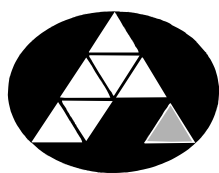


POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU
Muovitekniikan koulutusohjelma

Petteri Astikainen

MUOVIEN KIERRÄTYS POHJOISKARJALAISSA KESTOMUOVIALAN
YRITYKSISSÄ

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2012



POHJOIS-KARJALAN
AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ
Maaliskuu 2012
Muovitekniikan koulutusohjelma

Karjalankatu 3
80200 JOENSUU
p. (013) 260 6800 p. (013) 260 6906

Tekijä
Petteri Astikainen

Nimeke
Muovien kierrätys pohjoiskarjalaisissa kestopuovialan yrityksissä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, mikä on muovien kierrätyksen tila pohjoiskarjalaisissa kestopuovialan yrityksissä. Tutkimus jaettiin kolmeen osaluueeseen, jotka käsittelevät muovijätteen syntymistä, kierrätyksen toteuttamista ja sen kustannuksia sekä ympäristöajattelun asemaa yritysten toiminnassa.

Tutkimus toteutettiin sähköpostihaastatteluna. Yrityksiltä tiedusteltiin ensin puhelimitse kiinnostusta osallistua tutkimukseen. Tämän jälkeen yrityksille lähetettiin tutkimuskysymykset. Saadut vastaukset analysoitiin ja koottiin yhteen.

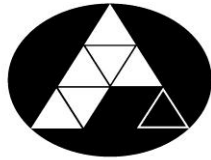
Tutkimustuloksista selviää, että yritykset ottavat muovijätteen kierrätyksen vakavasti ja asiat hoidetaan lakien ja säädösten mukaisesti. Saadut tulokset kierrätyksen järjestämisestä vastaavat hyvin ennako-odotuksia.

Luontevana jatkona tälle opinnäytetyölle olisi tehdä sama tutkimus uudestaan viiden tai kymmenen vuoden kuluttua ja vertailla silloin saatavia tuloksia nyt saatuihin. Tämän saman tutkimuksen voisi toteuttaa vertailevana myös Keski-Euroopan muoviteollisuuden kanssa.

Kieli
suomi

Sivuja 39
Liitteet 2
Liitesivumäärä 3

Asiasanat
muovi, kierrätys, pohjoiskarjalaiset kestopuovialan yritykset



NORTH KARELIA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS
March 2012
Degree Programme in Plastics Engineering

Karjalankatu 3
FIN 80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. 358-13-260 6900

Author
Petteri Astikainen

Title
Plastics recycling in North Karelian thermoplastic companies

Abstract

The main objective of this study was to find out how the recycling of plastics is organized in North Karelian thermoplastic companies. The study was divided in a three different sections. The first section examines how much plastic waste companies produce. The second part deals with the organization of recycling and its costs. The last part clarifies how the companies note the sustainable development in their operations.

The empirical part of this study was conducted by email interviews. The companies were first asked by phone to take part in this study. Next, the research questions were sent to the companies. Their responses were analyzed and categorized.

The study results show that companies take plastic recycling seriously. The results of how recycling is organized correspond well to the expectations.

A recommendation for further research would be to replicate the study after five or ten years, expand its scope to include data on recycling of plastics in Central Europe, and compare the results with the results of the present study.

Language
Finnish

Pages 39
Appendices 2
Pages of Appendices 3

Keywords

plastic, recycling, North Karelian thermoplastic companies

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	6
2 KESKEISET KÄSITTEET	7
2.1 Muovitermejä	7
2.2 Kierrätystermejä	8
3 MUOVIN KIERRÄTYS	10
3.1 Muovien kierrätysmenetelmät	10
3.2 Mekaaninen kierrätys	10
3.3 Kemiaallinen kierrätys	11
3.4 Energian talteenotto	11
3.5 Biologinen hajoaminen	12
3.6 Muu hyötykäyttö	13
3.7 Kaatopaikka	13
4 LAIT JA ASETUKSET	15
4.1 Jätelaki	15
4.2 Tuottajavastuu	17
4.3 ISO 14001 -ympäristöjärjestelmä	18
5 MUOVIN KÄYTÖN TULEVAISUUS	19
6 MUOVITEOLLISUUS POHJOIS-KARJALASSA	20
7 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	21
7.1 Sähköpostikysely	21
7.1.1 Sähköpostihaastattelu	21
7.1.2 Valintaperusteet	22

7.2 Tutkimuskysymykset	23
7.3 Tutkimusaineiston analysointi.....	24
7.4 Haastatteluun valitut yritykset	24
8 TUTKIMUSTULOKSET	25
8.1 Tutkimukseen osallistumisaktiivisuus ja yritysten taustatiedot.....	25
8.2 Muovijätteen synty yrityksissä	25
8.3 Muovijätteen kierrätyksen toteutus ja siitä aiheutuvat kustannukset.....	26
8.4 Syntyvän muovijätteen vähentäminen ja asenteet	27
9 POHDINTA.....	29
9.1 Johtopäätökset.....	29
9.2 Jatkotoimenpiteet.....	30
9.3 Oma oppiminen.....	31
9.4 Tutkimuksen luotettavuus.....	31
9.5 Loppusanat	32
LÄHTEET	34
LIITTEET.....	36

1 JOHDANTO

Muoveista on tullut osa jokapäiväistä elämäämme ja käytämme niitä jo osin tajuamatta sitä itse. Muovit ovat omalta osaltaan vaikuttaneet myös hygienian ja turvallisuuden paranemiseen. Nykyisin on vaikeaa löytää toimialaa, joka ei jollakin tavalla käyttäisi muovia hyödykseen. Muovien käyttö on viime vuosina lisääntynyt huomattavasti ja se kasvaa vielä. Samalla muoveja käytetään myös entistä monipuolisemmin hyödyksi.

Muovituotteella on kuitenkin oma elinkaarensa, jolla on aina myös loppu. Elinkaarensa päässä muovituotteesta tulee jätettä. Nykyisin vallalla oleva yleinen mielipide muovien ekologisuudesta on negatiivinen. Muoveja verrataan ongelmajätteeseen, josta ei pääse eroon. Muovijätteestä eroon pääseminen on yhtä lailla niin kotitalouksien kuin yritystenkin ongelma.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia muovien kierrätystä pohjoiskarjalaisissa kestopuovialan yrityksissä. Tutkimus toteutettiin sähköpostihaastatteluna. Kyselyssä haluttiin selvittää yrityksessä syntyvän muovijätteen määrä ja laatu, syntyvän jätteen osuus koko tuotannosta, mitä jätteelle tapahtuu sekä yrityksessä vallitsevat asenteet ympäristönsuojeluun ja kestävään kehitykseen.

Tuottavien yritysten lisäksi tutkimukseen haluttiin myös muoveja kierrättävän yrityksen näkökulma. Erityisesti haluttiin saada tietoa kierrätykseen saapuvan muovijätteen puhtaudesta ja lajitteluasteesta.

Opinnäytetyö on jaettu kahteen eri osa-alueeseen: 1) muovien kierrätys yleisesti 2) muovien kierrätys pohjoiskarjalaisissa kestopuovialan yrityksissä. Lainsäädäntöä käsitellään lyhyesti lähinnä teollisuuden näkökulmasta.

2 KESKEISET KÄSITTEET

2.1 Muovitermejä

Muoveja voidaan jaotella monella eri tavalla. Niitä voidaan jaotella esim. kemiallisten ominaisuuksien tai käyttötarkoituksen mukaan. Syynä moneen eri jaottelutapaan on muoviterminologian epätäsmällisyys [1]. Tässä luvussa on esitelty yleisimmät muovien luokittelutavat.

- Kestomuovit, kertamuovit ja elastit

Kesto- ja kertamuovien erot syntyvät niiden uudelleenmuokkaamisesta. Kestomuovit voidaan sulattaa ja jäähdyttää uudelleen. Kertamuoveja ei voida sulattaa ja jäähdyttää uudelleen, koska niiden kemiallinen rakenne tuhoutuu lämpötilan noustessa. Kestomuovien ominaisuudet tosin huononevat aina sulatuksessa.

Elastit¹ voidaan jakaa myös kahteen ryhmään, joita ovat kumit ja termoelastit. Kumeja ei voida käyttää kertamuovien tapaan uudelleen, mutta termoelastit ovat uudelleentyöstettäviä kuten kestumuovit.

- Valtamuovit, tekniset muovit ja erikoismuovit

Valtamuovit, tekniset muovit ja erikoismuovit ovat erotettavissa toisistaan niiden käyttötarkoituksen, käyttömäärän ja hinnan perusteella.

Valtamuovien nimitys johtuu siitä, että niitä käytetään eniten. Ne ovat myös edullisempia kuin tekniset muovit tai erikoismuovit. Yleisimmin käytettyjä valtamuoveja ovat polypropeeni (PP), polyeteeni (PE), polyvinyylidikloridi (PVC) sekä polystyreeni (PS).

¹ Elastit ovat polymeereja, joiden kimmainen venyvyys on erittäin suuri.

Eniten valtamuoveja käytetään pakkaus- ja rakennusteollisuudessa.

Tekniset muovit, joita on kutsuttu myös insinöörimuoveiksi, ovat niiden valtamuoveja korkeammasta hinnasta ja pienemmästä käyttömäärästä huolimatta yleisiä. Niiden tekniset ominaisuudet ovat paremmat kuin valtamuoveilla. Yleisimmin käytettyjä teknisiä muoveja ovat akryylinitriilibutadienistyreeni (ABS), erilaiset polyamidit (PA), polykarbonaatti (PC), polyasetaali (POM), polymetyylimetakrylaatti (PMMA) sekä polyeteenitereftalaatti (PET). Teknisten muovien yleisimmät käyttökohteet ovat elektroniikka- ja autoteollisuudessa.

Erikoismuovit ovat selvästi valtamuoveja sekä teknisiä muoveja harvinaisempia. Niiden hinta on myös selvästi kalliimpi. Syy niiden käyttöön on jokin tietty erikoisominaisuus, mitä ei muilla muoveilla ole. Erikoismuoveja käytetään paljon lääketieteessä ja teollisuudessa. Erikoismuoveja ovat mm. polyimidit (PEI), polysulfonit (PSU) sekä nestekidemuovit (LCP).

2.2 Kierrätystermejä

Muovien kierrätyksestä puhuttaessa käytetään paljon yleisesti kierrätykseen liittyviä termejä. Näistä tärkeimmät sekä muita opinnäytetyössä käytettäviä termejä selitetään tässä luvussa.

- Kierrätys

Jätteen jälkikäsittely tuotantoprosessissa tai käyttö raaka-aineena, ei sovellu kuitenkaan energiakäyttöön [10].

- Energiajäte

Energiajätteellä tarkoitetaan haitattomasti esikäsiteltävää ja poltettavaa jätettä, joka on materiaalihyötykäyttöön kelpaamatonta [11].

- Uusiokäyttö

Jättemateriaalin käyttö raaka-aineena alkuperäiseen tai muuhun käyttötarkoitukseen [10].

- Neitseellinen materiaali

Raaka-aine, johon ei ole lisätty kertaalleen käytettyä materiaalia.

- EHS- politiikka

Ympäristöön, terveyteen ja turvallisuuteen liittyvät määräykset.

3 MUOVIEEN KIERRÄTYS

3.1 Muovien kierrätysmenetelmät

Syntyvän muovijätteen käsittelyyn on olemassa kuusi vaihtoehtoa:

- tuotteen uudelleenkäyttö
- mekaaninen kierrätys
- kemiallinen kierrätys
- energian talteenotto
- biologinen hajoaminen
- muu hyötykäyttö
- kaatopaikkasijoitus.

Tuotteen uudelleenkäytöllä tarkoitetaan sitä, että tuote pysyy käytössä sellaisenaan. Hyvä ja yleinen esimerkki tuotteen uudelleenkäytöstä on muoviset juomapullot sekä juomakorit [1]. Tuotteen uudelleenkäytön parhaita ominaisuuksia ovat sen ympäristöystävällisyys ja vaivattomuus.

3.2 Mekaaninen kierrätys

Mekaanisella kierrätyksellä tarkoitetaan käytössä olleen muovin rouhimista. Rouhittu muovi voidaan käyttää uudestaan sellaisenaan tai siitä voidaan valmistaa granulaattia. Granulaatiksi muutettava muovi lajitellaan ja syötetään ekstruuderiin, jossa se sulaa. Sulatilassa muoviin voidaan syöttää lisäaineita. Riittävän korkeassa lämpötilassa muovissa olevat kaasuntuvat epäpuhtaudet saadaan samalla poistettua [1].

Mekaaninen kierrätys sopii hyvin samanlaatuisten ja suurien muovimäärien kierrättämiseen. Erityisesti maataloudessa syntyvä paalimuovi sekä

virvoitusjuomapullot edustavat tätä joukkoa. Mekaaninen kierrätys on myös taloudellisesti kannattavaa eikä se aiheuta kovinkaan suurta räsitusta ympäristölle [2; 3].

Ongelmia mekaaniselle kierrätykselle aiheuttavat muovissa olevat epäpuhtaudet sekä lisäaineet (esim. täyteaineet, väriaineet sekä palonsuoja-aineet). Mekaaninen kierrätys aiheuttaa myös materiaalin ominaisuuksien heikkenemistä. Tästä syystä kierrätyskerrat ovat rajalliset. Tyypillisiä tuotteita, joita valmistetaan mekaanisesti kierrätetystä muovista, ovat kuljetusastiat, meluaidat ja jätesäkit. Sen lisäksi sitä käytetään asfaltin täyteaineena [2].

3.3 Kemiallinen kierrätys

Muovien kemiallisella kierrätyksellä tarkoitetaan erilaisia menetelmiä, joilla muovi hajotetaan kemiallisesti lähtöaineiksi ja käytetään uudelleen teollisuudessa. Uutta, kierrätettyä raaka-ainetta käytetään kemian- ja petrokemian teollisuudessa. Kemiallisen kierrätyksen etu on se, että se tuottaa puhdasta, alkuperäisen veroista raaka-ainetta.

Kemiallisen kierrätyksen ongelmana on sen hinta. Tällä hetkellä kyseisiä kierrätyslaitoksia on lähinnä vain Saksassa. Parhaiten kemiallinen kierrätyslaitos toimii jo olemassa olevien petrokemian laitosten yhteydessä. Tällöin ei tarvitsisi tehdä kuin pieniä lisäinvestointeja. Kemiallista kierrätystä pidetään kuitenkin tulevaisuuden alana ja sitä tutkitaan jatkuvasti lisää [1; 2; 3].

3.4 Energian talteenotto

Energian talteenotolla tarkoitetaan selkokielellä puhuttaessa polttamista. Jos muovin mekaaninen tai kemiallinen kierrätys ei ole kannattavaa tai mahdollista, paras vaihtoehto sen kierrättämiseksi on polttaminen. Muovilla on erittäin hyvä lämpöarvo, eli sen palaessa vapautuu paljon energiaa. Monien muovien lämpöarvo vastaa kivihiiltä, ja on moninkertainen esim. puuhun verrattaessa.

Taulukko 1. Tässä havainnollistetaan muovien lämpöarvon verrattuna muihin materiaaleihin. Muoveja käytetäänkin apuaineina kiinteän yhdyskuntajätteen polttamisessa.

Taulukko 1. Materiaalien lämpöarvoja [2].

Materiaali	Lämpöarvo (kJ/kg)
Polystyreeni	46000
Polyeteeni	46000
Polttoöljy	44000
Eläinrasva	37800
Nahka	18900
PVC	18900
Paperi	16800
Puu	16000

Kaikkia muovilaatuja ei voida kuitenkaan kierrättää polttamalla, koska ne muodostavat palaessaan ympäristölle haitallisia yhdisteitä. Esimerkiksi PVC muodostaa palaessaan suolahappoa ja mahdollisesti myrkyllisiä kaasuja. Muovit, jotka ovat luokiteltu turvallisiksi polttaa, tarvitsevat riittävän lämpötilan palaakseen mahdollisimman puhtaasti.

3.5 Biologinen hajoaminen

On olemassa muovilaatuja, jotka hajoavat nopeasti luonnossa. Tällaisia muoveja kutsutaan biohajoaviksi muoveiksi. Ensimmäisissä biohajoavissa muoveissa oli vain lisänä luonnossa hajoava ainesosa. Nykyiset biohajoavat muovit ovat valmistettu kokonaan luonnossa hajoavista materiaaleista. Raaka-aineina käytetään selluloosaa, soijaa ja tärkkelystä, jota saadaan mm. maissista ja perunasta.

Biohajoavia muoveja käytetään lähinnä pakkausmateriaaleina elintarviketeollisuudessa. Myös lääketieteessä käytetään biohajoavia muoveja ihmiskehon sisään väliaikaisesti asennettavissa implanteissa.

Valmistuskustannuksista johtuva hinta sekä heikot mekaaniset ominaisuudet ovat rajoittaneet biohajoavien muovien yleistymistä, vaikka periaatteessa kaikki pakkausmateriaalit voitaisiin valmistaa nykytekniikalla biohajoavista muoveista. Yksi uusista biomuovi-innovaatioista on maitoproteiinista ja savesta valmistettu komposiittimateriaali, joka soveltuu käytettäväksi pakkausmateriaalina ollen vahvaa ja nopeasti maatuva. [9.]

3.6 Muu hyötykäyttö

Jätemuovia käytetään Suomessa hyödyksi myös käyttämällä sitä bitumin korvaajana asfaltissa. Nesteytetyn muovin on todettu parantavan asfaltin kesto. Teoriassa kaikesta Suomen jätemuovista voitaisiin käyttää 30–50 % asfaltin valmistamiseen. Tällä hetkellä hinta on rajoittava tekijä muovin käyttämiseksi asfaltissa. [1.]

Suomessa VTT on tehnyt kokeita muovijätteen hyödyntämiseksi osana polttoöljyä. Nesteytettyä jätemuovia on seostettu superraskaan polttoöljyn joukkoon. Kokeissa on huomattu tällaisen seoksen palavan paremmin kuin tavallisen polttoöljyn. VTT on tutkinut myös kierrätykseen kelpaamattoman muovijätteen hyödyntämistä rakennusmateriaaleina. Käyttökohteita tällaiselle olisivat mm. meluaidat sekä kaatopaikkojen ja huoltoasemien maapohjien eristäminen. [1.]

3.7 Kaatopaikka

Helpoin tapa päästä muovijätteestä eroon on viedä se kaatopaikalle. Tämä on vielä nykyisin yleisin tapa päästä eroon muovijätteestä. Kaatopaikalla muovin energiavaroja ei pystytä hyödyntämään lainkaan.

Kaatopaikalle viety muovijäte ei hajoa eikä siitä vapaudu haitallisia päästöjä. Muovijätettä käytetään kaatopaikoilla myös hyödyksi maapohjan eristeenä. Näin estetään muiden jätteiden haitallisten päästöjen leviäminen ympäristöön.

Syynä muovijätteen päätymiselle kaatopaikoille on usein hinta. Kaatopaikalle sijoittaminen voi olla kierrättämistä halvempaa. Myös tiedon puute muovien kierrätysmahdollisuuksista voi olla syynä muovijätteen päätymiseen kaatopaikoille. Muoviyrityksiltä on vaadittu vuodesta 2006 lähtien selvitys syntyvän muovijätteen kelpoisuudesta kaatopaikalle. [3; 4.]

4 LAIT JA ASETUKSET

4.1 Jätelaki

Suomen jätelaki on perustana muovien kierrätykselle. Sen peruseriaatteena on tukea kestäväää kehitystä edistämällä luonnonvarojen järkevää käyttöä sekä ehkäisemällä ja torjumalla jätteistä aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle [8].

2 LUKU

Jätteen syntymisen ehkäiseminen sekä sen määrän ja haitallisuuden vähentäminen

4 §

Yleiset huolehtimisvelvollisuudet

Kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan huolehdittava siitä, että jätettä syntyy mahdollisimman vähän ja ettei jätteestä aiheudu merkityksellistä haittaa tai vaikeutta jätehuollon järjestämiselle eikä vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. Tällöin on erityisesti:

1) tuotannon harjoittajan huolehdittava siitä, että tuotannossa käytetään säästeliäästi raaka-ainetta ja että raaka-aineen käyttöä korvataan jätteellä. [8].

Jätelaki itsessään antaa vain yleisiä ohjeita eikä siinä ole mainintaa muoveista. Jätelain perusteella tehdään kuitenkin jätteitä ja niiden hyödyntämistä koskevia säädöksiä. Säädökset voivat olla tuote- ja materiaalikohtaisia. Suomen jätelainsäädäntö noudattaa melko tarkasti Euroopan unionin lainsäädäntöohjeita [4].

Teollisuusyritykset saavat itse valita melko vapaasti syntyvän muovijätteen loppusijoituskohteen sekä loppukäsittelijän. Yritykset ovat kuitenkin velvoitettuja selvittämään kaikkien jätteidensä käsittelyn. Yritysten on tehtävä kirjallinen sopimus jätteenkäsittelystään, jonka yhteydessä on tarkistettava, että jätteenkäsittelijällä on siihen tarvittavat luvat [5].

3 LUKU

Jätehuollon järjestäminen

6 §

Jätehuollon järjestämistä koskevat yleiset huolehtimisvelvollisuudet

Jätehuolto on järjestettävä siten, että:

- 1) jätteen haltijan on huolehdittava jätehuollon järjestämisestä, jollei jäljempänä tässä luvussa tai 3 a luvussa toisin säädetä
- 2) jäte on hyödynnettävä, jos se on teknisesti mahdollista ja jos siitä ei aiheudu kohtuuttomia lisäkustannuksia verrattuna muulla tavoin järjestettyyn jätehuoltoon;
- 3) ensisijaisesti on pyrittävä hyödyntämään jätteen sisältämä aine ja toissijaisesti sen sisältämä energia;
- 5) jätehuollossa on käytettävä parasta taloudellisesti käyttökelpoista tekniikkaa sekä mahdollisimman hyvää terveys- ja ympäristöhaitan torjuntamenetelmää [8].

Jätelain 3 luku jätehuollon järjestämisestä antaa varsin tarkat ohjeet yritysten toiminnalle. Erityisesti huomioitava on kohta kolme, jonka mukaan ensisijaisesti on pyrittävä hyödyntämään jätteen aine ja toissijaisesti sen energia. Muovien kierrätyksessä tämä tarkoittaa tuotteen uudelleenkäyttöä tai materiaalin rouhintaa uudelleen käytettäväksi tuotannossa.

4.2 Tuottajavastuu

Jätelaissa on maininta tuottajavastuusta. Tuottajavastuulla tarkoitetaan tuotteen valmistajan velvollisuutta siitä, että huolehtii valmistamistaan tuotteista syntyvän jätteen uudelleenkäytöstä, hyödyntämisestä sekä jätehuollon järjestämisestä ja niiden kustannuksista [8].

3 a luku

Tuottajavastuu

18 a §

Tuottajavastuun tavoitteet

Tuottajavastuun tavoitteena on luonnonvarojen kestävän käytön sekä kestävän tuotannon ja kulutuksen periaatteiden mukaisesti:

- 1) tehostaa jätteen syntymisen ehkäisemistä ja tuotteiden uudelleenkäyttöä;
- 2) tehostaa jätteenä käytöstä poistettavan tuotteen tai sen osan uudelleenkäytön, hyödyntämisen ja muun jätehuollon järjestämistä; 3) vähentää kaatopaikoille sijoitettavan jätteen määrää ja haitallisuutta sekä jätteistä aiheutuvaa vaaraa tai haittaa ihmisen terveydelle tai ympäristölle [17].

Tuottajavastuu ei kuitenkaan kosketa kaikkia tuotteita. Tuotteita, joissa on käytetty muovia ja jotka kuuluvat tuottajavastuun piiriin, ovat mm. pakkaukset, ajoneuvot sekä sähkö- ja elektroniikkalaitteet. Myös moottoriajoneuvojen renkaat voidaan luokitella muovituotteiksi [17].

4.3 ISO 14001 -ympäristöjärjestelmä

Joillakin yrityksillä on käytössään ISO 14001 -ympäristöjärjestelmä. Se on yksi maailman tunnetuimmista ympäristöjärjestelmämalleista. Sen avulla yritykset ja muut organisaatiot voivat tarkkailla ja parantaa ympäristönsuojelun tasoa toiminnassaan. ISO 14001 sopii käytettäväksi kaiken kokoisissa ja tyyppisissä organisaatioissa. [13.]

ISO 14001 -ympäristöjärjestelmässä organisaatio

- sitoutuu ympäristönsuojelun tasonsa jatkuvaan parantamiseen
- tunnistaa tuotteidensa, toimintojensa ja palveluidensa ympäristövaikutukset
- selvittää lakisääteiset velvoitteensa ja huolehtii niiden täyttämisestä
- asettaa ympäristötavoitteet ja seuraa niiden toteutumista
- varaa resurssit
- ylläpitää henkilöstön osaamista
- ohjaa prosesseja ja toimintoja
- varautuu ympäristöriskeihin ja onnettomuustilanteisiin
- tarkkailee ja seuraa ympäristövaikutuksia
- ennaltaehkäisee ympäristövahinkoja ja estää niiden toistumisen
- ylläpitää hyviä ympäristökäytäntöjä
- arvioi toimintansa tuloksia ja parantaa toimintaansa [13].

Merkittäviä ISO 14001:n tarjoamia etuja ovat muun muassa.

- kustannustehokkuuden lisääminen tehostamalla esim. raaka-aineiden ja energian käyttöä sekä vähentämällä jätemääriä
- ympäristöriskien hallinnan parantaminen ja toiminnan jatkuvuuden turvaaminen
- osoittaa sidosryhmille – asiakkaille, yhteistyökumppaneille, yhteisöille, viranomaisille, rahoittajille jne. – vastuullisuutta ympäristöasioiden hoidossa
- organisaation ympäristöviestinnän, yrityskuvan rakentamisen sekä markkinoinnin tukeminen. [13.]

5 MUOVIEEN KÄYTÖN TULEVAISUUS

Muovien käyttö lisääntyy tulevaisuudessa. Jatkuvasti kehitetään uusia sovelluksia, joissa muovilla voidaan korvata jokin toinen materiaali. Erityisesti rakennusteollisuudessa ja koneenrakennuksessa muovia osataan hyödyntää entistä paremmin. Myös alati tiukentuvat hygieniasäädökset lisäävät muovien käyttöä pakkausmateriaaleina.

Muovien käytöllä on oma osansa ilmastonmuutoksen hillitsemisessä. Muoviraaka-aineen valmistamiseen käytetään vain 4 % raakaöljystä, mutta käyttämällä muoveja rakennusten lämpöeristeinä tai keventämässä autojen- ja lentokoneiden rakenteita säästetään polttoainetta. Samalla vähentyy haitallisten kasvihuonekaasujen vapautuminen ilmakehään [6].

Muovien käytön lisääntyessä myös muovien kierrätys lisääntyy. Euroopan unionin tavoitteena on saada paperin, lasin ja muovin kierrätysaste nousemaan 50 prosenttiin [7].

Muoviraaka-aineen valmistamiseen tarvitaan vähemmän öljyä. Jonkin aikaa on osattu valmistaa muovia käyttämättä lainkaan fossiilisia lähtöaineita. Tällaisten biomuovien käyttö lisääntyy jatkuvasti, samalla kun niiden ominaisuudet paranevat.

Ehkä merkittävin syy kierrätyksen lisääntymiseen voi olla muutos ihmisten asenteissa. Ilmastonmuutos ja väestön lisääntyminen aiheuttavat monille huolta tulevaisuudesta. Myös teollisuudessa on ymmärretty tilanne ja monet yritykset noudattavat kestävän kehityksen periaatteita toiminnoissaan. Kierrätyksen voidaan laskea aiheuttavan kustannuksia, mutta ympäristöasioista huolehtiminen jättää monille positiivisen mielikuvan yrityksestä. Tästä syntyvät myyntivoitot voivat kattaa tai jopa ylittää kierrätyksen aiheuttamat kulut.

6 MUOVITEOLLISUUS POHJOIS-KARJALASSA

Pohjois-Karjalaa on kutsuttu yhdeksi Suomen merkittävimmäksi muoviteollisuuden alueeksi. Alueella on kesto- ja kertamuoviteollisuutta sekä muuta muovialaan liittyvää teollisuutta, kuten muotinvalmistusta ja suunnittelua. Pohjois-Karjalassa on myös muovialan koulutusta ammatillisena toisen asteen koulutuksena sekä ammattikorkeakoulututkintona. Muoviteollisuuteen liittyvää tutkimusta on mm. optiikan alalla.

Pohjois-Karjalassa on muutamia yli 100 henkilöä työllistäviä muovialan yrityksiä. Pienempiä yrityksiä on kymmenittäin. Tärkeimpiä kestromuovituotteita, joita Pohjois-Karjalassa valmistetaan, ovat erilaiset lääketieteen instrumentit, pakkaukset sekä köydet ja narut. Merkittävimpiä kertamuovituotteita ovat erilaiset profiilit sekä veneet.

Alueen muoviteollisuus koki suuren takaiskun vuonna 2007, kun Perlos Oyj ilmoitti siirtävänsä loput tuotannostaan Kiinaan halvempien työvoimakustannusten perässä. Pohjois-Karjalassa yhtiöllä oli kaksi tehdasta ja irtisanotuksi joutui noin tuhat henkilöä. Perlos kuitenkin myi osan liiketoiminnoistaan, kuten muotinvalmistuksen, pienemmille paikallisille yrityksille.

Kunnat vastaavat jätehuollosta Pohjois-Karjalassa suurimmaksi osaksi. Suurin yksittäinen tekijä on Joensuun Seudun Jätehuolto. Se tunnetaan nykyisin nimellä Puhas Oy ja sen omistavat alueen kunnat. Puhas Oy vastaa kuitenkin vain kotitalousjätteen käsittelystä. Yrityksen hallinnoimalle jäteasemalle päätyy kuitenkin myös muovijätettä alueen yrityksistä [7].

7 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten pohjoiskarjalaisissa kestopuovituotteita valmistavissa yrityksissä muovien kierrätys on toteutettu, kuinka paljon jätettä tuotannossa syntyy ja sen osuus koko tuotannosta. Sen lisäksi haluttiin selvittää yritysten asenteita kierrätykseen ja kierrätyksen aiheuttamia kustannuksia.

Tutkimusmenetelmäksi valittiin sähköpostin välityksellä tapahtuva haastattelu. Ennen haastattelua haastateltaviin oltiin yhteydessä puhelimitse, jossa tiedusteltiin haastateltavien kiinnostusta osallistua tutkimukseen.

7.1 Sähköpostikysely

7.1.1 Sähköpostihaastattelu

Sähköisen viestinnän kehittyessä sähköpostista on tullut tärkeä viestintäväline. Sen avulla haastattelukysymykset on helppo lähettää haastateltaville. Sähköposti voi olla joillekin haastateltaville mieluisampi tai helpompi tapa kommunikoida kuin puhelinkeskustelu. Sähköpostilla tapahtuvan haastattelun etuna on myös se, että se antaa haastateltavalle aikaa pohtia kysymyksiä ja vastauksia niihin. Myös haastattelijan on helpompaa analysoida sähköpostilla saatuja vastauksia.

Sähköpostihaastattelulla on myös huonot puolensa. Sähköpostiin ei välttämättä vastata, tai se ei ole mennyt laisinkaan perille inhimillisen tai teknisen virheen takia. Haastateltavat saattavat myös vältellä yrityksen tietojen kertomista sähköpostin mahdollisen tietoturvariskien takia [14]. Osa haastateltavista saattaa myös vierastaa sähköpostin käyttöä.

Haastattelun kriteereistä on olemassa eri käsityksiä. Sähköpostin välityksellä tapahtuva kyselylomaketutkimus mielletään nykyisin haastatteluksi. Vanhan

käsityksen mukaan haastattelu vaatii suoraa kielellistä vuorovaikutusta [12].

Metsämuurosen mukaan haastattelu on

- ennalta suunniteltua
- johdettua
- motivoitua
- tutkijan ja tutkittavan vuorovaikutusta sekä
- luottamuksellista [18].

Tässä opinnäytetyössä on ennen haastatteluja perehdytty huolellisesti tutkittavaan aiheeseen sekä valittu tutkimuksen kannalta olennaiset haastattelukysymykset. Haastateltavia motivoitiin osallistumaan tutkimukseen ottamalla heihin ensin yhteyttä puhelimitse jos vain oli mahdollista. Tämän jälkeen osallistujille lähetettiin sähköpostilla saatekirje sekä haastattelukysymykset. Viestissä käytettiin kohteliasta kieltä, johon kuuluu arvostuksen osoittaminen haastateltavaa kohtaan mm. teitittelemällä. Sen lisäksi luottamuksen kannalta haastateltavilta kysytään, saako yrityksen nimen mainita opinnäytetyössä. Haastattelun jälkeen haastateltavalle ja tämän edustamalle yritykselle lähetetään kiitoskirje.

7.1.2 Valintaperusteet

Tutkimusmenetelmäksi valittiin sähköpostihaastattelu tutkimuksen luonteen ja laajuuden vuoksi. Sähköpostihaastattelu soveltuu hyvin täsmällisiin kysymyksiin. Myös kustannukset vaikuttivat tutkimusmenetelmän valintaan. Paikan päällä yrityksissä tapahtunut haastattelu olisi aiheuttanut kohtuuttomat polttoainekustannukset, sillä tutkimukseen osallistuneet yritykset sijaitsevat kaukana toisistaan eri puolilla maakuntaa. Kyselyyn osallistuvien kutsuminen haastateltaviksi johonkin tiettyyn paikkaan miellettiin kohtuuttomaksi.

Kasvokkain tapahtuvaa haastattelua pidetään vaativana, joten haastattelijalta vaaditaan taitoa ja kokemusta. Kokematon haastattelijä voi olla tilanteessa hermostunut ja tehdä virheitä, kuten ymmärtää kuulemansa väärin tai sivuuttaa jotakin olennaista tietoa. Nämä ovat syitä, miksi tutkimusmenetelmäksi valittiin haastattelijan kannalta helpompi sähköpostihaastattelu [12].

Tämänkaltaiseen tutkimukseen sisältyy aina riski siitä, että yritykset eivät halua osallistua. Tutkimuksen onnistuneen toteuttamisen kannalta pidettiin mahdollisena suorittaa haastattelu vaihtoehtoisesti myös puhelimitse tai vierailemalla haastateltavan luona tämän edustamassa yrityksessä.

7.2 Tutkimuskysymykset

Tutkimuskysymyksiä valittaessa kysymysten asettelu rajattiin koskemaan vain tutkimuksen kannalta olennaisimpia asioita. Tarkkoja tietoja yritysten valmistamista tuotteista ja siitä, minkä tuotteen valmistaminen tuottaa eniten jätettä, ei koettu tutkimuksen kannalta olennaisiksi. Haastatteluun valittiin seuraavat kysymykset:

1. Kuinka suuri on yrityksenne vuotuinen tuotantokapasiteetti?
2. Kuinka paljon tuotannossa syntyy muovijätettä?
3. Millaista kierrätykseen menevä muovi on? Valtamuoveja, teknisiä muoveja...?
4. Miten muovijätteen kierrätys/jatkojalostus on yrityksessänne toteutettu?
5. Minkälaisia kustannuksia kierrätyksestä/jatkojalostuksesta aiheutuu?
6. Onko yrityksenne tavoitteena vähentää jätteen syntymistä? Jos on, niin millä tavoin?
7. Toteutetaanko yrityksessänne ns. ekologisia arvoja? Jos toteutetaan, niin miten?

Muovituotteita kierrättävän yrityksen haastatteluun valittiin seuraavat kysymykset:

1. Kuinka paljon Pohjois-Karjalasta saapuu muovijätettä kierrätettäväksi?
2. Millaista saapuva jäte on? Onko jäte puhdasta ja lajiteltua?
3. Onko yrityksillä parannettavaa toimintatavoissaan lähettäessään jätettä?

7.3 Tutkimusaineiston analysointi

Tutkimusaineisto analysoidaan käymällä saapuneet vastaukset läpi yksitellen. Analysoinnin tavoitteena on saada selkeä kuva aineistosta. Aineiston analysointi tapahtuu kvalitatiivisen tutkimuksen aineistonanalyysimenetelmää, sisällönanalyysiä käyttäen [15].

Aluksi tutkimusaineisto jaetaan osiin käsiteltäväksi. Tämän jälkeen, kun joka osiosta on saatu selkeä käsitys, vastauksista muodostetaan kohta kohdalta koko tutkimuksen kattava kirjallinen kokonaisuus. Aineiston taulukoimista ei koeta tarpeelliseksi tutkimuksen laajuuden ja kysymysten luonteen perusteella [15].

Huolella valittujen haastattelukysymysten ansiosta aineistosta saadaan tiivis. Kysymykset ovat täsmällisiä ja niihin oletetaan saatavan yksinkertaisia ja täsmällisiä vastauksia. Aineistoa voidaan pitää luotettavana, kun otetaan huomioon haastateltavien henkilöiden asema yrityksissä.

7.4 Haastatteluun valitut yritykset

Haastateltavat yritykset pyrittiin valitsemaan mahdollisimman monipuolisesti. Valintakriteereinä pidettiin yrityksen keskittymistä kestopuovituotteiden valmistukseen. Mukaan haluttiin niin henkilöstömäärän mukaan erikokoisia kuin uusia ja pitempään toiminnassa olleita yrityksiä. Muovien kierrätykseen erikoistunutta yrityksiä Pohjois-Karjalassa ei ole kuin yksi. Yritykset valittiin

yhdessä opinnäytetyön ohjaajan avustuksella. Tavoitteena oli saada noin kymmenen yritystä mukaan tutkimukseen.

8 TUTKIMUSTULOKSET

8.1 Tutkimukseen osallistumisaktiivisuus ja yritysten taustatiedot

Tutkimuksen toteuttamista varten otettiin yhteyttä yhteentoista pohjoiskarjalaiseen kestopuovialan yritykseen sekä kahteen muovien kierrätykseen erikoistuneeseen yritykseen. Annettuun määräaikaan mennessä yhdestätoista yrityksestä tutkimuskysymyksiin vastasi kuusi yritystä. Muovien kierrätykseen erikoistuneilta yrityksiltä ei saatu vastauksia. Osallistumisaktiivisuutta voidaan pitää riittävänä tutkimuksen onnistumisen kannalta.

Tutkimukseen osallistuneista yrityksistä kaksi työllistää yli sata henkilöä, loput ovat muutaman kymmenen työntekijän yrityksiä. Osallistumatta jättäneiden yritysten joukossa on myös kaksi yli sadan työntekijän yritystä ja kaksi pienyritystä.

8.2 Muovijätteen synty yrityksissä

Haastattelun tulosten analysointi on jaettu tutkimuskysymysten perusteella kolmeen osa-alueeseen. Ensimmäisten kysymysten tarkoituksena on saada käsitys yrityksissä syntyvän jätteen määrästä.

Tutkimuskysymykset:

1. Kuinka suuri on yrityksenne vuotuinen tuotantokapasiteetti?
2. Kuinka paljon tuotannossa syntyy muovijätettä?

3. Millaista kierrätykseen menevä muovi on? Valtamuoveja, teknisiä muoveja...?

Tutkimukseen osallistuneissa yrityksissä syntyvän muovijätteen määrä riippuu eniten yrityksen vuotuisesta tuotantokapasiteetista sekä valmistettävien tuotteiden ominaisuuksista ja vaatimuksista. Tuotantokapasiteetit ovat pienimmillään noin 20 t kg/vuosi ja suurimmillaan yli miljoona kg/vuosi.

Vastauksista ilmenee, että tuotannossa syntyvän muovijätteen osuus on noin 10 % vuotuisesta tuotantokapasiteetista. Yksi tutkimukseen osallistunut yritys on vielä kehitysvaiheessa, joten sen vuotuisesta tuotantokapasiteetista muovijätteen osuus on vielä merkittävän suuri, mutta vähentyy varsinaisen massatuotannon käynnistyessä. Kaksi yritystä ei osannut antaa tarkkaa arviota syntyvän muovijätteen määrästä.

Suurin osa kierrätykseen päätyvästä muovijätteestä on valtamuoveja, joista suurin yksittäinen kierrätykseen päätyvä muovilaatu on polyeteeni. Myös teknisiä muoveja päätyy kierrätykseen, mutta näiden osuus syntyvästä kokonaisjätteestä on pieni. Erikoismuoveja ei vastauksista saadun tiedon mukaan käytetä.

8.3 Muovijätteen kierrätyksen toteutus ja siitä aiheutuvat kustannukset

Seuraavien kysymysten aiheena on kierrätyksen toteutus. Tarkoituksena on selvittää yritysten käyttämät kierrätysmenetelmät ja niistä aiheutuvat kustannukset.

Tutkimuskysymykset:

4. Miten muovijätteen kierrätys/jatkojalostus on yrityksessänne toteutettu?
5. Minkälaisia kustannuksia kierrätyksestä/jatkojalostuksesta aiheutuu?

Tuotannossa syntyvän muovijätteen käsittelyssä on merkittäviä eroja yritysten välillä. Suurimmat erot ovat jätteen uusiokäytön sekä energijätteen päättämisen välillä. Yksi yritys lähettää kaiken syntyvän muovijätteen energijätteenä, kun taas toinen yritys rouhii mahdollisimman paljon syntyvää muovijätettä käytettäväksi uudelleen neitseellisen raaka-aineen joukossa. Yksi yritys myy käytettäväksi kelpaavaa jätettä. Suurimmalla osalla yrityksistä syntyvä muovijäte päätty kuitenkin sekä energijätteenä että uusiokäyttöön.

Vastauksista selviää että suurin osa yrityksistä toimittaa syntyvän muovijätteen muualle kierrätettäväksi, eli kierrätys on suurimmaksi osaksi ulkoistettu. Tutkimukseen osallistuneista yrityksistä vain kaksi suorittaa uusiokäytön lisäksi mekaanista kierrätystä. Muovijätteen energian talteenottoa, biologista- tai kemiallista kierrätystä ei suoriteta yhdessäkään yrityksessä. Kaatopaikalle ei saatujen vastausten perusteella päädy lainkaan muovijätettä.

Kierrätyksestä aiheutuvat kustannukset yrityksissä muodostuvat pääasiassa jätteen käsittelyn vaatimasta ajasta, varastoinnista sekä kuljetuksesta. Kustannusten syntymisessä on eroja yritysten välillä. Yksi yritys kertoo, että ainoat kierrätyksen aiheuttamat kustannukset muodostuvat jätteen keräämisestä. Osa yrityksistä kertoo saavansa hyvitystä kierrätykseen luovuttamastaan muovijätteenä. Yksi yritys ilmoitti kierrätyksestä aiheutuvien kustannusten olevan noin 0,1€ / kg + keräysastioiden vuokra.

8.4 Syntyvän muovijätteen vähentäminen ja asenteet

Viimeiset kysymykset ovat mielestäni tärkeimmät. Niiden aiheena ovat asenteet kierrätystä ja ympäristönsuojelua kohtaan. Tarkoituksena on saada selville yritysten tavoitteet ja keinot jätteen syntyvän vähentämiseksi sekä ympäristöpoliittiset käytännöt yrityksen toiminnassa.

Tutkimuskysymykset:

6. Onko yrityksenne tavoitteena vähentää jätteen syntymistä? Jos on, niin millä tavoin?

7. Toteutetaanko yrityksessänne ns. ekologisia arvoja? Jos toteutetaan, niin miten?

Tutkimukseen osallistuneista yrityksistä kaikilla on tavoitteena vähentää syntyvän muovijätteen määrää. Yrityksistä kolmella on käytössään ympäristöstandardi, jonka periaatteiden mukaan yritys toimii. Kaikilla yrityksillä on tavoitteena vähentää syntyvän muovijätteen määrää kehittämällä tuotantoprosessejaan mm. optimoimalla raaka-aineen käyttöä.

Suurin osa yrityksistä valmistaa tuotteensa ruiskuvalamalla, jolloin syntyy muovijätettä mm. valukanavista. Ruiskuvalumuotin suunnittelusta riippuu, paljonko muovijätettä syntyy suhteessa valmiisiin tuotteisiin. Yhden yrityksen tapauksessa käytettävät muotit asettavat rajoitteita syntyvän jätteen vähentämiselle, sillä muotit ovat asiakkaan omaisuutta, eikä niihin näin ollen voi tehdä itse parantavia muutoksia.

Saaduista vastauksista ilmenee myös, että tuotteille asetetut laatuvaatimukset määrittävät, voiko tuotteessa käyttää kierrätysmateriaalia. Tiukimpien laatuvaatimusten mukaan valmistettaviin tuotteisiin on käytettävä täysin neitseellistä materiaalia, jolloin yritys ei voi käyttää tuotantoprosesseissaan syntyvää muovijätettä hyödyksi.

Yrityksissä toteutetaan ns. ekologia arvoja mm. seuraamalla jatkuvasti energiankulutusta sekä suunnittelemalla ja toimimalla kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti. Muovijätteen osalta kierrätysmahdollisuuksia seurataan ja toimitaan niiden tehostamiseksi. Yksi yritys etsii ekologisempia vaihtoehtoja käyttämälleen muoville erilaisista komposiittimateriaaleista.

9 POHDINTA

9.1 Johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, mikä on muovien kierrätyksen tila pohjoiskarjalaisissa kestomuovialan yrityksissä. Tutkimukseen osallistumista tiedusteltiin kahdeltatoista yritykseltä, joista kuusi osallistui. Näissä yrityksissä suhtauduttiin positiivisesti tutkimukseen. Osa yrityksistä oli selvästi panostanut antamiinsa vastauksiin, yhdestä yrityksestä otettiin jopa yhteyttä ja pyydettiin lisää aikaa riittävän hyvien vastausten antamiseksi. Tästä voidaan päätellä kierrätyksen olevan tärkeä aihe muovialan yrityksissä.

Osa tutkimukseen osallistumatta jättäneistä yrityksistä perusteli kieltäytymisensä vedoten täysin ymmärrettävästi yhtiön strategiaan asioihin, joihin myös kierrätysasiat kuuluvat. Voidaan kuitenkin olettaa, että näissä yrityksissä muovien kierrätys on myös asianmukaisesti hoidettu. Muovien kierrätykseen erikoistuneiden yritysten osallistuminen olisi tuonut tutkimukseen tärkeää tietoa toisesta näkökulmasta, eli mitä tuotantoyrityksissä tehdään oikein ja missä olisi parannettavaa.

Yrityksissä syntyvän muovijätteen 10 %:n osuutta kokonaistuotantokapasiteetista voidaan pitää ymmärrettävänä, koska suurin osa yrityksistä valmistaa tuotteensa ruiskuvalamalla, jolloin muovijätettä syntyy paljon juuri valukanavistoista. Valukanavistoista syntyvän muovijätteen määrän vähentäminen vaatisi korjauksia muotteihin. Muottien muuttamisesta aiheutuvat kustannukset voivat kuitenkin nousta niin suuriksi, että se ei jätteen synnyn vähentämiseksi kannata. Myös tuotantolaitteiden ajoparametrit ovat todennäköisesti asetettu jo optimaaliksi, joten niitä muuttamalla jätteen syntyä tuskin voi vähentää.

Se mitä yrityksissä syntyvälle muovijätteelle tapahtuu, vastasi hyvin ennakkoodotuksia. Tiedossa oli että osa muovijätteestä lähtee energiajätteeksi ja osa kierrätetään mekaanisesti ja käytetään uudelleen tuotannossa. Suurin osa yrityksistä on ennakkoodotusten mukaisesti ulkoistanut muovijätteidensä

kierrätyksen. Joukkoon mahtuu myös jätteen rouhintaa itse sekä jätteeksi luettavien, mutta silti käyttökelpoisten tuotteiden myyminen asiakkaille.

Myös kierrätyksestä aiheutuvista kustannuksista oli selvät ennakkokäsitykset, jotka vastasivat hyvin yrityksiltä saatuja vastauksia. Saaduista vastauksista ilmenee, että kustannukset eivät kaikilla yrityksillä synny samoista asioista. Hyvänä yksityiskohtaisena tietona saatiin yhdeltä yritykseltä tarkka hinta muovijätteen kierrätyksen aiheuttamista kustannuksista. Tärkeänä voidaan pitää myös tietoa, että energijätteeksi lähtevästä muovista maksetaan, mikä yhden yrityksen kohdalla kattaa kierrätyksen aiheuttamat kustannukset.

Kestävän kehityksen kannalta tutkimuksesta käy ilmi, että yrityksissä otetaan kierrätysasiat vakavasti ja ne ovat osa yritysten arvomaailmaa. Osalla yrityksistä on käytössään ympäristöstandardi ja yrityksissä on oma EHS-politiikka, jonka mukaan tuotantoprosesseja tehostetaan.

9.2 Jatkoimenpiteet

Tutkimuksen täydentämiseksi olisi hyvä vertailla muovien kierrätyksen tasoa Pohjois-Karjalan ja muun Suomen välillä. Mielenkiintoista olisi myös verrata Pohjois-Karjalan ja esim. Saksan muoviteollisuuden välisiä eroja muovien kierrätyksessä. Tuloksien avulla paikallisten yritysten olisi helppoa etsiä mahdollisia kehityskohteita omassa toiminnassaan. Tällainen tutkimus vaatisi kuitenkin enemmän aikaa ja mahdollisesti rahoitusta. Hyötyä siitä varmasti olisi.

Jatkotoimenpiteeksi ehdotan, että tämä tutkimus voitaisiin tehdä uudestaan esim. viiden tai kymmenen vuoden kuluttua, jotta saataisiin selville, onko yrityksissä tapahtunut edistystä muovien kierrätyksessä. Tällaisen tutkimuksen avulla yritykset voisivat myös itse tarkastella toimintansa kehitystä muovien kierrätyksen osalta.

9.3 Oma oppiminen

Tämän opinnäytetyön tekeminen oli mielenkiintoista ja erinomainen tilaisuus oppia uutta. Työn mielekkyyttä lisäsi se, että olen henkilökohtaisesti kiinnostunut kierrätyksestä ja kannan huolta ympäristön tilasta. En ole aikaisemmin tehnyt vastaavaa työtä, joten työskentelymenetelmät olivat uudet. Opinnäytetyön aiheen valintaan vaikutti myös se, että halusin työskennellä itsenäisesti sen sijaan, että olisin tehnyt opinnäytetyön jollekin yritykselle.

Tulevaisuuden kannalta pidän opinnäytetyön tekemistä hyödyllisenä. Opin erityisesti yritysviestinnän kannalta tärkeitä taitoja. Ympäristöasioiden parissa työskenteleminen on yksi haaveistani ja tekisin mielelläni uudelleen samankaltaisen tutkimuksen. Toivon että tästä työstä on joskus hyötyä myös muillekin.

9.4 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta arvioidessa kiinnitetään huomiota sen reliabiliteettiin ja validiteettiin. Reliabiliteetin kannalta tärkeää on se, että aineiston keruu- ja analysointimenetelmät ovat toistettavissa ja niillä saadaan samat tulokset. Validiteetin kannalta tärkeää on se, että tutkimuksessa on tutkittu sitä, mitä oli tarkoitus tutkia [16].

Reliabiliteetin ja validiteetin tarkastelussa voidaan käyttää apuna neljää kohtaa: uskottavuutta, siirrettävyyttä, varmuutta sekä vahvistettavuutta. Uskottavuutta arvioitaessa olennaista on se, miten tutkijan ja tutkittavien käsitteet ja tulkinta vastaavat toisiaan. Tutkittavalta voidaan varmistaa tutkijan tekemien tulkintojen oikeellisuus. Siirrettävyydellä tarkoitetaan sitä, että tutkimustulokset voidaan siirtää kontekstiin, jos tutkimusympäristö ja sovellusympäristö ovat riittävän samankaltaiset [16].

Kun otetaan huomioon tutkijan ennako-odotukset, tutkimukseen ennustamattomasti vaikuttavat tekijät ja se, että tutkimus on tehty tieteellisen tutkimuksen periaatteiden mukaisesti, puhutaan tutkimuksen varmuudesta. Kun

tutkimuksesta on seurattavissa ja arvioitavissa tutkijan päättelyketju, ja tulokset saavat tukea toisista vastaavaa ilmiötä tarkastelleista tutkimuksista, voidaan tutkimusta pitää vahvistettavana [16].

Tätä tutkimusta voidaan pitää uskottavana, koska on tutkittu sitä mitä oli tarkoitus tutkia. Opinnäytetyöni tulokset voidaan varmistaa tutkimukseen osallistuneilta yrityksiltä. Tutkimus on lisäksi toteutettu tieteellisen tutkimuksen periaatteiden mukaisesti. Huomioon on otettu ennako-odotukset sekä tutkimuksen onnistumiseen vaikuttavat tekijät

Tutkimusaineistoa voidaan sen niukkuudesta huolimatta pitää tutkimuksen onnistumisen kannalta riittävänä. Opinnäytetyötäni tehdessäni olen ymmärtänyt siihen osallistuvien yritysten ja niitä edustavien henkilöiden käyttämät näkökulmat aiheeseen. Tutkimustulosteni analysointi ei nojaudu satunnaisiin poimintoihin aineistosta, vaan se on kaiken kattava. Lukijan on myös helppoa arvioida itse tulosten luotettavuutta. Tutkimuksen kulku on myös selkeästi lukijan havaittavissa.

Tutkimuksen kannalta olennaista on käytettyjen tietolähteiden arviointi. Lähteitä valittaessa arvioitiin kirjoittajan ja julkaisijan asemaa ja tietämystä aiheesta. Erityisesti Internet-lähteisiin on suhtauduttava kriittisemmin kuin muuhun tietoon. Uskottavuuden vuoksi ja hyvän tutkimustavan mukaisesti käytetyt lähteet ovat merkitty selkeästi.

9.5 Loppusanat

Olen tyytyväinen opinnäytetyöni tuloksiin. Tutkimukseen osallistuneet yritykset noudattavat jätteen kierrätyksestä annettuja lakeja ja tekevät siten kiitettävästi oman osansa ympäristön tilan puolesta. Mikä ilahduttavinta, myös asenteet ympäristönsuojelua kohtaan ovat yrityksissä positiiviset. Uskon, että myös muissa Pohjois-Karjalan muovialan yrityksissä toiminta ja kehitys ovat samansuuntaiset.

Lopuksi haluan kiittää perhettäni saamastani tuesta opinnäytetyöprosessin aikana. Erityiskiitokset osoitan vaimolleni kannustuksesta sekä äidilleni hyvistä neuvoista ja ohjeista.

LÄHTEET

1. Kurri, Malen, Sandell, Virtanen. Muovitekniiikan perusteet, 2008, Opetushallitus, Helsinki.
2. Nuutamo, V. 2009, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Joensuu, kurssimateriaali Muovituotteen valmistus.
3. Eskola, A. 2009, Muovituotteiden kierrätys ja uusiokäyttö kotitalouksien arkipäivässä, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Joensuu, opinnäytetyö.
4. Järvinen, P. Muovin suomalainen käsikirja, 2000, WS Bookwell Oy, Porvoo.
5. Järvinen, P. Uusi muovitieto, 2008, WS Bookwell Oy, Porvoo.
6. Plastics Europe
<http://www.plasticseurope.org/plastics-sustainability/climate-protection.aspx> 6.4.2011.
7. Joensuun Seudun Jätehuolto Oy
<http://www.jns.fi/Resource.phx/sivut/sivut-tekniset/jatehuolto/kontiosuo.htx> 6.4.2011.
8. Jätelaki 1072/1993
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19931072> 7.4.2011.
9. Tekes. Bioteknologia info
http://www.bioteknologia.info/etusivu/ymparisto/Biomassa/fi_FI/Biohajoavat_tuotteet/ 7.4.2011.
10. Seminaari RePlast FinEst. Mihin menee muovi?
http://www.palmenia.helsinki.fi/replastfinest/ws1/Sauli_Eerola.pdf 7.4.2011.
11. Kempeleen jätekuljetus. Energiajäte
<http://www.kempeleenjatekuljetus.fi/fi/energiajate/> 7.4.2011.
12. Hirsjärvi & Hurme. Tutkimushaastattelu, 2000, Yliopistopaino, Helsinki.
13. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. ISO 14001 Ympäristöjärjestelmä
<http://www.sfs.fi/iso14000/ymparistojarjestelma/> 12.5.2011.
14. Jyväskylän yliopisto. Mitä muuta toimittajan pitää tietää verkosta?
<http://www.jyu.fi/viesti/verkkotuotanto/tutkiva/tti/toimittaja/muuta.htm#y> 13.4.2011.

15. Roth, P. Näkökulmia laadulliseen ja tilastolliseen tutkimukseen.
<http://www.piachristina.tarinoi.fi/9> 1.6.2011.
16. Järvenpää, E. 2011. Aalto yliopisto, Tuotantotalouden laitos, Espoo, kurssimateriaali Laadulliset tutkimusmenetelmät.
17. Laki jätelain muuttamisesta 1072/1993
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19931072> 7.4.2011.
18. Metsämuuronen, J. Laadullisen tutkimuksen perusteet, 2001.
International Methelp Ky, Helsinki

LIITTEET

Liite 1. Esimerkki sähköpostiviestistä haastateltaville yrityksille

Liite 2. Saatekirje haastateltaville yrityksille

Hei!

Kiitos osallistumisesta tutkimukseen. Ohessa ovat tutkimuskysymykset sekä liitteenä saatekirje, jossa kerrotaan lisätietoa tutkimuksesta. Vastaukset voitte lähettää sähköpostiviestinä tai sähköpostin liitetiedostona (tiedostomuodot .doc ja pdf). Toivon vastauksia vappuun mennessä. Jos tulee kysyttävää niin vastaan mielelläni.

1. Kuinka suuri on yrityksenne vuotuinen tuotantokapasiteetti?
2. Kuinka paljon tuotannossa syntyy muovijätettä?
3. Millaista kierrätykseen menevä muovi on? Valtamuoveja, teknisiä muoveja...?
4. Miten muovijätteen kierrätys/jatkojalostus on yrityksessänne toteutettu?
5. Minkälaisia kustannuksia kierrätyksestä/jatkojalostuksesta aiheutuu?
6. Onko yrityksenne tavoitteena vähentää jätteen syntymistä? Jos on, niin millä tavoin.
7. Toteutetaanko yrityksessänne ns. ekologisia arvoja? Jos toteutetaan, niin miten?

Ystävällisin terveisin

Petteri Astikainen

Karri.Astikainen@edu.pkamk.fi

POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU

pp.kk.vvvv

Muovitekniikan koulutusohjelma

Haastateltavayritys
Haastateltava henkilö

SAATEKIRJE

Teen insinööriopintoihini kuuluvan opinnäytetyön tutkimalla muovien elinkaarta Pohjoiskarjalaisissa kestopuovialan yrityksissä. Tutkimuksen tavoitteena on selvittää mm. kuinka paljon yrityksissä syntyy muovijätettä sekä miten syntyvän jätteen kierrätys on järjestetty.

Tutkimukseen on valittu mukaan noin kymmenen Pohjois-Karjalassa toimivaa muovialan yritystä. Valintakriteerinä on tuotannon keskittyminen kestopuovituotteiden valmistukseen. Toinen valintaperuste on henkilöstömäärä. Tutkimuksessa on mukana sekä suuria että pieniä yrityksiä. Haluan korostaa, että tutkimus ei liity itse *yrityksen nimi* toimintaan, vaan aihetta tutkitaan täysin yleisellä tasolla. Mikäli ette halua yrityksenne nimeä mainittavan tutkimuksessa, niin se jätetään pyynnöstä pois.

Lähetän teille lähitulevaisuudessa tutkimuskysymykset sähköpostin välityksellä. Toivon että kysymyksiin vastaamisesta ei aiheudu haittaa arkirutiineihinne. Opinnäytetyö on julkinen, joten tutkimuksen tulokset ovat luettavissa työn valmistuttua.

Kiitän jo etukäteen tutkimusmahdollisuudesta ja panoksestanne sen toteuttamiseen.

Ystävällisin terveisin

Petteri Astikainen

Muovitekniikan opiskelija

Karri.Astikainen@edu.pkamk.fi