Sõltuvalt millisele plastiliigile tootja on spetsialiseerunud, võivad kaod eri plastiliikide osas olla erinevad. Peamiselt on kaoks tootmises tekkiv peenfraktsioon.
9. **Klaasi ringlussevõtt valmistoote valmistamisel võib olla 100%, kuid sorteerimisel võib tekkida kadusid kuni 20%** – Üheks suureks kaoks on võõriseid klaasijätmetes. Kadude osakaalu suurendab klaaspakendite pidev transportimine ja mitmed ladustamised. Tekkiv peenfraktsioon tuleb sorteerimisliinil välja sõeluda, sest klaasikillud on muutunud liiga väikseks ja tehnoloogiliselt pole võimalik neid enam sortida.
10. **Paberi ja kartongi ringlussevõtt on minimaalsete kadudega** – kadudeks on peenfraktsioon, kiled, teibid. Intervjueeritavate hinnangul oleks oluline suurendada paberi ja kartongi kogumist. Ehitusobjektidel ehitusjätmetes kogutud paber ja kartong on rohkem määrdunud ja tihtipeale suur osa sellest ringlusesse ei jõua. Ringlusesse jõudev materjal on määrdunud ja tolmuine.
11. **Biolagunevate jäätmete kompostimisel tekivad suured kaod niiskuse tõttu** – köögi- ja sööklajajätmete niiskussisaldus on kõrge, kuni 30%. Muud kaod biolagunevates jäätmetes on hinnanguliselt 20-30%. Eksperdi hinnangul tuleks eelistada kõrgema lisandväärtuse saamiseks biogaasi tootmist, sest sellisel juhul saadakse lisaks digestaadile (kompostile) ka gaas.
12. **Suurima probleemina jäätmete sorteerimisel ja ringlussevõtul nähakse biolagunevaid ja klaasijätmeid** – Neid nähakse olulisemate jäätmetena, mis tuleks teistest jäätmetest eraldada. Biolagunevad rikuvad teised jäätmeliigid, määrivad. Klaasi killud lõhuvad, satuvad teiste materjalide sisse ja on ohtlikud ringlussevõtul.

Intervjueeritud ettevõtted üldiselt töötavad oma maksimaalse võimekuse piiril või selle lähedal (va klaasijäätmete sektor). Biolagunevate jäätmete kogutavad mahud on kasvamas ja ettevõtted on valmis neid ringlusse võtma. **Plast-, paber- ja kartongjäätmete ringlussevõtu mahud on Eestis pigem madalamad ja ringlussevõtt toimub ekspordriikides.**

Intervjuude käigus tõid ettevõtted tootmismahu suurendamise takistusena esile järgised aspektid:

- jäätmete **saadavus ei ole stabiilne**
- jäätmete **hind on sageli kõrge ringlussevõtjate jaoks**
- ringlussevõetud **valmistoodangu nõudlus turul madal**
- Eestis **ei teki piisavalt jäätmeid**, et tootmismahu tõsta ja täiendavaid investeeringuid teha

Analüüsis selgus, et ehkki Eestis on olemas klaaspakendi jäätmete ringlussevõtu võimekus (nii tooraine tootja kui valmistoote tootja poolt), eksporditakse siiski klaaspakendid välismaale. Samal ajal impordivad Eesti ringlussevõtjad mahu suurendamiseks uuesti jäätmed riiki sisse.

Töö käigus küsiti ettevõtetelt: “Milline kogumisviis / kooskogumise lahendus oleks Teie poolt ümbertöödeldavate jäätmete kogumiseks kõige parem, et jäätmeid oleks võimalik ligi 100% ulatuses ringlusse suunata?”:

- Paljud intervjueeritavad tõid esile olulisuse materjaliliike Eestis eraldi koguda ja/või sortimisvõimekust tõsta, et võõriste sisaldus oleks väiksem.
- Liigiti kogutud klaaspakendi konteiner peaks võimalikult otse jõudma tooraine tootjani, sest iga laadimiskord lõhub klaasi väiksemateks kildudeks. Väga väikseid kilde ei suuda aga tänane tehnoloogia veel sorteerida.
- Mitmed ettevõtted on rahul selle materjaliga, mis täna nendeni ringlussevõtuks jõuab.

Intervjuude käigus fikseeriti järgnevad seitse süsteemset kitsaskohta, mis ühel või teisel viisil mõjutab jäätmete ringlussevõtu efektiivsust:

1. Ringlussevõtjate/tootjate jaoks on Eesti toore kallis, ebapiisava mahuga ja madala kvaliteediga => Eestis kogumine (hajaasustus + igal kortermajal oma konteiner) ja sorteerimine on kallis (segaolme sodi täis ja pakendit ei võeta segaolmest välja) ja maht väike.
2. Lähedal asuvad kortermajad, igaühel oma konteinerpark => Eraomand, isikud ei saa omavahel kokkuleppele ja omavalitsusel ei ole jõudu seda muuta.
3. Pandipakendi süsteemi ei saa laiendada => Tootja jaoks on kallim kui avalik konteinerpargiga kogumine, kallis müügikohtade jaoks, kes peavad laiendama kogumisruume. "Liiga täpne" arvepidamine ja kõrgem ringlussevõtu määr 85%.
4. Tootja ei ole tekkekohalt kogumisest huvitatud => Suurendab kulusid pakendi turule laskmisel, tekkekohalt on kallim koguda
5. Me ei saa segaolmejäätmete konteinerid jätta kogumata, milles on väärtuslikud materjalid (biojätmed, pakendid) => hanked loovad tingimused, et jäätmevedajal on rahaliselt kasulik konteiner ära vedada sellisel kujul nagu see on; ressursse on vähe (aeg, marginaal väike), et kontrollida konteineri sisu kvaliteeti
6. Tootjavastutusorganisatsioonid pigem ekspordivad jätmed, et saada tootjate jaoks kõrgem ringlussevõtu määr => Ringlussevõtjad/tootjad impordivad uuesti jätmed sisse.
7. Tarbijad ei ole huvitatud jäätmete sorteerimisest => neil puudub jäätmete loovutamisel oluline rahaline erinevus, mis tekitaks motivatsiooni



- Liigiti kogumine on ülioluline jäätmete kogujate ja sorteerijate tulekahjude ennetamiseks
- Tulekahjud algavad sekunditega ja on väga rasked kustutada
- Kindlustused ei ole nõus kulusid katma, kui pole ennetavaid meetmeid
- Seadmetele tuleb paigutada termokaamerad, et probleeme ennetada

Sissejuhatus

Ülevaade lähteandmetest

Jäätmete kooskogumine ja kogumisviiside analüüs

Kaad jäätmete kogumisel, sorteerimisel ja ringlussevõtul

Töötlemismahud täna ja tulevikus

Kokkuvõte

Allikad

1. Bio-based Industries Consortium (BIC). Bio-waste generation in the EU: Current capture levels and future potential. Enzo Favoino & Michele Giavini, Scuola Agraria del Parco di Monza. (2020). https://biconsortium.eu/sites/biconsortium.eu/files/publications/Bio-waste_generation_in_the_EU-Current_capture_levels_and_future_potential.pdf
2. COLLECTORS projekt. <https://www.collectors2020.eu/waste-library/>.
3. C. W. Tallentire, B. Steubing. **The environmental benefits of improving packaging waste collection in Europe**. Waste management 103 (2020) 426-436.
4. Eesti tarbijate poolt kogutud ilutoodete plastpakenditest valmivad kogukonnaaia peenrakastid. Rimi Eesti Food AS. 26.04.2022 <https://www.rimi.ee/uudised/eesti-tarbijate-poolt-kogutud-ilutoodete-plastpakenditest-valmivad-kogukonnaaia-peenrakastid>
5. Eesti Pakendiringlus OÜ pressiteade. Klaaspakendi eraldi sorteerijate hulk kasvab. https://pakendiringlus.ee/all_news/pressiteade-uuring-klaaspakendi-eraldi-sorteerijate-hulk-kasvab/
6. European Investment Bank (EIB). A Catalogue of Circular City Actions and Solutions. https://advisory.eib.org/_tools/resources/documents/a-catalogue-of-circular-city-actions-and-solutions-may-2022.pdf
7. Environmental Performance Index (EPI) 2022 Results. <https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi>
8. Giovanni Gadaleta, Sabino De Gisi, Francesco Todaro, Vincenzo Campanaro, Carmen Teodosiu, Michele Notarnicola. **Sustainability assessment of municipal solid waste separate collection and treatment systems in a large metropolitan area**. Sustainable Production and Consumption 29 (2022) 328–340.
9. Christian Garaffa. Novamont S.p.a. Ringmajanduse konverents Hiiumaal 2023. https://www.youtube.com/watch?v=AouYSd_d2J8&t=18172s
10. JOIK OÜ. https://joik.ee/blog/34_saaesta-keskkonda-tagasta-kueuenlaklaasid.html
11. Jäätmeliigid 2020-2021, Keskkonnaagentuur. <https://public.tableau.com/app/profile/keskkonnaagentuur/viz/Jtmeliigid2020-2021/Riigitasand>
12. Jääts. Jäätmeseadus. <https://www.riigiteataja.ee/akt/117032023036>
13. Luka Travena, Matija Širokac. **Collection of recyclable waste in the city of Rijeka: Current status and perspectives**. Cleaner Waste Systems 5 (2023) 100093.
14. Majandusliku Koostöö ja Arengu Organisatsiooni (OECD). Municipal waste, Generation and Treatment. <https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=MUNW#>
15. Martijn Roosen, Nicolas Mys, Kerstin Kleinhans, Irdanto Saputra Lase, Sophie Huysveld, Marieke Brouwer, Eggo U. Thoden van Velzen, Kevin M. Van Geem, Jo Dewulf, Kim Ragaert, Ann Dumoulin, Steven de Meester. **Expanding the collection portfolio of plastic packaging: Impact on quantity and quality of sorted plastic waste fractions**. Resources, Conservation & Recycling 178 (2022) 106025
16. Perfect Cosmetics OÜ. <https://luminordic.com/rohelisema-lumi-nimel/>
17. Segaolemejäätmete, eraldi kogutud paberi- ja pakendijäätmete ning elektroonikaromu koostise ja koguste uuring. September 2020. SA Stockholmi Keskkonnainstituudi Tallinna Keskus. <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2020/10/sortimisuuringu-lopparuanne.pdf>