

# JÄÄTMETÖÖTLUSMEETODID

## Mõtle enne lugemist:

---

- Miks on Zero Waste saadikuna oluline jäätmekäitlusmeetodeid tunda?
- Kuidas mõtleb sinu arvates jäätmetest omavalitsus või jäätmeettevõte? Kas samamoodi kui sina?
- Milliseid jäätmetöötlusmeetodeid sa tead?
- Millised on peamised argumendid, mille põhjal teatud jäätmetöötlusmeetodit valida või soovitada?
- Milliseid jäätmetöötlusmeetodeid kasutatakse sinu omavalitsuses?
- Mis muudab sinu arvates jäätmetöötlusmeetodi heaks või halvaks?

Kuna me ei alusta jäätmeteta majandamisega tühjalt kohalt, peab see sobituma juba olemasoleva taristuga. Seetõttu peaks Zero Waste saadik tundma jäätmekäitluse aluseid, nagu selles kirjeldatud jäätmehierarhiat ja tehnoloogiad. Oluline on teada nii üleilmseid, EL-i kui ka riiklikke sihtmäärasid ning olla tuttav jäätmekäitluse ja ringmajanduse tegevuskavadega. Jäätmekäitlus tuleb siduda teiste valdkondadega, olgu selleks siis transport, energeetika või ehitustööstus. Omavalitsustel, aga ka tarbekaupade tootjatel on seadusest tulenevad kohustused ja vastutus. Jäätmeteta majandamine peab aitama omavalitsustel või jäätmekäitlejatel neile pandud vastutust kanda, jäätmeteta majandamine peab muutuma kasulikuks!



**Enne kui jätkad peatüki lugemist, mõtle, miks on sinu omavalitsus valinud just praegu kasutusel olevad jäätmekäitlusviisid. Mille alusel nad võisid need valikud langetada?**

## Jäätmekäitluse tulevikuväljavaated

Jäätmekäitluse liikumapanevaks jõuks on tavaliselt:

- sanitaartingimused,
- prügistamise ja ulakaadamise vältimine nii maal kui merel,
- materjali ja energia taaskasutus,
- kulude kokkuhoid ja majandusstiimulid,
- tootjavastutus,
- remediatsiooni vajadus,
- linnastumine.

Mõned eesseisvad ülesanded:

- Kestliku arengu eesmärkide täitmine – ÜRO välja töötatud 17 üleilmset kestliku arengu eesmärki mängivad määravat rolli selles, kas tulevastel põlvkondadel on võimalik elada inimväärset elu. Eesmärgid puudutavad nii keskkonna-, majandus- kui sotsiaalvaldkonda.
- Ressursside ja tarnekindluse puudumine – metallid hakkavad otsa saama, aga samas võiks neid ammutada jäätmetest.
- Ressursitõhusus – peame toodete targa kavandamise ja ökodisaini abil oma ressursikasutust parandama.
- Kliimamuutused – neid oleks võimalik pidurdada, kui käidelda õigesti biojätmeid ning vähendada süsihappegaasi- ja metaaniheidet.
- Alternatiivsed energiaallikad – energiarikkad jäätme fraktsioonid võimaldavad linnapiirkondades toota elektrit ja sooja vett ning asendada fossiilkütuseid.
- Uued jäätmevood – elektroonika- ja IT-seadmed, lameekraanid, nutimajad ja -riided, asjade internet, nanomaterjalid jms nõuavad uute käitlusviiside väljatöötamist.
- Üleilmastumine – riigid peavad õppima toime tulema selliste materjalide käitlemisega, millega nad pole varasemalt kokku puutunud.
- Vananev ühiskond – eakate inimeste tarbimisharjumused on teistsugused.

- Ringmajandus, elutsüklil põhinev mõtteviis ja rohetöökohad – need peavad asendama lineaarset tootmist ja tarbimist.
- Laiendatud tootjavastutus – selle abil peab rahastama kindlate jäätmevoogude kogumist, vedu ja käitlemist.
- Tehisintellekt ja robotika – see peaks võimaldama automaatset jäätmete töötlemist.
- Jäätmekäitlus kriisiolukorras – püsivad või ajutised jäätmeveosüsteemid näiteks pagulaslaagrites või sõjakolletes.
- Jäätmeteta majandamine – tagab süsteemi, kus loobutakse jäätmete ladestamisest ja põletamisest.
- Asulajäätmekaevandamine (ingl. k. *urban mining*) – meie linnad kui „kaevandused“ ja uute materjalide allikad.
- Jäätmekäitlusrajatiste täiustamine.
- Avalik arutelu – vähendades lõhet poliitikakujundajate ja kodanike vahel, saame vältida konflikte oluliste otsuste tegemisel (nt uue anaeroobse töötlemisjaama rajamisel).
- Jäätmeturismi vältimine – hoida ära seda, et ühes kohas tekkivaid jäätmeid töödeldakse sobivate rajatiste puudmisel kuskil mujal.
- Bürokratia.
- Mittetehnoloogilised takistused (seadused ja eeskirjad).

Suurenenud SKP tõstab toidu tootmisahelas tekkivate jäätmete, aga ka kodumajapidamises üle jääva toidu hulka. Biojäätmete osakaal olmejäätmetes järjest suureneb, samuti tuleb lahendada kasvuhoonegaaside probleem. Kombineerides kompostimist ja anaeroobset kääritamist (jäätmetest bioenergia tootmine) saab biojäätmeid säästvalt ja kulutõhusalt käidelda ning parim lahendus peitub toitainete ringlussevõtus. Biojäätmete funktsionaalsete ühendite biorafineerimine hoogustub, kuid selle ulatuslik kasutamine jäätmekäitluses võtab veel palju aega. Jäätmete piiriülene vedu muutub vältimatuks ja seda peaks käsitlema kui tavapärast nähtust, eeldusel, et ametivõimud omavad selle üle kontrolli.

## Tervikjäätmekäitlus

Tervikjäätmekäitlus (ingl. k. *integrated waste management*) tähendab seda, et olmejäätmete säästva käitlemise strateegiaga on hõlmatud kõik allikad ja aspektid, näiteks:

- jäätmetekke mustrid;
- jäätmete liigiti kogumine ja eraldamine,
- jäätmete vedu ja vahehoiustamine,
- järelsorteerimine,
- käitlemine,
- taaskasutus ja kõrvaldamine kombineeritult,
- ressursitõhususe maksimeerimisele keskenduv teise toorme tootmine.

Jäätmeid kogutakse eraldi, liigitades need eri fraktsioonidesse, kvaliteeti hinnatakse ja tõstetakse igal võimalusel ning jäätmeid ei ladestata prügilasse, vaid neid kasutatakse materjalina. Tervikjäätmekäitluses on jäätmete keskkonnamõju vähendamiseks mitmeid kontrolli- ja kõrvaldamismeetodeid, nagu jäätmetekke vähendamine, ringlussevõtt, korduskasutus, jäätmete energiakasutus või põletamine, aga ka keskkonnanõuetele vastav prügilasse ladestamine

## JÄÄTMETE TÖÖTLEMINE

**Jäätmetöötlus** võib tähendada eri tegevusi, mis võimaldavad taaskasutust.<sup>1</sup> Jäätmeid valmistatakse taaskasutuseks või ladestamiseks ette, kasutades selleks mehaanilisi, termilisi, keemilisi või bioloogilisi protsesse. See hõlmab ka jäätmete sorteerimist tekkekohal ja jäätmete pakendamist-pallimist.



Jäätmete töötlemine peaks jäätmekäitlust hõlbustama, sest

- jäätmete hulk väheneb,
- jäätmete ohtlikkus väheneb,
- taaskasutatud materjali hulk ja kvaliteet tõuseb,
- jäätmete käitlemine ja kõrvaldamine muutub lihtsamaks.

Jäätmemahu vähendamiseks saab kasutada purustamist, peenestamist ja kokkupressimist.

Jäätmete liigitamist fraktsioonidesse saab teha:

- **käsitsi** (käsitsi korjamise või sorteerimisega) – tegemist on väga levinud, aga aeglase, rämpase, ebameeldiva ja ebatõhusa meetodiga, mis on teisalt paindlik ja lihtsasti korraldatav;
- **mehaaniliselt** – Euroopas on leidnud laialdast kasutust jäätmete sorteerimine lähi-infrapunasensoritega (ingl. k. *near infrared spectrum* ehk NIR).

Jäätmete omadusi on võimalik muuta pesemise, niisutamise, (termilise või bioloogilise) kuivatamise, sulatamise või granuleerimise teel. Logistilistel eesmärkidel pakendatakse jäätmeid pallidena. Jäätmed pressitakse kokku ühesuurusteks pallideks ja mähitakse pakkematerjaliga, et nende kvaliteet ladustamisel ja transportimisel ei kannataks.

Jäätmete töötlemine ei ole eesmärk omaette, vaid pigem ettevalmistav samm, millega võimaldada edasist mehaanilist töötlemist.

**Allolevaid jäätmetöötlusmeetodeid lugedes, enne kui vaatad toodud loetelu, püüa kõigepealt ise mõelda, mis võiks olla iga meetodi eelised ja puudused.**

Igal meetodil on omad plussid ja miinused, need võivad lihtsalt seda olla kellegi teise (näiteks poliitiku või jäätmekäitlusettevõtte omaniku) vaatenurgast.

<sup>1</sup> Jäätmekäitlusega seotud mõistetega saad lähemalt tutvuda käsiraamatu peatükis „Jäätmeteta majandamise alused“.

## BIOLOOGILINE TÖÖTLEMINE

Biojätmed on elusorganismidest, nagu taimedest, loomadest ja mikroorganismidest, tulenev materjal, mis on biolagunev ja võimeline lagunema lihtsamateks orgaanilisteks molekulideks. See lagunemisprotsess on meie looduskeskkonna aineringe loomulik osa. Linnades ei saa aga looduslikele protsessidele lootma jääda, vaid tuleb kasutada tehnoloogiat. Jäätmekäitluses võetakse biojätmed ringlusse, et toota neist kasulikke saaduseid.

Kohalikul tasandil **kompostimise** eelduseks on biojätmete kogumine teistest materjalidest eraldi, et oleks võimalik toota kvaliteetset lõpp-produkti – komposti.

**Kompostimine** on protsess, mille käigus mullaorganismid lagundavad orgaanilist materjali, suunates lämmastikku, fosforit ja muid toitaineid ringlusse ning tootes humusrikast ainet.



**Kompostimine erineb looduslikust lagunemisest**, kuna kompostimise käigus jälgitakse ja kontrollitakse hapniku, niiskuse ja temperatuuri taset ning lagunemisprotsessi. Kompost peab vastama teatud kvaliteedinõuetele ja kompostimisjaam peab kinni pidama õiguslikult kehtestatud heitkoguste piirmääradest. Komposti kasutatakse väetise ja mullaparandajana, kuna see rikastab mulda lämmastiku, fosfori, orgaanilise süsiniku ja mikroorganismidega.

Olenevalt kasutada olevast ruumist, kompostitava orgaanilise materjali hulgast, eelarvest, kliimast jne on võimalik kasutada erinevaid kompostimistehnoloogiaid.

- Kõige lihtsam ja odavam on aunkompostimine, kus biojätmed kuhjatakse suurde virna (ehk auna), mida tuleb aeg-ajalt läbi segada, selleks, et tagada hapnikurikas keskkond ja suurendada mikroobset aktiivsust.
- Täiustatud süsteemide puhul võidakse aunasid sundõhutada, niisutada ning ilmastikukindlate katematerjalidega kinni katta.
- Laialdaselt kasutatakse ka reaktorkompostimist, mis leiab aset kogu protsessi kontrollivas suletud seadmes (reaktoris).
- Suletud süsteemid on aunkompostimisest palju kallimad, aga nende jaoks on vaja väiksemat pinda, sest protsess on palju kiirem ja halva haisu eraldumist on lihtsam kontrollida.

Aspektid, mida tuleb silmas pidada:

- sisendi (biojätmete) kvaliteet, koostis ja kättesaadavus;
- kompostimisjaama asukoht ja suurus;
- tehnilised küsimused, sademevee ja halbade lõhnade kontrolli all hoidmine, kliimategurid ning linnud ja kahjurid;
- jäätmetekitajatele kompostimisest tõusev kasu ja teenustasud;
- komposti turustamine ja sertifitseerimine.

**Anaeroobne kääritamine** on orgaanilise materjali bioloogiline muundamisprotsess õhukindlalt suletud reaktoris, millel on kaks lõppsaadust – biogaas ja kääritusjääk ehk digestaat (pooltahke väetis).



Kääritusjääki saab kasutada põllumajanduses, metaanirikast biogaasi aga elektri ja soojuse tootmisel. Anaeroobsest kääritamisest saadav biogaas sisaldab metaani, süsihappegaasi ja vähesel määral gaasilist vesinikku ning vesiniksulfiidi. Tavapäraselt võtab protsess aega kaks-kolm nädalat. Kääritada saab vedelaid või tahkeid (>15% kuivainet) jäätmeid ning seda tehakse jäätmeid katkematu voona või annuste kaupa lisades.

### Millal kasutada kompostimist, millal anaeroobset kääritamist?

Väikses mahus saab igapäevselt komposti teha igal pool, sõltumata asukohast. Isetegemine on heas mõttes vastutuse võtmine oma jäätmete eest. Algajatele sobib aiapäätmete kompostimine ka tavalises kompostihunnikus lahtise taeva all. Omavalitsus ei saa aga lootma jääda vabatahtlikkusele tuginevale koduskompostimisele. Selleks, et kompostimine oleks tasuv, peab rajatise läbilaskevõime ületama 10 000 tonni aastas. Suuremahuliseks kompostimiseks on vaja varustust ja ruumi. Reaktorikompostimise puhul tuleb tagada aereerimine ning puhastada tuleb ka lagugaasid.

Anaeroobse kääritamise jaoks on vaja spetsiaalseid soojustatud reaktoreid ning suhteliselt suurt ja püsivat jäätme hulka. Ettevõtmise tulusus oleneb vastuvõetava materjali värvatasust,<sup>2</sup> biometaanii hinnast ja kääritusjäägi kasutushõlpsusest. Kuna metaan on plahvatusohtlik gaas, on vaja oskuslikku tööjõudu ja rangeid ohutusmeetmeid. Selleks, et kääritamine oleks tasuv, peab rajatise läbilaskevõime ületama 20 000 tonni aastas. Kodustes tingimustes biogaasi toota ei saa. Kääritamise puhul jäätmemahut oluliselt ei vähene, mis tähendab seda, et kääritusjääki ehk digestaati tuleb edasi töödelda. Selleks eemaldatakse kääritusjäägist tavaliselt liigne vesi ning jääk kompostitakse üle. Seejärel on digestaati võimalik kasutada nagu tavalist komposti.

#### Bioloogilise töötlemise **eelised**:

- Biojätmete eraldi kogumine ja töötlemine vähendab prügilatest tulenevat kasvuhooonegaaside heidet.
- Kui koguda biojätmeid teistest jäätmetest eraldi, jäävad ülejäänud materjalid (nt pakendid) puhtamaks, mistõttu neid on lihtsam ringlusse võtta.
- Bioloogilise töötlemise lõppsaadusi (komposti ja kääritusjääki) kasutatakse väetistena ning nad aitavad ka mulla omadusi parandada.
- Biogaas on alternatiiv fossiilkütustele ja pealegi lihtsalt turustatav.
- Kompost vähendab vajadust mineraalväetiste järele.
- Bioloogiline töötlemine loob kohalikul tasandil töökohti.



#### Bioloogilise töötlemise **puudused**:

- Biojätmete töötlemine on kulukas.



<sup>2</sup> Värvatasu on tasu, mida jäätmekäitlusettevõtte küsivad jäätmete vastuvõtmise eest. See ei sisalda veokulusid, küll aga jäätmete töötlemise kulusid ja makse.

- Selleks on vaja seadmeid.
- Lagugaasid haisevad ning neid on vaja puhastada.
- Lagunemise käigus tekkinud nõrgvett tuleb puhastada.
- Komposti/kääritusjäägi turustamine võib olla mõnevõrra keeruline.
- Komposti ja kääritusjääki peetakse sõltumata kvaliteedist ikkagi jäätmeteks, mistõttu neid tuleb turustada jäätmeloa kohaselt.
- Õuetingimustes oleneb protsess ilmastikust.
- Kääritamise jaoks on vaja kõrgelt kvalifitseeritud töötajaid, kuna protsess on keerukas ja biogaas plahvatusohtlik. Gaasi tuleb täiendavalt puhastada.

## MEHAANILIS-BIOLOOGILINE TÖÖTLEMINE

**Mehaanilis-bioloogiline töötlemine** (ingl. k. *mechanical-biological treatment* ehk **MBT**), nagu nimigi viitab, tähendab seda, et jäätmeid töödeldakse mehaaniliselt, aga lisaks kasutatakse orgaanilise aine rikka peenfraktsiooni jaoks bioloogilist töötlemist. MBT-jaam on rajatis, kus sorteerimisseadmete tööd kombineeritakse bioloogilise töötlemise, st kompostimise või anaeroobse kääritamisega.



MBT-jaama töö eesmärk on **töödelda kodumajapidamistes sortimata jäänud segaolme-jäätmeid**. MBT-süsteemid aitavad olmejäätmetes sisalduvaid materjale taaskasutada ja jäätmete biolagunevat osa stabiliseerida. Niimoodi saab kätte erinevaid jäätmete koostisosi või saab valmistada jäätmekütust, millega toota energiat. MBT kasutamise peamine eesmärk on lagundada orgaanilist materjali kontrollitud keskkonnas, nii et ei eralduks kasvuhoonegaase. Võrreldes prügilas toimuvate protsessidega, on heidet palju lihtsam kontrollida. Pärast seda, kui biolagunev fraktsioon on kompostitud või anaeroobselt kääritatud, tuleks ülejäänud prügilasse ladestada. MBT-tehnika töötati välja 80ndate lõpul alternatiivina sortimata jäätmete põletamisele.

### Miks MBT-d kasutatakse?

MBT töötati välja sortimata jäätmete käitlemiseks. Kuna kogumist ja vedu ei pidanud muutma, sobis see hästi vähem vastutustundlikele omavalitsustele.

#### Eelised:

- Usaldusväärne ja hästi automatiseeritud tehnoloogia.
- Orgaaniline materjal lagundatakse – kasvuhoonegaase tekib vähem.
- Võimalik on ka anaeroobne lagundamine – tekkivat metaani saab koguda ja energiatootmises kasutada.
- Plastirikast fraktsiooni saab kasutusele võtta jäätmekütusena (ingl. k. *refuse-derived fuel* ehk RDF).
- Peenfraktsioon stabiliseeritakse, nii et sellest ei eraldu kasvuhoonegaase ja seda on võimalik vastavalt praegusele seadusandlusele prügilasse ladestada.



- MBT eesmärk on vähendada prügilasse ladestamist ja jäätmete põletamist.
- Võimalik väga laialdaselt kasutada.
- Tehnoloogiat saab edasi arendada ka eraldi kogutud biojätmete käitlemiseks – seda juhul, kui segaolmejäätmete kogumine asendatakse liigiti kogumisega.

#### Puudused:

- Kui jäätmeid tekkekohal mitte sorteerida, mõjub see ühiskonnale demoraliseerivalt, andes signaali, nagu polekski vaja midagi ette võtta.
- MBT (nagu ka põletusjaamade või prügilate) kasutamisel võib jääda ekslik mulje, et jäätmeprobleem ongi lahendatud, ning nii ei teki piisavat survet teha poliitilisi otsuseid, mis võimaldaks senist süsteemi asendada jäätmete ringlussevõtuga.
- Vajadus suurte investeeringute järele.
- Seadmed ei pea kaua vastu.
- Peenfraktsiooni jaoks puudub selge lõppkasutus; seda saab ainult prügilasse ladestada.
- Ehkki peenfraktsioon näeb mulla moodi välja, siis erinevalt kvaliteetsest kompostist ei tohi seda põllumajanduses kasutada.
- Alates 2027. aastast ei kvalifitseeru MBT enam EL-is jäätmete taaskasutusena..

**Mehaanilis-bioloogilise töötlemise eesmärgipõhine edasiarendus** (ingl. k. *material recovery, biological treatment* ehk **MRBT**) tähendab seda, et ei keskenduta ainult plasti ja teiste materjalide muundamisele jäätmekütuseks, vaid jäätmed eraldatakse materjalide kaupa, st plast, paber, klaas, puit jne sorteeritakse eraldi. Ülejäänut suure orgaanilise aine sisaldusega osa töödeldakse endiselt bioloogiliselt. Lisainfot saab Zero Waste Europe'i [MRBT kokkuvõttest](#).



## JÄÄTMETE ENERGIAKASUTUS

Inimesed on alati jäätmeid põletanud. Põletustehnoloogia on aga aja jooksul läbi teinud hüppelise arengu. Kuigi Zero Waste hierarhias ei ole jäätmete energiakasutusele kohta, kasutatakse seda endiselt paljudes Euroopa paikades ja mujalgi maailmas, mistõttu on oluline teada, millega on tegemist.

Kõige levinum on masspõletamine. Eeltöötlemist ei ole vaja, vaid suuri jäätmehulki on võimalik põletada sellisel kujul, nagu nad põletustehasesse jõuaksid. Lisaks tavalistele põletusahjudele võib kasutada ka pöördahjusid ja keevkihtsüsteeme. Üks olulisemaid parameetreid on temperatuur: olmejäätmete puhul on miinimumiks 850°C, ohtlike jäätmete puhul 1100°C. Põlemisgaas (jäätmete põletamisel tekkiv suitsugaas) sisaldab suurt hulka tahkeid ja gaasilisi osakesi, mistõttu seda tuleb enne õhku paiskamist puhastada. Just see protsess on jäätmepõletuse kulukaim osa.

Põletamine ei ole jäätmeteta protsess, vaid selle **tagajärjel tekib tuhk**. Tavaliselt moodustab tuhk 25% sisendjäätmetest. Eristada saab kahte liiki tuhka:



- 90% tekkivast tuhast on **koldetuhk**. See sisaldab liiva, kive, klaasi, portselani, metalle ja lõpuni põlemata jäänud orgaanilist ainet. Koldetuhka tekib iga tonni põletatud jäätmete kohta 150–300 kg.
- 10% tekkivast tuhast on **lendtuhk**, mis on ohtlik jääde ja seda ei tohi tavaprügilasse ladestada.

#### Eelised:

- Põlemisel väheneb märkimisväärselt nii jäätmemass (kuni 75–80%) kui ka -maht (kuni 90%), vähendades nii prügilasse ladestavate jäätmete hulka.
- Mõne minutiga on jäätmed hügieeniliseks ja stabiilseks muudetud.
- Jäätmete orgaaniline fraktsioon väheneb miinimumini.
- Esikohal on energia (soojuse ja elektri) tootmine.
- Jäätmete põletamine aitab vähendada fossiilkütuste tarbimist, sest võimaldab energia tootmiseks ära kasutada ka need jäätmeid, mida ringlusse võtta ei suudetud.



#### Puudused:

- Põletamine mõjutab oluliselt jäätmete liigiti kogumist ja teisi jäätmetöötlustehnoloogiaid – noid ei ole justkui vaja ning jäätmeprobleem on justkui lahendatud.
- Materjale ei saa võtta ringlusse ja orgaanilist süsinikku ei saa kasutada muldade parandamiseks.
- Põletustehased on peamisi õhusaaste tekitajaid ja ohuks rahva tervisele.
- Põletustehase ehitamine ja käitamine on kulukas ning see peab olema pidevalt töös: seda ei ole võimalik lihtsalt korraks seisma panna.
- See pole alternatiiv prügilatele (sest põletussaadusi tuleb ikka prügilasse ladestada).



Jäätmete põlevad fraktsioonid on toidu- ja haljastujäätmed, paber ja papp, plast, kumm ja puit – materjalid, mida saaks hoopis ringlusse võtta. Seega ei ole jäätmete põletamine lahendus, vaid seda tuleks kasutada siis, kui ühtegi ringlussevõtu võimalust ei ole.

## JÄÄTMEKÜTUSED

**Jäätmekütust** (ingl. k. *refuse-derived fuel* ehk **RDF**) toodetakse olme-, kaubandus- ja tööstusjäätmete purustamise ja kuivatamise teel.



Lõviosa jäätmekütusest moodustavad olmejäätmete põlevad fraktsioonid, nagu plast, puit, kumm, tekstiil, aga ka biojäätmed. Eemaldatakse nii inertne mineraalne fraktsioon (nagu ehitus- ja lammutusjäätmed) kui ka suur osa märjast orgaanilisest fraktsioonist. Põletamiseks kõlbmatu ladestatakse prügilasse või suunatakse edasisse töötlemisse.

RDF-i **eelised** võrreldes töötlemata jäätmematerjali põletamisega:

- Ühtlane koostis, kõrgem kütteväärtus, väiksem niiskus ja tuhasisaldus.
- Jäätmekütust on võimalik valmistada nõudluspõhiselt, vastavalt turu vajadustele.



- Jäätmekütust saab toota igal pool ja ka väiksemas koguses; seda on lihtne hoiustada ja transportida või ka eksportida.
- Tahke jäätmekütuse jaoks on olemas standard, mis laiendab selle turustusvõimalusi.

#### RDF-i puudused:

- Selle tootmine on kulukas.
- Materjali ei võeta ringlusse.
- Ülejääv peenfraktsioon vajab ikka ladestamist või edasist töötlemist.
- Igasugune jäätmetest toodetud kütus klassifitseerub jäätmena, mistõttu sellele kehtivad samad reeglid kui jäätmepõletusele – põlemisgaas kahjustab ikka keskkonda.
- Hoiustamisel tuleb olla väga hoolikas, sest orgaanilist ainet hulgaliselt sisaldav materjal on potentsiaalselt isesüttiv.

Ringlussevõtu eesmärgil võidakse jäätmetest enne põletamist eraldada raudmetallid, alumiinium ja mõningane osa plasti. Mõnikord rakendatakse ka **biokuivatamist**, sest kuivatatuna on võimalik põletada ka seda osa, mis niiskena muidu ladestada tuli. Biokuivatamine on tehnoloogia, kus biojätmete kompostimisel tavapäraselt eralduvat soojust kasutatakse ära jäätmete kuivatamiseks. Temperatuur tõuseb ise ning üle jääb vaid veeaur ventilaatorite abil eemaldada. See, millist tüüpi ja kui mitut töötlusvõtet peab kasutama, oleneb jäätmete koostisest ja kvaliteedist, mida soovitakse saavutada.

Euroopa standardi EVS-EN 15359:2001 klassifikatsioonile ja nõuetele vastavat jäätmekütuse alltüüpi markeeritakse lühendiga **SRF (solid recovered fuel)**.



Jäätmekütust (RDF) kasutatakse peamiselt põletus- ja koospõletustehastes energiatootmises. SRF leiab kasutust tsemenditööstuses.

## PLASTIST ÕLI JA GAASI TOOTMINE

**Pürolüüs** on orgaaniliste ühendite lagundamine kõrgel temperatuuril ilma õhu (või hapniku) juurdepääsuta. Pürolüüsi saaduseks on toornaftaga sarnane sünteetiline vedelkütus, kõrvalsaadusteks süsinik (tahkel kujul) ja sünteetilised põlevgaasid. Vedelsaadusi võib segada toornaftaga või rafineerida bensiiniks ja muudeks naftasaadusteks.

**Gaasistamine** leiab aset hapnikuvaestes tingimustes, mille tulemusel toimub materjali osaline põlemine. Gaasistamisel tekib sünteetiline põlevgaas, mis koosneb peamiselt vesinikust, süsinikmonooksiidist ja vähesest süsinikdioksiidist.



**Sünteetsigaas** on kaubanduslikku väärtust omav toode, mida saab kasutada vahesaadusena maagaasi, metaani, metanooli, dimetüüleetri ja muude kemikaalide tootmiseks. Samuti võib seda kasutada maagaasi asemel energia tootmisel.

Sünteesiline õli ja gaas võivad olla ka uue plasti tooraineks – sel juhul on tegemist keemilise ringlussevõtiga.

#### Pürolüüsi **eelised**:

- Energiat saab toota puhtamalt kui tavapäraistes jäätmepõletustehastes, sest tekkiv põlemisgaas sisaldab vähem lämmastik- ( $\text{NO}_x$ ) ja vääveloksiide ( $\text{SO}_2$ ).
- Enamik pürolüüsi saadustest – tahked, vedelad või gaasilised – on energiarikkad.
- Pürolüüsitehase mastaabid võivad olla väiksemad kui masspõletamist teostava tehase omad. Väiksemad mõõtmed vajavad väiksemaid gaasipuhastusseadmeid, mis vähendab investeringute ja tegevuskulude suurust.
- Pürolüüsist saadava õli kütteväärtus on suurem kui jäätmetel või jäätmekütustel, seda on lihtne transportida ja potentsiaalselt võimalik turustada üleilmselt.
- Õli võib edasi töödelda muudeks toodeteks.



#### Pürolüüsi **puudused**:

- Keerukus ja suur energianõudlus.
- Keerukad ja kallid seadmed.
- Tulemus sõltub jäätmete omadustest ja kvaliteedist.
- Sellega kaasnevad ka teatud keskkonna- ja tööohutusriskid!



## PRÜGILA KUI KESKKONNAPROBLEEM

Prügilasse ladestamisega kaasneb nii kasutusetapis kui sulgemise järel mitmeid negatiivseid keskkonnamõjusid. Ladestamist tuleks võimalikult palju vähendada, kuid me ei saa seda ka tulevikus alati vältida. Jäätmete täielik ringlussevõtt ei ole majanduslikel, tehnilistel, keskkondlikel ja tervislikel põhjustel alati võimalik. Seega peame tagama, et prügilad mõjutaksid keskkonda võimalikult vähe ja vastaksid keskkonnanõuetele. Keskkonnanõuetele vastavad prügilad on sellised, kus jäätmed on seni keskkonnast eraldatud, kuni nad on muutunud täiesti ohutuks.<sup>3</sup>

### Prügilate keskkonnamõjust ja ohutu prügila põhimõtetest saab lisaks inglise keeles lugeda:

Teeme Ära SA dokumendi [The Keep It Clean Plan](#) peatükk „Landfill basics“.



<sup>3</sup> Prügila direktiiv 1999/31/EÜ (muudetud direktiiviga 2018/850/EÜ) ja Nõukogu otsus 2003/33/EÜ, millega kehtestatakse prügilalubade ning prügilate kavandamise, opereerimise, sulgemise ja järelhooldusega seotud jäätmete vastuvõtukriteeriumid (ingl. k. *waste acceptance criteria* ehk WAC).

## LÕPETUSEKS LOOMULIKULT KA RINGLUSSEVÕTUST

**Jäätmete ringlussevõtt** on EL [jäätmete raamdirektiivi](#) kohaselt „taaskasutamistoiming, mille käigus jäätmematerjalid töödeldakse toodeteks, materjalideks või aineteks kasutamiseks nende esialgsel või mõnel muul eesmärgil“.



Ringlussevõtt hõlmab orgaaniliste ainete töötlemist (kompostimist), aga on oluline märkida, et selle hulka ei arvata ei energiakasutust ega töötlemist materjalideks, mida kasutatakse kütustena või kaeveõnnete täitmiseks. Tihti jagatakse ringlussevõtt kahte kategooriasse:

1. Materjali ringlussevõtt, st materjalid nagu paber, metall, plast jne.
2. Biojäätmete ringlussevõtt kompostimise ja kääritamise teel.

Ringlussevõtt ja selle koht kohalikes jäätmeteta majandamise kavades on vastuoluline küsimus, millega me peame Zero Waste saadikutena ettevaatlikult ümber käima. Just seetõttu otsustasime mitte laskuda ringlussevõtu tehnilistesse detailidesse, vaid keskenduda hoopis aspektidele, mis seda vastuolu tekitavad. Samuti võtaks iga materjali ringlussevõtu kirjeldamine liiga palju aega ja sisaldaks liiga palju allikaid, millele viidata. Küll aga lisasime selle peatüki lõppu kasulikke viiteid, mis aitavad saada ülevaate peamiste olmejäätmetes sisalduvate materjalide ringlussevõtust.

Tõeline ringlussevõtt on ringmajanduse põhialus ja just seetõttu räägimegi nii palju jäätmete liigiti kogumise süsteemi tõhususe tähtsusest. Tõhus jäätmete eraldi kogumine ja vedu, mida tehakse tihti ukse-eest-veoga, on parim viis maksimaalse ringlussevõtu määra saavutamiseks, sest sellega saadakse suurem hulk kvaliteetset materjali, mida on lihtsam ringlusse suunata.

Kuna riigid on järjest rohkem hakanud toodetele kehtestama minimaalse ringlussevõetud materjali sisalduse sihtmäärasid ja ettevõtted on andnud lubadusi tõsta oma toodetes ringlussevõetud materjali sisaldusprotsenti teatud tasemeni, on praegusel Euroopa turul selge vajadus ringlussevõetavate materjalide järele – ning seda suurtes kogustes ja suures mahus.

**Seetõttu peame Zero Waste saadikutena propageerima kohalikul tasandil jäätmete liigiti kogumist, sest see on parim viis ringlussevõtu suurendamiseks ja segaolmejäätmetena kogutud ja käideldud jäätme hulga vähendamiseks. Just sellega võiks jäätmeteta majandamise teemat enamasti alustada.**

Samas on selge, et ainult ringlussevõtust ei piisa. Rääkides ringlussevõtu suurendamisest peame alati toetama poliitikat, mille prioriteet on jäätmetekke vältimine – tarbimisharjumusi ja tootmismudeleid tuleb muuta nii, et need põhineksid ringmajandust toetaval korduskasutusel.

Kui aga rääkida ringlussevõtust, siis on selge, et **praegune Euroopa ringlussevõtusüsteem ei toimi**. See ei toimi ei kodanike, omavalitsuste, ringlussevõtuettevõtjate ega valitsuste vaatevinklist ning – mis kõige olulisem – see ei paku leevendust kõigile neile keskkonnaprobleemidele, mis vajavad pakulist lahendamist. Kõige silmatorkavam ja olulisem on probleem plasti ringlussevõtu puhul. Teoreetiliselt on võimalik uuesti kasutada ükskõik mis liiki plasti. Reaalsus on aga hoopis midagi muud: hinnanguliselt on ringlusse võetud **kõigest 9%** kogu maailmas läbi ajaloo toodetud plastist.



## Mis sa arvad, miks võetakse nii vähe plasti ringlusse?

Sellel on päris mitu põhjust.

1. Tegelikku ringlussevõttu tihtipeale ei juhtugi. Materjale, eriti plasti, mida ringlussevõtuks kokku kogutakse, võiks potentsiaalselt üks-kaks korda uuele kasutusringile saata, enne kui neist saavad jäätmed. Üks näide on plastpudelid, millest tehakse sokke või aiämööblit – see on **väärtust vähendav ringlussevõtt** (ingl. k. *downcycling*), sest lõpptoote materjal on ebakvaliteetsem kui uue toote oma, nii et edasine toote ringlussevõtt on piiratud. Enamasti on ringlussevõetud materjali sisaldava toote tegemisel vaja ikkagi teatud kogust esmast tooret – materjali, mida pärast selle ammutamist ja tootmist kasutatakse esimest korda – ja meeletut kogust energiat. Mis veelgi hullem: järjest rohkem loodetakse hea lahendusena näha plastist õli valmistamist ning seda nimetatakse plasti „keemiliseks ringlussevõtuks“. Niimoodi proovitakse juurutada jätkusuutmatut töötlusmeetodit ringmajanduse süsteemi.
2. Suureks murekohaks on ka ringlussevõetud materjalid, nagu plastpakendid, mis puutuvad kokku toiduga. Kui **toiduga kokku puutuvatesse pakenditesse** on lisatud ringlusse võetud plasti ning puudub piisav teadmine või reeglistik, et olla kindel, mis ohtlikke aineid see võib sisaldada, siis need ained võivad jõuda ka meie organismi. Seetõttu on vaja uut seadusandlust (eelistatavalt EL-i regulatsiooni), mis tagaks, et kõik, sh toiduga kokku puutuvad tooted ja pakendid on vastupidavad, korduskasutatavad, elutsükli lõpus ringlussevõetavad ja ei sisalda mürke – nii jõuaksime mürkidest prii ringmajanduseni.
3. Euroopa omavalitsused kasutavad endiselt, isegi sama riigi piires, **erinevaid ringlussevõtu arvutusmeetodeid**, mis tähendab, et riikide statistikat ei saa omavahel võrrelda. Mõnel juhul arvatakse ringlussevõetud materjali hulka ka jäätmete töötlemise jäägid, kuna neid koguti esialgu ringlussevõtu eesmärgil, mis siis, et neid tegelikult ringlusse ei suunatud. Mõnikord on võimalik ringlussevõtu hulka arvestada ka jäätmekütuseid. Nagu räägime järgmises peatükis „Jäätmepoliitika ja huvikaitse“, on EL hiljuti (2020) heaks kiitnud uued reeglid, mille eesmärk on ühtlustada eri liikmesriikide arvutusmeetodeid, ja see peaks aitama probleemi lahendada, kuigi muutuse vilju näeme alles mõne aasta pärast.
4. Euroopa riigid jätkavad ringlussevõtu nime all **ülisuurtes kogustes jäätmete eksportimist väljapoole Euroopat**. Pahatihti on jäätmed ringlusse võtmiseks nii määrdunud ja kasutuskõlbmatud, et Euroopas ei läheks selline liigitamine läbi. Paljudes riikides, kuhu need jäätmed kas seaduslikult või liigagi tihti ebaseaduslikult jõuavad, puudub korralik jäätmekäitlussüsteem, mis tähendab, et neid ei suudeta ka seal nõuetekohaselt töödelda. Seega ootab neid ilmatuid koguseid plast- ja muid kasutuskõlbmatuid jäätmeid põletamine, ladestamine või ulakaadamine – ehk teisisõnu tekitavad Euroopas toodetud jäätmed oma tekkekohast väga kaugel kohalikele kogukondadele ja elurikkusele olulist kahju.
5. Lõpuks on veel **ringlussevõetavuse definitsiooni** küsimus – või õigemini selle definitsiooni puudumine. Kui näiteks väita, et toode on 100% ringlussevõetav, ei

tähenda see kohe, et ringlussevõtt leiab aset samas piirkonnas, kus toodet tarbiti. Kuna „ringlussevõetavuse“ jaoks ei ole ühtset definitsiooni, ei tähenda selle sõna kasutamine tootel, et tegelikkuses oleks tagatud vajalikud ringlussevõtutaristu, turutingimused ja majanduslik tasuvus. Kuigi jäätmetekke vältimine ja korduskasutuse suurendamine on esmatähtsad, siis nii nagu öeldud ka ringmajanduse tegevuskavas, ei ole ringmajandus võimalik enne, kui suudame ületada need meeletud erinevused ringlussevõetavuse potentsiaali ning tegeliku kogumis-, sortimis- ja ringlussevõtumäära vahel. Selleks on vaja Euroopa tasandi meetmeid, mis kehtestaksid ringlussevõetavuse jaoks ühtse definitsiooni ja kontrolliksid, et olemasolevaid EL-i peamistest õigusaktidest, nagu pakendite ja pakendijäätmete direktiivist, tulenevaid nõudeid järgitakse, tagades nii, et ringlussevõetavusele kehtestataks sektoriülesed või tootespetsiifilised standardid.

## LÕPPMÄRKUSED

Kui sa tead iga jäätmetöötlemise meetodi plusse ja miinuseid, on sul võimalik Zero Waste saadikuna kohalikul tasandil läbi rääkida, argumenteerides võimaluse kasuks saada Zero Waste omavalitsuseks. Selleks pead hoiduma mõtlemast jäätmekäitlusest kui kallitest ja vananenud tehnoloogiatest. Ringlussevõtt on vastuoluline küsimus, kuid sellel on ringmajanduses keskne roll ning omavalitsusega läbirääkimisi alustades on tihti hea just sellest pihta hakata. Oma töös peame olema teadlikud praeguse ringlussevõtusüsteemi piiridest ja puudujääkidest. Seetõttu pööra rohkem tähelepanu jäätmehierarhia ülemisele osale ja ürita vähendada ladestamise ja energiakasutuse osakaalu. Olemasolevaid käitlusviise ei saa lihtsalt kõrvale lükata, vaid nende asemele tuleb pakkuda toimiv lahendus.

### Ingliskeelset lisalugemist ja -viiteid jäätmete töötlemise ja ringlussevõtu kohta:

[\*Decision Maker's Guides for Solid Waste Management Technologies\*](#)

[\*Mechanical-Biological Treatment: A guide for Decision Makers\*](#)

[Euroopa Biogaasi Assotsiatsioon](#)

[Euroopa Komposti Koostöövõrgustik, eriti nende teabelehed](#)

[Euroopa Ringlussevõtutööstuse Keskliidu \(EURIC\) teabelehed](#)

[Euroopa Keskkonnaameti huvikaitse ringlussevõtu vallas](#)

[Plasti ringlussevõtt](#)

[Paberi/papi ringlussevõtt](#)

[Klaasi ringlussevõtt](#)



## Lugejale edasi mõtlemiseks:

---

- Millised selle peatüki osad tekitasid kõige suuremat segadust või olid raskesti mõistetavad? Mis sa arvad, miks see nii oli?
- Millised oleksid peamised argumendid, mille põhjal teatud jäätmetöötlusmeetodit valida või soovitada?
- Milliseid jäätmetöötlusmeetodeid soovitaksid oma kohalikule omavalitsusele? Miks?
- Millised on sinu omavalitsuses/piirkonnas/riigis peamised ringlussevõtuga seotud väljakutsed?
- Mida tahad sellest peatükist meelde jätta?
- Kas kavatsed käsitletud teemasid oma töös rakendada ning kui jah, siis kuidas?
- Millest soovid rohkem teada saada?

