



Muovien kierrätyksen reseptikirja

Kaikki muovi kiertää – Aluekokeilulla käytäntöön -hanke



Kaikki muovi kiertää
aluekokeilulla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

SISÄLLYS

Johdanto

3

Uusiomuovien jäljitettävyyys

Uusiomuovien käyttösuusvelvoite

5

Kierrätysmuoviasetus

6

EFSA

7

Jäljitettävyyssertifikaatteja

10

Uusiomuovin jäljitettävyyden haasteita

18

Yhteenveto

19

Reseptejä muovien uusiokäyttöön

20

Kalalaatikko

22

Sekajätteen muovit

27

Kaatopaikan muovit

35

Rakentamisen muovit

41

Maatalouden muovit

45

Vaahtomuovit

49

Lähteitä

53

Johdanto

Uusiomuoviraaka-aineelle on kysyntää, mutta raaka-aineelta puuttuu kuitenkin tarkoituksenmukaiset laatukriteerit. Jotta voimme kehittää nykyistä parempilaatuisempia uusiomuovituotteita, sekä mekaaniseen että kemialliseen kierrätysprosessiin syötettävien muovijätefraktioiden puhtaus on hyvin tärkeää. Markkinoiden luominen edellyttää, että sekä materiaaleja että tuotteita, jotka täyttävät laatuvaatimukset ja soveltuvat käyttöön korvaamaan neitseellisiä materiaaleja, tulee olla saatavilla. Kaikki muovi kiertää – aluekokeiluilla käytäntöön –hankkeessa analysoitiin ja tutkittiin erilaisia kierrätysmuoveja ja niiden kierrätyspotentiaalia selvitettiin. Näistä tuloksista ja muusta hankkeen aikana kootusta uusiomuovien käyttöön liittyvästä tiedosta koostettiin tämä reseptikirja.

Uusiomuovien jäljitettävyyden



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

Uusiomuovien käyttösuusvelvoite

Single-use plastics (SUP) eli kertakäyttöisiä muovituotteita koskeva direktiivi (2019/904/EU) vuodelta 2019 määrittelee, että vuodesta 2025 alkaen PET-pullojen raaka-aineesta vähintään 25 % on oltava uusiomuovia. Vuodesta 2030 alkaen uusiomuovin käyttösuusvelvoite nousee 30 prosenttiin.

Euroopan parlamentti on hyväksynyt pakkaus- ja pakkausjäteasetuksen (PPWR), joka asettaa muun muassa kireitä pakkaustyyppikohtaisia tavoitteita uusiomuovin käytölle. Asetuksen lähtökohtana on, että muovipakkausten tulee sisältää uusiomuovia vuoteen 2030 mennessä 35 % ja vuoteen 2040 mennessä peräti 65 %. Elintarvikekontaktissa oleville pakkauksille sekä muovipulloille on säädetty omat vaatimuksensa. Kertakäyttöisille juomapakkauksille on asetettu uusiomuovin käyttösuusvelvoitteeksi 30 % vuonna 2030 ja 65 % vuonna 2040. PET:stä valmistetuille elintarvikekontaktipakkauksille osuudet ovat 30 % vuonna 2030 ja 50 % vuonna 2040. Muista muoveista valmistetuille elintarvikekontaktipakkauksille osuudet ovat puolestaan 10 % vuonna 2030 ja 25 % vuonna 2040. Biohajoavien pakkausten tulee olla kolmen vuoden kuluessa asetuksen voimaantulosta kierrätettävissä siten, että ne eivät vaikuta muiden jätevirtojen kierrätettävyyteen. Joitakin muovipakkauksia asetetaan kokonaan käyttökieltoon vuodesta 2030 lähtien. Näihin liittyvistä poikkeuksista komission on tarkoitus julkaista ohjeet kaksi vuotta asetuksen voimaantulon jälkeen.

Jotta sääntelyn asettamien velvoitteiden toteutumista voidaan seurata, uusiomuovin osuus on oltava jäljitettävissä jokaisessa arvoketjun vaiheessa.



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

Kierrätysmuoviasetus (EU) 2022/1616

Kierrätysmuoviasetus astui voimaan 10.10.2022 ja se koskee muita kierrätysmenetelmiä paitsi lähtöaineiksi kierrättävää kemiallista menetelmää. Asetuksen tavoitteena on lisätä kierrätysmuovimateriaalin käyttöä elintarvikekontaktimateriaaleissa sekä varmistaa kierrätysmuovin kemiallinen ja mikrobiologinen turvallisuus. Komissio on hyväksynyt kaksi kierrätystekniikkaa: kulutuksen jälkeisen PET:n mekaaninen kierrätys ja kierrätys suljetussa ja valvotussa ketjussa tapahtuvasta tuotekierrosta. Näitä kierrätystekniikoita käytettäessä tulee tehdä ilmoitus komissiolle ja paikalliselle valvontavirastolle, joka tarkistaa järjestelmän. Muille kierrätystekniikoille pitää hakea hyväksyntä EFSA:lta. 10.10.2024 lähtien kierrätysmuovin keräys ja esikäsittely tulee olla kolmannen osapuolen sertifioimaa.



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahjoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

EFSA

EFSA (European Food Safety Authority) on Euroopan elintarvikeviranomainen ja sen alaisuuteen kuuluvat elintarvikkeiden kanssa kosketukseen joutuvia materiaaleja, entsyymejä ja jalostuksen apuaineita käsittelevä lautakunta (CEP) ja elintarvikkeiden kanssa kosketukseen joutuvia materiaaleja käsittelevä tieteellinen verkosto (FCM). CEP-lautakunnassa on 6 työryhmää, mm. elintarvikekontaktin materiaalit ja muovien kierrätys. FCM-verkosto edistää materiaalien riskinarviointiin osallistuvien tutkijoiden yhteistyötä tavoitteenaan tukea ja yhdenmukaistaa alan riskinarviointikäytäntöjä. Suomesta FCM-verkoston jäsenenä ovat Ruokavirasto ja VTT.



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

EFSA vs. FDA

EFSA (European Food Safety Authority) on Euroopan elintarviketurvallisuusviranomainen, jonka tehtävänä on tuottaa riippumatonta tieteellistä tutkimustietoa elintarvikkeisiin liittyvistä riskeistä. Lisäksi he antavat neuvontaa olemassa olevista ja tulevista riskeistä. Tietoja hyödynnetään muun muassa EU:n päätöksenteon ja lainsäädännön perustana. Koska uusiomuovin käyttöön elintarvikekontaktissa liittyy paljon huomioitavia seikkoja, korostaa EFSA erityisesti jätteen alkuperää ja jäljitettävyyttä.

FDA (Food and Drug Administration) on puolestaan Yhdysvaltain elintarvike- ja lääkevirasto. Kun EFSA keskittyy erityisesti huolehtimaan uusiomateriaalien jäljitysketjuista, FDA:lla painopiste on enemmän materiaaliominaisuuksissa.



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

EFSA:n kierrätysteknologian hyväksyntä

Jotta uusi muovin kierrätysteknologia voi saada EFSA:n hyväksynnän valmistetun uusiomuovin käyttöön elintarvikekontaktissa, tulee kierrätystekniikan läpäistä tiukat vaatimukset. Nämä sisältävät vaatimuksia muun muassa seuraaviin liittyen:

- Kierrätysmuovin vierasainetasojen seuraaminen
- Yksityiskohtaisen raportin julkaisu yrityksen kotisivuilla tuotetun kierrätysmuovin turvallisuudesta ja tutkimustuloksista
- Jatkuva vuoropuhelu uutta tekniikkaa käyttävien kierrättäjien kanssa

Jäljitettävyyssertifikaatteja

- EuCertPlast



EuCertPlast

- RecyClass



- Certified Recycled Plastic®



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

EuCertPlast-sertifikaatti

EuCertPlast-sertifikaatti on muovin kierrättäjille tarkoitettu ja se keskittyy muovimateriaalin jäljitettävyyteen koko prosessin ja toimitusketjun aikana sekä uusiomuovituotteen laatuun.

- EN 15343:2007 Plastics Recycling -standardin mukainen
- Lisää muoviteollisuuden läpinäkyvyyttä
- Listassa 350 sertifioitua kierrätyslaitosta

EuCertPlast ja RecyClass yhdistyivät loppuvuodesta 2023 ja nykyisin EuCertPlast –sertifikaattia haetaan RecyClassin kautta.

EuCertPlast:n tunnustavat ympäristömerkit



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

RecyClass

RecyClass on Eurooppalaisten pakkausmateriaalien valmistuksen ja kierrätyksen arvoketjussa toimivien yritysten yhteisö.

Yhteisö on kehittänyt uusiomuovin kierrätettävyyssertifikaatin, kierrätysprosessin sertifikaatin sekä jäljitettävyyssertifikaatin



RecyClass jäljitettävyyssertifikaatti

RecyClassin jäljitettävyyssertifikaatissa määritellään uusiomuovin osuus lopputuotteessa. Kyseessä on EU:n tulevien lainsäädäntöjen vaatimusten mukainen auditointimenetelmä. Menetelmä arvioi uusiomuovin jäljitettävyyttä koko arvoketjun läpi ja sen määrittelyt ovat yhdenmukaiset standardien EN 15343 (Plastics Recycling) ja ISO 22095 (Chain of custody) kanssa.



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama

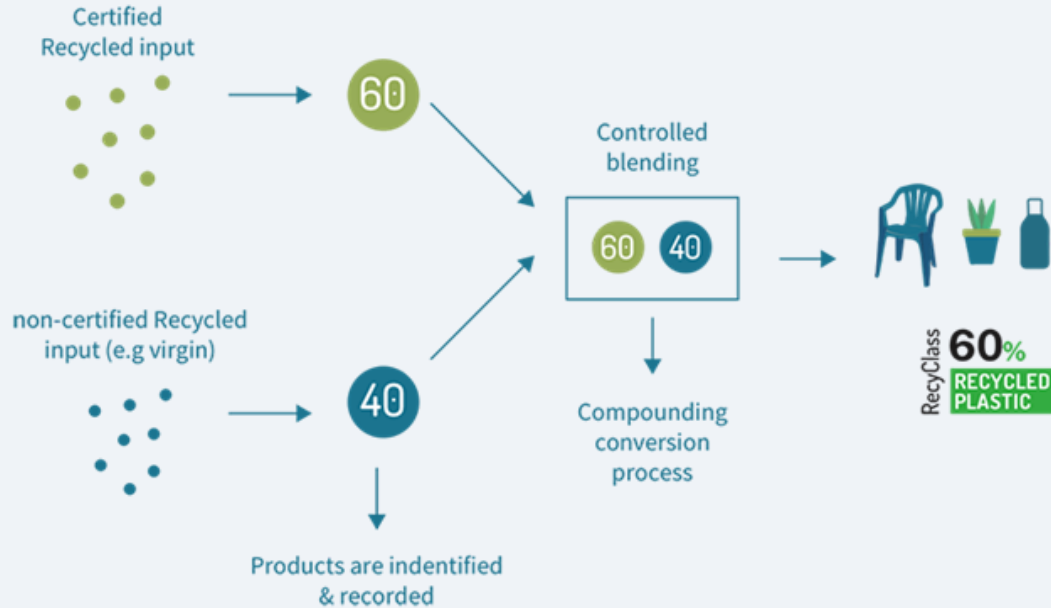


Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

RecyClass jäljitettävyyserkintä



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

RecyClass sertifiointin vaiheet

1. Yhteys arvioijaan ja hakemus
2. RecyClass:n kanssa sopimus
3. Dokumentaation vaihto ja auditointi
4. Auditointiraportin valmistelu, katselmus ja päätös
5. Laadunvarmistus
6. Sertifiointi ja yrityksen nimi sertifioitujen listaan nettisivuille



Certified Recycled Plastic®

Certified Recycled Plastic® on EU:n myöntämä tavaramerkki muovien kiertotalousohjelmistoille tai –toimitusketjuratkaisuille.

- Jokaiselle materiaalille uniikki tunnuskoodi
- Takaavat ISO 10667 mukaiset kiertotalouden periaatteet toimitusketjussa ja jätteen käsittelyssä
- Koko elinkaaren seuranta jätteestä kaupalliseksi kierrätystuotteeksi
- Environmental Advance Certificate raportoi elinkaariarvioinnin arvot järjestelmän toimijoille

Uusiomuovin jäljittämisen haasteita

Uusiomuovin jäljittämiseen liittyy monia haasteita, joita ovat muun muassa seuraavat:

- Käyttöosuusvelvoitteen todentaminen
- Elintarvikekäytön todentaminen
- Hyväksytty dekontaminaatioprosessi
- Prosessointi
- Elintarvikepakkauksen väärän käytön estäminen ja tunnistaminen
- Uusiomuveille tehtävien testien määrittäminen

Yhteenveto

Tarve uusiomuovien jäljittämiseksi on voimakkaassa kasvussa ja se edellyttää sekä yhtenäisiä käytänteitä että läpinäkyvyyttä. EU:n muovivero ja käyttöosuusvelvoitteet vaikuttavat osaltaan siirtymiseen ensiömuoveista kohti sertifioituja uusiomuoveja. Yritykset ovat alkaneet kiinnittää entistä suurempaa huomiota ympäristönäkökulmiin ja niiden ympäristöpolitiikat korostavatkin nykyisin entistä enemmän vastuullisuutta. Koko EU:ssa ollaan kaikinensa kulkemassa kohti muovien kestävästä kiertotaloudesta, mutta siihen liittyy vielä paljon ratkaistavia haasteita.



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

Reseptejä muovin uusiokäyttöön



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



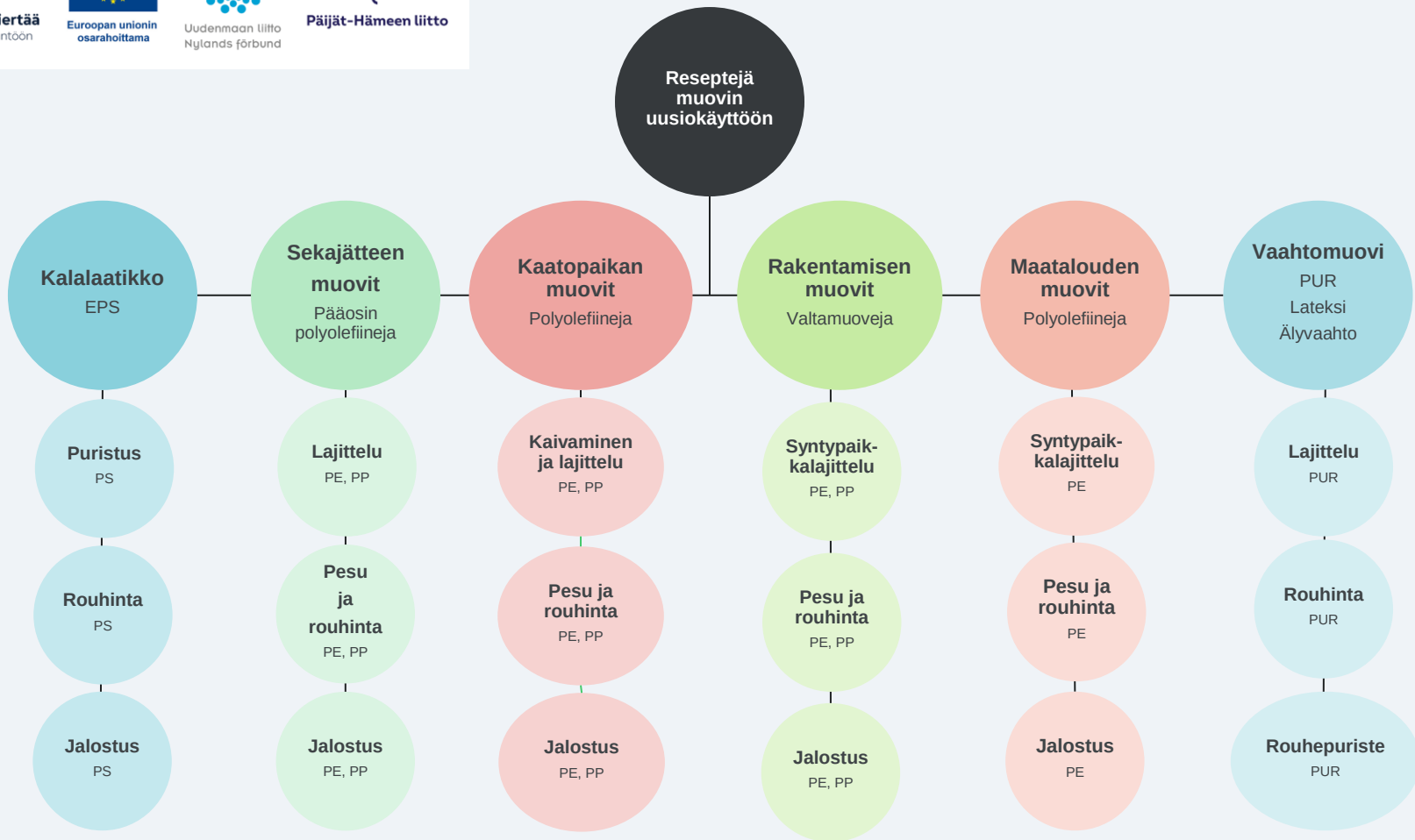
Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto



KALALAATIKKO

EPS



Puristus

Kalalaatikot ja muut vastaavat EPS-tuotteet ovat kevyitä, mutta vievät tilavuudessa paljon tilaa. Nämä täyttävät tilavuudestaan jäteastioita ja tekevät kuljetuksista kalliita, kun kuljetettava massa on pieni. Tämän vuoksi kalalaatikot ja muut vastaavat EPS-tuotteet kannattaa mahdollisuuksien mukaan kompaktoida jollakin menetelmällä. Kalalaatikoiden kompaktoinnissa toimivaksi menetelmäksi on todettu kompaktointi lämmön avulla, jossa materiaalia syötetään muottiin, jossa sitä lämmitetään. Lämmitessään materiaali tiivistyy ja lopputuloksena saadaan suhteellisen tiiviitä polystyreenipuristeita.

Rouhinta

PS-puristeet rouhitaan muovien rouhintaan soveltuvalla rouhimella. Materiaali ei aseta mitään erityisvaatimuksia rouhimelle. Rouhinnan aikaista lämpötilaa on hyvä seurata, jotta se ei pääse nousemaan liian korkealle.

Jalostus

PS-puristeesta valmistettua rouhetta voidaan sulatyöstää normaaleilla muovien sulatyöstöön tarkoitetuilla laitteistoilla, kuten ruiskuvalulla.



Tuloksia

PS-puristetta pystytään helposti rouhimaan ja sen jälkeen kohtuullisen hyvin ruiskuvalamaan. Koekappaleisiin on jäänyt runsaasti epäpuhtauksia, jotka näkyvät tummina pisteinä.

Rouheen vaaleat partikkelit ovat puristettua, sulamatonta EPS:ä ja tummat partikkelit tunnistettiin FTIR:llä paperiksi.

Puriste on alustavien tutkimusten perusteella suhteellisen helposti prosessoitavissa, mutta prosessia tulee kehittää epäpuhtauksien määrän minimoimiseksi, sillä ne toimivat materiaalissa epäjatkuvuuskohtina, joista valmistetut kappaleet helpommin rikkoutuvat. Lisäksi epäpuhtaudet vaikuttavat negatiivisesti uusioidun materiaalin ulkonäköön.



SEKAJÄTTEEN MUOVIT

POLYOLEFIINIT



Lajittelu

Sekajätteen joukosta voidaan lajitella muoveja kierrätystä varten. Esimerkiksi Lahdessa Salpakierrolta löytyy LATE-lajittelulaitos, jota hyödynnetään muun muassa muovien erotteluun sekajätteestä. Tämän tyyppisissä laitoksissa voidaan erottaa muovit muista materiaaleista sekä lajitella muoveja muovilajeittain. Tyypillisesti jätteen joukosta erotellaan polyolefiinit (PE ja PP). Myös esim. PET voidaan erotella. Lajittelussa voidaan hyödyntää erilaisia seuloja (esim. rumpuseula), tiheyteen perustuvia erottelumenetelmiä (esim. upotuskellutus), magneettierottelua (magneettisten metallien erottelu) sekä NIR-lajittelua. Vastaavalla tavalla voitaisiin erotella kaatopaikoilta kaivetun jätteen joukosta eri muoveja.

Pesu ja rouhinta

Lajittelun jälkeen muovijakeet täytyy pestä ja rouhia erityisesti silloin, kun ne ohjataan mekaaniseen kierrätykseen. Mitä puhtaampaa muovia jatkoprosesseihin ohjataan sitä parempilaatuisempaa uusiomuovia siitä saadaan. Kierrätysprosessiin ohjatun muovin puhtaus vaikuttaa myös uusiomuovin saantoon.

Jalostus

Pesun ja rouhinnan jälkeen muovirouhe vielä jatkojalostetaan uusiomuovigranulaatiksi. Tämä tapahtuu tyypillisesti ekstruusiolla. Muovirouhe syötetään ekstruuderiiin, jossa se sulaa ja sekoittuu. Tässä yhteydessä muovin joukkoon voidaan lisätä tarvittaessa erilaisia lisä- ja täyteaineita.



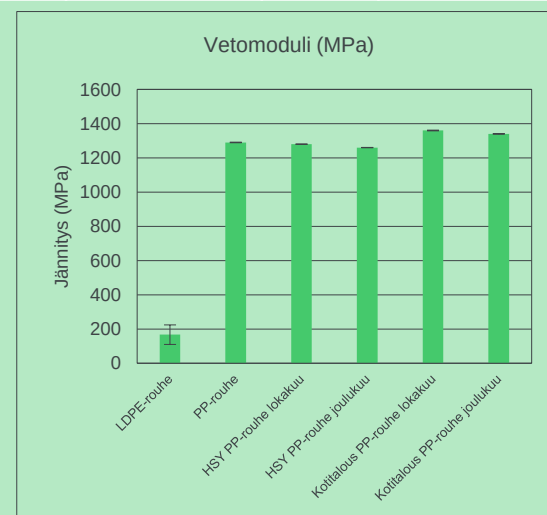
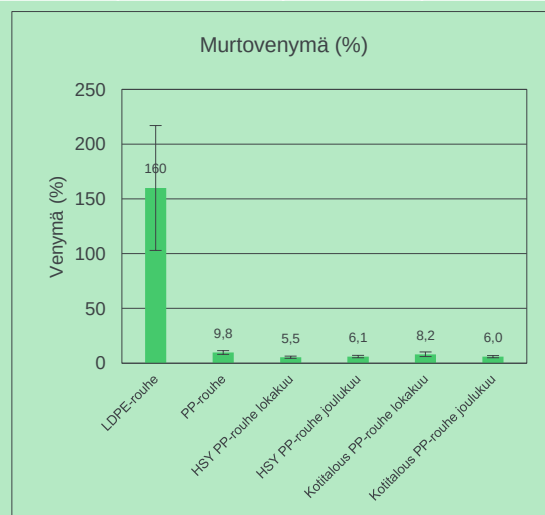
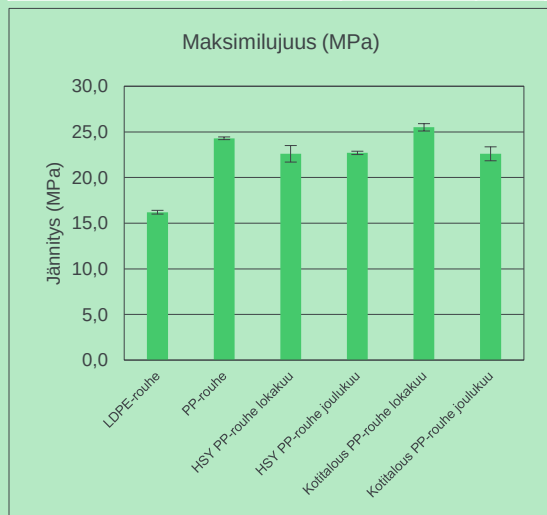
Tuloksia

Kotitalouksien sekajätteestä erotellun sekä HSY:n alueen sorttiasemilla erilliskerätyn muovin prosessoitavuutta ja materiaaliominaisuuksia tutkittiin yhteistyössä LAB-ammattikorkeakoulun ja Muovipolin kanssa. Tutkimuksiin otettiin polyolefiineja (PE ja PP). Materiaalit rouhittiin ja niistä valmistettiin ruiskuvalulla koesusvoja, joille tehtiin muun muassa veto-, isku- ja taivutuskokeita. Jäykkiä muovijakeita pystyttiin prosessoimaan hyvin. Kalvomaisten jakeiden kanssa haasteita aiheutti kalvosilpun syöttö ruiskuvalukoneeseen.



Tuloksia - vetokoe

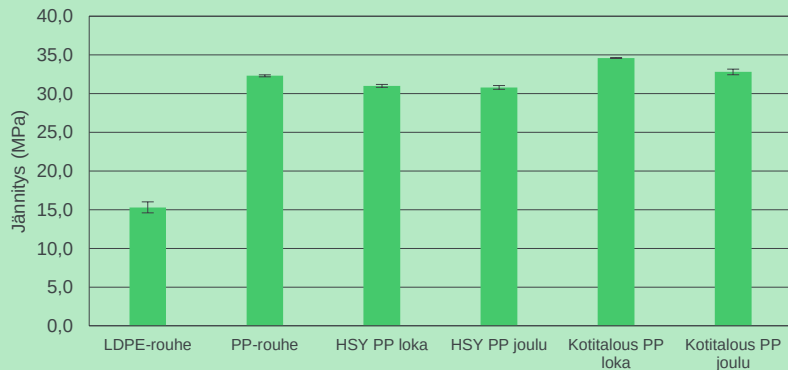
Näyte	Maksimilujuus (MPa)			Venymä maksimilujuudessa (%)			Taivutusmoduli(MPa)		
LDPE-rouhe	15,3	±	0,711	14	±	0,230	552	±	112
PP-rouhe	32,3	±	0,130	13	±	0,060	1150	±	24,4
HSY PP loka	31,0	±	0,189	12	±	0,110	1120	±	20,9
HSY PP joulu	30,8	±	0,243	12	±	0,079	1110	±	30,7
Kotitalous PP loka	34,6	±	0,054	12	±	0,025	1240	±	31,2
Kotitalous PP joulu	32,8	±	0,361	12	±	0,074	1180	±	30,2



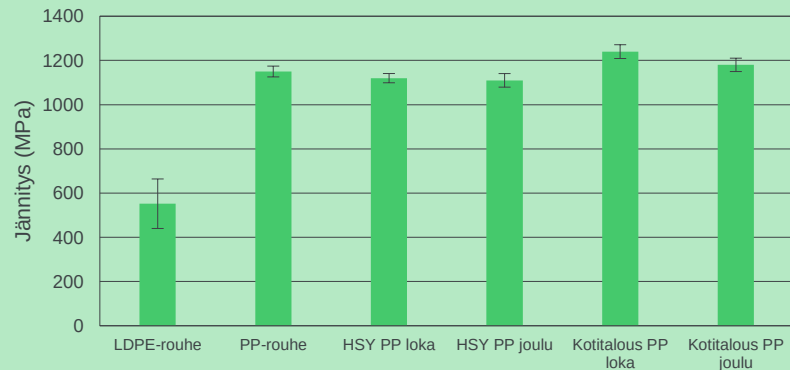
Tuloksia - taivutuskoe

Näyte	Maksimilujuus (MPa)			Venymä maksimilujuudessa (%)			Taivutusmoduli(MPa)		
LDPE-rouhe	15,3	±	0,711	14	±	0,230	552	±	112
PP-rouhe	32,3	±	0,130	13	±	0,060	1150	±	24,4
HSY PP loka	31,0	±	0,189	12	±	0,110	1120	±	20,9
HSY PP joulu	30,8	±	0,243	12	±	0,079	1110	±	30,7
Kotitalous PP loka	34,6	±	0,054	12	±	0,025	1240	±	31,2
Kotitalous PP joulu	32,8	±	0,361	12	±	0,074	1180	±	30,2

Maksimilujuus



Taivutusmoduli



Tuloksia - iskulujuudet



Kaikki muovi kiertää
aluekokeilla käytäntöön



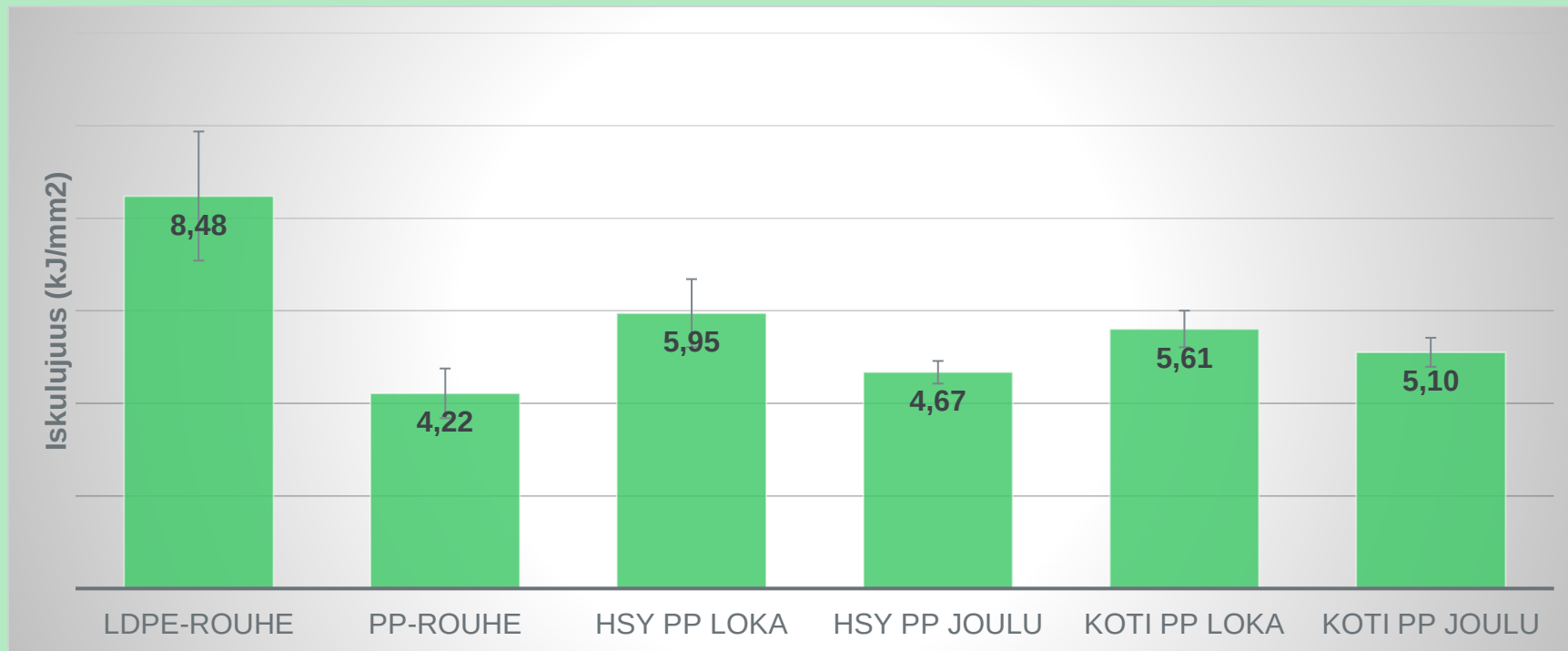
Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto



KAATOPAIKAN MUOVIT

POLYOLEFIINIT



Kaivuu ja lajittelu

Urban mining –toiminnassa sekundääriset materiaalivarastot, kuten rakennukset tai suljetut kaatopaikat hyödynnetään raaka-ainetuotantoon. Nyt jo suljetuille kaatopaikoille on vuosikymmenten aikana läjitetty runsaasti erilaisia jätteitä, joiden joukossa voi olla hyödynnettävissä olevia materiaaleja. Jotta materiaalit voidaan hyödyntää, ne täytyy kaivaa kaatopaikoilta ja lajitella materiaaleittain. Muovit lajitellaan muovilajeittain hyödyntäen esimerkiksi tiheyteen perustuvia menetelmiä, kuten upotus-kellutus, ja/ tai infrapunaan perustuvalla NIR-menetelmällä. Lajittelua voidaan tehdä vastaavalla tavalla kuin aiemmin kuvatun sekajätteen muovien tapauksessa.

Pesu ja rouhinta

Lajittelun lisäksi kaatopaikoilta kaivetut muovit vaativat jatkokäsittelymenetelmästä riippumatta rouhinnan sekä pesun. Jatkokäsittelymenetelmästä riippuu kuinka hyvin muovit täytyy pestä. Mekaaniseen kierrätykseen ohjattavat jakeet tulee puhdistaa huolellisemmin ja kemialliseen kierrätykseen voidaan ohjata hieman likaisempaaakin jätettä. Tarvittavan rouhimen tyyppi riippuu rouhittavasta materiaalista. Kalvomuovit tarvitsevat kalvoille soveltuvan rouhimen ja jäykät muovit niille soveltuvan.

Jalostus

Kaatopaikalta kaivettuja muoveja voitaisiin ohjata joko mekaaniseen tai kemialliseen kierrätysprosessiin. Mekaaniseen kierrätykseen ohjatessa jae tulee olla tarkasti yhtä muovilajia ja hyvin puhdistettua, jotta lopputuloksena saadaan hyvää ja käyttökelpoista muovia. Kemialliseen kierrätykseen voidaan ohjata sekalaisempaa ja likaisempaa jaelta ja lopputuloksena saadaan ensiömuovin laatuista muovia. Ohessa esimerkki kemialliseen kierrätykseen syötettävän raaka-aineen tyypillisestä spesifikaatiosta.

Pyrolyysiin syötettävän raaka-aineen tyypillinen spesifikaatio:

- > 85% polyolefiinit (PE + PP)
- < 7% PS
- < 5% PET + P + EVOH
- < 1% PVC
- < 10% orgaaniset aineet, paperi
- < 7% metalli + lasi + epäorg. lika
- < 7% kosteutta
- Värillä ei ole väliä

Feedstock Quality Guidelines for Pyrolysis of Plastic Waste, Eunomia Research & Consulting, 2022

Tuloksia

Ämmässuon kaatopaikalta kaasunporauskaivoja varten tehtyjen porauksien yhteydessä otetuista jättenäytteistä selvitettiin siinä olevan muovin määrää, muovilajeja ja kierrätyspotentiaalia. Muoveja lajiteltiin värin ja muovilajin mukaan ja ne esipestiin. Muoveista ylivoimaisesti suurin osa oli kaikissa väreissä polyolefiineja (67-94 %). Muovijakeen koostumus oli lähellä pyrolyysiin kelpaavaa, mutta olisi vaatinut vielä lisälajittelua. PVC:a oli selkeästi liikaa ja PET:a oli hieman liikaa. PA:n määrä oli sopiva. Lisäksi orgaanista likaa oli paljon ja puhdistaminen voi olla tarpeen ennen pyrolyysiä.





Tuloksia

Muovit ja muut ei-ruokaperäiset materiaalit olivat hyvin säilyneitä, koska kaatopaikan olosuhteet, joissa materiaaleihin ei kohdistu UV-säteilyä ja kosteuden sekä hapen määrä ovat rajoitettuja, ovat monen materiaalin säilymiselle otolliset. Kaatopaikoilta löytyy vanhoja muoveja, joissa on riski sisältää nykyisin kiellettyjä yhdisteitä (REACH, SVHC). Mikäli tällaisia yhdisteitä muoveissa on, eivät ne sovellu mekaaniseen kierrätykseen, vaan ne on ohjattava suoraan kemialliseen kierrätykseen. Kaatopaikan materiaalien hyötykäyttöpotentiaalin selvittämiseksi tarvitaan lisätutkimuksia.



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



Euroopan unionin
osarahoittama



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto

RAKENTAMISEN MUOVIT

VALTAMUOVEJA



Syntypaikkalajittelu

Rakentamisen muoveja voidaan ja kannattaa lajitella mahdollisuuksien mukaan jo syntypaikalla rakennus- tai purkutyömailla. Lajittelu muovilajeittain ei ole välttämätöntä, mutta lajittelu tuotetyypeittäin (esimerkiksi kalvot, putket, eristeet) kannattaa kierrätysprosessin tehostamiseksi. Erityisen tärkeää kuitenkin on, että muovien joukossa ei olisi muita materiaaleja ja, että muovijakeet pyritäisiin pitämään mahdollisimman puhtaina. Ei esim. jätetä muoveja ensin pyörimään hiekkaan, mutaan, betonipölyyn tms. likaan ennen kierrätysastiaan viemistä. Keräystä ja kuljetusta tehostaa, jos muovit saadaan jollakin menetelmällä paalattua tai kompaktoitua työmaalla.

Pesu ja rouhinta

Rakentamisen muovit tuotetyypistä riippumatta tulee vähintään rouhia ennen jatkoprosessointia. Likaiset jakeet täytyy myös pestä. Tarvittavan rouhimen tyyppi riippuu rouhittavasta materiaalista. Kalvomuovit tarvitsevat kalvoille soveltuvan rouhimen ja esimerkiksi putket jäykille muoveille soveltuvan.

Jalostus

Pesun ja rouhinnan jälkeen muovirouhe vielä useimmiten jatkojalostetaan uusiomuovigranulaatiksi. Tämä tapahtuu tyypillisesti ekstruusiolla. Muovirouhe syötetään ekstruuderiiin, jossa se sulaa ja sekoittuu. Tässä yhteydessä muovin joukkoon voidaan lisätä tarvittaessa erilaisia lisä- ja täyteaineita. Joissain tapauksissa muovirouhetta voidaan sellaisenaan käyttää uusien muovituotteiden valmistuksessa.

MAATALOUDEN MUOVIT

POLYOLEFIINIT



Lajittelu syntypaikalla

Maataloudessa syntyy runsaasti erilaisia muovijätteitä, joista erityisesti muovipakkausjätteet saadaan kierrätettyä. Suomen Maatalousmuovien Kierrätys Oy (SuMaKi) kehittää maatalousmuovien kierrätysjärjestelmää ja on aloittanut paalimuovien maksuttoman keräyksen maatiloilta. Paalimuovit tulee lajitella ja varastoida SuMaKin ohjeiden mukaan. Paalimuovien lisäksi maatilojen pakkausmuovit kuuluvat tuottajavastuun alaisina jätteinä kierrätykseen. Pakkausmuovijäte ohjeistetaan lajittelemaan tiloilla muovilajin mukaan. Kalvomuovit lajitellaan lisäksi värin mukaan. Pakkauksien tulee myös olla kuivia ja puhtaita. Osa pakkauksista, kuten erilaiset kasvinsuojeluaine- ja lannoitepakkaukset ohjeistetaan huuhtelemaan kahdesti ennen kierrätykseen lajittelua. Oikein lajitellut, puhtaat ja kuivat muovipakkausjätteet tiloilta voidaan toimittaa maksutta näitä jakeita vastaanottaviin jäteterminaaleihin.

Rouhinta

Vastaanottotermiinaaleista maatalouden muovit ohjataan rouhintaan. Likaiset tai väärin lajitellut muovit ohjataan energiahyötykäyttöön. Maatiloilla syntypaikkalajitellulla on siis suuri merkitys materiaalin ohjautumisessa uusiomuovin valmistukseen.

Jalostus

Rouhinnan jälkeen muovit ohjataan jatkojalostukseen mekaanisen kierrätyksen menetelmillä. Huolellisesti syntypaikalla lajitellut ja puhtaat muovit ovat hyvää raaka-ainetta uusiomuovin valmistukseen. Materiaali voidaan tapauksesta riippuen käyttää suoraan rouheena uusien tuotteiden valmistuksessa tai muovirouhe vielä jatkojalostetaan uusiomuovigranulaatiksi. Tämä tapahtuu ekstruusiolla. Muovirouhe syötetään ekstruuderiiin, jossa se sulaa ja sekoittuu. Tässä yhteydessä muovin joukkoon voidaan lisätä tarvittaessa erilaisia lisä- ja täyteaineita.

VAAHTOMUOVIT

PUR, LATEKSI, ÄLYVAAHTO



Keräys

Erilaisia vaahtomuoveja (PUR, lateksi, älyvaahto) kertyy muun muassa huonekaluista, kuten sohvista, tuoleista, tyynyistä ja patjoista. Käytöstä poistettuja huonekaluja toimitetaan huonekaluliikkeisiin ja suoraan jäteasemille. Näissä molemmissa huonekalut voidaan lajitella huonekalutyypeittäin, mutta lajittelu materiaaleittan vaatii kalusteiden purkamista.

Rouhinta ja lajittelu

Huonekalujätteiden käsittelyyn tarvitaan järeitä rouhimia, joilla ne saadaan pilkottua kappaleiksi. Vaihtoehtoisesti joitakin huonekaluja voidaan purkaa myös käsin, mutta se on erittäin työvoimaintensiivistä toimintaa ja kustannukset tällaisessa on korkeat. Rouheesta voidaan lajittelulaitoksella erotella eri materiaalit omiksi jakeikseen ja ohjata kunkin materiaalin kierrätysprosessin mukaisesti eteenpäin.

Rouhepuriste

Erityisesti PUR-vaahdomuovirouheelle potentiaalisimmalta kierrätysmenetelmältä vaikuttaa mekaaninen kierrätys rouhepuristeena. Puristeelle sopivia käyttökohteita löytyy muun muassa erilaisista äänenvaimennuksen ja –eristyksen, iskunvaimennuksen sekä lämmöneristyksen sovelluksissa.

Lähteitä

[SUP-direktiivi 2019/904/EU](#)

[Kierrätysmuoviasetus 2022/1616 EU](#)

[Muovitiiekartta 2.0](#)

[New EU rules to reduce, reuse and recycle packaging | News | European Parliament](#)

[EuCertPlast](#)

[RecyClass](#)

[European Circular Economy Stakeholder Platform](#)

[Certified Recycled Plastic](#)

RecyClass:n koulutusmateriaali 13.9.2023



Kaikki muovi kiertää
aluekokeiluilla käytäntöön



**Euroopan unionin
osarahjoittama**



Uudenmaan liitto
Nylands förbund



Päijät-Hämeen liitto