



Opas kierrätyskelpoisen muovipakkauksen suunnitteluun



***Suomen
Uusiomuovi Oy***



Opas kierrätyskelpoisen muovipakkauksen suunnitteluun

Hyvin suunniteltu muovipakkaus on myös kierrätettävä	5
Pakkausten tuottajavastuu on osa yrityksen ympäristövastuuta	6
Keräys ei vielä ole kierrätystä	9
Kuluttajapakkauksen matka uusiomuoviksi - taustaa pakkaussuunnitteluun	10
Muovien kierrätettävyydessä on eroja	14
LDPE-kalvot.....	16
HDPE kovat pakkaukset.....	17
PP kovat pakkaukset.....	18
PP-kalvot	19
A-PET, C-PET ja PET-G.....	20
PS ja EPS.....	21
PVC ja PVDC.....	22
Biopohjaiset ja biohajoavat muovit.....	23
Väritön on paras	26
Monoa jos mahdollista	27
Lisäaineita vain harkitusti	28
Kierrätysystävällinen merkintäteknikka	31
Etiketin valinta vaikuttaa	34
Painatuksella on väliä.....	35
Vesiliukoinen liima.....	40
Kannet, repäisykannet, korkit ja sulkijat.....	41
Pakkaussuunnittelun tarkastuslista.....	42
Käytettyjä lyhenteitä	43



Hyvin suunniteltu muovipakkaus on myös kierrätettävä

Vuonna 2025 tulee muovipakkausten kierrätystason olla 50 %. Jatkossa ympäristökysymysten, kierrätyksen ja kuluttajien mielipiteiden huomioonottaminen pakkaus-suunnittelussa on entistä tärkeämpää.

Pakkauksen päätehtävä on suojella tuotetta sen valmistuksesta käyttöön asti. Erilaiset tuotteet vaativat erilaisia pakkausvalintoja. Tämä opas, ensimmäinen laatuaan Suomessa, on tehty helpottamaan pakkaukseen ja sen suunnitteluun liittyviä valintoja kierrätettävyyden näkökulmasta.

Oppaassa kerromme miten muovimateriaalien, painatuksen, värien, etikettien, lisäaineiden ja liimojen valinnoilla vaikutetaan pakkausten kierrätettävyyteen erityisesti Suomessa. Kierrätysvaatimusten kasvaessa tulee haasteeksi nousemaan uusiomuovin käyttökohteiden riittävyys. Epäpuhtauksien ja värikontaminaatioiden välttäminen sekä kerättyjen pakkausten lajittelun helppous vaikuttavat uusiomuovin laatuun, kysyntään ja hintaan.

Yrityksillä on ratkaiseva asema kasvavien kierrätysvaatimusten edessä. Jos pakkausta ei ole suunniteltu kierrätettäväksi, kiertotalouden tavoitteet eivät täyty.

Pakkausten tuottajavastuu on osa yrityksen ympäristövastuuta

Suomen Uusiomuovi Oy on muovipakkausten tuottajayhteisö. Hoidamme jo yli 2 300 yrityksen tuottajavastuuta. Tuottajavastuullisia ovat yritykset, joiden liikevaihto on yli miljoona euroa ja jotka pakkaavat tuotteensa tai tuovat maahan pakattuja tuotteita.

Pakkausten tuottajavastuu perustuu jätelakiin (646/2011) ja valtioneuvoston asetukseen pakkauksista (518/2014).

Muovipakkausten kierrätystaso Suomessa vuonna 2017 oli noin 27 % sisältäen pantilliset ja pantittomat kuluttaja- ja yrityspakkaukset. Prosenttiluvusta näkee, että EU:n asettamaan 50 % vaatimustasoon yltäminen vuoteen 2025 mennessä on haaste niin pakkaustoimijoille kuin tuottajavastuun toteutukselle.

Kuluttajapakkausten osalta tuottajien keräys- ja kierrätysvaatimukset astuivat Suomessa voimaan vuonna 2016. Suomen Uusiomuovi Oy on 2 300 tuottajansa puolesta järjestänyt maahamme lain mukaisen aluekeräysverkon (Rinki-Ekopisteet).

Kuluttajapakkausten keräysmäärät ovat jatkuvassa kasvussa sekä Rinki-Ekopisteissä että asuinkiinteistöissä. Samalla kuluttajien kiinnostus ja tietämys muovipakkausten erilliskeräyksestä on lisääntynyt.

Tuottajavastuun toteutus, johon sisältyy kierrätysvaatimuksen täyttäminen, kustannetaan vuosittain kerättävillä kierrätysmaksuilla. Lisäämällä kierrätyskelpoisten pakkausten käyttöä yritykset edistävät kierrätysmaksun kustannustehokkuutta.

Vaikka muovipakkausten keräys ja kierrätys kehittyy Suomessa hyvään suuntaan, tekemistä on vielä paljon ennen kuin asetetut tavoitteet saavutetaan. Toivommekin tämän suunnitteluoppaan auttavan pakkaajia, suunnittelijoita, pakkausten valmistajia ja muita toimijoita huomioimaan myös kierrätyskelpoisuuden pakkauksen kokonaisvaltaisessa suunnittelu- ja valintaprosessissa!





Ympäristösi
huoltaja

L&T®

49

LASSLILA & TIKANDIA OYJ

lassila-tikanda.fi

Keräys ei vielä ole kierrätystä

Kiertotalouden perusajatuksen mukaisesti raaka-aineita, tuotteita ja pakkauksia tulisi käyttää resurssitehokkaasti koko niiden elinkaaren ajan. Pakkausmateriaalien vähentäminen, pakkausten uudelleen käyttö ja kierrätys, tai viime kädessä energiahyödyntäminen, ovat kaikki osa kiertotaloutta.

Yksi kierrätyksen avainasioista on uusiomuovin käyttökohteiden riittävyys. Uusiomuovi on raaka-aine siinä missä neitseellinen muovi ja seuraa kysynnän ja tarjonnan lakia. Hyvälaatuisella uusiomuovilla on enemmän kysyntää kuin huonolaatuisella. Kirkas muovi taas kiertää paremmin kuin värillinen.

Tämä opas keskittyy pääosin pantittomiin kuluttajapakkauksiin, mutta suosituksia voidaan soveltuvin osin käyttää myös yrityspakkausten suunnittelussa. Yrityspakkausten matka kierrätykseen alkaa yrityksissä tapahtuvan

syntypaikkalajittelun kautta. Pantillisia pakkauksia suunniteltaessa noudatetaan Palpan ohjeistusta.

Kuluttajapakkausten ensilajittelu tapahtuu kotitalouksissa, joilla onkin tärkeä rooli arvoketjussa. Muovipakkausten valtakunnalliset lajitteluohjeet auttavat asukkaita kierrättämään muovipakkaukset oikein (www.uusiomuovi.fi/lajitteluohje).

Muovipakkausten keräys tapahtuu useimmiten Rinki-Ekopisteiden ja kunnan tai yksityisten toimijoiden järjestämän kiinteistökeräyksen kautta. Keräyspisteistä pakkausjäte kuljetetaan joko suoraan tai Suomen Uusiomuovi Oy:n terminaalien kautta Fortumin kierrätyslaitokselle Riihimäelle. Jotta kuljetus kierrätyslaitokselle olisi ympäristö- ja kustannustehokasta, pakkausjäte puristetaan ennen sitä mahdollisimman tiiviiksi.

Kuluttajapakkauksen matka uusiomuoviksi - taustaa pakkaussuunnitteluun

Kierrätyslaitoksella muovipakkaukset lajitellaan eri menetelmillä ennalta valittuihin muovilajeihin. Käytössä ovat mm. rumpuseulaerottelu, ballistinen erottelu, metallin erottelu, vesierottelu ja tärkeimpänä ns. NIR (Near Infra Red) -teknologia, joka tunnistaa valosäteen avulla kuljetushihnalta pakkaukset muovilajin mukaan. Käytössä voivat olla kaikki menetelmät tai osa niistä.

NIR-teknologia mahdollistaa nopean lajittelu-prosessin. Tämän menetelmän käyttö edellyttää, että pakkaukset ovat hinnalla selvästi erillään toisistaan eivätkä esimerkiksi sisäkkäin. Materiaalin tunnistamiseen vaikuttavia tekijöitä on paljon, kuten kappaleen pinnan laatu ja muoto. NIR-laite kohdistaa kappaleen pintaan useita mittauspisteitä, joiden perusteella se tunnistaa materiaalin. Tasomaisille pinnoille saadaan kohdistettua enemmän mittauspisteitä, jolloin materiaalin tunnistus on luotettavampi. Valosäde ei voi tunnistaa muovilajia mustasta pinnasta (hiilimusta) tai jos etiketti peittää koko pakkauksen. Seuraa-

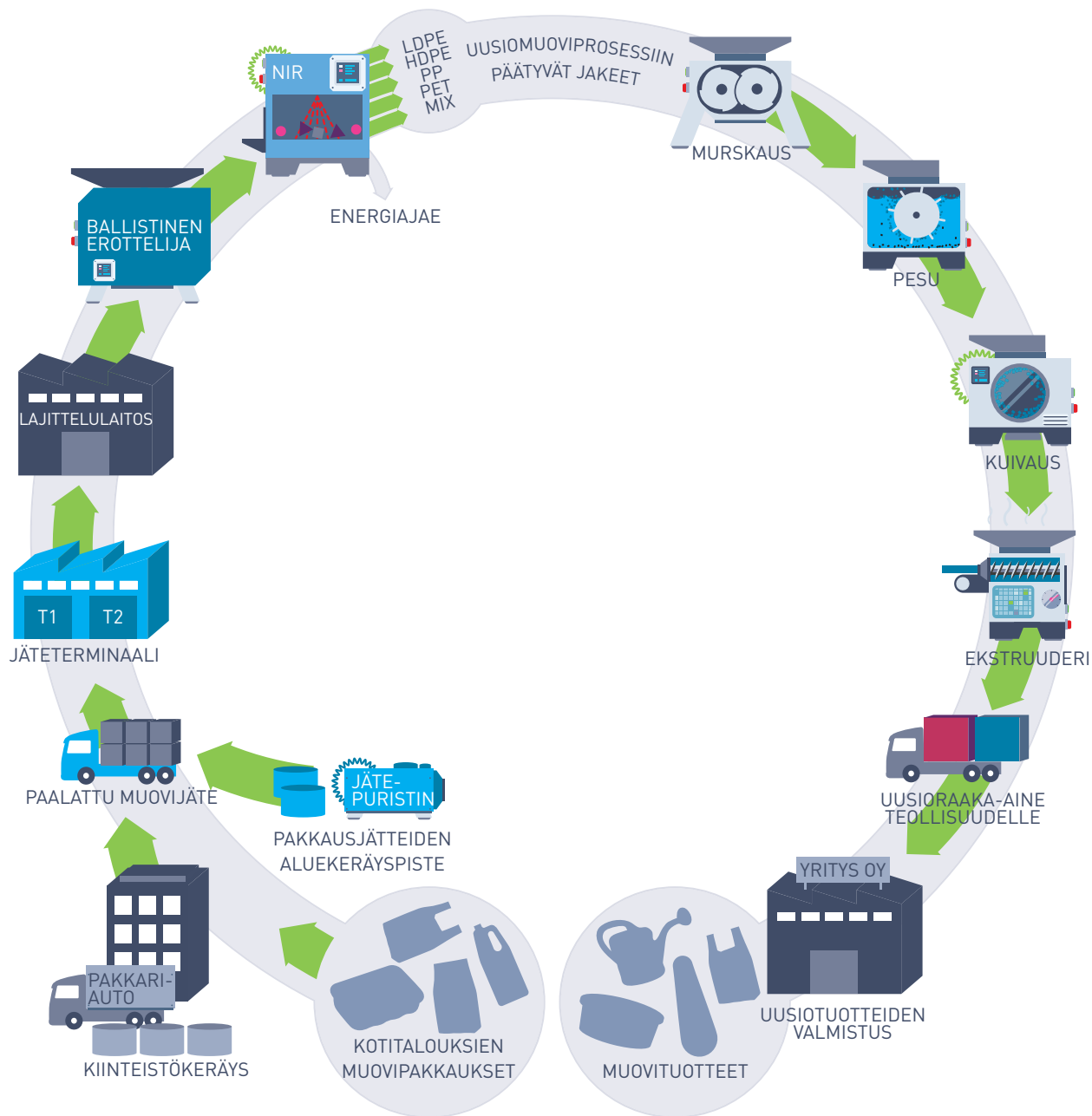
vilta sivuilta löytyy tarkempaa tietoa värien, painatuksen ja etikettien vaikutuksesta kierrättävyyteen.

Lajittelun jälkeen valitut muovilajit paalataan jatkokäsittelyä varten.

Valittu muovilaji, esim. HDPE, siirtyy seuraavaksi pesulinjalle, jossa epäpuhtaudet pestään pois. Kuivauksen jälkeen muovi granuloidaan ja pakataan.

Myytavällä uusiomuovilla on oma laatumäärittäjänsä. Sen toteutumista seurataan vakiintuneilla laaduntarkkailun menetelmillä.

Suomessa erotellaan tällä hetkellä LDPE, HDPE, PP ja PET sekä erikseen spesifioitu ”sekamuovi” (sivu 15). Muut muovit päätyvät ns. rejektiin ja sen kautta energiahyödyntämiseen. Kaatopaikalle ei ole 1.1.2016 jälkeen saanut viedä muuta muovia kuin PVC:tä ja sitäkin vain erikoisluvalla.





The background image is a landscape photograph. It shows a misty or foggy day. In the foreground, there are several bare, leafless trees with thin branches. Behind them, a line of evergreen trees is visible on a hill. The sky is overcast and grey. The overall tone is somber and atmospheric.

“Without fundamental redesign and innovation, about 30% of plastic packaging will never be reused or recycled”

New Plastics Economy Catalysing Action
©ELLEN MACARTHUR FOUNDATION 2017

Muovien kierrätettävyydessä on eroja

Muovimateriaalin valinta ja pakkauksen suunnittelu vaikuttavat siihen, miten hyvin pakkaus voidaan hyödyntää materiaalikierrätyksessä.

Pakkauksen perustehtävän lisäksi suunnittelussa tulee perehtyä huolellisesti kierrätysnäkökohtiin. Pakkausten päivittäminen kierrätyskelpoisiksi kannattaa aloittaa helpoimmasta kokonaisuudesta.

Ensin valitaan muovilaji, joka täyttää kierrätettävyyden kolme kohtaa: lajittelu, jatkokäsittely ja markkinat. Materiaalivalinnan jälkeen pakkaussuunnittelulla edistetään kierrätysnäkökohtaa valitsemalla mahdollisuuksien

mukaan väritöntä monomateriaalia ja käyttämällä kierrätysystävällisiä merkintätekniikoita. Huolellisella suunnittelulla varmistetaan lopuksi, että pakkauksesta syntyy kierrätettyä korkealaatuista uusiomuovia. Näin muoviraaka-aineen materiaaliarvo säilyy.

Taulukossa on kuvattu eri muovilajeja sen mukaan, soveltuvatko ne laitosmaiseen lajitteluun, uusiomuovin valmistukseen (jatkokäsittely) ja onko kierrätyksessä syntyvällä muoviraaka-aineella kysyntää markkinoilla.

Keräykseen voi laittaa kaikkia muita muoveja paitsi PVC:tä. Pantilliset palautuspullot kiertävät oman järjestelmänsä kautta.

Taulukko 1.

Eri muovien sopivuus laitosmaiseen lajitteluun, jatkokäsittelyyn sekä syntyvän uusiomuovin markkinatilanne. Kolme ok:ta saanut muovi toimii läpi koko kierrätysprosessin.

	Lajittelu	Jatkokäsittely	Markkinat
LDPE-kalvo (myös green PE)	Ok	Ok	Ok
HDPE	Ok	Ok	Ok
PP kovat pakkaukset	Ok	Ok	Ok
PP-kalvo	Ok	(Ok) ¹	–
A-PET	Ok	Ok	Ok
C-PET ja PET-G	(Ok)	–	–
PS	Ok	(Ok) ²	– ³
EPS ⁴	–	–	–
PVC ⁵ ja PVDC	Ok	–	–
PLA ja muut biohajoavat	–	–	–
OXO-hajoavat	–	–	–

1) Uusiomuovista valmistettu PP-kalvo ei ole kirkas

2) PS lajitellaan ns. "sekamuovi" ryhmään, jonka kierrätys on tapauskohtaista

3) Käyttö vähäistä, rajalliset markkinat

4) EPS (styrox) kuluttajapakkaukset; yrityspakkauksilla omat kierrätysjärjestelmänsä

5) PVC ei sovi kuluttajapakkauskierrätykseen

LDPE-kalvot

Useimmissa joustopakkausissa käytetään LDPE:tä. Esimerkiksi muovikassit ja kuormalavapakkausten suojana olevat erilaiset kutiste- ja kiristekalvot ovat LDPE:tä tai LLDPE:tä. LDPE-kalvon lajittelu on mahdollista NIR-laitteilla 2D-materiaalivirrasta ja sille on hyvät markkinat.

Uusioinnissa LDPE:n työstö on verraten helppoa silloin, kun polymeeri on saatu pesussa kohtuullisen puhtaaksi. Biopohjaiset LDPE kalvot (ns. green PE -kalvot) käyttäytyvät kierätyksessä kuten fossiilisista raaka-aineista valmistetut polymeerit.

Kalvomaisten kappaleiden automaattinen käsittely on kuitenkin aina haastavaa ja siksi suurin tarve pakkausmateriaalien harmonisointiin on juuri kalvojen kohdalla. LDPE:tä on hyvä suosia mahdollisuuksien mukaan esimerkiksi PP-kalvojen sijaan.

Uusio-LDPE:lle löytyy melko hyvin loppusovelluksia, kuten muovikassit, roskapussit, rakennuskalvot ja muut vastaavat non-food-sovellukset. Ohuiden puhalluskalvotuotteiden valmistus uusiomateriaalista on haastavaa ja siksi parhaita käyttökohteita ovat yli 50 mikronin kalvotuotteet.



HDPE kovat pakkaukset

Muovipakkauksista kertyvä HDPE on lähtöisin lähinnä shampoopulloista, kanistereista ja muista puhallusmuovatuista tuotteista. HDPE:n erottelu automaattisesti on melko helppoa, joskin tietyt etikettimateriaalit voivat häiritä tunnistusta.

HDPE:tä käytetään paljon puhdistusaineiden pakkauksissa. Puhdistusainejäämät saattavat haitata pesuprosessia tai ainakin aiheuttaa lisää työtä pesuvaiheessa. Siksi olisi hyvä tarjota kuluttajille pesuainepakkauksia, jotka on helppo huuhtoa tyhjiksi. Olisi myös hyvä välttää esim. metallijousin varustettuja saippuapulloja.

HDPE:n uusiointi käy helposti asianmukaisella ekstruuderilla. Loppusovelluksia uusioidulle HDPE:lle ovat profiilit, putket ja non-food -puhallusmuovatut pakkaukset.



PP kovat pakkaukset

Lisäaineeton PP-pakkaus painatuksella tai yhdistettynä PP-etikettiin on helpoiten kierrätettävä muovipakkaus.

Paperietiketit haittaavat PP:n kierrätystä. Joskus PP:n ominaisuuksia muutetaan seostamalla siihen esimerkiksi talkkia tai kalsiumkarbonaattia, jolloin materiaali saattaa muuttua uppoavaksi eikä sitä ole enää mahdollista kierrättää. Lisää lisäaineiden vaikutuksista kierrätysmahdollisuuksiin sivulla 28.

Uusiointiprosessissa PP on materiaaleista selvästi paras. Pesussa murske käyttäytyy hyvin. Ja koska PP myös kelluu pakkausmuoveista parhaiten, on uppoavat epäpuhtaudet helppo erotella pois.

Uusioidulle PP:lle löytyy runsaasti loppusovelluksia ruiskuvaluteollisuudesta, jossa siitä jalostetaan hyvin moninaisia muovituotteita.



PP-kalvot



PP:tä suositetaan joissain tuotepakkauksissa, koska niistä on mahdollista valmistaa jonkin verran kirkkaampaa kalvoa kuin LDPE:stä. Orientoitu PP-kalvo on erittäin lujaa ja sillä pystytään korvaamaan PA-kalvoja monikerrosrakenteissa. Koska PP-kalvoja esiintyy monomateriaalina vain vähän ja niiden käyttökin on vähäistä verrattuna LDPE-kalvoihin, ei PP-kalvojen kierrätys ole Suomessa tällä hetkellä teknis-taloudellisesti kannattavaa.

PP-kalvopakkauksissa on lähes aina painatuksia, jolloin uusioitu PP-kalvo ei ole kirkasta vaan harmaata. Tästä syystä PP-kalvosta uusioidulle materiaalille ei juuri ole löydettävissä sovelluksia. Non-food -kalvosovelluksissa LDPE on toistaiseksi vallitseva uusiomateriaali.

A-PET, C-PET ja PET-G

Suomessa suurin osa PET:stä kiertää suljetun pullopanttijärjestelmän kautta. Kuluttajapakkausten keräykseen saadaan panttijärjestelmän ulkopuolisia, laadultaan hyvin erilaisia PET-pakkauksia.

A-PET eli ns. pullo-PET on maailman eniten kierrätetty muovi. Panttijärjestelmän kautta tulevasta A-PET:stä tehdään usein uusia "food grade" -pulloja.

C-PET on kiteinen PET, joka näyttää maitomaiselta.

PET-G on glykolilla seostettu materiaali, jossa sulamispistettä on laskettu prosessoitavuuden parantamiseksi. Kierrätetty PET-G ei sovi esim. polyesterikuitujen valmistukseen.

PET on verraten helppo tunnistaa automaattisesti, tosin tässäkin etiketit häiritsevät tunnistusta.

A-PET:tä, C-PET:tä ja PET-G:tä ei voida automaattisesti erottaa toisistaan, vaan NIR-laitteet ohjaavat nämä samaan jakeeseen.

Riittävän puhtaaksi lajiteltu A-PET voidaan käyttää uusiin pakkauksiin ja esim. kalvo- tuotteisiin, mutta sekoittuminen muihin PET-laatuihin aiheuttaa vaikeuksia. Huonolaatuisemmasta A-PET:stä tehdään mm. polyesterikuituja.



PS ja EPS

PS on helppo tunnistaa NIR-laitteella. Tämä mahdollistaa kovan PS:n lajittelun. Haasteena tosin on pakkauksen lohkeilu ennen tunnistusta.

PS-muovien lajittelu erilleen ja puhdistus on kannattavaa vain hyvin suurissa laitoksissa. Suomessa PS-muoveja ei lajitella omaan jakeeseensa vaan ns. sekamuovina, joka päättyy mm. muoviprofilien valmistuksen raaka-aineeksi.

Loppusovelluksia PS:lle on rajallinen määrä, mikä myös vähentää sen kierrätyksen suosiota.

EPS eli paisutettu polystyreeni (styrox) on ilman kompaktointia niin kevyttä, että se nousee yleensä pölynhallintajärjestelmien kautta pois käsittelystä. Yritysten EPS:iä kerätään ja käsitellään erikseen, jolloin kierrätys onnistuu hyvin.

PVC ja PVDC

PVC-materiaalia ei suositella käytettäväksi pakkauksissa. PVC:n suosio perustuu sen monimuotoisuuteen ja edulliseen hintaan. PVC:stä voidaan valmistaa muun muassa kovia putkia, joustavia vinyylikäsitteitä ja pressuja.

PVC-pakkausten kierrätys on hyvin vaikeaa - käytännössä jopa mahdotonta. PVC-pakkausten materiaalista pitäisi tunnistaa käytetty pehmennin ja stabilisaattori.

Palaessaan PVC muodostaa kloorikaasua, joka tiivistyy veden kanssa suolahapoksi, eli sen hävittäminen polttamalla ilman asianmukaista savukaasujen käsittelyä on äärimmäisen haitallista.

PVDC:n käyttö muun muassa barrier-kerroksena ja kutistepusseissa on vähentynyt. Tämä muovi ei sovellu kierrätykseen.

Biopohjaiset ja biohajoavat muovit

Biopohjaiset muovit eivät nimestään huolimatta ole välttämättä biohajoavia. Eivätkä kaikki biohajoavat muovit ole myöskään biopohjaisia.

Kierrätettävyyden kannalta bio-alkuisten muovien erilaisuuksien tunteminen on tärkeää. Pakkauksen kuluttajainformaatioissa on hyvä kertoa mihin keräykseen pakkaus käytön jälkeen laitetaan.

Biopohjaiset, ei-biohajoavat muovit, kuten green PE, käyttäytyvät kierrätyksessä samalla tavoin kuin fossiilisista raaka-aineista valmistetut polymeerit.

Muovien valmistus perustuu siihen, että monomeerejä ketjutetaan kemiallisissa prosesseissa niin, että niistä tulee polymeerejä. Polymeerejä voidaan myös valmistaa luonnon monomeereistä kuten laktoosista, glukoosista, rasvahapoista tai glyseriinistä. Tämä tarkoittaa, että biomuovien raaka-aineena voidaan

käyttää viljaa, sokeria, tärkkelystä, selluloosaa tai erilaisia rasvoja ja öljyjä.

Biohajoavat muovit ovat tarkoitettu kompostointiin tai kierrätettäväksi biojätteen mukana. Biohajoavat materiaalit vaativat yleensä teolliset olosuhteet, jotta kompostoituminen tapahtuu. Biohajoavia muoveja ovat esimerkiksi PLA, PCL ja PGA. Nämä eivät sovellu materiaalikierrättämiseen, koska niiden joutuminen mukaan prosessiin heikentää syntyvän uusiomuoviraaka-aineen laatua.

Biohajoavat muovit ohjeistetaan laitettavaksi kompostointiin tai biojätteeseen.

Erityisen hankalia kierrätyksen kannalta ovat oxo-hajoavat muovit. Ne valmistetaan sekoittamalla lisäainetta tavalliseen muoviin, esimerkiksi polyeteeniin. Nämä muovit eivät erotu NIR-lajittelussa. Oxo-hajoavat pakkaukset kuuluvat seka- tai energiajakeeseen.





Väritön on paras

Suurin käyttömahdollisuus materiaalikierrätyksessä on värittömistä pakkauksista tehdyllä uusioraaka-aineella. Sitä voidaan hyödyntää useissa eri tuotesovelluksissa. Värittömillä muoveilla on suurempi kysyntä markkinoilla, jolloin myös niiden hinta on parempi.

Värit, myös painovärit, tekevät uusiomateriaalista harmaata. Jos väritöntä pakkausta ei voida käyttää, läpivärjätyn muovin sijaan voi-

daan käyttää vesiliukoista painatusta, helposti irtoavia etikettejä tai kartonki-/muovihylsyjä. Lisää tietoa aiheesta on sivulla 31.

Hiilimustalla värjättyjä muovipakkauksia ei voida erotella nykyisellä NIR-teknologialla. Mustan ohella myös tummanharmaa värjäys aiheuttaa ongelmia. Näiden välttäminen on erityisen tärkeää hyvin kierrätettävien monomateriaalien osalta.

Taulukko 2.

Värillisten muovipakkausten kierrätyskelpoisuus

	Väritön	Vaaleat värit	Tummat värit
LDPE	 Paras	Välttävä	Ei
HDPE	Paras	Välttävä	Ei
PP	Paras	Välttävä	Ei
PET	Paras	Välttävä	Ei
PS	Paras	Välttävä	Ei 

Monoa jos mahdollista

Kierrätettävyyden kannalta on suositeltavaa valita monomateriaali aina kun se vain on mahdollista.

Eri muovilajeista rakentuvat monikerrosmateriaalit ja -kalvot eivät toimi materiaalikierätyksessä yhtä hyvin kuin yhdestä muovilajista valmistetut pakkaukset. Lisätietoa materiaalien kierrätettävyydestä on sivun 15 taulukossa.

Erityisesti elintarvikepakkauksissa käytetään barrier-kerroksia. Niiden avulla pakkaukselle saadaan riittävät suojaominaisuudet esimerkiksi kosteutta tai happea vastaan.

EVOH on kierrätyksen kannalta suositeltavampi kuin PA tai metallointi. Alle 2 % EVOH:ia

kalvon painosta ei yleensä haittaa kierrätystä. PA aiheuttaa ongelmia kierrätysprosessissa ja huonontaa uusiomuovin laatua.

Alumiini ja metallointi heikentävät merkittävästi uusiomuovin laatua, joten niiden käyttöä tulisi välttää.

OPP toimii paremmin kuin PA tai OPA. Vastavasti PET paremmin kuin alumiini.

Yhdistelmäpakkaukset eivät toimi kierrätyksessä. Pakkaukset, joissa on muovia ja esimerkiksi paperia tai kartonkia, toimivat kierrätyksessä vain, jos kuluttaja irrottaa valmiiksi pakkauksen eri osat toisistaan.

Taulukko 3:

Pakkausmateriaalien barrier-kerrosten kierrätyskelpoisuus

Paras	Hyvä	Välttävä	Ongelmallinen
Monomateriaali 	Alle 2 paino-% EVOH	PET	Alumiini
			Metallointi 
	OPP	Alle 10 paino-% EVOH	10 paino-% EVOH
			PVC, PVDC

Lisäaineita vain harkitusti

Lisäaineilla voidaan muokata muovien ominaisuuksia, kuten prosessoitavuutta, jäykkyyttä, barrier-ominaisuuksia tai väriä. Lisäaineet ja masterbatchit saattavat vaikuttaa materiaalin kierrätettävyyteen esimerkiksi vaikeuttamalla materiaalin tunnistamista tai heikentämällä uusiomateriaalin ominaisuuksia.

Mineraaleja käytetään yleisesti muovien lisäaineina. Painavina materiaaleina ne tekevät

muovista raskaampaa. Jos lisäaineiden käyttö nostaa polyolefinien tiheyden yli 1 g/cm^3 , se vaikeuttaa muovien pesuprosessia ja poistaa muovin prosessivirrasta. Alle 1 g/cm^3 muovit pysyvät pinnalla ja jatkavat matkaansa uusioraaka-aineeksi.

Muovissa mahdollisesti olevat antioksidantit voivat suojata materiaalia kierrätysprosessin aikana.





Kierrätysystävällinen merkintätekniikka

Valmistajan tuote- ja brändiviestinnän lisäksi pakkausinformaation on täytettävä lainsäädännön määräämät vaatimukset. Suunnitteluvaiheessa on hyvä ottaa huomioon myös merkintätekniikan vaikutukset kierrätysprosessiin ja valita mahdollisimman kierrätysystävällinen merkintätapa.

Etiketti ei saa haitata lajittelua, pesua tai uusiomuovin valmistusta. Paras tilanne on aina sellainen, jossa etiketti on samaa materiaalia kuin varsinainen pakkaus.

Yleisimmät merkintätekniikat kierrätyksen kannalta paremmuusjärjestyksessä:

Taso 1: Etiketti, joka on samaa materiaalia kuin varsinainen pakkaus ja irtoaa pesussa

Taso 2: Lasermerkintä tai suppea painatus

Taso 3: Perforoitu etiketti, jonka kuluttaja voi irrottaa

- a. Kuluttaja irrottaa aina = 1 taso
- b. Kuluttaja ei irrota, samaa materiaalia kuin pakkaus ja irtoaa pesussa = 1 taso
- c. Kuluttaja ei irrota, eri materiaalia kuin pakkaus ja irtoaa pesussa = 4 taso
- d. Kuluttaja ei irrota, eri materiaalia kuin pakkaus eikä irtoa pesussa = 5 taso

Taso 4: Etiketti, joka on eri materiaalia kuin pakkaus ja irtoaa pesussa

Taso 5: Etiketti, joka on eri materiaalia kuin pakkaus eikä irtoa pesussa

Seuraavissa luvuissa on käsitelty etiketöintiä, painatusta ja liimoja tarkemmin.



Jos etiketti on eri
materiaalia kuin
pakkaus
ja liian suuri



Kutiste-etiketti
samaa muovia
kuin pakkaus



Jos kutiste-etiketti
on eri muovia
kuin pakkaus

Etiketin valinta vaikuttaa

Irrotettava tai irtoava etiketti, joka on samaa materiaalia kuin varsinainen pakkaus, helpottaa kierrätystä, koska tällöin etiketistä aiheutuva NIR-tunnistusvirhe eliminoiduu.

Etiketin materiaalin sulaindeksi on eri kuin varsinaisen pakkauksen materiaalilla ja se sisältää painoväriä, joten on eduksi, jos etiketti saadaan pesussa irtoamaan varsinaisesta pakkauksesta. Jos etiketin kappaleita ei saada poistettua pesussa, mutta ne saadaan sekoittumaan tasaisesti muuhun materiaaliin ja lisäksi liimat poistetaan hyvin, kierrätysmateriaalin laatu ei kärsi.

Merkinnöissä tulisi pyrkiä periaatteeseen, jolla helpotetaan automaattista tunnistusta ja toisaalta edesautetaan puhtaan pakkausmateriaalin syntyä. Tähän vaikuttavat etikettimateriaalin ja liiman (sekä painoväriin) määrä suhteessa pakkausmuovin määrään.

Yli 60 % pakkauksen pinta-alasta peittävä etiketti, joka on eri muovia tai esimerkiksi paperia, voi johtaa siihen, että NIR-laitteisto tunnistaa pakkauksen väärän muovilajiin kuuluvaksi.

Kutiste-etikettien, jotka peittävät koko pakkauksen, on aina hyvä olla samaa muovia kuin itse pakkaus, elleivät ne ole irrotettavissa. Jos ne ovat eri muovia, NIR-laite lukee pakkauksen muovilajin kutiste-etiketin muovin mukaan.

Jos mahdollista, etiketti ja muu painatus kannattaa sijoittaa kansikalvoon (ylärata) ja jättää pohjapakkaus (alarata) ilman. Pohjapakkaus, esimerkiksi vuoka, on yleensä monomateriaalia, joka sopii hyvin kierrätykseen, kun taas kansikalvo on usein monimuovikalvoa.

Paperi ei ole hyvä etikettimateriaali, sillä jos vesipesussa ei saada kaikkia paperikuituja pois muovijätevirrasta, jäljelle jäävät partikkelit voivat aiheuttaa muovin kontaminoitumista sekä hajuhaittoja. Liimoista lisää sivulla 40.

Taulukko 4:

Erilaisten etikettien ja etikettimateriaalien vaikutus pakkauksen kierrätyskelpoisuuteen

Paras	Välttävä	Ongelmallinen
 Ei etikettiä	PET	Metalli
Etiketti samaa materiaalia kuin pakkaus	Paperi	PVC 

Painatuksella on väliä

Painoväri vaikuttaa negatiivisesti uusiomateriaalin laatuun ja myös värjää sen.

Lasermerkintä on hyvä painomenetelmä muun muassa parasta ennen- ja valmistuspäiväyksiin.

Vesiliukoinen väri on parempi kuin liuotinpohjainen väri.

Aina kun mahdollista, tuoteselosteet sekä brändiin liittyvä informaatio tulisi painaa irrotettavaan etikettiin tai pakkauksen ympärillä olevaan muovi- tai kartonkikääreeseen. Hyvä pakkaussuunnittelu parantaa materiaalin kierrätysmahdollisuuksia.

Taulukko 5:

Pakkausmerkinnän ja painatuksen vaikutus kierrätyskelpoisuuteen

Muovilaji	 Lasermerkintä	Muut painomenetelmät
LDPE	Paras	Vältettävä
HDPE	Paras	Vältettävä
PP	Paras	Vältettävä 
PET	Paras	Vältettävä





**Muovietiketti
on parempi kuin paperinen**





**Vähemmän painatusta
on parempi**

Vesiliukoinen liima

Liimaa käytetään pakkauksissa etikettien ja muiden komponenttien kiinnittämiseen sekä pakkauksen sulkemiseen.

Kierrätyksen näkökulmasta liiman käyttöä tulisi välttää aina kun mahdollista. Jos liiman käyttöä ei voida välttää, sitä tulisi käyttää mahdollisimman vähän - ei koko etiketin pinta-alalle.

Kierrätyksen kannalta on tärkeää, että liima liukenee pois tavanomaisessa pesuprosessissa eikä jätä liimajäämiä. Liiman tulisi olla vesiliukoinen alle 60 °C:ssa. Jos liima ei irtoa helposti pesussa tai siihen jää paperijäämiä, se heikentää uusiomateriaalin laatua.

Taulukko 6:

Liiman vaikutus pakkauksen kierrätyskelpoisuuteen

	Vesiliukoinen alle 60 °C	Vesiliukoinen 60 – 80 °C	Vesiliukoinen yli 80 °C
Liima	Ok	Vältettävä	Ei

Kannet, repäisykannet, korkit ja sulkijat

Kierrätyksen kannalta on parasta, jos kannet, korkit ja sulkimet ovat samaa materiaalia kuin muu pakkaus. NIR-laite lukee pakkauksesta satunnaisen osan. Jos lukija osuu pakkauksesta vielä kiinni olevaan kanteen tai korkkiin, joka on eri muovia kuin pakkaus, NIR ohjaa koko pakkauksen väärään muovilajiin.

Muoviset "peel off" -kannet ovat helpommin irrotettavissa kuin kiinni saumatut kannet.

Polyolefiineja (LDPE, HDPE, PP ja OPP) voidaan käyttää samassa pakkauksessa ilman, että se suuresti vaikuttaa pakkauksen kierrätet-

tävyyteen. Parasta kuitenkin olisi, että kaikki pakkauksen eri osat - kannu ja korkki, laatikko ja kansi - olisivat samaa muovia.

Pakkaukset, joissa on muovia ja esimerkiksi paperia tai kartonkia, toimivat kierrätyksessä vain, jos kuluttaja irrottaa valmiiksi pakkauksen eri osat toisistaan.

Metallijousimekanismeja ja metallisankoja tulisi välttää, koska joutuessaan kierrätykseen, mahdollinen metallijäämä huonontaa uusio-muovin laatua.



Pakkaussuunnittelun tarkastuslista

- ☐ Mieti mitkä ovat pakattavan tuotteen vaatimukset ja miten ne suhteutuvat pakkauksen kierrätysvaatimuksiin.
- ☐ Tarvitaanko monikerrospakkausta vai voidaananko käyttää väritöntä monomateriaalia, joka on huomattavasti helpommin kierrätettävissä?
- ☐ Vältä tummaa tai mustaa muovia.
- ☐ Biohajoavat muovit, erityisesti oxo-hajoavat, heikentävät uusiomateriaalin ominaisuuksia.
- ☐ Vältä alumiinia ja muita metalleja pakkauksessa.
- ☐ Suosi merkintätekniikassa helposti irrotettavia etikettejä, jotka ovat pakkauksen kanssa samaa materiaalia, ja vesiliukoista painatusta.
- ☐ Käytä liimaa, joka on vesiliukoista alle 60 °C:ssa.
- ☐ Kannet, repäisykannet, korkit ja sulkijat kannattaa valmistaa mahdollisuuksien mukaan samasta materiaalista kuin itse pakkaus.

Lisää tietoa ja linkkejä löydät: www.uusiomuovi.fi/packdesign

Käytettyjä lyhenteitä

A-PET	Polyeteenitereftalaatti, amorfinen
C-PET	Polyeteenitereftalaatti, osakiteinen
EPS	Soluuntuva polystyreeni (styrox)
EVOH	Eteenivinyylialkoholi
Green PE	Biopohjainen polyeteeni
HDPE	Suurtiheyspolyeteeni
LDPE	Pientiheyspolyeteeni
LLDPE	Lineaarinen pientiheyspolyeteeni
MDPE	Keskitiheyspolyeteeni
NIR	"Near Infra Red" (NIR) on muovien tunnistusteknologia, jossa valon säteellä tunnistetaan muovin laji
OPA	Orientoitu polyamidi
OPP	Orientoitu polypropeeni
PA	Polyamidi (nylon)
PCL	Polykaprolaktoni
PET	Polyeteenitereftalaatti
PET-G	Polyeteenitereftalaattiglykooli
PGA	Polyglykolihammas
PLA	Polylaktidi
Polyolefiinit	Yhteisnimitys yleisille polymeereille, kuten PE ja PP
PP	Polypropeeni
PS	Polystyreeni
PVAL	Polyvinyylialkoholi
PVC	Polyvinyylidikloridi
PVDC	Polyvinyylidienikloridi

Kierrätyskelpoisen muovipakkauksen suunnitteluopas

Tämä opas on tehty nykyisen lainsäädännön, kierrätysteknologia- ja uusiomuovimarkkinatietämyksen pohjalta. Opas perustuu Suomessa tapahtuvaan keräykseen ja sopimuskumppanimme lajitteluteknologiaan ja uusiomuovivalmistukseen.

Kierrätysteknologia ja markkinat kehittyvät dynaamisesti. Päivitämme tätä opasta tietojen muuttuessa ja saadun palautteen perusteella. Viimeisin versio ja lisää tietoa
www.uusiomuovi.fi/packdesign

Oppaassa olevat suositukset ottavat huomioon vain pakkauksen kierrätyskelpoisuuden. Kokonaisvaltaisessa pakkauksen valinnassa yritys ottaa kantaa mm. myös pakkauksen laatuun, toimivuuteen ja muihin ympäristövaikutuksiin.

Oppaan on tuottanut Suomen Uusiomuovi Oy yhteistyössä Fortum Oyj:n kanssa.

Suomen Uusiomuovi Oy

PL 4, 00131 Helsinki

www.uusiomuovi.fi

Taitto Kiriprintti Oy, 1. painos, 2018

Valokuvat Kaverinen Oy

ISBN 978-952-94-0312-7 (nid.)

ISBN 978-952-94-0313-4 (pdf)