



Fortum Recycling and Waste Solutions

Muovien kierrätys

Mikko Koivuniemi 3.10.2019

Join the
change

 **fortum**

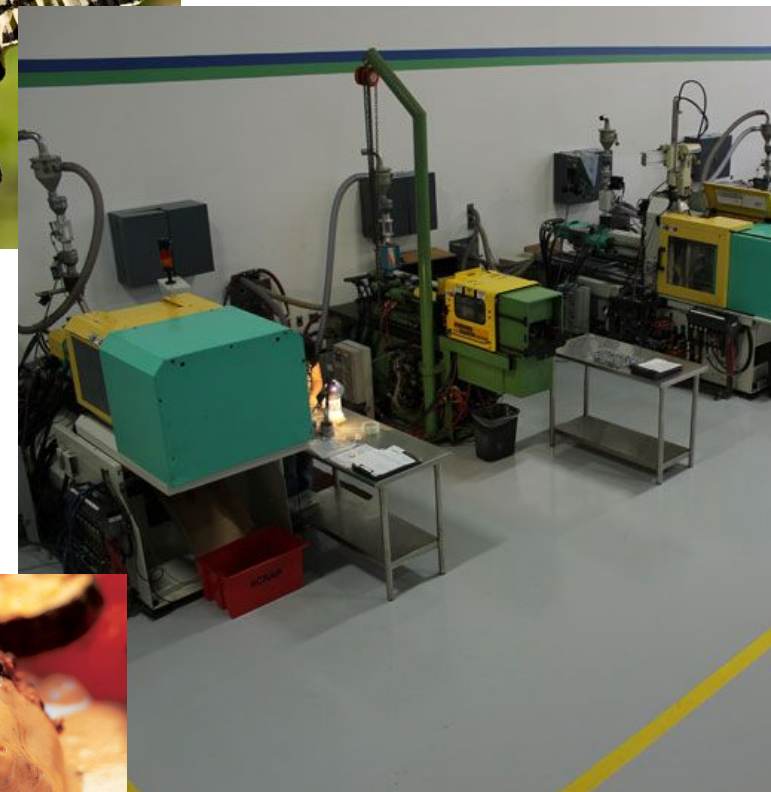
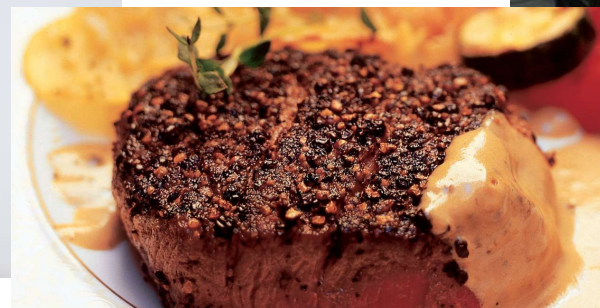
Johdanto

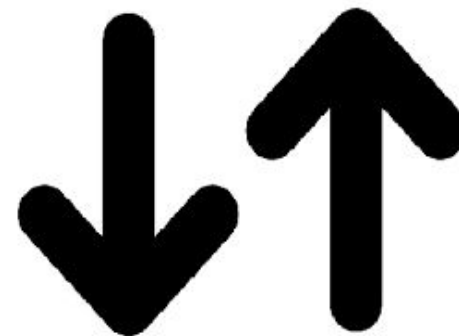
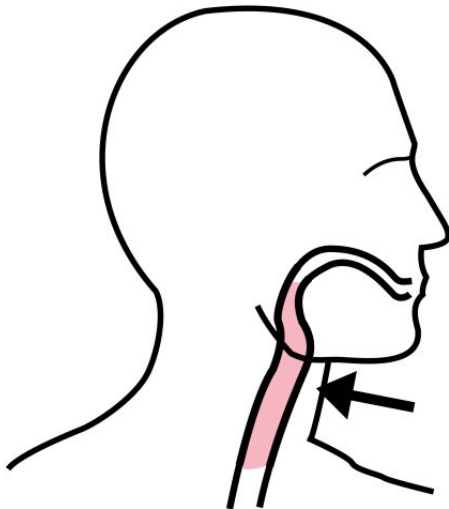
[kaksi kuva-arvoitusta]

1



1.1.2016





Muovien Mekaaninen Kierrätys

kiertotalousyhdistyksen huoltopäivät 3.10.

- Kun kierrätetään raaka-aineita, on unohdettava



- Ajatusmalli ja etenemistapa on Top-down & Crash-Bang-Bum
 - Lähdetään liikkeelle muovien sulatyöstöstä

Asiakastarve vs. Jätteen käsittely

**Materiaalien
keräily,
jäteperäiset
raaka-aineet**

Push

Pull

**Muoviteollisuus /
Asiakastarve
uusiomuoville**

- Vahva regulaatio
- Kierrätystavoitteet
- Valvonta



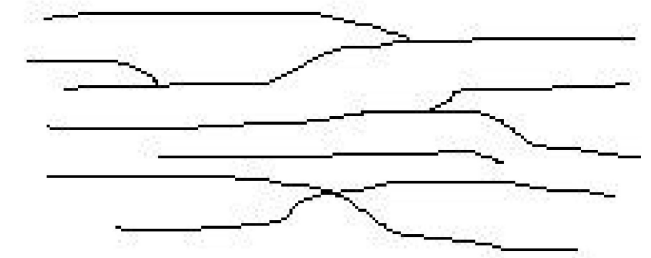
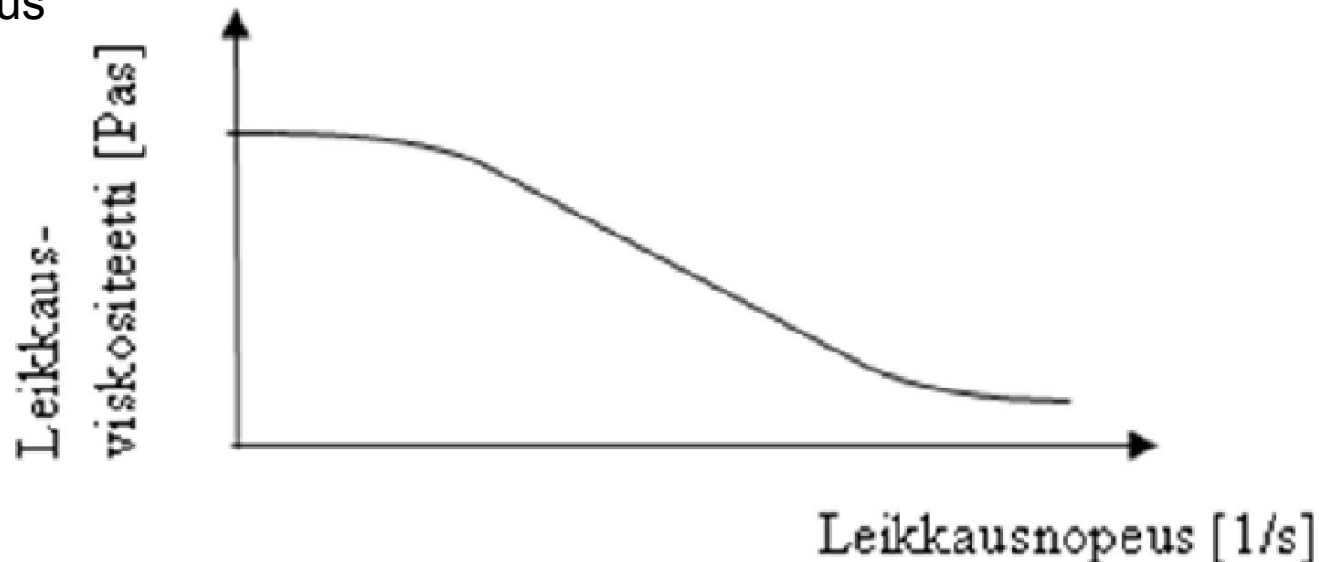
Kierrättäjät



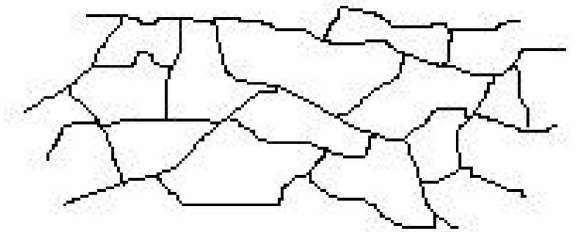
Kierrätysmuovin
Käyttö täysin
vapaaehtoista

Muovimateriaalin ominaisuuksista

- Jännitys-aika-lämpötila –riippuvainen käyttäytyminen
 - Muovi viruu ja muovilla on muisti
- Monimuotoisuus takaa suosion
 - Barrier-ominaisuudet, kosteuden kesto, muovattavuus
- Muovi koostuu pitkistä polymeeriketjuista
- Muovisula on virtauksessa **leikkaus-oheneva, ei-newtoninen neste**
 - Visko-elastisuus

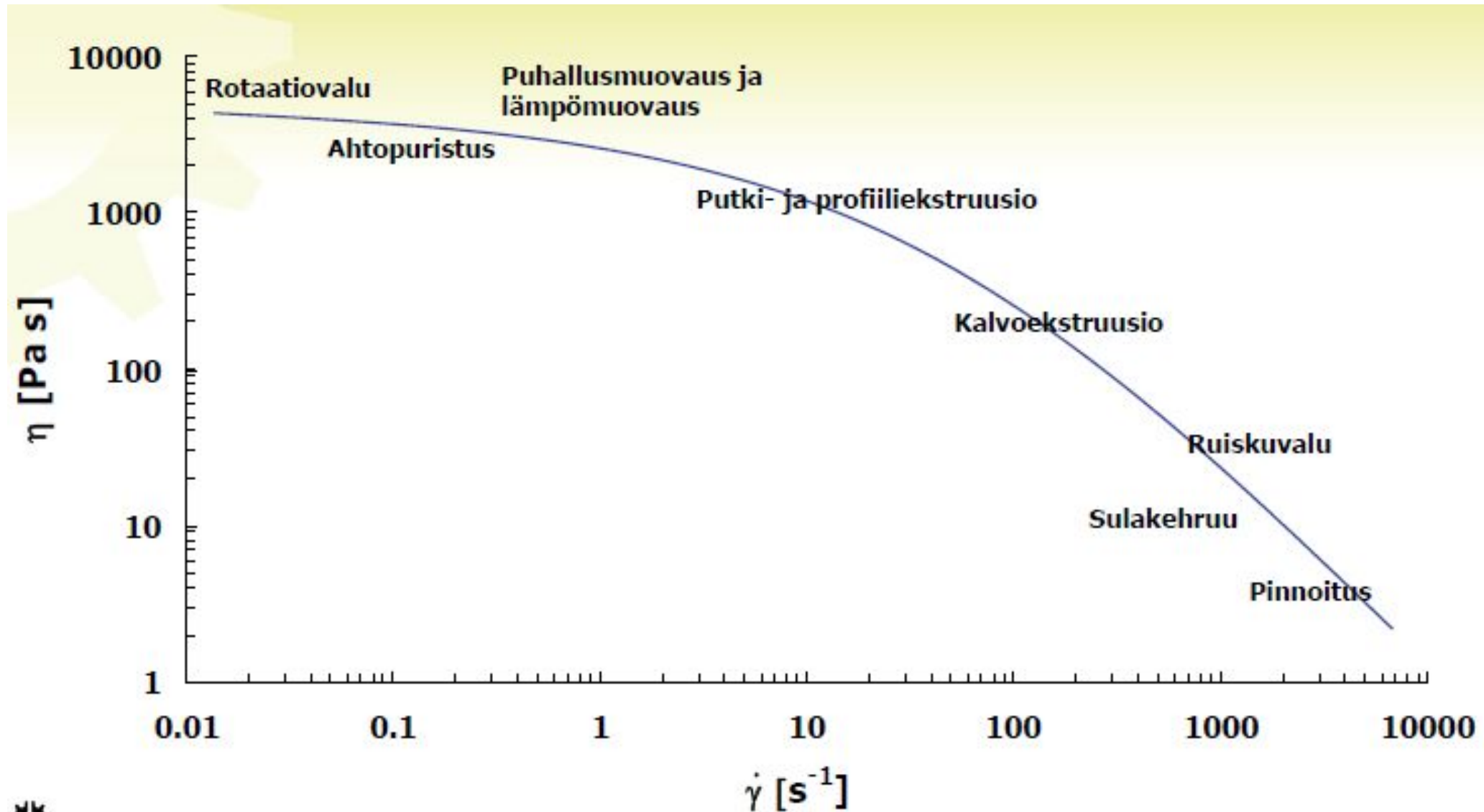


kestomuovi

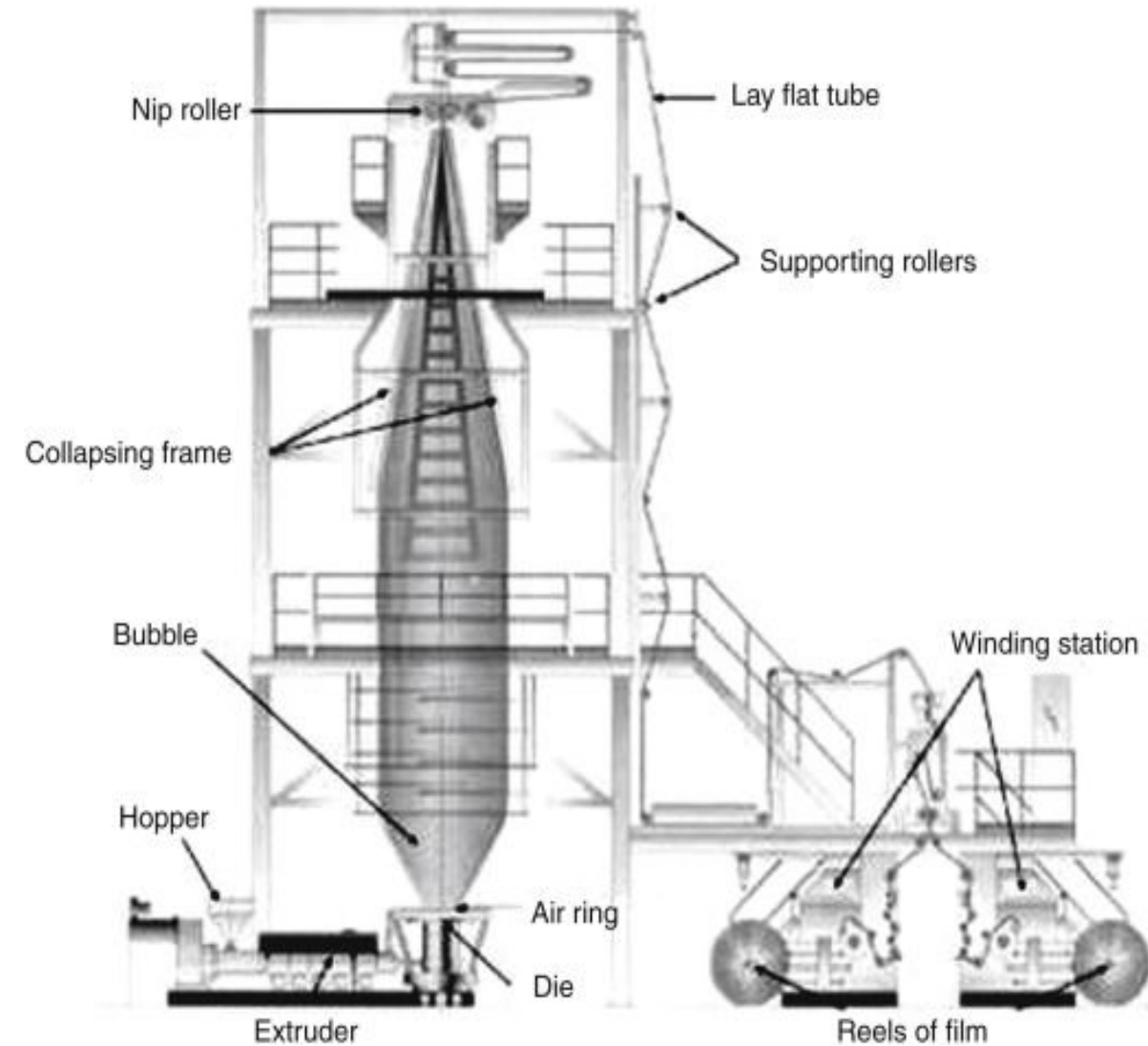


kertamuovi

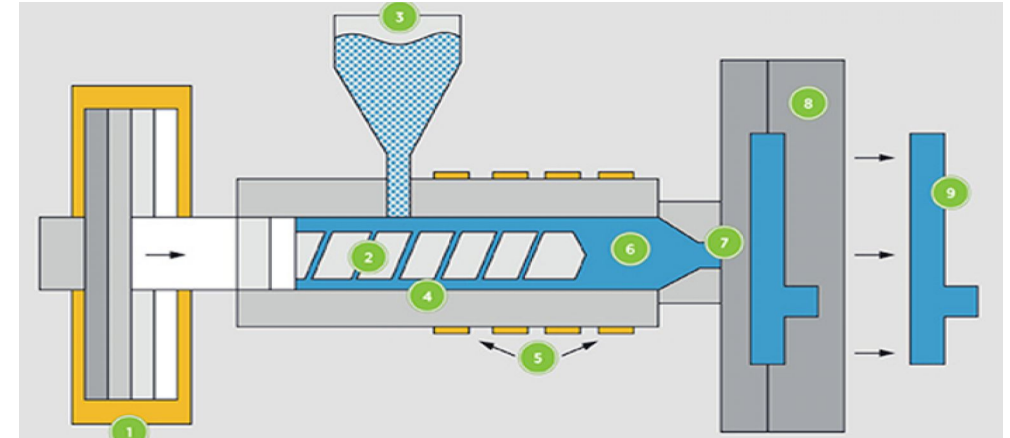
Muovin sulakäyttäytyminen määrittää sovelluksen



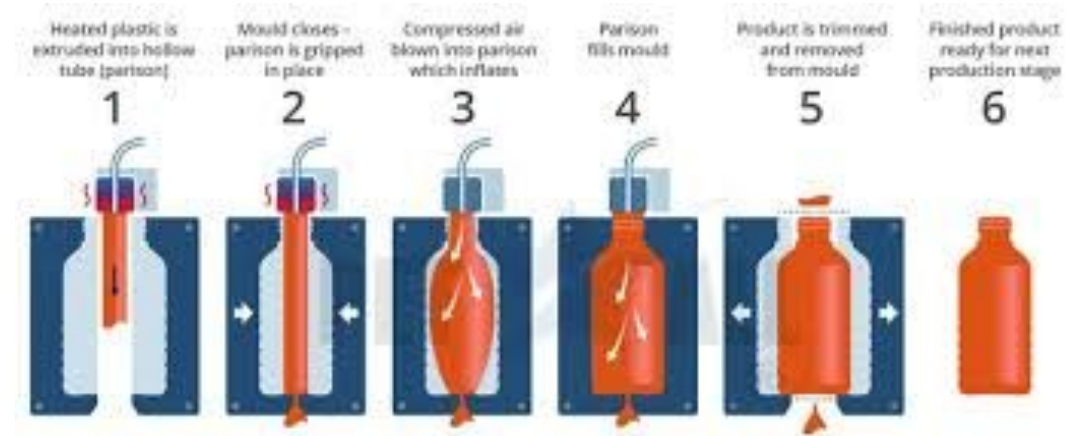
Sulatyöstömenetelmiä



Kalvon puhallus



Ruiskuvalu



Puhallusmuovaus

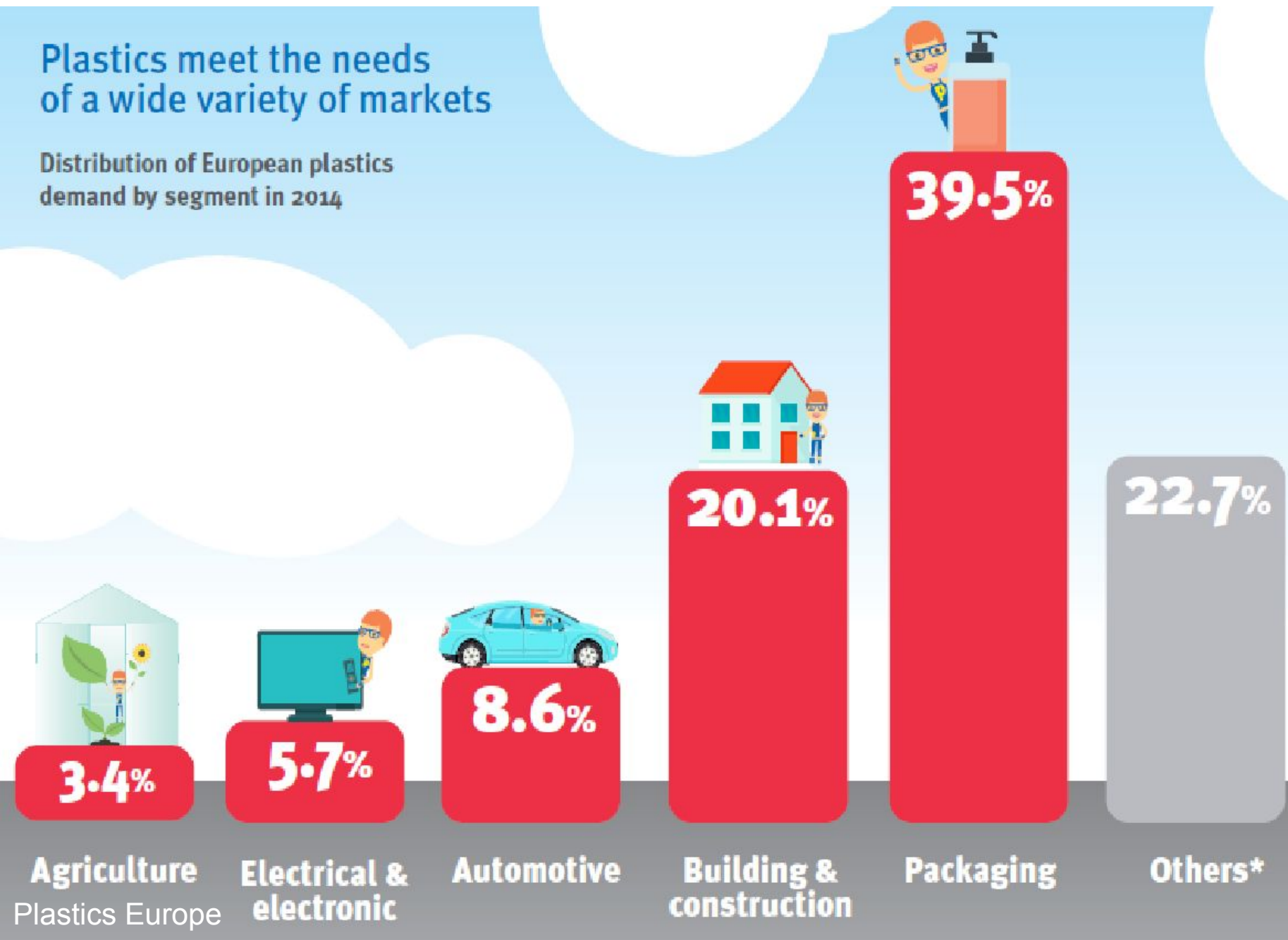
Monimuotoisuus = suosio = lisäaineet

- Fillerit
 - CaCO_3 , Talkki, puu, paperi, PEX-jauhe
- Stabilisaattorit
 - UV-suoja, antioksidantit
- Prosessoinnin apuaineet
 - Liukasteet, vahat, PPA (fluoropolymeerit)
- KytKentäaineet (compatibilizers)
 - Alkalipohjaiset, silaksaanit
 - Erityisesti pakkausmateriaalien kierrätyksessä
- Plastisointiaineet
- Lujitteet
- Elintarvikepakkauksissa lisäaineita ei juuri ole

- Osa haitallisia ja tavoitteena poistaa kierrosta!
 - Bromatut palosuoja-aineet = vanhat TV:t, WEEE
 - PVC-pehmittimet ja lyijypohjaiset stabilaattorit = vanhat PVC-tuotteet, purkutyömaiden muovit

Plastics meet the needs of a wide variety of markets

Distribution of European plastics
demand by segment in 2014



Muovien kierrätys

Muovien kierrätys **EI**
OLE ainoastaan
muovien keräämistä

Muovien kierrätys
PITÄÄ SISÄLLÄÄN
kaikki tarvittavat
toimenpiteet, jotta
uusiomuovia ja siitä
valmistettuja tuotteita
olisi saatavilla

Tämä pitää sisällään mm.
muoviosan tai pakkauksen
suunnittelu, valmistus, hankinta,
toimitus kierrätykseen, logistiikka,
esikäsittely, lajittelu, puhdistus,
uusiointi, materiaalien toimitus
valmistukseen, uusiotuotteen
suunnittelu ja valmistus,
jakeluverkoston toimet jne.

Esimerkkejä kuluttajapakkauksista

PP



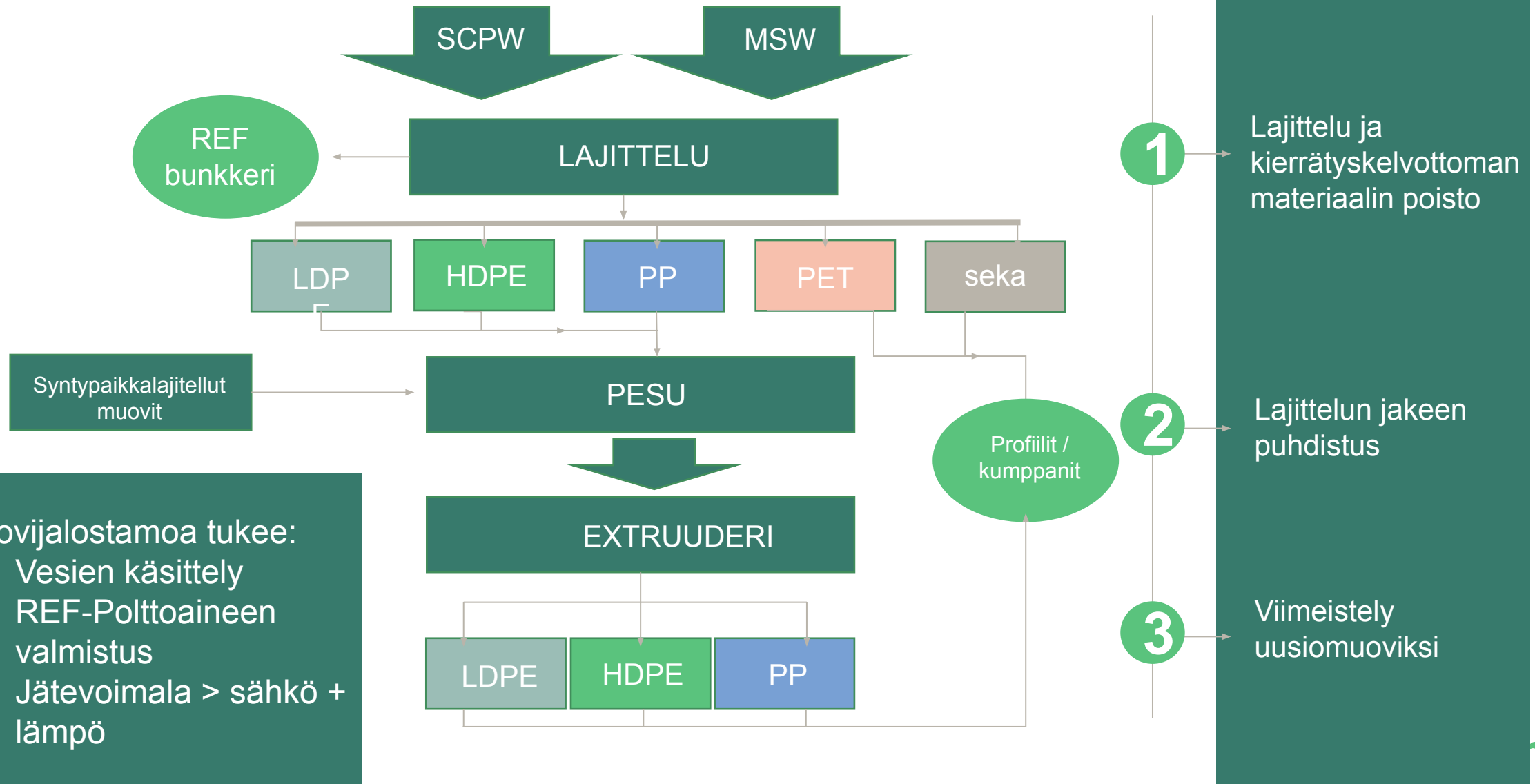
HDPE



LDPE



Muovijalostamo



- Muovijalostamoa tukee:
 - Vesien käsittely
 - REF-Polttoaineen valmistus
 - Jätevoimala > sähkö + lämpö

Muovien lajittelu muovijalostamossa



- NIR [Near InfraRed] –teknologia
- Automaattinen tunnistus ja lajittelu
- Käytössä useita peräkkäisiä asemia laadun varmistamiseksi

Muovien pesu



- Monivaiheinen prosessi
 - Esipesu
 - Kitkapesu
 - Kellutus
 - Kuivaus
- Suljettu vesien käsittely
- Hylkymateriaali energiaksi
- Lopputuloksena puhdas muovi ilman etikettejä, teippejä tai orgaanisia jäämiä

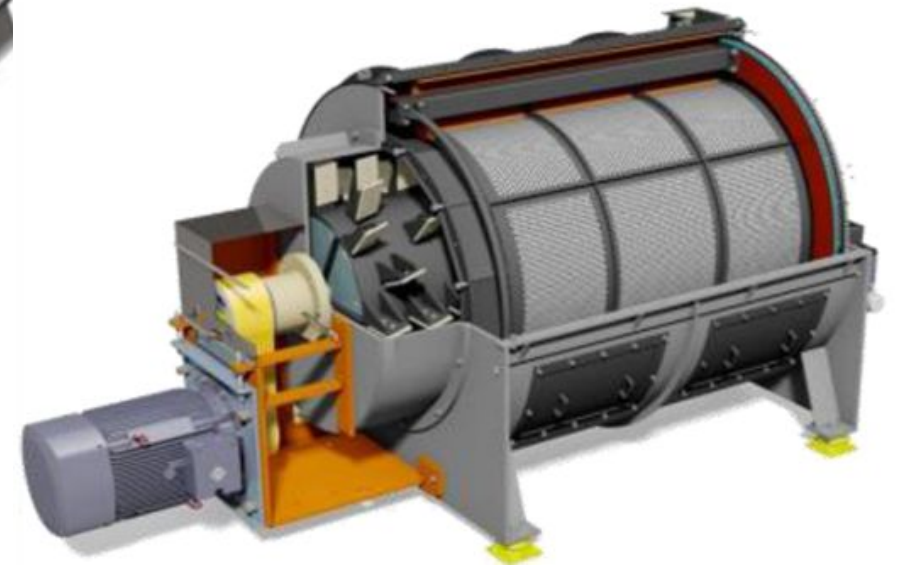
Pesuvaiheen laitteita



Märkämurskai
n



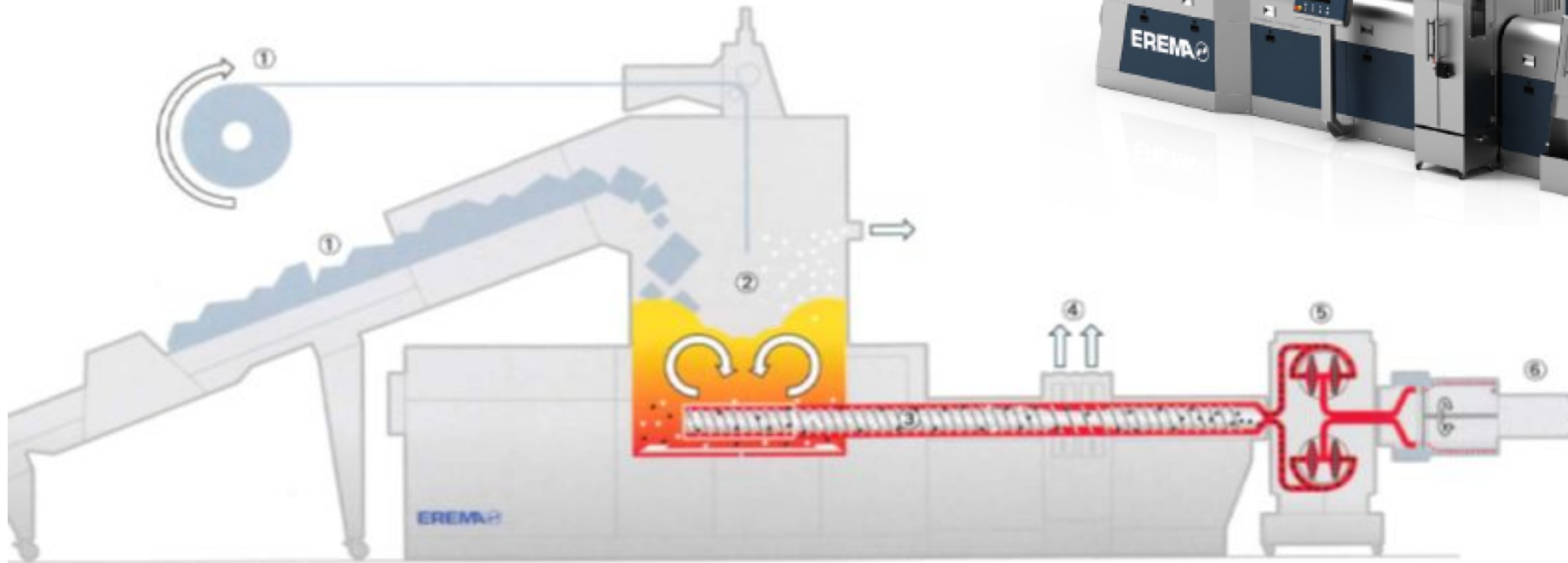
Kitkapesuri



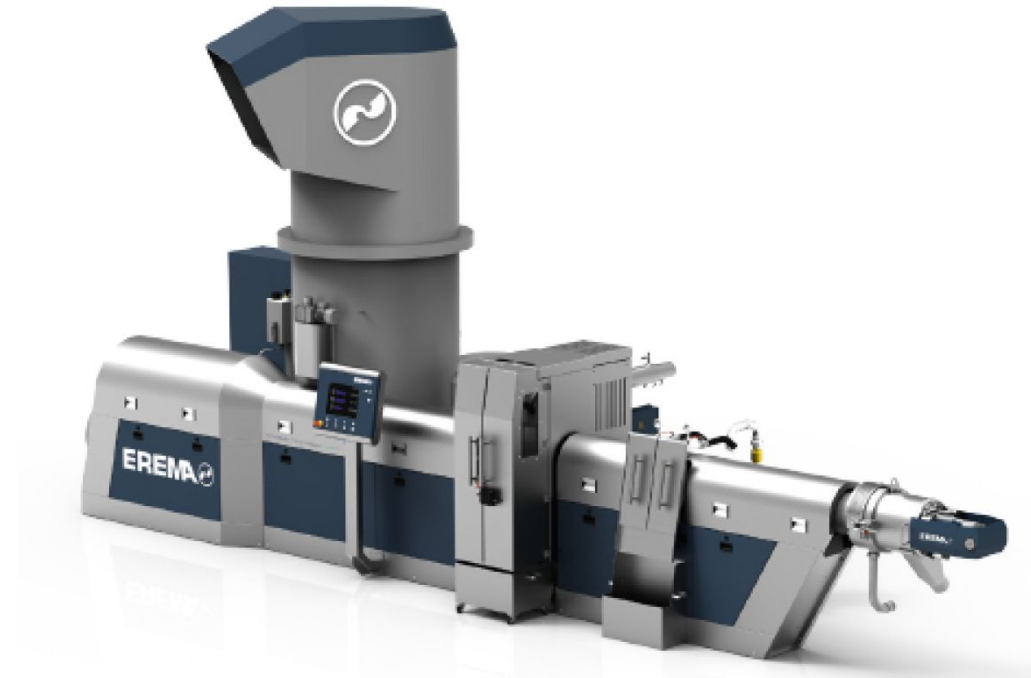
Kuivauslinko

Granulaattori (pelletöinti)

Fortum



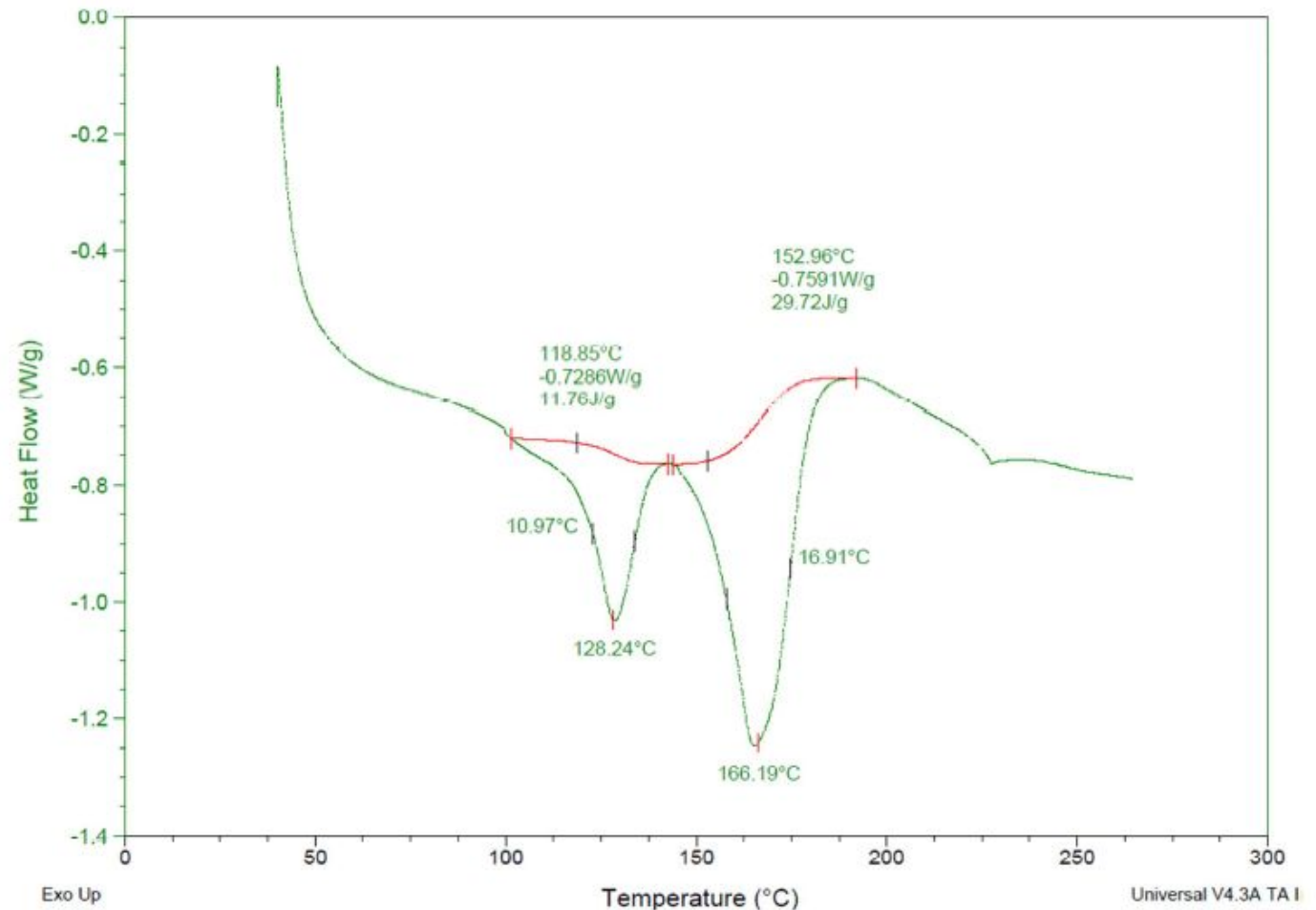
System layout EREMA TE



1. Syöttö
2. Murskaus
3. Plastisointi
4. Kaasunpoisto
5. Sulasuodatus
6. Granulointi

Laadunvarmistus

- Raaka-aineille tehdään jatkuvaa laadunvalvontaa
 - Sulaindeksi
 - Tehdään jokaiselle säkille
 - Sulamislämpöjen tarkistus
 - Tuhkapitoisuus, kerran vuorossa
 - Tiheys
 - Saadaan MFI yhteydessä
- Aistinvaraisesti
 - Värisävy
 - ei mustaa!
 - Haju
 - Ei navetta/kaatopaikka jne.



Käyttökohteita uusiomuoville

- LDPE
 - Muovikassit
 - Rakennuskalvot
 - Roskapussit
- HDPE
 - Putket
 - Profiilit
 - Puhallustuotteet
- PP
 - Rakennustarvikkeet
 - Ruiskuvaluosat





Fortum
CIRCO®
Recycled plastics



Kierrätystä ja keinoja lisättävä – Rejektien terminen ja kemiallinen hyödyntäminen viennin edelle

- Kaikki jakeet, myös rejektit tulisi käsitellä kotimaassa, Suomessa OK, Eurooppa ??
 - Ei merikontissa Aasiaan, ei pitkiä siirtomatkoja
 - Kiinan ”National Sword” hankkeen jälkeen vienti mm. Indonesiaan ja Vietnamiin lisääntynyt
 - Aasiassa käsinlajittelua sekä erittäin puutteellinen jätehuolto > merien roskaantumiseen
- Kemiallinen kierrätys mukaan materiaali- ja energiahyötykäytön lisäksi
 - OK silloin kun valmistetaan esim. kemikaaleja tms. raaka-aineita
- Pakkausmateriaalien harmonisointi ja pakkaussuunnittelu
 - Ei sekoitteita
 - Ei tarpeettomia multilayer-rakenteita
 - Pakkaus suojaa tuotetta
- Katseet koko kierrätysketjuun sekä tiedottamiseen
 - Myös sovelluksia sekä uusiomateriaalin käyttäjiä tarvitaan
 - Brändinomistajien vastuu (Adidas, Ikea, Procter&Gamble)



**Lisätietoja Fortumin kierrätys- ja
jätepalveluista:
www.fortum.fi/wastesolutions**

Join the
change

 **fortum**