

VTT

# Kaikki muovi kiertää

Hankkeessa toteutettujen haastattelujen ja työpajan tulokset

Teuvo Uusitalo, Mika Härkönen

VTT-R-00638-24

30/10/2024 VTT – beyond the obvious



Euroopan unionin  
osarahjoittama



Uudenmaan liitto  
Nylands förbund



Kaikki muovi kiertää  
aluekokeilulla käytäntöön

# Kaikki muovi kiertää

- Haastattelujen keskeiset tulokset



# Johdanto

- Tämän raportin tulokset perustuvat haastatteluihin, jotka toteutettiin huhti–syyskuun 2024 aikana. Haastattelut kattoivat laajasti muovin kierrätyksen arvoketjussa toimivia tahoja, tarjoten monipuolisen näkemyksen alan nykytilasta ja tulevaisuuden haasteista.
- Haastatteluaika:
  - Huhti–syyskuu 2024
  - Haastateltavien määrä: 17 henkilöä
  - Edustetut tahot: Arvoketjun eri osapuolet, kuten tuottajat, kierrätyksen asiantuntijat, kierrätysjärjestelmien kehittäjät ja jätehuollon asiantuntijat
- Tavoitteena oli saada kattava kuva muovin kierrätyksen nykyisistä haasteista, kehityskohteista ja tulevaisuuden näkymistä.

# Muovin kierrätyksen kehittäminen keskeisiä tekijöitä

- Arvoketjun parantaminen
  - Koko arvoketjun pitää olla kunnossa alkaen kierrätyskelpoisista tuotteista. Tämä tarkoittaa, että:
    - Pakkaukset ja pakkaajat käyttävät kierrätyskelpoisia materiaaleja
    - Kuluttajat lajittelevat jätteensä oikein.
    - Keräysjärjestelmät ovat tehokkaita ja tukevat kierrätystä.
- Yritysten muovijätteen keräys
  - Yrityksissä ei aina kerätä erikseen muovijätteitä, vaikka tämä olisikin mahdollista. Tämä johtaa siihen, että arvokasta muovia päätyy muun jätteen joukkoon.
- Teollisuuden ja kaupan energiajäte
  - Teollisuuden ja kaupan energiajäte sisältää paljon kierrätyskelpoista muovia, jota voitaisiin hyödyntää paremmin kierrätyksessä.
- Erilliskeräyksen laajentaminen
  - Kaupan erilliskeräystä on laajennettu ja tulokset ovat olleet positiivisia, mikä osoittaa tehokkaan kierrätysjärjestelmän merkityksen kierrätysasteen parantamisessa.

# Kuluttajien osallistuminen

## Lajittelukäyttäytymisen merkitys

- Kuluttajien lajittelukäyttäytyminen on yksi kierrätyksen keskeisistä haasteista, ja sen parantaminen on oleellista tehokkaalle kierrätykselle.

## Tietoisuuden lisääminen

- Tietoisuutta voidaan lisätä erilaisilla tiedotuskampanjoilla sekä taloudellisilla kannustimilla, jotka motivoivat kuluttajia lajitteluun.

## Käyttäjystävälliset ratkaisut

- Kuluttajien osallistumista helpottavat ratkaisut, kuten selkeät lajitteluohjeet ja helposti saavutettavat keräyspisteet, ovat tärkeitä. Kierrätyksen tulisi olla mahdollisimman helppoa ja vaivatonta kuluttajille.

# Jätteenkeräysjärjestelmä

- Tehokkuuden haasteet
  - Nykyinen keräysjärjestelmä ei ole riittävän tehokas muovin kierrätyksen näkökulmasta, mikä hidastaa kierrätysasteen nousua.
- Kustannustehokkuus ja kestävyys
  - Kierrätysjärjestelmien on oltava sekä kustannustehokkaita että ympäristön kannalta kestäviä, jotta ne voivat tukea pitkän aikavälin kierrätystavoitteita.
- Erilliskeräyksen kehittäminen Suomessa
  - Suomessa erilliskeräyksen tehokkuuden ja keräysasteen nostaminen vaatii lisää resursseja ja uusia, tehokkaampia lajitteluratkaisuja.
- Tekniset ratkaisut lajitteluun
  - Tekniset ratkaisut voivat auttaa kierrätyskelpoisen muovin lajittelussa sekajätteestä. Tämä mahdollistaisi entistä suuremman määrän kierrätyskelpoisen muovin talteenoton.

# Kierrätysmuovien laatu

## Laatuhaasteet

- Kierrätysmuovien laatu on merkittävä haaste erityisesti sovelluksissa, joissa tasalaatuisuus ja jäljitettävyys ovat kriittisiä.

## Kemiallinen kierrätys

- Kemiallinen kierrätys tarjoaa laadultaan uudenveroista ja tasalaatuista kierrätysmuovia, mutta sen saatavuus ja korkea hinta rajoittavat sen laajempaa käyttöä.

## Suljetun kierron ratkaisut

- Suljetun kierron ratkaisut, kuten pantilliset pullot, voivat tehostaa kierrätystä ja parantaa kierrätysmuovien laatua, sillä ne mahdollistavat materiaalin jäljitettävyyden ja laadun hallinnan.

# Mekaaninen ja kemiallinen kierrätys

- Mekaanisen kierrätyksen rooli
  - Mekaaninen kierrätys on tällä hetkellä pääasiallinen menetelmä muovin kierrätyksessä ja toimii tehokkaasti yleisten muovivirtojen kohdalla.
- Kemiallisen kierrätyksen täydentävä rooli
  - Kemiallinen kierrätys täydentää mekaanista kierrätystä erityisesti haastavien jakeiden osalta ja mahdollistaa sellaisten muovivirtojen kierrätyksen, jotka eivät sovellu mekaaniseen kierrätykseen.
  - Kemiallinen kierrätys mahdollistaa laadultaan uudenveroisen kierrätysmuovin.
- Yhteistyö ja investoinnit
  - Kemiallisen kierrätyksen kehittäminen vaatii lisää investointeja ja laajaa yhteistyötä koko arvoketjussa, jotta sen potentiaali voidaan hyödyntää kierrätysasteen nostamiseksi.



# Rakennusteollisuuden muovit

- Kierrätyspotentiaali rakennustyömailla
  - Rakennustyömailla on merkittävää potentiaalia parantaa muovin kierrätystä ja vähentää jätteen määrää.
- Haasteet purkujakeiden käsittelyssä
  - Purkujakeiden käsittely on haastavaa johtuen epäpuhtauksista, jotka vaikeuttavat kierrätystä ja vaativat erityisiä prosesseja.
  - Purkumuovit ovat myös usein hyvin sekalaisia ja vaikeasti kierrätettäviämuovilaatuja (e.g. PVC, PEX)
- Kalvojätteen keräyksen kehitys
  - Kalvojätteen keräys on yleistynyt rakennustyömailla, ja tiukentuneet velvoitteet ovat lisänneet sen merkitystä. Kalvojätteen keräys on suhteellisen helposti järjestettävissä, ja kerätty muovi on yleensä helposti kierrätettävää.

# Kannattava liiketoiminta

## Volyymien ja markkinatuen merkitys

- Muovien kierrätysliiketoiminnan kannattavuus edellyttää suuria volyymeja ja vahvaa markkinatukea, jotta toiminta on taloudellisesti kestävä.

## Kiertotalous ja yhteistyö

- Kiertotalousliiketoiminnan tulee olla kannattavaa, mikä edellyttää tiivistä yhteistyötä ja verkoston tukea eri toimijoiden kesken. Yhteistyö mahdollistaa kierrätysinfrastruktuurin kehittämisen ja markkinoiden vahvistamisen.

## Keräysasteen ja tasalaatuisen raaka-aineen tärkeys

- Keräysasteen ja hyödynnettävän materiaalin määrän kasvattaminen ovat avain kestäväälle liiketoiminnalle. Tasalaatuinen raaka-ainevirta mahdollistaa tuottajille materiaalien tehokkaan hyödyntämisen.

## Regulaation ja markkinaohjauksen rooli

- Selkeä ja pitkäjänteinen regulaatio ja markkinaohjaus voivat tehdä kierrätyksestä houkuttelevampaa ja tukea liiketoiminnan kasvua.

# Säätelyn merkitys

## Säätelyn rooli kierrätyksen kehityksessä

- Säätely vaikuttaa voimakkaasti muovien kierrätyksen kehitykseen, ja sen avulla voidaan ohjata kohti kestävämpiä ratkaisuja.

## Lainsäädännön vaatimukset

- Lainsäädäntö edellyttää entistä enemmän kierrätettävien ja paremmin kierrätettävien pakkausten käyttöä. Lisäksi kierrätetyn materiaalin käyttövelvoitteet luovat markkinoita ja pakottavat kehittämään uusia teknologioita ja prosesseja.

## Välttämättömyys laajamittaiselle kierrätykselle

- Säätely on välttämätöntä, jotta kierrätys saadaan toimimaan laajassa mittakaavassa ja jotta kiertotaloudesta tulee toteuttamiskelpoinen osa yhteiskuntaa.

## EU-lainsäädäntö ja tuottajavastuu

- EULainsäädäntö ja tuottajavastuu ovat keskeisiä tekijöitä muovipakkausten kierrätyksessä, ja ne asettavat velvoitteita kaikille toimijoille.

## Kilpailuedun mahdollisuudet

- Yrityksillä, jotka ennakoivat säätelyn muutoksia ja sopeutuvat niihin ajoissa, on mahdollisuus saavuttaa kilpailuetua markkinoilla.

# Muovin kierrätys vai poltto

- Kilpailu taloudellisesti ja ympäristöllisesti
  - Muovin poltto ja kierrätys kilpailevat keskenään sekä taloudellisesti että ympäristön näkökulmasta.
- Kierrätyksen edistämisen hyödyt
  - Kierrätyksen edistäminen voi vähentää polttoon päätyvän muovin määrää ja auttaa samalla vähentämään hiilidioksidipäästöjä, mikä edistää ympäristönsuojelua.
- Kemiallisen kierrätyksen potentiaali
  - Kemiallinen kierrätys voi tarjota ympäristöystävällisemmän vaihtoehdon polttamiselle tulevaisuudessa, mikäli sen taloudellisia kannustimia kehitetään ja sen kustannustehokkuutta parannetaan.

# Tulevaisuuden näkymät ja investoinnit

- Kierrätyskapasiteetin kasvattamisen tarve
  - Muovin kierrätyskapasiteetin kasvattaminen edellyttää merkittäviä investointeja, jotta voidaan vastata kasvaviin kierrätysvaatimuksiin ja -tavoitteisiin.
- Kapasiteettitarpeet Suomessa
  - Suomessa tarvitaan lisää kierrätyskapasiteettia, jotta voidaan täyttää sekoitevelvoitteet ja edistää kiertotaloutta.
  - *Jos vuonna 2024 tehdyt ilmoitukset uudesta mekaanisen ja kemiallisen kierrätyksen kapasiteeteista toteutuvat, alkaa kapasiteetti olla riittävä.*
- Teknologiset innovaatiot
  - Uudet teknologiset innovaatiot, kuten digitaalinen tuotepassi, voivat parantaa muovin lajittelua ja jäljitettävyyttä, mikä helpottaa kierrätysprosessia ja parantaa materiaalien hyödyntämistä.

# Muovin kierrätyksen kehittämisen painopisteet

- **Erilliskeräyksen laajentaminen, mukaan lukien kovamuovit**
  - Erilliskeräyksen laajentaminen, mukaan lukien ns. kovamuovit, on tärkeä askel kierrätysasteen parantamiseksi. Kovamuovien erilliskeräys vaatii investointeja ja infrastruktuurin kehittämistä, mutta se mahdollistaa suuremman määrän materiaalin tehokkaan kierrätyksen.
- **Kaupan ja teollisuuden syntypaikkalajittelu**
  - Kaupan ja teollisuuden muovijätteen parempi syntypaikkalajittelu ja toimittaminen kierrätykseen on keskeinen kehityskohde. Tämä vaatii lisää resursseja ja ohjeistusta, jotta materiaalit saadaan mahdollisimman puhtaina ja laadukkaina kierrätykseen.
- **Sekajätteessä olevan muovin laitosmainen lajittelu kemialliseen kierrätykseen**
  - Sekajätteessä olevan muovin laitosmainen lajittelu mahdollistaa kemiallisen kierrätyksen hyödyntämisen muoveille, joita ei voida kierrättää mekaanisesti. Tämä lähestymistapa voi auttaa vähentämään sekajätteeseen ja sen myötä polttoon päätyvän muovin määrää ja tukea kestävästä materiaalikiertoa.

# Yhteenvedo

## Arvoketju

- Arvoketjun pitää olla kunnossa alkaen kierrätyskelpoisista tuotteista ja pakkauksista
- Kuluttajien lajittelu ja tehokkaat keräysjärjestelmät
- Teollisuuden ja kaupan erilliskeräyksen laajentaminen, energijätteessä paljon kierrätyskelpoista muovia

## Jätteenkeräysjärjestelmä

- Nykyinen järjestelmä ei riittävän tehokas
- Erilliskeräyksen tehokkuuden ja keräysasteen nostamiseen kustannustehokkaita ja kestäviä ratkaisuja
- Lisää resursseja ja tehokkaampia lajitteluratkaisuja
- Tekniset ratkaisut kierrätykseen soveltuvien muovien lajittelussa mahdollistaen kierrätyskelpoisen muovin talteenoton sekajätteestä

## Mekaaninen ja kemiallinen kierrätys

- Mekaaninen kierrätys päämenetelmä, kemiallinen täydentää
- Kemiallinen kierrätys haastaville jakeille
- Tarvitaan investointeja ja yhteistyötä koko arvoketjussa kemiallisen kierrätyksen kehittämiseksi

## Kannattava liiketoiminta

- Muovien kierrätysliiketoiminnan kannattavuus edellyttää suuria volyymeja ja markkinoiden tukea
- Verkostot ja yhteistyö eri toimijoiden välillä keskeistä
- Keräysasteen ja hyödynnettävän materiaalin määrän kasvu
- Selkeä regulaatio ja markkinaohjaus

## Sääntelyn merkitys

- Sääntely on välttämätöntä, jotta kierrätys saadaan toimimaan laajassa mittakaavassa
- Kierrätetyn materiaalin käyttövelvoitteet
- EU:n lainsäädäntö ja tuottajavastuu keskeisiä muovipakkausten kierrätyksessä
- Ennakoiva sääntelyn muutosten hyödyntäminen voi tarjota kilpailuetua

# Kaikki muovi kiertää hankkeen työpaja 2.9.2024



Euroopan unionin  
osarahioittama



Uudenmaan liitto  
Nylands förbund



Kaikki muovi kiertää  
aluekokeiluilla käytäntöön



# Johdanto

- Työpajassa "Kaikki muovi kiertää" keskusteltiin keinoista, joilla voidaan parantaa muovin kierrätystä ja lisätä kierrätysprosessin taloudellista kannattavuutta. Keskustelut jakautuivat viiteen pääteemaan:
  - Muovin kierrätysjärjestelmän parantaminen
  - Taloudellisen kannattavuuden lisääminen
  - Regulaation merkitys
  - Teknologiat ja innovaatiot
  - Kuluttajien tietoisuus ja osallistuminen

# Työpajan ohjelma

- **09:00–09:15: Johdanto ja työpajan tavoitteet**
  - Työpajan avaus
  - Työpajan tavoitteiden esittely: Muovin kierrätyksen kokonaiskonseptin suunnittelu
  - Käytettävien työkalujen (Teams ja Miro) sekä päivän kulun esittely
- **09:15–09:45: Alustus 1 – Muovijätteen nykyinen ja lähitulevaisuuden kierrätyskonsepti**
  - Puhuja: Mika Surakka, Sumi Oy
  - Kysymyksiä ja vastauksia
- **09:45–10:15: Alustus 2 – Muovin kierrätyksen kehitysnäkymät**
  - Puhuja: Mika Härkönen, VTT
  - Kysymyksiä ja vastauksia
- **10:15–10:25: Tauko**
- **10:25–11:15: Interaktiivinen työskentely – Muovin kierrätyksen kokonaiskonsepti (Miro)**
  - Ryhmätyöskentely:
    - Tehtävä: Kehittää kokonaiskonsepti muovin kierrätyksestä
    - Miro-taulun käyttö työskentelyssä
  - Ryhmien tuotosten esittely
- **11:15–11:30: Yhteenveto ja seuraavat askeleet**
  - Yhteenveto työpajan löydöksistä ja keskustelusta
  - Seuraavat askeleet
  - Loppusanat ja kiitokset

# Muovin kierrätysjärjestelmän parantaminen

## Eriytyminen puhtaalle ja likaiselle muoville

- Työpajan osallistajat esittivät, että muovijätteen erilliskeräys puhtaasta ja likaisesta muovista voisi tehostaa kierrätystä. Likaisen muovin käsittely vaatii erillisiä puhdistusprosesseja, mikä lisää kustannuksia. Erilliskeräys voisi vähentää tätä haastetta ja lisätä puhtaasta muovin kierrätysmäärää.

## Tuottajavastuun laajentaminen

- Nykyisin tuottajavastuu ei kata kaikkia muovilajeja, mutta sen laajentaminen voisi lisätä kierrätysjärjestelmän tehokkuutta ja vähentää neitseellisen muovin käyttöä.

## Taloudellinen näkökulma

- Osallistajat korostivat, että kierrätysjärjestelmän on oltava kannattava pitkällä aikavälillä. Taloudelliset insentiivit ja palkkiot voisivat motivoida yrityksiä ja kuluttajia kierrättämään enemmän.

## Riippumattomuus käyttäjän toimenpiteistä

- Muovin kierrätysjärjestelmän toimivuutta pitäisi parantaa niin, ettei sen tehokkuus ole riippuvainen yksittäisen kuluttajan toimista. Tämän toteuttaminen voisi tarkoittaa esimerkiksi automaattista lajittelua tai helposti käytettävien kierrätyspisteiden laajempaa saatavuutta.

# Taloudellisen kannattavuuden parantaminen

## Taloudelliset kannustimet ja sanktioinnit

- Osallistujat toivat esiin, että kierrätyksen kannustimia voidaan tehostaa joko palkitseamalla kierrätykseen osallistuvia tai sanktioimalla. Tällainen porkkana- ja keppistrategia voi tukea kierrätysasteen nostoa etenkin teollisessa mittakaavassa.

## Keräysjärjestelmien ja logistiikan kehitys

- Taloudellisen kannattavuuden parantamiseksi ehdotettiin järjestelmien kehittämistä, jotta puhdasta kierrätysmateriaalia saataisiin kerättyä tehokkaammin. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi keskitettyjä lajittelulaitoksia tai muovinkeräyksen logistiikan optimointia.

## Brändien rooli kierrätystuotteiden imagon rakentamisessa

- Kuluttajien arvostus ympäristöystävällisiä brändejä kohtaan voi lisätä tuotteiden kierrätysmateriaalipitoisuutta. Tämä voi myös auttaa vähentämään neitseellisen muovin käyttöä.

# Regulaation merkitys

- Massataseen hyväksyntä kierrätyspitoisuudelle
  - Regulaation avulla voitaisiin määritellä kierrätetyn materiaalin vähimmäisosuus, mikä loisi yhtenäiset standardit kierrätyksen seurantaan ja raportointiin. Massataseen hyväksyntä tarkoittaa käytännössä sitä, että kierrätetyn materiaalin määrää seurataan ja kontrolloidaan tuotantoketjussa.
- Kiertotalouskriteerien määrittely
  - Yksityiskohtaiset kiertotalouskriteerit auttaisivat varmistamaan, että kierrätysmuovit täyttävät laatukriteerit. Tähän voisi liittyä myös kierrätysmuovituotteiden taloudellinen tuki, joka helpottaisi kierrätyksen kustannuspaineita.
- Jätteenpoltto regulaation osaksi
  - Jätteenpoltto, etenkin sekajätteen osalta, voitaisiin liittää sääntelyyn, mikä voisi lisätä kannustimia muovin tehokkaampaan kierrätykseen ennen polttoon päätymistä.

# Teknologiat ja innovaatiot

- Automatisoitu lajittelu
  - Kuluttajille kohdenneet lajittelua helpottavat järjestelmät voisivat mullistaa muovin kierrätyksen arkea. Tämä voisi tarkoittaa esimerkiksi optista lajitteluteknologiaa, joka lajittelee muovijätteen automaattisesti lajin ja puhtauden perusteella.
- Kemiallinen kierrätys
  - Kemiallisen kierrätyksen avulla voidaan käsitellä likaisia muoveja, joita ei voida käyttää mekaaniseen kierrätykseen. Tämä voisi lisätä muovin kierrätystä, kun myös sekamuovijätettä saataisiin hyödynnettyä tehokkaammin.
- Digitaalinen materiaalipassi
  - Tämä voisi tarjota tarkempaa tietoa muovin alkuperästä, koostumuksesta ja kierrätettävyydestä. Se parantaisi jäljitettävyyttä ja helpottaisi oikeiden kierrätysmenetelmien valintaa.

# Kuluttajien tietoisuus ja osallistuminen

- Yhtenäiset kierrätyskäytännöt
  - Suomessa eri alueilla on erilaisia kierrätyskäytäntöjä, mikä voi hämmentää kuluttajia ja vähentää kierrätysaktiivisuutta. Yhtenäiset käytännöt selkeyttäisivät kierrätystä ja kannustaisivat laajempaa osallistumista.
- Selkeät kierrätysmerkinnät tuotteisiin
  - Tuotteisiin lisättävät kierrätysmerkinnät voisivat auttaa kuluttajia tunnistamaan kierrätettävät materiaalit ja näin lisätä heidän osallistumistaan.
- Tiedotuskampanjat ja väärinkäsitysten oikaisu
  - Osallistujat ehdottivat viestintää, joka kohdistuu kuluttajien kierrätystietoisuuteen ja kierrätystä koskevien väärinkäsitysten purkamiseen, kuten kierrätystulosten epäilyyn tai epävarmuuteen kierrätyksen hyödyistä.



## Development prospects for plastic recycling concepts

Mika Härkönen,  
VTT Technical Research Centre of Finland  
2.9.2023, Kaikki muovi kiertää - Muovin  
kierrätyksen kokonaiskonsepti työpaja

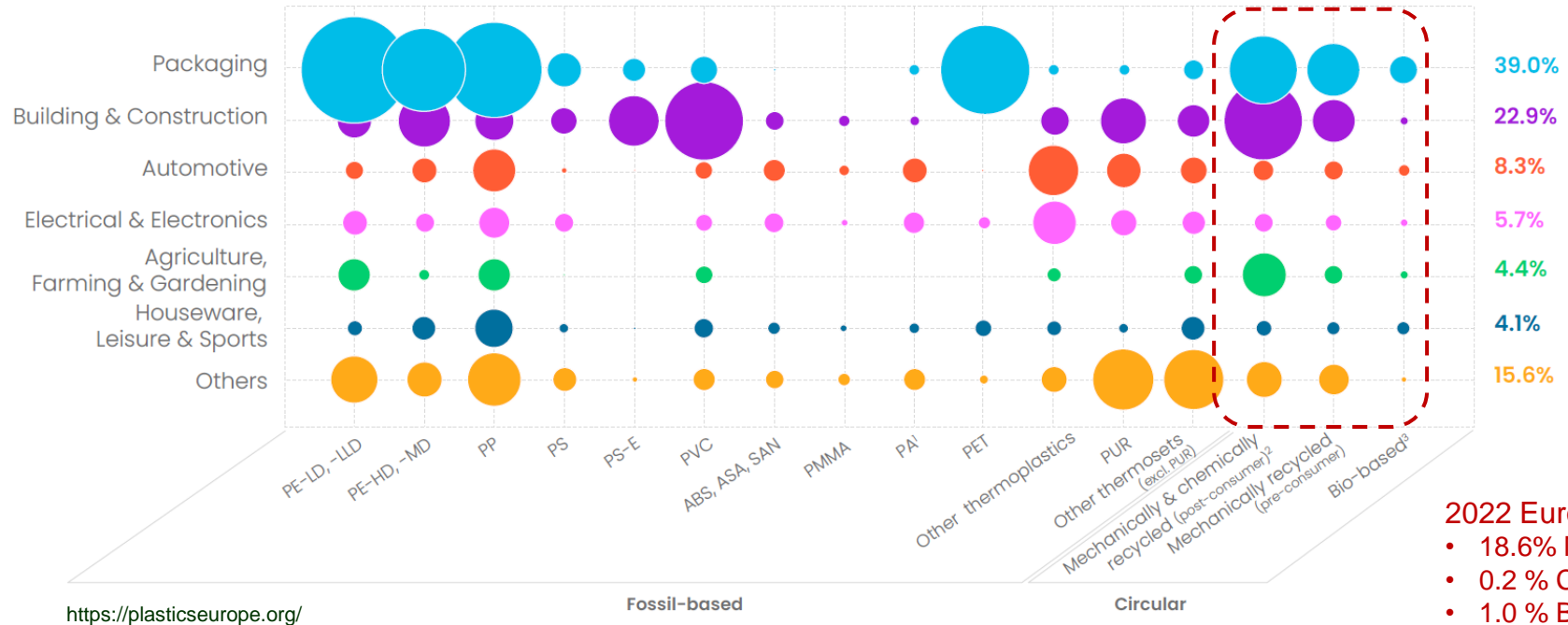


# Contents

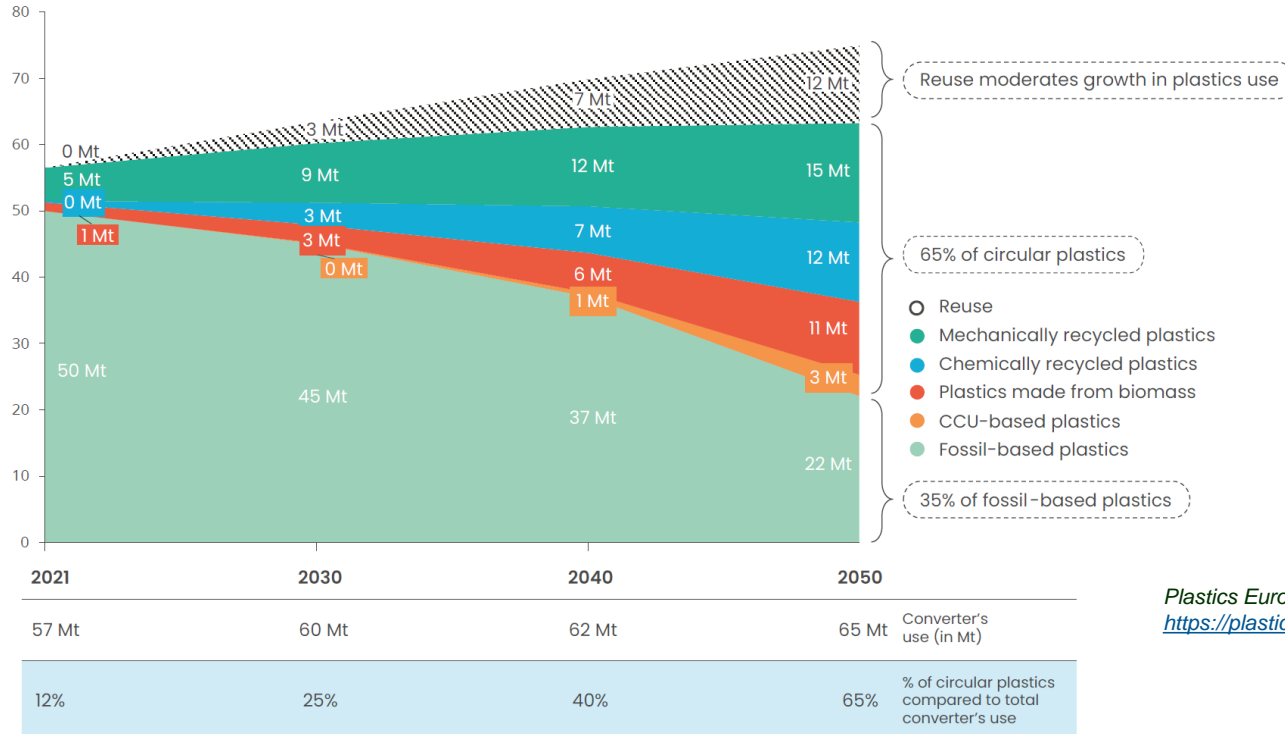
- Visions for plastic recycling
- Potential plastic waste sources to increase plastic recycling
- Recyclability of plastics separated from MSW

# Visions for plastic recycling

# The diversity of plastics challenges circularity

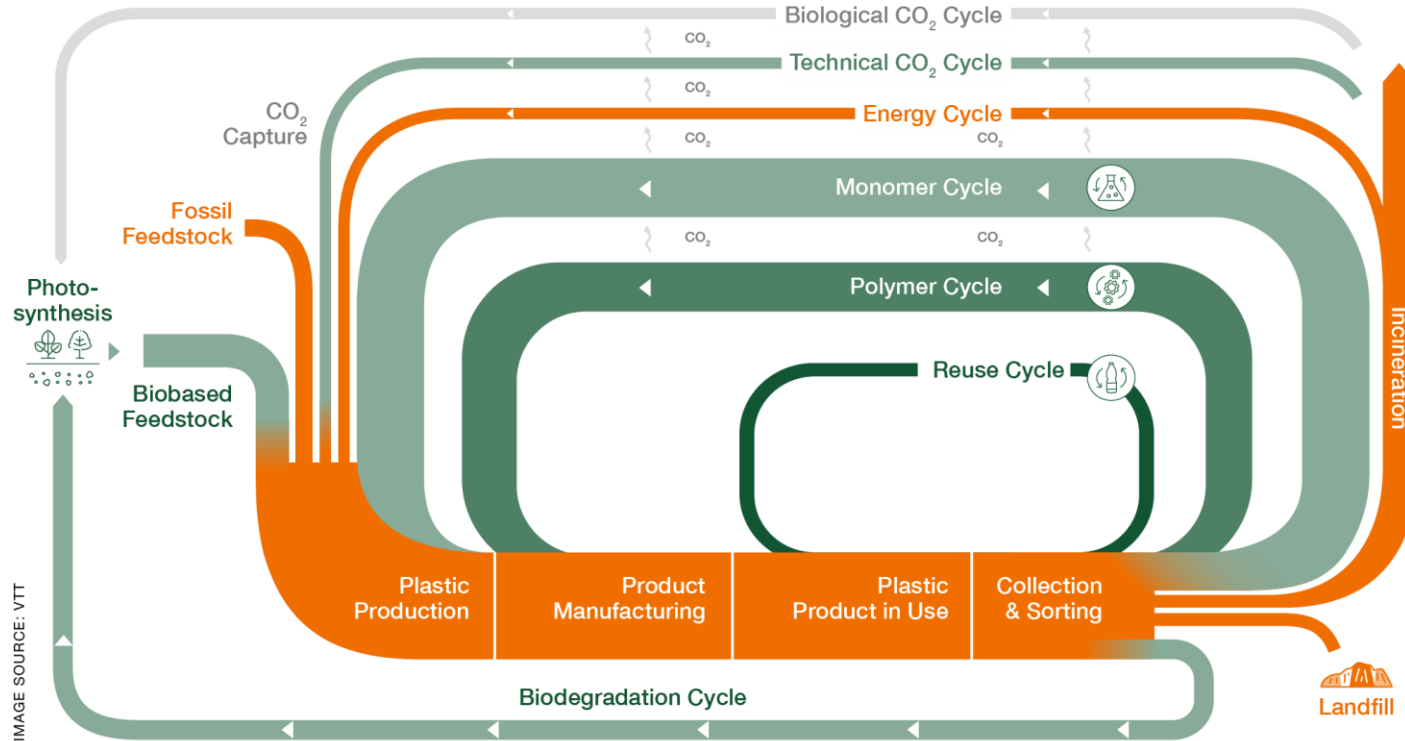


# Plastics industry's vision - parallel solutions and steady growth of circular plastics

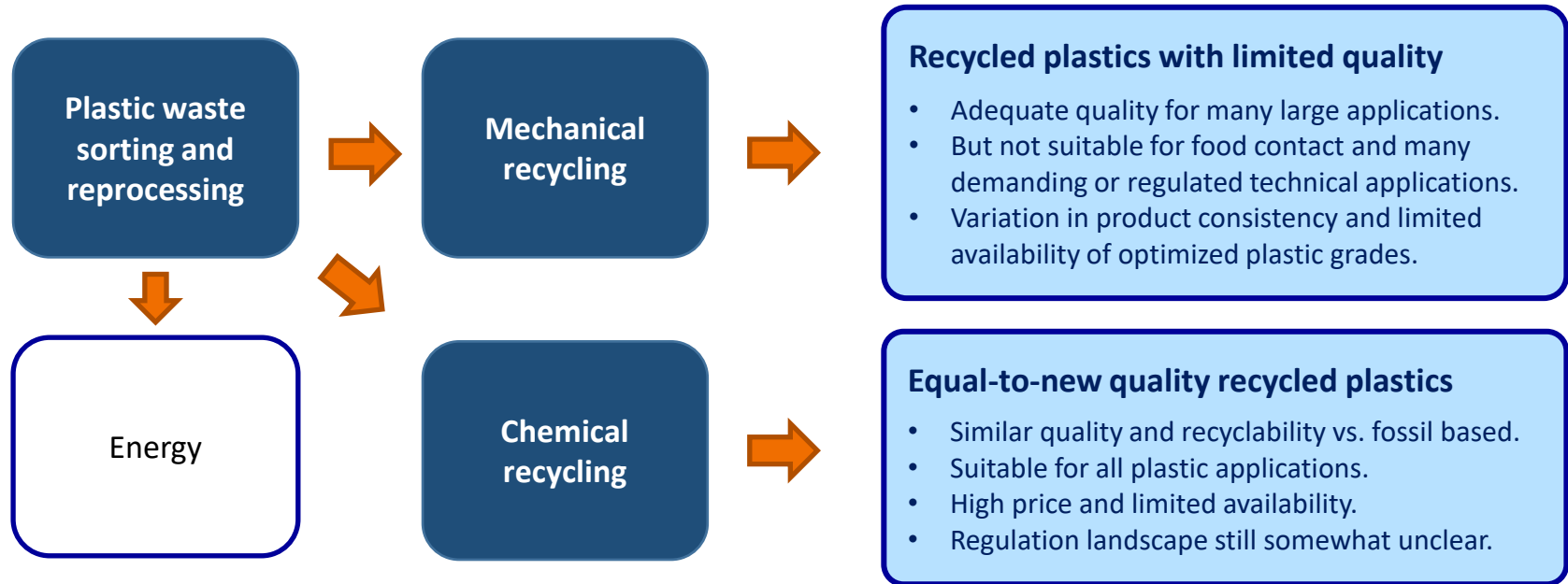


Plastics Europe The Plastic Transition  
<https://plasticseurope.org/> 2023

# VTT's vision for Circular Economy of Plastics

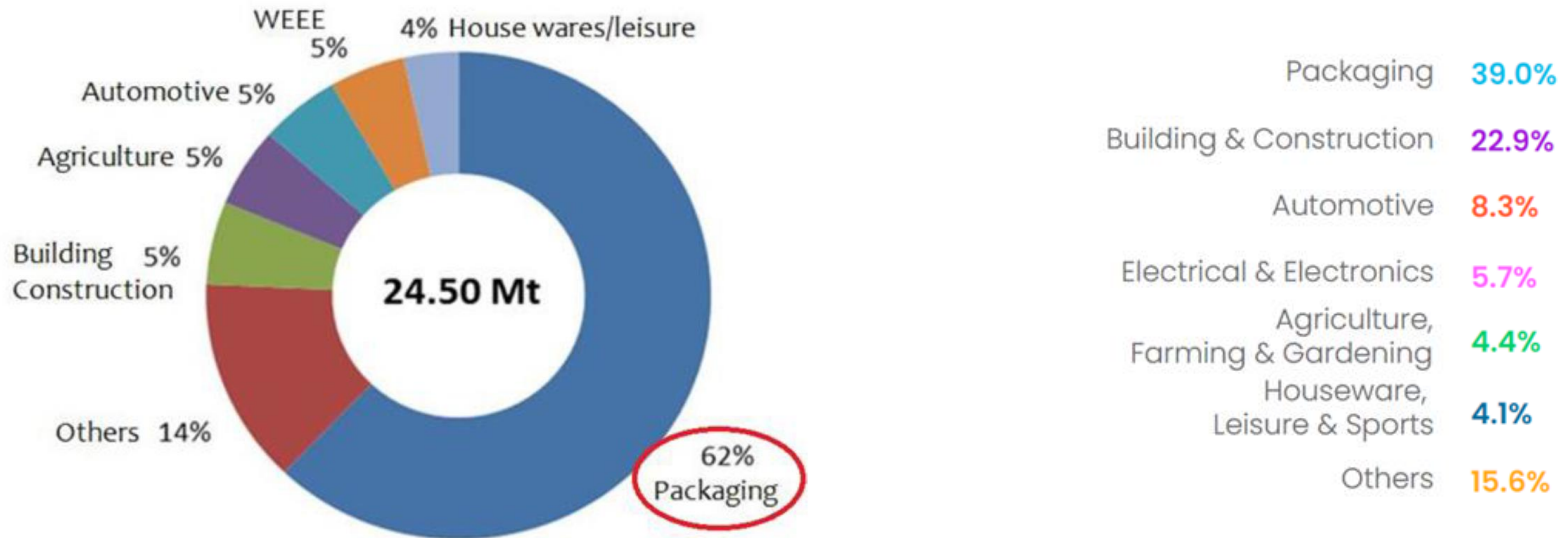


# Near future concept - parallel and optimized use of mechanical and chemical recycling



# Potential plastic waste sources to increase plastic recycling

# Packaging is a key source of recyclable plastic wastes – other sectors more difficult

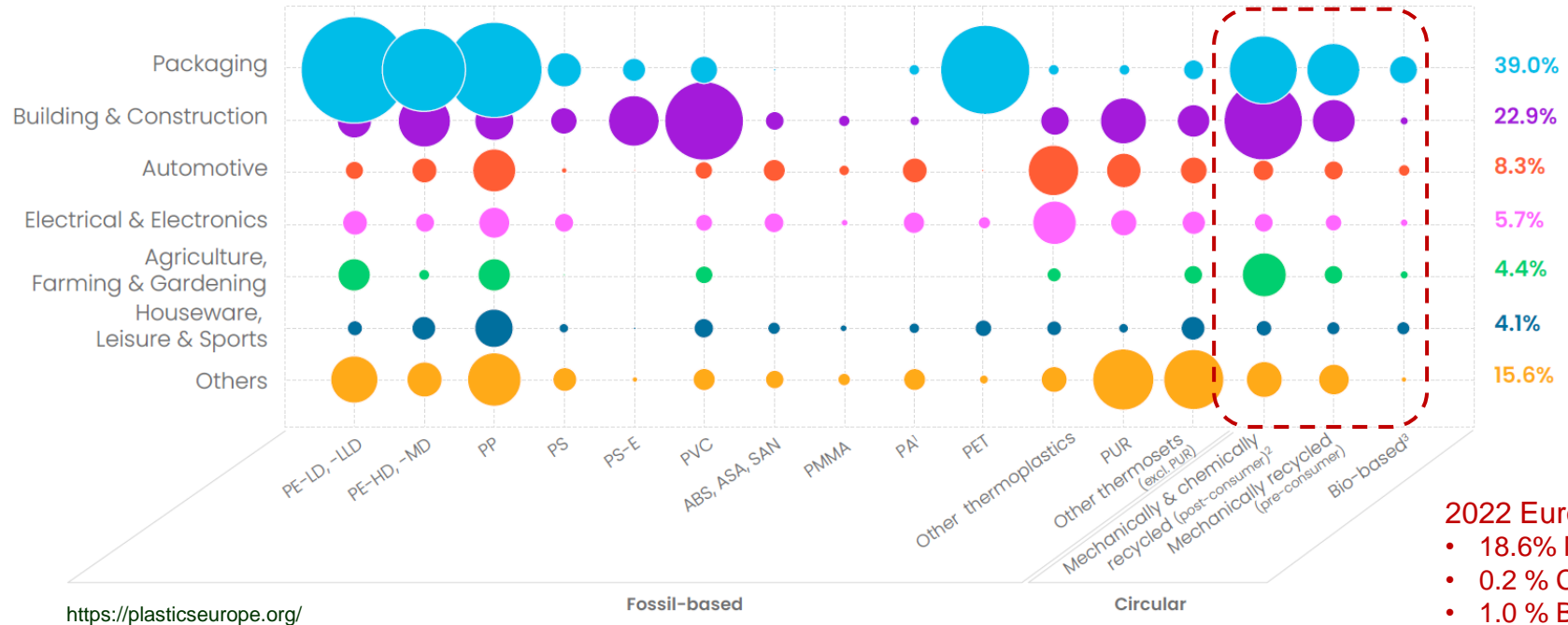


*Plastic wastes from application sectors Europe (Littner et al 2015)*

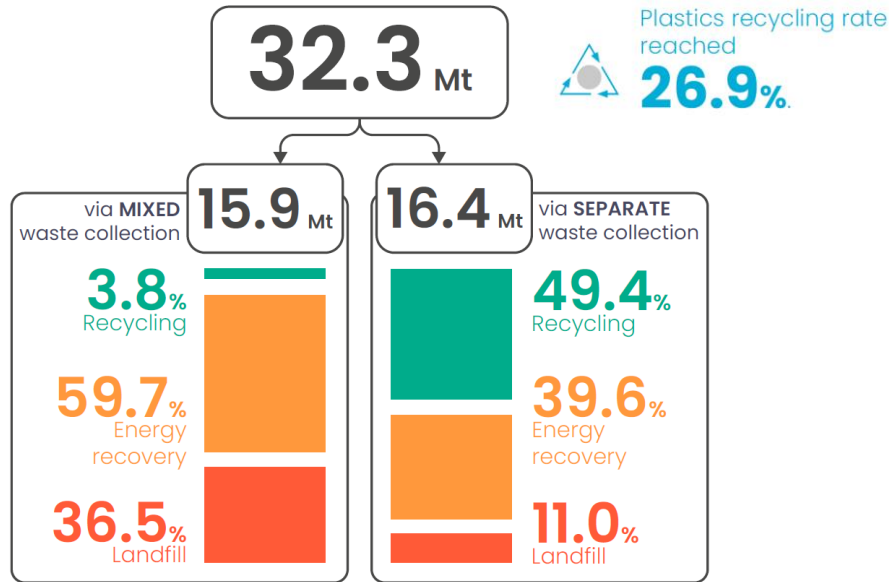
*Plastics use in application sectors, Europe 2022*



# The diversity of plastics challenges circularity



# Recycling of post-consumer plastic waste can be increased by replacing incineration and landfilling



## Ways to improve recycling:

- Increased separate collection
- More mixed plastic waste sorted for recycling
- Advanced and optimised industrial sorting and washing
- Higher quality recycled plastics for new applications

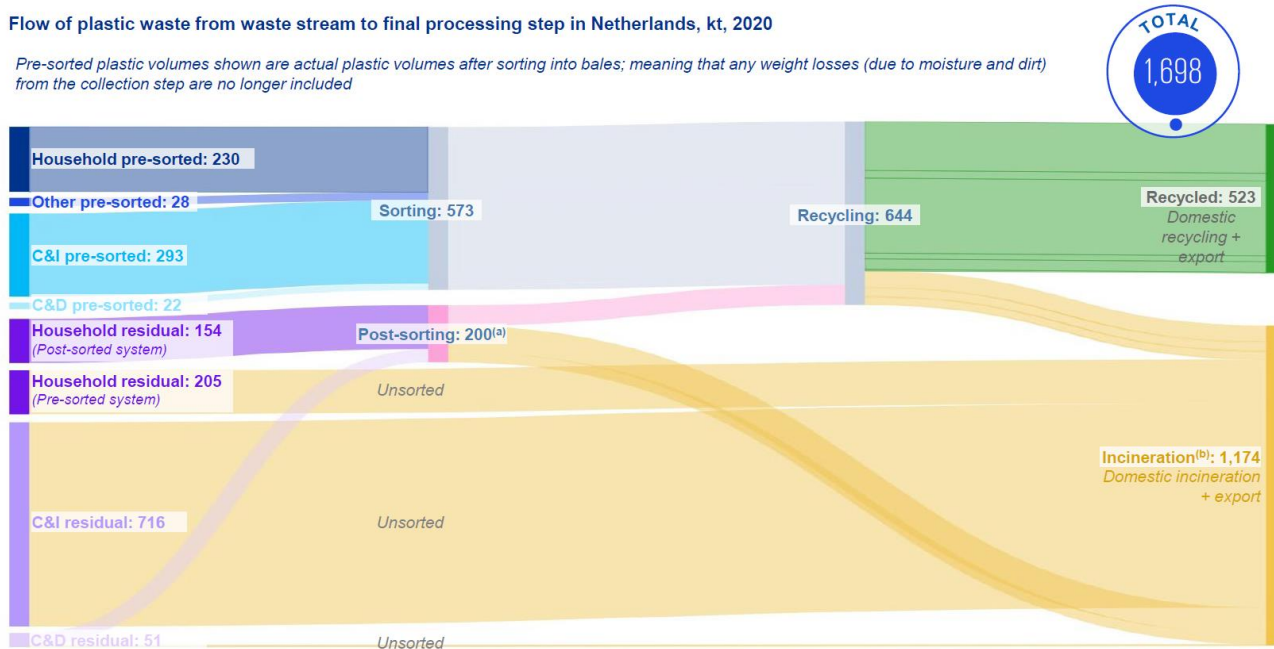
*Post-consumer plastic waste collection and treatment in Europe 2022*

<https://plasticseurope.org/resources/infographics/>

# The Netherlands – lot of plastics in C&I sector and various unsorted fractions

Flow of plastic waste from waste stream to final processing step in Netherlands, kt, 2020

Pre-sorted plastic volumes shown are actual plastic volumes after sorting into bales; meaning that any weight losses (due to moisture and dirt) from the collection step are no longer included



The majority of plastic waste is sent to energy-from-waste facilities. ~30% is recycled.

Commerce and Industry (C&I) produces more plastic waste than households

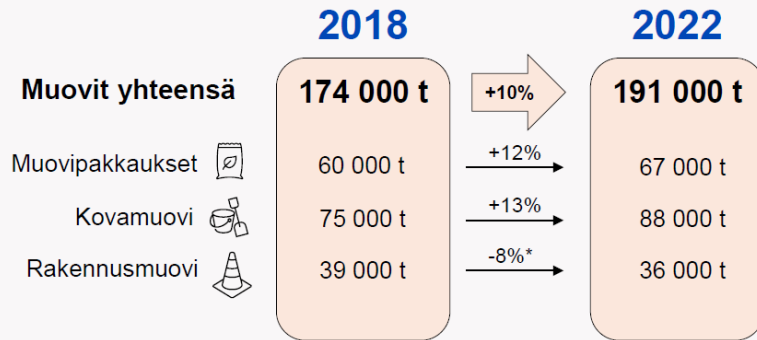
~60% of household plastic waste is in residual MSW.

~25% of household residual plastic waste is industrially post-sorted before incineration.

Plastic feedstock for recycling in the Netherlands, KPMG report 2023

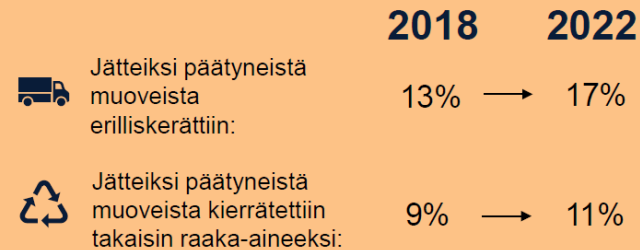
# Recycling of plastics in the Helsinki metropolitan area is slowly developing

Käyttöön tulee kokonaisuutena yhä enemmän muovia



\*Vähentynyt rakentaminen on vähentänyt rakennusmuovien määrää

Kierrätys on kehittynyt, mutta parantamisen varaa on merkittävästi



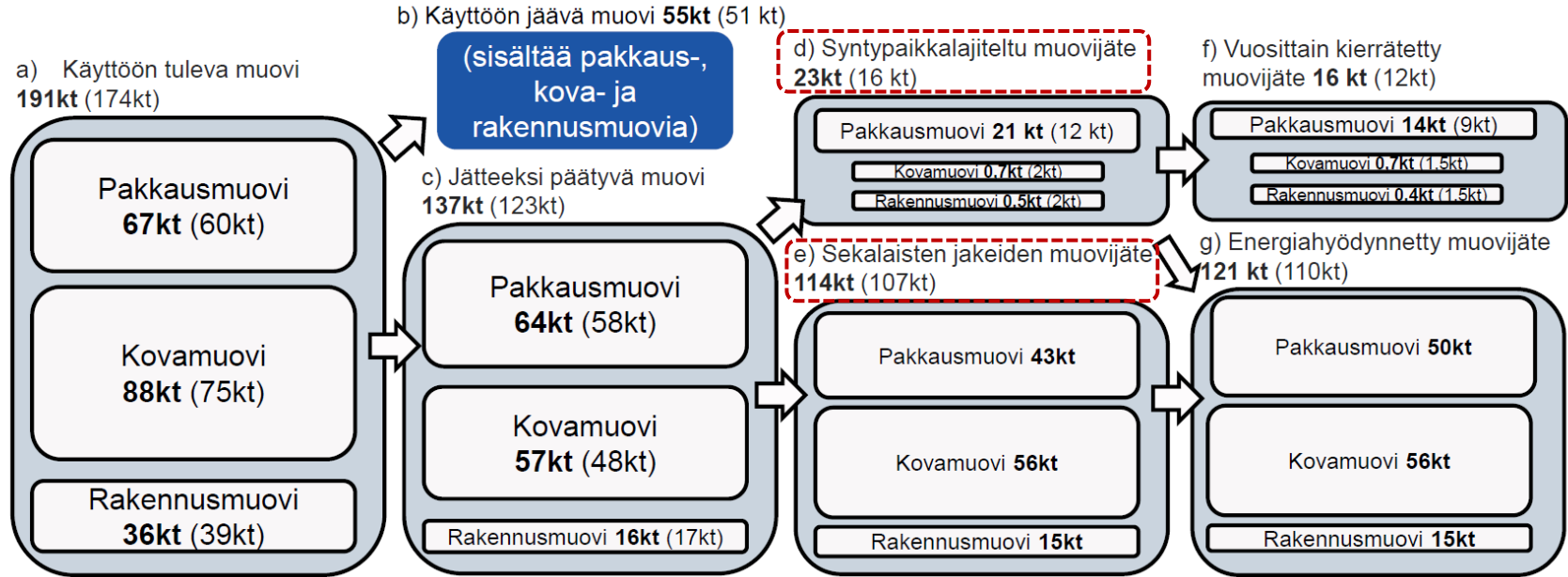
**Muovipakkaukset** kiertävät parhaiten – niistä saatiin kierrätettyä 22% vuonna 2022



Kovamuoveista ja rakennusmuoveista saatiin kierrätettyä vain muutamia prosentteja

*Muovin kierron nykytilanne ja edistäminen pääkaupunkiseudulla ja Lahdessa, Gaia Consulting ja L&T, Kaikki muovi kiertää hankkelle. 2023*

# Recycling of plastics in the Helsinki metropolitan area in 2022 (2018 in brackets)



*Muovin kierron nykytilanne ja edistäminen pääkaupunkiseudulla ja Lahdessa, Gaia Consulting ja L&T Kaikki muovi kiertää hankkelle. 2023*

# HSY study - majority of consumer plastic waste in Helsinki metropolitan area is in MSW

HSY:n vuosittain eri lähteistä keräämä muovijättemäärä (t)



EWC-koodi

15 01 02  
17 02 03  
20 01 39

1 = Kiinteistöltä erilliskerätty muovipakkausjäte (15 01 02)

2 = Sekajätteen sisältämä muovipakkausjäte (15 01 02)

3 = Sekajätteen sisältämä muu kuin muovipakkausjäte (20 01 39)

4 = Sortti-asetilla erilliskerätty muu muovijäte (pääasiassa 17 02 03 ja 20 01 39, jonkin verran myös 15 01 02)

Packaging plastics separately collected by Rinki:

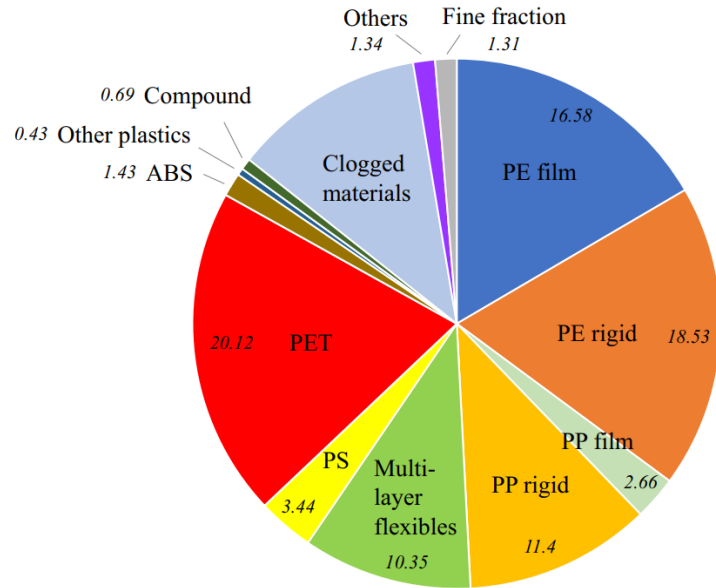
1230 t

1090 t

In 2022 HSY area:

- The share of separate collection of households plastic packaging waste has increase from ~20% to ~30% in 2019-2022
- 71% of all consumer plastic waste was in MSW.
- 68% of consumer plastic packaging waste is in the MSW.
- 81% of the collected consumer waste is from packaging.

# MR reject of separately collected plastic waste could be feedstock for CR – requires extra sorting



Example composition of DKR-350 plastic waste fraction

Genuino, Hero, Kersten, *Fuel Processing Technology*, 233 (2022), 107304

- Before entering pyrolysis reactor, DRK-350 is likely to require a clear reduction of the PET fraction.
- PE, PP and PS as mixture and a certain amount of barrier multilayer films is OK feedstock for pyrolysis.
- Topic of R&D to study how many substances other than PE, PP, PS can be present in the feed.

#### Typical spec for CR feedstock:

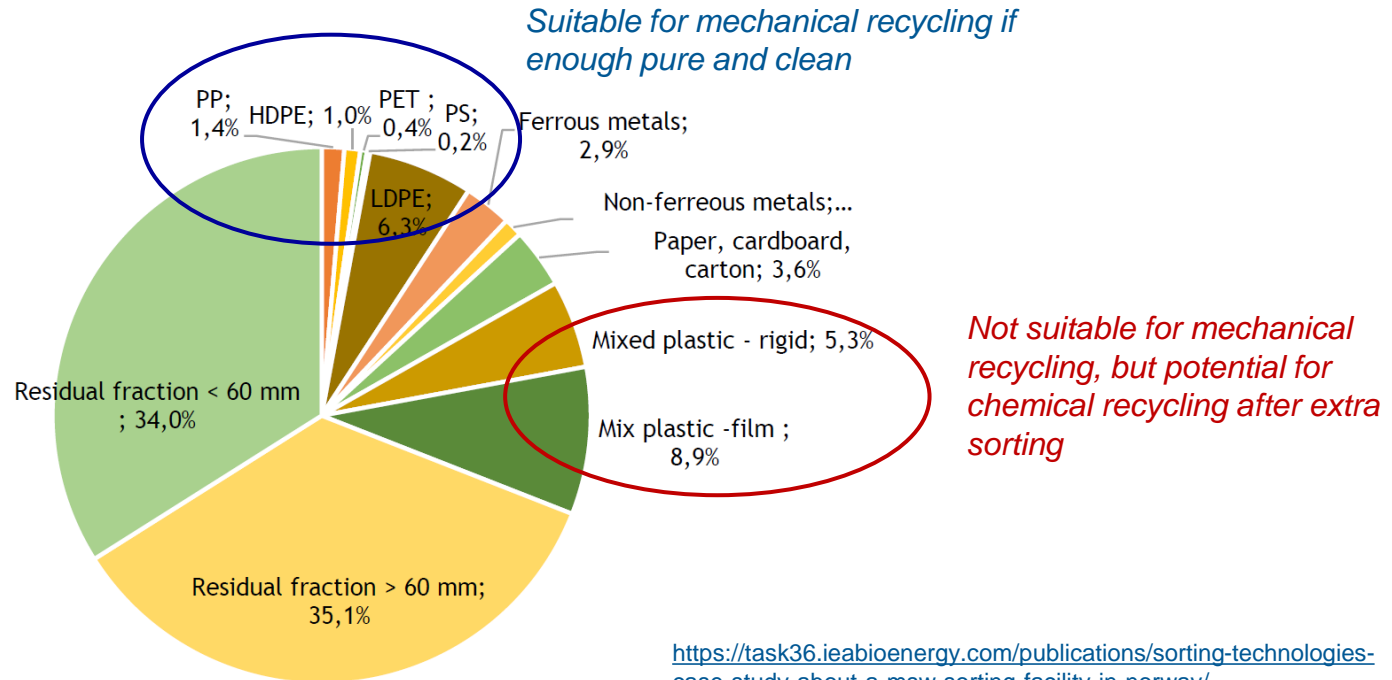
- > 85% polyolefins (PE, PP)
- < 7% PS
- < 5% PET, PA, EVOH
- < 1% PVC
- < 10% paper, organics

*Spec is indicative and vary a lot.  
In many cases less impurities are accepted, or further sorting is needed.*

# Recyclability of plastics separated from MSW



# Case IVAR - monostreams can be sorted and hot-washed from MSW - but lot of mixed rejects made



# MSW Plast benchmarking of industrial post-sorting

## Brista

- 50 % of plastics in residual waste is sorted as mixed plastics → sorting at SPÅ plastic sorting plant in Motala
- SPÅ: 95 % polymer purity, 12 plastic fractions:
  - LDPE, HDPE, PP 3D, PP film, PET trays, PET bottles transparent, PET bottles colored, PVC, PS, EPS, 2 mixed PO streams

## ROAF

- 6 % of total feedstock (residual waste) is sent to plastics recycling
  - 95 % polymer purity (PET, PP, HDPE, LDPE)

## Attero

- 70 % of plastics in residual waste is sorted as mixed plastics → sorting at the packaging sorting line at the same facility
  - 94 % polymer purity (PET bottles, PET trays, foils, HDPE, PP, mix plastics)

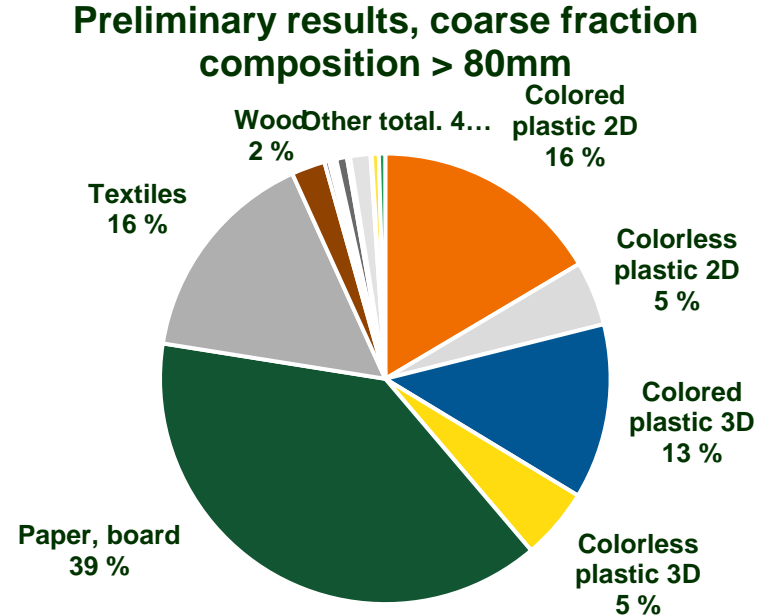
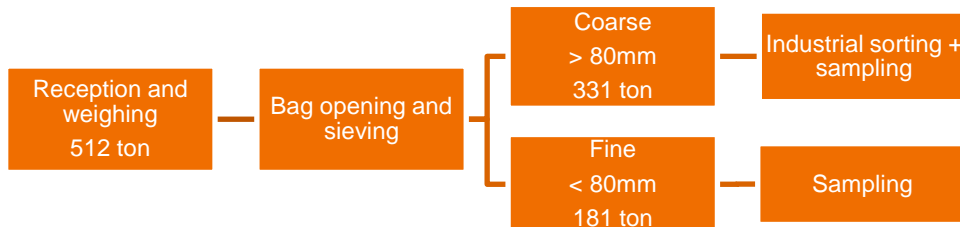
# Industrial MSW sorting trial in Finland



*Trial run by Remeo Oy  
for MSW Plast project  
in autumn 2023*

# MSW coarse fraction contains 40% plastics

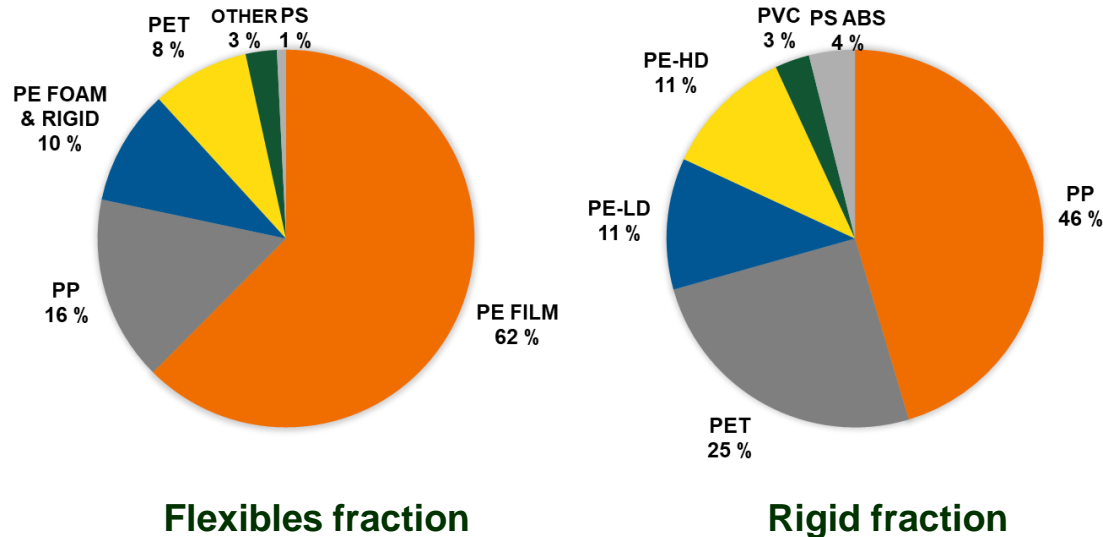
- In the pilot, 512 tons (~100 waste trucks) of mixed municipal solid waste.
- > 75% is household waste, the remaining is commercial and industrial waste.
- A broad geographical coverage in Finland, such as the Helsinki metropolitan area, as well as regions of Kouvola, Lappeenranta, Seinäjoki, Tampere, Turku, and Uusikaupunki.



## Major fractions

- Plastics (tot. 40%)
- Paper, cardboard (39 %)
- Textiles (16 %)

# Plastic types separated by MSW Plast sorting trial are highly potential for recycling



Compositions are surface area %, based on NIR detection during the sorting trial.  
Trial run by Remeo Oy for MSW Plast project

#### Typical spec for MR feedstock:

- > 90% polymer purity
- < 5% sand, soil etc.
- < 2% paper, organics
- < 10% Aluminum
- Preferably transparent

#### Typical spec for CR feedstock:

- > 85% polyolefins (PE, PP)
- < 7% PS
- < 5% PET, PA, EVOH
- < 1% PVC
- < 10% paper, organics

Specs above are indicative and vary a lot.  
Higher quality products require tighter specs.

# MSW Plast initial conclusions

- Enablers for investing in post-sorting
  - Operational environment, policies, cost divisions
- Post-sorted plastics are slightly dirtier but displays equal recyclability
  - Typically requires better washing More LDPE than in separately collected packaging
- Post-sorting offers a significant feedstock for waste plastic for recycling

*Malin zu Castell-Rüdenhausen, VTT, KaMu & MSW Plast webinar 2024*



Photo: Tommi Erla

# Recyclability of plastics separated from MSW is at good level

Information from Svensk Plaståtervinning:

Today – 40% of incoming plastic is recycled

In near future (Site Zero inaugurated Nov 2023) – 60-70%

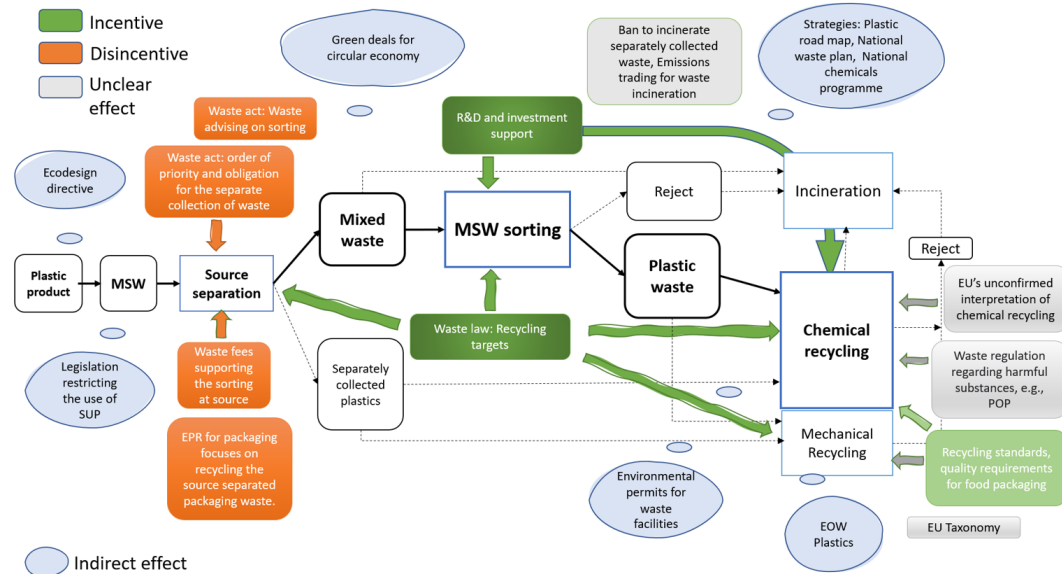
The material from post sorting has the same level of recyclability as material from source separation.

However, the composition is a bit different with a higher level of soft plastic

*Stellan Hölund, SÖRAB, MSW Plast & PlastLIFE webinar 2024*

# Current regulation and value chain operations are based on source separation and mechanical recycling - complicates new approaches

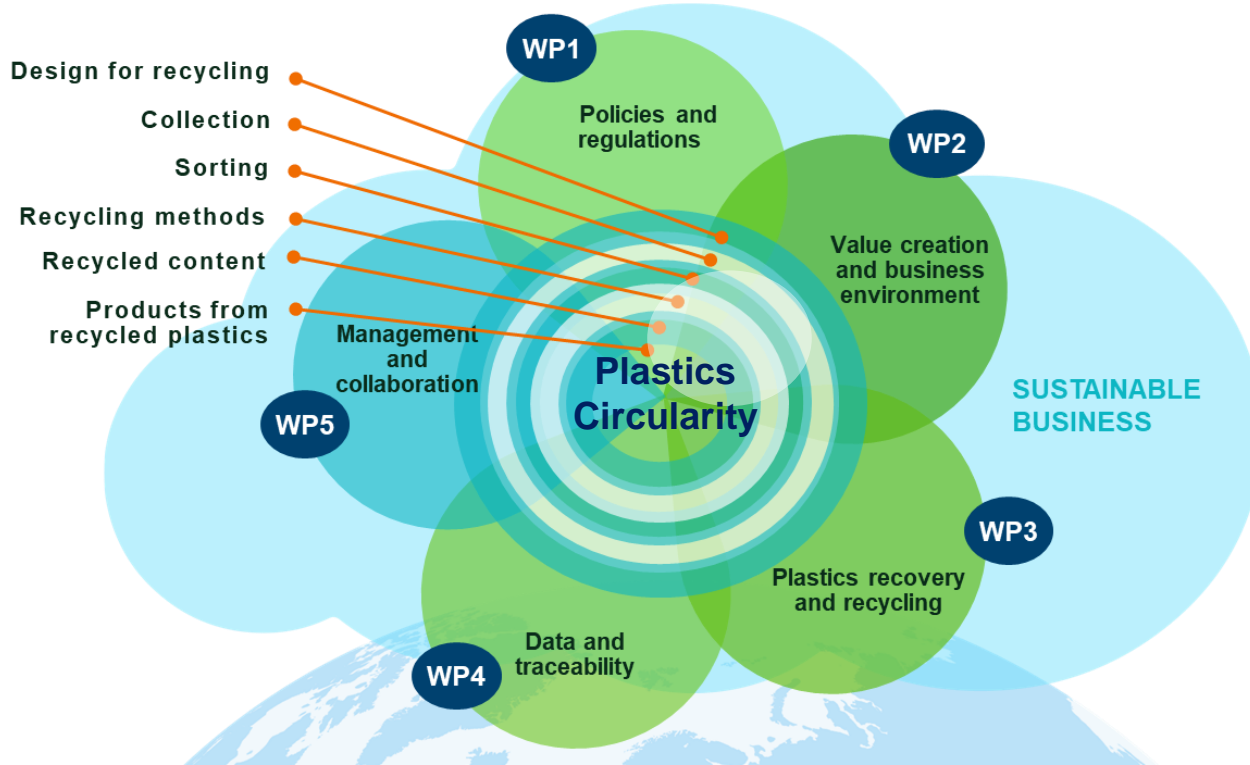
- Regulation is prioritising separate collection and mechanical recycling.
- Still uncertainties in regulation for MSW sorting and chemical recycling.
- Recycling organized and financed by EPR organisations.
- Sorting facilities and systems designed today to produce feedstock for MR.
- Lot of investments done for current system and new investments needed for new systems.
- Profitability of MSW post-sorting route for value chain operators is not known.



Turunen and Salmenperä, Policy instruments affecting the centralised sorting and recovery of mixed municipal solid waste, Syke, KaMu & MSW Plast webinar 6.3.2024



# PlasticsCircularity – new BF co-research project to build the systemic foundations to create business from the circularity of plastics



4Recycling

# bey<sup>0</sup>nd

## the obvious



Mika Härkönen  
mika.harkonen@vtt.fi  
+358 400839577

@VTTFinland  
@your\_account

[www.vtt.fi](http://www.vtt.fi)