

**Elintarviketeollisuuden ruokahävikin hallinta
toimitusketjussa**

Food wastage management in the food supply chain

Kandidaatintyö

Elsa Pyymäki

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Elsa Pyymäki	
Työn nimi: Elintarviketeollisuuden ruokahävikin hallinta toimitusketjussa	
Vuosi: 2020	Paikka: Lappeenranta
Kandidaatintyö. LUT-yliopisto, Tuotantotalous. 31 sivua ja 5 kuvaa Tarkastaja(t): Annastiina Rintala	
Hakusanat: Elintarviketeollisuus, Toimitusketju, Ruokahävikki Keywords: Food industry, food supply chain, Food wastage	
<p>Ruokahävikki on globaali ongelma elintarviketeollisuudessa. Eri elintarviketoimijat toimitusketjussa ovat alkaneet toimimaan tavoitteellisesti vähentääkseen ruokahävikkiä sekä ympäristö- että kustannussyistä. Työn tavoitteena on selvittää suurimmat syyt ruokahävikin muodostumiseen ja löytää ratkaisuja näihin syihin. Näiden lisäksi työssä pohditaan ruokahävikin ongelmia sekä seurauksia ympäristö- ja kustannusnäkökulmasta. Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena.</p> <p>Toimitusketjussa ruokahävikkiä syntyy virheellisen suunnittelun ja yksittäisten epätoimivien ratkaisujen vuoksi. Toimitusketjun osa-alueiden sujuvaan toimintaan, ja siten ruokahävikin vähentämiseen on löydetty toimivia ratkaisuja materiaalivirtojen oikeista hallintamenetelmistä, kuten tilauksesta valmistamiseen ja yksittäisistä keksinnöistä, kuten älykkäistä pakkauksista, joita voidaan hyödyntää aina tuotannosta jälleenmyyntiin.</p>	

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	3
1.1	Työn tausta.....	3
1.2	Työn tavoitteet ja rajaukset	3
1.3	Tutkimusmenetelmät ja raportin rakenne	4
2	Ruokahävikistä yleisesti.....	5
2.1	Ruokahävikin määritelmä	5
2.2	Ruokahävikin vaikutus talouteen ja kustannuksiin.....	6
2.3	Ruokahävikin vaikutus ympäristöön.....	6
2.4	Ruokahävikki yrityksissä	8
3	Toimitusketju elintarviketeollisuudessa.....	10
3.1	Tuotanto elintarviketeollisuudessa.....	10
3.2	Elintarvikkeiden varastointi ja kuljetus.....	11
3.3	Elintarvikkeiden jälleenmyynti	12
4	Ruokahävikin syyt toimitusketjun eri vaiheissa	13
4.1	Tuotannossa syntyvä ruokahävikki.....	14
4.2	Ruokahävikin syyt varastoinnissa ja kuljetuksessa.....	15
4.3	Ruokahävikin syyt jälleenmyynnissä.....	16
5	Ruokahävikkiä vähentävien toimenpiteiden hyödyntäminen yrityksissä	18
5.1	Ruokahävikin vähentäminen tuotannossa.....	18
5.2	Ruokahävikin vähentäminen varastoinnissa ja kuljetuksessa.....	20
5.3	Ruokahävikin vähentäminen jälleenmyynnissä	21
6	Johtopäätökset.....	24
	Lähteet	26

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Ruokahävikki on globaali ja ajankohtainen ongelma elintarviketeollisuuden toimitusketjussa. Kansainväliset organisaatiot ovat pyrkineet vastaamaan ruokahävikin aiheuttamiin ongelmiin asettamalla maille kestävän kehityksen tavoitteita. Vuonna 2016 ruuan tuotantoketju aiheutti 13,8 prosenttia ruokahävikkiä ja nyt tavoitteena on puolittaa tämä ruokahävikin määrä vuoteen 2030 mennessä (FAO 2019). Ruokahävikki on globaali ongelma kaikissa kansakunnissa, mutta erityisesti ruokahävikin määrät ja ongelmat korostuvat kehittyvien maiden elintarviketeollisuuden toimitusketjussa. (Katsarova 2016) Elintarviketeollisuuden toimitusketjussa muodostuu sekä syömäkelpoista ruokahävikkiä että väistämätöntä hävikkiä. Suurin osa hävikistä on väistämätöntä jätettä, mutta siitä huolimatta myös syömäkelpoisia tuotteita joutuu edelleen jätteeksi. Suurimman ruokahävikin riskin aiheuttavatkin helposti pilaantuvat tuotteet. Ruokahävikkiä syntyy toimitusketjun jokaisessa vaiheessa, mutta niiden määrät ja ympäristövaikutukset vaihtelevat. (Monier, et al. 2010; Wang 2012, s. 63) Toimitusketjussa aiheutuva ruokahävikki on jo itsestään suuri menoerä yrityksille, mutta se kuluttaa myös tarpeettomasti raaka-aineita ja aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä. Tärkein toimenpide hävikin pienentämiseen onkin sen vuoksi toimitusketjun sujuvuuden lisääminen. (Wang 2012, s. 63).

1.2 Työn tavoitteet ja rajaukset

Työn tavoitteena on selvittää keinoja, joilla voidaan vähentää elintarviketeollisuuden toimitusketjun aiheuttamaa ruokahävikkiä. Aluksi työssä tarkastellaan ruokahävikkiä aiheuttavia tekijöitä toimitusketjun eri osa-alueissa ja lopuksi työssä selvitetään keinoja, joilla voidaan vähentää ruokahävikkiä näissä ruokahävikkiä aiheuttavissa toiminnoissa. Tutkimuksessa keskitytään yhteen pääkysymykseen ja sen lisäksi kahteen alaongelmaan. Työn rajauksena on elintarviketeollisuuden toimitusketju pois lukien sekä alkutuotanto että yksittäisten kotitalouksien loppukäyttö. Työssä käsitellään syömäkelpoisen ruuan hävikkiä ja tästä lähtien ruokahävikki tarkoittaa vain syömäkelpoista hävikkiä.

Tutkimuksen pääkysymys on:

1. Miten ruokahävikkiä voidaan vähentää elintarviketeollisuuden toimitusketjussa?

Tutkimuksen alaongelmat:

1. Miksi ruokahävikkiä syntyy?
2. Miksi ruokahävikkiä pitäisi välttää?

1.3 Tutkimusmenetelmät ja raportin rakenne

Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena. Työn aiheen rajauksena on elintarviketeollisuuteen vaikuttavat toiminnot toimitusketjussa. Raportin alussa ruokahävikkiä käsitellään yleisestä ja tilastollisesta näkökulmasta. Raportin kolmannessa kappaleessa käsitellään toimitusketjuun liittyviä käsitteitä sekä eri osa-alueita ja niiden merkitystä elintarviketeollisuuden toimitusketjussa. Neljännessä kappaleessa analysoidaan raportin toisen kappaleen pohjalta syitä hävikin muodostumiseen elintarviketeollisuudessa. Raportin viimeisessä kappaleessa kootaan yhteen kirjallisuudesta syitä ja esitetään kirjallisuudessa löytyviä ratkaisuja hävikin pienentämiseen sekä niiden talouden ja ympäristön vaikutuksia.

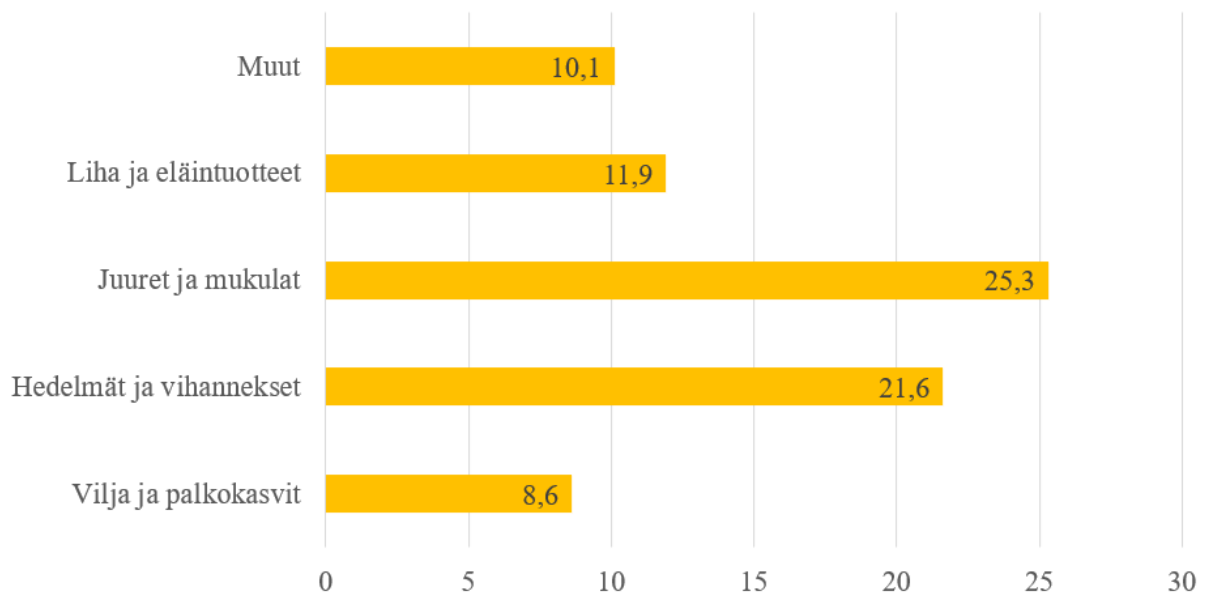
2 RUOKAHÄVIKISTÄ YLEISESTI

Tässä kappaleessa käsitellään ruokahävikkiä yleisellä tasolla. Ensimmäisenä käsitellään ruokahävikin määritelmä ja sitten käsitellään ruokahävikin vaikutuksia talouteen ja ympäristöön. Lopuksi pohditaan yritysten näkökulmasta ruokahävikkiä.

2.1 Ruokahävikin määritelmä

Ruokahävikki on kuluva ruokamassa elintarvikkeiden toimitusketjussa, jota muodostuu, kun elintarvikkeiden toimitusketjun prosesseissa syntyy menetyksiä. Ruokahävikiksi luetellaan vain ne ruoka-aineet, mitkä ovat syötäviä tai käytettävissä jatkojalostukseen. (Joardder ja Masud 2019, s. 7) Ruokahävikin määrittelyssä korostuu usein sen analysointi kvantitatiivisena menetyksenä, jolloin sitä kuvataan tonneina. Ruokahävikkiä voidaan kuitenkin kuvata myös laadun heikkenemisenä, jolloin huomioon otetaan ravitsemuksellinen ja kosmeettinen menetys sekä elintarviketurvallisuus. Ruokahävikin laadun laskeminen sekä määrittäminen on kuitenkin selkeästi haastavampaa kuin sen kvantitatiivinen laskeminen ja määrittäminen. (FAO 2019) Tässä raportissa ruokahävikkiä käsitellään kvantitatiivisena menetyksenä, sillä usein ruuan arvo määritellään kvantitatiivisena.

Ruokahävikin syntyminen on elintarvikekohtaista. Kuten kuvasta 1 nähdään, suhteellisesti eniten ruokahävikkiä muodostuu juurien ja mukuloiden sekä hedelmien ja vihanneksien toimitusketjussa. Näihin elintarvikeryhmiin kuuluu elintarvikkeita, joiden elinkaari on lyhyt ja ovat sen vuoksi alttiita pilaantumaan. Toisaalta nämä tuotteet vaativat huolellista käsittelyä toimitusketjussa ja sen vuoksi altistuvat vahingoittumiselle. FAOn (2019) mukaan pääelintarvikeryhmien ruokahävikin vaikutukset vaihtelevat suuresti sekä ympäristöllisesti että taloudellisesti esimerkiksi liha- ja eläintuotteiden ruokahävikki on suhteellisesti vähäisempää kuin muiden elintarvikeryhmien, mutta näiden ympäristövaikutukset ovat kaikista korkeimmat. FAon tutkimusten mukaan liha- ja eläintuotteiden osuus kaikesta ruokahävikin aiheuttamasta hiilijalanjäljestä onkin jopa 60%.



Kuva 1. Elintarvikeryhmien prosenttiosuus oman ryhmänsä ruokahävikistä (mukaiillen FAO 2019)

2.2 Ruokahävikin vaikutus talouteen ja kustannuksiin

Ruttenin (2013) mukaan ruokahävikin taloudelliset vaikutukset voidaan arvioida joko ruuan hinnan tai hukatun ruuan arvon mukaisesti. Rutten korostaa erityisesti taloudellisia vaikutuksia ruuan hinnassa ruokahävikin vähentymisen myötä, sillä kustannusten säästyessä tuotantoketjussa, alenee myös ruuan hinta. Ruuan arvon mukaisesti Ruokahävikiviikon (2020) mukaan taloudelliset vaikutukset Euroopan unionissa on 143 miljardia euroa, mikä tarkoittaa sitä, että jo pelkästään Euroopan unionin jäsenmaissa heitetään ruokaa pois 88 miljoonaa tonnia vuodessa.

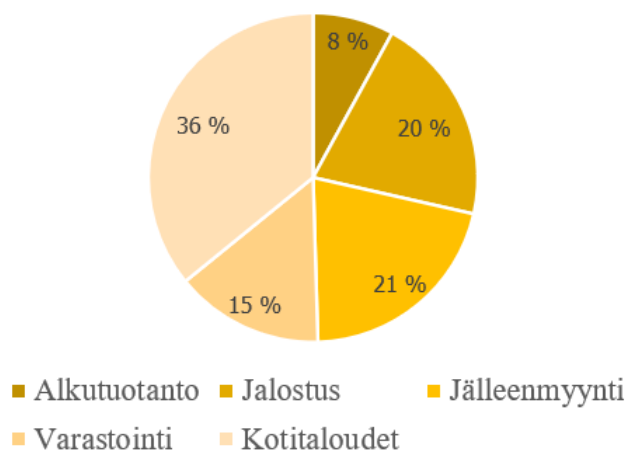
2.3 Ruokahävikin vaikutus ympäristöön

Elintarviketeollisuuden toimitusketjun oleellisena tekijänä on luonnonvarojen hyödyntäminen tuotteiden säilytyksessä, kuljettamisessa ja prosessoinnissa. Ruokahävikki kuluttaa aiheuttomasti näitä resursseja, koska ruokahävikki vaatii aina saman määrän energiaa ja materiaaleja tuotteiden valmistamiseen toimitusketjun eri vaiheissa kuin syötävä tuote. Esimerkiksi tuotteiden säilytys vaatii usein varaston lämpötilan muuttamista, minkä vuoksi varaston säilytysolosuhteiden saavuttaminen ja sen ylläpitäminen vaatii energiaa. Sen sijaan

elintarvikkeiden kuljettaminen esimerkiksi varastoissa trukilla ja rekoilla jälleenmyyjille kuluttaa polttoainetta. Hävikin aiheuttamalla resurssien menetyksellä on merkittävä vaikutus ympäristöllisiin vaikutuksiin kuten esimerkiksi hiilidioksidipäästöihin. Ja näin ollen ilmastonmuutokseen. (Tonini et al. 2018)

Kolme yleistä ruokahävikin ympäristövaikutusten mittaamiseen käytettyä tekijää ovat hiilijalanjälki, vesijalanjälki ja maan käyttö. Hiilijalanjälki mittaa kasvihuonepäästöjä, vesijalanjälki mittaa kulutettua vettä ja maan käyttö tarkoittaa tuotteen valmistukseen tarvittavaa maata. Vuoden 2011 tutkimuksen mukaan ruokahävikki kulutti noin 3,3 gigatonttia hiilidioksidia, mikä oli keskimäärin 7 prosenttia kaikesta maailman kasvihuonepäästöistä. Hiilidioksidi päästöjen lisäksi ruokahävikki kulutti vuonna 2011 250 neliökilometriä vettä, mikä tarkoittaa 6 prosenttia veden kokonaismäärästä. Näiden lisäksi ruokahävikin valmistamiseen käytettiin 1,4 miljardia hehtaaria maata, mikä on 30 prosenttia kaikesta maailman maatalousmaata. (FAO 2019)

Kuten kuvasta 2 huomataan, suurimmat hiilidioksidipäästöt maissin toimitusketjussa syntyy kuluttajien käytössä ja jälleenmyynnissä. Näiden jälkeen toiseksi eniten hiilidioksidi päästöjä syntyy tuotteiden jalostamisessa ja vähiten tuotteiden alkutuotannossa. Tuotteiden hiilidioksidipäästöt kasvavat aina suuremmiksi, mitä edemmäs toimitusketjussa etenee, sillä jokaisessa toimitusketjun osa-alueessa syntyy aina lisää hiilidioksidi päästöjä (FAO 2015)



Kuva 2. Maissin toimitusketjun hiilidioksidipäästöt osa-alueittain (mukaillen FAO 2019)

2.4 Ruokahävikki yrityksissä

Ruokahävikin muodostumista pidetään yrityksissä hyväksyttävänä sekä osittain pakollisena, koska sitä saatetaan pitää taloudellisesti kannattavana. Ruokahävikin vähentäminen saattaa vaatia toimijoilta liian kalliita investointeja tai strategisia päätöksiä, mitkä saattavat olla vahingollisia yrityksen muihin liiketoimintoihin. Ruokahävikki, elintarviketurvallisuus ja laatu ovat vuorovaikutuksissa toisiinsa vahvasti, minkä vuoksi päätökset ruokahävikin ja elintarviketurvallisuuden välillä ovat monimutkaisia. Esimerkiksi liiallinen elintarviketurvallisuuden ylläpitäminen lisää ruokahävikkiä, sillä sen muodostamat puskurit aiheuttavat välttämättä ruokahävikkiä. Kuitenkin päätökset ja toiminnot ruokahävikin minimointiin mahdollistavat elintarvikeketjun toimijoiden liikevoiton parantamisen, sillä ruokahävikin ja jätteiden vähentyminen säästävät toimijoiden kustannuksia, mikä motivoi toimijoita parempaan suunnitteluun ruokahävikin vähentämiseen. (FAO 2019)

Ruokahävikki on huomioitu useampien ruuantuottajien ja vähittäismyyjien vastuullisuustavoitteissa, ja ruuantuottajat kokevatkin olevansa vastuussa ruokahävikin syntymisestä ja sen ympäristövaikutuksista. Esimerkiksi suuret ruuantuottajat kuten Arla Foods ja Fazer kertovat verkkosivuillaan tavoitteistaan vähentää ruokahävikkiä. Ruokahävikin vähentäminen ja hallinta nousevat esille tärkeinä aiheina myös suurissa ruuan jälleenmyynnin kauppaketjuissa, kuten Keskos ja S-ryhmässä. Molemmat yritykset esittävät sivuillaan selkeitä tavoitteita ja sitoutumista ruokahävikin vähentämiseen toimitusketjuissaan. Esimerkiksi S-ryhmässä tavoitteena oli vähentää 15% ruokahävikkiä ja Keskosilla 10% vuoteen 2020 mennessä. Näiden tavoitteiden lisäksi yritykset esittävät sivuillaan toimintojaan näiden tavoitteiden saavuttamiseksi sekä syntyvän hävikin käsittelystä (Arla 2019; Fazer 2019; Kesko 2016; S-ryhmä 2020).

Yritykset esittävät verkkosivuillaan käyttämiään keinoja ehkäistä ruokahävikkiä. Esimerkiksi Arla Foods (2019) mainitsee sivuillaan ruokahävikin tavoitteiden saavuttamisen tärkeäksi tekijäksi tavoitteisiin sitoutumisen toiminnallisesti. Erityisesti Arla Foods kokee käytännöllisten muutoksien kuten parantuneen ennustamisen sekä yhteistyön koko toimitusketjun kesken vaikuttaneen merkittävästi ruokahävikin vähentymiseen. Sen sijaan Vaasan (2019) korostaa verkkosivuillaan pakkauksien merkityksen ruokahävikin

vähentymiseen ja nostaa tuotteiden suojaamisen ulkoisilta vaikutuksilta merkittävään rooliin. Kauppaketjut Kesko ja S-ryhmä toteavat ruokahävikin vähentämisen tehokkaimmaksi keinoksi erilaiset hävikinhallinnan välineet tuotteiden myynnin ohjaamisessa. Kesko kokee erityisesti kaupan ennuste- ja tilausjärjestelmien ehkäisevän ruokahävikkiä tehokkaasti ja on todennut näiden järjestelmien auttavan esimerkiksi oikeiden eräkokojen tilaamisessa. S-ryhmä sen sijaan pitää avainasemassa tuotteiden nopeaa myyntiä. Tuotteiden myyntiä pyritään nopeuttamaan hintojen alennuksilla, jolloin tuotteet myydään asiakkaille esimerkiksi alehinnoin. Myös Kesko kertoo yhdeksi keinoksi hintojen alentamisen viimeistä käyttöpäivää lähestyvien tuotteiden kohdalla (Kesko 2016; S-ryhmä 2020). Vaikka ruokahävikki nostetaan tärkeäksi vastuullisuuden tekijäksi, jäävät tavoitteiden sekä toimenpiteiden esittely vajanaiseksi osalla elintarviketeollisuuden yritysten verkkosivuilla. Ruokahävikin vähentämistä on toistaiseksi pyritty siirtämään kuluttajien vastuulle, ja yritykset eivät välttämättä ole täysin sitoutuneita ruokahävikin vähentämiseen.

3 TOIMITUSKETJU ELINTARVIKETEOLLISUUDESSA

Raportissa käytetään FAOn (2019) mukaan selitettyä toimitusketjua. Kuten kuvasta 2 nähdään, toimitusketju etenee raaka-aineiden jalostuksesta kuljetuksen kautta jälleenmyyjille. Raportissa käsitellään keltaisella pohjalla kuvattuja osa-alueita. Kappaleessa esitetään toimitusketjun osa-alueet kuvan mukaisessa järjestyksessä.



Kuva 3. Toimitusketjun osa-alueet (mukaiillen FAO 2019)

3.1 Tuotanto elintarviketeollisuudessa

Tuotannossa raaka-aineista valmistetaan tuotteita, joilla pyritään vastaamaan kysynnän mukaisiin asiakastarpeisiin. Jotta asiakastarpeisiin pystytään vastaamaan, vaatii se tuotannossa aktiivista materiaalien, tuotteiden sekä tiedon hallintaan. Tuotanto on juuri materiaalien hallinnan vuoksi sidoksissa kiinteästi yrityksen muihin liiketoimintoihin, minkä vuoksi tuotannon on pystyttävä vastaamaan näihin muiden liiketoimintojen vaatimuksiin. Tuotannon olennainen osa on tuotannosuunnittelu, jossa päätetään tuotantolaitosten sijoittamisesta, tuotannonohjauksesta, alihankinnasta ja tuotantoteknologioista. Tuotannonohjaus määräytyy usein asiakkaan vaatimusten sekä tuotteiden läpimenoajan perusteella. Tuotantoa pystytään tukemaan ja tehostamaan myös erilaisilla toiminnanohjausjärjestelmillä, mitkä hallitsevat tuotantoa erilaisilla moduuleilla. Moduulien avulla voidaan esimerkiksi suunnitella valmistuseriä. (Ritvanen 2011, s. 46-56)

Tuotannossa tapahtuvassa tuotantoprosessissa raaka-aineista jalostetaan lopullisia tuotteita asiakkaiden käyttöön, kuten esimerkiksi ihmisten sekä eläinten ravinnoksi. Elintarviketeollisuudessa ruuan tuotantoprosessin vaiheet riippuvat tuotettavista elintarvikkeista ja niiden lopullisesta käyttötarkoituksesta. Esimerkiksi maitojäätelön

tuotantoprosessissa ovat seuraavat vaiheet: esilämmitys, jäätelömassan sekoitus, pastöinti, kypsytytys, jäädyttäminen ja pakkaus sekä yksilöllisesti että tukku pakkauksiin. Tuotantoprosesseissa hyödynnetään usein myös erilaisia prosessilaitteistoja tuotannon tehostamiseen, kuten keittopatoja ja pakkausteknologioita. Tietotekniikan kehittymisen myötä prosessit ovat usein automatisoituja, ja käsityömäisyys on vähentymässä. (Saarela et al. 2010, s. 14-71; Ritvanen 2011 s. 51)

Pakkaaminen kuuluu myös luonnollisesti tuotantoprosessiin. Pakkauksien tarkoituksena on suojata tuotteita vahingoilta ja vähentää tuotteiden käsittelykustannuksia tuotantoketjussa. Tuotteiden toimituksessa hyödynnetään kahdenlaisia pakkauksia. Näitä pakkauksia ovat kuljetussäiliöt, joiden tarkoituksena on suojata tuotteita kuljetuksen ja jakelun aikana sekä jälleenmyyntisäiliöt, joiden tarkoituksena on suojella tuotetta jälleenmyynnissä ja asiakkaiden varastotoiminnoissa. Pakkauksen valintaan elintarviketeollisuudessa vaikuttaa pakkauksen raaka-aine, kestävyys ja hinta. Pakkauksien materiaaleina käytetään esimerkiksi muovia, lasia ja metallia riippuen kyseisen pakattavan tuotteen ominaisuuksista. (Fellows 2009, s. 713-716)

3.2 Elintarvikkeiden varastointi ja kuljetus

Raaka-aineiden hankinnan ja tuotteiden valmistuksen jälkeen tuotteet kuljetetaan välivarastoihin, joista ne lähetetään joko tuotantoon tai eteenpäin toimitusketjussa. Varastoissa säilytetään tuottajien raaka-aineita ja lopputuotteita. Varastoinnin tarkoituksena on varmistaa asiakkaille tuotteiden saatavuus siten, että tuotteiden valmistamiseen löytyy tarvittavat raaka-aineet sekä valmiita tuotteita. Varastoinnin päätoimintoja on tuotteiden vastaanottaminen, säilyttäminen ja lähtölogistiikka. Varastoinnin toimintoja pystytään hallitsemaan esimerkiksi varastonohjausmenetelmillä, joiden tarkoituksena on hallita kierto- ja varmuusvarastoja. Varastot ovat yrityksen toiminnassa huomattava kustannustekijä, sillä ne sitovat yrityksen pääomaa. (Ritvanen 2011, s. 79- 91) Erityisesti elintarviketeollisuudessa varastoinnin säilytysolosuhteet on usein tarkoin määritelty tuotteiden ominaisuuksien perusteella (Entrup 2005, s.62- 118).

Tuotteiden siirto varastoista jälleenmyyjille tapahtuu kuljetuksen kautta, ja siten kuljetus ja jakelu toimii usein linkkinä tavaroiden liikkua alkusijainnista loppukäyttöön. Kuljetuksen

tavoitteena on kuljettaa tuotteet toimijalta toiselle samassa kunnossa, oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan. (Golinska-Dawson et al. 2015, s.41) Logistiikkaan kuuluu kuljetuksen järjesteleminen, prosessien suunnittelu ja toiminnan ohjaaminen. Logistiikkastrategiassa on erityisesti huomioitava raaka-aineiden ja markkinoiden sijainti sekä sen integroituminen yhteen yrityksen muiden toimintojen kanssa. (Ritvanen 2011, s. 140-141)

3.3 Elintarvikkeiden jälleenmyynti

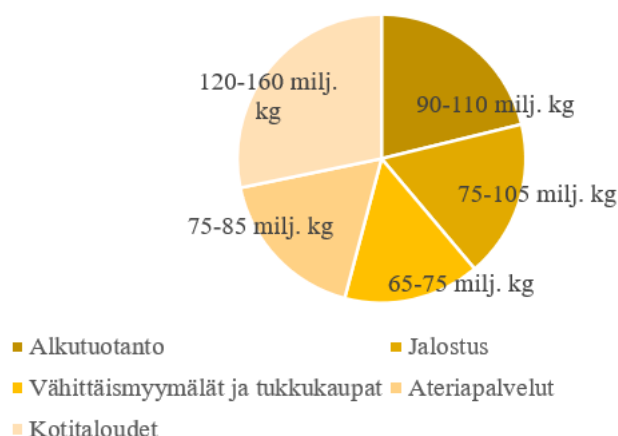
Jälleenmyynnissä tuotteet myydään tuotteiden käyttäjille. Jälleenmyynti voidaan jakaa kolmeen jälleenmyynnin muotoon, joita on tukkumyynti, ateriapalvelut ja vähittäismyymälät. Tukkumyynnissä tuotteita myydään eteenpäin muuta liiketoimintaa harjoittaville yrityksille, kuten esimerkiksi hotelleille. Ateriapalvelussa sen sijaan tuotteita voidaan myydä suoraan lopulliselle asiakkaalle tai muille yrityksille palveluina. Esimerkiksi ravintolaissa tuotteet päätyvät suoraan lopulliselle asiakkaalle. Vähittäismyymälöissä tuotteet myydään suoraan kaupoista lopullisille asiakkaille. (Bourlakis ja Weightman 2004, s. 116)

Vähittäismyymälä ja tukkukauppa alojen toiminta koostuu tuotteiden kysynnän ennustamisesta ja hankinnasta asiakkaiden tarpeiden mukaisesti sekä hankittujen tuotteiden hallinnasta, säilyttämisestä ja myynnistä asiakkaille. Nykyään näillä toimialoilla on vahvasti mukana myös teknologian tuomat mahdollisuudet, millä tehostetaan tuotteiden hallintaa ja myyntiä. Esimerkiksi tuotteiden tilaaminen verkossa sekä tilattujen tuotteiden kuljettaminen asiakkaille on kasvussa vähittäismyymälöiden toiminnassa. (Lagorio ja Pinto 2020)

Ateriapalveluiden tavoitteena on valmistaa asiakkaille valmista ruokaa. Ateriapalvelut sisältävät ruokien suunnittelun, hankinnan ja valmistamisen. Ruuantuotannon suunnitteluprosessissa ja hankinnassa on tarkoituksena minimoida ongelmia tuotannossa mahdollisimman kustannustehokkaasti esimerkiksi raaka-aine tilauksia hallitsemalla. Valmistusprosessissa valmistetaan haluttu ruoka ja huolehditaan sen säilytyksestä. (Saarela et al. 2010 s. 344-351)

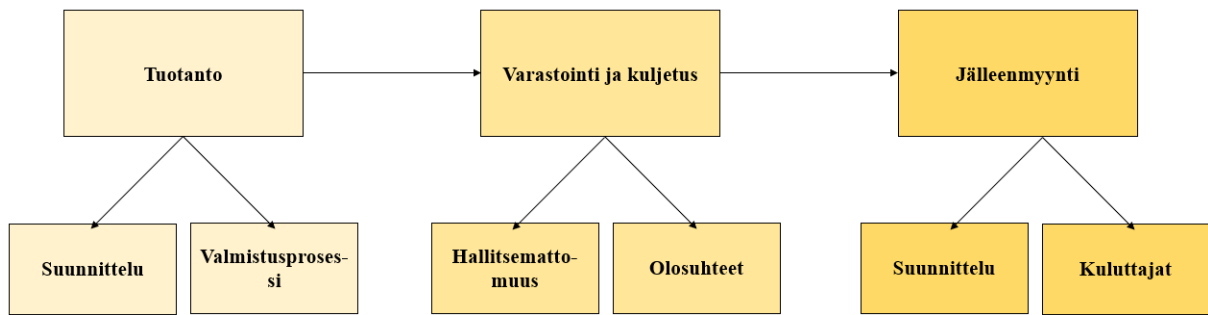
4 RUOKAHÄVIKIN SYYT TOIMITUSKETJUN ERI VAIHEISSA

Ruokahävikkiä syntyy jokaisessa toimitusketjun osa-alueessa, mutta syntyvän ruokahävikin määrä vaihtelee osa-alueiden kesken ja on riippuvainen monesta eri tekijästä. Esimerkiksi tuotannossa syntyvään ruokahävikkiin vaikuttavat merkittävästi raaka-aineiden ominaisuudet, kun taas varastoinnissa ja kuljetuksessa ruokahävikin syntyyn vaikuttaa tuotteiden pitkät kuljetusmatkat toimitusketjun osa-alueiden välillä ja jälleenmyynnissä tuotteiden säilyvyys. (FAO 2019) Kuten kuvasta 3 nähdään, suurin osa Suomen ruokahävikistä syntyy jälleenmyynnissä eli ateriapalveluissa ja kaupoissa. Toiseksi eniten ruokahävikkiä syntyy kotitalouksissa, ja vähiten alkutuotannossa ja tuotteiden varsinaisessa jalostuksessa, mikä sisältää myös varastoinnin ja kuljetuksen. (Hartikainen et al. 2014)



Kuva 4. Toimitusketjun osa-alueiden osuus kaikesta Suomessa muodostuneesta ruokahävikistä (mukaillen Hartikainen et al. 2014)

Elintarviketeollisuuden toimitusketju etenee tuotannosta varastointiin ja lopuksi kuljetuksen kautta jälleenmyyntiin. Kuten kuvassa 4 nähdään, elintarviketeollisuuden tuotannossa ruokahävikkiä aiheutuu suunnittelussa ja valmistusprosessissa. Varastoinnissa ja kuljetuksessa ruokahävikkiä aiheutuu varastoinnin ja kuljetuksen hallitsemattomuudesta sekä virheellisistä tuotteiden säilytysolosuhteista. Tuotteiden päätyessä jälleenmyyntiin ruokahävikkiä aiheutuu virheellisestä suunnittelusta ja kuluttajien ostokäyttäytymisestä. (FAO 2019)



Kuva 5. Ruokahävikin syyt kussakin toimitusketjun osa-alueessa (mukailien FAO 2019)

4.1 Tuotannossa syntyvä ruokahävikki

Kuten kuvassa 4 kuvataan, suurimmat syyt tuotannon ruokahävikkiin ovat suunnittelu sekä valmistusprosessi. Suunnittelu on usein haastavaa elintarviketeollisuudessa, sillä tuotteet saattavat erota ominaisuuksiltaan valtavasti toisistaan ja tuotekohtainen kysyntä on erittäin vaihtelevaa. Monien tuotevariaatioiden ja niiden vaihtelevan kysynnän vuoksi tuotannonohjausmenetelmien hyödyntäminen on usein monimutkaista ruuantuotannossa, minkä vuoksi tuotannossa törmätään esimerkiksi ylituottamiseen ja sen aiheuttamiin ongelmiin. Ylituotannossa tuotteita valmistetaan enemmän kuin kysyntää on, jotta asiakkaiden vaatimuksiin pystytään vastaamaan varmasti. Kuitenkin jos ylimääräisille jo valmistetuille tuotteille ei löydy kysyntää lyhyen aikavälin sisällä, tuotteet hävitetään heikon säilyvyyden vuoksi, mistä syntyy ruokahävikkiä. Ylituottamisen haitat ovat usein lievempiä yrityksille kuin alituottamisen, minkä vuoksi ylituottamisen on arvioitu olevan taloudellisesti kannattavampaa. Ylituotanto aiheuttaa kuitenkin ylimääräisiä lisäkustannuksia raaka-aineisiin, kuljetukseen ja varastointiin. (Darlington et al. 2020)

Suunnittelun haastavuuden lisäksi ruokahävikkiä muodostuu tuotteiden varsinaisessa valmistamisessa sekä tuotteiden pakkaamisessa. Tuotteiden valmistamisessa ruokahävikkiä syntyy tuotantolaitteistojen viallisesta toiminnasta. Viallinen tuotantolaitte aiheuttaa tuotteisiin tuotevirheitä, kuten esimerkiksi epätasaisen leikkausjäljen, jolloin tuotteet ovat kelpaamattomia myyntiin. Tuotantolaitteiden vialliseen toimintaan johtaa muun muassa laitteistojen huollonpuute sekä koneiden osien viallisuus. (Sathiyabama ja Dasan 2013) Toisaalta tuotannosta aiheutuu ruokahävikkiä myös työntekijöiden inhimillisten virheiden vuoksi. Inhimilliset virheet johtuvat työntekijöiden riittämättömästä perehdyttämisestä sekä

hetkittäisistä unohduksista, kuten esimerkiksi reseptin unohduksesta, josta aiheutuu virheellinen tuote. (Raak et al. 2017)

Tuotteiden varsinaisen prosessoinnin jälkeen tuotteet pakataan tuotepakkauksiin sekä mahdollisiin kuljetuspakkauksiin. Marsh ja Bugusu (2007) korostavat artikkelissaan ruokahävikin lisääntyvän virheellisen pakkaamisen vuoksi, sillä virheellinen materiaali saattaa olla liian tehoton suojaamaan tuotetta tai se vaikuttaa pakattuun tuotteeseen negatiivisesti. Ritvanen (2011, s. 68-69) mukaan pakkauksen tehottomuus saattaa aiheuttaa pakkauksien murtumista sekä lommoutumista jo tuotantolinjalla tuotteiden pakkaamisessa sekä kuljetuksen aikana, sillä esimerkiksi pakkauksessa käytettävä lasi voi rikkoontua sisäisen paineen vuoksi. Tuotteiden pilaantumista saattaa myös aiheutua pakkausmateriaalin ja tuotteen välillä olevan vuorovaikutuksen vuoksi. Tuote pilaantuu, kun pakkauksen materiaalista haihtuu epätoivottuja yhdisteitä pakattuun elintarvikkeeseen tai, kun pakattu elintarvike aiheuttaa pakkaukseen ulkonäöllisiä muutoksia. Esimerkiksi pakkauksesta saattaa haihtua elintarvikkeeseen kuluttajalle myrkyllisiä kaasuja tai sitten ruuan hapot saattavat aiheuttaa metallisäiliöiden turpoamisen päästessään reagoimaan yhdessä pakkauksen metallien kanssa. (fellows 2009, s. 724)

4.2 Ruokahävikin syyt varastoinnissa ja kuljetuksessa

Kuten kuvasta 4 huomataan, tuotannon jälkeen tuotteet varastoidaan sekä kuljetetaan jälleenmyyntiin. Ruokahävikkiä muodostuu varastoinnissa ja kuljetuksessa tuotannon, varastoinnin ja kuljetuksen heikon yhdistämisen ja hallinnan vuoksi. Erityisesti kuljetuksessa heikko koordinointi aiheuttaa jakeluhaasteita, sillä elintarvikkeiden kuljetus vaatii optimaalisia reitityksiä ja kuljetusmuotoja. Tuotannon, varastoinnin ja kuljetuksen hallinnassa korostuu myös kommunikaation tärkeys tuotanto- ja logistiikkaosastojen välillä koko yrityksessä, sillä kommunikaation puute vaikuttaa vahvasti kuljetuksen suunnitteluun. (Kopanos et al. 2012)

Tuotteiden ennaikaiseen pilaantumiseen vaikuttaa erityisesti myös tuotteiden lämpötilojen hallinta sekä varastoinnissa että kuljetuksessa. Tuotteiden lämpötilojen hallinnassa korostuu erityisesti ongelmat tuotteiden säilytyslämpötilojen optimoinnissa ja tuotteiden siirtämisessä ketjussa eteenpäin. Tuotteiden säilytys tuotteiden vaatimassa lämpötilassa on usein

haasteellista, sillä usein varastot sekä kontit on asetettu tiettyihin lämpötiloihin. Tämä altistaa tuotteita pilaantumislle, sillä pitkäaikainen säilytys virheellisessä lämpötilassa saattaa aiheuttaa tuotteisiin kemiallisia reaktioita. Toisaalta tuotteiden siirtyessä toimitusketjussa eteenpäin vaihtelee tuotteiden säilytyspaikat ja kuljetusmuodot, minkä vuoksi usein on vaarana, että tuotteiden kylmäketju pääsee katkeamaan. (Jedermann et al. 2014) Edward- Jones et al. (2008) mukaan tuotteet saattavat myös vahingoittua kuljetuksen aikana esimerkiksi tuotteiden huolimattoman kuljetuksen ja käsittelyn vuoksi. Tuotteitten rikkoutumisen kuljetuksen aikana saattaa aiheuttaa Edward-Jones et al. mukaan esimerkiksi rekan tärinä.

4.3 Ruokahävikin syyt jälleenmyynnissä

Kuten kuvasta 4 nähdään, on toimitusketjun viimeinen osa-alue jälleenmyynti, missä tuotteet päätyvät usein lopullisille kuluttajille, jotka syövät ruuan. Jälleenmyynnissä hävikin syntyminen on moninaista, jonka takia suunnittelu on erityisen suuressa osassa hävikin vähentämisessä. Toisaalta jälleenmyynnin toiminta on suuresti riippuvaista asiakkaista, joiden kulutuskäyttäytymisellä on suuri vaikutus ruokahävikin muodostumiseen. Filimonaun ja Gherbinin (2017) mukaan jälleenmyynnissä ruokahävikkiä syntyy ensisijaisesti tuotteiden lajittelussa, sillä tuotteet eivät ole myyntiin kelpaavia laadultaan, kuten esimerkiksi ulkonäöltään. Sen sijaan Janssen et al. (2018) korostavat varastoinnin merkitystä ja heidän mukaansa varastoinnissa ruokahävikkiä syntyykin virheellisen varastonohjauksen vuoksi. Janssen et al. mukaan näissä toiminnoissa ruokahävikkiä aiheuttaa erityisesti tuotteiden virheelliset varastointimäärät sekä näiden varastossa olevien tuotteiden pilaantuminen ennen myyntiä, johtuen virheellisestä varastonohjauksesta.

Toisaalta tuotteiden pilaantumiseen johtaa päivämäärämerkintöjen umpeutuminen tai väärin ymmärtäminen, sillä tuotteisiin asetettavia päivämäärämerkintöjä käytetään virheellisesti sekä ymmärretään väärin niin kuluttajien kuin ruuantuottajien näkökulmasta, jolloin syömäkelpoista ruokaa joutuu ruokahävikiksi. Kuluttajat saattavat tulkita virheellisesti tai käsittää väärin päivämäärämerkintöjä. Esimerkiksi päivämäärämerkintöjen, kuten parasta ennen ja viimeinen käyttöpäivä, erottaminen on osoittautunut kuluttajille haasteelliseksi erottaa. (Filho ja Kovaleva 2015, s. 35-36) Sen sijaan Wageningen UR (2011) raportissa ilmenneen tutkimuksen mukaan myös yrityksissä saatetaan tietoa asettaa virheellisesti tuotteiden etiketteihin, kuten esimerkiksi

tuotteisiin asetetaan laajoja turvamarginaaleja tuotteiden päivämäärämerkintöihin. Etikettien virheelliseen merkitsemiseen yrityksissä saattaa vaikuttaa se, että yrityksillä on suuri vastuu tuoteturvallisuudesta, ja yritykset haluavat olla varmoja tuotteiden turvallisuudesta. Tuotteet saattavat kuitenkin jäädä turhaan myymättä jälleenmyynnissä, vaikka ne olisivatkin edelleen myyntikelpoinen. (Filho ja Kovaleva 2015, s. 35-36)

Ateriapalveluissa hävikin muodostumisen syitä ovat sen sijaan syömättä jäänyt ruoka, tuotantomenetelmien aiheuttama ruokahävikki sekä pilaantunut ruoka. Ruuan pilaantumista aiheuttaa muun muassa huolimattomuus keittiössä, jolloin ruoka voi esimerkiksi palaa pohjaan. Syömätöntä ruokaa aiheutuu silloin, kun tuotteet eivät ole menneet kaupaksi tai jos asiakas jättää ruokaa syömättä. (Martin-Rios et al. 2018)

5 RUOKAHÄVIKKIÄ VÄHENTÄVIEN TOIMENPITEIDEN HYÖDYNTÄMINEN YRITYKSISSÄ

Ruokahävikkiä käsittelevässä kirjallisuudessa on tutkittu sekä ruokahävikin syitä että ratkaisuja. Tässä osassa annetaan ratkaisuja ruokahävikin vähentämiseen. Lisäksi pohditaan esitettyjen ratkaisujen mahdollisia kustannussäästöjä ja ympäristövaikutuksia. Ensin pohditaan yritysten liiketoimintojen suunnittelun merkitystä, ja sitten pienempien toimintojen, kuten henkilöstön vaikutusta ruokahävikkiin. Ruokahävikin vähentäminen yrityksissä vaatii usein yritysten vanhojen liiketoimintatapojen muuttamista.

5.1 Ruokahävikin vähentäminen tuotannossa

Kuten aiemmin käsiteltiin, tuotannossa ruokahävikkiä aiheutuu virheellisen tuotannonohjauksen vuoksi. Virheellinen tuotannonohjaus aiheuttaa esimerkiksi virheellisiä tuotantomääriä suhteessa tuotteiden kysyntään. Jotta kysyntään pystytään vastaamaan täsmällisesti, pitää tuotantomäärien suunnittelussa ja toteutuksessa hyödyntää tuotantoon sopivia tuotannonohjausmenetelmiä. Tuotannonohjausmenetelmän valintaan vaikuttavat Kopanos et al. (2011) mukaan erityisesti tuotannon eräkoot, materiaalien tuoreus ja saatavuus, resurssien optimointi sekä yllättävät kysynnän muutokset. Näihin vaatimuksiin liittyen Liljestrandin (2017) mukaan elintarviketeollisuuden ruokahävikin vähentämiseen soveltuu erityisesti tuotannonohjausmenetelmä tilauksesta valmistus (MTO). Menetelmässä on tarkoituksena viivästyttää tuotteiden valmistusta niin kauan kunnes asiakkaalta saadaan varma tilaus. Jotta menetelmää pystytään hyödyntämään, vaatii se Liljestrandin mukaan kuitenkin erityisesti vahvaa kommunikaatiota toimitusketjun välillä. Kommunikaatiota pystytäänkin lisäämään Ritvasen (2011, s. 56) mukaan toiminnanohjausjärjestelmillä, sillä niillä voidaan esimerkiksi yhdistää tuotannon sekä jälleenmyynnin kysynät toisiinsa. Toisaalta Darlington ja Rahimifard (2006) mainitsevat artikkelissaan MTO-menetelmän kannalta tärkeäksi myös lyhyemmät valmistusajat ja pidemmät tilausten läpimenoajat, sillä lyhyet valmistusajat ja pitkät tilaustenläpimenoajat mahdollistavat enemmän aikaa sujuvampaan tuotannosuunnitteluun. Sopivalla tuotannonohjausmenetelmällä ja sitä tukevilla toiminnoilla pystytään tuotteita valmistamaan oikeita määriä oikeaan aikaan, siten että tuotteiden käyttöikä optimoituu loppukäytössä. Oikeilla tuotantomäärillä pystytään vähentää ylituottamisen aiheuttamaa

resurssien hukkaamista sekä tuotantoon liittyvien suorien kustannuksia, kuten energiaa ja henkilöstökuluja. Tuotteiden valmistaminen suoraan käyttöön vähentää myös lopputuotteiden varastoinnin tarvetta.

Tuotannon ruokahävikkiä pystytään vähentämään myös tuotevalikoimaa supistamalla. Linbolmin et al. (2013) mukaan ruokahävikin muodostuminen vaihtelee eri tuotteiden välillä valtavasti, minkä vuoksi tuotevariaatioiden vähentäminen tasapainottaa tuotannossa tapahtuvaa ruokahävikkiä. Tuotevariaatioiden määrän ollessa suuri koostuu tuotelinjasto monesta eri komponentista, jolloin tuotteiden valmistaminen monimutkaistuu ja virheiden määrä kasvaa. Myös Raak et al. (2017) artikkeli tukee Linbolmin ajatusta tuotevalikoiman supistamisesta, sillä Raak et al. mainitsevat artikkelissaan uusien tuotekokeilujen aiheuttavan ylimääräistä ruokahävikkiä. Tuotevalikoiman pysyessä pienenä, myös kokeilujen tarve vähenee.

Yksittäisillä työntekijöillä on myös merkitys ruokahävikin vähentämisessä, sillä tuotantotyöntekijät ovat usein vastuussa tuotteiden laadusta ja tuotantolaitteiston käyttämisestä. Erityisesti on tärkeää, että tuotantohenkilöstöä koulutetaan tarpeeksi, jotta tuotantolaitteistojen käyttäminen on sujuvaa. Työntekijöiden koulutuksella pystytään vähentämään esimerkiksi työntekijöiden inhimillisistä virheistä johtuvaa ruokahävikkiä, kuten esimerkiksi valmistusvirheitä. (Raak et al. 2017)

Tuotteiden pakkaamisella on tärkeä rooli tuotteiden säilymisestä koko toimitusketjun läpi. Vaikka pakkauksen tarkoituksena on suojata tuotetta, voi se kuitenkin olla myös syy ruokahävikkiin. Koska pakkauksen tarkoituksena on suojata elintarvikkeen laatua ja ulkomuotoa aina tuotannosta kuluttajalle asti, on sen tärkeää soveltua kaikkiin toimitusketjun osa-alueiden vaatimuksiin. Jotta pakkauksesta saadaan soveltuva tuotteen kuljetukseen ja säilytykseen, voidaan Fellowsin (2009 s. 716-724) mukaan pakkauksen valinnassa hyödyntää teoreettisia laskukaavoja, joilla saadaan laskettua pakkauksen tarvittavat ominaisuudet. Näillä laskukaavoilla voidaan muun muassa ennustaa elintarvikkeen säilyvyyttä ja materiaalien ominaisuuksia, kuten vahvuutta. Kun pakkaus on suunniteltu olosuhteisiin sopivaksi, pystytään esimerkiksi vähentämään kuljetuksen ja käsittelyn aiheuttamaa fyysistä vahinkoa. Huolellisella materiaalien valinnalla voidaan vähentää lisäksi elintarvikkeiden riskiä pilaantua. Toisaalta Wikström et al. (2019) huomauttavat artikkelissaan, että pakkaus ei saa kuluttaa enempää

luonnonvaroja kuin mahdollinen ruokahävikki. Fyysisen pakkaamisen lisäksi pakkauksessa voidaan Kalpana et al. (2019) mukaan hyödyntää myös älykästä pakkaamista. Kalpana et al. mukaan älykkäässä pakkaamisessa pakkauksiin lisätään indikaattoreita, mitkä mittaavat dataa tuotteista. Tämän datan avulla voidaan seurata tuotteiden tuoreutta ja lämpötilaa läpi toimitusketjun.

5.2 Ruokahävikin vähentäminen varastoinnissa ja kuljetuksessa

Raak et al. (2017) mukaan on tuotanto- ja jakeluverkostot huomioitava ruokahävikin vähentämisessä, sillä varastot ovat sidoksissa sekä jälleenmyyntiin että tuotantoon. Jakeluverkostoksi Melkonyan et al. (2020) suosittelevat artikkelissaan erityisesti paikallisten ruokaverkostoja hyödyntämistä, sillä paikalliset ruokaverkostot lisäävät tuotannon ja jälleenmyynnin maantieteellistä läheisyyttä. Maantieteellisesti tuotantorakenteen ja jakeluverkoston muodostaminen tiiviisti vähentää ruokahävikkiä, sillä tuotteiden käyttöikä saadaan pidennettyä tuotteen lyhyemmällä kuljetusajalla ja toisaalta myös riski tuotteiden fyysiseen vahingoittumiseen esimerkiksi kuljetuksen aikana vähenee. Sijoittuminen tiivisti vähentää myös kuljetuksen aiheuttamia kustannuksia, kuten polttoainekustannuksia. Polttoaineen vähentyessä myös ympäristölle haitalliset päästöt vähenevät.

Toisaalta jakeluverkostoissa voidaan hyödyntää myös logistiikkaklustereita, sillä ne lisäävät kommunikaatiota koko jakeluverkoston välille. Logistiikkaklustereissa jakeluverkostot jakavat tietojansa muun muassa varastotasoistaan, minkä vuoksi tuotteiden kysynnän ennustaminen helpottuu ja voidaan välttää ylimääräistä tuotteiden tilaamista. Ennustamisella ja yhteisellä informaation jaolla voidaan erityisesti vähentämään varmuusvarastoja ja niiden aiheuttamia sivuvaikutuksia, kuten bullwhip- efektiä. (Gruzauskas et al. 2019) Bullwhip- efektilä tarkoitetaan Pastore et al. mukaan sitä, että kysynnän vaihteluiden vuoksi varastotasot kasvavat toimitusketjun edetessä ylävirtaan. Erityisesti elintarviketeollisuudessa korostuu tuotteiden ylimääräinen tilaaminen ja siitä johtuva ruokahävikki, koska elintarvikkeiden säilyvyys on lyhyt. Varastotasojen madaltuessa ja varmuusvarastojen poistuessa pystytään ennakoimaan paremmin muun muassa tuotteiden ikää ja siten niiden pilaantumista. Toisaalta varastot sekä raaka-aineet sitovat paljon yrityksen pääomaa ja aiheuttavat ylimääräisiä kustannuksia, minkä vuoksi varastojen pienentyessä vapautuu yrityksen käyttöön uusia varoja.

Kuljetus huolehtii oikeiden tuotteiden kuljettamisesta asiakkaille oikeaan aikaan oikeaan paikkaan. Sama kuljetusväline kuljettaa usein eri tuotteita eri jälleenmyyjille, minkä vuoksi erityisesti kuljetusvälineiden reitittäminen aiheuttaa ongelmia. Jakelun suunnittelulla voidaan tehostaa jakelua tehokkaammilla kuljetusmenetelmillä ja paremmalla ajankäytöllä. Täten suunnittelulla pystytään lisäämään tuotteiden säilyvyyttä lyhyemmillä kuljetusreiteillä. Jakelun suunnittelun lisäksi kuljetusvälineiden oikeat lämpötilaolosuhteet ovat tärkeä keino vähentää ruokahävikkiä. (Weightman 2004, s.2 -21)

5.3 Ruokahävikin vähentäminen jälleenmyynnissä

Jälleenmyynnissä ruokahävikkiä aiheuttaa virheellinen varastonhallinta sekä kuluttajien asenteet ja toiminta. Tämän vuoksi jälleenmyynnissä liiketoimintaa pitää ohjata tietoisesti siten, että ruokahävikkiä saadaan pienennettyä. Asiakkaiden toiminta näkyy välittömästi jälleenmyyjien liiketoiminnassa, koska asiakkaat valitsevat itse tuotteensa. Tämän vuoksi hävikin muodostuminen riippuu valtavasti asiakkaiden toimenpiteistä ja kuluttamistottumuksista. Asiakkaiden kulutustottumuksiin vähittäistavarakaupoissa voidaan vaikuttaa Wangin ja Lin (2012) mukaan hinnoittelumenetelmillä. Wangin ja Lin mukaan hinnoittelun peruseriaate on se, että tuotteiden laatu määrää suoraan tuotteiden hinnan ja tuotteiden hintoja vaihdetaan kesken myyntikauden tuotteen laadun muuttuessa. Hinnoittelulla pystytään vähentämään ruokahävikkiä, sillä se erottelee vanhenevat tuotteet tuoreammista, ja täten vanhemmat tuotteet pystytään myymään varmemmin. Tuotteet, jotka myydään juuri ennen tuotteiden vanhenemista, saatetaan joutua myymään tappiolla, minkä vuoksi tuotteiden hinnan alentamisen kynnyks nousee. Kuitenkin kustannusten näkökulmasta on myyty tuote aina parempi kuin pois heitetty. Todennäköisemmin tuote tulee myytyä alhaisemmalla hinnalla kuin ilman alennusta. Esimerkiksi S-market (2020) on tunnettu punaisista alennuslapuistaan ja fyysisesti näkyvällä hinnoittelulla saadaankin tuotteet eroteltua, jolloin asiakas pystyy tietoisesti valitsemaan alennushintaiset tuotteet.

Pakkausmerkintöjä muuttamalla ja niiden uudella arvioinnilla voidaan vähentää ruokahävikkiä. Eviran ohjeen (17068/1) mukaisesti viimeinen käyttöpäivä -merkintää tulisi käyttää vain tuotteissa, joihin se kuuluu. Tällä hetkellä merkintää löytyy myös tuotteista mihin se ei kuulu.

Vähittäismyymälöissä voidaan vähentää viimeinen käyttöpäivä- merkittyjen tuotteiden ruokahävikkiä siten, että tuotteet, joissa viimeinen käyttöpäivä -merkintä lähestyy, pakastetaan. Tällöin tuotteet ovat käytettävissä vielä päivämäärämerkinnän jälkeen, ja ne voidaan esimerkiksi lahjoittaa. Tuotteita voidaan lahjoittaa eteenpäin jälleenmyynnin takaisinvedon jälkeen, mikäli tuotteisiin lisätään erillisiä käyttöohjeita ja tuoteturvallisuuden edellytykset täyttyvät. (Hietala et al. 2018)

Filhon ja Kovalevan (2015 s. 59-60) mukaan jälleenmyynnin varastonhallintaa voidaan parantaa kehittyneillä teknologioilla, jotka analysoivat tuotteiden ikää ja määrää varastoissa. Näillä tekniikoilla voidaan seurata esimerkiksi paremmin vähittäismyymälöiden tuotteiden varastotasoja, myyntimääriä ja päivämäärämerkintöjä. Näiden avulla saadaan myös yksityiskohtaista dataa tuotteista, jolloin ruokahävikkiä saadaan vähennettyä tehokkaasti. Erityisesti Filho ja Kovaleva korostavat älykkäiden hyllyjen hyödyntämistä tuotteiden myymisessä. Älykkäiden hyllyjen tarkoituksena on seurata tuotteiden ikää ja ne ilmoittavat, kun tuotteiden viimeinen myyntipäivä lähestyy. Näillä hyllyillä pystytään tehostamaan tuotteiden myyntiä esimerkiksi First-in-first-out (FIFO) periaatteella, jolloin vanhimmat tuotteet myydään ennen uusia tuotteita.

Perinteisin vähittäistavarakaupamallin rinnalle on viime aikoina erityisesti noussut vähittäismyymälöiden verkkokauppamyynti, millä on myös Belavina et al. (2014) mukaan ruokahävikkiä vähentäviä vaikutuksia. Belavina et al. korostavat artikkelissa kuitenkin, sitä että verkkokauppamyynnillä on ruokahävikkiä vähentävä vaikutus vain, jos käytössä on ennakkotilauksilla toimiva ruokaverkkokauppa. Koska verkkokaupassa tuotteiden tilaus- ja läpimenoajat pidentyvät, voidaan tuotteiden kysyntää ennustamaan paremmin. Tällöin voidaan välttyä suurilta varastointitasoilta ja kysynnän piikeiltä. Lyhyen varastonkiertonopeuden vuoksi pystytään tuotteiden elinkaaria seuraamaan tarkemmin ja tuotteet saadaan myytyä ennen niiden pilaantumista. Lisäksi tuotteen käyttöikä asiakkaalla pitenee. Läpimenoajan pidentyessä pystytään tilamaan myös pienempiä eräkojoja, jolloin varastoon ei kerry ylimääräisiä tuotteita kasvattamaan varaston arvoa. Varastotasojen madaltuessa tuotteiden varastointiin ei tarvita yhtä suuria tiloja, jolloin varastointi voidaan siirtää pieneen, ja siten halvempaan tilaan.

Ravintola- ja ateriapalveluissa ruokahävikkiä muodostuu asiakkaiden syömättä jääneestä ruuasta. Asiakkaiden aiheuttamaa ruokahävikkiä voidaan vähentää hinnoittelumenetelmillä. Ruokahävikkiä vähentää esimerkiksi Martin-Rios et al. esittelemä hinnoittelumenetelmä, missä ruoka hinnoitellaan syödyn ruuan ja ruokahävikin mukaan. Hinnoittelumenetelmässä asiakas saa ruuan sitä halvemmalla mitä vähemmän ruokahävikkiä muodostuu. Tällä menetelmällä asiakkaiden tuottamaa ruokahävikkiä voidaan vähentää rahallisella kannustimella, jolloin asiakkaan on mahdollista säästää rahaa. (Martin-Rios et al 2018) Tällä hinnanmäärittelyllä pystytään vaikuttamaan asiakkaiden kuluttamistottumuksiin, sillä ruokahävikin vähentämisestä tulee positiivinen kokemus asiakkaalle, koska asiakas kokee säästäneensä rahaa. Tämä menetelmä saattaa aluksi tuntua epäkannattavalta, koska oletettavasti aluksi varastot kasvavat ylisuuriksi luultavasti vähemmän kysynnän vuoksi. Kysynnän tasoittuessa saadaan merkittäviä kustannussäästöjä. Kustannussäästöjä muodostuu varastojen ylläpitokustannuksista ja hankittavien raaka-aineiden kustannuksista. Kustannukset pienenevät, kun asiakkaat syövät vähemmän ja maksavat ylimääräisestä ruokahävikistä.

Ateriapalveluissa voidaan hyödyntää myös ylituotetun ruuan myyntiä eteenpäin alennetuin hinnoin erilaisten palveluiden kautta. Näiden sovellusten avulla ateriapalvelut pystyvät esimerkiksi myymään ylituotetun ruuan ja siten vähentämään ruokahävikkiä. Ateriapalveluiden sovellusten lisäksi on perustettu ruokahävikin jälleenmyyntikauppoja, mitkä myyvät edullisesti ruuan valmistajilta ja myyjiltä ostettuja hävikkiruokia. Näitä sovelluksia ja jälleenmyyntikauppoja on esimerkiksi ResQ Club ja Fiksuruoka.fi. (Fiksuruoka.fi, 2020; ResQ Club 2020)

Ruokahävikin muodostuminen aiheuttaa jokaisessa toimitusketjun osa-alueessa jätehuoltoon lisäkustannuksia, minkä vuoksi myös jätehuollon kustannukset pienenevät, kun ruokahävikin määrä vähenee. Hävikin aiheuttaman biojätteen lisäksi vähittäiskaupoissa jätettä muodostuu kuljetuspakkauksista. Kuljetuspakkauksien lukumäärä on suoraan verrannollinen raaka-aineiden määrään, minkä vuoksi raaka-aine hankkimisen vähentyessä, pienenee myös kuljetuspakkauksien määrä. Jätteen määrän vähentyessä pystytään pidentämään roska-astioiden tyhjennysväliä, mikä säästää kustannuksia. Harvenevat tyhjennysvälit vähentävät myös jätehuollon kuljetuksen aiheuttamia päästöjä.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä kandidaatin tutkielmassa tarkoituksena oli tutustua ruokahävikin syihin elintarviketeollisuuden toimitusketjussa. Työssä tutustuttiin ruokahävikin teoriaan ja lopuksi teorian pohjalta ratkottiin ruokahävikin vähentämistä toiminnallisilla ratkaisuilla. Työn päättökysymyksenä oli selvittää ”Miten ruokahävikkiä voidaan vähentää elintarviketeollisuuden toimitusketjussa?”. Työssä pohdittiin myös kahta alatutkimusongelmaa, jotka olivat; ”Miksi ruokahävikkiä syntyy?” ja ”Miksi ruokahävikkiä pitäisi välttää?”. Näihin tutkimuskysymyksiin on etsitty ratkaisuja alan kirjallisuudesta. Elintarviketeollisuuden toimitusketjun jokaisessa osa-alueessa syntyy tarpeetonta ruokahävikkiä. Ruokahävikkiä muodostuu, koska tuotteiden luonnolliset ominaisuudet, kuten elinkaaren pituus ja koostumus asettavat haasteita tuotteiden valmistamiseen. Ruokahävikkiä muodostuu vuosittain suuria määriä ja tästä määrästä elintarviketeollisuuden toimitusketju aiheuttaa puolet, minkä vuoksi tuottajilla ja jälleenmyyjillä on suuri vastuu ja mahdollisuus ruokahävikin vähentämiseen. Ruokahävikki aiheuttaa turhia ympäristöpäästöjä sekä rahallisia kustannuksia, minkä vuoksi hävikin vähentäminen on välttämätöntä ilmastonmuutoksen vuoksi, mutta myös kannattavaa yrityksien näkökulmasta.

Elintarviketeollisuuden toimitusketju koostuu alkutuotannosta, tuotannosta, varastoinnista, kuljetuksesta ja jälleenmyynnistä. Tuotannossa ruokahävikin syntymiseen vaikuttaa erityisesti suunnittelu, sillä usein ruokahävikkiä muodostuu virheellisen ennustamisen tai tuotannonohjauksen vuoksi. Erityisesti tuotannossa ongelmaksi nousee tuotteiden ylituottaminen kysyntään nähden. Sen sijaan varastoinnissa ja kuljetuksessa ruokahävikkiä syntyy tuotteiden epäoptimaalisen jakelun ja kommunikaation puutteen vuoksi. Näiden lisäksi tuotteiden pilaantumisen kannalta ongelmaksi nousee myös tuotteiden virheelliset varastointiolosuhteet. Jälleenmyynnissä ja erityisesti vähittäistavaraupoissa ruokahävikkiä syntyy sen sijaan, kun tuotteet eivät ole myyntikelpoisia laadultaan tai ovat jo vanhentuneet. Toisaalta sekä ateriapalveluissa että vähittäistavaraupoissa myös asiakkaiden kuluttajatottumukset aiheuttavat ruokahävikkiä.

Kun suurimmat ongelmat hävikin syntymiseen on löydytty, pystytään näihin ongelmakohtiin löytämään ratkaisuja, joiden avulla pystytään vähentämään syntyvää ruokahävikkiä.

Tuotannossa erityisesti voidaan hyödyntää tilauksesta valmistusta, jolloin tuotteita tuotetaan ennusteiden mukaisesti vastaamaan täsmällisesti kysyntään. Varastoinnissa ja kuljetuksessa voidaan sen sijaan paremmilla jakelukanavilla sekä logistiikkaklustereilla luoda parempaa kommunikaatiota sidosryhmien välille, ja siten luoda optimaalisia kuljetusketjuja, jolloin tuotteiden kuljetusta ja säilytystä saadaan vähennettyä. Toisaalta paremmalla kommunikaatiolla pystytään myös hallitsemaan paremmin varastotasoja ja tuotteiden tilauseräkokoja. Jälleenmyynnissä ja erityisesti vähittäistavarakaupoissa sen sijaan ruokahävikkiä pystytään vähentämään tuotteiden päivämäärämerkintöjen seuraamisella, sillä siten tuotteille pystytään asettamaan myynnin kannalta parempia hintoja ja tarvittaessa lahjottamaan eteenpäin. Sen sijaan erityisesti ateriapalveluissa voidaan asiakkaiden aiheuttamaa ruokahävikkiä vähentää paremman hinnoittelumenetelmän avulla.

Ruokahävikin vähentämiseen nousi esille myös monia yksittäisiä keinoja. Näissä kaikissa toimitusketjun osa-alueissa huomattiin erityisesti, että yksilöillä on suuri merkitys tuotteiden hävikin vähenemisessä niin tuotannossa kuin jälleenmyynnissäkin. Tuotannossa on usein yksilön vastuulla laitteistojen oikeaoppinen käyttäminen ja suunniteltujen toimenpiteiden noudattaminen. Sen sijaan jälleenmyynnissä tuotteita lajittelu jää usein työntekijöiden vastuulle, jolloin heillä on päätösvalta tuotteiden myyntikelpoisuudesta.

Ruokahävikissä kuluu aina turhaan raaka-aineita, ja siten niiden valmistamiseen käytettyjä luonnonvaroja. Tämän vuoksi ruokahävikin vaikutukset ovat laajat ja vakavasti otettavat. Toisaalta nämä tuhlatut raaka-aineet ja luonnonvara aiheuttavat turhia kustannuksia yrityksissä, jolloin ruokahävikin seurauksena yritys menettää varojaan ja asiakas kärsii näistä kustannuksista korkeampina tuotteiden hintoina. Näitä ylimääräisiä kustannuksia aiheutuu menetettyjen tuotteiden raaka-ainekustannuksista ja ympäristöpäästöistä.

LÄHTEET

- Arla Foods. 23.4.2019. [WWW-dokumentti]. [viitattu: 7.4.2020]. Saatavilla: <https://www.arla.fi/artikkelit/havikin-vahentaminen-on-osa-arlan-jatkuvaa-vastuullisuustyota/>
- Belavina, E., Girotra, K. & Kabra, A. 2014. Online Grocery Retail: Revenue Models and Environmental impact. *Chicago Booth Research Paper*. Vol.-, nro 14-37, s.-
- Bourlakis, M. & Weightman, P. 2004. Food supply chain management. Oxford, Blackwell Publishing. 2-116 s.
- Darlington, R. & Rahimifard, S. 2006. A responsive demand management framework for the minimization of waste in convenience food manufacture. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*. Vol. 19, nro 8, s.751-761.
- Edwards-Jones, G., Milà, L., Hounsome, N., Truninger, M., Koerber, G., Hounsome, B., Cross, P., Whitworth, E., Hospido, A., Plassmann, K., Harris, I., Edwards, R., Day, G., Tomos, A., McLaren, S. & Jones, D. 2008. Testing the assertion that 'local food is best': the challenges of an evidence-based approach. *Trends in Food Science & Technology*. Vol. 19, nro -, s. 265-274.
- Entrup, M. 2005. Advanced Planning in Fresh Food Industries. Basel, Springer Switzerland. 62-118 s.
- FAO, 2019. The state of food and agriculture, Moving forward on food loss and waste reduction, Rome.
- FAO, 2015. [WWW-dokumentti]. [Viitattu: 25.4.2020]. Saatavilla: <http://www.fao.org/3/a-bb144e.pdf>

Fazer, 2019. [WWW-dokumentti]. [Viitattu: 7.4.2020]. Saatavilla:
<https://www.fazer.fi/tuotteet-ja-asiakaspalvelu/makeiset/artikkelit/Fazerin-Makea-Moka-karkkipussi/>

Fellows, P.J. 2009. Food processing. Sawston, Woodhead Publishing. 107-724 s.

Fiksuruoka.fi. 2020. [WWW-sivusto]. [Viitattu: 7.4.2020]. Saatavilla:
<https://www.fiksuruoka.fi/page/3/tietoa-yrityksesta>

Filho, W. & Kovaleva, M. 2015. Food Waste and Sustainable Food Waste Management in the Baltic Sea Region. Cham, Springer. 35-36 s.

Filimonau, V. & Gherbin, A. 2017. An exploratory study of food waste management practices in the UK grocery retail sector. *Journal of cleaner production*. Vol. 167, nro. -, s. 1184-1194

Golinska- Dawson, P., Sethanan, K. & Kachitvichyanukul, V. 2015. Toward Sustainable Operations of Supply Chain and Logistics Systems. London, Springer. 41. s

Gruzauskas, V., Gimzauskiene, E. & Navickas, V. 2019. Forecasting accuracy influence logistics clusters. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 240, nro. -, s. 118225.

Hartikainen, H., Kuisma, M., Pinolehto, M., Räikkönen, R. & Kahiluoto, H. (2014). Ruokahävikki alkutuotannossa ja elintarvikejalostuksessa. Foodspill 2 –hankkeen loppuraportti. MTT raportti 170. Available at:
<http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti170.pdf> [Accessed 17.2.2018].

Hävikkiviikko. 2016. Ruokaketju ja hävikin määrä ei ruokaketjun osissa. [Verkkosivu] [Viitattu 30.8.2018]. Saatavilla: <https://havikkiviikko.fi/tietoa-ruokahavikista/>

Janssen, L., Sauer, J., Claus, T. & Nehls, U. 2018. Development and simulation analysis of a new perishable inventory model with a closing days constraint under non-stationary stochastic demand. *Computers & Industrial Engineering*. Vol. 118, nro. -, s. 9-22

Jedermann, R., Nicometo, M., Uysal, I. & Lang, W. 2014. Reducing food losses by intelligent food logistics. *Philos Trans A Math Phys Eng Sci*. Vol. 371, nro -, s.-.

Joardder, M. & Masud, M. 2019 Food Preservation in Developing Countries: Challenges and Solutions. Basel, Springer Nature Switzerland. 7. s

Kalpana, S. & Priyadarshini, S. 2019. Intelligent packaging: Trends and applications in food systems. *Trends in Food Science & Technology*. Vol. 93, nro -, s. 145-157

Katsarova, I. 1.11.2016. Tackling food waste. [WWW-dokumentti]. [Viitattu: 22.1.2020].

Saatavilla:

[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/593563/EPRS_BRI\(2016\)593563_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2016/593563/EPRS_BRI(2016)593563_EN.pdf)

Kesko.8.8.2016. [WWW-dokumentti]. [Viitattu: 7.4.2020]. Saatavilla:

<https://www.kesko.fi/media/uutiset-ja-tiedotteet/uutiset/2016/k-ruokakaupat-vahentavat-monin-tavoin-ruokahavikkia>

Kopanos, G., Puigjaner, L. & Georgiadis, M. 2012. Simultaneous production and logistics operations planning in semicontinuous food industries. *Omega*. Vol. 40, nro 5 s. 634-650.

Kopanos, G., Puigjaner, L. & Georgiadis, M. 2011. Identification of economic potentials in production processes: An industrial case study. *Computers and Chemical Engineering*. Vol. 35, nro 12 s. 2929-2944

Lagorio, A. & Pinto, R. 2020. Food and grocery retail logistics issues: A systematic literature review. *Research in Transportation Economics*. Vol. x, nro x, s. 100841

Liljestränd, K. 2017. Logistics solutions for reducing food waste. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 47, nro 4. s. 318-339

Linbom, I., Esbjörnsson, C., Forsman, J., Gustavsson, J. & Sundström, B. 2013. Åtgärder för minskat svinn I livsmedelindustrin. [WWW-dokumentti]. [Viitattu 29.3.2020]. Saatavilla; https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2013/atgarder_fo_r_minskat_svinn_i_livsmedelsindustrin.pdf?AspxAutoDetectCookieSupport=1

Marsh, K. & Bugusu, B. 2007. Food Packaging – Roles. *Materials and Environmental issues*. Vol. 71, Nro. 3, s. -

Martin-Rios, C., Demen-Meier, C., Gössling, S. & Cornuz, C. 2018. *Waste Management*. Vol. 79, nro. -, s. 196-206

Melkonyan, A., Gruchmann, T., Lohmar F., Kamath, V. & Spinler, S. 2020. Sustainability assessment of last-mile logistics and distribution strategies: The case of local food networks. *International Journal of Production Economics*. Vol. 228, nro -, s. 107746

Menna, F., Dietershagen, J., Loubiere, M. & Vittuari, M. 2018. Life cycle costing of food waste: A review of methodological approaches. *Waste Management*. Vol. 73, nro -, s. 1-13

Monier, V., Mudgal, S., Escalon, V., O'Connor, C., Gibson, T., Anderson, G., Montoux, h., Reisinger, H., Dolley, P., Ogilvie, S. & Morton, G. Preparatory study on food waste across EU 27 [nettiartikkeli]. [Viitattu 20.1.2020]. Saatavilla: https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf

Pastore, E. Alfieri, A., Zotteri, G. & Boylan, J., 2020. The impact of demand parameter uncertainty on the bullwhip effect. *European Journal of Operational Research*. Vol. 283, nro 1, s. 94-107

Raak, N., Symmank, C., Zahn, S., Aschemann-Witzel, J. & Rohm, H. 2017. Processing- and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain. *Waste Management*. Vol. 61, nro. -, s. 461-472.

ResQ Club. 2020. [Verkkosivu]. [Viitattu 29.4.2020]. Saatavilla: <https://www.resq-club.com/fi/sell>

Ritvanen, V. 2011 Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi, Saarijärven Offset Oy. 45- 141 s.

Rutten, M. (2013). What economic theory tells us about the impacts of reducing food losses and/or waste: implications for research, policy and practice. *Agriculture & Food Security*. Vol. 2, nro. 3, s. 1–13.

Saarela, A., Hyvönen, P., Määttä, S. & von Wright, A. 2010. Elintarvikeprosessit. Kuopio, Savonia-ammattikorkeakoulu. 51. s.

Sathiyabama, C. N. & Dasan, P. 2013. Optimum resource allocation and eliminating waste inside the food industry. *Central European Business Review*. Vol. 2, nro. 2, s.- .

S-Ryhmä. 2020. [Verkkosivu]. [Viitattu: 7.4.2020]. Saatavilla: <https://www.s-kanava.fi/web/s-ryhma/havikki/>

Tonini, D., Albizzati, P. & Astrup, T. 2018. Environmental impacts of food waste: Learnings and challenges from a case study on UK. *Waste Management*. Vol. 76, nro. -, s. 744-766.

Vaasan. 2020. Hävikkihaaste. [Verkkosivut]. [Viitattu 25.4.2020]. Saatavilla: https://www.vaasan.fi/havikkihaaste/?gclid=CjwKCAjwv4_1BRAhEiwAtMDLsmxD3eMm0uGvzRqolHn9uxwteROgzDmT0BeizAK9hiDsOy0pir4drxoC10cQAvD_BwE

Wageningen UR. 2011. Reducing food waste. Obstacles experienced in legislation and regulations, The Hague.

Wang, X. 2012. Decision- Making for Supply Chain Integration. London, Springer-Verlag London. 63 s.

Wang, X. & Li, D. 2012 A dynamic product quality evaluation based pricing model for perishable food supply chains. *Omega*. Vol 40, nro. 6, s. 906-917.

Wikström, F., Williams. H. & Molina-Besch. K. 2019. The environmental impact of packaging in food supply chains – does life cycle assessment of food provide the full picture? *LCA for energy systems and products*. Vol. 24, nro-, s. 37-50.