

MTT RAPORTTI 12

Elintarvikeketjussa syntyvä ruokahävikki

Kirjallisuuskatsaus

Heta-Kaisa Koivupuro, Lotta Jalkanen, Juha-Matti Katajajuuri, Anu Reinikainen ja Kirsi Silvennoinen



**Elintarvikeketjussa syntyvä
ruokahävikki**

Kirjallisuuskatsaus

**Heta-Kaisa Koivupuro, Lotta Jalonen, Juha-Matti
Katajajuuri, Anu Reinikainen, Kirsi Silvennoinen**

ISBN: 978-952-487-295-9

ISSN 1798-6419

www-osoite: www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti12.pdf

Copyright: MTT

Kirjoittajat: Heta-Kaisa Koivupuro, Lotta Jalkanen, Juha-Matti Katajajuuri, Anu Reinikainen, Kirsi Silvennoinen

Julkaisija ja kustantaja: MTT, 31600 Jokioinen

Julkaisuvuosi: 2010

Kannen kuva: Kirsi Silvennoinen

Elintarvikeketjussa syntyvä ruokahävikki

Koivupuro, Heta-Kaisa⁽¹⁾, Jalkanen, Lotta⁽²⁾, Katajajuuri, Juha-Matti⁽³⁾, Reinikainen, Anu⁽⁴⁾, Silvennoinen, Kirsi⁽⁵⁾

- 1) MTT, Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, heta-kaisa.koivupuro@mtt.fi, 3) juha-matti.katajajuuri@mtt.fi, 4) anu.reinikainen@mtt.fi, 5) kirsi.silvennoinen@mtt.fi
- 2) MTT, Taloustutkimus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, lotta.jalkanen@mtt.fi

Tiivistelmä

Tässä kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan ruokajätteen syntyä, syitä ja vähennyskeinoja elintarvikeketjun eri vaiheissa keskittyen erityisesti vältettävissä olevaan ruokajätteeseen eli ruokahävikkiin. Tavoitteena oli etsiä tietoa ruokahävikin tutkimiseen käytetyistä menetelmistä sekä niiden eduista ja haitoista. Lisäksi julkaistujen tutkimusten perusteella haluttiin muodostaa käsitys siitä, kuinka paljon ruokahävikkiä ja muuta ruokajätettä syntyy ja millaisella välillä niiden määrät vaihtelevat elintarvikeketjun eri vaiheissa, erilaisissa elintarvikeryhmissä ja eri maissa. Tavoitteena oli myös tutkia, minkä asioiden on todettu vaikuttavan hävikin syntyyn, millaisia keinoja on ehdotettu hävikin vähentämiseksi ja millaisissa hävikin vähennystoimissa on onnistuttu.

Hävikiksi päätyvien elintarvikkeiden tuotannosta ja jätehuollosta aiheutuu merkittävästi turhia ympäristövaikutuksia, joista suuri osa voisi olla suhteellisen helposti vältettävissä, mikäli ruokahävikki tunnistettaisiin ongelmaksi ja sen ehkäisyyn kiinnitettäisiin huomiota elintarvikeketjun kaikissa vaiheissa.

Hävikkitutkimusten keskinäinen vertailu osoittautui hyvin haastavaksi, johtuen mm. siitä, että eri hävikkitutkimuksissa on voitu käyttää erilaisia tutkimus- ja tiedonkeruumenetelmiä, hyvin erikokoisia otantoja, hävikkimäärät on esitetty eri yksiköissä (paino, rahallinen arvo, elintarvikkeiden sisältämä energiamäärä) ja hävikkiin on laskettu kuuluvaksi erilaisia ruokajätetyyppejä (esimerkiksi kuoret, perkeet, luut yms. ovat toisissa tuloksissa mukana ja toisissa eivät). Hävikin määriä voidaan mitata mm. seuraavilla tavoilla: jäteastioista kerätään näytteitä, joiden sisältö lajitellaan ja punnitaan, tutkimukseen osallistujat keräävät poisheitettävät ruoat erilleen muusta jätteestä ja tutkijat noutavat ruokajätteet analysoitaviksi tai tutkimukseen osallistujat itse erittelevät, punnitsevat ja kirjaavat ylös tutkimusaikana syntyvän hävikin. Mittausten sijaan ruokahävikin syntymääriä voidaan myös laskea tai arvioida esimerkiksi ruoan saatavuudesta, kulutuksesta, jätteen määrästä ja koostumuksesta kerättyjen tilastotietojen tai asiantuntija-arvioiden sekä aiemmin julkaistujen ruokahävikki- tai biojätetutkimusten perusteella. Hävikin mittaamiseen ja arviointiin liittyy paljon epävarmuustekijöitä, joten hävikkitutkimusten tuloksiin tulee suhtautua kriittisesti ja niitä voidaan usein pitää vain suuntaa-antavina arvioina.

Ruokahävikkiä vaikuttaa syntyvän eniten kotitalouksissa, joiden hävikistä löytyi myös eniten tutkimustietoa. Tutkimusten tulokset eivät kuitenkaan ole suoraan vertailukelpoisia. Useimpien jätteenanalyysien mukaan jätteenkeräyksen kautta hävitetään ruokaa noin 50–65 kg/hlö/v. Jos otetaan mukaan muut jätteen hävitystavat, päästään hieman suurempiin lukuihin. Useimmat esitetyt arviot hävikiksi päätyvän ruoan osuudesta vaihtelevat välillä 10–20 % kotitalouksien ruokaostoista. Ravitsemuspalveluissa syntyvästä hävikistä julkaistut tutkimukset ovat vielä vaihtelevampia ja niiden perusteella ei voida laatia arvioita ravitsemuspalveluiden keskimääräisestä ruokahävikistä.

Päivittäistavarakaupoissa, etenkin suurissa marketeissa, ruokahävikki vaikuttaa olevan prosentuaalisesti selkeästi pienempää kuin kotitalouksissa. Suuren elintarvikkeiden läpivirtausvolyymien vuoksi jo muutaman prosentin hävikki kaupoissa tarkoittaa huomattavan suurta poisheitettyä elintarvikemäärää. Sekä kotitalouksissa että kaupoissa hävikistä suurin osa näyttää useimpien tutkimusten mukaan koostuvan tuoreista vihanneksista, hedelmistä, lihasta ja leipomotuotteista.

Eri julkaisuissa esitetyt eri tavoin määritetyt arviot koko elintarvikeketjun aikana syntyvästä hävikistä vaihtelevat viidenneksestä jopa puoleen kaikesta saatavissa olevasta ruuasta.

Avainsanat: *Ruokahävikki, ruokajäte, poisheittohävikki, biojäte, ympäristövaikutukset, elintarvikeketju*

Food waste in the supply chain

Koivupuro, Heta-Kaisa¹, Jalkanen, Lotta², Katajajuuri, Juha-Matti³, Reinikainen, Anu⁴, Silvennoinen, Kirsi⁵

- 3) MTT, Biotechnology and food research, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, heta-kaisa.koivupuro@mtt.fi, 3) juha-matti.katajajuuri@mtt.fi, 4) anu.reinikainen@mtt.fi, 5) kirsi.silvennoinen@mtt.fi
- 4) MTT, Economic research, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki, lotta.jalkanen@mtt.fi

Abstract

This literature review deals with food waste, its sources, reasons and reduction options. The main focus is on avoidable food waste. The aim of this study was to find out what kind of methods have been used to study food waste in the whole food marketing system and what are the pros and cons of different methods. Another goal was to examine the amount of food waste and its variation between different stages of the food supply chain, different food groups, and different countries. The goal was also to study which aspects affect the amounts of food waste and what kind of measures have been proposed and successfully used to reduce and prevent wastage of food.

Production of food that is lost in the food supply chain causes remarkable unnecessary environmental impacts which could be quite easily avoided if the wastage of food was considered being a problem and more attention was paid to prevention of food waste in the whole supply chain.

It was noticed that comparison between food waste studies is very challenging and in some cases even impossible. Different methods (waste analysis, food diaries, questionnaires) and sample sizes can be used to quantify the amount of food waste. The amounts of food waste can be presented in different units (kg, kcal, monetary value) or food waste can include different types of food material (peels and bones are included in some studies and excluded in others) in different studies. The following methods can be used to measure the amount of food waste: collect and analyse of samples from waste bins, participants separate their food waste from other wastes and food waste is then collected and analysed by the researchers or the participants by themselves weigh and report the amounts of food waste generated during a certain period of time. In addition to measuring it also possible to calculate or estimate the amounts of food waste based on statistic data on availability and consumption of food and amounts and composition of wastes or interviews with experts as well as previously published studies on food or organic waste. Measurement and estimation of the amounts of food waste is associated with a lot of uncertainty factors and therefore it is recommendable to assess the results of food waste studies critically and consider them only as indicative estimates of the true amounts of food waste.

It seems that most of food waste is generated in households. Most of the results of household food waste studies aren't however directly comparable. According to most household waste analysis about 50 – 65 kg of food per year is disposed through waste collection. Most values of the percentage of wasted food fall between 10 and 20 % of food purchased into households. Studies on wastage of food in food service institutions are even more variable and it is not possible to assess the amount of food that is wasted in food service institutions on the grounds of published studies.

It seems that clearly lower percentage of food is lost in retail, especially in bigger super- and hypermarkets, than in household level. Retail stores however handle very large volumes of food so even a loss of only few percentages equates remarkable amount of avoidable food waste. At both household and retail level most of avoidable food waste seems to consist of fresh vegetables, fruit and bakery products.

Depending on reference estimates on the total amount of food loss in the whole food marketing system vary from 20 to over 50 % of all food produced or available for human consumption.

Keywords:

Food waste, food loss, food wastage, organic waste, environmental impacts, food chain

Alkusanat

Tämä taustakartoitus on osa MTT:n koordinoimaa ja pääosin MMM:n Laatuketjun rahoittamaa FOODSPILL -hanketta. Hankkeessa tutkitaan ruokahävikin määrää, syitä, ympäristövaikutuksia ja vähentämiskeinoja Suomessa. Taustakartoitus oli hankkeen ensimmäinen vaihe, joka ohjaa seuraavien vaiheiden tiedonkeruussa ja siihen liittyvissä menetelmävalinnoissa. FOODSPILL -hankkeessa, kuten myös tässä taustakartoituksessa, keskitytään erityisesti kotitalouksissa ja ravitsemispalveluissa syntyvään vältettävissä olevaan ruokahävikkiin. Lisäksi tarkastellaan alkutuotannossa, elintarviketeollisuudessa ja kaupassa syntyvää hävikkiä.

Syömäkelpoisen ruoan hävikki on yksi suurimmista tuotannon ja kulutuksen kohtaamisen vastuullisuuskysymyksistä. Ruokahävikkiä ei ole aiemmin tutkittu Suomessa laajemmin, eikä olemassa olevien julkaistujen tutkimustietojen perusteella ole ollut mahdollista määrittää tarkasti elintarviketieteen eri vaiheissa syntyvän ruokahävikin määriä. Hävikistä aiheutuu merkittäviä ympäristövaikutuksia turhan ruoan tuottamisen kautta. Jotta hävikin määriin ja turhaan syntyneisiin ympäristövaikutuksiin päästäisiin vaikuttamaan, on ruokahävikin syntyä ja sen mekanismeja ensin tutkittava tarkemmin. FOODSPILL -hankkeen lopullisena tavoitteena on ruokahävikin syntyä ehkäiseminen.

FOODSPILL -hanke toteutetaan vuosien 2010 – 2012 aikana ja siinä ovat mukana MTT, Laatuketju, HK Ruokatalo, Arla Ingman, Valio, Ingman Ice Cream, Atria, Saarioinen, Kokkikartano, Kauppapuutarhaliitto, Jätelaitosyhdistys, Unicafe, Palmia, Tampereen Ateria, Motiva ja MTK. Hankkeen vastuullisena johtajana toimii vanhempi tutkija Juha-Matti Katajajuuri ja päätutkijana tutkija Kirsi Silvennoinen MTT:n Biotekniikka- ja elintarviketutkimuksesta. Heidän lisäksi tutkimusryhmään kuuluvat Heta-Kaisa Koivupuro, Anu Reinikainen, Noora Heikintalo ja Katja Peränen MTT:n Biotekniikka- ja elintarviketutkimuksesta sekä Lotta Jalkanen MTT:n Taloustutkimuksesta.

Tekijät

Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	7
1.1 Määritelmiä	9
2 Ruokahävikki kotitalouksissa	10
2.1 Menetelmiä kotitalouksien ruokahävikin tutkimiseen.....	10
2.1.1 Ruokapäiväkirjat ja muut hävikin synnyn seurantatutkimukset.....	11
2.1.2 Kysely- ja haastattelututkimukset	11
2.1.3 Hävikin määrän arviointi kirjallisuuden ja tilastotietojen pohjalta	12
2.2 Ruokahävikki eri elintarvikeryhmissä.....	12
2.3 Ruokahävikin syntyyn vaikuttavat kuluttajien ominaisuudet.....	22
2.4 Ruokahävikin synnyn syyt ja vähennyskeinot	23
2.5 Kotitalouksien ruokahävikkiä koskevien tutkimusten tuloksia eri maista	26
2.5.1 Suomi	26
2.5.2 Muut Pohjoismaat	27
2.5.3 Yhdysvallat	30
2.5.4 Iso-Britannia.....	31
2.5.5 Itävalta.....	33
2.5.6 Kypros.....	36
2.5.7 Belgia	36
2.5.8 Ranska.....	37
2.5.9 Alankomaat	37
2.5.10 Australia	37
2.5.11 Japani	38
2.5.12 Turkki.....	39
3 Ruokahävikki ravitsemispalveluissa.....	40
4 Ruokahävikki kaupoissa	44
5 Ruokahävikki elintarviketeollisuudessa	50
6 Ruokahävikki alkutuotannossa	52
7 Elintarvikepakkausten vaikutukset ruokahävikin syntyyn	53
8 Ruokahävikki koko elintarvikeketjun aikana	55
9 Johtopäätökset	57
10 Kirjallisuus	64

1 Johdanto

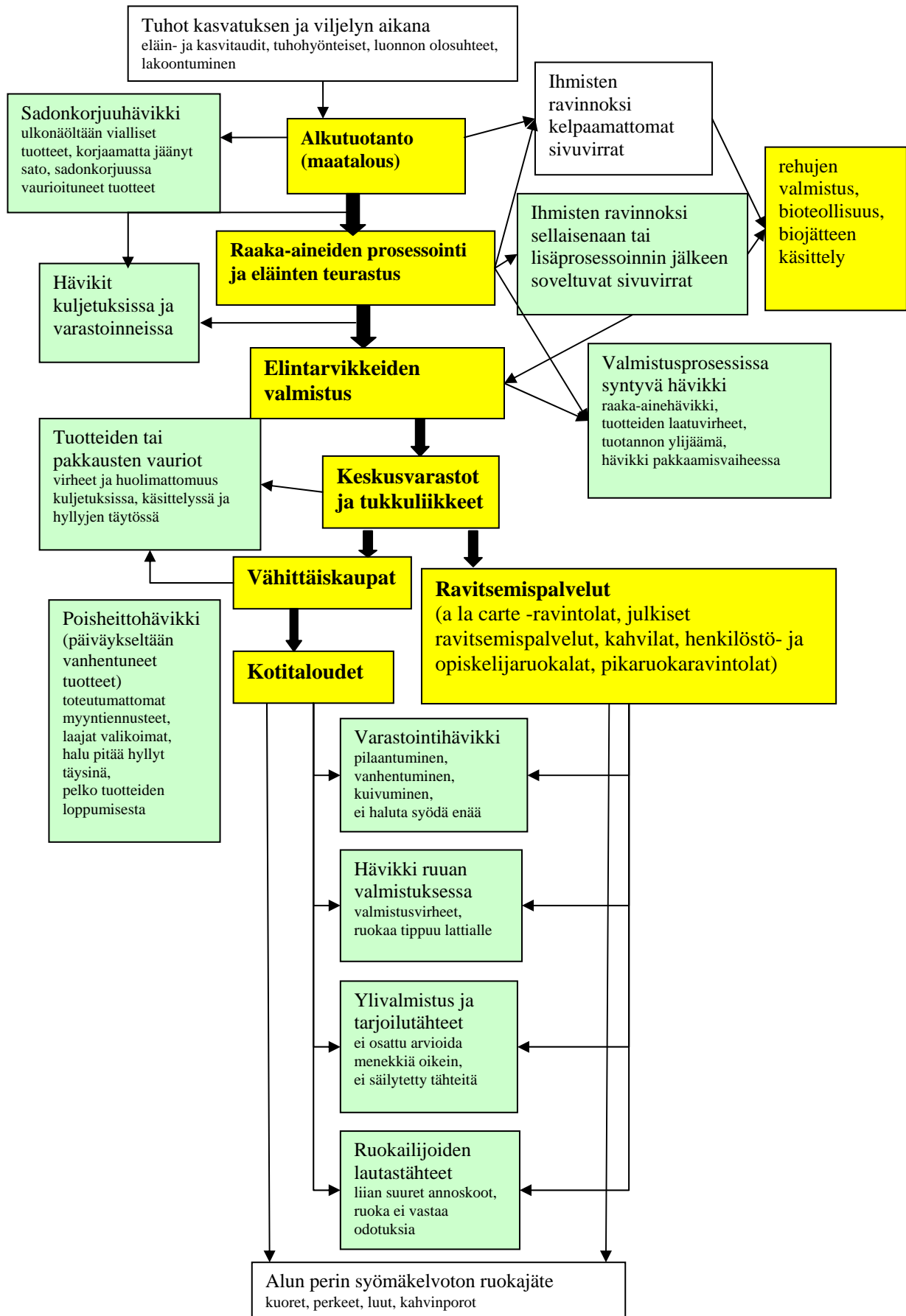
Elintarviketuotannon ja -kulutuksen ympäristövaikutuksia on tutkittu paljon viime aikoina Suomessa ja muualla maailmassa. Erilaisten ruokavalioiden, elintarvikkeiden ja elintarvikepakkausten ympäristövaikutuksia on selvitetty, arvioitu ja vertailtu lukuisissa tutkimuksissa. Kuitenkin elintarvikeketjun ympäristövaikutuksia ja kestävyyttä arvioitaessa on, ainakin aivan viime aikoihin asti, useimmiten jätetty huomioimatta vältettävissä olevan ruokahävikin vaikutukset. Näyttää kuitenkin siltä, että ruokahävikki ja sen suuri ekologinen ja taloudellinen merkitys on vihdoin nousemassa mukaan tieteelliseen ja yhteiskunnalliseen keskusteluun. Kasvava huoli ympäristön tilasta ja ruuan riittävydestä on nostanut ruokahävikin maailmalla tärkeäksi tutkimusaiheeksi. Kattavia, yksityiskohtaisia ja luotettavia tutkimuksia, etenkin koko ruokaketjun osalta, on kuitenkin julkaistu hyvin vähän.

Poisheitetyn turhaan tuotetun ruoan tuotannosta ja jätehuollosta aiheutuneiden ympäristövaikutusten voidaan ajatella kohdistuvan syödyksi päätyneelle ruokamäärälle ja täten lisäävän jokaiselle kulutetulle ruokakilolle kohdistuvaa ympäristökuormaa. Hävikin vähentäminen on täten tehokas tapa vähentää syödylle ruokamäärälle kohdistuvia ympäristövaikutuksia. Kun alun perin syömäkelpoista ruokaa päätyy jätteeksi, ovat kaikki ruoantuotannosta aiheutuneet ympäristövaikutukset olleet tarpeettomia.

Suomalaisten kulutuksen ympäristövaikutuksista ruoan osuus on jopa yli kolmannes, ja ilmastovaikutuksistaakin 15–25 prosenttia (Seppälä ym. 2009), jolloin myös ruokahävikin osuus on koko Suomen tasolla merkittävä. Ravinnon ympäristövaikutusten taustalla ovat pitkät elintarvikkeiden tuotantoketjut, joissa kuluu paljon energiaa ja luonnonvaroja, joten ruoan hävikin vähentäminen auttaisi pienentämään koko elintarvikeketjun kokonaisympäristövaikutuksia ja tehostamaan luonnonvarojen käyttöä.

Ruokahävikin väheneminen vähentäisi ruoan tuotantotarpeen lisäksi myös ruokaketjussa syntyvän biojätteen määrää. Lisäksi ympäristövaikutuksia voi syntyä ruokajätteen jätehuollosta: mikäli syömättä jäänyt ruoka päätyy kaatopaikalle, siellä anaerobisissa olosuhteissa syntyy mätänevästä ruokajätteestä metaania, hiilidioksidia 25-kertaa voimakkaampaa kasvihuonekaasua.

Ruokahävikkiä syntyy kaikissa elintarvikeketjun vaiheissa, toisissa enemmän ja toisissa vähemmän. Myös yksittäisissä ketjun vaiheissa syntyvän hävikin määrässä on merkittäviä eroja ominaisuuksiltaan erilaisten tuotantolaitosten, tukku- ja vähittäiskauppojen, ravitsemispalveluiden ja kotitalouksien sekä eri elintarvikeryhmien välillä. Ruokajätteen ja -hävikin syntyä elintarvikeketjussa on havainnollistettu kuvassa 1. Vältettävissä oleva ruokajäte on esitetty sinisellä pohjalla ja väistämättä syntyvä tai vain osittain vältettävissä oleva ruokajäte on valkoisella pohjalla.



Kuva 1. Ruokajätteen ja -hävikin synty elintarvikeketjussa

Elintarvikeketjun alkupäässä syntyvä hävikki on yleensä merkittävämpi ongelma kehittyvissä kuin kehittyneissä maissa. Alkutuotannon hävikkiä lisäävät huonot sadonkorjuumenetelmät sekä varastointi- ja kuljetusmahdollisuudet. Kehittyneissä maissa vältettävissä olevaa hävikkiä syntyy enemmän elintarvikkeiden jakelussa, myynnissä ja kulutuksessa (Lundqvist ym. 2008, 23). Hävikillä on sitä suuremmat ympäristövaikutukset mitä myöhäisemmässä vaiheessa elintarvikeketjua se syntyy. Kulutusvaiheessa elintarvikkeet ovat ehtineet käydä läpi jo kaikki muut ketjun vaiheet, joten kotitalouksissa ja ravitsemispalveluissa syntyvällä hävikillä on suurimmat ympäristövaikutukset (Bakker 2006).

Hävikkiä syntyy suuressa osassa niistä lukemattomista paikoista, joissa käsitellään tai kulutetaan elintarvikkeita, joten varsinkin koko elintarvikeketjun aikana syntyvän hävikin määrälle on hyvin vaikea laatia keskimääräistä arviota edes yhden maan, saati laajemman alueen, osalta. Tässä taustakartoituksessa käydään läpi ruokahävikistä julkaistuja tutkimuksia ja yritetään etsiä tietoa ja kokemuksia erilaisista hävikin tutkimusmenetelmistä, niiden eduista ja haitoista, ruokahävikkimääristä ja niiden vaihtelusta ja vaihtelua aiheuttavista tekijöistä sekä hävikin synnyn syistä ja ehkäisykeinoista. Aluksi käydään läpi kotitalouksissa syntyvää ruokahävikkiä, josta löydettiin selkeästi eniten tutkimustietoa. Tutkimustiedon laajuudesta johtuen kotitalouksien osalta käsitellään erikseen tutkimusmenetelmiä sekä hävikin koostumusta, hävikin syntyyn vaikuttavia kuluttajien ominaisuuksia ja hävikin ehkäisykeinoja. Lisäksi esitellään lyhyesti eri maissa julkaistujen tutkimusten tuloksia keskimääräisistä hävikin määristä kunkin maan kotitalouksissa. Muiden elintarvikeketjun osien, ravitsemispalveluiden, kaupan, teollisuuden ja alkutuotannon osalta käydään läpi jokaisen osan hävikille ominaisia piirteitä ja kyseistä ketjun vaihetta koskevien hävikkitutkimusten tuloksia. Lopuksi käsitellään vielä lyhyesti elintarvikepakkausten vaikutusta ruokahävikkiin sekä esitetään taustakartoituksen johtopäätökset.

1.1 Määritelmiä

Ruokajäte voidaan jakaa kahteen pääluokkaan; sellaiseen, jonka synty voidaan välttää ja sellaiseen, jota syntyy aina, jos tiettyjä elintarvikkeita tuotetaan ja kulutetaan. Tässä tutkimuksessa vain ensimmäisestä ryhmästä käytetään termiä ruokahävikki.

Termillä *ruokahävikki* viitataan elintarvikkeisiin tai niiden osiin, jotka ovat alun perin olleet syömäkelpoisia, mutta päätyneet jostain syystä jätteeksi. Ruokahävikki ei sisällä syömäkelvottomia elintarvikkeiden osia, kuten luita, hedelmien ja vihannesten kuoria, perkeitä tai kahvinpuruja. Ruokahävikki on sellaista jätettä, jonka synty olisi voitu estää toimimalla toisin, esimerkiksi ruoka olisi säilytetty oikein, eikä se olisi päässyt pilaantumaan. Ruokahävikistä esimerkkejä ovat mm. kuivunut leipä, aterialta jääneet lautastähteet ja pilaantuneet hedelmät. Hävikistä voidaan käyttää myös nimitystä *vältettävissä oleva ruokajäte*.

Termi *ruokajäte* käsittää kaiken elintarvikeketjussa syntyvän elintarvikkeista peräisin olevan jätteen. Ruokajäte sisältää ruokahävikin lisäksi siis myös sellaiset elintarvikkeiden osat, joita ei ainakaan yleensä syödä, kuten esimerkiksi edellä mainitut hedelmien kuoret. Alun perin syömäkelvotonta ruokajätteen osaa kutsutaan myös *väistämättä syntyväksi ruokajätteeksi*.

Tarkastelluissa tutkimuksissa on käytetty ruokajätteelle erilaisia lajittelu- ja/ määräämisperusteita, mistä johtuen tutkimusten vertailu ei ole aina ollut yksiselitteistä tai kaikissa tapauksissa edes mahdollista. Osissa tutkimuksista ei ole selkeästi ilmoitettu, minkälaisesta jätteestä milloinkin on kyse, joten kaikista esitetystä luvuista ei ole päästy varmuuteen, sisältyykö niihin pelkkää ruokahävikkiä vai myös väistämättä syntyvää ruokajätettä. Tässä tutkimuksessa puhutaan ruokahävikistä ja -jätteestä riippumatta siitä sisältyykö siihen juomia vai ei. Juomien ja muiden nestemäisten elintarvikkeidenkaan sisältyminen eri tutkimuksiin ei aina selvinnyt julkaisuista.

2 Ruokahävikki kotitalouksissa

2.1 Menetelmiä kotitalouksien ruokahävikin tutkimiseen

Kotitalouksissa syntyvää ruokahävikkiä voidaan tutkia useilla erilaisilla kvantitatiivisilla ja kvalitatiivisilla menetelmillä. Erityisesti kuluttajien tuottamaa ruokahävikkiä koskeva kvantitatiivinen tutkimus on haastavaa, koska kotitalouksia on paljon ja kuluttajien käyttäytyminen ja talouskohtaiset elintarvikkeiden hankinta- ja hävikkimäärät eroavat suuresti toisistaan. Luotettavien ja yleistettävissä olevien tulosten saamiseksi tutkimuksissa tuleekin käyttää riittävän suuria otoksia ja rinnakkain useampia tutkimusmenetelmiä.

Kotitalouksien ruokahävikin tutkimiseen eniten käytettyjä menetelmiä ovat jätteen koostumusanalyysit, ruokapäiväkirjatutkimukset, kyselyt ja haastattelut sekä hävikin arviointi kirjallisuuden ja tilastotietojen perusteella. Ruokajättemäärien tutkimusmetodeja ja niiden etuja ja haittapuolia käsitellään tarkemmin artikkelissa *Food for Thought? – A UK pilot study testing a methodology for compositional domestic food waste analysis* (Langley ym. 2009). Kyseisessä artikkelissa tutkimusmenetelmät jaetaan kahteen pääryhmään, joihin molempiin kuuluu useammanlaisia metodeja: menetelmät, joissa jätteet kerätään, lajitellaan ja mitataan ulkopuolisen tekijän toimesta ja menetelmät, joissa jätteet lajitellaan ja mitataan kuluttajan toimesta. Molemmissa tutkimusmenetelmissä voidaan käyttää erilaisia tekniikoita, kuten hävikin painon arviointia, hankitusta ruuasta syödyksi päätyneen osuuden arviointia ja jätteiden punnitsemista ennen poisheittoa (Langley ym. 2009).

Jätteiden keräykseen ja lajitteluun ulkopuolisen toimijan toimesta perustuvat koostumusanalyysit antavat hyvän kuvan jätekeräyksen kautta hävitettävästä materiaalista, mutta ne eivät ota huomioon muita hävittämisreittejä, kuten viemäriä, kompostointia tai eläimille annettavaa ruokaa (Schneider 2007a, Kantor ym. 1997). Schneiderin (2008) mukaan ruokahävikkiin liittyy moraalisia ja emotionaalisia kysymyksiä, joten ihmisten tietämättä toteutetut jätteen keräykset ja koostumusanalyysit, joissa tietoisuus tutkimuksesta ei voi vaikuttaa tutkimuskohteiden käyttäytymiseen, antavat hyväksyttävää ja luotettavaa tietoa hävikistä (Schneider 2008). Ulkopuolisen tahon suorittamassa keräyksessä yhtenä haittapuolena on se, että jäte alkaa hajota sen seistessä odottamassa analysointia, mutta päivittäinen keräys tulisi hyvin kalliiksi. Hajoamisnopeus vaihtelee mm. vuoden ajan mukaan, joten talvella ja kesällä voidaan saada eriäviä tuloksia. Lisäksi on todennäköistä, että osa jätteestä ehtii ennen keräysajankohtaa hajoamaan siten, että sitä on mahdotonta enää tunnistaa ja lajitella (Langley ym. 2009).

Tutkimuksissa on otettava huomioon, että syntyvän jätteen määrä vaihtelee arkipäivien ja viikonloppujen sekä eri vuoden aikojen välillä. Suomessa koko vuoden keskiarvoa parhaiten edustavat otokset jätteenanalyysiin saadaan ajoittamalla tutkimus maaliskuulle, elo-syyskuulle tai marras-joulukuulle. Lajittelujakson, jonka aikana syntyneestä jätteestä näytteet kerätään, pituus tulisi olla ainakin yksi viikko, koska jättemäärät vaihtelevat arkipäivien ja viikonloppujen välillä ja jotkut ihmiset vievät jätteensä keräykseen vain kerran viikossa (Roström ja Uggeldahl 2003).

Useimmissa tutkimuksissa on ruokahävikin ja -jätteen määrien ja niiden syiden lisäksi selvitetty myös määrien ja syiden vaihtelua erilaisten kuluttajaryhmien välillä (esimerkiksi WRAP 2009a ja 2008, Tarvainen 2009, Skourides ym. 2008, Baker ym. 2009, Wassermann ja Schneider 2005a). Yleensä tutkimuksiin on liitetty taustatietokyselyitä, joilla on selvitetty osallistujien sosio-demografista taustaa sekä muita mahdollisesti elintarvikkeiden haaskaukseen vaikuttavia taustatekijöitä.

Jos ruokahävikistä kerättyjen tietojen halutaan olevan yleistettävistä tietyn alueen kaikille kotitalouksille, on tärkeää, että tutkimusryhmän sosio-demografinen rakenne vastaa mahdollisimman hyvin koko alueen väestön rakennetta. Erilaisten sosio-demografisten tekijöiden vaikutusta ruokahävikkiin voidaan tutkia, jos tunnetaan tutkimusryhmän sosio-demografinen rakenne ja jokaisesta tutkittavasta sosio-demografisesta ryhmästä kerätään tarpeeksi suuri näyte.

Esimerkiksi Wassermannin ja Schneiderin Itävallassa tekemissä ruokajätetutkimuksissa käytettiin menetelminä jätteenkoostumusanalyysija, henkilökohtaisia haastatteluja ja taustatietokyselyä. Tutkimuksissa huomioitiin neljä jättemääriin vaikuttavaa tekijää:

- asumismuoto
- asunnon koko
- koulutustausta
- ja ikäjakautuma. (Wassermann ja Schneider 2005a)

Watanabe (2009) on vertaillut keskenään kahta eri ruokahävikin tutkimusmenetelmää: hävikin arviointia tilastotietojen perusteella ja hävikin mittausta jätteenanalyysien avulla. Kun hävikin määrä laskettiin vähentämällä Japanissa saatavissa olevan ravinnon määrästä kansalaisten kuluttaman ravinnon määrä, saatiin yli kaksi kertaa niin suuri tulos kuin laskemalla hävikin kokonaismäärää jätteenanalyysien tulosten perusteella. Watanabe ehdotti eron mahdollisiksi syiksi mm. seuraavia:

- ruokaa voidaan hävittää muita reittejä kuin jätteenkeräyksen kautta
- ruokajätettä voi syntyä lähteistä, joita ei ole huomioitu jätteenanalyysissä
- tieto kansalaisten nauttiman ravinnon määrästä voi helposti olla vääristynyttä (Watanabe 2009)

2.1.1 Ruokapäiväkirjat ja muut hävikin synnyn seuranta tutkimukset

Ruokahävikin määrää voidaan tutkia siten, että kuluttajat itse lajittelevat, mittaavat ja kirjaavat ”ruokapäiväkirjaan” kaiken valitun tutkimusjakson aikana syntyvän ruokajätteen määrän. Päivittäisen hävikin määrän lisäksi ruokapäiväkirjaan voidaan pyytää kirjattavaksi myös hävikin synnyn syyt ja talouteen hankitun ruoan määrä. Päiväkirjatutkimusta varten on löydettävä joukko ihmisiä, jotka ovat halukkaita pitämään päiväkirjaa taloutensa ruokahävikistä. Päiväkirjojen avulla voidaan kerätä tietoja eri tavoilla hävitetyistä elintarvikkeista (WRAP 2009a, s. 19). Kun kuluttajat mittaavat itse jätteen määrän sen synty- tai hävittämishetkellä voidaan päästä parempaan tarkkuuteen koostumuksen ja massan tutkimisessa kuin tutkimuksissa, joissa lajitellaan ja mitataan esimerkiksi kotitalouksien jätteistöistä kerättyjä näytteitä. Haittapuolena on se, että tutkimus on luonteeltaan subjektiivinen, raportointi on vaativaa ja edellyttää osallistujilta melko suurta panosta (Langley ym. 2009). Tutkimuksessa on vaarana, että ihmiset unohtavat tai eivät jostain syystä halua merkitä osia hävikistä (WRAP 2009a, s. 19), aliarvioivat syntyvän hävikin määrän tai että heidän käyttäytymisensä muuttuu tutkimusjakson aikana (WRAP 2009a, s. 19; Schneider 2007a).

Isobritannialaisessa ruokahävikin tutkimusmenetelmiä koskevassa pilot-tutkimuksessa toteutettiin kuluttajien pitämiin päiväkirjoihin perustuva hävikkitutkimus. Tarkoituksena oli, että kuluttajat mittaavat hävikin jokaisen aterian tai kaappien siivouksen jälkeen. Jokaiselle tutkimuspäivälle oli viisi raportointisivua: aamupala, lounas, päivällinen, välipalat ja kaappien siivous. Tavoitteina oli selvittää tutkimusmenetelmän toimivuutta, kuormittavuutta osallistujille ja tietojen luotettavuutta. Tutkimukseen osallistui 33 henkilöä 13 kotitaloudesta. Kaikkia osallistujia haastateltiin yksittäin ja ryhmissä. Osallistujista osa myönsi muuttaneensa jossain määrin käyttäytymistään tutkimusjakson ajaksi. (Langley ym. 2009)

Seuranta tutkimus voidaan toteuttaa myös siten, että kotitaloudet keräävät erilleen seuranta jakson aikana syntyneen ruokahävikin, joka lajitellaan, punnitaan ja mahdollisesti analysoidaan tarkemmin seuranta jakson loputtua. Tällaista menetelmää on käytetty esimerkiksi Kyproksella (Skourides ym. 2008). Kyseisessä tutkimuksessa selvitettiin ruoka- ja puutarhajätteen syntyä kaupunki- ja maaseutualueilla. Alueilla ei ollut erilliskeräystä biojätteelle, mutta kahden viikon seuranta jakson aikana osallistuneissa talouksissa lajiteltiin ruoka- ja puutarhajätteet erilleen sekajätteestä. Erilleen lajitelluista jätteistä kerättiin näytteet ensimmäisellä ja toisella tutkimusviikolla. (Skourides ym. 2008)

2.1.2 Kysely- ja haastattelututkimukset

Kyselyt, ryhmäkeskustelut ja haastattelut soveltuvat paremmin ruokahävikin syiden ja ehkäisykeinojen sekä kuluttajien hävikkiin liittyvien asenteiden ja arvojen tutkimiseen kuin hävikin tarkan määrän selvittämiseen. Kyselytutkimusten etuna on, että niissä otoskokojen suurentaminen ei lisää tutkimuksen toteuttamiseen vaadittavaa työmäärää yhtä paljon kuin esimerkiksi päiväkirja- tai jätteenlajittelututkimuksissa. Varsinkin Internetin kautta toteutettavissa kyselyissä tekninen toteuttaminen ja tietojen karkea analysointi onnistuu suhteellisen helposti myös suurilla otoskooilla. Kyselyiden toteuttamisessa voidaan esimerkiksi käyttää hyödyksi Internet-paneelia, johon on valmiiksi koottu vapaaehtoisia vastaajia ja josta voidaan vastaajilta etukäteen kerättyjen taustatietojen avulla poimia vastaajajoukoksi esimerkiksi kansallisesti edustava otos. Ruokahävikin määrien tutkimuksissa kyselyt eivät ole luotettavia tutkimusmenetelmiä. Kuluttajilla ei yleensä ole tarpeeksi tietoa ruokahävikistä ja

heidän on todella vaikea arvioida luotettavasti syntyvän hävikin määrää, varsinkaan jos siihen ei ole taloudessa aiemmin kiinnitetty huomiota eikä sitä ole koskaan tarkkailtu pidemmällä aikavälillä. Kotitalouksien suuri lukumäärä, ruoan poisheittämisen syiden moninaisuus sekä kuluttajien rajoittunut tietoisuus ruokahävikin määristä tekevät yksinkertaisten kyselyiden suunnittelusta vaikeaa (Sonesson ym. 2005).

2.1.3 Hävikin määrän arviointi kirjallisuuden ja tilastotietojen pohjalta

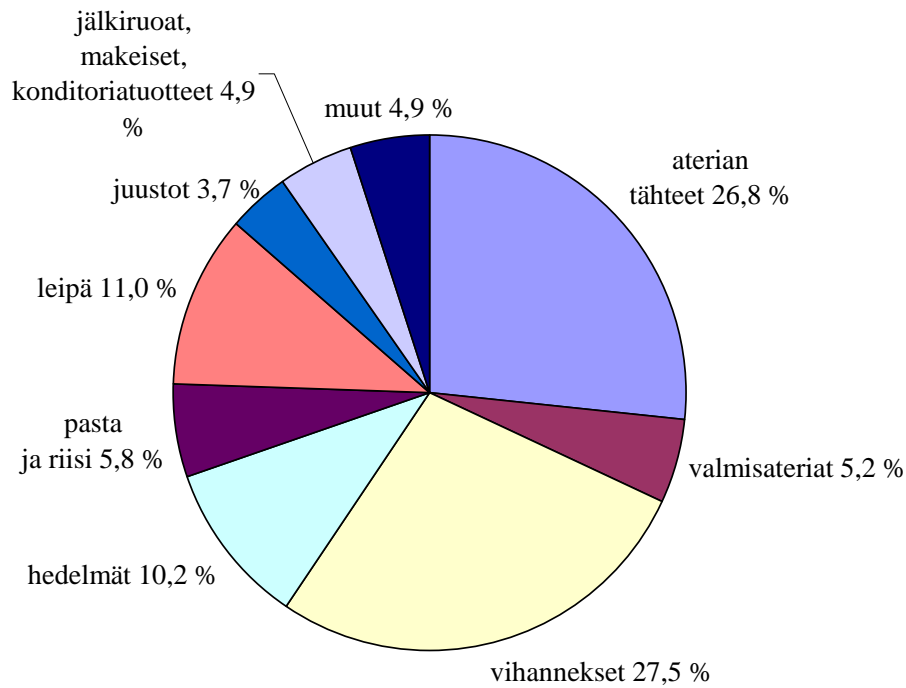
Monissa maissa on saatavissa tilastotietoa elintarvikkeiden kokonaistarjonnasta. Kuitenkin tiedetään, että kaikki tarjolla olevat ruuat ja juomat eivät tule kulutetuiksi. Jos saatavissa on kokonaistarjonnan lisäksi tietoa elintarvikkeiden todellisista kulutusmääristä, voidaan näiden tietojen avulla arvioida karkeasti ruokahävikin kokonaismäärää kansallisella tasolla (Schneider 2008a).

Esimerkiksi Yhdysvalloissa on tehty tutkimus, jossa on arvioitu amerikkalaisten keskimäärin nauttiman ravinnon määrä henkeä kohden tutkijoiden kehittämän matemaattisen mallin avulla. Hävikki on laskettu vähentämällä laskettu nautitun ravinnon määrä tilastojen mukaan Yhdysvalloissa vuosittain saatavissa olevan ravinnon määrästä. (Hall ym. 2009).

2.2 Ruokahävikki eri elintarvikeryhmissä

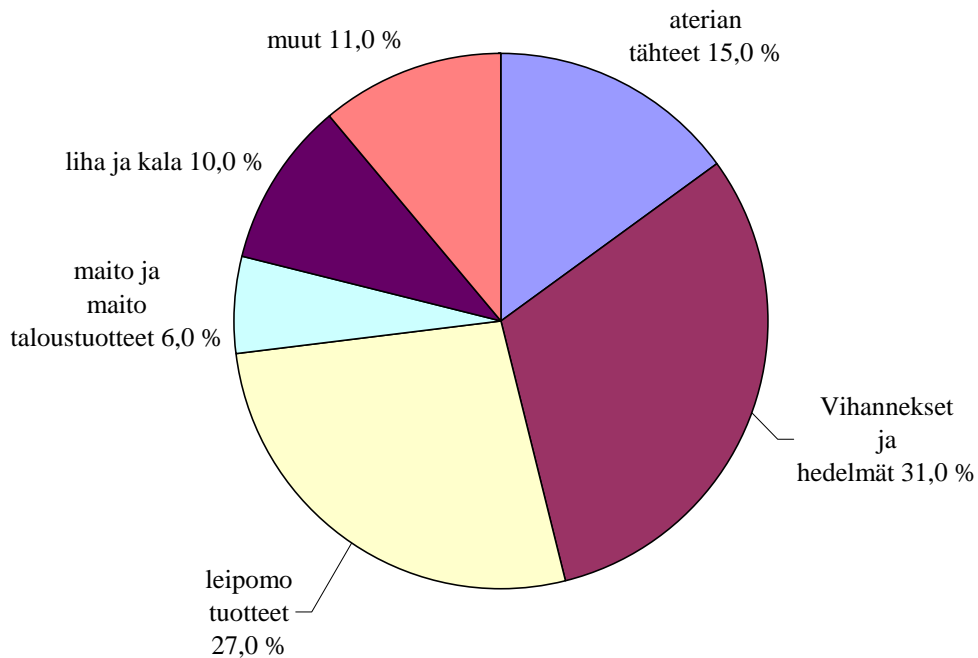
Eri elintarvikkeiden osuudet kotitalouksien ruokahävikistä ja elintarvikeryhmäkohtaiset hävikiksi päätyvän ruoan osuudet kotitalouksien ruokaostoista vaihtelevat eri tutkimusten välillä. Ruokahävikin koostumus on erilainen eri maissa, koska ruokakulttuurit ovat hyvin erilaisia ja eri elintarvikeryhmiin kuuluvien tuotteiden keskimääräiset kulutusmäärät vaihtelevat hyvinkin paljon. Tutkimusten välistä vertailua vaikeuttaa se, että elintarvikkeet on jaettu tutkimuksissa useimmiten ainakin osittain erilaisiin ryhmiin.

Kuvassa 2 on havainnollistettu, mistä elintarvikeryhmistä Helsingin seudulla asuvien 22 lapsiperheen ruokahävikki koostui hävikkiä selvittäneen päiväkirjatutkimuksen tulosten perusteella. Yksittäisistä elintarvikeryhmistä eniten heitettiin pois vihanneksia, jotka muodostivat reilun neljänneksen ruokahävikistä (painoprosentteina). Lähes yhtä paljon pois heitettiin kotona valmistettujen aterioiden tähteitä. (Tarvainen 2009, s. 43)



Kuva 2. Suomessa toteutetun punnitustutkimuksen ruokahävikin koostumus (Tarvainen 2009, s. 43)

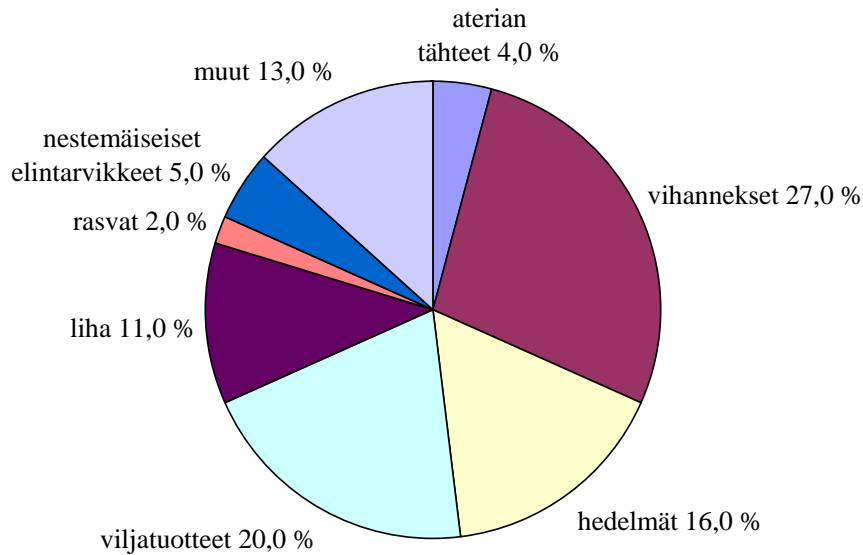
Norjalaisen tutkimuksen raportissa (Fredriksen ym. 2010) todettiin, että maan kotitalouksissa heitetään eniten pois vihanneksia ja hedelmiä, jotka muodostivat lähes kolmanneksen kotitalouksien ruokahävikin painosta. Myös leipomotuotteiden painon osuus hävikistä oli samaa suuruusluokkaa. Hävikin koostumus on esitetty kuvassa 3. (Syversen 2010)



Kuva 3. Norjalaistalouksien ruokahävikin koostumus (Syversen 2010)

Arizonan yliopiston Yhdysvaltojen maatalousviraston (USDA) ruokahävikkiprojektille tekemien tutkimusten (Jones 2005) mukaan amerikkalaistalouksissa joutuu hukkaan neljännes ostetuista

vihanneksista ja vajaa neljännes hedelmistä. Ruokahävikki oli Jonesin mukaan suurta myös vilja- (16,8 %) ja lihatuotteiden kohdalla (12,8 %). Myös Yhdysvalloissa heitettiin yksittäisistä elintarvikeryhmistä eniten pois vihanneksia, jotka muodostivat reilun puolet kaikesta hävikistä. Muita ryhmiä, joiden elintarvikkeita päätyi paljon hävikiksi, olivat viljatuotteet, hedelmät ja liha. Ruoantähteiden osuus oli vain 4 % kaikesta kotitalouksien ruokahävikistä. 14 % havaitusta hävikistä käsitti avaamattomia tuotteita, joiden viimeinen myyntipäivä ei ollut vielä mennyt. Hävikin jakautuminen eri elintarvikeryhmiin on havainnollistettu kuvassa 4 ja taulukossa 1. (Jones 2005)



Kuva 4. Amerikkalaistalouksien ruokahävikin jakautuminen elintarvikeryhmiin (Jones 2005)

Taulukko 1. Amerikkalaistalouksien ruokahävikin koostumus Jonesin (2005) mukaan

Elintarvikeryhmä	Elintarvikeryhmän hävikin osuus kokonaishävikistä (painoprosentteina)	Hävikin osuus hankitusta määrästä kussakin elintarvikeryhmässä (painoprosentteina)
Vihannekset	27 %	25,5 %
Hedelmät	16 %	23,9 %
Viljatuotteet	20 %	16,1 %
Liha	11 %	12,8 %
Nesteet	5 %	ei tietoa
Aterian tähteet	4 %	ei tietoa
Rasvat	2 %	ei tietoa
Muut	13 %	ei tietoa
Kaikki elintarvikkeet	100 %	14 %

Vanhemmassa yhdysvaltalaisstudioskimuksessa on laadittu arviot hävikiksi päätyvistä osuuksista eri elintarviketuotteille kirjallisuuden ja asiantuntijahaastattelujen perusteella. Arviot hävikin absoluuttisille määrille laskettiin käyttämällä eri tuotteille laadittuja hävikkiarvioita ja USDA:n Taloustutkimuksen tietoja suoraan kulutukseen tai jatkojalostukseen menevien elintarvikkeiden saatavuudesta kansallisella

tasolla. Taulukkoon 2 on koottu tutkimuksessa saadut arviot hävikistä sekä kotitalouksissa että ravitsemispalvelusektorilla vuonna 1995. (Kantor ym. 1997)

Taulukko 2. Yhdysvaltalaisten kotitalouksien ja ravitsemispalveluiden hävikin koostumus vuonna 1995 (Kantor ym. 1997)

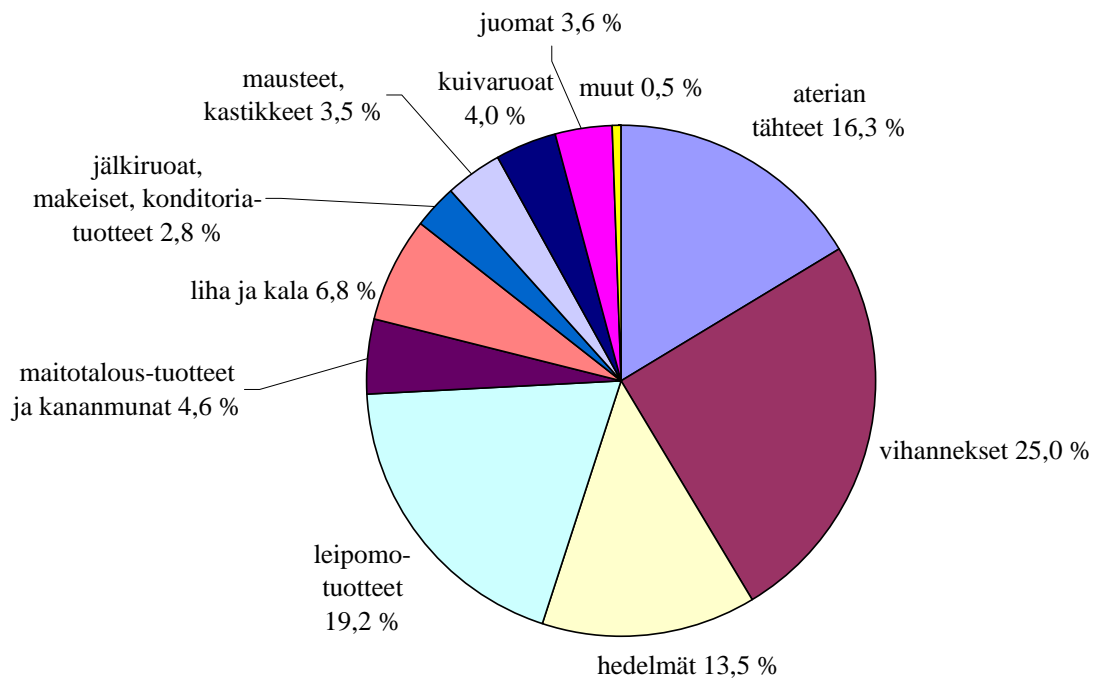
Elintarvikeryhmä	Hävikin määrä kg/henkilö/v	Elintarvikeryhmän hävikin osuus kokonaishävikistä (painoprosentteina)	Hävikin osuus kansallisesti saatavissa olevasta elintarvikemäärästä kussakin elintarvikeryhmässä (painoprosentteina)
Viljatuotteet	23,7	15 %	30 %
Hedelmät	18,4	12 %	23 %
• tuoreet	11,6	7 %	30 %
• prosessoidut	6,7	4 %	15 %
Vihannekset	25,9	16 %	24 %
• tuoreet	19,2	12 %	30 %
• prosessoidut	6,8	4 %	15 %
Maitotuotteet	39,7	25 %	30 %
• maito	28,3	18 %	30 %
• muut	11,3	7 %	30 %
Liha, siipikarja ja kala	13,4	9 %	15 %
• punainen liha	7,9	5 %	15 %
• siipikarja	4,4	3 %	15 %
• kala ja merenelävät	1,0	1 %	15 %
Kananmunat	4,0	3 %	29 %
Kuivatut pavut, herneet ja linssit	0,6	0 %	15 %
Pähkinät	0,5	0 %	15 %
Sokerit	19,9	13 %	30 %
Rasvat ja öljyt	11,4	7 %	32 %
Yhteensä	157,4		26 %

Kantor ym. (1997) käyttämiä USDA:n hävikkiarvioita on päivitetty heidän tutkimuksensa jälkeen. Viimeisimmässä päivityksessä (USDA 2010) ennen hävikin huomioimista ja hävikin vähentämisen jälkeen raportoiduista elintarvikkeiden saatavuusmääristä voidaan laskea karkeat arviot hävikkimäärille prosessoinnin, jälleenmyynnin ja kulutuksen aikana eri elintarvikeryhmissä sekä hävikin koostumus. Arviot prosessoinnin, jälleenmyynnin ja kulutuksen aikana syntyvästä hävikistä on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Ruokahävikki prosessoinnin, jälleenyynnin ja kulutuksen aikana Yhdysvalloissa vuonna 2008 (USDA 2010)

Elintarvikeryhmä	Elintarvikeryhmän hävikin osuus kokonaishävikistä (painoprosentteina)	Hävikin osuus kansallisesti saatavissa olevasta elintarvikemäärästä kussakin elintarvikeryhmässä (painoprosentteina)
maitotaloustuotteet	12 %	28 %
vihannekset	35 %	57 %
hedelmät	20 %	51 %
öljyt ja rasvat	4,6 %	34 %
viljatuotteet	9,2 %	30 %
liha ja kala	12 %	38 %
kananmunat	1,7 %	34 %
pähkinät	0,2 %	15 %
sokerit ja muut kaloreita sisältävät makeuttajat	6,1 %	29 %
Yhteensä	100 %	41 %

Iso-Britanniassa hävikin koostumusta on analysoitu hyvinkin tarkasti. Käynnissä olevassa laajassa ruokajäteprojektissa on tutkittu kaikilla eri tavoilla pois heitettävää ruokahävikkiä (jätteenkeräys, viemäri, kompostointi yms.) (WRAP 2009a). Ensimmäinen laaja kotitalouksien ruokajätettä koskeva raportti (WRAP 2008a) julkaistiin vuonna 2008 ja siinä esitetyt hävikkiarviot perustuivat vuonna 2007 Englannissa ja Walesissa tehtyyn laajaan jäteanalyysitutkimukseen ja ruokapäiväkirjatutkimukseen. Hävikin koostumus vuoden 2007 tutkimustulosten perusteella on esitetty kuvassa 5 ja taulukossa 4. Kilogrammoissa mitattuna eniten hävikkiä syntyi vihanneksista, leipomotuotteista, aterian tähteistä ja hedelmistä (WRAP 2008a, s. 42). Samassa tutkimuksessa listattiin 100 yleisimmin hävikiksi päätyvää elintarviketta ja listan kärjessä olivat perunat (9,7 % ruokahävikistä), leipäviipaleet (8,8 %), omenat (5,1 %) sekä liha- tai kala-ateriat (4,2 %) (WRAP 2008a, s. 27). Suurin osa elintarvikkeista oli hävittämishetkellä koskemattomia tai valmistamattomia. Ruokahävikistä 45,7 % koostui tuoreista, raaista tai minimaalisesti prosessoiduista tuotteista, 26,9 % kotona valmistetuista ruuista ja 20,2 % tuotteista, jotka ovat jo ostettaessa valmiita kulutettaviksi (WRAP 2008a, s. 86). Lähes neljännes hävikistä koostui avaamattomista pakkauksista tai koskemattomista kokonaisista tuotteista (WRAP 2008a, s. 4). 44 % ruokahävikistä oli heitetty pois avatussa tai avaamattomassa pakkauksessa. Arviolta 8,3 %:ssa, juomien osalta lähes puolessa, pois heitetyistä tuotteista oli vielä hävitettäessä käyttöaikaa jäljellä (WRAP 2008a, s. 133-135).



Kuva 5. Brittilouksien ruokahävikin koostumus painoprosentteina (WRAP 2008a, 42)

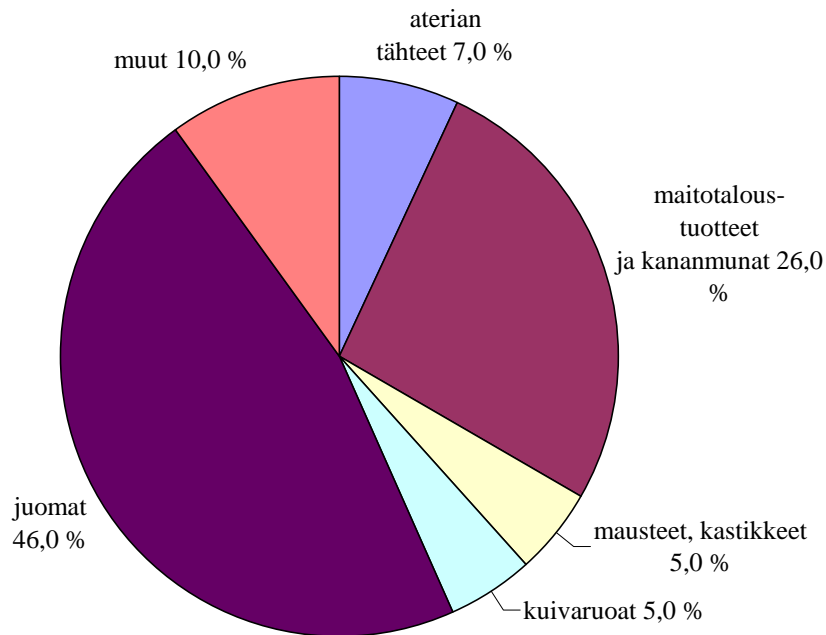
Taulukko 4. Brittilouksien ruokahävikki hankittuun elintarvikemäärään suhteutettuna (WRAP 2008a, 34)

Elintarvikeryhmä	Hankittujen elintarvikkeiden määrä kg/henkilö/v	Hävikin määrä kg/henkilö/v	Hävikin osuus hankitusta määrästä kussakin elintarvikeryhmässä (painoprosentteina)
Leipomotuotteet	56	17	30,7 %
Liha ja kala	46	6	13,2 %
Maitotuotteet	120	4	3,4 %
Kuivat tuotteet	24	3	14,5 %
Hedelmät	49	13	26,3 %
Salaatit	13	6	45,4 %
Vihannekset	86	17	19,1 %
Makeiset	8	1	17,2 %
Mausteet	23	3	13,6 %
Jälkiruoat	11	1	11,1 %
Yhteensä*	469	86	18,4 %

*Sisältää myös aterian tähteet ja kategorian ”muut” tuotteet

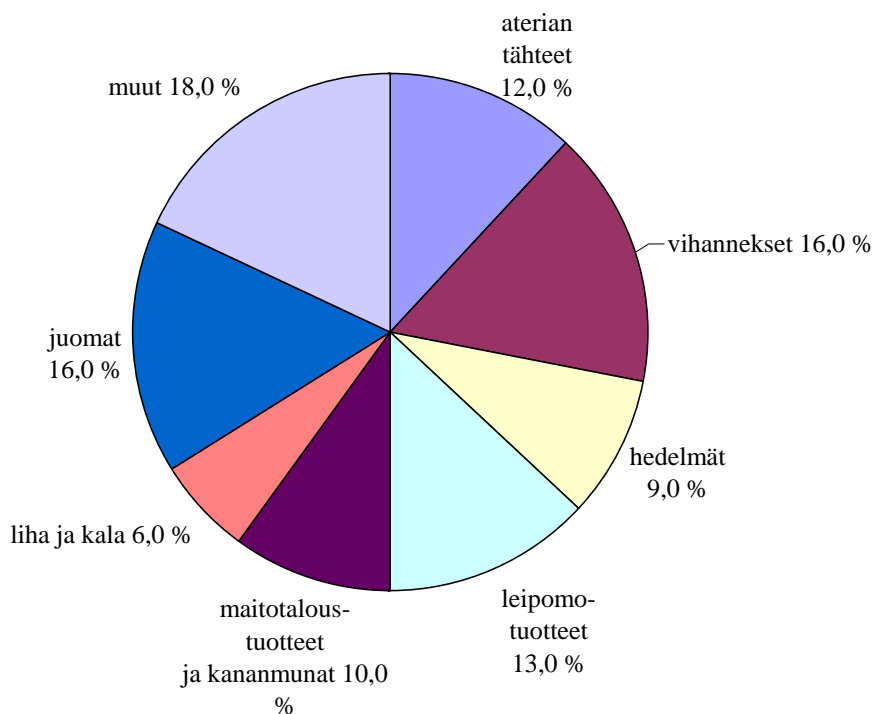
Jäteanalyysitutkimus toteutettiin myöhemmin myös Skotlannissa (WRAP 2009b) ja sen lisäksi Iso-Britanniassa tehtiin päiväkirjoihin perustuva tutkimus (Gray 2009) koskien viemärin kautta pois heitettäviä elintarvikkeita. Viemäriin kaadetun ruokahävikin koostumus on esitetty kuvassa 6. Suurin osa

viemäriin kaadetusta ruokajätteestä oli hävikkiä; 92 % hävitetyistä juomista ja 78 % ruoasta. Eniten viemärin kautta pois heitettiin maitoa ja hiilihapollisia virvoitusjuomia. (Gray 2009)



Kuva 6. Brittiläisissä viemäriin kaadetun ruokahävikin koostumus elintarvikeryhmittäin (Gray 2009)

Näitä kaikkia tutkimuksia hyväksi käyttäen vuonna 2009 julkaistiin päivitetty arviot ruokahävikin määristä ja koostumuksesta (WRAP 2009a). Iso-Britannian kotitalouksien ruokahävikin keskimääräinen koostumus päivitettyjen tietojen perusteella on esitetty kuvassa 7 ja taulukossa 5.

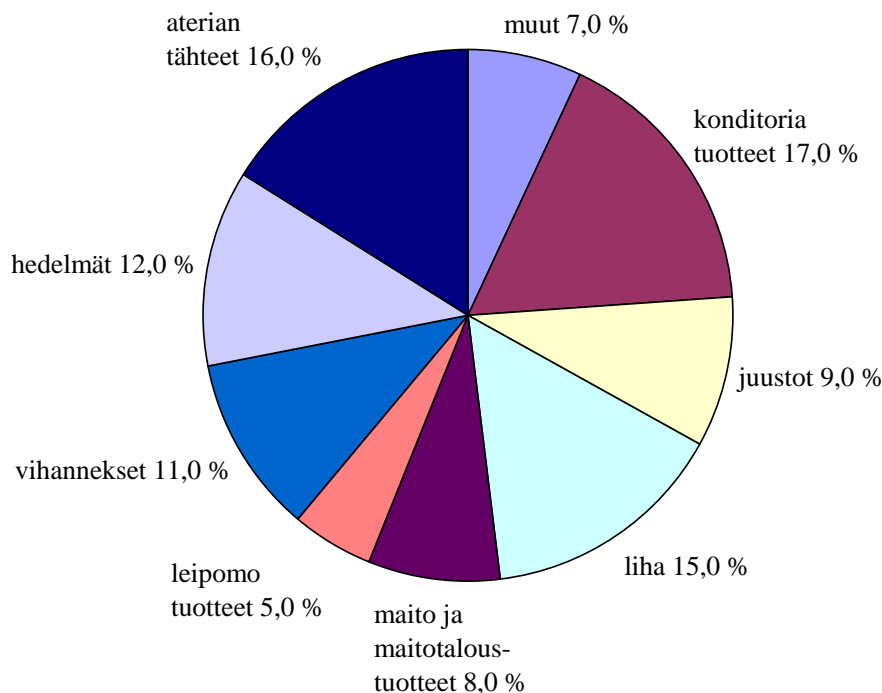


Kuva 7. Brittiläisruokien ruokahävikin jakautuminen eri elintarvikeryhmiin (WRAP 2009a, s. 33)

Taulukko 5. Brittiläisruokien ruokahävikin koostumus elintarvikeryhmittäin (WRAP 2009a, s. 33 ja 89)

Elintarvikeryhmä	Elintarvikeryhmän hävikin osuus kokonaishävikistä (painoprosentteina)	Hävikin osuus hankitusta määrästä kussakin elintarvikeryhmässä (painoprosentteina)
Juomat	16 %	8 %
Leipomotuotteet	13 %	32 %
Tuoreet vihannekset ja salaattit	16 %	20 %
Maitotaloustuotteet ja kananmunat	10 %	8 %
Ateriat	12 %	34 % (huom! tämä laskennallinen luku on luultavasti todellista arvoa suurempi)
Liha ja Kala	6 %	11 %
Tuoreet hedelmät	9 %	18 %
Kuivaruuat	18 %	16 %
Prosessoidut vihannekset		14 %
Makeiset ja snacksit		6 %
Prosessoidut hedelmät		16 %
Mausteet, kastikkeet ja yrtit		20 %
öljyt ja rasvat		4 %
Jälkiruuat ja kakut		14 %
Kaikki elintarvikkeet		100 %

Itävallassa Ylä-Itävallan osavaltiossa on toteutettu sekajätteen koostumuksen analysointitutkimus, jossa keskityttiin erityisesti selvittämään sekajätteen seassa olevan ruokajätteen ja -hävikin määrää ja koostumusta. Sekajätteen seasta löytyneen ruokahävikin koostumus on esitetty kuvassa 7. Yksittäisistä elintarvikeryhmistä eniten sekajätteestä löytyi vihanneksia, jotka muodostivat lähes viidenneksen hävikistä. Myös leipiä ja muita leipomotuotteita, konditoriatuotteita, lihaa, hedelmiä, maitotuotteita, ateriantähteitä ja juustoa päätyi hävikiksi merkittäviä määriä. (Schneider ja Lebensorger 2009, s. 27)



Kuva 8. Ylä-Itävallan kotitalouksien sekajätteessä olevan ruokahävikin koostumus (Schneider ja Lebensorger 2009, s. 27)

Itävallassa on tehty myös muita tutkimuksia ruokahävikkiin liittyen. Universität für Bodenkultur Wien – yliopistossa tehdyssä tutkimuksessa (Schneider ja Obersteiner 2007) haastateltiin 424 wieniläistä kotitaloutta ruokahävikkiin liittyen. Tutkimuksessa selvitettiin, mitä elintarvikkeita vastaajat heittävät pois. Useimmiten vastaajat myönsivät heittävänsä pois vihanneksia ja hedelmiä, maitoa ja jogurttia, leipää sekä makkaroita. Vähiten vastaajat kertoivat heittävänsä pois lihaa, kalaa, kananmunia ja pakasteita (Schneider ja Obersteiner 2007).

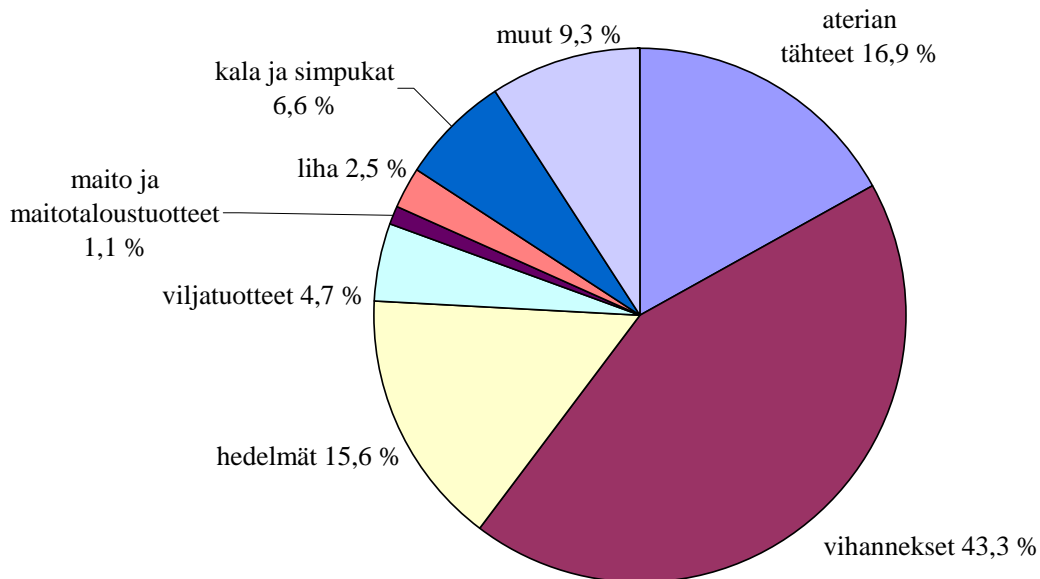
Alankomaiden kotitalouksissa syntyvästä hukkaan heitetystä ruoasta noin puolet on ruoantähteitä, neljäsosa on peräisin avatuista pakkauksista ja neljäsosa on hävitetty pakkauksissaan. Eniten hävikiksi päätyy hedelmiä ja vihanneksia (25 % hävikistä) ja leipää (20 %) hävikistä. Merkittäviä määriä heitetään pois myös tuoretta lihaa, maitotaloustuotteita sekä perunoita, riisiä ja pastaa. (Voedingscentrum 2010)

Australiassa on pois heitetyn ruoan määrää ja koostumusta on selvitetty kyselytutkimuksen avulla (Baker ym. 2009). Ruokahävikin määrää mitattiin kyseisessä tutkimuksessa ainoastaan hävikin taloudellisena arvona. Tutkimuksen mukaan selkeästi eniten heitettiin pois hedelmiä ja vihanneksia sekä ravintola- ja noutoruokaa. Ravintolaruoka on todennäköisesti painoon suhteutettuna keskimäärin arvokkaampaa kuin kaupasta ostettu ruoka ja muodostaa siksi taloudellisten arvojen perusteella tehdyssä jaottelussa suuremman osuuden hävikistä kuin painojen perusteella tehdyissä jaotteluissa. Kolmanneksi suurin osuus hävikistä on kalalla ja lihalla, jotka ovat myös painoonsa nähden suhteellisen arvokkaita tuotteita moniin muihin elintarvikkeisiin verrattuna. Taloudellisten arvojen perusteella laskettuja osuuksia ei voida suoraan verrata painojen perusteella laskettuihin osuuksiin (Baker ym. 2009, s. 5).

Australiassa toteutettiin aiemmin myös yleisesti liiallista kuluttamista selvittävä kyselytutkimus (Hamilton ym. 2005), jossa yhtenä tutkittavana tuoteryhmänä oli ruoka. Kyseisen tutkimuksen mukaan australialaisissa kotitalouksissa heitettiin yhteensä pois vuodessa n. 2,9 miljardin dollarin arvosta tuoretta ruokaa, 630 miljoonan arvosta noutoruokaa (Hamilton ym. 2005, s. vii-viii). Ruokahävikin taloudellisesta arvosta tuoretta ruokaa oli n. 55 %, noutoruokaa 12 %, ruoan tähteitä 17 %, juomia 11 % ja pakasteita 5 %.

Japanissa kotitalouksien ruokahävikkiä on tutkittu päiväkirjatutkimuksella vuosina 2005–2006 (MAFF 2006). Japanilaistalouksien hävikin koostumus on esitetty kuvassa 8 ja taulukossa 6. Kuvasta nähdään, että selkeästi suurin yksittäinen ryhmä hävikin seassa on vihannekset, jotka muodostavat lähes puolet

hävikistä. Seuraavaksi suurimpia ryhmiä ovat aterian tähteet ja valmisruoat sekä hedelmät, jotka muodostavat kumpikin 15–17 % kokonaishävikistä. Hävikin osuus ostetuista tuotteista on suurinta hedelmien (9,8 %), vihannesten (8,9 %) ja merenelävien (7,3 %) tuoteryhmissä ja pienintä maitotuotteissa (0,5 %) (MAFF 2006).



Kuva 9. Japanilaistalouksien ruokahävikin jakautuminen elintarvikeryhmiin (MAFF 2006)

Taulukko 6. Japanilaistalouksien ruokahävikin koostumus (MAFF 2006)

Elintarvikeryhmä	Elintarvikeryhmän hävikin osuus kokonaishävikistä (painoprosentteina)	Elintarvikeryhmän hävikin osuus kokonaishävikistä (painoprosentteina)
Vihannekset	43,3 %	8,9 %
Aterian tähteet ja valmisruoat	16,9 %	3,7 %
Viljatuotteet	4,7 %	1,2 %
Maito ja muut maitotaloustuotteet	1,1 %	0,5 %
Hedelmät	15,6 %	9,8 %
Liha	2,5 %	2,6 %
Kala ja simpukat	6,6 %	7,3 %
Muut	9,3 %	1,6 %

2.3 Ruokahävikin syntyyn vaikuttavat kuluttajien ominaisuudet

Eri tutkimuksista löytyy sekä toisiaan tukevia että eriäviä tuloksia hävikkimäärien suhteesta kuluttajien sosio-demografisiin ominaisuuksiin ja kotitalouksien taloudelliseen tilanteeseen.

Suomalaisissa tutkimuksissa kuluttajien ominaisuuksien ja ruokahävikin synnyn suhdetta on selvitetty YTV:n (nykyisin Helsingin seudun ympäristöpalvelut) julkaisemassa 22 lapsiperheen ruokahävikkiä käsittelevässä tutkimuksessa. Tosin otoksen pienuuden ja yksipuolisuuden vuoksi tuloksista ei voida tehdä esimerkiksi suomalaisten kotitalouksien tilannetta yleisesti koskevia johtopäätöksiä. Joihinkin ominaisuuksien osalta osaan keskenään vertailtavista ryhmistä kuului vain 2-4 taloutta. Tutkimusaineiston perusteella näytti siltä, että pienemmät perheet tuottavat henkeä kohden enemmän hävikkiä kuin suuret perheet. Vähäisempää ruoan hävikkiä oli talouksissa, joissa syötiin verraten harvoin ulkona ja vietettiin paljon aikaa kotona. Pari- ja rivitaloissa asuvat tuottivat hieman vähemmän ruokahävikkiä kuin omakotitai kerrostaloissa asuvat, joiden ruokahävikkimäärät olivat hyvin lähellä toisiaan. Talouksissa, joissa laitettiin päivittäin ruokaa, syntyi enemmän ruokajätettä, mutta vähemmän ruokahävikkiä kuin talouksissa, joissa laitettiin harvoin ruokaa kotona. (Tarvainen 2009, s. 48-54)

Pääkaupunkiseudulla on selvitetty myös kuluttajien ominaisuuksien vaikutusta kaiken syntyvän biojätteen määrään. YTV:n vuonna 2006 tekemässä seurantatutkimuksessa havaittiin, että syntyvän biojätteen määrään vaikuttivat eniten talouden vanhimman henkilön ikä, asunnon pinta-ala henkeä kohden ja kotona vietetty aika. Valmisruokien käytön huomattiin vähentävän biojätteen syntymistä. Sen sijaan hedelmien ja marjojen syönti, lastenhoito kotona, taloudessa asuvien aikuisten lukumäärä, taloudessa asuvien henkilöiden lukumäärä, tulotaso ja asunnon tyyppi eivät tutkimuksen mukaan vaikuttaneet merkittävästi siihen, kuinka paljon biojätettä syntyi henkeä kohden (YTV 2006a, s. 22). On huomioitava, että biojäte sisältää ruokahävikin lisäksi mm. paljon muuta ruokajätettä, pehmopapereita ja puutarhajätettä, joten samat tekijät eivät välttämättä vaikuta täysin samoin ruokahävikin ja kaiken biojätteen syntymääriin.

Iso-Britanniassa käynnissä olevassa laajassa ruokajätetutkimusprojektissa on tutkittu kuluttajien ominaisuuksien, käyttäytymisen ja asenteiden vaikutusta hävikin syntyyn. Selkeimmin hävikin määrään vaikutti perheenjäsenten lukumäärä. Yhdenhengentalouksissa hävikkiä syntyi henkeä kohden vuodessa 100 kg, kahden ja kolmen hengen talouksissa 67 kg ja sitä suuremmissa enää 47–57 kg. Hävikki näyttäisi vähenevän iän myötä, sillä yli 64-vuotiailla yksin asuvilla hävikki oli vain 83,2 kg vuodessa. Epävarmuutta lisää se, että nuorten yksin asuvien osuus oli tutkimusaineistossa pieni. Henkilötasolla ikä ja kulttuuritausta eivät osoittautuneet tilastollisesti merkittäviksi hävikkimäärän selittäjiksi. Vaikka yhden hengen talouksissa hävikin määrä henkeä kohden oli suurin, niin niissä kuitenkin heitettiin pois pienin osuus hankitusta ruuasta. Yhden hengen talouksiin hankitaan siis enemmän ruokaa henkeä kohden, koska ne ovat aikuistalouksia ja aikuiset syövät lapsia enemmän. (WRAP 2008a, s. 169-199)

Iso-Britanniassa tehtiin vuonna 2006 suhteellisen laaja (1862 haastateltavaa) haastatteluihin perustuva tutkimus (WRAP 2007) kuluttajien käyttäytymisestä ja asenteista ruokahävikkiin liittyen. Tutkimuksen mukaan 43 % vastaajista kertoi heittävänsä ruokaa hukkaan tuskin yhtään tai ei ollenkaan ja vain 10 % tunnusti heittävänsä pois melko paljon tai kohtuullisen määrän ruokaa. Tutkimuksen tulosten perusteella ruokaa heittävät todennäköisesti keskimääräistä enemmän pois kokopäivätyötä tekevät koulutetut nuoret, nuoret perheet ja yhteiskunnallisissa vuokra-asunnoissa asuvat. (WRAP 2007, s. 11)

Wienissä tehtiin jätteen koostumuksen analysoinnin ohessa yli 250 vastaajan kyselytutkimus, jolla selvitettiin elinolosuhteiden ja sosio-demografisten tekijöiden vaikutusta asukaskohtaisten jätemäärien vaihteluun (Lebensorger ja Hauer 2003). Tutkimuksessa oli mukana yhtenä kategoriana elintarvikeperäinen jäte. Suuria elintarvikeperäisen jätteen määriä ei voitu selittää millään yhdellä muuttujalla, mutta yleisesti niihin voitiin liittää seuraavia tekijöitä:

- Työssäkäyvät vanhemmat ja kouluikäisiä lapsia: epäsäännöllinen elämänrytmi, lapset vaikuttavat ostopäätöksiin, valmistetaan ruokaa, jota lapset eivät syö, elintarvikkeita hajoaa.
- Epävarmat elinolosuhteet ja suuret sosiaaliset epävarmuudet (ryhmässä esimerkiksi työttömiä, yksinhuoltajia, jatkuvasti asuntoa vaihtavia): ostetaan paljon halpaa ruokaa, tietoisuus ympäristöasioista vähäistä.

Vähäiseen ruokaperäisen jätteen määrään puolestaan voitiin liittää seuraavia tekijöitä:

- Korkea ikä
- Nuoret työssäkäyvät sinkut tai pariskunnat, joilla on korkea tulotaso ja jotka viettävät vähän aikaa kotona. Tässä ryhmässä kotona vietetyn ajan huomattiin vaikuttavan selvästi elintarvikeperäisen jätteen kokonaismäärään. (Lebensorger ja Hauer 2003)

Kyproksella tehdyssä tutkimuksessa (Skourides ym. 2008) todettiin, että ruokajätteen määrissä ei ollut kovin suurta eroa kaupungin ja maaseudun välillä, mutta maaseudulla keittiöbiojätettä syntyi kuitenkin noin 16 % vähemmän kuin kaupungissa. Tutkimuksessa havaittiin, että ruokajätettä syntyi enemmän asuinpinta-alaltaan suuremmissa talouksissa, mikä viittaisi siihen, että tulotason noustessa myös ruokajätteen määrä kasvaisi. Varianssianalyysin mukaan ruokajätteen määrä ei kuitenkaan riippunut ruoanlaittoteheydestä. Tutkimuksessa havaittiin myös, että ruokajätteen käyttö esimerkiksi siipikarjan ruokkimiseen vähensi kerättävän jätteen määrää, mutta sen sijaan lemmikkien (kissojen ja koirien) ruokkimisella ei ollut juurikaan vaikutusta. Kaiken kaikkiaan ruokajätteen määrään todettiin vaikuttavan:

- asukkaiden määrä
- asunnon pinta-ala
- lapsien osuus talouden henkilömäärästä
- valmisruoan kulutusfrekvenssi (Skourides ym. 2008)

Norjassa tehdyn kotitalouksien ruokahävikkiä käsitelleen tutkimuksen mukaan yli 60-vuotiaat heittävät kaikkiin tutkittuihin yleisiin elintarvikeryhmiin kuuluvia tuotteita hukkaan vähemmän kuin nuorempien ikäluokkien edustajat. Yli 60-vuotiaiden tuottama hävikki oli kaikissa elintarvikeryhmissä korkeintaan vain noin puolet eniten hävikkiä tuottavan ikäryhmän hävikkimäärästä. Lähes kaikissa elintarvikeryhmissä 25–39-vuotiaat tuottivat enemmän hävikkiä kuin muut ikäluokat. (Syversen 2010)

Australialaisessa tutkimuksessa havaittiin, että henkeä kohden hävikki oli taloudellisella arvolla mitattuna selkeästi suurinta yhden hengen talouksissa ja jaetuissa kahden hengen talouksissa. Talouden tulotason kasvaessa myös hävikin taloudellisen arvon havaittiin kasvavan (Baker ym. 2009, s. 6-7). Tämä ei tarkoita suoraan sitä, että hävikki olisi kilogrammoina suurempaa korkeamman tulotason talouksissa. Korkeamman tuloluokan talouksissa saatetaan ostaa kilohinnaltaan arvokkaampaa ruokaa kuin matalan tulotason talouksissa, jolloin kilogrammoissa mitattuna samansuuruinen hävikki voikin olla rahassa mitattuna arvoltaan suurempi.

Toisessa australialaistutkimuksessa, jossa selvitettiin lomakekyselyn avulla yleisesti liiallista kuluttamista, todettiin, että vanhempien ikäluokkien kotitalouksissa jää taloudellisella arvolla mitattuna selkeästi vähemmän ostettua ruokaa kuluttamatta kuin nuorten talouksissa. Kuluttamatta jääneen ruoan taloudellinen arvo laski hyvin jyrkästi vastaajan iän kasvaessa. Tutkimuksessa havaittiin myös, että taloudellisena arvona mitattuna nuoret pienten lasten vanhemmat heittivät eniten pois ruokaa. Erot erilaisten talouksien (nuoret sinkut, nuoret pariskunnat, nuoret vanhemmat, keski-ikäiset perheelliset, keski-ikäisten taloudet, ikääntyneiden taloudet) välillä olivat muuten melko pieniä, mutta ikääntyneet erottuvat joukosta selvästi muita pienemmällä hävikillä (Hamilton ym.2005, s. 7-9). Molempien australialaisten tutkimusten tulokset perustuvat kuluttajakyselyihin, joten myös ruokahävikin määrät perustuvat kuluttajien omiin arvioihin.

2.4 Ruokahävikin synnyn syyt ja vähennyskeinot

Kuluttajat ovat asenteiltaan, taustoiltaan ja käytökseltään hyvin erilaisia, joten myös ruokahävikin synnylle kotitalouksissa löytyy monia erilaisia syitä. Monissa ruokahävikkiin liittyvistä tutkimuksista on selvitetty myös hävikin syitä.

Amerikkalaistutkimuksen mukaan kotitalouksissa menee elintarvikkeita hukkaan mm. seuraavista syistä:

- ruokaa valmistetaan liian suuria määriä kerralla, eikä ylijäämää säilytetä
- aterialta jää lautastähteitä
- ruokaa pilaantuu, vaurioituu tai läikkyä
- pakkaukset vaurioituvat kotona tai kuljetuksissa (Kantor ym. 1997).

Yhdysvaltalaisen tutkijan Timothy Jonesin (2006) mukaan monet eivät osaa arvioida, milloin ruoka on vielä syömäkelpoista ja milloin pilaantunutta, minkä vuoksi myös syömäkelpoista ruokaa heitetään turhaan roska-astiaan. Jones mainitsee hävikkiä syntyvän myös mm. siksi, että ihmiset eivät osaa arvioida todellista ruoankulutustaan ja ostavat esimerkiksi hedelmiä ja vihanneksia enemmän kuin lopulta syövät. Ruokaa myös ostetaan suurissa määrissä mm. halvemman kilohinnan vuoksi, mutta kaikkea ei ehditäkään kuluttaa ajoissa ja osa päätyy roskiin (Jones 2006).

Bakkerin (2006) mukaan merkittävä syy ruokahävikin syntymiselle on se, että kaikilla kuluttajilla ei ole tarpeeksi tietoa elintarvikkeiden oikeista säilytystavoista kuljetusten, varastoinnin ja säilytyksen aikana. Elintarvikeketjun kontrolloiminen päättyy siinä vaiheessa kun kuluttaja ostaa tuotteen. Sen jälkeen säilyvyys on pitkälle riippuvainen kuluttajan käyttäytymisestä. Esimerkiksi kesäaikaan kuljetus kaupasta kotiin voi vähentää merkittävästi helposti pilaantuvien tuotteiden jäljellä olevaa säilyvyysaikaa. (Bakker 2006)

YTV:n vuonna 2009 julkaiseman 22 lapsiperheen ruokahävikkiä selvittäneen tutkimuksen (Tarvainen 2009) mukaan yleisimpiä syitä ruoan poisheittämiselle olivat kyseisissä talouksissa pilaantuminen (70,4 % ruokahävikistä), lautastähteeksi päätyminen (14,4 %) tai se, että ruokaa ei syystä tai toisesta haluttu enää syödä (13,2 %).

Britanniassa hävikin syitä on tutkittu mm. ruokapäiväkirjatutkimuksella, johon osallistui 284 kuluttajaa. Yleisimmin elintarvikkeita heitettiin pois, koska ne päätyivät lautastähteeksi, parasta ennen -päivä tai viimeinen myyntipäivä oli jo mennyt, elintarvike näytti huonolta, oli homeista tai ruokaa jäi yli ruoanlaitosta (WRAP 2008a, s. 138-141). Yleisimmät syyt ja niiden osuudet kokonaishävikistä on listattu taulukossa 7.

Taulukko 7. Yleisimmät syyt hävikin synnylle ja niiden osuudet hävikin kokonaispainosta Brittitalouksissa (WRAP 2008a, 168)

Hävikin syy	hävikin osuus kokonaishävikistä (painoprosentteina)		elintarvikeryhmä, jossa merkittävä syy poisheittämiselle
Lautastähde	29 %		esivalmistettu ruoka (48 %)
Käyttöaika umpeutunut	20 %	57 %	leipä (15 %) ja salaatti (14 %)
Näytti huonolta	12 %		tuoreet hedelmät (29 %) ja leipä (28 %)
Homeista	11 %		tuoreet hedelmät (43 %) ja leipä (27 %)
Maistui/haisi pahalta	7 %		esivalmistettu ruoka (32 %)
Ajateltu syömäkeltottomaksi, vaikka olisi teoriassa syötävää	7 %		tuoreet hedelmät (20 %), leipä (14 %) esikypsennetty kala ja liha (13 %)
Valmistettu, mutta ei tarjoiltu	9 %		esivalmistettu ruoka (52 %)
Varastoitu liian pitkään	3 %		esivalmistettu ruoka (38 %)

Jo aiemmin mainitussa kuluttajahaastatteluihin perustuvassa brittitutkimuksessa (WRAP 2007), jossa tutkittiin kuluttajien käyttäytymistä ja asenteita ruokahävikkiin liittyen, selvitettiin myös hävikin synnyn syitä. Hävikin syyt jaettiin ostokäyttäytymiseen, ruoan varastointiin, ruoan valmistukseen sekä syömiseen ja elämäntapaan liittyviin syihin. Tavallisin ostokäyttäytymiseen liittyvä syy oli kuluttajien mielestä liian suurten ruokamäärien hankkiminen, mikä puolestaan voi johtua mm. kaupassa syntyvistä houkutuksista ja mieliteoista, paljousalennuksista (tyyliin ”ota 3 maksa 2”), monipakkauksista tai viimeistä käyttöpäivää lähestyvien tuotteiden hinnanalennuksista. Hankitun ruokamäärän lisäksi hävikin syntyy vaikuttaa myös se, millaista ruokaa hankitaan. Tavallisin ruoan laatuun liittyvä hävikkiä lisäävä tekijä oli vastaajien mielestä halu ostaa tuoretuotteita, joilla on lyhyt säilyvyysaika ja jotka pääsevät herkästi pilaantumaan. Kuluttajat eivät haastattelujen mukaan koe, että ruoan varastointiin liittyisi paljon ruokahävikkiä aiheuttavia tekijöitä. Kuitenkin merkittäviksi hävikin aiheuttajiksi koettiin se, että yksinkertaisesti halutaan mieluummin syödä jotain muuta kuin viimeistä käyttöpäivää lähestyvää ruokaa tai että tehdään ajoittain ruokakaappien siivous, jossa heitetään pois vanhentumaan päässeet tuotteet. Ruoan valmistukseen liitettiin useampia yleisiä hävikin synnyn syitä, jotka liittyivät ruoan turvallisuuteen: parasta ennen -päivä tai viimeinen käyttöpäivä mennyt, ruoka näyttää tai tuoksuu pilaantuneelta ja parasta

ennen -päivää tai viimeistä käyttöpäivää lähestyvä ruoka ei vaikuta pilaantuneelta, mutta ei uskalleta ottaa riskiä. Syömiseen ja elämäntyyliin liitettiin kaksi kuluttajien yleisesti mainitsemaa syytä: liian suuren ruokamäärän valmistaminen tai tyytymättömyys ruoan makuun. Haastattelujen perusteella yleisimpiä syitä hävikin synnylle olivat kuluttajien mielestä (järjestyksessä yleisimmin mainitusta vähiten mainittuun):

- elintarviketuotteen parasta ennen -päivä tai viimeinen käyttöpäivä on mennyt
- ruoka näyttää tai tuoksuu pilaantuneelta
- houkuttelevat erikoistarjoukset
- valmistettu liikaa ruokaa
- ei ole syöty ruokaa, joka olisi pitänyt syödä ensin
- ruokakaappien siivous
- yritetään ostaa enemmän tuoretta ruokaa
- ostettu liikaa ruokaa
- ostettu monipakkauksia
- lapset/muut eivät pitäneet tarjotusta ruuasta
- parasta ennen -päivää tai viimeistä käyttöpäivää lähestyvä ruoka ei näytä pilaantuneelta, mutta ei uskalleta ottaa riskiä
- ruoka ei maistunut hyvältä
- tarjouksessa olevien parasta ennen -päiväänsä lähestyvien tuotteiden ostaminen
- noutoruokaa ei ole syöty loppuun (WRAP 2007, s. 15-16)

Niillä, jotka heittivät pois enemmän ruokaa, todettiin olevan keskimäärin heikommat kodin- ja taloudenhoitotaidot. Tutkimuksessa todettiin, että koko väestöllä näyttäisi olevan selkeästi parantamisen varaa useammilla kodin- ja taloudenhoidon osa-alueilla, kuten ostosten ja aterioiden suunnittelussa ja tähteiden hyödyntämisessä (WRAP 2007, s. 2).

Britannian ruokahävikkiä koskevien tutkimusten tuloksia käsittelevässä esityksessä (Parry) oli pohdittu syvemmin hävikin syitä. Merkittävä syy hävikin syntymiselle oli Parryn mukaan liian suuren ruokamäärän valmistaminen, minkä todettiin yleisimmin johtuvan siitä, että kuluttajilla ei ole tarpeeksi tietoa sopivista annoskooista, tähteitä ei uskalleta säilyttää ja käyttää uudelleen, take away -ruokien annoskoot ovat epäsoivia kuluttajien tarpeisiin, valmisruokien annoskooissa on liikaa vaihtelua tai valmistettua ruokaa ei suostutakaan syömään. (Parry)

Ruotsissa tehdyn kyselytutkimuksen (Bertilsson 2009) mukaan suurin osa kuluttajista kokee huonon ostosten suunnittelun olevan pääasiallinen syy hävikin syntymiselle. Kyseisessä tutkimuksessa havaittiin myös, että merkittäviä määriä ruokaa heitetään pois pelkästään siitä syystä, että parasta ennen -päivä on jo mennyt. Kyselyn tulosten perustella näyttää siltä, että suurin osa kuluttajista heittää ainakin osan parasta ennen -päivänsä ohittaneista elintarvikkeista suoraan pois edes yrittämättä arvioida niiden syömäkelpoisuutta haistamalla tai maistamalla. Vain vajaa 40 % vastaajista kertoi haistavansa tai maistavansa parasta ennen -päivänsä ohittanutta ruokaa aina ennen sen pois heittämistä. (Bertilsson 2009, s. 17-19)

Koska ruokahävikin syntyyn voi vaikuttaa hyvin moninaisia tekijöitä, voidaan hävikkiä myös yrittää vähentää erilaisin keinoin. Hävikkiä voidaan luonnollisesti vähentää tehokkaimmin etsimällä keinoja, joilla vaikuttaa yleisimpiin hävikin syntyyn johtaviin syihin. Kotitalouksien ruokahävikin syntymiselle löydetyistä syistä monet liittyvät kuluttajien käyttäytymiseen, joten niihin vaikuttaminen edellyttää kuluttajille kohdistuvaa neuvontaa ja ohjeistusta. Hävikin syntymiselle on todettu olevan myös syitä, joihin kuluttajat eivät voi suoraan käytöksellään vaikuttaa, kuten sopimattomat pakkaus- ja annoskoot tai huonosti suojaavat pakkaukset.

Britanniassa on osana käynnissä olevaa kuluttajakampanjaa toteutettu ruokahävikin vähennysprojekti. Projektissa koulutettiin vapaaehtoisia osallistujia järjestämään kunnissaan ruokahävikkiryhmiä, joissa keskusteltiin hävikin vähentämiseen liittyvistä aiheista; ruokaostokset ja niiden suunnittelu, ateriakoot ja ateriasuunnittelu, ruoan säilytys ja valmistus sekä ateriantähteiden hyödyntäminen (WRAP ja Women's Institute 2008, s. 5-8). Osallistujat mittasivat kotitaloutensa ruokahävikin sekä ennen projektin alkua että projektin jälkeen. Ennen projektia talouksissa oli syntynyt hävikkiä 4,7 kg taloutta kohden viikossa ja projektin jälkeen hävikkiä syntyi enää 2,2 kg taloutta kohden viikossa eli hävikki väheni projektin aikana alle puoleen sitä edeltäneestä tasosta. Britannian kotitalouksien keskimääräinen hävikki on 2,8 kg taloutta kohden viikossa. (WRAP ja Women's Institute 2008, s. 1)

WRAP on toteuttanut myös projektin, jolla pyrittiin vähentämään hedelmien ja vihannesten hävikkiä. Projektissa tehtiin kuluttajille kyselytutkimus, päiväkirjatutkimus ja tarkastuskäynnit, joilla tutkittiin osallistuvien talouksien jääkaappien sisällöt. Päiväkirjatutkimuksessa seurattiin viikon ajan hedelmien ja vihannesten ostamista, kuljetusta, varastointia ja hävikkiä. Lisäksi tehtiin säilyvyyskokeita aiempien tutkimusten perusteella yleisimmin hävikiksi päätyville hedelmille ja vihanneksille. Käyttämällä hyödyksi päiväkirjoja sekä kansallisia tilastoja ja suosituksia saatiin selville, että brittitalouksissa säilytetään jääkaapin ulkopuolella ainakin 1,2 miljoonaa tonnia hedelmiä ja vihanneksia, jotka tulisi pitää kylmässä. Kuluttajien havaittiin tarvitsevan lisää tietoja hedelmien ja vihannesten oikeanlaisesta säilyttämisestä. (WRAP 2008b, s. 1-4)

Yllä mainitussa tutkimuksessa selvitettiin myös kuluttajille saatavissa olevien säilytysohjeiden laatua ja löydettävyyttä. Suurimmassa osassa valmiiksi pakattujen hedelmien ja vihannesten pakkauksista oli tietoja oikeanlaisesta säilytyksestä, mutta irtomyytävillä hedelmillä ja vihanneksilla säilytysohjeita oli saatavissa keskimäärin vain 7 %:ssa tutkimukseen osallistuneista myyntipaikoista. Hedelmien ja vihannesten hävikin vähentämiskeinoiksi ehdotettiin, että kuluttajille olisi pakkauksissa, kaupoissa ja Internetissä tarjolla enemmän riittävän selkeää informaatiota tuotteiden oikeanlaisesta säilytyksestä sekä perustietojen lisäksi asiaankuuluvia vinkkejä ja neuvoja. (WRAP 2008b, s. 1-4)

Elintarvikkeiden pakkaukset auttavat vähentämään hävikkiä, koska ne suojaavat tuotteita pilaantumiselta ja fyysisiltä vaurioilta. Ne myös tarjoavat tietoa tuotteen säilyvyydestä ja oikeista säilytysolosuhteista, mikä auttaa estämään pilaantumista. Esimerkiksi Scott ja Butler (2007) ovat tutkineet, minkälaisilla pakkausten ominaisuuksilla on vaikutusta kotitalouksien ruokahävikin määriin. Heidän mukaansa tärkeitä hävikkiin vaikuttavia ominaisuuksia ovat:

- uudelleen suljettavuus
- annostelu
- materiaalit ja ominaisuudet
- viestintä (Scott and Butler 2007)

Pakkausten vaikutusta hävikkiin ja sen vähentämiseen käsitellään tarkemmin luvussa 7.

Maito- ja lihatuotteiden ympäristövaikutusten vähentämismahdollisuuksia selvittäneessä tutkimuksessa (Weidema ym. 2008) todettiin hävikin olevan yksi merkittävimmistä ympäristövaikutusten aiheuttajista kyseisten tuotteiden tuotantoketjuissa. Yhtenä osana tutkimusta yritettiin löytää ehkäisykeinoja kotitalouksissa syntyvälle hävikille. Tutkimuksessa arvioitiin muutamien aiempien julkaisuiden perusteella, että maito- ja lihatuotteiden hävikki olisi kotitalouksissa karkeasti 20 % suuruusluokkaa. Suurimman osan hävikistä arvioitiin syntyvän tuotteiden varastoinnin aikana. Noin puolet ruokahävikistä arvioitiin olevan estettävissä huolellisemman suunnittelun avulla. Tutkimuksessa ehdotettiin suunnitteluun käytettäväksi erilaisia työkaluja, kuten Internetissä toimiva ruokaostosten tilaus- ja toimituspalvelua tai sähköistä aterioiden suunnitteluohjelmaa, joka mm. voisi luoda ostoslistan valittujen reseptien pohjalta tai ehdottaa viimeksi ostetuista tuotteista valmistettavissa olevia aterioita. Tutkimuksessa pohdittiin myös mahdollisuuksia vähentää maito- ja lihatuotteiden hävikkiä pidentämällä säilyvyysaikoja pakkausratkaisuiden avulla. Lihan säilyvyyden kannalta keskeistä on säilytyslämpötila, joka on kotitalouksien jääkaapeissa usein liha- ja maitotuotteille liian korkea eli n. 4–6 °C. Suositeltavaa 0–2 Celcius -asteen säilytyslämpötilaa korkeammassa lämpötilassa lihatuotteet eivät voi säilyä kovin pitkään minkäänlaisessa pakkauksessa. Maitotuotteille sen sijaan on onnistuttu kehittämään avaamattomien pakkausten säilyvyysaikaa pidentäviä pakkausteknologioita, mutta avattujen tuotteiden osalta säilyvyysaikaa ei pystytty yhtä lailla pidentämään. (Weidema ym. 2008, s. 58 – 60)

2.5 Kotitalouksien ruokahävikkiä koskevien tutkimusten tuloksia eri maista

2.5.1 Suomi

Suomessa ei ole tehty laajoja kotitalouksien ruokahävikkiä koskevia tutkimuksia. YTV Jätehuolto on toteuttanut vuonna 2008 pienen ruokahävikkiä koskevan seurantatutkimuksen (Tarvainen 2009) Uudenmaan alueella. 2–3 viikkoa kestäneeseen ruokajätteen punnitustutkimukseen osallistui Uudenmaan alueelta 22 lapsiperhettä, yhteensä 89 henkilöä, joista oli 44 aikuisia. Koska tutkimusryhmä oli hyvin pieni ja käsitti pelkästään Uudellamaalla asuvia lapsiperheitä, ei tuloksia voida yleistää kuvaamaan koko

Suomen väestön käyttäytymistä. Tutkimukseen osallistuvat perheet punnitsivat ja kirjasivat ylös 2-3 viikon (keskimäärin 20,5 päivää) ajan kaiken kotitalouksissaan syntyneen ruokahävikin ja ruokajätteen sekä vastasivat taustatietokyselyyn. Tutkimustulosten mukaan osallistuneissa kotitalouksissa syntyy ruokajätettä keskimäärin 50 kg ja ruokahävikkiä 17 kg henkeä kohden vuodessa (Tarvainen 2009, s. 39-42). Helsingin seudulla 2003–2004 toteutetun jätteenanalyysin mukaan biojätettä lajittelevissa talouksissa syntyi ruokajätettä n. 43 kg henkeä kohden vuodessa (YTV 2004). Ruokahävikkiä syntyi punnitustutkimukseen osallistuneissa perheissä keskimäärin 171 g kotitaloutta kohden viikossa mikä tekee vuodessa n. 63 kg ruokahävikkiä taloutta kohden. Kotitalouskohtaisen vuosittaisen hävikin määrä vaihteli 16 kilogrammasta 122 kilogrammaan. Henkeä kohden hävikkiä syntyi eniten kahden ja kolmen hengen talouksissa, joissa tuotettiin vuositason hävikkiä 36–41 kg henkeä kohden (Tarvainen 2009, 41).

YTV:n punnitustutkimuksen tuloksena saadut ruokahävikkimäärät olivat muissa maissa julkaistuihin tutkimuksiin verrattuna hyvin matalia. Tutkimuksessa ei ollut mukana ollenkaan yhden hengen talouksia, joiden on mm. WRAP:n tutkimusten (WRAP 2008a) mukaan todettu tuottavan eniten ruokahävikkiä henkeä kohden. Lisäksi tutkimukseen osallistuneiden perheiden todettiin todennäköisesti olevan keskimääräistä ympäristötietoisempia, minkä vuoksi he saattavat myös kiinnittää keskivertosuomalaisia enemmän huomioita ruokahävikin vähentämiseen (Tarvainen 2009, s. 45). Tutkimuksessa ei myöskään huomioitu nestemäisiä elintarvikkeita (Tarvainen 2009, 12). Suomessa 40 % kaikista kotitalouksista on yhden hengen talouksia (Tarvainen 2009, 36), joten on todennäköistä, että suomalaisissa kotitalouksissa syntyy keskimäärin henkeä kohden enemmän ruokahävikkiä kuin punnitustutkimukseen osallistuneissa lapsiperheissä.

YTV on tutkinut vuonna 2007 Helsingin alueen jätemääriä ja tutkimuksessa (Pulkinen ym. 2008) selvitettiin myös sekajätteessä olevan sekä erilliskerätyn biojätteen määrä. Sekajätteen seassa havaittiin hävitettävän henkeä kohden vuodessa 67 kg biojätettä, josta noin 63 % eli 42 kg oli ruokajätettä. Ruokajätettä oli 25,6 % sekajätteen painosta. Tämä ei kerro kuinka paljon tutkimusalueen kotitalouksissa heitetään pois ruoka- tai ruoanvalmistustähteitä, sillä osassa alueen kotitalouksissa on biojätteenerilliskeräys (yli 10 kiinteistön talot). Biojätteenerilliskeräyksen piiriin kuuluvissa vuokrakiinteistöissä sekajätteen seassa ruokajätettä oli 48,6 kg henkeä kohden vuodessa (74,5 % biojätteestä) ja omistuskiinteistöissä 34,5 kg henkeä kohden vuodessa (64,7 % biojätteestä). Alle kymmenen asunnon kiinteistöissä ruokajätettä oli sekajätteen seassa kiinteistötyypistä riippuen 47 – 60 kg henkeä kohden vuodessa (Pulkinen ym. 2008, s.24).

YTV:n tutkimuksista saaduista tiedoista voidaan laskea hyvin karkea arvio pääkaupunkiseudulla jätteenkeräyksen kautta hävitettävän ruokajätteen määrälle. Vuonna 2007 pääkaupunkiseudun kiinteistöistä kerättiin yhteensä 36 171 tonnia biojätettä ja 184 475 tonnia sekajätettä (HSY 2010, s. 5). YTV:n jätteenkeräyksen piiriin kuului vuonna 2007 966 071 asukasta (Virtavuori 2009, liite 2). Mikäli oletetaan, että sekajätteestä ruokajätettä oli 25,6 % ja biojätteestä 63 %, saadaan kerätyn ruokajätteen määräksi noin 72 kg asukasta kohden vuodessa. Muissa maissa julkaistujen tutkimusten (WRAP 2009a, Kjær ja Werge 2010, KFS 2009, Fredriksen ym. 2010) perusteella hävikin osuus kerätystä ruokajätteestä on ollut 50–60 %. Mikäli osuus olisi sama pääkaupunkiseudulla, voitaisiin jätteenkeräyksen kautta hävitettävää ruokahävikkiä arvioida syntyvän karkeasti noin 40 kg asukasta kohden vuodessa.

Lounais-Suomen Ympäristökeskus on tutkinut vuonna 2002 Turun alueen kotitalouksien ja elintarvikeliikkeiden sekajätteen koostumusta lajitteletutkimuksen avulla. Tutkimuksessa määritettiin myös sekajätteessä olevan ruokajätteen määrä. Tutkimuksen mukaan 34 % omakotitalojen, 32 % kerrostalojen ja 52 % elintarvikeliikkeiden sekajätteestä koostui ruokajätteestä. Omakotitalojen asukkaat tuottivat Turussa vuonna 2002 sekajätettä n. 180 kg henkeä kohden vuodessa ja kerrostalojen asukkaat 162 kg. Näistä tuloksista voidaan laskea, että turkulaiset omakotitaloasukkaat tuottivat ruokajätettä n. 66,5 kg henkeä kohden vuodessa ja kerrostaloasukkaat 51,9 kg. Tutkimuksessa ei huomioitu muilla tavoin kuin sekajätteenkeräyksen kautta hävitettäviä jätteitä. Vain muutamassa kiinteistöissä oli biojätteenerilliskeräys, mutta näissä kohteissa ei huomattu muista poikkeavia biojättemääriä. (Rohström ja Uggeldahl 2003)

2.5.2 Muut Pohjoismaat

Pohjoismaissa ruokahävikki on herättänyt paljon kiinnostusta viime vuosina. Suomen ohella sekä Tanskassa, Ruotsissa että Norjassa on tehty tai on parhaillaan käynnissä ruokahävikkiin liittyviä tutkimuksia.

Tanskan ympäristöministeriön vuonna 2010 julkaiseman kirjallisuuskatsauksen mukaan tanskalaisissa kotitalouksissa syntyi jäteanalyysitulosten perusteella vuonna 2001 keskimäärin 88,5 kg ruokajätettä henkeä kohden vuodessa. Ruokajätettä syntyi henkeä kohden selvästi enemmän omakotitaloissa kuin kerrostaloissa. Samassa tutkimuksessa oli selvitetty myös, että itse ruokajätteitään kompostoivat taloudet, joita on alle kolmannes kaikista omakotitalokiinteistöistä, kompostoivat taloutta kohden vuodessa 45 – 55 kg ruokajätettä. Kirjallisuuskatsauksessa todetaan, että Jørgensen (2009) on arvioinut aiempien tutkimustietojen pohjalta, että ruokajätettä syntyy tanskalaistalouksissa n. 125 kg asukasta kohden vuodessa. Hävikkiä ruokajätteestä on Jørgensenin arvion mukaan 60–65 kg eli noin puolet (Kjær ja Werge 2010, s. 38-39).

Tanskalaisen kirjallisuustutkimuksen (Knudsen 2009) mukaan ruokahävikkiä syntyy maan kotitalouksissa noin 60–65 kg henkeä kohden vuodessa ja ruokajätettä 135 kg henkeä kohden vuodessa. Arviolta 10–20 % ostetusta ruoasta päätyy hukkaan. Julkaisusta ei käynyt selvästi ilmi, päätyykö ruuasta hukkaan 10–20 % kotitalouksissa vai koko elintarvikeketjun aikana ja onko hukkaan joutuneeksi ruoaksi laskettu kaikki ruokajäte eli 135 kg henkeä kohden vuodessa. Mikäli 60–65 kg vastaisi 20 % ruokaostoista, se tarkoittaisi, että tanskalaiset ostaisivat vuodessa vain 300–325 kg ruokaa, mikä olisi muihin maihin verrattuna hyvin vähäinen määrä. Näin ollen ainakin jätteenkeräyksen kautta hävitettävä ruokahävikki on todennäköisesti lähempänä kymmentä kuin 20 prosenttia ruokaostoista. Vuonna 2002 noin 89 % kaikesta Tanskassa kerättävästä ruokajätteestä oli peräisin kotitalouksista ja 4,8 % suurkeittioista. Noin 28 % päivittäisestä kotitalousjätteestä koostui ruokajätteestä (Knudsen 2009, s. 63)

Ruotsissa tehtiin vuonna 2008 tutkimus (KFS 2009), jossa selvitettiin 72 kotitaloudessa viikon aikana syntyvän ruokajätteen määrää ja laatua. Tutkimuksessa kerättiin ja lajiteltiin 72:ssa Tukholman ulkopuolisella asuinalueella sijaitsevassa kotitaloudessa viikon aikana syntyneet jätteet ja analysoitiin niiden koostumus. Tutkimusalueen kiinteistöistä oli omakotitaloja 80 %, rivitalokiinteistöjä 10 %, huoneistoja 5 % ja yritysikiinteistöjä 5 %. Alueen väestö oli sekalaista, mutta sisälsi korostuneesti lapsiperheitä, joissa on yli 10-vuotiaita lapsia sekä tulotasoltaan keskitason yläpuolelle sijoittuvia kotitalouksia. Tutkimuksen mukaan 34 % kotitalouksien jätteestä oli ruokajätettä. Ruokajätettä syntyi viikon aikana keskimäärin 5,6 kg taloutta kohden, mikä tekee vuodessa yhteensä n. 290 kg taloutta kohden. Ruokajätteestä oli hävikkiä 57 %, mikä vastaa vuodessa n. 166 kg taloutta kohden (KFS 2009). Ruotsin keskimääräinen perhekoko oli vuonna 2008 1,97 henkilöä taloutta kohden (SCB 2010). Jos oletettaisiin, että tutkimuksen tulosten mukainen ruokahävikkimäärä vastaisi ruotsalaistalouksien keskimääräistä ruokahävikkiä, syntyisi Ruotsissa jätteen keräyksen kautta hävitettävää ruokahävikkiä noin 84 kg henkeä kohden vuodessa. On varsin todennäköistä, että paljon omakotitaloja ja korostuneesti lapsiperheitä sisältävällä tutkimusalueella keskimääräinen talouskohtainen asukasmäärä on jonkin verran suurempi kuin koko maan talouksissa keskimäärin. Toisen ruotsalaisen jätetutkimuksen (Avfall Sverige 2005) mukaan henkeä kohden laskettu ruokajättemäärä oli n. 40 % talouskohtaisesta ruokajättemäärästä, jolloin keskimääräinen perhekoko olisi ollut 2,5 henkilöä/talous. Perhekoolla 2,5 laskettuna 166 kg ruokahävikkiä taloutta kohden vastaisi 66 kg ruokahävikkiä henkeä kohden vuodessa.

Pelkän ruokajätteen määrää on mitattu Ruotsissa kotitalouksien sekajätteenlajitteluanalyysissä vuonna 1997 ja seurantatutkimuksissa vuosina 2000 ja 2005. Vuoden 2005 tutkimuksen mukaan ruotsalaisissa kotitalouksissa syntyi ruokajätettä 99 kg henkeä kohden ja 250 kg taloutta kohden vuodessa (Avfall Sverige 2005, Lingvist ja Thidell 2009, s. 35-38). Konsumentföreningens (2009) tutkimuksessa saatiin ruokajätteen määräksi 290 kg taloutta kohden vuodessa, mikä on samaa suuruusluokkaa Avfall Sverigen (2005) ilmoittaman tuloksen, 250 kg taloutta kohden vuodessa, kanssa. Edellä mainittujen jäteanalyysitutkimusten perusteella voidaan Ruotsissa arvioida syntyvän jätteenkeräyksen kautta hävitettävää ruokahävikkiä noin 55–65 kg henkeä kohden vuodessa, mikä vastaisi noin kymmenesosaa ruotsalaisten ruokaostoista.

Ungerth ym. (2008) ovat arvioineet ruotsalaisten ruokahävikkiä Iso-Britanniassa tehdyn tutkimuksen (WRAP 2008) hävikkiprosenttien ja Ruotsin kansallisten elintarvikkeidenkulutustilastojen perusteella. Heidän arvionsa mukaan Ruotsissa syntyisi 900 000 tonnia ruokahävikkiä vuodessa, mikä vastaisi Ruotsin väkilukuun (SCB 2008) suhteutettuna noin 98 kilogramman hävikkiä henkeä kohden vuodessa. Ungerthin ym. (2008) tutkimuksessa kerrottiin myös, että Avfall Sverigen tekemien kotitalousjätteen koostumusanalyysien perusteella kaikkea ruokajätettä syntyi kotitalouksissa 920 000 tonnia vuodessa eli vain hieman enemmän kuin heidän laskelmiensa mukaan syntyisi ruokahävikkiä. Ruotsalaisten todettiin ostavan ruokaa vuosittain keskimäärin 595 kg henkeä kohden vuodessa, jolloin 98 kilogramman vuotuinen hävikki vastaisi 16,5 % ruotsalaisten ruokaostoista (Ungerth ym. 2008). Tutkimuksessa siis sovellettiin suoraan Iso-Britanniassa tehdyn tutkimuksen tuloksia olettaen, että ruotsalaiset heittäisivät

pois jokaisen tuotekategorian tuotteita prosentuaalisesti yhtä paljon kuin isobritannialaiset heittivät WRAP:n (2008) laajan ruokahävikkitutkimuksen perusteella. Tutkimuksessa käytetty menetelmä on altis suurillekin virheille, joten tulosta voidaan pitää lähinnä suuntaa-antavana. Tutkimusraportissa ei selkeästi mainittu käsittikö laskettu arvio kaikilla tavoilla hävitetyyn ruoan vai ainoastaan jätteenkeräyksen kautta hävitetyyn ruoan. Koska vuotuinen hävikkimäärä on laskettu WRAP:n esittämien hävikkiprosenttien mukaisena osuutena ruotsalaisten tilastoiduista ruokaostoista, se sisältää oletettavasti kaikilla tavoilla kotitalouksissa hävitetyyn ruokahävikin. Mikäli tämä pitää paikkansa, on mahdollista, että hävikkiä todella syntyy kotitalouksissa yhteensä lähes yhtä paljon kuin kaikkea ruokajätettä hävitetään muiden ruotsalaisten tutkimusten (KFS 2009, Avfall Sverige 2005) mukaan jätteenkeräyksen kautta. WRAP on kuitenkin Ungerthin ja muiden lähteenä käyttämän tutkimuksen ”The food we waste” (WRAP 2008) jälkeen tehnyt lisätutkimuksia kotitalouksien ruokahävikistä ja myöhemmin julkaistussa ”The food we waste” –raportin korvaavassa julkaisussa (WRAP 2009a) on todettu, että viemäriin kautta ja muilla tavoin hävitetään lisätutkimusten mukaan enemmän ruokaa kuin ”The food we waste” –raportissa oli arvioitu.

Aiemmin kotitalouksien ruokahävikkiä on tutkittu Ruotsissa jo vuonna 1985, jolloin vain 3 - 4 % ostetusta ruuasta joutui hukkaan (Karlsson 2001). Ruokakulttuurin ja yhteiskuntarakenteen muutokset ovat oletettavasti vaikuttaneet myös ruokahävikin määrään. Ungerth ym. (2008) tutkimustuloksiin verrattuna kotitalouksien ruokahävikki olisi kasvanut reilussa parissa kymmenessä vuodessa kolmesta 16 prosenttiin.

Useamman norjalaisen tahon vuonna 2009 toteuttaman EMMA-projektin (Fredriksen ym. 2010) tulosten mukaan norjalaisissa kotitalouksissa syntyi vuodessa 420 000 tonnia ruokajätettä, josta oli hävikkiä noin 54 painoprosenttia. Henkeä kohden tämä tarkoittaa keskimäärin noin 90 kg ruokajätettä ja noin 50 kg ruokahävikkiä vuodessa. Esitetyt luvut perustuvat kotitalousjätteiden keräys- ja lajittelututkimuksiin, eikä niissä ole mukana nestemäisiä tai muita viemäriin kaadettuja ruokajätteitä eikä itse kompostoituvia ruokajätteitä. Projektin raportin mukaan Ostfoldforskning päätyi vuonna 2008 toteuttaneessaan tutkimuksessa tulokseen, että Norjassa syntyi ruokahävikkiä 71 kg henkeä kohden vuodessa, josta 58 kg syntyi kotitalouksissa. Ostfoldforskning ei ollut ottanut tutkimuksessaan huomioon ravintoloissa, laitoksissa, pitopalveluissa, hotelleissa eikä vastaavissa paikoissa syntyvää ruokahävikkiä, joten tutkimuksessa mainittu 71 kg ruokahävikkiä henkeä kohden vuodessa syntyi ilmeisesti teollisuudessa, kaupassa ja kotitalouksissa. Ostfoldforskningin tutkimusraportissa oli kuitenkin todettu, että elinkeinoelämässä saattaa syntyä jopa yhtä paljon ruokahävikkiä kuin kotitalouksissa. (Fredriksen ym. 2010)

Hanssenin (2010) mukaan yllä mainitun Ostfoldforskningin ruokahävikkitutkimuksen perusteella Norjassa ruokahävikkiä syntyy vuosittain kotitalouksissa noin 278 000 tonnia, teollisuudessa 14 000 tonnia ja päivittäistavara-kaupassa 43 000 tonnia. Tutkimuksen perusteella 83 % hävikistä syntyi kotitalouksissa, 13 % kaupassa ja 4 % teollisuudesta. Hanssenin mukaan norjalaiset ostavat vuodessa kiinteää ruokaa 231,4 kg, josta hävitetään jätteenkeräyksen kautta 58 kg eli noin 25 %. (Hanssen 2010)

Norjalaisen kauppaketjun (Norgesgruppen 2010) mukaan koko elintarvikeketjun aikana ruokajätettä syntyy vuosittain noin 600 000 tonnia, josta 150 000 tonnia syntyy teollisuudessa, 50 000 tonnia kaupassa ja 400 000 tonnia ruoan kulutuksessa. Näin ollen noin kaksi kolmannesta ruokajätteestä syntyi ruoan kulutusvaiheessa, 25 % teollisuudessa ja vain 8,3 % päivittäistavara-kaupoissa. (Norgesgruppen 2010). Julkaisusta ei selvinnyt, onko ruoan kulutusvaiheen ruokajätteessä huomioitu muualla kuin kotitalouksissa syntyvää ruokajätettä. Esitetty ruokajättemäärä on kuitenkin hyvin lähellä toisessa norjalaistutkimuksessa (Fredriksen ym. 2010) esitettyä pelkästään kotitalouksissa syntyvää ruokajättemäärää, joten todennäköisesti myös Norgesgruppenin esittämässä luvussa on mukana vain kotitalouksissa syntyvä ruokajäte. Jos näitä lukuja verrataan Hanssenin (2010) esittämiin ruokajättemääriin kulutuksessa, kaupassa ja teollisuudessa, huomataan, että kotitalouksissa syntyy selkeästi suurin osa sekä ruokahävikistä että -jätteestä. Elintarviketeollisuudessa sen sijaan syntyy noin neljännes koko ketjun ruokajätteestä, mutta vain 4 % hävikistä. Kaupoissa taas syntyy alle kymmenesosa ruokajätteestä, mutta ruokahävikistä kauppojen osuus onkin jo 13 %. Pitää muistaa, että luvuista puuttuu kokonaan ravintoloissa sekä lounas- ja laitosruokaloissa syntyvä ruokahävikki, jota voi Ostfoldforskningin (Fredriksen ym. 2010) mukaan syntyä jopa yhtä paljon kuin kotitalouksissa. Kun ravintoloissa sekä lounas- ja laitosruokaloissa syntyvä hävikki otetaan huomioon, on Norjassa ruoan kulutusvaiheen osuus koko ketjun aikaisesta ruokahävikistä todellisuudessa luultavasti selvästi suurempi kuin edellä esitetty 83 %.

Islannissa kotitalousjätteestä oli ruokajätettä vuonna 2004 31 % ja 2005 33,8 %. Jos vuoden 2005 prosenttiosuus suhteutetaan Islannin kansallisista tilastoista saatuun kotitalousjätteen syntymäärään, olisi islantilaisistalouksissa syntynyt vuonna 2005 ruokajätettä noin 92 kg henkeä kohden vuodessa. Määrä on hyvin lähellä Ruotsin ja Norjan vastaavia lukuja. (Statistic Iceland)

2.5.3 Yhdysvallat

Yhdysvalloissa ruoan hävikkiä on tutkittu Arizonan yliopistossa koko elintarvikeketjun osalta (Society of St. Andrew). Ruokahävikkiä pitkään tutkinut antropologi Timothy Jones Arizonan yliopistosta on todennut ruokahävikin olevan Yhdysvalloissa suuri, mutta huonosti tiedostettu ongelma. Hänen mukaansa amerikkalaiset eivät ole tietoisia hävikin määrästä ja aliarvioivat sitä merkittävästi (Jones 2005).

Arizonan yliopiston tutkimuksissa jakelun, ravitsemuspalveluiden ja kotitalouksien ruokahävikin määriä on tutkittu jätteenlajittelututkimuksilla sekä mittaamalla kvantitatiivisesti ostetun ja kulutetun ruoan määriä. Vuonna 2005 julkaistun ruokaostojen ja kulutusta selvittäneen tutkimuksen mukaan yhdysvaltalaisissa kotitalouksissa päätyi hävikiksi 14 % kaikista hankituista vihanneksista, hedelmistä sekä vilja- ja lihatuotteista. Hävikin osuutta ostetusta määrästä ei selvitetty, tai ainakaan raportoitu, muiden elintarvikeryhmien osalta. Maitotaloustuotteet ovat ainoa puuttuva tuoteryhmä, jossa kotitalouksiin hankittujen elintarviketuotteiden kokonaismäärä on kasvisten, hedelmien sekä liha- ja viljatuotteiden kanssa samaa suuruusluokkaa. Muita elintarvikkeita hankitaan selkeästi vähemmän (Jones 2005).

Keskimäärin amerikkalaisissa kotitalouksissa syntyi vuonna 2004 tehdyn jäteanalyysitutkimuksen mukaan 212 kg ruokahävikkiä taloutta kohden. Asukaskohtaisia hävikkilukuja ei kerrottu tutkimuksessa. Yhdysvalloissa keskimääräinen perhekoko oli vuonna 2001 2,6 henkeä (U.S. Census Bureau, 2004), joten jätteen keräyksen kautta hävitetyn ruoan hävikin voidaan laskea olleen arviolta 82 kg henkeä kohden vuodessa. 82 kg:n suuruinen ruokahävikki vastaa noin 14 % amerikkalaisten vuonna 2007 keskimäärin henkeä kohden tekemistä ruokaostoksista (USDA, Jones 2005).

Latinalaisamerikkalaisissa talouksissa syntyi muihin verrattuna n. 25 % vähemmän hävikkiä (Jones 2005). Jones on arvioinut, että jos Yhdysvaltojen ruokahävikin määrä vähenisi puolella, sen aiheuttamat ympäristövaikutukset vähenisivät 25 % (Food Production Daily 2004). Yhdysvalloissa on uutisoitu, että Arizonan yliopiston tutkimusten mukaan koko elintarvikeketjussa alkutuotannosta kuluttajille ruoasta joutuu hukkaan n. 40 – 50 % (Food Production Daily 2004).

Yhdysvalloissa Maatalousviraston (USDA) Taloustutkimus (ERS) pitää jatkuvasti yllä tilastotietoja Yhdysvalloissa kansalaisten käyttöön saatavissa olevien elintarviketuotteiden kokonaismääristä (USDA 2010). Tietopankki kattaa satoja yleisimpiä tuotteita. Luvut ovat arvioita siitä, kuinka paljon elintarvikkeita on käytettävissä kansalaisten ravinnoksi, sillä niistä on vähennetty maatalouden ja teollisuuden käyttöön sekä vientiin menevät tuotemäärät. Arviot on laadittu vähentämällä tuotannon, tuonnin ja alkuvarastojen summasta maatalouteen (esimerkiksi rehuksi) käytettävän elintarviketuotannon, viennin ja loppuvarastojen summa. Elintarvikkeiden saatavuusmäärät kuvaavat siis prosessoinnin alkuvaiheessa saatavissa olevia elintarvikemääriä, joten pitkälle jalostetuista elintarvikkeista ovat mukana niiden vähemmän jalostetut raaka-aineet, kuten sokeri, jauhot tai tuoreet vihannekset. Tästä johtuen elintarvikkeiden kulutusta suoraan USDA:n elintarvikkeiden saatavuusarvoihin vertaamalla lasketut hävikkiarviot sisältävät ilmeisesti myös prosessoinnissa poistuvan veden, jonka määrä voi olla monille hedelmille ja vihanneksille hyvinkin suuri. 90-luvulta lähtien USDA:n on laatinut myös arviota siitä, mikä osa saatavissa olevista elintarvikkeista ei koskaan päädy ihmisten ravinnoksi (USDA 2010). Ensin arviot eri elintarvikeketjun vaiheiden hävikkeille laadittiin julkaistun kirjallisuuden ja asiantuntijahaastatteluiden perusteella (Kantor ym. 1997). Monien tuotteiden hävikkiarviot pohjautuivat vielä 2000-luvun puolessa välissä 1970-luvulla tai aiemmin julkaistuihin tutkimuksiin, joten USDA on käynnistänyt projektit alkutuotannon ja teollisuuden, jälleenmyynnin sekä kulutuksen hävikkien selvittämiseksi. Jälleenmyynnin osalta tuoretta tutkimustietoa on jo julkaistu (Buzby ym. 2009) ja saatu käytettyä hävikkiarvioiden päivittämiseen, mutta teollisuuden ja kulutuksen osalta päivitettyä tutkimustietoa ei ole vielä julkaistu. Elintarviketuotannon hävikkien laskemiseen käytetään muuntokertoimia, joiden avulla voidaan laskea maataloustuotteesta prosessoinnin aikana hävikiksi päätyvä osuus. Muuntokertoimia on päivitetty tuoreella tutkimustiedolla liha-, kasvis- ja hedelmätuotteiden osalta ja loppujen tuotteiden osalta tutkimukset ovat käynnissä. Kulutuksessa syntyvän ruokahävikin arvioiden päivittämiseksi on käyty läpi uudempia amerikkalaisia tutkimuksia ja tehty muutamia ravintolahaastatteluita. Lisäksi kehitetään numeerista arviointimallia perustuen Nielsenin homescan – dataan ja kansalliseen terveystietoon ja

ravitsemustutkimukseen. Kulutuksen hävikin osalta uusia tietoja ei ilmeisesti ole vielä käytetty tietopankin päivittämiseen. Etenkin kulutuksen ja tuotannon hävikkiarviot perustuvat siis vielä osittain hyvinkin vanhoihin tutkimuksiin. Hävikin lisäksi saatavissa olevista elintarvikemääristä on vähennetty kaikkien tuotteiden syömäkelpottomien osien osuus. Tarkemmin ei ole kerrottu, millä perusteilla syömäkelpottomien osien osuudet on laskettu. Tietopankissa on tilastoitu elintarvikkeiden saatavuusmäärät sekä arvioidut todelliset kulutusmäärät (USDA 2010). Tarkempia tietoja tietolähteistä, laskentaperusteista, virhearvioista ja datan käytettävyydestä löytyy tietopankin Internetsivuilta: <http://www.ers.usda.gov/Data/FoodConsumption/>.

Käyttämällä hyväksi USDA:n tietopankkeja elintarvikkeiden saatavuudesta ja kulutusmääristä (USDA 2010) saadaan laskettua, että yhdysvaltalaisilla oli vuonna 2008 saatavissa elintarvikkeita n. 751 kg henkeä kohden vuodessa ja niistä kulutettiin n. 422 kg eli hävikkiä syntyi prosessoinnin, jälleenmyynnin ja kulutuksen aikana yhteensä keskimäärin n. 293 kg henkeä kohden vuodessa. USDA:n uusimmista tiedoista itse laskettujen karkeiden suuntaa-antavien arvioiden mukaan hävikiksi päätyisi siis n. 41 % kaikesta kansallisesti saatavissa olevista elintarvikkeista (tilastoihin sisältyvissä tavallisimmissa elintarvikeryhmissä).

Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviraston (US EPA 2010) mukaan 12,7 % yhdysvaltaistalouksissa vuonna 2008 syntyneestä kotitalousjätteestä (250 miljoonaa tonnia) oli ruokajätettä. Tästä voidaan laskea että ruokajätettä hävitettiin Yhdysvalloissa kotitalousjätteenkeräyksen kautta n. 104 kg henkeä kohden vuodessa.

Kantor ym. (1997) esittivät, että vuonna 1995 26 % saatavissa olevasta ruuasta päätyi kotitalous- ja ravitsemispalvelusektoreilla hävikiksi. Jos mukaan laskettiin ruoan jakelu, hävikiksi päätyvä osuus oli 27 % saatavissa olevasta ruuasta. Luvut on määritetty USDA:n taloustutkimuksen tekemässä tutkimuksessa, jossa määritettiin kansallisesti saatavissa olevasta ravinnosta hävikiksi päätyvät osuudet aiemmin julkaistujen tutkimusten ja asiantuntijahaastatteluiden perusteella.

Yhdysvalloissa on vastikään julkaistu tutkimus, jossa on laadittu matemaattinen malli, jolla on laskettu arvio Yhdysvaltojen ruokahävikistä hukattuna energiasisältönä. Kyseisessä tutkimuksessa laskettiin arvio, sille kuinka paljon amerikkalainen keskimäärin nauttii ravintoa vuorokaudessa ja vähennettiin tämä arvio Yhdysvaltojen kansalaisille saatavissa olevasta elintarvikemäärästä. Elintarvikkeiden saatavuustiedot saatiin FAO:n tilastoista. Matemaattisen mallin, jolla arvioitiin amerikkalaisten todellisuuksissa kuluttaman ruoan määrää, toimivuutta testattiin ennustamalla sillä kontrolloitujen ruokintakokeiden tuloksia ja mallin havaittiin toimivan suhteellisen hyvin. Tutkimuksessa tultiin siihen tulokseen, että Kantor ym. (1997) esittämissä hävikkiarvioissa yliarvioidaan amerikkalaisten todellista elintarvikkeiden kulutusta ja siten samalla aliarvioidaan hävikin määrää. Tutkimuksessa todettiin, että ruokahävikin määrä on kasvanut selkeästi 1970-luvulta lähtien 30 %:sta 40 %:iin kansallisesti saatavissa olevasta elintarvikemäärästä. Kehitetyllä matemaattisella mallilla saatiin ruokahävikille vuonna 2003 arvio 1400 kcal henkeä kohden päivässä. Tutkimuksessa ilmoitettiin amerikkalaisten ravinnon keskimääräiseksi energiasisällöksi 1,9 kcal/g. Keskimääräisen energiasisällön avulla saadaan laskettua hävikille hyvin karkea arvio 269 kg henkeä kohden vuodessa. Tosin tässä luvussa on mukana kaikissa elintarvikkeiden vaiheissa syntyvä hävikki (Hall ym. 2009). Hävikkiä ei ole tarkemmin määritelty tutkimuksessa, mutta koska lukuja verrataan suoraan USDA:n hävikkiarvioihin, on määritelmä todennäköisesti tutkimuksessa sama kuin USDA:n käyttämä eli ainakin suurin osa syömäkelpottomista elintarvikkeiden osista on luultavasti rajattu hävikin ulkopuolelle.

2.5.4 Iso-Britannia

Iso-Britanniassa ruokahävikkiin on kiinnitetty viime vuosina paljon huomiota ja valtion tukema organisaatio Waste & Resource Action Programme (WRAP) on julkaissut aiheesta useita tutkimuksia. Britanniassa on lisäksi käynnissä laaja nimellä ”Love Food Hate Waste” kulkeva kuluttajakampanja, jolla pyritään levittämään tietoisuutta hävikin suuruudesta sekä ekologisista ja taloudellisista vaikutuksista. Ruokahävikkipanjan sivuilta löytyy ladattavaksi valmis lomake, jolla voi seurata oman kotitaloutensa ruokahävikin määrää viikon ajan (WRAP 2009c).

WRAP:n tutkimuksissa ruokajäte on jaettu kolmeen kategoriaan

- vältettävissä oleva ruokajäte
- mahdollisesti vältettävissä oleva ruokajäte (periaatteessa syömäkelpoiset elintarvikkeiden osat, joita toiset syövät ja toiset eivät, kuten perunan kuoret tai leivän kannat)
- väistämättä syntyvä ruokajäte (syömäkelvottomat elintarvikkeiden tähteet, kuten luut, kuoret tai kahvinperot)n (WRAP 2008a, s. 15 ja WRAP 2009a, s. 14-15)

Laajin yksittäinen kotitalouksia koskeva ruokajätetutkimus toteutettiin Englannissa ja Walesissa vuonna 2007. Tutkimuksessa haastateltiin 2715 kotitaloutensa elintarvikehankinnoista vastaavaa henkilöä ja kerättiin ja analysoitiin näytteitä 2138 haastatellun henkilön kotitalouksien jättestä. Tulokset laajennettiin koskemaan koko Britannian väestöä. Kyseisessä tutkimuksessa saatiin selville vain jätteen keräyksen kautta hävitettävän ruokajätteen määrä ja muilla tavoilla pois heitettävien elintarvikkeiden määrät arvioitiin aiemmin toteutetun julkaisemattoman ruokapäiväkirjatutkimuksen avulla (WRAP 2008a, s. 13-15). Vuonna 2007 tehdyn tutkimuksen jälkeen julkaistiin laaja ”Food We Waste” -raportti (WRAP 2008a), jossa raportoitii jätteenanalyysin, kyselyn ja aiemman ruokapäiväkirjatutkimuksen perusteella saatuja tuloksia mm. ruokahävikin määristä, laadusta ja syistä.

Ruokahävikin tutkimus on jatkunut Britanniassa myös Food We Waste -raportin julkaisun jälkeen. Aiempia tutkimuksia täydennettiin toteuttamalla jätteenanalyysitutkimus myös Skotlannissa (WRAP 2009b) ja tutkimalla viemärin kautta hävitettäviä elintarvikkeita päiväkirjatutkimuksella (Gray 2009). Viemärin kautta hävitettävää ruokajätettä koskevaan tutkimukseen osallistui 355 vastaajaa Englannista, Walesista ja Skotlannista. Osallistujat pitivät viikon ajan päiväkirjaa, johon he merkitsivät kaiken viemärin kautta hävitämiensä elintarvikkeiden määrät. Tutkimuksen mukaan brittiläisissä kaadetaan vuosittain viemärin n. 1,8 miljoonaa tonnia ruokia ja juomia, josta hävikkiä on n. 1,5 miljoonaa tonnia. Hävikkiä oli siis selkeästi suurin osa viemäriin kaadetusta ruokajätteestä; 92 % juomista ja 78 % ruoista (Gray 2009, s. 23).

Vuonna 2009 julkaistiin kaikkea kotitalouksien ruokajätettä käsittelevä Household Food and Drink Waste in the UK -raportti (WRAP 2009a), jonka päivitetty jäte- ja hävikkiarvot oli laadittu perustuen ruokajätteenanalyysiin (WRAP 2008a ja 2009b), muihin Britanniassa tehtyihin sekajätteenanalyysiin, jätetietokantaan, julkaisemattomaan ruokapäiväkirjatutkimukseen sekä viemärin kautta hävitettävää jätettä koskevaan tutkimukseen (Gray 2009). Household Food and Drink Waste in the UK -raportin mukaan isobritannialaisissa kotitalouksissa syntyy vuodessa 8,3 miljoonaa tonnia ruokajätettä (ruokaa 7 miljoonaa tonnia ja juomia 1,3 miljoonaa tonnia), josta kaksi kolmannesta eli 5,3 miljoonaa tonnia on ruokahävikkiä (ruokaa 4,43 miljoonaa tonnia ja juomia 0,87 miljoonaa tonnia). Ruokajätettä syntyy n. 138 kg henkeä vuodessa, josta hävikkiä on 88 kg henkeä kohden vuodessa. Hävikiksi päätyy 14 % hankituista elintarvikkeista, 16 % ruoasta ja 8 % juomista. Kaiken ruokajätteen osuus hankituista elintarvikkeista on n. 22 %, kaiken poisheitetyn ruoan osuus hankitusta ruoasta 25 % ja poisheitettyjen juomien osuus hankituista juomista 12 % (WRAP 2009a, s. 89). Defran tietojen mukaan kaikesta kotitalousjätteestä 17,8 % on ruokajätettä. 64 % kaikesta ruokajätteestä puolestaan on vältettävissä, 18 % mahdollisesti vältettävissä ja 18 % väistämättä syntyvää. Ruokahävikistä hävitetään jätekeräyksen kautta 65 %, viemärin kautta 28 % ja muilla tavoilla 7 %. Jätekeräyksen kautta hävitettävästä ruokajätteestä hävikkiä on 61 %, viemäriin kaadetusta 82 % ja muilla tavoin hävitettävästä 51 %. Yleisimmät syyt hävikin syntymiselle olivat; elintarvikkeita ei käytetty ajoissa (54 % hävikistä) ja ruokaa tai juomaa oli valmistettu tai tarjoiltu liikaa (41 %) (WRAP 2009a, s. 25-27).

Ruokahävikkiä on tutkittu Britanniassa aiemminkin. INCPEN:in (1996) julkaisemassa raportissa esiteltiin tuloksia ruokaostojen ja -hävikin seurannasta kotitalouksissa ruokapäiväkirjojen avulla. Tutkimuksessa selvitettiin ruoan valmistuksessa ja kulutuksessa syntyvän vältettävissä olevan ja väistämättömän ruokajätteen sekä tyhjennettyihin pakkauksiin jäävän jätteen määriä. Ruoan valmistuksessa syntyi ruokajätettä 3–6 % ostetusta ruokamäärästä. Oletettavasti merkittävä osa ruoanvalmistuksessa syntyvästä jätteestä koostuu syömäkelvottomista ruoan osista, mutta jätteen koostumusta ei ollut tarkemmin eritelty raportissa. Tutkimuksessa saatiin myös selville, että valmistetusta syömäkelpoisesta ruoasta päätyi hävikiksi 10–12 %. Tyhjennettyjen valmisruokapakkauksen mukana hävitetty tuotemäärä vaihteli merkittävästi eri elintarvikkeiden välillä, vain 1 %:sta jopa 20 %:iin. Kaikki pakkauksen mukana hävitetty ruoka ei kuitenkaan ollut syötäväksi tarkoitettua (esimerkiksi suolaliemi), eikä tutkimuksessa mainittu, mikä osuus tyhjennettyyn pakkaukseen jääneestä ruokajätteestä oli syömäkelpoista. (INCPEN 1996, s. 9-11)

2.5.5 Itävalta

Itävallassa Wieniläisessä yliopistossa (Universität für Bodenkultur) ruokajätettä on tutkittu laajalti vuodesta 2002 lähtien. Kotitalouksien ruokajätteen osalta tutkimukset ovat keskittyneet sekajätteen seassa hävitettävän ruoan määrän, laadun ja hävikin syiden selvittämiseen. Ruokajätetutkimukset aloitettiin yksityiskohtaisella sekajätteessä olevan ruokajätteen lajittelu- ja analysointitutkimuksella Wienissä vuonna 2002. Tämän jälkeen sekajätteessä olevaa ruokajätettä on lajiteltu ja analysoitu vuosina 2003 (Wassemann and Schneider 2005a), 2005-2006 (Obersteiner ja Schneider 2006) ja 2009 (Schneider ja Lebensorger 2009). Itävallassa on joillakin alueilla biojätteen erilliskeräys, mutta kuitenkin esimerkiksi Wienissä tehdyssä tutkimuksissa (Wassemann and Schneider 2005a) ei havaittu korrelaatiota biojätteen erilliskeräyksen piiriin kuulumisen ja sekajätteessä olevan ruokahävikin määrän välillä. Ylä-Itävallassa tehdyssä jäteanalyysissa havaittiin, että ruokahävikin osuus sekajätteen painosta oli suurempi talouksissa, joiden kiinteistössä oli biojätteen erilliskeräys. Tutkimuksessa muistutettiin kuitenkin, että kyse oli massaosuudesta eikä absoluuttisesta määrästä (Schneider ja Lebensorger 2009, s. 21). Sillä, onko kiinteistössä biojätteen erilliskeräys tai kompostoidaanko biojätettä itse, ei kyseisessä eikä aiemmissä tutkimuksissa ole havaittu olevan merkittävää vaikutusta talouden sekajätteen seassa olevan ruokahävikin määrään. Ruokahävikin keskimäärin suuremman massaosuuden biojätteenkeräyksen piiriin kuuluvissa talouksissa pääteltiin johtuvan siitä, että osa biojätteestä, etenkin puutarhajäte ja ruoanvalmistustähteet, heitetään kyseisissä talouksissa biojäteastiaan, jolloin sekajätettä syntyy keskimäärin vähemmän ja massaltaan yhtä suuri ruokahävikin määrä vastaa suurempaa massaosuutta kaikesta sekajätteestä (Schneider ja Lebensorger 2009, s. 49 - 50).

Itävaltalaisissa tutkimuksissa ruokajäte on yleensä jaettu seuraavanlaisiin alakategorioihin:

- ruoanvalmistustähteet (kuoret, perkeet, kahvinpurut...)
- lautastähteet
- pilaantuneet tai pilaantumattomat kokonaiset tai osittain koskemattomat elintarvikkeet (ennen ruoanvalmistusta syntynyt hävikki, avaamattomat tai osittain kulutetut elintarvikepakkaukset tai irtotuotteet).

Ruoanvalmistustähteiden ja lautastähteiden joukossa on sekä syötäviä että syötäväksi kelpaamattomia osia. Ruoanvalmistustähteet eivät kuitenkaan ole suurimmalta osin vältettävissä. Lautastähteet ovat suurelta osin syötävää, mutta sisältävät myös valmistetussa ruoassa olleita syömäkeltottomia osia, kuten keitettyjen perunoiden kuoria tai keitettyjä luita. Kokonaisten tai osittain käytettyjen elintarvikkeiden poisheittäminen on vältettävissä (Wassemann and Schneider 2005a) ja ne ovat siten selkeästi ruokahävikkiä. Itävaltalais tutkimuksissa vältettävissä olevana hävikkinä pidettiin yleensä vain viimeiseen ryhmään kuuluvaa ruokajätettä (Glanz ja Schneider 2009), mutta ainakin lautastähteistä todennäköisesti suuri osa oli ylijäänyttä syötäväksi kelpaavaa ruokaa eli siten tässä tutkimuksessa käytettävän määritelmän mukaan hävikkiä. Varmasti ei voida kuitenkaan tietää, mikä osa lautastähteistä on hävikkiä ja mikä väistämättä syntyyvää jätettä.

Wassermannin ja Schneiderin (2005a) mukaan asukaskohtainen ruokajätteen määrä vaihteli Wienissä tehdyssä jäteanalyysissa suuresti eri kotitalouksien välillä, 45 kilogrammasta 250 kilogrammaan vuodessa. Lautastähteiden määrä vaihteli välillä 5–25 kg henkeä kohden vuodessa ja kokonaisten tai osittain käytettyjen elintarvikkeiden määrä 13,5–79 kg henkeä kohden vuodessa (Wassermann ja Schneider 2005a). Keskimäärin n. 12 % wieniläisten kotitalouksien sekajätteestä oli osittain tai kokonaan koskemattomia elintarvikkeita ja 6,1 % lautastähteitä (Schneider ja Obersteiner 2007). Itävallan sekajäteanalyysija käsittelevässä esityksessä Schneider (2007b) toteaa, että koskemattomista ja osittain käytetyistä elintarvikkeista syntyy Wienissä hävikkiä noin 40 kg henkeä kohden vuodessa. Wienissä syntyi sekajätettä vuonna 2005 330 kg henkeä kohden vuodessa (BAWP 2006), josta koskemattomien ja osittain käytettyjen elintarvikkeiden määrä 40 kg vastaa 12 % sekajätteestä. Koska lautastähteitä oli Schneiderin ja Obersteinerin (2007) mukaan 6,1 % sekajätteestä kokonaishävikin määräksi saataisiin 60 kg henkeä kohden vuodessa, mikäli kaiken lautastähteen oletettaisiin olevan hävikkiä. Schneider ja Wassermann (2005a) ovat todenneet maksimi- ja minimiarvon välisenä erotuksena lasketun ruokajätteen vähentämispotentiaaloin olevan Wienissä 34 kg/hlö/v osittain käytetyille ja 33 kg/hlö/v koskemattomille elintarvikkeille ja 20 kg/hlö/v lautastähteille.

Glanz (2008) on käsitellyt diplomityössään itävaltalaisien kotitalouksien ruokahävikkiä ja ruokajätettä. Hän on käyttänyt yllä mainitun Wienissä vuonna 2003 tehdyn jäteanalyysin (Wassemann and Schneider 2005a) tuloksia ja hänen mukaansa wieniläisissä kotitalouksissa heitettiin pois henkeä kohden vuodessa

34 kg avaamattomia elintarvikepakkauksia, 33 kg osittain koskemattomia elintarvikkeita ja 20 kg lautastähteitä. Eli wieniläisissä kotitalouksissa olisi syntynyt vuonna 2003 ruokahävikkiä yhteensä n. 87 kg henkeä kohden vuodessa. Glanzin esittämät hävikkimäärät ovat suuremmat kuin jätteenanalyysin tuloksina saadut hävikkimäärät, mutta yhtä suuret kuin Wassermannin ja Schneiderin (2005a) esittämät hävikin vähentämispotentiaalit. Glanz on kuitenkin myös todennut, kuten Schneider ja Obersteiner (2007) konferenssijulkaisussaan, että osittain tai kokonaan koskemattomia elintarvikkeita oli 12 % sekajätteestä. Glanzin esittämien ruokahävikin kilomäärien ja prosentiosuuksien perusteella sekajätteen keskimääräinen määrä olisi ollut 642 kg henkeä kohden vuodessa, vaikka se oli Valtion jätahuoltosuunnitelman (BAWP 2006) mukaan 330 kg vuodessa. Näyttäisi siltä, että on hieman epävarmaa, miten jätteenanalyysin tuloksia tulisi tulkita ja kuinka paljon hävikkiä itse asiassa syntyy wieniläisissä kotitalouksissa.

Myös Lebensorger ja Hauer (2003) ovat raportoineet tuloksia wieniläisten kotitalouksien sekajätteen koostumuksesta ja sen sisältämän ruokajätteen määristä. Heidän tutkimuksessaan analysoitiin 27 asuinkiinteistön sekajätettä, jota syntyi tutkittavalla alueella keskimäärin 260 kg henkeä kohden vuodessa (vaihteluväli 217 – 500 kg henkeä kohden vuodessa). Tutkimuksessa selvitettiin 10:llä eri elämänalueella syntyvän jätteen määriä ja niiden vaihtelun syitä. Yksi alue oli elintarvikeperäinen jäte (Bereich Ernährung), johon laskettiin ruoka- ja elintarvikepakkausjäte. Elintarvikeperäistä jätettä syntyi tutkimusalueella henkeä kohden vuodessa 120 – 240 kg, josta noin puolet oli pakkausjätettä ja puolet (noin 60 – 120 kg) elintarvikkeita ja niiden tähteitä. (Lebensorger ja Hauer, 2003)

Salzburgissa vuonna 2007 tehdyn jätteenanalyysitutkimuksen mukaan kotitalouksien sekajätteestä 13,4 % oli ruoanvalmistus- ja lautastähteitä ja 10,1 % osittain tai kokonaan koskemattomia elintarvikkeita (Land Salzburg 2007). Vuonna 2005 Salzburgissa syntyi sekajätettä 168 kg henkeä kohden vuodessa (BAWP 2006). Olettaen, että sekajätettä syntyi suurin piirtein yhtä paljon vuonna 2007 kuin vuonna 2005, oli ruoanvalmistus- ja lautastähteitä sekajätteessä noin 22,5 kg henkeä kohden vuodessa ja osittain tai kokonaan koskemattomia elintarvikkeita noin 17 kg henkeä kohden vuodessa (Land Salzburg 2007). Kaikkea ruokajätettä syntyi Salzburgissa siis yhteensä noin 40 kg henkeä kohden vuodessa. Vuonna 2004 sekajätteen koostumusta analysoitiin Steiermarkin osavaltiossa, jossa kuitenkin selvitettiin ainoastaan kaiken ruokajätteen osuus sekajätteestä. Sekajätteeseen heitettävää ruokajätettä syntyi henkeä kohden kyseisen tutkimuksen mukaan keskimäärin noin 35 kg vuodessa. (Taibon ym. 2004)

Vuosina 2005 – 2006 Ala-Itävallan osavaltiossa suoritettiin kotitalousjätteen koostumustutkimus, jossa keskityttiin erityisesti ruokajätteeseen. Lajittelututkimus suoritettiin kahdessa osassa, kesällä 2005 ja talvella 2006. Tutkimuksen mukaan sekajätteestä ruokahävikkiä oli noin 8,9 % eli 12 kg henkeä kohden vuodessa. Sekajätteen seassa olevasta biojätteestä 43 % oli ruokahävikkiä. Ruokajätteestä hävikkiä oli 68 %. Tutkimuksessa havaittiin, että ruokahävikkiä syntyi kaupunkialueilla selvästi enemmän kuin maaseudulla. Ala-Itävallan pääkaupungissa biojätettä oli 27 %, muissa kaupunkikunnissa 16,1 %, maaseutukunnissa 12,1 % ja harvaan asutulla maaseudulla vain 9,1 % sekajätteestä (Obersteiner ja Schneider 2006, s. 33–40). Ala-Itävallan biojätteen keskimääräinen koostumus on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Ala-Itävallassa sekajätteen seassa hävitetyn biojätteen koostumus (Obersteiner ja Schneider 2006, s. 100 ja 77–79)

Jätelaji	Jättemäärä kg/henkilö/v	Jätelajin osuus sekajätteen kokonaismäärästä (massaprosenteina)	Osuus biojätteen kokonaismäärästä (massaprosenteina)
Vältettävissä oleva ruokajäte	~12	~9 %	~57 %
• Koskemattomat elintarvikkeet	4,5	3,3 %	21,1 %
• Vaurioituneet elintarvikkeet	4,5	3,3 %	21,2 %
• Lautastähteet	3,1	2,3 %	14,7 %
Ruoan valmistustähteet	5,6	4,1 %	26,5 %
Biojäte	21,1	15,3 %	100 %

Schneider ja Obersteiner (2007) ovat konferenssijulkaisussaan yhdistäneet ja vertailleet Wienissä ja Ala-Itävallassa 2003 – 2006 suoritettujen ruokajätetutkimusten tuloksia. Taulukossa 9 on kuvattuna sekajätteestä löytyneen ruoanvalmistustähteiden ja vältettävissä olevan ruokahävikin osuudet massaprosenteina sekajättekertymästä erityyppisillä alueilla.

Taulukko 9. Ruokajätteen eri lajien massaosuudet Itävallan kotitalouksien sekajätteestä (Schneider and Obersteiner 2007)

	Suuri kaupunki	Pieni kaupunki	Kaupunkimainen alue	Maaseutu, jossa on asutuskeskittymä	Haja-asutusalue	Keskiarvo
Ruoanvalmistus tähteet	9,5 %	8,5 %	5,0 %	3,6 %	3,0 %	6,0 %
Ruokahävikki	17,9 %	14,9 %	11,1 %	8,5 %	6,1 %	11,6 %
Ruokajäte	27,4 %	23,4 %	16,1 %	12,1 %	9,1 %	17,6 %

Ruokahävikkiin keskittynyt sekajäteanalyysitutkimus on tehty myös Ylä-Itävallan osavaltiossa (Schneider ja Lebensorger 2009). Keväällä 2009 toteutetun tutkimuksen tulosten mukaan sekajätteen seassa oli ruokahävikkiä 12,9 % eli 15,6 kg ($\pm 2,4$) henkeä kohden vuodessa (Schneider ja Lebensorger 2009, s. 40). Ruokahävikin taloudellinen arvo oli 133 euroa henkeä ja 325 euroa taloutta kohden vuodessa (Schneider ja Lebensorger 2009, s. 34). Hävikin määrä kilogrammoina sekä osuus sekajätteestä olivat maaseudulla selvästi pienemmät kuin kaupungissa. Maaseudulla hävikkiä syntyi keskimäärin 10,4 kg henkeä kohden vuodessa (10,3 % sekajätteestä) ja kaupungissa 26,4 kg henkeä kohden vuodessa (16,6 % sekajätteestä). Taloudellisella arvolla mitattu kaupunkialueella (191 euroa henkeä kohden vuodessa) syntyi yli kaksinkertainen määrä ruokahävikkiä maaseutuun (78 euroa henkeä kohden vuodessa) verrattuna. Ruokahävikin osuus sekajätteen seassa olevasta biojätteestä oli noin 49 % ja ruokajätteestä noin 68 % (Schneider ja Lebensorger 2009, s. 15–17).

Taulukko 10. Ruokahävikin ja –jätteen määrät Itävallan eri alueilla

	Ala-Itävalta (Schneider ja Lebensorger 2009, 46-47)	Salzburg (Schneider ja Lebensorger 2009, 46-47)	Wien (Schneider ja Obersteiner 2007)	Ylä-Itävalta (Schneider ja Lebensorger 2009, 46-47)
Koskemattomat ja vaurioituneet elintarvikkeet (massaosuus sekajätteestä)	6,6 %	10,1 %	12 %	10,6 %
Koskemattomat ja vaurioituneet elintarvikkeet (kg/hlö/v)	9,0	17,7	40	12,8
Lautastähteet (massaosuus sekajätteestä)	2,3 %	-	5,9 %	1,8 %
Lautastähteet (kg/hlö/v)	3,1	-	19,5	2,2
Ruokahävikki (kg/hlö/v)	12,1	-	59,5	15,6
Ruokajäte (massaosuus sekajätteestä)	12,9 %	23,5 %	27,4 %	23,1 %
Ruokajäte (kg/hlö/v)	17,7	41,0	90,4	27,9

Itävallan eri osissa tehtyjen sekajäteanalyysien perusteella näyttää siltä, että pääkaupungissa ruokahävikkiä on sekajätteen seassa selkeästi enemmän kuin maan muissa osissa. Muiden kuin Wienissä tehtyjen tutkimusten mukaan ruokahävikkiä syntyi alle 20 kg henkeä kohden vuodessa, mikä on esimerkiksi Yhdysvaltojen ja Britannian tuloksiin verrattuna hyvin vähän. Luvuissa on kuitenkin mukana vain sekajätteen seassa ollut hävikki, eikä muilla tavoin hävitettyjä elintarvikkeita. Osissa tutkimusalueiden kiinteistöistä oli biojätteen erilliskeräys ja osa kompostoi itse ruokajätettä, joten osa muutoin sekajätteeseen heitettävästä ruokahävikistä on voitu heittää biojätteeseen tai kompostoida kotona. Toisaalta tutkimuksissa havaittiin, että biojätekeräyksen piiriin kuuluminen ei merkittävästi vaikuttanut sekajätteen seassa olevan ruokahävikin määrään, joten tämän havainnon perusteella ruokahävikkimäärien voisi olettaa ainakin suuruusluokaltaan vastaavan todellisia jätteenkeräyksen kautta hävitettäviä ruokahävikin määriä. Luvuissa ei ole kuitenkaan ole mukana viemäriin kautta hävitettävää tai lemmikeille syötettävää ruokaa.

2.5.6 Kypros

Kyproksella tehdyssä ruokajätteen synnyn seurantatutkimuksessa havaittiin, että kotitalouksissa ruokajätettä syntyi keskimäärin 0,35 kg henkeä kohden päivässä (128 kg vuodessa). Kyseisessä tutkimuksessa selvitettiin ruoka- ja puutarhajätteen syntyä kaupunki- ja maaseutualueilla. Otokoko oli selvästi suurempi kaupunki- kuin maaseutualueella. Valitut kaupunki- ja maaseutualueet jaettiin pienempiin osa-alueisiin, joista valittiin sattumanvaraisesti alueet, joiden asukkaita pyydettiin osallistumaan tutkimukseen. Alueilla ei ollut erilliskeräystä biojätteelle, mutta kahden viikon seurantajakson aikana osallistuneissa talouksissa lajiteltiin ruoka- ja puutarhajätteet erilleen sekajätteestä. Erilleen lajitelluista jätteistä kerättiin näytteet ensimmäisellä ja toisella tutkimusviikolla. Kaupungissa ruokajätettä syntyi 0,37 kg henkeä kohden päivässä (135 kg vuodessa) ja maaseudulla 0,31 kg henkeä kohden päivässä (113 kg vuodessa). Tutkimuksessa todettiin, että aineiston perusteella ruokajätteen syntymisessä ei voitu havaita olevan merkittävän suurta eroa maaseudun ja kaupungin välillä. (Skourides ym. 2008)

2.5.7 Belgia

Biojätteen vähentämistä käsittelevän julkaisun (Van Bambeke 2010) mukaan Belgiassa on mitattu ruokahävikin syntymistä pääkaupungin Brysselin seudulla. Kotitalouksissa raportoitiin syntyvän vuosittain 15 kg ruokahävikkiä henkeä kohden (Van Bambeke 2010). Alkuperäistä tutkimusjulkaisua ei ollut saatavissa, joten ei voida tietää, onko tutkimuksessa analysoitu sekajätteen lisäksi erilliskerättyä biojätettä. Tarkastellussa julkaisussa kerrottiin tuloksen perustuvan kotitalouksien jäteastioiden sisällön lajitteluun, mutta ei mainittu, kuinka suurta otosta on käytetty ja mitä jättejakeita on kerätty ja lajiteltu. Koska puhutaan pelkästään jäteastioiden sisällön lajittelusta, ei mainittuun kotitalouksissa syntyvään ruokahävikkimäärään, 15 kg/hlö/v, oletettavasti sisälly ainakaan viemäriin kaadettavaa tai itse kompostoitavaa ruokahävikkiä.

2.5.8 Ranska

Ranskassa on tehty laaja kansallinen sekajätteen koostumuksen analysointi tutkimus 100:ssä satunnaisesti valitussa kunnassa. Tutkimuksessa selvitettiin biojätteen alajakeista erikseen ainoastaan pakkauksessaan hävitetyin ruokahävikin määrä. Tutkimuksen tulosten perusteella ranskalaisissa talouksissa syntyi biojätettä keskimäärin 100 kg henkeä kohden vuodessa, josta pakkauksessaan hävitettyä ruokaa oli 7 kg (ADEME 2010).

2.5.9 Alankomaat

Alankomaiden ympäristökeskuksen mukaan kolmen sekajäteanalyysin perusteella Alankomaiden kotitalouksissa syntyy 76–149 kg ruokajätettä henkeä kohden vuodessa. Ruokajätteestä noin puolet, 41–63 kg henkeä kohden vuodessa, on hävikkiä (Mileu centraal 2010). Ruokahävikin osuus on noin 10 % ostetusta ruoasta (Voedingscentrum 2009). Maan maatalous-, luonto- ja elintarvikeministeriön julkaiseman ruokahävikkitiedotteen mukaan hollantilaiset kuluttajat heittävät pois vuosittain 2,4 miljoonan euron arvosta ruokaa, mikä vastaa 8–11 % hollantilaisten ruokaostoista. Henkeä kohden hävikkiä syntyy ainakin 50 kg vuodessa. Ministeriön mukaan elintarvikeketjussa pellolta kauppaan joutuu hukkaan n. 2 miljoonan euron arvosta ruokaa. Joillain sektoreilla hävikki on jopa 30–50 %. Ruokaa hukataan alkutuotannossa 10–20 %, teollisuudessa ja tukkukaupassa 2–10 % ja vähittäiskaupassa ja kotitalouksien ulkopuolisilla markkinoilla 3–6 %. Syntyvästä hävikistä 75–90 % koostuu tuoretuotteista (Ministry of Agriculture, Nature and Food quality 2010).

2.5.10 Australia

Australiassa on lehtiartikkeleiden (mm. The Age ja Notebook magazine) perusteella tehty ruokajätteen ja -hävikin syntyä koskevia tutkimuksia, mutta kyseisten tutkimusten alkuperäisiä julkaisuita ei valitettavasti ole löydetty ja eri lehdissä on esitetty osittain keskenään ristiriidassa olevaa tietoa.

The Age – lehden artikkelin mukaan Victorian osavaltiossa heitetään pois ruokaa 250 kg taloutta kohden vuodessa, mikä vastaa viidesosaa ruokaostoksista. Artikkelissa sanotaan myöhemmin kuitenkin, että Victoriassa ostetaan taloutta kohden vuodessa ruokaa noin 800 kg, josta viidennes olisi vain 159 kg (The Age 2008). Notebook magazine -lehden mukaan australialaiset heittävät vuosittain pois 145 kg ruokaa, mikä vastaa lähes 20 % ruokaostoista (Notebook magazine). Australialaisen ruokajättekampanjan sivuilla kerrotaan australialaisten heittävän pois ruokaa n. 136 kg henkeä kohden vuodessa (Foodwise). Julkaisuista ei kuitenkaan selvinnyt tarkoitetaanko ruokajätteellä alun perin syömäkelpoista ruokaa vai onko mukana myös kuoria, perkeitä yms.

Canberrassa on tehty tutkimus, jossa kerättiin ja lajiteltiin valittujen kotitalouksien (315 -344) sekajätteet ja kierrätettävät jätteet. Jätteiden keräys ja lajittelu tehtiin yhteensä kolme kertaa vuosina 2003 - 2004 (Aprince consulting 2003, 2004a, 2004b). Edellisten kaltainen jäteanalyysitutkimus jälleen vuonna 2007 ja siihen osallistui 250 kotitaloutta (Aprince consulting 2007). Canberran alueen kotitalousjäteanalyysien tulokset on koottu taulukkoon 11. Tutkimusraporteista ei käynyt ilmi osallistuneiden talouksien asukasmääriä, joten keskimääräinen ruokajättemäärä henkeä kohden vuodessa on laskettu jakamalla tutkimukseen osallistuneiden kotitalouksien talouskohtainen ruokajättemäärä Canberran alueen keskimääräisellä talouskohtaisella asukasluvulla (n. 2,55 (ACT government 2007)). Näin ollen henkeä kohden lasketut ruokajättemäärät ovat hyvin karkeita arvioita.

Taulukko 11. Canberran alueen kotitalousjäteanalyysien tulokset (Aprince consulting 2003, 2004 a ja b, 2007)

	maaliskuu 2003	loka-joulukuu 2003	huhtikuu 2004	marraskuu 2007	Vaihteluväli
omakotitalo kg/talous/vuosi	190	224	198	224	190 – 224
useamman asunnon kiinteistö kg/talous/vuosi	109	151	78	198	78 – 198
kaikki kiinteistöt keskimäärin kg/talous/vuosi	160	192	146	218	146 - 218
kaikki kiinteistöt keskimäärin kg/hlö/vuosi	63	75	57	85	57 - 85

Muutamassa australialaisessa kunnassa analysoitiin vuonna 2008 kotitalouksien sekajäteastioiden sisältöjä. Tutkimukseen valittiin 260 kotitaloutta. Kun sekajätteen seasta löydetyn ruokajätteen absoluuttiset määrät ekstrapoloitiin kuvaamaan vuosittaista ruokajättekertymää, päädyttiin tulokseen, että sekajätteen seassa hävitetään ruokajätettä kunnasta riippuen keskimäärin 166–287 kg taloutta kohden vuodessa. Henkeä kohden ruokaa hävitettiin sekajätteen mukana 70–110 kg vuodessa. Tutkimuksessa todettiin, että keskimäärin tutkimusalueen kotitalouksissa syntyi sekajätettä 486 kg taloutta kohden vuodessa, josta 32 % tarkoittaisi 156 kg:n ruokahävikkiä taloutta kohden vuodessa. (EC Sustainable 2008)

Australiassa ruokahävikin määrää on selvitetty kahteen otteeseen kyselytutkimuksilla, joissa on kuitenkin mitattu vain hävikin taloudellista arvoa. 2009 verkkokyselynä toteutetun pelkästään ruokahävikkiä koskeneen tutkimuksen mukaan australialaiset heittävät vuosittain pois keskimäärin henkeä kohden 239 \$ arvosta ruokaa. (Baker ym. 2009, 4)

2.5.11 Japani

Japanin Maa-, metsä- ja kalatalouden ministeriön ruokahävikkitutkimuksesta julkaistun tiedotteen (MAFF 2006) mukaan japanilaisissa kotitalouksissa hankitaan vuosittain keskimäärin elintarvikkeita henkeä vuodessa 423 kg, josta hävikiksi päätyy vain 17,1 kg. Ruokahävikin osuus oli kyseisen tutkimuksen perusteella japanilaisissa kotitalouksissa vain 4,1 % hankitusta ruuasta. Tutkimus perustui ruoan kulutuksen ja hävikin mittaamiseen viikonmittaisina seurantajaksoina kesäkuussa, syyskuussa ja joulukuussa 2005 ja marraskuussa 2006 (MAFF 2006). Alkuperäistä tutkimusjulkaisua ei valitettavasti ollut saatavissa englanninkielisenä, joten tutkimusmenetelmistä ja otoksen suuruudesta ei saatu tarkempaa tietoa.

Japanin maa-, metsä- ja kalatalousministeriön vuonna 2008 julkaiseman tiedotteen (MAFF 2008) mukaan Japanissa syntyy vuosittain ruokajätettä n. 22 miljoonaa tonnia, josta puolet on peräisin kotitalouksista. Kotitalouksien ruokajätteestä hävikkiä on n. 2–4 miljoonaa tonnia ja muissa elintarvikeketjun vaiheissa syntyvästä ruokajätteestä hävikkiä on 3–5 miljoonaa tonnia (MAFF 2008, 23). Edellä mainitun tutkimuksen pohjalta ruokahävikin painon osuus kaiken ruokajätteen painosta on kotitalouksissa 18–36 %, muissa elintarvikeketjun vaiheissa 27–45 % ja koko elintarvikeketjun aikana 23–41 %. Tästäkään tutkimuksesta ei valitettavasti löydetty enempää englanniksi julkaistua tietoa. Jos Japanin kotitalouksissa syntyvä ruokahävikki, 2–4 miljoonaa tonnia, jaetaan Japanin väkiluvulla (127,7 miljoonaa (Statistics bureau 2008)), saadaan hävikille arvio 16–31 kg henkeä kohden vuodessa. Samalla periaatteella saadaan muiden elintarvikeketjun vaiheiden aikaiselle hävikille arvio 23–39 kg ja koko elintarvikeketjun aikaiselle hävikille henkeä kohden vuodessa 39–70 kg henkeä kohden vuodessa.

Takahiko Kimuran Tokion kaupungin Ympäristöosastolta (Bureau of Environment, Tokyo metropolitan government) Internetissä julkaiseman esityksen mukaan Japanissa kaikista maassa tuotetuista ja maahan tuoduista elintarvikkeista päätyy energiasisällön perusteella mitattuna jätteeksi noin 24 % (yhteensä 22 miljoonaa tonnia vuodessa). Tokion kotitalouksissa ruokajätettä syntyy 809 000 tonnia vuodessa, mikä tekisi Tokion väkiluvulla (vuonna 2007 oli noin 12,8 miljoonaa) jaettuna noin 63 kg henkeä kohden vuodessa (Kimura). Julkaisusta ei käynyt ilmi, sisältääkö ruokajäte myös väistämättä syntyvää ruokajätettä.

Jäteanalyysien perusteella Japanin elintarvikeketjussa syntyi ruokahävikkiä 203,5 g henkeä kohden päivässä, josta 106 g syntyi kotitalouksissa. Ruokajätettä kotitalouksissa syntyi 249 g henkeä kohden päivässä. Jäteanalyysien tulosten perusteella ruokajätettä syntyi vuodessa 91 kg henkeä kohden ja ruokahävikkiä 39 kg henkeä kohden. Japanissa koko elintarvikeketjun aikana syntyvän ruokahävikin määrä on määritetty myös laskennallisesti vähentämällä saatavissa olevan ruoan määrästä kansalaisten nauttiman ruoan määrä. Tällä tavalla hävikin arvoksi saatiin 540 g henkeä kohden päivässä (197 kg vuodessa), mikä on yli kaksi kertaa suurempi kuin jäteanalyysien avulla saatu tulos (Watanabe 2009).

2.5.12 Turkki

Turkissa tehdyssä ruokahävikkitutkimuksessa tutkittiin kulutetun ja pois heitetyn ruoan määriä. Tutkimukseen valittiin 500 kotitaloutta Ankaran seudulta siten, että edustettuna oli erilaisia sosio-demografisia ryhmiä. Ruoankulutusta selvitettiin haastattelemalla perheen ruoanvalmistuksesta vastaavaa henkilöä. Kulutuksen jakautumista perheen jäsenten kesken arvioitiin käyttämällä tutkimustietoa iän ja sukupuolen vaikutuksesta ruoankulutukseen. Lisäksi pyydettiin jokaista tutkimukseen osallistuvien talouksien henkilöä arvioimaan, kuinka usein he kuluttavat tiettyjä ruokia tietyn ajanjakson aikana. Tutkimuksessa huomioitiin vierailijoiden tutkimuksen kohteena olevassa taloudessa nauttimat ruoat, mutta ei perheenjäsenten kodin ulkopuolella nauttimia ruokia. Tutkimusaineiston perusteella laskettiin erikseen arviot ennen ruoan valmistusta, ruoanvalmistuksen aikana ja aterian jälkeen syntyvälle ruokajätteelle. Tutkimuksen mukaan ruokajätettä syntyi keskimäärin 216 kcal henkeä kohden päivässä eli 9,8 % päivittäisestä energiankulutuksesta. Painossa mitattuna ruokajätettä syntyi 319 g henkeä kohden päivässä. Ennen ruoan valmistusta syntyvä jäte oli 121.5 g (38 % ruokajätteestä), valmistuksen aikana 85.4 g (27 % ruokajätteestä) ja aterian jälkeen 111.8 g (35 % ruokajätteestä) henkeä kohden päivässä. Yhteensä ruokajätettä syntyi tutkimuksen mukaan 116 kg henkeä kohden vuodessa. (Peckan ym. 2006)

3 Ruokahävikki ravitsemispalveluissa

Ravitsemispalveluissa, eli ravintoloissa ja lounas- ja laitosruokaloissa, ruokajätettä ja -hävikkiä syntyy monessa eri vaiheessa. Ruotsalaisessa tutkimuksessa (Karlsson 2001) ravitsemispalveluiden ruokajäte jaettiin seuraaviin kategorioihin:

- varastointihävikki, varastossa pilaantuneet tuotteet
- ruoanvalmistusjäte, suurimmaksi osaksi kuoria ym. syömäkelvotonta
- tarjoiluhävikki, tarjoiluastioihin jäävä ruoka
- tarjoilun ylijäämä, valmistettu ruoka, jota ei tarjottu
- lautastähteet, ruokailijoiden lautasilte jäävät tähteet. (Karlsson 2001)

Ravitsemispalveluissa syntyvää ruokahävikkiä voidaan tutkia samoilla tutkimusmenetelmillä kuin kotitalouksien hävikkiä. Yksi tapa on kerätä varastoinnissa syntyvästä hävikistä tietoja henkilökunnan tekemien muistiinpanojen avulla ja tutkia muita hävikkityyppisiä punnitustutkimuksilla (Schneider 2007).

Ravitsemispalveluiden tapauksessa kattavankin tutkimusaineiston keräämiseen tarvitaan huomattavasti pienempi joukko tutkimuskohteita kuin kotitalouksien kohdalla, joten tutkimusmenetelmiä voidaan helpommin räätälöidä niin, että tiedonkeruu voidaan toteuttaa mahdollisimman helposti ja luotettavasti erityyppisissä yrityksissä tai yksiköissä. Koska tutkimuskohteita ei tarvita suuria määriä, on mahdollista antaa tutkimuskohteiden henkilökunnalle henkilökohtaista opastusta tutkimuksen suorittamiseen ja saada heiltä suoraan palautetta tutkimuksesta tai lähettää tutkija/tutkijoita paikan päälle suorittamaan ja valvomaan tutkimusta.

Toisaalta ravitsemispalveluiden osalta hävikin suhteuttaminen on ongelmallisempaa kuin kuluttajien tapauksessa. Kuluttajien ollessa kyseessä yleinen ja loogiselta tuntuva käytäntö on suhteuttaa syntynyt hävikki kotitalouksiin hankitun ruoan määrään, sillä merkittävä osa hävikistä syntyy ennen ruoanvalmistusta tai nauttimista. Ravitsemispalveluyksiköissä puolestaan suurin osa hävikistä syntyy todennäköisesti tarjoilun ylijäämästä ja lautastähteistä. Tarjoilun ylijäämä ja lautastähteet voi olla havainnollisempaa suhteuttaa yksikköön hankittujen elintarvikkeiden määrän sijaan valmistetun tai tarjolle laitettun ruoan määrään. Hävikkiä on joissain tutkimuksissa suhteutettu myös yksikössä tarjottujen annosten määrään tai yksikön työntekijämäärään. Toisaalta ennen ruoanvalmistusta syntynyt hävikki on todennäköisesti havainnollisempaa suhteuttaa myös ravitsemispalveluissa yksikköön hankittujen elintarvikkeiden määrään. Mikäli selvitetään vain yhdessä yksikössä tai yrityksessä tietynä aikana syntyvän hävikin kokonaismäärä suhteuttamatta sitä hankitun tai tarjoillun ruoan määrään on eri ravitsemuspalveluyksiköiden tuloksia vaikea verrata keskenään. Erikokoisten ravitsemuspalveluiden absoluuttisia kokonaishävikkimääriä tarkasteltaessa ei voida tietää johtuvatko niiden väliset erot muustakin kuin eroista tarjoilluissa ruokamäärissä.

Suomessa on tutkittu biojätteen syntymääriä ja vähentämistä mm. Tampereen yliopistollisessa keskussairaalassa (TAYS) (Kujala 2009) ja henkilöstöravintolassa (Repo 2008). Pirkanmaan ammattikorkeakoulussa tehdyssä opinnäytetyössä tutkittiin ruokajätteen syntyä potilasruokailussa TAYS:ssa. Tutkimuksessa punnittiin eri tutkimuspäivinä erikseen ylijäänyt pääruoka, salaatti, leipä ja jälkiruoka lounaan ja päivällisen jälkeen. Aterioilta tähteeksi jäävien osuuksien lisäksi selvitettiin täysin koskemattomina palautuvien annosten osuus kaikista tarjoilluista annoksista. Taulukossa 12 on esitetty punnitustutkimuksen tulokset.

Taulukko 12. Annosten koot ja hävikit sairaalan potilasruokailussa (Kujala 2009)

Ruokalaji	Annoksen paino (g)	Hävikin paino (g)	Hävikin osuus annoksesta %
Pippurinen lihapata	345	100	29,0 %
Kalaleike	350	80	22,9 %
Kirjolohikiusaus	250	70	28,0 %
Lempeä kanakeitto	250	60	24,0 %
Leipäannos	21	8	38,1 %
Salaattiannos	80	25	31,3 %
Vadelma-punaherukkakiisseli	150	20	13,3 %
Marjarahka	130	25	16,9 %
Yhteensä	1576	388	24,6 %
Pippurinen lihapata	345	100	29,0 %
Kalaleike	350	80	22,9 %
Kirjolohikiusaus	250	70	28,0 %
Lempeä kanakeitto	250	60	24,0 %
Leipäannos	21	8	38,1 %
Salaattiannos	80	25	31,3 %
Vadelma-punaherukkakiisseli	150	20	13,3 %
Marjarahka	130	25	16,9 %
Yhteensä	1576	388	24,6 %

Tämän tutkimuksen mukaan keskimäärin noin kolmannes lämpimistä ruoista ja kuudennes jälkiruoista päätyi hävikiksi. Tutkimuksessa havaittiin, että annoksiin laitettiin helposti liikaa perunaa, mikä näkyi myös palautuneen ruokahävikin määrässä. Kuutena päivänä lounas- ja päivällisaterioista tehtyjen selvitysten mukaan kahdesta yhdeksään prosenttia jaetuista aterioista palautui osastoilta täysin koskemattomina. Tutkimuksen kohteena olleessa keittiössä valmistettiin arkipäivisin noin 700 lounasateriaa potilaille. (Kujala 2009)

Repo (2008) on tutkinut opinnäytetyössään ruokajätteen syntyä porvoalaisessa henkilöstöravintolassa. Tutkimuksessa lajiteltiin viikon ajan erilleen keittiössä ja ruokailussa syntyneet ruokajätteet ja ne punnittiin päivien päätteeksi. Lisäksi kahden päivän ajan tarkkailtiin ihmisten käyttäytymistä ja haastateltiin 39 asiakasta. Ruoanvalmistuksesta ja lautastähteistä ruokajätettä syntyi tutkimuksen aikana keskimäärin 5 kilogrammaa päivässä. Ruokalassa ruokaili viikon aikana 222–253 henkilöä päivässä ja ruokajätettä syntyi keskimäärin noin 50 grammaa henkeä kohden päivässä. Tutkimusviikon aikana ei ollut tarjolla ruokia, joista jäisi tähteeksi paljon syömäkelvotonta ruokajätettä, joten ainakin lautastähde oli lähes kokonaan ruokahävikkiä. Pääsääntöisesti jätteeksi päätyi perunaa, riisiä, pastaa, leipää ja salaattia (Repo 2008, s. 6-7). Suurin osa haastatelluista kertoi heittävänsä ruokaa pois ”harvemmin” ja vain muutama myönsi heittävänsä ruokaa pois viikoittain. Suurin osa kertoi heittävänsä ruokaa pois, siksi että se ei maistunut. Toinen merkittävä syy ruoan poisheittämiselle oli haastattelujen perusteella se, että asiakkaat eivät aina osaa arvioida oikein, kuinka paljon he jaksavat kunakin päivänä syödä (Repo 2008, s. 26-27). Yksi tutkimuksen keskeisimmistä johtopäätöksistä oli, että ruoan laatu vaikuttaa merkittävästi lautastähteiden määrään, joten hävikkiä voitaisiin vähentää parantamalla tarjotun ruoan laatua (Repo 2008, s. 32).

Fazer Food Services -ravitsemispalveluyrityksen mukaan sen ravintoloissa syntyy punnitustutkimusten perusteella lautastähteitä 36 grammaa ruokailijaa kohden (Fazer 2009a). Yrityksen Internet -sivuilla olevan laskurin avulla voidaan laskea, että 600 kcal sisältävä lihapullalounasannos lisukkeineen painaa noin 510 g ja lohikeittolounasannos lisukkeineen noin 570 g. Näin ollen lautashävikin osuuden voidaan hyvin karkeasti arvioida olevan 6–7 % ruoka-annoksen painosta (Fazer 2009b).

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT) on selvittänyt hävikin määriä osana kestäväen kehityksen periaatteiden huomioimista julkisissa ravitsemispalveluissa ja kouluruokailussa. Hankkeessa toteutettiin laaja kuntien ravitsemispalveluista vastaaville henkilöille osoitettu kyselytutkimus, johon vastanneista 70 % ilmoitti, että hävikkiä seurataan sekä valmistus- että tarjoiluvaiheessa. Hävikin suuruuden arvioitiin vaihtelevan tarjotun ruoan mukaan muutamasta prosentista jopa 20 prosenttiin. Suurin osa vastanneista arvioi hävikin olevan jonkin verran suurempaa ruoan tarjoilu- kuin valmistusvaiheessa (Risku-Norja ym. 2010, s. 34).

Huomattavia määriä syömäkelpoista ruokaa päätyy roskiin myös erilaisissa tilaisuuksissa, joissa järjestetään ruokatarjoiluja. Esimerkiksi Helsingin ja Espoon asukaspuistoissa järjestetään kesällä lapsille puistoruokailuja, joissa päätyy Helsingin Sanomien mukaan suoraan roskiin keskimäärin noin 15 % toimitetuista ruoka-annoksista. Paikasta ja säästä riippuen hävikki nousee ajoittain jopa 30 % toimitetuista ruoka-annoksista. Säännöksen mukaan henkilökunta tai vanhemmat eivät saa syödä lapsilta ylijäävää ruokaa eikä sitä saa terveysturvallisuuden syyden mukaan myöskään jakaa vähävaraisille. (Helsingin Sanomat 2008)

Vuonna 2001 Ruotsissa (Karlsson 2001) tutkittiin ruokajätettä neljässä suurkeittiössä (kaksi kouluruokalaa, henkilöstöravintola ja a la carte -ravintola Tukholmassa). Tutkimuksessa selvitettiin erikseen eri vaiheissa (varastoinnissa, ruoanvalmistuksessa, tarjoilussa ja ruokailussa) syntyvän ruokajätteen määrät. Tutkimuksessa ei eritelty vältettävissä olevaa ja väistämättä syntyvää ruokajätettä. Ainakin ruoanvalmistuksen jätteestä suurin osa on saattanut olla väistämättä syntyvää (kuoria ja perkeitä), kun taas muu ruokajäte on voinut olla suurimmalta osin vältettävissä olevaa. Eniten ruokajätettä kertyi lautastähteistä. Suurkeittiöihin toimitettujen elintarvikkeiden määrästä päätyi lautastähteeksi keskimäärin 9–11 %. Tarjoilusta ruoasta lautastähteiksi päätyi 11–13 %. Suurin osa lautastähteistä oli kaikissa suurkeittiöissä kasviksia ja lisukkeita (perunoita, riisiä ja pastaa). Lihan ja kalan osuus oli noin 7–20 % lautastähteistä. Tarjoilun hävikki oli keskimäärin 6 % toimitetusta ruokamäärästä. Varastoinnin ruokajättemäärät olivat hyvin pieniä. Yhdessä varastoinnin ja ruoanvalmistuksen jätemäärä oli keskimäärin 4 %. (Karlsson 2001)

RVF Utveckling on tutkinut ruokajätteen syntyä useissa eri kunnissa sijaitsevista suurkeittiöissä, ravintoloissa ja kaupoissa. Tutkimuksessa tehtiin haastatteluja 54 suurkeittiössä, ravintolassa ja kaupassa. Ruokajätteen määrät selvitettiin joko jätetilastoiden, projektin aikana toteutettujen punnitustutkimusten tai jätteistöiden kokojen, täyttöastearvioiden, tyhjennystiheyden ja jäteaineksen tiheyden perusteella tehtyjen arvioiden avulla (RVF Utveckling 2006, s. 3 ja 6). Tulosten mukaan ravintoloissa syntyi kiinteää ruokajätettä keskimäärin 3000 kg työntekijää kohden vuodessa tai 0,3 kg annosta kohden. Jätteen määrä vaihteli 2000:sta 4000 kilogrammaan työntekijää kohden vuodessa. Hampurilaisravintoloissa ja muissa pikaruokaravintoloissa kiinteää ruokajätettä syntyi 1000 kg työntekijää kohden vuodessa tai 0,05 kg annosta kohden ja suurkeittiöissä 1400 kg työntekijää kohden vuodessa eli 0,06 kg annosta kohden. Jätteen määrä vaihteli pikaruokaravintoloissa 500:sta 2000 kilogrammaan ja suurkeittiöissä 500:sta 3500 kilogrammaan työntekijää kohden vuodessa. Pääosin ruokajäte koostui sekä ravintoloissa, pikaruokaravintoloissa että suurkeittiöissä ruoan valmistustähteistä, lautastähteistä ja pakatuista ruoka-aineksista, joita ei palautettu tavarantoimittajalle tai valmistajalle (RVF Utveckling 2006, s. 10–12).

Ruotsissa on vastikään julkaistu tutkimus kouluruokailussa syntyvän hävikin vähentämismahdollisuuksista. Kyseisessä tutkimuksessa raportoitiin myös tuloksia kouluruokailun hävikkiä koskevista kvantitatiivisista tutkimuksista. Elskilstunan kunnassa hävikin määrää mitattiin vuonna 2009 kuudessa koulussa kaksi viikkoa kestäneillä seurantalutkimuksilla, joihin osallistuneissa kouluissa punnittiin tutkimusjakson ajan ruoan valmistuksessa ja lounasruokailussa syntyvän hävikin määriä. Tutkimuksessa huomioitiin vain syömäkelpoinen ruokajäte eli hävikki. Ulkopuolelle jätettiin myös varsinaisen lämpimän aterian ja salaatin ohella nautitut ruoat ja juomat, kuten maito, leipä, margariini, mausteet ja hillot. Tutkimuksen aikana valmistetusta ruoasta päätyi kouluissa lautastähteeksi keskimäärin 6 %, painossa mitattuna 28 g ruokailijaa kohden. Ruoan valmistuksessa ja tarjoilussa hävikkiä syntyi noin kaksinkertainen määrä lautastähteisiin verrattuna kaikissa muissa paitsi yhdessä koulussa (selkeästi suurin koulu ja ainoa lukio), jossa lautastähteitä syntyi valmistuksen ja tarjoilun hävikkiä enemmän. Yhteensä hävikiksi päätyi kouluissa keskimäärin 16 % valmistetusta lounasruoasta. Pienin koulukohtainen hävikki oli 12 % ja suurin 29 %. Suurin osuus valmistetusta ruoasta tuli kulutetuksi ainoassa tutkimukseen osallistuneessa lukiossa (Naturvårdsverket 2009, liite 2). Samantyyppisiä tutkimuksia on tehty myös muissa ruotsalaisissa kunnissa. Styresössä tehdyssä tutkimuksessa hävikin suuruuden havaittiin vaihtelevan huomattavasti eri-ikäisten oppilaiden välillä. Nuoremmilta oppilailta lautastähteitä saattoi jäädä vain muutamia prosentteja, kun taas lukiolaisilta jopa

20 %. Malmössä tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että hävikki oli suurempaa, jos tarjolla oli pata- tai gratiinityyppisiä ruokia. Hävikkiä syntyy yleensä vähemmän ruoista, joita otetaan kappaleittain. Kaiken kaikkiaan lautastähteiden määrä vaihteli melko paljon eri koulujen välillä, noin viidestä 80 grammaan annosta kohden. Keskimäärin hävikkiä syntyi noin 20–50 g annosta kohden. Mittausten perusteella keittiössä näyttäisi syntyvän suurin piirtein yhtä paljon tai jopa enemmän hävikkiä kuin ruokailussa (Naturvårdsverket 2009, s. 17–18).

Tutkimuksessa havaittiin lisäksi, että oppilaat eivät pitäneet ruoan pois heittämistä ongelmana. Heillä ei ollut juurikaan tietoa ruokahävikin ekologisista, taloudellisista ja sosiaalisista vaikutuksista. Ruokaa päätyi roskiin, koska oppilaat ottivat liikaa ruokaa, eivät pitäneet sen mausta tai ruokalasta poistuttuun, kun enemmistö kavereista oli lopettanut syömisen, vaikka itsellä olisi ollut vielä ruokaa lautasella. Tutkimuksen mukaan neuvonta ja suositukset lautasen sisällöstä olisivat kouluissa tarpeen. (Naturvårdsverket 2009, s. 9-10)

Göteborgissa on käynnistetty kampanja ruokahävikin vähentämiseksi vanhusten hoidossa ja kouluruokailussa eri kouluasteilla. Aiheeseen liittyen tehtiin joulukuussa 2009 ja tammikuussa 2010 kouluissa, esikouluissa ja vanhusten hoidossa mittauksia, joiden tulosten perusteella ihmiset heittivät pois n. 13 % lautaselle ottamastaan ruuasta (Vårt Göteborg 2010). Kaupungin sivuilla julkaistun artikkelin mukaan aiempien tutkimusten perusteella on näyttänyt siltä, että kouluissa hävikiksi päätyy valmistuksen ja tarjoilun aikana 15–20 % kaikesta kouluruuasta (Vårt Göteborg 2009).

Norjassa on arvioitu, että ravintoloissa sekä lounas- ja laitosruokaloissa syntyy ruokajätettä vuodessa n. 80 000 tonnia (Marthinsen ja Bjorn 2004 s. 6). Tanskassa on selvitetty osana jätteenkoostumustutkimusta päiväkodeissa ja toimistoissa syntyvän ruokajätteen määriä. Kyseiseen tutkimukseen osallistuneissa päiväkodeissa (5 kpl) syntyi keskimäärin 3,5 kg ruokajätettä lasta kohden vuodessa. Toimistoissa ruokajätettä syntyi noin 20 kg kokopäiväistä työntekijää kohden vuodessa (Johnson 2002, s. 17). Belgialaiseen tutkimukseen (IGBE 2010) osallistuneiden koulujen kanttiineissa ruokahävikkiä syntyi 7 kg oppilasta kohden vuodessa ja liikeyrityksissä 18 kg työntekijää kohden vuodessa.

Myös Yhdysvalloissa on tutkittu elintarvikkeiden hävikkiä ravitsemispalveluyrityksissä ja kouluissa. Jonesin (2005) mukaan pikaruokaloissa hävikin osuus on keskimäärin 9,6 % käytetyistä elintarvikkeista, kun taas täyden palvelun ravintoloissa hävikin osuus on vain 3,1 %. Ravintoloiden osalta hävikkiprosentit olivat matalimpia pienissä perheravintoloissa. Pikaruokaloiden osalta hävikkimäärien todettiin vaihtelevan suuresti. Pienillä paikallisilla ketjuilla hävikkiosuudet olivat jopa 50 % kun taas suurilla ketjuilla ne saattoivat olla vain 5–7 %. Pikaruokaloissa ruokaa pitää olla saatavissa välittömästi tai nopeasti, joten myös hävikkiä syntyy helposti. Henkilökunta ei välttämättä ole tietoista valmistetun ruoan säilyvyys- ja myyntikelpoisuusajoista tai osaa ennustaa tulevaa menekkiä (Jones 2005).

Yhdysvalloissa Adams ym. (2005) ovat tutkineet, kuinka paljon kouluruokailussa jää lautastähteeksi vihanneksia ja hedelmiä. Tutkimukseen valittiin kahdesta koulusta 294 oppilasta, jotka toivat ruokailun jälkeen lautasensa tähteineen tutkimusavustajille punnittavaksi. Tutkimus tehtiin kussakin koulussa vain yhtenä päivänä. Tulosten mukaan lautastähteeksi jäi hedelmiä ja vihanneksia 31–57 % annosten koista. (Adams ym. 2005)

Lukuvuonna 2000–2001 Kaliforniassa tutkittiin ruokajätteen vähentämistä ja käsittelyä kolmessa koulussa. Tutkimuksessa havaittiin, että kouluruokailussa syntyi jätettä keskimäärin koulua kohden 64 kg, josta ruokajätettä oli 47,7 kg eli n. 75 % kaikesta jätteestä. Syömäkelpoista ruokaa oppilaat heittivät päivittäin pois keskimäärin n. 15,4 kg koulua kohden, mikä vastasi noin 24 % lounaalla yhteensä tarjoillun ruokamäärän painosta. (Havstad ja Wheeler 2001, iv-v)

USDA:n taloustutkimuksen mukaan kaikista Yhdysvalloissa tehdyistä kouluissa syntyvän lautastähteen määrää selvittäneistä julkaisuista luotettavimpana voidaan pitää vuosina 1991–92 toteutettua laajaa kansallista selvitystä. Kyseisen tutkimuksen mukaan 12 % kouluissa tarjotun ruoan energiasisällöstä päätyi hävikiksi. Tutkimuksessa todettiin kuitenkin, että arvio on sen verran vanha, että se ei välttämättä vastaa täysin vuoden 2002 tilannetta (Buzby ja Guthrie 2002, s. 6). Hävikin osuus tarjotusta ruokamäärästä oli suurinta keitetyille (42 % tarjotusta määrästä) ja raaolle vihanneksille (30 %). Myös tuoreiden tai säilyke/prosessoitujen hedelmien ja lihaa korvaavien ruokien hävikki oli melko suurta (n. 20 % tarjotusta määrästä) (Buzby ja Guthrie 2002, s. 9).

4 Ruokahävikki kaupoissa

Kuten kuluttajien ja ravitsemispalveluidenkin, myös kauppojen osalta hävikkiä vaikuttaa syntyvän erityyppisissä myymälöissä eri määriä ja useista eri syistä. Elintarvikkeita myydään kuluttajille hyvin erilaisissa ja erikokoisissa myymälöissä. Suomen päivittäistavarakaupalle tyypillistä on ketjuuntuminen sekä hankintojen ja logistiikan keskittyminen. Kolme suurinta ryhmää hallitsevat 87,4 % päivittäistavaroiden myynnistä. Suomalaiset ostavat päivittäistavaroita eniten isoista supermarketeista (34 % päivittäistavaroiden kokonaismyynnistä), hypermarketeista (25 %), isoista valintamyymälöistä (17 %) ja pienistä supermarketeista (13 %) (PTY 2009, s. 16 ja 28).

Ruotsalaistutkimuksen (Naturvårdsverket 2008) mukaan kauppojen, etenkin pienempien myymälöiden, on vaikea arvioida tarkasti tulevia myyntimääriä ja näin ollen kaikki tuotteet eivät mene kaupaksi ennen niiden viimeistä myyntipäivää. Tämä on haastattelujen perusteella tavallisin syy kauppojen ruokahävikille. Toinen haaste ja hävikin aiheuttaja on se, että tavarantoimittajat vaativat edullisten hankintahintojen ehtona kauppojen ottavan valikoimiinsa enemmistön heidän tuotteitaan kun taas kuluttajat toivovat laajaa tuotevalikoimaa. Laajojen monen eri valmistajan eri variantteja samantyyppisistä tuotteista sisältävien valikoimien pitäminen lisää riskiä, että tuotteita ei saada myytyä ennen viimeistä myyntipäivää. Laajojen valikoimien lisäksi kuluttajat odottavat hyllyjen olevan täysiä, mikä puolestaan johtaa siihen, että hyllyjä joudutaan täyttämään ennen kuin kaikki vanhat tuotteet on saatu myytyä. Tämä aiheuttaa puolestaan riskin, että kuluttajat ostavat uudempia tuotteita ja vanhat jäävät myymättä. Lisäksi voi käydä niin, että hyllyjä täytettäessä uudemmat tuotteet asetetaan vanhojen eteen, jolloin vanhemmat käyvät huomattavasti huonommin kaupaksi (Naturvårdsverket 2008, s. 21).

Itävaltalaisen deStandard-lehden artikkelin mukaan laajat tuotevalikoimat ja asiakkaiden odotukset täysistä hyllyistä ovat merkittävä syy tuoreiden leipomotuotteiden myynnin ylijäämälle kaupoissa. Suurta myynnin ylijäämää selitetään laajentuneiden valikoimien lisäksi pidentyneillä aukioloajoilla. Asiakkaat olettavat kaikkia tuoretuotteitakin olevan saatavissa vielä sulkemisajan lähestyessä, mistä johtuen hyllyjen täytteeksi hankittuja tuotteita päätyy kaupan sulkeuduttua roska-astiaan (deStandard 2008).

Suomesta ei ole löydetty julkaisuja, joista selviäisi suoraan vähittäiskauppojen tai muiden elintarvikeliikkeiden ruokahävikki kilogrammoina tai prosentteina hankittujen elintarvikkeiden kokonaismäärästä. Evira on laatinut raakojen eläinperäisten myynnistä poistettujen elintarvikkeiden tautivaaroista selvityksen (Suominen ym. 2009), josta löytyy myös lähteestä Lilja ja Liukkonen (2008) poimittu arvio vähittäiskauppojen poisheittohävikin kokonaismäärästä. Kaikissa Suomen vähittäiskaupoissa on arvioitu syntyneen vuonna 2007 elintarvikkeiden poisheittohävikkiä 54 134 tonnia, Raportista ei selviä tarkemmin, millä perusteella arvio on laadittu. Suomalaisten päivittäistavarakauppojen kokonaismyynti oli vuonna 2007 12 842 miljoonaa euroa (PTY 2008, s. 28), joten liikevaihtoon suhteutettuna ruokahävikkiä syntyi noin 4 220 kg/MEur. Suomen asukasluokun suhteutettuna hävikkiä syntyi n. 10 kg henkeä kohden vuodessa.

YTV:n on materiaalitehokkuutta eri toimialoilla käsittelevässä tutkimuksessaan selvittänyt pääkaupunkiseudulla sijaitsevien vähittäiskauppojen keskimääräisiä biojättemääriä ja biojätteen lajitteluasteita vuonna 2004. Tutkimuksen tuloksista saadaan laskettua karkea arvio hävikin enimmäismäärälle vuonna 2004. Tutkimuksen mukaan päivittäistavarakaupoissa lajiteltiin biojätteestä noin 62 %. Kauppojen jätteestä oli eloperäistä 34 % (YTV 2006b, Liite 3). Mukana olleissa 77 päivittäistavarakaupassa syntyi vuonna 2004 keskimäärin 5 345 kg jätettä työntekijää kohden vuodessa (YTV 2006b, Liite 1). Eloperäistä jätettä syntyi keskimäärin 1 818 kg työntekijää kohden vuodessa, josta vajaa 40 % päätyi kaatopaikalle (YTV 2006b, Liite 3).

Materiaalitehokkuustutkimukseen liittyen Ramboll Finland Oy teki YTV:lle selvitystutkimuksen koskien pääkaupunkiseudun palvelualojen sekajätteen laatua ja määrää. Tutkimuksessa oli mukana seitsemän päivittäistavarakauppaa, joiden sekajätteet ja erilliskerättävät jätteet kerättiin jokaisena arkipäivänä viikon ajan. Kerätyt jätteet lajiteltiin jakeisiin, joiden painot määritettiin. Tutkituissa kaupoissa syntyi tutkimusviikon aikana yhteensä 5 340 kg jätettä, josta keskimäärin 52,6 % oli ruokajätettä. Pakattua ruokajätettä sekajätteestä oli 31 %. Tutkimuksessa oli arvioitu, että kauppojen sekajätteestä 35 % oli tuotehävikkiä. Sekajätteen seassa olevasta ruokajätteestä hävikkiä oli 66 %. Kaikki pakattu ruokajäte

laskettiin hävikiksi. Pakkaamattomasta eläinperäisestä ja muusta ruokajätteestä oli kummastakin tuotehävikkiä 15 %. Muuta tuotehävikkiä kuin ruokahävikkiä oli vähän. (Jokinen 2005, s. 30)

Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY, entinen YTV) ylläpitää Petra-jätevertailua, jonne mukana olevat yritykset ja laitokset voivat itse ilmoittaa omat jätekertymänsä. Vuoden 2008 vertailussa mukana olleissa 55 päivittäistavarakaupassa muuta kuin eläinperäistä ruokajätettä oli keskimäärin 21,2 % kaikesta jätteestä vuonna 2004 ja 26,55 % vuonna 2008. Liikevaihtoon suhteutettuna kaikkea jätettä syntyi vuonna 2004 14 249 kg/MEur ja vuonna 2008 14 470 kg/MEur. Henkilömäärään suhteutettuna jätettä syntyi vuonna 2008 keskimäärin 5 731 kg työntekijää kohden vuodessa ja vuonna 2004 5 424 kg työntekijää kohden vuodessa. Kokonaisjättemäärien ja ruokajätteen prosenttiosuuksien perusteella laskettuna Petra-vertailussa mukana olleissa pääkaupunkiseudun päivittäistavarakaupoissa syntyi muuta kuin eläinperäistä ruokajätettä noin 2 053 kg työntekijää kohden vuodessa ja 3 842 kg liikevaihdon miljoonaa euroa kohden (HSY 2009).

Materiaalitehokkuustutkimusprojektin osana tehtiin kahdessa HOK-Elannon kaupassa tarkka viikonmittainen seuranta pois heitettävistä elintarvikkeista (S-Market ja Prisma). Tutkimuksen raportissa ei julkaistu jättemääriä, mutta siitä selvisi myynnistä poistettujen elintarvikkeiden jakautuminen eri tuoteryhmien kesken (Taulukko 13). Myynnistä poistetuista elintarvikkeista meni 46 % biojätteeseen, 25 % sekajätteeseen, 25 % hyväntekeväisyyteen ja 4 % viemäriin. (YTV 2006b, 14–15)

Taulukko 13. Neljän HOK-Elannon kaupan myynnistä poistettujen elintarvikkeiden jakautuminen tuoteryhmiin (YTV 2006b, s. 14)

Tuoteryhmä	Osuus myynnistä poistetuista elintarvikkeista
Leivät ja pullat	35 %
Hedelmät ja vihannekset	34 %
Liha ja kala	12 %
Maitotuotteet ja rasvat	12 %
Einekset	3 %
Säilykkeet ja kuivatut tuotteet	3 %
Pakasteet	1 %

Vuoden 2009 elokuussa Taloussanomien julkaisi verkkosivuillaan uutisen, jonka mukaan S-ryhmän päivittäistavarakauppojen ruokahävikki olisi vuodessa 27 000 tonnia. Uutisen mukaan hävikki on vähentynyt kahden viime vuoden aikana 25 % (Taloussanomien 2009). S-ryhmän vastuullisuuskatsauksen mukaan päivittäistavarakaupan poisheittohävikki pieneni vuonna 2008 noin miljoonaa kilogrammaa edellisvuoteen verrattuna (S-ryhmä, 18). S-ryhmän päivittäistavarakaupan liikevaihto oli vuonna 2008 6 108 miljoonaa euroa (S-ryhmä 2009), joten hävikkiä syntyi liikevaihtoon suhteutettuna 4 420 kg/MEur.

Lapin Kansa-lehden Internet-sivuilla alkuvuodesta 2010 julkaistun artikkelin mukaan Rovaniemen Citymarketin ruokahävikki on kauppiaan mukaan prosentin luokkaa. Samaisen artikkelin mukaan Rovaniemen Prisman päivittäistavaramyynnin hävikki puolestaan oli vuonna 2009 1,4 %. Kolarin Äkäslompolossa sijaitsevassa Jounin kaupassa hävikkiprosentti on puolestaan keskimäärin 1,6 %. (Lapin Kansa, 2010)

Kouvolan Sanomien elokuussa 2008 julkaistussa verkkouutisessa puolestaan kerrotaan kotkalaisen K-supermarketin hävikin olevan kauppiaan mukaan puolitoista prosenttia. Kauppias kertoi hävikin pienentyneen vanhenevien tuotteiden hintojen alennusten myötä lähes olemattomaksi. (Kouvolan Sanomat 2008)

Aamulehden Internet-sivuilla elokuussa 2008 julkaistun artikkelin mukaan Valintataloissa jää myymättä 1 -1,5 % tavarasta ja Lielahden Citymarketissa noin kaksi prosenttia. S-ryhmä ei paljastanut Aamulehdelle hävikkilukuaan (Aamulehti 2008). Lielahden Citymarketin, Valintatalojen, Rovaniemen Prisman ja

Äkäslompolon Jounin kaupan lehdille ilmoittamat hävikkiprosentit (1–1,6 %) koskivat ilmeisesti kaikkia kaupassa myytäviä tuotteita. Oletettavasti hävikki on lyhyempien myyntiaikojen vuoksi huomattavasti suurempaa elintarvikkeissa kuin muissa päivittäistavarakaupan tuoteryhmissä, mistä johtuen myös hävikkiprosenttien voitaisiin olettaa olevan suurempia pelkästään elintarvikkeita tarkasteltaessa. Toisaalta Rovaniemen Citymarketin kauppias oli ilmoittanut nimenomaan elintarvikkeiden hävikin olevan vain prosentin luokkaa, mikä kuulostaa hyvin vähäiseltä. Toki hävikkimäärät voivat vaihdella paljonkin riippuen mm. kaupan koosta, sijainnista ja toimintatavoista hävikin vähentämisen suhteen.

Suomisen ja muiden (2009) mukaan päivittäistavarakaupoissa heitetään vuosittain pois 4 500 tonnia raakoja eläinperäisiä entisiä elintarvikkeita (REE-tuotteita). Poisheitetyistä raaoista eläinperäisistä entisistä elintarvikkeista päättyy tutkimuksen mukaan kaatopaikalle n. 34 %. Raportissa oli ilmoitettu myös lihan tuotanto-, vienti- ja tuontimäärät vuonna 2007. Vähentämällä vienti tuotannosta ja tuonnista saadaan karkea arvio lihan kokonaissaatavuusmäärästä. Ruhopainona saatavuudeksi saadaan n. 358 miljoonaa tonnia. Asiantuntija-arvioiden mukaan luuttoman lihan tuotanto on Suomessa keskimäärin n. 75 % Suomessa tuotettujen eläinten ruhopainosta. Jos prosentin oletetaan olevan sama tuonnille, olisi Suomessa ollut vuonna 2007 saatavissa luutonta lihaa n. 269 miljoonaa kilogrammaa. REE-tuotteiden poisheittöhävikistä oli 19 % munia ja kalastustuotteita eli lihatuotteiden poisheittöhävikki oli n. 3 645 tonnia, mikä vastaisi karkeasti arvioituna noin 1,4 prosenttia kansallisesti saatavissa olevista lihatuotteista (Suominen ym. 2009, 22–30).

Ruotsalainen SLU (Sveriges lantbruksuniversitet) on tutkinut tuoretuotteiden hävikkiä kaupoissa yhdessä vähittäistavarakauppa Coopin kanssa (Andersson ym. 2010). Tutkimuksessa selvitettiin tuoretuotteiden (pois lukien leipomotuotteet) poisheittöhävikin syitä ja määriä. Selvitys toteutettiin tekemällä haastatteluja ja seuraamalla ruokajätteen syntyä ja syitä viikon ajan kolmessa kaupassa, joihin kuuluivat keskusliike, keskisuuri osuuskauppa ja pieni osuuskauppa. Lisäksi kerättiin vuoden ajalta tilastotiedot kyseisissä kaupoissa sekä Coop – kauppa Coop – kauppaketjun koko keskusliike- ja osuusliikesektorilla keskimäärin poisheitettyjen tuoretuotteiden taloudellisista arvoista ja elintarvikeryhmäkohtaisista myyntimääristä (kruunuina). Elintarvikeryhmien prosentuaaliset hävikit laskettiin suhteuttamalla poisheitettyjen tuotteiden rahallinen arvo tutkimuksen aikaisen elintarvikeryhmäkohtaisen myynnin arvoon. Keskimäärin tuoretuotteita heitettiin vuoden aikana pois keskusliikkeissä 3,3 % ja osuusliikkeissä 4,0 % myynnin kokonaisarvosta. Tutkimukseen osallistuneessa keskusliikkeessä heitettiin vuoden aikana pois keskimäärin 3,7 % tuoretuotteista, keskisuudessa osuusliikkeessä 4,5 % ja pienessä osuusliikkeessä 5,6 %. Kolmesta kaupasta kerätyn aineiston perusteella näyttäisi siltä, että prosentuaalinen hävikki olisi suurempaa pienemmissä vähittäiskaupoissa. Elintarvikeryhmäkohtaiset prosentuaaliset hävikit on esitetty taulukossa 14. Tutkimuksen perusteella lihatuotteita heitetään vuodessa pois keskusliikkeissä keskimäärin 7000 kg liikettä kohden, keskisuurissa osuuskaupoissa 2400 kg liikettä kohden, pienissä osuuskaupoissa 1300 kg liikettä kohden ja kaikissa osuuskaupoissa 1850 kg liikettä kohden (Andersson ym. 2010, s. 6-7). Kaikissa muissa tuoteryhmissä paitsi lihatuotteissa prosentuaalinen hävikki oli suurempaa pienissä kuin keskisuurissa osuuskaupoissa. Selkeästi yleisin syy hävikin synnylle osuuskaupoissa oli myyntiajan umpeutuminen (yli 90 % hävikistä). Keskusliikkeissä sen sijaan poisheittöhävikin syynä oli lähes puolessa tapauksista tuotteen vaurioituminen ja noin 45 prosentissa myyntiajan umpeutuminen (Andersson ym. 2010, s 5).

Taulukko 14. Tuoretuotteiden hävikki ruotsalaisissa osuuskaupoissa (viikon seurannan perusteella) (Andersson ym. 2010)

Elintarvikeryhmä	Keskusliikkeet	Keskisuuret osuusliikkeet	Pienet osuusliikkeet
Liha, kala, deli, juusto	1,7 %	6,9 %	7 %
• Lihatuotteet		14 %	10,2 %
• Kala ja merenelävät		6 %	8,2 %
• Leikkeleet ja valmisruoka		4,8 %	7,3 %
• Juusto		0,9 %	0,4 %
Vihannekset ja hedelmät	3,2 %	6,9 %	8,2 %
Maitotaloustuotteet (pois lukien juusto)	0,5 %	0,9 %	2,1 %
Tuoretuotteiden keskimääräinen hävikki	3,74 %	4,53 %	5,64 %
Tuoretuotteiden keskimääräinen hävikki kaikissa Coopin kyseisen segmentin liikkeissä	3,30 %	3,99 %	

Aiemmin ruotsalaisten kauppojen hävikkiä on arvioitu RVF Utvecklingin tutkimuksessa, jossa selvitettiin ruokajätteen syntyä useissa eri kunnissa sijaitsevilla suurkeittiöissä, ravintoloissa ja kaupoissa. Tutkimuksessa tehtiin haastatteluja erityyppisissä kaupoissa, suurkeittiöissä ja ravintoloissa. Ruokajätteen määrät selvitettiin joko jätetilastoiden, projektin aikana toteutettujen punnitustutkimusten tai jäteastioiden kokojen, täyttöastearvioiden, tyhjennystiheyden ja jätteen tiheyden perusteella tehtyjen asiantuntija-arvioiden avulla. Tutkimuksessa pyrittiin saamaan selville sekä lajittelemattoman että erilliskerättävän lajitellun kiinteän ruokajätteen määrät. Tutkimukseen saatiin jätelukuja 21 kaupasta ympäri Ruotsia. Tutkimuksen mukaan kiinteää ruokajätettä syntyy supermarketeissa ja muissa suurissa kaupoissa tyypillisesti noin 1200 kg työntekijää kohden vuodessa (vaihteluväli 500–2500) ja 300 kg Mkr liikevaihtoa kohden vuodessa (vaihteluväli 100–1000). Lähikaupoissa puolestaan syntyy kiinteää ruokajätettä tyypillisesti noin 1600 kg työntekijää kohden vuodessa (vaihteluväli 1000–3000) ja 600 kg Mkr liikevaihtoa kohden vuodessa (vaihteluväli 100–2000). Osa erosta suurten kauppojen ja lähikauppojen välillä selittyy sillä, että suurten kauppojen luvut eivät sisällä tavarantoimittajille tai tukkukauppiaille palautuneita tuotteita kun taas lähikauppojen luvuissa ne ovat mukana.

Gustavsson (200) on tutkinut loppuutyössään puutarhatuotteiden hävikkiä ruotsalaisissa vähittäiskaupoissa. Tutkimuksessa kerättiin tietoja tutkimukseen valittujen puutarhatuotteiden (hedelmiä, marjoja ja vihanneksia) myynti- ja jätemääristä yhden vuoden ajalta erikokoisista vähittäiskaupoista yhteistyössä suuren ruotsalaisen kauppaketjun kanssa. Tietoja saatiin yhteensä yhdeksästä vähittäiskaupasta. Selvityksen perusteella tutkittujen puutarhatuotteiden hävikki näyttäisi vaihtelevan 0,4 prosentista 6 prosenttiin. Eniten hävikiksi päätyi pars- ja kukkakaalia, mansikoita, selleriä ja lanttua (4 – 6,5 %).. Sipulin, kaalin ja kurkun hävikit puolestaan jäivät alle yhden prosentin. Kauppakohtaiset tutkittujen tuotteiden keskimääräiset kokonaishävikit vaihtelivat 1,4 prosentista 4,4 prosenttiin. Tutkimuksessa havaittiin, että hävikit olivat suurimmalle osalle tuotteista suurempia pienemmissä kaupoissa (Gustavsson 2010, s. 18–23).

Itävallassa Wienissä on tehty yhteistyössä suuren ruokakauppaketjun kanssa 10 viikkoa kestänyt ruokahävikin seurantatutkimus. 10 viikon aikana ruokajätettä kerättiin 5,3 tonnia, josta 87 % oli ruokahävikkiä. Lähes puolet hävikistä, 45 %, oli vihanneksia ja reilu neljännes, 27 %, hedelmiä. Lisäksi

hävikin seassa oli merkittäviä määriä kahvia, lihaa, juustoa, makeisia ja alkoholitonta juomia. Tutkimuksen perusteella kaupoista voitaisiin kerätä päivittäin keskimäärin 45 kg poisheitettävää syömäkelpoista ruokaa myymälää kohden (Schneider 2008).

Itävaltalaisen deStandard -lehden artikkelin mukaan wieniläisissä leipomoliikkeissä myynninylijäämä on n. 8 % ja vanhentuneet tuotteet menevät useimmiten biokaasun tuotantoon. Itävaltalaisissa kaupoissa palautetaan leipomotuotteita päivittäin takaisin tuottajalle jopa n. 25 % kauppoihin toimitetuista määristä, mikä on enemmän kuin koskaan aiemmin (deStandard 2008).

Tanskalaisessa jätteiden syntyä erilaisissa kaupoissa selvittäneessä tutkimuksessa havaittiin, että ruokajätettä syntyy tyypillisesti enemmän kaupoissa, joissa on oma leipomo. Kaupassa tapahtuvan lihanleikkuun ei sen sijaan havaittu vaikuttavan merkittävästi syntyvän ruokajätteen määrään. Liikevaihtoon suhteutettuna ruokajätettä syntyi tutkimukseen osallistuneissa supermarketeissa yli kolme kertaa niin paljon kuin hypermarketeissa, mutta eron todettiin selittyvän osaksi sillä, että supermarketteihin verrattuna hypermarkettien liikevaihdosta suurempi osa tulee muista tuotteista kuin elintarvikkeista (Kjær ja Werge 2010, s. 27).

Kotitalouksissa syntyvää ruokahävikkiä paljon tutkinut isobritannialainen WRAP on juuri julkaissut raportin (WRAP 2010) koskien ruokahävikkiä elintarviketeollisuudessa, jakelussa ja kaupoissa. Raportin mukaan ruokajätettä syntyi Iso-Britanniassa kaupoissa 362 000 tonnia, mikä vastaa 3,2 prosenttia koko elintarvikeketjun aikana syntyvästä ruokajätteestä. Muun elintarvikeketjun aikana ruokajätettä syntyy elintarvikkeiden valmistuksessa 2,6 miljoonaa tonnia, jakelussa 4 000 tonnia ja kotitalouksissa 8,3 miljoonaa tonnia eli yhteensä n. 11, 26 miljoonaa tonnia vuodessa. (WRAP 2010)

Norjalainen päivittäistavara-kauppaketju Norgesgruppen on ollut mukana ruokajätetutkimuksissa ja sen mukaan norjalaisissa päivittäistavara-kaupoissa syntyy vuodessa ruokajätettä noin 50 000 tonnia, mikä vastaa arviolta 8,3 % kaikesta elintarvikeketjun aikana syntyvästä ruokajätteestä. Tutkimuksen perusteella kauppojen ruokajätteestä noin kolmannes koostuu vihanneksista ja hedelmistä, reilu viidennes lihasta ja vajaa viidennes leivästä. Meijerituotteiden osuus on vain 10 %, valmisruokien 5 % ja kananmunien 1–2 % luokkaa kauppojen ruokajätteestä. (Norgesgruppen 2010)

Elintarvikkeiden hävikkiä norjalaiskaupoissa on tutkittu myös osana elintarvikepakkauksiin liittyvää tutkimusta (Rubach ym. 2004). Kyseisessä tutkimuksessa kauppiaille tehtyjen haastattelujen perusteella kaupoissa päätyy hävikiksi eniten vihanneksia ja hedelmiä, n. 5 % sisään ostetusta määrästä. Leivistä ja leipomotuotteista päätyy tutkimuksen mukaan hävikiksi lähes yhtä suuri osa kuin hedelmistä ja vihanneksista, n. 4 % sisään ostetusta määrästä. Tuoretuotteiden, kuten liha, kala ja herkkutuotteet, hävikki oli vajaa 2 %. Pienintä hävikkiä oli pakasteille. Myös maidon ja juuston hävikki oli melko pientä, n. 0,6 %. Rekisteröity kokonaishävikki vuositasolla oli keskimäärin vain 0,8 % liikevaihdosta. Rekisteröimätön hävikki, sisältää mm. varkaudet, oli 1,2 % liikevaihdosta. Hävikit on tutkimuksessa ilmeisesti selvitetty tuotteiden taloudellisina arvoina, sillä hävikkilukujen ilmoitetaan olevan prosenttiosuuksia liikevaihdosta kussakin tuoteryhmässä (Rubach ym. 2004, s. 11–12).

Myös Yhdysvalloissa on tutkittu elintarvikkeiden hävikkiä kaupoissa. Jonesin (2005) mukaan elintarviketuotteita meni hukkaan hyvin eri suuria määriä erityyppisissä kaupoissa. Selkeästi suurimmat hävikit havaittiin lähikaupoissa, 26,3 % kokonaisvolyymista. Supermarketeissa sen sijaan vain keskimäärin 0,76 % elintarvikkeista päätyi hukkaan. Sekä lähikaupoissa että supermarketeissa viljatuotteilla oli selkeästi suurimmat hävikkiprosentit (noin 30 % ja 9 %). Seuraavaksi suurimmat hävikit olivat vihanneksilla (noin 24 % ja noin 1 %). Myös lihatuotteita ja hedelmiä joutui hukkaan huomattavia määriä. Supermarkettien pieniä hävikkimääriä selittävät mm. viimeisen myyntipäivän ohittaneiden tuotteiden kirjaaminen ja luovutukset paikallisille ruokapankeille ja maanviljelijöille. Lähikaupoissa hävikki on suurta, koska niissä yritetään pitää koko ajan tarjolla tuoreita itse valmistettuja tuotteita. (Jones 2005)

Kantor ym. (1997) kirjallisuus- ja tilastotietoihin perustuen laatimien karkeiden hävikkiarvioiden mukaan jälleenmyynnissä hävikki on alle 2 % syömäkelpoisen ruoan tarjonnasta. Hävikki muodostuu lähes puoliksi maitotuotteista sekä tuoreista hedelmistä ja vihanneksista. Merkittävimpiä syitä tuotteiden poisheittämiselle ovat liian suuret varastointimäärät, huonosti toimiva varaston kierto, sesonkituotteiden hävittäminen lomien jälkeen sekä erityisesti tuoretuotteiden, kuten leipomo- ja maitotuotteet, kohdalla viimeisen myyntipäivän ylittyminen. Erikoisempien tuoretuotteiden, kuten kaupoissa paistettujen leipomotuotteiden, tarjonta on lisääntynyt, joten kaupat joutuvat käsittelemään yhä suurempia määriä

lyhyen myyntiajan omaavia tuotteita. Monet kaupoissa hävitettävät tuoretuotteet olisivat täysin syömäkelpoisia viimeisen myyntipäivän jälkeenkin. (Kantor ym. 1997)

Vuonna 2009 Yhdysvalloissa julkaistiin tutkimus tuoreiden hedelmien, vihannesten, lihan, siipikarjan ja merenelävien hävikistä supermarketeissa (Buzby ym. 2009). Tutkimuksessa käytettiin kuuden suuren kansallisen ja paikallisen vähittäismyöntiketjun omista tietokannoista kerättyjä tietoja, joihin sisältyvät yli yksittäiset 600 myymälän tiedot. Mukana ei ollut lähikauppoja, megamarketteja eikä pieniä elintarvikemyymälöitä. Tutkimuksessa kerättiin tietoja kalenterivuosilta 2005 ja 2006 jokaisen ketjun tavantoimittajien toimituksista ja myyntimääristä tuotteittain. Jokaisen vähittäismyyjän tuotekohtaiset hävikkiprosentit määritettiin vertaamalla keskenään tuotekohtaisia osto- ja myyntimääriä. (Buzby ym. 2009)

Tutkimuksessa havaittiin, että tutkituissa supermarketeissa päätyi vuosina 2005 – 2006 hävikiksi vähittäismyyntiin tulevista tuoreista hedelmistä 11,6 %, tuoreista vihanneksista 9,7 % ja tuoreesta punaisesta lihasta, siipikarjan lihasta ja merenelävistä 4,5 % (Buzby ym. 2009, iii). Eri hedelmien ja vihannesten hävikkiprosentit vaihtelivat parista prosentista jopa yli 60 prosenttiin. Hävikkiprosenteiltaan sekä suurimpien että pienimpien tuotteiden kokonaismyymälämäärät olivat pieniä. (Buzby ym. 2009, s. 7-13). Lihatuotteissa vasikanlihalla oli selkeästi suurin hävikkiprosentti, noin 25 %. Myös lampaanlihan hävikki oli suuri, 14 %. Pienimmät hävikkiprosentit olivat kalkkunalla (3,4 %) ja broilerilla (3,4 %). Vaikka vasikalla ja lampaalla oli suuret hävikkiprosentit ovat niiden myyntimäärät kuitenkin häviävän pieniä broileriin, nautaan ja porsaaseen verrattuna. Kalan ja äyriäisten hävikit olivat 9 % luokkaa (Buzby ym. 2009, s. 15–17).

Buzby ym. (2009) totesivat, että useiden tuotteiden hävikit ovat pienentyneet mm. elintarvikepakkausten, lämpötilaseurannan, tilausjärjestelmien ja henkilökunnan tuotekäsittelytaitojen kehittymisen, toimitusvälien lyhentymisen ja tuotteiden myyntiaikojen pidentymisen ansiosta (Buzby ym. 2009, s. 18).

Vähittäismyynnissä hävikkiä aiheuttavat myös kuljetuksissa, käsittelyssä ja varastoinnissa tapahtuvat pakkausten rikkoutumiset. Eniten tuotteita rikkoutuu varastoinnin jälkeisissä kuljetuksissa ja hyllyjen täytössä. Kuljetuksissa ja varastoinnissa vaurioita aiheuttavat pakkauksiin kohdistuvat iskut, kuljetusten aikainen värinä, lämpötilanvaihtelut, valoaltistus, vesi ja kosteus, biologiset vauriot, liian pitkät varastointiajat ja epäpuhtaudet (Seppä 2007, s. 10–11 ja 41). Monkhouse ym. (2004) tutkimuksien mukaan kuljetusten, varastoinnin, käsittelyn ja jakelun hävikin vähentäminen vaatii yhteistyötä valmistajan ja jälleenmyyjän välillä sekä tarkempaa hävikkien määrittämistä ja kirjaamista. Heidän mukaansa näyttää siltä, että yrityksillä on vain vähän tietoa siitä, mitä heidän tuotteelleen tapahtuu ketjun myöhemmissä vaiheissa.

5 Ruokahävikki elintarviketeollisuudessa

Elintarvikkeiden prosessoinnissa syntyy monenlaista ruokajätettä, josta merkittävä osa syntyy väistämättä, mutta osa on vältettävissä olevaa hävikkiä. Syömäkelpoisia elintarvikkeiden osia voidaan joutua poistamaan esimerkiksi valmistettaessa terveellisempiä tuotteita tai valmisruokia. Osa elintarviketeollisuuden sivuvirroista voidaan hyödyntää jonkin toisen elintarviketuotteen tai eläinten rehun tuotannossa. Esimerkiksi perunoista häviää noin puolet, kun niistä tehdään ranskalaisia, mutta suurin osa hävikistä käytetään muiden perunatuotteiden, kuten perunahiutaleiden, valmistukseen (Kantor ym. 1997).

Ruokajätteen ja -hävikin määriin vaikuttaa monta eri tekijää, kuten prosessoitavien elintarvikkeiden tyyppi, prosessin tyyppi, prosessointilaitteistot ja tuotantomäärät. Koska elintarviketeollisuuteen kuuluu hyvin erilaisia tuotantoprosesseja, vaihtelevat todennäköisesti myös hävikit merkittävästi eri elintarviketeollisuuden alojen ja mahdollisesti myös samalla alla toimivien erilaisten tuotantolaitosten välillä.

Norjalaistutkimusten mukaan elintarviketeollisuudessa syntyy 25 % kaikesta elintarviketeollisuuden, kaupan ja kotitalouksien tuottamasta ruokajätteestä (Norgesgruppen 2010), mutta vain 4 % samojen tahojen tuottamasta ruokahävikistä (Hanssen 2010). Norjan elintarviketeollisuudessa syntyy ruokajätettä vuodessa noin 150 000 t (Norgesgruppen), josta ruokahävikkiä on noin 14 000 t (Hanssen 2010) eli vain 9,3 %. Kooijman on esittänyt INCPEN:ille tekemänsä tutkimuksen raportissa (INCPEN 1996), että tuoretuotteiden hävikki olisi alkutuotannon ja kaupan välillä 10–20 % ja ”stabilisoitujen” tuotteiden vain 0,1–1 % (INCPEN 1996, 10). Nordic Sugar -yhtiön lehdessä julkaistun artikkelin mukaan Tanskassa syntyy palvelu- ja elintarviketeollisuudessa ruokahävikkiä 25 kg/hlö/v (Bendroth ja Paabøl 2010).

Britanniassa koko elintarviketieteen aikana ruokajätettä syntyy arviolta 18,4 miljoonaa tonnia, josta 27 % eli 4,97 miljoonaa tonnia syntyy elintarviketuotannossa. Ilmeisesti lukuun sisältyy sekä elintarvike- ja rehuteollisuuden että alkutuotannon ruokajäte. Yksittäisistä elintarviketeollisuuden sektoreista eniten ruokajätettä syntyy punaisen lihan ja siipikarjan tuotannossa (25 % ruokajätteestä), hedelmien ja vihannesten prosessoinnissa (13 %) sekä juomien valmistuksessa (10 %). Edellä mainituilla teollisuuden aloilla syntyvästä ruokajätteestä tosin suurin osa on luultavasti väistämättä syntyvää jätettä, joten ruokahävikin syntymääriä vertailtaessa kyseiset sektorit eivät välttämättä olisi listan kärjessä, ainakaan yhtä selkeillä eroilla verrattuna esimerkiksi viljatuotteisiin (1 % tuotannon ruokajätteestä) (Ungerth 2010). WRAP:n juuri julkaiseman ruokajätetutkimuksen mukaan elintarviketeollisuudessa hukataan massataseen perusteella keskimäärin noin 16 % raaka-aineista (WRAP 2010).

Britanniassa on tehty koko ketjun ruokajätettä tutkivan projektin osana useita tapaustutkimuksia hävikin vähentämisestä elintarvikkeiden toimitusketjussa. Esimerkiksi työskentely banaanien kasvattajien ja kuljettajien kanssa on johtanut siihen, että Britanniaan kuljetettujen banaanien hävikki väheni vuodesta 2002 vuoteen 2008 mennessä 40 prosentista alle 3 prosenttiin. (Ungerth 2010)

Hiekanen (1997) on tutkinut teknikon tutkinnon opinnäytetyössään Ruispala-leipien hävikkiä Vaasan Leipomot Oy:n leipomossa. Tutkimuksessa selvitettiin ainoastaan pakattujen Ruispala-leipien vaurioitumisesta johtuvaa hävikkiä eikä huomioitu pakkaamisen jälkeen jäljelle jääneistä tuotteista syntyvää hävikkiä. Hävikin muodostumista seurattiin arkipäivinä kolmen viikon ajanjaksoina joului-, helmii- ja maaliskuussa. Hävikki vaihteli välillä 0,8–8 %. Keskimääräinen hävikki kolmen kuukauden ajalta oli 3,91 %. Hävikkiprosentin havaittiin pienenevän tuotantomäärien kasvaessa. (Hiekanen 1997)

Tampereen ammattikorkeakoululle tehdyssä opinnäytetyössä (Kuusisto 2006) tutkittiin syntyvän biojätteen määrää Vaasan & Vaasan leipomoissa vuoden 2004 ympäristöraportin pohjalta sekä selvitettiin biojätteen synnyn syitä hiivaleivän ja tummien leipien leivontaprosesseissa Tampereen leipomossa. Hiivaleipälinjalla havaittiin syntyvän hävikiksi laskettavaa biojätettä monessa kohdassa: prosessin alussa voidaan joutua poistamaan viallisia raaka-aineita, taikinan paloittelussa viimeisestä taikinapalasta tulee usein vääran kokoinen tai taikinaa voi pudota lattialle, nostatuksessa leipäpaloja voi jäädä toisiinsa kiinni tai ne voivat joutua vääran kohtaan nostatuslaudoilla. Nostatuksessa laudoille siroteltiin runsaasti jauhoja, jotka harjattiin jokaisen nostatuskerän jälkeen jätējauhoihin. Tutkimuksessa havaittiin, että

pakkauksessa huonosti pussiin menneet tai pussin ulkopuolelle jääneet leivät heitettiin suoraan jäteleipiin. Leipiä saattoi myös jäädä jumiin liukuhihnalle matkalla siivutuskoneeseen, jolloin linjan tukkeutuessa osa leivistä tippuu lattialle. Hiivaleipälinjalla biojätettä syntyi eniten nostatusleipien jauhotuksesta ja leipien viipaloinnissa syntyvistä muruista. Tutkimuksessa todettiin, että jauhot voitaisiin käyttää uudelleen, jos niistä erotettaisiin siivilällä taikinanpalaset, jotka voivat tukkia jauhosirottimen. Näin ollen myös jätejauhojen voidaan ajatella olevan hävikkiä. Esimerkiksi jätejauhojen uusiokäyttö toiseen kertaan eli jauhojätteen vähentäminen puolella vähentäisi biojätteen määrää vuosittain 15 tonnia. Jätteeseen päätyvien leipämurujen syntyä on lähes mahdotonta välttää, jos halutaan tuottaa viipaloitua leipää. Tummien leipien linjalla havaittiin syntyvän merkittävästi biojätettä vaihdettaessa leipälajia, jolloin edellisen tuotteen taikinan loppu meni biojätteeseen. Leipiä saattoi myös jäädä jumiin repijään, jolloin hihnalle kasaantuu tukkeeksi leipiä, joista osa tippuu lattialle. Molemmilla linjoilla leipiä saattaa myös palaa paistossa, jolloin ne joutuvat jäteleipiin. On myös mahdollista, että leivistä unohtuu jokin raaka-aine, jolloin koko erä joutuu jäteleipiin. Vaasan & Vaasan Tampereen leipomossa syntyi vuonna 2005 hiivaleipälinjalla jäteleipää n. 44 tonnia ja tummien leipien linjalla n. 38 tonnia eli yhteensä n. 82 tonnia. Yhteensä biojätettä syntyi vuodessa n. 108 tonnia, josta jäteleivän osuus oli noin 76 %. (Kuusisto 2006, s. 26–31)

Tanskassa on selvitetty ruokajätteen ja -hävikin syntyä elintarviketeollisuudessa (Kjær ja Werge 2010). Kyseisen tutkimuksen mukaan maan kalanjalostusteollisuudessa syntyi vuonna 1992 ruokajätettä (sivutuotteita) 347 000 tonnia vuodessa. Valmiita tuotteita sen sijaan syntyy vain 292 000 tonnia. Maitoteollisuudesta saatiin selville, että meijereissä maidon käsittelyssä syntyvä hävikki on suuruudeltaan alle 1 %. Leipomoteollisuudesta todettiin, että maan suurimmissa leipomoissa ruokajätettä syntyy 1–10 % tuotetuista tuotemääristä. Vihanneksia ja hedelmiä prosessoivasta teollisuudesta saatiin selville, että pakastevihannesten tuotannossa ruokajätettä syntyy 20–25 % käytetystä raaka-ainemäärästä. Tanskalaistutkimuksessa oli saatu kirjallisuudesta selville, että Hanssenin ja Olsenin (2008) mukaan Norjan elintarviketeollisuudessa syntyy liha-, maito-, hedelmä-, vihannes-, valmisruoka- ja kuivatut tuotteiden tuotannossa hävikkiä keskimäärin 1–2 % tuotantomäärästä. Hyden (2000) mukaan tietyllä alueella Englannissa päätyi teollisuudessa hävikiksi keskimäärin 13 % käytetyistä raaka-aineista (Kjær ja Werge 2010, s. 18–23).

6 Ruokahävikki alkutuotannossa

Terveellisen ja tuoreen ravinnon kysynnän kasvun myötä pyritään myymään yhä enemmän tuoretuotteita mahdollisimman prosessoimattomassa muodossa. Tuoretuotteiden sadonkorjuun ja käsittelyn aikana syntyy hävikkiä monista eri syistä (Abbot 1999). Osa syömäkelpoisesta sadosta tuhoutuu viljelyn aikana tautien, tuholaisien tai sääolosuhteiden vuoksi, osa jää ulkonäkövirheiden vuoksi korjaamatta tai ainakin hyödyntämättä (Schneider 2007), osa jää korjaamatta muista syistä ja osa vaurioituu sadonkorjuun, varastoinnin tai kuljetusten aikana. Alkutuotannon hävikkiprosenttien mittaamisessa ongelmallista on määrittellä, milloin sato katsotaan syömäkelpoiseksi ruoaksi eli mistä lähtien hukkaan joutuneet tuotteet voidaan laskea hävikiksi. Hävikiksi voidaan kaikki prosessointiin tai suoraan ihmisten ravinnoksi päätyvät sadonkorjuuvalmis sato, jolloin hävikkiin laskettaisiin myös sadonkorjuun jälkeen pellolle jääneet syömäkelpoiset tuotteet. Yksinkertaisempaa on kuitenkin laskea hävikkiin vain korjatusta sadosta hukkaan päätyneet tuotteet, vaikka tällöin korjaamaton syömäkelpoinen sato jääkin tarkastelun ulkopuolelle.

Yhdysvaltojen ruokahävikkiä selvittäneiden Kantorin ja muiden (1997) mukaan monet maanviljelijät korjaavat satoa selektiivisesti jättäen ulkonäöltään, kooltaan, muodoltaan tai muutoin vialliset, mutta syömäkelpoiset tuotteet kokonaan korjaamatta. Tämä johtuu viranomaisten asettamista laatuvaatimuksista, joista johtuen ulkomuodoltaan virheelliset tuotteet hävitettäisiin kuitenkin ketjun seuraavissa vaiheissa ennen niiden päätymistä ihmisten ravinnoksi. 1994–96 Yhdysvalloissa keskimäärin 7 %:ssa viljellystä pinta-alasta sato jäi kokonaan korjaamatta. Suuri osa mm. hedelmien ja vihannesten alkutuotannon hävikistä voitaisiin käyttää hyödyksi, mutta hyötykäytön toteutuminen riippuu yleensä sen taloudellisesta kannattavuudesta. Suuri osa alkutuotannon hävikistä johtuukin taloudellisista syistä (Kantor ym. 1997). Mekaanisia vaurioita, kuten pehmenemistä tai värinmuutosta, ei välttämättä havaita välittömästi, minkä vuoksi vaurioiden syitä voi olla vaikea selvittää. Jotkut hedelmät ja vihannekset vaurioituvat herkästi matalissa, jääpistemisen yläpuolisissa lämpötiloissa. (Abbot 1999).

7 Elintarvikepakkausten vaikutukset ruokahävikin syntyyn

Pakkauksen tarkoituksena on suojata tuotetta, helpottaa sen käsittelyä ja tarjota kuluttajille tietoa tuotteen ominaisuuksista. Oikeanlainen pakkaus voi auttaa vähentämään hävikkiä kolmella tavalla: vähentämällä valmiin elintarviketuotteen hävikkiä sen matkalla valmistajalta loppukäyttäjälle ja loppukäytön aikana sekä vähentämällä kaikkien tuotantoketjussa käytettävien materiaalien hävikkiä. Hävikin minimoimisen kannalta on tärkeää, että pakkaus on mahdollisimman helppo tyhjentää kunnolla ja saatavissa on riittävästi erilaisiin tarpeisiin sopivia pakkaukokoja. (Williams 2008, Monkhouse ym. 2004)

Elintarvikepakkaukset nähdään helposti ympäristön kannalta pelkästään negatiivisena asiana niistä syntyvän jätteen vuoksi. Mahdollisuuksia vähentää pakkausmateriaalin käyttöä tai pakkausjätteen kierrätys- ja uudelleenkäyttömahdollisuuksia selvitetään paljon. Pakkausten osuus pakattujen elintarviketuotteiden kokonaisympäristövaikutuksista on kuitenkin usein melko vähäinen (Katajajuuri ym. 2003). Sen sijaan pakkauksilla on tärkeä tehtävä elintarvikkeiden suojaajina ja ruokahävikin estäjinä. Tästä johtuen ympäristön kannalta voi olla jopa tärkeämpää, että pakkaus estää mahdollisimman tehokkaasti elintarviketuotteen hävikkiä kuin, että pakkauksen valmistuksen ja loppukäytön ympäristövaikutukset ovat mahdollisimman pienet (Büsser ja Jungbluth 2009). Voi- ja kahvipakkausten ja niiden sisältämien tuotteiden koko elinkaarenaikaisia ympäristövaikutuksia käsitelleessä tutkimuksessa (Büsser ja Jungbluth 2009) havaittiin, että voin osalta kolmanneksella suurentunut hävikki kasvatti kokonaisympäristövaikutuksia 49 prosenttia monissa ympäristövaikutusluokissa.

Useat tutkijat (Büsser ja Jungbluth 2009, Williams 2008, Monkhouse ym. 2004, Sörås ym. 2000) ovat todenneet, että ympäristön kannalta ylipakkaaminen on parempi vaihtoehto kuin alipakkaaminen, sillä liiallisen pakkausmateriaalin ja pakkauksen valmistuksen ympäristövaikutukset ovat kuitenkin pienemmät kuin alipakkaamisen vuoksi suurentuneen ruoka- ja pakkaushävikin ympäristövaikutukset. Sörås ym. (2000) kirjoittivat, että yhdenhenkilön talouksien lisääntymisen vuoksi pienempien pakkaukokojen tarve kasvaa länsimaissa, joten kotitalouksien elintarvikepakkauksijätteen määrää ei välttämättä voida vähentää kasvattamatta samalla ruokahävikin määrää.

Williams (2010) on esittänyt, että pakkauksen vaikutus hävikkiin voidaan jakaa kolmeen näkökantaan: tekniseen, ergonomiseen ja tiedolliseen. Teknisiä näkökantoja ovat tuotteen fyysinen suojaus, tuotteen laadun suojaus, hygieenisuus, uudelleen suljettavuus, kestävyys ja hyvä painojälki. Ergonomisia näkökantoja puolestaan ovat avattavuus, tyhjennettävyyden, annostelu, oikea koko ja mahdollisuus oikeanlaiseen säilytykseen ja tiedollisia parasta ennen -merkintä, sisältö, toimintaohjeet, symbolit, sisältöä vastaava ulkonäkö ja esteettisyys. (Williams 2010)

Suomessa MTT, Pakkaustutkimus - PTR ry, Lappeenrannan teknillinen yliopisto (LUT), Aalto-yliopisto ja VTT ovat yhdessä tutkineet elintarvikepakkausten vaikutusta hävikkiin FutupackEKO2010-hankkeessa. Tutkimuksessa on pyritty selvittämään kolmen pakatun elintarviketuotteen eri pakkausvaihtoehtojen ympäristövaikutuksia ja yhtenä osana on tutkittu kyseisten tuotteiden hävikkiä ja pakkaukseen vaikutusta hävikin suuruuteen. Hankkeessa toteutetun kuluttajakyselyn perusteella tutkittujen tuotteiden (leipä, kinkkuleikkele, jogurtti) hävikit vaikuttivat jäävän suhteellisen pieniksi, tuotteesta ja pakkauksesta riippuen n. 1–4 % hankitusta määrästä. Toisaalta tutkimuksessa havaittiin myös, että kuluttajien itse arvioimiin hävikkimääriin liittyy paljon epävarmuutta, joten on mahdollista, että hävikit ovat todellisuudessa kyselystä saatuja tuloksia suurempia. Toisaalta on myös mahdollista, että kyseisten tuotteiden todelliset hävikit ovat lähellä esitettyjä tuloksia, sillä tutkimuksessa ei ollut mukana elintarvikkeita tuoteryhmistä, joissa hävikki vaikuttaisi kirjallisuuden perusteella olevan suurinta. (Katajajuuri ym. 2010)

Ruokahävikkiä syntyy myös tyhjennetyin pakkauksen seinille tarttuvista tuotejäämistä. Packforsk-tutkimusorganisaatio (nykyään Innventia) Ruotsissa (Johansson 2002) on tutkinut, kuinka paljon erilaisiin pakkauksiin keskimäärin jää jäljelle tuotesisällöstä sen jälkeen, kun kuluttajat ovat mielestään tyhjentäneet pakkauksen. Tutkituille pakkauksille saatiin seuraavat hävikkiprosentit:

- Jogurtti 500 g pikarissa, 3,4 %
- Jogurtti 1 L katonharjapakkauksessa 8,5 %
- Jogurtti 1 L Tetra-pakkauksessa 4,5 %
- Ruskeat pavut 500 g 4,0 %
- Ketsuppi 500 g muovipullossa 5,3 %
- Mätitahna alumiinituubissa 5,5 % (Johansson 2002)

Myös norjalaistutkimuksessa (Rubach ym. 2004) on selvitetty, kuinka paljon eri elintarviketuotteista jää jäämiä tyhjennettyihin pakkauksiin. Kokeissa pakkaukset tyhjennettiin samoin kuin kuluttajat tyhjentäisivät ne kotona ja mitattiin pakkaukseen jäävien jäämien painon osuus täydessä pakkauksessa olevan tuotemäärän painosta. Tutkimuksessa saatiin seuraavanlaiset hävikkiprosentit:

- valmisruoka: keskiarvo 5,4 %; maksimi 7,7 %
- jälkiruoat: keskiarvo 2,9 %; maksimi 8,3 %
- jogurtti: keskiarvo 3,9 %; maksimi 4,7 %
- hillo: keskiarvo 3,8 %; maksimi 4,7 % (Rubach ym. 2004, s. 8)

Packforskin tekemässä tutkimuksessa todettiin, että tyhjennettyihin pakkauksiin jäävien tuotejäämien määrää voitaisiin vähentää seuraavilla pakkausten ominaisuuksilla:

- laaja tyhjennysaukko
- läpinäkyvyys
- mahdollisuus pitää pakkausta ylösalaisin
- helppo sulkea uudelleen
- sisältö on helppo kaapia tai puristaa ulos
- pitkä säilyvyysaika
- parempi tiedottaminen pakkauksen ominaisuuksista kuluttajille (Monkhouse ym. 2004)

8 Ruokahävikki koko elintarvikeketjun aikana

Koko elintarvikeketjun aikana keskimäärin syntyvän ruokahävikin määrää on erittäin vaikea arvioida. Kirjallisuudesta löytyy arvioita koko elintarvikeketjun aikana syntyvälle kokonaishävikille, mutta niissäkin on suurta keskinäistä vaihtelua. Ruotsalaisen SIWI:n julkaiseman veden, ruoan ja kehityksen välisiä suhteita käsittelevän raportin (Lundqvist ym. 2008) mukaan jopa puolet sadonkorjuukelpoisesta sadosta joutuu hukkaan matkalla pellolta pöytään. Ketjun alkupään hävikki on yleensä merkittävämpi ongelma kehittyvissä kuin kehittyneissä maissa (Lundqvist ym. 2008, Kader 2005). Alkutuotannon hävikkiä lisäävät huonot sadonkorjuumenetelmät sekä varastointi- ja kuljetusmahdollisuudet. Kehittyneissä maissa vältettävissä olevaa hävikkiä syntyy enemmän elintarvikkeiden prosessoinnissa, jakelussa ja myynnissä sekä kulutuksessa (Lundqvist ym. 2008, s. 23). Myös eri tutkimuksissa esitettyjen (WRAP 2009a, Griffin ym. 2008, Jones 2005, Karlsson 2001, Kantor ym. 1997) kauppojen, kotitalouksien ja ravitsemispalveluyritysten hävikkilukujen ja muutamien kaupalle, teollisuudelle ja alkutuotannolle löydettyjen arvojen perusteella näyttäisi siltä, että ainakin teollisuusmaissa hävikkiä syntyy eniten ruoan kulutuksessa eli kotitalouksissa ja ravitsemispalveluissa. Vuosina 1998–99 yhdysvaltalaisessa maakunnassa tehdyn tutkimuksen mukaan kuluttajien osuus elintarvikeketjun kokonaishävikistä on noin 60 %, alkutuotannon 20 %, jakelun ja kaupan 19 % ja prosessoinnin vain 1 % (Griffin ym. 2008). Tanskassa 89 % kerätystä ruokahävikistä on peräisin kotitalouksista (Knudsen 2009, s. 62). Ruotsalaisen ruoan ympäristövaikutuksia käsittelevän raportin (KSLA, s. 15) mukaan suurin osa hävikistä syntyy ruoan kulutuksessa. Hanssenin (2010) mukaan Norjassa 83 % ruokahävikistä syntyy kotitalouksissa, 13 % kaupassa ja 4 % teollisuudesta. Kyseisessä tutkimuksessa ei tosin huomioitu ravitsemispalveluita.

Itävallassa paljon ruokahävikkiä koskevaa tutkimusta tehneen Schneiderin (2008) mukaan useiden julkaistujen tutkimusten perusteella näyttäisi siltä, että keskimäärin n. 25 % kansallisesti saatavissa olevasta ruuasta ei koskaan päädy ihmisten ravinnoksi. Sveitsissä hukkaan päätyy matkalla tuotannosta lautaselle 20–25 % elintarvikkeista (Bundesamt für Gesundheit 1998 Schneiderin (2008) referoimana).

YK:n ympäristöohjelma UNEP:n raportin perusteella Vidalin (2005) mukaan 30–40 % ruuasta joutuu hukkaan elintarvikeketjun aikana Yhdysvalloissa ja Iso-Britanniassa. Henningssonin (2004) arvion mukaan jopa 50 % hedelmistä ja vihanneksista päätyy hävikiksi. BusinessGreen -julkaisun artikkelin mukaan UNEP on selvittänyt, että jopa puolet Yhdysvalloissa tuotetusta ravinnosta ja kolmannes Iso-Britanniassa kotitalouksiin hankitusta ruuasta ei tule koskaan syödyksi (Murray 2009). SIWI (Lundqvist ym. 2008) on raportoinut, että jopa yli 50 % korjuukelpoisesta sadosta ei koskaan päädy ihmisten ravinnoksi. SIWI:n arvio perustuu lähteeseen Smil 2000 ja se on laskettu ruoan energiasisällön perusteella. Arviossa on kuitenkin otettu huomioon hävikkinä eläinten rehuksi menevä vilja ja, jos se poistetaan, saadaan hävikiksi n. 31 % sadonkorjuuvalmiista ihmisten ravinnoksi käytettävästä sadosta. World resource institute -instituutin henkilökunnan (1998) kirjoittaman artikkelin mukaan 10–40 % kasvatetusta ravinnosta ei koskaan päädy edes ihmisten lautasille tai markkinoille.

Food production daily -lehdessä julkaistun artikkelin (Food Production Daily 2004) mukaan Arizonan yliopistossa tehtyjen tutkimusten perusteella näyttäisi siltä, että 40–50 % sadonkorjuuvalmiista ruuasta joutuu hukkaan elintarvikeketjun aikana. USDA:n (2010) uusimmista elintarvikkeiden saatavuutta ja hävikkiä käsittelevistä tilastoista itse laskettujen karkeiden suunta-antavien arvioiden mukaan hävikiksi päätyisi n. 41 % kaikesta Yhdysvalloissa kansallisesti saatavissa olevista elintarvikkeista (tilastoihin sisältyvissä tavallisimmissa elintarvikeryhmissä).

Elintarviketuotannon kasvihuonekaasupäästöjä käsittelevässä Ruotsin elintarvike- ja bioteknologian tutkimuskeskuksen SIK:n raportissa todetaan, että maailmanlaajuisesti noin 33 % kaikesta elintarviketarjonnasta päätyy lähteen Stuart 2009 mukaan hävikiksi. Raportissa ei kuitenkaan mainittu, perustuuko prosenttiosuus ruoan massaan vai energiasisältöön (Sonesson ym. 2009). Ruotsalaisen Konsumentföreningenin (KFS 2009) julkaiseman ruokahävikitutkimuksen mukaan ruokahävikin määrä koko elintarvikeketjun aikana vaihtelee tuotteesta riippuen 10–50 % välillä ja on suurempaa herkille tuoretuotteille.

Kader (2005) on arvioinut tekemiensä kirjallisuustutkimusten perusteella, että hävikiksi päätyisi koko ketjun aikana noin kolmannes sadonkorjuuvalmiista tuoretuotteista. Hänen mukaansa tuoretuotteiden sadonkorjuun jälkeinen hävikki alkutuotannon ja kaupan välillä on kehittyneissä maissa 2–23 % (keskimäärin 12 %) ja kehittyvissä maissa 5–50 % (keskimäärin 22 %). Kaupassa ja kulutuksessa hävikki on puolestaan hänen mukaansa 5–30 % (keskimäärin 20 %) kehittyneissä maissa ja 2–20 % (keskimäärin 10 %) kehittyvissä maissa. Kaderin esittämät luvut perustuvat kuitenkin 70-luvun lopulla ja 80-luvun alussa tehtyihin tutkimuksiin. (Kader 2005)

Koko elintarvikeketjun ruokahävikistä eri lähteissä esitetyissä arvioissa on huomattavaa vaihtelua, viidenneksestä jopa reiluun puoleen kaikesta saatavissa olevasta / sadonkorjuuvalmiista ruuasta. Suurin osa arvioista näyttäisi osuvan välille neljänneksestä 40–50 prosenttiin. Jos neljänneskin kaikesta tuotetusta ruuasta päätyy hävikiksi, on kyse huomattavista ruokamääristä, joiden tuotanto on turhaan kuluttanut runsaasti luonnonvaroja ja energiaa sekä aiheuttanut merkittäviä ympäristövaikutuksia, kuten kasvihuonekaasu- ja rehevöittäviä päästöjä.

9 Johtopäätökset

Keskeisimpänä johtopäätöksenä voidaan todeta, että eri maissa toteutetut hävikkitutkimukset ovat laajuuksiltaan, menetelmiltään, määritelmiltään ja tulosten esittämistavoiltaan hyvin heterogeenisia. Ruokahävikin ja -jätteen määriä voidaan selvittää erilaisilla mittausmenetelmillä ja laskentamalleilla tai arvioida kirjallisuus- ja tilastotietojen perusteella. Määriä voidaan mitata mm. seuraavilla tavoilla:

- jäteastioista kerätään näytteitä, joiden sisältö lajitellaan ja punnitaan
- tutkimukseen osallistujat keräävät poisheitettävät ruoat erilleen muusta jätteestä ja tutkijat keräävät eritellen ruokahävikin ja analysoivat sen
- tai tutkimukseen osallistujat itse erittelevät, punnitsevat ja kirjaavat ylös tutkimusaikana syntyvän hävikin.

Lisäksi syntyvän ruokahävikin määristä voidaan laskea arvioita esimerkiksi ruoan saatavuudesta, kulutuksesta, jätemääristä ja jätteenkoostumuksesta kerättyjen tilastotietojen tai asiantuntija-arvioiden sekä aiemmin julkaistujen ruokahävikki- tai biojätetutkimusten perusteella. Hävikki voidaan ilmoittaa usealla eri tavalla, absoluuttisena arvona eri yksiköissä (paino, rahallinen arvo, elintarvikkeiden sisältämänä energiamäärä) tai prosenttiosuutena esimerkiksi hankittujen elintarvikkeiden määrästä tai kansallisesti saatavissa olevasta elintarvikemäärästä. Lisäksi samalla termillä, kuten ”food waste”, voidaan viitata joko pelkkään vältettävissä olevaan ruokajätteeseen eli ruokahävikkiin tai mukaan voidaan laskea myös väistämättä syntyvä ruokajäte, kuten kuoret, luut, perkeet ja kahvinporot. Osassa tutkimuksista on huomioitu myös juomat ja nestemäiset elintarvikkeet ja osassa pelkästään kiinteä ruoka. Tutkimukset ovat myös laajuuksiltaan hyvin vaihtelevia ja useissa tutkimuksissa on käytetty niin pientä otantaa, että tuloksia ei voida yleistää suurempaan mittakaavaan. Tutkimuksissa on hyvin paljon eroavaisuuksia eikä käytettyjä menetelmiä ja määritelmiä ole kaikissa julkaisuissa edes raportoitu tarkasti ja yksiselitteisesti. Näiden seikkojen vuoksi suurta osaa tutkimuksista ei voida luotettavasti verrata keskenään ja niiden pohjalta voidaan laatia vain karkeita suuntaa-antavia arvioita hävikin määristä elintarvikeketjun eri vaiheissa.

Kirjallisuustutkimuksen tulosten avulla kuitenkin saatiin paljon hyödyllistä tietoa hävikkitutkimusten suunnitteluun. Tämän kirjallisuustutkimuksen tuloksista voidaan nähdä esimerkiksi millaisia tutkimusmenetelmiä voidaan käyttää, ja mitä etuja ja haittoja eri menetelmissä on, missä ketjun vaiheissa ja millaisissa kohteissa hävikkiä näyttäisi syntyvän eniten, millaisten kuluttajien ominaisuuksien on havaittu vaikuttavan eniten hävikin suuruuteen kotitalouksissa ja missä tuoteryhmissä hävikki näyttäisi olevan yleisesti suurinta.

Suuri osa hävikiksi päätyvien elintarvikkeiden tuotannon aiheuttamista merkittävistä turhista ympäristövaikutuksista voisi olla suhteellisen helpostikin vältettävissä, mikäli ruokahävikki tunnistettaisiin ongelmaksi ja sen ehkäisyyn kiinnitettäisiin enemmän huomiota elintarvikeketjun kaikissa vaiheissa. Vaikka tietoisuus ruokahävikin vaikutuksista ja asiaan liittyvä tutkimus ja tiedotus ovat lisääntymässä, vaikuttaa siltä, että suurin osa ihmisistä ei vielä tiedosta hävikin ekologisten ja taloudellisten vaikutusten laajuutta ja merkittävyyttä. Monet pitävät esimerkiksi elintarvikepakkauksia suurempana ympäristökuormituksen aiheuttajana. Ruokahävikin ehkäisyyn ei ainakaan toistaiseksi kiinnitetä riittävästi huomiota, vaikka näyttää siltä, että hävikkiä voitaisiin vähentää suhteellisen yksinkertaisilla keinoilla. Erityisesti kotitalouksissa syntyvän hävikin vähentämisessä oleellista on onnistua vaikuttamaan kuluttajien arvoihin, asenteisiin ja tietoisuuteen ruokahävikistä.

Karkeiden arvioiden mukaan koko elintarvikeketjussa, alkutuotannosta kuluttajalle, syntyy ruokahävikkiä 20–50 % kaikesta saatavissa olevasta ruoasta. Hävikin määrät vaihtelevat paljon elintarvikeryhmittäin. Hävikkiä syntyy eniten lyhyen säilyvyysajan omaavissa ja helposti pilaantuvissa tuotteissa (esimerkiksi leipomotuotteet, vihannekset, hedelmät) tai helposti käsittelyssä vaurioituvissa tuotteissa (esimerkiksi pakkaamattomat vihannekset ja hedelmät).

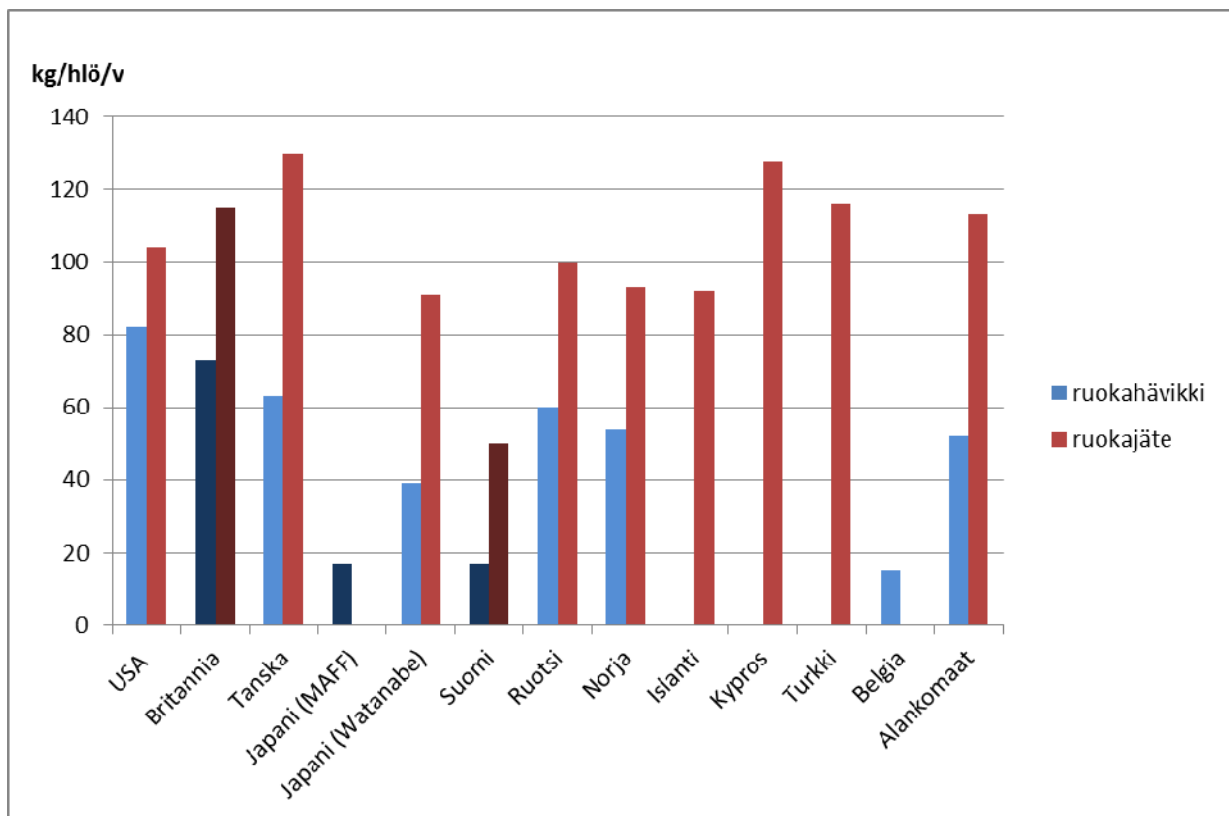
Kirjallisuustutkimuksen perusteella hävikkiä vaikuttaa syntyvän eniten kotitalouksissa ja ravitsemispalveluissa. Toisaalta elintarvikkeiden yhteenlaskettu läpivirtausmäärä vähenee ketjun loppupäässä, joten eri vaiheiden absoluuttisten hävikkimäärien väliset erot eivät ole yhtä suuret kuin prosentuaalisten hävikkien väliset erot. Lisää epävarmuutta eri ketjun osien hävikkiarvojen vertailuun tuo se, että alkutuotannon ja elintarviketeollisuuden hävikeistä on löydetty hyvin vähän tutkimustietoja. Koko elintarviketieteen kattavia hävikkiselvityksiä on julkaistu kovin niukasti. Vähäisten löydettyjen tietojen perusteella näyttäisi siltä, että hävikki olisi ainakin elintarviketeollisuudessa suhteellisen vähäistä. Tietyissä prosesseissa elintarvikeperäisiä sivuvirtoja voi kuitenkin syntyä hyvinkin paljon, mutta niistä suurin osa on yleensä väistämättä syntyvää ruokajätettä, ja monet niistä voidaan ohjata jatkokäyttöön esimerkiksi rehun tai muiden elintarvikkeiden valmistukseen.

Eniten löydettiin kotitalouksissa syntyvää ruokahävikkiä ja -jätettä tutkineita selvityksiä. Löydetyt arviot kotitalouksissa syntyvästä ruokahävikistä ja ruokajätteen määristä kilogrammoina henkeä kohden vuodessa on esitetty kuvassa 10 ja taulukossa 14. Hävikkiarviot vaihtelevat Japanin ja Suomen vajaan 20 kilogrammasta Yhdysvaltojen reiluun 80 kilogrammaan. On kuitenkin tärkeää huomioida, että osa arvoista on määritetty erilaisten päiväkirjatyyppisten tutkimusten (sisältävät kaikki jätteen hävitystavat) ja osa erilaisten jäteanalyysien (sisältävät vain kotitalous- tai sekajätteenkeräyksen kautta hävitetyn ruokajätteen) perusteella. Koska tutkimukset eivät ole menetelmä-, laajuus-, määritelmä- ja tulosten esittämistavoiltaan yhteneviä, eivät niiden tulokset ole keskenään suoraan täysin vertailukelpoisia.

Suomi, Itävalta ja Belgia sekä toinen japanilaistutkimus erottuvat muista tarkastelun kohteena olleista maista selkeästi pienemmillä hävikkiluvuilla. Suomessa tehdyn kotitalouksien ruokahävikkiä koskevan tutkimuksen tulosta, 17 kg ruokahävikkiä henkeä kohden vuodessa, ei voida kuitenkaan luotettavasti yleistää koskemaan koko Suomen väestöä, sillä tutkimuksessa oli mukana vain 22 lapsiperhettä Uudenmaan alueelta. Itävallan ja Belgian luvut perustuvat pelkästään sekajäteanalyysiin, joten ne eivät välttämättä ole edes kovin lähellä kotitalouksissa kaikilla tavoilla hävitettävän ruokahävikin kokonaisuutena. Japanissa tehdystä tutkimuksesta oli saatavissa englanniksi vain yhteenveto, josta ei löytynyt tarkkaa kuvausta käytetyistä tutkimusmenetelmistä eikä arvioita mahdollisista virhelähteistä.

Muut löydetyt ruokahävikkiarviot osuivat suunnilleen välille 50 kilogrammasta ja reiluun 80 kilogrammaan henkeä kohden vuodessa. Useampien eurooppalaisten jäteanalyysien perusteella kotitalousjätteen mukana hävitetään 50–65 kg ruokaa henkeä kohden vuodessa. Jos mukaan lasketaan muilla tavoin kuin jätteenkeräyksen kautta hävitetty ruoka, niin päästään hieman suurempiin hävikkimääriin. Iso-Britanniassa tehtyjen laajojen tutkimusten mukaan hävikiksi päätyy kotitalouksissa vajaan 75 kg alun perin syömäkelpoisesta ruoasta henkeä kohden vuodessa, eli noin 16 prosenttia brittien ruokaosasta. Yhdysvaltalaisen jäteanalyysin mukaan amerikkalaistalouksissa hävitetään jo pelkästään jätteenkeräyksen kautta noin 82 kg ruokaa henkeä kohden vuodessa. Amerikkalaiset ostavat hieman eurooppalaisia enemmän ruokaa ja 82 kg:n hävikki vastaa noin 14 % amerikkalaisten ruokaosasta. Vaikka prosentuaalisesti amerikkalaisten ja eurooppalaisten kotitalouksien hävikit voivat olla lähellä toisiaan, haaskaavat amerikkalaiset kuitenkin määrällisesti todennäköisesti enemmän kuin eurooppalaiset.

Hävikin osuus kaikesta ruokajätteestä osuu useimmissa tutkimuksissa välille vajaan puolesta vajaan 70 prosenttiin. Suomalaisen tutkimuksen kotitalouksissa hävikin osuus tosin oli vain 34 % kaikesta ruokajätteestä. Eri maissa julkaistussa tutkimuksissa ruokajättemäärät vaihtelivat vajaan 100 kilogrammasta vajaan 140 kilogrammaan henkeä kohden vuodessa. Ruotsin, Norjan ja Islannin kotitalouksissa ruokajätettä näyttäisi syntyvän suurin piirtein yhtä paljon, vajaan 100 kg henkeä kohden vuodessa.



Kuva 10. Ruokahävikki- ja jätemäärät eri maissa (tummempien pylväiden lukuihin sisältyvät kaikki jätteen hävitystavat, vaaleammat perustuvat kotitalousjäteanalyysiin)

Taulukko 15. Tutkimustuloksia ruokahävikin ja -jätteenmääristä eri maissa

maa	ruoka- jäte kg/hlö/v	ruoka- hävikki kg/hlö/v	ruokajäte kotitalous- tai sekajätteessä kg/hlö/v	ruokahävikki kotitalous- tai sekajätteessä kg/hlö/v	hävikin osuus hankitusta ruoasta	hävikin osuus ruokajätteestä	Lähde
Yhdysvallat	-	-	noin 105	82	14 %	-	Jones 2005
Iso- Britannia	115	73	88	57	16 %	65 %	WRAP 2009a
Tanska	-	-	125–135	60–65	10–20 %	48 %	Kjær ja Werge 2010 Knudsen 2009
Norja	-	-	93	50–58	-	54 %	Fredriksen ym. 2010 Hanssen 2010
Ruotsi	-	-	noin 100	55–65	noin 10 %	57 %	KFS 2009 Avfall Sverige 2005
Suomi	50	17	42–67	-	noin 3,5 %	34 %	Tarvainen 2009 Pulkkinen ym. 2008 Roström ja Uggeldahl 2003
Islanti	-	-	92	-	-	-	Statistic Iceland
Belgia	-	-	-	15	-	-	Van Bambeke 2010
Alankomaat	-	-	76–149	41–63	noin 10 %	-	Mileu centraal 2010 Voedingscentrum 2009
Kypros	128	-	-	-	-	-	Skourides ym. 2008
Turkki	116	-	-	-	-	-	Peckan ym. 2006
Japani	-	17	-	-	4,1 %	-	MAFF 2006
Japani	-	16 - 31	-	-	-	-	MAFF 2008
Japani	-	-	91	39	-	-	Watanabe 2009
Australia	136– 145	-	-	-	-	-	Foodwise Notebook magazine
Australia	-	-	57–110	-	n. 20 %	-	EC Sustainable 2008 Aprince consulting 2003, 2004 a ja b, 2007
Vaihteluväli	50 - 145	16 - 73	42 - 149	15 -82	4,1 – 20 %	34 – 65 %	

Myös tutkimuksissa esitetyissä arvioissa siitä, mikä osuus kotitalouksiin hankituista elintarvikkeista päätyy hävikiksi, on vaihtelua. Useat hävikkiprosentit vaikuttavat kuitenkin olevan melko karkeita arvioita, jotka vaihtelevat suurin piirtein 10:stä 20 prosenttiin kotitalouksien ruokaostoista. Luotettavimmilta vaikuttavien tutkimusten perusteella näyttäisi siltä, että pelkästään jätteenkeräyksen kautta hävitetään eurooppalaistalouksissa hyvin karkeasti arvioiden reilut 10 % ruokaostoksista, Yhdysvalloissa hieman enemmän. Jos mukaan lasketaan myös muut jätteenhävittämistavat, näyttäisi hävikin kokonaismäärä nousevan karkeasti 15 prosenttiin.

Kotitalouksissa näyttäisi hävikiksi päätyvän eniten helposti pilaantuvia tai vaurioituvia tuoretuotteita, kuten vihanneksia, hedelmiä ja leipää. Myös aterioilta jäävät lajittelemattomat lautastähteet muodostavat merkittävän osan kotitalouksien ruokahävikistä.

Kotitalouksien hävikki vaihtelee huomattavasti erityyppisten talouksien välillä. Hävikin määrään näyttäisivät vaikuttavan eniten talouden henkilömäärä, perheenjäsenten iät, asuinpinta-ala henkeä kohden ja perhetyyppi. Lisäksi tulo- ja koulutustason, kotona vietetyn ajan ja valmisruokien käyttömäärän on huomattu vaikuttavan hävikin määrään. Eri tutkimuksissa havaitut vaikutukset ovat joidenkin ominaisuuksien osalta keskenään ristiriidassa eivätkä kaikkien mainittujen ominaisuuksien vaikutukset hävikin määriin eivät ole olleet kovin merkittäviä. Henkeä kohden laskettuna hävikki on yleensä suurinta yhden tai kahden hengen talouksissa.

Yleisimpiä syitä hävikille ovat elintarvikkeiden pilaantuminen, kuivuminen tai jääminen tähteeksi aterioilta. Pilaantuminen ja kuivuminen puolestaan johtuvat usein siitä, että elintarvikkeita hankitaan liikaa johtuen esimerkiksi kulutuksen huonosta suunnittelusta tai arviointivirheistä. Yleistä on myös se, että elintarvikkeita säilytetään väärin, esimerkiksi väärässä lämpötilassa tai huonosti suljetussa pakkauksessa. Kuluttajat voivat myös heittää pois syömäkelpoisia elintarvikkeita, koska he eivät osaa arvioida, onko esimerkiksi parasta ennen -päivänsä ohittaneen tai pitkään avatussa pakkauksessa säilytetyn elintarvikkeen syöminen vielä turvallista eivätkä uskalla ottaa riskiä. Huolestuttavan paljon heitetään pois myös elintarvikkeita, jotka ovat avaamattomissa pakkauksissa ja joissa on vielä käyttöaikaa jäljellä (Britanniassa n. 8 % ja Yhdysvalloissa n. 14 %).

Ruokahävikistä erityyppisissä ravitsemispalveluissa löytyi joitakin tutkimuksia, mutta ei yhtään laajempaa tutkimusta, joista olisi käynyt ruokahävikin määrän lisäksi selkeästi ilmi, miten esitettyihin tuloksiin oli päädytty. Ruotsalaistutkimuksen mukaan ruokajätteen määrät olivat 20 % luokkaa sekä ravintolassa, henkilöstöruokaloissa että kouluruokalassa, mutta tutkimuksessa ei valitettavasti eritelty väistämättä syntyvää ja vältettävissä olevaa ruokajätettä. Yhdysvaltalaisen tutkimuksen mukaan hävikki olisi pikaruokaravintoloissa 10 %:n ja täyden palvelun ravintoloissa vain kolmen prosentin luokkaa. Ruotsissa oli tutkittu useampaan otteeseen hävikkiä koulujen lounasruokailuissa ja tulokset vaihtelivat 13 prosentista 20 prosenttiin valmistetusta lounasruoasta. Ravitsemuspalveluita koskevien tutkimusten tuloksia on koottu taulukkoon 16. Kaiken kaikkiaan ravitsemuspalveluiden osalta on hankalaa esittää arvioita keskimääräisestä hävikistä, sillä hävikit vaikuttavat vaihtelevan melko paljon erilaisissa ravitsemispalveluissa. Erityisesti ravitsemispalveluiden hävikkiä olisi syytä tutkia tarkoin selvityksillä useissa erityyppisissä ravitsemispalvelu- ja julkisissa ravitsemispalveluissa.

Taulukko 16. Tutkimustuloksia ravitsemuspalveluiden ruokahävikistä

Tutkimuspaikka	Maa	Hävikki	Ruokajäte	Lähde
Sairaala	Suomi	Lämpimät ruoat: 23 – 29 % Salaatit ja leivät: 31 – 38 % Jälkiruoat: 13 – 17 % Keskiarvo: 25 %		Kujala 2009
Lounasruokala	Suomi	Lautastähde: 36 g / ruokailija karkeasti 6 – 7 % annoksen painosta		Fazer 2009b
Neljä erilaista suurkeittiötä	Ruotsi		Yhteensä noin 20 % Valmistus ja varastointi 4 % Lautastähde 9 – 11 %	Karlsson 2001
Ruokaravintolat	Ruotsi		300 g/annos	RVF Utveckling 2006
Pikaruokaravintolat	Ruotsi		50 g/annos	RVF Utveckling 2006
Suurkeittiöt	Ruotsi		60 g/annos	RVF Utveckling 2006
Ruokaravintolat	Yhdysvallat	3,1 %		Jones 2005
Pikaruokaravintolat	Yhdysvallat	9,6 %		Jones 2005
Koulut	Ruotsi	keskimäärin 16 % (12 – 29 %) Lautastähde: 28 g/ruokailija, 6 %		Naturvårdsverket 2009
Koulut	Ruotsi	20 – 50 g/annos		Naturvårdsverket 2009
Palvelutalot ja koulut	Ruotsi	Lautastähde: 13 %		Vårt Göteborg 2010
Koulut	Ruotsi	kokonaishävikki: 15 – 20 %		Vårt Göteborg 2009
Koulut	Yhdysvallat	yhteensä 24 % tarjoillusta ruoasta		Havstad ja Wheeler 2001
Koulut	Yhdysvallat	Lautastähdettä 12 % tarjoillun ruoan energiasällöstä		Buzby ja Guthrie 2002

Kauppojen osalta hävikin osuus hankittujen tuotteiden määrästä näyttäisi olevan pienempää suurissa marketeissa kuin pienissä lähikaupoissa. Yhdysvaltalais tutkimuksen tulosten mukaan hävikki on supermarketissa jopa alle prosentti kauppaan hankituista tuotteista kun taas pienissä lähikaupoissa hävikkiin päätyy keskimäärin jopa reilu neljännes tuotteista. Toisessa yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa puolestaan oli arvioitu hävikin olevan supermarketissa hedelmille ja vihanneksille 10 %:n ja liha- ja kalatuotteille 5 %:n luokkaa. 1990-luvun puolivälissä tehdyn tutkimuksen mukaan kaupoissa meni hukkaan noin 2 % kaikista kansallisesti saatavissa olleista elintarvikkeista. Eniten hävikiksi päätyi maitotuotteita sekä hedelmiä ja vihanneksia. Suomessa S-ryhmän kaupoissa tehdyn tutkimuksen mukaan

selkeästi suurin osa hävikistä koostui leipomotuotteista sekä hedelmistä ja vihanneksista, joista molemmat ryhmät muodostivat yksinään n. 35 % hävikistä. Lihatuotteet ja maitotuotteet muodostivat kumpikin noin 10 % hävikistä.

Tässä kirjallisuuskatsauksessa ei löydetty Suomesta elintarvikkeiden hävikille kaupoissa yhtään lukuarvoa, josta olisi saatu selville, miten arvo on laskettu ja miten taustatiedot on kerätty. Löytyi vain kauppiaiden itse lehdille raportoimia hävikkiarvoja, jotka olivat yllättävän pieniä, noin 1–2 % luokkaa. On mahdollista, että hävikkiarvoja antavat julkisuuteen useammin kaupat, joissa hävikki on erityisen pientä. Lisäksi hävikki voi olla suurta joissakin tuoteryhmissä, vaikka kaikkien tuoteryhmien kokonaishävikki olisikin suhteellisen pieni. Esimerkiksi tuoreiden hedelmien ja vihannesten hävikki on yleensä suurta, eikä niille voida käyttää viimeistä käyttöpäivää lähestyvien tuotteiden hinnanalennuksia.

Elintarviketeollisuudessa syntyy monenlaista ruokajätettä, josta osa syntyy prosessissa väistämättä, mutta osa on myös vältettävissä olevaa hävikkiä. Vaikuttaisi siltä, että keskimäärin elintarviketeollisuudessa syntyy selvästi vähemmän ruokahävikkiä kuin väistämättä syntyvää ruokajätettä. Osa elintarviketeollisuuden sivuvirroista voidaan hyödyntää rehun tai jonkin toisen elintarvikkeen tuotannossa. Hävikin synty voi johtua mm. tuotantoprosessin jossain vaiheessa tapahtuvasta virheestä tai häiriöstä, huonosti toimivasta pakkausprosessista, raaka-aineen pilaantumisesta tai raaka-aineiden virheellisestä annostelusta. Alkutuotannossa puolestaan yleisiä syitä hävikille ovat se, että osa sadosta jää korjaamatta, vaurioituminen sadonkorjuun tai varastoinnin aikana tai osa tuotteista ei täytä kyseisille elintarvikkeille asetettuja ulkonäkö- ja muotokriteerejä. Hävikkiä syntyy alkutuotannon, elintarviketeollisuuden, kaupan ja kulutuksen lisäksi ketjun eri vaiheiden välisten kuljetusten ja varastointien aikana.

Pakattujen elintarvikkeiden hävikkiä voidaan vähentää myös hyvin suunniteltujen pakkausten avulla. Hävikin kannalta on tärkeää, että pakkaus suojaa tuotetta mahdollisimman hyvin pilaantumiselta, kuivumiselta ja fyysisiltä vaurioilta sekä ennen avaamista että uudelleen suljettuna. Lisäksi pakkauksen tulisi olla helposti tyhjennettävä ja saatavissa tulisi olla myös pieniä pakkauskokoja.

Yhteiskuntarakenne sekä syömis-, ruoanlaitto- ja kulutustottumukset sekä trendit muuttuvat vuosien saatossa, mikä vaikuttaa myös hävikin määrään, laatuun ja syihin. Ruokahävikkiä on tutkittu jo ainakin 1970-luvulta lähtien, mutta yhteiskunnissa on tapahtunut niin paljon muutoksia, ettei vanhojen tutkimustulosten voida olettaa kuvaavan tämän hetkistä tilannetta.

Tässä tutkimuksessa läpikäydyn kirjallisuuden perusteella voidaan todeta, että ruokahävikkiä koskevaa tutkimusta on tehty yllättävänkin paljon, mutta todellisuudessa monien esitettyjen tulosten taustalla olevista tutkimuksista ei ole ainakaan julkisesti saatavissa riittävästi tietoa. Useita tuloksia voidaan pitää vain suuntaa-antavina arvioina ja niitä on tutkimusten heterogeenisyydestä johtuen hyvin haastavaa yrittää verrata keskenään. Aiempien julkaisuiden pohjalta ei ole mahdollista laatia tarkkoja ja luotettavia arvioita ruokahävikin määristä suomalaisen elintarvikeketjun eri vaiheissa. On selvästi tarpeellista kerätä laajasti kotimaisen elintarvikeketjun toimijoilta olemassa olevia hävikkitietoja sekä tehdä useampia mittauksia ja selvityksiä etenkin kotitalouksien ja ravitsemuspalveluiden osalta, jotta voidaan laatia ensimmäiset riittävän suureen ja luotettavaan aineistoon perustuvat arviot hävikistä suomalaisen elintarvikeketjun eri vaiheissa. Mahdollisuuksien mukaan tulisi käyttää muutamaa eri lähestymistapaa hävikin arvioinnissa. Hävikin määrien ohella on erityisen tarpeellista selvittää, mitkä seikat vaikuttavat merkittävimmin hävikin syntyyn juuri suomalaisessa elintarvikeketjussa ja missä ketjun vaiheissa ja minkä tyyppisissä kaupoissa, ravitsemuspalveluissa ja kotitalouksissa hävikkiä syntyy eniten. Edellä mainittuja asioita on tutkittava, jotta hävikin vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet voidaan suunnitella ja kohdentaa mahdollisimman tarkasti ja tehokkaasti.

10 Kirjallisuus

- Aamulehti 2008. Kyllä naapuri syö. Päivitetty: 01.08.2008. Viitattu: 6.4.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.aamulehti.fi/sunnuntai/teema/asiat_paajutut/7710306.shtml
- Abbot ,J. 1999. Food Crops: Post harvest deterioration. Teoksessa: Francis, F.J. (toim.). Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology (2. painos) 1-4. s. 902 - 904. John Wiley & Sons.
- ACT government 2007. Canberra at the 2006 Census. Population and housing. Viitattu: 5.7.2010. Saatavissa Internetistä: www.actpla.act.gov.au/__data/assets/pdf_file/0007/7675/Canberra_at_2006_Census.pdf
- Adams, M., Pelletier, R., Zive, M., Sallis, J. 2005. Salad Bars and Fruit and Vegetable Consumption in Elementary Schools: A Plate Waste Study. Journal of the American Dietetic Association 105(11):1789-1792
- ADEME 2010. French national household waste characterisation survey (MODECOM). Viitattu: 5.7.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=1&cid=96&m=3&catid=17618&p1=00&p2=00>
- Andersson, E., Köhlenstrand, M., Lindqvist, M., Mellgren, E. ja Rydmark, H. 2010. Maten som försvann – En studie om färskvarukassation inom Coop. Uppsala 21.1.2010. 14 s.
- Aprince consulting 2003 Canberra residential waste audit for ACT JRG and ACT NOWaste. March 2003. 57 s. Julkaistu: toukokuussa 2003.
- Aprince consulting 2004a. Canberra residential waste audit for ACT JRG and ACT NOWaste. October-December 2003. 51 s. Julkaistu: tammikuussa 2004.
- Aprince consulting 2004b. Canberra residential waste audit for ACT JRG and ACT NOWaste. April 2004. 51 s. Julkaistu: huhtikuussa 2004.
- Avfall Sverige 2005. Trender och variationer i hushållsavfallens sammansättning. RVF rapport 2005:05 tiivistelmä. Viitattu: 8.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.avfallsverige.se/m4n?oid=2005:05>
- Avfall Sverige. 2009 Insamlade mängder matavfall i olika insamlingssystem i svenska kommuner. Utvecklingsrapport B 2009:01. 13 s. Viitattu: 8.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.avfallsverige.se/rapporter0/rapporter/biologisk-behandling-2009/b-200901/>
- Bakker, C. 2006. Food matters: Preventing food losses in the kitchen. Teoksessa: Proceedings: Refereed Sessions III, Sustainable Consumption and Production: Opportunities and Challenges, Launch conference of the Sustainable Consumption Research Exchange (SCORE!) Network, 23.-25.11.2006, Wuppertal, Saksa.s. 117-120.
- Bendroth, A. ja Paabøl, A. 2010. Større bevidsthed om madspild. Perspektiv nro 1. ss. 13-15. Viitattu: 28.4.2010. Saatavissa Internetistä: http://perspektiv.nu/files/Filer/PDF/perspektiv1001_dansk.pdf
- Bertilsson, K. 2009. Hållbar konsumtion och matavfall. En studie om människors attityder till attslänga mat. Opinnäytetyö. Karlstads universitetet, Fakulteten för samhälls- och livsvetenskaper, Avdelningen för hälsa och miljö. 25 s. Julkaistu: 06.04.2009. Viitattu: 1.7.2010. Saatavissa Internetistä: <http://kau.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:225045>
- Bundesamt für Gesundheit 1998. Vierter Schweizerischer Ernährungsbericht. Bern, Sveitsi.

- Büsser, S. ja Jungbluth, N. 2009. The role of flexible packaging in the life cycle of coffee and butter. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 14: 80-91.
- Buzby J.C., Wells H.F., Axtman B. ja Mickey J. 2009. Supermarket Loss Estimates for Fresh Fruit, Vegetables, Meat, Poultry and Seafood and Their Use in the ERS Loss-Adjusted Food Availability Data. United States Department of Agriculture, Economic Research Service. *Economic Information Bulletin* nro 44.2009. Viitattu 25.11.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.ers.usda.gov/Publications/EIB44/EIB44.pdf>
- Buzby, J.C. ja Guthrie, J.F. 2002. Plate Waste in School Nutrition Programs. Final report to congress. 21 s. Päivitetty 1.3.2010. Viitattu 29.6.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.ers.usda.gov/Publications/EFAN02009/>
- Dassey, D. 2005. How our greed costs millions every year. *The Sun-Herald*. Päivitetty: 8.5.2005. Viitattu: 9.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.smh.com.au/news/National/How-our-greed-costs-millions-every-year/2005/05/07/1115422849473.html>
- deStandard 2008. Vom Brotregal in den Müllcontainer. Päivitetty: 19.5.2008. Viitattu: 8.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://derstandard.at/3299655>
- diePresse 2008. Lebensmittel: Einkaufen für den Mistkübel. Julkaistu: 14.02.2008. Viitattu 22.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://diepresse.com/home/panorama/oesterreich/363092/index.do>
- EC Sustainable Environment Consultants 2008. Domestic Kerbside Waste Stream Audit for Groundswell. 42 s. Julkaistu: marraskuussa 2008.
- EPA. Waste not, Want not - Feeding the Hungry and Reducing Solid Waste Through Food Recovery. 59 s. Viitattu: 25.10.2011. Saatavissa Internetistä: http://www.epa.gov/epawaste/conserves/materials/organics/pubs/wast_not.pdf
- Fazer 2009a. Ympäristötase 2009. Viitattu: 14.7.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.amica.fi/Tietoa-Amicasta/Ymparisto-ja-vastuullisuus/Ymparistotase/>
- Fazer 2009b. Lounaan energiantarvelaskuri. Viitattu: 14.7.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.amica.fi/fi/Voi-hyvin/Energialaskuri/Laskuri/>
- Food Production Daily 2004. Half of US food goes to waste. Päivitetty: 25.11.2004. Viitattu: 9.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.foodproductiondaily.com/Supply-Chain/Half-of-US-food-goes-to-waste>
- Fredriksen, H., Sorensen, P., Maroni, K. ja Krokann, Y. 2010. Hvordan kan emballasjeløsninger bidra til at det oppstår mindre matavfall i husholdningene? Sluttrapport fra EMMA-prosjektet 31. januar 2010.
- Glanz, R. 2008. Causes of food waste generation in households – empirical analysis. University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna and Cranfield University. Diplomityö. 89 s.
- Gray, S. 2009. Down the drain. Waste and Resource Action Programme. WRAP:n projektin EVA063 raportti. Viitattu: 25.10.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.wrap.org.uk/retail/case_studies_research/report_down_the.html
- Griffin, M., Sobal J. and Lyson T. A. 2008. An analysis of a community food waste stream. *Agriculture and Human Values* 26(1-2):67-81.
- Gustavsson, J. 2010. The climate change impact of retail waste from horticultural products. Opinnäytetyö. Göteborgin yliopisto, Kasvi- ja ympäristötieteiden osasto. 38 s.
- Hall, K. D., Guo, J., Dore, M. ja Chow, C. C. 2009. The progressive increase of food waste in America and its environmental impact *PLoS ONE* 4 (11): e7940. Julkaistu: 25.11.2009. Viitattu:

- 14.6.2010. Saatavissa Internetistä:
<http://www.plosone.org/article/info:doi/10.1371/journal.pone.0007940#pone.0007940-Griffin1>
- Hamilton, C., Dennis, R. ja Baker, D. 2005. Wasteful consumption in Australia. The Australia Institute. Discussion paper 77. Viitattu: 7.4.2010. Saatavissa Internetistä:
<http://www.sustainableillawarra.com.au/pdf/Wasteful-Consumption-in-Australia.pdf>
- Hansen, O. J. 2010. Mat fra jord til bord. Esitelmä seminaarissa: Maten som forsvann, Kungliga Skogs- og Landbruksakademien, Tukholma 4.5.2010. Viitattu: 16.6.2010. Saatavissa Internetistä:
<http://www.slideshare.net/axtalk/matsvinn-ole-jrgen-hanssen-maten-som-forsvann>
- Havstad, C. ja Wheeler, L. 2001. Davis Joint Unified School District Food Waste Diversion Project - FINAL REPORT. 21 s. Julkaistu: 6.7.2001. Viitattu: 29.4.2010. Saatavissa Internetistä:
<http://www.calrecycle.ca.gov/organics/Food/CaseStudies/Contracts/2000/Davis2.pdf>
- Helsingin Sanomat 2008. Leikkipuistoista saavikaupalla ruokaa ros kiin. Päivitetty: 25.7.2008. Viitattu: 6.4.2010. Saatavissa Internetistä:
<http://www.hs.fi/kaupunki/artikkeli/Leikkipuistoista+saavikaupalla+ruokaa+ros kiin/1135238097862>
- Hiekkanen, E. 1997. Hävikki vertailu leipomon pakkausosastolla. Opinnäytetyö. Viitattu: 20.4.2010. Saatavissa Internetistä:
https://thesis.edu.metropolia.fi/lisaa/kirjasto_print_data.php?&id=208&page=3
- HSY 2009. Petra – jätevertailu. Päivittäistavarakauppa. Viitattu 24.05.2010. Saatavissa Internetistä:
<http://81.22.160.148/index.php?name=PublicResults&graphIDX=3&type=1&year=2008>
- HSY 2010. HSY Jätehuollon vuositilasto 2009. 26 s.
- INCPEN 1996. Environmental impact of packaging in the UK food supply system. 19 s. Saatavissa Internetistä: <http://www.incpen.org/pages/data/Foodsupply.pdf>
- Johansson, B.B. 2002. Resultat. Förpackningens betydelse för produktförluster i hemmet – Spill uppmätt med hjälp av testgrupp. Report 204, Packforsk, Tukholma. Tiivistelmä saatavissa Internetistä:
http://www.innventia.com/upload/Gamla_PF-sidor/204%20Produktspill.PDF
- Johnson, H. 2002. Detailkortlægning af affaldssammensætningen I servicesektoren. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Miljøprojekt Nr. 723 2002. 95 s.
- Jokinen, V. 2005. Pääkaupunkiseudun palvelualojen sekajätteen laatu. Toimistot, sairaalat, koulut, ravintolat ja hotellit sekä kaupat. YTV Jätehuolto. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja C 2005:1. Saatavissa Internetistä: <http://www.ytv.fi/NR/rdonlyres/7AF03A73-B314-4CD7-B7BF-83471D5DA470/0/sekajatemuistio.pdf>
- Jones, T. 2005. Using Contemporary Archaeology and Applied Anthropology to Understand Food Loss in the American Food System
- Jones, T. W. 2006. FOOD LOSS AND THE AMERICAN HOUSEHOLD. *BioCycle* 47(3):28.
- Jones, Timothy W. 2005. "THE CORNER ON FOOD LOSS." *BioCycle* 46(7): 25.
- Jørgensen, K. 2009: Beregning af madaffald fra husholdningerne Notat. Landbrug og fødevarer. Kader, A.A. 2005. Increasing Food Availability by Reducing Postharvest Losses of Fresh Produce. Teoksessa: Mencarelli, F. ja Tonutti P. (toim.). *Acta Horticulturae* 682. V International Postharvest Symposium. Verona, Italia. s. 2169-2176. Viitattu 29.4.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.actahort.org/books/682/682_296.htm
- Kantor, L., Lipton, K., Manchester, A. ja Oliveira, V. 1997. Estimating and addressing America's food losses. Economic Resource Service/USDA. Saatavissa Internetistä:
<http://www.ers.usda.gov/publications/foodreview/preprint/final.PDF>

- Karlsson, R. 2001. Svinn i storhushåll. Mängder sammansättning och möjligheter att minska. Examensarbete i Naturresurshushållning. Institution för systemekologi. Stockholms universitet.
- Katajajuuri, J.-M. 2009. Climate impacts of food products and meals. Climate Smart Conference, Lund, Sweden, 23.-24.11.2009, 3 s.
- Katajajuuri, J.-M., Grönman, K., Järvi-Kääriäinen, T., Koivupuro, H.-K., Kuisma, M., Miettinen, O., Nurmi, P., Ollila, M., Pitkänen, M., Silvenius, F., Soukka, R., Thun, R. ja Wessman, H. 2010. Preventing environmental impacts of food products by packaging. Teoksessa: Icafood2010 VII international conference on life cycle assessment in the agri-food sector. Proceedings, vol. 1. Università degli Studi di Bari, Aldo Moro: 507-512.
- Katajajuuri, J.-M., Virtanen, Y., Voutilainen, P., Tuhkanen, H.-R. ja Kurppa, S. 2003 Elintarvikkeiden ympäristövaikutukset: Foodchain. MMM:n julkaisuja (2003): 6, 64 s.
- Kimura, T. Food Recycling Initiatives. Tokyo metropolitan government, Bureau of environment. Power Point – esitys. Viitattu: 26.5.2010. Saatavissa Internetistä: www2.kankyo.metro.tokyo.jp/c40/c40tokyo/pdf/session4/tokyo5.pdf
- Kjær, B. ja Werge, M. 2010. Forundersøgelse af madspild i Danmark. Miljøministeriet, Miljøstyrelsen. Miljøprojekt Nr. 1325 2010. 66 s.
- Knudsen, M. L. C. 2009. Affaldsforebyggelse i husholdninger – muligheder og barrierer for Danmark. Jätteen vähentäminen kotitalouksissa – mahdollisuudet ja esteet Tanskassa. Roskilde universitet. Specialerapport. Joulukuu 2009. 105 s. Viitattu: 20.10.2010. Saatavissa Internetistä: rudar.ruc.dk/bitstream/1800/4897/1/Projekt_Final.pdf
- KFS KonsumentFöreningen Stockholm 2009. Rapport från en slaskhink. Julkaistu: maaliskuussa 2009. Viitattu 26.5.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.konsumentforeningenstockholm.se/upload/Rapport%20från%20en%20slaskhink_mars_2009.pdf
- Kouvolan Sanomat 2008. Ruokaa suuhun, ei roskeen. Julkaistu 28.5.2008. Viitattu 6.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.kouvolansanomat.fi/Teema---Kuluttaja/2008/05/28/Ruokaa+suuhun,+ei+roskeen/200825289640/61>
- KSLA 2007. Kungliga Skogs-och Lantbruksakademien. Den beresta maten – matens kvalitet i ett globalt perspektiv. KSLAs TIDSKRIFT 10/2007. 20 s. Saatavissa Internetistä: http://www.ksla.se/sv/retrieve_file.asp?n=1293,
- Kujala, H. 2009. Biojäte Tampereen yliopistollisen keskussairaalan potilasruokailussa. Opinnäytetyö. Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma. Pirkanmaan ammattikorkeakoulu. 46 s.
- Kuusisto, A. 2006. Vaasan & Vaasan leipomon teollisen leivonnan ympäristönäkökohdat ja biojätteen synty ja vähentäminen. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu, Kemian tekniikka. 27 s.
- Land Salzburg 2007. Einblick ins Salzburger Mülltonnen. Salzburger Landeskorrespondenz, 26.11.2007. Viitattu 9.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.salzburg.gv.at/prn/lkorr-meldung?nachrid=39796>
- Langley, J., Yoxall, A., Heppell, G., Rodriguez, E. M., Bradbury, S., Lewis, R., Luxmoore, J., Hodzic, A. ja Rowson, J. 2009. Food for Thought? – A UK pilot study testing a methodology for compositional domestic food waste analysis. Waste Management and Research. 28(3):220-227.
- Lapin Kansa 2010. Moni kauppa lajittelee myymättä jääneen ruoan biojätteeseen. Päivitetty: 13.2.2010. Viitattu: 6.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.lapinkansa.fi/cs/Satellite/Lappi/1194635899040/artikkeli/moni+kauppa+lajittelee+myymatta+jaaneen+ruoan+biojatteeseen.html?rendermode=previewnoins>

- Lebersorger S. ja Hauer W. 2003. Ernährung und Abfallvermeidung. Untersuchung in Wiener Wohnhausanlagen. Waste Magazin, 1/2003:42-45. Saatavissa Internetistä: http://www.tbhauer.at/Berichte/WASTE_wohnvermeid.pdf
- Lilja, R., ja Liukkonen, S. 2008. Selvitys kaupan entisiä elintarvikkeita koskevien säädösvaihtoehtojen taloudellisista ja ympäristövaikutuksista. Loppuraportti. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö. Ekoleima Ay.
- Lingvist, T. ja Thidell, Å. 2009. Products in household waste: An exploratory study in the Nordic countries. TemaNord 2009:527. Pohjoismaiden ministerineuvosto, Kööpenhamina, 2009. Saatavissa Internetistä: http://www.norden.org/fi/julkaisut/julkaisut/2009-527/at_download/publicationfile
- Lundqvist, J., de Fraiture, C. ja Molden, D. 2008. Saving Water: From Field to Fork – Curbing Losses and Wastage in the Food Chain. SIWI Policy Brief. SIWI 2008. Viitattu: 20.10.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.siwi.org/documents/Resources/Policy_Briefs/PB_From_Filed_to_Fork_2008.pdf
- Lystad, H. 2010. Biowaste Management in Norway. Frame conditions and status. Alytus 8.4.2010. Viitattu 26.5.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.avfallnorge.no/om_avfall_norge/information_in_english/publications_and_presentations
- MAFF 2008. Annual Report on Food, Agriculture and Rural Areas in Japan FY 2008 (Summary). s. 23 (55). Viitattu: 2.7.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.maff.go.jp/e/annual_report/2008/index.html
- MAFF Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries 2006. The real situation concerning Food - Summary of statistical survey on Food (the general household survey) in FY 2005. MAFF update 645. Julkaistu 6.10.2006.. Viitattu: 16.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.maff.go.jp/mud/645.html>
- Marthinsen, J. ja Bjorn, E. 2004. Framtidige løsninger for håndtering av matavfall fra storhusholdninger. Projektrapport 472-360. 76 s.
- Milieucentraal 2010. Kopen op maat. Viitattu: 5.7.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.milieucentraal.nl/pagina.aspx?onderwerp=Kopen%20op%20maat#Kant-en-klaar?>
- Ministry of Agriculture, Nature and Food quality 2010. Fact Sheet: Food Waste in the Netherlands. Viitattu: 5.7.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.minlnv.nl/portal/page?_pageid=116,1640321&_dad=portal&_schema=PORTAL&p_file_id=2001236
- Monkhouse, C., Bowyer, C. ja Farmer, A. 2004. Packaging for sustainability: Packaging in the context of the product, supply chain and consumer needs. An IEEP report for INCPEN. Viitattu: 5.7.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.incpen.org/pages/data/IEEPfinalreport.pdf>
- Natursårdsverket 2009. Minskat svinn av livsmedel i skolkök. Erfarenheter och framgångsfaktorer. Rapport 5979. Naturvårdsverket 2009. 50 s. Viitattu: 20.10.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5979-8.pdf>
- Naturvårdsverket. 2008. Svinn i livsmedelskedjan. Möjligheter till minskade mängder. Rapport 5885. Naturvårdsverket 2008. 33 s. Viitattu: 20.10.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5885-2.pdf>
- Nellemann, C., MacDevette, M., Manders, T., Eickhout, B., Svihus, B., Prins, A. G. ja Kaltenborn, B.P. (toim.) 2009. The Environmental Food Crisis - The Environment's Role in Averting Future Food Crisis. A UNEP rapid response assessment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal. 104 s. ISBN: 978-82-7701-054-0. Viitattu: 5.7.2010. Saatavissa Internetissä: <http://www.grida.no/publications/rr/food-crisis/ebook.aspx>

- Newton, L. ja Burger, C. 1994. Source separating small town food waste. *Biocycle*35(4):40-45.
- Norgesgruppen 2010. Norgesgruppen arbete med matavfall. Teoksessa: *Maten som försvann, Konsumentföreningen Stockholm*, 4.5.2010, Tukholma. Viitattu: 18.6.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.axtalk.se/okategoriserade/presentationer-fran-seminarium-om-matsvinn/>
- Parry, A. How the Food Industry Can Help Reduce “The Food We Waste”.
- PTY Päivittäistavarakauppa ry 2009. Päivittäistavarakauppa 2009 – 2010. 39 s. Viitattu: 6.4.2010 Saatavissa Internetissä: <http://www.pty.fi/julkaisut.html>
- Pulkkinen, S. Vehmas, A., Herkkola, H. ja Sinisalo, S. 2008. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu vuonna 2007. *YTV:n julkaisuja* 15/2008. Helsinki 2008. 37 s.
- Repo, M. 2008. Henkilöstöravintolassa syntyvien jätteiden vähentäminen case: Eures Finland Oy, Porvoo. Opinnäytetyö. *Matkailun koulutusohjelma. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu*. 38 s. Viitattu: 14.7.2010. Saatavissa Internetistä: <https://publications.theseus.fi/handle/10024/1346>
- Risku-Norja, H., Kurppa, S., Silvennoinen, K., Nuoranne, A. ja Skinnari, J. 2010. Julkiset ravitsemispalvelut ja ruokakasvatus: arjen käytäntöjen kautta kestävään ruokahuoltoon. *MTT Kasvu* 10. 51 s. Viitattu 29.6.2010. Saatavissa Internetissä: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/julkaisut/mttkasvu>
- Roström, H. ja Uggeldahl, P. 2003. Kotitalouksien ja vähittäiskaupan jätteidenkoostumuksen muutos Turussa 1987-2002. *Luonais-Suomen ympäristökeskuksen monistesarjan moniste* 9/2003. Turku. 48 s. Saatavissa Internetissä: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=3637>
- Rubach, S., Hanssen, O.J. ja Moller, H. 2004. Produkters emballasjeeffektivitet - Forandringer I Handlekurven for perioden 2001-2003. *Stiftelsen Østfoldforskning (STØ) OR* 12.04. 25 s. Viitattu 1.7.2010. Saatavissa Internetistä: www.ostfoldforskning.no/uploads/dokumenter/publikasjoner/83.pdf
- RVF Utveckling 2006. Matavfall från restauranger, storkök och butiker Nyckeltal med användarhandledning. *RVF Rapport* 2006:07. 28 s.
- SCB Statistiska Centralbyrån 2008. Sveriges folkmängd 31/12 2008, definitiva uppgifter. Mycket att fira när milstolpar i befolkningen passeras. Julkaistu: 17.2.2009. Viitattu 13.7.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.scb.se/Pages/PressRelease___262430.aspx
- SCB Statistiska Centralbyrån 2010. Hushållens ekonomi. Päivitetty: 03.03.2010. Viitattu 2.7.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.scb.se/Pages/TableAndChart___163554.aspx
- Schneider, F. 2007a. Considerations of food losses in life cycle approach of food supply chain. Teoksessa: *3rd International Conference on Life Cycle Management, 27-29.8.2007, Zürich*. Saatavissa Internetissä: <http://www.lcm2007.org/paper/205.pdf>
- Schneider, F. 2007b. Lebensmittel im Restmüll - Ursachen und Auswirkungen. Teoksessa: *2nd BOKU Waste Conference, 16.-19.4.2007, Wien*. Viitattu: 1.7.2010. Saatavissa Internetistä: <http://waste-conference.boku.ac.at/downloads/publications/2007/presentations/Schneider.pdf>
- Schneider, F. 2008. Wasting food-an insistent behaviour. Teoksessa: *Waste – the social context '08, 11.-15.5.2008, Edmonton, Alberta, Kanada*. Viitattu: 17.2.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.ifr.ac.uk/waste/Reports/Wasting%20Food%20-%20An%20Insistent.pdf>
- Schneider, F. 2009. Lebensmittel im Abfall – mehr als eine technische Herausforderung. *Ländlicher Raum. Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Vuosikerta* 2009. Viitattu: 17.2.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.laendlicher-raum.at/article/articleview/79286/1/10402>

- Schneider, F. ja Lebensorger, S. 2009. Untersuchung der Lebensmittel im Restmüll in einer Oberösterreichischen Region. Viitattu: 17.2.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/US_lebensmittel_restmuell.pdf
- Schneider, F. ja Obersteiner, G. 2007. Food waste in residual waste of households – regional and socio-economic differences. Teoksessa: Proceedings Sardinia2007, Eleventh International Waste Management and Landfill Symposium, 1-5.10.2007, S.Margherita di Pula, Cagliari, Italia.
- Scott, B. ja Butler, P. 2007. Packaging technologies with potential to reduce the amount of food thrown away. WRAP Retail Innovation Programme report. 85 s. Viitattu: 6.4.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.WRAP.org.uk/downloads/Pckg_formats_food_waste_tech_18_Dec_MCB1.cbfab9d.d.4657.pdf
- Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri, J-M, Härmä, T., Korhonen, M-R, Saarinen, M. ja Virtanen, Y. 2009. Suomen kansantalouden materiaali- ja ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Suomen ympäristö 20/2009, 134 s. Suomen ympäristökeskus (SYKE).
- Skourides, I., Smith, S.R. ja Loizides, M. 2008. Sources and factors controlling the disposal of biodegradable municipal solid waste in urban and rural areas of Cyprus. Waste Management and Research 26(2):188-195.
- Smil, V. 2000. Feeding the World: A Challenge for the Twenty-First Century. MIT Press, Cambridge, MA, USA.
- Society of St. Andrew. Cleaning America's fields – Feedings America's hungry. Viitattu 29.4.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.endhunger.org/food_waste.htm
- Sonesson, U., Anteson, F., Davis, J. ja Sjöden, P-O. 2005. Home Transport and Wastage: Environmentally Relevant Household Activities in the Life Cycle of Food. A Journal of the Human Environment 34(4): 371-375.
- Sonesson, U., Davis, J. ja Ziegler, F. 2009. Food products and emissions of green house gases – An overview of the climate impact of different product groups. SIK – the Swedish Institute for Food and Biotechnology. 24 s. Viitattu: 6.4.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.se2009.eu/polopoly_fs/1.23297!menu/standard/file/foodproduction.pdf
- Sörås, A., Erlöv, L. ja Löfgren, C..2000. Packaging – A tool for the prevention of environmental impact. Packforsk report 194. Saatavissa Internetistä: http://www.innventia.com/upload/Gamla_PFSidor/REPORT_194.PDF
- S-ryhmä. S-ryhmän vastuullisuuskatsaus 2008. 34 s. Viitattu: 6.4.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.s-kanava.fi/valtakunnallinen/sryhma_artikkeli?nodeid=SryhVastuullisuus_0000__s_ska_basicarticle2_00886.xml&fid=/s_ska_basicarticle2_00886.xml&exp=true
- Statistic Iceland. Amounts of waste generated by sector 1995-2006. Viitattu 10.5.2010. Saatavissa Internetissä: <http://www.statice.is/Statistics/Geography-and-environment/Waste>
- Statistics bureau 2008. Statistical handbook of Japan. Chapter 2 Population. Viitattu: 14.7.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.stat.go.jp/english/data/handbook/c02cont.htm#cha2_1
- Stuart, T. 2009, Waste – Uncovering the global food scandal, Penguin Books, London, UK
- Suominen, K., Rosengren, H. ja Sahlström, L. 2009. Selvitys vähittäiskaupan raakojen entisten eläimistä saatavien elintarvikkeiden eläintautivaaroista. Julkaistu 08/2009. Eviran tutkimuksia 1/2009. 57 s.

- Syversen, F. 2010. Fremtidens matavfall! Teoksessa Avfallskonferensen, Lillehammer, Norja, 10.6.2010. Viitattu: 20.10.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.avfallnorge.no/fagomraader/foredrag/foredrag_fra_avfallskonferansen_10_juni_2010
- Taloussanomat 2009. Ruokaa roskeen kymmeniä miljoonia kiloja. Päivitetty: Viitattu: 6.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.taloussanomat.fi/kotimaa/2009/08/09/ruokaa-roskeen-kymmenia-miljoonia-kiloja/200917843/12?offset=50>
- Tarvainen, M. 2009. Rokka rikassa - Ruokajätetutkimukset ja pääkaupunkiseudun lapsiperheiden ruokajätteet. YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta. YTV:n julkaisu 25/2009. Helsinki 2009. 68 s.
- The Age 2008. Our tips are full of good food. Why the waste? Päivitetty: 3.2.2008. Viitattu: 9.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.theage.com.au/news/national/why-our-tips-are-full-of-good-food/2008/02/02/1201801098851.html>
- Tokyo metropolitan government. Overview of Tokyo. Population of Tokyo. Viitattu: 16.4.2010. Saatavissa Internetissä: <http://www.metro.tokyo.jp/ENGLISH/PROFILE/overview03.htm>
- U.S. Census Bureau, 2004. American Community Survey. General demographic characteristics: 2004. Viitattu: 1.7.2010. Saatavissa Internetistä: http://factfinder.census.gov/servlet/ADPTable?_bm=y&-geo_id=01000US&-qr_name=ACS_2004_EST_G00_DP1&-ds_name=&-_lang=en&-state=adp&-redoLog=false&-format=
- Ungerth, L. 2010. Matsvinn – Om Wrap. Teoksessa: Maten som försvann, Konsumentföreningen Stockholm, 4.5.2010, Tukholma. Viitattu: 18.6.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.axtalk.se/okategoriserade/presentationer-fran-seminarium-om-matsvinn/>
- Ungerth, L., Carlsson, A. ja Sonesson, U. 2008. Klimatavtryck från hushållens matavfall. SIK for Konsumentföreningen Stockholm. 9 s. Saatavissa Internetistä: http://www.konsumentforeningenstockholm.se/upload/Klimatavtryck%20fr%C3%A5n%20hush%C3%A5llens%20matavfall_KfS_aug%2008.pdf
- US EPA 2010. Basic information about food waste. Päivitetty 29.6.2010. Viitattu: 6.7.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.epa.gov/wastes/conservation/materials/organics/food/fd-basic.htm>
- USDA / ERS. 2010. Data sets. Loss-adjusted food availability. Päivitetty 16.2.2010. Viitattu 8.4.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.ers.usda.gov/Data/FoodConsumption/>
- USDA. Per Capita Consumption of Major Food Commodities. Viitattu 20.10.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.census.gov/compendia/statab/cats/health_nutrition/food_consumption_and_nutrition.html
- Van Bambeke, J. 2010. Theme 5: "Throw away less" The organic waste (food and non-food) reduction plan in the Brussels-Capital Region.
- Vårt Göteborg 2009. Nytt grepp ska minska matsvinnet i bamba. Julkaistu: 23.11.2009. Viitattu: 14.6.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.vartgoteborg.se/prod/sk/vargotnu.nsf/1/ovrigt,nytt_grepp_ska_minska_matsvinnet_i_bamba?OpenDocument
- Vårt Göteborg 2010. Tolv stadsdelar i stor kampanj mot matsvinn i storköken. Julkaistu: 29.03.2010. Viitattu: 14.6.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.vartgoteborg.se/prod/sk/vargotnu.nsf/1/miljo_o_kretslopp,tolv_stadsdelar_i_stor_kampanj_mot_matsvinn_i_storkoken

- Vidal, J. 2005. More than 30 % of our food is thrown away – and it’s costing billions a year. Julkaistu: 15.4.2005 Saatavissa Internetistä: http://www.guardian.co.uk/uk_news/story/0,,1460183,00.html
- Virtavuori, V. 2009. Biojätteen käsittelyvaihtoehdot pääkaupunkiseudulla – kasvihuonekaasupäästöjen vertailu. YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta 2009, Helsinki. 40 s.
- Voedingscentrum 2009. Kook jij een halve maaltijd voor de afvalbak? Viitattu: 5.7.2010. Julkaistu: 12.6.2009. Saatavissa Internetistä: <http://www.voedingscentrum.nl/nl/eten-herkomst/milieu/verspilling.aspx>
- Wassermann, G ja Schneider, F.2005a. Edibles in Household Waste. Teoksessa: Cossu, R. ja Stegmann, R. (toim.): SARDINIA 2005 Tenth International Waste Management and Landfill Symposium Proceedings. CISA Environmental Sanitary Engineering Centre. Henkilökohtainen tiedonanto.
- Wassermann, G. ja Schneider F. 2005b. Original verpackte Lebensmittel im Müll. Forschungsbericht ABF-BOKU, 12.12.2005. Viitattu: 26.5.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.wau.boku.ac.at/fileadmin/_/H81/H813/IKS_Files/Forschungsberichte/Wassermann_Schneider_121205.pdf
- Watanabe, K. 2009. Estimating the amount of wasted food. Teoksessa: 3rd BOKU Waste Conference 2009. 15.-17.4.2009, Wien, Itävalta. Saatavissa Internetistä: <http://waste-conference.boku.ac.at/start.php?nav=download&lang=en>
- Weidema, B. P., Wesmaes, M., Hermansen, J., Kristensen, T. ja Halberg, N. 2008. Environmental improvement potentials of meat and dairy products. European Commission Joint Research Centre, EUR 23491 EN. 195 s. Viitattu 28.6.2010. Saatavissa Internetistä: <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC46650.pdf>
- Williams, H, Wikström, H. ja Löfgren, M. 2008. A life cycle perspective on environmental effects of customer focused packaging development. Journal of Cleaner Production 16(7):853-859.
- Williams, H. 2010. Förpackningar ur miljö- och tjänsteperspektiv. Teoksessa: Maten som försvann, Konsumentföreningen Stockholm, 4.5.2010, Tukholma. Viitattu: 18.6.2010. Saatavissa Internetistä: <http://www.axtalk.se/okategoriserade/presentationer-fran-seminarium-om-matsvinn/>
- World resource institute staff 1998. Disappearing food. How big are postharvest losses? Viitattu: 3.6.2010. Saatavissa Internetistä: http://earthtrends.wri.org/features/view_feature.php?theme=3&fid=13
- WRAP [Waste and Resource Action Programme] 2009a. Household food and drink waste in the UK. Final report. 94 s. Julkaistu: 9.11.2009. Saatavissa Internetistä: http://www.wrap.org.uk/retail/case_studies_research/report_household.html
- WRAP [Waste and Resource Action Programme] ja Women’s Institute 2008. Love Food Champions. Final Report. 42 s. Viitattu 10.3.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.wrap.org.uk/downloads/LFC_draft_FINAL_report_171008-FINAL.8134ef27.6083.pdf
- WRAP [Waste and Resource Action Programme] 2007. Food behaviour consumer research: Quantitative Phase. Retail programme – Food waste: Final report. 40 s. Julkaistu: kesäkuu 2007. Viitattu 10.3.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.wrap.org.uk/downloads/Food_behaviour_consumer_research_quantitative_jun_2007.92805bc4.6393.pdf
- WRAP [Waste and Resource Action Programme] 2008a. The food we waste. Waste and Resource Action Programme. Food waste report v2. 236 s.

- WRAP[Waste and Resource Action Programme] 2008b. Helping Consumers Reduce Fruit and Vegetable Waste: Final Report. Retail programme – Food waste. 94 s. Julkaistu: syyskuu 2008. Viitattu 26.5.2010. Saatavissa Internetistä: http://www.wrap.org.uk/downloads/WRAP_RTL044-001_Final_report.be26d679.7193.pdf
- WRAP[Waste and Resource Action Programme] 2009b. Food we waste in Scotland. Final report. Julkaistu: syyskuu 2009. 165 s. Saatavissa Internetistä: http://www.zerowastescotland.org.uk/the_food_we_waste_in.html
- WRAP[Waste and Resource Action Programme] 2009c. Love Food Hate Waste. Kuluttajakampanja. <http://www.lovefoodhatewaste.com/>
- WRAP[Waste and Resource Action Programme] 2010. Waste arisings in the supply of food and drink to the households in the UK. Final report. Julkaistu: maaliskuu 2010. 85 s. Saatavissa Internetissä: http://www.wrap.org.uk/retail/case_studies_research/report_waste.html
- YTV [Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta] 2004. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen laatu ja määrä. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2004:13. 77 s.
- YTV [Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta] 2006a. Pääkaupunkiseudun kotitalouksien jätemääriin vaikuttavat tekijät. YTV:n julkaisuja 2007:1. Helsinki 2007. 87 s.
- YTV [Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta] 2006b. Palveluilla parempaan materiaalitehokkuuteen. Pääkaupunkiseudun julkaisusarja B 2006:7.

MTT TEKEE TIETEESTÄ ELINVOIMAA

MTT RAPORTTI₁₂

www.mtt.fi/julkaisut

MTT Raportti -verkkojulkaisusarjassa julkaistaan maatalous- ja elintarviketutkimusta sekä maatalouden ympäristötutkimusta käsitteleviä tutkimusraportteja. Lukijoille tarjotaan tietoa MTT:n kaikilta tutkimusaloilta eli biologiasta, teknologiasta ja taloudesta.

MTT, 31600 Jokioinen.

Puh. (03) 4188 2327, sähköposti julkaisut@mtt.fi

