



Euroopa Liit
Euroopa struktuuri-
ja investeerimisfondid



Eesti
tuleviku heaks



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences



JÄÄTMEHALDUSKESKUS

EESTI RINGMAJANDUSE TULEVIKUPOTENTSIAALI JA VAJALIKE MEETMETE UURING

Osa.3 JÄÄTMEVALDKONNA TULEVIKUVISIOON

2020-2021

Tallinn/Tartu

Selle uuringu on koostanud Technopolis Group Eesti OÜ riigihanke tulemusena (viitenumber 219912). Seda uuringut on rahastatud riigieelarvest ja Euroopa Liidu rahalisest abist (Keskkonnaministeeriumi kui rakendusasutuse tehnilise abi projekt, SFOSi nr 2014-2020.13.01.16-0007). See uuring väljendab autorite vaateid ning uuringus avaldatud järeldused ja tõlgendused ei pruugi ühtida Keskkonnaministeeriumi seisukohtadega. Keskkonnaministeerium ei ole vastutav selle eest, kuidas seda infot võidakse kasutada ega vastuta selles töös sisalduvate andmete õigsuse eest.

Analüüsi valmimise eest vastutavad organisatsioonid:

Eesti Maaülikool, MTÜ Jäätmealduskeskus, OÜ Technopolis Grupp

Töö autorid:

Juhtiv ekspert: **Mait Kriipsalu, Eesti Maaülikool**

Ringmajanduse ekspert: Ulrika Tuppits, MTÜ Jäätmealduskeskus

Majandusvaldkonna ekspert: Katre Eljas-Taal, OÜ Technopolis Grupp

Sotsiaalvaldkonna ekspert: Katri-Liis Lepik

Jäätmevaldkonna ekspert: Tõnu Tuppits, MTÜ Jäätmealduskeskus

Elukaare hindaja: Harri Moora, Stockholmi Eesti Instituut

Huvigruppide koordinaator: Eva Truuverk

Kaasautor: Kristo Rossmann, MTÜ Jäätmealduskeskus

SISUKORD

SISUKORD.....	4
SISSEJUHATUS	8
KASUTATUD LÜHENDID JA MÕISTED	11
1. ANNOTATSIOON	13
2. SUMMARY.....	14
5. KASUTATUD METOODIKA JA ANDMESTIK.....	15
6. HINNANG JÄÄTMEMAJANDUSELE.....	20
Jäätmete kogused	20
Jäätmete kogumissüsteemid	22
Jäätmete liigiti kogumine	27
Klaas.....	28
Paber ja Kartong	30
Biolagunevad köögi- ja sööklajäätmed.....	31
Puit	32
Tekstiil ja rõivad	34
Probleemtooted.....	34

Ravimid.....	36
Pakendijäätmed.....	37
Jäätmehoolduse korraldamine.....	38
Jäätmekäitlus	40
Jäätmete ladestamine.....	41
TULEVIKUVISIOON.....	47
Uued tehnoloogiad.....	47
Tehnoloogia biogaasi tootmiseks vajaliku materjali kokkuveo alternatiiviks	51
Jäätmemajanduse kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed näitajad	53
Ettepanekud uute mõõdikute seadmiseks.....	54
Uued jäätmekäitluslahendused	56
Tehnoloogia 1. Segapakendite sorteerimistehase näidislahendus.	56
Tehnoloogia 2. Segaplasti väärindamine kompostiitelementide tootmise eesmärgil	62
Tehnoloogia 3. Biogaasireaktorite täiustamine	68
Tehnoloogia 4. Väikesed kompostireaktorid.....	74
Tehnoloogia 5. Tunnelkompostimisrajatis.....	80
Jäätmetekke vähendamine	89

Prügistamine ja mereprügi.....	92
7. ARUTELU	94
Probleemid seoses jäätmete põletamisega.....	95
Probleemid seoses jäätmehoolduse korraldamisega	99
Laiendatud tootjavastutusega seotud kitsaskohad ja lahendused	117
Ravimid.....	117
Põllumajandusplast	118
Pakendid	119
Püsivad orgaanilised saasteained	121
8. LÜHIKOKKUVÕTE POLIITIKAKUJUNDAJATELE	122
KASUTATUD ALLIKAD.....	123
Lisa 1. PÕLEVKIVITÖÖSTUSE JÄÄTMED.....	126
Maavarade ja Maa-aineste uuringutel, kaevandamise ning füüsikalisel ja keemilisel töötlemisel tekkinud jäätmed	126
Nafta ja õli rafineerimisel ning fraktsioneerimisel, maagaasi puhastamisel ja kivisöe ning põlevkivi utmisel tekkinud jäätmed	131
Termilistes protsessides tekkinud jäätmed (kood 10).....	133
Põlevkivitööstuses tekkivate jäätmete tulevik	137
Lisa 2. REOVEESETTED	139

Reoveesette ja biolagunevate jäätmete kooskompostimine	141
MAP sadestamine	141
Sette kuivatamine.....	142
Sette põletamine	143
LISA 3. Investeeringu ettepanekute kokkuvõte jäätmevaldkonna arendamiseks 2021-2027	146
Lisa 5. Läbiviidud intervjuude küsimused	154

SISSEJUHATUS

Euroopa Liidu (EL) 27 liikmesriiki on leppinud 2020 aastal kokku, et Euroopast saab maailma esimene kliimaneutraalne manner maailmas. Selleks on vajalik vähendada süsinikuheidet 55% võrra võrreldes 1990 aastaga ning saavutada süsinikuneutraalsus 2050 aastaks. (European Commission). Euroopa Roheliseks Kokkuleppeks nimetatav strateegia põhineb osaliselt samadel printsiipidel, mis ringmajandus – süsteem, mis võtab majanduse arendamisel arvesse samaaegselt majanduslikku ja ühiskondlikku arengut ning keskkonnahoidu. Tulevikus ei tohi majandustegevus kahjustada loodust ega inimeste tervist. Selleks on vajalik vältida muuhulgas kasvuhoonegaaside netoheidet ja kahjulike ainete tekkimist. (Ellen MacArthur Foundation, n.d.) Selle saavutamiseks on vajalik toote- ja teenusedisain, pikk kasutusiga, parandamine, uuskasutus ja taaskasutus (Geissdoerfer et al., 2017). Ringmajanduse tugisambad on jäätmete ümbertöötlemine ja teiste materjalide turg (Welfens et al., 2017), mis laiendab tunduvalt jäätmevaldkonna rolli ning integreerib selle võrdse partnerina tootmise ahelatesse. Efektiivne ja toimiv jäätmemajandus aitab kaasa toodete ja materjalide võimalikult pikale kasutuseale ja väldib jäätmetes sisalduvate materjalide raiskamist.

Eesti 2050 KHG emissiooni eesmärk on 80% vähenemine võrreldes 1990 aastaga (40 miljonit tonni CO₂ ekvivalenti), ehk 8 miljonile. Suurimat mõju omavad sektorid on energeetika, transport põllumajandus ja jäätmete kaudu kõik muud sektorid ja elualad.

Kõige esimeseks tegevusprintsiiibiks peab majanduses ja ühiskondlikus tegevuses saama jäätmetekke vältimine. EL-is on kvantitatiivsed sihteesmärgid alles väljatöötamisel, millega Eesti oma tegevuste planeerimisel saaks arvestada, kuid kvalitatiivsed suunised on seatud, nagu teatavate ühekordsete plasttoodete kasutamisest loobumine, mille rakendamine on järgnevate aastate väljakutseks muude jäätmetekke vähendamise meetodite kõrval. Samuti tuleb vähendada

pakendite massi, põllumajandusplastijäätmete teket, ehitus- ja lammutusjäätmete kiiret kasutuskõlbmatuks tunnistamist jne.

Euroopa Liidu kokkulepete¹ kohaselt peavad liikmesriigid võtma 2030 aastaks uuesti kasutusse, kas materjali või sama tootena, üle 60% tekitatud olmejäätmetest ja 70% pakendijäätmetest. Eesti jaoks tähendab nõude täitmine järgmise 3 aasta jooksul täiendavat 150-200 tuhande tonni (10 aasta jooksul u 250 tonni) paberi-, kartongi-, klaasi-, metalli-, puidu- ja teatud biojäätmete ringlusse võtmist – nii liigiti kogumist, ettevalmistamist kui ümbertöötlemist uueks materjaliks või uueks kasutamiseks.

Olmejäätmete ladestamine peab vähenema kümne aasta jooksul 1,5 korda (seotud EL eesmärgiga ladestata 2035 a alla 10%), välistades jäätmed, mida saab muul moel kasutusele võtta. Täna taaskasutatakse umbes pooled olmejäätmed elektri- ja soojusenergia saamise eesmärgil – selle käitusviisi eelistamise tingimuste täpsustamine ja rakendamine ainult ringlusse võtuks mittesobivatele jäätmetele, võib osutada Eesti ühiskonnale ja majandusele väljakutseks. Ühelt poolt on jäätmete masspõletus soodsaim võimalik alternatiiv ladestamisele, teiselt poolt annab vajalikku energiat, kuid rikub Eesti väikesel jäätmekäitlusturul teiste teenuste konkurentsivõimet.

Eesti omapäraks põlevkivitööstuse tõttu on suur kaevandusjäätmete ja tuha osakaal, s.h. vanade hoidlate olemasolu ja stabiliseerimise või kasutuselevõtu vajadus.

Suuremal või vähemal määral strateegilist planeerimist, tehnilist tuge nii uuskasutuseks, jäätmetekke ennetamiseks kui ka jäätmekäitluseks vajavad lähiaastatel kõik Eestis tekkivad jäätmeliigid.

Eesti jäätmevaldkonna hetkeolukorra, tulevikupotentsiaali ja vajalike meetmete uuringu lõpparuanne annab riigile tegevussuuniseid, meetmeid ja investeerimissoovitusi, et olla osa arenguvisionist, mis

¹ Sihtarvude ja jäätmekoguste kohta saab lugeda täpsemalt peatükkides ...

aitab juurutada 2035ndaks aastaks ringmajanduse mudelile põhinevat mõttelaadi ja ettevõtlust. Riigi poolt kasutatavad töövahendid on nende eesmärkide saavutamiseks toetusmeetmed, fookussektorid, investeeringud, seadusloome ja edasised uuringud.

KASUTATUD LÜHENDID JA MÕISTED

EL Euroopa Liit

KJV korraldatud jäätmevedu

KOV kohalik omavalitsus

TKO tootjavastutus

JATS jäätmeinfo avalik teabesüsteem

JäätS jäätmeseadus

Jäätmeliik jäätmed liigitatakse tekkevaldkonna järgi keskkonnaministri määruse alusel, määratlemiseks kasutatakse kuuekohalist koodi, millest esimesed kaks kohta näitavad kuuluvust tekkevaldkonda, järgnevad täpsustavad nimetust

Jäätmematerjal jäätmetes sisalduv ainealine komponent, mis määrab selle füüsilised, keemilised ja bioloogilised omadused, sõltumata jäätmete tekkevaldkonnast

Korduskasutus täpsemalt korduskasutuseks ettevalmistamine on taaskasutamismoodus, millega jäätmeteks muutunud tooteid või nende komponente valmistatakse ette selliselt, et neid oleks võimalik uuesti kasutada

Ringlussevõtt toiming, mille käigus jäätmematerjalid töödeldakse toodeteks, materjalideks või aineteks, et neid kasutada esialgsel või muul eesmärgil. See ei hõlma

	energiakasutust ega töötlemist materjalideks, mida kasutatakse kütusena või tagasitäiteks
Taaskasutus	jäätmekäitlustoiming, mille tulemus on jäätmete kasutamine kasulikult otstarbel laiemalt
Halduskoostöö	avaliku halduse ülesannete füüsilistele, juriidilistele isikutele või teistele avaliku sektori osapooltele volitamine

1. ANNOTATSIOON

Eesti jäätmemajanduse olukorra ja tuleviku väljavaadete analüüs viidi läbi oktooberist 2020 a. – veebruarini 2021 a. Keskkonnaministeeriumi tellimusel. Valdkonna kirjeldamiseks kasutati andmeid Keskkonnaregistrist, Jäätmearuandluse Infosüsteemist, Riigihangete registrist, Probleemtoodete registrist ja Pakendiregistrist. Läbi intervjuude kaardistati valdkonnas tegutsevate ettevõtete, asutuste ja koostööorganisatsioonide ootused, probleemid ja tulevikuvision. Töö peamiste järeldustena tuuakse välja vajadus kirjeldada, kes on Eestis jäätmehoolduse eest vastutavad osapooled ning luua selge, pikaajaline (vähemalt 10aastat) ja Euroopa Liidu teiste liikmesriikide praktikate harmoneeruv õigusruum. Uuringus antakse soovitusi muuhulgas jäätmetekke vältimiseks, tootjavastutussüsteemide loomiseks, prügistamise ja mereprügi koristamise ümberkorraldamiseks.

Peamiste tegevustena soovitatakse rajada piirkondlikud jäätmekäitluskeskused kaasaegse olmejäätmete sorteerimisvõimekusega. Muude jäätmete käitlemise reguleerimine finantsinstrumentide abil on riskantne, ootuspärane on tööstuslike ja ehituslike jäätmete regulatsiooni kontroll ja nõudluse loomine teiseste materjalide kasutusele võtuks. Olulise tööriistana soovitatakse võtta kasutusele kohustuslikud keskkonnahoidlikud riigihanked eelkõige taristu rajamisel ja teenuste hankimisel.

Tegevustena soovitatakse viia läbi õiguslikud analüüsid ning luua infotehnoloogilised platvormid materjalide turustamiseks enne jäätme muutmist, koostööks avaliku sektori asutuste vahel ja jäätmete liikumise jälgimiseks, kas ringlussevõtu suunas või tagasi tootjatele osaliseks või täielikuks korduskasutuseks.

Märksõnad: ringmajandus, jäätmekäitlus, tootjavastutus, halduskoostöö, keskkonnahoidlik riigihange

2. SUMMARY

Waste management situation and future potential were evaluated between October 2020 and February 2021. Estonian public databases were first used for quantitative and qualitative information collection, to describe the present situation. After analysis of indicative values, as amount of different waste streams and materials, previous procurements and investments, also taking into account previous national and international analyses and reports - authors concluded the hypotheses into questions. Different participators of waste management sector were interviewed during January and February 2021, including public institutions, producer responsibility organizations and private companies. As result, recommendations were given, to clear the legislative situations mainly for responsible parties; not to invest in waste management companies, but to offer technical and financial support for producers and municipal governments. Authors describe the future vision of Estonia, where public and private sector cooperated recycling centres are established, which can coordinate waste collection in the region and perform sorting of materials. Illegal waste disposal and marine waste will be coordinated by municipal or regional governments, which can get support from different producer responsibility organizations. As final conclusion – Estonia is a well known digital country, so this is the potential to quickly close the economical loops to achieve circular economy and minimization of waste.

Key words: circular economy, waste management, producer responsibility, public cooperation, public procurements

5. KASUTATUD METOODIKA JA ANDMESTIK

Jäätmemajanduse hetkeolukorrale hinnangu andmiseks olid tellija poolt antud juhised lähtuda Eesti statistikast ja Keskkonnaagentuuri infost. Töös kasutatakse Keskkonnaagentuuri Eesti Jäätmearuandluse Infosüsteemi 2004-2019 (www.jats.keskkonnainfo.ee) päringuid ja ülevaateid. Andmete interpreteerimisel on oluline arvestada, et statistikas kajastuvad üksnes need jäätmed, mida antakse üle jäätmekäitlejatele või mida käitleb ise vastava loaga isik nii, et ta peab vajalikuks kajastada seda jäätmearuandes. Erinevad tootmisharud või ettevõtted võivad jäätmeid defineerida erinevalt. Jäätmekäitlustoiminguid puudutavaid andmeid kasutati uuringus samuti pigem orientiirina, sest andmed muutuvad ajas liiga kiiresti või sisaldavad suures koguses ettevalmistavaid tegevusi, laovaruseid või liikumist teistesse riikidesse, kuid vastavate ettevõtete muud andmeid uurides ei ole näha tegevuses suuremaid muutusi aastate lõikes.

Teemad, mis olid analüüsitud eelnevates uuringutes ja mis oleks autorite hinnangul ka antud töö raames vajanud uurimist, võeti arvesse lähtekohana.

Lõpparuande tekstis on lihtsama loetavuse huvides jäetud jäätmevaldkonna ülevaates iga jäätmekoguse juurest ära viide jäätmearuandluse infosüsteemile ning olme- ja pakendijäätmete puhul jäätmeliigi sisaldust kirjeldades viide viimasele Stockholmi Eesti Instituudi poolt läbiviidud nn sortimisuuringle (Moora et al., 2020). Viide on lisatud siis, kui andmed pärinevad mujalt.

Käitluskohtade tegevuse andmeid koguti Keskkonnaameti jäätmelubade andmebaasist (www.eteenus.keskkonnaamet.ee), jäätmekäitlusettevõtete kodulehekülgedelt ning Keskkonnaameti kodulehelt www.kotkas.envir.ee. Investeeringussoovituste puhul koguti analoogsete maksumuste andmed riigihangete registrist (www.riigihanked.riik.ee) ja ettevõtete poolt avaldatud majandusaasta- või tegevusaruannetest.

Jäätmete liigiti kogumisest ülevaate andmisel lähtuti mitte jäätmete klassifitseerimisest jäätmeliikideks Keskkonnaministri määruse järgi vaid jäätmematerjalidest, sest ringlussevõtt puudutab jäätmeseaduse § 15 lg 4 järgi jäätmemates sisalduvaid materjale mitte jäätmeliike.

Uuringu autorid kasutasid oma töös üksnes avalikult kättesaadavaid arvandmeid, mitte ärisaladusi, kalkulatsioone, hinnangulisi tulevikustsenaariume. Selle meetodi tugevuseks on lihtne kontrollimise võimalus ja läbipaistvus, negatiivseks küljeks see, et mõnele küsimusele vastata ei saa. Esimeseks küsimuseks oli olelusringi analüüs. Jäätmevaldkonnas olelusringi analüüs on äärmiselt kompleksne ja rohkelt detaile hõlmav, mida tegelikku olukorda hinnates avalikele andmetele tuginedes võimatu läbi viia. Kaaluda saaks erinevaid teoreetilisi stsenaariume ette kujutades, kuid tundliku arvutusmeetodi tõttu võiksid saadud vastused juhtida otsustajad ekslikult valele teele. Näiteks on üheks suurimaks muutujaks ja süsiniku kulutajaks transport ja logistika (Jahren et al., 2020) – milliseid veokeid, kui suuri, millise kütuseliigi- ja mahuga kasutatakse jäätmete kokku veoks, edasiveoks lõpptoote uue tarbijani viimiseks ühelt poolt ja mitu km selleks kulub, teiselt poolt. Elukaare hindamise metoodika järgi peab teadma kogu energiakulu kõikides tegevustes – s.h. jäätmete pakkimiseks kasutatavate materjalide tootmiseks kulunud energiat, või milliseid valgusallikaid kasutatakse käitlustehases. Tulevikuvisiooni ja tegevussuuniste väljapakkumise lähteülesande korral on tegemist liialt täpseks kalibreeritud mõõtevahendiga, küll on teretulnud selline meetod ühe ettevõtte või organisatsiooni siseselt mitme tegevuse alternatiivi võrdluseks nii, et suurem osa muutujaid on fikseeritud. Nii lisatakse sellele tööle lisana olmejäätmetest ühe fraktsiooni (köögi- ja sööklajäätmed) kahe käitlusalternatiivi võrdlus, jättes kõrvale nii algse kui teise materjali transpordi.

Pakendivaldkonna analüüsi eelduseks on lisaks pakendijäätmete kogumise ja käitlemise andmetele ja pakendite Eestisse toomise andmeid – turule laskmine, e-kaubandus, import. Tulenevalt Eesti õigusruumist on pakendite üle arvestuse pidamise kohustus küll kõigil,

kuid registrisse andmete kandmise kohustus tekib teatud kogusest, seega ei ole täna mitte kellelgi kirjalikke ega hinnangulisi andmeid, kui palju ja mis materjalist pakendeid ta Eestisse toob või turule laseb.

Uuringu käigus viidi läbi virtuaalne ümarlaud jäätmevaldajatega, keda esindasid erinevad organisatsioonid.

Jäätmekäitluse hetkeolukorrale andsid oma hinnangu jäätmekäitlusettevõtted, kohalike omavalitsuste ja riigi sektori esindajad ja jäätmevaldajad individuaalsete intervjuude käigus. Tulevikupotentsiaali majandusliku poole kirjeldamiseks hinnati esmalt tänast olukorda – jäätmete kogus, sektori osaliste seisukohad investeerimise- ja arengu motivatsioonist, toetusmeetmete vajalikkusest ja keskkonnatasude mõjust. Sotsiaalse aspekti hindamiseks paluti intervjueeritaval kirjeldada jäätmevaldkonnas tegutsevate osapoolte omavahelisi suhteid, ootusi, motivatsiooni tõsta tegevuse kvaliteeti ja määratleda oma koht täna ja viie aasta pärast ringmajanduses.

Tegevussuuniste andmiseks võeti eelduseks, et olemasolev õigusruum oluliselt ei muutu ja küsimus on pigem EL strateegia ja juhiste rakendamises Eesti tingimustes, mitte uute kohustuste-õiguste jaotuse loomises. Seetõttu lähtuti seisukohast, et iga eesmärgi saavutamiseks on juba täna EL või Eesti õiguses vastutaja määratud ja alternatiivseid õiguslikke suhteid ei kaalutud. Õigusloome soovitude puhul lähtuti senisest praktikast, et õigusakte täpsustatakse ja täiendatakse pigem EL õiguse siseriikliku rakendamise tempos.

Eestis tekib u 450 erinevat jäätmeliiki, kuuludes 20 tekkevaldkonda ja omades 70 erinevat defineeritud koostist (materjal), lisaks erinevad määratlused, mille kohta on EL tasandil kehtivad normid – näiteks kriitilise tähtsusega toorainet sisaldavad jäätmed, vanaõli jmt. Uuringu käigus analüüsiti avalikku jäätmetestatistikat piiratud mahu, mis osutus autorite hinnangul vajalikuks ülevaate saamiseks EL kehtestatud eesmärkide saavutamiseks ja riigi jäätmepoliitikaks soovitude

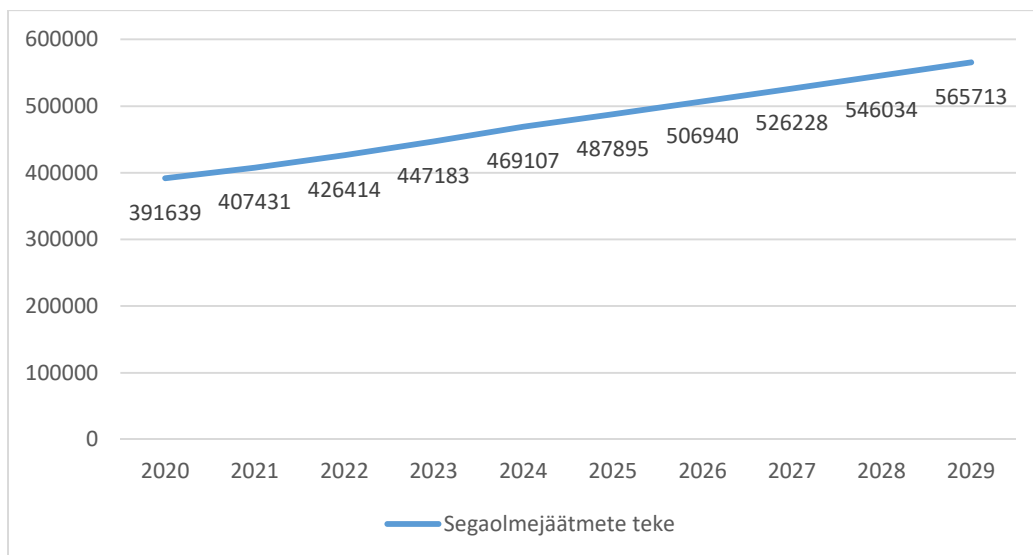
andmiseks. Seetõttu on peamine fookus ringlussevõetavatel materjalidel.

Tehnoloogiliste rajatiste osas toodud näidislahenduste aluseks on peamiselt Eesti Maaülikooli varasemad koostööprojektid. Ja uuringu käigus kogutud alusandmetel tuginevad arvutused. Tehnoloogiliste lahenduste väliskonsultandina kasutati professor Thomas Pretzi hinnanguid ja arvutusi (Acheni Tehnikaülikool), kellega viidi läbi intervjuud ja konsultatsioonid jooksvalt. Nii nagu piirkondlike käitluskeskuste nii ka tehnoloogiliste rajatiste puhul ei pea töö autorid oluliseks seda, kas rajatiste omand hakkab kuuluma ettevõtetele, riigile või kohalikele omavalitsustele, oluline on see, et nendesse jõuaksid jäätmed ja need saaks võtta ringlusse.

Jäätmevoogude tulevikus hindamiseks arvutati kõigepealt jäätmeteke elaniku kohta aastatel 2004-2019, mille järgi sai muutuste käiku prognoosida lähtudes libisevast keskmisest (joonisel 0).

Selgus, et kõige halvemini ennustab nt segaolmejäätmete teket 2 aasta keskmise tulemuse arvestamine ja kõige paremini 5 aasta keskmine tulemus. Seejärel arvutati välja prognoositav segaolmejäätmete teke aastatel 2020-2029, võttes aluseks libiseva 5 aasta keskmise jäätmetekke, kombineerides seda rahvastiku vähenemise prognoosiga (1,324 miljonilt elanikult 1,316 elanikule). Arvestus on tehtud eeldusel, et tarbija käitumisharjumistes midagi ei muutu ja edasistes analüüsides kasutatakse antud mudelit **0-stsenaariumina**.

Tekkivate segaolmejäätmete puhul saab arvutada, kui palju jääb jäätmetesse ka liigiti kogumata materjale, kui kogumisüsteemides mitte midagi ei muutu. Suurenevate jäätmemahitudega peab arvestama jäätmete lõppkäitlusrajatiste planeerimisel, s.h. jäätmete põletamine ja toidujäätmete lagundamine või kääritamine.



Joonis 0 Segaolmejäätmete tekke ennustus 2020-2029 (tonni aastas) 0-stsenaarium.
Metoodika kirjeldatud tekstis. Arvandmete allikas JATS, autor: Neeme Danziger

Uuringu lõpparuanne saadeti hindamiseks intervjueritud ekspertidele tagasiside saamiseks, saadud kommentaare ja tellijapoolseid märkusi arvestati lõpparuande koostamisel.

Autorid on väga tänulikud uuringu tellijale - Keskkonnaministeeriumi meeskonnale juhiste, abi ja kannatlikkuse eest. Töö olulisemaks osaks olid ekspertidega intervjuud, kellele oleme tänulikud leitud aja ja abi eest. Erit suur tänu prof. Pretzile tehnoloogiliste lahenduste valideerimise eest ja Neeme Danzigerile statistiliste arvutuste teostamise eest.

6. HINNANG JÄÄTMEMAJANDUSELE

Jäätmete kogused

Eestis tekkis 2019. aastal 20 miljonit tonni jäätmeid, millest 70% tekitab **põlevkivisektor**.

Ohtlike jäätmete koguteke on olnud 2014-2018 keskmiselt 10 miljonit tonni, 2019. aastal langes ohtlike jäätmete teke viiendiku võrra (8 miljonit tonni), mis on seotud põlevkivi lend- ja koldetuha mitte ohtlikuks tunnistamisega. Peale põlevkivi tööstuse ohtlike jäätmete, moodustab suurima osa ohtlike jäätmete tekkest vanaõli (16 07 08*), mille teke on tõusnud 68 tonnilt 2014. aastal 95 tonnile aastaks 2019.

Ehitus- ja lammutusjäätmete kogutekkest (1-3 miljonit tonni aastas), moodustavad suurima osa kivid ja pinnas, mille teke suurenes võrreldes 2014. aastaga üle kolme korra, jõudes 2019. aastaks 1,5 miljoni tonnini. Sortimata ehitusjäätmete (17 09 04) kogus on kõikunud 140 -170 tuhande tonni vahel, ilma languse või tõusutrendita.

Olmejäätmeid tekkis aastatel 2014-2019 keskmiselt 429 tuhat tonni, jäätmete teke on kõikidel vaadeldud aastatel tõusnud, kokku 17% võrreldes 2014. aasta tasega (399 tuhat tonni). **Pakendijäätmete** teke suurenes 2018. aastani, jäädes 2019. aastal samale tasemele mis aastal 2018. Pakendijäätmeid tekkis 2019. aastal 217 tuhat tonni (tõus võrreldes 2014. aastaga 22%). Olmejäätmete hulka arvestatakse ka pakendid (15 01) ja ei arvestata kive ja pinnast (20 02 02), septikusetteid (20 03 04), kanalisatsioonipuhastusjäätmeid (20 03 06).

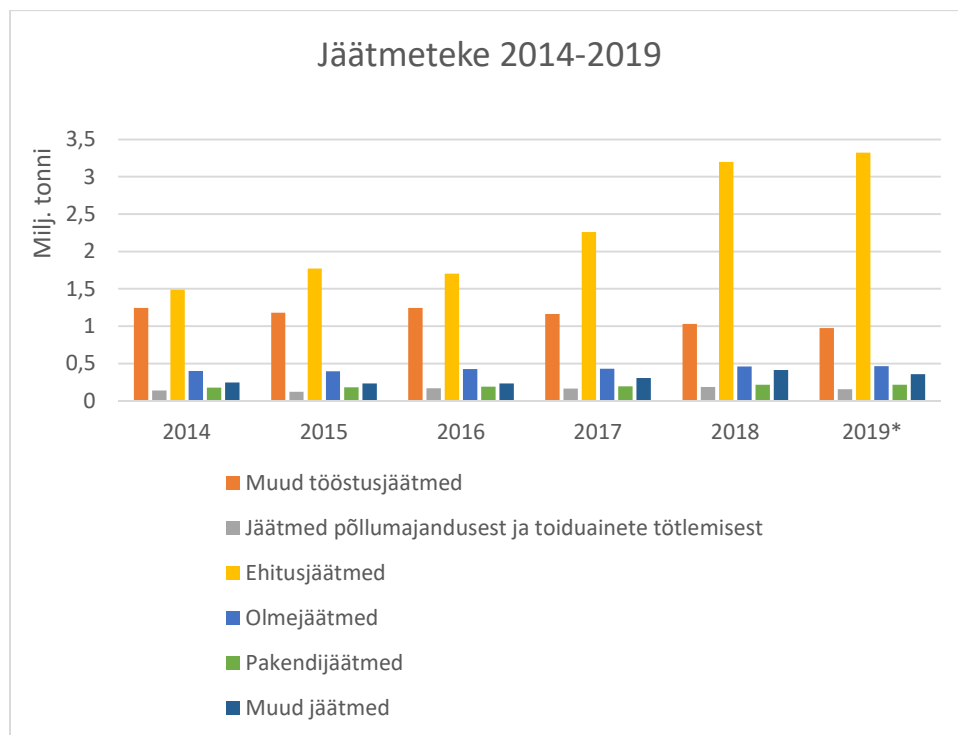
Biolagunevad jäätmed tekivad mitmes valdkonnas: puidujäätmed, reoveesetted, paber- ja kartong, olmejäätmed (biolagunevad köögi- ja

sööklajäätmed ning biolagunevad aia- ja haljastujäätmed) ja pakendid. Biolagunevaid jäätmeid tekkis 2019. aastal 1 miljon tonni (2014. aastal 1,3 miljonit tonni), suurimad muutujad on olnud jäätmekäitlussektor (vähenenud 20 tuhat tonni) ja olmejäätmete sektor (suurenenud 55 tuhat tonni).

Põllumajanduses tekkis 2019 aastal 100 tuhat tonni jäätmeid, millest suurima osa moodustab sõnnik (62 824 tonni), **toiduainetööstuses** 50 tuhat tonni. Metsanduse jäätmed. **Metsa** majandamisel kajastatakse jäätmetekkeks 740 tonni jäätmeid. Aastatel 2011-2019 tekkis Eestis 2000-2900 tonni inimeste või loomade tervishoiu või sellega seotud uuringute käigus tekkinud jäätmeid aastas, millest $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ on liigitatud ohtlikena.

Elektri- ja elektroonikaseadmete jäätmeid (elektroonikaromu) koguti 2018. aastal 10 tuhat tonni, mis on 66% rohkem võrreldes 2014. aastaga. Kodumajapidamistes kogutakse neist 78%.

Jättes kõrvale põlevkivitööstuse jäätmed, tekib kõige enam ehitusjäätmeid (joonis 1). Tööstussektori jäätmed on vähenenud, mis võib peegeldada nii vähenenud tootmismahтусid, teadlikumat tööstussümbioosi kui ka ettevõtete ressursi tõhusamat tootmist. Erinevate tööstusharude üldistamine ja ajas võrdlemine üksnes jäätmetekke põhjal ei võimaldaks anda usaldusväärset hinnangut, veel vähem lähtepunkti edasiste tegevussuuniste andmiseks. Piisava täpsuse saab anda tööstusharude individuaalne uurimine, nt mis hetkest defineeritakse tootmisjääk jäätmeteks ja antakse üle käitlusettevõttele. Joonisel 1 on näha ja olme- pakendi- ja toidutootmise jäätmete tekkimise suhtelist stabiilsust.



Joonis 1. Jäätmete Eestis suuremate valdkondade kaupa 2014-2019, v.a. põlevkivi tööstuse jäätmed. Allikas: JATS päring 11.01.2021

Jäätmete kogumissüsteemid

Olme- ja pakendijäätmeid kogutakse Eestis mitmel viisil: jäätmed tuleb ise viia avalikku kogumispunkti või viiakse jäätmed nn koduukse eest ära jäätmeveo ettevõtte poolt. Jäätmeid kogutakse kogumisringide käigus, nt ohtlikud jäätmed või elektroonikaromu. Lisaks on jäätmejaamad, keskkonnajaamad jmt. kokkulepitud

vastuvõtuaegadega teeninduspunktid. Tabelis 1 on täna Eestis kasutatavate kogumisviiside võrdlus ning vastavus jäätmedirektiivi mõistetele. Lisaks on Eestis tagatisrahaga pakendite kogumise automaadid, mida tabelis eraldi välja toodud ei ole, kuid liigituses vastab kõige lähemalt „vastuvõtule“ või „kokkuostule“.

Tabel 1 Kogumisviiside võrdlus

	(Avalikud) ühismahutid (nt pakendid) ja kogumispunktid, kokkukande punktid (<i>direktiivis kohaletoomine</i>)	Kinnistutelt vedu (<i>direktiivis ükselt uksele</i>)	Jäätmejaamad, (metalli) kokkuostu punktid) (<i>direktiivis vastuvõtt</i>)	Kogumisringid (<i>direktiivis muu</i>)
Tõhusus	Tõhusad, sest enamasti jäätmevaldajale lähedal	Tõhusad, sest soovitud jäätmeliiki on võimalik koguda suurimas koguses mugavuse tõttu	Vähetõhusad. Avamisajad on piiratud, neid on vähene.	Sõltuvalt sagedusest, pigem vähetõhusad
Materjalide kvaliteet	Halb, suur prügistamise osakaal	Oleneb jäätmevaldaja tüübist (korterimaja vs eramu), mahuti suurusest	Parim, töötajatel on aega kontrollida, nõuda uut sorteerimist jne.	Hea, toimub kohene kontroll inimese poolt
Jäätmevaldaja tasub oma kulud ise (saastaja maksab põhimõte)	Osaliselt. Prügistatud avalike mahutite eest tasuvad omavalitsused tulumaksubaasist, mis ei korreleeru jäätmevaldajate hulgaga	Tasub, kuigi praegu on Eestis kasutusel mahuühikupõhised hinnad, mis tähendab, et suurte mahutite omanikud maksavad proportsionaalselt rohkem jäätmekogusega mitteseotud teenuste eest, nt transport, üldhaldus.	Väiksemas mahus, ca 50% tasuvad kohalikud omavalitsused tulubaasist. Kehtestatud soodustingimused tingivad palju pettuseid	Nii ja naa. Kogumisringe rahastatakse toetusmeetmetest, KOV eelarvest. Kui kogutakse tootjavastutusega kaetud jäätmeid, tasub jäätmetekitaja.
Ülevaade jäätmevaldajatest	Puudub – ei tea, kes mida, kui palju	Puudub suures osas. Eestis puudub jäätmevaldajate registri	Olemas täielikult, need KOVid kes kasutavad	Puudub jäätmevaldajate osas, statistika KOV põhine puudub.

		kasutamise praktika jäätmeveo tõhustamise eesmärgil. Olemas tagasiside, millistelt kinnistutelt mida anti, kuid jäätmevaldaja tüüpi ja jäätme koostist ei tea.	tarkvaralahendusi, omavad väga täpset ülevaadet. Pettuste osakaal suur.	
Teenuse kättesaadavus	Väga hea – üldiselt hästi ligipääsetavad kohad. Probleemiks kinnistuvaldajate vastuseis avalikele mahutitele – eeldab tugevat KOV otsustusjulgust	Sõltuvalt asukohast. Hajaasustuses hooajaliselt liiga piiratud, et arendada mitmete konteinerite samal kinnistul tühjendamist (kas 1 x 8 nädala intervall või 1-3 x 7-14 päeva intervall)	Sõltuvalt asukohast soovijatele ligipääsetav, aegade sobivus suurem probleem.	Väga halb, probleemiks ringide üle koormamine, mille tõttu tellitakse lisaaautosid, ooteajad. Ringid toimuvad harva.
Arengupotentsiaal	Piiratud, kohustatud osapoolle kulu. Võimalus ühismahutid vastutajaga (kogukonna, tänava, kortermaja vastutus), kuid huvi võib olla madal kulude tõttu	Suur – kombineerituna ühismahutitega ja kasutades digilahendusi, on võimalik eristada jäätmevaldajaid tüübi järgi ja analüüsida individuealseid liigiti kogumise võimekusi.	Suur – iseteeninduslikud, digilahendustega suuremad ja väiksemad kogumispunktid.	Suur, kombineerituna jäätmejaama ja korraldatud jäätmeveoga.
Kuluefektiivsus	Väga kõrge – äraveetavad kogused suured, logistika ja ligipääs eelnevalt hästi läbi mõeldud	Väga madal, sisuliselt taksoteenus	Keskmine – hästi läbimõelduna ja suuremate mahtude juures parem	Väga madal – kogutav kogus väga väike, aeganõudev kõigile.

Võrdlusest saab üldistada, kuidas lahendada erinevate jäätmeliikide kogumise probleemistikku põhimõttelisel tasandil:

1. Kui on soov saada puhast väärtuslikumat materjali, on parim „jäätmega“ süsteem, eriti kombineerides näiteks pandipakendisüsteemiga või muude hüvede teenustega (jäätmega ka selvepesula, komposti ostmise võimalus, okste purustamise võimalus jmt). Ka pandipakend, metallikokkuost töötavad sama põhimõttel.
2. Kui on vajadus saada kiirelt ja soodsalt (nt kõrge prügistamise probleemi korral), tuleb koguda avalikult ja tasuta. Mõned kohalikud omavalitsused pakuvad vähemal või suuremal määral avalikus ruumis segaolmejäätmete ning paberi ja kartongi kogumise võimalust.
3. Ohtlike jäätmete kogumisel tuleb kindlasti eelistada süsteeme, mis on suunatud kvaliteedile mitte tõhususele, nt jäätmegaam ja kogumisring. Eestis on analüüsitud mehitamata jäätmegaamade võimalusi, mis suurendavad tõhusust, kuid vähendavad kvaliteeti – ohtlike jäätmete jaoks see lahendus esmajärjekorras ei sobi.
4. Ühismahutid parandavad teenuse kättesaadavust ja tõhusust, kuid Eestis hinnatakse avalikku konteinerpargiga kogumist ebakvaliteetseks.

Ehitusjäätmete puhul (kui ei ole tegemist väikesemahuliste eraisikute poolt tehtavate/tellitavate töödega), kogutakse jäätmed ehitusplatsil ajutiselt paigaldatud kogumisvahenditesse ja tellitakse ära vedu mõnelt jäätmeloaga ettevõttelt.

Tööstusjäätmed kogutakse ettevõtetes ja antakse jäätmeloaga isikutele üle üldjuhul üksnes siis, kui neid ei saa enam kasutada samas või mõnes muus tootmisharus. Näiteks piimatööstus ja vadak (02 05 98): enne 2010 aastat anti jäätmekäitlejatele üle ca 100 000 tonni jäädet, hiljem vähem kui 20 000 tonni. Muutuse tõi juustutööstuses

vadakust pulbri tootmine – jäädet tekib ikka samapalju või rohkemgi, kuid enam seda ei „koguta“ ja ta ei kajastu riiklikus statistikas.

Tervishoiu jäätmed tekivad inimeste või loomade ravimisel või haiguste diagnoosimisel. Humaanmeditsiiniga tegelevates asutustes ja ettevõtetes on jäätmete kogumine detailselt reguleeritud, neid kogutakse erinõuetega mahutitesse, säilitatakse erinevatel temperatuuridel ja antakse üle vastavat luba omavale jäätmevedajale. Loomade ravimisel (eriti suurloomade puhul), ei ole vastav praktika juurdunud.

Jäätmete liigiti kogumine

Jäätmete liigiti kogumist on võimalik iseloomustada nii huvipakkuva jäätmeliigi kogumise efektiivsust vaadeldes (nt klaas), kui ka sama jäätmeliigi sisalduse kaudu „sega-jäätmetes“. Viimase puhul mõõdetakse liigiti kogumata jäänud jäätmeliigi osa.

Eestis on sortimisuuringuid viidud läbi viiel korral, 15 aasta jooksul (Entec 2005, SEI 2008, 2009, 2011 ja 2020), ehkki teatud määral muutunud metoodikaga. Viimases sortimisuuringus (Moora et al., 2020) tegid autorid erinevate aastate uurimustest järgmised tähelepanekud:

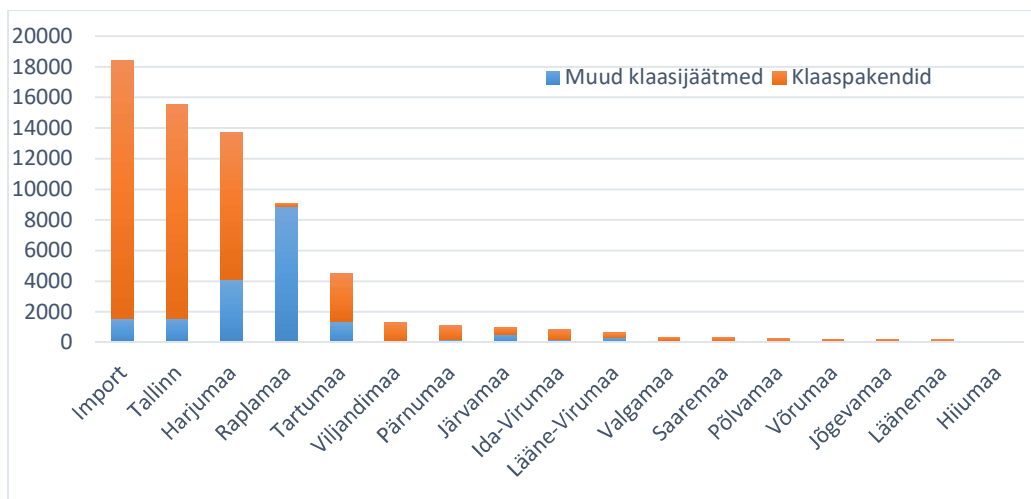
1. Biojäätmete osakaal segaolmejäätmetes ei ole 2012-2020 muutunud (püsib 30%). Neist valdava osa moodustavad köögijäätmed (73%). Eramajapiirkondades leidub (Nõmme linnaosa) suures koguses aia- ja haljastujäätmeid.
2. Tekstiilijäätmete osakaal segaolmejäätmetes suureneb 2008-2020, viimases uuringus oli suurim muutuja looduslikust kiust materjalid (kodutekstiil).
3. Suuremaid kodumasinaid 2020 enam ei leidu, küll väikesemõõdulisi elektroonikaseadmeid.

4. Hüppeliselt on suurenenud paber-ja kartongpakendite osakaal, suureneb ka pehmepaber, kuid väheneb muu vanapaber (ajalehed, printeripaber jmt).
5. Suureneb klaaspakendite osakaal segaolmejäätmes.
6. Pakendijäätmete koostis segaolmejäätmes ei ole muutuja, üle poole pakendimaterjalidest moodustavad plastid.
7. Eraldi kogutud pakendijäätmete puhul sõltub koostis sellest, millise kujuga on konteineri ava ja kas segapakendijäätmete konteineri kõrval on ka teisi pakendijäätmeid.
8. Piirkonniti (nt Pärnumaal) kasutatakse pakendikonteinereid olme- ja ehitusjäätmete sokutamiseks (40% valesid jäätmeid). Leidub vanapaberit.

Uuringu autorid järeldasid, et viimase 10 aasta jooksul ei ole olmejäätmete kogumisel arenguid toimunud. Maapiirkondades toimub ulatuslik pakendikonteinerite prügistamine, mis kajastab otseselt, kuidas on piirkonnas teiste jäätmete kogumine korraldatud. Lisaks mõjutab pakendikonteineri sisu mahuti funktsionaalsus.

Klaas

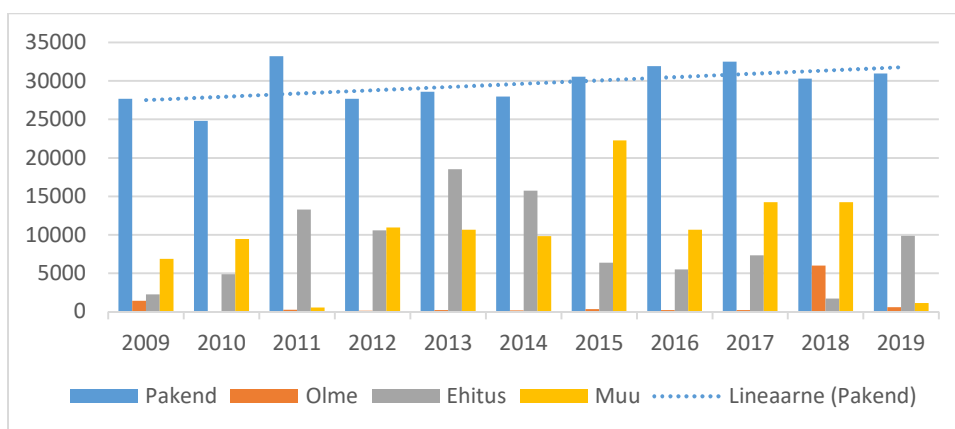
Klaasijäätmeid on segaolmejäätmes u 7%, mis on peamiselt klaaspakend. Klaasi kogutakse ka kahes pakendisüsteemis – tagatisrahaga ja tagatisrahata. Segapakendite-jäätmest moodustab klaas ca 15%. Arvestades kokku nii eraldi kui teistes jättes leiduva klaasi, tekib Eestis aastas klaaspakendijäätmeid 60 000 tonni, millest liigiti kogutakse u 50%, millele lisaks imporditakse 8000 tonni. Muid klaasijäätmeid kogutakse liigiti lisaks veel 10 000 tonni. Klaasi liigiti kogumine piirkonniti ja import on toodud joonisel 2. Klaasijäätmete suhteliselt suur import näitab, et Eestis on klaasijäätmete ümbertöötlemise ettevõtted, mis vastavad teenust pakuvad. Raplamaa teiste maakondadega võrreldes suurem klaasi liigiti kogumine on tekkinud arvatavasti klaasijäätmete ümbertöötlemise asukoha tõttu.



Joonis 2 Klaasi liigiti kogumine piirkonniti 2018-2019, tonnides

Allikas: JATS

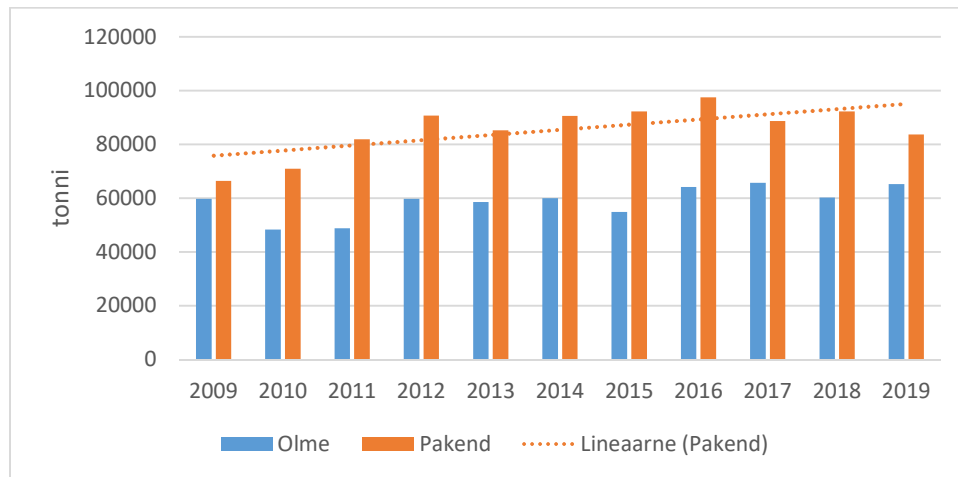
Klaasijäätmete töötlemine on olnud Eestis pika traditsiooniga. Täna on kaks suurimat ümbertöötajat Rootsi ja Poola tootjate tütarettevõtted, töödeldes kahepeale Raplamaal ümber 30 000 tonni klaaspakendeid. Klaasi mehaanilise ümber töötlemise mahud on joonisel 3, tuues välja ümbertöötamiseks sobiva klaasi päritolu – peamiseks allikaks on pakendiklaas.



Joonis 3 Klaasijäätmete liigiti kogumine Eestis 2009-2019 (tonni aastas), Allikas: JATS päring detsember 2020.

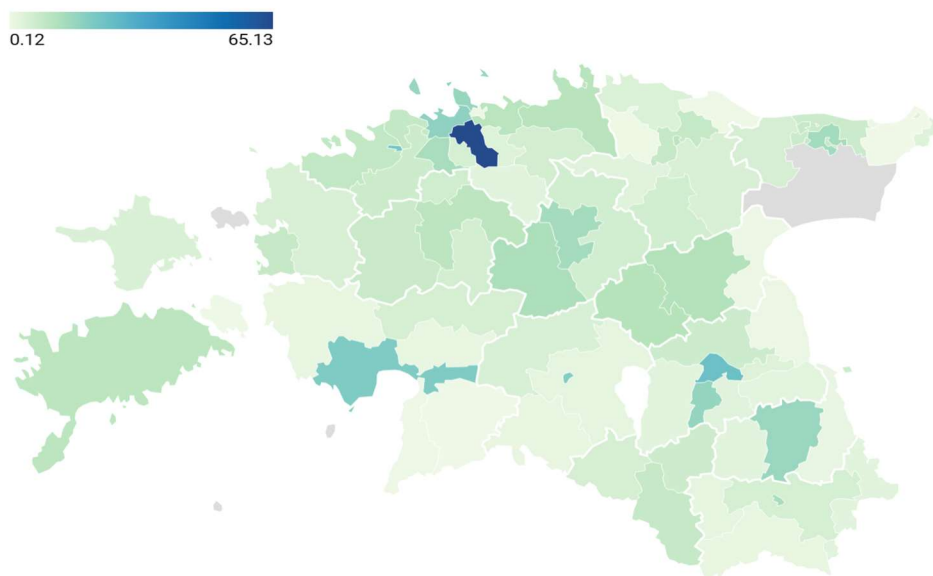
Paber ja Kartong

Paberit ja kartongi kogutakse olme- ja pakendijäätmetena (joonisel 4).



Joonis 4 Paberi ja kartong liigiti kogumine. Allikas: JATS

Paberi- ja kartongpakendite liigiti kogumine on suurenenud. Paberit ja kartongi kogutakse Eesti majapidamistes kõige efektiivsemalt liigiti Rae valla elanike poolt, liigiti ei koguta Vormsi ja Alutaguse valdades (joonisel 5).

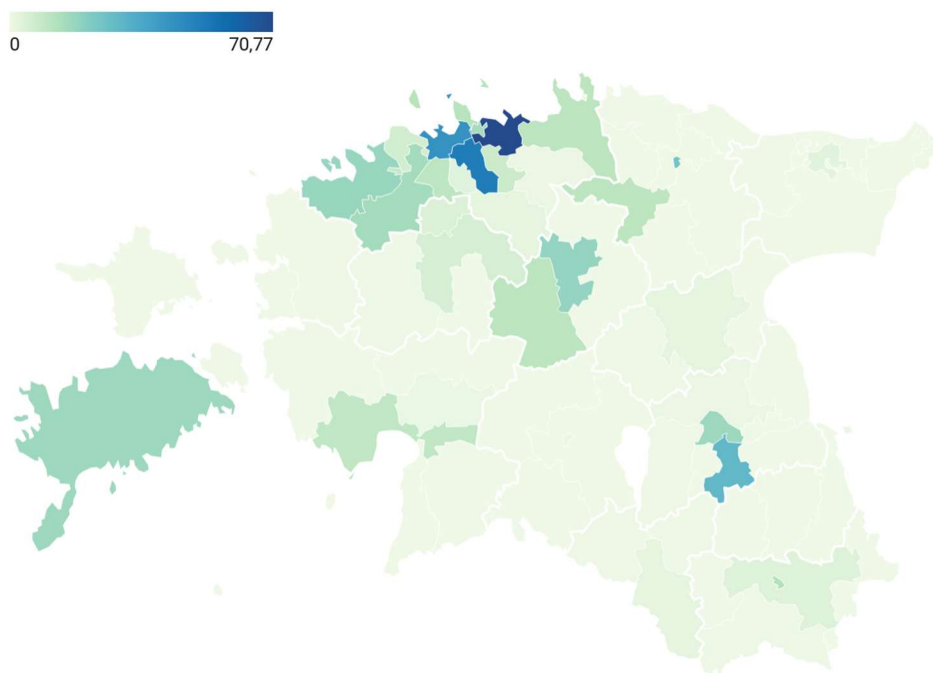


Map data: © Estonian Land Board 2019 • Created with Datawrapper

Joonis 5 Paberi ja kartongi kogumine 2019 kodumajapidamistest KOV kaupa, kg/(elaniku kohta aastas). Allikas: Autorite joonis ja arvutused, andmed JATS

Biolagunevad köögi- ja sööklajäätmed

Eestis kogutakse biolagunevaid köögi- ja sööklajäätmeid liigiti u 30 kohalikus omavalitsuses (üle ühe kg elaniku kohta aastas), keskmiselt 10 kg elaniku kohta aastas ehk 15% tekkivatest köögi- ja sööklajäätmetest (joonis 6). Liigiti kogumine on andmestiku järgi kõige efektiivsem Jõelähtme vallas, kuid piirkondadena Harjumaal, Tartus, Pärnus ja Saaremaal.



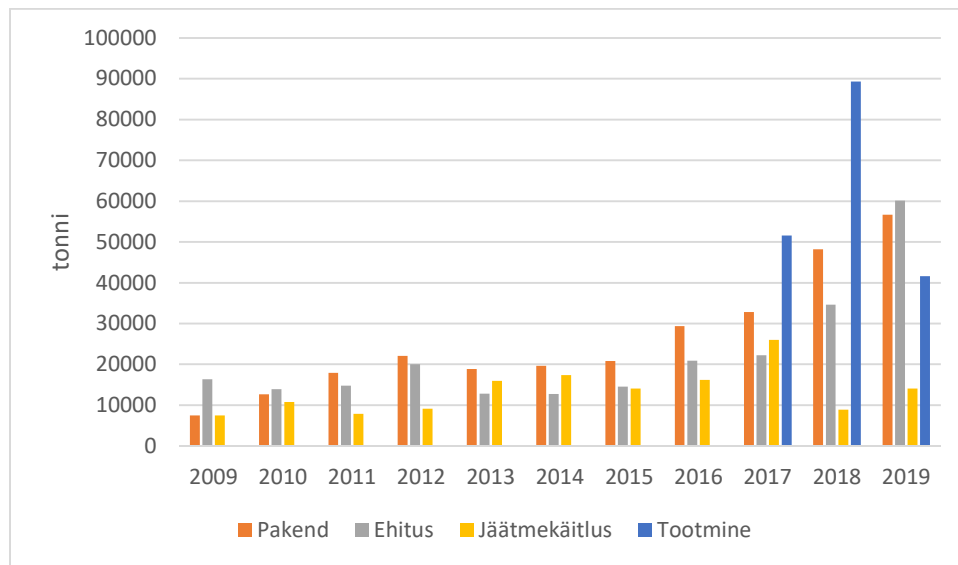
Kaardi andmed: © Estonian Land Board 2019 • Loomiseks kasutati: Datawrapper

Joonis 6 Biolagunevate köögi- ja sööklajäätmete kogumine elaniku kohta (kg) 2019 a. Allikas: andmed JATS

Puit

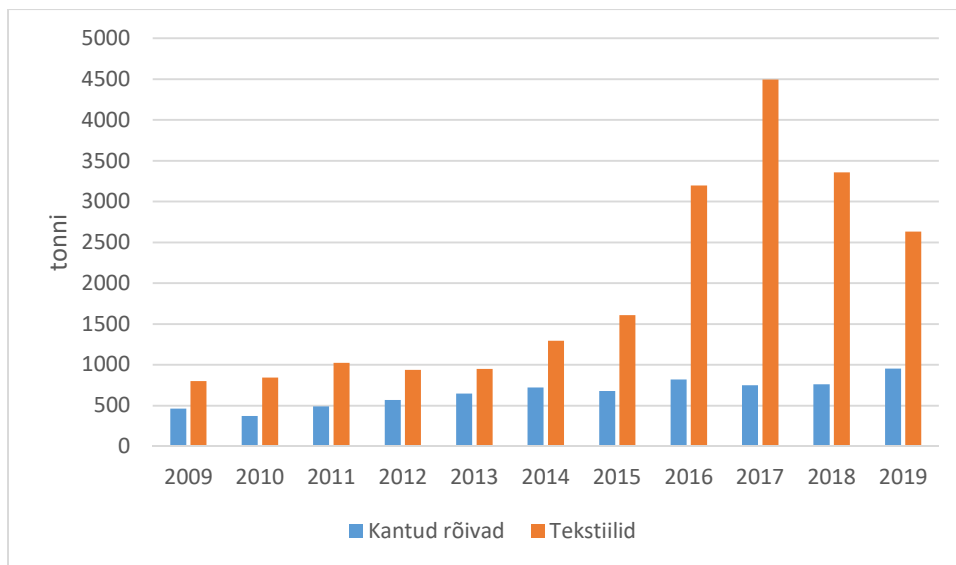
Puitmaterjalist jäätmeid annavad enim üle puidust mööbli vmt esemete tootjad (kuni 50 000 tonni aastatel) Muu puidutööstuse (metsandus, puitgraanulite tootmine vmt) jäätmeid jäätmearuannetel (enam) ei kajastata. Enne 2016 aastat on andmed olemas 400 tuhande kuni 1,1 miljoni tonni puidutööstuse jäätmete kohta. Joonisel 7 on toodud puidujäätmete liigiti kogumise muutused – puidust pakendeid ja puidust ehitusjäätmeid kogutakse iga aastaga aina rohkem, 10 000 – 20 000 tonni puidust jäätmeid tekib sorteerimisjäädikidena

jäätmekäitlussektoris. Siiski tekib aastas kokku u 300 000 tonni puidujäätmeid.



Joonis 7 Puidust jäätmete liigiti kogumine 2009-2019. Allikas: JATS

Tekstiil ja rõivad



Joonis 8 Rõiva- ja tekstiilijäätmete kogumine. Allikas: JATS

Kantud rõivajäätmed tekivad ainult olmejäätmetena (joonis 8). Tekstiilid tekivad tööstuses, olmejäätmetena ja tekstiilpakenditest

Probleemtooted

Euroopa Liidus loetakse probleemtoodeteks:

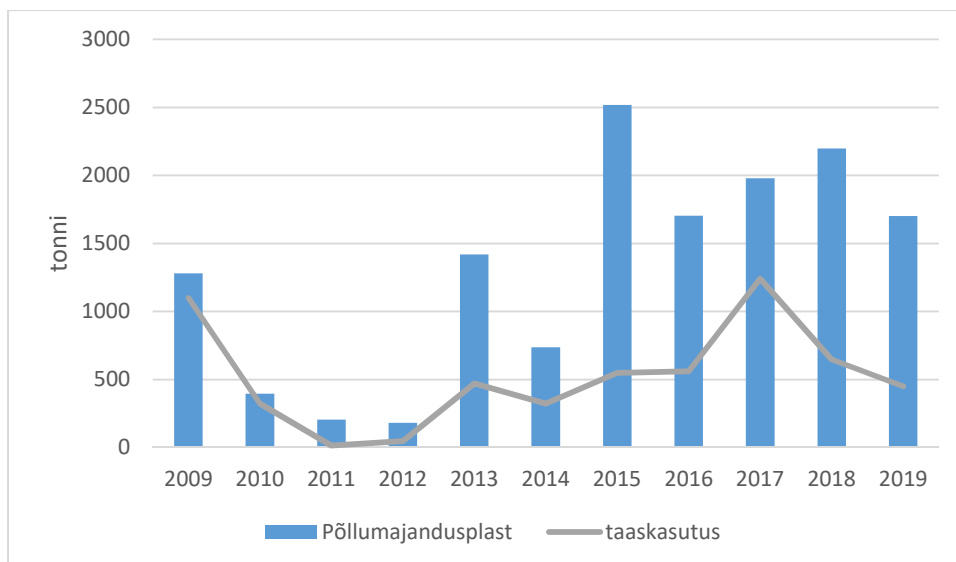
1. Patareid ja akud;
2. Mootorsõidukid ja nende osad;
3. Elektri- ja elektroonikaseadmed;
4. Rehvid;
5. Põllumajandusplast.

Probleemtoodete liigiti kogumise määrade kõrval on oluliseks näitajaks kokku kogutud jäätmete määr (tabel 2) turule lastud toodete hulgast.

Tabel 2 Probleemtooted. Allikas: EU statistika avalik päring 13.01.21

	2014	2015	2016	2017	2018
Elektri- ja elektroonikajäätmeid turule (t/a)	15144	15508	15911	16541	19122
Elektri- ja elektroonikajäätmeid kogutud (t/a)	6057	7434	8891	9172	10007
Elektri- ja elektroonikajäätmeid töödeldud (t/a)	4567	5608	6991	7686	7178
Patareid ja akud turule (t/a)	417	464	479	541	617
Patareid ja akud kogutud	22,8%	39,9%	30,6%	31,7%	29,6%
Autoromud teke (t/a)	16 617	14 857	14 113	19 539	22 015

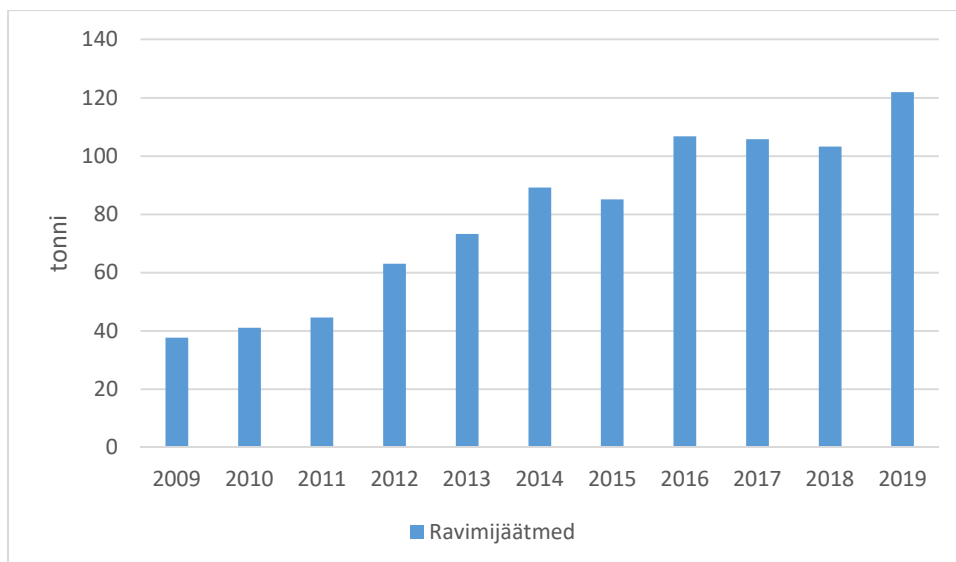
Põllumajandusplastide puhul kogutakse kokku peamiselt silokiled (joonisel 9) mille korraldavad ettevõtted, kes kilet Eestis turustavad. Autorite arvutuste kohaselt on kaalu järgi tagasikogumise osakaal päris kõrge, kuid probleemiks on see, et silokiled kogutakse enamasti kokku ja kaalutakse märjalt ja ladustamisplatsilt kaasatulnud pinnasega.



Joonis 9 Põllumajandusplasti jäätmete tekkimine ja taaskasutus. Allikas: JATS

Ravimid

Ravimijäätmete kogumine suureneb iga aastaga (joonisel 10), mis on loodetavasti paraneva teadlikkuse ja üleandmisevõimaluste peegeldus.



Joonis 10 Ravimijäätmete teke 2009-2019. Allikas JATS

Pakendijäätmed

Pakendiregistri andmetel kogutakse Eestis kalendriaastas² kokku ca 200 000 tonni pakendijäätmeid, TKO-de kaudu ca 100 000 tonni. Jäätmearuannete põhjal kodumajapidamistest antakse üle ca 50 000 tonni pakendeid. Turule lastud pakendite kogus Eesti õiguse järgi ei ole tuvastatav, seetõttu kokku kogumise määra teada ei ole.

² Aluseks on võetud 2018 aasta, sest selle kohta on uuringu hetkeks kõikidesse registritesse andmed laekunud. Taaskasutusorganisatsioonide kohta käivad andmed on nelja organisatsiooni 2018 tegevusaruannetest.

Jäätmehoolduse korraldamine

Jäätmete veo korraldamisel on kohustatud isikuid mitu. Jäätmete veo korraldab üldjuhul jäätmevaldaja. Jäätmeseadus (edaspidi JäätS) § 9 alusel on jäätmevaldajaks jäätmetekitaja või muu isik või riigi või kohaliku omavalitsuse asutus, kelle valduses on jäätmed.

Jäätmevaldajaks olmejäätmete suhtes on kohalik omavalitsus. Jäätmevaldajaks pakendijäätmete suhtes on pakendiettevõtja või tema poolt valitud ja riiklikult tunnustatud pakendi taaskasutusorganisatsioon. Jäätmevaldajaks probleemtoodete suhtes on neid tooteid tootev või müüv ettevõtte või tema poolt valitud ja riiklikult tunnustatud tootjavastutusorganisatsioon.

Jäätmete vedu on JäätS § 14 lg 2 alusel jäätmesaadetise toimetamine veovahendiga lähtekohast sihtpunkti. Jäätmete vedamine hõlmab jäätmesaadetise peale ja maha laadimist ning jäätmeveose komplekteerimist mitmest saadetisest. Jäätmete vedu ei hõlma jäätmete kokku korjamist, sealhulgas jäätmete eelsortimist ja eelladustamist ning nende mehaanilist töötlemist.

Jäätmete veo kulud katab JäätS § 13 ja § 11 lg 1 ja 2 alusel jäätmevaldaja.

Õigus jäätmete veoks tekib isikul, kes on Keskkonnaametist taotlenud keskkonnanaloa (registreeringu) vastavalt JäätS § 98⁷ lg 2 p 2 alusel jäätmete veoks majandus või kutsetegevuses.

Jäätmevaldaja kohustuseks JäätS § 28 lg 2 alusel on veenduda, et jäätmete vedajal on keskkonnakaitseluba, mis annab õiguse vastuvõetud jäätmete veoks. Kui jäätmed antakse vedajale üle ainult transporditeenuse osutamiseks, lõpeb jäätmevaldaja vastutus jäätmete

käitlemise eest alles jäätmete jäätmekäitlejale üleandmisest kui jäätmete vedaja ei ole jäätmevaldajaks lähtudes JäätS § 28 lg 6.

Jäätmete veo korraldamine kohaliku omavalitsuse poolt.

Olmejäätmetele on kohalikul omavalitsusel kohustus rakendada korraldatud jäätmevedu. Korraldatud jäätmevedu on JäätS § 66 lg 1 alusel olmejäätmete kogumine ja vedamine määratud piirkonnast määratud jäätmekäitluskohta või -kohtadesse kohaliku omavalitsuse üksuse valitud ettevõtja poolt. Korraldatud jäätmeveo piirkond ja korraldatud jäätmeveoga hõlmatud jäätmeliigid kajastatakse JäätS § 42 ja §66 alusel kohaliku omavalitsuse jäätmekavas ja jäätmehoolduseeskirjas.

Korraldatud jäätmeveo teenuse osutaja leidmiseks korraldab kohaliku omavalitsuse üksus JäätS § 67 lg 1 alusel iseseisvalt või koostöös teiste kohaliku omavalitsuse üksustega kontsessioonilepingu sõlmimise menetluse lähtuvalt riigihangete seaduses sätestatust.

Korraldatud jäätmeveo ainuõigus antakse jäätmevedajale kohaliku omavalitsuse otsuse ja Keskkonnaameti poolt läbi viidud keskkonnaloa / registreeringu menetluse tulemusena registreeringu jõustumisest alates.

Korraldatud jäätmeveol tuleb määrata jäätmeveosüsteemiga hõlmatud jäätmeliikidele käitluskoht. JäätS § 67 lg 3 p 4 on selline kohustus vääramatu ning teadaolevalt on sama sätte sisustamiseks olemas ka Riigikohtu lahend (3-3-1-68-14), mille kohaselt on käitluskoha määramine korraldatud jäätmeveol kohalikule omavalitsusele kohustuslik igal hetkel, mil ta teada saab, et käitluskoht on hetkel määramata.

Jäätmekäitluskoha määratlemist peab viidatud Riigikohtu lahend kohaliku omavalitsuse üheks tuumikfunktsiooniks koos korraldatud jäätmeveo rakendamisega, mida kinnitab ka JäätS § 70 lg 1 järgmises

sõnastuses: Kohaliku omavalitsuse üksus korraldab korraldatud jäätmeveoga hõlmatud jäätmete taaskasutamise või kõrvaldamise.

Jäätmekäitluskohdade määramist on otsustuskorras v avaliku hanke kaudu praktiseerinud ainult Tallinn, Tartu, Saaremaa ning loetud omavalitsused Harjumaalt ning Lääne-Virumaalt.

Enamik kohalikke omavalitsusi on piirdunud jäätmekäitluskoha määratlemisega tsiteerides jäätmeveo hankedokumentides Jäätmeseaduse üldiseid nõudeid jäätmekäitluskohale näiteks JäätS § 19 eeskujul ning leidnud, et jäätmevedaja peab kogutud jäätmetele käitluskoha ise leidma.

Jäätmekäitlus

Eestis tegutseb üks suurem jäätmete põletustehas, viis olemjäätmete prügilat, neli pakendite taaskasutusorganisatiooni ja 600-700 muul moel tegutsevad jäätmekäitlejat (andmed koondatud tabelis 3). Suurim jäätmekäitlusettevõtte Eestis on AS Eesti Energia koos oma tütarettevõtetega. Eestis jäätmekäitlussektoris on

Tabel 3. Eesti Jäätmekäitlussektorit kirjeldavad arvud 2015-2019. Allikas JATS avalik päring 13.12.2020

	2015	2016	2017	2018	2019
Jäätmekäitluskohhti (jäätmeloaga)	452	487	509	692	640
Prügilaid (kõik kokku)	16	17	16	16	15
Olmeprügilaid	5	5	5	5	5
Ohtlike jäätmete käitluslitsentsiga käitluskohhti	177	184	194	253	1*
Jäätmearuanded	1810	1856	1881	1932	2376
Klaasi taaskasutajad	48	58	56	52	54
Vanapaberi- ja kartongi taaskasutajad	20	23	20	26	26
Puidu taaskasutajad	32	31	27	34	29
Plasti taaskasutajad	25	16	14	23	18
Metalli taaskasutajad	8	6	7	10	8

Euroopas tekib aastas u 30 miljonit sünteetiliste materjalide jäätmeid, ehk plastijäätmeid. Neist kõige rohkem pakenditena (61%), järgnevad sõidukid, elektroonika, põllumajandus ja ehitus (kokku 22%). Plastikut on veel riietes, mööblis, meditsiiniseadmetes jne. Plastikust taaskasutatakse u 1/3, olles taaskasutatava materjalina kõige vähem atraktiivsem. (European Court of Auditors, 2020)

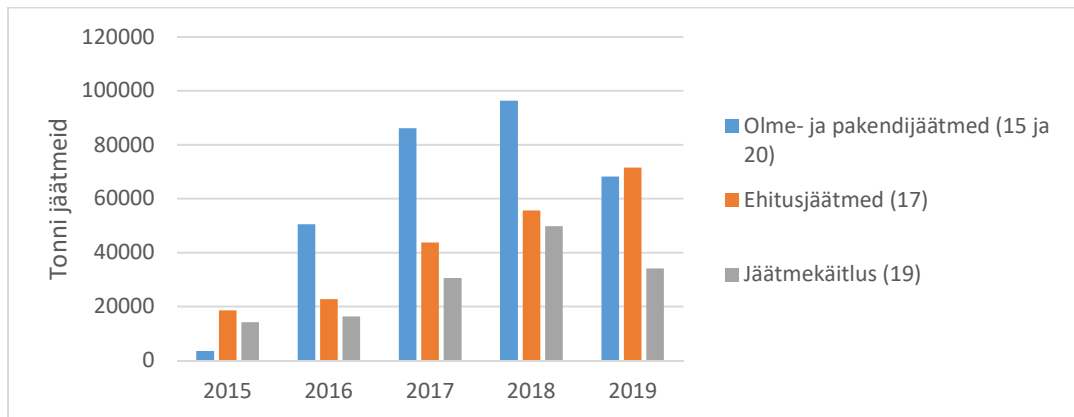
Ringlussevõtu seisukohalt ei piisa sünteetiliste jäätmete jaotamist üksnes „plastikuks“, sest erinevad koostised on väga erineva ümbertöötlemise potentsiaaliga ja otseste töötluskuludega: järgi jääb suuremal või vähemal määral lisaineid. Ümbertöödeldud materjalist uus materjal vajab uusi lisandeid

Plastisektor toodab Eestis plastikut 70% välismaa klientidele ja 30% koduturule. Välismaa kliendi valikuid mõjutada on pea võimatu, siseturu kliendi valikuid mõjutaks, aga probleemiks heterogeenne jäätmevoog. Jäi kõlama lause, et konkurents on tugev ja ringmajandusvõtted ei anna täna konkurentsieelist. Ringmajanduse poliitikasse tuleb turuosaliste hinnangul juurutada kohustuslikud komponendid, mis ei ole ainult valikud – näiteks avalik sektor taristuid hankides peab eelistama ümbertöödeldud plastist elemente ja osi. Põllumajanduses investeeringutoetuste eeliseks peavad olema teisesest plastist esemed.

Jäätmete ladestamine

Aastatel 2015 - 2019 ladestati Eestis kokku üle 700 000 tonni jäätmeid, kui jätta arvestamata põlevkivi tööstuse jäätmed. Suurima osa ladestatavatest jäätmetest moodustavad olmejäätmed – 330 000 tonni ja ehitus- ja lammutusjäätmed 212 000 tonni. Jäätmekäitlussektori jäätmeid (peamiselt teiste jäätmete sorteerimisjäägid) ladestati Eesti prügilatesse 145 000 tonni.

Viimase viie aasta jooksul on kõige suuremas tõusutrendis olnud ehitus- ja lammutusjätmete ladestamine (joonis 11). Pool ladestatud ehitus- ja lammutusjätmetest moodustab sega-ehituspraht, olmejätmetest suure enamiku segaolmejätmed. Jäätmekäitlussektoris ladestatud jätmetest poole moodustavad jätmete mehaanilise töötlemise jäägid (19 12 12). Ladestamistasud on suhteliselt soodsad (saastetasu 29,84 €/t)



Joonis 11 Jäätmete ladestamine aastatel 2015-2019.

Allikas: jats.keskkonnainfo.ee

Kasvuhoonegaaside tekke vähendamine on üks olulisimaid põhjuseid jäätmehooldust arendada. Süsihappegaasi kõrval on tähtsaks strateegiliseks gaasiks **metaan**, mille peamised allikad on põllumajandus, prügilad ja energiatööstus. EL tasandil on kokkulepitud, et metaaniheidet on vaja vähendada 2030 aastaks võrreldes 2005 aastaga 37%. Inimtekkelisest metaaniheidest on 26% pärit jätmetest. (Euroopa Komisjon, 2020)

Jäätmekäitlussektoris eesseisvad nõuded, mis eeldavad biolagunevate jäätmete ladestamise vältimist prügilatesse alates 2023 aastast, on seotud just metaani tekkega.

EL on plaanis vaadata üle 2024 a. prügiladirektiiv, millega seoses kaalutakse mitut soovitus:

1. Prügilate aereerimine
2. Prügilagaaside kasutamine energia tootmiseks
3. Metaani oksüdeerimine, nt biooksüdatsioon või tõrvikpõletamine.
4. Seire aruandluse ja kontrolli tõhustamine

Tabel 2 Meetmed jäätmete ladestamise vähendamiseks

Tegevused	Vastutaja	Mõõdikud	Investeeringu vajadus
kohalike omavalitsuste jäätmekavad, jäätmehoolduseeskirjad ja hanke tingimused peavad välistama jäätmete automaatselt ladestusse suunamist ja määrama selged tingimused jäätmete käitlemisel taaskasutamise eesmärgil. hõlmata jäätmevaldajate registrisse kõik suuremate jäätmeliikide valdajad, et kontrollida tegelikku jäätmeteket ja käitlemise tingimusi. võtta kasutusele meetmeid, millega eemaldada segaolmejäätmetest need jäätmematerjalid, mis tegelikult ei ole olmelise tekkega. Antud tegevuse alla kuulub ka reaalajas toimiva andmebaasi kasutuselevõtmine, mis võimaldab kõikide jäätmevoogude liikumist tuvastada.	KOV	Jäätmevaldajate registri, äriregistri ja kinnistusraamatu andmete võrdlemisel ei leita puudujääke Ehitusjäätmete liigiti kogumise nõuete kehtestamine jäätmehoolduseeskirjade/ arv	Korralduslik meede

Ehitus- ja lammutusjäätmete liigiti kogumine ehitusplatsidel peab muutuma tingimusteta kohustuseks			
Keskkonnaamet ei aktsepteeri edaspidi jäätmekavasid ja jäätmeveohankeid, milles puuduvad tingimused jäätmete ladestusse suunamise vältimiseks prügilate poolt kehtiva õigusruumi nõuete täitmise järelevalve tõhustamine Keskkonnaameti poolt: kõik jäätmed, mis ei ole ladestamiskõlblikud, peavad saama muu töötlemislahenduse, KJV kogutud jäätmeid prügilasse ladestamisele suunata ei ole lubatud prügilate kompleksloa tingimused tuleb viia ühtsetele põhimõtetele ja ladestamist piiravaks kõikide jäätmekoodide osas. Ühtsete põhimõtete puudumise tänane tagajärg: kui üks prügila ei taha / ei tohi	Keskkonnaamet	Aastas lubatud maksimaalse ladestatava olmejäätmete ja ehitus- ja lammutusjäätmete kogus Piirang, mis keelab sorteerimata jäätmete ladestamise Biolagunevate jäätmete ladestamise arvuline piirang	Korralduslik meede, otsese investeeringu vajaduseta

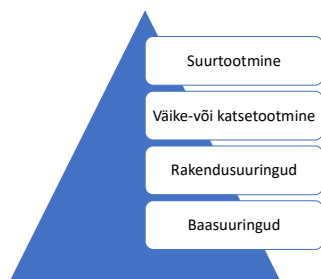
segaolmejäätmeid ladestada, siis teine prügila ikkagi osutab seda teenust.			
fikseerida omavalitsuste vastutuse olemus olmejäätmete ringlussevõtu saavutamisel. Kehtiva Jäätmeseaduse alusel on omavalitsused vastutavad, kuid milles ja kuidas täpsemalt ning milliste võimalike sanktsioonidega, ei ole mitte kunagi sisustatud. rakendada nn saatelehtede süsteem teatud jäätmeliikidele sarnaselt ohtlike jäätmetele kehtivaga. Tagatakse reaalajas ja kiiret reageerimist võimaldav ülevaade jäätmevoogude liikumisest. tõsta ladestustasu kaks korda (soovituse andsid enamik uuringu käigus intervjuueeritud eksperte).	Keskkonnaministe- erium	Ladestatava vähenedmine jäätme hulga	jäätmeveoste saatelehtede süsteemi tarkvara väljatöötamine, esialgne uuring kuni 60 000 eurot

TULEVIKUVISIOON

Uued tehnoloogiad

Eesti kõrgkoolides ja tehnoloogiaettevõtetes on olemas eeldused arendustegevusteks, mille kasutamine edasises ringmajanduse arengus on antud töö autorite hinnangul kriitilise tähtsusega Eesti kliimaneutraalsuse saavutamisel aastaks 2050. Eriti oluline on säilitada väärtuslikud võimaliku kasutuspotsiaaaliga väljatöötatud lahendused teadusasutuste omanduses, et neid ei müüduks patenteeritult Euroopa Liidust välja. Üheks suunaks võiks olla just kõrgtehnoloogilised lahendused orgaanikat sisaldava materjali valdkonnas – põlevkivi, grapoargilliit ja biomass.

Ringmajanduse ja jäätmekäitluse suhtes kõige olulisemad rakendusüringud on seotud eelkõige plastide ja tekstiilide taaskasutamisega.



Joonis 11. Tööstuslikuks rakendamiseks vajalikud tingimused. Allikas: (Riisalu et al., 2019)

Enne kui mõni uus jäätmekäitlustehnoloogia aitab võtta ringlusse jäätmeid ja vähendada süsinikuheidet, on vajalikud baasuuringud,

rakendusuuritud ja katsetootmine (joonisel 11). Alles viimases etapis saab luua suuremad tehased. Seega on täna vajalik prioritseerida jäätmeliigid, mille osas prioritseeritakse uuringute ja testtootmiste toetamisest, nii avaliku sektori poolse toetavate tegevuste kui rahaliste vahenditega.

Bioleostamine

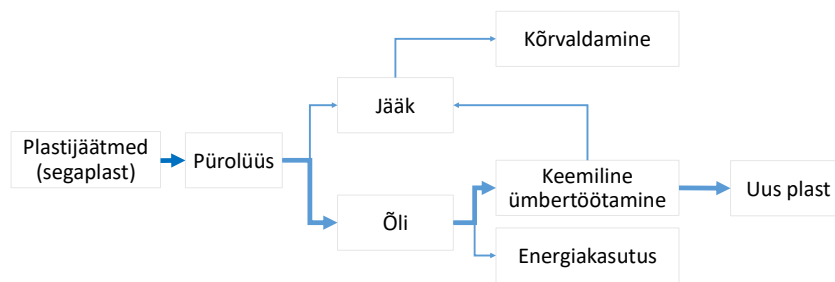
Uuritakse seoses graptolliidi kasutuselevõtuga ja elektri- ja elektroonikaseadmete ümbertöötlemisega. Täpsemalt kirjeldatud lisas 1, „Põlevkivi“ peatükis.

Termiline töötlemine e. pürolüüs

Pürolüüs on atraktiivne teema plastijäätmete ümbertöötamise lihtsuse tõttu – jäätmed ei vaja puhastamist. Plastid on väga erineva koostisega, mistõttu õlid ja muude keemiatoodete tootmisel peab võtma arvesse nt eri temperatuuri vajadust. Põlevkiviga koos pürolüüsimine (koguse suurendamiseks) eeldab eri tehnoloogia väljatöötamist, mis on arvestades nii põlevkivi kui jäätmete mahtusid perspektiivne tegevus. Tööstuslikku kasutamist võivad takistada kindlate jäätmematerjalide liialt väike kogus ja ringlussevõtu keerukus, mistõttu osade jäätmete osas on otstarbekas (mida peab kinnitama LCA analüüsid) taaskasutamise toiming energiakasutus (joonis 10).

Naftapõhiste jäätmete keemilise ringlussevõtu potentsiaal on suur ning teatud toodete osas on nõudluse kasv otseselt seotud fossiilsel toormel põhinevate toodete tootmise vähenemisele ehk kliimanetraalse ja ringmajandusliku majanduse eesmärkide saavutamise prioritseerimine. Naftapõhiste jäätmematerjalide termilise töötlemise võimekuse rajamine Eestisse võimaldab pakkuda lahendust suurele mahule täna ja tulevikus probleemiks olevale määrdunud ja kompostiitsele ning ilma turunõudluseta jäätmele. Lahenduste väljatöötamisel on oluline eesmärgistada võimekust toota tooteid, mida saab lugeda jäätmete ringlussevõtuks.

Termilise töötlemise erinevate tehnoloogiliste lahenduste kasutuselevõtmine Eestis eeldab asjakohaste ja riigi poolt toetatavate meetmete rakendamist.

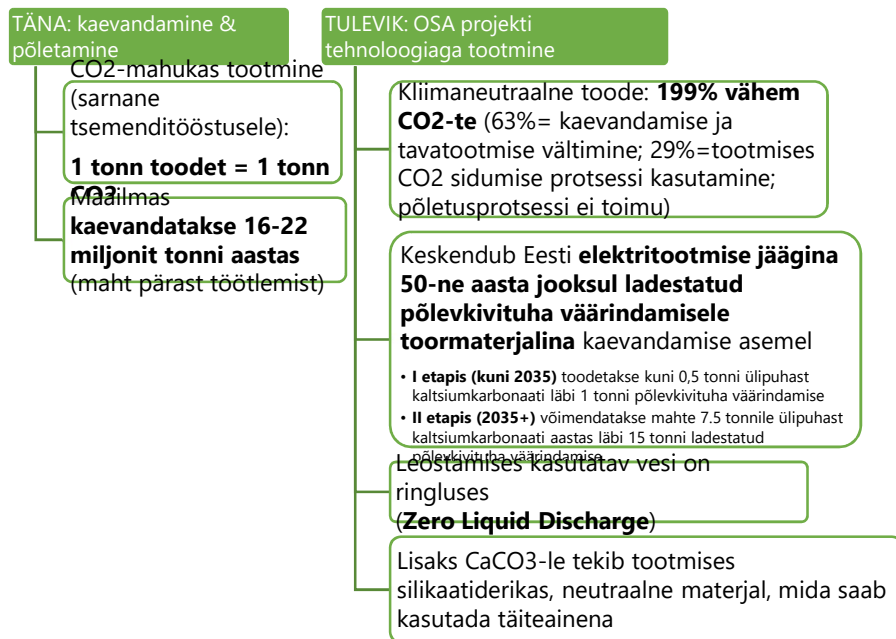


Joonis 12. Termilise töötlemise tehnoloogia skeem. Allikas: autorite joonis

Tuhast ainete eraldamine

Jäätmekäitlusettevõtte Ragn Sells AS uurib koostöös Tartu Ülikooli ja Taltech'i teadlastega põlevkivi tuhast ülipuhta kaltsiumkarbonaadi leostamist. Projekti eesmärgiks on töödelda Eesti elektrienergiatootmise jääk, põlevkivituhk ümber ülikõrge puhtusastmega kaltsiumkarbonaadiks, mida kasutatakse laialdaselt toormaterjalina erinevates tööstustes (ehitusmaterjalid, paberitööstus

jt, EL-is kokku 30 miljonit tonni aastas.). Põlevkivituhast toodetud ülipuhast kaltsiumkarbonaat säästab loodust seni enim levinud lubjakivi kaevandamisest ja süsinikumahukast ümbertöötlemisest hoidumisega (joonis 13).



Joonis 13. Kaltsiumkarbonaadi tootmine põlevkivituhast. Allikas: Ragn-Sells AS

Ettevõtjad on seisukohal, et tootmist tuleb alustada väikeses mahus värskest tuhast, tööstusliku tootmise eeletapina, kuid TalTechi teadlased on alusuuringutes hinnanud seda lähenemist perspektiivikaks. Võimalik, et mõistlik on toetada vana tuha kasutuselevõtu baas- ja rakendusürauringuid, sest tegemist potentsiaalselt mõistliku ressursikasutuse ja ekspordiartikli

tootmisega, mis on ka piisavalt perspektiivne ja jätkusuutlik tehnoloogia. Kindlasti on vajalik nii nagu kõikide muude uuringute puhul, kaasata teadusasutused, kellele jääb osaliselt või täielikult intellektuaalne omand.

Pinnase mass- ja süvastabiliseerimine

Pinnase mass- ja süvastabiliseerimine on peamiselt tee-ehituses kasutatav võte, kui taristu aluste kihtide kvaliteeti parendatakse keemiliselt, selle käigus vähendatakse deformeerumist, ja suurendatakse jäikust. Võimalik on ka saastunud pinnasesse ohtlike ainete nõ lukustamine.³

Stabiliseerimiste puhul on võimalik kasutada põlevkivituhka, kui järgitakse kvaliteedinõudeid (niiskus, homogeensus, temperatuur). 2014 töötati välja juhend, mis võimaldab 2-8 m sügavuselt stabiliseerida turbapinnast, võttes kasutusele 200kg/m³ tuhka ja 60-80kg/m³ tsementi. Teisest küljest peab silmas pidama vajadust säilitada ebastabiilse pinnasekihi põhiolemus, nagu tehti hiljutisel maantee rajamisel (Tallinn-Tartu maantee). Seal otsutati, et otsutatbekam on vahetada pinnas uue vastu, turba säilitamise eesmärgil.

Tehnoloogia biogaasi tootmiseks vajaliku materjali kokkuveo alternatiiviks

Eestis toodetakse biogaasi valdavalt sõnnikust, reoveesettest ning rohtsest biomassist. Eeluuringutest on teada, et toidujäätmete biometaanipotentsiaal on kolm korda suurem, kui reoveesetel. Toidujäätmetest biogaasi tootmine on mõistlikum kui neid kompostida, sest saadakse gaasi ning ära jääb tugimaterjali hankimine. Biogaasi tootmist toidujäätmetest on proovitud ka kohaliku

³ <https://www.yit.ee/infrateenused/taristuehitus/betoonrajatised-ja-geotehnilised-ehitustood/pinnase-parendamine/mass-stabiliseerimine>

omavalitsuse tasandil (Kuressaare RVP juures). Probleemid tekivad siis, kui biogaasijaama jõuavad toidujäätmed koos võõristega (koos plast-, metall- või klaaspakendiga). Biojäätmete ringlussevõtu ahel algab sellega, et neid on vaja tekkekohas lahku sortida ja kokku vedada (nn pruunikonteineri abil). Kiiresti roiskuvate toidujäätmete vedu on tülikas. Probleemi saaks lahendada toidujäätmete ringlussevõtuks ettevalmistamisega juba jäätmetekitaja juures nende kohapeal purustamise ja püdelal kujul eraldi äraveo abil. Lahendus sobib suürköökidete, suurtesse toitlustusasutustesse (koolisööklad, toitlustamine piiratud juurdepääsuga territooriumitel) ja toiduainete valmistamise või pakkimise ettevõtetesse.

Toidujäätmed purustatakse jäätmehundis nende tekkepaigas ning pumbatakse mahutisse, mis võib asuda ka hoonest väljas. Kogu protsess on hügieeniline ja lihtne. Kogumismahutisse kogunenud püdel mass transporditakse biogaasijaama, kus sellest toodetakse bioenergiat. Püdelad jäätmed veetakse ära paakautoga. Loomseid kõrvalsaadusi sisaldavad toidujäätmed on vaja eelnevalt hügieniseerida. Seda võib teha biogaasijaamas või eraldi hügieniseerimissõlmes. Kuna biojäätmel ei satu reoveepuhastisse, vaid põllumajanduslikku biogaasijaama, siis biogaasi tootmisest üle jäävat kääritusjääki on võimalik kasutada põllumajanduses väetisena.

Toidujäätmete purustamine (liigiti kogumine) jäätmetekitaja juures annab paremad eeldused ka pakendite eemaldamiseks vahetult enne purustamist (pakendivabad biojäätmel) ning pakendite endi liigiti kogumiseks. Kui sel moel koguda pakendatud toitu hulgiladudest, suurtest kaubanduskeskustest, konfiskeeritud toidukauba ladudest, siis võib seadmetiku juurde monteerida selliseid lisaseadmeid, mis pakendid automaatselt lõhuvad ja eraldavad.

1. äravedu võimaldab luua töökohti
2. tegu on autonoomse kogumissüsteemiga, mis sobib neile, kes soovivad võtta vastutuse enda jäätmete eest ning soovivad neist just gaasi tootmist
3. kinnises mahutis ei levi haisu ning jäätmetele ei pääse ligi närilised, kahjurid ega linnud

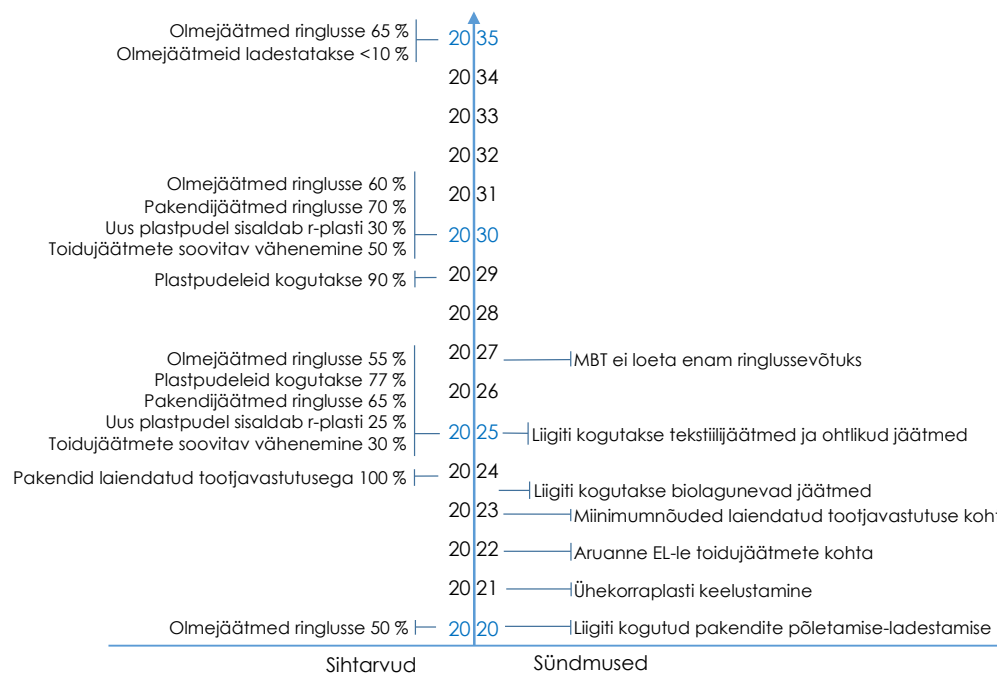
4. hoones või õues soojustatud mahutis jäätmed ei külmu
5. eraldi kanalisatsioonisüsteem ei vii jäätmeid reoveepuhastisse, kus nad muidu seguneks reoveesetega
6. jääb ära vajadus pruuni konteineri veo (füüsiliselt raske töö) ja puhastamise järele

Roostevabast valamust, jäätmehundist, pumplast, torustikust, 5 m³ soojustatud mahutist ja automaatikaplokist koosneva seadmestiku maksumus on 15 000 €. Investeering on jõukohane suurematele jäätmetekitajatele, aga süsteemi juurutamise esimeste aastate jooksul tuleks neid KIKi vahenditest osaliselt toetada. Selliseid komplekte on vaja palju. Seega on mõistlik toetada suuremaid jäätmetekitajaid, kes annavad rohkem biogaasi toorainet.

Jäätmemajanduse kvalitatiivsed ja kvantitatiivsed näitajad

Jäätmemajanduse planeerimisel lähtutakse sihtarvudest (ajalielt määratud mõõdetavad eesmärgid) ja arengut nende poole liikumisel hinnatakse sihtarvudega.

Jäätmemajanduse näitajad lähtuvad üldiselt EL ühistest kokkulepetest, mille liikmesriigid võtavad üle oma õigusruumi (joonisel 13). Nende abil saab ühiselt otsustada, kas liikmesriigid peavad kinni keskkonna- ja kliimaeesmärkide saavutamiseks kokkulepitud strateegiatest.



Joonis 14 EL sihtarvud

Sihtarvude saavutamise hindamiseks on vajalik asjakohase informatsiooni kogumine, mis kirjeldaks jäätmetega seonduvaid fakte, sündmusi, protsesse ja isikuid. Nendest kujundatavad andmed peavad teenima kahte eesmärki – olukorra kirjeldamine jooksvalt ning hinnangute andmise võimalus hiljem.

Sõltuvalt kvalitatiivsetest ja kvantitatiivsetest näitajatest ja eesmärkidest tuleb määrata hindamiseks vajalik andmestik ning teha kindlaks, kas ja kuidas on võimalik selleks vajalikku informatsiooni koguda.

Ettepanekud uute mõõdikute seadmiseks

Üldised ringmajandusele suundumise indikaatorid:

1. Ringmajanduse rakendusuringute arv aastas (ühik: arv; allikas: Keskkonnaministeerium)

2. Ringmajandusse tehtavate investeeringute arv ja maksumus aastas (ühik: euro; allikas: statistika, majandusaasta aruanded, erialaliidud ja riigihangete register.

3. Taaskasutatud materjalide kasutamist nõudvate keskkonnahoidlike riigihangete arv (ühik: arv; alusandmete allikas: Riigihangete Register)

4. Asjade soetamise asemel teenuse soetamise riigihanked (ühik: arv; alusandmete allikas: Riigihangete Register)

Jäätmetekke ennetamist saab hinnata:

1. Jäätmekäitlussektori lisandväärtuse ja jäätmetekke suhe (ühik: kordaja; allikas: Statistikaamet, Keskkonnaagentuur)
2. Majandusaasta aruannete põhjal esemete taastamise, parandamise ja uuendamise müügi käibemaht (ühik: euro; allikas: majandusaastaruanded, statistika, erialaliidud)
3. Küsitlus ettevõtete seas, kas nad on muutnud oma toodete või pakendite disaini, investeerinud tagasitulevatesse tarneaahelatesse jne. (kordus: iga 2 aasta tagant; vastutav: Keskkonnaministeerium))

Jäätmete liigiti kogumine

Mõõdik	Eesmärk	Allikas	Meetod	Tegevuse kirjeldus	Eesmärk
Võõriste osakaal liigiti kogutud jäätmetes	Parandada lõpptoodete kvaliteeti, anda hinnang liigiti kogumise kvaliteedile	Käitlejale jõudnud teatud jäätmeliik	Sortimisuuring	1-2 korda aastas kontrollitakse teatud hulka jäätmeid igast piirkonnast, mõõtes võõriste määra.	Alla 5% kaalust või mahust.
Liigiti kogutud jäätmete hulk jäätmevaldaja kohta	Lisaks jäätmete liigiti kogumise osakaaludele on oluline pidada silmas ka mahtu või kaalu, et hinnata	Käitlejale jõudnud teatud jäätmeliik	Kaalumine	Teatud perioodi, nt. Aasta jooksul kogutud jäätmeliiki võrreldakse isikute arvuga	Erinev piirkondade kaupa

	jäätmetekke ennetust või liigiti kogumist. Näitaja on lihtne ka jäätmetekitajale				
Teekonna pikkus kogutud jäätme hulga kohta	Jälgida, et jäätmete ringlussevõtt oleks keskkonnahoidlik ja ökonoomne	Teekonnalehed, kogutud jäätme hulk	Arvutuslik hinnang	Arvutatakse teekonna pikkus kogutud jäätmeühiku kohta	Erinev piirkondade kaupa

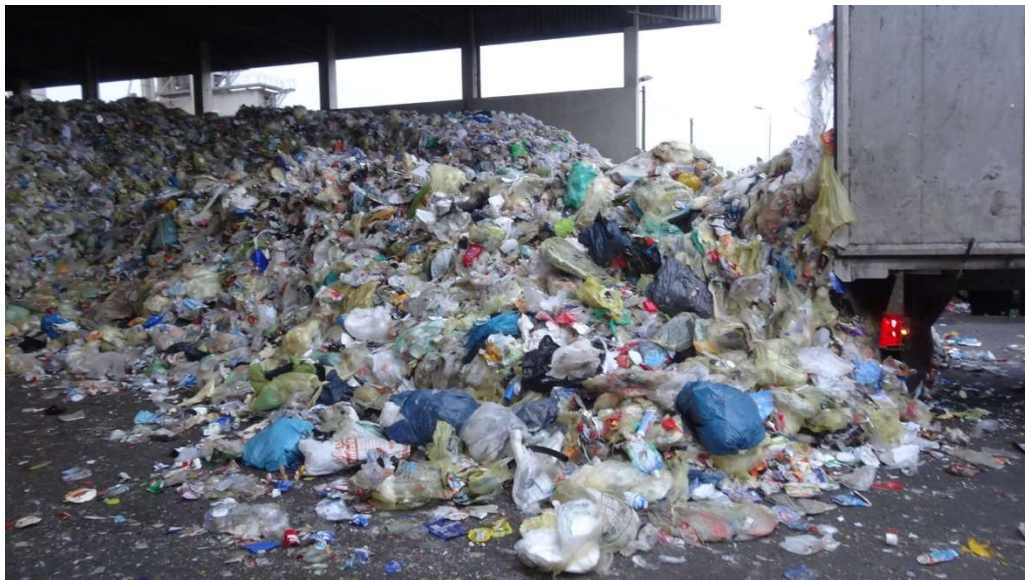
Uued jäätmekäitluslahendused

Näidisenä välja pakutud jäätmekäitlustehnoloogiate hulgas on need, mida autorite arvates Eesti jäätmekäitluses ringlussevõtu edendamiseks kõige rohkem vaja on. Pakendijäätmete käitlemist käsitleb kaks näidet, biolagunevate jäätmete käitlemist kolm näidet. Pakendite, eriti aga just kodumajapidamistest kogutud väikepakendite käitlemine on ühiskonnas väga tundlik valdkond, sest näitab meile kõigile, kas meie kodudes tehtud pingutused jäätmeid lahku sortida ja lahus ära vedada tunnustatakse või mitte. Biolagunevaid jäätmeid kogutakse lahus siin-seal juba praegu, aga alates 2023 a. lõpust muutub see üle EL-i kohustuslikuks ning toob kaasa olukorra, kus kergesti roiskuvaid jäätmeid on vaja käitlema hakata suures mahus, haisuvabalt ning sõltumatult ilmastikutingimustest.

Tehnoloogia 1. Segapakendite sorteerimistehase näidislahendus

Eestis järelsorditakse elanikelt kogutud segapakendid enamjaolt käsitsi, mis ei käi aga kaasa tehnoloogia arenguga. Käsitsi sortimine on aeganõudev, ei võimalda suuri tootmismahatusid ja kõrget kvaliteeti ning lahtise taeva all olevad sortimisootel ja üle sorditud pakendid tekitavad tarbijais negatiivse kuvandi ega ärata usaldust sortimise

vastu. Ehkki Eestis tekib aastas ca 200 000 t pakendijäätmeid, siis probleemseks jäätmeliigiks on kujunenud tarbimisjärgne kergpakendite fraktsioon, nn 'kollase konteineri' abil kogutu (joonis 14), mida on pakendivoos mõnikümmend tuhat tonni. Kui kõik Eesti omavalitsused täiel määral pakendijäätmete lahku sortimist rakendavad (st kui elaniku kohta välja sorditud pakendite maht oluliselt suureneb), siis tekib olukord, kus nende käitlemine ei ole käsitsi sortimise teel enam võimalik. Eestisse on vaja regionaalseid täisautomaatseid sorteerimistehaseid. Sorteerimistehaste paiknemise ja olemuse määrab ära tekkivate jäätmevoogude teenindamisel kõige kuluefektiivsem ja keskkonnahoidlikum lahendus. Tehnoloogiliselt on võimalik rajada ka ainult üks suur tsentraalne sorteerimistehas, kuid selle rajamise otstarbekust tuleb eraldi erinevate väärtuspunktide alusel hinnata koos kohustatud isikute rolli määratlemisega. On mõistlik, kui ühiskonna kõiki liikmeid puudutav jäätmekäitlusrajatis asub jäätmete tekkekoha lähedal ning täidab ka hariduslikku ja reklaamivat rolli.



Joonis 2 Lähtematerjal – sortimisele suunatav nn 'kollase konteineri' sisu.

Allikas: Kriipsalu (2019)

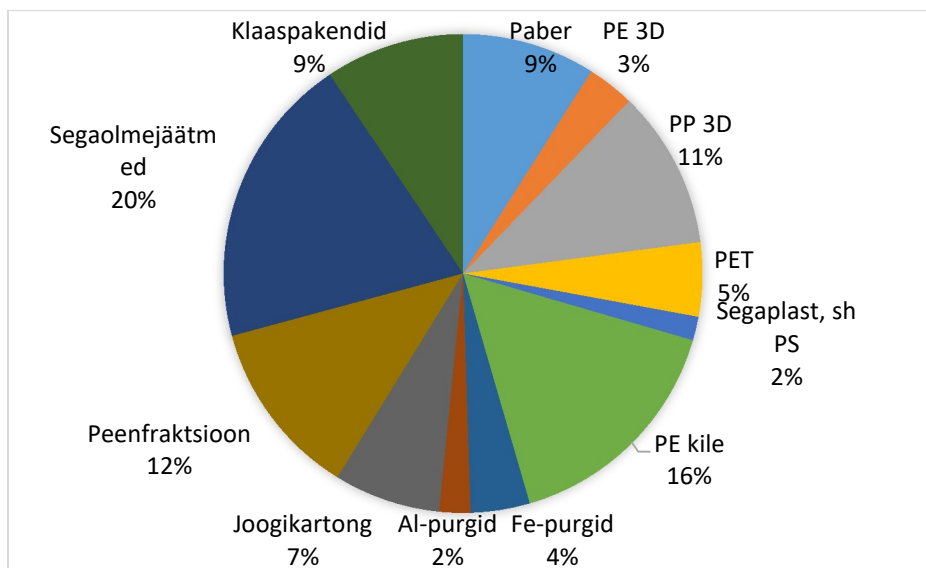
Pakendijäätmete sortimisrajatis arvestuslikule koormusele 350 000 elanikku

Allikas: EnReSS.

Arvutuste aluseks on väikseim võimalik pakendite hulk, mida automaatsortimisliinil käidelda saab – 7000 tonni aastas. Tehas töötab siis ühes vahetuses nominaalse tööajaga. Tootmisvõimsuse varu on tootmise kolmekordistamiseni. Ehkki kõigi pakendijäätmete hulk ühe elaniku kohta aastas on Eestis tervikuna ligikaudu 176 kg, siis tootmisliin spetsialiseerub siiski vaid kergpakenditele ning ei haara veo- ja rühmapakendeid. Kogumismäär ja osalus lahku sortimisest on võetud Saksamaa näitel.

Võttes arvesse, et korrusmaju on linnas arvestuslikult 80 %, maal 0 %, eramuid linnas 20 %, maal 100 %, osavõtt sortimisest oleks 95 % ning pakendijäätmete kogumismäär linnas 15 kg/(el×a), maal 25 kg/(el×a) ja kaubandusvõrgust 10 kg/(el×a) (*kogumismäär Saksamaal 10 kg/(el×a) linnas ning kuni 50 kg/(el×a) maal*), saame pakendite üldhulgaks **7 600 tonni aastas**. Kaetud on Tartu linn ja Tartumaa, Põlvamaa, Jõgevamaa, Valgamaa, Viljandimaa ning Võrumaa – kokku 316 700 elanikku.

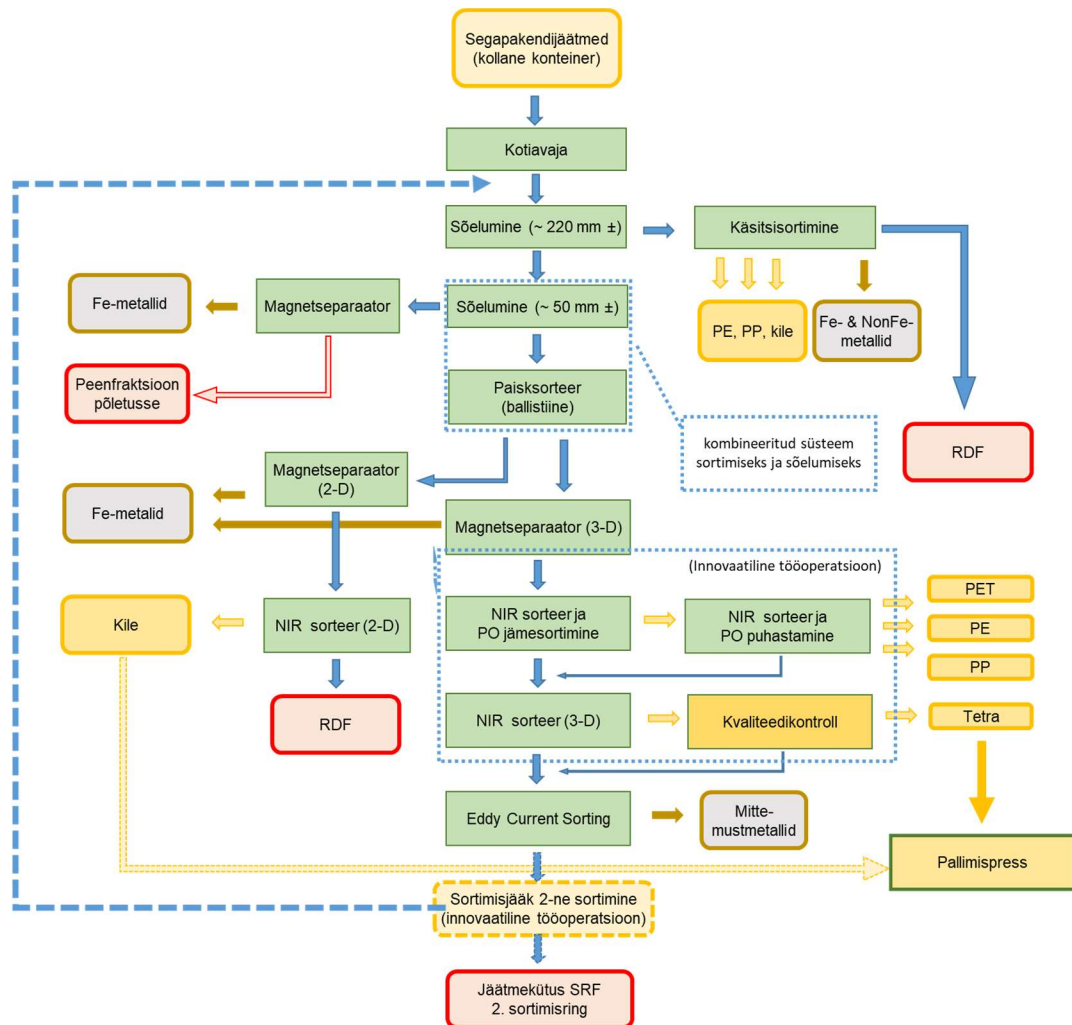
Pakendijäätmete koostis ja hulk on võetud SEI 2020 sortimisuuringu. Pakendite koostis valiti EPR keskmiste näitajate järgi (joonis 15), mitte kõigi kolme pakendiorganisatsiooni keskmisena. Põhjuseks on TVO pakendite hulgas olnud väga suur klaasi hulk ning käesolevas uuringus antud soovitus koguda klaasi teistest pakenditest eraldi. Kuna sortimisliinil läheks enamuse klaasi kasutult raisku, siis edaspidi soovitatakse klaaspakendeid koguda klaasikonteineri abil eraldi.



Joonis 3 Pakendijäätmete algne koostis EPR keskmisena.

Allikas: SEI (2020)

Sortimistehnoloogia on käesoleva aja parim võimalik tehnoloogia (PVT), mis sisaldab endas innovaatilisi tööoperatsioone. Liini seadmestikku on kirjeldatud joonisel 16. Seadmete kõrgtehnoloogilised sõlmed (lähi-infrapunasensorid) tarnitakse Euroopast, seadmestiku projekteerimise ja koostamise võimekus on aga Eestil olemas. Samalaadseid seadmeid on Eestis paigaldanud näiteks Technobalt Grupp.



Joonis 4 Pakendijäätmete sortimise tehnoloogiline skeem

Allikas: prof Pretz (2021)

Sorteerimise saagikus on paberi- ja kartongijäätmetel, 3D PE-l, 3D PP-l, PET-il, segaplastil, joogikartongil ja peenfraktsioonil 90 %, Fe-metallidel 95 %, Al-purkidel 80 %, PE-kilel 75 %. Toodangu kogumass ulatub siiski vaid 47 %-ni algsest, jäätmekütust saadakse 19 % ning

energeetilisse taaskasutusse suunatavat jääki on 32 %. Toodangu laomaht on 42 %.

Sortimisliini katusealune suletud maht on ca 17 500 m², vastuvõtuala maht 8000 m² ja toodanguala ca 4500 m².

Arvestuslik investeering: ca 4 miljonit eurot. Seadmete amortisatsiooniaeg 10-20 a.

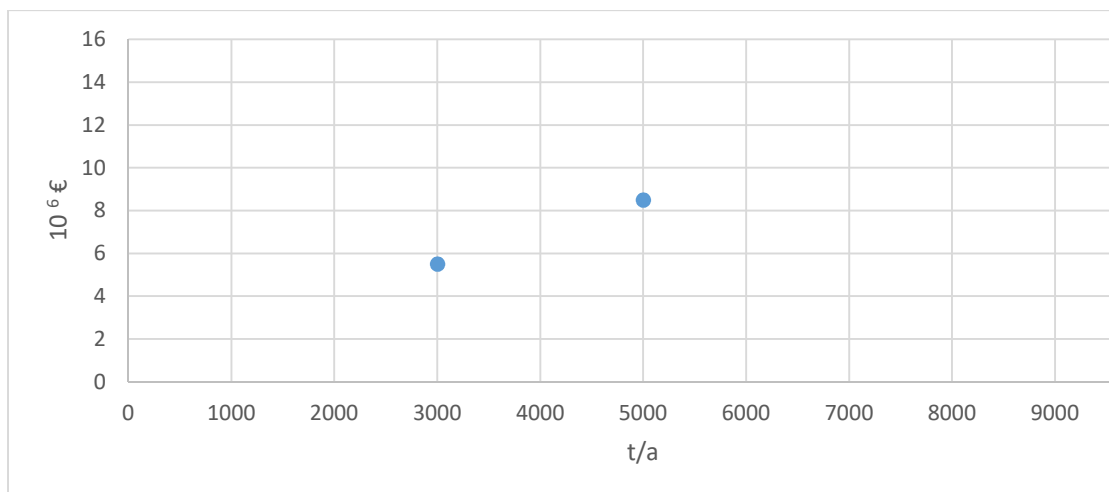
Analüüsi näite aluseks on Research Cooperation Energy Recovery from Sustainable Sources, Eesti maaülikooli ja Aacheni Tehnikülikooli koostööprojekt (Department of Processing and Recycling (I.A.R.), RWTH Aachen University), 2015-2019, funded by Federal Ministry of Education and Research (Germany), intervjuu professor Thomas Pretz, RWTH Aachen, 24.02.2021

Tehnoloogia 2. Segaplasti väärindamine kompostiitelementide tootmise eesmärgil

Üks kuluefektiivsemaid võimalusi plastijäätmeid materjaline ümber töötata on toota neist vähenõudlikumaid esemeid, nt plastkomposiite nt plastlaudu ja -prusse. Eestis valmistab segaplastist erinevaid plastelemente OÜ Neular. Segaplasti ehitusmaterjaliks väärindamise lahenduse peamised eelised on:

- ehitusmaterjale on alati vaja;
- lähtematerjali, segaplasti, ei ole vaja eelnevalt plasti liikide ega kvaliteediklasside kaupa sorteerida;
- võimaldab kasutada suures mahus nn kilet ja kihtplaste, mille ettevalmistamine muuks ringlussevõtu lahenduseks on seotud oluliste ressursikuludega, mis omakorda looks turutõrke seoses tootmise ja toote kõrge hinna tõttu;
- võõrised – fooliumikübemed ja liivaterad toodangu kvaliteeti ei vähenda, mis on unikaalne.
- puudub vajadus segaplasti eelnevalt pesta, kui see ei ole just liiga palju määrdunud toiduainetega;
- tehnoloogia võimaldab töödelda mõningal määral ka biolagunevat ja biopõhist plasti, kuid eelduslikult ei panda biolagunevat plasti pakendikonteinerisse, vaid biolagunevate jäätmete hulka.

OÜ Neularis kasutatav tehnoloogia on välja töötatud Eestis. Samal meetodil põhinevaid, kuid edasi arendatud tehnoloogial töötavaid täisvarustuses plastitehaseid (nn 'võtmed-kätte' valmiduses) valmistab ja turustab Elegrotech-WIPA GmbH (Saksamaa), kes on ka patentide omanik. Tehaseid pakutakse kolmes suuruses, valmistoodangu mahuga 3000 kuni 10 000 t/a (joonis 17).



Joonis 5 Plastitehase maksumus olenevalt valmistoodangu mahust

Allikas: Elegrotech OÜ (2021)

Tehnoloogia üldine kirjeldus: sobib segapakendite kileplasti töötlemiseks ning hõlmab kahte etappi. Suurematest võõristest eelnevalt puhastatud jäätmed purustatakse ja eemaldatakse metallid. Edasi suunatakse jäätmed peenpurustisse. Peenpurustamisel materjal soojeneb ja kuivab. Tulemiks on ühtlane plastisegu – aglomeraat. See on põhitoormeks uute plastelementide tootmisele. Olenevalt jäätmete puhtusastmest võidakse neid eelnevalt pesta.

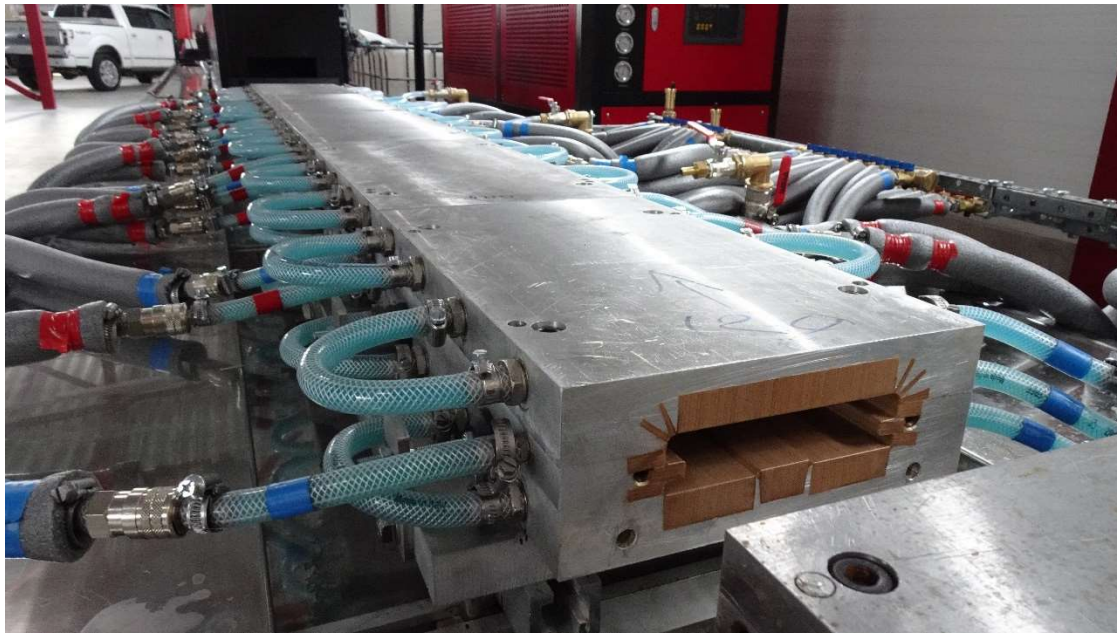
Teises etapis toodetakse aglomeraadist mitmesuguse profiiliga plastelemente nt laudu, prusse, torusid. Tooteid on võimalik ka lamineerida, mis annab toodangule uue välisilme ja täiendava kaitsevõime keskkonnamõjude osas. Nt puitu asendama mõeldud plastlaud on kauakestev, ilmastikukindel ja hästi töödeldav – saetav, freesitav, kruvitav ja naelutatav materjal. Mahumass on umbes sama mis puidul – 600–700 kg/m³.

Näide plastelementide tootmisliinist ja matriitsist on kujutatud joonisel 18 ja 19.



Joonis 6 Segaplastil põhinev eksperimentaalne tootmisliin Tartus.

Allikas: Kriipsalu (2021)



Joonis 7 Profiillaua matriits

Allikas: Kriipsalu (2021)

Segaplastist uute materjalide tootmine vastab ringlussevõtu põhimõtetele. Tootmise toimimiseks on vaja tagada toormaterjali pidev juurdevool ning lahendada valmistoodangu turustamine.

Segaplasti toormel põhinevad nn komposiitelemente valmistavad tootmisüksused võiksid Eestis paikneda regionaalsete käitluskeskuste juures järgmistel põhjustel:

- kohapeal valmistatakse ette liinile vajaminevat sisendmaterjali ja vähendatakse seeläbi oluliselt nii toorme pideva olemasolu tarneriske kui toormega seotud logistikakulusid;
- luuakse võimaluse erinevateks lokaalseteks sünergialahendusteks nt jääkenergiate tarbimise, võõriste täiendava väärimise või lõppkätlemise osas.

Segaplastide toorme põhised ringlusse võtuni viivad tootmislahendused on parim valik mida Eestis rakendada, sest:

- tootmistegevus on kõige parema investeeringu mahu ja kuluefektiivsuse suhtega;
- võimaldab kasutada materjale sõltumata nende tekkest, s.t plaste nii olmest kui tööstussektorist.
- plastmaterjale, mille muul viisil väärindamine ei ole majanduslikult otstarbekas, tekib alati;
- võimaldab tootmislahenduste edasiarendusi, kui osutub vajalikuks nn kõrgema kvaliteediga toodete valmistamiseks;
- segaplasti on võimalik euroopa riikidest importida, kui siseriiklikud vood ei kata enam tootmisvajadusi.

Seoses Eesti riigil alates 2021. aastast lasuva nn plastimaksu kohustusega (23,6 miljonit 2021. aastal) on vaja rakendada kiireid lahendusi plastimaksu vähendamiseks. Segaplasti väärindamise lahendused võimaldavad kõige kiiremini suunata plastijäätmeid ringlusesse ning läbi riigi tugiosutuste (nt RMK ja RKA ostud oma valdkonna taristu rajamisel) luuakse toodetele isetoimiv turg ja positiivne maine.

Analüüsitud näite aluseks on võetud:

intervjuu Elegrotech-WIPA GmbH eesti esinduse Elegrotech OÜ esindajatega, 18.02.2021.

Elegrotech OÜ esindajad omavad järgmisi patente segaplasti ümber töötava tehnoloogia kohta:

EP2944445B1, Device for recycling mixed plastic waste, a blade system for said device and a method for recycling mixed plastic waste, 13.05.2014, European patent validated in BE, EE, UK, MT, DE, FR, CH, IE

US9815225B1, Device for recycling mixed plastic waste, a blade system for said device and a method for recycling mixed plastic waste, Granted US patent, valid

EP2937199B1, System and method for manufacturing plastic product from recycled mixed plastic waste and plastic product, 25.04.2014, European patent validated in 29 countries

US9566736B2, System and method for producing plastic products from recycled mixed plastic waste (P3EP-DIV1, 14.03.2017), US Patent granted, valid

EP3208063B1, Plastic product, 25.04.2014 valid in 29 countries

EP3403827 (EP17171429.8) Method for laminating plastic profiles produced from mixed polymers

15/979,518 (US20180333944A1) Method for laminating plastic profiles produced from mixed polymers

Tehnoloogia 3. Biogaasireaktorite täiustamine

Biogaasi toodetakse suurtes õhutihedates mahutites, mida nimetatakse käärititeks, bioreaktoriteks või ka metaantankideks. Kasutusel on märg- ja kuivkäärimistehnoloogia. Märgkäärimine, mis kestab tavaliselt 15–20 päeva, sobib vedela või püdela toorme – läga ehk vedelsõnniku, ent ka sellise rohtse biomassi või biolagunevate jäätmete jaoks, mille kuivainesisaldus on 4–13 %. Käärivat massi tuleb soojendada 35-38C-ni ning peab pidevalt segama, et gaasi tekiks ühtlaselt ning see massist välja pääseks. Tooret tuleb reaktoirisse anda kas pidevalt või kindlate ajavahemike tagant, et vältida äkk-koormust, mille suhtes metanogeensed mikroorganismid on väga tundlikud. Logistiliselt on kõige keerukam toorme hankimine ja vaheladustamine, sest katkematu käärimise jaoks peab tooret olema igal ajal saada, roiskuma kalduvat tooret ei saa aga pikka aega laos hoida.

Eestis toodab biogaasi mitu ettevõtet:

1. põllumajandustoormest biogaasijaamad Aravetel, Ilmatsalus, Vinnis ja Oisus.
2. reoveesettest AS-id Tallinna Vesi, Kuressaare Veevärk, Narva Veevärk ja Tartu Veevärk
3. tootmisjäädikdest Salutaguse pärmitehas ja Kohtla-Järve keemiatehas AS Velsicol Eesti

Taristu biogaasi tootmiseks on seega juba praegu olemas ning seda on võimalik laiendada, nt samades kääritites või nende juurde rajatavates lisakääritites saaks hakata vastu võtma ka biolagunevaid jäätmeid. Nii langeks ära vajadus ehitada päris uus kääriti ning väheneks risk, mis tuleneb sellest, kui biogaasi toormeks on vaid toidujäätmed (ebaühtlane tarnimine, ebasobiv koostis, liiga väikesed kogused jms), sest peamiseks substraadiks jääks olemasolev põllumajandustooraine, mida on enamuses.

Kui lähtematerjaliks on läga või muu põllumajandusest pärit toore, mis ei ole JäätS subjekt, võib kääritusjäägi hõlpsasti põllule laotada. Kui lähtematerjaliks on jäätmed, nt toidujäätmed, toiduainetööstuse jäägid või loomsete kõrvalsaadustena tuntud jäätmed, tuleb teha lisatoiminguid:

1. Pastöriseerida/hügieniseerida loomsete kõrvalsaaduste alla kuuluv lähtematerjal enne käärimist või kogu kääritusjääk peale kääritamist eraldi seadmes (jäätmel purustatakse 12 mm tükisuuruseni ning kuumutatakse 70 C-ni 1 h jooksul).

2. Rakendada toiminguid mille tulemusena kääritusjääk lakkab olemast jäätmel – kääritusjääk tuleb sertifitseerida.

Määrus kääritusjäägi sertifitseerimise kohta on olemas (RT I, 19.05.2016,9), sertifitseerimisasutus on Eestis olemas (SA Taaskasutatavate Materjalide Sertifitseerimiskeskus) ning sellel on Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse akrediteering (tunnistus nr. PC026 kehtivusega kuni 16.02.2026).

Hügieniseerimissõlm on olemas Tartu Veevärgi kääriti juures, st kogemus selleks eksisteerib juba praegu. Kas rajada hügieniseerimissõlm iga biogaasijaama juurde või piisab ühest kesksest sõlmest? Loomsetest kõrvalsaadustest tuleneva bioloogilise riski ära hoidmiseks oleks kindlam, kui hügieniseerimine toimuks iga kääriti juures.

Hügieniseerimissõlm

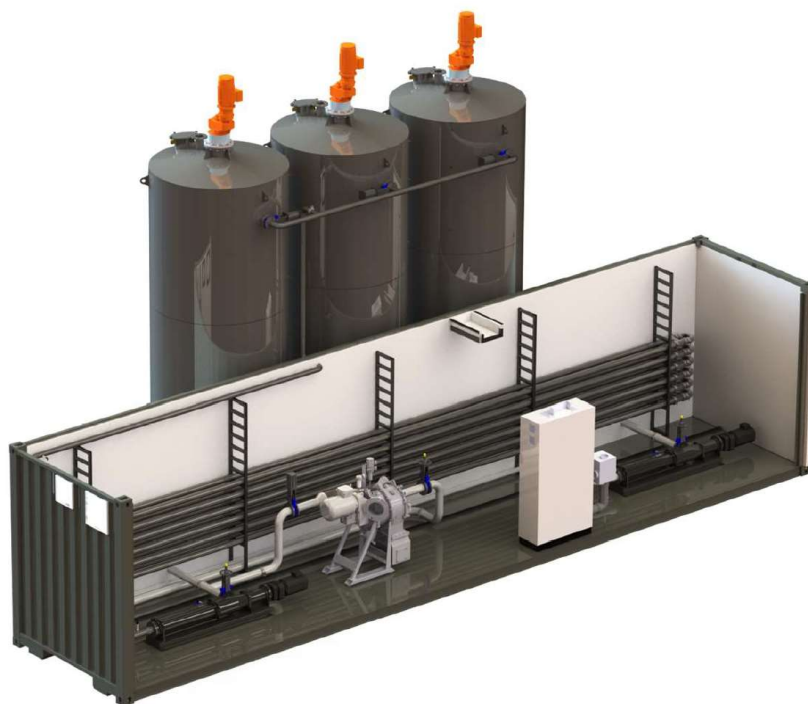
Vinni biogaasijaam on projekteerinud pastörisaatori (hügienisaatori), mis võimaldab vastu võtta nii vedelat kui tahket toorainet – biolagunevaid jäätmel, tootmisjääke toiduainetööstusest, loomseid kõrvalsaadusi, toidujäätmel (joonised 20 ja 21). Projekti on koostanud AS EG Ehitus ja Byosis Group BV (Holland).

Vastu võetakse vaid pakendamata jäätmel. Pakendite eraldamise seade on võimalik hiljem juurde ehitada.



Joonis 8 Vinni biogaasijaama sobiva pastöriseerimissõlme skeem: vastuvõtumahuti, pastörisaator ja pastöriseeritud materjali hoidla

Allikas: Askoterm (2021)



Joonis 9 Biogaasijaama pastöriseerimissõlm: kolm pastöriseerimismahutit, soojusvaheti ja pumpla

Allikas: Askoterm (2021)

Toore liigub läbi vastuvõtumahuti purustisse, kus see peenestatakse 8-12 mm suuruseks. Edasi liigub püdel mass seguritega varustatud vastuvõtumahutisse. Sealt edasi liigub toore läbi teise astme purusti, et garanteerida osakese suurus 12 mm. Mass pumbatakse läbi soojusvahetite pastörisaatori esimesse mahutisse. Soojusvaheti tõstab temperatuuri 70-75 C-ni. Toore jääb sellesse mahutisse etteantud temperatuuri juures nõutud üheks tunniks. Pideva töötsükliga seadme tootlikkus on 5 m³/h, ööpäevas aga 120 m³/d.

Kokku on komplektis 3 pastöriseerimismahutit. Seega toimub ühe tunni kestel ühe mahuti täitmine, teise mahuti tühjendamine ja kolmandas mahutis pastöriseerimine. Kogu protsess on automatiseeritud ja jälgitav.

Pastörisaatorist väljuva massi soojuse arvel soojendatakse üles soojusvahetisse sissetulev toore. Lisaenergia tuleb katlamajast, üle jääva energia arvelt soojendatakse aga kääritit.

Seadme komplekti maksumus on 516 200 € + km. Üldehitustööd, seadmete transport, automaatika sidumine olemasoleva biogaasijaamaga jms. maksab kokku ca 350 000 € + km. Investeeringu kogumaksumus 866 200 € + km (1 039 440 €).

Sellist lahendust tuleks soovitada pigem põllumajanduslikku päritolu toormest biogaasi tootjaile. Ehkki ka reoveepuhastites olevate kääritite juurde saab samalaadse sõlme rajada, tuleks enne lahendada kääritusjäägi kasutamise küsimus. Kääritusjääk jääb sel juhul reoveesetena arvele ning seda tuleb käidelda kui reoveeset. Sertifitseerimiseks tuleb kääritusjääk tahendada ja üle kompostida, sest määrus „Nõuded biolagunevatest jäätmetest biogaasi tootmisel tekkiva kääritusjäägi kohta” reoveesette sertifitseerimist vedela kääritusjäägina ei võimalda. Ka turustada oleks reoveesetekomposti

keerulisem kui põllumajandustoormest või biolagunevatest jäätmetest saadud kääritusjääki.

Biolagunevate jäätmete kuivkääritamine Eestis

Kui jäätmeis on 20–40 % kuivainet, ei ole nad pumbatavad ning kuivkääritamiseks on tarvis erilise segamis- ja laadimisseadmestikuga reaktorit. Praegu Eestis biolagunevate jäätmete tarbeks kuivkääritamisseadmeid ei ole.

Eesti Keskkonnateenused AS on saanud 2,42 miljonit eurot toetust Harjumaale liigiti kogutud biojäätmete käitlemistehase rajamiseks. Biolagunevaid köögi- ja sööklajajäätmeid ning aia- ja haljastujäätmeid kavatakse kääritada kokku ca 12 100 t/a. Projekti kogumaksumus on 4,96 miljonit eurot.

Keskkonnaamet on OÜ EKT Ecobio esitatud taotluse alusel 29.01.2021 välja andnud keskkonnaloa nr KL-511859 eelnõu, keskkonnaloa andmise korralduse eelnõu ja sellega seonduva keskkonnamõjude hindamise algatamata jätmise otsuse eelnõu. Sellest selgub, et ettevõtte soovib toota biolagunevatest köögi- ja sööklajajäätmetest ning biolagunevatest aia- ja haljastusjäätmetest anaeroobse käärituse teel biogaasi. Planeeritud biolagunevate jäätmete käitlusvõimsus on (nüüd juba) 20 000 tonni aastas. Biogaasijaam on planeeritud aadressil Vana-Narva mnt 26, Maardu linn, Harju maakond. Projekti detailidest rohkem teavet ei ole.

Näidistehnoloogia analüüsi aluseks on võetud:

SA	Taaskasutatavate	Materjalide	Sertifitseerimiskeskus
http://www.recycling.ee/toodete-sertifitseerimine/			

Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse akrediteering, tunnistus nr. PC026
<http://eak.ee/?pageCus=akr&id=769>

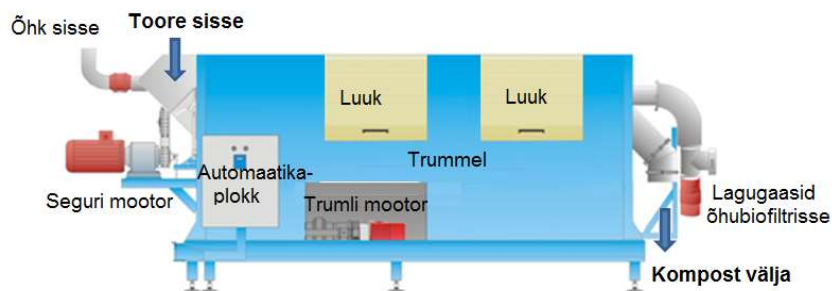
Nõuded biolagunevatest jäätmetest biogaasi tootmisel tekkiva kääritusjäägi kohta.
Määrus nr 12, 10.05.2016; RT I, 19.05.2016, 9;
<https://www.riigiteataja.ee/akt/119052016009?leiaKehtiv>

Intervjuu: Rafik Asadov, OÜ Askoterm, 22.02.2021

Keskkonnanaloo andmise ning taotletavale tegevusele keskkonnamõju hindamise algatamata jätmise eelnõude edastamine arvamuse avaldamiseks, avaliku koosoleku ettepaneku edastamine ning menetlustähtaja pikendamine
https://kotkas.envir.ee/permits/public_document_view?represented_id=&search=1&applicant=ecobio&proceeding_nr=&permit_nr=®ister_date_start=®ister_date_end=&application_type=&document_id=44763

Tehnoloogia 4. Väikesed kompostireaktorid

Väikesed trummelkomposterid (joonised 22 ja 23) sobivad hästi toidujäätmete käitlemiseks tekkekohal. Sellega välditakse jäätmete äravedu ja veoga seotud keskkonnakoormust. ***Väikesed kompostireaktorid võimaldavad jäätmeist kasulikku komposti saada eelkõige neil, kes on otsustanud võtta vastutuse omaenda biolagunevate jäätmete käitlemise eest.*** Reeglina paigaldatakse nad otse jäätmete tekkepaika. Eriti hästi sobivad nad ettevõtetele, kus omaette jäätmekäitlus annab olulise ärieelise (nt kaubanduskeskustele, suurröökidele, tööstusettevõtetele), on otstarbekas (koolid, haiglad) või lausa ainuvõimalik ohutuspõhjustel (sõjavägi, vanglad, lennujaamad, tollitsoon vms).



Joonis 10 Väikereaktor

Allikas: Kriipsalu jt, 2016

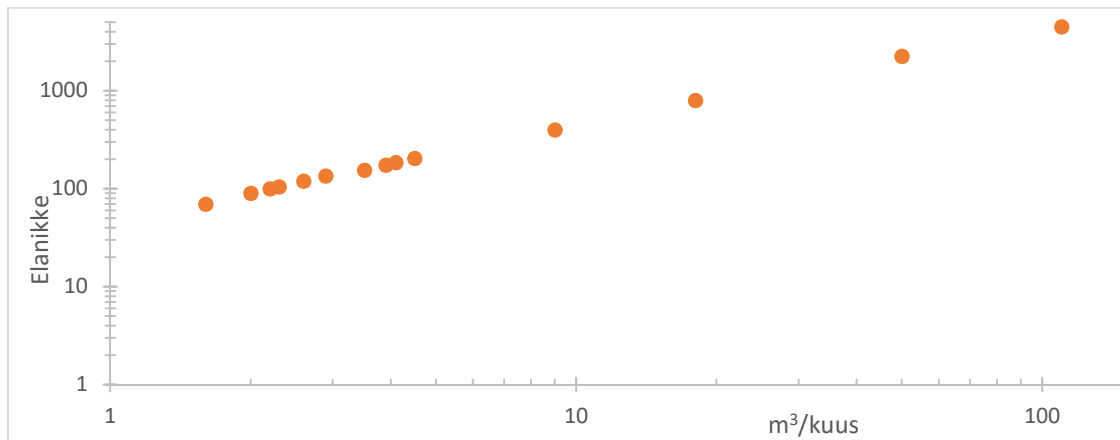


Joonis 11 Väikereaktor, mis teenindab koolisööklat Hispaanias. Näha on ka pruunid konteinerid toidujäätmete toomiseks, haisubiofilter (laudisega) ning järelvalmimiskamber (suurte luukidega sektsioon)

Allikas: Kriipsalu (2016)

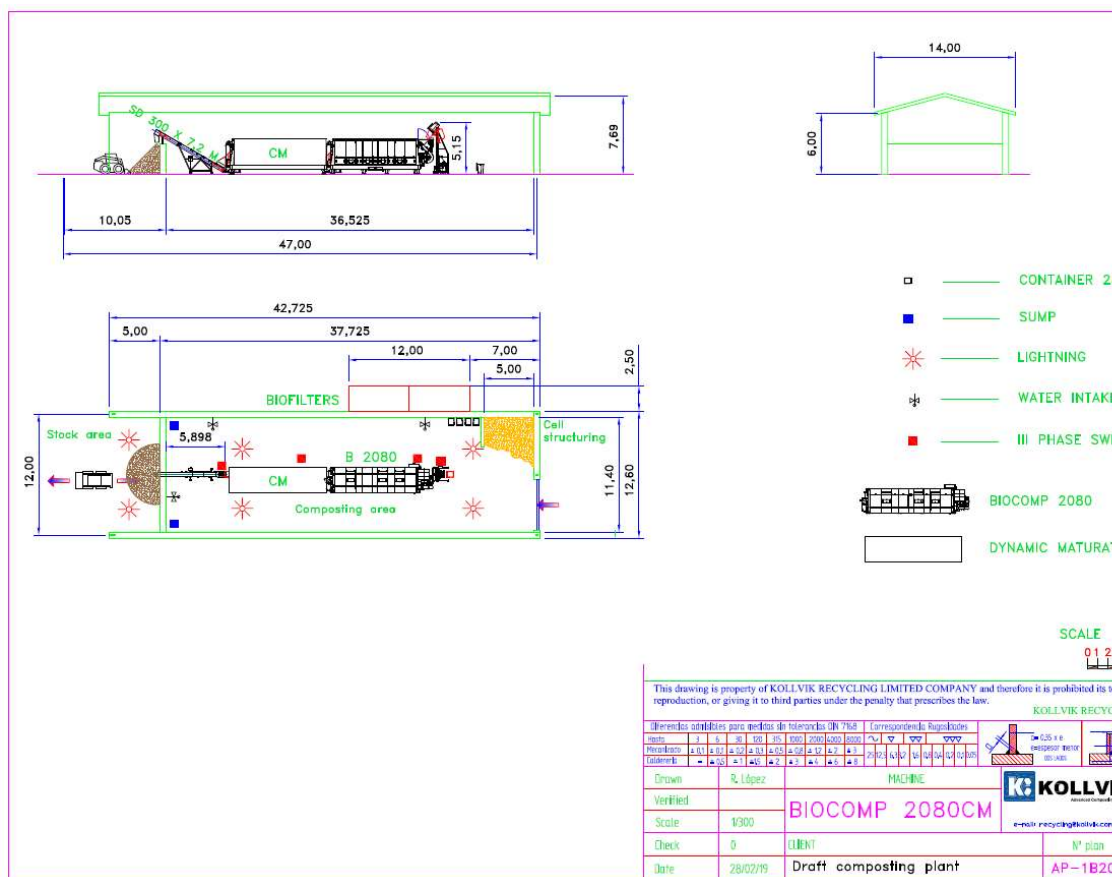
Reaktoril on sisse-ehitatud purusti, seega pole jäätmeid vaja eelnevalt töödelda. Kompostiga kokku puutuvad reaktoriosad on plastist või eriterasest ning trumlit ümbritseb soojustuskiht. Arvuti abil juhitud protsess ja automaatne tühjendussüsteem vähendavad tööjõukulu miinimumini. Reaktor või reaktorisse juhitud õhk peaks olema vajadusel köetav, et tagada loomsete kõrvalsaaduste käitlemiseks vajalik temperatuur (70 C). Energiarikaste toidujäätmete käitlemisel ei ole selle temperatuuri saamisega probleemi isegi mitte talvekuudel. Reaktor peaks asuma siseruumides või varikatuse all. Ruum peab olema ventileeritav ja põrandatrapiga, et võimalik liigvesi ja jäätmekonteinerite pesuvesi kanalisatsiooni juhtida. Reaktori juurde kuulub haisubiofilter.

Selliste reaktorite jõudlus on 1,6–110 tonni jäätmeid kuus (joonis 24) ning reaktoreid võib panna tööle mitme kaupa. See on eriti mugav juhul, kui toidujäätmete hulk aja jooksul suurenema peaks. Reaktorite suurimate mudelite paigaldusskeem on joonisel 25.



Joonis 12 Väikereaktorite jõudluspiirid. Mahutavus põhineb toidujäätmete arvestuslikul mahumassil 0,6 kg/l, lähteniiskusel maksimaalselt 60 % ja jäätmete hulgal 0,6 kuni 0,75 l inimese kohta päevas

Allikas: Kollvik (2021)



Joonis 13 Suurima väikereaktori paigaldusskeem

Allikas: Kollvik (2021)

Kompostimise käik: tekkekohal pannakse toidujäätmed eraldi konteinerisse, mis täitumisel või teatava ajavahemiku juures reaktori juurde veeretatakse. Kui konteiner saab raske, tasub reaktori külge monteerida ka konteineritõstuk või tigutransportöör.

Iga jäätmete lisamiskorra ajal tuleb lisada ka liigset vett siduvat kuiva tugiainet – jämedat saepuru, hõõvlilaaste, turvast, hakkpõhku vms). Seega võidakse reaktori abil lahendada ka muude kui toidujäätmete

käitlemine. On kasulik, kui reaktori külge monteeritakse ka õhustatav järelvalmimiskamber (joonis 25, seade CM). Järelvalmimiskambri olemasolu korral ei ole vaja valmiskomposti välja viia kuigi sageli.

Joonisel 24 toodud reaktorite hinnavahemik (hind tootja juures) jääb piiresse 60 000 € (väikseim mudel) kuni 850 000 € (suurim mudel). Reaktoreid saab ühendada tööle ka mitme kaupa, dubleerides nii nende summaarset jõudlust. Seadmete eeldatav tööiga 25–30 aastat.

Seade eeldab personali olemasolu, kes seda hooldaks ning turu loomist saadud kompostile. Kui see paigaldada jäätmejaama või avalikku paika, ei tohiks jäätmete toojatele jätta võimalust jäätmeid otse reaktorisse panna, vaid seda peab tegema hoolduspersonal. Biojäätmete vastuvõtukonteineri olemasolu on ühtlasi hädavajalik puhverdamise eesmärgil.

Kompost valmib 2–4 nädalaga ning toidujäätmete maht väheneb 80–90 %. Komposti kvaliteet oleneb jäätmete liigist ja konditsioonist (pakendatud toidujäätmed ei ole lubatud), tugiainete liigist (kas tugiained lagunevad ka ise töotsükli jooksul või mitte), reaktori töörežiimi valikust ning järelvalmimisajast. Valmiskomposti tootena sertifitseerimisel on peamine võimalik takistus selles, et komposti sertifitseeritakse partiide kaupa, reaktor aga annab komposti välja sisuliselt iga päev, seega milline on partii? Kui võimalik, tasuks kompost jätta vahelattu järelvalmima, mis lahendaks probleemi – partii võiks sel juhul olla kogu aasta toodang. Teise võimalusena tasuks arutluse alla võtta lahenduskäik, mis on kasutusel kääritusjäägi sertifitseerimisel, sest kääritusjääk tuleb sama moodi läbivoolureaktorist.

Väikereaktorite tootjaid on ka teisi (nt BioCoTech AS), kuid seadmete paigaldamise ja majandamise loogika on ligilähedaselt sama.

Näidistehnoloogia analüüsi allikaks on Mr. Abdon Beitia, Kollvik Recycling S.L. Intervjuu 10.02.2021 ja Kriipsalu, M., Maastik, A., Truu, J. 2016. Jäätmekäitlus ja pinnase tervendamine. TTÜ kirjastus.

Tehnoloogia 5. Tunnelkompostimisrajatis

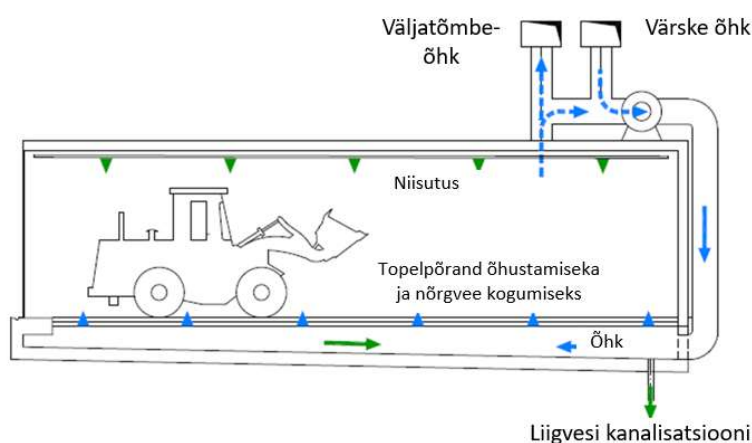
Eestis praegu kasutusel olevatel kompostimistehnoloogiatel on rida puudusi:

1. nad ei ole sobivad talvistes oludes. Peale TJT membraaniga kaetud aunade ei praktiseeri teised kompostitootjad talvel kompostimist;
2. ükski biolagunevaid jäätmeid kompostiv ettevõtte ei lahenda efektiivselt haisuprobleemi. Lagugaase ei koguta ega puhastata;
3. kõik tootjad töötavad lahtise taeva all. Ilmastiku mõju komposti kvaliteedile on väga suur ning see mõjutab kvaliteeti ja raskendab sertifitseerimist;
4. ükski komposti tootja peale TJT ei oma protsessi juhtimise üle head kontrolli;
5. kõik kompostitootjad on väikesed. Vaid TJT maht ületab 10 000 t/a.

Kui kõik Eesti omavalitsused täiel määral biojäätmete lahku sortimist rakendavad, siis tekib olukord, kus nende käitlemine ei ole aunkompostimise teel enam võimalik. Haljastujäätmey saaks küll ka edaspidi aunades kompostida, kuid nn pruuni konteineri sisu ei ole võimalik kompostida lahtiselt. Toidujäätmey olevate loomsete kõrvalsaaduste hügieniseerimist ei saa lahendada väikesemahuliste reaktorite abil. Olukord laheneks, kui Eestis oleks mõned tunnelreaktorid, kus komposti valmistamine oleks hästi juhitud ning rakendatud oleks parim võimalik tehnoloogia. Elanike väikest arvu ja tunnelkompostimise eripära silmas pidades tuleks Eestisse rajada mitte rohkem kui **kaks rajatist** – üks Tallinna, teine Tartu piirkonda. Tartu piirkond on valitud põhjusel, et Lõuna-Eestis ei ole suure jõudlusega kompostimisrajatist, Tallinn on valitud kaalutlusel, et Maardusse planeeritud biogaasirajatis ja kompostimisrajatis peaks hakkama tööle sümbioosis. Ka kääritusjääki tuleb edasi käidelda (üle kompostida), suure biogaasipotentsiaaliga biolagunevad jäätmed tuleks aga kompostimise asemel suunata kääritusse, väiksema biogaasipotentsiaaliga puitsed jäätmed tuleks aga suunata kompostimisrajatisse. Kuna TJT-l juba on Jõelähtmel kompostimine sisse seatud, siis sellele lisaks uut rajatist Põhja-Eestisse vaja ole. Kaaluda tuleks pigem olemasoleva laiendamist ning praeguse

membraan-kompostimistehnoloogia asendamist kinniste tunnelreaktoritega. See tooks kaasa arenguhüppe biolagunevate jäätmete käitlemises TJT-s. Kas sarnaseid rajatisi mujale Eestisse vaja on, selgub alles peale biolagunevate jäätmete lahuskogumise sisse viimist kõikjal Eestis ning peale analüüsi jäätmete liikumise (kokkuveo) kohta.

Tunnel-kompostimisreaktor on raudbetoonist valmistatud soojustatud kamber, mille põhjas on õhustustorustik ja drenaaž ning laes ventilatsiooni- ja niisutustorustik (joonis 26). Kompostimine kestab kaks (talvel kauem) ning järelvalmimine tavaliselt 12 nädalat. Kompostitavat massi segatakse seda reaktorisse pannes ja välja võttes ning hiljem järelvalmimisaunades. Kõik tööoperatsioonid tehakse ära ühe eestlaaduri abil, mis on oma lihtsuses väga hea.



Joonis 14 Tunnel-kompostimisreaktori tehnoloogiaskeem

Allikas: prof Pretz (2021)

Tunnelreaktoril on rida eelised lahtistes aunades kompostimise ees: kompostimine on ilmastiku eest täielikult kaitstud, protsess on hästi kontrollitud ja hästi automatiseeritav, kompostimine on kiire, kompost muutub hügieeniliseks ning lagugaasid (hais) on hallatud väga hästi.

Tehniliselt on võimalik ära kasutada ka kompostimisel tekkinud liigset soojust (ainult suveperioodil). Võimalik lahendus on joonistel 27 ja 28.



Joonis 15 Tunnel-kompostimisreaktor Saksamaal (20 000 t/a)

Allikas: Kriipsalu (2019)



Joonis 16 Tunnel-kompostimisreaktori teenindusseadmestik. Soojusvaheti on kahepoolne, võimaldades küttevõrku juhtida kompostimise lisasoojust

Allikas: Kriipsalu (2019)

Tunnelkompostimissüsteem arvestuslikule koormusele 150 000 elanikku
Allikas: EnReSS.

Lõuna-Eestis ei ole tehniliselt heal tasemel liigiti kogutud biolagunevate orgaaniliste jäätmete töötlemise võimalusi. Kui biolagunevate jäätmete kogumine jõuab kõikjale ning kui elanikud ka omi jäätmeid lahku sortima hakkavad, tuleb lühikese ajaga rajada käitlusvõimsused. Eelistada tuleks aasta läbi toimivaid lahendusi, mis on lihtsad ja hõlpsasti juhitavad. Tunnelreaktorid töötavad väga hästi olenemata ilmastikust. Nad tagavad katkematu kompostimisprotsessi aasta läbi, ka külmal perioodil. Peamiseks eelduseks on ühtlane jäätmevoog. Eesti, eriti aga Lõuna-Eesti mahtusid arvestades tuleb valida pigem kõige väiksemad seadmed. Maksimaalne läbilaskevõime valiti 1400 t/kuus või 70 t/päevas. Reaktoreid peab olema mitu ning iga uus reaktor täidetakse iga kahe päeva tagant. Kompostimisaeg suletud süsteemis iga kambri kohta on suvel 14 päeva, talvel tuleb seda pikendada poole võrra. Ehitada on vaja viis reaktorit mahutavusega 140 t komposti, keskmise mahumassiga 500 kg/m³. Toormaterjali maht igas tunnelreaktoris on 300 m³.

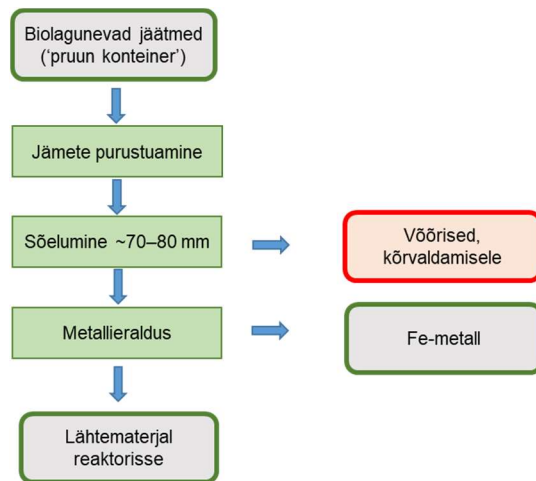
Elanike arv piirkonnas on 150 000. Biolagunevate jäätmete liigiti kogumises osalemise määraks võetakse 80 %. Korrusmaju on linnas arvestuslikult 80 %, maal 0 %. Eramuid linnas 20 %, maal 100 %. Biolagunevate jäätmete (köögijäätmed) kogumise määra eesmärk on 40 kg/(el×a) ning neid saadakse aasta läbi samal hulgal – kokku 4928 t/a. Haljastujäätmete kogumise määr 100 kg/(el×a) ning neid saadakse maikuust novembrini – kokku 5920 t/a. Haljastujäätmed avalikust linnaruumist arvestatakse 30 kg/(el×a) ning neid saadakse maist novembrini – kokku 3000 t/a. Kalmistujäätmeid arvestatakse 5 kg/(el×a) ning neid saadakse samuti maist novembrini – kokku 770 t/a. Biolagunevad jäätmed kaubandusest saadakse 10 kg/(el×a) ning neid tuleb aasta läbi – kokku 1000 t/a. Kõik kokku 15 618 tonni, mida arvestatakse vähimaks ratsionaalseks mahuks, mida tunnelkompostimise teel ilma protsessi kahjustamata kompostida saab. Suvekuudel on kompostimisse suunatav biojäätmete maht 1400 t/kuus, talvekuudel üle poole vähem, mistõttu talvel pikendatakse kompostimisaega poole võrra ning kasuks tuleb muude jäätmete

kaasamine. Talvel tuleb kompostimisse tagasi suunata ka välja sõelutav ülemõõduline tugimaterjal. Suvel, mil kompostimisaeg on lühem, tuleb reaktorist saadud kompost jätta täiendavalt aunadesse laagerduma, talvel seda vaja ei ole. Talvel tuleb vähendada soojuskadusid maksimaalselt, st tunnelid maha jahtuda ei tohi lasta. Sellegipoolest tuleb iga kahe nädala tagant tunnelitais materjali välja võtta (mehaaniline läbisegamine) ning viia teise tunnelisse, st tööriitm säilib. Talvel on toidujäätmete osakaal ära jäänud haljastujäätmete arvelt suurem, mistõttu tuleb lisada muud tugiainet. Tugimaterjali tuleb varuda ning seda tuleb ladustada katuse all, et see läbi ei vettiks.

Kompostimistunneli ristlõige valitakse seda teenindava laaduri mõõtmete järgi 5×5 m. Laadurile jääb manööverdusruumi, mis võimaldab juhil tunnelit lõhkumata seal sõita. NB, komposti liigutamisel eraldub veeaur ning laadurijuhi nägemisulatus on äärmiselt piiratud, mistõttu tehnoloogia peab olema robustne ja lihtne. Tunneli pikkus valitakse jäätmete hulka ning kompostikihi түsedust silmas pidades 25 m. Optimaalne kihi paksus on 2,4 m ± 0,4 m ning kaetud peab olema kogu õhupiludega põrand. Õhukulu tunneli kohta 3000 m³/h.

Eeltöötlus (joonis 29) peaks toimuma katuse all, kasutades mobiilseid seadmeid. Massikadu sõeluril on 15 %, magnetil 1 %. Lähtejäätmetest suunatakse kompostimisele seega 84 %. Massikadu tuleb arvestada ringlussevõtu määra arvutamisel ja kergekäeliselt liiga palju materjali välja sõeluda ei tohi.

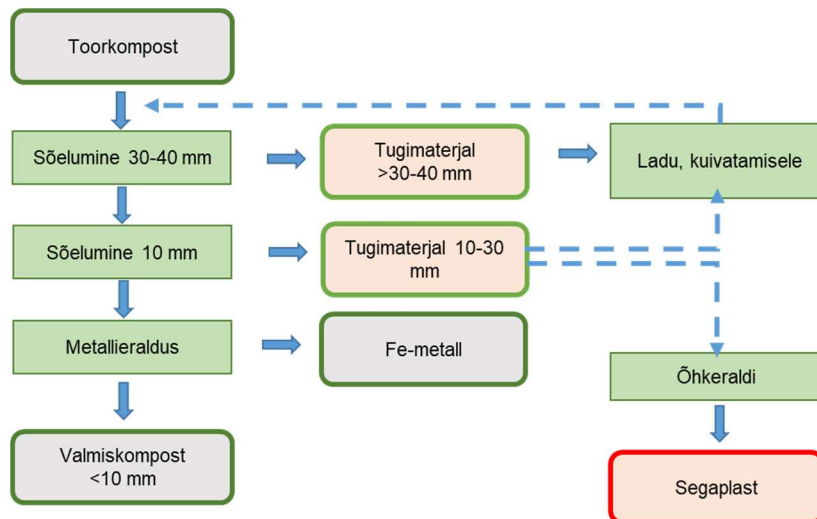
Ruum peaks võimaldama kogumisautode tühjendamist (70 t/d on 5–10 veokit päevas). Ruumivajadus on 20 × 20 m, h 7 m.



Joonis 17 Eeltöötuse skeem

Allikas: prof Pretz (2021)

Komposti järeltöötlemine (joonis 30) peaks toimuma katuse all arvestades täiendavate tuuletõkkesüsteemide olemasolu. Järeltöötlemine võib toimuda partiide kaupa. Eel- ja järeltöötlemisel võib olla sama sõelur. Õhkeraldi võib olla renditav, sest seda ei ole kogu aeg vaja.



Joonis 18 Järeltöötlemise skeem

Allikas: prof Pretz (2021)

Kompostimisel on tunnelreaktoris massikadu veeauru ja süsihappegaasi arvelt vähemalt 30 %, aunades järel-kompostimisel täiendavalt 15 %. Segaplasti sõelutakse välja 2 %, metalli 1 % lähtemassist. Koos plastiga sõelutakse välja ka lagunemata jäänud biolagunev plast, mis on paratamatu seni, kuini tava- ja biolagunevat plasti üheskoos biolagunevate jäätmete hulka satub. Tugimaterjali sõelutakse välja 12 %. Valmiskomposti saadakse 40 % biolagunevate jäätmete algmassist. Kui kompostimisele suunati 15 618 tonni, siis valmiskomposti saadakse 6300 tonni. Seda tuleks sertifitseerida kahes jaos.

Minimaalne summaarne ruumivajadus on 15 000 m² (asfalteeritud pind ja hooned kokku). Hooneid on mitu, osa ilmastikukindlad, osa vaid varikatused. Bioloogilist lähtematerjali tuleb kaitsta ilmastikumõjude eest ning vähendada loomsete kõrvalsaadustega seotud riske. Purustamist vajava haljastuprahi ladu võib olla külgedelt avatud. Komposti sõelumispaik peab olema võrkseintega (tuuletõkkesüsteem). Tunnelid on sisetemperatuuri hoidmiseks ja õhustusseadmestiku

kaitsmiseks ümbritsetud hoonega, tunneliuksed tuleb isoleerida. Õhubiofilter on hädavajalik. Talvise külmumise vastu tuleb lahtise asemel kasutada konteiner-tüüpi filtreid, ca 125 m², 8 tk.

Arvestuslik maksumus koos ettenägematute kulude ja projekteerimisega.

Tunnelid (5 tk) koos hoonega, sh õhustus- ja niisutussüsteemiga, õhubiofiltrid, elektriseadmestik jms, kokku 2 543 000 €. Eeltöötlushoone koos sisseadega, kokku 885 000. Järeltöötalusala ja katusealune järevalmimisala, kokku 1 286 000. Mobiilsed seadmed 503 000 €. Asfalteeritud väljak, kaaluhoone, elektriseadmestik, kanalisatsioon, tara (eeldus sertifitseerimiseks), kokku 1 667 000. **Ehitusmaksumus 6 381 000 €.**

Mobiilsete seadmete amortisatsiooniaeg 10 a, tunnelkompostimisrajatisel 25 a. Investeering **29,8 €/t**. Jooksvad kulutused hõlmavad ettevõtte juhi ja kolme töölise palgakulu, elektrienergia ja kütuse kulu, seadmete hoolduskulu, kulu renditavatele seadmetele ja kvaliteedikontrollile (sertifitseeritakse kaks partiid aastas), kokku **24,9 €/t**.

Näidistehnoloogia analüüsi allikaks on EnReSS: Research Cooperation Energy Recovery from Sustainable Sources, Eesti maaülikooli ja Aacheni Tehnikülikooli koostööprojekt (Department of Processing and Recycling (I.A.R.), RWTH Aachen University), 2015-2019, funded by Federal Ministry of Education and Research (Germany). Projekti raames külastati Eestis kõiki olulisemaid jäätmekäitlusrajatisi, kohtuti jäätmekäitlejatega, korraldati mitu seminari, sh Keskkonnaministeeriumis. Ning intervjuu prof Thomas Pretz, RWTH Aachen, 15.02.2021

Jäätmetekke vähendamine

Jättes kõrvale toidukaod, mille kohta on hiljuti koostanud uuringu SEI ja Eesti Maaülikool (Piirsalu et al., 2021) ning toidujäätmete vähendamise programmi, mis on avaldatud 2021 a. veebruaris (ajutiselt viide kättesaamatu) ja teatud plasttoodete vähendamine (Nõmmela et al., 2020), võiksid esimesed jäätmetekke ennetamise sammud olla seotud erinevate seadmete ja mööbliga, kodumajapidamistes või jäätmejaamades kompostitavate jäätmetega ja pakendite vähendamisega. Korralduslikult on vajalik mõelda läbi registreeringute süsteem jäätmetekke ennetamisega tegelevatele ettevõtetele.

Jäätmetekke vältimise põhimõtted ja eesmärgid on valdkonnaüleselt võimalik jaotada viieks tegevuseks: keeldu, vähenda, täida uuesti, kasuta uuesti, paranda

Ehitus- ja lammutusjäätmete tekke vältimine

Keeldu - olemasolevate ehitiste kasutuselevõtt täielikult või osajaga/ rekonstrueerimised/ jagamislahendused

Vähenda - projekteerimise faasis välditakse viimistlust ja detaile, planeeritakse materjalide kasutust kadude vähendamiseks, ehitusprotsessi planeerimine, ohutute materjalide kasutamine, kasutusea pikendamine tee-ehitusel, jääkreostusobjektide likvideerimine

Kasuta uuesti- ehitamise protsessis ja kasutuse ajal seadmete rentimine või liising eluea lõpuni

Paranda – ehitise osade renoveerimisteenused, nt plastaknad

MEEDE 1: kohustuslik materjalide ja ehitise osade börs

Tegevused:

- kehtestatakse 2-kuune ooteaeg, mille ajal materjali või detaili pakutakse avalikult, pärast seda tohib need suunata jäätmetena taaskasutusse.
- Majandusministeeriumi allasutuse poolt luuakse veebilahendus.

Maksumus: Eelanalüüs 60 000 eurot (analoogia RH 222943)

Mõõdik: korduskasutusse suunatud materjalide ja ehitise osade arv.

MEEDE 2: Seadmete rent soetamise asemel

Tegevused: avaliku sektori hankijad selgitavad soetamisel seadmete eluea ja kohustavad tarnijat võtma pärast kasutusaja lõppu seadmed tagasi või lepitakse kokku seadmete vahetamise võimalused lepinguperioodi jooksul. See võimaldab uuendada näiteks valgusteid, ATS keskused jne.

Maksumus: regulatiivne muudatus. Edukamaks rakendamiseks soovitatav juhendav veebimaterjal, äpp, 38 400 (analoogia RH 224293)

Mõõdik: riigihangete arv, mis asjade hangete asemel soetavad asjade rendi teenuseid.

MEEDE 3: Jääkreostusobjektide likvideerimise programm(ohtlikkuse vähendamine) vastavalt Keskkonnaameti varasematele hinnangutele.

Suurjäätmete tekke vähendamine

Keeldu - moodulmööblite kasutuselevõtt/ mööbli rent, jagamine ja liising

Vähenda – pika kasutuseaga toodete tagasiost

Kasuta uuesti – tooted on disainitud lähtudes lihtsamast korduskasutuse, parandamise, remontimise ja uustootmise võimalusest.

Paranda - kasutatud mööbli renoveerimine

MEEDE 1: kohalike mööblitootjate disaini toetamine ja tagurpidi tarneahela loomine

Tegevused: tehniline ja sisuline tugi kohalikele mööblitootjatele

Möödik: mööblitootjate arv, kes pakuvad tagasiostmise teenust ja kelle tootesad on kestlikud ja uutes toodetes kasutatavad.

MEEDE 2: Avaliku sektori hankijad asendavad mööbli soetamise rentimisteenustega

Tegevused: juhendite ja kohustuslike proportsioonide integreerimine avalikes riigihangetes, täiendõpe

Möödik: rentimisteenuste riigihangete osakaal samalaadsete toodete soetustest.

MEEDE 3: Uuskasutuskeskuste loomine jäätmejaamade juurde, parandusteenuste jmt arendamine.

Olme-, pakendi- ja tekstiiljäätmete vähendamine

MEEDE 1: Pakendiette võtted võtavad kasutusele korduskasutatavad pakendid

Tegevused: I etapp – rakendusüüringud; II etapp – huvitatud ettevõtete auditeerimine, standardite loomine; III – korduskasutatavate pakendite disain ning tarneahelate väljatöötamine, IV etapp – investeringud

Möödik: Pakendi keskmine ringluses olemise arv – eesmärk 1,5 korda 5 aasta jooksul

MEEDE 2: Kodumajapidamiste ja ettevõtete teavitatus

Tegevused: meediakampaaniad
Maksumus: 40 000 eurot aastas

MEEDE 3: Kodus ja jäätmejaamades kompostimise arendamine

Tegevused: kompostrite soetamise toetamise jätkamine vastavalt laekunud taotlustele.

Meetme 2 ja 3 mõõdikuks on küsitlus meetme elluviija poolt. Eesmärk: Üle 50% vastanud leibkondadest 5 aasta pärast valivad vastused, mis näitavad jäätmetekke vähendamise tegevusi ja alla 10% vastajatest valivad vastuse, et olmejäätmete vähendamine ei ole nende jaoks oluline (Gilli et al. Uuringu metoodika).

Prügistamine ja mereprügi

Prügistamine ja ula-ladestamine, mis on otseselt seotud mereprügi tekkega, probleemistikku on kirjeldatud hiljutises Riigikantselei poolt tellitud uurimuses. (Nõmmela et al., 2020) Selle autorid pööravad tähelepanu prügistamise seosele jäätmeveo teenuste hõlmatusesega.

Teiseks probleemiks on suurjäätmete, ehitus- ja lammutusjäätmete ning olmeelektroonika sokutamine avalikesse konteineritesse või varjatud kohtadesse. Probleemi ennetamiseks kohustab JäätS §71 lg 13 kohalikel omavalitsustel tagama jäätmevaldajast maksimaalselt 15 km kaugusel asuvad kogumiskohad. Osa kohalikest omavalitsustest on hõlmanud suurjäätmed korraldatud jäätmeveoga, mis sisuliselt toimivad igakuiste kogumisringidena. Plaanis on arendada pakendatud väikeste ehitus- ja lammutusjäätmete kottide kogumist.

Kokkuvõtteks on prügistamise ennetamiseks laiemas tähenduses vajalik tõsta olmejäätmete ja suurjäätmete kogumise efektiivsust, kuid suurte kodumasinade ja pakendite puhul peab säilitama ka lahuskogumise kvaliteedi.

Mereprügi tekkimise riski kannavad jäätmetest enim konid, õhupallid, niisutatud pühkepaberid ja kalavõrgud. Lisaks on mereprügi tekkega seotud avalike puhkepaikade jäätmekogumislahendused ja üritused.

Uuring pakub avaliku ruumi prügistamise vähendamiseks alternatiive ning soovib avada aruteludeks JäätS §128 lg 4, mis kirjeldab omanikuta prügi koristamist. Käesoleva uuringu autorid toetavad 2020 aasta uuringu ettepanekuid ja meetmeid, soovitusena kaaluda vastutuse kohalikele omavalitsusele andmist koos soovitatud hüvitismehhanismidega tootjavastutusorganisatsioonide poolt, s.h. TVO-de loomist mereprügi tekkeriskiga jäätmeliikidele (konid, õhupallid, kalavõrgud).

7. ARUTELU

Andes hinnangut Eesti jäätmevaldkonnale on kindlasti esimene lihtne vastus küsimusele – kas Eesti on prügistatud ja jäätmeveos valitseb kaos, vastus ei. Eesti inimesed ja ettevõtted on vastutustundlikud jäätmete üleandjad kellelegi, kes sellega midagi lubatud teevad – lahtist vedelevat prügi ei vedele linnades, mererandades, ega metsas, Eesti jäätmed on ohutud ja kõik käitlustoimingud on rangelt planeeritud ja kontrollitud riigi ametite poolt. Kindlasti on rikkujaid, kuid need on erandid, mida ei saa vältida mitte ükski süsteem. Järgmine küsimus – kas Eestis on jäätmekäitluse korraldus mittedemokraatlik ja aruteludele suletud - näiteks korrumpeerunud, ebaõiglaselt mõne osapoole maksta (nt korras on küll, aga mõni linnaettevõtte koristab piltlikult öeldes igal hommikul avaliku ruumi ära ja tasub selle eest), toimib ainult projektipõhiselt, EL nõuete täitmine tugineks ainult mõnel trikil – vastus on ka ei. **Ehk siis üldine hinnang jäätmevaldkonnale on positiivne.** Eesti ühiskond – poliitikud, ettevõtjad ja inimesed – on teinud ühiselt viimaste aastakümnete jooksul mõistlikke pingutusi, et anda edast parim ja tulemusi ei saa lugeda ebaõnnestunuks. Objektiivselt vaadates on kõikides eelmises peatükis toodud aspektidel positiivsed või stabiilsed trendid, jäätmekäitlusettevõtted on tööturul konkurentsivõimelised ja nad on valmis investeerima, jäätmevaldkonna projektid elluviimiste vastu on suur huvi ja lausa konkurents (KIK, SF rahastatud projektid) ja teema on igapäevases arutelus nii meedias kui ka avalikus sektoris.

Arengu käigus on tekkinud kitsaskohti ja Eestil on mitme EL sihtmärgi täitmiseks vaja mõnda trendi kiirendada ning seoses aina kasvava murega maailma kliima pärast, oma panus olukorra stabiliseerimiseks anda. Seda motiveerivad arenenud ühiskonnale iseloomulik vastutustunne kui ka õiguste-kohustuste süsteem.

Probleemid seoses jäätmete põletamisega

Eestis on riigi ettevõtte AS Eesti Energia jäätmepõletustehaste AS Enefit Green ja AS Enefit Energiatootimine - omanik, millel on kogu jäätmekäitlussektorile suur mõju – põletustehas võib soovi korral võtta vastu kõiki energiatootmiseks sobivaid jäätmeid, sõltumata tekkevaldkonnast. 2020 AS Eesti Energia majandusaastaruande kohaselt põletatakse nende tütarettevõtetes energiatootmiseks aastas 200 000 tonni puidujäätmeid ja 250 000 tonni olmejäätmeid. Jäätmearuandluse infosüsteemi andmetel puidujäätmeid põletatakse väga palju vähem (u 80 000 tonni). Puidujäätmete puhul on vaja enne jäätmevaldkonna tulevikuvisioni jõudmist ja tegevuste planeerimist jõuda arusaamisele, mis on puit ja mis on puidujääde. Hetkel tundub, et riigi ettevõtte näitab energia allikana jäätmeid, mis tegelikult on toormaterjal. Kuid see teema väljub jäätmevaldkonna kompetentsist ja nõuab eelnevaid keskkonnapoliitika otsuseid. Murettekitavad on arengustrateegiad, mida ehitatakse üles nõ puidujäätmete ümbertöötlemiseks, nagu tselluloositehased või põlevkivi asendamine biomassiga. Ühiskonda vajab enne nende alternatiivide heaks kiitmist kindlasti jäätme-materjali vahele tõmmatud selgemaid piire. Metsanduses hetkel ametlikult jäätmeid ei teki, seega nimetatud strateegiad võivad võtta kasutusele hoopis tavapärasest puitmaterjali.

Olme- ja pakendijäätmete põletamise mõju on olnud väga positiivne jäätmete ladestamise vähendamisele, kuid järgmise arenguetaapi saavutamiseks (materjalide ringlussevõtt) on Iru jäätmepõletustehase tänane tegevus ja monopolne seisund pidurdav.

Kui riik on ühelt poolt samas valdkonnas ettevõtja ja regulaator, on sellel murettekitavad omadused – pigem leitaks ühiskonna vajaduste katmiseks kiireim, mugavaim ja soodsaim alternatiiv ja loodushoidu ei

seata esikohale (näiteks põlevkivi energia asendatakse puidu põletamisega).

Eksperdid tõid välja mitmeid murettekitavaid aspekte seoses põletamisega :

1. jäätmete põletamise hind on liiga soodne võrreldes teiste käitlus alternatiividega. Põletusmaksu, kui nõ ringlussevõtuks ettevalmistavatest tegevustest hoidumise trahvi, ei ole vaatamata korduvatele soovitustele kehtestatud. Motiiviks on riigiettevõtte ärihuvi.

2. Eestisse imporditakse jäätmeid põletamiseks, mis seavad Eesti jäätmekäitlusettevõtted halvemasse konkurentsiolukorda, kui nad soovivad sama teenust osta. Eesti jäätmed on madalama kvaliteediga, kuid jäätmekvaliteeti saaks mõjutada põletustehase omanik ehk riik ise mitte eraomanduses käitlusettevõtte. Riik seab selle kohustuse kohalikele omavalitsusele otsustuskorras, ilma mõjuanalüüse muule kohalikule elule teostamata. Viimasel puudub jäätmete kvaliteedi tõstmiseks motivatsioon, vastupidi – nõudes kohalikult elanikult ebamugavaid tegevusi, kaotatakse poliitilist populaarsust.

3. Kui kohalik omavalitsus või eraettevõtte saadavad eel-sorteerimata jäätmed ladestamisele, on prügilatel keelatud neid vastu võtta. Sama piirangut jäätmete põletamisele ei kehtestata (sortimismääruse eelnõu)

4. Vajadusel saab põletustehase tegevuse toetamiseks määrata toetusi, näiteks jäätmetes sisalduvaid biojätmeid võib lugeda biomassiks ehk tinglikult taastuvaks loodusvaraks. Kas sellises olukorras on ikka omaniku huvi ise aidata vähendada põletamisse suunatavate biojätmete osakaalu?

Probleemi lahendamise alternatiivid

1. AS Enefit Greeni erastamine nii, et erasektoril tekiks enamusosalus.

Sellises olukorras tekib riigile ettevõtte juhtimisel partner, kes on sarnaselt motiveeritud tulu teenimiseks – murettekitavaid aspekte otseselt kaotada nii ei ole võimalik. Samas – kui omanikeks tekivad jäätmekäitlusettevõtted – tekib neil parem ligipääs teenusele ja konkurentsiolukord selles sektoris paraneb. Jäätmete kvaliteet ja mõju ringlusse võtmisele ei parane. Kui omanike ringi sisenevad jäätmekäitlusettevõtted, liigub valdkonda rahaline ressurss, mida saab investeerida muudesse ettevõtlusvaldkondadesse.

Seega on sellel lahendusel nii positiivseid kui piiravaid mõjusid

2. AS Enefit Green antakse üle osaliselt ka kohalikele omavalitsustele

Lisaks eelmises punktis välja toodud mõjudele, saavad lisavahendeid kohalikud omavalitsused valdkonna parandamiseks, kuid motivatsioon jäätmete kvaliteeti parandada või koguseid vähendada, ei muutu, ehk olukord muutub halvemaks.

3. AS Enefit Green erastatakse 100%

Riigil tekib sellises olukorras üksnes reguleerija roll, kuid kaovad vajalikud äritulud. Selle olukorra ohuks on see, et valdkond reguleeritakse üle sellisel määral (näiteks väga kõrge maks), mis muudab jäätmete põletamise majanduslikult keeruliseks ja tekib taas motivatsioon jäätmeid ladestada. Riigipoolne regulatsioon on motiveeriv keskkonnahoidlike valikute tegemisel – näiteks keelatakse eel-sorteerimata ja biojätmete kõrge sisaldusega jäätmete vastuvõtmine, lisaks keelatakse ka jäätmete importimine. Selle tulemusel tekib kindlasti surve ka kohalikele omavalitsustele jäätmete liigiti kogumist paremini korraldama, mis omakorda võib tekitada

ajutise tagasilanguse prügistamisel. Ohuks on sellises olukorras ka välisinvestorite tekkimine ja ettevõtlustulu liikumine Eestist välja jm pikema mõjuga asjaolud.

4. AS Enefit Green antakse KOVidele üle 100%

Jäätmete kvaliteedi parandamise motivatsiooniks jääb ainult riigi poolne nõudmine ja reguleerimine, muud sisemised motivaatorid ei parane. Kohalikud omavalitused peaksid olema omanikena võrdsed, kuid Eestis on see piirkondade suuruste erinevuste tõttu võimatu, seega tekiks uus monopoolne omanik.

5. AS Enefit Green jääb 100% või enamusosalusega riigi omandisse

Ka olemasolevat olukorda saab parandada nii, muutuvad nõuded ja hinnastamise tingimused jäätmepõletustehases jäätmete vastuvõtmiseks:

1. Kui jäätmepõletustehases vastuvõetavatele jäätmetele kehtestatakse samad nõuded, mis ladestatavatele jäätmetele, motiveerib see ettevõtteid ja kohalikke omavalitsusi koguma jäätmeid liigiti ja leidma alternatiivid ringlussevõtuks.

3. Kui jäätmepõletustehasesse ei tohi enam tuua parema kvaliteediga jäätmeid väljastpoolt Eestist, on võimalik kehtestada erinevad hinnad erineva kvaliteediga siseriiklikele jäätmetele (kuivemate jäätmete vastuvõtuhind on soodsam) ning riigil tekib motivatsioon muul moel kui ainult hinnaga aidata kaasa jäätmekvaliteedi parandamisele.

4. Kompleksselt piiratakse madala kvaliteediga jäätmete ladustamist ja ekspordi.

5. Lepitakse ühiskondlikult kokku, mis on puidujäätmed ning et ei puidu ega jäätmete põletamine ei ole eelistatud kui „roheline energia“.

Vajalikud tegevused olukorra parandamiseks on järgmised:

Kõige tähtsam ülesanne täna jäätmevaldkonnas on muuta jäätmete põletamise tingimusi. Antud töö eesmärk ei saa olla lõpliku lahenduse pakkumine – kes oleks parim põletustehaste peremees ja mis on kõige rohelisem energia, kuid lahenduse kolm kohustuslikku komponenti on järgmised:

1. kaotada ükskõik millise turuosalise või jäätmeliigi käitlusviisi valikul jäätmepõletuse automaatne eelistamine madalama hinna tõttu.
2. kehtestada põletusse suunatavatele jäätmetele samad või võrreldavad kvaliteedi nõuded, mis ladestatavatele jäätmetele. Puidujäätmete puhul lepitakse kokku jäätmeteks muutumise kriteeriumid ühiskonna tasandil, mitte jäätmevaldaja poolt.
3. Kehtestada selged ajalised ja kvaliteedi piirid jäätmete ladustamisele ja eksportimisele, et vältida madala kvaliteediga jäätmete põletamisele või ladestamisele mitteadekvaatse alternatiivi asutamist.

Probleemid seoses jäätmehoolduse korraldamisega

Järgmise suurima kitsaskohana toodi intervjuudel välja probleemid olme- ja pakendijäätmete käitlemisega ning ja kohalike omavalitsuste poolt tehtu või tegemata jätmistega. Selles valdkonnas läksid asjatundjate arvamused ka kõige rohkem lahku. Uuringu autorid koondasid erinevad seisukohad järgnevateks peamisteks seisukohtadeks.

1. Eesti olme- ja pakendijäätmete kogumine ja käitlus peaks toimuma kogu Eestis samadel tingimustel vabaturu tingimustel, avalikul sektoril (riigil ja kohalikel omavalitsustel) on reguleeriv ja kontrolliv funktsioon. Teiselt poolt leiti, et jäätmeveo- ja käitlusega peab tegelema kohalik omavalitsus, tellides vajadusel teenused turult ning kasutades partnerluse erinevaid vorme.

2. Pakendimaterjalide ringlusse võtmiseks tuleb süsteem jätta põhimõtteliselt samaks, kuid kas suurendada kontrolli tuntavalt suuremaks või väiksemaks. Ühelt poolt peetakse vajalikuks luua toetuste abil täiendavad rajatised, eelkõige sorteerimine, teiselt poolt hoiduda täiesti finantsilisest sekkumisest väikese turu olukorda.

3. Käitluslahendused peavad Eestis olema innovaatilised või äraproovitud, toetamist vajavad ainult jäätmevaldkonnas kohustatud isikud või ainult parema kompetentsiga isikud. Ühelt poolt on suurim risk korruptsioon ja vabaturu konkurentsi häirimine, teiselt poolt on risk eraettevõtete ärihuvid, läbipaistmatud huvid ja maksudest hoidumine.

4. Ringlussevõtu eesmärkide saavutamise eest vastutab riik, kes delegeerib ülesandeid või hoopis iga ettevõtte, eraisik ja organisatsioon iseseisvalt ja vabatahtlikult. Nad määratlevad oma koha ja valivad teekonna vanast lineaarsest majandusmudelist ringluspõhisesse mudelisse.

Probleemide lahendamise lähteülesande võiks sõnastada järgmiselt:

Võttes eelduseks kasvuhoonegaaside vähendamise kõikide tegevuste käigus, peame Eesti jäätmevaldkonnas saavutama pakendi- ja olmejäätmete valdkonnas järgmist:

1. Vähendada tekkivate jäätmete kogust järgmise kümne aasta jooksul. Viimane mõõdetav lähtekoht on 2019 aasta ja 680 000 tonni. Täpsed numbrilisi eesmärgid on EL poolt kehtestamisel, kuid saavutada

langustrend majanduskasvu tingimustes ja sõnastada langustrend kui norm, võiks olla siseriiklikuks eesmärgiks.

2. Võtta kalendriaastas Eesti siseselt või eksporditult materjalina ringlusse ca 200 000 tonni asemel 300 000 tonni olme – ja pakendijäätmeid.

3. Viia need eesmärgid ellu nii, et see ei halvenda Eesti ettevõtete konkurentsivõimet läbi mõistliku halduskoormuse taseme ja liigsete kulutusteta. Vältida vaba konkurentsi riivavaid olukordi siseriiklikult (erasektor vs avalik sektor)

4. Saavutada siseriiklik ühiskondlik kokkulepe ja koostöö, et kliimaeesmärkide, s.h. materjalide ringlussevõtt, on mõistetud igapäevase elu vajadus, mitte EL poolt kehtestatud kohustus, mida peavad täitma keskkonnavaldkonna asutused ja organisatsioonid.

Jäätmeveo korraldus

Lahendusalternatiivide kaalumisel olme – pakendi- ja ehitusjäätmete liigiti kogumiseks, tuleb arvesse võtta majanduslikke, sotsiaalseid ja keskkonna aspekte ja valideerida alternatiive kõigist kolmest lähtekohast. Inimeste käitumisuuringutes on järeldatud, et kui jäätmetekke ennetuseks on vajalikud pigem sisemised faktorid (inimese motivatsioon, mida mõjutavad nõ. teiste ühiskonna liikmete käitumine, haritus ja vastutustunne), siis jäätmete liigiti kogumiseks saab väliste mõjuritega rohkem saavutada. Selles kategoorias on majanduslikud motivaatorid nagu soodsam hind, kuid ka sotsiaalsed motivaatorid, nagu ühiskondlik tunnustus. Nagu eelpool kirjeldatud, jäätmete liigiti kogumise korraldamine oli üks teema, milles antud uuringu käigus laekus autoritele kõige rohkem erinevaid seisukohti.

Ühe esimese lahendusena pakutakse välja pakendikogumise süsteemi muutmist nii, et pakendikonteinerid on kinnistutel. Ka täna on

soovijatel oma kinnistul pakendikonteiner, mida tühjendatakse tasuta. Mõnes piirkonnas (nt Nõmme, Aegviidu) pakutakse eramajadele pakendikoti teenust. Kui pakendikonteineri sisu saaks rikutud, oleks jäätmekäitlejal otsene vastutaja, keda trahvida. Süsteemi kasuks räägib kindlasti segapakendite parem kvaliteet (sest määrdunud pakenditega ei ole mitte midagi teha ja neid ei ole võimalik ringlusse võtta), mugavus jäätmevaldajale ja tugev hinna motivaator (konteiner tasuta, äraviimine tasuta).

Süsteem võiks olla parim viis kuivade materjalide liigiti kogumiseks, kui sealjuures oleks lahendatud mõned agad:

1. 2020 sortimisuuringu läbiviijad tegid tähelepaneku, et pakendijäätmete kvaliteet on kõikuv avalikes konteinerites. Maapiirkondades kasutavad jäätmevaldajad konteinereid pigem segaolme- ja ehitusjäätmete tasuta äraandmiseks. Mis muutub siis kui pakendikonteiner paigutatakse mõnele kinnistule, mille jäätmevaldaja ei ole huvitatud pakendite liigiti kogumisest? Kõigepealt kasutab seda segaolmejäätmete konteinerina, siis maksab kord või paar trahvi ja lõpetab konteineri kasutamise. Ehk siis – jäätmete kvaliteeti ei paranda ainult konteineri asukoht vaid motiveeritus. Kinnistutel asuvate pakendikonteinerite sisu hea kvaliteet võib olla tingitud asukohast ja nõ trahvihirmust, kuid selge on see, et kõige olulisem motivaator on teadlikkus ja soov sinna puhtaid pakendeid panna.

2. Pakendikonteinerite paigutamine nende jäätmevaldajate juurde, kes sellest ise huvitatud ei ole, on sisuliselt jäätmeveoga hõlmamine, mida teostab kohalik omavalitsus. See tähendab, et selgituse miks ja kuidas, peab andma jäätmevaldajale kohalik omavalitsus koostöös pakendiettevõtete esindajaga. Täna teiste olmejäätmete puhul see veel ei toimi (sellest lähemalt edaspidi), ehk hõlmamise süsteem vajab kõige pealt ülesehitust ja aktiivset teavitustegevust.

3. Kui pakendikonteineris on rikutud jäätmed, muutuvad need segaolmejäätmeteks. Segaolmejäätmed on Eestis kohustuslik hõlmata korraldatud jäätmeveoga, neid tohib piirkonnas ära vedada läbi

kontsessioonihanke leitud jäätmevedaja, etteantud tingimustel ja hinnaga. Kas antud süsteemi puhul rakendatakse segolmejäätmetele erand ja neid viib ära teine jäätmeveo ettevõte, on võimalik, aga ebavajalik. Nii võib juhtuda, et hajaasustuses sõidab samale kinnistule samal päeval kaks erinevat ettevõtet konteinerit tühjendama, milles on täpselt samad jäätmed (tühjendamise hind, klienditeenindus kuhu helistada on ka erinev). Linnades ei ole see probleem, kuid maapiirkondades, kus halbade teeolude tõttu õigeaegselt jäätmete regulaarne kättesaamine on omaette väljakutse vajab süsteem paremat ülesehitust.

Oletame, et hõlmame korraldatud jäätmeveoga rikutud pakendijäätmed, et kaks autot ei peaks sõitma. Ehk kui pakendikonteiner sisaldab valesid jäätmed, antakse sellest teada segaolmejäätmete vedajale. Samas – kontsessioonihanke korraldamise üks alustalasid on etteantud täpne informatsioon, millega kontsessioonäär arvestab kogu lepinguperioodi jaoks tingimusi pakkudes. Kuidas saab hankija või kontsessioonäär ette teada, kui palju pakendikonteinereid üldse piirkonnas on või sinna järgmise viie aasta jooksul paigutatakse? Kuidas ennustada ette, kui suured on jäätmekogused? Üks jäätmeveoring saab olla paindliku mahutite arvuga teatud piirini, kuid mitte rohkem.

Selle probleemi lahenduseks on kaalutud ka alternatiivi, et rikutud pakendikonteineri sisu kunagi ära ei viida, vaid pakendikonteineri sisu tuleb endal ära sorteerida ja määrdunud esemed segaolmejäätmekonteinerisse ümber tõsta. See oleks võimalik eramajade puhul, kuid isegi siis ei ole selline nõue tervisekaitse seisukohalt korrektne. Teoreetiliselt saab kohustada tellima spetsialistid, kes sõidavad kohapeale seda siis ise kaitseriietuses tegema.

4. Järgmine probleem on tekkiv „konkurents“ samade materjalide suhtes. Kohalikud omavalitsused hõlmavad enamasti vanapaberi- ja kartongijäätmed korraldatud jäätmeveoga ja kehtestavad nende üleandmise kohustuse kortermajade, teatud ettevõtete ja organisatsioonide juures, kes tekitavad neid rohkem. Vanapaberi

kogumine eraldi, on üks pikema traditsiooniga jäätmete liigiti kogumine Eestis, mida ei ole otstarbekas ära kaotada. Kuigi vähesel määral, tekib siiski veel muid vanapaberi- ja kartongijäätmeid kui pakendid – ajalehed ajakirjad, kirjutamise paber, raamatud jne. Pakendikonteineritesse tuuakse vanapaberit, vanapaberi konteineritesse pannakse puhtaid kartongpakendeid. Materjali ja ringlussevõtu seisukohalt ei ole see vale ja logistika seisukohalt oleks see optimaalne lahendus, kuid jäätmetel on erinevad omanikud (koodiga 20 kartongist jäätme omanik on kohalik omavalitsus, kuid koodiga 15 kartongpakendi omanik pakendiettevõtte). Sama kehtib klaasi jmt materjalide kohta. Ehk tubli omavalitsus võib oma jäätmehoolduse eesmärgina kehtestada olmes sisalduva klaasi ja vanapaberi- ja kartongi liigiti kogumise kui puhta materjali, mida ei ole mõtet suunata ladestamisele või põletamisse, kuid see on ebaotstarbekas kui kõrvuti on pakendikonteiner ja nõ materjali konteiner. Lisaks on erakinnistute puhul jäätmevaldajale selgitamine raskem ja piiratud on kohaliku omavalitsuse võimalus täita jäätmekavas seatud kohustuslikke ringlussevõtu eesmäärke. Päringud taaskasutusorganisatsioonidele andsid vastuse, et neil ei ole võimalik kohalike omavalitsuste jäätmekavade koostamiseks sisendit anda, mis kirjeldaks kui palju on pakendimaterjale piirkonnas kogutud ja kuidas käideldud. Veoringid ei ole KOV põhised ja jäätmekäitleja(te) juures muutub info veel ebaselgemaks. Samas kui KOV korraldaks materjalide veo korraldatud jäätmeveoga – leiab vedaja läbi kontsessiooni ja leiab jäätmete ümbertöötaja, kes need jäätmed vastu võtab ja need ringlusse suunab – oleks tal olemas info oma ringlussevõtu eesmärkide täitmiseks.

5. Tiheasustuses ei ole optimaalne segapakendite kogumine, näiteks Tallinna ja Tartu linnas oleks mõistlik segaolmejäätmete ja biolagunevate jäätmete hõlmamine korraldatud jäätmeveoga linnaosade kaupa, kuid kuivade materjalide vedu suuremate piirkondade kaupa, hõlmates ka näiteks ümberkaudseid valdu – optimaalne oleks logistika ja jäätmekogus suurem. Samas hajaasustuses (eriti saartel) on sobivamaks logistiliseks lahenduseks materjalide koos kogumine ja sorteerimine. Täna õigusruumis

otsustab jäätmete liigiti kogumise kinnistutelt kohalik omavalitsus, kuid pakendikonteinerite puhul ei ole tal õigus määrata ei jäätmete liigilisust, konteinerite märgistust, suurust jäätmeveo sagedust jne. Kindlasti on jäätmekäitlejatel ja taaskasutusorganisatsioonidel olemas parim kompetents Eestis määramaks, mida koos koguda, millise intervalliga ja milliste tehniliste vahenditega, kuid ideaalis peaks see toimuma koostöös kohaliku omavalitsuse jäätmehoolduse eesmärkidega.

Lahendused:

Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiivis nr 2018/851 on kirjas: artiklites 23 ja 24 on kirjas nii:

Punktis 23: Avalikul sektoril (ehk siis riigil ja kohalikel omavalitsustel) on oluline roll olmejäätmete kogumise ja käitlemise korraldamisel ja sellega seonduva info vahendamisel elanikele. Kohustusi, mis on seotud rahalise vastutusega toodete osas, millele on kehtestatud laiendatud tootjavastutussüsteem, tuleb rakendada piiramata avaliku sektori kompetentsi koguda ja käidelda olmejäätmeid.

Punktis 24: Juhtumitel, kus avalik sektor on vastutav selliste jäätmetega seotud tegevuste eest, mis kuuluvad laiendatud tootjavastutuse alla, peavad teenused olema osutatud kuluefektiivselt ja tootjate finantskohustused ei tohi olla suuremad kui kulud, mis on vajalikud nende teenuste osutamiseks. Need kulud peaksid olema selgelt ja läbipaistvalt osapoolte vahel kokkulepitud, sh. tootjad, nende organisatsioonid ja avaliku sektori otsustajad.

Artiklis 8a on pakendijäätmete puhul kohustuseks katta 80% nendega seotud kuludest.

Uuringu autorid järeldavad antud sätetest järgmist:

1. Isegi kui taaskasutusorganisatsioonide eesmärkide täitmiseks on parim alternatiiv koguda pakendeid kinnistutelt, ei tohi see häirida

kohaliku omavalitsuse õigust valida jäätmeliigid, mida ta soovib korraldatud jäätmeveoga hõlmata või mille käitlust ise korralda oma olmejäätmete ringlussevõtuga seotud eesmärkide täitmiseks.

2. Kohalikel omavalitsustel ja riigil on oluline roll olmejäätmeveo korraldamisel ja elanike teavitamisel, kuid mitte ainukohustus. Ka kohalik omavalitsus võib saada eelarvevälist toetust teistelt osapooltelt olmejäätmete ja pakendijäätmete liigiti kogumisest teavitamiseks, jäätmevaldkonna arendamiseks ja olmejäätmeveo paremaks korraldamiseks saastaja maksab põhimõttel.

3. Kohalik omavalitsus tohib korraldada pakendijäätmete veo ja käitluse ise ning vähemalt 80% kuludest peab katma taaskasutusorganisatsioon juhul, kui hind on läbipaistev ja kokkulepitud. See ei välista ka juhtumeid, kus kohaliku omavalitsuse (või riigi) osalusega ettevõtte soovib pakendijäätmetes seisalduvate materjalide suhtes ringlussevõtu toiminguid teha ise või leiab teenuse osutamiseks ettevõtte läbi riigihanke.

Tegevusjuhis riigile

Võttes aluseks, et kohalikul omavalitsusel on õigus oma territooriumil jäätmehooldust korraldada, on lubatud kaaluda mitut alternatiivi

1. pakendijäätmete kogumine hõlmatakse korraldatud jäätmeveoga – veo ja käitluskulud jaotatakse jäätmevaldaja ja taaskasutusorganisatsiooni vahel. Täna on positiivsed näited olemas, kus ettevõtted ja eraisikud saavad tellida korraldatud jäätmevedu osutavalt isikult pakendite äraveo, mille hind ei ületa 10% segaolmejäätmete hinnast. Kui pakendikonteiner on tühi või ei sisalda sobivaid jäätmeid, rakendub tühisõidu tasu (võrdne hinnaga, mille eest tühjendatakse segaolmejäätmekonteienrit) ja see tühjendatakse järgmisel segaolmejäätmeveo ringil ja jäätmevaldaja tasub segaolmejäätmete veo ja käitluse hinnakirja järgi.

2. Kui kohalik omavalitsus ei soovi pakendijäätmeid korraldatud jäätmeveoga hõlmata, võivad pakendiettevõtja(d) pakkuda pakendikogumise teenust ise kinnistutelt või avalikult, kuid avaliku kontainerpargi puhul peab nii taaskasutusorganisatsioonidel kui ka kohalikel omavalitsustel olema õigus valida konteneri eest vastutav isik või pakendiettevõtte isegi juhul, kui viimane on oma kohustuse üle andnud taaskasutusorganisatsioonile. See tähendab, et maapiirkonnas ei saa kohalik pood keelduda pakendikonteinerite paigutamisest oma territooriumile põhjendusel, et ta on oma pakendite kogumise kohustuse juba mõnele taaskasutusorganisatsioonile üleandnud.

3. Kolmanda lahendusena võiks kaaluda nn kogukonna konteinereid või jäätmemaju ja nende rajamist ka toetada, eriti maapiirkondades näiteks bussiootepaviljonide juurde, ristmikele jne. Talvel, kui ligipääs jäätmeveokite jaoks kinnistutele on raskendatud, saab samu kogumiskohti kasutada ka muude olmejäätmete üleandmiseks (ettemakstud jäätmekoti süsteem). See tähendab, et mõnes külas asuvad pakendikonteinerid nagu täna, kuid need ei ole „avalikud“, vaid toimivad ühismahuti põhimõttel. Nende eest tasuvad jäätmevedajale või taaskasutusorganisatsioonile mitu jäätmevaldajat koos ja vastavad andmed on kohaliku omavalitsuse jäätmevaldajate registris.

Jäätmevaldajate registrid ja (korraldatud) jäätmeveoga hõlmamine – liigiti kogumise eeldus

Jäätmeveoga hõlmamise puhul mõeldakse enamasti korraldatud jäätmeveo teenusega liitmist, kuid oluline on ka jäätmete liigiti kogumise rakendamine. Jäätmevaldaja loetakse korraldatud jäätmeveoga liitunuks selle rakendumisest, mida tähistavad vastava registreeringu kehtivusaeg ja jäätmeveo riigihankelepingu kehtivusaja algus. Probleemiks on aga osutunud, et liitunuks loevad ennast teiselt poolt ainult jäätmevaldajad, kellel on vajadus või soov jäätmeid ka tegelikult üle anda, näiteks elanikkond ja nendest moodustatud ühistud, laia mõjuga ettevõtlus, avalik-õiguslikud asutused jmt.

Ülejäänud elamis- või tegevuskõlblikel kinnistutel asuvad jäätmevaldajad tuleb kohalikul omavalitsusel jäätmeveoteenusega sund-liita. Jäätmeseaduse § 128 lg 6 alusel peab korraldatud jäätmeveoga olema tegelikult liitunud vähemalt 98% jäätmevaldajatest, muidu katab kohalik omavalitsus peremehetute jäätmete koristamise ja käitlemise kulud ka juhul kui prügistatud ei ole valla või linna maad.

Uuringu koostajate arvates on korraldatud jäätmeveoga liitumiseks lisaks kohaliku omavalitsuse volikogu otsusele, vajalik ka jäätmevaldaja reageering temale saadetud jäätmeveolepingule või jäätmete üleandmine hankega määratud jäätmevedajale. Tuues võrdluseks ühisveevärgi ja kanalisatsiooniga liitumiseks ei piisa veevarustussüsteemiga liitunud olemiseks vee- ja kanalisatsioonitrassi rajamisest. Vajalik on ka kliendi poolne kirjalik suhtlemine teenuse pakkujaga, mille tagajärjel sõlmitakse teenuse leping ning täpsustatakse liitumise asjaolusid ja rajatakse ühendus maja ja veetrassi vahel.

Riigikontrolli analüüs „Riigi ja kohalike omavalitsuste tegevus olmejäätmete kogumisel ja taaskasutusse suunamisel“ 2016. a näitas, et korraldatud jäätmeveosüsteemist võib olla väljas keskmiselt kuni 17% jäätmevaldajatest, mis vajaksid täiendavat kontrollimist ning kohalike omavalitsuste poolset aruandlust. Siinjuures on teemaks alles segaolmejäätmete üleandmise kohustus, ehk prügistamise keeld.

Täna eeldame, et liigume juba järgmisesse etappi, kus kõikidel kinnistutel hakkame eraldi koguma vähemalt biolagunevaid köögi- ja sööklajäätmeid ehk rakendame jäätmete liigiti kogumist. Siin ei piisa samuti ainult teatest jäätmevaldajale ja hinna määramist, vaid kohustuse selgitamisest individuaalselt: soetada mahuti, võtta ühendust jäätmevedajaga, sõlmida leping - seda tööd ei pea ega saagi teha korraldatud jäätmeveoteenuse pakkujast eraettevõtte vaid ainult kohalik omavalitsus. Enamikes Eesti piirkondades on korraldatud jäätmeveoga hõlmatud biolaguneva köögi- ja sööklajäätmed juba vähemalt 10 aastat, kuid liigiti kogutud köögi- ja sööklajäätmete maht

moodustab sama piirkonna segaolmejäätmete mahust u 3%, kuid sortimisuuringu järgi võiks neid olla kuni 30%.

Jäätmeseaduse §71' järgi asutab iga kohalik omavalitsus oma jäätmevaldajate registri, millesse sama sätte punkt 2 järgi annab infot piirkonnas tegutsev jäätmevedaja. Täna on registritest kujunenud ainult korraldatud jäätmeveoga liitumise kontrollimise andmebaas, kuhu laekuvad lepingute kohta andmed. Jäätmeveoga liitmine KOV poolt on pisteline seoses järelvalvega või siis, kui jäätmevaldaja pöördub ise jäätmevedaja poole. Ettevõtete ja teiste jäätmeliikide, kui korraldatud jäätmeveoga hõlmatud jäätmed, andmeid registrisse ei kanta ja kontaktandmete uuendamine jäätmevaldajate registris ei ole igapäevane töö.

Jäätmevaldajate registrite uuringu autorid (Kask et al., 2015) tegid ettepaneku, et jäätmevaldajate registeripidamise peaks tsentraliseerima ehk registrit peaks pidama riik. Selle eeliseks on kindlasti parem kontrollitavus riigi poolt (segaolmejäätmete üleandmine 98% kinnistutel) ja ühtne tehniline lahendus.

Jäätmevaldajate registri alusandmete omanik on täna riik – rahvastikuregister, kinnistusregister, äriregister, tegevusalade andmebaasid – mis muudab ka jäätmevaldajate registri pidamise loogiliseks riigi poolt. Teiselt poolt peaks registri funktsioon olema kontrollimine, kas jäätmehooldusekirja nõuded on täidetud – liigiti kogumine, regulaarne jäätmete üleandmine, jäätmeveo peatamine, jäätmetekke ennetus – siis ei ole loogiline, et registrit peab riik vaid kohalik omavalitsus. Tehniline lahendus võiks küll olla loodud riigi poolt, nii saab ta ise andmeid kontrollida ja analüüsida ja aitab nõustades ja tehnilise toega kaasa jäätmete (liigiti) kogumisele.

Tegevussuunis riigile:

Lua tehniline lahendus jäätmevaldajate registri pidamiseks, kuid koolitada kohalike omavalitsuste keskkonnaspetsialistid jäätmevaldajate registrit oma piirkonnas pidama ja tulemuslikult

kasutama. Lisaks peaks register võimaldama päringut igale jäätmevaldajale, kes näeb oma aadressi või ettevõtte tegevusala jm parameetreid sisestades, millised on tema kohustused jäätmete liigiti kogumiseks, võimalused korraldatud jäätmeveoga liitumiseks või muu vajaliku jäätmeveo teenuse tellimiseks (nt ettevõtte päring, mis näitaks kohe: „NB! - teie tegevuse käigus võib tekkida ohtlikke jäätmeid. Palun tegutsege nii ja nii“). Täna on olnud probleemiks massinfo saatmine jäätmevaldajatele, infosüsteemi kaudu oleks võimalik saata keskkonna valdkonna teavitusi või palveid midagi teha teatud liiki jäätmevaldajatel.

Jäätmeveoettevõtjad saavad teha ise piirkonna kohta päringuid, kui planeerivad osaleda jäätmeveo hangetel, mis aitab kaasa korrektsete tingimuste pakkumisele.

Kokkuvõtteks on autorite hinnangul võimalik jäätmete liigiti kogumist arendada ja saavutada tähtajaks biolagunevate jäätmete kogumine „kõikidel kinnistutel“ siis, kui seda toetavad IT-süsteemid ja kohalike omavalitsuste spetsialistide koolitamine ja selgitamine, et hõlmamiseks peabki jäätmevaldajad, kes vabatahtlikult ei liitu, ise üles otsima ja aitama neid liigiti kogumisega algust teha.

Olme, pakendi- ja ehitusjäätmete ringlussevõtu suurendamine

Kui olmejäätmete teke suureneb samas tempos, nagu eelnevatel aastatel, tuleb järgmise kümne aasta jooksul arvestada 100-200 tuhande tonni lisanduva olme- ja pakendijäätmete ringlusse võtuga. Kui liigiti kogumise areng suureneb samas tempos nagu viimase kümne aasta jooksul, jäätmeid ringlusse võtmiseks teineteisest eraldatult kätte ei saa ja enamasti ringlusse võtmist ei järgnegi (vt eelmine alapeatükk).

Korraldusliku poole pealt tuuakse suurimaks takistuseks ringlusse võtule kohalike omavalitsuste madalamaile hinnale suunatud

riigihankeid ja jäätmekäitluskohdade määramata jätmist. Taaskasutusorganisatsioonide (pakendite puhul) probleemiks olevat omavaheline konkurents, mis toob kaasa nõ „klientide“ pärast võistlemise ja nõrk kontroll tegevuse üle.

Alternatiivid olmejäätmete ringlussevõtu parandamiseks (eeldusel, et liigiti kogutud jäätmed on jäätmevaldajalt kokku kogutud ja need olid hõlmatud korraldatud jäätmeveoga nii vormiliselt kui ka sisuliselt):

1. Jäätmekäitluskoha leidmine läbi keskkonnahoidliku riigihanke. See tähendab, et parima hinna kõrval tuleb vaadata ka parimat saavutatavat tulemust. See kuidas üks keskmine kohalik omavalitsus peaks üksi segaolmejäätmetele ja materjalidele leidma käitluskohad, võib osutuda üsna keeruliseks. Esiteks tuleb protsessiga alustada vähemalt aasta varem, sest korraldada tuleb mitu riigihanget käitluskoha leidmiseks ja lisaks jäätmete veoks – näiteks 30 tonnile biojäätmetele, 25 tonnile vanapaberile ja 1500 tonnile segaolmejäätmetele. Ette tuleb kirjutada parim keskkonnahoidlik tulemus. Tavapäraselt lisatakse riigihankele ka mitmeid muid tingimusi, kindlustus, trahvid jne. Seda millal täpselt ja kui palju täpselt jäätmed laekuvad, veel ei tea, sest teised riigihanked võivad toppama jääda ja lubade menetlemine oodatust kauem aega võtta. Kuna jäätmete liigiti kogumine peab olema motiveeritud madalama hinnaga, peab liigitikogumise käitlemise kinni maksma segaolmejäätmete kogumine, ehk ette tuleb aimata segaolmejäätmete hinnale seatavad tingimused ja välja pakkuda sobiv kompenseeriv valem. Käitluskohdade vastuvõtu tingimused, asukohad ja hind antakse teada jäätmevedajatele, keda kutsutakse osalema jäätmeveohankel. Jäätmekäitluskohad võivad asuda teineteisest kaugel, mis muudab arvutused ka jäätmevedajale keerulisemaks. Kui piirkonnale asub lähedal jäätmekäitluskohad, milles kohalikul omavalitsusel on osalus või on ta ettevõtte nõukogus – see ettevõtte käitlushankel seotuse tõttu osaleda ei saa, ehk tõenäoliselt lähim ja lihtsaim alternatiiv on välistatud.

2. Korraldada jäätmekäitlus (osaliselt) kohalikele omavalitsustele kuuluvates käitluskeskustes:

Kõige loogilisem on biojäätmete lähipiirkonnas kompostimine ja toodetud mulla oma territooriumil kasutamine, mille eeliseks on väiksemad logistikakulud ja otsene motivatsioon suunata inimesed biojäätmekogumisele. Ka inimestele endale meeldib näha kodu lähedal, mis nende kogutud jäätmetest saab (selgus ümarlaual). Puuduseks on kääritamiseks või kompostimiseks vajaliku kriitilise massi saavutamine ja see, et teiste jäätmete ümbertöötlemine ei ole kindlasti mõttekas väikestes käitluskeskustes killustatult. Kuivad jäätmed peab sorteerima, pakkima ja edasi saatma. Oma käitluskohtade kasutamine vaheetapina või mõne jäätmekäitluse ümbertöötlemiseks, on sisetehinguga võimalik määrata. Siis ei pea nii täpselt ette teadma – millal, mida ja kus kogutakse. Investeeringuid on võimalik teha pikema aja peale, sest püsiv jäätmekoostus on teada. Keskkonnahoidlike nõuete täitmine on tagatud, sest reguleerija ja kontrollija on riik. Sisetehinguks on vajalik omada käitluskeskuse enamuse kapitali või otsustuse üle kontrolli, mis on piirav faktor, sest privat-public-partnership ükskõik millises vormis tagaks käitluskohale paremad arenguvõimalused, kuid kätkeb endas konkurentsi riske.

3. Seega ongi olnud kõige lihtsam jätta jäätmekäitluskoha leidmine jäätmekäitluskohadele valida, **ehk vabaturu olukord**, sest see tundub kõige lihtsam, viisakam ja soodsam. Jäätmekogused on niikuinii mõnel pool liiga väikesed, et kedagi motiveerida nendega eraldi tegelema. Loogiliselt selgituseks on ka see, et riik on ju andnud kõikidele turul tegutsevatele käitluskohtadele – ja viisidele jäätmeload, ehk kellegi jäätmeid ju nendes tohib käidelda, miks siis selline käitluskoht oleks parem või õigem kui selle valib vallavalitsus mitte jäätmekäitluskohadele. Võib-olla peaks Keskkonnaamet mõnele käitlustegevusele juurde märkima – tegevuskoht ei sobi olmejäätmete käitlemiseks. Õiguslikult ei ole lahendus lahendus, ehk käitluskoha määramata jätmine, korrektne.

4. Jäätmekäitluskoha ja viisi hangib suuremale piirkonnale riik, millesse piirkonnas asuvad kohalikud omavalitsused oma väiksemaid

liigiti kogutud jäätmetekoguseid saavad suunata – näiteks klaasi, vanapaberit, tekstiili. Eeliseks on see, et sellistel riigihangetel võivad olla huvitatud osalema ka välispakkujad ja tänu mastaabiefektile saavutatakse paremad jäätmekäitlustingimusi.

5. Riik rajab mõne suure jäätmekäitluskeskuse, mida haldab ise – see lahendus hakkab realiseerima samu ohte, mis on tekkinud Iru jäätme põletustehasega. Hetkeline areng võib olla hea, kuid mõju jäätmekäitlusterule on laastav.

Ka siin ei ole olemas ühte ainuõiget vastust, mis tagab kõikidest piirkondadest kogutavate jäätmete keskkonnahoidliku ja majanduslikult motiveeritud käitlemise. Kindlasti ei ole lubatud tänase jäätmeseadusega jätta käitluskoht määramata. Siiski võivad tänases õigusruumis mõnel muudatusel tekkida teatud eelised:

1. segaolmejäätmete puhul ei ole käitluskoha määramine kohustuslik, sest neid ei saa niikuinii ringlusse võtta, ehk eesmärgiks on saavutada lihtsalt parim hind. Mitte ükski keskkonnanõuetele vastav segaolmejäätmete käitluskoht ei riku keskkonda rohkem kui teine. Aga – muude jäätmeliikide ringlussevõtu toetamiseks ei tohi olla sisetehing keelatud, kui KOVi-le lähimas või talle endale osaliselt kuuluvas käitluskohas on vajalikud keskkonnanõuded täidetud.

2. Jäätmekoguste suurendamiseks ja jäätmevoogude stabiliseerimiseks on soovitatav luua piirkondlikud omavalitsuste esindusorganisatsioonid, mis hangivad jäätmekäitlusteenust turul koos. Sisuliselt tegutsetakse nagu tootjavastutusorganisatsioonid, ainult et hallatakse olmejäätmeid ja liikmeteks on kohalikud omavalitsused. Koos on võimalik kaardistada ka esmase sorteerimisvõimekuse ja ladustamise vajadus, et jäätmeid suuremas koguses korraga ringlussevõttu suunata, näiteks eksportida. Ära jääb käitlusviiside hankimise kohustus tänastes tingimustes. Antud süsteem toimib enamikus naaberriikides. Piirkondlike organisatsioonide ülesandeks võib jääda liikmete valikul ka muid kohustusi: võõrkeelsete pakendite tuvastamine pistelise sortimisuuringu, jäätmebingo

läbiviimine (pisteline jäätmete liigiti kogumise kontroll läbi motiveeriva tunnustuse), regulaarne jäätmete kaalumise korraldamine jmt jäätmevaldkonna arenguks vajalike uuringute läbiviimine.

Taristu seisukohalt on autorite nägemus jäätmete ringlussevõtu parandamiseks, luua piirkondlikud jäätmekäitluskeskused.

Omandivorm sellistel keskustel ei ole siinjuures oluline. Täna nt Harjumaal, , Pärnumaal, Järvamaal, Võrumaal ja Tartumaal olevad käitluskeskused kuuluvad KOV-idele, viimast aga nt haldab KOV poolt hankel valitud ettevõtte. Tartu linnast kogutud olmejäätmed kompostitakse või pakitakse kuivad jäätmed ümber mujale viimiseks, haldaval ettevõttel on kohustus võtta vastu ka teiste kohalike omavalitsuste jäätmeid. Mõnel juhul on tegemist funktsioonide poolt suurema jäätmejaamaga (nt Võrumaal), mõnel pool suure käitluskeskusega (Harjumaal). **Oluline funktsioon on pakkuda vajalikke teenuseid piirkonnas kõikidele ettevõtetele** (s.h. ehitajad, turismitalud, põllumajandusettevõtted, haljastusettevõtted, haldusettevõtted) võimalus tegutsemiskoha lähedale saata või viia sinna ise liigiti kogutud jäätmeid. Jäätmekäitlusettevõtted saavad osta jäätmete pressimise, kaalumise ja sorteerimise teenuseid ja anda üle jäätmeid kompostimiseks või purustamiseks (nt oksad). **Teine funktsioon sellistel käitluskeskustel on toetada kohalike jäätmejaamade tegevust ja eraisikutele osutatavaid korraldatud jäätmeveo teenuseid**, nt pakendite kogumine (sorteerimiseks, pakkimiseks, ajutiseks ladustamiseks), olmejäätmete sorteerimine, biojäätmete kompostimine, mulla jagamine ja ehitusjäätmete vastuvõtmine jäätmejaamadest.

Täna on käitluskeskused juba olemas, millel ühel ja teisel on killustunult vajalikud funktsioonid, kuid allpool on väljatoodud kitsaskohad ja lahendused, miks ei saaks piirduda üksnes projektipõhiselt investeerimistoetusega suuremate ja täiendavate käitlusrajatistesse või seadmetesse, et jäätmete ringlussevõttu suurendada:

1. Eelpool kirjeldatud jäätmete suunamise probleemid – haldav ettevõtte ei saa olla kindel, et jäätmed tema juurde järgmisel 10 aastal tulevad ning KOV ei julge investeringuid teha, sest võib-olla sinna jäätmeid oma piirkonnast saata ei tohigi.

2. Tehnilise võimekuse puudumine – ühes kohas kompostitakse hästi, nt Tallinn, aga ei saa sorteerida pakendeid. Uue tehnilise võimekuse loomine tänastel riigiabi tingimustel käib kohalikele omavalitsustele üle jõu – peab valima kas väiksema toetuse eest rajada lasteaed või jäätmejaam. Suurema toetuse saamiseks puudub vajalik innovatsioon (mida innovaatilist on laopinna rajamisel kuivade materjalide ladustamiseks ja kaalumisel, aga vajalik see on).

3. Mõnes piirkonnas on jäätmevoog väike ja ei ole atraktiivne ettevõtetele. Mõnel puhul võib olla vajalik tegevustoetus, sest piirkonnas ei ole näiteks nii palju teisi ettevõtteid, kellele teenuseid osutada. Samas ei saa riik hakata mõne eraettevõtte või kohaliku omavalitsuse tegevust toetama otsustuskorras. Sellisteks olukordadeks võib luua sarnase auditeerimise süsteemi, mis toimib täna suurte pakendiettevõtete puhul.

4. Jäätmekäitluskeskused ei moodusta täna kohalike jäätmejaamadega ühtset tervikut. Jäätmejaamad peab rajama selles funktsionaalsuses nagu on sortimismääruses kirjas ja sellise lähedusega elanikule (15 km suurjäätmete jaoks) nagu jäätmeseaduses ettenähtud. Nende tegevuse toetamiseks peab tohtima kasutada piirkondliku käitluskeskuse tulusid isegi siis, kui haldajateks on eraettevõtted.

5. Puuduvad korduskasutuseks ettevalmistamise võimalused, mis võivad olla esialgu väga väikeste mahtudega ja ei vasta toetuste tingimustele.

6. Tänapäevase õigusruumi järgi ei tohi avalike vahendite eest rajada või toetada selliste jäätmeliikide käitlemiseks taristut, mis on kaetud laiendatud tootjavastutusega. Nt sorteerimisliin pakendite jaoks, elektri- ja elektroonikajäätmete parandustöökoda ja pood kasutatud

seadmete müügiks, põllumajandusplasti pakkimine ja ladustamine. Samas kõik need funktsioonid on vajalikud jäätmete ringlussevõtu suurendamiseks ja jäätmetekke vähendamises.

7. Kui käitluskeskus teenib tulu või vajab toetust ja kohalikud omavalitsused nii otsustavad, peab olema lubatud toetada jäätmeveo tuludest jäätmekäitlust ja vastupidi. Kui funktsioonid on kirjeldatud, eesmärgid saavutatud ja kokkulepitud teenused on osutatud, ei ole oluline, kas mõnel eraettevõttel õnnestub majandada nii hästi, et sellest jääb üle ka ärikasum ja seda kasutatakse muude tegevuste arendamiseks. Teiselt poolt ei tohi tekkida piirkondade vahelist konkurentsi nii, et näiteks Pärnu piirkonna jäätmed viiakse Võrumaale, sest sealne käitluskeskuse haldaja on sama, mis Võrumaa jäätmeveo haldaja. **Taristu luuakse eesmärgiga teenindada teatud piirkonda, kuid riigi vaatest on tegemist ühtse kontrollitava ja samu funktsioone täitva tervikuga.**

8. Väikeses piirkonnas võib suur käitluskeskus avaldada mõju kohalikele eraomanduses olevatele jäätmekäitluskohtadele, kellel on raske konkureerida piirkondliku keskusega, kuhu suunatakse otsustuskorras kõik jäätmed. Kuid see puudutab ainult olmejäätmevoogu.

Põhimõtteliselt on tegemist omamoodi jäätmejaamadega, mis on suuremad, tehniliselt paremini varustatud ja täpsustatud kohustustega. Tegelikult on kõik loetletud kitsaskohad lahendatud erinevates Eesti kohtades, mida võiks nimetada parimateks praktikateks, millest saab eeskuju võtta.

Tegevussuunised riigid:

Luua töörühm, mis töötab välja funktsioonide paketi mis peab olema kohustuslik igale piirkondlikule jäätmekäitluskeskusele. Töörühma kuuluvad riigi, jäätmekäitlejate, taaskasutusorganisatsioonide, kohalike omavalitsuste ja jäätmevaldajate esindajad.

Tagada väljatöötatud taristu rajamiseks projektimeeskond, kes hangib ja toetab vajalike vahendite soetamist nii, et tegevuste kvaliteet oleks ühtlane igal pool.

Toetada jäätmekäitluskeskuste töötajate väljaõpet ja täiendõpet ning rajada jätkuv koostöövõrgustik, kompetentside jagamine jmt.

Lisada jäätmekäitluskeskuste tehnilist varustatust ja tegevust kirjeldavad nõuded sortimismääruksesse eesmärgiga tagada geograafiast sõltumatuse printsiipi kvaliteedi saavutamisel (jäätmedirektiivi nõue). Nii Valgamaa talus elaval perel kui Tallinna kesklinnas tegutseval ettevõtjal on teada, et kui tema puhta pakendi teele saadab, jõuab see ringlusse. Selleks võib olla erinev stardipunkt – eraldi konteinerist kinnistul või ise viimine jäätmejaama – kuid piirkondlikku jäätmekäitluskeskusesse jõudmisel ei tohi kahel pakendiühikul olla nõ ebavõrdsed väljavaated koduskasutusse või ringlusse jõuda.

Laiendatud tootjavastutusega seotud kitsaskohad ja lahendused

Ravimid

Ravimite puhul teavitatakse süsteemselt elanikkonda terviseriskidest, kuid mitte keskkonnariskidest. Eestis ei teostata regulaarset ravimite keskkonda jõudmise seiret. Reovee uuringu alusel on hinnatud, et üksnes Läänemeresse jõuab 2200 tonni ravimeid aastas, mis on müüdnud ravimite hulgast 1/3. (Trull, n.d.) Eestis koguti 2014 aastal elaniku kohta kokku 67g ravimeid, kuid näiteks Rootsis samal aastal 157g. Uuringust ei selgu, kas arvestatud on ainult inimeste ravimitega, sest erinevused võivad tulla ka loomade arvust ja veterinaarravimitest (lemmikloomad ja põllumajandusloomad). Jõevee analüüsist selgub,

et teatud antibiootikumid ei jõua keskkonda reoveepuhastitest vaid mõnest muust saasteallikast. (Ruut, 2017).

Ravimite keskkonda sattumise ennetamiseks on otstarbekas luua koostöövõrgustik, kuhu kuuluvad Sotsiaalministeeriumi, Maaeluministeeriumi, Keskkonnaministeeriumi spetsialistid, jäätmekäitlusettevõtted ja valdkondlikud erialaorganisatsioonid. Soovitatav on alustada regulaarse seirega, mille tulemusel on võimalik arengut kaardistada. Humaanravimite osas on loodud võimalused, et inimesed saavad apteekidesse tagasi viia kõik kasutuskõlbmatud ravimid, sarnased süsteemid tuleb rakendada ka veterinaarravimite puhul. Erialaliidud võivad täita sisuliselt taaskasutusorganisatsiooni funktsioone, sest tegemist on täpselt reguleeritud valdkonnaga muus osas (ravimite säilitamine, kasutamine enne patsiendini jõudmist on hästi dokumenteeritud ja lihtsalt jälgitav).

Põllumajandusplast

Põllumajandusplasti kogus on tõusmas. Farmide sisseseades, masinates, identifitseerimise vahenditena jne kasutatakse aina enam plaste nende kasutusmugavuse, soodsa hinna ja hügieenilisuse tõttu. Taimekasvatustes kasutatakse üha enam plastmultši ja tunneleid. Ühelt poolt vähendab plastiku kasutamine pestitsiidide, hügieeniks vajalike kemikaalide ja vee hulka, teistpidi on mõnes funktsioonis plastiku asendamine võimalik muude alternatiividega.

Uuringu käigus tehtud intervjuude käigus arutati põllumajandusettevõtete esindajatega erinevaid kitsaskohti ja lahendusi:

1. Täna on põllumajanduses kasutatavate plastide tekke ennetamisega ja ringlusse võtuga seotud eesmärgid riigi poolt sõnastamata ja põllumajandusplasti tootjavastutusena mõistetakse üksnes silokilede tagasiostmist.

2. Põllumajanduses kasutatakse seemneid, väetist, loomasööta ja lisandeid, mida transporditakse suurtes pakendites. Siin on tekkimas jäätmevaldajal taas dilemma – materjal ja suurus on sama, kuid kellele üle anda, ei tea. Ehk kogumisüsteem võiks jäätmevaldajatel olla suurte plastikust pakendite ja ettevõttes kasutusel olnud muul plastikul kattuv (seda enam, et ettevõtted asuvad tiheasustusest kaugemal) käitluskulud lepitakse kokku eraldi (*clearence*).

3. Täna on taaskasutuse kohustus ainult plastmaterjali maaletoojal, kuid tarbimise käigus on võimalik materjal oluliselt ära rikkuda – silokiled ladustatakse õues, laadimisel satub koormasse kive ja pinnast, sest kaalu ja kvaliteedi eest plastiku kasutaja ei vastuta.

Põllumajandusvaldkonna ettevõtjad on valmis arendama välja oma taaskasutusorganisatsiooni, kui selleks selged juhised ja ringlussevõtu eesmärgid sõnastatakse, tegevust toetatakse ja tunnustatakse. Põllumajanduse valdkonnas on olemas väga täpne statistika ja suurtel ettevõtetel on olemas keskkonnakompleksload, seega ei ole keeruline riigisiselt riigil ja ettevõtjatel koostöös edasi liikuda.

Pakendid

Pakendite kogumisega seotud probleeme ja lahendusi on arutletud ülalpool. Uuringu teostamisega samal aastal arutatud nii ajakirjanduses, riigiametite kui ka maksuameti poolt järelevalve võimalusi taaskasutusorganisatsioonide tegevuse üle. Lisaks on Keskkonnaministeeriumi ja maksuameti poolt tõstatatud *freerideri*'te probleem.

Ettevõtted, kes toovad turule kuni 200 kg pakendeid (või kuni 100kg plastpakendeid) ei pea neid koguseid registreerima. Nende ettevõtete, pakendid jäätmetena jõuavad aga olme- ja pakendijäätmete konteinerisse ja see suurendab Eesti riigi ringlusse võetavate jäätmete kogust ning võib koormata ka taaskasutusorganisatsioonide kogumise- ja käitlemise süsteeme. Samas need ettevõtted ei ole *freeriderid*, sest selline määr on seaduses ette kirjutatud ja nad ei peagi oma pakendite

tagasikogumist ja ringlussevõttu korraldama. Kahjuks ei ole nende ettevõtete pakendite koguste kohta infot, ka e-kaubanduse ja väiksemate impordi kohta puudub ülevaade.

Kui ettevõtte toob turule rohkem pakendeid, siis on tal kohustus tagada info jõudmine pakendiregistrisse ja nendest tekkinud jäätmete tagasikogumine ja ringlusse suunamine sihtmäärade ulatuses. Kui ta seda kohustust ei täida, siis taaskasutamata pakendite eest tuleb tasuda pakendiaktsiisi. Soovi korral võib pakendiettevõtte osta taaskasutusteenuse sisse taaskasutusorganisatsioonidelt, ning maksukohustus kaob (taaskasutusorganisatsioon ei ole maksukohustuslane, kuid neil on seadusest tulenev kohustus etteseatud normid täita).

Keskkonna eesmärkide seisukohalt on valdkondliku arengu probleemiks pakendiettevõtete seisukohad, et TKO-le teenustasu maksmisega on nende kohustused täidetud ja ringmajandus toimub jäätmekäitlussektoris. Samuti on lubamatu, et kohustused on ainult nendel ettevõtetel, kellel on suuremad pakendite mahud. See tähendab, et jäätmetekke ennetusega tegeletakse nii vähe, kui turundusplaani seisukohalt vajalik ja kui TKO või KOV vajab abi jäätmete kogumisel, teavitamisel vmt, siis selle osutamine on pigem vabatahtlik. Kahjuks või õnneks on need probleemid lahendatavad läbi tarbijate ootuste. Vastutustundlike pakendiettevõtete arv on kasvanud juba praegu, mis toob automaatselt kaasa ka liikmete huvi taaskasutusorganisatsioonide tegevuse ja tulemuste suhtes. Pisinipp, mida kiireks väikeseks lahenduseks juurde pakkuda, on luua TKO-de ja/või riigi poolt märgistus nende ettevõtete pakenditele, kes on oma pakendite tagasikogumise ja taaskasutusse suunamise kohustuse täitnud. See võimaldaks sortimisuuringute käigus hinnata, kui palju pakendeid on märgistamata ja märgistamata pakendi korral uurida, kes on selle toote puhul maaletooja.

Maksuameti ekspert on pakkunud lahenduseks (Buldas, 2021), et pakendite registreerimine muutub kohustuslikuks alates 0 kg, mis ei ole ringmajanduse seisukohalt kindlasti halb mõte. Maksuameti

seisukohalt on lihtsam olukorda kontrollida ja hoida ära maksupettused, teisest küljest jäätmevaldkonna paremaks koordineerimiseks on sama andmestik vajalik. Kolmandaks on kohustuste läve vähendamine või kaotamine ainus võimalus olla valmis kirjeldada faktiliselt jäätmetekke ennetust ja selleks on vaja algandmestik luua nii kiiresti kui võimalik.

Riigi üheks rolliks on kindlasti aidata kaasa ringlusse võetud materjalidest või korduskasutatavate pakendite laiemale tarbimisele ja toetada ettevõtteid, kes vastavaid tootmisliine rajavad.

Patereide ja akude jäätmetega, elektri- ja elektroonikaseadmete jäätmetega, rehvi jäätmetega seonduvaid probleeme uuringu käigus otseselt välja ei tulnud, v.a. elektri- ja elektroonikajäätmete kordusasukusega tegelevate ettevõtete registreerimine ja tegevuste toetamine ka väikesemahuliste tegevuste puhul.

Püsivad orgaanilised saasteained

Püsivad orgaanilised saasteained e. POS-id on mürgiste omadustega püsivad bioakumuleeruvad kemikaalid, millel on kahjulik mõju nii keskkonnale kui ka inimeste ja loomade tervisele. Eesti on ühinenud Stockholmi POS-ide konventsiooniga, mis kohustab nimetatud aineid keskkonnas mõõdma, rakendama nende vältimise ja kahjutustamise kava. Olulisim POS-ide edasikandja Eestis on täna jäätmekäitlussektor⁴. Samas uuringus on toodud välja oht, et täna ei käidelda dekabromodifenüületrit ehk dBDE-d sisaldavaid jäätmeid korrektselt – neid ei tohi ladestada vaid peab põletama. Seega peab POS-i sisaldust jäätmetes tähistuse järgi eeldama või kontrollima ning neid sisaldavad jäätmed suunama põletusse (kas üle 850⁰ C juures või ohtlike

⁴ https://www.etag.ee/wp-content/uploads/2021/02/Aruanne_POS_2020_0.pdf

jäätmetena põletamine). OÜ Eesti Keskkonauuringute Keskus on koostanud Eestile Stockholmi konventsioonile vastava rakenduskava POS-e sisaldavate jäätmete leidmiseks ja ohutustamiseks. Jäätmekäitlustaristu seisukohalt on oluline säilitada ohtlike jäätmete põletusvõimekus vähemalt 1-2 käitluskohas. POS sisaldavate jäätmete ladestamist Eestis ei jälgita.

Eesmärk: POS sisaldavad jäätmed suunatakse põletusse

Tegevused: ohtlike jäätmete põletusettevõttele makstakse POS sisaldavate jäätmete vastuvõtu ja käitlemise eest 20 eurot/tonni kohta tegevustoetust.

8. LÜHIKOKKUVÕTE POLIITIKAKUJUNDAJATELE

Eesti jäätmevaldkond on hästi arenenud, toimib vastavalt riiklikule ja kohalikule õigusruumile ning areneb Euroopa Liidu ühiste eesmärkide ja kokkulepete taktis. Riigile ja kohalikele omavalitsustele on teada u 5-10 aasta perspektiiv, mida tuleb jäätmetega seotud keskkonnamõjude vähendamiseks ja neis sisalduvate materjalide säästmiseks saavutada.

Uuringu käigus leiti, et Eestis puudub valdkondade-ülene kokkulepe, mis integreeriks ringlussevõtu eesmärgid kõikidesse eluvaldkondadesse. Keskkonnaeesmärkide saavutamine ei saa olla nõuete täitmine või ainult Keskkonnaministeeriumi ja tema allasutuste ülesanne. Kliimaneutraalsuse saavutamine peab olema iga riigihanke, suure taristu või muu arendustegevuse juures olema sama oluline küsimus kui hind, vaba konkurentsiolukord ja innovatsioon.

Uuringu tulemustega seoses teevad autorid järgmised ettepanekud:

1. Parandada jäätmevaldkonna IT-võimekust, lihtsustamaks ettevõtetele aruandlust ja luua ringmajandusettevõtetele head infoallikad; parandada ametkondade vahelist koostööd ja lihtsustada järelevalvet. Eestil on hetkel võimalik näidata Euroopa Liidu teistele liikmetele teed, luues IT-platvormid korduskasutuse suurendamiseks ja jäätmetekke vähendamiseks.

2. Taristute rajamise seisukohalt on vajalik luua avaliku sektori, jäätmekäitlusettevõtete ja muu tootmise- ja teenindussektori ettevõtete koostöös piirkondlikud esmased jäätmete sorteerimise- ja käitluskeskused, mis võimaldaks luua kõikidele ringlussevõtu potentsiaaliga jäätmetele nõ. võrdne stardikoht. Hetkel on regionaalne võimekus ja osapoolte vaheline koostöö ebaühtlane. Oluline on riigil analüüsida endale kuuluvate suurte jäätmekäitlusrajatiste mõju Eesti jäätmekäitlusele ja küsida ausalt, kas olme- ja puidujäätmete põletamine täidab veel keskkonnaeesmärke või takistab nende saavutamist.

3. Viimase soovitusena paluvad uuringu autorid pidada silmas, et Eesti riigi parim potentsiaal olla konkurentsivõimeline, on hea haridus- ja teadustegevus. Sellele saab riik oma tellimusega palju kaasa aidata – alates jäätmevaldkonna kutseõppest ning lõpetades teadus- ja rakendusuuringute tellimisega. Isegi kui mõni idee tundub esialgu liiga väike või pöörane, ajakiri või õpik liiga väikese haardega, tasub keskkonna hoidmise ja inimeste-ettevõtete-haridusasutuste huvi säilitamiseks ja arendamiseks, teotada teadus- arendustegevust nii palju kui võimalik.

KASUTATUD ALLIKAD

Buldas, V., 2021. Kuidas korrastada pakenditurgu?

Ellen MacArthur Foundation, n.d. The Circular Economy in Detail [WWW Document].

Euroopa Komisjon, 2020. KOMISJONI TEATIS EUROOPA

PARLAMENDILE, NÕUKOGULE, EUROOPA MAJANDUS- JA
SOTSIAALKOMITEELE NING REGIOONIDE KOMITEELE.

European Commission, n.d. Delivering the European Green Deal [WWW Document].

European Court of Auditors, 2020. EU action to tackle the issue of plastic waste 55.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N.M.P., Hultink, E.J., 2017. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? J. Clean. Prod. 143, 757–768.

Jahren, S., Nørstebø, V.S., Simas, M.S., Wiebe, K.S., Industri, S., 2020. Study of the potential for reduced greenhouse gas emissions and the transition to a low-emission society through circular economy strategies TECHNOLOGY FOR A BETTER SOCIETY Study of the potential for reduced greenhouse gas emissions and the transition to a low-emission society ENOVA Client's reference.

Kask, Ü., Vohu, V., Kask, L., Roos, I., 2015. Jäätmevaldajate registrite kontroll. Lõpparuanne 1–13.

Moora, H., Väli, K., Staal, I., 2020. Segaolmejäätmete, eraldi kogutud paberi- ja pakendijäätmete ning elektroonikaromu koostise ja koguste uuring 8.

Nõmmela, K., Eek, P., Veemaa, J., Raal, R., Külm, M.L., 2020. Teatavate plasttoodete tarbimise vähendamiseks võetavate meetmete ja teatavatele plasttoodetele laiendatud tootjavastutuse rakendamisega kaasnevate mõjude analüüs.

Piirsalu, E., Moora, H., Väli, K., Aro, K., Värnik, R., Lillemets, J., 2021. Toidujäätmete ja toidukao teke Eesti kodumajapidamistes.

Riisalu, H., Nuut, A., Kruglenkova, L., 2019. Põlevkivi sektori erinevat

päritolu tuhkade kasutusomaduste (sh keskkonnahoiu suhtes oluliste) kompleksne uuring - 2017 - 2019.

Ruut, J., 2017. Tervishoid ja keskkond: ravimijäägid. Eesti Arst 0, 620–624.

Trull, S., n.d. Aastas jõuab Läänemerre 2200 tonni ravimijäätmeid. www.virtuaalkliinik.ee.

Welfens, P., Bleischwitz, R., Geng, Y., 2017. Resource efficiency, circular economy and sustainability dynamics in China and OECD countries. Int. Econ. Econ. Policy 14, 1–6.

Lisa 1. PÕLEVKIVITÖÖSTUSE JÄÄTMED

Maavarade ja Maa-aineste uuringutel, kaevandamise ning füüsikalisel ja keemilisel töötlemisel tekkinud jäätmed

Mineraalsete ressursside kaevandamine on üks inimkonna vanemaid tööstusharusid. Sellel on ka olnud oluline roll Euroopa Liidu loomisel.⁵ 31.12.2019 seisuga oli Eestis 726 kehtivat maavara kaevandamise luba.

Kaevandustööstusel on Eestis oluline majanduslik ja sotsiaalpoliitiline roll, sest Eestis leidub konkurentsivõimelisi maapõue ressursse, mis on tootekomponentidena olulised nii täna kui tulevikus⁶. Nendeks on põlevikivi, turvas, tehnoloogiline dolo- ja lubjakivi. Lisaks leidub Eestis EL-is 2010 aastal kokkulepitud kriitilise tähtsusega tooraineid - rasked ja kerged haruldased muldmetallid, fosforiit ja magneesium⁷.

Eesti maapõue poliitika 2050 üks põhialuseid on tagada maapõueressursside teaduspõhine, riigi majanduskasvule ja ressursitõhususele suunatud keskkonnahoidlik ning inimeste tervist säilitav haldamine ja kasutus. EL direktiiv direktiiv 2006/21/EC eesmärgid keskenduvad lisaks kaevandustööstuse jäätmete tekkega seotud riskidele.

⁵ <https://ec.europa.eu/environment/pdf/waste/mining/MWEI%20BREF.pdf>

⁶ https://www.envir.ee/sites/default/files/mpp_2050_kujundatud.pdf

⁷ https://www.envir.ee/sites/default/files/mpp_2050_kujundatud.pdf

Kaevandamisjätmed⁸ või kaevandustööstusjätmed⁹ moodustasid 2019 aastal Eesti jäätmetekkest 34%¹⁰.

Kaevandusjätmete tekke vähendamine on seotud:

1. Strateegia ja poliitikaga – 2019 aastal kaevandati näiteks 24% vähem põlevkivi kui 2018 aastal, kadusid oli 29% vähem (3,4 miljonit tonni)¹¹

2. Tehnoloogiaga – aheraine vs õlitööstuse jätmed.

Asukoha valikuga. 2018 aasta uuringu põhjal on põlevkivi kaevandamise puhul sõltuvalt piirkonnast võimalik kaevandada väiksemate kadudega.¹²

⁸ <https://www.envir.ee/et/kaevandamisjaatmed-kaevandamisjaatmehoidlad>

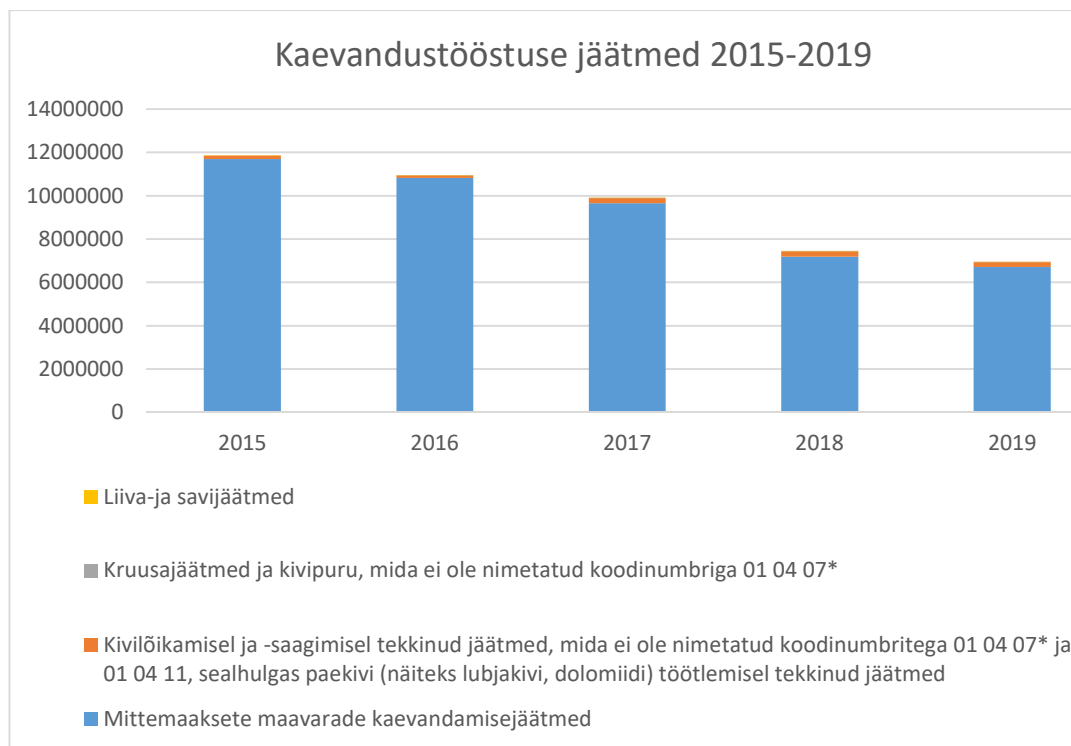
⁹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32006L0021>

¹⁰ Jats.keskkonnainfo.ee päring: koguteke riiklikul tasemel

¹¹

https://geoportaal.maaamet.ee/docs/geoloogia/maavaravarude_koondbilanss_2019_seletuskiri.pdf?t=20200526081622

¹² <http://www.praxis.ee/wp-content/uploads/2018/06/Põlevkivi-kaevandamise-eelisalad.pdf>



Joonis Kaevandamisjätmete teke 2015-2019

Mittemaalaste maavara kaevandamisjätmed (01 01 02) on peamiselt põlevkivi kaevandamisel tekkinud **aheraine**, mille väiksem teke on seotud põlevkivi vähenenud kaevandatud põlevkivi mahtudega¹³. (joonis 4)

¹³

https://geoportaal.maaamet.ee/docs/geoloogia/maavaravarude_koondbilanss_2019_seletuskiri.pdf?t=20200526081622

Kaevandusjäätmetest taaskasutatakse 62% - 3,7 miljonit tonni uue materjalina pärast mehaanilist ümbertöötlust ja 0,6 miljonit tonni tagasitäitena.

Aherainet ladestatakse jäätmehooldlates. Vanades hooldlates võib aheraine põlevkivi sisaldus olla kõrge (30%), mis teeb osa hooldlatest potentsiaalselt tuleohtlikud nii iseenesliku süttimise kui väliste faktorite toimetel, seetõttu vajavad Eestis asuvad kaevandusjätmete hooldlad pidevat inventuuri. Põlevkivi kasutamise riiklikus arengukavas 2016-2030 tuuakse välja jäätmehooldlate ohutumaks muutmine (eriti Kukruse) ja aheraine töötlemisel saadava põlevkivi kasutusele võtmine.¹⁴

2019 aasta lõpu seisuga on Eestis ladestatud ligikaudu 230 miljonit tonni aherainet¹⁵, mida sorteeritakse uuesti põlevkiviks ja lubjakiviks. Eestis oli 2011 a. seisuga 116 suletud jäätmehooldlat. "Põlevkivi kaevandamise arengukavas 2016-2030" on nähtud olulise jätmetekke vältimise etapina aheraine mitte jäätmehooldlasse suunamist vaid koheselt ehitusmaterjalina kasutuselevõttu.

Oluline on leida lahendused, kuidas asendada mõned kaevandatavad toorained mineraalsete jätmetega:

1. Ehituskruus ja täitekruus. 2019 aastal kaevandati ehituskruusa 1,8 miljonit m³ ja täitekruusa 85 tuhat kuupmeetrit. Võimalus asendada – mineraalsete ehitus-lammutusjätmetega ja põlevkivi aherainega (teke 5,2 milj tonni 2019a)¹⁶.
2. Ehituslubjakivi 1,8 miljonit m³ ja 137 tuhat m³ tehnoloogiline lubjakivi – põlevkivi tuhk võib asendada esialgsetel andmetel 10%
3. Täiteliiv 1,9 miljonit kuupmeetrit – ehitus-lammutusjätmed, aheraine, tuhk

¹⁴ https://www.riigiteataja.ee/aktiis/3180/3201/6002/RKo_16032016_Lisa.pdf#

¹⁶ <https://www.keskkonnaamet.ee/et/uudised/polevkivi-rikastamisel-tekkinud-aherainet-taaskasutatakse-paikeselektrijaama-rajamisel>

Mineraalsete kaevandusjäätmete kasutamine uute kaevandatud materjalide asemel, esinevad järgmised takistused:

1. Majanduslik otstarbekus¹⁷
2. Kvaliteedinõuded
3. logistika^{18, 19}
4. Ettevõtete konkurents²⁰

Lahendused:

1. Strateegiliste otsustega nõudluse tekitamine e. keskkonnahoidlikud riigihanked
2. Teadus- ja rakendusuuringute tellimine jätmetest toodetud ehitusmaterjalide kasutamiseks ja aheraine töötlemisel saadava põlevkivi kasutusele võtuks.
3. Ettevõtete toetamine, kes soovivad valdkonnas oma tegevust arendada ja tegevusalternatiive võrrelda, sõltumata tulevasest tootmisemahust.
4. Kaevandatavatest materjalidest ehitusmaterjalide tootjatega kommunikatsiooni parandamine ning selgitamine, et keskkonnahoiu seisukohalt ongi esmatähtis eelistada võimaluse korral alati jäätmematerjale ning alles seejärel võtta kasutusele kaevandatud toormaterjalid (liiv, kruus, lubjakivi).

¹⁷ <https://www.err.ee/1026193/rail-balticu-ehitamisel-kasutatakse-ka-polevkivi-aherainet>

¹⁸ <https://www.err.ee/1035503/eesti-ehitusturgu-ohustab-maavarade-loppemise-tottu-toorainekriis>

¹⁹

https://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/hmoora_aheraine_0.pdf

²⁰ <https://www.aripaev.ee/uudised/2018/07/02/eesti-energia-ajab-killustikutootjatel-harja-punaseks>

Eesti maapõuest on leitavad rasked ja kerged haruldased muldmetallid, fosforiit, magneesium²¹ ja koobalt²². Eestis leidub ulatuslikes kogustes savilist kivimit graptoliiargilliiti, milles on arvestatavas koguses erinevaid metalle, mis on seotud orgaanilise ainega. Uue tehnoloogiana kasutatakse metallide vesilahustuvaks muutmisel kivimis endas sisalduvaid mikroorganisme, sest põletusprotsessidel eraldub liigselt mürgiseid gaase ja energeetiline väärtus on liiga madal (5-7MJ/kg). 2016 aasta tasuvusuuringu autorid järeldasid, et bioleostamise tehnoloogia edasine uurimine on vajalik, sest saadusteks on metallid, s.h. kriitilise tähtsusega ja biogaas.²³ Viimase tootmine võib osutuda Eesti energiatootmise seisukohalt väga oluliseks, sest antud tehnoloogia olerusring ei vaja välist energiasisendit.

Eestis täna kriitilise tähtsusega tooraineid veel ei kaevandata, kuid fosforiit on olemas maavarade bilansis.

Nafta ja õli rafineerimisel ning fraktsioneerimisel, maagaasi puhastamisel ja kivisöe ning põlevkivi utmisel tekkinud jäätmed

Antud jäätmeliigist moodustavad 73,8% põlevkivi poolkoks ja 26,1%, 100 tonni ehk alla 1% nafta ja õli rafineerimise ning fraktsioneerimise jäätmed – kõik 1,5 miljonit tonni selle kategooria jäätmeid on ohtlikud.

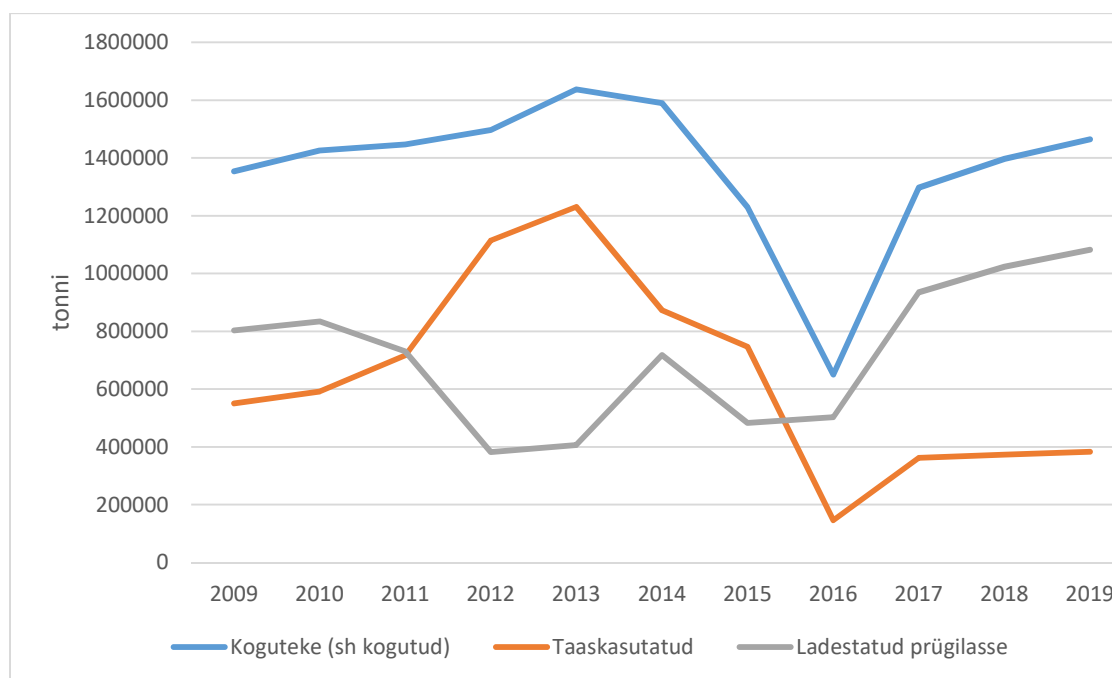
²¹ https://www.envir.ee/sites/default/files/mpp_2050_kujundatud.pdf

²²

https://www.envir.ee/sites/default/files/argilliidi_kasutuselevotu_esmahinnang_bi_ou.pdf

²³

https://www.envir.ee/sites/default/files/argilliidi_kasutuselevotu_esmahinnang_bi_ou.pdf



Joonis 19

Põlevkivi õli tootmise parima võimaliku tehnika juhendi järgi saab poolkoksi segada tuhaga, kui seeläbi saavutatakse ohutu ladestamine²⁴. Keskkonnamõju hinnangu andmisel uue tuhaladestu loomiseks leidsid eksperdid, et poolkoksi ja tuha segamine ja tuha eeltöötlemine ladestamiseks on võrdse keskkonnamõjuga tuha ladestamise suhtes. Kas tuha kasutamine poolkoksi ohutustamiseks võiks olla õigustatud, ei ole hetkel uuritud.

²⁴

https://www.envir.ee/sites/default/files/p6levkivi6li_toostuse_pvt_aruanne_05_07_2013.pdf

Poolkoksi ohutustamiseks on uuritud ka bioremedatsiooni bakterikoosluste abil, jõudmata tööstuslikult tasemel rakendatavate soovituseni.²⁵

Kokkuvõtteks – tuleb jätkata uuringuid, mis annavad vastuseid millise meetodiga poolkoksi ohustada.

Termilistes protsessides tekkinud jäätmed (kood 10)

Termiliste protsesside jäätmete ke on Eestis seotud kahe suurema valdkonnaga:

Põlevkivitööstus

Energiatootmine, betoon- ja kivitoodete termiline töötlemine

Tuhad on üldiselt heterogeensed materjalid, mis võivad olla väga erineva koostise ja omadustega.

Põlevkivist elektrienergia ja keemiatoodete tootmisel tekkis 2019 aastal 6,3 miljonit tonni jäätmeid, mis moodustab kõikidest termiliste protsesside jäätmetest 93%. Energia tootmisel tekkinud põlevkivi tuhk on kõrge kaltsiumisisaldusega ohutu lendtuhk, kasutusvaldkondadeks ehitus ja põllumajandus. Põlevkivi keemiatööstuse tuhale kasutusvaldkonda leitud ei ole.²⁶

Põlevkivituha koostis sõltub sellest, kas see tekkis otsepõlemisel (lendtuhk- ja koldetuhk) või utmisel. Põlevkivi tuhade

²⁵ <http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/664/karmeliis.pdf>

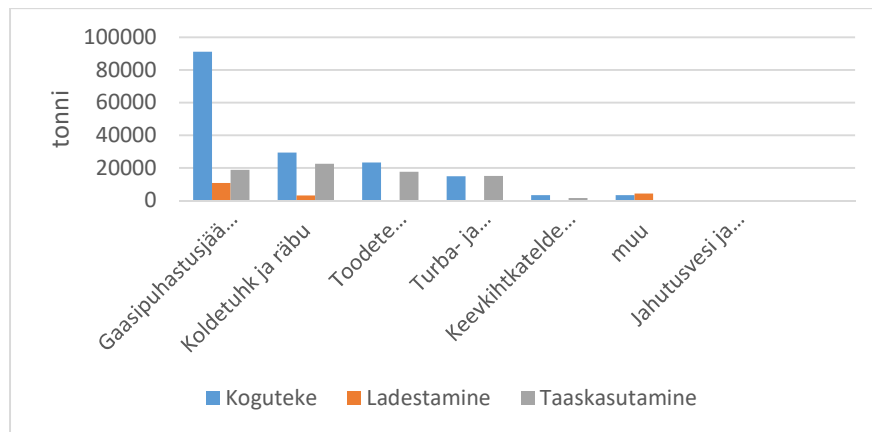
²⁶ https://old.taltech.ee/public/p/polevkivi-kompetentsikeskus/Labor/PKK_tuhauuringute_kokkuvote.pdf

kasutuselevõttu on takistanud heterogeensus, ohtlikuks liigitamine, jäätmete leeliselisus ja suur tekkekogus. Värsket tuhka on võimalik kasutada mulla parendajana, ehitusmaterjalina ja jääksoojuse tõttu energiaallikana. Tuhha ladestamisel on kasutusel erinevad tehnoloogiad, mis püüavad vähendada kahjulikku keskkonnamõju.²⁸

Teadlaste hinnangul on praktilisem on toortuha kasutamine ja perspektiiv ehitusmaterjalina, kuid toortuha teke lõppeb peagi, seetõttu ei toeta teadlased toortuha kasutmiase edasiuurimist. Perspektiivne võib olla ladestatud tuha kasutuselevõtt.

Põlevkivituha- ja poolkoksiladestute pindala on 21,5km². Ladestud sisaldavad olulisel määral ohtlikke aineid, vajalikud on sademe- ja nõrgvee käitlussüsteemid. Euroopa Liidus taaskasutatakse ära 56% tuhast, Eestis 2019 a. kasutati põlevkivi tuhast 2,4%²⁷.

²⁷ JATS, Põlevkivilendtuha ja põlevkivikoldetuha koguteke ja taaskasutus



Joonis 20 Termilistes protsessides tekkinud jäätmed

Põlevkivituhast järgmise suurima grupi moodustavad antud kategoorias gaasipuhastusjäätmed, mis kogutakse põletusprotsessides kokku erinevate vahenditega (näitkes Iru jäätmepõletusblokis)

Termilistes protsessides tekkivate jäätmete hulka liigitatakse ka klaasitööstuses (10 11) ja erinevate mineraalsest materjalist toodete valmistamisel (10 12, 10 13) tekkivaid jäätmeid ja mustmetallide valujäätmeid (10 09). Nimetatud jäätmete grupid kõik taaskasutatakse (joonis 4).

Põlevkivituha uuringutesse ja taaskasutusvõimalusutesse on viimastel aastatel pööratud tähelepanu ja see on toonud ka tulemusi:

1. 2019 a uuringu²⁸ tulemusena arvati põlevkivituhk ohtlike jäätmete hulgast välja, mis laiendab oluliselt võimalusi tuhka taaskasutada ja eksportida²⁹
2. Tuha taaskasutusvõimalusteks on põllumajandusmaa parendamine, ehitusmaterjalide tootmine, ammendatud nafta- ja gaasimaardlate sulgemine, pinnase toetamine, plastitööstuses täitematerjaline ja keemilise sidujana.
3. Uuringu koostamise hetkel on Ragn-Sells Grupi, Tartu Ülikooli ja Taltech'i teadlased andnud positiivse hinnangu põlevkivituhast kaltsiumkarbonaadi tootmiseks ja turustamiseks, mis võimaldab juba tekkinud põlevkivituhad (hinnanguliselt 600 miljonit tonni) taaskasutada³⁰.

Energiatootmise, s.h. jäätmetest, jääkideks on tuhk, räbu, erinevad setted, liiv, jahutusvee käitlemisel tekkinud jäätmed.

Jäätmepõletamise eesmärgiks on: jäätmete mahu ja ohtlikkuse vähendamine ja energia saamine. Jäätmepõletusest jääb järgi põhjatuhk, mille koostis on enamasti järgmine:

1. Mittepõlev materjal (15-45%) – klaas, pinnas, metallid, orgaanika
2. Sulanud osised (55%-85%) – klaas, räni, mitmesugused mineraalid, raudoksiidid, lubi,
3. Ohtlikud ained – raskmetallid, oksüanioonid (molübdeen, antimon) ja soolad.³¹

Teadlased on rõhutanud, et tuhkaadele tuleb pöörata individuaalset tähelepanu, et ennustada korrektselt – kuidas käituvad tuhad

²⁸ https://www.envir.ee/sites/default/files/tuhaohtlikkus_aruanne.pdf

²⁹ <https://www.energia.ee/ari/toostuslahendused/tuhk>

³⁰ <https://ragnsells.ee/kuukiri/euroopa-suurim-ringmajandusprojekt/>; intervjuu AS Ragn-Sells-iga märts 2021.

³¹ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166111697802282>

keskkonda ladestatuna või teistes kasutusvaldkondades. Probleemiks ja põhjatuha edasise taaskasutuse takistuseks on dioksiinide sisaldus, mida vähendab potentsiaalselt põletustemperatuuri tõstmine 1400°C.³²

Puidutuhka taaskasutatakse Eestis kas väetise komponendina või monoväetistena, pinnasetäitena.

Üheks kasutusvaldkonnas võib olla loomakasvatus, milles tuhka on võimalik kasutada loomadel allapanuna põhu, liiva või turba asemel, andes kokkuvõttes hea maaviljakuse parandaja ning parandades mõne uuringu järgi ka loomatervist³³. Tuhkade kasutuselevõtt loomakasvatuses eeldab ehituslikku muutust ja logistika lahendamist, kuid potentsiaal paraneb kui tuha taaskasutamine laieneb erinevatesse ettevõtetusharudesse.

Lahendused ja ettepanekud:

1. Toetada uuringuid ja tööstusliku tootmise eelduseks olevaid katse- ja väiketootmisi.
2. Luua läbi keskkonnahodlike riigihangete termiliste protsesside jäätmetest toodetud ehitusmaterjalidele nõudlus

Põlevkivitööstuses tekkivate jäätmete tulevik

Põlevkivisektor on riiklikult tähtis majandusharu, mille tegevusel on mõju energiasõltumatuse saavutamisele, maksutulude laekumisele ja

³² <https://www.sciencedirect.com/bookseries/studies-in-environmental-science>

³³ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030208712256>

piirkondlikule töövõimele. Lisaks on põlevkivi õli tootmine ja selle eksport tõumsas.³⁴ Põlevkivi sektor moodustab 4% Eesti SKP-st.³⁵

Riiklik põlevkivi strateegia 2016-2030 kehtestas jäätmetega seoses 2030 järgmised eesmärgid:

1. Aheraine taaskasutamine 50% (baastase 40%)
2. Tuha taaskasutamine üle 5% (baastase 5,2%)

Ohtlike ainete leviku tõhusam kontroll ja jääkreostusobjektide likvideerimine, alustades Purtse jõe valgast ja Kukruse põlenud aheraine mäest.

Põlevkivi kasutamine planeeritakse lõpetada aastatel 2035-2040, kuid põlevkivi jäätmete käitlemise vajadus jääb alles – vajalik on leida võimalused vanade jäätmete materjalina taaskasutamiseks ja jääkreostuse likvideerimiseks. Teisalt tekib järgmise 15 aasta jooksul endiselt miljoneid tonne jäätmeid, mille peaks kasutama esimeses järjekorras.

³⁴ https://www.envir.ee/sites/default/files/arengukavas_eelnou_okt_2014.pdf

³⁵ https://icds.ee/wp-content/uploads/2015/Jordan_Kearns_Emmet_Tuohy_-_Eesti_polevkivi_kasutamise_suundumused.pdf

Lisa 2. REOVEESETTED

Reoveesetteid saab lugeda kui kriitiliseks loodusvaraks ³⁶³⁷³⁸

Eestis tekib aastas ligikaudu 150 000 m³ reoveesetet (tahendatud, märgkaalus). Settekomposti kasutatakse Eestis peamiselt põllumajanduses, haljastuses, või rikutud maastike taastamisel (nt karjäärides). Aastatel 2014-2015 hindasid vee-ettevõtted, et kasutust ei leitud ligikaudu 11%-le settele ning see kuhjus reoveepuhasti juures.

Settekomposti kasutamine põllumajanduses on oluline eelkõige selles sisalduva fosforisisalduse tõttu. Settekomposti kasutamist on takistanud eelarvamused, kartus selles sisalduvate ainete üle, tehnilised raskused ning seadusandlikud piirangud. Takistuste

³⁶ Regionaalsete reoveesette käitlemise lahenduste väljatöötamine ja jäätmete lakkamise kriteeriumite väljatöötamine reoveesette kohta. I kuni IV osa aruanne, 2015. AquaConsult Baltic, Tartu.

³⁷ Biolagunevatest jäätmetest ja/või reoveesetest saadud materjalide kasutamise võimalused haljastustöid hõlmavates riigihangetes ja karjäärade korrastamisel. Civitta, 2019.

³⁸ Reoveesette tootestamise uuring lõpparuanne, 2020. Rakendusuuring vee-ettevõtetes aunkompostimistehnoloogia optimeerimiseks reoveesette jäätimestaatuse lakkamiseks (EMU KIK projekt 15238) ja Reoveesette tootestamise nõuete praktiline rakendamine Eesti vee-ettevõtetes, humifikatsiooni, kompostimise ja kuivatuse mõju reoveesette kvaliteedinäitajatele (TÜ KIK projekt 14616).

mõistmiseks ning neist üle saamiseks on viimastel aastatel tehtud hulk uuringuid (AquaConsult 2015, Civitta 2019 ja EMU-TÜ 2020).

Uuringud annavad aluse regionaalsete settekäitluspaikade loomiseks, annavad ülevaate sette koostisest, kogusest maakondade kaupa ning potentsiaalse turu suurusest ja paiknemisest. Põhimõttelisi takistusi reoveesette kompostina kasutamiseks ei ole. Sette omadused on piisavalt head, et settekompост võiks läbida sertifitseerimise. Peamised takistused sette tootestamiseks on:

1. tehnilist laadi takistused: kompostimine leiab aset lahtise taeva all, talvel veerikas materjal külmub ning tegevus lakkab. Ka seadmed ei tööta miinuskraadidega. Elurajoonidele liialt lähedal asuvad kompostimispaigad võivad levitada haisu, mis toob kaasa elanike protesti. Siseruumis kompostimist Eestis ei ole. Praegu kasutusel olevad seadmed (eelkõige aunapöörlid) vananevad ning vajaks välja vahetamist.
2. mikrobioloogia: peamine sertifitseerimist takistav tegur on mikrobioloogia – külmal ajal lahtise taeva all ei suudeta tagada mikrobioloogilist ohutust ning settekompости stabiilsust. Suvel on probleemid ületatavad.
3. keemiline koostis: aeg-ajalt ületab mõne raskmetalli sisaldus piirväärtusi. Probleem ei ole püsiv, metallisisalduse vähendamine reovees sõltub aga mõne kohaliku ettevõtte tööst.
4. asjaajamine: sertifitseerimine eeldab asjaajamist, mida aga on võimalik hõlpsasti selgeks õppida.
5. hind: kompostimine on kulukas, mistõttu teevad vee-ettevõtted vähima võimaliku. Kõik kulud peaks kajastuma vee hinnas, mida vee-ettevõtted ei saa ega soovi komposti kvaliteedi nimel tõsta.
6. vabatahtlikult tehtavad toimingud: vee puhastamine on vee-ettevõtete põhitöö, kompostiga tegelemine aga pigem lisatöö. Settekompости tootena sertifitseerimine on vabatahtlik, mistõttu vee-ettevõtetele on omanike ees selle vajalikkust raske kui mitte võimatu põhjendada. Asja parandaks vaid see, kui sertifitseerimise nõue oleks kohustuslik. See aga toob kaasa vajaduse investeerida kompostimistehnoloogiasse, väljakutesse-hoonetesse, mõõteriistadesse ning koolitamisse. Nende kohta ootavad ettevõtted Riigi tuge.

Reoveesette ja biolagunevate jäätmete kooskompostimine

Reoveesetet ja biolagunevaid jäätmeid lubab seadusandlus koos kompostida, kui selle üle arvet pidada ja tegevust dokumenteerida. Jäätmekäitlusettevõtted on teenustöö korras reoveesetet kompostinud, aga vee-ettevõtted ei ole olnud huvitatud jäätmeid kompostima. Mõningal määral on haljastujäätmeid kasutatud tugiainena. Jäätmekäitlus ei kuulu vee-ettevõtete prioriteetide hulka, ei ole nende põhitöö, tegevust ei saa kajastada vee hinnas ning vee puhastamiseks abirahadega rajatud taristust ei pruugi olla juriidiliselt korrektne kasutada muu tegevuse jaoks, kui ainult vee puhastamisega seotud tegevused (riigiabi küsimus). Kooskompostimine on tehniliselt võimalik, kuid selle rakendamiseks on vaja pigem poliitilist otsust. Otsuse kasuks ei räägi asjaolu, et valmiskomposti turustamisega on vee-ettevõtetel raskusi, jäätmete lisandumisel suureneb aga turustamist vajava komposti hulk.

Kuna sette otsekasutus põllumajanduses on piiratud settekomposti koostise ja omaduste, aga ka laotusperioodi pikkuse ja laotustehnika puudumise tõttu, siis on püütud leida lahendusi settest toiteainete eraldamiseks muul moel.

MAP sadestamine

Üheks settes sisalduvate toiteainete taaskasutuse võimaluseks on anaeroobse settekäitluse käigus fosfori ja lämmastiku väljasadestamine. Nimelt tekib reoveesette kääritamisel omapärane hooldusprobleem. Kääriti torustike ja seadmete sisepindadele sadestub kivimi kiht – magneesium-ammoonium-fosfaat (MAP, struviit), mis toob kaasa nii torustike, pumpade ja teiste setteveega kokku puutuvate pindade ummistumised ning rikked. Samas on MAP fosforirikas mineraal, paraku sadenenud vales kohas. Kui setteveele

lisada magneesiumi ning MAP sadestada välja optimaalsetes, kontrollitud tingimustes, hoitaks ära ummistusi, tehnoloogiat saaks edukalt kasutada lämmastiku ja fosfori eraldamiseks ning saadust, struviiti, saaks ringlusse võtta.

Eestis võib seda tehnoloogiat rakendada piirkondades, kus sette töötlemiseks on rakendatud anaeroobne settekäitlus, kuid sette põllumajanduses ja haljastuses kasutamiseks ei ole võimalusi või ei saa reoveesette otsekasutust rakendada näiteks settes sisalduva ülemäärase ohtlike ainete sisalduse tõttu.

+ MAP sadestustehnoloogia integreerimine anaeroobse settekäitlusega võimaldab fosfori taaskasutust.

- Tehniline lahendus on keerulisem ning suurendab opereerimiskulu. Juhul kui on võimalik sette otsekasutus, ei ole tehnoloogia rakendamine otstarbekas.

Tehnoloogia on Eestis uurimisfaasis ning uuringuid tuleb jätkata. Investeeringuid on vaja alusuuringuteks ja prototüübi rajamiseks ning struviidi põllumajandusliku kasutamise efektiivsuse uuringuteks.

Sette kuivatamine

Reoveesette termiline kuivatamine on eeltöö sette põletamiseks või kasutamiseks põllumajanduses või toorainena mujal. Kuivatamine vähendab sette massi ja mahtu ning lihtsustab ladustamist, transporti, pakendamist ja edasimüüki. See võimaldab ka edasist sette põletamist või jäätmetega koospõletamist.

Kuivatamist hinnatakse otstarbekaks alates 100 000-200 000 ie reoveepuhastitest. Tehnoloogia rakendamise otsused sõltuvad aga ka

nõuetest reoveesette või kuivatatud sette kasutamisele, ja riiklikust strateegiast.

- + Sette kuivatamine vähendab jäätmete hulka (mahtu ja massi).
- + Suurenevad sette kasutamise võimalused ning setet on lisaks tavapärastele kasutusvaldkondadele võimalik ka põletada.
- Sette kuivatamine vajab täiendavalt energiat ning seega suurenevad settekäitluskulud.
- Sette kuivatamine ei muuda sette kasutamist juriidiliselt lihtsamaks
- Kuivatatud sette sobivust põllukultuuridele on Eestis väga vähe uuritud.

Kuivatamine on energiamahukas ja kallis. Soojuskuivatamise alternatiiv on looduslähedased meetodid, nt päikesekuivatus. Eestis reoveesette kuivatamise tehnoloogiaid ei ole rakendatud. Tehnoloogia kasutuselevõtt ja finantseeringud peaksid jääma vee-ettevõtete kanda.

Sette põletamine

Termiliselt kuivatatud setet saab kütusena põletada ja saada sealt märkimisväärne kogus energiat. Tähelepanuväärne on see, et põletusest alles jäänud tuhas säilib fosfor, mida saab taaskasutada.

Sette põletamine saab toimuda vaid kooskõlas Tööstusheiteseadusega.

Sette põletamise seadmed jagunevad koospõletusjaamadeks, kus setet põletatakse koos teiste jäätmetega ning monopõletusjaamadeks, milles põletatakse ainult reoveesetet. Kuna sette põletamise kompleks eeldab suurt investeringut, siis on kõige lihtsam suunata eelnevalt kuivatatud

sete koospõletusjaama (Iru koospõletusjaama). Samas seguneb sel juhul sette põletamisel tekkiv kõrge fosforisisaldusega tuhk muu koldetuhaga ning selle ringlussevõtt on võimatu. Seega on tehnoloogiliselt mõistlik kaaluda monopõletusjaama(de) rajamist, mis võimaldab fosfori paremat taaskasutust. Teadaolevalt ei ole monopõletusjaamade reoveesette tuhost suures mahus fosfori eraldamise tehnoloogiaid Euroopas kasutusel ning tehnoloogia on arendusfaasis. Põletustuhk tuleks seega ladestada prügilasse eraldi pesadesse, et see tulevikus, kui tehnoloogiad arenevad, uuesti kasutusele võtta. Potentsiaalselt saab monopõletuse tuhka kasutada keemiatööstuses fosforväärtise toorainena. See soodustab reoveesetest saadava tuha kasutamist põllumajanduses. Monopõletusjaamade rakendamist ja fosfori taaskasutust soosib ka Helcom.

Reoveesette kuivatamine ja põletamine on energiamahukad, st monopõletamisel on tavaliselt vaja abikütust.

Põletamine on erinevatel hinnangutel otstarbekas 200 000-400 000 ie suuruste reoveepuhastite puhul. Tallinna reoveepuhasti koormus on 386 000 ie. Harju maakonna reoveepuhastite (Tallinn, Paldiski, Kehra, Keila, Loksa, <2000 ie väikepuhastid ning tööstuslikud reoveepuhastid Horizon Pulp & Paper ja AS Kalev) reoveesette hulk kuivaines on 27,7 t/d ning summaarne fosforisisaldus 293 t/a.

- + sette põletamine vähendab väga suurel määral sette kogust.
- + tuhost on (teoreetiliselt) võimalik eraldada taimetoitained, peamiselt fosfor.

- sette kuivatamine ja põletamine kallid ning seega suurenevad settekäitluskulud.

Kuivatamine ja põletamine saavad toimuda vaid kooskõlas vee-ettevõtete arenguplaanidega, st see peab sobima vee puhastamise tehnoloogiaga, vee hinna kujundamisega ning lahendama sette või settekäitlusjäätide taaskasutuse/ringlussevõtu. Kuna tegevuse

tasuvus on massipõhine, siis see eeldab paljude vee-ettevõtete koostööd ja tahet.

Settetuhast P eraldamise kohta Eestil piisavat oskusteavet ei ole ning sette suhteliselt väikese hulga tõttu ka ei näi tekkivat. Põletustuhk välismaale vedada on samuti lahendus, aga ainuüksi veokulu tõttu kallis.

Sette ladustamine edaspidise töötlemise ootel

Settest lahtisaamise eesmärgil ladestamine tavaprügilatesse ei ole Eesti prügilamääruse kontekstis võimalik. Ainus lahendus setet ladestada või ladustada oleks rajada reoveesette jaoks omaette prügila sektsioon või ladu, kuhu kuivatatud sete ladustatakse teadmisega, et fosfori eraldamise tehnoloogiate arenedes võetakse sete uuesti välja ning käideldakse.

Selle võimaluse realiseerimiseks on vaja ametkondade vahelist otsust ning sellega peavad olema nõus vee-ettevõtted.

Kõige mõistlikum lahendus on lähiaastatel jätkata sette kompostimisega, tõsta selle kvaliteeti niipalju kui võimalik ning kasutada see põldudel väetisena.

LISA 3. Investeeringu ettepanekute kokkuvõte jäätmevaldkonna arendamiseks 2021-2027

Nr	Eesmärk/meede	Tegevus	Vastutaja /koostöö	2021- 2022	2023- 2024	2025 - 2027	Investeering	Oodatav tulemus 2027
1	Jäätmevaldkonna inforuumi ja kommunikatsiooni arendamine		Kem					
1.1	Vastutavate osapoolte määramine	Haldusõiguse analüüs +vajadusel PaKS, JäätS muutmise ettepanekud	Kem/OS ³⁹ : haldusõig use eksperdid	100 000			Õigusruumi auditi tellimine + rakendamisette panekutega	Saastaja maksab printsibi alus, ehk saastaja on määratud

³⁹ Lühend OS tähistab *out source* ehk organisatsioonivälist teenuse hankimist.

1.2	Juhendmaterjalide koostamine, koolitused	Jäätmevaldajate, s.h. ettevõtjate (tootjad, pakendiettevõtted jne), jäätmekäitlejate, kohalike omavalitsuste, riigiametite ÜHINE täiendkoolitus.	Kem/OS turundus, koolitus	100 000			Veebimaterjalid, koolitused, meediakampaania	Teadlikkuse tõus oma kohustustest, ühised koolitused tõstavad koostööpotentsiaali
1.3	Ühiste dokumendilaudade loomine jäätmevaldkonna korraldajate vahel	Kohalikud omavalitsused, Keskkonnaamet, KIK, Rahandusministeerium, MTA, Keskkonnaagentuur ühine konsultatsioonide ja dokumentide jagamiseks mõeldud virtuaalne töökeskkond	Kem/Rahandusministeerium/KOV/Majandusministeerium		500 000		Luuakse virtuaalne töökeskkond, mis võimaldab ülevaatlikku, koosloomele orienteeritud kvaliteetse avaliku halduse praktiseerimist	Eestil on digiriigile omaselt loodud töövahend, mis on eeskujuks teistele. Ringmajandus ettevõtted tunnetavad avaliku sektori kompetensi, koostööd ja nõuandvat tuge

1.4	KOV, tootjate ja riigi strateegiate elluviimise jooksev auditeerimine	Sarnaselt EL varajase hoiatuse süsteemile luuakse audiitorkontroll strateegiate ja tehtud töö võrdlemiseks	Kov, Kem, TVO		100 000		Strateegiliste eesmärkide rakendusplaani de proaktiivne mitte tagantjärgi hindamine	Strateegias võetud eesmärgid on täidetud või õigeaegselt muudetud
1.5	Jäätmevaldajate kohustuste kaardistamine, nõustamine ja korraldajatele/otsustajatele ülevaate tagamine	IT vahendite ja erinevate riiklike andmebaaside integreerimine jäätmevaldajatest ülevaate saamiseks	Kov	500 000			Tarkvara lahenduse loomine	99% jäätmevaldajaid on jäätmete liigiti kogumisega hõlmatud
1.6	Üleriigilised teavituskampaaniad jäätmete liigiti kogumise teavitamiseks	Igal aastal toimub 2 teemaarendust jäätmete liigiti kogumise teemal	Kem/ERR /Haridus min, Kultuurimin	400 000	400 000	400 000	2 meediakampaaniat aastas	Küsitluste vastusena ütlevad 80% vastanutest, et koguvad kõik

								jäätmed liigiti (baastase 55%)
1.7	Piirkondlike käitluskeskuste rajamine	Luuakse õiguslik ja raamistik ja tegevustoetus kompetentse piirkondliku jäätmekorralduse tagamiseks	Kem	2 000 000	2 000 000	3 000 000	Tegevustoetus ühisasutustele, rakendusüksus tele	Jäätmevaldajad tunnetavad usaldusväärsed ja tugevat struktuuri, mis tekkekoha lähedal korraldab jäätmete ringlussevõtu
1.8	Teisese materjalide virtuaalse turu rajamine	Luuakse RHR sarnane materjalide ja esemete vahenduskeskkond, koos avaliku teavitamiskohustusega enne jäätmekäitlejale üleandmist	Kem/KAU R	200 000			Veebikeskkonna loomine, õigusliku raamistiku loomine ja rakendamine	Väheneb ehitus- ja lammutusjäätmete teke, suurjäätmete ja tööstusjäätmete teke.

1.9	Kohustusliku ringmajanduse voliniku tegevuse väljatöötamine	Teatud suuruses ettevõtetes ja asutustes peab olema töökeskkonna volinikuga sarnane töötaja, kes töötab välja ettevõtete sisesed ringmajanduse kavad ja rakendab	Kem/KAU R		100 000		Õiguslik raamistik, koolituskava, nõuded	Suured ettevõtted ja organisatsioonid tegutsevad ringmajanduse põhimõtteid järgides
2	Jäätmete liigiti kogumise arendamine							
2.1	Kogumisvahendite soetamine	Ettevõtetele ja kodumajapidamistele – köögis, majas, õues	Kem, KOV, jäätmevaldajad		5 milj		Kogumisvahendid jäävad KOV omandisse, kes annab kasutada	Kõik liigitikogumise võimelised jäätmevaldajad on varustatud kogu vajamineva

								tehnikaga liigiti kogumiseks
2.2	Kogukondlike kogumispunktide rajamine	Hajaasustuses luuakse ühised isikustatud materjalide kogumiskohad	KOV, jäätmevaldajad, TKO-d					
3.	Jäätmekäitlustaristu loomine							
3.1	Jäätmete esmatasandi käitlemine	Piirkondlikud jäätmekäitluskeskused	KOV/käitlejad, ettevõtted, riik, TKO-d		80 milj		Sorteerimisliin 6-10 milj, kääritustehas hügieniseerimisõlmega 12 miljonit, muu taristu 2 milj	Kogu olmejäätmete voog on sorteeritud ja taaskasutusse suunatud. JK vastutavad ladestamise vältimise eest

3.2	Erinõuetega jäätmete käitlemise strateegilise võimekuse säilitamine	Töötatakse välja strateegiline laadetus ja põletamise reserv või kriisi plaan ohtlike jäätmete kõrvaldamiseks	Kem	50 000			Vajalik on säilitada pikaajaline varuruum laadetuspaikad es ning omada pikaajalist plaani ohtlike jäätmete põletamiseks 1- 2 käitluskohas energiaasutuse ks	Eesti riigil on tagatud nii tava- kui kriisiolukordades ohtlike jäätmete käitlemise võimekus
3.4	Jääkreostusobjektide likvideerimine	Uuendatakse andmekogu ja koostatakse vähemalt 10 aasta pikkune rakendusplaan. Likvideeritakse kava alusel,	Kem/KOV	5 milj	5 milj	5 milj	Jääkreostusobj ektid on endiselt ohuks Eesti põhjaveele ja inimeste tervisele	Jääkreostus objektidest on pidev ülevaade ja piirkonniti on teada, mis aastal jõutakse likvideerimiseni.

3.5	Reostunud pinnase käitlemistaristu	Ida-Virumaale rajatakse saastunud pinnase käitluskeskus	Kem		5 milj		Reostunud pinnase puhastamise võimekus on riiklik strateegiline vajadus	Reostunud pinnas käideldakse nõuetekohaselt ja läbipaistvalt
4.	Tootjate (ettevõtete) toetamine ringmajandusele üleminekusks	Vastavalt valdkondlikele tegevuskavadele toetatakse jäätmetekke vähendamist, tootedisaini ja tarneaahelate loomist	20 milj	20 milj	20 milj	20 milj	Kuni 200 000 ettevõtte kohta 5 a jooksul	Pakendimass on vähenenud 20%, pakendijäätmed on Eestis ringlussevõetavad

Lisa 5. Läbiviidud intervjuude küsimused

Materjalide ümbertöötajad (R3, R5), energiatootjad (R1)

- Toormaterjali puhtus (bioloogiline saastatus)?
- Toormaterjali liigiline puhtus?
- Minimaalne maht?
- Tooraine ja toodangu hind?
- Tootmisharu arengupotentsiaal, selle mõjutajad?
- Vaheetapp (käitlejad, vastuvõtjad)
- Milliste materjalide järgi on nõudlus?
- Mis takistab teenuse/toote realiseerimist?
- Arengupotentsiaal?

Korraldajad ja vedajad

- Milline on puutumus teiste valdkondadega, ettevõtetega?
- Mis parandaks tegevuse efektiivsust? (Kas see on vajalik?)

- Mis parandakas jäätmevoo(gude) kvaliteeti? (Kas see on vajalik?)
- Mis lihtsustaks tegevust?
- Andmevahetus

Jäätmevaldajad

- Mis on probleemid?
- Mis on lahendused?
- Ühised küsimused kõigile – vasutsed mõõdetavad (esimene osa), mittemõõdetavad (teine osa)

Intervjuudes käsitletud teemad kõikide intervjuueeritud inimeste puhul, sõltumata tegevusalast:

1. Kus asud täna ringmajanduses ja kus asud 2035 aastal?
2. Kas tunnetad oma vastutus jäätmete ringlussevõtu eesmärkide saavutamiseks?
3. Kas tunnetad tuge avalikust sektorist?
4. Kas ootate, et mõni keskkonnatasu muutuks?
5. Kas tänane õigusruum soodustab või takistab tegutsemist?
6. Mis parandaks teie organisatsiooni investeerimise kindlustunnet?

