



# Muovijätteen haitat ja niiden vähentäminen ravintolassa

Panu Vuori

OPINNÄYTETYÖ  
Joulukuu 2020

Palveluliiketoiminta  
Restonomi

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Palveluliiketoiminnan tutkinto-ohjelma

VUORI, PANU:

Muovijätteen haitat ja niiden vähentäminen ravintolassa

Opinnäytetyö 41 sivua, joista liitteitä 03 sivua  
Joulukuu 2020

Muovi on tärkeä osa nykyaikaista elämää. Sen helposti muokattavissa oleva rakenne on mahdollistanut, että siitä on voitu tuottaa lukemattomia muunnoksia. Sitä käytetään kaikilla elämämme osa-alueilla. Tutkijat ovat jo pitkään tiedostaneet muovin haitat, vasta viime vuosina ovat kuluttajat ja lainsäätäjät alkaneet kiinnittää huomiota niihin. Muovijäte, sen sisältämät kemikaalit ja mikromuovit ovat kaikki vakavia ongelmia.

Oppinnäytetyötä varten tehtiin kolme haastattelua, joihin osallistui erikokoisten ravintoloiden edustajia. Kysymykset käsittelivät ravintoloiden tietämystä muoveista. Haastatteluissa nousi esiin, että henkilökunnat eivät ole yleisesti saaneet ohjeistusta tai koulutusta muovin kanssa toimimisesta ravintoloissa. Muovin erillinen käsittely nähdään liian hankalana ja aikaa vievänä, jotta sen järjestämiseen haluttaisiin käyttää voimavaroja. Tämän takia muovit joutuvat tavallisesti vieläkin energiajätteeksi.

Ravintoloissa muovijätettä tulee pääosin pakkausmateriaaleista. Tämä vaikeuttaa muovien vähentämistä, sillä muovipakkaukset parantavat monien raaka-aineiden säilyvyyttä huomattavasti, ja vähentävät näin ruokahävikkiä. Toisaalta muovien lajittelu ja kierrättäminen aiheuttavat omia ongelmiaan kiireisessä ja usein ahtaassa keittiöympäristössä. Ratkaisu voi olla myös erinäiset hajoavat muovit, tai muovin kemiallinen hajottaminen. Luultavasti varmin ratkaisu tulee silti olemaan asenneilmaston muutos, ja työntekijät sekä työnantajat joutuvat antamaan osan ajastaan muovin käsittelylle. Varmaa on, että ravintola-ala joutuu kohtaamaan monia haasteita muovin kanssa, kun tullaan yhä tietoisemmaksi sen vaikutuksista.

---

Asiasanat: muovi kierrätys jäte ympäristö  
Key words: plastic recycling waste environment

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Hospitality Management

VUORI, PANU:  
Plastic Wastes and Their Reduction in Restaurants

Bachelor's thesis 41 pages, appendices 03 pages  
December 2020

Plastic is an important part of modern life. It is easy to produce countless variations of products from it. It is being used in every facet of our life. Researchers have been aware of the disadvantages of plastic for a long time, but only in the recent years more attention has been given to this issue. Plastic waste, the chemicals in it, and the microplastics are all serious problems.

Three interviews with restaurant representatives were conducted for this thesis. The questions were about what to do with plastics. Staff did not have instructions or training in the handling of plastics in the restaurants. Separation of plastics was seen as too hard, and there was no desire to spend resources on it. Plastics still usually end up as energy waste.

In restaurants plastics waste generally comes from packaging materials. It is harder to decrease the use of plastics, as it prevents food from going to waste. Sorting them for recycling is not easy in the hectic kitchens. Decomposing plastics, or chemical solvents may be the solution. Most importantly attitudes must change, and the staff has to make time for sorting of plastics. Restaurant business has to face many challenges with plastics as we become even more aware of its effects.

---

Asiasanat: muovi kierrätys jäte ympäristö  
Key words: plastic recycling waste environment

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	MUOVI.....	7
2.1	Muovin rakenne ja historia.....	7
2.2	Kuluttajan kohtaamat muovit.....	11
2.3	Elintarvikemuovit.....	13
2.4	Muovijäte.....	14
2.4.1	Muovijätteen haitat.....	16
2.4.2	Muovin hyödyt.....	18
3	RATKAISUJA MUOVIN ONGELMIIN.....	19
3.1	Biomuovit.....	19
3.2	Kierrätys.....	21
3.3	Muita ratkaisuja.....	24
4	HAASTATTELU MUOVIJÄTTEESTÄ RAVINTOLASSA.....	26
4.1	Haastattelu kysymykset.....	26
4.2	Haastatteluiden vastaukset.....	28
4.3	Haastattelun tulosten analysointi.....	30
5	POHDINTA.....	32
	LÄHTEET.....	35
	LIITTEET.....	39
	Liite 1. Laitosruokalan haastattelu.....	39
	Liite 2. Baarin haastattelu.....	40
	Liite 3. A la carte ravintolan haastattelu.....	41

## 1 JOHDANTO

Muovijätteen määrä ja sen haittavaikutukset on mediassa nousnut viime vuosina yhä useammin otsikoihin. Muovijätteen haitoista, kuten mikromuovista uutisoidaan yhä enemmän, ja kierrätyksen tarve tiedostetaan paremmin. Tämän takia tärkeää on, että ravintola-alalla liitytään mukaan tähän muutokseen, jolla pyritään vähentämään muovin käytöstä aiheutuvia haittoja.

YK on arvioinut, että vain yhdeksän prosenttia kaikesta koskaan tuotetusta muovista on kierrätetty ja vain 12 prosenttia on poltettu. Loput 79 prosenttia muovista on päätynyt kaatopaikoille tai luontoon. Nykyisellä kulutuksen tahdilla, ja jätteenkäsittelykäytännöillä vuoteen 2050 mennessä maailmassa on 12 miljardia tonnia muovijätettä. (YK 2018, 6.)

Ravintola-alalla muovijätettä syntyy kasvavissa määrin samalla kun kuluttajat käyvät yhä enemmän ravintoloissa. Vuonna 1997 arviolta jopa 57 prosenttia suomalaisista kävi ravintolassa harvemmin kuin kerran kahdessa viikossa, mutta 2018 vastaava osuus oli vähentynyt vain noin 21 prosenttiin. (Paakkari 2018, 3.)

Tämän takia ravintoloilla on luonnollisesti kasvavien raaka-ainemäärien takia myös vastuullaan kasvava rooli muovijätteen tuottajana. Tämä tarkoittaa samalla, että myös alan vastuu muovijätteen kestävästä käsittelystä kasvaa. Varsinkin muovijäte jää usein ravintoloissa kaikkien muiden työhön liittyvien kiireiden takia lajittelematta ja samalla myös kierrättämättä.

Tämän työn tarkoituksena on käydä läpi muovin monia eri tyyppisiä, ja sitä mikä tekee muovin oikeaoppisesta käytöstä, keräämisestä ja hävittämisestä tai mahdollisesta kierrättämisestä niin tärkeää. Opinnäytetyö keskittyy tarkastelemaan ravintolaympäristöä, jossa muovin käytöllä on sen aiheuttamista haasteista huolimatta paljon etuja. Työssä esitetään tapoja, joilla voidaan estää tai vähentää kierrätyskelpoisen muovin päätymistä luontoon tai energijätteeksi.

Työhön sisältyy myös ravintola-alan henkilöiden anonyymejä haastatteluita. Näihin haastatteluihin on käytetty puolistrukturoitua haastattelumenetelmää,

joka mahdollistaa luonnollisen keskustelun haastattelijan ja haastateltavan välillä, ja edesauttaa, että haastatteluiden kuluessa esiin tulee ennalta arvaamatonta tietoa ja mielipiteitä.

Työn tarkoituksena on toimia tietopakettina siitä, miten muovia voi käyttää mahdollisimman ympäristöystävällisesti. Se olisi samalla oppaana niille, jotka tarvitsevat tietoa muovista ja sen käytöstä ravintoloissa kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti.

Tätä työtä varten on käyty läpi monia kansainvälisiä ja kotimaisia tietolähteitä ja raportteja. Haastateltavat ovat alalla monia vuosia toimineita henkilöitä.

## 2 MUOVI

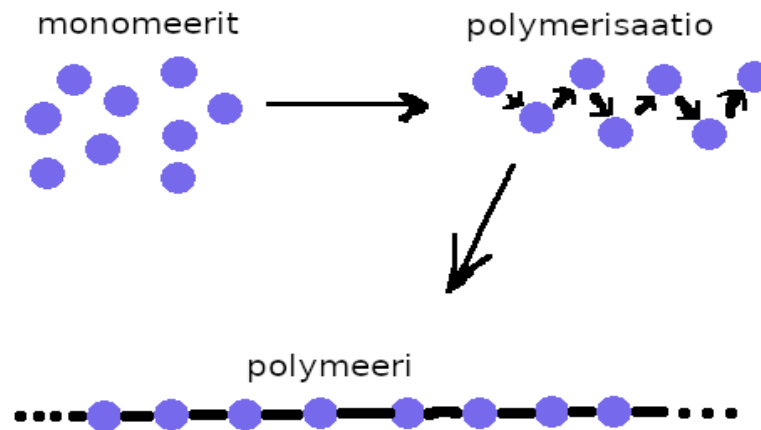
### 2.1 Muovin rakenne ja historia

Tässä luvussa tarkastellaan sitä, mitä muovi on, ja sen historiaa, sillä vaikka ihmisten mielikuvissa se mielletään usein yhdeksi ainoaksi öljystä jalostetuksi tuotteeksi, todellisuus on toisin.

Muovi tehdään tavallisesti öljystä, joka on syntynyt miljoonien vuosien saatossa kuolleiden kasvien ja levien hautautuessa paksuina kerroksina merenpohjaan muodostamista sedimenttikerroksia. Nämä kerrokset hautautuivat syvemmillä mannerlaattojen liikkeiden takia, ja kovassa paineessa ja lämpötiloissa niistä muodostui ainetta nimeltä kerogeeni, joka aikanaan hapettomassa tilassa kävi läpi katageneesin muodostaen viimein nykyisin tunnetut fossiilliset polttoaineet, joihin öljy luetaan. (National Geographic 2018.)

Öljy koostuu pääasiassa nestemäisestä hiilivedystä, ja sisältää jonkin verran typpeä, rikkiä ja happea. Nuo ainesosat muodostavat usein monia hyvinkin monimutkaisia molekyyli-rakenteita, joita ei ole aina helppo tunnistaa. Kaikessa raakaöljyssä on melkein aina 82-87 prosenttia hiiltä ja 12-15 prosenttia vetyä. Raakaöljy luokitellaan tavallisesti koostumuksensa mukaan johonkin kolmesta luokasta, joko parafiineihin, nafteeneihin tai aromaattisiin öljyihin. Parafiineista tehdään tavallisesti öljyä, nafteeneita käytetään nestemäisiin teollisuustuotteisiin ja aromaattiset öljyt soveltuvat moniin tarkoituksiin muoveista lääkkeisiin. (Encyclopaedia Britannica 2020.)

Muovi itsessään koostuu aina pitkistä pienten molekyylien muodostamista molekyyliketjuista, joita kutsutaan yleisnimikkeellä polymeeri. Polymeerien luonteen pitkinä molekyyliketjuina tajusi saksalainen kemisti Hermann Staudinger 1920-luvulla, mistä hänelle myönnettiin Nobelin Kemian palkinto 1953. Itse sana polymeeri tulee kreikan kielestä sanoista poly, eli monta ja meres, eli osaa. Jokaista yksittäistä molekyyliä ketjussa kutsutaan monomeeriksi, monomeerien yhteenliittämistä kutsutaan polymerisaatioksi (kuva 1). (Crawford & Quinn 2016, 3.)



KUVA 1. Polymeerin muodostus (Crawford & Quinn 2016, 3)

Kaupallisesti myydyissä muovituotteissa on noin 10 tuhannesta 100 miljoonaan monomeeriä. Tavallisesti kaikki monomeerit ovat samanlaisia, jolloin polymeeria kutsutaan homopolymeeriksi, mutta jos monomeereissä on eroavaisuuksia kutsutaan ketjua *copolymeeriksi*. Kahta polymeeriä voi myös sekoittaa, joilloin lopputuotteen ominaisuudet ovat sekoitus sen ainesosien ominaisuuksia. (Crawford & Quinn 2016, 4.)

Suomen kielen sanan muovi keksi 1947 Lauri Hakulinen, ja se on johdettu verbistä muovata (Aapala, 2020). Monissa muissa kielissä, kuten englannissa käytetään kreikan kielen sanasta plastikos johdettuja sanoja. Englanninkielistä termiä plastics käytettiin ensimmäistä kertaa 1630-luvulla, mutta sanaa alettiin käyttää viittaamaan muoviin vasta 1900-luvun alussa. (Crawford & Quinn 2016, 2.)

Ihmiset ovat käyttäneet jo tuhansia vuosia erinäisiä luonnon polymeerejä hyväkseen. Esimerkiksi meripihkaa on pitkään käytetty lakkana, ja luonnonkumia on käytetty erinäisiin tarkoituksiin, kuten palloihin ja sandaaleihin Väli-Amerikassa jo vuosituhansia (Kaufman 2010). 1830-luvulla Charles Goodyear kehitti vulkanisaatioksi kutsutun prosessin, jossa luonnonmuovia voidaan kovettaa erinäisiin tarkoituksiin, kuten autonrenkaiksi (Fried 2014, 6). Yleisesti muovin keksijänä pidetään silti englantilaista Alexander Parkeria, joka esitteli 1862 Lontoon maailmannäyttelyssä selluloosapohjaisen muovin, jota kutsuttiin parkesiiniksi. Teollisen mittakaavan tuotantoon se ei kuitenkaan



soveltunut kalleutensa, halkeavuutensa ja syttymisherkkyytensä takia. Hänen jälkeensä tuli erinäisiä muita yrittäjiä, joilla monilla oli samoja ongelmia, varsinkin tulenarkuuden kanssa. Mainittavin heistä oli amerikkalaisen John Wesley Hyattin selluloosapohjainen selloloidi, jota käytettiin esimerkiksi 1950-luvulle asti elokuvafilminä, mikä johti moniin paloihin. (Kohvakka & Lehtinen 2016, 5.)

Ensimmäisen täysin synteettisen muovin fenoliformaldehydihartsin, joka yleisesti tunnetaan bakeliittina, keksi niin ikään Yhdysvalloissa belgianamerikkalainen kemisti Leo H. Baekeland vuonna 1907. Kuitenkin kesti vielä vuoteen 1924, jolloin saksalainen kemisti Hermann Staudinger julkaisi teoriansa polymeerien lineaarisesta molekyyliarakenteesta, että synteettisistä muoveista kiinnostuttiin. Yleisin muoveista, eli polyeteeni keksittiin 1930-luvulla Isossa-Britanniassa, ja siitä tehdään muovipusseja, juomapulloja ja elintarvikepakkauksia. Muovin kehitystyö on jatkunut näihin päiviin saakka, ja viime aikoina kehitystyö on painottunut bio- ja jättepohjaisiin raaka-aineisiin (Kohvakka & Lehtinen 2016, 6). Toiseksi yleisin muovi on polypropeeni, joka kehitettiin 1950-luvulla, mutta jonka käyttö jäi vähäiseksi aina 1970-luvulle asti. Tällöin sen kylmänkestoa ja iskunkestävyyttä saatiin parannettua ja nykyään sitä käytetään yleisesti esimerkiksi elintarvikepakkauksissa. Solutettu polystyreeni, jota myös *styroksiksi* kutsutaan kehitettiin samoihin aikoihin polypropeenin kanssa, ja sitä käytetään nykyään muun muassa pakkausmateriaalina ja eristeenä. (Kohvakka & Lehtinen 2016, 7.)

Ensimmäinen tekninen muovi polyfenyleenisulfoni keksittiin 1960-luvulla, joka 200 celsius asteen lämmönkestonsa takia soveltuu hyvin metallien pinnoitukseen ja sähkölaitteisiin, mikä edesauttoi elektroniikkateollisuuden nopeaa kehitystä. Sähkölaitteiden tuottaman kuumuuden takia niihin tarvitaan polyfenyleenisulfonin kaltaisia erikoismuoveja. Muovien kehitys kiihtyi entisestään vuosisadan loppupuolella, kun elektroniikka-, lääke-, ja avaruusteollisuuden kehitys ovat luoneet tarvetta yhä uusille ja erikoistuneemmille muoveille. (Kohvakka & Lehtinen 2016, 7.)

Muoveja tuotetaan pääosin öljystä, ja noin 4-6 prosenttia maailman raakaöljyn kulutuksesta käytetään muovin valmistukseen. Eri muovityypeillä

valmistusprosessit eroavat toisistaan sekä raaka-aineen että mahdollisten lisäaineiden osalta. Kaikesta tuotetusta muovista noin 75 prosenttia on ns. valtamuoveja. Näistä valtamuoveista noin 30 prosenttia on polyeteeniä (PE), polypropeenaa (PP) noin 20 prosenttia- polyvinyylikloridia (PVC) on noin 10 prosenttia, polyeteenitereftalaattia (PET) noin 7 prosenttia ja polystyreeniä (PS) noin 7 prosenttia. Näistä öljy- ja maakaasupohjaisia ovat PE, PP ja PS. PVC:tä valmistetaan pääosin ruokasuolasta. (Luhtala 2018.)

Muovien valmistukseen tarvitaan myös lisäaineita. Näillä parannetaan muovin kestävyyttä, käsiteltävyyttä, lisätään värejä, helpotetaan jatkojalostusta ja lisätään muita erikoistuneempia ominaisuuksia. Yleisimmät lisäaineet ovat voiteluaineet, lämpöstabilisaattorit, väriaineet, lujitusaineet, sitkistysaineet, UV-stabilisaattorit, palonestoaineet, antistaattiset aineet ja vaahdotusaineet. Tällaisia lisäaineita on lopputuotteessa yleensä vain kymmeniä prosentteja tuotteesta. (Luhtala 2018.)

1970-luvulla öljy- ja energiakriisin aikana heräsi pelko öljyn loppumisesta, joka antoi sysäyksen uusiutuvista luonnonvaroista valmistettujen muovien kehitykselle. Irakin ja Iranin välisestä sodasta 1980-luvulla johtuva öljyn ylitarjonta kuitenkin hidasti kehitystyötä. Tästä huolimatta 1990-luvulla perustettiin Italiassa yksi tunnetuimmista biomuovien valmistajista Novamont, jonka biohajoaviin muoveihin käytetään sekä öljy- että biopohjaisia raaka-aineita. Toinen suuri läpimurto tällä osa-alueella tapahtui 2001, kun Amerikkalainen Cargill and Dow Chemicals alkoi valmistaa geenimuunnellusta maissista polylaktidia. Jatkuvasta kehityksestä huolimatta biohajoavat muovit eivät ole vielä saavuttaneet suurta suosiota (Kohvakka & Lehtinen 2016, 7). Kehitystä silti tapahtuu, ja viime vuosina markkinoille onkin tullut varsinkin monia biopohjaisia polyeteenilaatuja, joita voidaan valmistaa monista eri lähteistä, kuten selluloosasta, tai muiden tuotteiden, kuten sokeriruon sivutuotannosta (Hulsi 2020.). Muita viime aikojen uusia tuotteita ovat risiiniöljypohjainen polyamidi, sekä polyetylenitereftalaatin korvaajaksikin suunniteltu polyeteenifuranoaatti. (Kohvakka & Lehtinen 2016, 8.)

Suomessa tavalliset muovit, joita kuluttajat kohtaavat, luokitellaan materiaalimerkinnöillä 01-07 (kuva 2.). Näistä polyvinyylikloridia (03) ei voida

laittaa kierrätykseen sen kierrätykseen soveltumattoman koostumuksen takia. (Suomen Uusiomuovi Oy, 2020.)

MATERIAALI-MERKINTÄ	YLEISET OMINAISUUDET	ESIMERKKEJÄ KÄYTTÖKOHTEISTA JA HYÖTYKÄYTÖSTÄ *
	Kirkas, kova, kemikaaleja kestävä	Virvoitusjuoma- ym. pullot, tekstiilit.  Pullot voi palauttaa kauppojen automaatteihin.
	Samea tai värillinen, joustava, vahamainen pinta	Mehupullot, ämpärit, virvoitusjuomakorit.
	Erittäin monimuotoinen ja -piirteinen	Putket, letkut, rakennusmateriaalit.  PVC-muovia ei saa polttaa eikä laittaa muovinkeräykseen.
	Pehmeä, joustava, vahamainen pinta	Muovikassit, pussit, kalvot.
	Jäykkä, sitkeä, hyvin monikäyttöinen	Narut, rasiat, tekniset osat, kalvot, pehmusteet.
	Lasin kirkas tai värjätty, hauras, vaahdotettu (EPS)	Rasiat, purkit, pehmusteet, eristeet.
	Kaikkien ylläolevien yhdistelmät ja muut materiaalit	Soveltuvat vain laitosmaiseen polttoon, joten tämän merkin sisältävien tuotteiden soveltuminen muualle kuin sekajätteeseen pitää tarkistaa paikalliselta jätehuollolta.

Kuva 2. Materiaalimerkit Luotu suojaksi esitteestä (Muoviteollisuus RY 2020)

## 2.2 Kuluttajan kohtaamat muovit

Polyeteenitereftalataatista käytetään PET-lyhennettä (T3DB 2020). Tätä polyestereihin luokiteltua muovia, jonka kierrätysmerkintä on 01 käytetään yleisimmin muovipulloissa ja vaateissa. PET on ominaisuuksiltaan jäykkää korkeissa lämpötiloissa, hyvä UV-valon kesto, hyvät sähköiset ominaisuudet hyvä pintakiilto, kosteutta imemättömyys ja se voidaan palosuojata. Se ei

kuitenkaan kestä yli 80 asteista vettä, ja sen kyky kestää vahvoja happoja, emäksiä tai alkoholeja on huono. (Bruder 2016, Osa 5)

Polyeteeni on maailman käytetyimpiä muoveja ja korkeatiheuspolyeteeni, jonka lyhenne on PEHD (ICIS 2020). Ominaisuuksiltaan se on pehmeäpintaista ja helposti työstettävää. Se on silti kestävä, ja kestää hyvin vettä, suolaliuoksia, laimeita happoja sekä normaalilämpötiloissa liuottimia, jonka takia sitä käytetään usein teollisuudessa putkistoissa ja säiliöissä (Flourotech 2020). Kuluttajatuotteissa PEHD:tä käytetään pulloissa, pakkauksissa, leluissa ja muissa erilaisissa kodin tavaroissa, kuten astioissa. (ICIS 2020.)

Polyvinyylidikloridi on amorfinen muovi, ja sen lyhenne on PVC, se on kolmanneksi käytetyön muovilajike yli 20 miljoonan tonnin vuosituotannolla. Se keksittiin jo 1800-luvulla, mutta kaupallinen tuotanto aloitettiin vasta 1930-luvulla (Bruder 2016). Sen kulutuksen kasvu on ollut viime vuosina 5-4 prosentin luokkaa. (ICIS 2020.) Sen ominaisuuksia ovat alhainen hinta ja paino, erinomainen kemikaalien kesto, UV-valon ja mikrobien kesto sekä yleisesti pitkä elinkaari. Kuluttajatuotteet ovat moninaisia, koska PVC:n valmistuksessa sen ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa paljonkin, jolloin lopputulos voi olla pehmeää tai jäykkää. Näin ollen PVC soveltuu kaikkeen puutarhaletkuista viemäriputkiin. PVC:llä on kuitenkin huono maine, koska sen monomeeri on karsinogeeni, ja polttaessa siitä voi syntyä dioksiinia ja suolahappoa. Tämän takia se ei myöskään kelpaa energijätteeksi. (Bruder 2016, Osa 3.)

Matalatiheys- tai pienitiheuspolyeteeni on toinen polyeteenin kuluttajien yleisesti kohtaama polyeteenin muoto. Sen etuja PEHD:hen verrattuna ovat korkeampi sulamispiste, halvempi hinta, hyvä iskunkestävyys matalissa lämpötiloissa, läpinäkyvyys ohuena, sekä hyvä sähköneristävyys. Se ei kuitenkaan kestä UV-valoa yhtä hyvin, murtuu helpommin ja on syttyvämpää, kuin muut kuluttajien tavallisesti kohtaamat valtamuovit. Sitä käytetään muovipusseissa ja kalvoina. (Omnexus 2020)

Polypropeeni on osakiteinen valtamuovi, jonka lyhenne on PP. Se on käyttömäärältään markkinoiden toiseksi yleisin muovi. Se on yksinkertainen

rakenteeltaan ja koostuu vain hiilestä ja vedystä. Polypropeeni keksittiin 1950-luvulla melkein samanaikaisesti kahden toisistaan riippumattoman tutkijan toimesta, jotka saivat yhteisen kemian Nobel-palkinnon vuonna 1963. Polypropeenin valmistuksessa sen kiteisyyttä, molekyylien pituutta sekä erilaisten lisäaineiden määrää voidaan muuttaa ohjata paljon. Polypropeenia onkin sekä homopolymeerinä että random- ja block kopolymeereinä tuotantoprosessista riippuen. Polypropeeniin voidaan myös sekoittaa talkkia tai lasikuitua. Jotkin polypropeeni lajikkeet luokitellaankin teknisiksi muoveiksi. Ominaisuuksiltaan polypropeenit ovat yleisesti halpoja, kemikaaleja kestäviä, kosteutta hylkiviä ja kestävät väsymistä hyvin. Toisaalta ne kestävät huonosti UV-valoa, haurastuvat pakkasessa ja naarmuuntuvat helposti. (Bruder 2016, Osa 2.)

Polystyreeni on kirkas, amorfinen valtamuovi, jonka lyhenne on PS. Se on pitkään ollut halvin muovi ja tämän takia sitä on käytetty paljon kertakäyttöt tuotteissa. Sen hyviä puolia ovat jo mainittujen halpuuden ja läpinäkyvyyden lisäksi kosteuden sieto, jäykkyys, kiilto ja että se on elintarvikehyväksytty. Se ei kuitenkaan kestä kemikaaleja, on hauras, pehmenee alhaisissa lämpötiloissa ja kellastuu nopeasti. Polystyreeniin voi kuitenkin lisätä butadieenikumia, jolloin kirkkauden ja jäykkyyden kustannuksella sen iskulujuus kasvaa moninkertaiseksi. Polystyreeniä voidaan sekoittaa myös muiden polymeerien kanssa, jolloin sen iskulujuus, jäykkyys, työstettävyys ja kemikaalien kesto ominaisuuden paranevat. (Bruder 2016, Osa 3)

Merkki 07 kuuluu kaikille muille kuin kuudelle yleisimmin kuluttajan kohtaamalle muoville. Tällaisia muoveja ovat *polykarbonaatti* eli *PC* ja monet erilaisia muoveja yhdistelminä käyttävät tuotteet, kuten polyeteeni- ja polypropeeni-kerroksista koostuvat kalvot. (Uusiomuovi 2020)

## 2.3 Elintarvikemuovit

Ravintola-alalla kohtaa usein termin elintarvikemuovi, mikä tarkoittaa muovituotteita, jotka täyttävät EU-asetuksen 1935/2004 vaatimukset,

sekä Euroopan unionin muovi asetuksen 10/2011 määrittelemät vaatimukset. Elintarvikemuovin raaka-aineet määritellään muoviasetuksen 10/2011 liitteessä 1. Tällaisia muoveja tulee käyttää sellaisissa muovituotteissa, jotka ovat kosketuksissa elintarvikkeiden kanssa. Tuotteen tulee myös olla valmistettu juuri elintarvikekontaktiin. Valmistajien ja maahantuojien tulee myös tietää, mistä kaikki tällaisen muovin raaka-aineet on hankittu, ja kenelle niistä valmistetut tuotteet on toimitettu. Heillä tulee olla myös oma valvontajärjestelmä, jolla tuotteiden laatua voidaan hallita. Tämän järjestelmän on katettava kokonaisuudessaan EY- asetus 2023/2006 tuotteiden tuotannosta. Kontaktiin joutuvat muovit myös tulee voida tunnistaa ja jäljittää, mikä on riskin hallintakeino elintarviketurvallisuuden takaamiseksi. Tuotteet tulee merkitä joko selkeästi tekstillä tai haarukka-lasi-merkillä. (Asetus 1935/2004/EY; Asterus 10/2011/EU; Asetus 2023/200/EY.)

Edellä mainitusta lainsäädännöstä huolimatta elintarvikemuoveissa käytetään vieläkin toisinaan terveyden kannalta kyseenalaisia ainesosia. Tällainen esimerkki aine on bisfenoli A, jonka on todettu häiritsevän kehon hormonitoimintaa. Iltasanomien haastatteleva Eviran ylitarkastaja Merja Virtanen (Arponen-Oikarinen 2017.) toteaa, että pitää muistaa muovissa olevien aineiden vaikuttavan pitkän altistuksen jälkeen. Rikkoutuneita tai muuten kuluneita muoviasiain tulisi hänen mielestään kuitenkin välttää. Samoin tulisi olla altistamatta elintarvikkeiden kanssa kosketuksissa olevia, mutta heikosti kuumuutta kestäviä muoveja korkeille lämpötiloille. (Arponen-Oikarinen 2017.)

Samalla kun muovin kierrätys yleistyy, ja sen menetelmät kehittyvät ravintoloissa voidaan joutua miettimään tarkemmin, miten elintarvikemuovit pidetään erillään muusta muovijätteestä. Varmaa on, että lainsäädännön ja asenneilmaston muuttuessa ravintoloille tulee kasvavissa määrin painetta panostaa muovijätteen jatkosijoittamiseen.

## **2.4 Muovijäte**

YK on arvioinut, että vuodessa tuotetaan 300 miljoonaa tonnia muovijätettä. Tämä määrä vastaa melkein koko ihmiskunnan yhteenlaskettua painoa. 1950-luvulta nykypäivään on muovijätettä tuotettu yhteensä 8,3 miljardia tonnia. Yleisimmät luontoon päätyvät muoviroskat ovat tupakantumpeissa olevat muovikuidut, vesipullot, pullonkorkit, muovikääreet, pillit ja muovipussit. Yli puolet luontoon päätyvästä muovista tulee viidestä maasta: Kiinasta, Indonesiasta, Filippiineiltä, Thaimaasta ja Vietnamista. Näissä maissa nopea talouskasvu on lisännyt kulutusta, mutta jätteenkäsittelyn käytännöt eivät ole kehittyneet samaa tahtia. Vastavuoroisesti, vaikkakin USA, Japani ja Euroopan maat kuluttavat yli puolet tuotetusta muovista, niiden jätehuolto estää suurta osaa muovista pääsemästä luontoon. Viime vuosina on kuitenkin tapahtunut muutosta, ja esimerkiksi Afrikassa monet maat ovat kieltäneet muovipussien tuotannon ja käytön. (YK 2018.)

WWF:n arvioiden mukaan maailman merissä on yli 150 miljoonaa tonnia jätettä ja yli 80 prosenttia muovijätteestä päätyy meriin. Suurimpana syynä ovat huonosti sijoitetut ja hoidetut kaatopaikat, huonosti puhdistetut jätevedet, laitton jätteen dumpkaus sekä roskaaminen. (WWF 2020.)

Tarkkoja lukuja ei ole, mutta on arvioitu, että vuonna 2018 Suomessa noin 22,5 prosenttia pantittomasta ja 30 prosenttia pantillisesta kuluttajien tuottamasta muovijätteestä kierrätettiin. Tämä on ollut noin 60 prosentin kasvu vuodesta 2017. Kaikesta markkinoille tuodusta muovista kierrätetään noin 40 prosenttia, eli noin 15 000 tonnia muovipakkauksia (Suomen Uusiomuovi Oy 2019, 1, 7). Helsingin seudun ympäristöpalveluiden vuoden 2019 vuositilastosta käy ilmi, että pääkaupunkiseudulla sekajätteestä erillään olevan muovipakkausten määrä on noussut vuoden 2016 200 570 pakkauksesta vuoteen 2019 mennessä 511 062 pakkaukseen. (HSY 2019.)

EU:n jätedirektiivien muutokset kiristävät pakkausjätteen talteenotto- ja kierrätystavoitteet vuonna 2025 65 prosenttiin, ja vuonna 2030 70 prosenttiin. (YM 2020.)

Muovinkeräyksestä on myös hiljalleen suunniteltu pakolliseksi tietyn kokoisissa taloyhtiöissä eri puolilla Suomea. Lounais-Suomessa se on ollut pakollista jo

vuodesta 2018 vähintään 20 hengen taloyhtiöille, kun Helsingissä muovin keräyksestä on tulossa pakollista yleisesti vuonna 2021. (L&T 2019.)

### 2.4.1 Muovijätteen haitat

Muovijätteestä muodostuvat haitat on tiedostettu jo vuosikymmeniä, mutta vasta viime aikoina hallinnolliset elimet ympäri maailmaa ovat alkaneet ottaa asian vakavasti.

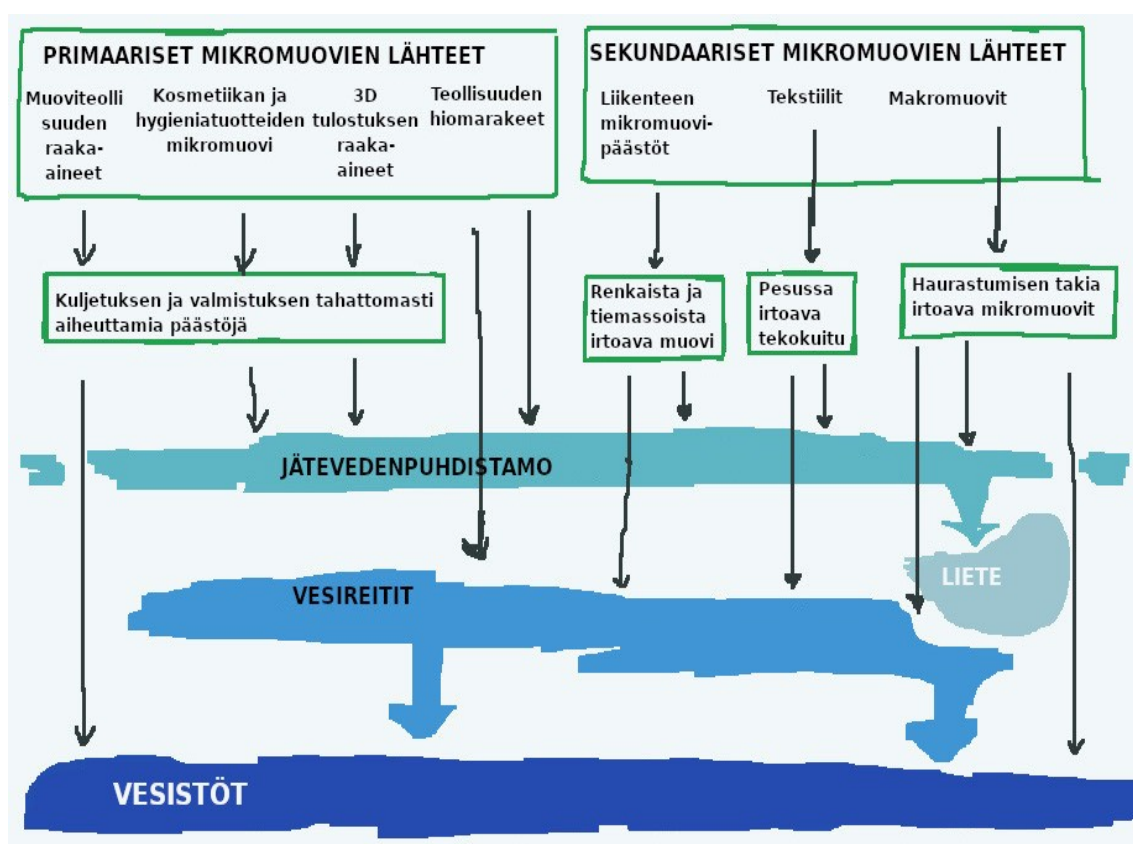
Näkyvin on roskaantuminen, joka näyttää sekä rumalta, mutta aiheuttaa eläimille ongelmia niiden takertuessa ja tukehtuessa muovijätteeseen. Tämän lisäksi muovista vapautuu sen sisältämiä kemikaaleja, joiden on todettu aiheuttavan terveystahittoja. Ylen tekemän selvityksen mukaan muovin pehmittimet, kuten ftalaatit ovat esimerkiksi hormonaalisia haitta-aineita, jotka saattavat lisätä alttiutta syöväälle. Ne haittaavat sikiön munasarjojen ja kivesten kehitystä, heikentävät miesten hedelmällisyyttä, lisäävät keskivartalolihavuutta, insuliiniresistenssiä ja käyttäytymishäiriöitä. Toisena esimerkkinä Yle antaa polykarbonaatti- ja epoksihartsimuovien rakennusaine bisfenoili A:n, jonka on todettu suurina annoksina olevan haitallinen maksalle ja munuaisille. Sen on todettu aiheuttaneen hiirille rintasyöpää, eturauhassyövän esiastetta sekä vaikuttavan haiman hormonien eritykseen ja vaikuttavan keskushermoston osiin, jotka säätelevät kylläisyyttä. Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen EFSA:n mukaan aikuisväestön altistumistaso ei ylity, mutta erityisesti lapsilla rajat saattavat ylittyä. (Frilander 2018.)

Mikromuovit ovat olleet viime aikoina paljon esillä mediassa. Ne ovat pieniä alle viiden millimetrin kokoisia muovin palasia. Euroopan Unionin jakaa mikromuovit kahteen ryhmään niiden alkuperän mukaan. Primääriset mikromuovit vapautuvat luontoon pieninä partikkeleina, ja niiden osuus mikromuovista on 15-31 prosenttia. Primäärisiä mikromuoveja syntyy pääosin keinotekstiilien pesusta, eli noin 35 prosenttia, autojen renkaista irtoavasta pölystä, joista syntyy noin 28 prosenttia sekä kosmetiikan tarkoituksella sisältämästä mikromuovista, eli arvioilta noin 2 prosenttia. Sekundäärisiä mikromuoveja syntyy muovituotteista, kuten pusseista, pulloista ja kalaverkoista. Ne päätyvät



luontoon tavallisesti isompina kappaleina ja hajoavat hiljalleen mikromuoviksi. Sekundääristen muovien osuus mikromuoveista on noin 69-81 prosenttia. (Euroopan parlamentti 2018.)

Mikromuovien on todettu olevan yksi vakavimmista uhkista varsinkin vesiekosysteemeille, joissa ne takertuvat vesieliöihin ja tukehduttavat niitä sekä tukkivat niiden ruuansulatuksen isomman muovijätteen tavoin. Ihmisiin mikromuovia päätyy eniten juomaveden mukana. (WWF 2020.) Onkin arvioitu, että sadantuhannen tuhannen hengen kaupunki tuottaa 15 tuhannen muovipussin verran mikromuovia joka päivä. (kuva 4.)



Kuva 4. Mikromuovien kerääntyminen (Syke 2017)

YK:n arvioiden mukaan merissä on noin 51 biljoonaa mikromuovikappaletta, joka on noin 500 kertaa enemmän kuin Linnunradassa on arvioitu olevan tähtiä. Mikromuovista aiheutuvat vahingot ekosysteemeille tuottavat joka vuosi noin kahdeksan miljardin dollarin tappiot turismille ja kalastukselle (YK 2017.) Veteen sitoutuneena ne myös kuljettavat terveydelle haitalliset kemikaalinsa helpommin ihmisen elimistöön. Tutkimustietoa mikromuoveista ei ole kuitenkaan vielä

paljoo, joten niiden kokonaisvaikutuksia ei ole vielä täysin kartoitettu. (Frilander 2018.)

### **2.4.2 Muovin hyödyt**

Haitoistaan huolimatta muovilla on hyvät puolensakin. Muovit valmistetaan öljynjalostuksen sivutuotteista, joita syntyisi muutenkin, ja niiden muokkaamiseen tarvittavat lämpötilat ovat alhaisemmat kuin korvaavien materiaalien. Se on kulutusta kestävä, kokoonsa nähden kevyt, helposti muokattavissa sekä sen valmistaminen vie suhteessa vähän resursseja. Elintarvikkeiden pakkauksissa se on varsinkin hyödyllistä kestävyytensä ja suojaavuutensa takia, jolloin itse elintarvike ei pääse pilaantumaan. Elintarvikkeen ympäristölle aiheuttamat kulut ovat moninkertaiset muovipakkaukseen verrattuna. ( Muoviteollisuus RY2020 ; Luonnonvarakeskus 2018.)

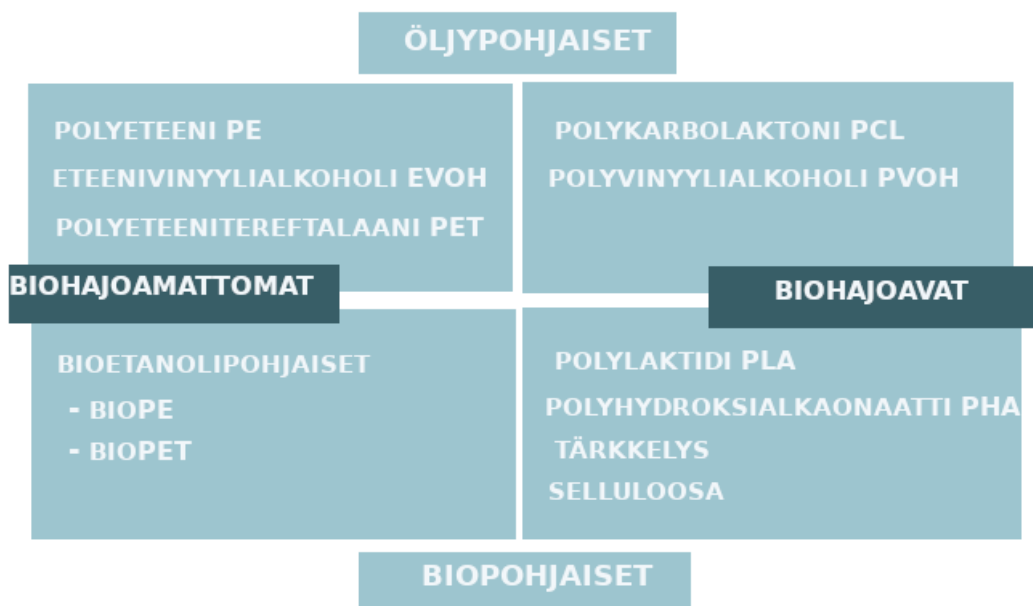
## 3 RATKAISUJA MUOVIN ONGELMIIN

### 3.1 Biomuovit

Biohajoavat muovit esitetään usein julkisuudessa ratkaisuna muovin aiheuttamiin ongelmiin. Tällaiset tulevaisuuden näkymät ovat kuitenkin usein toiveajattelua ja markkinointipuhetta. Tämän lisäksi biohajoavan ja biopohjaisen muovin käsitteet menevät usein sekaisin. Biopohjaiset muovit, joita myös biomuoveiksi kutsutaan, ovat tehty kasvi- ja eläinpohjaisista raaka-aineista. Niitä kutsutaan myös puolisynteettisiksi muoveiksi niiden prosessoinnin takia. Tällaista tuotetta voidaan kutsua muoviksi, jos vähintään 20 prosenttia siitä on kasvi- tai eläinpohjaista. Tämän takia biomuovit sisältävät usein fossiilisia ainesosia. Niiden tuotannosta johtuvat toimet aiheuttavat usein myös vahinkoa ympäristölle, sekä vievät pinta-alaa ruokatuotannolta. Ne eivät myöskään kemiallisesti eroa fossiilisista muoveista, sillä kaikki muovit ovat pohjimmiltaan samoista molekyyleistä oli näiden alkuperä mikä tahansa. (Kohvakka & Lehtinen 2019.).

Biohajoavat muovit ovat sellaisia muoveja, joiden polymeeriketjut ovat herkempiä hajoamaan kuin tavallisten muovien. Tällaiset muovit voidaan valmistaa sekä fossiilisista että biopohjaisista raaka-aineista. Käytännössä ne toimivat siten, että polymeeriketjut reagoivat tietyssä lämpötilassa, kosteudessa ja happamuudessa kemiallisesti, jolloin ne hydrolysoituvat eli pilkkoutuvat. Niistä voidaan puhua kompostoituvina, jos ne hajoavat Eurooppalaisen kompostoituvuusstandardin EN 13432 mukaisissa olosuhteissa tietyssä ajassa (Päätös 2001/524/EY.). Teollisessa kompostilaitoksessa niiden tulee hajota 50-70°C alle 12 viikossa ja kotikompostissa noin 20-30°C alle kuudessa kuukaudessa. Monet kompostoituvaksi markkinoidut tuotteet kuten kasseissa käytetty PLA-muovi tarvitsee vähintään 60°C lämpötilan hajotukseen. Tämän lisäksi itse kompostoitavuus on biohajoaviin muovien yhteydessä käsitteenä ongelmallinen, sillä biohajoavat muovit määritellään hajonneiksi, kun niiden sellaisen partikkelikoko on alle 2 mm. Toisin sanoen, kun se on saavuttanut tilan, jossa se luokitellaan vielä mikromuoviksi. (Kohvakka & Lehtinen 2019.)

Edellä mainittujen muovien lisäksi markkinoilla on myös oksohajoaviksi nimettyjä muoveja, joihin on lisätty lisäaineita hajottamaan ne nopeammin. Tämä ei kuitenkaan tee niistä ympäristöystävällisempiä, vaan tarkoittaa vain, että ne hajoavat nopeammin ympäristöön jääväksi mikromuoviksi. EU:ssa aiotaankin kieltää tällaiset muovit, sillä ne eivät sovellu kierrätykseen, kompostiin eivätkä biojätteeksi lisäaineidensa takia. (Kohvakka & Lehtinen 2019.)



Kuva 5. Pakkausmuovien jaottelua (Kohvakka & Lehtinen 2019)

Kaiken kaikkiaan nykyään markkinoilla olevat biohajoaviksi mainostetut muovit eivät ole nykyisessä muodossaan sopivia ratkaisemaan muovin aiheuttamia ongelmia. Mitä muovin ainesosille tapahtuu muovin hajotessa, tiedetään vielä liian vähän, eikä niitä voi myöskään kierrättää tavallisten muovien kanssa erilaisen koostumuksensa takia. Biohajoaviksi mainostetut muovit voivat myös vahvistaa ajatusta siitä, että roskaa voi huoletta heittää luontoon. Tietyissä olosuhteissa oikein käytettyinä ne ovat silti hyödyllisiä, ja niitä käytetäänkin onnistuneesti erilaisissa lääketieteellisissä tarkoituksissa, kuten sulavissa kehonsisäisissä kiinnitysruuveissa (Kohvakka & Lehtinen 2019.). Jonain päivänä tulevaisuudessa niistä voi olla nykyisten muovien korvaajiksi, mutta siihen on vielä matkaa.

### 3.2 Kierrätys

Kierrätys on vähentämisen ohella tärkeimpiä tapoja, jolla muovin haitallisia vaikutuksia voidaan pienentää, sillä juuri muovi, jolle ei tehdä mitään aiheuttaa eniten haittoja. Ravintola-alalla näen muovin kierrätyksen olevan tärkeämmässä osassa kuin sen välttämisen. Ravintolassa ollaan joka päivä tekemisissä pilaantuvien raaka-aineiden, allergeenien ja hygieniavaatimusten kanssa. Muovi auttaa myös vähentämään ruokahävikkiä suojaamalla ruokaa pilaantumiselta.

Iltalehdessä vuonna 2019 julkaistussa artikkelissa Luonnonvarakeskuksen erikoistutkija Juha-Matti Katajajuuri ja VTT:n erikoistutkija Heidi Peltola toteavat, että yksi roskiin heitetty ruisleipäpala vastaa kokonaisen muovipussin hiilijalanjälkeä. (Iltalehti 2019.)

Kierrätykseen laitettavan muovijätteen tulisi olla puhtaita, kuivia ja tyhjiä ja jaoteltuna muovilajeittain. Erilainen muovityyppi toisenlaisen seassa voi pilata koko erän, ja samoin voi muukin jäte, minkä takia muovijätteen lajittelua ja puhtautta aina painotetaan. Biohajoavat muovit tulisi myös erotella, sillä ne erilaisen rakenteensa takia haittaavat muiden muovien uusiokäyttöä. Biopohjaiset muovit, mikä ei ole sama asia kuin biohajoava, voidaan kierrättää samalla tavalla kuin tavalliset muovit. (Suomen Uusiomuovi Oy 2020.)

Suomessa kaiken kierrätykseen tarkoitetun muovin keräyksen hoitaa Suomen Uusiomuovi, ja kierrätys hoidetaan Riihimäellä Fortumin muovijalostamossa. Kerätyn muovijätteen määrä on kuitenkin kasvanut kymmenkertaiseksi viimeisen kolmen vuoden aikana, minkä takia sitä on jouduttu varastoimaan ja kohta mahdollisesti lähettämään ulkomaisille kierrätyslaitoksille. (Uusiouutiset 2020.)

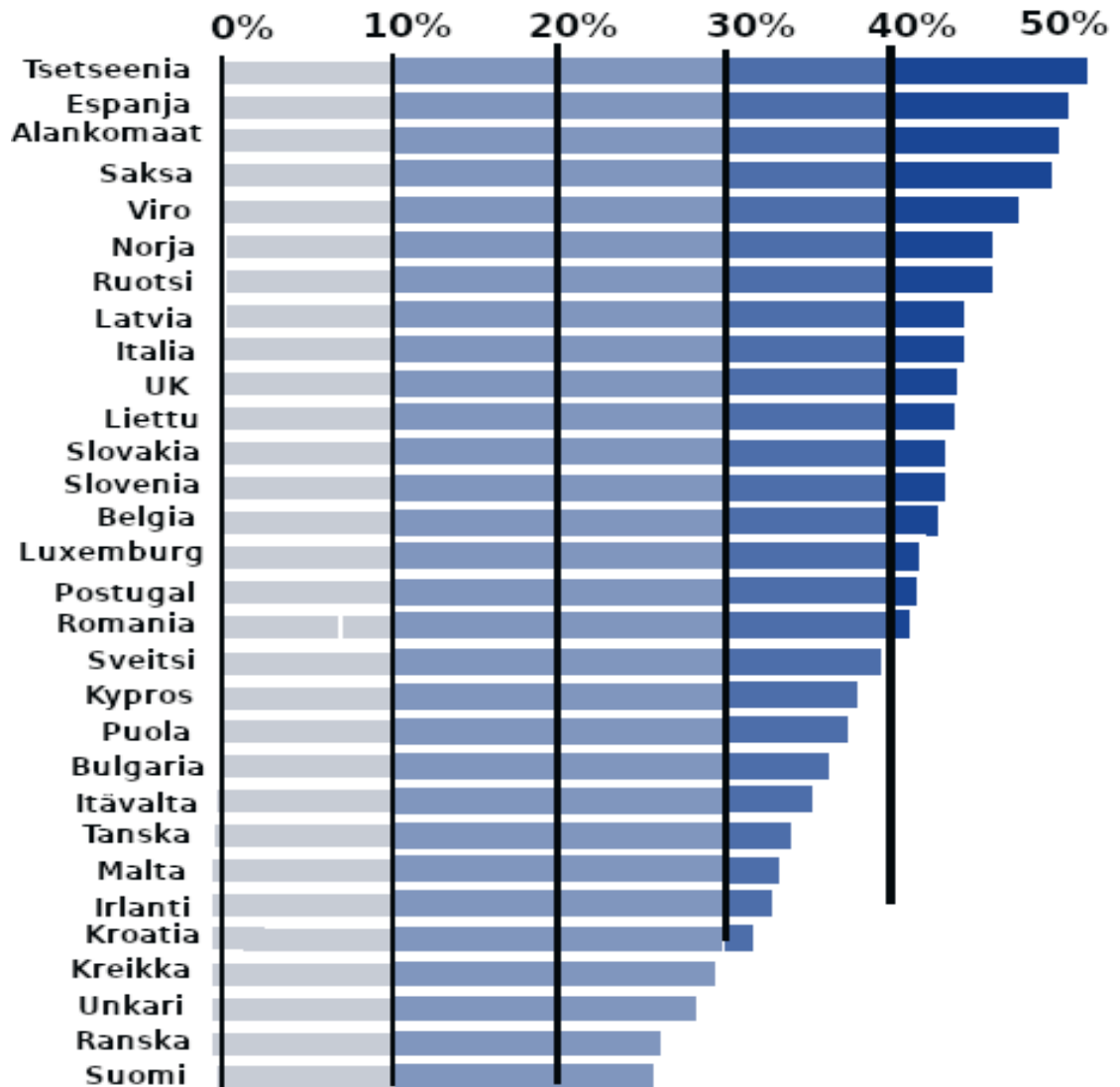
Itse muovin kierrätyksessä on monia vaiheita. Kaikki alkaa tietysti keräämällä muovi talteen keräyspisteiltä. Tämän jälkeen muovit kuljetetaan jätteenkäsittelylaitokseen, jossa ne lajitellaan ja esikäsitellään paalaamalla, joka pienentää sen käyttämää tilaa, mikä on Suomen kokoisessa maassa tärkeää kustannustehokkuuden kannalta. Kun muovi on kuljetettu käsittelylaitokseen ja

se on tarkastettu, joutuu se tavallisesti mekaaniseen kierrätykseen, jossa muovi murskataan, erotellaan tyypeittäin, pestään ja kuivataan. Tarvittaessa kuivaan muovimurskaan lisätään vielä lisäaineita, jonka jälkeen se granuloidaan, pakataan ja toimitetaan asiakkaalle, joka käyttää muovin uudestaan. (Muovin kierrätys 2020 a.)

Mekaanisen murskaamisen lisäksi on myös olemassa kemiallisen kierrätyksen metodeja. Tällaiset prosessit ovat kuitenkin vielä pääosin kokeellisella tasolla, minkä takia niitä ei ole toteutettu kaupallisessa mittakaavassa. Ne voidaan jakaa termolytyttisiin ja puhtaasti kemiallisiin menetelmiin. Termolytyttisistä menetelmistä tärkeimmät ovat pyrolyysi ja kaasutus. Pyrolyysissä muovijätettä hajotetaan lämmittämällä niitä hapettomassa tilassa, jolloin polymeeriketjut katkeavat ja niistä muodostuu pieniä molekyyliä tai monomeerejä. Pyrolyysissä voidaan käyttää myös erilaisia lisäaineita, jolloin lämpötilavaatimukset laskevat, joskin lisäaineet ovat herkkiä muovijätteen epäpuhtauksille. Kaasutus-menetelmässä muovia lämmitetään, kunnes se kaasuuntuu, jolloin kaasut johdetaan sykloneihin, joissa ne voidaan erotella kondensoimalla. Puhtaasti kemiallisissa menetelmissä käytetään kemikaalia, jolla hajotetaan muovi monomeereihin tai niiden johdannaisiin. Tällaisia menetelmiä ovat esimerkiksi hydrolyysi, jossa käytetään vettä, sekä glykolyysia, jossa käytetään etyleeniglykoli-nimistä alkoholia. (Muovin kierrätys 2020 b.)

Muitakin menetelmiä ja erilaisia kierrätyshankkeita on kehitteillä, mutta niiden kaupalliseen käyttöön on vielä matkaa. Tällaisia menetelmiä ovat muovijätteen syöttäminen pieneliöille kuten tietyille bakteereille tai yöperhosen toukille. (Arnold 2017; Järvelä & Järvelä 2015, 47.) Biohajoavuuden aikaansaaminen tietyillä lisäaineilla, joita lisätään tavalliseen muoviin sen biohajoavaksi muuttamiseksi. (Järvelä & Järvelä 2015, 47.) PCV-muovien kierrätyksen mahdollistaminen, sillä PVC on monilla tavoin yksi käyttökelpoisimmista nykyisistä muovityypeistä pitkän elinikänsä, ympäristökestävyytensä ja tietyissä tilanteissa paloturvallisuutensa takia. (Järvelä & Järvelä 2015, 47.)

Kaiken kaikkiaan Suomi on käytetyn muovin hyödyntämisessä kuitenkin Euroopan mittakaavalla vuosikymmeniä monia maita, kuten Ruotsia, Saksaa tai Espanjaa jäljessä (kuva 3).



Kuva 3. Muovin kierrätys Euroopassa (PlasticsEurope 2019)

Kiertotalous on jotain, mikä tulee usein vastaan, kun puhutaan kierrätyksestä laajassa mittakaavassa. Siinä ajatuksena on, että tuotteet ja raaka-aineet kiertävät loputtomiin, tai ainakin niin pitkään kuin mahdollista. Kiertotaloudessa syntyvä jäte nähdään arvokkaana raaka-aineena, joka tulisi kerätä talteen. Jätettä tulisi kierrättää mahdollisimman pitkään niin, että sen arvo säilyy tai jopa nousee. Käytännössä kuluttaja itse vain erottelee jätteensä ja toimittaa ne kierrätettäviksi. (Kohvakka & Lehtinen 2019.)

Euroopan parlamentti onkin äänestänyt maaliskuussa 2019 direktiiviehdotuksesta kertakäyttömuovien kiellolle, joka astuu voimaan 2021, sillä kiellettäisiin muun muassa muoviset mehupillit, juomien sekoitustikut, ruokailuvälineet ja pumpulipuikot. Samalla valmistajia veloitetaan merkitsemään ohjeet hävityksestä kuppeihin, kosteuspyyhkeisiin, terveystiteisiin ja tupakkafiltereihin. Tämän lisäksi muovipullojen raaka-aineista 25 prosenttia tulisi olla kierrätettyä vuoteen 2025 mennessä. Kierrätyksen tulisi nousta 90 prosenttiin vuoteen 2029 mennessä. (Direktiivi 2019/904/EU)

Direktiivi on saanut kritiikkiä siitä, että se kohdistuu tuottajiin, kun saastuminen johtuu usein kuluttajien välinpitämättömyydestä ja riittämättömästä jätehuollosta. (Kohvakka & Lehtinen 2019.)

Materiaalikierto edellyttää myös, että tuotteet suunnitellaan kierrätystä silmällä pitäen. MacArthur-säätiö on tehnyt vuonna 2017 selvityksen, josta ilmenee, että noin 30 prosenttia nykyisistä pakkauksista ei kelpaa kierrätykseen (Ellen MacArthur Foundation 2017, 17.). Tulevaisuudessa tulisikin ottaa paremmin huomioon se, miten tuote kierrätettäisiin, jotta kiertotaloudesta saataisiin toimiva järjestelmä.

Kiertotaloudessa, kuten hajoavassa muovissa on potentiaalia muuttaa maailmaa pitkällä tähtäimellä kestävämpään suuntaan, mutta siinäkin tarvitaan vielä työtä. Haasteet ovat tietysti erilaiset, ja kiertotalous vaatiikin sekä tuottajilta että kuluttajilta sitoutumista, mikä onkin varmaan sen suurimpia haasteita. Toteutuessaan se voisi silti auttaa muovijätteen aiheuttamiin ongelmiin todella kouriin tuntuvalta tavalla.

### 3.3 Muita ratkaisuja

Japanissa Kioton yliopiston tutkijat julkistivat 2016 tutkimuksen, jossa he löysivät bakteereita, jotka kykenevät syömään muovia. Tämä *Ideonella sakaiensis 201-F6* niminen bakteeri kykenee hajottamaan etsyymeillä PET-muovia ja käyttämään sen ravintona. Vaikkakin samanlaisia muovia hajottavia etsyymejä on löydetty aikaisemminkin, niin tämä kyseinen bakteerin entsyymi



on niitä nopeampi. Tämä voisi osoittaa sen kehittyneen juuri tähän tehtävään, eli hajottamaan muovia. Tällaisten bakteerien lisääntyminen voi tulevaisuudessa olla sekä ongelma että mahdollisuus. (Flashman 2018.)

Muovia syövät madot ovat olleet myös uutisissa. Ne ovat yöperhosen toukkia, jotka tavallisesti syövät mehiläisvahaa, joka on polymeeri, kuten muovit. Tutkimukset ovat paljastaneet, että madot voivat myös syödä muovia, jolloin niiden kehossa ovat entsyymit ja bakteerit muuttavat muovin etyleeniglykoliksi, joka on eräs alkoholi. Tätä alkoholia madot sitten käyttävät ravintonaan. (Arnold 2017.)

Vuoden 2020 syyskuussa julkistetussa kansainvälisessä tutkimuksessa todettiin tutkijoiden kehittäneen uudenlaisen entsyymin, joka toimii huoneenlämmössä ja hajottaa muovia kuusi kertaa nopeammin kuin aikaisemmat muovia hajottavat entsyymit. Tämä super-entsyymi koostuu kahdesta entsyymistä, joita japanilaiset tutkijat löysivät jätteenkäsittelylaitoksesta elävissä bakteereista. Tällainen hajottaja-entsyymi voi olla hyödyllinen varsinkin tekstiilialalla. Sillä voitaisiin mahdollistaa sekä luonnonkuitua että tekokuitua sisältävien nykyään kierrätykseen kelpaamattomien tekstiilien kierrätys. (PNAS 2020.)

Tällaiset asiat voivat luoda uusia mahdollisuuksia tai haasteita tulevaisuudessa, kun sekä ihmiset että eläimet sopeutuvat pitkässä juoksussa muoviin. Muovi voi tuntua nykyihmisestä aineelta, joka on ollut aina olemassa, mutta todellisuudessa ihminen on valmistanut sitä vain häviävän pienen aikaa.

## 4 HAASTATTELU MUOVIJÄTTEESTÄ RAVINTOLASSA

Tähän opinnäytetyöhön sisältyy myös haastatteluja, jotka oli alun perin suunnitellut tekeväni henkilökohtaisina kasvatusten puolistrukturoidulla haastattelumenetelmällä. Tämä jäi tekemättä kirjoitusvuonna pandemiana levinneen Covid-19 viruksen takia. Ne toteutettiin mahdollisten tartuntatilanteiden minimoimiseksi puhelimen välityksellä, ja laitospöytäkirjan kohdalta sähköpostitse aikataulun tuoman kiireen takia.

Haastatteluissa käytettiin samoja kysymyksiä, ja niistä saatavat vastaukset kirjasin ylös sitä mukaan, kun keskustelu eteni. Kysymykset koskivat ravintoloiden tietoisuutta käyttämistään muoveista. Mitä niille tehdään kussakin ravintolassa, sekä miten haastateltavat kokemustensa perusteella kehittäisivät muovinjätteen kanssa toimimista.

Ensimmäisessä alaluvussa käydään läpi kaikki kysymykset ja toisessa alaluvussa kerron, mitä vastauksia haastatteluissa sain. Kaikki haastattelut ovat nimettömiä, mutta selkeyden vuoksi sanottakoon, että ensimmäinen ravintola oli pienempi baarimainen ravintola, toinen oli isompi a la carte ravintola ja kolmas iso laitospöytäkirja.

### 4.1 Haastattelu kysymykset

Haastattelun kysymykset olivat seuraavanlaisia, ja jokaisen kysymyksen alla on avattu niiden sisältöä.

1. Lajitellaanko teillä muoveja kierrätykseen? Jos ei, niin miksi?

Tämä kysymys on yksinkertainen keskustelunavaus, jossa mielestäni kiteytyy parhaiten se mitä tällä kyselyllä loppujen lopuksi haetaan.

2. Oletteko saaneet mielestänne tarpeeksi tietoa muovin lajittelusta?

Kysymys on tärkeä, sillä on kiinnostavaa tietää, kuinka paljon tietoa ravintoloilla on muovin lajittelusta. Tämän pohjalta voi myös miettiä mistä ravintolat voisivat parhaiten saada tietoa muovin lajittelusta.

3. Onko teistä helppo erottaa kierrätykseen kelpaavia ja kelpaamattomia muoveja? Tämän kysymyksen tarkoituksena on kartoittaa, kuinka tietoisia haastateltavat ovat siitä, mitkä muovit sopivat kierrätykseen.

4. Tiedättekö, millaisia muovilaatuja ravintolaanne tulee?

Ravintolan olisi tärkeää tietää, millaista muovia heille tulee. Tällöin he voivat kierrättää muovinsa oikein.

5. Onko teillä minkäänlaista arvioita siitä, kuinka paljonko muovijätettä teillä kertyy?

Tarkoituksena olisi tiedustella, onko kohteessa vaivauduttu miettimään, kuinka paljon muovia heille kertyy.

6. Onko taloyhtiössä muovin keräyspistettä?

Tärkeä tieto, sillä muuten muovin kierrätykseen kuljettaminen usein jää tekemättä.

7. Mitä vaikeuksia muovin lajittelussa mielestänne on?

Tässä kysymyksessä haastateltava voi antaa omia mielipiteitään, mikä muovin talteenotossa heidän mielestään aiheuttaa ongelmia.

8. Miten helpottaisitte muovin lajittelua ja kierrätystä ravintolassanne?

Tämä on rakentava kysymys, jonka tarkoituksena on antaa haastateltavan antaa omia ehdotuksiaan.

9. Onko teillä valmiuksia nostaa EU:n jätedirektiivin mukaisesti muovin kierrätysastetta 55 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä?

10. Kuinka tärkeänä yleisesti näette muovin kierrätyksen ravintolaolosuhteissa? Yleisesti vain kysymys siitä, kuinka tärkeänä ravintola näkee muovin talteenoton.

11. Oletteko miettineet/tehneet jo nyt toimenpiteitä muovijättemäärän vähentämiseksi. Jos olette, niin mitä? Tässä kysymyksenähän ei ole vain

pelkästä kierrätyksestä, vaan kaikesta muustakin muovijätteen syntymistä vähentävästä toiminnasta.

## 4.2 Haastatteluiden vastaukset

Ensimmäiseen kysymykseen kaikki vastaajat totesivat samaa, että muovin lajittelua ja kierrätykseen viemistä ei tapahdu. Baarilla syynä oli se, että taloyhtiöissä ei ole jäteastiaa muoville. Laitoksessa muovin erillinen käsittely koetaan liian vaikeaksi. A la carte ravintolassa lajitellaan osittain. Kuljetukseen käytetty kirkas muovi lajitellaan omaan roska-astiaan, ja loput muovit laitetaan sekajätteeseen.

Myös toiseen kysymyksen vastaus on ollut yhtäläinen. Baarissa ja laitoskeittiössä muovin lajittelusta ei olla saatu tietoa tarpeeksi. Tämä on kyseessä sekä yritysten henkilökunnalle antaman informaation, että viranomaisten kautta ravintoloille tulevan tiedotuksessa suhteen. A la carte ravintola toteaa vain toimivansa kiinteistönsä huoltofirman ohjeiden mukaisesti, mutta panostamatta asiaan sen enempää.

Baari totesi, että heillä vaikuttaa paljon se, kuinka kiireistä heillä on. Laitosruokalassa muovien lajitteluun ei olla keskitytty ollenkaan, koska kaikki muovin laitetaan energijätteeseen. Erilaisen vastauksen antoi a la carte ravintola, jossa mielletään, että muovien erittely on helppoa.

Neljäs vastaus on sama baarissa ja laitoskeittiössä, sillä koska lajittelua ei tapahdu ei heillä ole myöskään tarvetta ottaa selvää muovilaaduista. A la carte paikassa tulee pääosin kirkasta muovia ja paksumpaa dyno-muoviksi tavallisesti kutsuttua muovia.

Yhdessäkään keittiössä ei ollut tehty muodollista arviota siitä, kuinka paljon muovijätettä syntyy. A la carte ravintolassa ei ole mitään tietoa, mutta karkeasti arvioituna laitosruokalassa syntyy paljon jätettä ja baarissa vähän.

Kuudes kysymys koski muovin keräyspisteen olemassaoloa. Laitoskeittiöllä on oma roskapisteensä, mutta tällä pisteellä ei ole muoville omaa keräysastiaa. Baarin taloyhtiössä ei ole muovin keräystä. A la carten taloyhtiössä on muovijätteen kierrätyspiste, jota he käyttävätkin kirkkaiden muovien kierrätykseen.

Seitsemännen kysymyksen vastauksissa oli enemmän eroavaisuuksia kuin monissa edellisissä kysymyksissä. Baarissa toivottiin, että muoviset pakkaukset olisivat yhdenmukaistettu ja kaikki olisi vaihdettu biohajoaviin. Laitoskeittiössä toivottiin, että muovit olisivat helpommin tunnistettavia. Siellä toivottiin myös jonkinlaisen rajanvetoa siihen, milloin muovin on liian likaista kierrätykseen. Muovin pesu kun vie heidän mielestään liikaa aikaa ja rahaa. A la carte ravintolalla ei ole aiheesta mielipidettä

Laitoskeittiö helpottaisivat muovin lajittelua ja kierrätystä koulutuksella ja hankkimalla muovin keräysastian. Baari koittaisi pyrkiä ostamaan mahdollisimman vähän muovia, jolloin jäljelle jääneen muovin käsittely helpottuisi. A la carte keittiöllä ei ole tästä aiheesta mielipidettä.

Yhdeksännen kysymyksen kohdalla mielipiteet eroavat. Baari ei näe olevansa kykenevä nostamaan kierrätysastetta. Laitoskeittiö toisaalta on sitä mieltä, että heille se olisi mahdollista, jos johtoporras saisi muovinkierrätyksen alkamaan. A la carte keittiössä ollaan varmoja, että valmiudet kierrätysasteen nostoon ovat olemassa.

Kymmenennen kysymyksen kohdalla mielipiteet erosivat vähän. Baarissa ollaan sitä mieltä, että kierrätyksen tärkeys riippuu ravintolan käyttämän muovin määrästä. Muissa kohteissa muovin kierrätyksen kasvava tärkeys tulevaisuudessa tiedostettiin, mutta toimeen tarttumiseen kuluu vielä aikaa.

Yhdennentoista kysymyksen vastaukset olivat seuraavanlaiset. Baarissa käytetään paperisia noutoruokapakkauksia ja paperisia pillejäkin on harkittu. Laitoksessa asiasta on vain keskusteltu palavereissa, ja a la carte keittiössä ajatellaan, että koska heillä ei ole vaikutusmahdollisuuksia pakkausmateriaalien suhteen, on muovin vähentäminen heille vaikeaa.

### 4.3 Haastattelun tulosten analysointi

Vastaukset esitettyihin kysymyksiin olivat monenlaisia, mutta silti niistä tuli hyvä kuva millaisissa tilanteissa ravintolat ovat. Pienessä ravintolassa, jonka taloyhtiössä ei ole muovin keräysastiaa, ja jossa ei synny kokonaisuudessaankaan paljoa jätettä, muovin lajittelu ja kierrätykseen toimittaminen matkojen päähän ei tunnu tärkeältä. He joutuisivat valitsemaan pienen muovimäärien jatkuvan kuljetuksen, tai muovinsa varastoinnin ja ajoittaisten isompien kuljetuskertojen välillä. Tämän takia on helppo nähdä, miksi heillä ei muovia sen suuremmin kierrätetä.

Toisaalta isossa keittiössä muovin talteenoton aloittaminen vaatii paljon byrokratiaa ja miettimistä. Kaiken keräykseen liittyvän infrastruktuurin järjestäminen ei tuskin ole halpaa tai nopeaa. Isot toimijat harvoin kykenevät toimimaan nopeasti, ja jos pakkoa ei ole, niin isoihin investointeihin ei helposti lähdetä. Tietysti isossa laitoskeittiössä muovin talteenoton ja kierrätyksen takia syntyvät uudet työtehtävät eivät suuremman työntekijämäärän takia varmastikaan vaikuta arkeen niin paljoa kuin pienessä keittiössä.

Parhaiten kierrätykseen näyttää silti olevan valmistautunut keskikokoinen a la carte ravintola. Tärkeimpänä tekijänä tässä näyttää olevan muovijäteastian olemassaolo. Samalla heillä syntyy pääasiassa helposti kierrätykseen laitettavaa muovijätettä, mikä myös helpottaa kierrätykseen toimittamista.

Kaikissa haastattelun kohteissa vaikuttaa silti olevan halua kierrättää muovia, ja pitemmällä tähtäimellä panostaa siihen vielä enemmänkin. Esteenä vaikuttaa vain olevan kierrätyksen mahdollistavan infrastruktuurin ja kierrätykseen liittyvän tietotaidon puute. Osaan tästä ravintolat itse voivat vaikuttaa, mutta osin tarvitaan vielä ulkoista tukea.

Muovin vähentäminen on ravintoloille myös tietyssä suhteessa kompastuskivi, sillä vaikka joitain asioita he voivat korvata eivät kaikkea. Elintarvikkeiden muoviset pakkaukset näyttävät olevan varsinkin vaikea aihe, sillä ravintolat

eivät koe voivansa vaikuttaa niihin. Tämän takia he ovat tässä suhteessa käyttämiensä tuotteiden pakkaajien armoille.

## 5 POHDINTA

Muovijätteen aiheuttamat ongelmat ovat vakavia, ja vain pieni osa tuotetusta muovista käytetään uudelleen (YK 2018, 6.). Haittana ei ole vain se, että luontoon päätyessään muovijäte aiheuttaa vahinko, mutta myös samalla menetetään rahanarvoista materiaalia, jota voitaisiin käyttää vielä uudelleen. Ravintola-ala voi omalta osaltaan vaikuttaa tilanteeseen. Haastatteluissa kävi selväksi, että ravintoloissa muovin erittely koetaan liian hankalaksi. Vähentäminen koetaan yhtä lailla hankalaksi, koska muovi on hyvä suoja elintarvikkeille. Korvaavien materiaalien käyttökin aiheuttaa omat ongelmansa, kuten niiden vajavaiset kriteerit, joilla biohajoavat muovit määritellään hajonneiksi (Kohvakka & Lehtinen 2019).

Muovin erittely ja kierrätykseen toimittaminen tuntuvat tarvitsevan enemmän motivaatiota ja innovaatiota, jotta niistä tulisi varteenotettavaa toimintaa. Suurin haaste tuntuu olevan, että ravintoloissa työskentely on jo nyt usein hektistä. Varsinkin kiireisinä aikoina joudutaan keskittymään niin paljon ruuan toimittaminen asiakkaille, että se, mitä siinä sivussa tuleville pakkauksille tehdään, jää huomiotta. Ne vain laitetaan sekajätteiden sekaan. Toinen ongelma on muovijätteen tarve olla puhdasta ja jaoteltua (Suomen Uusiomuovi Oy 2020). Tämä varmasti edesauttaa, että ravintoloissa on yleistä negatiivista mielipidettä muovin kierrätystä kohtaan. Kun aikaa ei ole muutenkaan liikaa, niin pakkausten erittely ja pesu voidaan nähdä liian aikaa vievinä ylimääräisinä toimina. Oman haittansa aiheuttaa varmasti myös kierrätykseen kelpaamattoman PVC kuluttajamuovin olemassa olo, mikä voi myös saada muovin kierrätyksen tuntumaan vaikealta ( Bruder 2016, Osa 3.). Kolmantena ongelmana on tietysti ravintoloiden yleinen tilan puute, jonka olen itsekin huomannut työskennellessäni ravintoloiden keittiöissä. Varsinkaan itse keittiötilassa ei ole juurikaan tilaa tavallisille sekajäteroskiksille, ja erillinen muoveille varattu roska-astia voidaan nähdä vaivalloisen lisänä. Neljäntenä ongelmana on omien kokemusteni, sekä tämän opinnäytetyön sisältämien haastattelujen pohjalta tekemäni huomio, että monista taloyhtiöistä puuttuva vielä muovijätteen keräysastia. Tämän takia ravintoloissa, joissa syntyy huomattavasti yksittäistä kotitaloutta enemmän jätettä, ja muovijätteen



varastoiminen sekä kuljettaminen matkojen päähän muovin keräyspisteelle ravintolan henkilökunnan toimesta, nähdään liian hankalana.

Uusia luovia ratkaisuja näihin ongelmiin tullaan varmasti tulevaisuudessa löytymään yhä enemmän, kun muovin aiheuttamat ongelmat tulevat yhä korostuneemmiksi. En voi kuitenkaan olla miettimättä, joitain omia mahdollisia tapoja, joilla muovin keräyksestä ravintoloissa voitaisiin tehdä arkipäiväisempää. Ensinnäkin taloyhtiöiden tulisi hankkia muovinkeräysastiat, mahdollisesti kuntien tai valtion avustuksella. Toimiva ravintola tuo taloyhtiölle kuitenkin enemmän tuloja, kuin sen poissaolo, joten muovinkeräykseen investointi on taloyhtiöille vain hyödyllistä. Tietysti on mahdollista, että tulevaisuudessa muovinkeräysastioista tulee pakollinen osa kaikkia jättepisteitä. Toinen asia, missä tulisi tapahtua muutosta, on tehdä muovin pesusta ja tyypeittäin jaottelusta tulisi tehdä osa jokapäiväistä ravintolan toimintaa. Tämä voi olla kuitenkin hankalaa, sillä ihmisillä on tapana vastustaa jasioita, jotka koetaan olevan hankalia tai teettävän ylimääräistä työtä. Rytmittämällä ja totuttelulla tästä toiminnasta voitaisiin luultavasti kuitenkin tehdä tavallinen osa ravintolan toimintaa.

Muovin vähentäminen on ratkaisuna vaikeampaa yksittäisille ravintoloille, sillä se vaatisi ruoan pakkausten muuttamista. Tällaisessa muutoksessa ravintolat olisivat vain yksi osa paljon isompaa ketjua. Ruoan varastointia, pakkausta ja kuljetusta voitaisiin joutua miettimään uudestaan perustavanlaatuisesti. Tällaiset muutokset olisivat tarpeen, jotta ei syntyisi turhaa ruokahävikkiä, joka on monissa tilanteissa muovijätettäkin tuhlaavampaa. Pienempiä muutoksia voitaisiin kuitenkin tehdä ravintoloissakin. Tiettyjä tuotteita, kuten kinkkuja voitaisiin koittaa ostaa isompina osina ja itse leikata pienemmiksi pienten muoviin pakattujen erien sijaan. Kestäisi tietysti jonkin aikaa ennen kuin näihin muutoksiin totuttaisiin, mutta aikanaan niistäkin tulisi uusi normaali. Vähentäminen tavalla, joka tekisi oikeasti vaikutuksen maailman muoviongelmaan on, silti ravintoloille yksin vaikeampaa, kuin muovin talteenotto ja kierrätykseen toimitus. Tässäkin osa-alueessa tullaan kuitenkin varmasti tulevaisuudessa saamaan uusia ratkaisuja, ja kehityksen kehittyessä muoville tulee yhtä hyvin ruoan turvallisuuden takaavia ja kustannustehokkaita korvaavia materiaaleja. Euroopan unionin kertakäyttömuovien, kuten pillien, lautasten ja

ruokailuvälineiden kiello tulee varmasti aiheuttamaan jonkin verran päänvaivaa joissain ravintoloissa (Direktiivi 2019/904/EU). Varsinkin kun Covid-19 pandemian takia noutotilaukset ovat tulleet suosittumiksi ravintoloitsijat joutuvat korvaamaan muoviset take away -astiansa muista raaka-aineista valmistetuille tuotteille. Korvaavissa tuotteissakin on helposti omat kompastumiskivensä. Esimerkiksi hajoaviksi mainostetut muovit, joista syntyy ympäristöystävällisempi vaikutelma, eivät välttämättä ole yhtään tavallisia muoveja parempia luonnolle (Kohvakka & Lehtinen 2019.). Pitää muistaa, että Suomi on tässä kehityksessä maailman mittakaavalla monia maita jäljessä (kuva 3).

Kaiken kaikkiaan todellinen ratkaisu muovin aiheuttamiin ongelmiin tulee olemaan yhdistelmä kierrätystä, vähentämistä ja erilaisia muovia korvaavien materiaalien käyttöönottoa. Pitää myös ottaa huomioon, että muovista tullaan materiaalina kehittämään vielä uudenlaisia muotoja. Se on loppujen lopuksi maailman historian kannalta vielä nuori materiaali. Emme voi tietää millaisia ekologisesti kestävämpiä muoveja voidaan vielä kehittämään, tai millaisia muoviin liittyviä haasteita tulemme kohtaamaan, kuten muovia syöviä bakteereita (Flashman 2018.). Muovi on kuitenkin kaikkine vikoineenkin oikein käytettynä hyvin hyödyllinen ja monikäyttöinen materiaali (kuva 2.).

## LÄHTEET

Aapala, K.2020. Muovi. Kotimaisten kielten keskus. Luettu 12.9.2020.  
[https://www.kotus.fi/nyt/kysymyksiä\\_ja\\_vastauksia/sanojen\\_alkuperasta/muovi](https://www.kotus.fi/nyt/kysymyksiä_ja_vastauksia/sanojen_alkuperasta/muovi)

Arnold, C. 2017. This Bug Can Eat Plastic. But Can It Clean Up Our Mess? National Geographic. Julkaistu 24.4.2017. Luettu 18.9.2020.  
<https://www.nationalgeographic.com/news/2017/04/wax-worms-eat-plastic-polyethylene-trash-pollution-cleanup/>

Arponen-Oikarinen, L. 2017. Onko muovikippo terveysriski? Eviran asiantuntija kertoo, kauanko sitä on turvallista käyttää. Julkaistu 23.8.2017. Luettu 1.11.2020. <https://www.is.fi/asuminen/art-2000005337255.html>

Asetus 1935/2004/EU. EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS (EY) elintarvikkeen kanssa kosketukseen joutuvista materiaaleista ja tarvikkeista ja direktiivien 80/509/ETY ja 89/109/ETY kumoamisesta. Euroopan unionin virallinen lehti 27.10.2004. Luettu 25.10.2020.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32004R1935>

Asetus 10/2011/EU.KOMISSION ASETUS (EU) elintarvikkeiden kanssa kosketukseen joutuvista muovisista materiaaleista ja tarvikkeista. Euroopan unionin virallinen lehti 14.1.2011. Luettu 25.10.2020.  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0010&from=EN>

Asetus 2023/2006/EU. KOMISSION ASETUS (EY) elintarvikkeen kanssa kosketukseen joutuvien materiaalien ja tarvikkeiden hyvistä tuotantotavoista. Euroopan unionin virallinen lehti 22.12.2006. Luettu 25.10.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32006R2023>

Bruder, U. 2016. Osa 5 – tekniset muovit 2. Luettu 12.9.2020.  
<https://www.muoviyhdistys.fi/2016/07/18/osa-5-tekniset-muovit-2/>

Bruder, U. 2016. Osa 3 – valtamuovit ja muita muoveja. Luettu 14.9.2020.  
<https://www.muoviyhdistys.fi/2016/07/15/osa-3-valtamuovit-ja-muita-muoveja/>

Bruder, U. 2016. Osa 2 – valtamuovit. Luettu 14.9.2020.  
<https://www.muoviyhdistys.fi/2016/07/15/osa-2-valtamuovit/>

Crawford, C.B. & Quinn, B. 2016. Microplastic Pollutants. Elsevier Science & Technology.

Dikertiivi 2019/904/EU. EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI (EU) tiettyjen muovituotteiden ympäristövaikutuksen vähentämisestä. Euroopan unionin virallinen lehti 5.6.2019. Luettu 26.11.2020.  
[Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi \(EU\) 2019/, annettu 5 päivänä kesäkuuta 2019, tiettyjen muovituotteiden ympäristövaikutuksen vähentämisestä \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0904&from=FI)

Encyclopaedia Britannica. 2020. Crude Oil. Luettu 13.9.2020.  
<https://www.britannica.com/science/crude-oil>

Euroopan parlamentti. 2018. Muovijäte: Eurooppalainen strategia maapallon kansalaisten ja yritysten hyväksi. 16.1.2018. Luettu 25.9.2020.  
[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/IP\\_18\\_5](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/IP_18_5)

Ellen MacArthur Foundation. 2017. The New Plastics Economy: Catalysing action. Julkaistu 20.1.2017. Luettu 2.11.2020.  
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/new-plastics-economy-catalysing-action>

Flashman, E. 2018. How plastic-eating bacteria actually work – a chemist explains. Julkaistu 16.4.2018, Luettu 28.9.2020.  
<https://theconversation.com/how-plastic-eating-bacteria-actually-work-a-chemist-explains-95233>

Flourotech. 2020. PE-HD (PEH,300) korkeatiheyksinen polyeteeni. Luettu 13.9.2020. <https://fluorotech.fi/pe-hd>

Frilander, J. 2019. Onko muovihaitallista terveydelle? Voiko muovi mennä ihmisen solujen sisään? Asiantuntijat vastaavat. Julkaistu 15.3.2018. Luettu 26.9.2020. <https://yle.fi/uutiset/3-10114508>

Fried, J R. 2014. Polymer Science and Technology. Pearson.

HSY. 2019. Vuositolasto 2019. Luettu 17.9.2020.  
<https://vanha.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/Documents/Vuositolasto%202019.pdf>

Hulsi, L. 2020. Biopohjaisilla pakkauksilla eroon muovista ja ruokahävikistä. Luettu 12.9.2020. <http://www.metsafi-lehti.fi/uusia-versoja/biopohjaisilla-pakkauksilla-eroon-muovista-ja-ruokahavikista-317>

ICIS. 2020. Polyethyle – high density (HDPE) CAS No: 9002-88-4. Luettu 13.9.2020.  
<https://www.icis.com/explore/resources/news/2007/11/06/9076150/polyethylene-high-density-hdpe-cas-no-9002-88-4/>

ICIS. 2020. Polyvinyl Chloride (PVC) CAS NO: 9002-86-2. Luettu 14.9.2020.  
<https://www.icis.com/explore/resources/news/2007/10/30/9074317/polyvinyl-chloride-pvc-cas-no-9002-86-2/>

Järvelä, P. Järvelä, P. 2015. Teknisten muovien kierrätys ja uusiokäyttö. Helsinki; Ympäristöministeriö. Luettu 20.9.2020.

Kaufman, R. 2010. Aztec, Maya Were Rubber-Making Masters?. National Geographic News. Julkaistu 30.6.2010. Luettu 11.9.2020.  
<https://www.nationalgeographic.com/news/2010/6/100628-science-ancient-maya-aztec-rubber-balls-beheaded/>

Knuuttila, M. 2019. Muovipaniikki. Julkaistu 17.6.2020 Muokattu 23.6.2019. Luettu 16.9.2020. <https://www.iltalehti.fi/asumisartikkelit/a/e00d80da-fc99-4117-9a6b-f656dbf7ba8f>

Luhtala, M. 2018. Mistä muovit valmistetaan ja miten biomuovit siihen liittyvät. Plasthouse. Julkaistu 26.3.2018. Luettu 12.9.2020. <https://plasthouse.fi/mista-muovit-valmistetaan-ja-miten-biomuovit-siihen-liittyy/>

Luonnonvarakeskus. 2018. Muovien haitat ja vahvuudet – kohti kokonaiskestävyydeltään vielä parempia biopohjaisia uusia ratkaisuja. Julkaistu 16.5.2018. Luettu 22.9.2020. <https://www.luke.fi/blogi/muovien-haitat-ja-vahvuudet-kohti-kokonaiskestavyydeltaan-viela-parempia-biopohjaisia-uusia-ratkaisuja/>

L&T. 2019. Muovinkeräys muuttuu pakolliseksi pääkaupunkiseudulla – L&T ja Molok Oy vastaavat tarpeeseen. Julkaistu 8.5.2019. Luettu 17.9.2020. <https://lassikko.lt.fi/muovinkerays-muuttuu-pakolliseksi-paakaupunkiseudulla>

Muovien kierrätys. 2020. Mekaaninen kierrätys. Luettu 17.9.2020. <https://muovienkierratys.wordpress.com/mekaaninen-kierratys/>

Muovien kierrätys. 2020. Kemiallinen kierrätys. Luettu 18.9.2020. <https://muovienkierratys.wordpress.com/kemiallinen-kierratys/>

Muoviteollisuus RY. 2020. Muovit ja kestävä kehitys. Luettu 23.9.2020. [https://www.plastics.fi/fin/muovitieto/muovit\\_ja\\_ymparisto/kestava\\_kehitys/](https://www.plastics.fi/fin/muovitieto/muovit_ja_ymparisto/kestava_kehitys/)

Muoviteollisuus Ry. 2020. Muovimerkit Lutu suojaksi esitteestä. Luettu 13.9.2020. [https://www.plastics.fi/fin/muovitieto/muovit\\_ja\\_ymparisto/muovien\\_kierratys/](https://www.plastics.fi/fin/muovitieto/muovit_ja_ymparisto/muovien_kierratys/)

National Geographic. 2018. Petroleum. Julkaistu 5.10.2018. Luettu 11.9.2020. <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/petroleum/12th-grade/>

Omnexus. 2020. Polyethylene(PE). Luettu 14.9.2020. <https://omnexus.specialchem.com/selection-guide/polyethylene-plastic>

Paakkari, M. 2018. Ravintolaruokailun trenditutkimus. Kantar TNS . Luettu 11.9.2020 <https://mb.cision.com/Public/441/2696730/b7b06faaeb2ab756.pdf>

PlasticsEurope. 2019. Plastics – the Facts 2019. Luettu 27.9.2020. [https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL\\_web\\_version\\_Plastics\\_the\\_facts2019\\_14102019.pdf](https://www.plasticseurope.org/application/files/9715/7129/9584/FINAL_web_version_Plastics_the_facts2019_14102019.pdf)

PNAS. 2020. Characterization and engineering of a two-enzyme system for plastic depolymerization. Julkaistu 28.9.2020. <https://www.pnas.org/content/117/41/25476>

Päätös 2001/524/EY. Komission päätös standardien EN 13428:2000, EN 13429:2000, EN 13430:2000, EN 13431:2000 ja EN 13432:2000 viitetietojen julkaisemisesta Euroopan yhteisöjen virallisessa lehdessä pakkauksista ja pakkausjätteistä annetun direktiivin 94/62/EY soveltamiseksi. Euroopan unionin virallinen lehti 28.6.2001. Luettu 27.11.2020. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001D0524&from=EN>

Suomen Uusiomuovi Oy. 2020. Muovien materiaalimerkit. Luettu 13.9.2020.  
[http://www.uusiomuovi.fi/fin/pakkaus\\_kiertaa/muovien\\_kierratys/muovien\\_materiaalimerkit](http://www.uusiomuovi.fi/fin/pakkaus_kiertaa/muovien_kierratys/muovien_materiaalimerkit)

Suomen Uusiomuovi Oy. 2019. Hyvää jatkoa muovipakkauksille! Päivitetty 28.6.2019. Luettu 16.9.2020.

Syke. 2017. Mikromuovit riski Suomen vesistöille. Julkaistu 21.3.2017. Luettu 27.11.2020.  
[https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Mikromuovit\\_riski\\_myos\\_Suomen\\_vesistoill\(42492\)](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Mikromuovit_riski_myos_Suomen_vesistoill(42492))

T3DB. 2020. Polyethylene terephthalate (T3D3659). Luettu 13.9.2020.  
<http://www.t3db.ca/toxins/T3D3659>

Uusiouutiset. 2020. Muovipakkausjätettä joudutaan viemään ulkomaille kierrätettäväksi. Luettu 17.9.2020.  
<https://www.uusiouutiset.fi/muovipakkausjätetta-joudutaan-viemaan-ulkomaille-kierratettavaksi/>

WWF. 2020. Merten Muovirooska. Luettu 14.9.2020. <https://wwf.fi/uhat/merten-muovirooska/>

YK. 2017. "Turn the tide on plastic" urges UN, as microplastics in the seas now outnumber stars in our galaxy. Julkaistu 23.2.2017. Luettu 25.9.2020.  
<https://news.un.org/en/story/2017/02/552052-turn-tide-plastic-urges-un-microplastics-seas-now-outnumber-stars-our-galaxy>

YK. 2018. Single-use Plastics: A Roadmap to Sustainability. Luettu 11.9.2020.  
[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic\\_sustainability.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.pdf)

Ympäristöministeriö. 2020. Jätesäädöspaketti. Luettu 16.2020.  
<https://ym.fi/jatesaadospaketti>

## LIITTEET

### Liite 1. Laitosruokalan haastattelu.

1. Lajitellaanko teillä muoveja kierrätykseen? Jos ei, niin miksi?

Ei. Hyvä kysymys, en oikeastaan tiedä. Meillä on isot puristimet pahville ja energijätteelle. Lisäksi biojäte ja keräysastiat metallille ja lasille sekä paperille. Lisäksi keräämme jäteöljyn. Muovi menee energijätteeseen tällä hetkellä. Ehkä se koetaan helpoimmaksi vaihtoehdoksi?

2. Oletteko saaneet mielestänne tarpeeksi tietoa muovin lajittelusta?

Meillä ei ole juurikaan käsitelty asiaa henkilökunnan kesken.

3. Onko teistä helppo erottaa kierrätykseen kelpaavia ja kelpaamattomia muoveja?

Itselleni on helppoa, koska kierrätän myös kotona muovin. Luulen, että suurimmalle osalle se voi olla hankalaa.

4. Tiedättekö millaisia muovilaatuja ravintolaanne tulee?

Tulee jossain muodossa kaikkia muovilaatuja yhdestä seitsemään.

5. Onko teillä minkäänlaista arvioita siitä, kuinka paljonko muovijätettä teillä kertyy?

En usko, että on. Olemme iso talo, joten kyllä sitä kertyy.

6. Onko taloyhtiössä muovin keräyspistettä?

Meillä on oma lastausalue, jossa on kierrätysastiat edellä mainituille jätteille.

7. Mitä vaikeuksia muovin lajittelussa mielestänne on?

Muovien tunnistaminen. Ymmärrys siitä milloin muovi on liian likaista, ettei sitä kannata pestä kierrätystä varten (peseminen vie paljon vettä tms.)

8. Miten helpottaisitte muovin lajittelua ja kierrätystä ravintolassanne?

Opastamalla henkilökuntaa kierrätykseen ja hankkimalla muoville oman astian.

9. Onko teillä valmiuksia nostaa EU:n jätedirektiivin mukaisesti muovin kierrätysastetta 55 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä?

On varmasti, jos vain asia saataisiin etenemään.

10. Kuinka tärkeänä yleisesti näette muovin kierrätyksen ravintolaolosuhteissa?

Muovin kierrätys on tärkeää, oltiin sitten kotiloissa tai työpaikalla. Osa henkilökunnasta kokee asian tärkeämmäksi, kuin toiset. Tulevaisuudessa asia on entistä tärkeämpi. Suurena toimijana voisimme vaikuttaa kierrättämällä muovin.

11. Oletteko miettineet/tehneet jo nyt toimenpiteitä muovijättemäärän vähentämiseksi. Jos olette, niin mitä?

Asiasta on lähinnä keskusteltu palavereissa. Suurempia toimenpiteitä ei ikävä kyllä ole vielä tehty.

## Liite 2. Baarin haastattelu

1. Lajitellaanko teillä muoveja kierrätykseen? Jos ei, niin miksi?

Ei. Taloyhtiössä ei ole erikseen muoville kierrätyspistettä.

2. Oletteko saaneet mielestänne tarpeeksi tietoa muovin lajittelusta?

Meillä ei ole ollut tiedotusta aiheesta.

3. Onko teistä helppo erottaa kierrätykseen kelpaavia ja kelpaamattomia muoveja?

Riippuu, onko kiire vai ei.

4. Tiedättekö millaisia muovilaatuja ravintolaanne tulee?

Perus muovipakkaukset ja muovipussit, sekä jätessäkki laadusta en tiedä.

5. Onko teillä minkäänlaista arvioita siitä kuinka paljonko muovijätettä teillä kertyy

Hyvin vähän.

6. Onko taloyhtiössä muovin keräyspistettä?

Ei ole.

7. Mitä vaikeuksia muovin lajittelussa mielestänne on?

Mielestäni jo tuotteiden ja elintarvikkeiden pakkausvaiheessa muovi voitaisiin korvata biohajoavalla muovilla

8. Miten helpottaisitte muovin lajittelua ja kierrätystä ravintolassanne

Pyrkiä ostamaan mahdollisimman vähän muoviin pakattuja tuotteita.

9. Onko teillä valmiuksia nostaa EU:n jätedirektiivin mukaisesti muovin kierrätysastetta 55 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä?

Ei ole.

10. Kuinka tärkeänä yleisesti näette muovin kierrätyksen ravintolaolosuhteissa?

Riippuu ravintola kohtaisesti muovijätteen määrästä. Meillä muovijätettä syntyy hyvin vähän

11. Oletteko miettineet/tehneet jo nyt toimenpiteitä muovijättemäärän vähentämiseksi. Jos olette, niin mitä?

Olemme vaihtaneet muoviset take away astiat paperisiin. Paperisia pillejä on harkittu.



### Liite 3. A la carte ravintolan haastattelu

1. Lajitellaanko teillä muoveja kierrätykseen? Jos ei, niin miksi?  
Kyllä lajitellaan osittain, kuljetukseen käytettävä ja muukin kirkas muovi lajitellaan omaan roskikseensa ja muut muovit kierrätetään sekajätteeseen.
2. Oletteko saaneet mielestänne tarpeeksi tietoa muovin lajittelusta?  
toimimme finlaysonin alueen lassila & tikanojan ohjeiden mukaisesti. Heiltä saa tarkemman selostuksen aiheesta.
3. Onko teistä helppo erottaa kierrätykseen kelpaavia ja kelpaamattomia muoveja?  
kyllä
4. Tiedättekö millaisia muovilaatuja ravintolaanne tulee?  
Kirkasta muovia ja paksumpaa "dyno"- muovia.
5. Onko teillä minkäänlaista arvioita siitä kuinka paljonko muovijätettä teillä kertyy?  
ei painomäärää
6. Onko taloyhtiössä muovin keräyspistettä?  
Kyllä
7. Mitä vaikeuksia muovin lajittelussa mielestänne on?  
-
8. Miten helpottaisitte muovin lajittelua ja kierrätystä ravintolassanne?  
-
9. Onko teillä valmiuksia nostaa EU:n jätedirektiivin mukaisesti muovin kierrätysastetta 55 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä?  
kyllä
10. Kuinka tärkeänä yleisesti näette muovin kierrätyksen ravintolaolosuhteissa?  
todella tärkeänä
11. Oletteko miettineet/tehneet jo nyt toimenpiteitä muovijättemäärän vähentämiseksi. Jos olette, niin mitä?  
Me emme suoranaisesti itse vaikuta paljoakaan muovijätteeseen. Olemme tietysti valinneet osan tuotteistamme pakkausmateriaalin mukaan. Tuottajat vastaavat pääsääntöisesti pakkaamisesta.