



LUT School of Business and Management

Kauppatieteiden kandidaatintutkielma

Talousjohtaminen

Lounaan hiilijalanjäljen pienenemisen vaikutukset lounaan hintaan

20.5.2019

Tekijä: Taika Sipponen

Ohjaaja: Maija Hujala

TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Taika Sipponen
Tutkielman nimi:	Lounaan hiilijalanjäljen pienenemisen vaikutukset lounaan hintaan
Akateeminen yksikkö:	School of Business and Management
Koulutusohjelma:	Kauppätiede / Talousjohtaminen
Ohjaaja:	Maija Hujala
Hakusanat:	Kestävä kulutus, hiilijalanjälki, ekologinen ruokavalio, ruuan elinkaari, kasvihuonekaasupäästöt, kasvisruoka

Tämän kandidaatintutkielman tavoitteena on selvittää, miten lounaan hiilijalanjäljen muutokset vaikuttavat lounaan hintaan. Ilmastomuutos on globaali kriisi, jota lisää ympäristövaikutuksista ilmastovaikutus. Sen mittaamiseksi kehitettyä hiilijalanjälkeä hyödynnettiin tämän tutkimuksen elintarvikkeiden ilmastovaikutusten selvittämisessä. Tutkittavat lounaat muodostettiin ravitsemuksellisesti vertailtaviksi.

Ruulla on merkittävä vaikutus suomalaisten hiilijalanjälkiin. Jotta ilmastomuutos saadaan pysäytettyä, vaatii se myös kulutuksen muuttumista. Hinta on yksi tärkeitä tekijöitä kulutuspäätösten takana, minkä takia on mielekästä tutkia ekologisempia kulutuskohteita hinnan näkökulmasta.

Tutkimustuloksista voitiin todeta, että hiilijalanjäljen pieneneminen voi nostaa tai laskea lautasmallin hintaa. Suuri vaikutus on sillä, valitseeko pääproteiininlähteeksi kasvi- vai eläinproteiinia. Tutkimuksen ekologisimman lautasmallin hinta oli huomattavasti pienempi kuin vertailtavien lautasmallien, joten voidaan todeta, että ympäristöä säästäessä kuluttaja voi säästää myös käytettävissä olevia varojaan.

ABSTRACT

Author: Taika Sipponen

Title: Price Impact of Decreasing a Lunch's Carbon Footprint

School: School of Business and Management

Degree programme: Business Administration / Financial Management

Supervisor: Maija Hujala

Keywords: Sustainable consuming, carbon footprint, ecological food, life cycle of food, greenhouse gas, vegetarianism

The goal of this bachelor's thesis is to study how decreasing a carbon footprint of a lunch affects its price. Global warming is a global crisis that is increased by climatic effect. The carbon footprint has been developed to measure the climatic effect and is used in this research to find out the climatic impact of studied lunches. The lunches have been generated to be nutritionally comparable.

Food has a significant effect on Finnish carbon footprints. Stopping the global warming requires consuming to change. Price is one of the important factors behind consuming decisions. That is why it is interesting to research more sustainable products from the price perspective.

From the results of this research can be said that decreasing the carbon footprint may increase or decrease the price. Great impact is on choosing either vegetable or animal protein. The most ecological food plate in this research was also a lot cheaper than other food plates. To conclude, when saving the environment, a consumer can also save one's money.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Aiemmat tutkimukset ekologisemmasta ruuasta ja kestävästä kulutuksesta.....	3
1.2 Kansainväliset ja kansalliset poliittiset toimet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi	5
1.3 Kotitalouksien merkitys Suomen kokonaishiilijalanjälkeen	6
1.4 Tutkimuksen tavoitteet, tutkimusongelma, tutkimuskysymykset, tehdyt rajaukset ja lyhyesti tutkielman rakenne.....	8
2. EKOLOGINEN RUOKAVALIO	11
2.1 Kestävä kulutus	11
2.2 Ruuan elinkaari ja hiilijalanjäljen muodostuminen	13
2.3 Kestävä lautasmalli ilmastovaikutusten näkökulmasta	20
3. KÄYTETTÄVÄ TUTKIMUSAINEISTO JA LAUTASMALLIEN LUOMINEN	22
3.1 Tutkimuksen aineisto	22
3.2 Tutkimuksen toteutus - lautasmallien muodostaminen	25
4. TULOKSET	28
5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	32
LÄHDELUETTELO.....	36

LIITTEET

Liite 1. Ruoka-aineiden ravintosisällöt/100g

Liite 2. Ruoka-aineiden ravintosisältöjen linkit Finelin verkkosivuille

Liite 3. Elintarvikkeiden hiilidioksidiekvivalentit ja lähteet

Liite 4. Elintarvikkeiden hinnat/100g

Liite 5. Muodostettujen lautasmallien ravintosisällöt ja energiaprosentit (E%)

Liite 6. Muodostettujen lautasmallien viitteelliset valmistusohjeet

Liite 7. Muodostetut lautasmallien hinnat ja hiilijalanjäljet

Liite 8. Lautasmallien raaka-aineiden prosentuaaliset osuudet kyseisen lautasmallin kokonaishinnasta, -hiilijalanjäljestä ja -ravintoaineista

Taulukkoluetelo:

Taulukko 1. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ja hiilidioksidin osuus

Taulukko 2. Suomalaisen kotitalouksien kasvihuonekaasupäästöt

Taulukko 3. Muodostetut lautasmallit

Taulukko 4. Vertailtavien lautasmallien ravintosisällöt

Taulukko 5. Vertailtavien lautasmallien energiaprosentit

Taulukko 6. Vertailtavien lautasmallien hinnat ja hiilijalanjäljet

Taulukko 7. Lautasmallien osien euromääräiset hinnat ja osien prosentuaaliset osuudet kokonaishinnasta

Taulukko 8. Lautasmallien osien vaikutus kokonaishiilijalanjälkeen, kg CO₂-ekv ja prosentuaalinen

Kaavioluettelo:

Kaavio 1. Keski-vertosuomalaisen hiilijalanjälki 10 300 kg CO₂-ekv.

Kaavio 2. Tuotteen elinkaaren vaiheet

1. JOHDANTO

Tämä kandidaatintyö käsittelee ekologisempaa ruokavaliota ja näin ilmastonmuutoksen hillitsemistä kestäväällä kuluttamisella. Suomen kasvihuonekaasupäästöistä (vastedes KHK-päästöt) noin 80 % aiheutuu kotitalouksien kulutuksesta (SVT 2018). Keskivertosuomalaisen KHK-päästöistä noin viidennes syntyy ruuasta, joten ruualla on siis merkittävä osuus niin yksittäisten kuluttajien kuin koko Suomenkin päästöihin (Suomen itsenäisyyden juhlarahasto, vastedes Sitra, 2018, kaavio 1). Ruuan elinkaaren aiheuttamista päästöistä tiedetään kiitettävästi ja päästöjen laskemiseen on kehitetty erilaisia laskentamenetelmiä. Kansalaisten ympäristötietoisuus on lisääntynyt, mikä ei kuitenkaan ole radikaalista muuttanut kulutustottumuksia. Kulutus päätöksiin vaikuttaa ympäristötietoisuuden lisäksi moni muukin asia, muun muassa hinta (Sitra 2017; Leskinen & Viinisalo, 2000, 11). Tähän tutkimukseen on muodostettu erilaisia lautasmalleja, joilla on erilaiset hiilijalanjäljet. Tutkimuksessa tutkitaan, miten muodostettujen lautasmallien hinta muuttuu, kun hiilijalanjälkeä muutetaan.

Ilmastonmuutos on yksi maailman suurimmista kriiseistä, joka aiheuttaa Suomessakin näkyviä muutoksia ja sopeutumispaineita (WWF 2018). Ilmastonmuutos ja kasvihuoneilmiön voimistuminen eivät johdu siitä, että ihminen vapauttaisi ilmakehään jotain sinne kuulumatonta ainetta vaan siitä, että ilmakehään vapautetaan uudelleen kiertoonsieltä jo kerran pois varastoitunutta hiiltä (Berninger 2012, 20). Kasvihuoneilmiöstä johtuva ilmaston lämpeneminen on maapallolle luonnollinen asia, mutta nyt ongelmana on maapallon lämpeneminen aivan liian nopeasti ihmisen toiminnan aiheuttamana (Ilmasto.org; WWF 2018). Kansainvälisen ilmastopaneelin IPCC:n (Intergovernmental Panel on Climate Change) lokakuussa 2018 julkaisemassa erikoisraportissa käsitellään ilmaston keskilämpötilan 1,5 °C:n nousun vaikutuksia, joita verrataan keskilämpötilan kahden asteen nousuun. Raportissa nostetaan esille keinoja vastata ilmastonmuutokseen, mutta tulokset osoittavat, että rajuja muutoksia on tehtävä nopeasti (IPCC 2018).

Tässä kandidatuksielmassa käsitellään ja tutkitaan aiheita, joihin liittyy muutamia keskeisiä käsitteitä. Seuraavaksi määritellään nämä oleelliset käsitteet.

KHK eli kasvihuonekaasut:

Maapallon ilmakehän kasvihuoneilmiö pitää maapallon lämpimänä, mutta nyt kasvihuoneilmiö on voimistunut liikaa, kun ilmakehään on ihmisen toiminnan seurauksena kertynyt liikaa *kasvihuonekaasuja*. Merkittävimmät kasvihuonekaasut ilmaston lämpenemisessä ovat hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja typpioksiduuli (N₂O). (Ilmasto-Opas 2019, Ilmatieteen laitos 2018)

Ilmastovaikutus

Ihminen aiheuttaa toiminnallaan useita negatiivisia muutoksia ympäristöönsä, ympäristövaikutuksia. Näitä ovat esimerkiksi biodiversiteetin köyhtyminen ja vesistöjen rehevöityminen. Kasvihuonekaasut aiheuttavat *ilmastovaikutuksia* eli ilmaston lämpenemistä. (Suomen ympäristöopisto 2019) Tässä tutkielmassa termillä ”ekologinen” tarkoitetaan pienen ilmastovaikutuksen omaavaa asiaa.

Hiilidioksidiekvivalentti

Eri kasvihuonekaasujen yhteenlaskettua ilmastovaikutusta ilmaistaan yleensä hiilidioksidiekvivalentteina. (WWF 2017) Vastedes käytetään lyhennettä CO₂-ekv.

Hiilijalanjälki

Tuotteen aiheuttama ilmastokuorma eli hiilidioksidiekvivalenttien määrä kuvataan usein tuotteen hiilijalanjäljellä. Sen tavoitteena on kuvata sitä, kuinka paljon kasvihuonekaasuja on tuotteen elinkaaren aikana syntynyt. (WWF 2017)

Tässä tutkimuksessa puhutaan ekologisuudesta ja kestävydestä. Kestävyys voi tarkoittaa esimerkiksi sosiaalista tai taloudellista kestävyttä, mutta tässä tutkimuksessa kestävyydellä tarkoitetaan kestävästä ympäristön ja nimenomaan ilmaston näkökulmasta. Esimerkiksi kestäväällä kulutuksella tarkoitetaan kulutusta, josta aiheutuu mahdollisimman vähän KHK-

päästöjä. Ekologisella tuotteella tarkoitetaan usein yleisesti, että tuotteen ympäristövaikutukset ovat pienet, mutta tässä tutkimuksessa ekologisuudella tarkoitetaan pieniä ilmastovaikutuksia, ellei muita ympäristövaikutuksia ole eritellysti nostettu esiin.

1.1 Aiemmat tutkimukset ekologisemmasta ruuasta ja kestävästä kulutuksesta

Ruokavalion ympäristökuormaa ja hintaa on tutkittu aiemmin italialaisten lukiolaisten tutkimusjoukossa (Donati, Menozzi, Rosi, Zighetti, Zinetti & Scazzina 2016). Lukiolaisten ruokavaliosta kerättiin tietoa tutkimukseen, jossa laskettiin tämän perusruokavalion ympäristökuorma sekä viikoittainen kustannus. Tämän jälkeen luotiin kolme vaihtoehtoista ruokavaliota (minimihinta, ympäristöystävällinen ja näiden yhdistelmä, kestävä ruokavalio), joita verrattiin perusruokavalioon. Tutkimuksessa kaikkien vaihtoehtoisten ruokavalioiden hiilijalanjälki pieneni yli 50 % perusruokavaliosta. Minimihinnan ruokavaliolla säästäisi viikossa yli 25 %, ympäristöystävällisellä ruokavaliolla viikoittaiset kustannukset kasvaisivat 17,8 % ja kestävällä ruokavaliolla hinta olisi lähes sama. Tutkimus antaa hyvän suunnan tälle tutkimukselle, mutta tuloksia ei voida suoraan yleistää Suomeen erilaisen hintatason, kulutustottumuksien ja hyvin rajatun otoksen takia.

Sitran Resurssiviisas kansalainen tutkimuksessa (Sitra 2017) kartoitettiin kattavalla ja suhteellisen luotettavalla kyselyllä suomalaisten asenteita sekä tekoja liittyen kestäväan kulutukseen ja valintoihin. Kyselyyn vastanneista 90 % luokitteli itsensä sekasyöjäksi ja 8 % ilmoitti, että on kasvissyöjä, vegaani tai ei syö punaista lihaa. Alle 30-vuotiaista vastaajista sekasyöjien osuus oli 80 %, kun taas yli 65-vuotiaista sekasyöjiä oli 95 %. Lähes kaikissa vastaajaryhmissä sekasyöjän jälkeen suosituin ravintotottumus oli, ettei syö punaista lihaa (keskiarvo 4 % vastaajista). Tutkimuksessa selvisi myös, että naisten asenteet ja toiminnalliset asenteet ympäristöasioihin ovat positiivisempia kuin miehillä ja haasteet taloudellisessa tilanteessa ja tarve tinkiä ostoksissa vaikuttavat negatiivisesti yleisiin ympäristöasenteisiin.

Suomessa on tutkittu eri tuoteryhmien ja jopa yksittäisten tuotteiden elinkaaren aikaisista ympäristö- ja ilmastovaikutuksista. Esimerkiksi Honkasalo, Katajajuuri, Nousiainen, Tuhkanen ja Voutilainen (2003a, 2003b, 2003c, Nousiainen mukana vain 2003c) ovat tutkineet

suomalaisten Elovena-kaurahiutaleiden, Kesäpöytä juustokermaperunoiden ja Pirkka-perunajauhon sekä Emmental Sinileima -juuston ympäristövaikutuksia osana Ympäristövaikutukset ruokakorissa FOODCHAIN -hanketta. Tutkimukset olivat laajoja ja tavoitteena oli selvittää tuotteiden elinkaaren aikaisia ympäristövaikutuksia sekä niiden muuttumista, kun eri elinkaaren vaiheita toteutettiin vaihtoehtoisilla tavoilla. Tutkimusten tuloksista voidaan todeta, että ympäristövaikutusten mittaaminen on haastavaa myös laajoissa ja tarkoissa tutkimuksissa. Tuloksista myös huomattiin, että eri elintarvikkeiden suurimmat ilmastovaikutukset syntyvät hyvinkin eri elinkaaren vaiheissa eikä ilman tutkimusta voida varmasti päätellä, mikä vaihe on ilmastoa kuormittavin.

Tilastokeskus seuraa suomalaisten kulutusta ja näin myös sitä, mihin elintarvikkeisiin ja kuinka paljon suomalaiset käyttävät rahaa. Tietoa on siitä, kuinka suuria määriä suomalaiset kuluttavat vuosittain mitäkin elintarviketta. Ilmastovaikutusten laskemiseen on kehitetty erilaisia laskentatapoja kuten ENVIMAT-malli, jolla pystytään huomioimaan kotimaisen loppukäytön laajemmat ympäristövaikutukset koko tuotteen elinkaaren ajalta (Härmä, Katajajuuri, Korhonen et al. 2009, 12-13). Suomalaisten suosimista elintarvikkeista ja kulutettujen elintarvikkeiden määristä voidaan esimerkiksi ENVIMAT-mallin avulla laskea suomalaisten elintarvikkeisiin kohdistuvasta kulutuksesta syntyvät päästöt (Nurmela 2018).

Aiempiä tutkimuksia on siis tehty kestävästä kulutuksesta sekä suomalaisten asenteista sitä kohtaan. Ruokatuotannon ympäristö- ja ilmastovaikutuksia sekä elintarvikkeiden koko elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia on myös tutkittu. Tietoa löytyy niin suomalaisten kulutuksesta kuin elintarvikkeiden keskihinnoista ja KHK-päästöistä. Haasteita ja puutteita on kuitenkin paljon tuotteiden elinkaarien todellisten päästöjen selvittämiseksi. Suomessa monet tutkimukset pohjautuvat ISO 14044 standardiin, jota käsitellään enemmän kappaleessa 2.2. Kansainvälisesti laskentatavat kuitenkin vaihtelevat, mikä aiheuttaa haasteita vertailuun. Yritykset ovat saattaneet tutkia omien tuotteittensa hiilijalanjälkiä, mutta tietoa ei ole haluttu syystä tai toisesta antaa julkisuuteen. Donati et al. (2016) kaltaisia tutkimuksia, joissa ympäristöystävällisemmän ruuan tutkimisessa on otettu huomioon myös elintarvikkeiden hinta, ei ole paljoakaan tehty edes kansainvälisesti saatikka Suomessa.

1.2 Kansainväliset ja kansalliset poliittiset toimet ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi

Joulukuussa vuonna 2015 tehtiin Yhdistyneiden kansakuntien (vastedes YK) ilmastopuitesopimuksen alainen Pariisin sopimus, joka on oikeudellisesti sitova ja kattava ilmastopuitesopimus ja jonka Suomi hyväksyi 14.11.2016 (Ympäristöministeriö 2018). Sopimuksella pyritään toimiin, joilla saadaan rajoitettua maapallon keskilämpötilan nousu 1,5 celsiusasteeseen suhteessa esiteolliseen aikaan. Sopimukseen kirjattiin tavoitteita muun muassa päästövähennyksiin, ilmastonmuutokseen sopeutumiseen ja rahavirtojen kohdistamiseen vähähiilisen kehitykseen. Pariisin sopimuksessa ei ole määrällisiä päästövähennysvelvoitteita, mutta osapuolet sitoutuvat itse laatimaan ja saavuttamaan omat päästövähennystavoitteensa. Pariisin sopimuksen jälkeen valtiot on velvoitettu tuottamaan erilaisia suunnitelmia päästöjensä vähentämiseen ja seurantoja suunnitelmien toteutumisesta.

Jo ennen Pariisin sopimusta Suomi on ollut osallisena kansainvälisissä sopimuksissa ja luonut kansallisia ympäristötavoitteita. Parlamentaarinen energia- ja ilmastokomitea julkaisi lokakuussa 2014 mietinnön ” Energia- ja ilmastotiekartta 2050” (vastedes Tiekartta), joka toimii strategisen tason ohjeena kohti Suomen tavoitetta hiilineutraaliksi yhteiskunnaksi. Tiekartassa arvioitiin keinoja, joiden avulla Suomen KHK-päästöjä saadaan vähennettyä vuoden 1990 tasosta 80-95 %:a vuoteen 2050 mennessä. Konkreettisia toimia EU:ssa sovittujen energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamiseen vuoteen 2030 linjattiin Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisemassa Valtioneuvoston selonteossa kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030 (Huttunen 2017). Molemmissa todetaan, että KHK-päästöjen vähentämiseksi Suomen on tehtävä toimia etenkin uusiutuvaan energian ja energiatehokkuuden ratkaisujen kehittämiseksi. Koska julkisen ja yksityisen kulutuksen päästöt ovat suuria ja ne vaikuttavat lisäksi välillisesti muidenkin sektoreiden päästöihin, on Tiekartan mukaan kestävällä kulutuksella ja kulutuskäyttäytymisen muutoksella merkittävä vaikutus ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Valtioneuvoston selonteossa todetaan vuoden 2030 ja etenkin sen jälkeisten KHK-päästöjen vähennystavoitteiden olevan todella haastavia.

Ne vaikuttavat merkittävästi yleisiin elinoloihin, mutta voivat kannustaa liiketoimintaa ja työpaikkoja mahdollistaviin innovaatioihin.

Suomi toimitti Euroopan Unionin (vastedes EU) komissiolle yhdenmisen kansallisen energia- ja ilmastosuunnitelmansa, joka on osa puhtaan energian pakettiin kuuluvaa hallintomalliasetusta ja jonka Valtioneuvoston kanslia julkaisi 28.2.2019 (Hildén, Honkatukia, Koljonen, Lehtilä, Rehunen, Saikku, Salo, Savolahti, Similä, Soimakallio, Tuominen & Vainio 2018). Selvityksen tulokset osoittivat, että 85-90 %:n päästövähennystavoitteet voidaan Suomessa saavuttaa energian käyttöä tehostamalla sekä energijärjestelmän sähköistyksellä, uusiutuvaa energiaa lisäämällä ja kehittämällä hiilidioksidin talteenottoa. Jos hiilinielujen ylläpito ja vahvistus onnistuvat optimaalisesti, voi Suomi saavuttaa hiilineutraaliuden jo noin vuoteen 2040.

Vaikka Suomella on vielä paljon tehtävää hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamiseksi eikä ympäristötietoisuus vielä näy ruuankulutuksessa, on Suomi myös ottanut askelia eteenpäin ruuan ympäristökuorman pienentämiseksi. Ympäristöministeriön julkaisemassa seurannassa on koottu ja analysoitu Suomen kestävän kulutuksen ja tuotannon ohjelman (KULTU) toimenpiteet vuosina 2005-2016 (Salo 2016). Raportissa todetaan Suomen olleen aktiivinen kansainvälisessä yhteistyössä ja ottaneen käyttöön muun muassa laatuvarusteita, ympäristöystävällisemmän lautasmallin ja vuosittaiset hävikkiviikot. The Economist Intelligence Unit yhdessä Barilla Centre for Food & Nutrition Foundationin kanssa julkaisee vuosittain Food Sustainability Indexin (FSI), joka mittaa globaalisti maita kolmella pääpilarella: kestävä maatalous, ravitsemuksen haasteet ja ruokahävikki sekä -jäte. Vuonna 2018 FSI:ssä oli mukana 67 maata, joista Suomi sijoittui kokonaispisteissä neljänneksi.

1.3 Kotitalouksien merkitys Suomen kokonaishiilijalanjälkeen

Suomen KHK-päästöt sekä hiilidioksidipäästöt on esitetty taulukossa 1. Suomen KHK-päästöt ovat olleet laskussa vuodesta 2006, mutta hiilineutraaliudesta ollaan vielä kaukana. Kasvihuonekaasuista taulukossa on esitetty hiilidioksidin määrä ja laskettu hiilidioksidin

prosentuaalinen osuus kaikista KHK-päästöistä. Taulukosta voidaan nähdä, että hiilidioksidin osuus on koko tarkastelujakson ajan ollut yli 80 % eli valtaosa kaikista KHK-päästöistä.

Taulukko 1. Suomen kasvihuonekaasupäästöt ja hiilidioksidin osuus (mukaeltu SVT 2018)

	Päästöt, milj. tonnia CO ₂ -ekv.					
	2006	2010	2012	2015	2016	2017
Kaikki KHK-päästöt	81,3	75,7	62,5	55,2	58,1	55,5
Hiilidioksidi (CO₂)	68,5	64,1	51,3	44,2	47,3	44,8
Hiilidioksidin %-osuus	84,3 %	84,7 %	82,1 %	80,1 %	81,4 %	80,7 %

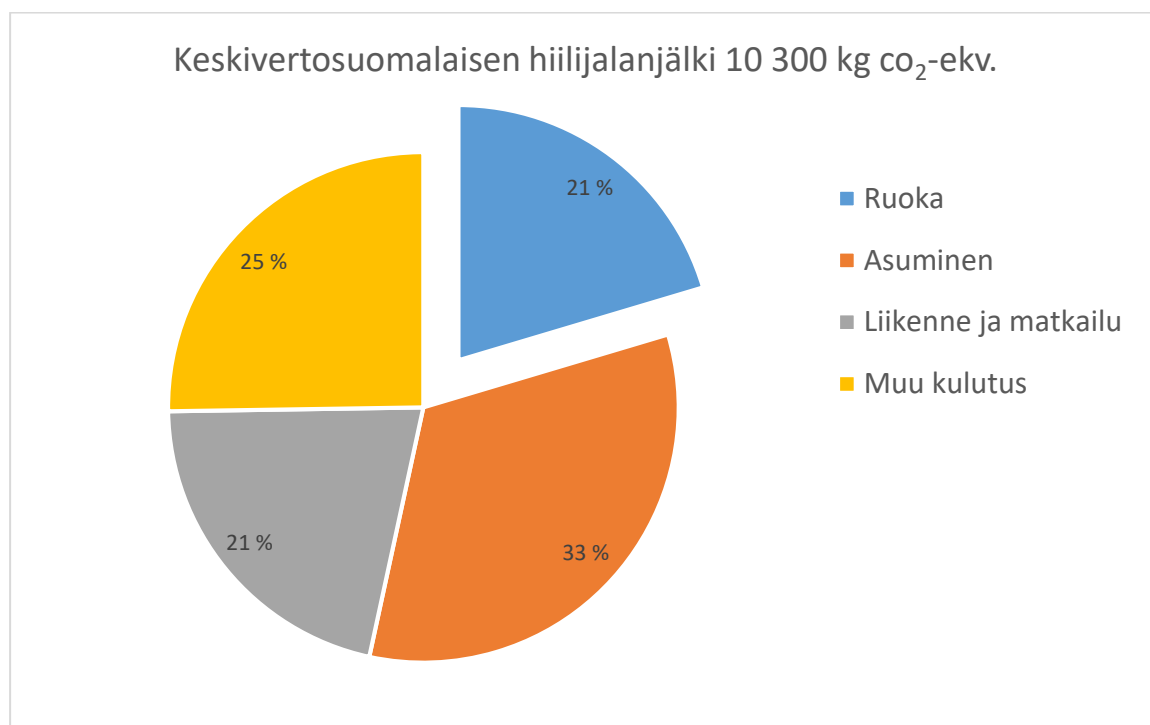
Taulukossa 2 on laskettu kotitalouksien kulutuksesta aiheutuneet KHK-päästöt muuttamalla vuosien 2006, 2012 ja 2016 kulutustutkimuksien kotitalouksien euromääräiset kulutukset KHK-päästöiksi ENVIMAT-mallin avulla (Tilastokeskus 2014). Ympäristövaikutusten arvioiminen koko elinkaari huomioon ottaen on oleellista, jotta saadaan kokonaisvaltaisempi ja kattavampi kuva kulutuksen todellisista vaikutuksista ympäristöön (Katajajuuri 2008).

Taulukko 2. Suomalaisien kotitalouksien kasvihuonekaasupäästöt (mukailtu Nurmela 2018)

	2006	2012	2016
Kotitalouksien kulutuksesta aiheutuneet KHK-päästöt milj. tonnia CO₂-ekv.	50,2	47,9	46,9
Kotitalouksien %-osuus kaikista KHK-päästöistä	61,7 %	76,6 %	80,7 %

Kestävällä kuluttamisella on siis merkitystä, koska merkittävä osa Suomen KHK-päästöistä voidaan kohdistaa tavallisille kuluttajille. Tulotasosta riippumatta suurimman osan kotitalouden päästöistä aiheuttavat asuminen, elintarvikkeet ja liikkuminen, joiden osuus on keskiarvotaloudessa noin 80 prosenttia (Nurmela 2018). Sitra on tutkinut paljon suomalaisten kulutusta ja tavallisen kuluttajan hiilijalanjälkeä. Sitran (2018) julkaisussa käytetään suomalaisen kuluttajan kesiarvosta termiä ”keskivertosuomalainen”, jonka hiilijalanjälki on noin 10 300 kg CO₂-ekv. Keskivertosuomalaisen kokonaiskasvihuonekaasupäästöistä 21 % syntyi ruuasta vuonna 2016 (kaavio 1.).

Kaavio 1. Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki 10 300 kg CO₂-ekv. (Sitra 2018)



1.4 Tutkimuksen tavoitteet, tutkimusongelma, tutkimuskysymykset, tehdyt rajaukset ja lyhyesti tutkielman rakenne

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tutkia, miten lounaan hiilijalan pieneminen vaikuttaa lounaan hintaan. Ekologisella ruokavaliolla pystytään vähentämään kotitalouden KHK-päästöjä, mutta tällaisen ruokavalion noudattaminen vaatii uudenlaista kulutusta. Kuluttajan ostopäätöksiin vaikuttaa osaltaan käytettävissä olevat resurssit sekä tuotteen hinta, joten on

mielekästä tutkia ekologisemman ruokavalion aiheuttamia kustannusvaikutuksia. Tässä tutkimuksessa keskitytään vertailemaan erilaisia lautasmalleja, jotka on muodostettu suomalaisten ravintosuositusten mukaan. Pääkysymyksen avulla tutkitaan, miten lautasmallin ekologisuus ja hinta korreloivat. Kysymyksen avulla on tarkoitus tutkia yleisesti, vaikuttaako hiilijalan pieneneminen lautasmallin hintaan. Pääkysymykseksi muodotui:

Miten lounaan hiilijalanjäljen pieneneminen vaikuttaa lounaan hintaan?

Ensimmäisellä alakysymyksellä tarkennetaan pääkysymyksen avulla tehtyjä havaintoja. Alakysymyksen avulla selvitetään hinnanmuutoksen suuruutta. Ensimmäinen alakysymys on:

Kuinka suuri hinnanmuutos on hiilijalanjäljen pienentyessä?

Toisen alakysymyksen avulla on tarkoitus tutkia, mitkä muutokset lautasmallien välillä vaikuttavat eniten lautasmallin hiilijalanjälkeen sekä hinnan muutoksiin. Toiseksi alakysymykseksi muodotui:

Millä elintarvikkeella on suurin vaikutus lounaan hiilijalanjälkeen ja hintaan?

Tämä tutkimus rajataan koskemaan ruuan elinkaaren ympäristövaikutuksista ilmastovaikutusta. Niin kuin aiemmin todettiin, ekologinen ruokavalio tarkoittaa tässä tutkimuksessa pienten ilmastovaikutusten ruokavaliota ja kestävyys rajataan tarkoittamaan ilmastovaikutuksiltaan kestävää. Kasvihuonekaasujen aiheuttamaa ilmastovaikutusta kuvataan hiilijalanjäljellä, johon tässä tutkimuksessa keskitytään. Huomiotta jätetään muun muassa vesijalanjälki ja maankäytönmuutokset. Lounaiden hiilijalanjälkiä tutkiessa huomioidaan elintarvikkeiden koko elinkaaren aikana syntynyt hiilijalanjälki, mutta huomiotta jätetään kuitenkin ruuan valmistuksen ja elinkaaren lopun ilmastovaikutukset. Tutkimuksessa ei myöskään oteta kantaa ruuan vastuullisuuteen esimerkiksi eläinten elinolojen tai ruuan kotimaisuuden näkökulmista.

Tutkimus koskee suomalaisia kuluttajia, ja aineistossa on hyödynnetty suomalaisten päivittäistavarakauppojen hintoja ja niistä löytyviä tuotteita. Lautasmallien pohjalla on Valtion ravitsemusneuvottelukunnan ravitsemussuositukset. Vaihtoehtoisissa lautasmalleissa on

keskitytty ruuan energiapitoisuuksien täsmävyteen ja pyritty noudattamaan ainakin yhtä ravitsemussuositusta proteiinien, hiilihydraattien ja rasvojen määrästä. Lautasmalleissa ei huomioida muun muassa rasvojen laatua, vitamiineja tai kivennäisaineita.

Tutkielman rakenne alkaa johdannosta ja siirtyy seuraavaksi teoriaosuuteen, jossa käsitellään etenkin ekologisempaa ruokavaliota, ruuan elinkaaren vaiheiden aiheuttamia päästöjä ja kestävää kulutusta. Kolmannessa kappaleessa käsitellään tutkimuksen aineistoa ja käytettyä tutkimusmenetelmää. Tuloksissa pureudutaan muodostettujen lautasmallien yksityiskohtiin ja hintoihin. Lopuksi käsitellään, millaisia johtopäätöksiä tutkimuksesta voidaan tehdä.

2. EKOLOGINEN RUOKAVALIO

Ruuantuotanto kuluttaa paljon resursseja kuten maapinta-alaa, ravinteita ja energiaa, ja se vaikuttaa ilmaston lämpenemisen lisäksi muun muassa ympäristön rehevöitymiseen ja happamoitumiseen. Nykytietämyksellä ei ruokatuotannon ympäristövaikutuksia pystytä merkittävästi vähentämään uusien teknologisten ratkaisujen avulla vaan suosimalla kulutuksessa ekologisempia valintoja ja pienentämällä hävikkiä. (Luonnonvarakeskus 2016). Eläinperäisten ja kasvipäristöisten ruoka-aineiden päästöissä on merkittävä ero (Nissinen et al. 2012). Suomalaisten ruuasta syntyvästä hiilijalanjäljestä yli puolet syntyy eläinperäisistä tuotteista (Heikkinen, Mäenpää, Nissinen & Salo 2015). Lisäämällä ruokavalioonsa kasviproteiinia ja kasviksia lihan sijasta pystyy hiilijalanjälkeä pienentämään (Manninen, Mattinen, Nissinen & Salo 2016).

2.1 Kestävä kulutus

Kuluttaminen tarkoittaa erilaisten tuotteiden tai palvelujen ostamista ja käyttämistä. Yleisesti kestävä kulutus ottaa kulutuksessa huomioon ympäristön sekä sosiaaliset ja taloudelliset näkökulmat. Tässä tutkielmassa keskitytään ympäristö- ja nimenomaan ilmastovaikutuksiin kuluttamisessa. Kun kuluttamisessa huomioidaan kulutus päätösten ilmastovaikutukset, vaatii se tietoa tuotteen elinkaaresta ja sen aikaisista KHK-päästöistä jo ennen kuin tuote on kuluttajan ostettavissa. Kulutuksen ilmastovaikutukset pitää huomioida myös tuotteen käytössä ja elinkaaren lopussa eli kuluttajan näkökulmasta usein kierrätyksessä (Ilmasto-opas 2019b; Peda 2019)

Kulutuskäyttäytyminen ei välttämättä muutu ympäristötietoisuuden lisääntyessä, koska siihen vaikuttaa muitakin tekijöitä kuten käytettävissä olevat resurssit, arvot, motiivit ja kulttuuriset normit (Sitra 2017; Leskinen, Viinisalo, 2000, 11). Tietoisuuden ja toiminnan välistä kuilua voidaan selittää sisäisillä ja ulkoisilla tekijöillä, joiden vaikutuksista kulutuskäyttäytymiseen on haastava tehdä yksiselitteisiä johtopäätöksiä (Kaaronen 2017). Jos muutos saadaan aikaan, aiheuttaa haasteita seuraavaksi muutoksen ylläpito pitkällä

aikavälillä. Parhaiten säilyvät muutokset ja uudet tavat, jotka vaativat vähän ylläpitoa ja eivätkä aiheuta suurta taloudellista rasitetta. (Boldero & Moore 2017).

Elintarvikkeiden kulutukseen vaikuttavat monet seikat; kotitalouden tarpeet määrittävät sen koon, rakenteen ja elinvaiheen mukaan, tulot ja käytettävissä oleva aika rajaavat kulutuspäätöksiä ja arvot sekä mieltymykset vaikuttavat päätösten taustalla (Leskinen, Viinisalo, 2000, 11). Kulutustottumusten muuttaminen elintarvikkeiden osalta ei vaadi paljoa, koska pienemmän ympäristökuorman aiheuttavia vaihtoehtoja on paljon tarjolla. Muutosta pitää olla kuitenkin valmis ylläpitämään, ja kestävämpiä ostopäätöksiä tehdä joka päivä. (Boldero & Moore 2017).

Tuotannon tutkimuksesta on länsimaaisessa sosiologiassa siirrytty yhä enemmän kulutuksen ja sen ilmiöiden tutkimiseen. Samaan aikaan elintarviketeollisuuden ja tiedotusvälineiden myötävaikutuksesta kuluttajien tiedot ruuasta ovat alkaneet keskittymään elintarvikkeiden elinkaaresta niiden terveysvaikutuksiin ihmiselle eikä ruuan tuotannon eri vaiheista olla enää kovin tietoisia. (Silvasti 2006, 33-34) Kestävän kehityksen yksi suurista haasteista onkin elintarvikkeiden ympäristövaikutusten tuntemuksen puute (Katajajuuri, Usva, Virtanen & Voutilainen 2006). Jotta kulutusta saataisiin suunnattua ilmaston kannalta kestävämpiin elintarvikkeisiin, vaatii se kuluttajien asenteiden muuttumisen lisäksi myös tietoisuuden kasvamista elintarvikkeiden elinkaaren vaiheista ja hiilijalanjäljistä.

Yhteiskunnallinen ”suuri” ympäristöpolitiikka on saanut uuden tutkimusnäkökulman, arkielämän ”pienen” ympäristöpolitiikan, joka painottaa ihmisten ja arjen näkökulmaa ympäristöpolitiikassa. Pieni ja suuri ympäristöpolitiikka eivät ole erillisiä omia yksiköitään vaan tarvitsevat toisiaan muutosten aikaan saamiseksi, vaikka perinteisesti suuri ympäristöpolitiikka on koettu vaikuttavammaksi. Kirjassa Ympäristötietoisuus, suomalaiset 2010-lukua tekemässä pohditaan, miksei suomalaisten ympäristötietoisuuden lisääntyminen ole kasvattanut kansalaisten aktiivisuutta itsenäisesti ratkaista kuluvan ja edellisen vuosikymmenen ympäristöongelmia. Vastaukseksi esitetään, että lokaalien ja helposti havaittavien ongelmien rinnalle on noussut globaaleja hitaasti kehittyviä haasteita. (Hakkarainen, Harju-Autti & Neuvonen 2011, 152-153). Makrotason ympäristöpolitiikka on

saattanut tavalliselle kuluttajalle näyttäytyä kaukaisina isoina päätöksinä, joihin hän ei voi vaikuttaa. Arkielämän ympäristöpolitiikan ja tavallisten kotitalouksien merkitys on tärkeä ymmärtää, sillä arjen muutoksilla ja kulutuskäyttäytymisellä voidaan saada isoja muutoksia aikaan. (Haverinen & Massa, 2001, 5, 21-22).

Kappaleessa 1.3 käsiteltiin tilastojen valossa sitä, kuinka merkittävä osa Suomen KHK-päästöistä aiheutuu kotitalouksien kulutuksesta. Kestävä kulutus onkin yksi oleellinen keskustelun aihe ilmastonmuutoksen hillitsemisessä. Kuluttajan roolin kuvaaminen markkinoiden kuninkaaksi asettaa kuitenkin yksittäisen kuluttajan harteille suuren vastuun ja se on ongelmallinen näkökulma. Tällöin esimerkiksi arkiset ruokaostokset nähdään poliittisina tekoina, joiden perusteella elintarvikejärjestelmän muut osat mukauttavat toimiaan, mutta esimerkiksi ympäristökysymysten ratkaiseminen jäisi kuluttajan valintojen varaan. (Silvasti 2006, 53-55). Ympäristöongelmien ratkaisemiseen tarvitaan kuluttajien lisäksi poliittista tukea ja yritysten toimintaa. Jotta kestävä kulutus voidaan lisätä ja vaatia kuluttajilta, heillä tarvitsee olla tietoa tuotteiden elinkaaren aikaisista ilmastovaikutuksista. Kestävyys ja ilmastonmuutoksen hillitseminen eivät kuitenkaan kaikille kuluttajille riitä motivaatioksi kulutuksen siirtämisestä kestävämpiin hyödykkeisiin. Tämän takia on tärkeä muistaa esimerkiksi tuotteen hinnan merkitys kulutuspäätöksissä.

2.2 Ruuan elinkaari ja hiilijalanjäljen muodostuminen

Elinkaariajattelun periaatteena on, että tuotteen ympäristövaikutus sisältää kaikki tuotteen elinkaaren aikana syntyneet suorat ja epäsuorat ympäristövaikutukset (Ymparisto.fi 2014). Tuotteen ympäristövaikutuksia pyritään vähentämään kestävällä tuotesuunnittelulla, joka huolellisen suunnittelun avulla tavoittelee materiaali- ja energiatehokkuutta, kierrätettävyyttä, käyttöiän pidentämistä ja ympäristölle haitallisten aineiden käytön minimointia (Ilmasto-opas 2018b). Elintarvikeajattelu syntyi pakkausalan globaalien haasteiden seurauksena 1980-luvulla, jolloin elinkaaritutkimus alkoi kehittymään myös Suomessa (Katajajuuri 2008).

Tuotteen elinkaaren ympäristövaikutuksia voidaan laskea monilla eri menetelmillä (Ymparisto.fi 2014). Kansainvälisen standardointijärjestön (International Standardisation Organization, ISO) standardissa ISO 14040, 2006 (vastedes ISO 14040) esitetään elinkaariarvioinnin suorittamiseen liittyvät periaatteet ja pääpiirteet. Standardissa määritellään elinkaariarvioinnin (Life Cycle Assessment, LCA) tarkoittavan tuotteen, toiminnan tai palvelun elinkaaren aikana syntyneiden ympäristövaikutusten määrittämistä ja arviointia. ISO-standardeihin perustuu esimerkiksi ENVIMAT-malli, jonka avulla selvitetään suomalaisen tuotannon sekä kulutuksen elinkaarien ympäristövaikutukset huomioiden kotimaisen ympäristökuormituksen lisäksi tuonnin välityksellä syntyneet ympäristövaikutukset (Katajajuuri et al. 2009). Ruuan KHK-päästöjä aiheuttavat monet eri päästölähteet ruuan tuotantoketjussa, mikä vaikeuttaa päästöjen luotettavaa ja tarkkaa mittaamista (Nissinen, Mattinen & Rantsi 2012). Päästölähteitä ovat muun muassa karjan ruuansulatuksen ja lannan metaanipäästöt, maatalouden energiankäyttö ja lannoitteiden kulutus (Ilmasto-opas 2018a). Pakkausten tuotantoketjut ja logistiikka aiheuttavat ympäristökuormitusta, ja ruuan elinkaaren loppuvaiheessa kuluttaja vaikuttaa päästöihin esimerkiksi ostosmatkoilla sekä ruokahävikillä (Katajajuuri 2008).

Koko ruuan elinkaaren huomioiminen on kuitenkin tärkeää, jotta saadaan todellinen kuva elintarvikkeen ilmastovaikutuksista. Elintarvikkeen kuluttamisesta aiheutuvien KHK-päästöjen määrä olisi huomattavasti pienempi, jos laskelmaan otettaisiin mukaan vain kuluttajalta aiheutuneet eli esimerkiksi valmistukseen ja säilömiseen liittyvät suorat päästöt. Elintarvikkeen hiilijalanjälkeä laskettaessa huomioidaan sen koko elinkaari ja päästöt, jotka syntyvät muuallakin kuin tuotteen ollessa kuluttajan käsissä. Kuluttaja voi usein itse vaikuttaa esimerkiksi ruokahävikin määrään tai meneekö kauppaan autolla vai pyörällä, mutta ruuan elinkaaren muihin vaiheisiin yksittäisellä kuluttajalla on huomattavasti vähemmän vaikutusvaltaa. Niihin hän voi koittaa vaikuttaa kulutuspäätöksillään kohdistamalla rahansa tuotteisiin, joilla on pienempi hiilijalanjälki. (Berninger 2012, 30-31)

Elinkaariarviointi ISO 14040:n mukaan huomioi tuotteen elinkaaren raaka-aineen hankinnasta jätteen loppusijoitukseen eli aivan elinkaaren alusta loppuun. Elinkaari voidaan kuitenkin jakaa viiteen vaiheeseen kaavion 2. mukaisesti. Vaiheiden sisältö ja yksittäisen vaiheen

merkitys tuotteen kokonaisympäristökuormaan vaihtelee eri tuotteiden ja ruoka-aineidenkin välillä. Esimerkiksi lihan elinkaaren suurimmat päästöt syntyvät eläinten kasvatusvaiheessa (tuotanto). Kasviksilla vaihtelu on suurta, koska kaukana kuluttajista tuotettujen kasvien suurin ympäristökuorma syntyy usein elinkaaren kuljetusvaiheessa ja lähellä tuotettujen kasvien elinkaaren merkittävin päästölähde voi olla esimerkiksi kasvihuoneissa kasvattaminen (tuotanto). (Garnett 2008).

Kaavio 2. Tuotteen elinkaaren vaiheet (ISO 14040, 2006)



Elintarvikkeiden elinkaareen liittyy omia erityispiirteitä kuten pakkaaminen ja pakkauksien merkitys ruuan säilymiseen ja elintarvikkeiden säilytys esimerkiksi vähittäiskauppojen pakastealtaissa. Eri elintarvikkeiden ilmastovaikutukset myös jakautuvat hyvin vaihdellen

elinkaaren vaiheisiin ja samojen tuotteiden välillä voi olla suuria eroja riippuen muun muassa tuotantotavasta, käytetystä energiasta ja kuljetusten pituuksista. Seuraavaksi käsitellään tarkemmin tuotteen elinkaaren eri vaiheita elintarvikkeiden näkökulmasta.

Raaka-aineiden hankinta ja esikäsittely

Elintarvikkeiden elinkaaren alusta puhutaan usein alkutuotantona, johon kuuluu yleisen elintarvikeasetuksen 3 artiklan 17 kohdan mukaan tuotteiden tuotanto, kasvatus ja viljely sekä sadonkorjuu, lypsäminen ja kaikki eläintuotannon vaiheet ennen teurastusta. Vaikka tässä tutkimuksessa keskitytään ilmastovaikutuksiin, on hyvä tiedostaa, että elinkaaren alku aiheuttaa ilmastovaikutusten lisäksi usein myös merkittäviä muita ympäristövaikutuksia kuten typpi- ja fosforikuormitusta, vesistöjen rehevöitymistä ja maankäytönmuutoksia. Muiden ympäristövaikutusten pieneneminen on yksi luomutuotannon vahvuuksia verrattuna perinteiseen tuotantoon. Luomutuotannolla voidaan parantaa biodiversiteettiä ja pienentää ravinnekuormitusta pelloilla, mutta sen ilmastovaikutuksista ei ole tarpeeksi tutkimusnäyttöä. Luomutuotannon aiheuttamat ympäristövaikutukset eivät muutenkaan ole yksiselitteisiä. (Hyvönen, Koikkalainen, Koivisto, Regina, Seuri & Tauriainen 2011)

Elintarvikkeiden elinkaaren vaiheista viljely aiheuttaa usein merkittäviä ilmastovaikutuksia. Viljely on pitkä prosessi, joka vaatii runsaasti resursseja ja useita erilaisia laitteita. Esimerkiksi Elovena-kaurahiutaleiden alkutuotannon suurimmat ilmastovaikutukset aiheutuvat lannoitteiden ja työkoneiden käytöstä (Honkasalo et. al 2003a). Pastan elinkaaren suurimmat päästöt ajatellaan usein syntyvän pastan tuotannosta ja kuljetuksista, vaikka todellisuudessa selvästi merkittävimmän ympäristökuorman aiheuttaa durumvehnän viljely. (Cerutti, Luigia, Notarnicola, Renzulli, Roma & Salomone 2015). Viljelyn aiheuttamat ilmastovaikutukset vaihtelevat hyvin paljon eri elintarvikkeiden, viljelijöiden ja maiden välillä.

Eläintuotanto jo ennen teurastusta aiheuttaa suuria ilmastovaikutuksia. Karjan kasvatuksesta aiheutuu merkittäviä metaanipäästöjä, joita syntyy karjan ruuansulatuksen seurauksena. Eläimille kasvatettavan rehu kasvattaa myös lihan hiilijalanjälkeä. Maatalouden merkitys elintarvikkeen hiilijalanjälkeen on näin ollen iso lihan lisäksi muillakin eläinperäisillä tuotteilla

kuten maitotuotteilla, joiden tuottamiseen tarvitaan lypsykarjaa. (Katajajuuri, Usva, Virtanen & Voutilainen 2006)

Tuotanto

Elintarvikkeiden alkutuotannon jälkeinen tuotanto ja jalostus voivat tarkoittaa hyvin eri asiaa riippuen tuotteesta. Esimerkiksi perunan jalostusvaiheet voidaan yksinkertaistettuna jakaa lajitteluun, pesuun ja pakkaukseen (Kempainen, Markus, Pulkinen & Virtanen 2012). Tuotantolaitoksessa tapahtuvaan Emmental Sinileima -juuston valmistusprosessiin kuuluu muun muassa maidon vastaanotto, juustomassan valmistus ja puristus juustoksi (Honkasalo et. al 2003c). Tuotannossa syntyvä ilmastokuorma johtuu usein tuotantolaitosten suuresta energiatarpeesta. Ilmastovaikutuksia voidaan pienentää esimerkiksi vaihtamalla uusiutumattomien energialähteiden sijasta uusiutuvia ja tehostamalla energiankäyttöä (Honkasalo et. al 2003a). Elintarviketeollisuuden ja tuotannon merkitys elintarvikkeen hiilijalanjäljessä vaihtelee paljon ja riippuu tuotteen jalostusasteesta (Katajajuuri 2018).

Pakkauksista ja pakkausjätteistä säädetään Valtioneuvoston asetuksessa 3.7.2014/518. Asetuksessa säädetään vaatimuksista käytettyjen pakkausten käsittelyssä sekä Suomen markkinoille olevien pakkausten ominaisuuksista. Pakkauksen painon ja koon on oltava mahdollisimman pieni ja sen on huolehdittava tuotteen turvallisuudesta sekä hygieniasta. Pakkaus pitää suunnitella niin, että se kestää kuljetuksia ja se voidaan uudelleen käyttää.

Pakkauksilla on merkittävä rooli elintarvikkeiden elinkaareissa, koska niiden tärkeä tehtävä on estää elintarvikkeita pilaantumasta, koska pilaantuessaan tuotetun elintarvikkeen elinkaari jää lyhyeksi ja syntyneet päästöt ovat olleet turhia. Pakkausten vaatimuksia ovat esimerkiksi tuotteen suojaaminen fyysisiltä tekijöiltä tai lämpötilan aiheuttamalta pilaantumiselta, optimaalinen koko tehokasta kuljetusta varten ja mahdollisimman pienet ympäristövaikutukset kaikin puolin. (Grönman 2013). Itse pakkausten valmistuksesta ja loppukäytöstä syntyvät ilmastovaikutukset eivät kuitenkaan yleensä ole kovin merkittäviä elintarvikkeen kokonaishiilijalanjäljestä, mutta hyvällä pakkaussuunnittelulla pystytään ehkäisemään negatiivisia ympäristövaikutuksia (Grönman, Katajajuuri, Koivupuro, Silvenius,

Soukka & Virtanen 2012). Muovipakkauksille on tärkeää etsiä korvaajia, liiallisen pakkausmateriaalien käyttöä pitäisi saada pienennettyä ja pakkausmateriaaleja pitää pyrkiä uusiokäyttämään. Pakkausmateriaalien kehittäminen ympäristöystävällisemmiksi on tärkeää, mutta samalla pitää muistaa pakkausten tärkeä tehtävä ruokahävikin minimoimisessa.

Kuljetus

Kuljetuksia syntyy elintarvikkeen elinkaaren aikana monissa vaiheissa. Raaka-aineita kuljetetaan viljely- ja kasvatuspaikoilta tuotantolaitoksiin ja elinkaaren lopussa jätettä kuljetetaan käsiteltäväksi. Riippuen tuotteesta eri pituisia kuljetuksia voi tulla elinkaaren aikana esimerkiksi tuotantolaitosten ja pakkaamojen välillä, valmiiden tuotteiden kuljetuksesta jakelijoille ja vähittäiskauppoihin sekä kuluttajan kuljettaessa elintarvikkeen kotiin valmistettäväksi. Suuri merkitys syntyviin ilmastovaikutuksiin on kuljetuksien pituudet sekä käytettävät liikkumisvälineet ja niiden käyttämä polttoaine.

Lähiruuan suosiminen saattaa vähentää pitkistä kuljetuksista aiheutuvia päästöjä (Hildén et al. 2018). Suomessa ei kuitenkaan pohjoisen sijaintinsa aiheuttamien ilmasto-olosuhteiden eikä happaman maaperän takia pystytä ulkoilmassa viljelemään monia kasveja (Ruokatieto Yhdistys ry 2019). Ratkaisuksi on kehitetty kasvihuoneet, joissa viljely vaatii runsaasti energiaa. Tämä kasvattaa kasvihuonekasvien hiilijalanjälkeä merkittävästi, minkä takia kaukaakin tuodulla tuotteella saattaa olla pienempi hiilijalanjälki kuin kotimaisella. (Ruokatieto Yhdistys ry 2019).

Elintarvikkeiden elinkaaren aikaisista ilmastovaikutuksista oman osansa tuovat vähittäiskaupat. Niiden ylläpito kuluttaa paljon energiaa ja päästöjä lisää muun muassa ruokien säilytys pakastealtaissa ja kylmätiloissa. Honkasalo et. al (2003b) tutkimien pakastejuustokermaperunoiden elinkaaren suurin ilmastovaikutus syntyi tuotteen säilyttämisestä kaupan pakastealtaassa. Säilytyksen osuuden kuitenkin todettiin vaihtelevan, koska säilytysajat sekä pakastintilojen käytön tehokkuus vaihtelevat.

Käyttö

Elintarvikkeiden käyttöön voidaan ajatella sisältyvän kotona tapahtuvat toimet siihen asti, että elintarvike on kulutettu. Usein nämä ovat ainakin säilytys elintarvikkeen vaatimassa lämpötilassa ja aikanaan ruuan valmistus. Valmistukseen voidaan toteuttaa esimerkiksi uunissa, liedellä, mikrossa, viilentämällä, vain pilkkoen tuote paloihin tai näiden yhdistelmänä. Tuotteen hiilijalanjälki kasvaa kotona runsaasti, jos sitä esimerkiksi säilötään pitkään pakkasessa ja valmistus tehdään liedellä tai uunissa, koska nämä kaikki vaativat runsaasti energiaa. Esimerkiksi Honkasalo et. al (2003a) tutkimuksen mukaan Elovena-kaurahiutaleiden tuotannon verrattuna moninkertaiset hiilidioksidipäästöt syntyivät puuron valmistuksesta sähköliedellä. Ilmastovaikutuksia voitiin kuitenkin huomattavasti pienentää valmistamalla puuro mikroaaltouunissa.

Elinkaaren loppu

Elintarvikkeen elinkaaren loppu voidaan jakaa esimerkiksi kierrätykseen, jätteen käsittelyyn ja ruokahävikkiin. Jotta elintarvikkeen valmistukseen käytetyt resurssit eivät menisi hukkaan, mahdollisimman suuri osa tuotetusta ruuasta pitäisi päätyä syötäväksi asti. Ruokahävikin lisäksi monista elintarvikkeista jää kuitenkin todellisesti tai tottumuksesta syömäkelvottomia osia, joiden käsittely ja mahdollinen uusiokäyttö on oleellista ympäristövaikutusten hallitsemiseksi.

Ruokahävikki tarkoittaa raa'an sekä valmistetun ruuan hävikkiä, joka on syntynyt missä tahansa ruuan elinkaaren vaiheessa. Siihen kuuluu esimerkiksi tuotannossa syntynyt hävikki, kuljetuksissa vaurioituneet syömäkelvottomat elintarvikkeet ja käytössä syntyneet mutta syömättä jääneet elintarvikkeet tai ruuan osat kuten kuoret tai luut. Ruokahävikkiä voi aiheutua puutteellisen säilytyksen takia, jos esimerkiksi jääkaapissa säilyvää tuotetta on kotona säilytetty huoneenlämmössä. (Cerutti et al. 2015).

Ostetusta ruuasta suomalainen kuluttaja heittää vuosittain pois noin 5 %, mikä aiheuttaa suurta ekologista sekä taloudellista rasitetta hävikin arvon ollessa noin 500 miljoonaa euroa (Salo 2016). Loppukäytössä syntyvä hävikki johtuu usein ruuan säilömiseen liittyvän tiedon

puutteesta, puutteellisesta ruokaostosten suunnittelusta, omista mieltymyksistä tai liian suurten määrien valmistamisesta. Nämä ovat syitä, joihin kuluttajan on helppo vaikuttaa omalla toiminnallaan. (Euroopan komissio 2010) Mitä myöhemmässä vaiheessa elintarvikkeen elinkaarta hävikki syntyy, sitä enemmän on tuotteen valmistuksesta jo syntynyt päästöjä. Eläinperäinen ruokajäte aiheuttaa etenkin suuria ympäristövaikutuksia (Katajajuuri 2008).

Kierrätyksen tarkoituksena on saada eri materiaalit eroteltua jo jätteen syntyapaikalla. Tämä helpottaa jätteenkäsittelyä ja säästää resursseja, kun jätteitä ei tarvitse käsittelyssä erottaa koneellisesti. Mitä tarkemmin jätteet on lajiteltu kotona ja kierrätetty eteenpäin, sitä tehokkaammin jätteet saadaan käsiteltyä ja uusiokäyttöön energiana tai raaka-aineina. Kuluttaja- ja etenkin elintarvikepakkauksilla on suuri merkitys kaatopaikkajätteen muodostumisessa (Katajajuuri 2008). Pakkausmateriaalien kierrätys materiaalin mukaan onkin tärkeää, jotta materiaalit saadaan uusiokäyttöön. Jätteet aiheuttavat erilaisia negatiivisia ympäristövaikutuksia kuten päästöjä veteen ja maaperän pilaantumista. Ilmastovaikutuksia syntyy esimerkiksi biohajoamisen seurauksena, jätteiden poltosta ja jätteen kuljetuksista. Jätteet on kuitenkin tärkeä käsitellä, jotta niiden sisältämät arvokkaat aineet ja energia saadaan uusiokäyttöön. Jätteiden lajitteluun ja käsittelyyn vaikuttaa lainsäädäntö ja paikalliset toimintatavat. (Horttanainen 2017)

2.3 Kestävä lautasmalli ilmastovaikutusten näkökulmasta

Niin kuin aiemmin on todettu, tässä tutkielmassa keskitytään lautasmallin kestävydessä ympäristö- ja nimenomaan ilmastovaikutuksiin. Kestävä lautasmalli voidaan rakentaa monin tavoin, jotta saadaan minimoitua lautasmallin ilmastovaikutukset. Tarkoituksena ei ole kuitenkaan karsia ravitsemuksesta, mutta usein lautasmallin kestävyden parantaminen saattaa johtaa myös lautasmallin ravitsemuksen paranemiseen. Valtion ravitsemusneuvottelukunnan Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014 -julkaisussa annetaan neuvoja terveyttä edistäviin muutoksiin ruokavaliossa. Ohjeiksi annetaan muun muassa lihavalmisteen ja punaisen lihan käytön vähentäminen ja voita sisältävien levitteiden vaihtaminen kasvipohjaisiin tuotteisiin. Kasvisten ja palkokasvien määrää suositellaan

lisättävän. Kasvipohjaisten tuotteiden lisääminen on siis jo valtion tasolla todettu olevan kestävä ratkaisu myös ravitsemuksellisesta näkökulmasta.

Kasviproteiinin tuottaminen on tehokkaampaa ja sillä on pienemmät ympäristövaikutukset kuin ravitsemuksellisesti vastaavan eläinproteiinin, jonka tuottaminen aiheuttaa suuren osan ruuantuotannon KHK-päästöistä (Nemecek & Poore 2018). Eläinten kasvatuksen suurin ilmastovaikutus syntyy eläinten ruuansulatuksen metaanipäästöistä, joiden määrään on vaikea vaikuttaa teknologialla (Katajajuuri, Usva, Virtanen & Voutilainen 2006). Ainoaksi keinoksi jää näin ollen siirtää kulutus pienemmän ilmastovaikutuksen aiheuttaviin tuotteisiin. Kasvipohjaisia korvaavia tuotteita on jo runsaasti tarjolla ruokakaupoissa ja ravintoloissa, jolloin kulutuksen siirtäminen kestävämpiin elintarvikkeisiin on käytännössä helppo mahdollistaa.

Kestävään lautasmallin voidaan ajatella myös tarkoittavan sitä, että kaikki lautaselle otettu ruoka tulee syödyksi eikä ruokahävikkiä synny. Niin kuin aiemmin todettiin, ruokahävikki aiheuttaa turhia KHK-päästöjä. Heittäessä ruokaa roskeen heitetään roskeen myös luonnonvaroja. Kestävän lautasmallin voidaan näin ollen ajatella olevan lautasmalli, jonka tuottaminen on toteutettu mahdollisimman kestäväällä luonnonvarojen käytöllä, elinkaaren aikana syntyneet KHK-päästöt ovat minimisään ja aiheutuneet ympäristövaikutukset eivät ole syntyneet turhaan vaan valmistettu ruoka tulee syödyksi.

3. KÄYTETTÄVÄ TUTKIMUSAINEISTO JA LAUTASMALLIEN LUOMINEN

Tätä tutkimusta varten on kerätty tietoa suomalaisista ravitsemus- ja lautasmallisuosituksista, tutkimukseen valittujen elintarvikkeiden hiilijalanjäljistä sekä tuotteiden hinnoista. Eri ilmastovaikutuksen omaavat lautasmallit pyrittiin muodostamaan ravitsemukseltaan mahdollisimman vertailukelpoiksi. Tämän jälkeen keskityttiin ensisijaisesti vertaamaan lautasmallien hintoja ja erojen suuruuksia. Lautasmalleissa tutkittiin lisäksi, mitkä muutokset ja lautasmallin osat vaikuttivat eniten lautasmallin hiilijalanjälkeen sekä hintaan.

3.1 Tutkimuksen aineisto

Tässä tutkimuksessa vertailtavat lautasmallit on muodostettu Valtion ravitsemusneuvottelukunnan ravitsemussuositusten mukaan. Suosituksia on erilaisia, koska eri väestöryhmät tarvitsevat erilaista ravitsemusta. Tähän tutkimukseen on käytetty kahta suositusta: Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014 (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014) ja Korkeakouluopiskelijoiden ruokailusuositus (Valtion ravitsemusneuvottelukunta & Kela 2016). Suositusten pohjalta muodostettujen lautasmallien tavoitteena on ollut täyttää seuraavat kriteerit:

1. Energiasisältö: 700-800 kcal
 - a. Opiskelija-aterian keskimääräisen energiasaannin suositus, jotta ateria kattaisi opiskelijoiden päivittäisestä energian tarpeesta noin kolmanneksen.
2. Rasvaa 30–35 E% eli energiaprosenttia
3. Proteiinia 13–17 E%
4. Hiilihydraatteja (imeytyvät) 50–55 E%

Vertailtavien lautasmallien muodostamisessa on kuitenkin tyydytty tilanteeseen, jossa energiasisällön (kriteeri 1) lisäksi yksi kriteereistä 2.-4. toteutuu. Energiaprosentti (E%) tarkoittaa ravintoaineiden osuutta ruuan kokonaisenergiamäärästä. Rasvan, proteiinin ja hiilihydraattien prosenttiosuudet koko energiansaannista saadaan muuttamalla grammamäärät kilokaloreiksi. Laskenta tehdään Korkeakouluopiskelijoiden

ruokailusuosituksessa (Valtion ravitsemusneuvottelukunta & Kela 2016) käytetyllä menetelmällä:

Rasva: $g \times 9 \text{ kcal/g}$

Proteiini: $g \times 4 \text{ kcal/g}$

Hiilihydraatit (imeytyvä): $g \times 4 \text{ kcal/g}$

Ihmiset noudattavat erilaisia ruokavalioita ja suosivat eri suhteissa esimerkiksi proteiineja ja rasvoja. Tähän tutkimukseen valittiin suomalaiset yleiset ravitsemussuositukset yleistettävyyden ja selkeän aineiston saatavuuden takia. Ravitsemussuositukset ovat monien yleisten ruokailujen esimerkiksi yliopistojen Kela tuettujen lounaiden takana. Tutkimuksen tavoitteena on verrata yleisiä lautasmalleja eikä puretua yksittäisten kuluttajien ruokavaliotottumuksiin.

Elintarvikkeiden ravintosisällöt on kerätty Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen ylläpitämästä elintarvikkeiden kansallisesta koostumustietopankista Finelistä. Lautasmalleissa käytettyjen elintarvikkeiden ravintosisällöt sataa grammaa kohti löytyvät liitteestä 1 ja linkit Finelin sivuille liitteestä 2. Lautasmallien ravintosisältöjen vertailua varten on hiilihydraateista laskettu imeytyvät hiilihydraatit. Rasvojen laatua ei ole vertailussa huomioitu.

Lautasmallien hiilijalanjäljen laskemista varten on kerätty jokaisen käytetyn elintarvikkeen hiilidioksidiekvivalentit kilogrammoina sadassa grammassa tuotetta. Suurimman osan tuotteista hiilidioksidiekvivalentit ovat Sitran julkaisusta ”keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki” (Sitra 2018). Osalle elintarvikkeista ei ollut hiilidioksidiekvivalenttia Sitran julkaisussa, joten näille tuotteille arvot haettiin muista tutkimuksista. Hiilidioksidiekvivalentit lähteineen on lueteltu liitteessä 3. Vaikka lähteitä on useita, on aineistoon valittu tuotteita, joiden hiilijalanjälkien laskemiseen on käytetty vertailukelpoisia menetelmiä.

Elintarvikkeiden hintatiedot on ensisijaisesti kerätty Tilastokeskuksen Kuluttajahintaindeksistä vuodelta 2018 (Suomen virallinen tilasto 2018). Elintarvikkeiden, joiden hintoja ei ole Tilastokeskuksen toimesta kerätty, hinnat on kerätty sunnuntaina 7.4.2019 kahdesta

päivittäistavarakaupasta, jotka ovat Prisma Lappeenranta ja Lidl Leiri. Prismasta ja Lidlistä kerättyjen hintojen kohdalla on valittu myymälöiden edullisimmat tuotteet, joiden hinnoista on laskettu keskiarvot. Osaa tuotteista ei löytynyt molemmista kaupoista tai aineiston saatavuudessa ja laadussa oli muita ongelmia, jolloin tyydyttiin ottamaan tutkimukseen mukaan vain yksi hinta.

Eri päivittäistavaraketjuista Prisma ja Lidl valittiin tutkimukseen, koska niillä on suuri markkinaosuus Suomen päivittäistavaramyynnistä ja myymälöitä on paljon ympäri Suomen. Valintaan vaikutti lisäksi se, että Lidl ja Prisma ovat olleet ruokakorivertailujen edullisimmat ketjut ja niiden ketjun sisäinen hintojen vaihtelu on pientä tai sitä ei ole. Prisman edustaman S-ryhmän ja Lidl Suomi Kyn markkinaosuus vuonna 2018 oli yhteensä 56,0 % (Päivittäistavarakauppa ry 2018). Helsingin Sanomat ja Kauppalehti ovat tehneet useasti ruokakorivertailuja, joissa Lidlillä on ollut vertailun edullisin ja Prismalla toiseksi edullisin ruokakori (Kauppalehti 2017, Kauppalehti 2018, Helsingin Sanomat 2018). Kauppalehden vuoden 2017 ruokakorivertailussa selvisi, että Lidlin ruokakorien hinnoissa ei ole valtakunnallisesti ollenkaan vaihtelua, ja Lidl myös itse mainostaa hintojensa olevan samat koko Suomessa. Prismän ruokakorien hinnoissa on valtakunnallisesti vain pientä vaihtelua. Kalleimman ja edullisimman ruokakorin hintaero oli 0,27e Kauppalehden vuoden 2017 ruokakorivertailussa. Tarkemmat elintarvikkeiden hintatiedot lähteineen on kerätty liitteeseen 4.

Lukesin (2018) mukaan keskivertosuomalainen kulutti vuonna 2017 81 kiloa lihaa, josta 19,4 kiloa oli naudanlihaa ja 24,9 kiloa siipikarjanlihaa. Tilastoissa lihan kulutusmäärät on ilmoitettu luullisena ja ilman kypsennyshävikkiä, mitkä laskisivat kulutusmäärät noin puoleen. Lihankulutus on kuitenkin suurta. Vuonna 2017 suomalainen kulutti keskiarvolta myös 80 kiloa viljaa ja 64 kiloa vihanneksia.

Lautasmallien muodostukseen vaikutti myös aineiston saatavuuteen liittyviä tekijöitä. Elintarvikkeille on vaihtelevasti löydettävissä luotettavaa niiden hiilijalanjälkeä kuvaavaa hiilidioksidiekvivalenttia. Perinteisille proteiinin lähteille, kuten naudanlihalle ja kanalle, oli helposti löydettävissä hiilidioksidiekvivalentit. Näitä korvaaville kasvipohjaisille proteiinin

lähteille oli kuitenkin haastavaa löytää perusteltua ja hyvää hiilidioksidiekvivalenttia. Hinnat on myös kerätty kahdella eri metodilla, mikä saattaa aiheuttaa hintoihin virhettä.

3.2 Tutkimuksen toteutus - lautasmallien muodostaminen

Aineiston ollessa kunnossa ja kerättynä Excel-taulukkoon aloitettiin tutkimuksen tekeminen. Tutkimusta varten muodostettiin kolme lautasmallia, joilla on erilaiset hiilijalanjäljet mutta ovat ravitsemuksellisesti vertailtavissa. Lautasmallien ravintosisällöt pohjautuvat edellisessä kappaleessa selostettuihin ravitsemussuosituksiin. Valitut pääruuat sekä muut raaka-aineet on kehitelty suomalaisten kulutuksen (LUKE 2018) pohjalta huomioiden voimakkaasti ravitsemus ja ravitsemussuositusten ohjeet. Jokainen lautasmalli sisälsi pääruuan lisäksi lisäkesalaatin ja ruisleipää. Lisäkesalaatin ja leipien määrät sekä leivänpäälliset vaihtelivat eri lautasmallien välillä. Lautasmalleista on jätetty pois juoma sekä margariinin käyttö leivänpäällä, koska näille ei löytynyt luotettavaa hiilijalanjälkeä. Lautasmallit nimettiin lopulta seuraavasti: sekasyöjä, pienet teot ja kasvissyöjä.

Tutkimus aloitettiin ”sekasyöjän” lautasmallista, johon valittiin suomalaisille tuttu pääruoka, jauhelihamakaronilaatikko. Naudanlihalla on suuri hiilijalanjälki, mikä teki sekasyöjästä myös suurimman ilmastovaikutuksen lautasmallia. Seuraavan lautasmallin, ”pienet teot”, oli tarkoitus olla hieman ekologisempi. Pääruuaksi valittiin broilerin rintafilee ja riisi, jotka ovat myös tuttuja raaka-aineita suomalaisille. Kolmas ja ekologisin lautasmallin muodostamisessa valittiin proteiinin lähteeksi kasviproteiini, jota on helppo valmistaa. Aineiston saatavuus vaikeutti pääruuan muodostamista, mutta lopulta päädyttiin soijamakaronilaatikkoon ja luotiin ”kasvissyöjän” lautasmalli. Lautasmallit oli näin saatu muodostettua ravitsemuksellisesti vertailtaviksi mutta hiilijalanjäljiltään erilaisiksi. Taulukossa kolme on kuvailtu lautasmallien sisällöt.

Taulukko 3. Muodostetut lautasmallit

"Sekasyöjä"	"Pienet teot"	"Kasvissyöjä"
Lihamakaronilaatikko, ei juustoa	Broilerin rintafilee ja riisi	Soijarouhemakaronilaatikko, ei juustoa
Lisäkesalaatti	Lisäkesalaatti	Lisäkesalaatti
Ruisleipä juustolla x2	Ruisleipä juustolla x3	Ruisleipä juustolla ja tomaatilla x2

Lautasmallit onnistuttiin muodostamaan ravitsemussuositusten pohjalta kiitettävästi ja hyvin vertailtavaksi. Lautasmalleista saatava energia on suositusten mukainen ja eri lautasmallien energiamäärät ovat hyvin lähellä toisiaan, että niitä voidaan vertailla keskenään. Taulukosta 4. nähdään, millaiset ravintosisällöt muodostetuilla lautasmalleilla on. Liitteessä 5 on tarkemmat erittelyt lautasmallien sisältämistä elintarvikkeista ja niiden määristä. Liitteessä 6 on myös pääruokien taustalla olleet viitteelliset ruokaohjeet.

Taulukko 4. Vertailtavien lautasmallien ravintosisällöt

	Energia kcal	Proteiini g	Hiilihydraatti imeytyvä g	Rasvat g	Ravintokuitu g
Sekasyöjä	761	45	80	26	12
Pienet teot	714	45	97	12	15
Kasvissyöjä	758	45	103	10	19

Ravitsemussuositusten mukaan proteiinilla, hiilihydraateilla ja rasvoilla on omat suositusenergiaprocentit, jotka avattiin edellisessä kappaleessa. Tavoite siitä, että jokainen lautasmalli saavuttaa suositusten mukaisen energiamäärän lisäksi yhden E%-kriteerin saavutettiin. Sekasyöjän rasvojen E% on suositusten mukainen ja pienillä teoilla sekä

kasvisyöjällä tämä on hiilihydraattien E%. Mikään lautasmalli ei saavuttanut suositusten mukaista E%:a proteiineissa, vaan jokainen lautasmalli sisälsi kokonaisenergiämääräänsä nähden liikaa proteiinia. Jokainen lautasmalli sisälsi grammamääräisesti yhtä paljon proteiinia, joten kokonaisenergian vaihtelun ollessa pientä myös lautasmallien proteiinin E-prosentit olivat hyvin lähellä toisiaan.

Taulukko 5. Vertailtavien lautasmallien energiaprocentit

	Energia kcal	Proteiini E%	Hiilihydraatti imeytyvä E%	Rasvat E%
Sekasyöjä	761	23,4 %	42,1 %	30,4 %
Pienet teot	714	25,3 %	54,5 %	15,0 %
Kasvisyöjä	758	23,8 %	54,2 %	12,2 %

4. TULOKSET

Muodostetuista lautasmalleista oli tarkoitus tutkia, miten hiilijalan pieneminen vaikutti lautasmallin kokonaishintaan. Tuloksissa keskitytään lasketuista arvoista nimenomaan lautasmallien hiilijalanjälkeen ja kokonaishintaan. Tuloksista selvitetään, minkä suuntaista ja kuinka paljon hinnanmuutos on. Tämän lisäksi tarkastellaan, mitkä ruoka-aineet ja muutokset aiheuttavat suurimman vaikutuksen hiilijalanjälkeen sekä hintaan.

Taulukkoon 6. on kerätty vertailtavien lautasmallien hinnat ja hiilijalanjäljet. Sekasyöjän hinnaksi muodostui 2,25 € ja hiilijalanjälki oli 2,46 kg CO₂-ekv. Pienet teot pudotti hiilijalanjäljen lähes puoleen sekasyöjän lautasmallista. Lautasmallin hinta taas kasvoi 2,99 euroon eli noin 20 % sekasyöjän hinnasta. Kasvissyöjän hiilijalanjälkeä pudotettiin entisestään. Sen hiilijalanjäljeksi muodostui 0,91 kg CO₂-ekv., joka on enää noin 37 % sekasyöjän hiilijalanjäljestä. Myös kasvissyöjän hinta oli pienempi verrattuna molempiin aiempiin lautasmalleihin, 1,80 €. Kasvissyöjän hinta laski noin viidenneksen sekasyöjän lautasmallin hinnasta ja noin 40 % pienten tekojen lautasmallin hinnasta.

Taulukko 6. Vertailtavien lautasmallien hinnat ja hiilijalanjäljet

	Hinta €	Hiilijalanjälki kg CO ₂ -ekv.
Sekasyöjä	2,25	2,46
Pienet teot	2,99	1,26
Kasvissyöjä	1,80	0,91

Eritellymmät lautasmallien hiilijalanjäljet ja hinnat on esitetty liitteessä 7. Seuraavaksi käytävien lautasmalleissa käytettyjen elintarvikkeiden hiilijalanjälkien sekä hintojen prosentuaaliset osuudet kyseisten lautasmallien kokonaishinnasta ja -hiilijalanjäljestä on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 8.

Sekasyöjän ja pienten tekojen lautasmallien suurin vaikutus kokonaishintaan syntyi pääruuasta. Niin kuin taulukosta 7. näkyy, sekasyöjällä pääruuan arvo oli 1,06 €, mikä on 47 %

lautasmallin kokonaishinnasta. Pienten tekojen pääruuan arvo oli noin 1,76 € eli jopa 59 %. Kasvissyöjän pääruoka oli vain neljännes kokonaishinnasta, 0,43 €. Lihaa sisältävissä pääruuissa pääruuan vaikutus kokonaishintaan oli siis merkittävä. Kiinnostavaa tuloksissa on, että sekasyöjän ja pienten tekojen lisäkesalaatti ja leipä olivat lähes samanlaiset, pienillä teoilla oli yksi leipäviipale enemmän. Kasvissyöjällä lisäkesalaattia oli grammamääräisesti enemmän ja lisäkesalaatin hinta kasvoi yli 10 % verrattuna kahteen muuhun lautasmalliin. Juustosiivuja oli leivällä kolmannes vähemmän, mutta se oli korvattu tomaatilla. Leipäannoksen kokonaishinta kasvoi muutaman sentin muista lautasmalleista ja oli noin 0,47 €. Suuri kokonaishinnan lasku verrattuna sekasyöjään ja pieniin tekoihin syntyi siis pääruuasta.

Taulukko 7. Lautasmallien osien euromääräiset hinnat ja osien prosentuaaliset osuudet kokonaishinnasta

	Sekasyöjä		Pienet teot		Kasvissyöjä	
	€	%	€	%	€	%
Pääruoka	1,06	46,8 %	1,758	59 %	0,43	24 %
Lisäkesalaatti	0,807	35,7 %	0,807	27 %	0,907	53 %
Leipä+päälliset	0,4	17,5 %	0,426	14 %	0,467	26 %
YHT	2,26	100 %	2,99	100 %	1,80	100 %

Sekasyöjällä yksittäisen elintarvikkeen suurin vaikutus kokonaishintaan oli naudan jauheliha, jonka arvo oli noin 0,81 €. Yli kolmannes kyseisen lautasmallin koko hinnasta muodostui näin ollen vain jauhelihasta. Pienillä teoilla selkeästi merkittävin elintarvike kokonaishinnasta oli broilerin rintafilee, jonka arvo oli 1,355 € ja 45 % kokonaishinnasta. Kasvissyöjällä suurin merkitys kokonaishintaan oli lisäkesalaatin tomaatilla, jonka arvo oli 0,46 € eli neljännes lautasmallin kokonaishinnasta. Pääruuan ruoka-aineista soijarouheen vaikutus kokonaishintaan oli suurin. Sen arvo oli 0,183 € ja osuus kokonaishinnasta 10 %. Jauheliha toi sekasyöjälle 15,3 grammaa proteiinia ja soijarouhe kasvissyöjälle 14,8 grammaa. Ne toivat omissa lautasmalleissaan suurimman osuuden kokonaisproteiinista, sekasyöjällä hieman yli ja

kasvissyöjällä hieman alle kolmanneksen. Jauheliha sekä soijarouhe toivat lautasmalleihinsa merkittävästi proteiinia ja toki myös muita ravintoaineita, joiden osuudet niiden kokonaissaanneista olivat kuitenkin pienemmät kuin proteiinin. Jauheliha oli kuitenkin monin kertaisesti kalliimpaa kuin soijarouhe. Broilerin rintafilee toi pienille teoille 24,6 grammaa eli yli puolet lautasmallin proteiinista. Broilerin hintakin oli suuri. Tuloksista voidaan todeta, että eläinproteiinia sisältävän pääruuan lautasmallissa arvokkain raaka-aine oli eläinproteiinin lähde. Kasviproteiinia sisältävän pääruuan lautasmallin arvokkain elintarvike ei löytynyt pääruuasta. Pääruuassa oleva kasviproteiini oli kuitenkin merkityksellinen ravitsemuksellisesti etenkin proteiinin osalta ja se oli ravitsemuksellisesti vertailtavissa eläinproteiineista etenkin jauhelihan kanssa.

Kokonaishinnan muodostumisen tavoin myös kokonaishiilijalanjälkeen vaikutti sekasyöjällä ja pienillä teoilla eniten pääruoka. Kasvissyöjällä suurin merkitys oli leipäannoksella, mutta pääruuan merkitys oli vain yhden prosenttiyksikön verran vähemmän. Kasvissyöjällä lautasmallin eri osat muodostivat kokonaishiilijalanjäljen myös tasaisemmin kuin kahdella muulla lautasmallilla. Sekasyöjän pääruuan vaikutus kokonaishiilijalanjälkeen oli huimat 75 %. Pienillä teoillakin osuus lähenteli puolta kokonaishiilijalanjäljestä. Taulukosta 8. nähdään, että sekasyöjällä ja pienillä teoilla lautasmallien eri osien hiilijalanjäljet vaihtelivat hyvinkin paljon.

Taulukko 8. Lautasmallien osien vaikutus kokonaishiilijalanjälkeen, kg CO₂-ekv ja prosentuaalinen

	Sekasyöjä		Pienet teot		Kasvissyöjä	
	Hiilijalanjälki	%	Hiilijalanjälki	%	Hiilijalanjälki	%
Pääruoka	1,837	75 %	0,592	47 %	0,320	35 %
Lisäkesalaatti	0,231	9 %	0,231	18 %	0,263	29 %
Leipä+päälliset	0,40,39	16 %	0,436	35 %	0,333	36 %
YHT	2,26	100 %	1,26	100 %	0,91	100 %

Suurin vaikutus kokonaishiilijalanjälkeen oli sekasyöjän lautasmallissa selvästi naudan jauheliha. Sen hiilijalanjälki oli 1,520, kg CO₂-ekv. eli 62 % kokonaishiilijalanjäljestä. Pienillä

teoilla suurin merkitys oli broilerin rintafileeellä, jonka hiilijalanjälki oli 0,413 kg CO₂-ekv. ja osuus oli noin kolmanneksen lautasmallin kokonaishiilijalanjäljestä. Kasvissyöjän suurin hiilijalanjälki oli leivän Emmental-juustosiivuilla. Niiden hiilijalanjälki oli 0,208 kg CO₂-ekv. eli 23 % kokonaishiilijalanjäljestä. Toiseksi ilmastoa rasittavin elintarvike löytyi pääruuan, soijamakaronilaatikon raaka-aineesta: rasvattomasta maidosta (0,074 kg CO₂-ekv.). Soijarouheen merkitys oli 3 % kokonaishiilijalanjäljestä. Suurimmat hiilijalanjäljet aiheuttivat sekasyöjällä ja pienillä teoilla pääruokien pääproteiinin lähteet jauheliha ja kana eli eläinproteiinit. Seuraavaksi eniten vaikutti juusto ja maito eli maitotuotteet, joita oli jokaisessa lautasmallissa. Pienillä teoilla merkittävällä energian ja hiilihydraattien lähteellä riisillä oli kolmanneksi suurin hiilijalanjälki.

5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä kandidaatintutkielmassa tutkittiin ekologisempia lautasmaalleja ja hiilijalanjäljen muuttumisen vaikutuksia lautasmaalien hintoihin. Päättökysymyksen tavoitteena oli selvittää, miten hiilijalanjäljen pieneneminen vaikuttaa lautasmaalin hintaan, mutta kysymykseen ei saatu yksiselitteistä vastausta. Lautasmaalin hiilijalanjäljen pieneneminen voi nostaa tai laskea lautasmaalin kokonaishintaa. Hinnanmuutoksen suuntaan vaikuttaa monet valinnat lautasmaalissa, joten sen suunnan ennustaminen on haastavaa. Hiilijalanjäljen pienenemisellä ja lautasmaalin hinnalla ei siis ole lineaarista yhteyttä suuntaan tai toiseen. Ensimmäisen alakysymyksen avulla tutkittiin hinnanmuutosten suuruutta ja tuloksista voidaan todeta, että hinnanmuutosten suurus vaihtelee riippuen tehdyistä valinnoista. Hiilijalanjäljen muuttumisella on kuitenkin merkittävä vaikutus lautasmaalin kokonaishintaan.

Toisen alakysymyksen avulla tutkittiin, minkä lautasmaalin osan ja elintarvikkeen muuttaminen aiheuttaa suurimmat muutokset lautasmaalin hintaan sekä hiilijalanjälkeen. Tuloksista huomattiin, että lautasmaalien hintarakenne oli erilainen riippuen siitä, oliko lautasmaalin pääruuan pääproteiinilähde eläin- vai kasviproteiini. Jos lautasmaalin pääruuan pääproteiinilähde oli eläinproteiinia (sekasyöjä ja pienet teot), oli pääruoka ja tämä proteiinilähde selkeästi arvokkain lautasmaalin osa. Pääruuassa eri eläinproteiinien välillä vaihtaminen tuo kevennyttä hiilijalanjälkeen, mutta voi kasvattaa lautasmaalin hintaa. Kasviproteiini oli selvästi edullisempaa ja sen valitsemisella pääruokaan oli suuri merkitys lautasmaalin hintaan sekä hiilijalanjälkeen (kasvisyöjä). Kasviproteiinin valitseminen muutti hintarakennetta niin, että pääruoka ja proteiinilähde eivät enää vaikuttaneet eniten lautasmaalin kokonaishintaan. Suurin merkitys oli lisäkesalaatilla, ja etenkin tomaatilla. Kasviproteiinin lautasmaalissa suurin merkitys hiilijalanjälkeen oli lautasmaalin maitotuotteilla, kun eläinproteiinin lautasmaalleissa selvästi suurin hiilijalanjälki oli pääruuan eläinproteiinilla.

Tutkimuksen johtopäätöksenä voidaan todeta, että eläinperäisillä tuotteilla on suuri merkitys lautasmaalin hintaan sekä hiilijalanjälkeen. Hiilijalanjälkeä sekä hintaa voi kuitenkin merkittävästi laskea vaihtamalla yksinkertaisesti pääruuan eläinproteiinin kasviproteiiniin. Ruuan elinkaaren vaiheista todettiin, että karjan kasvatus rasittaa ilmastoa todella paljon

suhteessa viljelyyn. Eläinproteiinin tuotanto ei ole yhtä tehokasta kuin kasviproteiinin, mikä tukee hyvin tutkimustuloksia, kun tehokkaammin tuotettu kasviproteiini on sekä halvempaa että ekologisempaa.

Ravitsemuksellisesti eläin- ja kasviproteiinipohjaiset lautasmallit ovat hyvin vertailtavissa. Tuloksissa todettiin jauhelihan ja soijarouheen olleen lähes yhtä merkitseviä proteiinin lähteitä omissa lautasmalleissaan. Jauheliha oli kuitenkin noin 4,4 kertaa kalliimpaa kuin soijarouhe. Vielä huimempi ero oli tuotteiden hiilijalanjäljillä, joka oli jauhelihalla yli 52-kertainen soijarouheeseen nähden. Sekasyöjän ja kasvissyöjän lautasmalleissa ei jauhelihan ja soijarouheen lisäksi muuten ollut kovinkaan suuria eroja elintarvikkeissa tai ravintoaineissa. Vaihtamalla arkiruuissa jauhelihan soijarouheeseen voi säästää rahaa, moninkertaisesti ilmastoja sekä saada edelleen ravitsevaa ruokaa.

Kulutuspäätöksiin vaikuttaa usein huomattavasti kuluttajalla käytössä olevat resurssit ja tuotteen sekä vaihtoehtoisen tuotteen hinta. Näiden lisäksi kulutuspäätöksen takana on esimerkiksi arvot, asenteet ja makutottumukset. Tämän tutkimuksen pohjalta voidaan todeta, että elintarvikkeiden kestävän kulutuksen kohdalla hinta ei ainakaan tarvitse olla kynnyskysymys kulutuspäätöksiä tehdessä. Aiemminkin mainitun Bolderon ja Mooren (2017) mukaan kulutuksen muuttaminen ja nimenomaan muutoksen ylläpito on helpompaa, kun muutos ei vaadi paljoa ylläpitoa eikä aiheuta suurta taloudellista räsitusta. Tämän nojalla ja tämän tutkimuksen tulosten pohjalta voidaan todeta, että kestävämpään ruokavalioon siirtyminen ja sen ylläpito ei välttämättä ole kovin haastavaa, koska kulutusta muuttamalla voidaan jopa säästää käytettävissä olevia resursseja.

Lihansyönnillä on kuitenkin pitkät juuret Suomessa. Kansallisiin ravintosuosituksiin on vasta viime vuosina alkanut tulemaan näkyvämmäksi osaksi kasvipohjaiset tuotteet ja kasviproteiinilähteet. Lihaa syödään usein tottumuksesta tai sen ajatellaan jopa olevan ainoa kunnan proteiinin lähde. Lihasta luopumisen esteeksi monet sekasyöjät sanovat myös yksinkertaisesti lihan hyvän maun (Anttonen & Vornanen 2016, 13). Sitran (2017) tutkimuksessa 90 % vastanneista ilmoitti olevansa sekasyöjä, joten jos tulos yleistettäisiin edustamaan koko Suomen väestöä, ekologisempien elintarvikkeiden kulutuksen kasvu vaatii

miljoonien suomalaisten kulutuksen muuttumisen. Matkan kohti ekologisempaa ruokavaliota voi kuitenkin aloittaa muualtakin kuin lihasta. Vaihtoehtoja on monia; riisin voi korvata perunalla, kahvimaidon kauramaidolla tai vaihtaa leivänpäällisjuuston vihanneksiin. Pienillä askelilla voi onnistua myös paremmin myöhemmin mahdollisesti ylläpitämään muuttunutta ruokavaliota.

Jotta elintarvikkeiden kestävä kulutus saa siivet alleen, tarvitaan yhdistelmä poliittisia toimia, yritysmaailman tukea ja kuluttajien tietoisuuden kasvua. Viimeisen kehittäminen on vaikeaa, mutta avauksia tämän kehittämiseksi on tehty jo pitkään. Esimerkiksi pakkausmerkinnät, jotka kertovat tuotteesta ja sen ympäristöystävällisyydestä, ovat jo yleistyneet ja esimerkiksi Reilun kaupan merkki on varmasti monien tuntema. Nyt on keskusteltu hiilijalanjälkien laskemisesta ja merkitsemisestä kaikille päivittäistavara-kauppojen tuotteille (YLE 2019). Avaus on hyvin haastava, kallis ja väitän, että lähes mahdoton. Elintarvikkeiden hiilijalanjäljen laskeminen on haastavaa, koska luotettavaa tietoa on vaikeaa saada ja täysin vertailtavien laskentamenetelmien luominen on valtava haaste, koska saman tuotteen eri yksilöidenkin välillä saattaa olla vaihtelua. Elinkaaret ja sen tarkat vaiheet tarkkoine pituuksineen vaihtelevat eri sekä samojen elintarvikkeiden välillä. Hiilijalanjälkimerkintöjen toteuttaminen, etenkin ilman todella aukotonta valvontaa, todennäköisesti vääristäsi kilpailua laskentojen virhemarginaalin takia. Elintarvikkeista syntyvän hiilijalanjäljen pieneneminen on pystyttävä toteuttamaan nopeammilla ja tehokkaammilla keinoilla.

Tämä kandidaatintutkielma jätti vielä paljon avoimia kysymyksiä. Miten muut ympäristövaikutukset vaikuttavat lautasmallin hintaan? Jos hinta voi ekologisemmissa elintarvikkeissa olla edullisempi, miksei niitä kuluteta enemmän? Mikä vaikuttaa kestävän kulutuspäätöksen tekemiseen tai tekemättä jättämiseen? Kuinka kestävää kulutusta saataisiin lisättyä muillakin kuin elintarvikealalla? Ilmastonmuutos on ajankohtainen aihe vielä pitkään, mutta vastauksia esittämiini kysymyksiin tarvitaan jo pian. Näiden aiheiden jatkotutkiminen olisi varmasti mielenkiintoista.

Tässä tutkimuksissa pienillä muutoksilla pystyttiin sekasyöjän lautasmalli muokkaamaan kasvissyöjän lautasmalliin ja tiputtamaan hiilijalanjälkeä kolmannekseen alkuperäisestä.

Palataankin nyt kaavioon 1, jossa oli kuvattuna keskivertosuomalaisen vuosittaisen hiilijalanjäljen, 10 300 kg CO₂-ekv., muodostuminen. Ruuan osuus oli tuosta 21 %. Jos ruuan hiilijalanjälkeä laskisi yleisesti kolmannekseen aiemmasta ja muut hiilijalanjäljen aiheuttajat pysyisivät muuttumattomina, pienenesi keskivertosuomalaisen kokonaishiilijalanjälki 14 %. Kun kotitalouksien kulutus aiheuttaa noin 80 % Suomen kaikista KHK-päästöistä, voitaisiin pienilläkin ruokavalion muutoksilla merkittävästi vaikuttaa Suomen kokonaishiilijalanjälkeen. Ruualla on siis merkitystä Suomen KHK-päästöissä ja vaikuttaa voi jokainen suomalainen päivittäisillä valinnoillaan.

LÄHDELUETTELO

Anttonen, T. Vornanen, J. (2016) Lihansyöjien maa. Helsinki, Into Kustannus.

Berninger, K. (2012) Hiilineutraali Suomi. Miten luodaan ilmastoystävällinen yhteiskunta? Helsinki, Gaudeamus Helsinki University Press Finland.

Boldero, J. Moore, H.E. (2017) Designing Interventions that Last: A Classification of Environmental Behaviors in Relation to the Activities, Costs, and Effort Involved for Adoption and Maintenance. *Frontiers in psychology*, 8, 1874.

Cerutti, A. K. Luigia, P. Notarnicola, B. Renzulli, P. A. Roma, R. Salomone, R. (2015) Life Cycle Assessment in the Agri-food Sector: Case Studies, Methodological Issues and Best Practices. Springer International Publishing.

Donati, M. Menozzi, D. Zighetti, C. Rosi, A. Zinetti, A. Scazzina, F. (2016) Towards a sustainable diet combining economic, environmental and nutritional objectives. *Appetite*, 106, 48-57.

Euroopan komissio. (2010) Preparatory Study on Food Waste Across EU 27. Bio Intelligence Service. Euroopan komissio.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 178/2002

Grönman, K. Katajajuuri, J.-M. Koivupuro, K. Silvenius, F. Soukka, R. Virtanen, Y. (2012) Pakkausten ympäristövaikutukset elintarvikeketjussa. Suomen Maataloustieteellinen Seura, tiedote, 28/2012.

Grönman, K. (2013) Importance of considering food waste in the development of sustainable food packaging systems. Väitöskirja. Lappeenranta, Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Acta Universitatis Lappeenrantaensis 112.

Hakkarainen, L. Harju-Autti, P. Neuvonen, A. (2011) Ympäristötietoisuus, suomalaiset 2010-lukua. Helsinki, Rakennustieto.

Heikkinen, M. Mäenpää, I. Nissinen, A. Salo, M. (2015) Kulutuksen hiilijalanjäljen indikaattori. Carbon footprint indicator for household consumption in Finland. Poster, ISIE conference 7.–10.7.2015 University of Surrey, Guildford, UK

Helsingin Sanomat. (2018) HS vertaili ruoka-korien hintoja – Lidl pysyi halvimpana, ja hintavin kauppa oli sitä noin 68 prosenttia kalliimpi [verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.4.2019]. Saatavilla <https://www.hs.fi/talous/art-2000005881730.html>

Hildén, M. Honkatukia, J. Koljonen, T. Lehtilä, A. Rehunen, A. Saikku, L. Salo, M. Savolahti, M. Similä, L. Soimakallio, S. Tuominen, P. Vainio, T. (2018) Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 24/2019.

Honkasalo, N. Katajajuuri, J.-M. Tuhkanen, H.-R. Voutilainen, P. (2003a) Elovena-kaurahiutaleiden ympäristövaikutukset. Maa- ja elintarviketalous, 33/2003.

Honkasalo, N. Katajajuuri, J.-M. Tuhkanen, H.-R. Voutilainen, P. (2003b) Kesäpöytä Juustokermaperunoiden ja Pirkka-perunajauhon ympäristövaikutukset. Maa- ja elintarviketalous, 34/2003.

Horttanainen, M. (2017) Jätteiden synty ja jätehuollon tarve. Ympäristötekniikan perusteet, luento, 18.9.2017, LUT-yliopisto, Lappeenranta.

Honkasalo, N. Katajajuuri, J.-M. Nousiainen, J. Tuhkanen, H.-R. Voutilainen, P. (2003c) Emmental Sinileima -juuston tuotantoketjun ympäristövaikutukset ja parannusmahdollisuudet. Maa- ja elintarviketalous, 35/2003.

Huttunen, R. (2017) Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017.

Hyvönen, T. Koikkalainen, K. Koivisto, A. Regina, K. Seuri, P. Tauriainen, J. (2011) Luomu 50 – mitä tarkoittaisi, jos 50 % Suomen viljelyalasta siirtyisi luomuun. MTT raportti, 36/2011.

Ilmasto-opas. (2018a) Ilmastomyönteinen ruoka. [www-sivu]. [Viitattu 21.2.2019]. Saatavilla <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/ab196e68-c632-4bef-86f3-18b5ce91d655/ilmastomyotainen-ruoka.html>

Ilmasto-opas. (2018b) Kestävä suunnittelu vähentää tuotteiden ilmastovaikutuksia. [www-sivu]. [Viitattu 28.2.2019]. Saatavilla <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/e25090fe-19b6-40ae-a65b-78b901433a2a/kestava-suunnittelu-vahentaa-tuotteiden-ilmastovaikutuksia.html>

Ilmasto-opas. (2019) Kasvihuonekaasut lämmittävät. [www-sivu]. [Viitattu 8.5.2019]. Saatavilla <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/3a576a6e-bec5-44bc-a01d-11497ebdc441/kasvihuonekaasut-lammittavat.html>

Ilmasto-opas. (2019b) Kestävät kuluttajavalinnat. [www-sivu]. [Viitattu 8.5.2019]. Saatavilla <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/28259fe8-7b5e-4806-8ab6-7c06739ef5cc/kestavat-kuluttajavalinnat.html>

Ilmasto.org. (2019) Ilmastonmuutos, lyhyesti [verkkodokumentti]. [Viitattu 24.2.2019]. Saatavilla http://ilmasto.org/ilmastonmuutos/lyhyesti#Kasvihuoneilmioe_ja_ilmastonmuutos

Ilmatieteen laitos. (2018) Kasvihuonekaasut. [www-sivu]. [Viitattu 8.5.2019]. Saatavilla <https://ilmatieteenlaitos.fi/kasvihuonekaasujen-tutkimus>

IPCC. (2018) Global Warming of 1.5°C, an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [verkkodokumentti]. [Viitattu 24.2.2019]. Saatavilla <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

ISO 14040 2006

Kaaronen, R.O., (2017) Affording sustainability: adopting a theory of affordances as a guiding heuristic for environmental policy. *Frontiers in psychology*, 8, 1974.

Katajajuuri, J.-M. Usva, K. Virtanen, Y. Voutilainen, P. (2006) Elintarviketuotannon vaikutus ilmastonmuutokseen ketjuvaiheittain. *Maataloustieteen päivät*, 21/2006.

Katajajuuri, J.-M. (2008) Ruokajäte rasittaa ympäristöä enemmän kuin pakkaukset. *Tieto&trendit*, 2/2008.

Katajajuuri, J.-M. Härmä, T. Korhonen, M.-R. Koskela, S. Mattila, T. Mäenpää, I. Nissinen, A. Saarinen, M. Seppälä, J. Virtanen, Y. (2009) Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Suomen ympäristökeskus (SYKE). Suomen ympäristö 20/2009.

Kauppalehti. (2017) Ykköspaikka vaihtui ruokakorivertailussa – kärkikaksikon ero 42 senttiä [verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.4.2019]. Saatavilla <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/ykkospaikka-vaihtui-ruokakorivertailussa-karkikaksikon-ero-42-senttia/3bd891d8-1f36-3510-8aad-4812365f923b>

Kauppalehti. (2018) Vertaile ruokakorien hintoja tästä - Lidl Kauppalehden selvityksen halvin [verkkoartikkeli]. [Viitattu 11.4.2019]. Saatavilla <https://www.kauppalehti.fi/tilaus/#/kampanja/zerotm?u=>

Kempainen, M. Markus, A. Pulkinen, H. Virtanen, E. (2012) Perunan ilmastovaikutukset. MTT raportti, 73.

Leskinen, J. Viinisalo, M. (2000) Turvallista ruokaa pellolta pöytään. Helsinki, Kuluttajatutkimuskeskus. Julkaisuja 4/2000.

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2016) Ruoantuotannon ja -kulutuksen vaikutukset ympäristöön ja ilmastoon [verkkodokumentti]. [Viitattu 21.2.2019]. Saatavilla <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/ruoka-ja-ravitsemus/ruoan-ilmastovaikutukset/>

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2018) Mitä Suomessa syötiin vuonna 2017. [www-sivu]. [Viitattu 10.5.2019]. Saatavilla <https://www.luke.fi/uutiset/mita-suomessa-syotiin-vuonna-2017/>

Manninen, K. Mattinen, M. Nissinen, A. Salo, M. (2016) Ilmastodieetti – mihin sen antamat ilmastopainot perustuvat? [verkkodokumentti]. [Viitattu 21.2.2019]. Saatavilla https://beta.ilmastodieetti.fi/pdf/Ilmastodieetti_dokumentaatio_2016-05-31.pdf

Massa, I. Haverinen, R. (2001) Arkielämän ympäristöpolitiikka. Esitutkimus. Ympäristöministeriö. Helsinki, Edita Oyj. Suomen ympäristö 521.

Massa, I. Ahonen, S. (2006) Arkielämän ympäristöpolitiikka. Helsinki, Gaudeamus Kirja/Oy Yliopistokustannus University Press Finland.

Murray, S. (2018) Fixing food 2018: best practices towards the Sustainable Development Goals. The Economist Intelligence Unit [verkkodokumentti]. [Viitattu 20.2.2019]. Saatavilla <http://foodsustainability.eiu.com/whitepaper-2018/>

Nemecek, T. Poore, J. (2018) Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science, 360(6392), 987-992.

Nissinen, A. Mattinen, M. Rantsi, J. (2012) Avainindikaattorit asumisen, henkilöliikenteen ja ruoan ilmastovaikutusten seurantaan. Tieto&trendit, 4-5.

Nurmela, J. (2018) Kotitalouksien aiheuttamat päästöt ovat laskusuunnassa. <http://www.stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2018/kotalouksien-aiheuttamat-paastot-ovat-laskusuunnassa/>

Pariisin ilmastosopimus [verkkodokumentti]. [Viitattu 20.2.2019]. Saatavilla <http://www.ym.fi/pariisi2015>

Parlamentaarinen energia- ja ilmastokomitea. (2014) Energia- ja ilmastotiekartta 2050. Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Peda. (2019) Mitä on kestävä kulutus? [www-sivu]. [Viitattu 8.5.2019].
Saatavilla <https://peda.net/kulkuri/kulkurikoulu/il/kestavakehitys/huhtikuu/movyt>

Päivittäistavarakauppa ry. (2018) Päivittäistavarakaupan tilastot. [www-sivu]. [Viitattu 11.4.2019]. Saatavilla <https://www.ptv.fi/julkaisut/tilastot/>

Ruokatieto Yhdistys ry. (2019) Ruuan tuotanto Suomessa. [www-sivu]. [Viitattu 4.5.2019].
Saatavilla <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokavisa-vastuullisuus-ruokaketjussa/paikallinen-hyvinvointi/ruuan-tuotanto-suomessa>

Salo, H. (2016) Vähemmästä viisaammin – Kestävän kulutuksen ja tuotannon ohjelman (KULTU) toimenpiteiden seuranta 2005–2016. Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön raportteja 26/2016.

SFS-EN ISO 14040 (2006) Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Periaatteet ja pääpiirteet. Suomen Standardoimisliitto.

Silvasti, T. (2006) Ruoka globalisoituu – kasvaako valinnanvapaus? Teoksessa Massa, I. Ahonen, S. (2006) Arkielämän ympäristöpolitiikka. Helsinki, Gaudeamus Kirja/Oy Yliopistokustannus University Press Finland.

Sitra. (2017) Resurssiviisas kansalainen tutkimus [verkkodokumentti]. [Viitattu 24.2.2019].
Saatavilla https://media.sitra.fi/2017/06/28164035/Sitra-Resurssiviisas-kansalainen-2017_Raportti.pdf

Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki [verkkodokumentti]. [Viitattu 6.4.2019].
Saatavilla <https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>

Suomen virallinen tilasto (SVT). (2018) Kasvihuonekaasut. ISSN=1797-6049. Helsinki. Tilastokeskus [verkkojulkaisu]. [Viitattu 20.2.2019]. Saatavilla <http://stat.fi/til/khki/index.html>

Suomen virallinen tilasto (SVT). (2018) Kuluttajahintaindeksi. ISSN=1796-3524. Helsinki. Tilastokeskus [verkkojulkaisu]. [Viitattu 6.4.2019]. Saatavilla <http://www.stat.fi/til/khi/index.html>

Suomen ympäristöopisto. (2019) Ympäristövaikutukset. [www-sivu]. [Viitattu 8.5.2019]. Saatavilla <https://www.ymparistoosaava.fi/rakennusala/index.php?k=22790>

The Economist Intelligence Unit. Barilla Center for Food & Nutrition. (2018) Food Sustainable Index [verkkodokumentti]. [Viitattu 20.2.2019]. Saatavilla <http://foodsustainability.eiu.com/country-ranking/top-agriculture/>

Tilastokeskus. (2014) Kotitalouksien kulutuksen aiheuttamat kasvihuonekaasujen päästöt vähentyneet [verkkodokumentti]. [Viitattu 21.2.2019]. Saatavilla https://www.stat.fi/til/ktutk/2012/ktutk_2012_2014-10-07_tie_001_fi.html

Valtioneuvoston asetus pakkauksista ja pakkausjätteistä 3.7.2014/518. Finlex. [Viitattu 5.4.2019]. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140518>

Valtionravitsemusneuvottelukunta. (2014) Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014 [verkkodokumentti]. [Viitattu 6.4.2019]. Saatavilla https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/terveytta-edistava-ruokavalio/kuluttaja-ja-ammattilaismateriaali/julkaisut/ravitsemussuositukset_2014_fi_web_versio_5.pdf

Valtionravitsemusneuvottelukunta, Kela. (2016) Korkeakouluopiskelijoiden ruokailusuositus. 2. painos. [verkkodokumentti]. [Viitattu 6.4.2019]. Saatavilla https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/terveytta-edistava-ruokavalio/kuluttaja-ja-ammattilaismateriaali/julkaisut/korkeakouluopiskelijoiden_ruokailusuositus_2016_korjattu.pdf

WWF. (2017) Mistä ruoan ilmastovaikutukset syntyvät? [www-sivu]. [Viitattu 8.5.2019]. Saatavilla <https://www.earthhour.fi/mista-ruoan-ilmastovaikutukset-syntyvat/>

WWF. (2018) Ilmastonmuutos. [www-sivu]. [Viitattu 24.2.2019]. Saatavilla <https://wwf.fi/uhat/ilmastonmuutos/>

Ukkonen, R. (2019) Ota kantaa ruoan hiilimerkintöihin: satojen miljoonien turha urakka vai ratkaiseva ilmastoteko ostopäätösten tueksi? YLE. [verkkoartikkeli]. [Viitattu 12.5.2019]. Saatavilla <https://yle.fi/uutiset/3-10751518>

Ymparisto.fi. (2014) Elinkaariajattelu. [www-sivu]. [Viitattu 28.2.2019]. Saatavilla https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ja_tuotanto/Resurssitehokkuus/Elinkaariajattelu

LIITTEET

Liite 1. Ruoka-aineiden ravintosisällöt/100g

	Määrä	Eergia kcal	Proteiini g	Hiilihydraatti imeytyvä g	Rasva g	Ravintokuitu g
Makaroni	100 g	339	13,0	66,4	1,1	3,4
Naudan jauheliha 17%	100 g	227	19,1	0	16,9	0
Sipuli keskikokoinen	100 g	29	1,2	4,8	0,1	1,7
Rasvaton maito	100 g	34	3,1	4,9	0,1	0
Kananmuna kuoreton	100 g	134	12,6	0,3	9,2	0
Tomaatti	100 g	23	0,6	3,5	0,3	1,4
Kurkku	100 g	11	0,7	1,4	0,1	0,7
Ruukkusalaatti	100 g	13	1,1	1	0,2	1,0
Ruisleipä	100 g	240	6,9	44	1,3	11,3
Emmentaljuusto	100 g	378	27,9	0	30,0	0
Broilerin rintafile	100 g	109	22,4	0	2,0	0
Riisi kypsentämätön	100 g	366	8,1	79	1,0	1,7
Soijarouhe	100 g	334	49,2	20,9	2,4	15,0

Liite 2. Ruoka-aineiden ravintosisältöjen linkit Finelin verkkosivuille

	Linkki
Makaroni	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/117?q=makaroni&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Naudan jauheliha 17%	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/11562
Sipuli keskikokoinen	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/335?q=sipuli&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Rasvaton maito	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/606?q=rasvaton%20maito&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Kananmuna kuoreton	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/858?q=kananmuna&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Tomaatti	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/352?q=tomaatti&foodType=ANY&portionUnit=G&portion

	Size=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Kurkku	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/346?q=kurkku&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Ruukkusalaatti	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/330?q=ruukkusalaatti&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Ruisleipä	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/31812?q=ruisleip%C3%A4&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Emmentaljuusto	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/691?q=emmental&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Broilerin rintafilee	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/11565?q=broilerin%20rintafilee&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Riisi kypsentämätön	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/11521?q=riisi&foodType=ANY&portionUnit=G&portionSize=100&sortByColumn=name&sortOrder=asc&component=2331&
Soijarouhe	https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/33499

Liite 3. Elintarvikkeiden hiilidioksidiekvivalentit ja lähteet

Tuote	kg CO ₂ /100g	Lähde	Linkki
Naudanliha	1,90	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Juusto	1,30	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Siipikarja	0,38	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Kananmuna	0,27	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Maito	0,14	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Soija	0,0953	Kurppa, S. Mäkelä, J. Nissinen, A. Saarinen, M. (2011) Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä, Suomen	https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37037/SY_14_2011.pdf?sequence=3&isAllowed=y

		ympäristö. Ympäristöministeriö	
Soijarouhe	0,0953	Kurppa, S. Mäkelä, J. Nissinen, A. Saarinen, M. (2011) Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä, Suomen ympäristö. Ympäristöministeriö	https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37037/SY_14_2011.pdf?sequence=3&isAllowed=y
Hedelmät ja vihannekset	0,07	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Tomaatti	0,07	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Kurkku	0,07	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Ruukkusalaatti	0,07	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Sipuli	0,07	Sitra. (2018) Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki.	https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/
Ruisleipä	0,14	Wanhalinna, V. (2010) Leivän hiilijalanjälki. Maisterin tutkielma. Helsinki, Helsingin yliopisto, maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. EKTsarja 1491	https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/18027/maisterin%20tutkielma%20ViiviWanhalinna%2025.10.10.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Makaroni	0,053	Joensuu, K. Ratilainen, A. Saarinen, M. Silvenius, F. Sinkko, T. (2014) Ravitseminen ja maaperävaikutukset ruoan elinkaariarvioinnissa. MTT.	https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/482916/mtrraportti146.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Riisi	0,276	Kurppa, S. Mäkelä, J. Nissinen, A. Saarinen, M. (2011) Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä, Suomen	https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37037/SY_14_2011.pdf?sequence=3&isAllowed=y

		ympäristö. Ympäristöministeriö	
--	--	-----------------------------------	--

Liite 4. Elintarvikkeiden hinnat/100g

	€/100g	Lähde	Hinnan pvm	Merkki/tarkennuksia pakettiin
Naudan jauheliha	1,011	Kuluttajahintaindeksi	Vuosi 2018 keskiarvo	
Emmentaljuusto	1,416	Kuluttajahintaindeksi	Vuosi 2018 keskiarvo	
Broilerin rintafilee	1,232	Kuluttajahintaindeksi	Vuosi 2018 keskiarvo	
Kananmuna	0,342	Kuluttajahintaindeksi	Vuosi 2018 keskiarvo	
Rasvaton maito, 100ml	0,059	Prisma Leiri, Lidl Leiri	7.4.2019	Kotimaista rasvaton maito 0,59/litra; Pohjolan Meijeri rasvaton maito 0,59/litra
Soijarouhe, kuiva paino	0,61	Lidl Leiri	7.4.2019	VegeSun tumma soijarouhe, 500g paketti
Tomaatti	0,305	Kuluttajahintaindeksi	Vuosi 2018 keskiarvo	
Kurkku	0,268	Kuluttajahintaindeksi	Vuosi 2018 keskiarvo	
Ruukkusalaatti	0,114	Kuluttajahintaindeksi	Vuosi 2018 keskiarvo	
Makaroni	0,0875	Kuluttajahintaindeksi	Vuosi 2018 keskiarvo	
Riisi	0,620	Lidl Leiri	7.4.2019	Pitkäjyväinen riisi: Golden Sun 0,62 €/kg
Sipuli	0,119	Lidl Leiri	7.4.2019	Suomalainen sipuli

Huom! Rusileivän eri paino		€/58,735g			
Ruisleipä viipaletta yhteensä 58,735g	2	0,0975	Prisma Leiri, Lidl Leiri	7.4.2019	Fazer Reissumies; LeipäAitta Retkieväs

Liite 5. Muodostettujen lautasmallien ravintosisällöt ja energiaprocentit (E%)

Sekasyöjä - Jauhelihamakaronilaatikko						
Raaka-aine	Määrä	Energia kcal	Proteiini g	Hiilihydraatti imeytyvä g	Rasvat g	Ravintokuitu g
Makaroni	60 g	203	7,8	39,8	0,7	2,0
Naudan jauheliha	80 g	182	15,3	0	13,5	0
Sipuli	11 g	3	0,1	0,5	0,0	0,2
Rasvaton maito	140 g	48	4,3	6,9	0,1	0
Kananmuna	30 g	40	3,8	0,1	2,8	0
YHT. PÄÄRUOKA		476	31,3	47,3	17,1	2,2
Tomaatti	125 g	29	0,8	4,4	0,4	1,8
Kurkku	125 g	14	0,9	1,8	0,1	0,9
Ruukkusalaatti	80 g	10	0,9	0,8	0,2	0,8
YHT. SALAATTI		53	2,5	6,9	0,7	3,4
Ruisleipä	59 g	142	4,1	26,0	0,8	6,7
Emmentaljuusto	24 g	91	6,7	0	7,2	0
YHT. LEIPÄ		232	10,8	26,0	8,0	6,7
YHTEENSÄ		761	45	80	26	12
g -> kcal		761	178	321	231	25
E%			23,4 %	42,1 %	30,4 %	3,2 %

Pienet teot - Broilerin rintafilee ja riisi						
Raaka-aine	Määrä	Energia kcal	Proteiini g	Hiilihydraatti imeytyvä g	Rasvat g	Ravintokuitu g
Broilerin rintafilee	110 g	120	24,6	0	2,2	0
Riisi kypsentämätön	65 g	238	5,3	51,4	0,7	1,1
YHT. PÄÄRUOKA		358	29,9	51,4	2,9	1,1
Tomaatti	125 g	29	0,8	4,4	0,4	1,8
Kurkku	125 g	14	0,9	1,8	0,1	0,9
Ruukkusalaatti	80 g	10	0,9	0,8	0,2	0,8
YHT. SALAATTI		53	2,5	6,9	0,7	3,4
Ruisleipä	88,5 g	212	6,1	38,9	1,2	10,0
Emmentaljuusto	24 g	91	6,7	0	7,2	0
YHT. LEIPÄ		303	12,8	38,9	8,4	10,0
YHTEENSÄ		714	45	97	12	15
g -> kcal			181	389	107	29
E%			25,3 %	54,5 %	15,0 %	4,1 %

Kasvissyöjä - Soijarouhemakaronilaatikko						
Raaka-aine	Määrä	Energia kcal	Proteiini g	Hiilihydraatti imeytyvä g	Rasvat g	Ravintokuitu g
Makaroni	90 g	305	11,7	59,8	1,0	3,1
Soijarouhe	30 g	100	14,8	6,3	0,7	4,5
Sipuli	11 g	3	0,1	0,5	0,0	0,2
Rasvaton maito	125 g	43	3,9	0	0	0
Kananmuna	22,5 g	30	2,8	0,1	2,1	0
YHT. PÄÄRUOKA		431	25,9	63,5	3,4	5,5
Tomaatti	150 g	35	0,9	5,3	0,5	2,1
Kurkku	125 g	14	0,88	1,8	0,1	0,9
Ruukkusalaatti	100 g	13	1,1	1	0,2	1
YHT. SALAATTI		61	2,9	8	0,8	4,0
Ruisleipä	59 g	142	4,1	26,0	0,8	6,7
Emmentaljuusto	16 g	60	4,5	0	4,8	0
Tomaatti	60	14	0,4	2,1	0,2	0,8
YHT. LEIPÄ		216	8,9	28,1	5,7	7,5
YHTEENSÄ		758	45	103	10	19
g -> kcal		758	180	411	93	38
E%			23,8 %	54,2 %	12,3 %	5,1 %

Liite 6. Muodostettujen lautasmallien viitteelliset valmistusohjeet

	Lähde	Linkki
Jauhelihamakaronilaatikko	Samuli, M. (2017) Perinteinen makaronilaatikko. Kodin Kuvalehti [www-sivu]. [Viitattu 8.4.2019].	https://www.kodinkuvalehti.fi/reseptit/liha-padat-ja-laatikot/perinteinen-makaronilaatikko
Broilerin rintafilee ja riisi	Valio. (2019) Riisi-broileripannu [www-sivu]. [Viitattu 8.4.2019].	https://www.valio.fi/reseptit/riisi-broileripannu/
Soijarouhemakaronilaatikko	Schröder, K. (2019) Soijamakaronilaatikko. Yhteishyvä [www-sivu]. [Viitattu 8.4.2019]; Samuli, M. (2017) Perinteinen makaronilaatikko. Kodin Kuvalehti [www-sivu]. [Viitattu 8.4.2019].	https://yhteishyva.fi/reseptit/soijamakaronilaatikko/recipe-2738 https://www.kodinkuvalehti.fi/reseptit/liha-padat-ja-laatikot/perinteinen-makaronilaatikko

Liite 7. Muodostetut lautasmallien hinnat ja hiilijalanjäljet

Sekasyöjä - Jauhelihamakaronilaatikko			
Raaka-aine	Määrä	Hinta €	kg CO ₂ -ekv.
Makaroni	60 g	0,053	0,032
Naudan jauheliha	80 g	0,809	1,520
Sipuli	11 g	0,013	0,008
Rasvaton maito	140 g	0,083	0,196
Kananmuna	30 g	0,103	0,081
YHT. PÄÄRUOKA		1,060	1,837
Tomaatti	125 g	0,381	0,088
Kurkku	125 g	0,335	0,088
Ruukkusalaatti	80 g	0,091	0,056
YHT. SALAATTI		0,807	0,231
Ruisleipä	59 g	0,058	0,083
Emmentaljuusto	24 g	0,340	0,312
YHT. LEIPÄ		0,40	0,39
YHTEENSÄ		2,26	2,46

Pienet teot - Broilerin rintafilee ja riisi			
Raaka-aine	Määrä	Hinta €	kg CO₂-ekv.
Broilerin rintafilee	110 g	1,355	0,413
Riisi kypsentämätön	65 g	0,403	0,179
YHT. PÄÄRUOKA		1,758	0,592
Tomaatti	125 g	0,381	0,088
Kurkku	125 g	0,335	0,088
Ruukkusalaatti	80 g	0,091	0,056
YHT. SALAATTI		0,807	0,231
Ruisleipä	88,5 g	0,086	0,124
Emmentaljuusto	24 g	0,340	0,312
YHT. LEIPÄ		0,426	0,436
YHTEENSÄ		2,99	1,26

Kasvissyöjä - Soijarouhemakaronilaatikko			
Raaka-aine	Määrä	Hinta €	kg CO₂-ekv.
Makaroni	90 g	0,079	0,048
Soijarouhe	30 g	0,183	0,029
Sipuli	11 g	0,013	0,008
Rasvaton maito	125 g	0,074	0,175
Kananmuna	22,5 g	0,077	0,061
YHT. PÄÄRUOKA		0,433	0,320
Tomaatti	150 g	0,458	0,105
Kurkku	125 g	0,335	0,088
Ruukkusalaatti	100 g	0,114	0,07
YHT. SALAATTI		0,907	0,263
Ruisleipä	59 g	0,058	0,083
Emmentaljuusto	16 g	0,227	0,208
Tomaatti	60 g	0,183	0,042
YHT. LEIPÄ		0,467	0,333
YHTEENSÄ		1,80	0,91

Liite 8. Lautasmallien raaka-aineiden prosentuaaliset osuudet kyseisen lautasmallin kokonaishinnasta, -hiilijalanjäljestä ja -ravintoaineista

Sekasyöjä - Jauhelihamakaronilaatikko						
Raaka-aine	%:a hinnasta	%:a CO₂:sta	%:a kcal:sta	%:a prote.	%:a hiilihyd.	%:a rasvoista
Makaroni	2 %	1 %	27 %	17 %	50 %	3 %
Naudan jauheliha	36 %	62 %	24 %	34 %	0 %	53 %
Sipuli	1 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %
Rasvaton maito	4 %	8 %	6 %	10 %	9 %	1 %
Kananmuna	5 %	3 %	5 %	8 %	0 %	11 %
YHT. PÄÄRUOKA	47 %	75 %	63 %	70 %	59 %	66 %
Tomaatti	17 %	4 %	4 %	2 %	5 %	1 %
Kurkku	15 %	4 %	2 %	2 %	2 %	0 %
Ruukkusalaatti	4 %	2 %	1 %	2 %	1 %	1 %
YHT. SALAATTI	36 %	9 %	7 %	6 %	9 %	3 %
Ruisleipä	3 %	3 %	19 %	9 %	32 %	3 %
Emmentaljuusto	15 %	13 %	12 %	15 %	0 %	28 %
YHT. LEIPÄ	18 %	16 %	31 %	24 %	32 %	31 %

Pienet teot - Broilerin rintafilee ja riisi						
Raaka-aine	%:a hinnasta	%:a CO₂:sta	%:a kcal:sta	%:a prote.	%:a hiilihyd.	%:a rasvoista
Broilerin rintafilee	45 %	33 %	17 %	54 %	0 %	19 %
Riisi kypsentämätön	13 %	14 %	33 %	12 %	53 %	5 %
YHT. PÄÄRUOKA	59 %	47 %	50 %	66 %	53 %	24 %
Tomaatti	13 %	7 %	4 %	2 %	5 %	3 %
Kurkku	11 %	7 %	2 %	2 %	2 %	1 %
Ruukkusalaatti	3 %	4 %	1 %	2 %	1 %	1 %
YHT. SALAATTI	27 %	18 %	7 %	6 %	7 %	6 %
Ruisleipä	3 %	10 %	30 %	14 %	40 %	10 %
Emmentaljuusto	11 %	25 %	13 %	15 %	0 %	61 %
YHT. LEIPÄ	14 %	35 %	42 %	28 %	40 %	70 %

Kasvissyöjä - Soijarouhemakaronilaatikko						
Raaka-aine	%:a hinnasta	%:a CO₂:sta	%:a kcal:sta	%:a prote.	%:a hiilihyd.	%:a rasvoista
Makaroni	4 %	5 %	40 %	26 %	58 %	10 %
Soijarouhe	10 %	3 %	13 %	33 %	6 %	7 %
Sipuli	1 %	1 %	0 %	0 %	1 %	0 %
Rasvaton maito	4 %	19 %	6 %	9 %	0 %	0 %
Kananmuna	4 %	7 %	4 %	6 %	0 %	20 %
YHT. PÄÄRUOKA	24 %	35 %	63 %	74 %	65 %	37 %
Tomaatti	25 %	11 %	5 %	2 %	5 %	4 %
Kurkku	19 %	10 %	2 %	2 %	2 %	1 %
Ruukkusalaatti	6 %	8 %	2 %	2 %	1 %	2 %
YHT. SALAATTI	50 %	29 %	8 %	6 %	8 %	8 %
Ruisleipä	3 %	9 %	19 %	9 %	25 %	7 %
Emmentaljuusto	13 %	23 %	8 %	10 %	0 %	47 %
Tomaatti	10 %	5 %	2 %	1 %	2 %	2 %
YHT. LEIPÄ	26 %	36 %	28 %	20 %	27 %	56 %