



OPAS KIERRÄTETTÄVIEN PAKKAUSTEN SUUNNITTELUUN

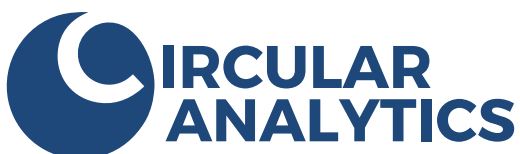
GLOBALI SUOSITUS
KIERTOTALOUTTA EDISTÄVÄÄN
PAKKAUSSUUNNITTELUUN



OPAS KIERRÄTETTÄVIEN PAKKAUSTEN SUUNNITTELUUN

GLOBALI SUOSITUS

KIERTOTALOUTTA EDISTÄVÄÄN PAKKAUSSUUNNITTELUUN



KAIKKI OIKEUDET PIDÄTETÄÄN

Mitään tämän julkaisun osaa ei saa jäljentää tai siirtää missään muodossa tai millään tavalla, sähköisesti, mekaanisesti, valokopioimalla, tallentamalla tai muuten, tai tallentamalla mihinkään tietokonepohjaiseen hakujärjestelmään ilman tekijänoikeuden haltijan kirjallista lupaa.

© GS1 Austria GmbH/ECR Austria, 2020 Brahmplatz 3, 1040 Wien, Itävalta

SUUNNITTELU JA TEKSTI

FH Campus Wien, Itävalta
Packaging and Resource Management -yksikkö
Favoritenstraße 222, 1100 Wien, Itävalta
Yhteyshenkilö: Tri Silvia Apprich
silvia.apprich@fh-campuswien.ac.at
Yhteyshenkilö: Marina Kreuzinger
marina.kreuzinger@fh-campuswien.ac.at

Circular Analytics TK GmbH
Canovagasse 7/1/14, 1010 Wien, Itävalta
Yhteyshenkilö: Tri Manfred Tacker
manfred.tacker@circularanalytics.com
Yhteyshenkilö: Tri Ernst Krottendorfer
ernst.krottendorfer@circularanalytics.com
Tekijät: Katharina Pavlovic, Lina Wimmer, Ulla Gürlich ja Veronika Kladnik



AINEISTOKOHTAINEN TUKI

ECR Austrian Circular Packaging Design -työryhmä

GRAAFINEN TOTEUTUS

www.0916.at

KANSI

© ECR Austria

TAITTO

© Jenga Markkinointiviestintä

Tämä globaali suositus perustuu ECR Austria Circular Packaging Initiativen työhön, jonka ECR Austria on tuottanut yhteistyössä FH Campus Wien -ammattikorkeakoulun kanssa.

Päivitetty versio

Globaali opas kierrätettävien pakkausten suunnitteluun -julkaisun ajantasaistettu versio V2 on julkaistu elokuussa 2024.

ESIPUHE



Declan Carolan
Puheenjohtajat, ECR-yhteisö



Birgit Schröder

ECR-yhteisöllä on ilo tukea näiden globaalien suositusten julkaisemista kiertotaloutta edistävään pakkaussuunnitteluun. Tämän julkaisun tavoitteena on edistää vähittäiskaupan ja nopeakiertoisien kulutustavarasektorin tietämyksen kehittämistä yritysten siirtäessä käyttämään uutta pakkaussuunnittelua, jolla minimoidaan pakkausten ympäristövaikutuksia ja varmistetaan, että pakkaukset ovat edelleen tarkoituksenmukaisia ja esteettisesti miellyttäviä.

Tunnetta kiertotalouteen siirtymisen mukanaan tuomat haasteet ja mahdollisuudet ja ymmärrämme, että kiertotaloutta edistävät pakkaukset ja niitä tukevat kierrätysjärjestelmät ovat ratkaiseva askel tässä prosessissa. EU:n kiertotalouspaketti vaikuttaa merkittävästi pakkausalaan, ja on erittäin tärkeää, että vähittäiskauppiat ja valmistajat pysyvät kehityksen kärjessä. Tämä koskee erityisesti niitä vähittäiskauppiaita ja valmistajia, jotka toimivat useilla markkina-alueilla.

Kun jälleenmyyjät ja valmistajat ilmoittavat julkisesti sitoutuvansa vähentämään merkittävästi muovipakkausten määrää tulevina vuosina, pitäisi näiden suositusten auttaa ohjaamaan keskustelua. Yksinkertaisen liikennevalojärjestelmän ja värikoodauksen ansiosta opas on helppo lukea ja ymmärtää.

Tällaisia muutoksia tehtäessä tuen ja hyväksynnän saaminen alan toimijoilta ja toimitusketjusta on tärkeää. ECR-yhteisöllä on hyvät mahdollisuudet jakaa tätä julkaisua jäsenilleen eri puolilla maailmaa. Olemme maailmanlaajuinen järjestö, joka edustaa kaikkia ECR:n vähittäiskauppa- ja kuluttajatuotesektorin kansallisia järjestöjä.

Tarjoamme voittoa tavoittelemattomana toimijana neutraalin alustan, jolla voidaan kehittää ja jakaa parhaita käytäntöjä kansallisten ECR-järjestöjen verkoston ja niiden jäsenten kesken. Keskeisenä painopistealueenamme on kiertotalous, kun otetaan huomioon vaikutukset, joita tällä siirtymällä tulee olemaan jälleenmyyjiin ja valmistajiin tulevina vuosina.

Nämä maailmanlaajuiset ohjeet perustuvat ECR Austrian, FH Campus Wienin ja sen yhteistyökumppaneiden kahden vuoden työhön, jonka tuloksena ECR Austria on laatinut julkaisut Opas kierrätettävien pakkausten suunnitteluun ja Sustainability Assessment of Packaging (Pakkausten kestävyysarviointi). Pyydämme nyt kansallisia ECR-järjestöjä levittämään nämä suositukset jäsenilleen.

ESIPUHE



Nerida Kelton
WPO:n varapuheenjohtaja
– Sustainability & Save Food



Johannes Bergmair
WPO:n pääsihteeri

Maailma on valtaviin haasteiden edessä. Tärkeimpiä näistä ovat ilmastonmuutos, ympäristön tuhoutuminen, luonnonvarojen niukkuus, globalisaatio, väestönkasvu sekä väestörakenteen muutos.

Yksi yleisesti tunnustetuista tavoista sopeutua näihin haasteisiin on yhteiskuntien siirtyminen lineaarisesta taloudesta kiertotalouteen. Nykyään kulutamme raaka-aineita enemmän kuin maailma pystyy tuottamaan. Jos uusiutuvien raaka-aineiden kulutus rajoitettaisiin niidenvuosittaiseen kasvuun, nerittäisivät alle kuudeksi kuukaudeksi vuodessa. Varmistaaksemme, että maailma säilyy kestäväksi tuleville ihmisukupolville, meillä ei ole muuta vaihtoehtoa kuin oppia elämään kiertotaloudessa. Tästä syystä WPO pyrkii tuomaan esille kiertotalouden ja sen, millainen rooli tai rooleja pakkauksilla on siinä.

'Parempi elämänlaatu paremmilla pakkauksilla useammille ihmisille'

Tämä on visiomme WPO:ssa (World Packaging Organisation). Tiedämme, että pakkaukset ovat välttämättömiä jokaiselle yhteiskunnalle tällä planeetalla. Maapallolla ei ole kulttuuria, joka pärjäisi ilman pakkauksia. Monet ovat kuitenkin liian usein sitä mieltä, että pakkaukset aiheuttavat ongelmia. Tavoitteenamme on jäsenistömme kautta kouluttaa ihmisiä ymmärtämään, että pakkauksiin liittyy monia tärkeitä ja arvokkaita puolia. Maailma ei tule toimeen ilman pakkauksia, mutta meidän on opittava tekemään pakkauksista entistä tehokkaampia; meidän on koulutettava ihmisiä kaikkialla kunnioittamaan pakkauksen merkitystä ja ottamaan ne mukaan prosessiin, joka tähtää yhä kestävämmän yhteiskunnan rakentamiseen. Maailman pakkausjärjestö (World Packaging

Organisation) on voittoa tavoittelematon ja valtioista riippumaton kansainvälinen liitto, johon kuuluu kansallisia pakkausinstituutteja ja -yhdistyksiä, alueellisia pakkausalan liittoja ja muita sidosryhmiä, kuten yrityksiä ja toimialajärjestöjä.

Pakkausalan toimivat visionääriset johtajat eri puolilta maailmaa perustivat sen Tokiossa vuonna 1968, ja organisaation tarkoituksena on

- edistää pakkausteknologian, alan tutkimuksen sekä pakkausten käytettävyyden ja suunnittelun kehittämistä;
- osallistua kansainvälisen kaupan kehittämiseen; ja
- edistää pakkausalan koulutusta.

Globaali opas kierrätettävien pakkauksen suunnitteluun -julkaisun ensimmäisestä versiosta lähtien WPO:n tavoitteena on ollut varmistaa, että opas on saatavilla mahdollisimman monella kielellä. Toimimme yhteistyössä 63 jäsenmaan kanssa, ja iloksemme voimme kertoa, että WPO:n verkkosivuilta voidaan tällä hetkellä ladata ja jakaa oppaita 14 eri kielelle käännettynä, ja lähiaikoina kieliversioita julkaistaan lisää. Tämänhetkiset kielet ovat englanti, arabia, espanja, indonesia, japani, thai, puola, ukraina, portugali, tšekki, latvia, unkarin, saksa ja georgia.

WPO näkee tämän oppaan korvaamattomana resursina, jolla kehitetään materiaalien ja pakkauksen johdonmukaista, maailmalaajuista kiertotaloutta edistävän suunnittelun käsitettä. Opas kierrätettävien pakkauksen suunnitteluun tarjoaa lähtökohdan parhaiden käytäntöjen omaksumiseen esittelemällä huipputeknologiaa hyödyntäviä esimerkkiratkaisuja, joita voidaan soveltaa ja mukauttaa alueellisiin ja paikallisiin jätteenkäsittely- ja kierrätysratkaisuihin.

ALKUSANAT



Pekka Tommola, toimitusjohtaja,
Suomen Pakkaustuottajat Oy



Antro Säilä, toimitusjohtaja,
Suomen Pakkausyhdistys ry



Pakkausten suunnittelussa ja valmistuksessa on keskeistä huomioida niiden koko elinkaari – materiaalivalinnoista pakkauksen kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön. Tämä julkaisu, **Opas kierrätettävien pakkausten suunnitteluun** (Packaging Design for Recycling), on ensimmäinen Suomessa julkaistu kaikki pakkausmateriaalit kattava opas, joka tukee kierrätyskelpoisten pakkausten suunnittelua. Se tarjoaa kattavaa ohjeistusta kiertotalouden periaatteiden sekä kierrätysketjussa toivottujen ja vältettävien ominaisuuksien huomioimiseen. Suomenkielinen versio on tuotettu yhteistyössä **Suomen Pakkaustuottajat Oy:n** (www.suomenpakkaustuottajat.fi) ja **Suomen Pakkausyhdistys ry:n** (www.pakkaus.com) kanssa. Nämä organisaatiot edustavat laajasti koko pakkausala ja yhdistävät asiantuntijuuden ja vastuullisuuden edistäessään kestäviä pakkaustratkaisuja.

Pakkausten tuottajavastuujärjestelmä Suomessa perustuu EU-lainsäädäntöön ja sen tavoitteisiin edistää kierrätystä, vähentää jätteen syntyä ja varmistaa luonnonvarojen käyttö kestäväällä tavalla. Tuottajavastuuvelvoittaa pakkauksia markkinoille saattavat toimijat huolehtimaan pakkausten koko elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista aina tuotesuunnittelusta kierrätykseen asti.

Tämä opas auttaa myös tulevan EU:n pakkaus- ja pakkausjäteasetuksen (PPWR) voimaan astuvien vaatimusten toteuttamisessa. Se tarjoaa suunnittelijoille, valmistajille ja muille alan toimijoille tukea varmistamaan, että pakkaukset vastaavat kierrätettävyyden vaatimuksia ja edistävät materiaalien tehokasta kiertoa. Oppaan alkuperäistä tekstiä ei ole ollut mahdollista muokata, ja sen soveltaminen voi vaatia tarkentavaa kansallista ohjeistusta.

Suomenkielisen version erityispiirteenä on kansallinen liite, joka täydentää opasta paikallisten tarpeiden mukaan. Liitteessä on lajittelua, kierrätystä ja muita vastuullisuuskäytäntöjä koskevia ohjeita, jotka vastaavat Suomen olosuhteisiin ja toimintaympäristöön.

Haluamme kiittää kaikkia tahoja, jotka ovat osallistuneet oppaan kääntämiseen ja julkaisuun. Toivomme, että tämä opas toimii arvokkaana välineenä vastuullisen pakkaussuunnittelun edistämässä ja auttaa saavuttamaan yhteisiä kiertotalouden tavoitteita. Pakkaukset ovat ratkaisevassa asemassa tuotteiden suojauksessa ja kuluttajien palvelemisessa – tehdään niistä samalla myös tulevaisuuden kiertotalouden tarkeitä rakennuspalikoita!

Suomen Pakkaustuottajat Oy on viranomaisen hyväksymä ja maan suurin kaikkien pakkausten tuottajayhteisö, joka edistää aktiivisesti kiertotaloutta sekä pakkausten kierrätettävyyttä ja kierrätystä. Hoidamme noin 5000 asiakasyrityksemme tuottajavastuuvelvoitteet järjestäen pakkausten kierrätyksen kustannustehokkaasti, vastuullisesti ja tavoitteellisesti tehden tiivistä yhteistyötä jätehuollon toimijoiden ja viranomaisten kanssa. Tuemme asiakasyrityksiämme heidän vastuullisuustavoitteissaan. Lisätietoja: suomenpakkaustuottajat.fi

Suomen Pakkausyhdistys ry on järjestö, joka edistää pakkausalan yleisiä toimintaedellytyksiä. Yhdistys hoitaa yhteistoimintaa kaikkien pakkaamisen kanssa tekemissä olevien yritysten, yhteisöjen ja muiden tahojen välillä, eli toimii koko pakkausketjun alueella. Suomen Pakkausyhdistys ry on koko pakkausketjun edunvalvoja kehitettäessä yhteistyössä viranomaisten kanssa alaa koskevaa lainsäädäntöä. Lisätietoja: pakkaus.com

VASTUUVAPAUCLAUSEKE

Tämän oppaan tiedot perustuvat FH Campus Wienin kiertotaloutta edistävän pakkaussuunnittelun ohjeeseen, ja ne on mukautettu vastaamaan sitä. FH Campus Wienin antama ohjeistus on hankkeeseen osallistuvien sidosryhmien käytettävissä koko arvoketjussa pakkausten kehitystyön teknisesti järkevänä viitekehystenä.

FH Campus Wienin Packaging and Resource Management -yksikön tiimi tutkii kestävien pakkausten kehittämistä ja kiertotaloutta edistävää suunnittelua sekä menetelmiä pakkausten **kestävyyden** ja turvallisuuden arvioimiseksi. Ohjetta päivitetään ja mukautetaan jatkuvasti keräys-, lajittelu- ja kierrätys-

teknologian muutoksiin sekä tulevaan materiaalien kehitykseen. Muutoksia koordinoidaan ja kehitetään jatkuvasti sidosryhmien Circular Packaging -foorumilla.

ECR:n kierrätettävän pakkauksen suunnittelua koskevan ohjeen tavoitteena on tarjota kiertotaloutta edistävän pakkaussuunnittelun ohjeen sisältö laajemmalle kohderyhmälle käytännönläheisesti ja keskittyen **pakkausjärjestelmään**. Selkeä tietopohja (esim. tekninen määrittely) on edellytys yksittäisten pakkauksien ratkaisujen tarkalle arvioinnille. Arviointi voidaan näin ollen tehdä vain tapauskohtaisesti.

Innovaatiot ja jatkuva päivittäminen

Tätä tekstiä ei saa pitää esteenä innovaatioille (esim. biopohjaiset materiaalit, uudet barrier-kerrosten tekniikat tai lajittelu- ja kierrätystekniikan kehitys jne.), koska uusilla tekniikoilla voidaan parantaa ekotehokkuutta ja ne on kussakin tapauksessa analysoitava erikseen.

Keräys-, lajittelu- ja kierrätysteknologian muutoksia sekä kaikkea tulevaa materiaalien kehitystä seurataan, ja samalla FH Campus Wienin kiertotaloutta edistävän pakkaussuunnittelun ohjetta kehitetään.

Tuotekohtaiset vaatimukset

Näitä ohjeita voidaan soveltaa elintarvikkeisiin, lähellä elintarvikkeita oleviin tuotteisiin ja muihin kuin elintarvikkeisiin. Kierrätettävien pakkausten suunnittelun kannalta ja teknisestä näkökulmasta katsottuna eri segmenttien pakkaukset eivät yleensä poikkea toisistaan. Vain barrier- ja suljentekniikoita koskevat vaatimukset vaihtelevat, mutta ne on lueteltu taulukoissa ja niitä voidaan soveltaa tarpeen mukaan. On huomattava, että kun uusioraaka-aineita ja kierrätettyä muovimateriaalia käytetään uusien pakkausten valmistamiseen,

elintarvikkeiden, lähellä elintarvikkeita olevien tuotteiden ja muiden kuin elintarvikkeiden pakkauksille asetetaan toisistaan poikkeavia, lainsäädäntöön perustuvia vaatimuksia.

Ohjeet koskevat siis kaikkia kuluttajapakkauksia (tilavuus alle 5 litraa) sekä elintarvikkeiden, lähellä elintarvikkeita olevien tuotteiden ja muiden kuin elintarvikkeiden pakkauksia edellyttäen, että pakkausjärjestelmän tuotekohtaisia määräyksiä noudatetaan.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO - KESTÄVÄ KEHITYS JA KIERTOTALOUS	9
1.1 Kiertotaloutta koskeva lainsäädäntö	9
1.2 Termien selitykset	11
1.2.1 Kierrätysaste	11
1.2.2 Kierrätettävyyys	11
1.2.3 Lajittelumahdollisuudet	11
1.2.4 Kierrätysmateriaalien käyttäminen	11
2. JOHDANTO — KIERRÄTETTÄVÄN PAKKAUKSEN SUUNNITTELU	12
2.1 Kierrätysprosessit yhdellä silmäyksellä	12
2.1.1 Muovin kierrätys	12
2.1.2 Paperin/pahvin/kartongin kierrätys	14
2.1.3 Lasin kierrätys	15
2.1.4 Metallin kierrätys	16
2.2 Yleistä tietoa ja suosituksia	17
2.3 Materiaalikohtaiset suositukset	15
2.3.1 Muovit	18
2.3.2 Paperi/pahvi/kartonki	18
2.3.3 Lasi	19
2.3.4 Tinapelti	19
2.3.5 Alumiini	19
2.4 Vaihtoehtoiset materiaalit ja yhdistelmäateriaalit	20
2.4.1 Harvinaiset muovilaadut	20
2.4.2 Biohajoavat muovit	20
2.4.3 Erikoiskuidut paperissa/pahvissa/kartongissa	20
2.4.4 Muovia sisältävät yhdistelmäateriaalit	20
3. ERITYYPPISTEN PAKKAUSTEN SUUNNITTELUA KOSKEVAT SUOSITUKSET	21
3.1 Pullot	22
3.1.1 PET	22
3.1.2 PE	24
3.1.3 PP	26
3.1.4 Lasi	28
3.2 Rasiat ja kupit	30
3.2.1 PE	30
3.2.2 PP	32
3.2.3 Paperi/pahvi/kartonki	34
3.2.4 Lasi	36
3.2.5 Alumiini	37
3.2.6 Tinapelti	38
3.3 Joustopakkaukset	39
3.3.1 Alumiini	39
3.3.2 PE	40
3.3.3 PP	42
3.3.4 Paperi	44
3.4 Tuubit	45
3.4.1 Alumiini	45
3.4.2 PE	46
3.4.3 PP	48
3.5 Tölkit	50
3.5.1 Alumiini	50
3.5.2 Tinapelti	51
3.6 Paperista, pahvista tai kartongista valmistetut laatikot	52
3.7 Yhdistelmäateriaalista valmistetut juomapakkaukset	54
4. ERITYYPPISTEN PAKKAUSTEN SUUNNITTELUA KOSKEVAT SUOSITUKSET (KEHITELLÄÄN PARHAILLAAN)	55
4.1 Paperipurkit / pyöreät kartonkipurkit	55
4.2 Ämpärit ja astiat	56
4.3 Kanisterit	56
4.4 Kuplapakkaukset	57
4.5 PET-rasiat	57
4.6 PET-kalvot	58
4.7 Verkot	58
4.8 Muoviset taitettavat laatikot	59
4.9 Puupakkaukset	60
4.10 Kuituvalokset	60
4.11 Hanapakkaukset	60
5. HUOMAUTUKSET/SANASTO	61

JOHDANTO – KESTÄVÄ KEHITYS JA KIERTOTALOUS

Kokonaisvaltainen näkökulma pakkaamiseen on olennaista kestävän tuotekehityksen kannalta. Kokonaisvaltainen lähestymistapa pakkaussuunnitteluun sisältää:

Ympäristökestävyys:

- Tuotteen suojaus
- Kiertotalous
- Ympäristö

Muut näkökohdat:

- Tekninen toteutettavuus
- Soveltuvuus pakkauslaitteille ja -prosesseille
- Käyttäjystävällisyys kuluttajille
- Tiedon tarjoaminen kuluttajille

Pakkauksia optimoitaessa yksittäisten vaatimusten väliset ristiriidat johtavat usein vastakkaisiin tavoitteisiin. Kestävässä pakkauskehityksessä ydintavoitteet ovat kiertotalouden toteuttaminen ja ympäristövaikutusten lähteiden vähentäminen. Ristiriitoja näillä alueilla syntyy esimerkiksi käytettäessä **joustavia pakkausratkaisuja**, jotka ovat usein monimutkaisempia kierrättää, tai käytettäessä **jäykkiä pakkausratkaisuja**, joilla on yleensä suurempi ympäristövaikutus kuin joustavilla pakkauksilla.

Kierrätystä edistävä pakkaussuunnittelu on osa kiertotaloutta edistävää tuotesuunnittelua, ja se toimii kokonaisvaltaisen kestävän kehityksen arvioinnin keskeisenä perustana.

Kiertotaloutta koskeva lainsäädäntö

Pakkauksilla on useita tärkeitä tehtäviä. Ne mm. suojaavat tuotteita, mahdollistavat tuotteiden varastoinnin ja kuljetuksen sekä tarjoavat helppokäyttöisyyttä ja tuoteinformaatiota. Nämä tehtävät edistävät merkittävästi kestävää kehitystä, koska ilman pakkauksia herkäät tuotteet voivat vaurioitua tai elintarvikkeet pilaantua. Lisäksi pakattujen tavaroiden valmistuksen ympäristövaikutus on monissa tapauksissa itse pakkauksen valmistusta huomattavasti suurempi. Siksi tuotteen suojaus ja ennenaikaisen pilaantumisen tai pakkauksen riittämättömästä **tyhjennettävyydestä** johtuvien tuotehävikkien välttäminen on asetettava etusijalle.

Vaikka pakkaukset voivat edistää kestävää taloutta, kulutustavarana niiden maine on usein kielteinen. Huomion keskipisteenä ovat ongelmat, kuten **roskaantuminen**, päästöjen syntyminen ja resurssien kulutus. Viime vuosina kestävemmän pakkaussuunnittelun tarve on havaittu selkeästi.

Kestävä pakkaus on toiminnallisesti mahdollisimman hyvä, tarjoaa parhaan mahdollisen suojan tuotteelle, aiheuttaa mahdollisimman vähän ympäristövahinkoa ja noudattaa mahdollisimman pitkälle kiertotalouden periaatteita. Pakkausten kiertotalous on yhä kiireellisempi tavoite, sillä Euroopan komissio keskittyy osana

EU:n kiertotalouspakettia muun muassa resursien käytön vähentämiseen, kestäviin tuotteisiin, uudelleenkäytettäviin pakkausvaihtoehtoihin ja selkeisiin merkintöihin.

Heinäkuussa 2018 voimaan tullut EU:n kiertotalouspaketti sisältää vaatimuksia edistää raaka-aineiden kierrätystä kaikkialla Euroopassa. Toimenpidepaketti johti vuonna 2018 pakkaus- ja pakkausjätedirektiiviin (94/62/EY), jätteitä koskevan puitedirektiiviin (2008/98/EY) ja kaatopaikkadirektiiviin (1999/31/EY) tehtyihin muutoksiin. Vuonna 2019 tuli voimaan myös kertakäyttömuovidirektiivi (direktiivi (EU) 2019/904), joka sisältää kokonaan tai osittain muovista valmistetuille kertakäyttötuotteille asetettavat vaatimukset. Direktiivi kieltää esimerkiksi muovisten juomapillien, vanupuikkujen ja kertakäyttöisten ruokailuvälineiden sekä oxo-hajoavan muovin käytön. Lisäksi suunnitella on enintään kolmen litran juomapullojen (9 artikla) (korkit mukaan lukien) erilliskeräys, jossa kiintiönä on 77 % (2025) tai 90 % (2029). Vastaavasti 3.7.2024 alkaen kokonaan tai osittain muovista valmistettuja enintään 3 litran juomapakkauksia saa saattaa markkinoille vain, jos korkit tai kannet pysyvät kiinni pakkauksessa niiden aiotun käyttöajan.

Maaliskuussa 2020 Euroopan komissio hyväksyi uuden kiertotalouden toimintasuunnitelman. Sitä pidetään yhtenä Euroopan vihreän kehityksen ohjelman tärkeimmistä osista, ja se sisältää aloitteita tuotteen koko elinkaaren ajalle. Esimerkiksi 30.11.2022 osana kiertotalouspakettia II julkaistiin pakkauksista ja pakkausjätteistä annettua asetusta koskeva luonnos, jonka on tarkoitus korvata nykyinen direktiivi (94/62/EY). Tämä oli ensimmäinen konkreettinen osoitus Euroopan komission pyrkimyksistä hyväksyä pakkauksia koskevaa sääntelyä tulevana vuosikymmeninä. Pakkauksista ja pakkausjätteistä annetun asetuksen lopullinen versio hyväksyttiin hieman yli vuoden kuluttua Euroopan parlamentin ensimmäisessä käsittelyssä huhtikuussa 2024. Joulukuussa 2024 pakkauksista ja pakkausjätteistä annettu asetus hyväksyttiin ja se astuu voimaan kesällä 2026.

Kiertotalous

Kierrätystä edistävä pakkaussuunnittelu on osa kiertotaloutta edistävää tuotesuunnittelua, ja se toimii kokonaisvaltaisen **kestävän kehityksen arvioinnin** keskeisenä perustana. Kiertotalous tarkoittaa tämän mukaan sitä, että pakkauksen suunnittelussa on huomioitu, että materiaaleja voidaan kierrättää mahdollisimman paljon. Tavoitteena on resurssien säästäminen, mahdollisimman pitkä käyttöikä, suljettu kierto (suljetun tuotekierron järjestelmä) tai uusiutuvien materiaalien käyttö. Kiertotaloutta edistävät pakkaukset tulee siksi suunnitella ja valmistaa siten, että niitä voidaan käyttää uudelleen (uudelleenkäytettävä ratkaisu) ja/tai käytettyjä

Pakkauksista ja pakkausjätteistä annetun asetuksen säännöksissä määrätään muun muassa, että vuoteen 2030 mennessä kaikkien Euroopassa markkinoille saatettujen pakkausten on oltava kierrätettäviä. Kaikki pakkaukset luokitellaan kierrätettävyyttä koskevien tasojen A, B ja C mukaan. Näin ollen vuodesta 2030 alkaen pakkaukset, joiden kierrätettävyyden on alle 70 %, on poistettava markkinoilta. Lisäksi vuodesta 2035 alkaen pakkauksia on voitava kierrättää laajamittaisesti ("recycled at scale"), jotta niitä voidaan edelleen pitää kierrätettävänä. Lisäksi on saavutettava uudelleenkäytön kiintiöt, muovipakkausten kierrätysmateriaalin osuudet on täytettävä vuodesta 2030 alkaen ja jätteen vähentämistavoitteet on toteutettava.

raaka-aineita voidaan käyttää suuressa määrin uudelleen **uusioraaka-aineina** käyttövaiheen jälkeen (kierrätys) ja/tai ne koostuvat uusiutuvista raaka-aineista.

Resurssien säästämiseen tähtäävän **jätehierarkian** mukaan pakkauksen välttäminen on kuitenkin asetettava etusijalle. Tämän jälkeen seuraavat uudelleenkäyttöä ja kierrätettävän pakkauksen suunnittelua koskevat toimenpiteet. Seuraavassa kuvassa on esitetty toimenpiteet, joita on sovellettava ennen kaikkea kierrätettäviä **pakkauksjärjestelmiä** suunniteltaessa.

	1. Vähennä Materiaalien käytön vähentäminen pakkauksen syntymisen välttämiseksi.
	2. Käytä uudelleen Käytetyn pakkauksimateriaalin uudelleenkäytön mahdollistaminen esimerkiksi puhdistuksen jälkeen.
	3. Kierrätä Pakkauksen suunnittelu mahdollistaa korkealaatuisen kierrätyksen.

Joka tapauksessa on aina valittava ympäristönsuojelun kannalta paras vaihtoehto **pakkauksen koko elinkaaren aikana**.

Tässä arvioinnissa on otettava huomioon useita tekijöitä, kuten mm. alueelliset kierrätysjärjestelmät.

Seuraavassa luvussa on määritelty kiertotaloutta edistävän tuotesuunnittelun yhteydessä käytettävät perustermit.

1.2.1

Kierrätysaste

Euroopan komission pakkauksista ja pakkausjätteistä annetun direktiivin 94/62/EY muuttamisesta annetun direktiivin (EU) 2018/852 (1 artikla) mukaan kierrätysaste lasketaan tietynä kalenterivuonna tuotetun ja kierrätetyn pakkausjätteen painosta suhteessa markkinoille tuotuihin pakkauksiin. Kierrätysaste tarkoittaa jätteestä todellisuudessa kierrätettävän materiaalin osuutta. Kierrätetyksi luettavan pakka-

usjätteen painon määrittäminen tulisi periaatteessa tehdä siinä kohdassa, jossa pakkausjäte siirtyy kierrätysprosessiin. Tämä tarkoittaa sitä, että kyseessä on materiaaliikohtaisessa lajitteluprosessissa käsitelty määrä. Esikäsittelyvaiheissa syntyvät hävikit otetaan huomioon. Esimerkiksi muovien osalta tämä sisältää materiaalin, joka syötetään suoraan uudelleen sulattamiseen tarkoitettuun ekstruuderiin.

1.2.2

Tekninen kierrätettävyys

Tuotteiden on täytettävä seuraavat kriteerit ollakseen kierrätettäviä: Käytetty materiaali kerätään maa- ja aluekohtaisten keräysjärjestelmien kautta ja se voidaan lajitella uusimpien teknisten standardien mukaan. Lisäksi se kierrätetään kierrätysprosessissa uusinta tekniikkaa

käyttäen. Syntyneillä **uusioraaka-aineilla** on merkittävää markkinapotentiaalia, ja niillä voidaan korvata uusia materiaaleja suljetussa kierrossa. Tekninen kierrätettävyys on siksi erotettava todellisesta kierrätysasteesta.

1.2.3

Lajittelumahdollisuudet

Kierrätettävyyden perusedellytyksenä on lajiteltavuus. Materiaaliikohtaisten, uusimpien lajitteluteknikoiden käyttäminen on varmistettava. Lajittelumahdollisuudet riippuvat toisaalta

havaittavuudesta ja oikeasta tunnistamisesta (esim. materiaalin **NIR-tunnistus**) ja toisaalta itse pakkauksen lajiteltavuudesta (esim. poisto paineilman avulla).

1.2.4

Kierrätysmateriaalien käyttäminen

Standardissa **DIN EN ISO 14021** määritellään kierrätysmateriaali ennen käyttöä ja käytön jälkeen seuraavasti: **Tuotantojäte (pre-consumer)** on valmistusprosessin aikana syntyneitä materiaalihylyä. Se ei sisällä teknisessä prosessissa syntyvää jälkikäsittelyn tai jauhatuksen jätettä tai muuta hukkaa, jota voidaan käyttää uudelleen samassa prosessissa (tunnetaan myös nimellä (post-industrial recycled content)). **Kulutusjäte**

(post-consumer) on tuotteen loppukäyttäjiltä kotitalouksista, kaupasta sekä tuotanto- ja teollisuuslaitoksista tulevaa materiaalia, jota ei voida enää käyttää aiottuun tarkoitukseen. Se sisältää materiaalia, joka on kierrätetty toimitusketjusta (tunnetaan nimellä **PCR** - post-consumer recycled tai **PCW** - post-consumer waste). Kierrätysmateriaalia sisältävistä pakkauksista puhuttaessa tarkoitetaan PCW:tä (post-consumer waste).

2. JOHDANTO - KIERRÄTETTÄVÄN PAKKAUKSEN SUUNNITTELU

Kierrätettävien pakkausten suunnittelu edellyttää tiettyjä perustietoja lajittelu- ja kierrätysprosesseista. Tämän takia pakkauksen tulee perusominaisuuksiensa (esim. varastointi, kuljetus, tuotteen suojaus, tuotteen esillepano ja kätevyys) lisäksi soveltua nykyaikaisiin lajittelu- ja kierrätysprosesseihin.

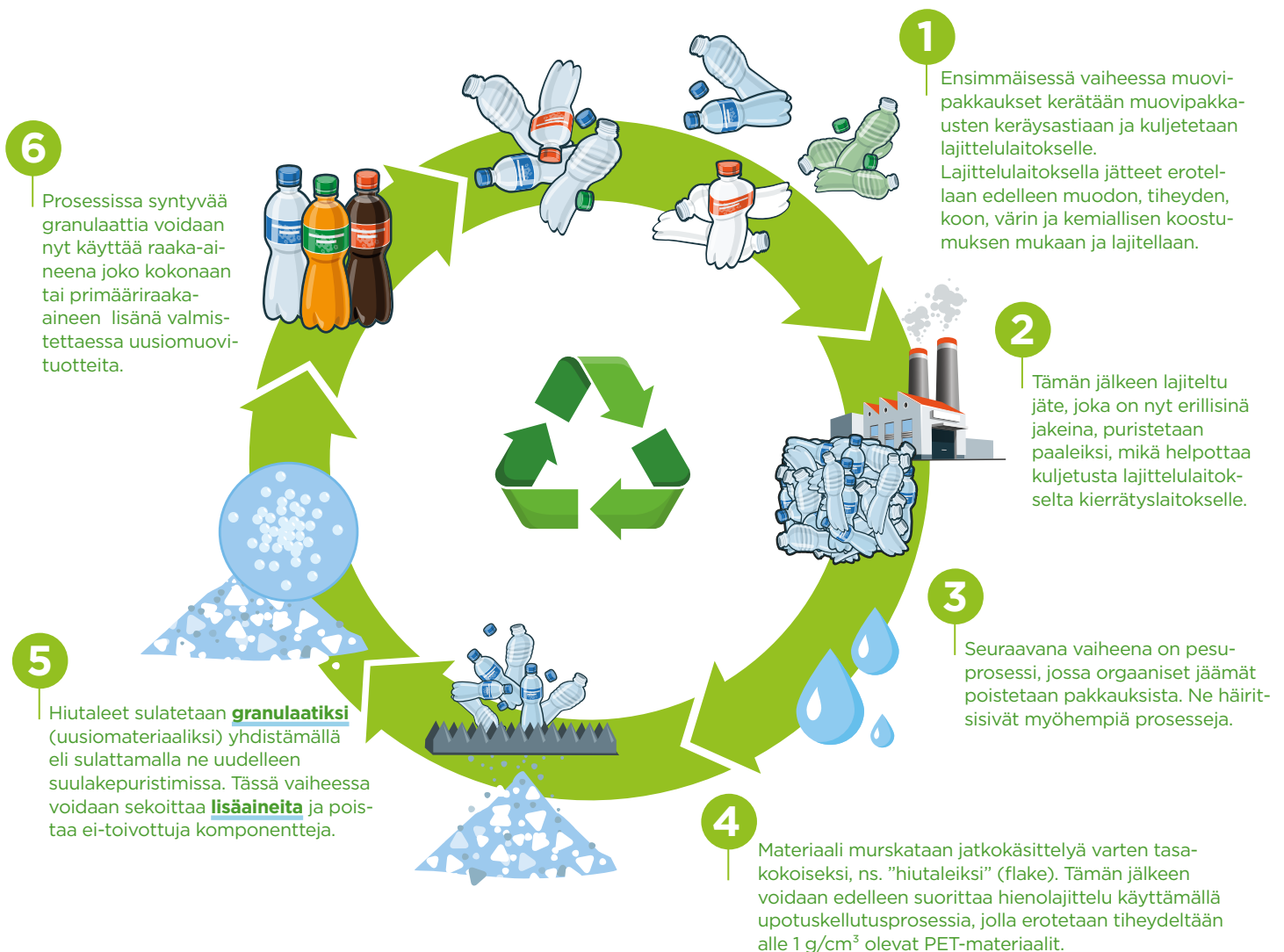
2.1 Kierrätysprosessit yhdellä silmäyksellä

Seuraavassa on yhteenveto pakkausmateriaalien nykyisistä kierrätysprosesseista.

2.1.1 Muovin kierrätys

Termi ”materiaalin kierrätys” tai ”mekaaninen kierrätys” viittaa mekaaniseen käsittelyprosessiin, jossa **polymeerin** kemiallinen perusrakenne säilyy. Muovijäte lajitellaan, puhdistetaan tehokkaalla mekaanisella käsittelyllä mahdollisten epäpuhtauksien poistamiseksi, murskataan ja sulatetaan uudelleen tai **yhdistetään** (compounded) uudeksi materiaaliksi. Sitä vastoin kemiallisessa kierrätyksessä (jota kutsutaan

myös tertiääriseksi kierrätykseksi) polymeeri hajotetaan kemiallisesti pienimolekyylisiksi yhdisteiksi, puhdistetaan ja sen jälkeen polymeroidaan uudelleen. Yläkäsite ”materiaalien kierrätys” tarkoittaa sekä mekaanista kierrätystä että kemiallista kierrätystä. **Kovamuovipakkausten mekaaninen kierrätysprosessi** voi sisältää seuraavat vaiheet:



Kierrätysprosessin tärkein vaihe on lajittelutekniikka. Kierrätettävyyttä edistävä pakkaussuunnittelu pyrkii mahdollistamaan materiaalien selkeän erottelun. Eri muovilaatujen lajittelussa käytetään seuraavia vakiintuneita tekniikoita:

- Magneettierottelu (magneettisten jakeiden, esim. rautametallin, erottamiseen)
- **Pyörrevirtaerotin** (sähköä johtamattomien metallien ja alumiinin erottamiseen)
- **NIR** (near-infrared spectroscopy) (materiaalin tunnistus sen heijastaman säteilyn avulla)
- Pesun ja murskauksen jälkeen: Kellutus (eri muovilaatujen tiheyteen perustuva erottelu)
- Tarvittaessa muita prosesseja

Muovin kierrätyksessä lajittelu **NIR-tunnistuksen** mukaan on keskeinen menetelmä, jotta eri muovilajit saadaan eroteltua oikein. Jos tämä tunnistus ei ole mahdollista, pakkaus ei ohjaudu oikeaan materiaalivirtaan, vaan se joko tulee väärin lajitelluksi tai hylätyksi. Tämä ongelma ilmenee esimerkiksi, jos pullon **etiketti** on

liian peittävä tai valmistettu eri materiaalista kuin pullo tai jos painatus kattaa koko pullon, jolloin pullon väriä ei pystytä tunnistamaan. **Hiilimustan** (musta) väriaineen käyttäminen aiheuttaa vastaavia ongelmia, sillä hiilimusta absorboi infrapunasäteen ja estää siten värin tunnistamisen. Toisena tärkeänä erottavana piirteenä on materiaalikohtainen tiheys. Eri muovilaatujen tiheys on yksilöllinen, ja myös tätä käytetään muovilaatujen erottamiseen. Jos muovilaadulle ominaista tiheyttä muutetaan keinotekoisesti (esim. lisäämällä tiheyttä muuttavia **lisäaineita**, jotka nostavat **PP:n** tiheyden yli 1 g/cm^3 , tavanomaista lajitteluprosessia ei voida enää käyttää, koska muovilaatuja erottava ominaisuus on muuttunut. Ratkaisevana rajana on tiheys yli tai alle 1 g/cm^3 :n. PET-pullojen tiheys on yleensä yli 1 g/cm^3 , ja **HDPE**:stä tehdyn sulkimen ja PP:stä valmistetun etiketin tiheys on alle 1 g/cm^3 . Tämän eron vuoksi lajittelu voidaan suorittaa erittäin tehokkaasti ja helposti ns. upotuskellutusmenetelmää käyttäen.

Kellutus (upotuskellutuslajittelu) on tiheyteen perustuva erotusprosessi, jossa murskatut muovihutaleet erotetaan käyttäen yleensä vettä kellutusaineena. Tällä tavalla **polymeerit**, joiden tiheys on alle 1 g/cm^3 (esim. PP ja PE), voidaan erottaa suhteellisen helposti muoveista, joiden tiheys on suurempi (esim. PET, PS, PVC, jne.).

Seuraavassa taulukossa on esitetty yleisimmin käytettyjen pakkausmuovien ominaistiheydet:

MUOVIT, JOIDEN TIHEYS ON < 1 g/cm^3
PP
LLDPE
LDPE
HDPE

MUOVIT, JOIDEN TIHEYS ON > 1 g/cm^3
PS
PET
PVC (kalvo)
PLA

Lukuisia kemiallisen kierrätyksen tutkimusprojekteja on parhaillaan käynnissä. On odotettavissa, että lähivuosina myös kemiallisia

kierrätysprosesseja tullaan käyttämään laajasti. Näin ei vielä ole, minkä vuoksi kemiallisia kierrätysprosesseja ei käsitellä tässä oppaassa.

2.1.2 Paperin/pahvin/kartongin kierrätys

Paperi, pahvi ja kartonki ovat pääasiassa kasvikuiduista koostuvia materiaaleja, joita jatkojalostetaan ja parannetaan erilaisilla käsittelyillä, kuten pinnoitus, kyllästys, laminointi jne. Kuitukerrosten paksuudesta, kuitujen ominaisuuksista (valkaistu tai valkaisuamaton), lisä-

aineista, rakenteesta ja valmistustavasta (aalto-pahvi, monikerroskartonki jne.) riippuen voidaan erottaa lukuisia paperi-, pahvi- ja kartonkilaatuja. Kuitujen uusiokäyttö raaka-aineena edellyttää monivaiheista valmistusprosessia:



Paperikuitupakkausten kierrätettävyyden perusedellytyksenä on, että ne kerätään oikeaan jättejakeeseen (paperijakeeseen) ja että ne ovat kierrätysprosessissa kierrätettävissä (esim. huomattavan orgaanisen kontaminaation asettamat rajoitukset). Tätä varten niiden on täytettävä tietyt ehdot: EU:n määräysten mukaan pakkauksen kuitupitoisuuden on oltava vähintään 95 %, jotta se voidaan katsoa paperikuitupakkaukseksi. Maa-kohtaiset erot on otettava huomioon. Molemmilta puolilta päällystettyä paperia ja toiselta tai molemmilta puolilta parafiinilla tai vahalla päällystettyä tai kyllästettyä paperia pidetään joka tapauksessa yhdistelmämaterialina eikä siten paperikuitupakkauksena: Teknisten rajoi-

tusten takia päällyste tulisi olla ainoastaan yhdellä puolella, sillä molemminpuolinen pinnoitus vaikeuttaa kuitujen hajoamista. **Erityisjakeille**, kuten **yhdistelmämaterialista valmistetuille juomapakkauksille** (katso luku 3.7), jotka yleensä koostuvat kerroksista PE-paperi-PE tai PE-paperi-PE-alumiini-PE, on erilliset kierrätysjärjestelmät. HUOM! Suomessa kerätään yhteiskeräyksenä muiden paperikuitupakkausten kanssa. Jotta materiaali voi kuulua näihin jakeisiin, sen **materiaalikohtainen rakenne ei saa olla poikkeava** (esim. lisälaminoimalla muita muoveja) ja pakkauksen tulee olla tarkoitettu **nestemaisille tai tahnamaisille elintarvikkeille**.

2.1.3 Lasin kierrätys

Lasi on raaka-aineiden seos, ja se koostuu pääasiassa kvartsihiekkasta, soodasta ja kalkkikivestä. Käyttötarkoituksesta ja halutusta väristä riippuen voidaan lisätä muita **lisäaineita** (esim. kromia ja rautaoksidia vihreän lasin tuottamiseksi).

Erinomaisen stabiilisuutensa ansiosta lasia voidaan teoriassa sulattaa rajattomasti, joten se soveltuu erinomaisesti materiaalien kierrätykseen. Karkeasti ottaen lasin kierrätyksessä voidaan erottaa seuraavat vaiheet:

4

Jätelasimurskaa lisätään **uusioraaka-aineeksi** ja sulatetaan lasitehtaalla yhdessä **primääristen raaka-aineiden** kanssa. Lasimurskan käyttäminen on eduksi, sillä se säästää primäärisiä raaka-aineita ja energiaa.

1

Ensimmäisenä vaiheena on jätelasin kerääminen. Se lajitellaan värin mukaan valkoiseksi ja värilliseksi lasiksi. Lasin optinen lajittelu värin mukaan on tärkeää vaaditun värinpuhtauden (valkoinen, ruskea, vihreä) saavuttamiseksi.



2

Lasi murskataan vaadittuun raekokoon (n. 20 mm). Tämä on välttämätöntä seuraavassa vaiheessa tehtävää lajittelua ja sulatusuuniin syöttämistä varten.

3

Lasiin käytön aikana joutuneet vieraat aineet ja epäpuhtaudet erotetaan eri lajitteluprosesseissa, ja hienolajittelu suoritetaan värin mukaan.

Tärkeimmät kierrätystä haittaavat materiaalit jätelasimurskassa ovat seuraavat:

Erivärinen lasi ja metallioksidit, jotka aiheuttavat ei-toivotun värinmuutoksen. Siksi suositeltavia vakiovärejä ovat ruskea, valkoinen ja vihreä (myös vaaleammat sävyt, kuten vaaleanvihreä, voidaan kierrättää ongelmitta).

Keraaminen materiaali (keramiikka, kivet, posliini) ja metallit voivat lisätä lasiuuniin syöpmistä tai tuottaa kierätyslasiin ei-toivottuja sulkeumia.

Orgaaniset aineet kuten elintarvikkejäämät, vaikuttavat lasin väriin ja jalostukseen.

2.1.4 Metallin kierrätys

Rautametalli

Tinapeltiä, rautametallia, joka on päällystetty suojaavalla tinakerroksella, käytetään pääasiassa pakkaamiseen. Erityisesti elintarvikekosketuksessa tinakerros pinnoitetaan lisäksi lakalla tai muovikerroksella estämään tinan ionien vapautumista. Magneettisuutensa ansiosta rautametallipakkaukset havaitaan suhteellisen helposti lajitteluprosessissa **magneettierottimia** käyttäen. Sen jälkeen rautaa voidaan puristaa ja sulattaa uudelleen niin usein kuin tarve vaatii. Sula metalli voidaan sen jälkeen valssata levyiksi ja prosoida uudelleen rasioiksi, tölkeiksi ja sulkimiksi.

Alumiini

Alumiinia käytetään valmistettaessa pakkauksia, kuten tölkkejä ja rasioita, mutta myös yhdistelmäateriaalien metallikalvoissa. Alumiinipakkaukset kerätään lajittelussa **pyörrevirtaerottimien** avulla. Tämän jälkeen materiaali puristetaan kasaan ja se voidaan sulattaa uudelleen ja jatkojalostaa alumiinisulatoissa. Kuten rauta- ja teräsmetalleja, myös alumiinia voidaan kierrättää hyvin usein ja materiaaliltaan identtisesti (suljettu kierto). Tämä säästää huomattavan määrän energiaa ja raaka-aineita verrattuna primäärialumiinin tuotantoon.

Metallinkierrätyksen perusvaiheet on esitetty alla olevassa kaaviossa:



Myyntivalmiit pakkaukset tulee suunnitella **kestävyySkriteerit** huomioiden, jotta niiden keräys, ja kierrätys voidaan toteuttaa mahdollisimman tehokkaasti. Kierrätettävyyden varmistamiseksi pakkauksille on erilaisia suosituksia, jotka vaihtelevat pakkaustyypin ja materiaalin mukaan. Lisäksi on keskeistä ymmärtää kuluttajien rooli tässä prosessissa. Periaatteessa pakkauksen eri osien/komponenttien oikeaa erottelua ei pitäisi jättää loppukäyttäjien (kuluttajien) vastuulle, koska heidän käyttäytymistään ei voida suoraan hallita. Jos tämä ei ole mahdollista, on pyrittävä varmistamaan, että kuluttajan on mahdollisimman helppo erotella pakkauksen eri osat oikein, esimerkiksi selkeästi luettavilla pakkausta koskevilla tiedoilla, selkeillä materiaalimerkinnöillä sekä selvästi näkyvillä ja helpokäyttöisillä perforoinneilla etiketin poistamista varten.

Jos kuluttajan ennakoidaan tai oletetaan osallistuvan kierrätykseen aktiivisesti (esim. irrottamalla muovikupin kartonkikääre), empiirisiin tutkimuksiin, kuten tapaustutkimuksiin on todistettava ja dokumentoitava, että jakeet hävitetään ja erotellaan oikein. Seuraavat kierrätyksen huomioivaa pakkaussuunnittelua koskevat yleiset tiedot ja suositukset koskevat olennaisia suunnittelukriteereitä, jotka riippuvat käytetystä materiaalista, sen **lisäaineista**, merkinnöistä, muista komponenteista ja suljinmekanismeista sekä niiden soveltuvuudesta uusimpiin lajitteluprosesseihin ja mekaanisiin kierrätysprosesseihin. Näiden suositusten perusteella voidaan tehdä päätöksiä kierrätyksen huomioivasta pakkaussuunnittelusta myös pakkaustyypeistä riippumatta. Suositukset toimivat kattavana oppaana lukijalle.

Suosittelvat ominaisuudet:



- Suosittelemme kierrätyskelpoisten mono- tai yhdistelmäateriaalien käyttämistä. Optimaalisesti uudelleenkäytettävä (palautettava) pakkaus, jonka suunnittelussa on huomioitu kierrätettävyys.
- Pakkauksen materiaalimäärää tulisi vähentää mahdollisimman paljon (ilman, että tämä vaikuttaa kielteisesti tuotteen suojaukseen).
- Mahdollisuus hyödyntää kunkin alueen kierrätysmateriaalivirtaa on olennaisen tärkeää.
- Kierrätys- ja uusiomateriaaleja tulisi käyttää mahdollisuuksien mukaan.
- **EuPIA**-yhteensopivat painovärit ja päällysteet.
- Käytä liimoja, jotka eivät haittaa lajittelu- ja kierrätysprosesseja.
- Avausmekanismit/sulkimet tulisi kiinnittää tiukasti pakkaukseen, jotta pienten osien irtoaminen voidaan välttää.
- Jos mahdollista, **parasta ennen -merkintä** ja eränumerot tulisi tehdä laserkaiverrusta käyttäen.
- Pakkaus tulisi suunnitella siten, että se tyhjenee mahdollisimman hyvin.
- Kierrätystä edistävän pakkaussuunnittelun periaatteen mukaisesti pakkaukset olisi suunniteltava siten, että jos yksittäiset **pakkauksen osat** on erotettava toisistaan, kuluttajan ei tarvitse osallistua niiden hävittämiseen.¹

Vältettävät ominaisuudet:



- Harvinaiset materiaalit, jotka eivät ole kierrätettäviä ja joita on markkinoilla vain pieninä määrinä.
- **Lisäaineet**, jotka aiheuttavat laatuongelmia kierrätysprosessissa (kuten mahdollisesti **kontaminaatiota** aiheuttavat hajoamistuotteet).
- Voimakkaan väriset materiaalit voivat aiheuttaa ongelmia lajittelussa tai heikentää kierrätysmateriaalin arvoa.
- Lisäksi **hiilimustaan** perustuvat väriaineet voivat aiheuttaa sen, että materiaali luokitellaan virheellisesti tai hylätään muovin lajitteluprosessin **NIR**-tunnistuksen yhteydessä (markkinoilla on kuitenkin jo mustia ja tummia väriaineita, jotka NIR-anturit tunnistavat oikein).

2.3 Materiaalikohtaiset suositukset

Nykyään markkinoilla oleva pakkausmateriaalivalikoima mahdollistaa tuotteeseen optimaalisesti soveltuvan materiaalin valitsemisen, mikä takaa mahdollisimman hyvän suojan tuotteelle. Näissä materiaaliluokissa on lukuisia erilaisia malleja ja pakkaustyyppisiä, jotka on kuvattu

yksityiskohtaisesti seuraavissa luvuissa. Tässä luetellut suositukset ovat yleisesti päteviä materiaalikohtaisia ohjeita, jotka tarjoavat suuntaviivoja myös sellaisille pakkaustyypeille, joita ei ole tässä asiakirjassa erikseen kuvattu.

2.3.1 Muovit



- Käytä mahdollisimman laajasti saatavilla olevia materiaaleja, **PP**, **PE** tai **PET**.
- Kierrätettävät yhdistelmäateriaalit materiaaliyhdistelmät (mieluiten **monomateriaalit**).
- Perusmateriaalin pinta-alasta saa olla enintään 50 % peitettynä sleeveillä, etiketillä tai vyötteellä.
- Yksittäisten komponenttien helppo mekaaninen erottelu lajitteluprosessissa.
- Jos mahdollista, käytä läpinäkyviä materiaaleja.
- Käytä mahdollisimman vähän lisäaineita.
- Liimat ovat kierrätettäviä tai pestäviä tietyissä olosuhteissa.
- Ei barrier-kerroksia, mutta tarvittaessa **SiOx**- tai **Al₂O₃**-barrier-kerroksen **hiiliplasmapinnoite**³.



- Vältä pieniä osia, jotka loppukäyttäjä pystyy irrottamaan (**roskaaminen**).
- Ei-kierrätettävät yhdistelmäateriaalit (katso suunnittelua koskevat erityiset suositukset).
- Tiheyttä muuttavat **lisäaineet** (esimerkiksi PE- ja PP-pakkausten tiheyttä lisäävät lisäaineet aiheuttavat lajittelussa ongelmia).
- **Hiilimustapohjaisten** painovärien käyttö

2.3.2 Paperi/Kartonki



- Valmistuksessa käytettäviksi kuituiksi suositellaan havu- ja lehtikuitupuuta.
- Päällystettä ei pidä käyttää, mikäli tämä on mahdollista, tarvittaessa -> yksipuoliset muovipinnoitteet tai **muovilaminaatti** suositeltava kuitupitoisuus > 95 %)
- Vesiliukoisten liimojen tai kuumaliimojen, joiden koko on 2 mm x 2 mm ja sulamispiste 68 °C, käyttö on suositeltavaa.
- Mahdollisimman vähän värejä ja painatusta **EuPIA**-yhteensopivilla väreillä



- Muovipinnoitteet molemmilla puolilla.
- Vahapinnoitteet.
- Silikonipaperi (poikkeus: toimitus erityisiin kierrätyslaitoksiin).
- Märkälujat kuitukomponentit.
- Paperiin liitetyt ikkunat ja muut muoviosat, joita ei voi helposti erottaa paperista

2.3.3 Lasi



- Vakiovärit vihreä, ruskea ja valkoinen (läpikuultava) tai vastaavat sävyt.
- Tavallinen kolmea raaka-ainetta sisältävä (kvartsihieikka, sooda ja **kalkkikivi**) pakkauslasi.
- Kaiverrukset ja paperietiketit (märkälujuus).



- Muu kuin pakkauslasi, kuten lämmönkestävä lasi (esim. borosilikaattilasi).
- Lyijykristalli, kryoliittilasi.
- Keraamiset osat.
- Sulkimet, joissa on keramiikkaa tai posliinia.
- Pullot, joissa on koko pintaa peittävä väripinnoite.
- Koko pinnan peittävät **sleeverit**.
- Musta ja tummansininen lasi, läpinäkymätön värillinen lasi ja metallivärit.
- Muovietiketit, joita ei voi irrottaa, ja pinta-alaltaan suuret muovietiketit.



2.3.4 Tinapelti



- Ferromagneettiset metallit.
- Maalipinnoite.
- Suljin on myös ferromagneettista metallia.
- Etiketti, jossa on kohokuviointia tai paperinauha.



- Aerosolipurkit, joissa on hiilivety-pohjaisia ponneaineita ja/tai niiden jäämiä.
- Ei-yhteensopivat värit.

2.3.5 Alumiini



- **Ei-rautametalliosat**
- Suorapainatusprosessi.
- Kohokuviointi tai suorapainatus.
- Maalipinnoite.
- Alumiiniset sulkimet



- Alumiini yhdistelmämaterialina, erityisesti ferromagneettisten metallien kanssa.
- Ei-yhteensopivat värit.
- Aerosolipurkit, joissa on hiilivety-pohjaisia ponneaineita ja/tai niiden jäämiä.



2.4 Vaihtoehtoiset materiaalit ja yhdistelmäateriaalit

2.4.1 Harvinaiset muovilaadut

Pääsääntöisesti kierrätys on mahdollista taloudellisesti kannattavalla tavalla vain, jos käytettävissä on suuria määriä mahdollisimman tasalaatuista materiaalia. Markkinoilla harvinaisille materiaaleille ei siksi usein ole sopivia kierrätysvirtoja huolimatta siitä, että ne saattavat olla

hyvin kierrätettävissä. Kierrätyksen huomioivassa pakkaussuunnittelussa tulisi siksi keskittyä muutamien yleisten materiaalien käyttöön. Harvinaisia materiaaleja, joita ei pidä käyttää, ovat polykarbonaatti (**PC**) ja polyvinyylikloridi (**PVC**).

2.4.2 Biohajoavat muovit

Biohajoavuuden tavoite on ristiriidassa kierrätysprosessin kanssa, sillä hyvin biohajoava materiaali on usein heikkolaatuista jo tullessaan kierrätysvirtaan. Pakkauksista ja pakkausjätteistä annetun asetuksen luonnoksessa (versio: Euroopan parlamentin 1. käsittely, huhtikuu 2024) säädetään, että 36 kuukauden kuluttua asetuksen voimaantulosta hedelmiin ja vihanneksiin, vettä läpäiseviin tee-, kahvi- tai muihin juomapusseihin sekä pehmeisiin teetä, kahvia tai muuta juomaa sisältäviin kertakäyttöisiin annospakkauksiin kiinnitettävien etikettien on oltava biohajoavuutta koskevan standardin mukaisia, kun niitä käsitellään biojätteenkäsittelylaitoksissa teollisesti valvotuissa olosuhteissa. Kaikkien

muiden pakkausten (mukaan lukien biohajoavat muovipolymeerit) kierrätyksen on oltava mahdollista vaarantamatta muiden jätevirtojen kierrätettävyyttä. Biohajoavien muovien käytön mahdollisia etuja voidaan arvioida elinkaariarvioinnin puitteissa. **Oxo-hajoavien muovien** (muovien, jotka niihin lisättyjen **lisäaineiden** ansiosta hajoavat ympäristössä) käyttö ei ole lainkaan suositeltavaa. Ne heikentävät kierrätysmateriaalin laatua, ja sen lisäksi niiden epätäydellinen hajoaminen tuottaa **mikromuoveja**. Lisäksi EU:n kertakäyttömuovidirektiivin (2019/904, 5 artikla) mukaan oxo-hajoavien muovien saattaminen markkinoille on kielletty 3.7.2021 alkaen.

2.4.3 Erikoiskuidut paperissa, pahvissa ja kartongissa

Ei-puupohjaisten kuitujen (mm. ruoho, hamppu, puuvilla jne.) vaikutuksia kierrätysprosessiin ei ole vielä täysin selvitetty.

Näiden materiaalien pääsyä vähäisessä määrin keräyspaperivirtaan ei pidetä kierrätysprosessin kannalta kriittisenä.

2.4.4 Muovia sisältävät yhdistelmäateriaalit

Yhdistelmäateriaalit tai monikerroksiset materiaalit: **monikerroksisissa**, kahdesta tai useammasta materiaalista valmistetuissa materiaaleissa voidaan yhdistää näiden materiaalien parhaat ominaisuudet. Yleisenä yhdistelmäateriaalien käyttökohteena ovat kalvot, joiden barrier-kerroksen ominaisuuksille asetetaan tiukat vaatimukset ja jotka parantavat elintarvik-

keiden säilyvyyttä. Yhdistelmäateriaalien etuna on korkeatasoinen tuotteen suojaus ja pieni pakkauksen paino, mutta ne saattavat vaikeuttaa kierrätystä ja jopa estää sen. Kierrätettävät muovikomposiitit on lueteltu materiaalikohtaisesti luvussa Erityyppisten pakkausten suunnittelua koskevat suositukset.

3.

ERITYYPPISTEN PAKKAUSTEN SUUNNITTELUA KOSKEVAT SUOSITUKSET

Alla on mainittu kierrätettävän pakkauksen suunnittelua koskevia suosituksia. Monille yleisille pakkaustyypeille voidaan jo nykyään antaa yksityiskohtaisia suunnittelua koskevia suosituksia. Joillekin muille tyypeille ne ovat vielä kehitteillä, minkä vuoksi tässä annetaan yleisiä suosituksia. Kaikilta osin kierrätyksen huomioivan pakkaussuunnittelun kriteerit on valittava luokasta "suositeltava". "Tarvittaessa, käytettävä harkiten" -kategoria sallii kierrätyksen tiettyin rajoituksin (kuten uusiomateriaalin laadun heikkeneminen). "Vältettävä"-kategoriassa mainitut ominaisuudet estävät selkeän lajittelun tai aiheuttavat kierrätysprosessissa **kontaminaatio**. Nämä ovat yleisesti päteviä suosituksia, joita voidaan soveltaa nykyisten tietojen perusteella. Tarkemmat yksityiskohdat käsitellään yhteistyössä FH Campus Wienin kanssa.

"Vältettävä"-kategoria sallii kierrätyksen tiettyin rajoituksin (kuten uusiomateriaalin laadun heikkeneminen). "Vältettävä"-kategoriassa mainitut ominaisuudet estävät selkeän lajittelun tai aiheuttavat kierrätysprosessissa **kontaminaatio**. Nämä ovat yleisesti päteviä suosituksia, joita voidaan soveltaa nykyisten tietojen perusteella. Tarkemmat yksityiskohdat käsitellään yhteistyössä FH Campus Wienin kanssa.

Värikoodijärjestelmä

Seuraavat kierrätettävien pakkausten suunnittelua koskevat suositukset on luokiteltu pakkaustyyppiin ja pakkausmateriaalin mukaan. Tällä

varmistetaan suosituksen mahdollisimman käytännönläheinen soveltaminen. Eri pakkaustyypit määritellään seuraavasti:



Pääkriteerit

Jokaiselle kolmesta pääkriteeristä annetaan suunnittelua koskevat suositukset. Niihin on koottu tärkeimmät suunnittelua koskevat ominaisuudet:



Liikennevalojärjestelmä

Pakkaustyypit, joille on jo olemassa yksityiskohdalliset suositukset, on jaettu kolmeen luokkaan (vihreä, keltainen ja punainen). Erityyppisten pakkausten suunnittelua koskevat suositukset, joiden yksityiskohtia kehitetään parhaillaan, on jaettu vihreään ja punaiseen luokkaan. Joissakin tapauksissa yksittäisistä suunnittelukriteereistä on annettu lisäkommentteja, jotka löytyvät luvusta 5 / Sanasto.



3.1 PULLOT

3.1.1 PET

MATERIAALI



SULJIN



ETIKETTI/ PAINATUS



MATERIAALI



Läpikuultava sekä läpikuultava vaaleansininen tai vaaleanvihreä yksivärinen PET-muovi soveltuvat parhaiten laadukkaaseen kierrätykseen suljetussa kierrossa.

Jos pakkaukseen on lisättävä barrier-kerros, tähän voidaan käyttää piioksidia (**SiO_x**) tai **plasmapinnoitetta** (vain värillisille pulloille), koska nämä eivät merkittävästi vaikuta kierrätysmateriaalin laatuun.



Lisäaineita, kuten **UV-stabilisaattoreita**, **optisia kirkasteita** ja **hapensitojia**, tulisi lisätä vain tarvittaessa.

Barrier-kerrosten käyttöä tulisi periaatteessa välttää. Tietyissä olosuhteissa voidaan kuitenkin käyttää **PA**-barrier-kerroksia (massaosuus alle 5 paino-%). Kyseessä on monikerroksinen **PGA**- tai **PTN**-seoksia sisältävä materiaali.



Muita läpikuultavia värejä sekä tummaa ja läpinäkymätöntä materiaalia tulee välttää.

Materiaaleja, joiden tiheys on alle 1 g/cm³, sekä tiheyttä muuttavien lisäaineiden käyttöä polymeerissä on tärkeää välttää, koska PET-muovien lajittelu perustuu erotteluun tiheyden perusteella.

EVOH:sta ja PA:sta (massaosuus > 5 paino-%) valmistetut barrier-kerrokset sekä muut barrier-kerrokset voivat joissakin tapauksissa heikentää kierrätysmateriaalin laatua voimakkaasti.

Muita PET-muovilaatuja (esim. PET-G) sekä muita muoveja, kuten PLA:ta, PVC:tä ja PS:ää käyttäen tuotetut yhdistelmämuovimateriaalit, eivät ole yhteensopivia PET-jakeen kanssa, ja niitä pidetään kierrätystä haittaavina materiaaleina.

Erietyiset lisäaineet, kuten happi- bio- tai oxo-hajoavat lisäaineet, nanopartikkelit ja PA-lisäaine vahingoittavat kierrätysmateriaalia. Lisäksi EU:n kertakäyttömuovidirektiivi kieltää oxo-hajoavat lisäaineet koko EU:ssa vuodesta 2021 lähtien.

Hiilimustapohjaiset värit voivat estää lajittelun. Metallivärejä ja fluoresoivia värejä tulee välttää uusiomateriaalin kontaminaation vuoksi.

ETIKETTI/PAINATUS



Suorapainatusta pakkaukseen tulee välttää, jos mahdollista. Jos tämä on tarpeen, painovärien on oltava vähintään **EuPIA**-yhteensopivia ja **liukenemattomia** mahdollisen **kontaminaation** estämiseksi.

Eräkoodi ja **parasta ennen -merkintä** tulisi mieluiten tehdä kohokuviointia tai lasermerkintää käyttäen.

Jos pakkauksessa käytetään etikettejä ja sleeveireitä, ne saavat peittää enintään 50 % pakkauksesta ja ne on valmistettava materiaalista, jonka tiheys on alle 1 g/cm³ (esim. **PP** tai **PE**), jotta ne voidaan erottaa lajitteluprosessissa.



Märkälujat paperietiketit ovat parempia kuin tavanomaiset paperietiketit, koska niistä ei irtoa pesussa kuituja, jotka voivat aiheuttaa kierrätysmateriaalin kontaminaatiota.

Eräkoodi ja parasta ennen -merkintä voidaan tarvittaessa tehdä myös suorapainatuksella muita **merkintäjärjestelmiä** käyttäen (esim. **mustesuihkutulostimella**) edellyttäen, että käytetään elintarvikekontaktiin soveltuvia painovärejä.



Suorapainatuksen laaja käyttö pakkauksessa ei ole suositeltavaa, koska liuenneet painovärit voivat heikentää uusiomateriaalin puhtautta tai aiheuttaa kierrätysvirran pesuveden kontaminaatiota (esimerkiksi mahdollinen tahattomasti lisättyjen aineiden **(NIAS)** muodostuminen).

Etiketit, jotka peittävät yli 50 % pakkauksen pinnasta, voivat haitata pakkauksen lajittelua.

Etiketit ja sleeveirit, joiden materiaalin tiheys on yli 1 g/cm³ (esim. **PVC**, **OPS**, **PLA**), **PET** sekä muut kuin märkälujat paperietiketit voivat aiheuttaa PET-jakeen kontaminaation.

Metallia tai alumiinia sisältävät liimamateriaalit (kerrospaksuus > 5 µm) voivat aiheuttaa pakkauksen lajittelun virheellisesti metallijakeeseen.



SULJINMEKANISMI



Sulkimet kannattaa valmistaa **PP**:stä, **HDPE**:stä tai muista materiaaleista, joiden tiheys on alle 1 g/cm³, koska ne voidaan erotella **PET**:stä kierrätysprosessissa.

Jos suljentakalvoja käytetään, niiden on oltava helposti irrotettavissa ilman, että niistä jää jäämiä pakkaukseen.

Suljinmekanismeissa suositetaan rakenteita, joissa ei ole **tiivisteitä**. Mikäli tiiviste on tarpeen, suositeltavia materiaaleja ovat **EVA** tai **TPE**.

Vuodesta 2024 alkaen enintään 3 litran juomapakkausten sulkimen pysyminen kiinni pakkauksessa on taattava pakkauksen koko suunnitellun käyttöajan (EU-direktiivi 2019/904, artikla 6).



Jos tiiviste ja muut silikonista valmistetut osat ovat välttämättömiä, niiden tiheyden tulee olla alle 0,95 g/cm³, jotta niiden erottelu on mahdollista lajitteluprosessissa.



Metallista, alumiinia sisältävistä materiaaleista (kerrospaksuus > 5 µm), **kovamuovista**, **PS**:stä, **POM**:stä ja **PVC**:stä valmistettuja osia pidetään kierrätystä haittaavina materiaaleina, koska ne haittaavat materiaalin lajittelua ja uudelleen käsittelyä ja voivat vahingoittaa mm. suulakepuristimia ja muita laitteita.

Tämä koskee myös ei-irrotettavia suljentakalvoja ja silikonisia osia, pumppujen lasiosia ja metallijousia sekä materiaaleja, joiden tiheys on yli 1 g/cm³.

3.1.2 PE



MATERIAALI



SULJIN



ETIKETTI/
PAINATUS



MATERIAALI



On suositeltavaa, että **PE**-pulloissa on mahdollisimman vähän pigmenttiä (ne ovat läpikuultavia) tai ne ovat valkoisia ja ne on valmistettu **PE-monomateriaalista** ilman barrier-kerrosta.

Jos pakkaukseen on lisättävä barrier-kerros, tähän voidaan käyttää piioksidia (**SiOx**), alumiinioksidia (**Al₂O₃**) tai **plasmapinnoitetta** (vain värillisille pulloille), koska ne eivät merkittävästi vaikuta kierrätysmateriaalin laatuun.



Tarvittaessa voidaan käyttää **monikerroskomposiittia**, jos se on valmistettu eri PE-laaduista (esim. **LDPE**, **HDPE**).

Monikerroskomposiitit, jotka sisältävät enintään **10 % PP:tä**, ovat kierrätyskelpoisia.

Lisäaineiden lisääminen on mahdollista, jos perusmateriaalin tiheys on alle 0,97 g/cm³, jolloin lajittelu tiheyden perusteella ei vaikeudu.

Tarvittaessa voidaan käyttää **EVOH**-barrier-kerrosta, edellyttäen, että soveltuvia raja-arvoja noudatetaan.



Yhdistelmäateriaalia, joka sisältää **PS**:ää, **PVC**:tä, **PLA**:ta, **PET**:tä ja **PET-G**:tä on vältettävä, koska se aiheuttaa PE-jakeen kontaminaation.

Tiheyttä muuttavien lisäaineiden (esim. talkki tai CaCO₃) sekä sellaisten kemialliseen paisutukseen käytettyjen vaahdotteiden käyttö, jotka lisäävät tiheyttä $\geq 0,97$ g/aan/cm³, voivat aiheuttaa ongelmia lajittelussa, koska materiaalikohtainen luokittelu ei enää ole mahdollista.

Barrier-kerrokset tai yhdistelmäateriaali, joka sisältää **PVDC**:tä, **PA**:ta, **PE-X**:ää tai **EVOH10**:tä (jos soveltuvat rajat ylittyvät), ovat materiaalin kierrätystä haittaavia materiaaleja, koska ne aiheuttavat **kontaminaatiota** uusiomateriaaliin.

Oxo-hajoavien lisäaineiden lisääminen vahingoittaa uusiomateriaalia, ja ne on kielletty koko EU:ssa vuodesta 2021 lähtien EU:n kertakäyttömuovidirektiivin mukaisesti.

Tumma väri voi heikentää uusiomateriaalin laatua.

Hiilimustapohjaiset värit voivat estää lajittelun.



Jos pakkauksessa on suorapainatus, painovärien on oltava vähintään **EuPIA**-yhteensopivia ja **liukenemattomia** mahdollisen **kontaminaation** estämiseksi.

Mahdollisimman pieni painatus edistää kierrätettävyyttä.

Jos pulloissa käytetään etikettejä ja **sleevereitä**, ne on valmistettava samasta perusmateriaalista kuin itse pullo (esim. **HDPE**:stä, **LDPE**:stä, **MDPE**:stä tai **LLDPE**:stä).

Jos etiketti valmistetaan muusta materiaalista kuin **PE**:stä, se saa peittää enintään 50 % pakkauksen pinnasta, jotta se ei estä perusmateriaalin oikeaa lajittelua.⁷

Eräkoodi ja **parasta ennen -merkintä** tulisi mieluiten tehdä kohopainatusta tai lasermerkintää käyttäen.



Märkälujat paperietiketit ovat parempia kuin tavanomaiset paperietiketit, koska niistä ei irtoa kuituja, jotka aiheuttavat kierrätysmateriaalin kontaminaatiota.

Tarvittaessa voidaan käyttää **PP**:stä ja **OPP**:stä valmistettuja etikettejä ja sleevereitä, kunhan ne peittävät enintään 50 % pakkauksen pinnasta.⁷

Eräkoodi ja parasta ennen -merkintä voidaan tarvittaessa tehdä myös suorapainatuksella muita merkintäjärjestelmiä käyttäen (esim. **mustesuihkutulostimella**) edellyttäen, että käytetään elintarvikekontaktiin soveltuvia painovärejä.



Muista kuin vesipestävästä materiaaleista valmistetut etiketit voivat vaikeuttaa PE-jakeen lajittelua tai heikentää uusiomateriaalin laatua.

PVC:stä valmistettuja sleevereitä ja etikettejä tulee yleensä välttää, vaikka ne olisivat vesipestäviä.

Pinta-alaltaan laajat etiketit (> 50 % pakkauksen pinnasta) ja muusta materiaalista kuin PE:stä valmistetut pakkauksen koko pinnan peittävät sleevearit voivat haitata pakkauksen lajittelua.⁷

Metallia tai alumiinia sisältävät liimamateriaalit (kerrospaksuus > 5 µm) voivat aiheuttaa pakkauksen lajittelun virheellisesti metallijakeeseen.

Vesiliukoisten painovärien käyttöä tulee välttää.



SULJINMEKANISMI



Sulkimet tulisi mieluiten valmistaa samasta materiaalista kuin itse pullo (esim. HDPE, LDPE, LLDPE tai MDPE). Lisäksi ihannetapauksessa korkki ja pullo ovat samanvärisiä.

Suljinmekanismeissa suositetaan rakenteita, joissa ei ole **tiivisteitä**. Tarvittaessa tulisi käyttää **TPE**:stä tai **TPS**:stä valmistettuja tiivisteitä.

Jos suljentakalvoja käytetään, niiden on oltava helposti irrotettavissa ilman, että niistä jää jäämiä pakkaukseen.

Vuodesta 2024 alkaen enintään 3 litran juomapakkausten sulkimen pysyminen kiinni pakkauksessa on taattava pakkauksen koko suunnitellun käyttöajan (EU-direktiivi 2019/904, artikla 6).

PE- ja PP-**muovilaminaatista** valmistetut joustavat suojakalvot ovat pieninä määrinä yhteensopivia PE-jakeen kanssa.



Suuret määrät **PP**-sulkimia voivat aiheuttaa kontaminaatiota.

Muista materiaaleista, kuten alumiinista, PET:stä, **PET-G**:stä, **PS**:stä ja **PLA**:sta valmistettuja sulkimia tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa PE-jakeen sekundääristä kontaminaatiota.



Metallit, PVC, PET, PETG, PS, PLA ja kalvolaminaatit sekä tiivisteet ja silikonit, joita ei voida kokonaan poistaa, ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Myös muista materiaaleista valmistetut pumppujärjestelmät (etenkin lasia ja metallijousia sisältävät) ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Suljentakalvot, jotka eivät ole täysin irrotettavissa ja jotka sisältävät alumiinia (kerrospaksuus > 5 µm), voivat haitata lajittelua.

3.1.3 PP



On suositeltavaa, että **PP**-pulloissa on mahdollisimman vähän pigmenttiä (ne ovat läpikuultavia) tai ne ovat valkoisia ja ne on valmistettu **PP-monomateriaalista** ilman barrier-kerrosta.

Jos pakkaukseen on lisättävä barrier-kerros, voidaan käyttää EVOH-barrier-kerrosta (vain läpikuultaville pulloille), koska tämä ei merkittävästi vaikuta kierrätysmateriaalin laatuun.



Tarvittaessa voidaan käyttää **monikerroskomposiittia**, jos se on valmistettu jostakin PP-muovilaadusta (esim. **OPP** tai **BOPP**).

Monikerroskomposiitit, jotka sisältävät enintään **10 % PE:tä**, ovat kierrätyskelpoisia.

Lisäaineiden lisääminen on mahdollista, jos perusmateriaalin tiheys on alle $0,97 \text{ g/cm}^3$, jolloin lajittelu tiheyden perusteella ei vaikeudu.

Tarvittaessa voidaan käyttää **EVOH**-barrier-kerrosta, edellyttäen, että soveltuvia raja-arvoja noudatetaan.



Yhdistelmäateriaalia, joka sisältää yli 10 % PE:tä sekä **PS**:ää, **PVC**:tä, **PLA**:ta, **PET**:tä ja **PET-G**:tä on vältettävä, koska se aiheuttaa PP-jakeen kontaminaatiota.

Lisäaineiden käyttö, joka nostaa ominaistihedden $\geq 1 \text{ g/aan/cm}^3$, samoin kuin palonestoaineiden ja pehmentimien käyttö, voi aiheuttaa ongelmia lajittelussa, koska materiaalikohtainen luokittelu ei enää ole mahdollista.

Barrier-kerrokset (esim. alumiininen barrier-kerros) tai yhdistelmäateriaali, joka sisältää **PVDC**:tä, **PA**:ta ja EVOH:ta (jos soveltuvat rajat ylittyvät), ovat materiaalin kierrätystä haittaavia materiaaleja, koska ne aiheuttavat uusiomateriaalin **kontaminaatiota**.

Oxo-hajoavien lisäaineiden lisääminen vahingoittaa uusiomateriaalia, ja ne on kielletty koko EU:ssa vuodesta 2021 lähtien EU:n kertakäyttömuovidirektiivin mukaisesti.

Tumma väri voi heikentää uusiomateriaalin laatua.

Hiilimustapohjaiset värit voivat estää lajittelun.



Jos pakkauksessa on suorapainatus, painovärien on oltava vähintään **EuPIA**-yhteensopivia ja **liukenemattomia** mahdollisen **kontaminaation** estämiseksi.

Mahdollisimman pieni painatus vaaleilla väreillä tai kuultoväreillä edistää kierrätettävyyttä.

Jos pullossa käytetään etikettejä ja **sleevereitä**, ne tulisi valmistaa samasta materiaalista (**PP**:stä) kuin itse pullo.

Jos etiketti valmistetaan muusta materiaalista kuin PP:stä, se saa peittää enintään 50 % pakkauksen pinnasta, jotta se ei estä perusmateriaalin oikeaa lajittelua.⁶

Eräkoodi ja **parasta ennen -merkintä** tulisi mieluiten tehdä kohopainatusta tai lasermerkintää käyttäen.



Märkälujat paperietiketit ovat parempia kuin tavanomaiset paperietiketit, koska niistä ei irtoa kuituja, jotka aiheuttavat kierrätysmateriaalin kontaminaatiota.

Tarvittaessa voidaan käyttää **PE**:stä ja **PET**:stä valmistettuja etikettejä ja sleevereitä, kunhan ne peittävät enintään 50 % pakkauksen pinnasta⁶.

Lisäksi kaikkien muusta materiaalista kuin PP:stä tai PE:stä valmistettujen etikettien tulee olla vesipestäviä, jotta niiden erottuminen PP-jakeesta voidaan varmistaa, eikä niistä saa jäädä liimajäämiä.

Eräkoodi ja parasta ennen -merkintä voidaan tarvittaessa tehdä myös suorapainatuksella muita **koodausjärjestelmiä** käyttäen (esim. **mustesuihkutulostimella**) edellyttäen, että käytetään elintarvikekontaktiin soveltuvia painovärejä.



Muista materiaaleista kuin polyolefiineista valmistetut etiketit, joiden tiheys on alle 1 g/cm³ ja jotka eivät ole vesipestäviä, voivat vaikeuttaa PE-jakeen lajittelua tai heikentää uusiomateriaalin laatua.

PVC:stä valmistettuja vyötteitä ja sleevereitä tulee yleensä välttää, vaikka ne olisivat vesipestäviä.

Pinta-alaltaan laajat etiketit (> 50 % pakkauksen pinnasta) ja muusta materiaalista kuin PP:stä valmistetut pakkauksen koko pinnan peittävät sleeveerit voivat haitata pakkauksen lajittelua.

Metallia tai alumiinia sisältävät liimamateriaalit (kerrospaksuus n > 5 µm) voivat aiheuttaa pakkauksen lajittelun virheellisesti metallijakeeseen.

Vesiliukoisten painovärien käyttöä tulee välttää.



SULJINMEKANISMI



Sulkimien tulisi mieluiten olla samasta raaka-aineesta (PP) valmistettuja kuin itse pullo. Lisäksi ihannetapauksessa korkki ja pullo ovat samanvärisiä.

Lisäksi ihannetapauksessa korkki ja pullo ovat samanvärisiä. Tarvittaessa tulisi käyttää **PP**- tai **TPE-PP**-tiivisteitä.

Jos suljentakalvoja käytetään, niiden on oltava helposti irrotettavissa ilman, että niistä jää jäämiä pakkaukseen.

PE- ja PP-**muovilaminaatista** valmistetut joustavat suojakalvot ovat pieninä määrinä yhteensopivia PP-jakeen kanssa.

Vuodesta 2024 alkaen enintään 3 litran juomapakkausten sulkimen pysyminen kiinni pakkauksessa on taattava pakkauksen koko suunnitellun käyttöajan (EU-direktiivi 2019/904, artikla 6).



Muista materiaaleista, kuten PET:stä, **PET-G**:stä, **PS**:stä ja **PLA**:sta valmistettuja sulkimia tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa PE-jakeen sekundaarista kontaminaatiota.



Muita materiaaleja kuin polyolefiineja, joiden tiheys on alle 1 g/cm³, pidetään kierrätystä haittaavina materiaaleina.

Myös muista materiaaleista valmistetut pumppujärjestelmät (etenkin lasia ja metallijousia sisältävät) ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Suljentakalvot, jotka eivät ole täysin irrotettavissa ja jotka sisältävät alumiinia (kerrospaksuus > 5 µm), voivat haitata lajittelua.

3.1.4 LASI



MATERIAALI



Tavallinen kolmea raaka-ainetta sisältävä pakkauslasi (kvartsihiekkä, sooda ja **kalkkikivi**), jota valmistetaan vakioväreissä läpikuultava/valkoinen, vihreä tai ruskea (tai vastaava kvartsi) voidaan kierrättää tehokkaasti.

Kontaminaation estämiseksi materiaalin raskasmetallipitoisuuden on oltava komission päätöksen 2001/171/EY mukainen.



Vaihtoehtoisten, läpinäkymättömien tai metallisävyjen käyttö lasissa vaikeuttaa sen uudelleenkäyttöä vaadittujen kierrätyslasin standardisävyjen mukana.



Tämän takia mustaa tai tummansinistä lasia tulee välttää.

Muu kuin pakkauslasi, kuten lämmönkestävä lasi (esim. borosilikaattilasi), lyijykristalli, kryoliittilasi ja emali ovat huomattavia epäpuhtauksia, jotka vaikuttavat pakkauslasin uusiomateriaalin laatuun.

ETIKETTI/PAINATUS



Lasipakkausten merkinnät tulisi mieluiten tehdä kaivertamalla.

Myös märkälujia paperietikettejä ja suorapainatusta **EuPIA**-yhteensopivilla pinnoitteilla ja painoväreillä voidaan käyttää ongelmitta.



Jos lasipakkaus on kokonaan väripinnoitettu, tämä voi aiheuttaa ongelmia materiaalin tunnistuksessa ja lajittelussa.

Muovietikettejä tulee käyttää vain, jos se on välttämätöntä.



Pysyvästi kiinnittyvät ja laajan alueen peittävät **sleeverit** ja muovietiketit voivat joissain tapauksissa häiritä lajittelua ja vaikuttaa lasin jatkokäsittelyyn, kuten puhdistukseen ja murskaukseen.

SULJINMEKANISMI



Ferromagneettisista (seos)metalleista valmistetut sulkimet voidaan helposti erottaa magneettilajittelun aikana.

Muovista ja alumiinista valmistetut sulkimet voidaan myös erottaa, eivätkä ne siten häiritse lasin sulattamista.



Keraamiset sekä keraamisista tai posliinisista osista valmistetut sulkimet voivat aiheuttaa kierrätyslasiin ei-toivottuja sulkeumia, ja niitä tulee välttää.

3.2 RASIAST JA KUPIT

3.2.1 PE



MATERIAALI



On suositeltavaa, että **PE**-rasioissa ja kupeissa on mahdollisimman vähän pigmenttiä (ne ovat läpikuultavia) tai ne ovat valkoisia ja ne on valmistettu **PE-monomateriaalista** ilman barrier-kerrosta.

Jos tuotteeseen on lisättävä barrier-kerros, voidaan käyttää EVOH-barrier-kerrosta (sovellettavien raja-arvojen alapuolella).



Tarvittaessa voidaan käyttää **monikerroskomposiittia**, jos se on valmistettu eri PE-laaduista (esim. **LDPE**, **HDPE**). Tämän lisäksi myös monikerroskomposiitit, joissa on pieni määrä **PP**:tä (enintään 5 %), ovat kierrätyskelpoisia.

Lisäaineiden lisääminen on mahdollista, jos perusmateriaalin tiheys on alle 0,97 g/cm³, jolloin lajittelu tiheyden perusteella ei vaikeudu.

Metallipinnan lisääminen perusmateriaaliin (tyhjiömetalloiminen alumiinilla) voi aiheuttaa lajitteluongelmia⁸. Lisäksi tämä voi aiheuttaa kierrätysmateriaalin laadun heikkenemisen (värjäytyminen harmaaksi).



Yhdistelmäateriaalia, joka sisältää **PS**:ää, **PVC**:tä, **PLA**:ta, **PET**:tä ja **PET-G**:tä ja yli 10 % **PP**:tä, on vältettävä, koska se aiheuttaa PE-jakeen kontaminaatiota.

Tiheyttä muuttavien lisäaineiden (esim. talkki tai **CaCO₃**) sekä sellaisten kemialliseen paisutukseen käytettyjen **vaahdotteiden** käyttö, jotka lisäävät tiheyttä ≥ 1 g:aan/cm³, voivat aiheuttaa ongelmia lajittelussa, koska materiaalikohtainen luokittelu ei enää ole mahdollista.

Barrier-kerrokset tai yhdistelmäateriaali, joka sisältää **PVDC**:tä, **PA**:ta, **PE-X**:ää tai EVOH:ta (jos soveltuvat rajat ylittyvät), ovat materiaalin kierrätystä haittaavia materiaaleja, koska ne aiheuttavat uusiomateriaalin **kontaminaatiota**.

Oxo-hajoavien lisäaineiden lisääminen vahingoittaa uusiomateriaalia, ja ne on kielletty koko EU:ssa vuodesta 2021 lähtien EU:n kertakäyttömuovidirektiivin mukaisesti.

Tumma väri voi heikentää uusiomateriaalin laatua.

Hiilimustapohjaiset värit voivat estää lajittelun.



Jos pakkauksessa on suorapainatus, painovärien on oltava vähintään **EuPIA**-yhteensopivia ja **liukenemattomia** mahdollisen **kontaminaation** estämiseksi.

Mahdollisimman pieni painatus vaaleilla väreillä tai kuultoväreillä edistää kierrätettävyyttä.

Jos käytetään etikettejä ja **sleevereitä**, ne on valmistettava samasta perusmateriaalista kuin itse pakkaus (esim. **HDPE**:stä, **LDPE**:stä, **MDPE**:stä tai **LLDPE**:stä).

Myös **PE**:stä valmistettuja **in-mould-etikettejä** voidaan käyttää. **Laaja painatus** voi kuitenkin haitata kierrätystä, koska etiketti kierrätetään yhdessä perusmateriaalin kanssa.

Jos etiketti valmistetaan muusta materiaalista kuin PE:stä, se saa peittää enintään 50 % pakkauksen pinnasta, jotta se ei estä perusmateriaalin oikeaa lajittelua⁶.

Eräkoodi ja **parasta ennen -merkintä** tulisi mieluiten tehdä kohopainatusta tai lasermerkintää käyttäen.



Märkälujat paperietiketit ovat parempia kuin tavanomaiset paperietiketit, koska niistä ei irtoa kuituja, jotka aiheuttavat kierrätysmateriaalin kontaminaatiota.

Tarvittaessa voidaan käyttää **PP**:stä, **OPP**:stä ja **PET**:stä valmistettuja etikettejä ja sleevereitä, kunhan ne peittävät enintään 50 % pakkauksen pinnasta.

Lisäksi kaikkien muusta materiaalista kuin PE:stä tai PP:stä valmistettujen etikettien tulee olla vesipestäviä, jotta niiden erottuminen PE-jakeesta voidaan varmistaa, eikä niistä saa jäädä liimajäämiä.



Muista kuin vesipestävistä materiaaleista valmistetut etiketit voivat vaikeuttaa PE-jakeen lajittelua tai heikentää uusiomateriaalin laatua.

PVC:stä valmistettuja sleevereitä ja etikettejä tulee yleensä välttää, vaikka ne olisivat vesipestäviä.

Pinta-alaltaan laajat etiketit (> 50 % pakkauksen pinnasta) ja muusta materiaalista kuin PE:stä valmistetut pakkauksen koko pinnan peittävät sleeverit voivat haitata pakkauksen lajittelua⁶. Metallia tai alumiinia sisältävät liimamateriaalit (kerrospaksuus > 5 µm) voivat johtaa siihen, että pakkaus lajitellaan virheellisesti metallijakeeseen.

Vesiliukoisten painovärien käyttöä tulee välttää.

SULJINMEKANISMI



Sulkimet tulisi mieluiten valmistaa samasta perusmateriaalista kuin itse rasia tai kuppi (esim. HDPE, LDPE, LLDPE tai MDPE).

Jos suljentakalvoja käytetään, niiden on oltava helposti irrotettavissa ilman, että niistä jää jäämiä pakkaukseen.

PE-**muovilaminaatista** valmistetut joustavat suojakalvot ovat pieninä määrinä yhteensopivia PE-jakeen kanssa.



Suuret määrät PP-sulkimia voivat aiheuttaa kontaminaatiota.

Muista materiaaleista, kuten PET:stä, **PET-G**:stä, **PS**:stä ja **PLA**:sta valmistettuja sulkimia tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa PE-jakeen sekundääristä kontaminaatiota.



Metallit, **kertamuovit**, **EPS**, PVC sekä tiivisteet ja silikonit, joita ei voida kokonaan poistaa, ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Suljentakalvot, jotka eivät ole täysin irrotettavissa ja joissa on alumiinia (kerrospaksuus > 5 µm), voivat haitata lajittelua.

3.2.2 PP



PAINATUS/
ETIKETTI

MATERIAALI



SULJIN



MATERIAALI



On suositeltavaa, että **PP**-rasioissa ja kupeissa on mahdollisimman vähän pigmenttiä (ne ovat läpikuultavia) tai ne ovat valkoisia ja ne on valmistettu PP-monomateriaalista ilman barrier-kerrosta.

Jos pakkaukseen on lisättävä barrier-kerros, EVOH-barrier-kerrosta voidaan käyttää voimassa olevien raja-arvoja noudattaen.



Tarvittaessa voidaan käyttää monikerroskomposiittia, jos se on valmistettu jostakin **PP**-muovilaadusta (esim. OPP, BOPP). Tarvittaessa voidaan käyttää monikerroksisia yhdistelmämaterialleja, jossa on enintään 5 % PP-muovia.

Monikerroskomposiitit, jotka sisältävät enintään 10 % **PE**:tä, ovat kierrätyskelpoisia.

Lisäaineiden lisääminen on mahdollista, jos perusmateriaalin tiheys on alle 0,97 g/cm³, jolloin lajittelu tiheyden perusteella ei vaikeudu.

Tarvittaessa voidaan käyttää **EVOH**-barrier-kerrosta, edellyttäen, että soveltuvia raja-arvoja noudatetaan.

Metallipinnan lisääminen perusmateriaaliin (tyhjiömetalloiminen alumiinilla) voi tietyissä olosuhteissa aiheuttaa lajitteluongelmia. Lisäksi tämä voi johtaa kierrätysmateriaalin laadun heikkenemiseen (värjäntyminen harmaaksi).



Yhdistelmämaterialleja, joka sisältää **PS**:ää, **PVC**:tä, **PLA**:ta, **PET**:tä, **PET-G**:tä ja **PE**:tä (> 10 %) on vältettävä, koska se aiheuttaa PE-jakeen kontaminaatiota.

Tiheyttä muuttavien lisäaineiden (esim. talkki tai **CaCO₃**) sekä sellaisten kemialliseen paisutukseen käytettyjen **vaahdotteiden** käyttö, jotka lisäävät tiheyttä $\geq 0,97$ g/cm³, voivat aiheuttaa ongelmia lajittelussa, koska materiaalikohtainen luokittelu ei enää ole mahdollista.

Barrier-kerrokset tai yhdistelmämaterialleja, joka sisältää **PVDC**:tä, **PA**:ta ja EVOH:ta (jos soveltuvat rajat ylittyvät) sekä alumiiniset barrier-kerrokset ovat materiaalin kierrätystä haittaavia materialleja, koska ne aiheuttavat uusiomateriaalin **kontaminaatiota**.

Oxo-hajoavien lisäaineiden lisääminen vahingoittaa uusiomateriaalia, ja ne on kielletty koko EU:ssa vuodesta 2021 lähtien EU:n kertakäyttömuovidirektiivin mukaisesti.

Tumma väri voi heikentää uusiomateriaalin laatua.

Hiilimustapohjaiset värit voivat estää lajittelun.



Jos pakkauksessa on suorapainatus, painovärien on oltava vähintään **EuPIA**-yhteensopivia ja **liukenemattomia** mahdollisen **kontaminaation** estämiseksi.

Mahdollisimman pieni painatus vaaleilla väreillä tai kuultoväreillä edistää kierrätettävyyttä.

Jos pakkauksessa käytetään etikettejä ja **sleevereitä**, ne on valmistettava samasta perusmateriaalista (**PP**:stä) kuin itse pakkaus.

Myös PP:stä valmistettuja **in-mould-etikettejä** voidaan käyttää. **Laaja painatus** voi kuitenkin haitata kierrätystä, koska etiketti kierrätetään yhdessä perusmateriaalin kanssa.

Jos etiketti valmistetaan muusta materiaalista kuin PP:stä, se saa peittää enintään 50 % pakkauksen pinnasta, jotta se ei estä perusmateriaalin oikeaa lajittelua.⁶

Eräkoodi ja **parasta ennen -merkintä** tulisi mieluiten tehdä kohopainatusta tai lasermerkintää käyttäen.



Märkälujat paperietiketit ovat parempia kuin tavanomaiset paperietiketit, koska niistä ei irtoa kuituja, jotka aiheuttavat kierrätysmateriaalin kontaminaatiota.

Tarvittaessa voidaan käyttää **PE**:stä ja **PET**:stä valmistettuja etikettejä ja sleevereitä, kunhan ne peittävät enintään 50 % pakkauksen pinnasta.⁶

Lisäksi kaikkien muusta materiaalista kuin PP:stä tai PE:stä valmistettujen etikettien tulee olla vesipestäviä, jotta niiden erottuminen PP-jakeesta voidaan varmistaa, eikä niistä saa jäädä liimajäämiä.

Eräkoodi ja parasta ennen -merkintä voidaan tarvittaessa tehdä myös suorapainatuksella muita **merkintäjärjestelmiä** käyttäen (esim. **mustesuihkutulostimella**) edellyttäen, että käytetään elintarvikekontaktiin soveltuvia painovärejä.



Muista materiaaleista kuin polyolefiineista valmistetut etiketit, joiden tiheys on alle 1 g/cm³, voivat vaikeuttaa PP-jakeen lajittelua tai heikentää uusiomateriaalin laatua.

PVC:stä valmistettuja sleevereitä/vyötteitä ja etikettejä tulee yleensä välttää, vaikka ne olisivat vesipestäviä.

Pinta-alaltaan laajat etiketit (> 50 % pakkauksen pinnasta) ja muusta materiaalista kuin PP:stä valmistetut pakkauksen koko pinnan peittävät vyötteet voivat haitata pakkauksen lajittelua.⁶ Metallia tai alumiinia sisältävät liimamateriaalit (kerrospaksuus > 5 µm) voivat johtaa siihen, että pakkaus lajitellaan virheellisesti metallijakeeseen.

Vesiliukoisten painovärien käyttöä tulee välttää.

SULJINMEKANISMI



Sulkimet on suositeltavaa valmistaa samasta raaka-aineesta (PP) kuin rasiat ja kupit.

Jos suljentakalvoja käytetään, niiden on oltava helposti irrotettavissa ilman, että niistä jää jäämiä pakkaukseen.

PE- ja PP-**muovilaminaatista** valmistetut joustavat suojakalvot ovat pieninä määrinä yhteensopivia PP-jakeen kanssa.



Suuret määrät PE-sulkimia voivat aiheuttaa kontaminaatiota.

Muista materiaaleista, kuten **PET-G**:stä, **PS**:stä ja **PLA**:sta valmistettuja sulkimia tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa PE-jakeen sekundääristä kontaminaatiota.



Metallit, **kertamuovit**, **EPS**, PVC sekä tiivisteet ja silikonit, joita ei voida kokonaan poistaa, ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Suljentakalvot, jotka eivät ole täysin irrotettavissa ja jotka sisältävät alumiinia (kerrospaksuus > 5 µm), voivat haitata lajittelua.

3.2.3 PAPERI / PAHVI / KARTONKI



MATERIAALI



Valmistuksessa käytettäväksi kuituiksi suositellaan havu- ja lehtikuitupuuta.

Päällystämättömän ja laminoimattoman laadun käyttäminen on suositeltavaa erityisesti, jotta kuitu liukenee hyvin ja jotta **kontaminaatio** voidaan estää.

Yksipuolisella muovipinnoitteella tai -laminaatilla päällystetty paperikuitupakkaus voidaan kierrättää, jos sen kuitupitoisuus on yli 95 %.

Mineraalitäyteaineita, kuten kaoliinia, talkkia ja kalsiumkarbonaattia, titaanidioksidia (valkoinen pigmentti) ja tärkkelystä sekä märkälujitteena käytettävää polyakryyliamidia voidaan aina käyttää, koska ne eivät häiritse kierrätysprosessia.



Mm. hampusta, ruohosta ja puuvillasta peräisin olevat vaihtoehtoiset, ei-puupohjaiset kuidut saattavat haitata paperin kierrätystä. Pieninä määrinä niistä ei kuitenkaan aiheudu suurta haittaa.

Tarvittaessa voidaan käyttää yksipuolista muovipinnoitetta tai -laminaattia, jos sen kuitupitoisuus on vähintään 95–85 %.



Myös molemminpuolinen muovipinnoite, vahapinnoitteet, silikonipaperi ja märkälujat kuidut haittaavat kuitujen pulperointia.

Vastaavasti yksipuolisia muovipinnoitteita ja -laminatteja tulee välttää, jos niiden kuitupitoisuus on alle 85 %.

ETIKETTI/PAINATUS



Painatuksen tulee olla mahdollisimman pieni ja se on tehtävä **EuPIA**-yhteensopivilla painoväreillä.



Liimattuja osia, kuten ikkunoita, tarroja ja muita muoviosia, tulee välttää. Ne on suunniteltava siten, että ne voidaan helposti erottaa kierrätysprosessissa tai kuluttaja pystyy helposti irrottamaan ne.

Jos pakkaus on metallipinnoitteinen, metallipinnoite ei saa peittää enempää kuin 60 % pakkauksen pinnasta.



Ikkunat ja muut muoviosat, joita ei voi helposti irrottaa paperista, ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Mineraaliöljyä sisältäviä painovärien välttäminen on tärkeää, koska ne voivat aiheuttaa **uusiokuitujen kontaminaatiota**.

SULJINMEKANISMI



Paperiteippejä voidaan käyttää niin kauan kuin niiden **liimakiinnitykseen** ei muodostu haittaa aiheuttavia **tahmoja**.

Liimana on käytettävä vesiliukoisia liimoja tai kuumaliimoja, liimatun alueen on oltava kooltaan 2 mm x 2 mm ja sulamispisteen 68 °C.



Niittejä ja muoviteippejä käytettäessä tulee huolehtia siitä, että ne voidaan helposti erottaa kierrätysprosessissa tai kuluttaja pystyy irrottamaan ne etukäteen.

3.2.4 LASI



Tavallinen kolmea raaka-ainetta sisältävä pakkauslasi (kvartsihiekkä, sooda ja **kalkkikivi**), jota valmistetaan vakioväreissä läpikuultava/valkoinen, vihreä tai ruskea (tai vastaava kvartsi) voidaan kierrättää tehokkaasti.

Kontaminaation estämiseksi materiaalin raskasmetallipitoisuuden on oltava komission päätöksen 2001/171/EY mukainen.



Vaihtoehtoisten, läpinäkymättömien tai metallisävyjen käyttö lasissa vaikeuttaa sen uudelleenkäyttöä vaadittujen kierrätyslasin standardisävyjen mukana.



Tämän takia mustaa tai tummansinistä lasia tulee välttää.

Muu kuin pakkauslasi, kuten lämmönkestävä lasi (esim. borosilikaattilasi), lyijykristalli, kryoliittilasi ja emali ovat huomattavia epäpuhtauksia, jotka vaikuttavat pakkauslasin uusiomateriaalin laatuun.

ETIKETTI/PAINATUS



Lasipakkausten etiketit tulisi mieluiten tehdä kaivertamalla.

Myös märkälujia paperietikettejä ja suorapainatusta **EuPIA**-yhteensopivilla päällysteillä ja painoväreillä voidaan käyttää ongelmitta.



Jos lasiastia on kokonaan väripinnoitettu, tämä voi aiheuttaa ongelmia materiaalin havaitsemisessa ja lajittelussa.

Muovietikettejä tulee käyttää vain tarpeen vaatiessa.



Pinta-alaltaan laajat **sleeverit**, joita ei voi irrottaa, samoin kuin muoviset etiketit, voivat tietyissä olosuhteissa häiritä lasin lajittelua ja murskausta.

SULJINMEKANISMI



Ferromagneettisista (seos)metalleista valmistetut sulkimet voidaan helposti erottaa magneettilajittelun aikana.

Muovista ja alumiinista valmistetut sulkimet voidaan myös erottaa, eivätkä ne siten häiritse lasin sulattamista.



Keraamiset sekä keraamisista tai posliinisista osista valmistetut sulkimet voivat aiheuttaa kierrätyslasiin ei-toivottuja sulkeumia, ja niitä tulee välttää.

3.2.5 ALUMIINI

MATERIAALI



SULJIN



PAINATUS/ ETIKETTI



MATERIAALI



Käytettävissä alumiinissa saa olla vain **ei-rautametallisia osia**.
Tällä estetään **kontaminaatio** kierrätyksen yhteydessä.

On suositeltavaa valita **monomateriaalipakkaus**, jonka kaikki osat on valmistettu alumiinista.

Lakkapinnoite ei haittaa tavanomaista kierrätysprosessia.



Yhdistelmäateriaalit, joissa on alumiinia (esim. yhdessä muovin kanssa) eivät yleensä mahdollista **laadukasta kierrätystä**.

ETIKETTI/PAINATUS



Kohokuviointi ei haittaa kierrätystä.

Pakkauksen päälle tuleva suorapainatus tulee tehdä **EuPIA**-yhteensopivia päällysteitä ja painovärejä käyttäen.



Vaatimustenvastaiset painovärit voivat heikentää uusioraaka-aineen laatua.

PVC-etikettejä tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa ongelmia kierrätysprosessissa.

SULJINMEKANISMI



Alumiinista valmistetut suljinjärjestelmät voidaan kierrättää yhdessä perusmateriaalin kanssa, ja siksi niiden käyttö on suositeltavaa.



Muoviset sulkimet tulee suunnitella siten, että ne voidaan erottaa ennen hävittämistä tai lajittelun aikana.

3.2.6 TINAPELTI



MATERIAALI



Materiaalin **kontaminaation** estämiseksi ainoastaan ferromagneettisten (seos)metallien käyttäminen on sallittua.

Lakkapinnoite ei haittaa tavanomaista kierrätysprosessia.

ETIKETTI/PAINATUS



Kohokuviointi ei haittaa kierrätystä.

Pakkauksen päälle tuleva suorapainatus tulee tehdä **EuPIA**-yhteensopivia päällysteitä ja painovärejä käyttäen.

Myös paperisia vyötteitä voidaan käyttää ongelmitta.



Vaatimustenvastaiset painovärit voivat heikentää uusiöraaka-aineen laatua.

PVC-etikettejä tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa ongelmia kierrätysprosessin aikana.

SULJINMEKANISMI



Paperiteippejä voidaan käyttää niin kauan kuin niiden **liimakiinnitykseen** ei muodostu haittaa aiheuttavia **tahmoja**.



Yleisesti ottaen on tärkeää käyttää liimakiinnityksiä, jotka eivät muodosta haittaa aiheuttavia tahmoja kierrätysprosessin aikana.

3.3 JOUSTOPAKKAUKSET

3.3.1 ALUMIINI

YLEISTÄ



Vastuuvapauslauseke: Nykyisessä kierrätysjärjestelmässä vain erikseen kerättävien alumiinipakkausten **kierrätys** on mahdollista. Tämä ei siis koske alumiinista ja muovista valmistettuja komposiittikalvoja. Jos nämä kalvot hävitetään kevytjakeessa, ne lajitel-

laan lajitteluprosessissa vierasaineiksi ja toimitetaan yleensä polttolaitoksiin. Seuraavassa taulukossa käsitellään siis ensisijaisesti sellaisten puhtaiden alumiinikalvojen ja aihoiden suunnittelua, joita ei käytetä yhdistelmäateriaalissa.

YLEISTÄ



Käytettävässä alumiinissa saa olla vain **ei-rautametallisia osia**. Tällä estetään **kontaminaatio** kierrätyksen yhteydessä.

Kohokuviointi ei haittaa kierrätystä.

Pakkauksen päälle tuleva suorapainatus tulee tehdä **EuPIA**-yhteensopivia päällysteitä ja painovärejä käyttäen.



Yhdistelmäateriaalit, joissa on alumiinia (esim. yhdessä muovin kanssa) eivät yleensä mahdollista **laadukasta kierrätystä**.

Vaatimustenvastaiset painovärit voivat heikentää uusioraaka-aineen laatua.

3.3.2 PE



MATERIAALI

PAINATUS/
ETIKETTI



SULJIN

MATERIAALI



Vaativastaiset painovärit voivat heikentää uusioraaka-aineen laatua.

Jos pakkaukseen on lisättävä barrier-kerros, tähän voidaan käyttää piioksidia (**SiO₂**), **plasmapinnoitetta**⁵ tai alumiinioksidista (**Al₂O₃**) valmistettua barrier-kerrosta, koska ne eivät merkittävästi vaikuta kierrätysmateriaalin laatuun.

Tarvittaessa voidaan käyttää monikerroskomposiittia, jos se on valmistettu eri PE-laaduista (esim. **LDPE**, **HDPE**). Myös monikerroksiset yhdistelmämaterialit, jossa on enintään 5 % **PP**-muovia, ovat kierrätettäviä.

Lisäaineiden lisääminen on mahdollista, jos materiaalin tiheys on alle 0,97 g/cm³, jolloin lajittelu tiheyden perusteella ei vaikeudu.



Tarvittaessa voidaan käyttää monikerroksista yhdistelmämaterialia, joka sisältää enintään 10 % **PP**:tä.

Tarvittaessa voidaan käyttää **EVOH**-barrier-kerrosta, edellyttäen, että soveltuvia raja-arvoja noudatetaan.

Metallipinnan lisääminen perusmateriaaliin (tyhjiömetalloiminen alumiinilla) voi tietyissä olosuhteissa aiheuttaa lajitteluongelmia. Lisäksi tämä voi johtaa kierrätysmateriaalin laadun heikkenemiseen (värjäytyminen harmaaksi).



Yhdistelmämaterialia, jossa on yli 10 % **PP**:tä ja muita muoveja, tulee välttää, koska se aiheuttaa PE-jakeen kontaminaatiota.

Tiheyttä muuttavien lisäaineiden (esim. talkki tai **CaCO₃**) sekä sellaisten kemialliseen paisutukseen käytettyjen **vaahdotteiden** käyttö, jotka lisäävät tiheyttä $\geq 0,97$ g/cm³, voivat aiheuttaa ongelmia lajittelussa, koska materiaalikohtainen luokittelu ei enää ole mahdollista.

Barrier-kerrokset tai yhdistelmämaterialia, joka sisältää **PVDC**:tä, **PVC**:tä, **PA**:ta, alumiinia ja **EVOH**:ta (jos soveltuvat rajat ylittyvät), ovat materiaalin uudelleenkierrätystä haittaavia materiaaleja, koska ne aiheuttavat uusiomateriaalin kontaminaatiota.

Oxo-hajoavien lisäaineiden lisääminen vahingoittaa uusiomateriaalia, ja ne on kielletty koko EU:ssa vuodesta 2021 lähtien EU:n kertakäyttömuovidirektiivin mukaisesti.

Tumma väri voi heikentää uusiomateriaalin laatua.

Hiilimustapohjaiset värit voivat estää lajittelun.



Jos pakkauksessa on suorapainatus, painovärien on oltava vähintään **EuPIA**-yhteensopivia ja **liukenemattomia** mahdollisen **kontaminaation** estämiseksi.

Mahdollisimman pieni painatus ja suorapainatus edistävät kierrätettävyyttä.

Jos pakkauksessa käytetään etikettejä, ne on valmistettava samasta perusmateriaalista kuin itse pakkaus (esim. **HDPE**:stä, **LDPE**:stä, **MDPE**:stä tai **LLDPE**:stä).

Jos etiketti valmistetaan muusta materiaalista kuin PE:stä, se saa peittää enintään 50 % pakkauksen pinnasta, jotta se ei estä perusmateriaalin oikeaa lajittelua⁶.

Eräkoodi ja **parasta ennen -merkintä** tulisi mieluiten tehdä kohokuviointia tai lasermerkintää käyttäen.



Märkälujat paperietiketit ovat parempia kuin tavanomaiset paperietiketit, koska niistä ei irtoa kuituja, jotka aiheuttavat kierrätysmateriaalin kontaminaatiota.

Tarvittaessa voidaan käyttää **PP**:stä valmistettuja etikettejä, kunhan ne peittävät enintään 50 % pakkauksen pinnasta⁶.

Tarvittaessa voidaan tehdä pieni painatus vaaleilla tai läpikuultavilla väreillä.

Eräkoodi ja parasta ennen -merkintä voidaan tarvittaessa tehdä myös suorapainatuksella muita **koodausjärjestelmiä** käyttäen (esim. **mustesuihkutulostimella**) edellyttäen, että käytetään elintarvikemusteita.



Muista materiaaleista kuin PE:stä, PP:stä tai paperista valmistettuja etikettejä tulee välttää.

Pinta-alaltaan laajat etiketit (> 50 % pakkauksen pinnasta), jotka on valmistettu muusta materiaalista kuin PE:stä, voivat haitata pakkauksen lajittelua⁶.

Metallia tai alumiinia sisältävät liimamateriaalit (kerrospaksuus > 5 µm) voivat johtaa siihen, että pakkaus lajitellaan virheellisesti metallijakeeseen.

Vesiliukoisten painovärien käyttöä tulee välttää.

SULJINMEKANISMI



Sulkimet tulisi mieluiten valmistaa samasta perusmateriaalista kuin itse kalvo (esim. HDPE, LDPE, LLDPE tai MDPE).

Jos suljentakalvoja käytetään, niiden on oltava helposti irrotettavissa ilman, että niistä jää jäämiä pakkaukseen.



PP-sulkimet sekä irrotettavat alumiinisulkimet ja -kannet voivat aiheuttaa huomattavaa kontaminaatiota.

Muista materiaaleista, kuten **PET**:stä, **PET-G**:stä, **PS**:stä ja **PLA**:sta valmistettuja sulkimia tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa PE-jakeen sekundääristä kontaminaatiota.



Muut materiaalit, kuten polyolefiinit sekä paisutetut materiaalit, joiden tiheys on alle 1 g/cm³ (esim. metallit, kertamuovit, EPS ja PVC) ja komposiittikalvot sekä tiivisteet ja silikonit, joita ei voida kokonaan poistaa, katsotaan kierrätystä haittaaviksi materiaaleiksi.

Suljentakalvot, jotka eivät ole täysin irrotettavissa ja jotka sisältävät alumiinia (kerrospaksuus > 5 µm), voivat haitata lajittelua.

3.3.3 PP



MATERIAALI



On suositeltavaa, että PP-joustopakkauksissa on mahdollisimman vähän pigmenttiä (ne ovat läpikuultavia) tai ne ovat valkoisia ja ne on valmistettu **PP-monomateriaalista** ilman barrier-kerrosta.

Jos pakkaukseen on lisättävä barrier-kerros, tähän voidaan käyttää piioksidia (**SiO₂**) tai polymeerimatriisissa olevaa tai alumiinioksidista (**Al₂O₃**) valmistettua barrier-kerrosta, koska ne eivät merkittävästi vaikuta kierrätysmateriaalin laatuun.

Tarvittaessa voidaan käyttää monikerroskomposiittia, jos se on valmistettu jostakin PP-muovilaadusta (esim. OPP, BOPP).

Lisäaineiden lisääminen on mahdollista, jos perusmateriaalin tiheys on alle 0,97 g/cm³, jolloin lajittelu tiheyden perusteella ei vaikeudu.



Tarvittaessa voidaan käyttää **EVOH**-barrier-kerrosta, edellyttäen, että soveltuvia raja-arvoja noudatetaan.

Metallipinnan lisääminen perusmateriaaliin (tyhjiömetalloiminen alumiinilla) voi tietyissä olosuhteissa aiheuttaa lajitteluongelmia. Lisäksi tämä voi johtaa kierrätysmateriaalin laadun heikkenemiseen (värjäntyminen harmaaksi).



Yhdistelmäateriaalia, jossa on muita muoveja, tulee välttää, koska se aiheuttaa PE-jakeen kontaminaatiota.

Tiheyttä muuttavien lisäaineiden (esim. talkki tai **CaCO₃**) sekä sellaisten kemialliseen **paistukseen** käytettyjen vaahdotteiden käyttö, jotka lisäävät tiheyttä $\geq 0,97$ g/aan/cm³, voivat aiheuttaa ongelmia lajittelussa, koska materiaalikohtainen luokittelu ei enää ole mahdollista.

Barrier-kerrokset tai yhdistelmäateriaali, joka sisältää **PVDC**:tä, **PVC**:tä, **PA**:ta, alumiinia ja EVOH:ta (jos soveltuvat rajat ylittyvät), ovat materiaalin uudelleen käsittelyä haittaavia materiaaleja, koska ne aiheuttavat uusiomateriaalin **kontaminaatiota**.

Oxo-hajoavien lisäaineiden lisääminen vahingoittaa uusiomateriaalia, ja ne on kielletty koko EU:ssa vuodesta 2021 lähtien EU:n kertakäyttömuovidirektiivin mukaisesti.

Tumma väri voi heikentää uusiomateriaalin laatua.

Hiilimustapohjaiset värit voivat estää lajittelun.



Jos pakkauksessa on suorapainatus, painovärien on oltava vähintään **EuPIA**-yhteensopivia ja **liukenemattomia** mahdollisen **kontaminaation** estämiseksi.

Mahdollisimman pieni painatus edistää kierrätettävyyttä.

Jos pakkauksessa käytetään etikettejä, ne on valmistettava samasta perusmateriaalista kuin itse pakkaus (esim. **HDPE**:stä, **LDPE**:stä, **MDPE**:stä tai **LLDPE**:stä).

Jos etiketti valmistetaan muusta materiaalista kuin PE:stä, se saa peittää enintään 50 % pakkauksen pinnasta, jotta se ei estä perusmateriaalin oikeaa lajittelua.

Eräkoodi ja **parasta ennen -merkintä** tulisi mieluiten tehdä kohokuviointia tai lasermerkintää käyttäen.



Märkälujat paperietiketit ovat parempia kuin tavanomaiset paperietiketit, koska niistä ei irtoa kuituja, jotka aiheuttavat kierrätysmateriaalin kontaminaatiota.

Tarvittaessa voidaan käyttää **PP**:stä valmistettuja etikettejä, kunhan ne peittävät enintään 50 % pakkauksen pinnasta⁶.

Tarvittaessa voidaan käyttää vaaleita tai läpikuultavia värejä.

Eräkoodi ja parasta ennen -merkintä voidaan tarvittaessa tehdä myös suorapainatuksella muita **koodausjärjestelmiä** käyttäen (esim. **mustesuihkutulostimella**) edellyttäen, että käytetään elintarvikemusteita.



Muista materiaaleista kuin PE:stä, PP:stä tai paperista valmistettuja etikettejä tulee välttää.

Pinta-alaltaan laajat etiketit (> 50 % pakkauksen pinnasta), jotka on valmistettu muusta materiaalista kuin PE:stä, voivat haitata pakkauksen lajittelua⁶.

Metallia tai alumiinia sisältävät liimamateriaalit (kerrospaksuus > 5 µm) voivat johtaa siihen, että pakkaus lajitellaan virheellisesti metallijakeeseen.

Vesiliukoisten painovärien käyttöä tulee välttää.

SULJINMEKANISMI



Sulkimet tulisi mieluiten valmistaa samasta perusmateriaalista kuin itse kalvo (esim. HDPE, LDPE, LLDPE tai MDPE).

Jos suljentakalvoja käytetään, niiden on oltava helposti irrotettavissa ilman, että niistä jää jäämiä pakkaukseen.

PE- ja PP-**muovilaminaatista** valmistetut joustavat suojakalvot ovat pieninä määrinä yhteensopivia PE-jakeen kanssa.



Suuret määrät PP-sulkimia voivat aiheuttaa kontaminaatiota.

Irrotettavia alumiinikansia tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa PE-jakeen sekundääristä kontaminaatiota.



PVC, **PET**, **PET-G**, **PS** ja **PLA** sekä tiivisteet ja silikonit, joita ei voida kokonaan poistaa, ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Suljentakalvot, jotka eivät ole täysin irrotettavissa ja jotka sisältävät alumiinia (kerrospaksuus > 5 µm), voivat haitata lajittelua.

3.3.4 PAPERI

MATERIAALI



PAINATUS/ ETIKETTI



SULJIN

MATERIAALI



Valmistuksessa käytettäväksi kuiduiksi suositellaan havu- ja lehtikuitupuuta.

Päällystämättömän ja laminoimattoman laadun käyttäminen on suositeltavaa erityisesti, jotta kuitu liukenee hyvin ja jotta **kontaminaatio** voidaan estää.

Yksipuolisella muovipinnoitteella tai -laminaatilla päällystetty paperikuitupakkaus voidaan kierrättää, jos sen kuitupitoisuus on yli 95 %.

Mineraalitäyteaineita, kuten kaoliinia, talkkia ja kalsiumkarbonaattia, titaanidioksidia (valkoinen pigmentti) ja tärkkelystä sekä märkälujitteena käytettävää polyakryyliamidia voidaan aina käyttää, koska ne eivät häiritse kierrätysprosessia.



Mm. hampusta ja puuvillasta peräisin olevat vaihtoehtoiset, ei-puupohjaiset kuidut saattavat haitata paperin kierrätystä. Pieninä määrinä niistä ei kuitenkaan aiheudu suurta haittaa.

Tarvittaessa voidaan käyttää yksipuolista muovipinnoitetta tai laminaattia, jos sen kuitupitoisuus on vähintään 95-85 %.



Myös molemminpuolinen muovipinnoite, vahapinnoitteet, silikonipaperi ja märkälujat kuidut haittaavat kuitujen hajoamista.

Vastaavasti yksipuolisia muovipinnoitteita ja -laminaatteja tulee välttää, jos niiden kuitupitoisuus on alle 85 %.

ETIKETTI/PAINATUS



Painatuksen tulee olla mahdollisimman pieni ja se on tehtävä **EuPIA**-yhteensopivilla painoväreillä.



Liimattuja osia, kuten ikkunoita, tarroja ja muita muoviosia, tulee välttää.

Ne on suunniteltava siten, että ne voidaan helposti erottaa kierrätysprosessissa tai kuluttaja pystyy helposti irrottamaan ne.

Jos pakkaus on metallipinnoitteinen, metallipinnoite ei saa peittää enempää kuin 60 % pakkauksen pinnasta.



Ikkunat ja muut muoviosat, joita ei voi helposti irrottaa paperista, ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Mineraaliöljyä sisältäviä painovärien välttäminen on tärkeää, koska ne voivat aiheuttaa **uusiokuitujen** kontaminaatiota.

SULJINMEKANISMI



Paperiteippejä voidaan käyttää niin kauan kuin niiden **liimakiinnitykseen** ei muodostu haittaa aiheuttavia **tahmoja**.

Yleisesti ottaen on tärkeää käyttää liimakiinnityksiä, jotka eivät muodosta haittaa aiheuttavia tahmoja kierrätysprosessin aikana.



Niittejä ja muoviteippejä käytettäessä tulee huolehtia siitä, että ne voidaan helposti erottaa kierrätysprosessissa tai kuluttaja pystyy irrottamaan ne etukäteen.

3.4 TUUBIT

3.4.1 ALUMIINI

PAINATUS/
ETIKETTI



MATERIAALI



SULJIN



MATERIAALI



Käytettävässä alumiinissa saa olla vain **ei-rautametallisia** osia. Tällä estetään **kontaminaatio** kierrätyksen yhteydessä.

On suositeltavaa valita **monomateriaalipakkaus**, jonka kaikki osat on valmistettu alumiinista.

Lakkapinnoite ei haittaa tavanomaista kierrätysprosessia.

Yleisesti ottaen on tärkeää, että alumiinituubin seinämät ovat mahdollisimman ohuet. Tämä tekee tuubista taipuisamman ja siten helpottaa tuotteen pursottamista ja tuubin tyhjentymistä mahdollisimman tyhjäksi. Lisäksi tämä säästää materiaalia.



Yhdistelmämaterialit, joissa on alumiinia (esim. yhdessä muovin kanssa) eivät yleensä mahdollista **laadukasta kierrätystä**.

ETIKETTI/PAINATUS



Kohokuviointi ei haittaa kierrätystä.

Pakkauksen päälle tuleva suorapainatus tulee tehdä **EuPIA**-yhteensopivia päällysteitä ja painovärejä käyttäen.



Vaatimustenvastaiset painovärit voivat heikentää uusioraaka-aineen laatua.

PVC-etikettejä tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa ongelmia kierrätysprosessin aikana.

SULJINMEKANISMI



Alumiinista valmistetut suljinjärjestelmät voidaan kierrättää yhdessä perusmateriaalin kanssa, ja siksi niiden käyttö on suositeltavaa.



Muoviset korkit ja saranakorkit tulee suunnitella siten, että ne voidaan erottaa ennen hävittämistä tai lajittelun aikana.

3.4.2 PE

PAINATUS/
ETIKETTI



MATERIAALI



SULJIN



MATERIAALI



On suositeltavaa, että **PE**-rasioissa ja mukeissa on mahdollisimman vähän pigmenttiä (ne ovat läpikuultavia) tai ne ovat valkoisia ja ne on valmistettu **PE-monomateriaalista** ilman barrier-kerrosta.

Jos pakkaukseen on lisättävä barrier-kerros, voidaan käyttää EVOH-barrier-kerrosta (raja-arvoja noudattaen), koska tämä ei merkittävästi vaikuta kierrätysmateriaalin laatuun.



Tarvittaessa voidaan käyttää **monikerroskomposiittia**, jos se on valmistettu eri PE-laaduista (esim. **LDPE**, **HDPE**). Tämän lisäksi myös monikerroskomposiitit, joissa on pieni määrä **PP**:tä, ovat kierrätyskelpoisia.

Lisäaineiden lisääminen on mahdollista, jos perusmateriaalin tiheys on alle 0,97 g/cm³, jolloin lajittelu tiheyden perusteella ei vaikeudu.

Metallipinnan lisääminen perusmateriaaliin (tyhjiömetalloiminen alumiinilla) voi tietyissä olosuhteissa aiheuttaa lajitteluongelmia⁸. Lisäksi tämä voi johtaa kierrätysmateriaalin laadun heikkenemiseen (värjäntyminen harmaaksi).



Yhdistelmäateriaalia, joka sisältää **PS**:ää, **PP**:tä (> 10 %) **PVC**:tä, **PLA**:ta, **PET**:tä ja **PET-G**:tä on vältettävä, koska se aiheuttaa PE-jakeen kontaminaatiota.

Tiheyttä muuttavien lisäaineiden (esim. talkki tai täyteainetta sisältävät polyolefiinit (FPO), **CaCO₃**) sekä sellaisten kemialliseen **paisutukseen** käytettyjen vaahdotteiden käyttö, jotka lisäävät tiheyttä ≥ 1 g/aan/cm³, voivat aiheuttaa ongelmia lajittelussa, koska materiaalikohtainen luokittelu ei enää ole mahdollista.

Barrier-kerrokset tai yhdistelmäateriaali, joka sisältää **PVDC**:tä, **PA**:ta ja **PE-X**:ää, ovat materiaalin kierrätystä haittaavia materiaaleja, koska ne aiheuttavat uusiomateriaalin **kontaminaatiota**. Alumiiniset osat, joissa (metalli)kerroksen paksuus on yli 5 µm, voivat johtaa pakkauksen hylkäämiseen. Tämän takia ABL-laminaatteja (aluminium barrier laminate), joiden rakenne on PE/ALU/PE, tulee välttää.

Oxo-hajoavien lisäaineiden lisääminen vahingoittaa uusiomateriaalia, ja ne on kielletty koko EU:ssa vuodesta 2021 lähtien EU:n kertakäyttömuovidirektiivin mukaisesti.

Tumma väri voi heikentää uusiomateriaalin laatua.

Hiilimustapohjaiset värit voivat estää lajittelun.



Jos pakkauksessa on suorapainatus, painovärien on oltava vähintään **EuPIA**-yhteensopivia ja **liukenemattomia** mahdollisen **kontaminaation** estämiseksi.

Mahdollisimman pieni painatus vaaleilla väreillä tai kuultoväreillä edistää kierrätettävyyttä.

Jos pakkauksessa käytetään etikettejä, ne on valmistettava samasta perusmateriaalista kuin itse pakkaus (esim. **HDPE**:stä, **LDPE**:stä, **MDPE**:stä tai **LLDPE**:stä).

Myös **PE**:stä valmistettuja **in-mould-etikettejä** voidaan käyttää. **Laaja painatus** voi kuitenkin haitata kierrätystä, koska etiketti kierrätetään yhdessä perusmateriaalin kanssa.

Jos etiketti valmistetaan muusta materiaalista kuin PE:stä, se saa peittää enintään 50 % pakkauksen pinnasta, jotta se ei estä perusmateriaalin oikeaa lajittelua.

Eräkoodi ja **parasta ennen -merkintä** tulisi mieluiten tehdä kohokuviointia tai lasermerkintää käyttäen.



Märkälujat paperietiketit ovat parempia kuin tavanomaiset paperietiketit, koska niistä ei irtoa kuituja, jotka aiheuttavat kierrätysmateriaalin kontaminaatiota.

Tarvittaessa voidaan käyttää **PP**:stä tai **OPP**:stä ja **PET**:stä valmistettuja etikettejä, kunhan ne peittävät enintään 50 % pakkauksen pinnasta.

Lisäksi kaikkien muusta materiaalista kuin PE:stä valmistettujen etikettien tulee olla vesipestäviä, jotta niiden erottuminen PE-jakeesta voidaan varmistaa, eikä niistä saa jäädä liimajäämiä.

Eräkoodi ja parasta ennen -merkintä voidaan tarvittaessa tehdä myös suorapainatuksella muita **koodausjärjestelmiä** käyttäen (esim. **mustesuihkutulostimella**) edellyttäen, että käytetään elintarvikemusteita.



Muista kuin vesipestävistä materiaaleista valmistetut etiketit voivat vaikeuttaa PP-jakeen lajittelua tai heikentää uusiomateriaalin laatua.

PVC:stä valmistettuja etikettejä tulee yleensä välttää, vaikka ne olisivat vesipestäviä.

Pinta-alaltaan laajat etiketit (> 50 % pakkauksen pinnasta), jotka on valmistettu muusta materiaalista kuin PE:stä, voivat haitata pakkauksen lajittelua.

Metallia tai alumiinia sisältävät liimamateriaalit (kerrospaksuus > 5 µm) voivat johtaa siihen, että pakkaus lajitellaan virheellisesti metallijakeeseen.

Vesiliukoisten painovärien käyttöä tulee välttää.

SULJINMEKANISMI



Sulkimet tulisi mieluiten valmistaa samasta perusmateriaalista kuin itse tuubi (esim. HDPE, LDPE, LLDPE tai MDPE).

Ensisijaisena vaihtoehtona ovat suljinmekanismit, joissa ei ole **tiivisteitä**. Tarvittaessa tulisi käyttää **TPE**:stä tai **TPS**:stä valmistettuja tiivisteitä.

Jos suljentakalvoja käytetään, niiden on oltava helposti irrotettavissa ilman, että niistä jää jäämiä pakkaukseen.

PE- ja PP-**muovilaminaatista** valmistetut joustavat suojakalvot ovat pieninä määrinä yhteensopivia PE-jakeen kanssa.



Suuret määrät **PP**-sulkimia voivat aiheuttaa kontaminaatiota.

Muista materiaaleista, kuten PET:stä, PET-G:stä, PS:stä ja PLA:sta valmistettuja sulkimia tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa PE-jakeen sekundääristä kontaminaatiota.



Metallit, **kertamuovit**, **EPS**, PVC sekä tiivisteet ja silikonit, joita ei voida kokonaan poistaa, ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Myös muista materiaaleista valmistetut pumppujärjestelmät (etenkin lasia ja metallijousia sisältävät) ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Suljentakalvot, jotka eivät ole täysin irrotettavissa ja jotka sisältävät alumiinia (kerrospaksuus > 5 µm), voivat haitata lajittelua.

Alumiinipitoisuus voi johtaa siihen, että pakkaus lajitellaan virheellisesti.

Tuubit, joissa on alumiininen barrier-kerros (ABL-laminaatti, aluminium barrier laminate), jonka rakenteena on PP/alumiini/PP, ovat siksi kierrätyksen kannalta epäedullisia.

3.4.3 PP

PAINATUS/
ETIKETTI



MATERIAALI



SULJIN

MATERIAALI



On suositeltavaa, että **PP**-tuubeissa on mahdollisimman vähän pigmenttiä (ne ovat läpikuultavia) tai ne ovat valkoisia ja ne on valmistettu **PP-monomateriaalista** ilman barrier-kerrosta.

Jos pakkaukseen on lisättävä barrier-kerros, tähän voidaan käyttää piioksidia (**SiO_x**), alumiinioksidista (**Al₂O₃**) valmistettua barrier-kerrosta tai polymeerimatriisissa olevaa barrier-kerrosta (vain värillisille pulloille), koska ne eivät merkittävästi vaikuta kierrätysmateriaalin laatuun.

Värillisissä PP-tuubeissa saa käyttää vain EVOH-barrier-kerroksia edellyttäen, että kulloinkin voimassa olevia raja-arvoja noudatetaan.

Tarvittaessa voidaan käyttää monikerroskomposiittia, jos se on valmistettu jostakin PP-muovilaadusta (esim. OPP, BOPP).

Lisäaineiden lisääminen on mahdollista, jos perusmateriaalin tiheys on alle 0,97 g/cm³, jolloin lajittelu tiheyden perusteella ei vaikeudu.



Monikerroskomposiitit, joissa on pieniä määriä PE:tä, ovat kierrätettäviä⁹.

Tarvittaessa läpikuultavissa tuubeissa voidaan käyttää EVOH-barrier-kerrosta, edellyttäen, että soveltuvia raja-arvoja noudatetaan.

Metallipinnan lisääminen perusmateriaaliin (tyhjiömetalloiminen alumiinilla) voi tietyissä olosuhteissa aiheuttaa lajitteluongelmia. Lisäksi tämä voi johtaa kierrätysmateriaalin laadun heikkenemiseen (värjäntyminen harmaaksi).



Yhdistelmäateriaalia, joka sisältää **PS**:ää, **PVC**:tä, **PLA**:ta, **PET**:tä ja **PET-G**:tä on vältettävä, koska se aiheuttaa PP-jakeen kontaminaatiota.

Tiheyttä muuttavien lisäaineiden (esim. talkki tai täyteainetta sisältävät polyolefiinit (FPO), **CaCO₃**) sekä sellaisten kemialliseen **paisutukseen** käytettyjen vaahdotteiden käyttö, jotka lisäävät tiheyttä $\geq 0,97$ g:aan/cm³, voivat aiheuttaa ongelmia lajittelussa, koska materiaalikohtainen luokittelu ei enää ole mahdollista.

Barrier-kerrokset tai yhdistelmäateriaali, joka sisältää **PVDC**:tä ja **PA**:ta, ovat materiaalin uudelleen käsittelyä haittaavia materiaaleja, koska ne aiheuttavat uusiomateriaalin **kontaminaatiota**.

Alumiiniset osat, joissa (metalli)kerroksen paksuus on yli 5 µm, voivat johtaa pakkauksen hylkäämiseen. Tämän takia ABL-laminaatteja (aluminium barrier laminate), joiden rakenne on PP/ALU/PP, tulee välttää.

Oxo-hajoavien lisäaineiden lisääminen vahingoittaa uusiomateriaalia, ja ne on kielletty koko EU:ssa vuodesta 2021 lähtien EU:n kertakäyttömuovidirektiivin mukaisesti.

Tumma väri voi heikentää uusiomateriaalin laatua.

Hiilimustapohjaiset värit voivat estää lajittelun.



Jos pakkauksessa on suorapainatus, painovärien on oltava vähintään **EuPIA**-yhteensopivia ja **liukenemattomia** mahdollisen **kontaminaation** estämiseksi.

Jos pakkauksessa käytetään etikettejä, ne on valmistettava samasta perusmateriaalista (**PP**:stä) kuin itse pakkaus.

Myös PP:stä valmistettuja **in-mould-etikettejä** voidaan käyttää. **Laaja painatus** voi kuitenkin haitata kierrätystä, koska etiketti kierrätetään yhdessä perusmateriaalin kanssa.

Jos etiketti valmistetaan muusta materiaalista kuin PP:stä, se saa peittää enintään 50 % pakkauksen pinnasta, jotta se ei estä perusmateriaalin oikeaa lajittelua.

Eräkoodi ja **parasta ennen -merkintä** tulisi mieluiten tehdä kohokuviointia tai lasermerkintää käyttäen.



Märkälujat paperietiketit ovat parempia kuin tavanomaiset paperietiketit, koska niistä ei irtoa kuituja, jotka aiheuttavat kierrätysmateriaalin kontaminaatiota.

Tarvittaessa voidaan käyttää **PE**:stä valmistettuja etikettejä, kunhan ne peittävät enintään 50 % pakkauksen pinnasta.

Eräkoodi ja parasta ennen -merkintä voidaan tarvittaessa tehdä myös suorapainatuksella muita **koodausjärjestelmiä** käyttäen (esim. **mustesuihkutulostimella**) edellyttäen, että käytetään elintarvikemusteita.



Muista materiaaleista valmistetut etiketit voivat vaikeuttaa PP-jakeen lajittelua tai heikentää uusiomateriaalin laatua.

PET:stä, PLA:sta ja PVC:stä valmistettuja etikettejä tulee yleensä välttää, vaikka ne olisivat vesipestäviä.

Pinta-alaltaan laajat etiketit (> 50 % pakkauksen pinnasta), jotka on valmistettu muusta materiaalista kuin PP:stä, voivat vaikuttaa pakkauksen lajitteluun⁷.

Metallia tai alumiinia sisältävät liimamateriaalit (kerrospaksuus > 5 µm) voivat johtaa siihen, että pakkaus lajitellaan virheellisesti metallijakeeseen.

Vesiliukoisten painovärien käyttöä tulee välttää.



SULJINMEKANISMI



Sulkimet on suositeltavaa valmistaa samasta raaka-aineesta (PP) kuin tuubi.

Ensisijaisena vaihtoehtona ovat suljinmekanismit, joissa ei ole **tiivisteitä**. Tarvittaessa on mahdollista käyttää **PP**-tiivisteitä.

Jos suljentakalvoja käytetään, niiden on oltava helposti irrotettavissa ilman, että niistä jää jäämiä pakkaukseen.

PE- ja PP-**muovilaminaatista** valmistetut joustavat suojakalvot ovat pieninä määrinä yhteensopivia PP-jakeen kanssa.



Suuret määrät PE-sulkimia voivat aiheuttaa kontaminaatiota⁹.

Muista materiaaleista, kuten PET:stä, **PET-G**:stä, **PS**:stä ja **PLA**:sta valmistettuja sulkimia tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa PE-jakeen sekundääristä kontaminaatiota.



Jäykät metallisulkimet, **kertamuovit**, **EPS**, PVC sekä tiivisteet ja silikonit, joita ei voida kokonaan poistaa, ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Suljentakalvot, jotka eivät ole täysin irrotettavissa ja jotka sisältävät alumiinia (kerrospaksuus > 5 µm), voivat haitata lajittelua.

Myös muista materiaaleista valmistetut pumppujärjestelmät (etenkin lasia ja metallijousia sisältävät) ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Alumiinipitoisuus voi johtaa siihen, että pakkaus lajitellaan virheellisesti. Tuubit, joissa on alumiininen barrier-kerros (**ABL**-laminaatti, aluminium barrier laminate), jonka rakenteena on PP/alumiini/PP, ovat siksi kierrätyksen kannalta epäedullisia.

3.5 TÖLKIT

3.5.1 ALUMIINI

PAINATUS/
ETIKETTI



SULJIN

MATERIAALI



MATERIAALI



Käytettävissä alumiinissa saa olla vain **ei-rautametallisia** osia. Tällä estetään **kontaminaatio** kierrätyksen yhteydessä.

On suositeltavaa valita **monomateriaalipakkaus**, jonka kaikki osat on valmistettu alumiinista ja liitetty yhteen.

Lakkapinnoite ei haittaa tavanomaista kierrätysprosessia.



Aerosolitölkkien kierrätysprosessiin on lisättävä ylimääräinen käsittelyvaihe, minkä vuoksi niiden rakenne on melko epäedullinen.

Suosittelavia ovat aerosolitölkit, joissa käytetään muita kuin hiilivetypohjaisia ponneaineita.

Pumppumeکانismilla varustetut suihkepullot ovat uudelleentäytettäviä ja ponneaineetomia, ja ne voivat tarjota vaihtoehdon aerosolitölkeille, jos yksittäiset muista materiaaleista valmistetut osat (esim. muovikorkit) voidaan helposti erottaa kierrätysprosessissa.

Muista materiaaleista valmistettuja vierasesineitä, kuten oluttölkeissä käytettäviä **widget-typikapseleita**, muovikorkkeja ja saranakorkkeja, tulee käyttää vain, kun se on tarpeen.



Eriyisen ongelmallisia ovat aerosolitölkit, joissa on hiilivetypohjaisia ponneaineita, ja aerosolipullot, joihin jää paljon tuotetta.

Pienet alumiiniosat ovat ongelmallisia.

ETIKETTI/PAINATUS



Ferromagneettisia metalleja sisältäviä yhdistelmäateriaaleja tulee välttää, koska tämä johtaa alumiinin hävikkiin lajittelu- ja kierrätysprosessissa.

Kohokuviointi ei haittaa kierrätystä.

Pakkauksen päälle tuleva suorapainatus tulee tehdä **EuPIA**-yhteensopivia päällysteitä ja painovärejä käyttäen.



Vaativustenvastaiset painovärit voivat heikentää uusioraaka-aineen laatua.

PVC-etikettejä tulee välttää, koska ne aiheuttavat ongelmia kierrätysprosessin aikana.

SULJINMEKANISMI



Alumiinista valmistetut suljinjärjestelmät voidaan kierrättää yhdessä perusmateriaalin kanssa, ja siksi niiden käyttö on suositeltavaa.



Muoviset korkit ja saranakorkit tulee suunnitella siten, että ne voidaan erottaa ennen hävittämistä tai lajittelun aikana.

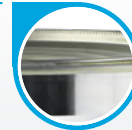


3.5.2 TINAPELTI

MATERIAALI



SULJIN



PAINATUS/ ETIKETTI



MATERIAALI



Materiaalin **kontaminaation** estämiseksi ainoastaan ferromagneettisten (seos)metallien käyttäminen on sallittua.

Lakkapinnoite ei haittaa tavanomaista kierrätysprosessia.



Aerosolitölkkien kierrätysprosessiin on lisättävä ylimääräinen käsittelyvaihe, minkä vuoksi niiden rakenne on melko epäedullinen.

Suosittelavia ovat aerosolitölkit, joissa käytetään muita kuin hiilivetypohjaisia ponneaineita.



Erytysen ongelmallisia ovat aerosolitölkit, joissa on hiilivetypohjaisia ponneaineita, ja aerosolipullot, joihin jää paljon tuotetta.

ETIKETTI/PAINATUS



Kohokuviointi ei haittaa kierrätystä.

Pakkauksen päälle tuleva suorapainatus tulee tehdä **EuPIA**-yhteensopivia päällysteitä ja painovärejä käyttäen.

Myös paperisia vyötteitä voidaan käyttää ongelmitta.



Vaativustenvastaiset painovärit voivat heikentää uusioraaka-aineen laatua.

PVC-etikettejä tulee välttää, koska ne voivat aiheuttaa ongelmia kierrätysprosessin aikana.

SULJINMEKANISMI



Myös sulkimet on suositeltavaa valmistaa ferromagneettisista (seos)metalleista, koska ne voidaan kierrättää yhdessä perusmateriaalin kanssa.



Muoviset korkit ja saranakorkit tulee suunnitella siten, että ne voidaan erottaa ennen hävittämistä tai lajittelun aikana.

3.6 PAPERISTA, PAHVISTA TAI KARTONGISTA VALMISTETUT LAATIKOT



MATERIAALI



Valmistuksessa käytettäväksi kuiduiksi suositellaan havu- ja lehtikuitupuuta.

Päällystämättömän ja laminoimattoman laadun käyttäminen on suositeltavaa erityisesti, jotta kuitu liukenee hyvin ja jotta **kontaminaatio** voidaan estää.

Yksipuolisella muovipinnoitteella tai -laminaatilla päällystetty paperikuitupakkaus voidaan kierrättää, jos sen kuitupitoisuus on yli 95 %.

Mineraalitäyteaineita, kuten kaoliinia, talkkia ja kalsiumkarbonaattia, titaanidioksidia (valkoinen pigmentti) ja tärkkelystä voidaan aina käyttää, koska ne eivät häiritse kierrätysprosessia.

Liimana on käytettävä vesiliukoisia liimoja tai kuumaliimoja, liimatun alueen on oltava kooltaan 2 mm x 2 mm ja sulamispisteen 68 °C.



Mm. hampusta ja puuvillasta peräisin olevat vaihtoehtoiset, ei-puupohjaiset kuidut saattavat haitata paperin kierrätystä. Pieninä määrinä niistä ei kuitenkaan aiheudu suurta haittaa.

Tarvittaessa voidaan käyttää yksipuolista muovipinnoitetta tai -laminaattia, jos sen kuitupitoisuus on vähintään 85 %.



Myös molemminpuolinen muovipinnoite, vahapinnoitteet, silikonipaperi ja märkälujat kuidut haittaavat kuitujen pulperointia.

Vastaavasti yksipuolisia muovipinnoitteita ja -laminaatteja tulee välttää, jos niiden kuitupitoisuus on alle 85 %.

ETIKETTI/PAINATUS



Painatuksen tulee olla mahdollisimman pieni ja se on tehtävä **EuPIA**-yhteensopivilla painoväreillä.



Liimattuja osia, kuten ikkunoita, tarroja ja muita muoviosia, tulee välttää. Ne on suunniteltava siten, että ne voidaan helposti erottaa kierrätysprosessissa tai kuluttaja pystyy helposti irrottamaan ne.

Jos pakkaus on metallipinnoitteinen, metallipinnoite ei saa peittää enempää kuin 60 % pakkauksen pinnasta.



Ikkunat ja muut muoviosat, joita ei voi helposti irrottaa paperista, ovat kierrätystä haittaavia materiaaleja.

Mineraaliöljyä sisältävien painovärien välttäminen on tärkeää, koska ne voivat aiheuttaa **uusiokuitujen** kontaminaatiota.

SULJINMEKANISMI



Paperiteippejä voidaan käyttää niin kauan kuin niiden **liimakiinnitys** ei muodosta haittaa aiheuttavia **tahmoja**.

Yleisesti ottaen on tärkeää käyttää liimakiinnityksiä, jotka eivät muodosta haittaa aiheuttavia tahmoja kierrätysprosessin aikana.



Niittejä ja muoviteippejä käytettäessä tulee huolehtia siitä, että ne voidaan helposti erottaa kierrätysprosessissa tai kuluttaja pystyy irrottamaan ne etukäteen.

3.7 YHDISTELMÄMATERIAALISTA VALMISTETUT JUOMAPAKKAUKSET

MATERIAALI



PAINATUS/
ETIKETTI



SULJIN



MATERIAALI



Kerrosrakenteen tulee vastata juomapakkauksissa käytettävien **yhdistelmäateriaalien** vakiojärjestelmää, jotta ne voidaan tunnistaa selvästi kierrätysvirrassa¹⁰ (PE-paperi-PE tai PE-paperi-PE-alumiini-PE).

Yksi- ja kaksipuoleiset muovipinnoitteet eivät aiheuta ongelmia kierrätysprosessissa, koska se on suunniteltu yhdistelmäateriaalista valmistettujen juomapakkausten erikoiskäsittelyä silmällä pitäen.

Teollisuusstandardin mukaisia paperin **lisäaineita**, kuten kaoliinia, talkkia, kalsium-karbonaattia, titaanioksidia ja tärkkelystä, voidaan käyttää ongelmitta, mutta ne vähentävät kierrätysprosessissa talteen saatavan kuidun suhteellista määrää.



Ei-puupohjaiset kuidut, kuten hamppu, ruoho ja puuvilla, voivat vähentää kierrätysprosessissa talteen saadun kuidun määrää, ja niitä pitäisi käyttää vain tarvittaessa.



Lajittelua haittaavia erikoisrakenteita, joissa on ylimääräinen ulkopäällyste (esim. metallipinnoitteiset **PET**-kalvot), tulee välttää.

Märkälujat kuitukomponentit voivat vaikeuttaa kuidun liukenemistä, ja niitä tulee välttää.

Päällysteitä, jotka sisältävät alle 80 % PE:tä, ei tule käyttää.

ETIKETTI/PAINATUS



HDPE:stä tai **PP**:stä valmistetut ja helposti erotettavissa olevat osat eivät haittaa kierrätysprosessia.

Painatus tulee tehdä yksinomaan **EuPIA**-yhteensopivilla musteilla.



Metallipinnoitteiset pinnat tai päällysteet, jotka häiritsevät **NIR**-tunnistusta, voivat aiheuttaa ongelmia lajitteluprosessissa, ja niitä tulee välttää.

Mineraaliöljyä sisältävät maalit voivat aiheuttaa **uusiokuitujen kontaminaatiota**.

SULJINMEKANISMI



Muoviset sulkimet (esim. HDPE:tä tai PP:tä) voidaan kierrätysprosessissa erottaa kuiduista.

4.

ERITYYPPISTEN PAKKAUSTEN SUUNNITTELUA KOSKEVAT SUOSITUKSET (KEHITETÄÄN PARHAILLAAN)

Muun tyyppisille pakkauksille kehitetään suunnittelua koskevia suosituksia FH Campus Wienin kiertotaloutta edistävän pakkaussuunnittelun ohjeen mukaisesti. Seuraavan tyyppisille pakkauksille on tällä hetkellä saatavilla

vähemmän tarkkoja suosituksia, minkä vuoksi seuraavassa annetaan vain selkeitä suosituksia ja kerrotaan, mitä suunnittelukriteerejä on vältettävä.

4.1

PAPERIPURKIT / PYÖREÄT KARTONKIPURKIT



Muun kuin kuitumateriaalien osuus on suositeltavaa pitää mahdollisimman pienenä, ja myös esimerkiksi pohja ja kansi on suositeltavaa valmistaa kartongista. Jos kuitupitoisuus on yli 95 %, kierrätettävyyden ja hyötykäyttömahdollisuuksien tarkistaminen on suositeltavaa.



Useimmiten paperikomposiittipurkeissa on alumiini- ja muovikomposiitista valmistettu barrier-kerros. Tämän takia tätä rakennetta ei yleensä pidetä kierrätettävänä. Jos purkeissa on lisäksi tinapeltinen pohja tai kansi, ne kulkevat lajittelulaitosten **magneettierottimen** läpi metallinkäsittelyyn, ja vain metallisisältö kierrätetään. Jos kuitupitoisuus on alle 95 % ja paperi on päällystetty molemmilta puolilta, päällystetty vahalla tai parafiinilla tai kyllästetty, kierrätykseen liittyy rakenteellisia lisärajoituksia.

4.2 ÄMPÄRIT JA ASTIAT



Ämpärit tulisi mieluiten valmistaa **monomateriaalista**. Useimmiten ämpärit ja astiat valmistetaan **HDPE**:stä, **PP**:stä tai tinapelistä. Katso niiden suunnittelua koskevat suositukset rasioita ja kuppeja koskevien taulukoiden materiaaliakohtaisista tiedoista.



Muovisissa ämpäreissä ja astioissa tulee välttää metallikahvoja, koska nämä aiheuttavat paljon työtä manuaalisessa lajittelussa (isot astiat) tai päätyvät metallijakeeseen automaattilajittelussa (pienet astiat).

4.3 KANISTERIT



Kanisterit tulisi mieluiten valmistaa monomateriaalista. Useimmiten kanisterit valmistetaan HDPE:stä, PP:stä tai tinapelistä. Etikettien ja sulkimien tulee olla rasioita ja kuppeja koskevien taulukoiden materiaaliakohtaisten tietojen mukaisia.



Veteen liukenemattomien aineiden liimaamista on vältettävä.

4.4 KUPLAPAKKAUKSET



On suositeltavaa, että kierrätettävä kuplapakkaus koostuu **monomateriaaleista** (esim. muovinen sisäosa ja muovinen suojakalvo tai kokonaan kartonkinen kuplapakkaus). Jos kuplapakkaukset ovat kokonaan kartonkia, on varmistettava, että ne on päällystetty vain toiselta puolelta ja että niiden kuitupitoisuus on yli 95 %. Muovin ja paperin yhdistelmää tulee käyttää kuplapakkauksessa vain, jos osat ovat helposti erotettavissa.



PET:stä, **PVC**:stä ja **PS**:stä valmistettuja kuplapakkauksia tulee välttää, koska ne eivät ole kierrätettäviä tai ne aiheuttavat ei-toivottua **kontaminaatiota**. Metallien ja muovien yhdistämistä tai niiden käyttöä samassa pakkauksessa tulee välttää, koska yksittäisten materiaalien korkealaatuinen kierrätys ei ole mahdollista.

4.5 PET-RASIAT



PET:stä (monomateriaali, 100 % PET) valmistetut muovirasiat katsotaan helposti kierrätettäviksi, mikäli koviin PET-pakkauksille on olemassa materiaalivirta. Suljinratkaisuksi soveltuu prosessissa erotettavissa oleva PET-kalvo tai muovikalvo, jonka tiheys on alle 1 g/cm³. Jos pakkauksessa käytetään muovietikettejä, myös niiden tiheyden on oltava alle 1 g/cm³ ja niiden tulee peittää mahdollisimman pieni alue, jotta ne eivät haittaa materiaalin lajittelua.



Uusiomateriaalin korkean laadun varmistamiseksi PET-rasioissa ei saa käyttää monikerroksisia materiaaleja. Myös PET:n modifiointi (esim. **PET-G**, **C-PET** tai paisutettu PET (LDPET)) aiheuttavat ongelmia lämpömuovatus PET:n kierrätyksessä. Yhdistelmä-materiaaleja muiden muovien kanssa, esim. **PE**, **PLA**, **PVC**, **PS**, ja PET CJSC -rakennetta, tulee tämän takia välttää. Samoin **imuinsertit** voivat aiheuttaa ongelmia PET-rasioiden kierrätysprosessissa, varsinkin jos ne ovat tiukasti kiinni. Etikettejä, joiden tiheys on yli 1 g/cm³, **Bisfenoli A**:ta sisältäviä paperietikettejä ja muita kuin märkälujia paperietikettejä tulee välttää.¹¹

4.6 PET-KALVOT

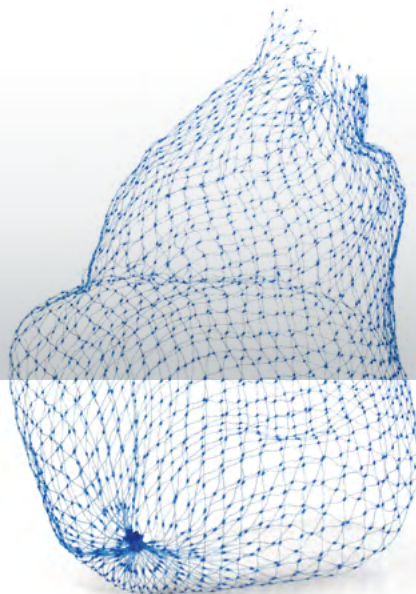


PET-kalvot voidaan varmuudella luokitella kierrätettävän **pakkausjärjestelmän** osiksi vain yksittäistapauksissa, esimerkiksi, kun niitä käytetään joustavina suojakalvoina PET-rasioissa Petcore European suositusten mukaisesti.



Tällä hetkellä **joustopakkauksiin** tarkoitettuja PET-kalvoja ei kierrätetä materiaali- ja määrärajoitusten vuoksi. Tämän vuoksi suunnittelusuosituksia ei tällä hetkellä voida antaa.

4.7 VERKOT



Verkkoja voidaan valmistaa eri materiaaleista, ja ne valmistetaan usein **PE**:stä, **EPS**:stä tai selluloosasta. Tämän takia kierrätettävyys riippuu perusmateriaalista, ja se liittyy myös lajittelulaitoksen teknisiin olosuhteisiin, sillä erityisesti pienikokoiset verkot joutuvat helposti hylätyiksi.

Verkoissa on tärkeää käyttää materiaaleja (kuten PE), jotka ovat mahdollisimman laajasti saatavilla ja joille on myös olemassa kierrätysjärjestelmä. Lisäksi sulkimet, kiinnikkeet ja merkinnät (esim. etiketit ja nauhat) tulee tehdä samasta materiaalista kuin itse verkko.



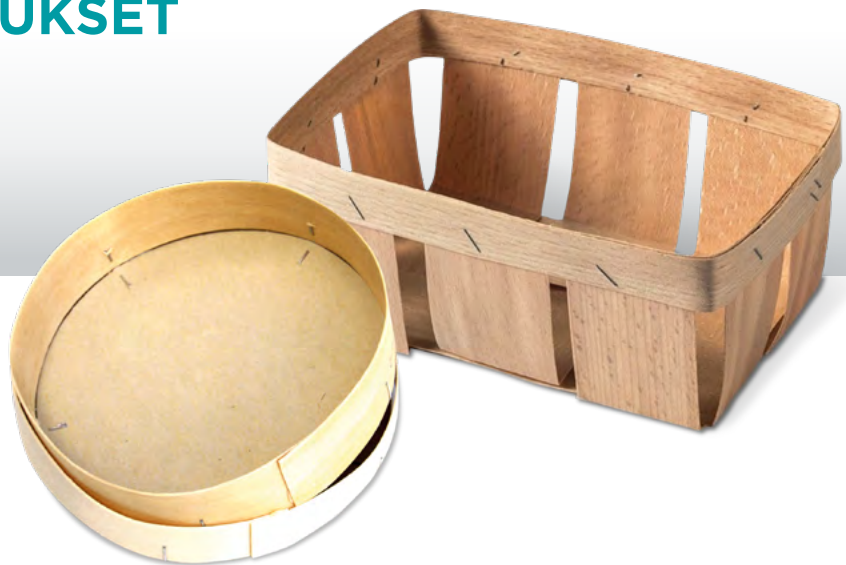
Metallikiinnikkeitä ja irrotettavia pieniä osia sekä muita yhteen sopimattomista materiaaleista valmistettuja osia tulee välttää (ks. materiaali-kohtaiset tiedot **joustopakkausten** taulukoissa).

4.8 MUOVISET TAITETTAVAT LAATIKOT



Muoviset taitettavat laatikot on usein valmistettu **PET**:stä tai **PP**:stä; materiaalikohtaiset tiedot on mainittu rasioita ja kuppeja koskevissa taulukoissa. **Liimat** ja etiketit on valittava perusmateriaalin mukaan, ja suorapainatusta tulee käyttää mahdollisimman vähän.

4.9 PUUPAKKAUKSET



Muista materiaaleista valmistettuja osia, kuten metallikiinnikkeitä ja pakkaukseen kiinnitettyjä muoviosia, tulee välttää. Puupakkausten materiaalikohtaisten ominaisuuksien takia niiden keräyksen yhteydessä saadaan talteen vain huonolaatuista materiaalia.

4.10 KUITUVALOKSET



Osittain märkäluja kuitukomposiitti mahdollistaa kuitujen uudelleen avautumisen. **Liimat** eivät saa muodostaa ongelmallisia **tahmoja**, ja etikettien tulisi mieluiten olla paperia.



Vahva kosteussuojaus voi heikentää kierrätettävyyttä.

4.11 HANAPAKKAUKSET



Hanapakkaus koostuu joustopakkauksen ja kartonkilaatikon yhdistelmästä (joka on valmistettu pääasiassa aaltopahvista). Materiaalikohtaiset suunnittelukriteerit on mainittu **joustopakkausten** ja kartonkilaatikoiden sekä **PE**:stä valmistettujen joustopakkausten taulukoissa. Hanapakkausten kierrätettävyys riippuu vahvasti siitä, irrottaako loppukuluttaja pakkauksen osat toisistaan ja hävittääkö hän ne erikseen. Jos pakkaukset irrotetaan toisistaan ja hävitetään oikein, voidaan olettaa, että kartongin kuituosa ja sisällä oleva pussi (käytetystä materiaalista riippuen) ovat kierrätettäviä (edellyttäen, että niissä noudatetaan kierrätyksen huomioivan pakkaussuunnittelun periaatteita).



Pieniä osia, joita ei ole kiinnitetty pakkaukseen, sekä yhteen sopimattomia muoviyhdistelmiä tulee välttää (katso joustopakkausten materiaalikohtaiset tiedot).

5. HUOMAUTUKSET/SANASTO

- 1 European **PET** Bottle Platform -aloitteen (**EPBP**, 2019) henkilökohtaiseen hygieniaan liittyville tuotteille ja kodinhoitotuotteille asettamissa vaatimuksissa on tällä hetkellä poikkeuksia tästä säännöstä edellyttäen, että pakkaukset, joiden sleeveerissä on kaksoisperforointi, ovat sallittuja, ja tiedot erottelusta on annettu. Lisäksi voidaan tehdä poikkeus, jos empiiristen tutkimusten avulla voidaan osoittaa, että suurin osa käyttäjistä erottaa **pakkausten yksittäiset osat**.
- 2 Jos etiketti peittää yli 50 % pakkauksen pinnasta, pakkausmateriaalin lajiteltavuus on todistettava, jotta se voidaan katsoa kierrätyskelpoiseksi.
- 3 Värimuutoksia saattaa ilmetä, jos perusmateriaali on läpikuultavaa.
- 4 **EVOH**-barrier-kerroksen materiaalien määrien ja rakenteen hyväksyntä voi vaihdella pakkauksen tyypistä riippuen, eivätkä ne saa ylittää tiettyä arvoa. RecyClass antaa tästä tarkempaa tietoa osoitteessa <https://recyclass.eu/recyclability/design-for-recycling-guidelines/>
- 5 Poikkeavat havainnot on käsiteltävä tapauskohtaisesti.
- 6 Värimuutoksia saattaa ilmetä, jos perusmateriaali on läpikuultavaa.
- 7 Jos etiketti peittää yli 50 % pakkauksen pinnasta, pakkauksen lajiteltavuus on todistettava lajittelutestillä, jotta se voidaan katsoa kierrätyskelpoiseksi
- 8 Jos esimerkiksi metallointi tehdään laminaattirakenteen välikerrokseen, tämä ei vaikuta lajitteluun.
- 9 Lajitteluprosessi voi kuitenkin vaihdella laitoksesta toiseen.
- 10 Petcore Europe laatii parhaillaan lisätietoa lämpömuovatuista PET-pakkauksista, ja se tekee niiden parissa jatkuvasti kehitystyötä. Tietoja näistä aiheista on saatavilla verkossa.
- 11 Tämä ei koske erikoiskuljetusten ja raskaiden kuormien pakkauksia, joihin sovelletaan erillisiä kuljetusturvallisuusmääräyksiä.

AA-salpaaja

Asetaldehydin salpaaja on muoveissa käytetty lisäaine, joka estää asetaldehydin, makuun vaikuttavan aineen, siirtymisen PET:stä elintarvikkeisiin sitomalla sitä.

Al₂O₃

Alumiinioksidia käytetään muovien pinnoittamiseen niiden barrier-ominaisuuksien parantamiseksi.

Tätä varten alumiini höyrystetään alustalle erittäin ohuina kerroksina.

Kerroksia voi lisätä kalvopakkausiin sekä [jäykkiin pakkauksiin](#).

Bisfenoli A

Bisfenoli A (BPA) on aine, jota käytetään muun muassa pehmentimenä muovien valmistuksessa ja jonka katsotaan olevan mahdollisesti terveydelle haitallinen, koska sillä on hormonaalisia vaikutuksia ihmiskehossa.

Esimerkkejä bisfenoli A:n käytöstä ovat esimerkiksi lämpöpaperin pinnoitteet (esim. kassakuitit) ja säilykepurkkien sisäpinnoitteet.

BOPP

BOPP on kahteen suuntaan (pitkittäis- ja poikittaissuunnassa) venytettyä polypropeenaa. Venytyksen tarkoituksena on parantaa kestävyyttä ja läpinäkyvyyttä.

C-PET

C-PET on erään [PET](#)-laadun nimitys (kiteinen PET). Amorfinen PET (A-PET) on C-PET-laatuun verrattuna lujempaa ja jäykempää, mutta sen iskulujuus ja läpikuultavuus ovat heikompia.

CaCO₃

Kalsiumkarbonaatti (kalkkikivi) on eri muovi- ja paperilaaduissa käytetty mineraalitäyteaine.

EPBP

European [PET](#) Bottle Platform on vapaaehtoinen aloite, jonka ovat perustaneet European Federation of Bottled Waters (EFBW), European Association of Plastic Recycling and Recovery Organizations (EPRO), Petcore Europe, Plastics Recyclers Europe (PRE) ja Union of European Beverages Association (UNESDA).

EPS

EPS (suulakepuristettu polystyreeni) on kova, kiinteä vaahto, joka on valmistettu polystyreenin kemiallisella suulakepuristuksella ja joka tunnetaan pääasiassa kaupan nimellä Styrox.

Eräkoodaus

Valmistuserä tarkoittaa tuotteita, jotka on valmistettu tai pakattu samoissa olosuhteissa. Valmistuserä voidaan selvittää sitä vastaavan, pakkaukseen kiinnitetyn eräkoodin tai eränumeron avulla, ja näin voidaan jäljittää, milloin tuote on valmistettu ja pakattu.

EU:n kiertotalouspaketti

Heinäkuussa 2018 voimaan tullut EU:n kiertotalouspaketti sisältää määräyksiä raaka-aineiden kiertokulun tehostamisesta Euroopan tasolla. Siinä asetetaan uusia oikeudellisesti sitovia tavoitteita jätteen kierrätykselle ja kaatopaikkojen vähentämiselle kaikkialla Euroopassa tietyin määräajoin.

EU:n muovistrategia

EU:n muovistrategia on muovia koskeva, kiertotalouspakettiin liittyvä strategia-asiakirja: EU:n strategia muoveista kiertotaloudessa ("EU:n muovistrategia"). Siinä keskitytään kaikkien pakkausmateriaalien kierrätysasteen nostamiseen, laajennettujen tuottajavastuujärjestelmien tehostamiseen sekä yksittäisten muovituotteiden markkinoinnin rajoituksiin.

EU:n pakkauksista ja pakkausjätteistä annettu direktiivi (EU) 2018/852

Direktiivillä (EU) 2018/852 muutetaan pakkauksista ja pakkausjätteistä annettua direktiiviä 94/62/EY. Se sisältää toimenpiteitä pakkausjätteen syntyminen ehkäisemiseksi ja pakkausjätteen uudelleenkäytön, kierrätyksen ja muun hyötykäytön edistämiseksi sekä yksittäisten pakkausmateriaalien kierrätystavoitteet vuosille 2025 ja 2030.

Marraskuussa 2022 Euroopan komissio julkaisi luonnoksen pakkauksista ja pakkausjätteistä koskevaiksi asetukseksi.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0852>

EuPIA

EuPIA on lyhenne järjestön European Printing Ink Association nimestä. Se on osa järjestöä European Confederation of the Paint, Printing Ink and Artists” Colours Industry (CEPE). <https://www.eupia.org/>

EVA

Eteenivinyyliasetaatti (EVA) on ryhmä kopolymeerejä, joita tuotetaan polymeroimalla eteeniä ja vinyyliaetaattia. EVA:ta on markkinoilla mm. kalvomateriaalina, mutta sen prosessointimahdollisuudet ovat monipuoliset.

EVOH

Etyylivinyylialkoholin kopolymeeriä (EVOH) käytetään pakkausalalla barrier-kerroksen tuottamiseen. Se voidaan joko suulakepuristaa tai laminoida ohueksi kerrokseksi pahvin tai muovin päälle. EVOH-yhdistelmä materiaaleja käytetään enimmäkseen kohteissa, joissa barrier-kerrokselle asetetaan tavanomaista tiukempia vaatimuksia, kuten esim. lihaa tai makkaraa pakattaessa.

Hapensitoja

Hapensitojat ovat lisäaineita, jotka sitovat pakkauksessa olevan (jäännös)hapen kemiallisella reaktiolla ja siten suojaavat elintarvikkeiden hapettumisherkkiä ainesosia.

HDPE, LDPE, MDPE ja LLDPE

Eri tiheyksien perusteella erotetaan neljä polyeteenin (PE) pääasiallista tyyppiä:

HDPE - korkeatiheyspolyeteeni: Polyeteeni, jonka tiheys on korkea.

MDPE - keskitiheyspolyeteeni: Polyeteeni, jonka tiheys on keskisuuri.

LDPE - pientiheyspolyeteeni: Polyeteeni, jonka tiheys on matala.

LLDPE - suoraketjuinen pientiheyspolyeteeni.

Hiilimusta

Hiilimusta on pigmentti, joka on käytännössä puhdasta alkuaineihiiltä. Se koostuu hyvin pienistä hiukkasista ja sitä käytetään erilaisten **polymeerien** värjäämiseen.

Imutyyny

Imukykyiset tyynyt ovat elintarvikkepakkausissa käytettäviä materiaaleja, jotka imevät elintarvikkeesta pääsevät nesteet (esim. tuoreen lihan lihamehut) estäen ruokaa olemasta kontaktissa vuotavan nesteen kanssa pitkään (parantaen tuotteen laatua).

In-mould-etiketti

Painettu etiketti asetetaan muottiin välittömästi ennen ruiskupuristusta, lämpömuovausta tai puhallusmuovausta ilman tartuntaa edistäviä aineita. Etiketistä tulee siten osa lopputuotetta.

Jätedirektiivi (EU) 2018/851

Jätedirektiivillä (EU) 2018/851 eli jätteistä koskevalla puitedirektiivillä muutetaan jätteistä annettua direktiiviä 2008/98/EY. Niin sanotussa jätteistä koskevassa puitedirektiivissä asetetaan oikeudelliset puitteet jäsenvaltioiden jätelainsäädännölle. Se sisältää jätetuollon peruskäsitteet ja määritelmät, mukaan lukien jätteen, kierrätyksen ja hyödyntämisen määritelmät. Luonnos uudeksi muutokseksi julkaistiin vuonna 2023.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851>

Jätehierarkia

Saksan suljetun kierron jätehuoltolain mukaisessa viisivaiheisessa jätehierarkiassa määritellään jätteenkäsittely- ja hyödyntämistoimenpiteiden tärkeysjärjestys: 1. jätteen synnyn estäminen, 2. uusiokäytön valmistelemineen, 3. kierrätys, 4. muu hyödyntäminen, erityisesti hyödyntäminen energiana ja käyttäminen maantäyttönä, 5. kierrosta poistaminen.

Jäykkä pakkaus

Pakkaus, joka ei muuta muotoaan kuormitettuna, kun sitä käytetään sen käyttötarkoituksen mukaisesti. Esimerkkinä siitä ovat lasipullot. Määritelmä noudattaa standardia ÖNORM A 5405:2009-06-15.

Joustopakkaukset

Pakkaus, jonka muoto voi muuttua merkittävästi käyttötarkoituksen aikana kevyen kuormituksen alaisena. Esimerkiksi pussit ja kassit. Määritelmä noudattaa standardia ÖNORM A 5405:2009-06-15.

Kaatopaikkadirektiivi (1999/31/EY)

EU:n kaatopaikkadirektiivi (1999/31/EY) luo yhtenäiset standardit kaatopaikkoja ja jätteiden hävittämistä varten Euroopassa. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0031>

DIN EN ISO 14021

Tämä kansainvälinen standardi määrittelee ympäristötoimittajien ilmoituksia koskevat vaatimukset, mukaan lukien lausunnot, symbolit ja tuotteiden graafiset esitykset. Siinä määritellään myös tietyt ympäristöselonteissa usein käytetyt käsitteet ja annetaan ohjeita niiden soveltamiseen.

Kertamuovi

Kertamuovit ovat polymeerejä, jotka kovettumisensa jälkeen eivät enää voi muuttaa muotoaan.

Kestävyys

Kestävyys eli kestävä kehitys tarkoittaa nykyhetken tarpeiden täyttämistä tavalla, joka ei rajoita tulevien sukupolvien mahdollisuuksia. Kestävän kehityksen kolmea ulottuvuutta, taloudellista tehokkuutta, sosiaalista oikeudenmukaisuutta ja ekologista kestävyttä, on tärkeää tarkastella tasavertaisesti.

Kontaminaatio

Kontaminaatiolla tarkoitetaan epäpuhtauksien tai kierrätystä haittaavien materiaalien aiheuttamaa aineen saastumista tai likaantumista.

Koodaus

Painatus, joka tehdään pakkaamisen tai täyttämisen yhteydessä suoraan ensisijaiseen pakkaukseen. Useimmissa tapauksissa sillä merkitään eränumerot ja tehdään **parasta ennen -merkinnät** (verrattuna suorapainatusprosesseihin, kuten offset-, flekso-, silkki- tai digitaalipainatukseen).

Liimakiinnitys

Liimakiinnitys kuvaa tapaa, jolla liima levitetään.

Lisäaine

Lisäaineet ovat aineita, joita lisätään tuotteisiin pieninä määrinä tiettyjen ominaisuuksien saavuttamiseksi (tai parantamiseksi). Muoveilla tämä tapahtuu seostamisen yhteydessä. Esimerkkejä lisäaineista ovat pehmentimet, väriaineet, täyteaineet ja stabilointiaineet.

Liukenemattomat värit

Painoväriin ”liukeneminen” tarkoittaa painovärien tai väriaineiden leviämistä ei-toivotuille alueille. Jos pakkauksissa käytetään liukenevaa painoväriä ja ne kierrätetään, tämä voi vaikuttaa kierrätystuotteen laatuun ja/tai aiheuttaa pesuveden kontaminaation.

Magneettierotin

Magneettierottelu on jätteiden erottelu- ja lajittelutekniikka. Kuljetushihnan yläpuolella olevat magneetit tai magneettirummut poistavat ferromagneettista materiaalia (pääasiassa rautapitoisia materiaaleja) kuljetushihnalla kuljetettavista materiaaliavirroista.

Märkämenetelmä

Märkäsäilytyksessä jätteenpaperi liuotetaan vedessä ja mekaanisesti (sekoitin, pyörivä rumpu) yksittäisiksi kuiduiksi.

Materiaalien kierrätys

Materiaalien kierrätyksellä pyritään hyödyntämään materiaalin ominaisuuksia ottamalla talteen jätettä tai aiemmin käytettyjä tuotteita ja valmistamaan niistä uusioraaka-aineita. Käsite kattaa materiaalin (mekaanisen) ja raaka-aineen (kemiallisen) kierrätyksen.

Materiaalikohtainen rakenne (yhdistelmäateriaalista valmistetut juomapakkaukset)

Tyypillisiä yhdistelmäateriaalista valmistettujen juomapakkauksien materiaalikohtaisia vakiorakenteita tai pakkausmateriaalien koostumuksia ovat seuraavat:

Tuotetavaran yhdistelmäateriaalista valmistetut juomapakkaukset	Pidempään säilyvien tuotteiden aseptiset yhdistelmäateriaalista valmistetut juomapakkaukset
<ul style="list-style-type: none">- PE-sisäpinnoite- PE-tartuntakerros- Pahvi- Painatus- PE-ulkopinta	<ul style="list-style-type: none">- PE-sisäpinnoite- PE-tartuntakerros- Alumiinikalvo- PE-tartuntakerros- Pahvi- Painatus- PE-ulkopinta
Komponenttien osuudet painosta ovat noin 80 % kartonkia ja 20 % PE:tä.	Komponenttien osuudet painosta ovat noin 75 % kartonkia, 20 % PE:tä ja 5 % alumiinia.

Mikromuovi

Mikromuovit määritellään yleensä pieniksi muovihiukkasiksi, mutta tällä hetkellä niille ei ole olemassa maailmanlaajuisesti pätevää määritelmää, ei myöskään kokorajaa. Itävallan ja Saksan ympäristöviraston mukaan mikromuovit ovat ”kiinteitä, veteen liukenemattomia muovihiukkasia, joiden koko on enintään viisi millimetriä”. Hankaus ja eroosio tuottavat ajan myötä mikromuoveja suuremmista muovikappaleista, kuten autonrenkaiden kulutuspinnoista, synteettisistä tekstiileistä niitä pestäessä ja meressä hajoavasta muovijätteestä.

Monikerroksiset materiaalit ja yhdistelmäateriaalit

Useiden pakkausmateriaalien yhdistelmä, jossa materiaaleja ei voi erottaa käsin ja jossa minkään yksittäisen materiaalin osuus painosta ei ole yli 95 %. (Saksan pakkauslain mukainen määritelmä)

Monomateriaalipakkaus

Pakkauksen osat valmistetaan pääosin yhdestä pakkausmateriaalista tai ainakin tietyn pakkausmateriaaliryhmän päämateriaalista. Yhtenä esimerkkinä on kuplapakkaus, jonka lämpömuovattu alaosa ja päällyskalvo ovat polypropeenia.

Muovigranulaatti

Muovigranulaatti on yleinen muoto, jossa kestumuoveja toimitetaan muoviteollisuuteen. Muovi kuumennetaan tai sulatetaan suulakepuristimissa, muotoillaan suuttimien kautta säikeiksi, leikataan muutaman millimetrin pituisiksi paloiksi ja jäähdytetään. Tuloksena olevaa granulaattia voidaan helposti kuljettaa bulkkimateriaalina.

Muovilaminaatti

Yleisesti materiaalia tai tuotetta, joka koostuu kahdesta tai useammasta kerroksesta, jotka on liitetty tasaisesti yhteen, kutsutaan laminaatiksi. Kerrokset voivat koostua samoista materiaaleista tai eri materiaaleista. Muovilaminaatissa eri muovilaadut kiinnitetään toisiinsa koko pinnaltaan, jolloin mm. voidaan valmistaa **monikerroksisia** kalvoja.

Mustesuihkutulostus

Mustesuihkutulostus on tulostusprosessi, jossa tulostettu kuva tuotetaan ruiskuttamalla tai poikkeuttamalla pieniä mustepisaraita.

Nanopartikkelit

Nanopartikkelit ovat pieniä, noin 1–100 nm:n kokoisia hiukkasia. Niitä käytetään **lisäaineina** muoveissa uusien mekaanisten, optisten tai kemiallisten ominaisuuksien tuottamiseksi.

NF-metallit

Ei-rautametalleista käytetty lyhenne. Tähän ryhmään kuuluvat kaikki metallit paitsi rauta, sekä metalliseokset, joissa rauta ei ole pääalkuaine tai sen osuus on enintään 50 %. Esimerkkejä ovat kupari, alumiini ja messinki.

NIAS

Elintarvikkeiden kanssa kosketuksiin joutuvat materiaalit ja tarvikkeet voivat sisältää tahattomasti lisättyjä aineita (NIAS, non-intentionally added substances), jotka kulkeutuvat elintarvikkeisiin tietyissä olosuhteissa. Ne eivät joudu elintarvikkeisiin teknisistä syistä, vaan ne ovat sivutuotteita, hajoamistuotteita ja **vierasaineita**. Niitä voi muodostua raaka-aineiden kemiallisten synteysien takia tai myös pakkausten kuljetuksen tai kierrätyksen yhteydessä.

NIR

Lähi-infrapuna-alue (near-infrared, NIR) tarkoittaa 760–2 500 nm:n alueella olevaa valon spektriä, jota ihmisen silmä ei havaitse. NIR-spektrometrejä käytetään kierrätysprosessissa muovien havaitsemiseen ja lajitteluun, ja ne perustuvat materiaalin kykyyn läpäistä ja heijastaa säteilyä.

OPP

Polypropeeni on yhteen suuntaan (pitkittäissuunnassa) venytettyä polypropeenaa. Sitä käytetään usein pakkausmateriaalina pusseissa.

Optiset kirkasteet

Optiset kirkasteet ovat **lisäaineita**, joita käytetään pakkauksen valkoisen värin kirkastamiseen tai värivirheen kompensointiin. Ne ovat kemiallisia yhdisteitä, joilla on fluoresoivia ominaisuuksia. Kun niitä lisätään muoviin, ne absorboivat näkymätöntä ultraviolettisäteilyä ja tuottavat siitä näkyvää pitempiaaltoista säteilyä.

Oxo-hajoava muovi

Oxo-hajoava muovi on muovia, joka sisältää tiettyjä lisäaineita (esim. mangaania), jotka saavat muovin hajoamaan mikrohiukkasiksi tai hajoamaan kemiallisesti hapettuessaan. Ne aiheuttavat ongelmia siksi, että tämäntyyppinen muovi ei hajoa riittävän hyvin luonnossa ja siten lisää ympäristöön joutuvan **mikromuovin** määrää, tai se vaikeuttaa tavanomaisten muovien kierrätystä, jos pakkaukset toimitetaan kierrätykseen.

PA

Polyamidi on peptidisidoksiin perustuva muovi, eli se on kemiallisesti sukua proteiinimolekyyleille. Se on sitkeää ja lujaa ja se toimii hyvänä barrier-kerroksena. Yksi tunnettu esimerkki tästä materiaalista on nailon. Pakkausalalla PA:ta käytetään pääasiassa kalvoina.

PA-lisäaine

PET:n PA-lisäaine (PET-PA-seos) vahvistaa valon ja hapen barrier-kerrosta. Se saattaa kuitenkin häiritä materiaalin havaitsemista NIR-tunnistuksessa.

Painatuksen määrä

Painatuksen määrä kuvaa painatusta sisältävän alueen suhdetta kokonaispinta-alaan.

Pakkauksen elinkaari

Pakkauksen elinkaari alkaa raaka-aineiden tuotannosta ja päättyy sen kierrätykseen.

Pakkauksen osat ja pakkauksen lisäosat

Pakkaus koostuu yleensä useista osista. Nämä voidaan jakaa pakkausmateriaaleihin ja pakkauksen lisäosiin, ja ne voivat olla valmistettu eri pakkausmateriaaleista. Pakkausmateriaalilla tarkoitetaan osaa, joka muodostaa pakkauksen pääosan ja sulkee tai pitää yhdessä pakatun tuotteen (sisällön). Tämä on pakkauksen perusosa. Esimerkkejä tästä ovat esimerkiksi pullo, alusta tai pussi. Pakkauksen lisäosat ovat osia, jotka mahdollistavat täydentäviä toimintoja, kuten sulkemisen, merkinnän, käsittelyn ja tyhjentämisen.

Näitä ovat esimerkiksi niitit, suljentakalvot, teipit, etiketit, banderollit, **sleeverit**, sulkimet, vetonauhat ja pehmustemateriaalit. Yhdessä peruspakkaus ja pakkauksen lisäosat muodostavat pakkauksen.

Pakkausjärjestelmä

Pakkausjärjestelmään kuuluvat primääripakkaus (jonka sisään tuote asetetaan), sekundaaripakkaus (useiden primääripakkausten ryhmittelyä varten) ja tertiääripakkauksen (kuljetusyksikön).

Parasta ennen -merkintä

Parasta ennen -päiväys tarkoittaa aikaa, johon asti valmistaja takaa, että elintarvikkeen erityisominaisuudet, kuten haju tai maku, säilyvät, kun sitä säilytetään oikein.

PC

Polykarbonaatti on erittäin luja läpinäkyvä muovi, jota käytetään keittiövälineissä, juomapulloissa ja mikroaaltouunin kestävässä astioissa. Sen sisältämän **Bisfenoli A**:n (jolla epäillään olevan hormonaalisia vaikutuksia) vuoksi sen käyttö elintarvikealalla on kuitenkin vähenemässä.

PE

Polyeteeni on yksi yleisimmin käytetyistä muoveista, joka kestää öljyä, rasvoja ja alkoholeja sekä laimennettuja happoja ja emäksiä. Se kestää myös hyvin kylmää ja sitä voidaan hitsata. Sitä valmistetaan myös eri laatuina (katso **HDPE**, **LDPE** ja **MDPE**). Laadusta/tyypistä riippuen PE:tä käytetään mm. pakastepusseissa ja kantokasseissa sekä yhdistelmäateriaalista valmistettujen juomapakkauksien sisäpinnoissa.

PE-X

Lyhenne PE-X tulee sanoista ”cross-linked polyethylene”, silloittuva polyeteeni. Se on sulamatonta ja siksi paremmin lämpöä kestävä muovia.

PET

Polyeteenitereftalaatti on yleensä läpinäkyvää muovia, joka on erityisen stabiilia ja joka soveltuu hyvin barrier-kerrokseksi. **PET**:n aromitiivisyys voi olla erinomainen, ja sen lipidinkestävyys on hyvä. Sitä käytetään pääasiassa pullojen valmistukseen hiilihapotettuja juomia varten, mutta myös salaattirasioihin, läpinäkyviin mukeihin ja kalvoihin.

PET-GAG-rakenne

Kolmikerroksinen kalvo, jonka ulkokerrokset koostuvat PET-G:stä (glykolilla modifioitu PET) ja sisäkerros halvemmasta PET-A:sta (amorfinen PET). Materiaalilla on hyvät barrier-ominaisuudet ja sitä voidaan käyttää myös tiivistämiseen. Kierrätysmateriaalia voidaan käyttää myös sisäkerrokseen.

PETG

PETG on glykolilla modifioitua PET-muovia, ja sille on ominaista ennen kaikkea korkea viskositeetti. Sitä käytetään ruiskupuristukseen, suulakepuristukseen ja puhallusmuovaukseen. Erinomaisten tiivistysominaisuuksiensa ansiosta PETG:tä käytetään myös monikerroksisissa kalvoissa (PET-GAG).

PGA

Polyglykolihaposta (PGA) johdettu biopolymeeripohjainen muovi, jota alun perin käytettiin lääketieteellisessä tekniikassa, mutta jolla voidaan mahdollisesti myös korvata tavanomaisia muoveja (esim. **PS**:ää ja PP:tä).

Pintakartonki

Termi pintakartonki viittaa pakkauslalla moniin eri käyttötarkoituksiin, esimerkiksi erilaisten paperilaatujen nimeämiseen aaltopahvin valmistuksessa (kraftliner, testliner). Sulkimien yhteydessä termi viittaa tiivisteisiin.

PLA

(Polylaktidi) on uusiutuvista raaka-aineista (tärkkelyksestä) tuotettu muovi, joka voi myös olla biohajoavaa. Se on kirkasta muovia, jolle on ominaista hyvä arominkestävyys. PLA:ta käytetään pääasiassa kalvojen valmistukseen, mutta myös paperimukien pinnoitteena ja kuitujen valmistuksessa.

Plasmapinnoite

Plasmapinnoitetta käytetään mm. muovien barrier-ominaisuuksien parantamiseen.

PO

Tarkoittaa polyolefiinien (PO) muodostamaa muovilaatujen ryhmää. Tämän ryhmän tärkeimpiä muovilaatuja ovat polyeteeni (PE) ja polypropeeni (PP).

Polymeeri

Muovit koostuvat polymeereistä. Polymeerit ovat kemiallisia yhdisteitä, jotka koostuvat ketjuista tai haarautuneista molekyyleistä (makromolekyyleistä), jotka puolestaan koostuvat suuresta määrästä identtisiä tai samankaltaisia yksiköitä, niin sanottuja monomeereja. Niiden rakenne voi olla lineaarinen, haarautunut tai silloittuva. Polymeerit luokitellaan makromolekyylien silloittumisasteen mukaan kestumuoveihin, **kertamuoveihin** ja elastomeereihin.

POM

Polyoksimetyleeni (POM) on väritön kestumuovi, jolle on ominaista suuri jäykkyys. Materiaali prosessoidaan pääosin puristetuiksi kappaleiksi käyttäen ruiskupuristusta tai myös käyttäen ekstruusiopuhallusmuovausta, ja sitä käytetään pakkauslalla mm. suihkepulloihin.

PP

Polypropeeni on kemiallisesti polyeteeniä muistuttavaa muovia, mutta se on vahvempaa ja kestävä paremmin lämpöä. Se tarjoaa hyvän suojan lipidejä ja kosteutta vastaan, ja se on myös yksi elintarvikkeiden pakkaamiseen eniten käytetyistä muoveista. Esimerkkejä sen käyttökohteista ovat pullonkorit, rasiat ja kalvot.

Primääriset raaka-aineet

Primääriset raaka-aineet ovat luonnonvaroja, joita tuotetaan primäärituotannossa. Ne ovat prosessoimattomia - lukuun ottamatta niiden tuotantoon tarvittavia vaiheita.

PS

Polystyreeni on muovi, jonka kaasun ja vesihöyryn läpäisevyys ovat suhteellisen korkeita ja joka on hyvin mittansa säilyttävää ja kirkasta. Käyttötarkoituksesta riippuen sitä voidaan ruiskupuristaa, lämpömuovata tai paisuttaa. Tyypillisiä käyttökohteita ovat jogurttipurkit, muoviset ruokailuvälineet ja CD-kotelot.

PTN

Polytrimetyleeninaftalaatti (PTN) on **polymeeri**, jonka oletetaan parantavan **PET**:n barrier-kerroksen ominaisuuksia, kun sitä sekoitetaan tai seostetaan (kopolymeroidaan) PET:hen.

Puupitoinen paperi

Tämä termi viittaa paperin puumassapitoisuuteen. Puupitoinen paperi sisältää yli 5 % puumassaa kuitumassan kokonaismäärästä. Mekaanisesti valmistettu puumassa sisältää enemmän ligniiniä kuin kemiallisesti valmistettu puumassa. Tästä syystä puupitoisella paperilla on myös taipumus kellastua enemmän.

PVC

Polyvinyylikloridi on muovi, jolla on suuri määrä käyttökohteita, erityisesti muussa kuin elintarvikekäytössä. Se on yleensä erittäin kovaa ja haurasta, ja pehmentimiä lisäämällä siitä tulee muovautuvampaa. PVC:tä käytetään esimerkiksi kutistekalvona kuljetuksissa ja putkien valmistuksessa. Elintarvikkeiden kanssa kosketuksissa on kuitenkin olemassa riski, että pehmentimet päätyvät elintarvikkeeseen.

PVDC

Polyvinylideenikloridi on tehokas barrier-kerroksissa ja päällysteissä käytetty muovi, joka estää hapen, hiilidioksidin ja vesihöyryn pääsyn. PVDC:tä voidaan käyttää erilaisissa kohteissa mm. barrier-kerroksessa, päällysteenä, pullon tiivisteenä tai kutistekalvona.

Pyörrevirtaerotin

Pyörrevirtaerotinta käytetään pakkausjätteiden lajittelussa, ja se erottaa materiaalivirrasta ei-magneettisia, mutta sähköä johtavia aineita, kuten alumiinia ja kuparia. Pyörrevirtaerottimessa nämä aineet erottuvat monimutkaisen sähkömagneettisen prosessin ansiosta.

Roskaaminen

Roskaamisella tarkoitetaan sitä, että pieniä määriä yhdyskuntajätettä heitetään pois eikä sitä toimiteta jätteiden keräysjärjestelmään. Sveitsin ympäristöviraston (BAFU) mukainen määritelmä.

Seostaminen

Seostaminen on valmistusprosessi, jossa muovin ominaisuuksia muutetaan lisäämällä siihen **lisäaineita** (kuten täyte- ja väriaineita, lujitemateriaaleja jne.). Siihen sisältyvät yleensä sulatus, dispergointi, sekoittaminen, kaasun poistaminen ja suulakepuristus, ja sitä käytetään yleensä materiaalin ominaisuuksien optimointiin.

Siistaus

Siistaus (painoväriin poisto) on prosessi, jossa painoväri poistetaan jättepaperista. Tämän mekaanis-kemiallisen prosessin tärkeimpänä vaiheena on ns. flotaatio. Flotaation aikana painovärihiukkaset erotetaan valmiiksi silputusta paperista vesiseoksessa yhdessä kemikaalien kanssa ja lisäämällä ilmaa. Mustehiukkaset ja kemikaalit kiinnittyvät ilmakupliin ja kelluvat ylöspäin vesiseoksessa, ja ne voidaan kuoria pois ja poistaa.

SiOx

Piidioksidia käytetään muovien pinnoittamiseen niiden barrier-ominaisuuksien parantamiseksi. Se levitetään erittäin ohuena kerroksena plasma-pinnoitusmenetelmällä. Epävirallisesti tätä pinnoitetta kutsutaan usein "lasipinnoitteeksi", koska sen ulkonäkö ja ominaisuudet muistuttavat lasia, vaikka se ei ole varsinaisesti lasia.

Sleeveri

Sleeveri on kutistemuovista valmistettu putkimainen etiketti, joka vedetään ylhäältä pakkauksen päälle ja kutistetaan tiiviisti (kutiste-etiketti).

Tahmot

Tahmoilla tarkoitetaan liima-ainesta, joka muodostuu keräyspaperin raaka-aineesta ja joka saattaa aiheuttaa kierrätyspaperin **kontaminaation**. Määritelmä perustuu Blechschmidtin (2013) teokseen Pocketbook of Paper Technology.

Täydellinen tyhjennettävyys

Täydellisellä tyhjennettävyydellä tarkoitetaan pakkauksen soveltuvuutta siihen, että kuluttajat pystyvät tyhjentämään sen sisällön kokonaan.

TPE

Termoplastiset elastomeerit (TPE) ovat muoveja, jotka käyttäytyvät huoneenlämmössä kuin klassiset elastomeerit, mutta kuumennettaessa niiden muotoa voidaan muuttaa. Siksi niissä yhdistyvät kumin elastiset ominaisuudet ja kestumuovien helppo käsiteltävyys, ja ne voidaan sulattaa toistuvasti.

Uusiokuidut

Katso kohtia primääriset raaka-aineet ja uusioraaka-aineet.

Uusioraaka-aineet

Uusioraaka-aineita tuotetaan käsittelemällä primäärisiä raaka-aineita uudelleen. Ne ovat siis materiaaleja, joita käytetään toista kertaa tai useita kertoja.

UV-stabilisaattorit

UV-stabilisaattorit ovat lisäaineita, joita lisätään muoveihin niiden suojaamiseksi UV-säteilyn aiheuttamalta ikään-
tymiseltä (polymeeriketjujen hajoaminen) ja joita käytetään esimerkiksi estämään halkeilua ja värin haalistumista.

Vaahdote

Vaahdotteita käytetään pienentämään muovin perusmassan tiheyttä kemiallisten paisutteiden avulla.

”Widget”-typpikapselit

Termiä ”widget” käytetään kuvaamaan noin 3 cm:n kokoisia, onttoja, tyypellä täytettyjä muovipalloja, jotka muodostavat vaahtoa oluttölkkipakkauksissa. Heti kun tölkki avataan, muovipallon sisältämä typpi poistuu pallon ennalta määrätyn murtumiskohdan kautta ja muodostaa vaahtoa.

