

VÄHÄHIILINEN ATERIA

Case: Lahden Ateria

LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Ympäristötekniikka
Opinnäytetyö
Syksy 2010
Jenni Saaretmaa

Lahden ammattikorkeakoulu
Ympäristöteknologia

SAARETMAA, JENNI:

Vähähiilinen ateria
Case: Lahden Ateria

Ympäristötekniikan opinnäytetyö, 59 sivua, 6 liitesivua

Syksy 2010

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön aiheena on selvittää ruoan ympäristövaikutuksia ja etenkin sen ilmastokuormituksia. Työ keskittyy Lahden kunnallisen ruokapalvelun, Lahden Aterian, raaka-ainehankintoihin ja niissä saavutettuihin ilmastokuormituspäästöjen vähennyksiin. Työn taustalla on julkaistuja tutkimuksia ruoan ilmastokuormituksesta. Elintarvikkeet ovat yksi kolmesta suurimmasta ilmastokuormittajasta liikenteen ja asumisen ohella, ja siksi ilmastovaikutusten selvittäminen on ajankohtaista jatkuvasti kiihtyvän ilmastomuutoksen myötä.

Tavoitteena on selvittää hiilijalanjälkiä raaka-ainekohtaisesti ja tuottaa kerätyn aineiston avulla tietoa ilmastoystävällisistä raaka-ainehankinnoista. Tämän avuksi toteutetaan myös yksinkertainen työkalu, jolla ruokalistasuunnittelijoiden on helppo valita ilmastoystävällisempiä tuotteita Lahden Aterian tarjontaan. Lisäksi on tarkoitus tuottaa päästövähennyslasku vuoden 2009 tilanteesta vuoteen 2010, jonka tulos pohjautuu raaka-ainehankinnoissa toteutuneisiin kasvihuonekaasujen päästövähennyksiin.

Opinnäytetyön keskeisimpinä tutkimusmenetelminä käytettiin tiedonhankintaa. Kerätyn tiedon avulla koottiin yleisesti tietoa ruoan ympäristövaikutuksista, laskettiin Lahden Aterian toteutunut päästövähennys vuonna 2010 sekä tuotettiin työkalu raaka-ainehankintoihin. Työn antamat tulokset kertovat Lahden Aterian päästövähennystavoitteen (10 %) onnistuneen arvolla 12 %. Lisäksi monia suosituksia ruokalistan sisältöihin voitiin tuottaa kerättyjen hiilijalanjälkiarvojen vuoksi.

Tuloksien myötä on kuitenkin hyvä muistaa niiden epätarkkuus, sillä arvot ovat kerätty monista lähteistä, ja tavarantoimitustilastot koskevat vain maaliskuu-, huhti- ja toukokuuta. Epätarkkuutta tulokseen tuo myös niukka otanta Lahden Aterian raaka-ainehankinnoista. Myös vireillä ollut elintarvikelakko on voinut osaltaan vaikuttaa toimitusmääriin. Kaikesta huolimatta tulokset kertovat selkeästi Lahden Aterian raaka-ainehankinnoissa toteutuneita muutoksista ja tietoisista hiilidioksidivähennyksistä, esimerkiksi naudanlihan ja riisin osalta.

Avainsanat: ruoka, hiilijalanjälki, ympäristövaikutukset, ilmastovaikutukset

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	2
2	TOIMEKSIANTO	4
2.1	Lahden kaupunki	4
2.2	Lahden Ateria	5
2.3	Lahden seudun ympäristöpalvelut	7
3	RUOAN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	8
3.1	Elintarvikkeiden elinkaari ja sen aikaiset ympäristövaikutukset	9
3.1.1	Elinkaaren arvioinnin menetelmiä	9
3.1.2	Ruoan elinkaaren vaiheet	11
3.1.3	Maatalouden ympäristövaikutukset	13
3.1.4	Elintarviketeollisuuden ympäristövaikutukset	16
3.1.5	Kaupan ja kuluttajan aiheuttamat ympäristövaikutukset	17
3.2	Ruoan tulevaisuuskuvia kulutuksesta ja mittareita ympäristövaikutuksista	17
4	ELINTARVIKKEIDEN HIILIJALANJÄLKI	21
4.1	Määritelmiä hiilijalanjäljestä	23
4.2	Arvoja elintarvikkeiden hiilijalanjäljille	24
4.3	Vähähiilinen ruoka	32
4.4	Suosituksia vähähiilisistä raaka-aineista	34
5	LAHDEN ATERIAN RAAKA-AINE HANKINNAT	40
5.1	Laskentamalli Lahden Aterian ruokahankintoihin	46
5.2	Lahden Aterian päästövähennys 2009–2010	47
6	YHTEENVETO	49
7	JATKOKEHITYSEHDOTUKSIA	50
	LÄHTEET	52
	LIITTEET	60

SANASTOA

Hiilidioksidiekvivalentti, kg CO₂ –ekv. = ilmastokuormituksen määrää kuvaava yksikkö, joka määrittää kasvihuonekaasujen määrän niille ominaisten GWP-kertoimien mukaan.

Hiilijalanjälki = tuotteen kasvihuonekaasupäästöjen määrää kuvaava mittari.

Kasvihuonekaasut = kasvihuoneilmiötä ylläpitävät ja kiihdyttävät kaasut, esimerkiksi hiilidioksidi CO₂, metaani CH₄, dityppioksidi N₂O.

GWP-kertoimet = Global Warming Potential, kasvihuonekaasun ilmastonlämmityspotentiaali, jonka avulla kaikkien kasvihuonekaasujen vaikutus otetaan huomioon hiilijalanjälkiarvossa.

Elinkaariarviointi = Life Cycle Assessment, LCA, arviointimenettely, joka kertoo tuotteen elinkaaren aikaisten syöttöjen ja tuottojen määrän ja laadun, sekä niistä aiheutuvat, koko elinkaarenaikaiset, ympäristövaikutukset.

Ympäristövaikutusluokka = ympäristöön kohdistuva tietty vaikutus, esimerkiksi ilmastonmuutos, rehevöityminen, happamoituminen.

Tuote = tavara tai palvelu.

1 JOHDANTO

Tärkeimpänä taustana opinnäytetyölle on ilmastonmuutos ja kasvihuonekaasujen muodostuminen. On selvää, että ilmastonmuutos on ihmisen toiminnan seurauksena vahvistunut ilmiö (Heikkilä 2009, 21; Nevanlinna 2008, 6). Tähän on herätty ympäri maailman, ja toimintatapoja on alettu muuttaa. Suurena myötävaikuttajana toimintatapojen muuttumiselle on ollut maiden hallintoelinten ilmastopoliittinen toiminta. Etenkin Euroopan unioni on ottanut tavoitteekseen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vuoden 1990 tasoon. Vuosi 1990 toimii vertailuvuotena koska se on ensimmäisiä vuosia, jolloin kasvihuonekaasuja on mitattu. (Heikkilä 2009, 27.)

Joulukuussa 2007, 167 valtion kesken, solmittu YK:n ilmastopöytäkirja takaa kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisen kunkin osapuolen osalta. Tämä Kiotossa solmittu sopimuksen pöytäkirja velvoittaa, että vuotuisten kasvihuonekaasupäästöjen määrä tulee olla teollisuus- ja siirtymätalousmaissa vähintään viisi prosenttia pienempi kuin vuonna 1990. Tavoitevähennykset ovat maakohtaisia sekä ajoitettu vuosille 2008-2012. (Kauppa- ja teollisuusministeriö 2001, 13.)

Eritoten ilmastonmuutoksen hillitsemisen toimet ovat keskittyneet energian tuotannon ja kulutuksen sektorille, mutta viime vuosina Suomi, ilmasto- ja energiastrategian ohella, on herännyt vähäpäästöisen yhteiskunnan ajattelumalliin (Heikkilä 2009, 89). Vähäpäästöinen yhteiskunta ottaa huomioon niin yhteiskunnan kuin ihmisten arjessa näkyvien muutosten vaikutukset. Tämän saavuttamista pohditaan vuoden 2009 Valtioneuvoston tulevaisuuden selonteossa, joka pyrkii määrittelemään neljä tietä kohti vähäpäästöistä Suomea. Ilmastoa säästävät ruokavalinnat on esitetty Valtioneuvoston selonteossa yhdeksi keinoksi toimia ilmastokuormituksen vähentämiseksi.

Ruokavalintoihin vaikutetaan paljon joukkoruokailussa. Julkisen sektorin ruokailussa käytetään 300 miljoonaa euroa ja syödään

lähes 750 miljoonaa ruoka-annosta vuodessa. Myös joukkoruokailussa on paikallaan suosia ilmastoa säästäviä vaihtoehtoja. Yksinkertaisin ja edullisin tapa vähentää ruoan aiheuttamaa kuormitusta on leikata hävikkiä. (Valtioneuvoston kanslia 2009, 108.)

Yllä oleva lainaus osoittaa, kuinka tärkeää kuntatasolla on ottaa huomioon ruokailussa toteutettavat mahdollisuudet ilmastonmuutoksen hillitsemisessä. Tästä syystä myös Lahden kaupungin ruokapalveluilla, Lahden Aterialla, on tavoitteena kehittää ilmastoa vähemmän kuormittavia toimintatapoja ruokapalveluissaan.

Ruokapalveluiden ilmastokuormitusta syntyy monella eri osa-alueella. Suomen kasvihuonekaasupäästöjen huomattavin lähde vuonna 2007 oli energia, josta suurimpina osalähteinä oli tuotanto, liikenne ja kotitaloudet/palvelut (Tilastokeskus 2009, 10). Niin myös ruokapalveluissa suurin ilmastokuormitus aiheutuu energiasta, joista esimerkkinä mainittakoon kuljetukset, lämmitys/ilmastointi, elintarvikkeiden säilytys, valmistus, tarjoilu, astioiden huolto ja hygienian ylläpito. Tässä työssä keskitytään vain ruokapalveluiden raaka-ainehankintojen ilmastokuormitukseen ja pyritään kartoittamaan siltä osin vähähiilistä ateriaa. Tulokset perustuvat kerättyihin ja jo ennalta määritettyihin hiilijalanjälkiarvoihin. Näiden arvojen perusteella selvitetään mahdollisuuksia vähentää raaka-ainevalinnoista aiheutuvia päästöjä sekä sitä, minkälaisia ovat suositukset ilmastoa vähemmän kuormittavammalle aterialle. Aterioiden ilmastokuormitukseen tulisi kuitenkin raaka-ainehankintojen lisäksi sisällyttää yllä mainitut energia päästölähteet, jotta ilmastokuormituksen määrä olisi tarkka (Saarinen 2010).

2 TOIMEKSIANTO

Opinnäytetyön toimeksianto on tullut Lahden kaupungin kahdelta eri toimijalta. Lähtökohtana mainittakoon se, että Lahden kaupunki on sitoutunut strategiassaan ympäristökaupungiksi ja haluaa edistää toiminnassaan kestävän kehityksen mukaisia toimintatapoja. Lahden strategiassa on kirjattu seuraavaa: *”Kaupunki kannustaa ja ohjaa asukkaita ja muita toimijoita toimimaan ympäristöystävällisesti.”* (Lahden kaupunki 2010, 8-11.) Asukkaat ja toimijat ovat avainasemassa muutoksen aikaansaamiseksi. Tämän työn toimeksiantajat; Lahden seudun ympäristöpalvelut sekä Lahden Ateria, ovat tällaisia vaikuttajia osaltaan. Opinnäytetyöllä pyritään ensisijaisesti tuottamaan tuloksia Lahden Aterialle yhteistyössä ympäristöasiantuntijan, Lahden seudun ympäristöpalvelujen, kanssa.

2.1 Lahden kaupunki

Lahden kaupunki pyrkii toiminnassaan ensisijaisesti kehittämään kaupunkia ja sen toimintoja. Tähän lähtökohtana on kuitenkin Suomen valtion asettamat tavoitteet ja rajoitteet, joita taas toteutetaan EU:n asettamin tavoittein ja rajoittein. Lahden kaupungin strategian päävisio on olla houkutteleva ja elinvoimainen ympäristökaupunki, ja yksi tämän vision tärkein tavoite on pyrkiä olemaan kestävän kehityksen edelläkävijä. Lahti on asettanut tavoitteekseen puolittaa kasvihuonekaasupäästönsä vuoden 1990 päästöihin verratuna. Tavoite aikataulu on vuoteen 2025. Tämä on enemmän, kuin mihin Suomen valtio on sitoutunut Euroopan Unionin tasolla. (Lahden kaupunki 2010, 9.)

Strategiassaan, päästövähennystavoitteen osalta, Lahti pyrkii tavoitteeseensa kehittämällä investointeja ja hankintoja kestävän kehityksen mukaisesti sekä kannustamalla ja ohjaamalla asukkaita toimimaan enemmän ympäristöä säästävämällä tavalla (Lahden kaupunki 2010, 9). Tätä strategiaa toteuttaen Lahden kaupunginvaltuusto laati aloitteen Lahden Aterialle *”Ruokahankintojen muuttaminen vähemmän ilmastoa kuormittaviksi”*.

2.2 Lahden Ateria

Lahden Ateria on perustettu 2005 vuoden alussa tuottamaan ruokapalveluja Lahden kaupungin koulujen, varhaiskasvatuspalveluiden, sairaalan ja sen osastoryhmien sekä palvelutalojen ja kodinhoidon asiakkaille, unohtamatta tietenkään Lahden kaupungin henkilökuntaa. Lahden Ateria toimii 80 eri kohteessa Lahden alueella, ja se valmistaa päivittäin lähes 20 000 aterialla. (Lahden Ateria 2010.)

Lahden Ateria on ensisijaisesti asiakkaitansa varten toimiva organisaatio. Lahden Aterian kolmiostrategia keskittyy talouteen, terveellisyyteen ja ekologisuuteen. Tarkoituksena on, että toteutettu toiminta sekä sen kehittäminen palvelevat kaikkia näitä osa-alueita. Erityisesti tässä opinnäytetyössä tullaan keskittymään, kolmiostrategian kannalta, ekologisuuden kehittämiseen Lahden Aterian raaka-aine hankinnoissa kuitenkin unohtamatta muita kolmiostrategian asettamia vaatimuksia.

Lahden Aterian toiminnan ekologisuutta on pyritty toteuttamaan parhaammalla mahdollisella tavalla. Täysi panostus asiaan on ollut kuitenkin vaikeaa, sillä ympäristöasioita hoidetaan työntekijöiden oman työn ohella. Tämä rajoittaa ajallisesti asiaan paneutumista. Lahden Ateria on kuitenkin sinnikkäästi ajanut ympäristöasioita eteenpäin tästä huolimatta. Se on muun muassa tehnyt ruoan hävikkikartoitusta vuodesta 2009 lähtien toiminnallisten tavoitteiden seurannaksi, ja toteutuneet biojätteen vähennykset ovatkin olleet noin 12 000 kg viime vuoteen verrattuna. Ympäristöasioissa on muun muassa keittiöiden tiskiainepakkauksissa siirrytty ympäristöystävällisempiin pahvipakkauksiin, sekä nyt viimeisimpänä Lahden Ateria on liittynyt mukaan PELOTON-hankkeeseen, jota Demos Helsinki toteuttaa Sitran luotsaamana. PELOTON-hanke tarjoaa organisaatioille apua suunniteltaessa tuotteita ja palveluita, jotka osaltaan auttavat suomalaisia omaksumaan ilmastoystävällisempiä ratkaisuja hankinnoissaan ja toiminnoissaan. (Peloton 2010.) Demos Helsinki otti yhteyttä syyskuussa 2009 Lahden Ateriaan ja toivoi siltä yhteistyötä ilmastokuormituksen vähentämisen parissa. Lahden Ateria päätti lähteä mukaan, ja ensimmäinen tapaaminen järjestettiin lokakuussa 2009.

Tapaamiseen osallistui Lahden Aterian ympäristövastaava Sirpa Leppä.

Koulutuksen tuloksena syntyi pienimuotoinen ympäristösuunnitelma Lahden Aterialle, jonka mukaan toimintaa lähdetään kehittämään.

Ympäristösuunnitelmaan kirjattiin tavoitteita ja mahdollisuuksia, joilla toiminta organisaatiossa olisi kestävä kehitystä edistävää ja ympäristöä säästävää. Näitä mahdollisuuksia ja tavoitteita ovat raaka-ainevalinnat, logistiikka, asiakkaiden ohjaus, energiatehokkuus, henkilöstön koulutus ja verkostoituminen muiden toimijoiden kanssa.

Aikaisemmin mainittu Lahden kaupunginvaltuuston aloite saapui Lahden Aterialle 9. maaliskuuta 2010. Aloitteessa esitetään, että *”ruokahankintojen kriteereihin otetaan mukaan ruoan tuotannon ja valmistuksen ympäristövaikutukset.”*

Aloitteessa mainitaan muun muassa kasvisruoan lisäämisestä, riisin käytön vähentämisestä, kotimaisen kalan lisäämisestä, lähi- ja luomutuotteiden hankinnasta ja henkilökunnan perehdyttämisestä. Lahden Ateria pystyi vastaamaan hyvin kattavasti kaupunginvaltuuston antamaan aloitteeseen, koska toimintaa oli jo kehitetty ja tullaan edelleen kehittämään ympäristöasioiden eri osa-alueilla. Lahden Aterian antamassa lausunnossa mainitaan jo aiemmin mainitut, biojätteen vähennys vuonna 2009 ja yhteistyö Peloton-hankkeen kanssa. Tämän lisäksi Lahden Ateria kertoo lausunnossaan ruokasuunnitteluun panostamisesta, henkilökunnan perehdytyksestä sekä kasvisruoan valintamahdollisuuden vakinaistamisesta.

Lahden Ateria pyrkii myös tämän lisäksi olemaan aktiivisesti mukana ympäristötoimissa, ja PELOTON-hankkeen lisäksi Lahden Ateria on ollut EkoCentrian toiminnassa mukana esimerkiksi toteuttamassa kriteerejä Portaat luomuun – ohjelmalle, joka on tarkoitettu ammattikeittiöiden luomutuotteiden käytön tunnustukselle. Myös Lahden Aterialla on tavoitteena päästä Portaat luomuun – ohjelman ensimmäiselle portaalle tänä vuonna. Ensimmäiselle portaalle pääsy edellyttää yhden luomutuotteen jatkuvaa käyttöä keittiössä. (Portaat luomuun 2010.)

PELTON-hankkeen sekä kaupunginvaltuuston aloitteen myötä Lahden Ateria on ollut erityisesti kiinnostunut raaka-ainehankintojensa hiilijalanjäljistä. Lahden Ateria haluaa tarjota asiakkailleen vähähiilisen lounasvaihtoehdon, joka tullaan varustamaan vähähiilisyden tunnustavalla merkillä. Vähähiilisen lounasvaihtoehdon lisäksi Lahden Ateria tavoittelee 10 %:n hiilipäästövähennystä edellisvuoteen verrattuna. Muun muassa sen toteutumista, raaka-ainehankintojen osalta, käsitellään tässä opinnäytetyössä.

2.3 Lahden seudun ympäristöpalvelut

Lahden seudun ympäristöpalvelut on teknisen ja ympäristötoimialan piiriin kuuluva yksikkö, joka vastaa ympäristön suojeluun liittyvistä asioista Lahdessa, Hollolassa ja Nastolassa. Lahden seudun ympäristöpalvelut pyrkivät toiminnallaan turvaamaan ekologisesti kestävä, viihtyisän ja terveellisen elinympäristön sekä osaltaan toteuttavat ja vievät eteenpäin Lahden strategian mukaista kestävä kehityksen toimintaa. Opinnäytetyö toteutetaan Kelaa! Kestävä kulutus ja elämänlaatu – hankkeen osana, jonka päätavoitteena on kulutuksen sekä materiaali- ja energiatehokkuuden edistämällä hillitä ilmastonmuutosta. (Lahden seudun ympäristöpalvelut 2010.)

LAHTI
LAHDEN KAUPUNKI

LAHDEN
ATERIA

KE L Ä Ä!
KESTÄVÄ KULUTUS JA ELÄMÄNLAATU

3 RUOAN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

Elintarviketuotteita löytyy hyvin laajasti, ja jokaisella tuotteella on erilainen elinkaari. Niin ovat myös niiden ympäristövaikutukset yhtä monialaisia kuin tuotetarjonta elintarvikkeiden saralla. Joillakin tuoteryhmillä rehevöittävä vaikutus voi olla suurin elinkaaren aikana aiheutunut ympäristövaikutus, kun taas jollain tuoteryhmällä sen aiheuttavat kuljetukset (Katajajuuri 2008a, 40; Roy ym. 2008, 3). Elintarvikkeiden tuotanto ja käyttö, eli elintarvikeketju, muodostuu kuitenkin pääsääntöisesti hyvin samanlaisista komponenteista, vaikka elinkaaret eroavatkin tuotekohtaisesti. Tämän vuoksi voidaan listata tiettyjä ruoan yleispäteviä ympäristövaikutuksia. (Sonesson ym. 2009, 4.) Yleisesti on todettavissa, että maatalous on suurin ympäristöön haitallisesti vaikuttava tekijä elintarvikeketjussa (Virtanen ym. 2009, 78). Elintarvikkeiden jalostusvaiheen suurimmat ympäristövaikutukset johtuvat taas energiankulutuksesta sekä jätteiden syntymisestä (Grönroos 2008, 19). Ruoan ympäristövaikutuksia tarkasteltaessa on tärkeää ottaa huomioon koko sen elinkaari. Elinkaariarviointi onkin yleisesti käytössä oleva menetelmä tutkittaessa tuotteiden ympäristövaikutuksia.

Suomessa ruoan ympäristövaikutuksia ja elintarvikeketjun toimintaa on tutkittu Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksessa (MTT) muun muassa Foodchain-hankkeessa sekä Laatuketjun tuottamassa raportissa (Katajajuuri ym. 2003; Virtanen ym. 2009). Myös Euroopan elintarviketeollisuusliitto on kehittänyt elintarviketeollisuuden ympäristöraportointia, ja vuonna 2007 siltä on ilmestynyt elintarvikeketjun ympäristövaikutuksia käsittelevä raportti (CIAA 2007). On tärkeää, että elintarviketeollisuuden tutkimusta viedään eteenpäin ja että sitä myös sovelletaan käytännössä. Ympäristövaikutusten todentaminen ja sen mukana kehittyvien ympäristövaikutusluokkakohtaisten arvioiden tekeminen edellyttää elintarvikeketjun toimijoilta tiivistä yhteistyötä.

3.1 Elintarvikkeiden elinkaari ja sen aikaiset ympäristövaikutukset

Aivan ensimmäisenä ruoan elinkaareessa on alkutuotannon panostuotanto, jolla alkutuotanto saadaan käyntiin. Tämä sisältää torjunta-aineiden ja lannoitteiden valmistuksen sekä rehun tuotannon ja kuljetuksen. Alkutuotannosta, panostuotannon avulla, saadut raaka-aineet kuljetetaan jatkojalostukseen, eli elintarviketeollisuuden prosesseihin. Elintarviketeollisuus tuottaa tuotteen, jota kauppa myy ja jonka kuluttaja ostaa ja käyttää. Elinkaareen sisältyy myös kaikkien näiden vaiheiden sisällä käytetty energia, kuljetukset sekä jätteen synty. (Virtanen ym. 2009, 73.)

Elinkaaren jokaisella osa-alueella on merkityksensä ruoan ympäristövaikutuksiin. Näitä vaikutuksia arvioidaan vakiintuneilla menetelmillä, joita on esitelty seuraavassa kappaleessa. Elinkaariarvioinnilla saadaan yleispätevä kuvaus tuotteen elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista (ISO 14040 2006, 8).

3.1.1 Elinkaaren arvioinnin menetelmiä

Ruoan alkuperää ja ympäristövaikutuksia selvitetäessä on syytä tukeutua tuotteiden elinkaareen. Elinkaaren arviointiin soveltuu vuonna 2006 standardoitut mallit, SFS-EN ISO 14040 ja sitä täydentävä osuus SFS-EN ISO 14044, joka onkin yleisimpiä käytettyjä menetelmiä elinkaaren arvioinnissa. Myös Suomen oloihin käyttökelpoinen, viime vuonna valmistunut suomalaisen tutkimuksen pohjalle perustuva, Envimat-malli, soveltuu elinkaaren arviointiin (Seppälä ym. 2009, 10).

Elinkaaren arviointia yllä mainituilla standardeilla kutsutaan LCA – Life Cycle Assessment – menetelmäksi, ja se on kansainvälisesti hyväksytty menetelmä organisaatioiden keskuudessa (Nissinen ym. 2006, 1). Elinkaariarvioinnin avulla pystytään määrittämään tuotteen koko elinkaarenaikaisia ympäristönäkökohtia ja potentiaalisia ympäristövaikutuksia. Tuotteen elinkaari pääpiirteittäin määräytyy luonnonvarojen ja raaka-aineiden hankinnasta, tuotteen valmistuksesta ja käytöstä

sekä käytön jälkeisestä toiminnasta. Näihin osa-alueeseen liittyy monia huomion arvoisia vaikuttajia ja vaikutuksen kohteita. Onkin selvää, että elinkaariarviointi on pitkä ja hyvin intensiivistä tarkastelua vaativa prosessi. (ISO 14040 2006, 8.)

Joidenkin elintarvikkeiden elinkaarta ja ympäristövaikutuksia on tutkinut Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT) Foodchain-hankkeessaan käyttäen standardoitua menetelmää elinkaariarvioinnille. Hankkeen loppuraportti selvitti useamman tuotteen elinkaaren ja niiden aikana syntyneet ympäristövaikutukset. Hankkeessa käsiteltiin muun muassa Emmental-juustoa sekä Elovenan kaurahiutaleita. Foodchain-hankkeen loppuraportissa todettiin LCA-menetelmän soveltuvuuden olevan heikomman puoleinen. Perusteluna toteamukselle on standardin heikko ohjeistus elinkaaren hallinnan osalta, kun taas ohjeet yksityiskohtaiseen arviointiin on asetettu tarkasti. Tämä johtaa LCA-menetelmän hyvin monenlaisen sovellettavuuteen ja tekee tuloksista jonkin verran kiistanalaisia sekä huonosti verrattavissa olevia. (Katajajuuri ym. 2003, 15.)

Standardoinnista huolimatta elinkaariarviointi sisältää siis puutteita ja ongelmia. Vaikka sitä säätelee tarkka standardi, sen ohjeitus elinkaariarvioinnin rajaukseen on olematon. Tämä rajauksen asettaminen määräytyy erilaisilla eri tilanteissa ja on arvioinnissa asetettujen tavoitteiden mukaan määriteltävissä. Organisaatioilla on mahdollisuus arvioida tuotteidensa elinkaaria ISO 14040:n ja ISO 14044:n mukaisesti organisaation omien soveltamistapojen ja vaatimusten perusteella (ISO 14040 2006, 46; ISO 14044 2006, 52). Tämä tuottaa elinkaariarviointeihin eroavaisuuksia, ehkä jopa samankaltaisesta tuotteesta, ja siksi on syytä perehtyä tarkasti suoritettavan arvioinnin rajauksiin ja tavoitteisiin. On myös tärkeää perustella, miksi juuri kyseinen rajaus on tehty. Samankaltaisten tuotteiden ja palveluiden rajausten tulisi olla samaa linjausta toteuttavia esimerkiksi juuri elintarvikkeiden elinkaaritarkastelussa, jotta vertailu tuoteryhmien sisällä sekä tuotteiden välillä olisi mahdollista.

Vaikka standardoitu menetelmä onkin vain suuntaa ja ohjeistusta antava, niin elinkaariarvioinnin osa-alueet tuottavat kuitenkin hyötyä myös muuten kuin ympäristövalvotuneisuuden kannalta. Se tuottaa muun muassa yritykselle kilpailu

etua, tuotannon tai muun toiminnan osa-alueen yksityiskohtaista tarkastelua sekä mahdollisia parannusehdotuksia toimintaan. (ISO 14040 2006, 8.)

Foodchain-hankkeen loppuraportissa todettiin myös, että elintarvikeketjun eri toimijoiden tulisi toimia yhteen tuottamalla jatkuvatoimisesti päivitettyä tietoa toiminnastaan. Tämä tieto olisi yhteenkoottavissa, ja näin ollen elinkaaritarkastelun laadullinen tiedonkeruu olisi vähemmän haastavaa.

Elinkaariarvioinnille olisi näin ollen jo olemassa oleva hyödynnettävä tietoperusta. (Katajajuuri ym. 2003, 11.)

Suomalaisen tuotannon ja kulutuksen elinkaarenaikaisia ympäristövaikutuksia toimialoittain ja tuoteryhmittäin voidaan selvittää nykyään Suomen ympäristökeskuksen, Oulun yliopiston Thule-instituutin ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) toteuttamassa hankkeessa suunnitellun Envimat-mallin mukaan (Seppälä ym, 2009, 10). Envimat-mallia on käytetty muun muassa Laatu- ja elintarvikeketjun toteuttamassa Elintarvikeketjun ympäristövastuun taustaraportissa, jossa arvioitiin elintarvikeketjun elinkaarta (Virtanen ym. 2009, 6).

3.1.2 Ruoan elinkaaren vaiheet

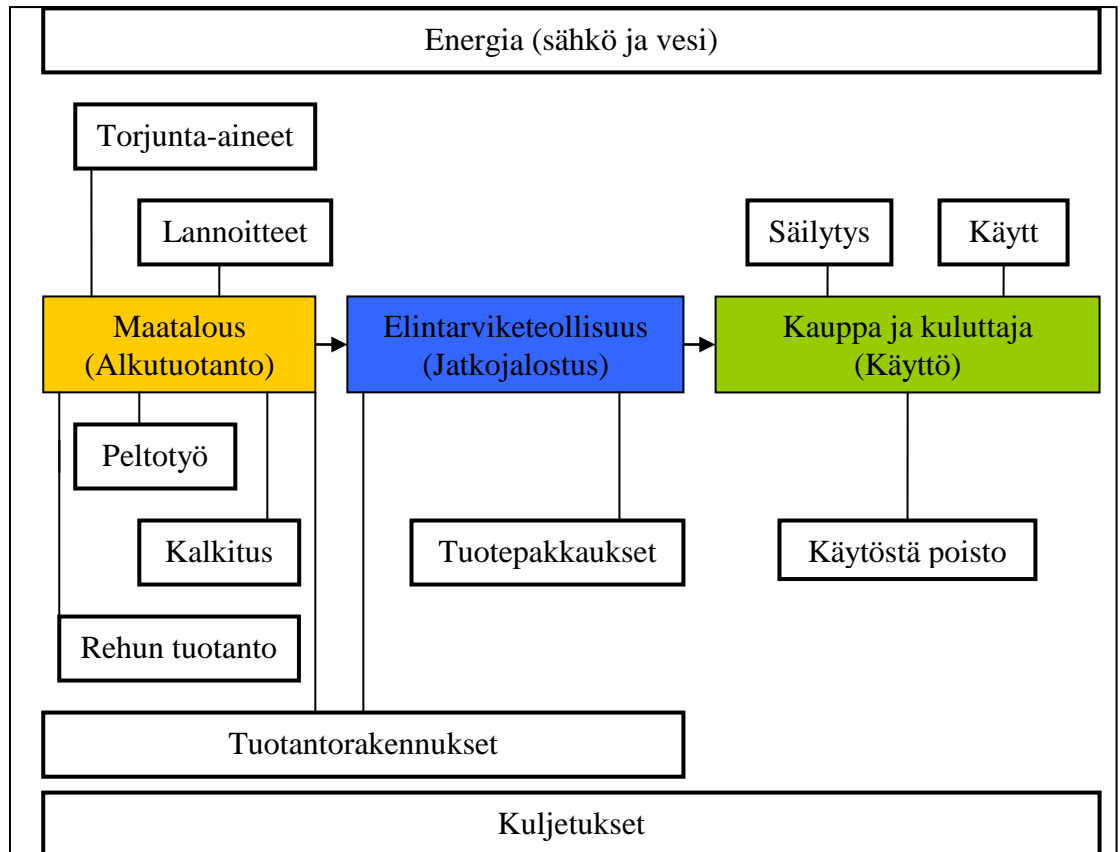
Alkutuotanto eli maatalous käsittää sekä kasvi- että kotieläintuotannon. Maatalous on kaikkien ympäristövaikutusten osalta suurin ympäristöön vaikuttava tekijä elintarvikkeen elinkaaren aikana. Maatalouden prosesseihin kuuluu muun muassa peltotyö, lannoitteiden ja rehun tuotanto sekä kotieläinten ylläpito. (Virtanen ym. 2009, 78-79.)

Elinkaaren seuraava vaihe on elintarviketeollisuus, jossa alkutuotannossa saaduista raaka-aineista jatkojalostetaan elintarvikkeita. Suurimmat elintarviketeollisuuden jatkojalostuksen muodot ovat lihanjalostus, meijeriteollisuus sekä leipomoteollisuus (Elintarviketeollisuusliitto 2010). Elintarviketeollisuuden prosesseja ovat pääasiassa tuotteiden käsittely esimerkiksi

kuumentamalla tai kuivaamalla, tuotteiden laadunvarmistus ja pakkaus sekä kuljetukset (Elintarviketeollisuusliitto ry 2008, 3).

Viimeisenä vaiheena elinkaareissa on kaupan ja kuluttajan toiminta. Useimmiten tämä vaihe rajataan elinkaarianalyysin ulkopuolelle, mutta on myös tapauksia joissa tämä vaihe otetaan huomioon. Kaupan osallisuus ruoan elinkaareissa koskee lähinnä ruoan säilytystä sekä hävikin loppusijoittamista jätteeksi. Kauppa osaltaan vaikuttaa myös kuluttajan ostopäätökseen, mikä taas vaikuttaa ruoan elinkaareen. (Virtanen ym. 2009, 40.) Kuluttajan osuus ruoan elinkaareissa kulminoituu kauppamatkaan, valmistukseen ja jätteen syntyyn.

Näiden kolmen elinkaaren olennaisimman osa-alueen alaisuuteen liittyy monia prosesseja, joista muutamia huomionarvoisia olen listannut kuvioon 1. Näistä eri osa prosesseista seuraa erilaisia ympäristövaikutuksia. Näitä prosesseja läpikäyden, seuraavissa kappaleissa on esitetty aiheutuneet ympäristövaikutukset pääasiassa kolmen ympäristövaikutusluokan kannalta. Näitä ympäristövaikutusluokkia ovat rehevöityminen, happamoituminen ja ilmastonmuutos. Kappaleissa ei varsinaisesti käsitellä kuljetusten aiheuttamaa ympäristökuormitusta, mutta kuljetuksia sisältyy jokaiseen elinkaarenaikaisiin prosesseihin. Kuljetukset aiheuttavat eritoten ilmastokuormitusta fossiilisten polttoaineiden käytön takia.



Kuvio 1. Elintarvikkeen elinkaarenaikaiset prosessit.

3.1.3 Maatalouden ympäristövaikutukset

Maatalous on suurin ympäristönkuormittaja elintarvikeketjussa. Ensinnäkin elintarviketuotannon kasvihuonekaasupäästöistä tärkeimpiä dityppioksidia ja metaania syntyy lähinnä maatalouden toiminnoista. Hiilidioksidin päästöt ovat pienet verrattuna muiden kasvihuonekaasujen päästöihin elintarvikeketjussa. Metaanilla (CH_4) ja dityppioksidilla (N_2O) on myös suurempi painoarvo verrattuna hiilidioksidiin. Tämä johtuu GWP – Global Warming Potential – kertoimista, mikä antaa myös aiheita arvottaa juuri näitä kasvihuonekaasuja tärkeimpinä ilmastonmuutokseen vaikuttavina tekijöinä. Dityppioksidia syntyy lähinnä kasvintuotannossa, kun taas metaania eläintuotannossa. (Sonesson ym. 2009, 4.) Riisintuotanto sekä märehitijöiden ruoansulatus ovat muun muassa maataloudessa syntyvien metaanikaasujen lähteitä (Nevanlinna 2008, 50). Yleisesti ottaen eläinperäinen ruoka tuottaa enemmän ilmastoon kasvihuonekaasuja kuin kasviperäinen ruoka. Tähän vaikuttaa esimerkiksi

kasvikunnan tuotteiden käyttö kotieläinten ravintona eli pääasiassa rehun tuotanto. Näin ollen kotieläintuotannon päästöihin lisätään kasvikunnan tuotanto. (Sonesson ym. 2009, 4).

Maatalouden torjunta-aineet ja muut kemikaalit vaikuttavat suoraan maaperään. Torjunta-aineiden käyttöä on säädelty niiden vaikutusten perusteella, esimerkiksi peräkkäisinä vuosina käyttöä on rajoitettu. Torjunta-aineiden alituinen käyttö kerryttää haitallisten aineiden määrää maaperässä, ja näin ollen häiritsee maaperän luonnollista mikrobitoimintaa. Myös muut maataloudessa käytettävät kemikaalit, esimerkiksi työkoneisiin käytettävät kemikaalit, ovat riskinä maaperän pilaantumiselle. Kemikaalien lisäksi maatalouden tuotantoeläinten lannasta vapautuva ammoniakki kulkeutuu maaperään ja vesistöön, mikä aiheuttaa happamoitumista. (Hautala ym. 2008, 138.)

Maaperä on jo ennaltaan merkittävä kasvihuonekaasujen lähde. Kasveihin sitoutunut hiilidioksidi kulkeutuu eloperäisenä maahan, josta se vapautuu hajotuksen ja eliöiden hengityksen myötä ilmakehään. Maaperän hapettomissa olosuhteissa tyypillisin kaasu on metaani. Myös jotkin bakteerit kuluttavat metaania energianlähteenään maaperässä. Dityppioksidi on taas typenkierrossa nitrifikaatiossa- ja denitrifikaatiossa syntyvä kaasu. Maaperän muokkaus, kuten metsien raivaus ja soiden ojitus viljelysmaaksi, vapauttaa näin ollen maaperässä olevia kaasuja ilmakehään. Dityppioksidipäästöistä runsas kolmasosa vapautuu maatalouden toiminnan seurauksena, mutta loput päästöistä vapautuu luonnon normaalista kiertokulusta. (Ansalehto ym. 2008, 24-26.) Maankäyttötavoilla on selvä vaikutus vesien rehevöitymiseen sekä luonnon monimuotoisuuteen, sillä maata muokattaessa siinä olevat luonnolliset kasvihuonekaasut päätyvät ilmaan, mutta samalla ylläpitävät luonnon aineiden kiertoa. (Sonesson 2009, 4).

Maatalouden ravinnekuormitus eli typpi- ja fosforikuormitus on suurin vesiin kohdistuva ympäristövaikuttaja rehevöittäjänä tekijänä (Katajajuuri ym. 2006; 1). Rehevöityminen onkin todellinen ongelma juuri elintarviketuotannossa, ja sen vaikutukset ovat suurempia kuin millään muulla elintarvikeketjun toiminnalla. Vaikutukset perustuvat pellon pinta-valuntaan, valuma-alueeseen, pellon

ominaisuuksiin ja ympäristöön. Nämä ominaisuudet poikkeavat suuresti eri pelloilla. Myös vuodenaajoilla on merkityksensä, esimerkiksi keväisin sulamisvedet ovat runsaita. Sade- ja sulamisvesien huuhtoutuminen pelloilta vesistöihin aiheuttaa eroosiota. Peltojen eroosio kuljettaa maa-aineksen mukana ravinteita, torjunta-ainejäämiä sekä lantaa vesistöihin. Näiden seikkojen myötä on selvää, että ruoan ympäristövaikutusten arviointi jo yhden prosessin toiminnasta on hyvin monialainen ja tarkkoja yksityiskohtaisia tutkimuksia vaativa prosessi. (Ansalehto ym. 2008, 15–20.)

Niin kuin muillakin elintarvikeketjun sektoreilla, energian kulutus ottaa osansa ympäristövaikutusten aiheuttajana. Maataloudessa energian kulutusta ilmenee rakennusten ja työkoneiden käytössä ja kasvihuonetuotannon ylläpidossa. Kasvihuonetuotannon energian kulutus voi olla suurta ja vapauttaa näin ollen paljon hiilidioksidia ilmakehään. Tämä vaikutus kuitenkin riippuu energian tyypistä. Fossiiliset polttoaineet aiheuttavat jopa kolmikertaisen ilmastokuormituksen kuin biopolttoaineet. (Sonesson ym. 2009, 14.) Kasvihuoneviljely vähentää kuitenkin päästöjä vesistöihin, mikä on hyvin tärkeä näkökohta elintarviketuotannossa (Hautala ym. 2008, 143). Tämän vuoksi tuotteen ympäristöystävällisyyttä on vaikea arvioida vain yhden vaikutusluokan perusteella.

Lukuisista haitallisista ympäristövaikutuksista huolimatta maatalous vaikuttaa myös hyödyllisessä mielessä ympäristöön. Tämä on huomattavissa maataloustoiminnan seurauksena syntyneessä hoidetussa maatalousmaisemassa. Näin ollen maatalous säästää luontoa ja maisemaa tuleville sukupolville. Hoidettu maatalousympäristö on myös monen eliölajin elinympäristö, ja siksi se takaa luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Eritoten kotieläimet ovat erinomaisia maiseman hoitajia. Laiduntaessaan ne ennallistavat niittyjä lannallaan ja sorkkiensa painautumisella. (Ansalehto ym. 2008, 27–28.)

3.1.4 Elintarviketeollisuuden ympäristövaikutukset

Elintarviketeollisuuden ympäristökuormitukset aiheutuvat energiankulutuksesta, vedenkulutuksesta ja jäteveden määrästä, kaatopaikkajätteen määrästä sekä elintarvikkeiden pakkausten valmistuksesta ja loppusijoituksesta (Elintarviketeollisuusliitto ry 2008, 2). Näistä erityisesti energian tuotanto ja kulutus tuottavat hiilidioksidia ilmakehään. Hiilidioksidi on merkittävin ihmisen tuottama kasvihuonekaasu. Hiilidioksidia vapautuu pääasiassa fossiilisten polttoaineiden käytöstä. Jos energian kulutus pohjautuu muuhun kuin fossiiliseen polttoaineeseen, on vaikutus ilmastonmuutosta ajatellen vähäisempi. Fossiilisen polttoaineen käytössä vapautunut hiili päätyy ilmakehään, meriin, kasveihin ja maaperään vaikuttaen haitallisesti ympäristöön (Nevanlinna 2008, 46). Erityisesti energian kulutus sekä logistiikka elintarvikeketjun prosesseissa vapauttavat hiilidioksidia ilmakehään.

Elintarviketeollisuuden veden kulutus on hyvin runsasta hygienia- ja puhtausnäkökohdista. Vettä tarvitaan myös useisiin jäähdytysmenetelmiin kylmäketjun ylläpidossa. Elintarviketeollisuuden veden kulutus vuonna 2007 oli reilu 22 miljoonaa m³. Tämä osaltaan vaikuttaa elintarvikkeiden vesijalanjälkeen, josta enemmän kappaleessa 3.2. Huima veden kulutus aiheuttaa prosessiin jätevesiä. Elintarviketeollisuuden jätevesimäärä vuonna 2007 oli noin 14 miljoonaa m³. Elintarviketeollisuuden jätevesipäästöt ovat kuitenkin verrattuna muihin teollisuuden toimialoihin hyvin vähäiset. (Elintarviketeollisuusliitto ry 2008, 4-5.)

Yksi suurimmista elintarviketeollisuuden ympäristövaikutuksista aiheutuu kaatopaikkajätteen määrästä. Määrä on vähentynyt vuodesta 2006 vuoteen 2007 melkein 2 000 m³. (Elintarviketeollisuusliitto ry 2008, 5.) Jätteiden, etenkin ruokajätteen, sijoitus maaperään aiheuttaa kaatopaikalla metaanipäästöjä (Nevanlinna 2008, 50).

Elintarviketeollisuuden yksi prosessi on elintarvikkeiden pakkaus ja pakkausten valmistus. Niiden haitallisesti ympäristövaikutuksista on käyty useita keskusteluita, mutta todellisuudessa siitä aiheutunut hyöty on suurempi kuin sen haitta. Pakkaus pitää tuotteen tuoreena ja säilyvämpänä ja näin ollen vähentää ruokajätettä huomattavissa määrin. (Katajajuuri 2008b)

3.1.5 Kaupan ja kuluttajan aiheuttamat ympäristövaikutukset

Kaupan aiheuttamat ympäristövaikutukset ruoan elinkaareissa ovat energian kulutuksesta ja jätteen määrästä aiheutuneet vaikutukset. Kuluttaja vaikuttaa osaltaan ruoan elinkaareen ostopäätöksellään, kauppamatkalla, ruoan valmistuksella ja jätteen määrällä. Kaupassa kylmäketju on suuri energiankulutuksen kohde, ja näin ollen esimerkiksi kaikki pakastetuotteet aiheuttavat hiilidioksidipäästöillään kohtuu suuren hiilijalanjäljen. Kaupan hävikkielintarvikkeet taas kuormittavat ympäristöä kaatopaikoilla muodostaen metaania. (Virtanen ym. 2009, 40.) Kuluttajan tekemä matka kauppaan vaikuttaa elintarvikkeen elinkaaren aikaisiin ympäristövaikutuksiin, aivan samanlailla kuin muukin kuluttajan liikkuminen aiheuttaa ympäristövaikutuksia. Kuluttajan ostopäätökseen vaikuttaa suuresti mainonta, tuotekehittely ja kauppa itsessään. Ostopäätöksen tehtyään kuluttaja valmistaa ruoan ja kuluttaa valmistukseen energiaa ja vettä. Myös kylmäsäilytys jatkuu kuluttajan kotitaloudessa, ja lopuksi syömätön ruoka päätyy jätteeksi kaatopaikalle.

3.2 Ruoan tulevaisuuskuvia kulutuksesta ja mittareita ympäristövaikutuksista

Tulevaisuuden näkymiä ruoan kulutuksesta on tutkinut Vinnari ja Tapio vuonna 2006 toivottavilla ja todennäköisillä tulevaisuuskuvilla. Tutkimus on suoritettu delfoi-menetelmää ja klusterianalyysiä hyväksi käyttäen. Tutkimuksessa todettiin muun muassa, että yhä useampi kuluttaja pitää tärkeänä elintarviketuotteen alkuperätietoja sekä ympäristövaikutuksia, mutta sitäkin enemmän on merkitystä elintarvikkeen nopealla ja helpolla valmistamisella. Tutkimuksessa nousi myös esille panelistien mielipiteet ruoan kautta vaikuttamisen epätodennäköisyydestä

poliittisessa mielessä. Tätä poliittista vaikuttamista pidettiin niin epätodennäköisenä kuin vähemmän toivottavanakin. (Vinnari & Tapio 2008, 5-13.)

Ruoka on kuitenkin jokaisen ihmisen päivittäinen tarve sekä kulutuksen kohde. Päivittäin kuluttaja vaikuttaa ostopäätöksillään kuluttajille tarjottavien tuotteiden määrään ja laatuun. Kuluttaja, vaikuttajan roolin ohella, on myös palveluiden ja tuotteiden laadun vaativana. Yhä suuremman kysynnän kasvaessa, tuottajien ja myös viranomaisten on keskityttävä tarjolla olevien elintarvikkeiden ympäristöystävällisyyteen sekä alkuperään ja mahdollistettava näiden tuotteiden tarjonta ympäristövalveutuneille kuluttajille. Ei siis ole täysin yhdentekevää, mitä ruokakaupasta ostoskoriin valitaan. Myös kunnallinen ruokapalvelu, tässä tapauksessa Lahden Ateria, vaikuttaa osaltaan tulevaisuuden kuluttajien ruokailutottumuksiin ja sitä kautta elintarvikehankintoihin. Valtion ravitsemusneuvottelukunnan Kouluruokailusuositus-julkaisussa painotetaan kouluruoan tärkeyttä osana kouluikäisten ruokailutottumusten omaksumisessa. Julkaisussa on kirjoitettu muun muassa seuraavaa:

Ravitsemuksellisesti täysipainoiseksi ja tarkoituksenmukaiseksi suunniteltu kouluikäinen ruokailu edistää terveellisten ruokatottumusten sisäistämistä. Lapsuudessa ja nuoruudessa opitut hyvät syömistottumukset ennaltaehkäisevät monia terveysongelmia ja vähentävät näin kunnan terveystalouden tulevaisuudessa. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2008, 5.)

Kouluruokailu on osa opetusta. Ruokailun merkitystä on tärkeää painottaa erityisesti kotitalouden ja terveystiedon sekä ympäristö- ja luonnontiedon opetuksessa. (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2008, 6.)

Näiden lainausten varjolla olisi hyvin tärkeää ottaa kuntaruokailussa ruoan ympäristövaikutukset huomioon ja osaksi opetusta sekä ruokailutottumuksia. Kouluiässä opittujen ruoan ympäristökuormitusten omaksuminen kehittäisi tulevaisuuden kuluttajia ympäristöystävällisemmiksi elintarvikehankinnoissaan. Jos opitut syömistottumukset ennaltaehkäisevät monia terveysongelmia ja näin ollen vähentävät kunnan terveystalouden, niin voisi olettaa opittujen ruoan

ympäristövaikutusten sisäistämisen kouluiässä vähentävän ruoasta aiheutuneita kasvihuonekaasupäästöjä tulevaisuudessa.

Ympäristövaikutuksia kuvaamaan on yritetty kehittää mittareita kuluttajia varten, jotta elintarvikkeiden ympäristövaikutukset olisivat helposti kuluttajien saatavilla. Erityisesti tällä hetkellä puhutaan elintarvikkeiden osalta hiilijalanjäljestä, jota tämäkin opinnäytetyö koskee. Toisena merkittävänä mittarina on noussut esiin vesijalanjälki. Nämä kaksi mittaria puhuttelevat tällä hetkellä eniten kuluttajia ja päätöksen tekijöitä, mutta on syytä muistaa käytössä olevien mittareiden huomattava määrä ja niiden monialaisuus.

Vesien pilaantumista ja vedenkulutusta mittaa vesijalanjälki, jota ovat ensi kädessä olleet tutkimassa ja kehittämässä Chapagain ja Hoekstra vuonna 2004 (Chapagain & Hoekstra 2004). Kyseisessä raportissa vesijalanjälki määritellään yhteisön, yrityksen tai yksilön kuluttaman puhtaan veden kokonaismääräksi, joka käytetään tavaroiden ja palveluiden tuottamiseen tai käyttämiseen. Kulutetun puhtaan veden määrään lasketaan kyseisessä maassa käytetty vesi sekä mahdollisesti ulkomailla käytetty vesi yhteen. Yksityiskohtaisempaa tarkastelua varten vesijalanjälki on jaettu kolmeen eri osaan: siniseen, vihreään ja harmaaseen vesijalanjälkeen. Sininen vesijalanjälki kuvaa pinta- ja pohjavesien kulutusta, vihreä vesijalanjälki kuvaa sadeveden käyttöä ja harmaa vesijalanjälki kuvaa pilaantuneiden vesien määrää. (Water footprint network 2010.)

Kasvihuonekaasujen ilmastokuormitusta mittaa hiilijalanjälki. Tämä mittari on kuitenkin vielä täysin vakiintumaton ja määrittelemätön. Hiilijalanjäljen laskennasta on valmisteilla standardi, mutta sitä ennen laskentamenetelmät ovat sovellettavissa. Hiilijalanjäljen määritelmistä kerrotaan lisää kappaleessa 'Elintarvikkeiden hiilijalanjälki'.

Elintarvikeketjun vaikutukset ilmaan muodostuvat kasvihuonekaasujen syntymisestä elintarvikeketjun eri vaiheissa. Mitään ilmastovaikutukseltaan haitallisinta prosessia tai toimintaa ei ole määritelty elintarvikeketjussa, vaan vaikutuksen haitallisuus on aina tuotekohtainen (Katajajuuri ym. 2006, 5).

Kasvihuonekaasuja syntyy jokaisessa elintarvikeketjun prosessissa. Tärkeimmät ihmisen toiminnasta vapautuvat kasvihuonekaasut ovat metaani, hiilidioksidi ja dityppioksidi. (Nevanlinna 2008, 45.)

Ympäristövaikutuksia on vaikea määrittää tarkasti, sillä jokin haitallinen ympäristövaikutus voi vaikuttaa pidemmällä ajanjaksolla positiivisesti ympäristöön. Esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden rikastumista tai muuta kestävyyttä elinkaaren prosesseille on vaikea arvioida. Voi myös olla, että vaikutus pidemmällä tähtäimellä aiheuttaa selviä haittavaikutuksia ympäristössä.

4 ELINTARVIKKEIDEN HIILIJALANJÄLKI

Elintarvikkeet tunnetaan yhtenä kolmesta suurimmasta ilmastokuormittajasta (Katajajuuri 2008c). Ruoan ilmastovaikutuksista ollaan tietoisia ja kiinnostuneita nyt enemmän kuin koskaan, eikä tällä hetkellä ole ilmastovaikutuksia parempaa ympäristövaikutusluokkaa kansainvälisille vertailuille (Katajajuuri 2010; Katajajuuri 2008a). On siis perusteltua keskittyä pääasiassa ruoan ilmastokuormitukseen, mutta on myös hyvä muistaa siinä ohella muutkin ympäristövaikutusluokat, muun muassa rehevöityminen ja vesijalanjälki ovat hyvin merkittäviä selvityskohteita elintarvikkeiden tuotannossa ja käytössä.

Elintarvikkeiden ympäristömerkinnän puutos on tosiasia. Elintarvikkeille ei ole vielä asetettu minkäänlaisia ympäristöystävällisyyteen liittyviä kriteerejä, ja siksi tuotteisiin ilmestyy monenlaista merkintää. Kuluttajien tulee olla asian suhteen kriittisiä, sillä minkäänlaista standardisointia elintarvikkeiden ympäristömerkinnöille ei ole olemassa. (Nissinen & Seppälä 2008, 16). Tämä jokapäiväinen kulutuksen kohde tulisikin merkitä ympäristömerkillä, jotta tietoisuus ympäristövaikutuksista kuluttajien keskuudessa laajenisi. Näin ollen kuluttajien jokapäiväisen kulutustuotteen, ruoan, osuus niin ilmastonkuormittajana kuin yleisesti ympäristönkuormittajana saataisiin alhaisemmaksi. Erityisesti on huomioitava, että elintarvikkeiden hiilijalanjälkimerkintä ei tulisi kertomaan kaikkia tuotteen aiheuttamia ympäristökuormituksia. Tuotteen vähäinen ilmastokuormitus ei takaa sen muiden ympäristökuormitusten vähäisyyttä tai haitattomuutta. On kuitenkin selvää, että hiilijalanjälkilaskelmat antavat hyödyllistä tietoa elintarvikkeiden elinkaaren aikana aiheutetuista kasvihuonekaasupäästöistä, mutta ilman minkäänlaista perustaa tai sääntöä laskelmille, tuloksia tulee tarkastella yksityiskohtaisesti ja soveltaa hyvin harkiten.

Tutkimuksia elintarviketuotteiden ympäristökuormituksista on kuitenkin hyvin vähän, sillä elintarvikkeiden elinkaaret vaihtelevat niin tuoteryhmittäin ja tuoteittain, ja muutoksia voi myös syntyä vuosien varrella samalla tuotteella.

Tämä vaikeuttaa määrittämään elintarvikkeiden ilmastokuormituksen todellista määrää.

Yleisesti kuitenkin ruoan ilmastokuormituksia on tutkittu ja niistä on oltu tietoisia jo vuosia. Esimerkiksi Ruotsissa Annika Carlsson-Kanyama on tehnyt ahkerasti tutkimusta ruoan ilmastokuormitukseen liittyen (Carlsson-Kanyama 1998). Myös konkreettisia lukujakin on joillekin elintarvikkeille arvoitu. Arvioita on myös muutettu ajan saatossa, esimerkiksi Raision Elovena kaurahiutaleiden hiilijalanjälki tarkentui. Vuoden 2006 jälkeen IPCC:n asettamat GWP-kertoimet muuttuivat, ja tämän vuoksi ennen vuotta 2007 laskettujen hiilijalanjälkiarvojen käytettävyys on kyseenalainen (Sonesson 2009, 7-8).

Tällä vuosituhanella niin tutkijat kuin kuluttajatkin ovat olleet kiinnostuneita hiilijalanjälkiarvojen asettamisesta tuotteille. Sen toteuttaminen on kuitenkin huomattu hyvin haastavaksi. Hiilijalanjälkiarvo ensinnäkin keskittyy vain ilmastokuormituksen määrään, ja se sivuuttaa muut tuotteen ympäristövaikutukset. Toisena haittapuolena ovat sen työläs laskeminen ja laskemisen vakiintumattomat menetelmät. Tästä huolimatta hiilijalanjälkiä tuotteille lasketaan muun muassa organisaatioiden keskuudessa sekä kuluttajille tarkoitetuissa erilaisissa Internet-laskureissa. Laskentamenetelmiä suunnitellaan parhaillaan, ja odotettavissa on, että näiden useiden tutkimusten tuloksena saadaan standardisoitu menetelmä tuotteiden hiilijalanjäljen laskemiseksi. Tämä on kuitenkin hyvin pitkän tähtäimen tulos.

Tässä työssä esille tulevat elintarvikkeet on valittu olemassa olevien hiilijalanjälkilaskentojen ja niistä saatujen arvojen perusteella. Tarkoituksena on saada karkeitten hiilijalanjälkiarvojen avulla tietoa ilmastoja eniten kuormittavista elintarvikkeista. Työ ei tule antamaan täydellistä tietoa elintarvikkeiden hiilijalanjäljistä, vaan tulokset tulevat olemaan suuntaa antavia ja perustuvat ennalta laskettuihin arvoihin. Vertailu toteutetaan yksittäisten ruoka-aineiden kesken, ja siksi kokonaiskuva vähähiilisestä aterista ei ole täysin oikea. Tämä johtuu siitä, että syöty ruoka on aterian muodossa ja sisältää useita eri ainesosia.

Näillä jokaisella ainesosalla on omanlaisensa ilmastokuormitus, ja nämä asiat tulisi myös ottaa huomioon vähähiilisen aterian määritelmässä.

4.1 Määritelmiä hiilijalanjäljestä

Niin kuin edellä todettu, hiilijalanjäljen määrittelmää tai sen laskentamenetelmää ei ole vakinaistettu, vaan siitä on olemassa monia erilaisia versioita. Tästä huolimatta se on kuitenkin yleisesti käytetty mittari, niin mediassa kuin yritysten toiminnassa (Wiedmann & Minx 2007, 2). Huomattavia eroja hiilijalanjälkiarvojen laskemisessa esiintyy muun muassa siinä, otetaanko laskennoissa kantaa vain hiilidioksidipäästöihin vai kaikkiin kasvihuonekaasupäästöihin. Toinen merkittävä ero on siinä, mitä toimintoja ja osaprosesseja laskentaan sisällytetään. Vaihtoehtoina on käyttää laskennoissa vain suorien päästöjen määrät prosesseista tai lukea mukaan myös epäsuorat päästöt koko tuotteen elinkaaren ajalta.

Wiedmann ja Minx määrittelevät raportissaan A defination of 'Carbon Footprint' hiilijalanjäljen seuraavanlaisesti: ” *Hiilijalanjälki on niiden hiilidioksidipäästöjen kokonaismäärän mitta, jotka syntyvät suoraan tai epäsuorasti jonkin toiminnan seurauksena tai jotka kertyvät tuotteen elinkaaren aikana.* ” (Wiedmann & Minx 2007, 4. Suomennos kirjoittajan.)

Iso-Britanniassa on myös jatkuvaa tutkimusta ilmastokuormituksen laskennan parissa. Standardisoimisyritys, British Standards Institution, on muun muassa tuottanut standardin PAS 2050. Se perustuu elinkaarianalyysin (LCA, Life Cycle Assessment) standardeihin, joita ovat ISO 14040 ja ISO 14044. Standardi perustuu kasvihuonekaasupäästöjen määrittämiseen tuotteen elinkaaren aikana. (PAS 2050 2008, IV.)

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus (VATT) on toteuttanut yhdessä monien Suomen tieteellisten toimijoiden kanssa raportin, joka on osana Climate Bonus –

hanketta. Raportti esittää järjestelmän, jonka avulla Suomessa tuotekohtaisia tietoja hiilijalanjäljen laskentaa varten voitaisiin tuottaa. (Usva ym. 2009.)

Vaikka tarkkaa määritelmää hiilijalanjäljelle ei olekaan, on tärkeää tuottaa monenlaista tietoa siitä. Erilaiset laskentamenetelmät ja määritelmät antavat tietä kehitykselle, ja niitä vertailemalla sekä niihin paneutumalla saadaan niin poisluettua kuin vakinaistettua joitakin osia hiilijalanjäljen määritelmistä. Erilaisten tutkimusten käytäntöjen ja tuloksien vertailu antaa parhaillaan uusia ideoita ja näin ollen uusia tutkimusaiheita ja -hankkeita. Näillä toiminnoilla hiilijalanjälki käsitteenä ja arvona saadaan vakinaistettua, ja mikä tärkeintä; saadaan tarkkaa tietoa ilmastokuormituksesta.

On selvää, että hiilijalanjälki puhuttaa niin yrityksiä kuin yksilöitä tällä hetkellä. Yleisesti myös tarvitaan mittareita kuvaamaan erilaisista ihmisen toiminnoista aiheutuvia päästöjen määrää, josta jo hyvänä esimerkkinä on luotu ekologinen jalanjälki. Nissinen, Grönroos ja muut ovat tutkineet ja toteuttaneet kuluttajille tarkoitettua mittatikkua kasvihuonekaasupäästöjensä ymmärtämiseksi (Nissinen ym. 2006).

4.2 Arvoja elintarvikkeiden hiilijalanjäljille

Elintarvikkeiden hiilijalanjälkiä on laskettu paljon (Liite 3.). On vain kyseenalaista käyttää jo laskettujen elintarvikkeiden hiilijalanjälkiarvoja, varsinkin kun laskentamenetelmät eroavat useimmissa tapauksissa. Hiilijalanjäljen laskentamenetelmän vakinaistamattomuus tuo tuloksiin hyvin paljon eroavaisuuksia (Katajajuuri 2010).

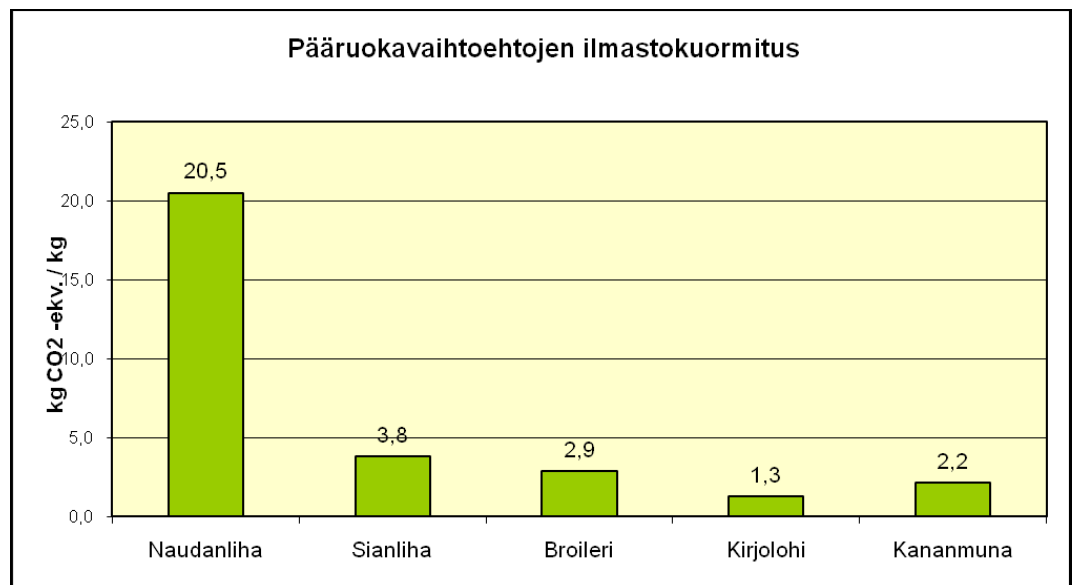
Niin kuin todettu, elintarvikkeiden elinkaaret eroavat huomattavissa määrin toisistaan. Esimerkiksi ruoan ympäristövaikutuksia tutkinut Foodchain-hankeen osatutkimuksissa on todettu, että broilerin elinkaarenaikainen huomattavin ympäristövaikutus on rehun valmistus ja broilerin kasvatus. Vertailukohteen, juustokermaperunoiden, elinkaarenaikainen huomattavin ympäristövaikutus oli

kaupan pakastealtaan energiankulutuksella, minkä avulla tuotetta kaupassa säilytettiin. Pääsääntöisesti kuitenkin on todettu, että suurimmat vaikuttajat ruoan elinkaaren aikana ympäristöön ovat maataloustuotanto, ruoan kypsennys ja kauppaan tehdyt automatkat. (Katajajuuri 2008a).

Alkutuotannon osalta eroavaisuuksia löytyy niin pellon ominaisuuksista, valuma-alueesta kuin vuodenaajoista. Myös kuljetukset ja energiankäyttö ovat elinkaarissa erilaisia. Maantieteellinen sijainti sekä sääolosuhteet vaikuttavat myös osaltaan elintarviketuotannon prosesseihin. Tästä voidaan päätellä, että elinkaariarvioinnin avulla laskettujen ilmastokuormitusten määrät eivät ole täysin vertailtavissa jo pellon ominaisuuksien huomattavien eroavaisuuksien takia. Tämä vaikuttaa huomattavasti opinnäytetyössä saatuihin tuloksiin, eikä se siis anna täydellistä tietoa elintarvikkeiden ilmastovaikutuksista. Liitteessä 3. on taulukoitu kokoamiani arvoja sekä arvojen lähdetiedot. Liitteessä 2. on työkaluun ja päästövähennyslaskuun sijoittamani hiilijalanjälkiarvot, joihin tämän opinnäytetyön tulokset pohjautuvat.

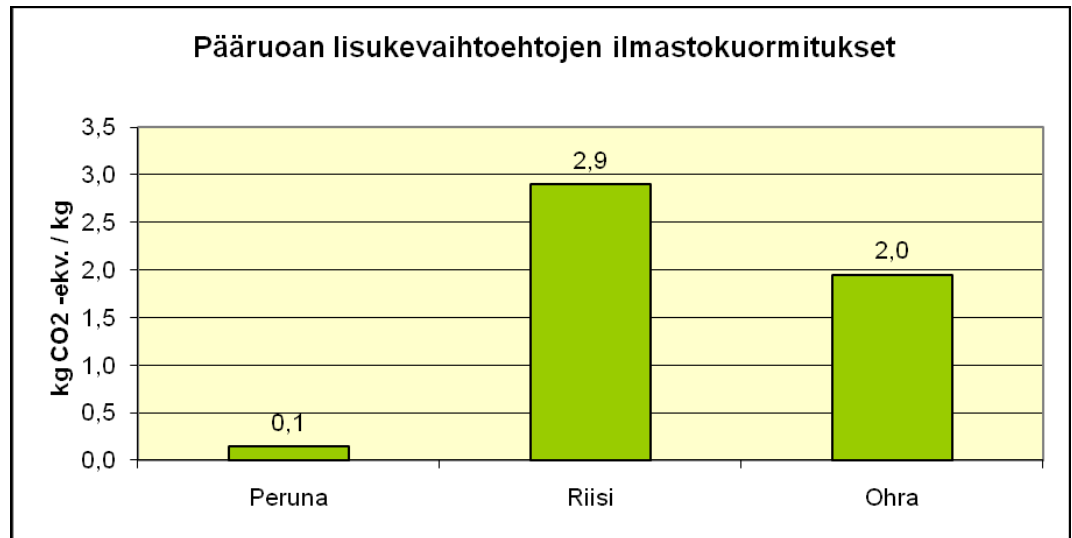
Arvoja käsitellään lähinnä lautasmallin mukaisesti: pääruoat lisukkeineen, kasvikset ja vihannekset sekä maidon ja sen myötä juusto. Aterian pääruokavaihtoehtojen ilmastokuormitusten vertailu on esitetty kuviossa 2. Kuvioista nähdään, että naudanliha on eniten ilmastoa kuormittavaa arvolla 20,5 kg CO₂ –ekv./kg (Cederberg ym. 2009), kun taas esimerkiksi kirjolohen hiilijalanjälkiarvo on vain 1,28 kg CO₂ –ekv./kg (Ryömä 2010). Naudanlihan suuri ilmastokuormitus selittyy monella asialla. Ensinnäkin se on märehittäjä, jonka seurauksena sen ruoansulatuksen käyminen aiheuttaa metaanipäästöjä. Siipikarja sekä siat ovat molemmat yksimahaisia ruoansulatukseltaan, mikä ei tuota kasvihuonekaasupäästöjä samoin kuin märehittäjä. Toisena vertailukohtana on jälkeläisten syntyvyys; nauta synnyttää parhaimmillaan yhden jälkeläisen vuodessa, kun taas sika saa vuodessa keskimäärin 25 jälkeläistä. Niin sian kuin naudankin jälkeläiset kyllä kasvattavat ilmastokuormitusta, mutta sian ilmastokuormitus on 25 kertaa pienempi tässä tapauksessa. (Sonesson ym. 2009, 7 ja 10.) Luonnonkalan ilmastokuormitus on pieni, koska mitään rehuruokintaa ei ole, eikä myöskään kemikaalien käyttöä. Ainoa kuormitus luonnonkalasta tulee

kalastusmatkaan käytetystä veneen polttoaineesta, riippuen toki polttoaineesta. Kasvatetun kalan ympäristövaikutuksia aiheuttaa rehun tuotannosta ja energian kulutuksesta kasvatustoiminnassa ja käsittelyprosesseissa. (Silvenius & Grönroos 2004, 9 ja 28.)



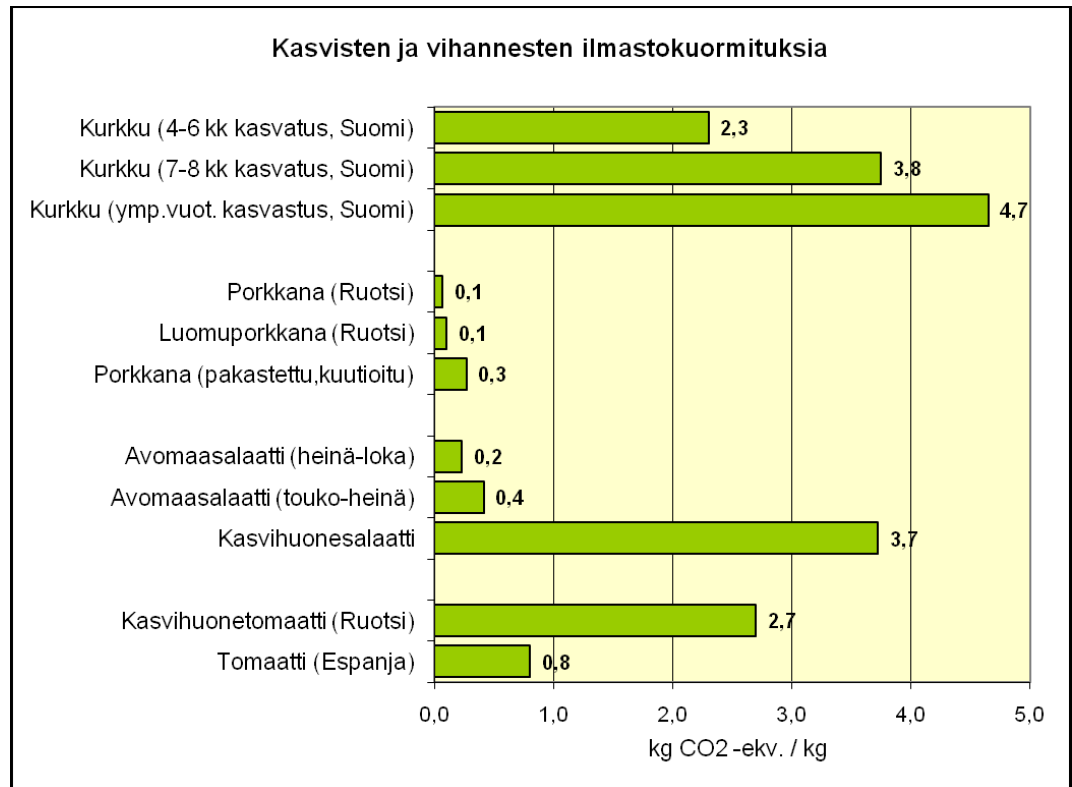
Kuvio 2. Pääruokien hiilijalanjälkiarvoja (Cederberg 2009 & Ryömä 2010).

Pääruoan lisukkeiden osalta peruna kuormittaa selkeästi vähiten ilmastoa ja riisi eniten (kuvio 3.). Perunan hiilijalanjälkiarvo on 0,14 kg CO₂-ekv./kg (Lagerberg Fogelberg 2008) ja riisin 2,9 kg CO₂-ekv./kg (Berners Lee 2010). Riisin korvaajana hyvä vaihtoehto vähemmän ilmastoa kuormittavana lisukkeena, meille suomalaisille, on perunan ohella ohra. Kyseisiin pääruoanlisukearvoihin on syytä suhtautua hieman kriittisesti, sillä kaikki arvot ovat eri lähteistä.

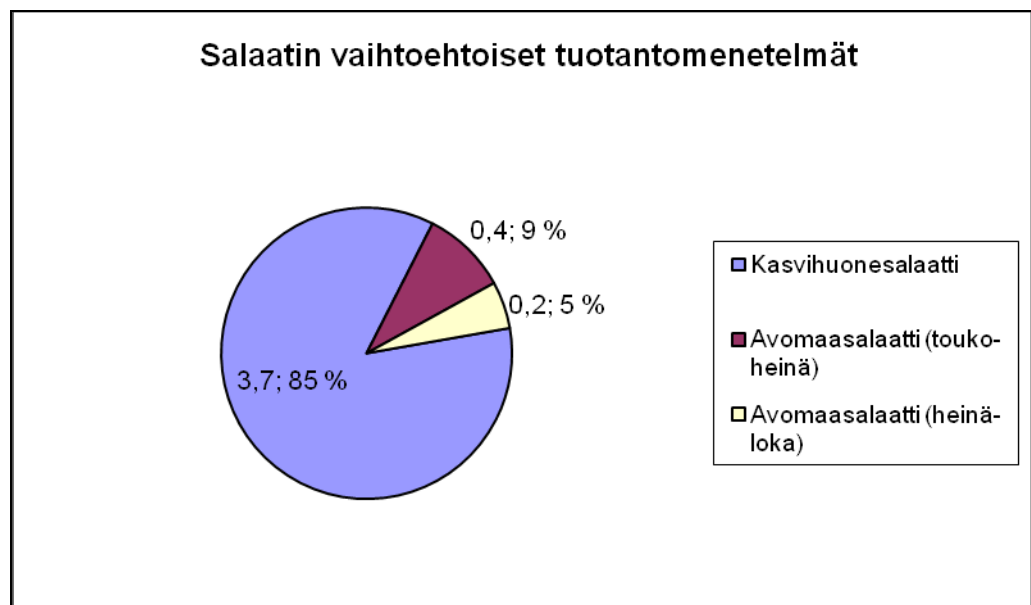


Kuvio 3. Pääruoan lisukkeiden hiilijalanjälkiarvoja (Lagerberg Fogelberg 2008, Berners Lee 2010 & Finér 2009).

Kasvis- ja vihannestuotteista hiilijalanjäljet on esitetty kuviossa 4, josta voi selkeästi huomata talvella kasvatettujen kasvihuonekasvisten suuremman hiilijalanjäljen, kuin kausikasvatettujen kasvisten tai ulkomaalaisen tomaatin hiilijalanjäljen olevan. Huomattavissa on myös luomuviljelyllä tuotettujen tuotteiden pienempi hiilijalanjälki kuin tavanomaisesti tuotettujen tuotteiden. Esimerkiksi heinä-lokakuussa kasvatetun avomaasalaatin hiilijalanjälki on 0,228 kg CO₂ –ekv./kg, kun taas kasvihuoneessa kasvatetun salaatin hiilijalanjälki on 3,72 kg CO₂ –ekv/kg (Lagerberg Fogelberg 2008) (kuvio 4). Kuviossa 5 on tarkemmin kuvattu salaatin tuotantotapojen vaikutusta hiilijalanjälkiarvoon.

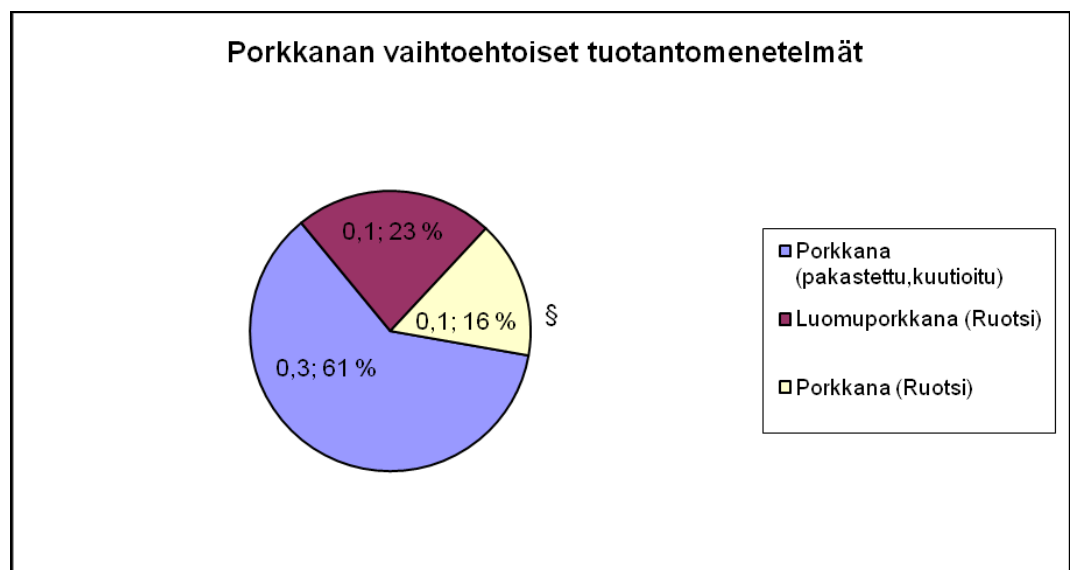


Kuvio 4. Kasvisten ja vihannesten hiilijalanjälkiarvoja (Lagerberg Fogelberg 2008).

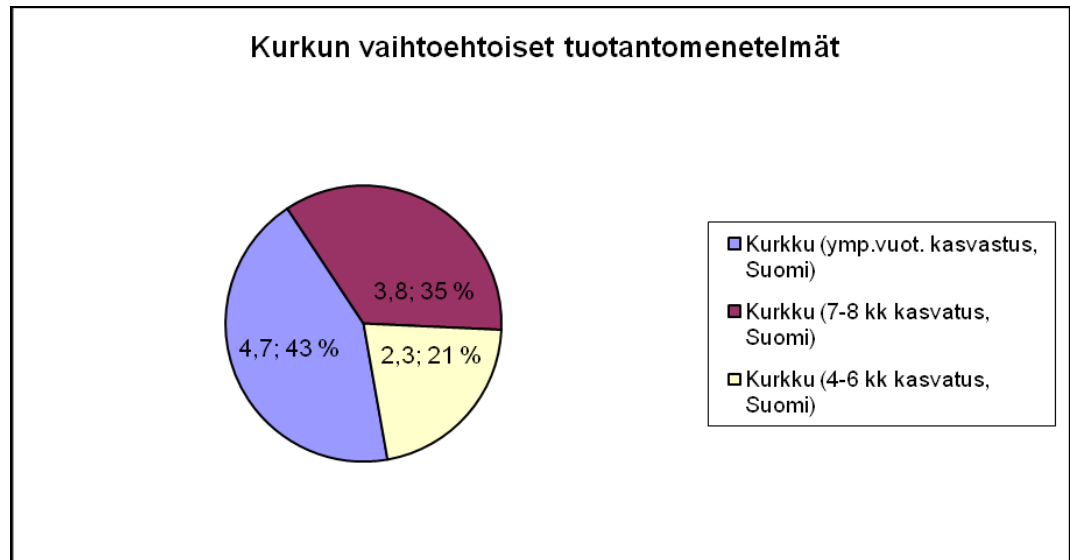


Kuvio 5. Eri tuotantomenetelmien vaikutus salaatin hiilijalanjälkeen, lukuarvojen yksikkö kg CO₂ -ekv. / kg.

Myös porkkanan ja kurkun osalta on havaittavissa tuotannon eroavaisuuksien vaikutus ilmastokuormitukseen. Paljon työstetty, kuutioitu ja pakastettu, porkkana kuormittaa ilmastoa 0,267 kg CO₂ –ekv./kg, kun taas luomuporkkana vain 0,036 kg CO₂ –ekv./kg. Ympärivuotisesti kasvatettu kurkku vaatii paljon energian käyttöä, joten se vaikuttaa eniten kasvihuonekaasupäästöihin arvolla 4,65 kg CO₂ –ekv./kg. Kesäaikaan ajoitettu kurkun kasvatusta aiheuttaa vähemmän kuormitusta ilmakehään arvolla 2,3 kg CO₂ –ekv./kg. (Lagerberg Fogelberg 2008, kuvio 6. ja kuvio 7.)

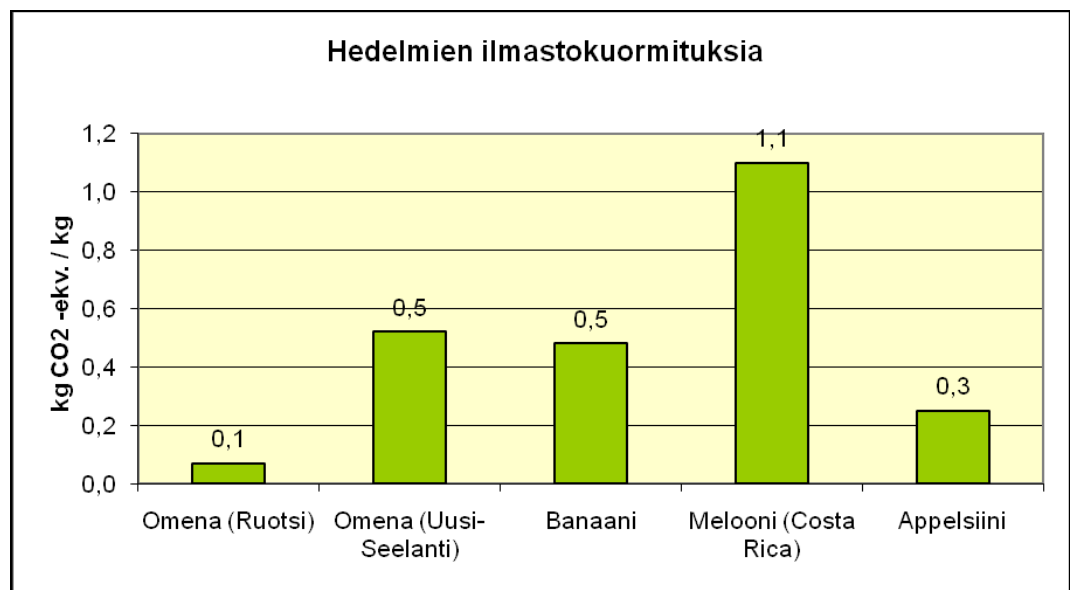


Kuvio 6. Eri tuotantomenetelmien vaikutus porkkanan hiilijalanjälkeen, lukuarvojen yksikkö kg CO₂ – ekv. / kg.



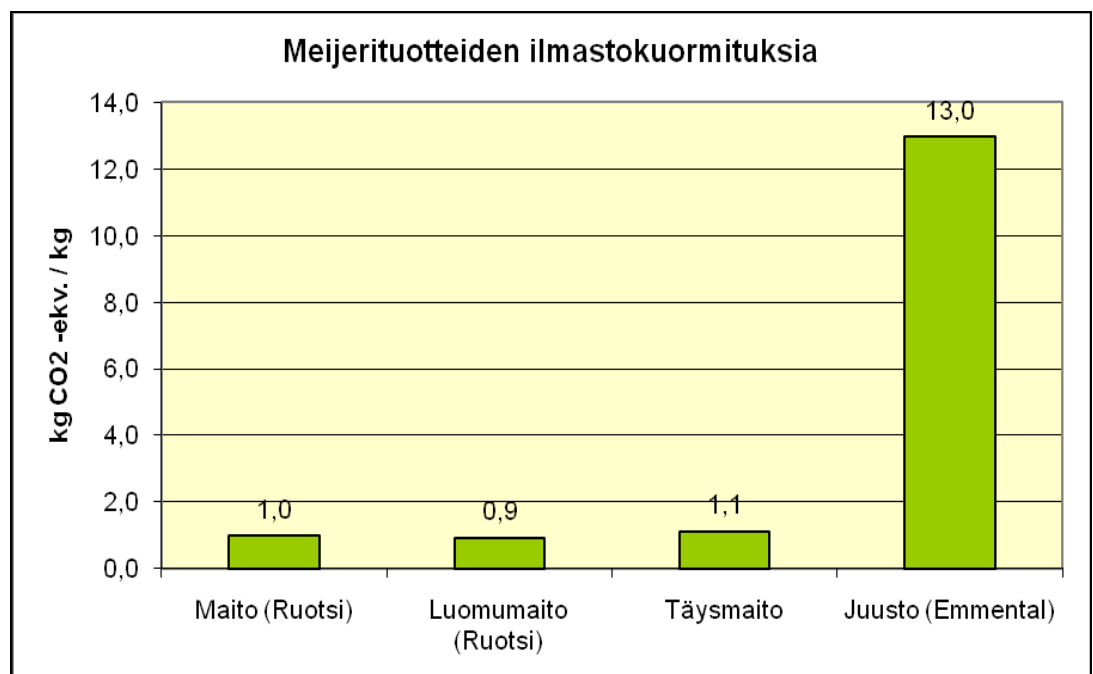
Kuvio 7. Eri tuotantomenetelmien vaikutus kurkun hiilijalanjälkeen, lukuarvojen yksikkö kg CO₂ – ekv. / kg.

Hedelmien arvot on sijoitettu kuvioon 8. Selkeästi ilmastoystävällisin hedelmä on lähellä tuotettu omena arvolla 0,07 kg CO₂ –ekv./kg ja eniten ilmastoa kuormittava hedelmä on vesimelooni arvolla 1,1 kg CO₂ –ekv./kg (Lagerberg Fogelberg 2008). Hedelmien puolesta vähähiilisen aterian osaksi tulisi valita lähinnä kotimaisia tai muuten lähellä tuotettuja omenoita.



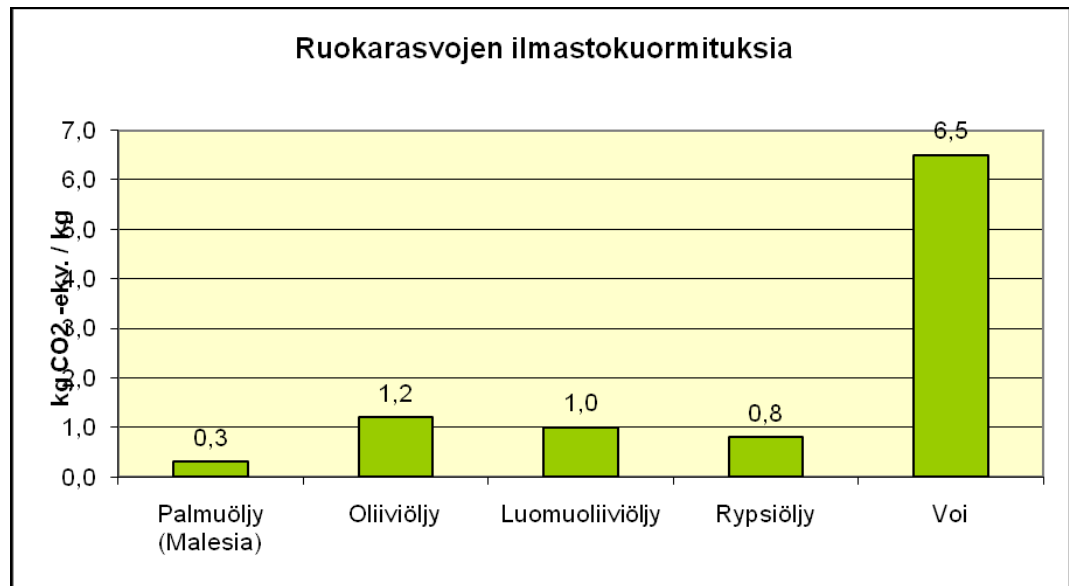
Kuvio 8. Hedelmien hiilijalanjälkiarvot (Lagerberg Fogelberg 2008 & Ryömä 2010).

Meijerituotteista selkeä ilmastokuormittaja on juusto ja huomattavasti pienempänä pahana on maito. Maidon kuormitus on vain 1,0 kg CO₂ –ekv. (Lagerberg Fogelber 2008), kun taas juuston 12,97 kg CO₂ –ekv (Voutilainen ym. 2003). Maitojen tuotantotavat vaikuttavat myös jonkin verran kuormituksen määrään. Tavanomaisesti tuotettu kilo maitoa kuormittaa ilmastoa 1,0 kg CO₂-ekv ja kilo luomumaitoa 0.93 kg CO₂-ekv (Lagerberg Fogelberg 2008). Huomattavan paljon, jopa 11-kertaisesti, myös maitojauhe kuormittaa ilmastoa. (Kuvio 9.).



Kuvio 9. Meijerituotteiden hiilijalanjälkiarvot (Lagerberg Fogelberg 2008, Ryömä 2010 & Voutilainen ym. 2003).

Myös ruokarasvoille löytyi hiilijalanjälkiarvoja, jotka on esitetty kuviossa 10. Selkein ilmastolle pahin vaihtoehto on voi, 6,5 kg CO₂ –ekv./kg kuormituksellaan, kun palmuöljyn kuormitus on vain 0,3 kg CO₂ –ekv./kg (Lagerberg Fogelberg 2008). Tässä tapauksessa, ehkä käytetyin ruokarasva, rypsiöljy on ilmaston kannalta ystävällisen vaihtoehto ruoan valmistukseen.



Kuvio 10. Ruokarasvojen hiilijalanjälkiarvot (Lagerberg Fogelberg 2008).

4.3 Vähähiilinen ruoka

Ekologinen ruoka on laadukkaasta raaka-aineesta valmistettu, terveellinen, turvallinen, tuore, puhdas, ja se on tuotettu eettisesti ja ympäristöystävällisesti (Heikkilä 2002, 48). Ekologisuus kattaa kokonaisuudessaan ruoan ympäristöystävällisyyden, mutta vähähiilisyys painottuu ruoan aiheuttamaan ilmastokuormitukseen. Täten voisi määritellä, että vähähiilinen ruoka on ilmastoa vähän kuormittavaa ruokaa. Vähähiilisestä ruoasta ei ole asetettu määritelmää tai raja-arvoa, joten tässä työssä se tarkoittaa pienempää hiilijalanjälkeä omaavaa raaka-aine vaihtoehtoa eri vertailukohteista. Vähähiilinen ateria koostuu osaksi tästä vähähiilisestä ruoasta, mutta sen lisäksi tulee ottaa huomioon ”*kuljetukset, lämmitys ja ilmastointi, ruoan säilyttäminen, valmistaminen ja esillepano, astioiden huolto ja muu hygienian ylläpito*” (Saarinen 2010). Kokonaisuudessaan vähähiilinen ateria ei koske vain sen raaka-aineita, vaan ilmastokuormittajiin tulee lisätä siihen tarvittavien prosessien kuormitukset. Myös sen aikaasaamiseksi käytetty energia, vesi ja muut tekijät tulee ottaa huomioon tutkittaessa ateriakokonaisuutta.

Ilmastoystävällisiä ruokavalioita on selvitetty useammassa tutkimuksessa (Kurppa ym. 2009; Saarinen ym. 2009; Risku-Norja ym. 2009; Davis ym. 2009; Baroni ym. 2006). Esimerkiksi Risku-Norja, Kurppa ja Helenius ovat tutkineet ruokavalintojen merkitystä kasvihuonekaasupäästöjen osalta. Raportissaan he arvioivat kasvis- ja luomuruokavalintojen vaikutusta. Oletuksena heillä oli, että näillä valinnoilla on merkitystä. Tutkimuksessa selvisi, että vaihtamalla nykyisen keskimääräisen ruoankulutuksen vegaaniruokavalioon, puoliintuisivat alkutuotannon kasvihuonekaasupäästöt. Tämä kuitenkin edellyttäisi kaikkien eläinperäisten tuotteiden käytön lopettamisen. Muutos olisi hurja niin kuluttajan totumuksille, kuin ilmastokuormituksen määrälle. Tutkimuksessa luomuruoan tuotannon oletettiin kuluttavan energiaa 10 % enemmän kasvintuotannossa ja 23 % enemmän eläintuotannossa sekä luomuruoan tuotannossa maa-alaa katsottiin tarvittavan enemmän kuin tavanomaisen tuotannon. (Risku-Norja ym. 2009, 6-8). Monissa kokoamissani hiilijalanjälkiarvoissa tämä asia on päinvastoin. Kootuissa hiilijalanjälkiarvoissa tulee selvästi esille luomutuotteen vähäisempi ilmastokuormitus (Liite 3.). Erot johtuvat monista asioista muun muassa maantieteellisestä sijainnista, ilmasto-olosuhteista, elinkaariarvioinnin menetelmistä ja rajauksista sekä laskennan ajankohdasta.

Luomutuotantoa on myös käsitelty Iso-Britannialaisessa tutkimuksessa ”Energy and environmental burdens of organic and non-organic agriculture and horticulture”. Raportissa todettiin useamman eläimen luomutuotannon vähentävän energian kulutusta 15-40 %, mutta siipikarjan ja munien luomutuotanto lisäsi energian kulutusta. (Williams ym. 2006, 4). Tästäkin on huomattavissa elintarvikkeiden ympäristövaikutusselvitysten eroavaisuus. Se kertoo laskentamenetelmän puutteesta hiilijalanjäljelle, ja elinkaariarvioinnin monenlaisista soveltamis mahdollisuuksista.

Näiden ja monien muiden tutkimusten myötä selvillä on ne raskaimmin ilmastoa kuormittavat elintarvikkeet. Niissä on pyritty selvittämään korvaavia tuotteita suuria hiilijalanjälkiä omaaville tuotteille. Yllä mainittua mukaillen kasvispainotteinen ruoka on selkeästi ilmastoystävällisintä ruokaa.

4.4 Suosituksia vähähiilisistä raaka-aineista

Selkeitä yleisesti tunnettuja suosituksia vähemmän ilmastoakuormittavasta ruoasta on ollut esillä jo pitkän aikaa (Katajajuuri 2010; Fogelholm 2010; Suomen ympäristökeskus 2010; Rantajärvi 2009; Ravitsemuskatsaus 1/09; Hamilo 2009; Mattila 2008; Kauppinen & Lähteenoja 2008; Katajajuuri 2008a; Katajajuuri ym. 2006; Lukin 2000). Esimerkiksi riisin tuotannon suuret metaanipäästöt on tunnettu jo pitkään. Myös maatalouden tuotannon, ja erityisesti kotieläintuotannon, on tiedetty kuormittavan paljon ympäristöä. Kuluttajia on neuvottu muun muassa käyttämään enemmän kasvikunnan tuotteita lihatuotteiden sijaan. Kotimaisia sesonkituotteita sekä luomutuotteita suositellaan. Kotimaista ei kannata suosia kuitenkaan jokaisena vuoden aikana, sillä talvella kasvihuoneiden energian kulutus on huimaa ja vaikuttaa näin ollen ilmastonmuutokseen kiihdyttävästi. Naudanliha ja juusto ovat pahimpia ilmastonkuormittajia hyvin usean lähteen mukaan.

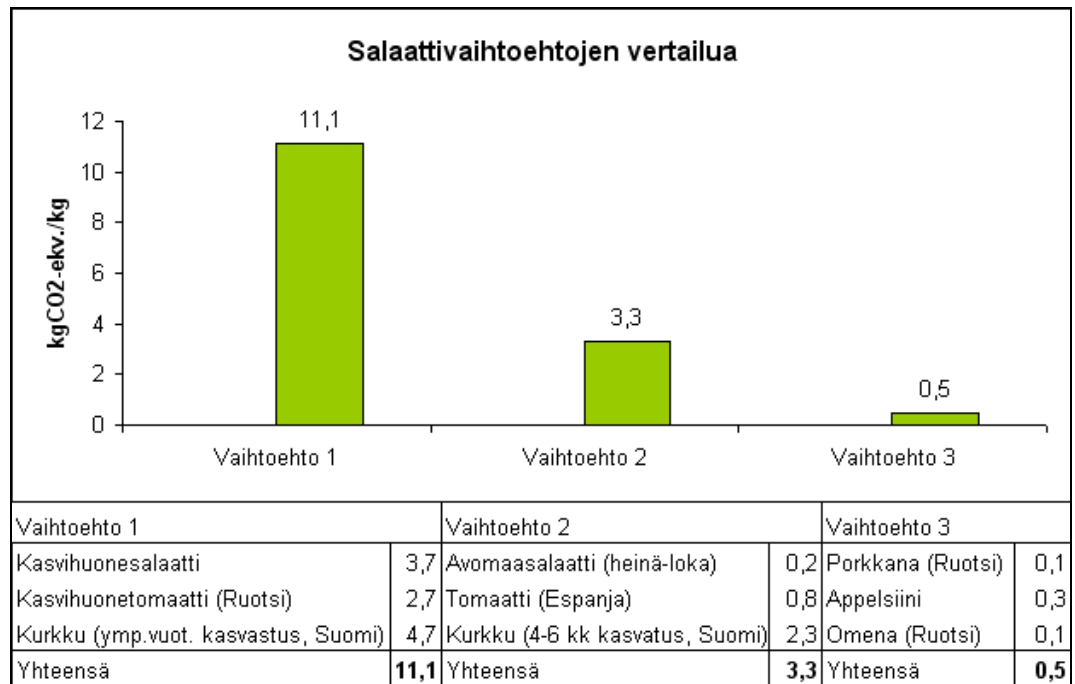
Viralliset ravintosuositukset tukevat myös ilmastoystävällistä dieettiä välttämällä eläinperäisiä elintarvikkeita ja korvaa niitä kasviperäisillä tuotteilla, käytä hedelmiä marjoja ja täysjyväviljatuotteita (Ravitsemuskatsaus 2009). Paljon on keskustelua ilmastoystävällisen ruokavalion terveellisyydestä, ja asiaa on myös tutkittu Australiassa (Fogelholm 2010; Friel ym. 2009). Frielin ja muiden tutkijoiden raportti toteaa eläintuotannon aiheuttavan huomattavaa ilmastokuormitusta sekä eläinkunnan tuotteiden sisältävän tyydyttyneitä rasvoja ja kolesterolia. Tämä puoltaa siis molempia suosituksia: kun vähennät eläinkunnan tuotteita, vähennät ilmastokuormitusta sekä parannat terveyttäsi.

Olen koonnut taulukkoon 1. tuoteryhmistä ilmasto vähiten kuormittavan vaihtoehdon. Kasvien ja vihannesten osalta olen myös tehnyt kolme erilaista salaattivaihtoehtoa, joiden hiilijalanjäljet tulevat esille kuviossa 11. Siitä voidaan huomata, että ympärivuotisten kasvihuonetuotannon tuotteet (vaihtoehto 1) aiheuttavat salaatile suuren hiilijalanjäljen, mutta avomaa- ja kausituotteet (vaihtoehto 2) moninkertaisesti pienemmän hiilijalanjäljen. Vaihtoehto 3 kuormittaa ilmasto 22 kertaa vähemmän kuin vaihtoehto 1. Porkkanaraaste on

aina hyvä salaattivaihtoehto ilmaston kannalta, ja sen joukkoon voi lisätä hedelmiä tai kausituoteita, eikä salaatin kokonaishiilijalanjälki silti nouse merkittävästi.

Taulukko 1. Suosituksia tuoteryhmien vähähiilisestä ruokatuotteesta (Cederberg ym. 2009, Ryömä 2010, Lagerberg Fogelberg 2008, Berners Lee 2010, Finér 2009 & Voutilainen ym.2003).

Tuote	kg CO ₂ - ekv./kg	Suositus
Naudanliha (tuonti EU)	20,5	Kirjolohi; 1,3 kg CO ₂ -ekv./kg
Sianliha (Ruotsi)	3,5	
Broileri (Ruotsi)	2,2	
Kirjolohi	1,3	
Kananmuna (Ruotsi)	1,5	
Kuorittu peruna	0,1	Peruna; 0,1 kg CO ₂ -ekv./kg
Riisi	2,9	
Ohra	2,0	
Tomaatti (Espanja, ei sisällä kuljetuksia)	0,1	Ulkomaalainen tomaatti; 0,1 kg CO ₂ -ekv./kg
Kasvihuonetomaatti (Ruotsi)	2,7	
Kasvihuonesalaatti	3,7	Heinä-lokakuussa kasvatettu avomaasalaatti; 0,2 kg CO ₂ -ekv./kg
Avomaasalaatti (touko-heinäkuu)	0,4	
Avomaasalaatti (heinä-lokakuu)	0,2	
Porkkana (pakastettu, kuutioitu)	0,3	Luomuporkkana; 0,1 kg CO ₂ -ekv./kg
Luomuporkkana (Ruotsi)	0,1	
Porkkana (Ruotsi)	0,1	
Kurkku (ymp.vuot. kasvatus, Suomi)	4,7	Kurkku (kasv. 4-6kk); 2,3 kg CO ₂ -ekv./kg
Kurkku (7-8 kk kasvatus, Suomi)	3,8	
Kurkku (4-6 kk kasvatus, Suomi)	2,3	
Oliiviöljy	1,2	Rypsiöljy; 0,8 kg CO ₂ -ekv./kg
Rypsiöljy	0,8	
Voi	6,5	
Maito (Ruotsi)	1,0	Maito; 1,0 kg CO ₂ -ekv./kg
Maitojauhe (Ruotsi)	11,3	
Juusto (Emmental)	13,0	
Omena (Ruotsi)	0,1	Omena (Ruotsi); 0,1 kg CO ₂ -ekv./kg
Omena (Uusi-Seelanti)	0,5	
Banaani	0,5	
Melooni (Costa Rica)	1,1	
Appelsiini (Espanja)	0,3	



Kuvio 11. Salaattivaihtoehtojen sisältö sekä kokonaishiilijalanjäljet, lukuarvojen yksikkö kg CO₂ –ekv. / kg.

Pääruoista selkeästi ilmastoystävällisin vaihtoehto on luonnon kirjolohi.

Tietenkin, jos aterian pääraaka-aine muodostuisi porkkanasta, olisi se vielä monta kertaa ilmastoystävällisempi pääruokavaihtoehto. Hiilijalanjälkiarvojen koonnista voi selkeästi huomata kasvikunnan tuotteiden kuormittavan vähemmän ilmastoa.

Niin kuin jo mainittua, perunalla on pienin hiilijalanjälki pääruoanlisukkeista, joten sitä myös suosittelen vähähiilisen aterian kokonaisuuteen. Perunaa ei kuitenkaan voi käyttää kaikissa ruoka vaihtoehdoissa, ja esimerkiksi risotoissa hyvänä ilmastoystävällisempänä vaihtoehtona on ohra. Kasviksista suosittelen kausituotteiden käyttöä ja ylipäätään avomaavihanneksia, ne ovat ilmastoa vähän kuormittavia ruoka-aineita. Porkkanaa suosin vain sellaisenaan, esimerkiksi teollisesti työstetyt pakastetuotteet ovat suuria ilmastokuormittajia.

Ruokarasvoista ilmastoystävällisin on rypsiöljy. Voita tulee välttää, niin ilmaston kuin terveydenkin kannalta. Meijerituotteet tuotetaan naudanlihan tuotannon ohella, ja siksi niiden päästöt ilmaan ovat suuria, etenkin jatkojalostettujen

maitotuotteiden. Maidon hiilijalanjälki ei ole kuin 1,0 kg CO₂ –ekv./kg, mutta esimerkiksi juuston jatkojalostuksessa yhden juustokilon valmistamiseen tarvitaan maitoa useampi kertainen määrä. Myös muut maidon jatko tuotannon tuotteet ovat tällaisia. Ruoanlaitossa nämä kyseiset maitotuotteet ovat merkittävästi esillä. Esimerkiksi maitojauheen käyttö normaalin maidon sijasta on 11 kertaa ilmastoa kuormittavampaa. Myös juuston käyttö kuormittaa ympäristöä, jopa enemmän kuin esimerkiksi broilerin tai sian valmistus. Hedelmien osalta lähellä kasvatettu omena on ilmastoystävällisin, mutta myös muut hedelmät ovat ilmastokuormitukseltaan hyvin pieniä.

Salaattivaihtoehtojen ohelle olen myös muodostanut kaksi ateriakokonaisuutta, joihin olen sisällyttänyt kaksi salaattivaihtoehtoa. Nämä ateriakokonaisuudet on esitetty taulukossa 2, ja siitä huomaa vähähiilisemmän ateriavaihtoehdon. Aterioiden grammamäärät on saatu Lahden Aterian käyttämistä annoskokosuosituksista kouluissa. Annoskoko on keskimääräinen koko ala- ja yläkoulun oppilaiden annoskoista. Lounasvaihtoehto 1 sisältää naudanlihaa 115 g, riisiä 100 g sekä kasviuonetuotteista koottua salaattia 50 g. Ateriaan kuuluisivat vielä maito, leipä ja levite. Todetaan niiden kuormittavan molemmissa ateriakokonaisuuksissa yhtä paljon, joten niiden puuttuminen laskelmista ei vaikuta tulokseen. Lounasvaihtoehto 1 sisältää eniten ilmastoa kuormittavia ruokia. Naudanliha, riisi ja kasviuonetuotteista koottu salaatti aiheuttavat yhdeltä aterialta noin 3,6 kg CO₂ –ekv. kasviuonekaasupäästöjä. Lounasvaihtoehto 2 sisältää suosittelimiani (taulukko 2) aterian ainesosia: kirjolohta ja perunaa. Sen lisäksi ateriaan on valittu vähiten kuormittava salaattivaihtoehto, porkkana-omena-appelsiini-salaatti. Tämä ateriakokonaisuus on noin 20 kertaa vähemmän ilmastoa kuormittavampi kuin lounasvaihtoehto 1. Sen kokonaiskuormitus on vain 0,18 kg CO₂ –ekv.

Taulukko 2. Lounasvaihtoehdot, joihin on sisällytetty salaattivaihtoehdot.

Lounasvaihtoehto 1	Kuormitus (kg CO ₂ -ekv./kg)	Annoskoko (kg)/annos	Annoksen osakuormitus (kg CO ₂ -ekv.)
Naudanliha	20,5	0,115	2,3575
Riisi	6,4	0,1	0,64
Salaattivaihtoehto 1	11,1	0,05	0,555
Aterian kokonaiskuormitus			3,5525 kg CO₂ -ekv.
Lounasvaihtoehto 2	Kuormitus (kg CO ₂ - ekv./kg)	Annoskoko (kg)/annos	Annoksen osakuormitus (kg CO ₂ -ekv.)
Kirjolohi	1,3	0,115	0,1495
Kuorittu peruna	0,1	0,095	0,0095
Salaattivaihtoehto 3	0,4	0,05	0,02
Aterian kokonaiskuormitus			0,179 kg CO₂ -ekv.

Lahden Aterian strategian mukaan vähähiilisen aterian tulee myös mukailla kouluruoan ravintosuosituksia, asiakkaiden tyytyväisyyttä, ekologisuutta sekä taloudellisesti asetettuja rajoja. Näin ollen suosituksena olisi lisätä kasvisruoan tarjontaa. Se toteuttaisi niin terveydellistä kuin vähähiilistä puolta ateriakokonaisuudessa. Talouden kannalta, jotkin kasvisruoan ainesosat jäävät usein harkinnan alaisiksi, mutta ylipäätään kasvikunnan tuotteet ovat talouden kannalta raaka-aine, jota kannattaa lisätä. Kasvisruoan positiivista vastaanottoa asiakkaiden keskuudessa epäillään, mutta opinnäytetyö kasvisruoan tarjonnasta koululaisille kerran viikossa, toteaa 1.-2. luokkalaisten lapsien suhtautuvan kasvisruokaan pääosin positiivisesti ja neutraalisti (Jansson & Maasto 2008, 31). Kyseisen opinnäytetyön tutkimus on tehty pienelle määrälle lapsia, mutta kuvaa kuitenkin selkeästi alakoululaisten kykyä ottaa vastaan uusia asioita, esimerkiksi kasviruoan tarjonnan lisäystä kouluruokailussa. Kasvisruoan lisääminen Lahden Aterian palveluissa puoltaisi kaikkia strategian asettamia arvoja; taloudellisia, terveydellisiä sekä ekologisia.

5 LAHDEN ATERIAN RAAKA-AINE HANKINNAT

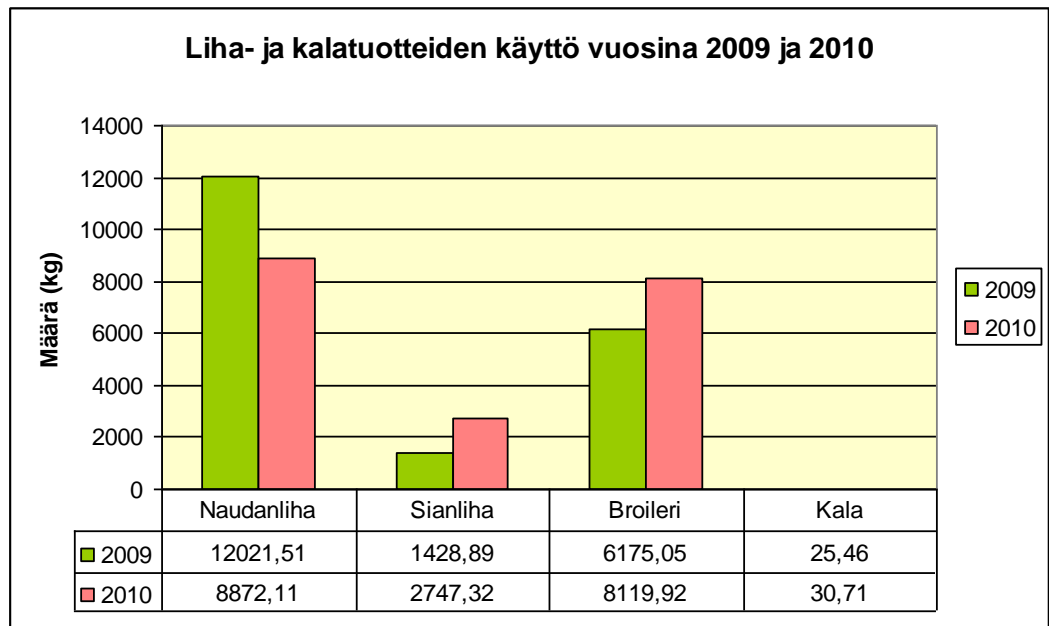
Lahden Aterian raaka-ainehankintojen koonti ja käyttö tämän opinnäytetyön pohjana perustuu maaliskuis-, huhtikuun-, toukokuun tavarantoimitusmääriin vuosina 2009 ja 2010. Kyseisiltä ajankohdilta tavarantoimitusmäärät onnistuttiin saamaan Valiolta, Snellmanilta, Saarioiselta ja Kesproilta. Raaka-ainehankintoja on tarkasteltu pääasiassa lihatuotteiden, meijerituotteiden sekä kasvien ja hedelmien osalta. Lihatuotteissa huomioon otetaan vain täyslihatuotteet, joten esimerkiksi valmisruoat, kuten leikkeleet, broileripyörökät tai pinaattiletut ynnä muut vastaavanlaiset valmistustuotteet, on jätetty laskelmista pois.

Tavarantoimittajien tietojen perusteella on pystytty laskemaan Lahden Aterian päästövähennykset vuodesta 2009 vuoteen 2010. On kuitenkin huomioitava, että tämä laskelma koskee vain kolmea kuukautta, eikä siinä ole läheskään kaikkia Lahden Aterian käyttämiä raaka-aineita. Elintarvikelakolla vuoden 2010 alussa voi myös olla jonkinlaista vaikutusta toimitusmääriin. On myös syytä muistaa, että hiilijalanjälkiarvot eivät ole täysin tarkkoja, ja ne on kerätty useammasta lähteestä ja ovat siksi vain hyvin karkeita arvoja.

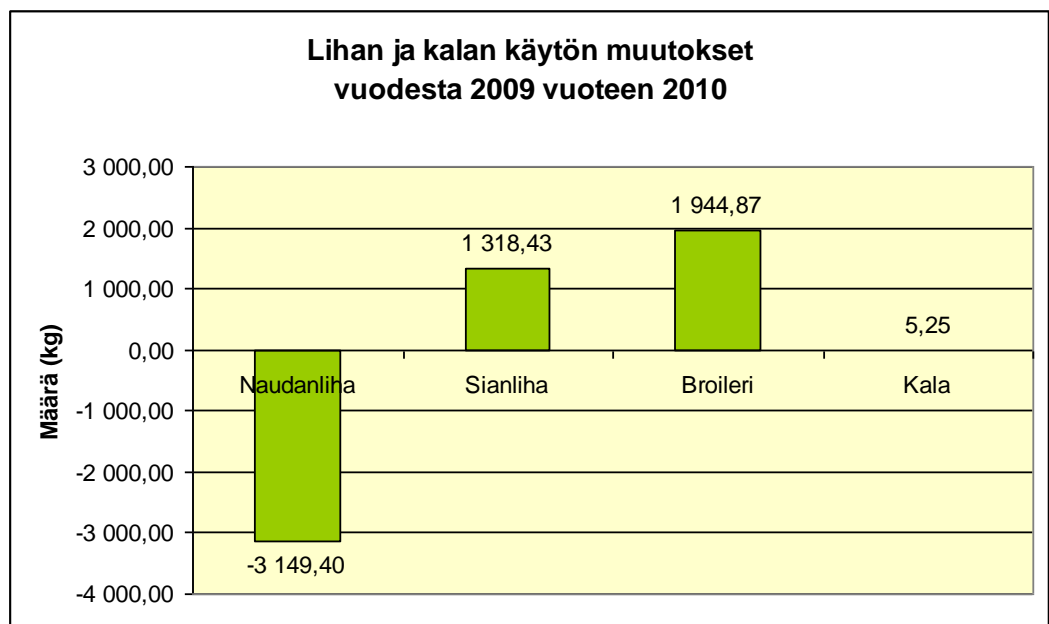
Näiden seikkojen myötä laskelmissa saadut tulokset eivät täysin vastaa todellisuutta vaan ovat luonteeltaan suuntaa antavia. Tarkkaa tulosta on mahdoton saada näillä lähtötiedoilla, joita opinnäytetyössä on käytetty. Täydellisen tiedon tuottaminen vuoden 2010 päästövähennyksistä vaatisi Lahden Aterian kaikkien käytössä olevien elintarvikkeiden tarkkaa elinkaarianalyysia ja niistä saatuja hiilijalanjälkiarvoja sekä koko vuoden tavarantoimitustilastoja kaikilta tavarantoimittajilta. Tämän lisäksi huomiota vaatisi myös kuljetuksien, energian ynnä muiden tekijöiden ilmastokuormitukset. Sanomattakin on selvää, että se olisi monen vuoden tutkimuksen tulos. Tässä opinnäytetyössä kuitenkin keskityttiin raaka-ainehankintoihin, ja niistä löytyviin karkeisiin hiilijalanjälkiarvoihin. Näillä tiedoilla päädyttiin suuntaa antaviin tuloksiin raaka-ainehankintojen ilmastokuormituksista.

Vaikka täysin tarkkaa tietoa ei raaka-aineiden hiilijalanjäljistä saatukaan, niin tavarantoimittajien tietojen mukaan selkeää on, että esimerkiksi naudanlihan ja riisin vähennys oli huomattava (kuvio 14. ja kuvio 18). Lahden Ateria on tietoisesti vähentänyt näitä kyseisiä raaka-aineita helmi- ja maaliskuusta eteenpäin vuonna 2010. Riisin vähennystä on korvattu perunan ja riisiseoksien lisäämisellä, ja tämä näkyy selkeästi tilausmäärissä (kuva 17). Vielä hankintoihin ei ole lisätty ohraa riisin korvaajaksi, koska tavarantoimittajilta ei löydy suurtalouskeittiöihin soveltuvia pakkauskokoja, mutta tähän siirtymistä on Lahden Ateriassa suunniteltu.

Liha- ja kalatuotteiden käytön osalta kuviossa 13 voidaan havaita, että Lahden Ateria käyttää naudanlihaa eniten. Esimerkiksi sianlihaan verrattuna nautaa käytetään kolme kertaa enemmän. Myös broilerin käyttö on vähäisempää, noin 700 kg vähemmän kuin naudan. Naudan lihan vähentäminen reilulla 3000 kg:lla, on aiheuttanut huiman päästövähennyksen elintarvikemäärien käytössä. Naudanlihan käytön muutoksesta aiheutunut päästövähennys on noin 65 000 kg CO₂ –ekv. Tämä vähennys on ylivoimaisesti suurin Lahden Aterian raaka-ainehankinnoissa tehty vähennys ja vaikuttaa suuresti tavoitettuun vähennysprosenttiin. Kuviossa 13 esitetty kalan käytön määrä ei vastaa todellisuutta täysin. Kalan merkityt käyttömäärät koskevat vain täyttä kirjolohi-tuotetta, eli se ei esimerkiksi laske mukaan kalapuikkoja tai seikuutioita tai muita kalavalmisteita. Kalan käyttö on kuitenkin lisääntynyt vuodesta 2009, mikä on hyvä asia ilmaston kannalta. Selkeämmin liha- ja kalatuotteiden muutokset on esitetty kuviossa 14, josta selvästi voi havaita suuren naudanlihan vähennysmäärän verrattuna muihin tuotteisiin, joita on vastaavasti pyritty lisäämään. Kyseiset vähennykset ilmenevät myös liitteestä 1.



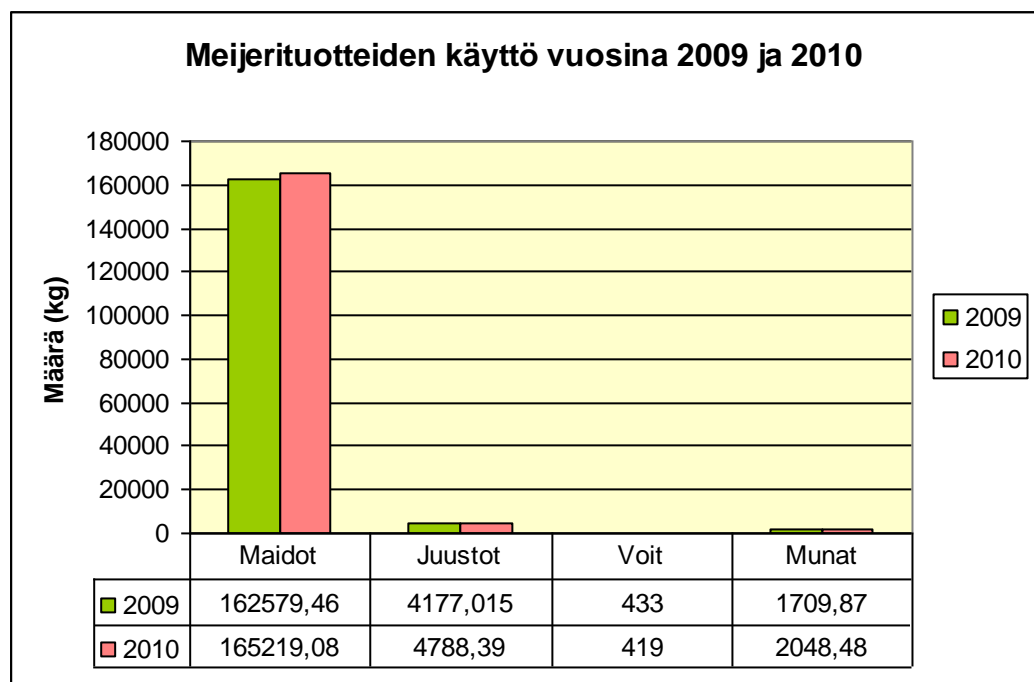
Kuvio 13. Liha- ja kalatuotteiden käyttömäärät (kg) ja niiden muutokset maaliskoukokuun ajalta vuosina 2009 ja 2010.



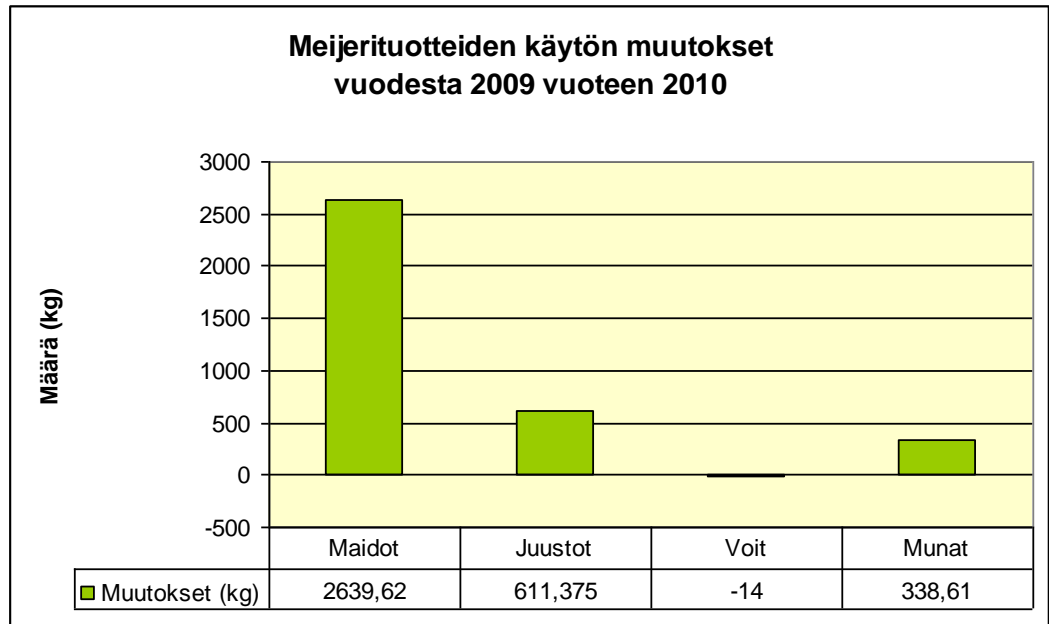
Kuvio 14. Lihatuotteiden määrälliset muutokset (kg) maaliskoukokuun ajalta, vuodesta 2009 vuoteen 2010.

Meijerituotteiden ja munan käyttö Lahden Aterian ruokien raaka-aineena on lisääntynyt (kuvio 15). Eritoten maidon määrä on kasvanut noin 2000 kilogrammalla. Munia on käytetty noin 600 kilogrammaa enemmän kuin

edellisvuonna. Selvemmin muutokset näkyvät kuviossa 16. Vain voin käyttöä on vähennetty noin 10 kilogrammalla. Maidon, juuston ja munien lisääntynyt käyttö aiheuttaa ilmastokuormitusta. Liitteestä 1 voi huomata, että esimerkiksi juuston käytön lisäämistä noin 600 kilogrammalla aiheuttaa ilmastokuormitusta melkein 8000 kg CO₂ –ekv. Tätä voisi verrata sianlihan muutokseen, mikä on lisääntynyt noin 1300 kilogrammalla. Tämä sianlihämäärän lisäys on kuitenkin aiheuttanut vain noin 5000 kg CO₂ –ekv. päästöjä. Ero on siis huomattava. (Liite 1.)

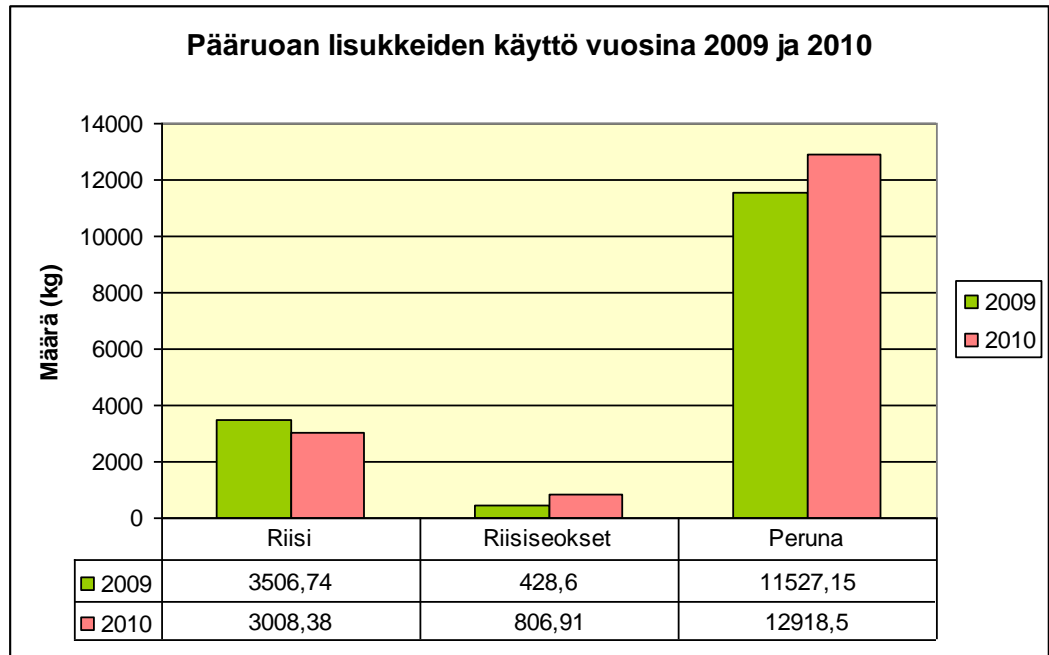


Kuva 15. Meijerituotteiden käytön määrät (kg) ja niiden muutokset maaliskuusta toukokuuhun ajalta vuosina 2009 ja 2010.

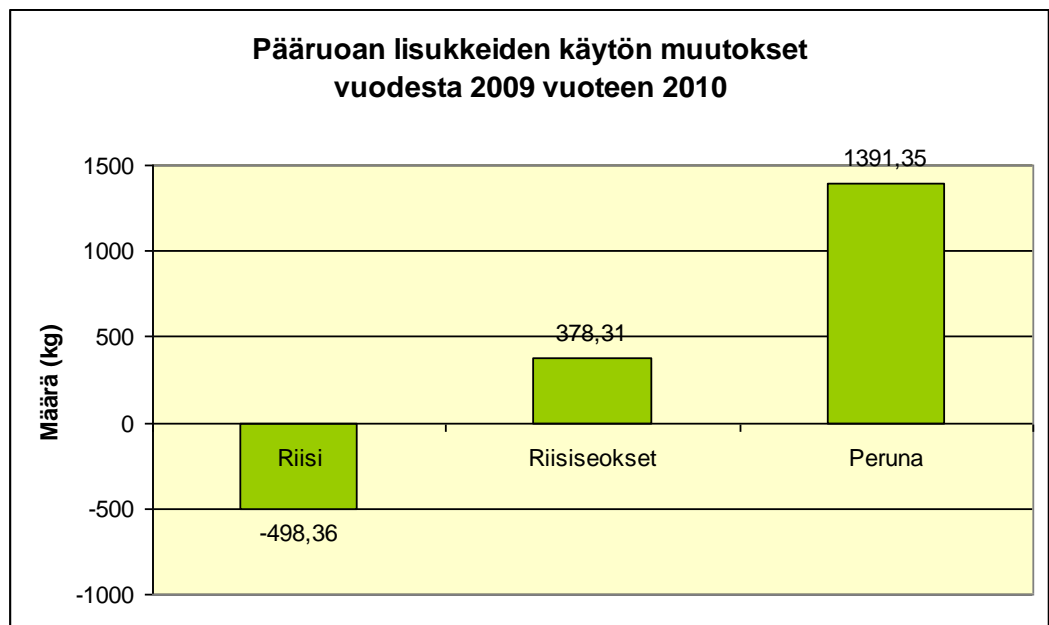


Kuva 16. Meijerituotteiden määrälliset muutokset (kg) maaliskoukokuun ajalta, vuodesta 2009 vuoteen 2010.

Pääruoan lisukkeiden muutokset ovat erittäin selkeästi havaittavissa. Kuviosta 17 ja 18 huomataan riisin selkeä vähennys, mutta muiden pääruoan lisukkeiden kasvu. Liitteestä 1 käy ilmi, että tämä riisin vähennys on vähentänyt ilmastokuormitusta noin 1400 kg CO₂ –ekv. Sen sijaan, kun perunaa on lisätty noin 1400 kg, on syntynyt noin 200 kg CO₂ –ekv. ilmastokuormitusta, mikä on hyvin vähäinen kuormitus verrattuna riisin vähennyksellä tehtyihin päästövähennyksiin. (Liite 1.)

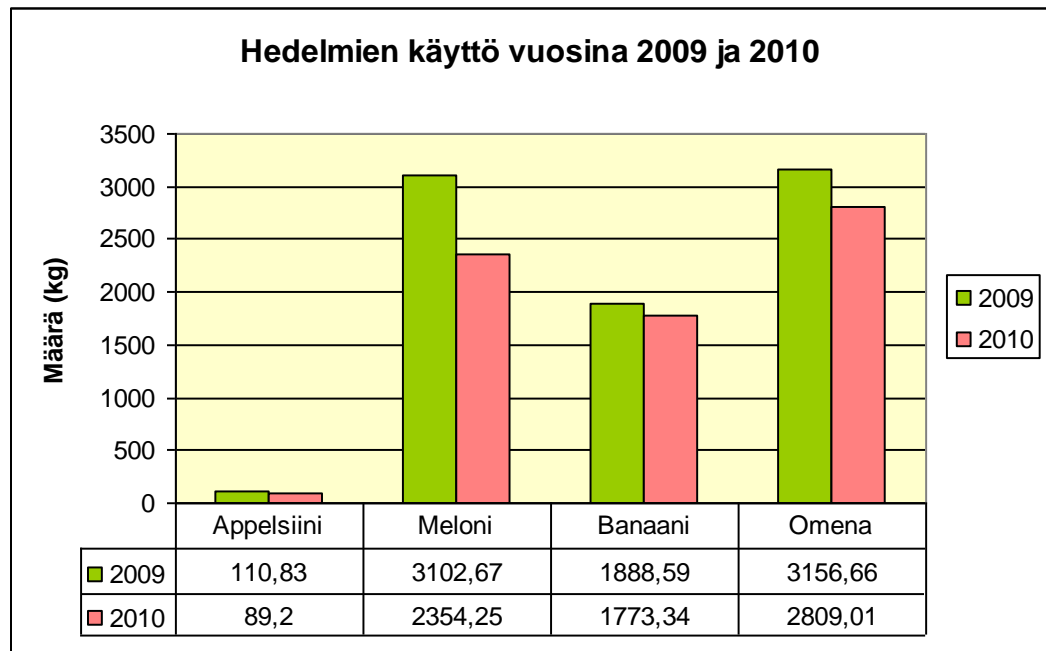


Kuvio 17. Pääruoan lisukkeiden käytön määrä (kg) riisin, perunan ja riisiseoksien osalta. Tarkasteluajanjakso on maaliskuu-toukokuu molempina vuosina.



Kuvio 18. Pääruoan lisukkeiden määrälliset muutokset (kg) maaliskuu-toukokuun ajalta, vuodesta 2009 vuoteen 2010.

Hedelmien (kuvio 19) ja vihannesten osalta ei ole tehty muita tietoisia vähennyksiä kuin kasvihuonetuotteiden käytön osalta talvisin. Näistä tuotteista on kuitenkin syntynyt jonkin verran päästövähennyksiä.



Kuvio 19. Hedelmien käyttömäärät (kg) vuodesta 2009 vuoteen 2010 ajanjaksolla maaliskuu-toukokuu.

Hedelmähankinnoissa on tehty vähennystä kaikkien tarkastelussa olleiden tuotteiden osalta (kuvio 19). Tätä ei kuitenkaan Lahden Ateriassa ole tietoisesti vähennetty ilmastokuormituksen nimissä, mutta se on kuitenkin jonkun verran vaikuttanut lopulliseen päästövähennykseen. Liitteessä 1. on esitetty, että muun muassa melonin käytön vähentämisestä on syntynyt reilu 800 kg CO₂ ekv. päästövähennyksiä. Vihanneksen osalta kurkun määrän vähennys noin 250 kg:lla on aiheuttanut melkein 1000 kg CO₂ –ekv. päästöjen vähennyksen.

5.1 Laskentamalli Lahden Aterian ruokahankintoihin

Yhtenä työn toteutuksen osana oli saada käyttökelpoinen työkalu Lahden Aterian ruokalistasuunnittelijoille. Työkalu koostuu elintarvikelistasta ja niihin liittyvistä hiilijalanjälkiarvoista, ja se on toimii laskentamallina otettaessa huomioon ruoan ilmastokuormituksia. Laskentamalli on toteutettu niin, että sen käyttö on hyvin yksinkertaista. Siihen on merkitty lista elintarvikkeista, joille on asetettu työssä

selvitetyt, karkeat hiilijalanjälkiarvot. Excelliin työstetty laskentamalli on esitetty liitteessä 2. Laskentamalliin syötetään käytettävä elintarvikekilomäärä keltaiselle alueelle, ja taulukko laskee näin ollen kyseisestä määrästä aiheutuneen ilmastokuormituksen siniselle alueelle. Työkalu toimii muun muassa hyvänä apuna elintarvikkeiden ilmastokuormitusten vertailussa, sekä kokonaispäästöjen laskemisessa. Vertailtavuus on tärkeää ruokalistasuunnittelussa, sillä se auttaa valitsemaa ilmastoystävällisemmän raaka-ainevaihtoehdon ruokalistoihin. Kokonaispäästöjen laskennalla tarkoitan sitä, että esimerkiksi ateriakokonaisuuden päästöt on laskettavissa laskentamallilla. Otetaan esimerkiksi lasillinen maitoa, naudanlihaa, riisiä ja salaattia. Syötetään taulukkoon annoksessa käytetty määrä kyseisiä tuotteita ja näin ollen taulukon sinisille alueille saadaan laskettua näiden tuotteiden kuormitukset. Taulukon alle on asetettu vihreä laatikko, johon tulos kaikkien elintarvikemäärien kokonaisilmastokuormituksesta muodostuu. Tämä on hyödyllinen informoidessa ateriakokonaisuuden hiilijalanjälkeä, tai muuten vertailtaessa tarjolla olevien ruokavaihtoehtojen vähähiilisyyttä.

Vaikka arvot, joille työkalu perustuu, ovatkin karkeita, on kuitenkin muistettava arvojen suuntaa antavuus. Tämä tieto on tällä hetkellä uusinta, ja sen perusteella tulee toimia kuitenkin muistaen, että pelkkä hiilijalanjälki ei tule olemaan ainoa mittari määriteltäessä elintarvikkeiden ympäristökuormituksesta. Tulevaisuudessa tulemme varmasti saamaan yleisemmän määritelmän elintarvikevalintojen perustaksi, kun ympäristömerkintää elintarvikkeille tullaan viemään eteenpäin. Mutta tällä hetkellä työkalu on tarkoituksessaan käytännöllinen, eli raaka-ainehankintojen ilmastokuormituksen vähentämisessä.

5.2 Lahden Aterian päästövähennys 2009–2010

Työssä kerätyt elintarvikkeiden hiilijalanjälkiarvot sekä Lahden Aterian raaka-ainehankintojen määrälliset arvot koottiin ja syötettiin elintarvikkeiden päästövähennyksen laskentataulukkoon (liite 1). Taulukossa vasemmalla on listattu tuotteet ja niiden hiilijalanjälkiarvot. 'Vuosi 2009' palkin alle on koottu kyseisten tuotteiden toimitusmäärät Lahden Aterialle vuoden 2009 maaliskuuti-

toukokuun ajalta. Viereisessä palkissa kerrotaan kyseisten tuotemäärien kokonaisilmastokuormitus määrät. Samat asiat ovat 'Vuosi 2010' palkin alla. '2009 vs. 2010' palkin alaisuuteen on laskettu saavutetut muutokset kilogrammoina sekä kg CO₂-ekvivalentteina. Näistä kaikista saaduista tuloksista 'Saavutetut päästövähennykset' laatikkoon on laskettu määrällinen ja prosenttuaalinen vähennys vuoden 2010 tuloksista vuoden 2009 tuloksiin verrattuna.

Laskelmassa on otettu raaka-ainemäärät vain maalisk-, huhti- ja toukokuulta huomioon molempina vuosina. Onkin selvää, että ensinnäkään karkeiden hiilijalanjälkiarvojen sekä elintarvikeotannon vähäisyyden takia laskelma ei ole tarkka, vaan hyvin karkea arvio. Laskelmassa kuitenkin nähdään, että elintarvikevalinnoilla on merkitystä ilmastonkuormituksen vähentämisessä.

Elintarvikkeet on valittu päästövähennyslaskelmaan Lahden Aterian tietoisesti tekemien vähennysten perusteella, sekä myös suositeltavien korvaustuotteiden perusteella, esimerkiksi lounaslautasen pääruokien, pääruoan lisukkeiden ja vihannes vaihtoehtojen perusteella. Päästövähennyslaskelman ilmastokuormituksen vähennyksen määrällinen tulos on 47 931 kg CO₂-ekv. sekä prosentuaalisesti tulos on 12 %. Näillä menetelmillä päästövähennyksen laskien, Lahden Ateria on päässyt 10 % päästövähennys tavoitteeseensa vuonna 2010.

6 YHTEENVETO

Tulosten ja käytettyjen lähteiden valossa on hyvin selvää, että ruoalla on vaikutuksia ympäristöön. Ruokavalinnoilla on mahdollista vaikuttaa erilaisten ympäristövaikutusten vähentämiseen, ja tässä työssä selvityksen kohteena olleeseen ilmastonmuutoksen hillitsemiseen. Tästä yhtenä mittarina toimii elintarvikkeiden hiilijalanjälki, joka mittaa tuotteen ilmastoa kuormittavaa vaikutusta. Sen käytettävyys ympäristövaikutusten kokonaisuuden arvioinnoinnin kannalta ei kuitenkaan ole niin toimiva, sillä se kertoo vain tuotteen ilmastokuormituksen eikä takaa näin ollen tuotteen täydellistä ympäristöystävällisyyttä. Tuote, joka on hiilijalanjäljeltään pieni, voi muulla mittarilla olla suurikin ympäristöön vaikuttava tekijä.

Lahden Ateria on toteuttanut ilmastoystävällisempää raaka-ainehankintaa, minkä takaa toteutunut päästövähennys; 12 %. Päästövähennysprosenttia tukevat selkeät vähennykset tuotteiden toimitetuissa kilomäärissä, mikä kuvaa Lahden Aterian tehokasta menettelyä ilmastokuormituksen vähentämisessä. Ilmastoystävällisen raaka-ainehankinnan avuksi tuottamani työkalu palvelee jatkossa Lahden Ateriaa raaka-ainehankinnoissa. Jos ja kun elintarvikkeiden hiilijalanjälkiarvot ovat arkipäivää, tekemääni taulukkoa voidaan täydentää tuotteiden ja hiilijalanjälkiarvojen osalta.

Vähähiilisen aterian käsite ei rajoitu vain raaka-aineisiin. On tärkeää myös huomioida muut osa-alueet aterian valmistuksessa. On kuitenkin selvää, että raaka-ainehankinta on yksi keino vaikuttaa vähähiilisen aterian toteuttamiseen.

7 JATKOKEHITYSEHDOTUKSIA

Kunnallisten ruokapalveluiden mahdollisuus vaikuttaa tulevaisuuden kuluttajiin, elintarvikehankintojen osalta, on huomattava. Olisikin tärkeää saada kunnallisen ruokapalvelun, Lahden Aterian, arkipäiväiseen toimintaan osaksi ruoan ympäristövaikutusten huomiointi ja tiedotus. Tiedotteiden tulisi olla todennettavia, kuluttajalle merkityksellisiä, selkeästi ymmärrettäviä sekä avoimia kaikille. Tiedotus on tärkeää niin markkinoinnin kuin tulevaisuuden kuluttajiin vaikuttamisen kannalta. Näin ollen tulevaisuuden kuluttajat omaksuisivat ruoan ympäristövaikutukset elintarvikehankinnoissaan. Tämän lisäksi on tärkeää, että elintarvikeketjun toimijat ovat valveutuneita tuotannostaan ja tuotteistaan, ja tekevät yhteistyötä keskenään. Näin ollen on mahdollista tuottaa tietoa kuluttajille ruoan alkuperästä ja sen ympäristövaikutuksista. Erityisesti elinkaaritietojen päivittäminen ja siitä syntyvä tieto ovat tärkeitä tulevaisuuden kehityskohteita.

Selkein havaitsemani puutos opinnäytetyötä työstäessäni oli hiilijalanjäljen yleisen laskentamenetelmän puutos. Yleisen standardisoinnin olemattomuus antaa hiilijalanjäljen laskijoille hyvin vapaat kädet arvioida tuotteille ja toimintoille ilmastokuormituksen arvoja. Standardisoinnin avulla hiilijalanjäljen määritelmä, laskeminen ja käyttö vakinaistuisivat, jolloin tuotteiden ja toimintojen todelliset ilmastokuormitukset olisivat tiedossa.

On selvää, että vain hiilijalanjälki arvona ei riitä yksin kertomaan tuotteiden tai toimintojen ympäristövaikutuksia. Tällaisen ”yhteisvaikutusmittarin” tuottaminen olisi tärkeää tuotteita arvioitaessa. Eritoten kuluttajan tiedon saanti yleisistä ympäristövaikutuksista on vähäinen tällä hetkellä. Toisena tärkeänä mittarina elintarvikkeiden osalta on vesijalanjälki, jota on syytä lähteä työstämään, sillä rehevöityminen on elintarviketuotannon suurimpia ongelmia.

Lahden Aterian ilmastoystävällistä toimintaa voisi selvittää muiltakin osa-alueilta kuin raaka-ainehankintojen osalta. Vähähiilisen aterian määritelmä ei koostu vain raaka-ainehankinnoista. Mahdollisia selvityksen kohteita olisi ateriaa kohti kulutetun energian määrän tai tarvittavien raaka-aineiden kuljetuksien vaikutus.

Vesijalanjälki, eritoten, olisi ruokapalvelujen toiminnassa loistava jatkokehitysehdotus. Ympäristövalveutuneisuuden kannalta myös tukkutoimittajien kilpailuttaminen ympäristöasioissa on kehitettävien asioiden listalla ja toisi Lahden Aterialle niin näkyvyyttä kuin mahdollisia säästöjä.

LÄHTEET

PAINETUT LÄHTEET

Ansalehto, A., Autio, S., Kari, M., Korpinen, S., Kulmala, A., Kurppa, S., Nousiainen, J., Partanen, H., Peltonen, S., Poikela, T., Puustinen, M. & Tolonen, K. 2008. Maatilayrityksen ympäristöopas. Porvoo: Pro Angria Maaseutukeskusten Liitto.

Baroni, L., Cenci, L., Tettamanti, M. & Berati, M. 2007. Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. *European Journal of Clinical Nutrition* 61/2007, 279-286.

Berners-Lee, M. 2010. How bad are bananas? The carbon footprint of everything. London: Profile books ltd

Blengini, G. A. & Busto, M. 2008. The life cycle of rice: LCA of alternative agri-food chain management systems in Vercelli (Italy). Elsevier.

Carlsson-Kanyama, A. 1998. Climate change and dietary choices - how can emissions of greenhouse gases from food consumption be reduced? Iso-Britannia: Elsevier.

Cederberg, C., Flysjö, A., Sonesson, U., Sund, V. & Davis, J. 2009. Greenhouse gas emissions from Swedish consumption of meat, milk and eggs 1990 and 2005. SIK – the Swedish Institute for Food and Biotechnology.

Chapagain, A. K. & Hoekstra, A.Y. 2004. Water foot-prints of nations, Value of Water Research Report Series No. 16. The Netherlands: UNESCO-IHE.

Davis, J., Sonesson, U., Baumgartner, D. U. & Nemecek, T. 2009. Environmental impact of four meals with different protein sources: Case studies in Spain and Sweden. Göteborg: The Swedish Institute for Food and Biotechnology.

Finér, A-H. J. 2009. Calculation of the carbon footprint of Finnish barley products – methodology and possible applications. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Teknillinen tiedekunta. Ympäristötekniikan diplomityö.

Fogelholm, M. 2010. Terveellinen ruoka voi olla myös ekologista. Helsingin Sanomat 1.5.2010.

Friel, S., Dangour, A. D., Garnett, A., Lock, K., Chalabi, Z., Roberts, I., Butler, A., Butler, C. D., Waage, J., McMichael, A. J. & Haines, A. 2009. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: food and agriculture. Lancet 12/2009, 2016-2025.

Grönroos, J. 2008. Mitä on ekotehokas elintarviketuotanto? Kehittyvä elintarvike 2/2008, 18-19.

Hamilo, M. 2009. Lähiruoka ei palloa pelasta. Tiede 3/09, 24-25.

Hautala, H., Koski, E., Neuvonen, A., Tammilehto, O., Taskinen, J., Kyllönen, S., Naukkarinen, O., Katajajuuri, J-M., Pietikäinen, S., Vinnari, M. & Portin, A. 2008. Kaikesta jää jälki – puheenvuoroja ympäristöä säästävistä valinnoista. Keuruu: Avain.

Heikkilä, M. 2009. Kiotosta Kööpenhaminaan – EU, Suomi ja ilmastonmuutos. Valtioneuvosto: Ulkoasiainministeriö.

Heikkilä, P. M. 2002. Ekokeittiön valinnat – Ruokapalvelut ympäristöä säästäen. Porvoo: WSOY.

Kauppa- ja teollisuusministeriö. 2001. Kasvihuonekaasujen vähentämistarpeet ja – mahdollisuudet Suomessa. Kansallisen ilmastostrategian taustaselvitys. Helsinki: Kauppa- ja teollisuusministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriö.

Kauppinen, T. & Lähteenoja, S. 2008. Kasvispainotteinen ruokavalio keventää ympäristökuormaa. Kehittyvä elintarvike 2/08, 20-21.

Katajajuuri, J-M., Virtanen, Y., Voutilainen, P., Tuhkanen, H-R. & Kurppa S. MTT. 2003. Elintarvikkeiden ympäristövaikutukset FOODCHAIN. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö.

Jansson, K. & Maasto, S. 2008. Kasvisruokaa koululaisille kerran viikossa. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu, Matkailun ala. Matkailun opinnäytetyö.

Katajajuuri, J-M. 2008a. Ruoan ympäristövaikutukset. Futura 3/2008, 38-46.

Kurppa, S., Grönroos, J., Hyvärinen, H., Katajajuuri, J-M., Kauppinen, T., Mäkelä, J., Nissinen, A., Nousiainen, J., Saarinen, M., Usva, K., Viinisalo, M. & Virtanen, Y. 2009. Environmental impacts of a lunch plate – Challenges in interpreting the LCA results. Tampere: Finland Futures Research Centre.

Lagerberg Fogelberg, C. 2008. På väg mot miljöanpassade kostråd - Vetenskapligt underlag inför miljökonsekvensanalysen av Livsmedelsverkets kostråd. Sweden: National Food Administration.

Mattila, P. 2008. Ilmastonmuutosta hillitään myös oikeilla ruokavalinnoilla. Helsingin Sanomat 27.6.2008.

Nevanlinna, H. 2008. Muutamme ilmastoa – Ilmatieteen laitoksen tutkijoiden katsaus ilmastonmuutokseen. Porvoo: Karttakeskus.

Nissinen, A., Grönroos, J., Heiskanen, E., Honkanen, A., Katajajuuri, J-M., Kurppa, S., Mäkinen, T., Mäenpää, I., Seppälä, J., Timonen, P., Usva, K., Virtanen, Y. & Voutilainen, P. 2006. Developing benchmarks for consumer-oriented life cycle assessment - based environmental information on products, services and consumption patterns. Elsevier.

Nissinen, A. & Seppälä, J. 2008. Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.

PAS 2050. 2008. Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. Lontoo: British Standards Institution.

Ravitsemuskatsaus, 2009. Miten syödä ympäristöä säästäen? Ravitsemuskatsaus 1/09, 15.

Roy, P., Nei, D., Orikasa, T., Xu, Q., Okadome, H., Nakamura, N. & Shiina, T. 2008. A review of life cycle assessment (LCA) on some food products. Japan: National Food Research Institute.

Saarinen, M., Kurppa, S., Viinisalo, M., Mäkelä, J. & Nissinen, A. 2009. Application of a lunch plate model for communication of the environmental impacts of consumer food choices. Tampere: Finland Futures Research Centre.

Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri, J-M., Härmä, T., Korhonen, M-R., Saarinen, M. & Virtanen, Y. 2009. Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

SFS-EN ISO 14040. 2006. Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Periaatteet ja pääpiirteet. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

SFS-EN ISO 14044. 2006. Ympäristöasioiden hallinta. Elinkaariarviointi. Vaatimukset ja suuntaviivoja.

Silvenius, F. & Grönroos, J. 2004. Suomen kalatuotteiden elinkaariarviointi. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Sonesson, U., Davis, J. & Ziegler, F. 2009. Food production and emissions of greenhouse gases – An overview of the climate impact of different product groups. SIK – the Swedish Institute for Food and Biotechnology.

Tilastokeskus. 2009. Ympäristötilasto – Vuosikirja 2009. Helsinki: Tilastokeskus.

Usva, K., Hongisto, M., Saarinen, M., Nissinen, A., Katajajuuri, J-M., Perrels, A., Nurmi, P., Kurppa, S. & Koskela, S. 2009. Research Reports 143:2. Towards certified carbon footprints of products – a road map for data production. Helsinki: Valtion taloudellinen tutkimuskeskus.

Valtioneuvoston kanslia. 2009. Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea. 28/2009. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.

Vinnari, M. & Tapio, P. 2008. Ruoankulutuksen tulevaisuuskuvia vuodelle 2030. Futura 3/2008, 5-16.

Virtanen, Y., Hyvärinen, H., Katajajuuri, J-M., Kurppa, S., Nousiainen, J., Saarinen, M., Sinkko, T., Usva, K., Virtanen, J., Voutilainen, P., Ekholm, P., Grönroos, J., Koskela, S. & Väänänen, S., Mäenpää, I. 2009. Elintarvikeketjun ympäristövastuun taustaraportti. Laatuketju.

Wiedmann, T. & Minx, J. 2007. A Definition of ‘Carbon Footprint’. United Kingdom: ISA UK Research & Consulting.

Williams, A. G., Aydsley, E. & Sandars D. L. 2006. Energy and environmental burdens of organic and non-organic agriculture and horticulture. Bedford: Cranfield University.

ELEKTRONISET LÄHTEET

CIAA. 2007. Managing Environmental Sustainability in the European Food & Drink Industries. Confederation of the food and drink industries of the EU [viitattu 20.7.2010]. Saatavissa:

http://www.ciaa.be/documents/brochures/brochure_CIAA_envi.pdf.

Elintarviketeollisuusliitto. 2008. Yhteenveto Elintarviketeollisuusliiton vuonna 2008 toteuttamasta ympäristövastuun kyselystä. Elintarviketeollisuusliitto [viitattu 6.7.2010]. Saatavissa:

http://www.etl.fi/www/fi/julkaisut/Julkaisut/ETL_Ympristvastuun_kysely_2008.pdf

Elintarviketeollisuusliitto. 2010. Elintarviketeollisuus lyhyesti [viitattu 20.7.2010]. Saatavissa: <http://www.etl.fi/www/fi/elintarviketeollisuus/index.php>.

Katajajuuri, J-M., Usva, K., Virtanen, Y. & Voutilainen, P. 2006. Elintarviketuotannon vaikutus ilmastonmuutokseen ketjuvaiheittain. Maataloustieteen Päivät [viitattu: 22.7.2010]. Saatavissa:

<http://www.smts.fi/pos06/0302.pdf>.

Katajajuuri, J-M. 2008b. Ruokajäte rasittaa ympäristöä enemmän kuin pakkaukset [viitattu 26.7.2010]. Saatavissa:

http://www.stat.fi/artikkelit/2008/art_2008-04-09_004.html?s=0.

Katajajuuri, J-M. 2008c. Ruokavalintojemme ilmastovaikutukset. MTT [viitattu 12.7.2010] Saatavissa:

<http://www.ilmankos.fi/uploads/vanhat%20luennot/katajajuuri.pdf>.

Katajajuuri, J-M. 2010. Elintarvikkeiden hiilimerkintäkeskusteluissa mentiin eteenpäin. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, MTT [viitattu: 16.7.2010]. Saatavissa:

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/ajankohtaista/uutiset/Elintarvikkeiden%20hiilimerkint%E4keskustelussa%20mentiin%20eteenp%E4in>.

Lahden Ateria. 2010. Lahden Ateria – Ruokaa sydämellä sinulle. Lahden kaupunki [viitattu: 12.7.2010]. Saatavissa:

<http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/subpages/muutyksikotlahdenateria>.

Lahden kaupunki. 2010. Kaupungin strategia 2025. Lahden kaupunki [viitattu 29.6.2010]. Saatavissa :

<http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/pages/411840ACBB811488C225775700395C6A>.

Lahden seudun ympäristöpalvelut. 2010. Ympäristönsuojelu. Lahden kaupunki [viitattu: 12.7.2010] Saatavissa:

<http://www.lahti.fi/www/cms.nsf/pages/A4FB83AAFD45DA3BC2256EFB00332335>.

Lukin, M. 2000. Elinkaaritutkimukset antavat tietoa kuluttajille. Kehittyvä elintarvike 3/00 [viitattu: 22.7.2010]. Saatavissa:

<http://kehittyvaelintarvike.fi/teemajutut/20-elinkaaritutkimukset-antavat-tietoa-kuluttajille>.

Peloton. 2010. Mikä Peloton? Demos Helsinki. Sitra [viitattu 12.7.2010].

Saatavissa: <http://www.peloton.me/>.

Portaat luomuun. 2010. Näin ohjelma toimii. EkoCentria [viitattu 12.7.2010].

Saatavissa: http://www.portaatluomuun.fi/ohjelman_toiminta.

Rantajärvi, L. 2009. Lounasteria ja ympäristö. Suomen ympäristökeskus [viitattu 22.7.2010]. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=340088&lan=fi&clan=fi>.

Suomen ympäristökeskus, 2010. Ruokavalinnoilla ja järkevällä asumisella kevennät ilmastokuormaa [viitattu 22.7.2010]. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=335760&lan=fi>.

Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2008. Kouluruokasuositus [viitattu 27.7.2010]. Saatavissa:

http://www.minedu.fi/lapset_nuoret_perheet/pdf/Kouluruokailusuositukset2008.pdf.

Water footprint Network. 2010. The water footprint of a nation: moving beyond traditional statistics [viitattu 8.7.2010]. Saatavissa:

<http://www.waterfootprint.org/?page=files/NationalWaterAccountingFramework>.

Ympäristöministeriö. 2008. Ehdotus kestävien hankintojen toimintaohjelmaksi. Suomen ympäristökeskus [viitattu 29.6.2010]. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=80568&lan=FI>.

Ympäristöministeriö. 2009. Valtioneuvoston periaatepäätös kestävien valintojen edistämisestä julkisissa hankinnoissa. Suomen ympäristökeskus [viitattu 29.6.2010]. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=101162&lan=FI>.

MUUT LÄHTEET

Saarinen, M. 2010. Tutkija. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Sähköposti 31.5.2010.

Lahden Aterian päästövähennyslaskelma 2009 vs 2010

(Maalis-toukokuun ajalta)

Tuote	Ilmasto- kuormitus (kgCO ₂ -ekv./kg)	Käytetyt elintarvikemäärät ja niiden ilmastokuormitukset					
		Vuosi 2009		Vuosi 2010			
		Määrä (kg)	Ilmastokuormitus (kg CO ₂ -ekv.)	Määrä (kg)	Ilmastokuormitus (kg CO ₂ -ekv.)		
Naudanliha	20,5	12021,5	246441,0	8872,1	181878,3	-3149,4	-64562,7
Sianliha	3,8	1428,9	5458,4	2747,3	10494,8	1318,4	5036,4
Broileri	2,9	6175,1	17784,1	8119,9	23385,4	1944,9	5601,2
Kirjolohi	1,3	49,5	63,3	92,7	118,7	43,3	55,4
Tomaatti	2,7	4566,8	12330,3	4742,5	12804,8	175,8	474,5
Kurkku	3,8	8070,6	30284,8	7817,6	29315,9	-253,0	-948,9
Omena	0,5	3156,7	1641,5	2809,0	1460,7	-347,7	-180,8
Appelsiini	0,3	110,8	27,7	89,2	22,3	-21,6	-5,4
Meloni	1,1	3102,7	3412,9	2354,3	2589,7	-748,4	-823,3
Kananmuna	2,2	1709,9	3676,2	2048,5	4404,2	338,6	728,0
Riisi	2,9	3506,7	10169,5	3008,4	8724,3	-498,4	-1445,2
Peruna	0,1	11527,2	1613,8	12918,5	1808,6	1391,4	194,8
Juusto	13,0	4177,0	54175,9	4788,4	62105,4	611,4	7929,5
Porkkana	0,1	1037,0	71,6	1261,0	87,0	224,0	15,5
YHTEENSÄ		60640,2	387131,0	61669,4	339200,0		

Saavutetut päästövähennykset

Määrällinen osuus 47931 kg CO₂-ekv. Prosenttiosuus 12 %

LIITE 2.

Laskentamalli Lahden aterian elintarvikehankintojen avuksi

Tuoteryhmä	Elintarvike	Määrä (kg)	Ilmastokuormitus (kgCO ₂ -ekv./kg)	Kokonais ilmastokuormitus (kgCO ₂ -ekv.)
LIHA	Naudanliha		20,5	0
	Sianliha		3,8	0
	Broileri		2,9	0
	Pakasteseiti		2,6	0
	Silakkafilee		1,1	0
	Kirjolohi		1,3	0
	Tonnikala		1,5	0
PÄÄRUOAN LISÄKKEET	Peruna		0,1	0
	Riisi		2,9	0
	Ohra		2,0	0
	Täysjyvähohra		1,1	0
	Ohra-kauraseos		1,2	0
KASVIKSET JA VIHANNEKSET	Tomaatti (Espanja)		0,8	0
	Kasvihuonetomaatti (Ruotsi)		2,7	0
	Kasvihuonesalaatti		3,7	0
	Avomaasalaatti (touko-heinä)		0,4	0
	Avomaasalaatti (heinä-loka)		0,2	0
	Porkkana (pakastettu,kuutioitu)		0,3	0
	Luomuporkkana (Ruotsi)		0,1	0
	Porkkana (Ruotsi)		0,1	0
	Suomalainen kasvihuonekurkku		4,7	0
	Kurkku (7-8 kk kasvatus, Suomi)		3,8	0
	Kurkku (4-6 kk kasvatus, Suomi)		2,3	0

HEDELMÄT	Omena (Ruotsi)		0,1	0
	Omena (Uusi-Seelanti)		0,5	0
	Banaani		0,5	0
	Melooni (Costa Rica)		1,1	0
	Appelsiini		0,3	0

VILJAT	Syksyvehnä (Ruotsi)		0,3	0
	Kevätvehnä (Ruotsi)		0,4	0
	Kevätmaissi (Ruotsi)		0,4	0
	Ruis (Ruotsi)		0,3	0
	Kaura (Ruotsi)		0,4	0
	Kaurahiutaleet (Suomi)		0,8	0

RUOKAÖLJYT	Palmuöljy (Malesia)		0,3	0
	Oliiviöljy		1,2	0
	Luomuoliiviöljy		1,0	0
	Rypsiöljy		0,8	0
	Voi		6,5	0

MEIJERI-TUOTTEET	Maito (Ruotsi)		1,0	0
	Luomumaito (Ruotsi)		0,9	0
	Täysmaito		1,1	0
	Kananmuna		2,2	0
	Juusto (Emmental)		13,0	0

YHTEENSÄ **0** kgCO₂-ekv.

LIITE 3.

Tuote-ryhmä	Elintarvike	Ilmasto-kuormitus (kgCO ₂ -ekv./kg)	Lähde
LIHA	Naudanliha	16,85	Ryömä 2010
	Naudanliha (-90) Ruotsi	18,2	Cederberg ym. 2009
	Naudanliha (-05) Ruotsi	20	Cederberg ym. 2009
	Naudanliha (-05) tuonti, EU	20,5	Cederberg ym. 2009
	Naudanliha (-05) tuonti, Brasilia	28,7	Cederberg ym. 2009
	Naudanliha	16-40	Sonesson ym. 2009
	Naudanliha (vain lihantuotanto, Irlanti)	28	Lagerberg Fogelberg 2008
	Naudanliha (myös meijerituotanto, Irlanti)	18-23	Lagerberg Fogelberg 2008
	Sianliha	7,25	Ryömä 2010
	Sianliha (-90) Ruotsi	4,14	Cederberg ym. 2009
	Sianliha (-05) Ruotsi	3,54	Cederberg ym. 2009
	Sianliha (-05) tuonti Ruotsiin	3,82	Cederberg ym. 2009
	Sianliha	3,2-8	Sonesson ym. 2009
	Sianliha (Ruotsi)	4,4	Lagerberg Fogelberg 2008
	Broileri	5,45	Ryömä 2010
	Broileri (-90) Ruotsi	2,74	Cederberg ym. 2009
	Broileri (-05) Ruotsi	2,15	Cederberg ym. 2009
	Broileri (-05) tuonti Ruotsiin	2,88	Cederberg ym. 2009
	Broileri	1,5-7,3	Sonesson ym. 2009
	Pakasteseiti	2,62	Ryömä 2010 *)
Silakkafilee	1,1	Ryömä 2010 *)	
Kirjolohi	1,28	Ryömä 2010 *)	
Tonnikala	1,53	Ryömä 2010 *)	
LISUKKEET	Peruna	0,2	Ryömä 2010
	Peruna (kuorittu)	0,14	Lagerberg Fogelberg 2008
	Riisi	2,9	Berners-Lee 2010
	Riisin viljely	0,9-1,4	Lagerberg Fogelberg 2008
	Riisi (vain alkutuotanto)	1,17-1,67	Lagerberg Fogelberg 2008
	Ohra	1,95	Finér 2009
	Täysjyväohra	1,11	Finér 2009
	Ohra-kaurasekoite	1,17	Finér 2009

VIHANNEKSET JA KASVIKSET	Tomaatti (Hollanti)	4,1	Ryömä 2010
	Tomaatti (Espanja, ei sisällä kuljetuksia)	0,08	Lagerberg Fogelberg 2008
	Talvitomaatti (Suomi)	8	Ryömä 2010
	Kasvihuonetomaatti (Ruotsi)	2,7	Lagerberg Fogelberg 2008
	Jäävuorisalaatti (kesällä viljelty)	0,51	Ryömä 2010
	Jäävuorisalaatti (Ruotsi)	0,511	Lagerberg Fogelberg 2008
	Kasvihuonesalaatti	3,72	Lagerberg Fogelberg 2008
	Avomaasalaatti (touko-heinäkuu)	0,414	Lagerberg Fogelberg 2008
	Avomaasalaatti (heinä-lokakuu)	0,228	Lagerberg Fogelberg 2008
	Soijapapu	0,48	Ryömä 2010
	Sipuli (Ruotsi)	0,069	Lagerberg Fogelberg 2008
	Sipuli	0,5	Ryömä 2010
	Porkkana	0,3	Ryömä 2010
	Porkkana (pakastettu ja kuutioitu)	0,267	Lagerberg Fogelberg 2008
	Luomuporkkana (Ruotsi)	0,036	Lagerberg Fogelberg 2008
	Porkkana (Ruotsi)	0,069	Lagerberg Fogelberg 2008
	Palsternakka (Ruotsi)	0,094	Lagerberg Fogelberg 2008
	Luomupalsternakka (Ruotsi)	0,061	Lagerberg Fogelberg 2008
	Talvikurkku (Suomi)	3,9	Ryömä 2010
	Kesäkurkku (Suomi)	2,09	Ryömä 2010
	Kurkku (ymp.vuot.kasvustus Suomi)	4,65	Lagerberg Fogelberg 2008
	Kurkku (7-8 kk kasvatus Suomi)	3,75	Lagerberg Fogelberg 2008
	Kurkku (4-6 kk kasvatus Suomi)	2,3	Lagerberg Fogelberg 2008
	Parsakaali (Ruotsi)	0,51	Lagerberg Fogelberg 2008
	Parsakaali (Ecuador, Espanja)	1,37	Lagerberg Fogelberg 2008
	HEDELMÄT	Omena (Ruotsi)	0,07
Omena (Uusi-Seelanti)		0,52	Lagerberg Fogelberg 2008
Omena (ulkomaalainen)		0,24	Ryömä 2010
Banaani		0,45	Ryömä 2010
Banaani		0,48	Berners-Lee 2010
Melooni (Costa Rica)		1,1	Lagerberg Fogelberg 2008
Appelsiini		0,25	Ryömä 2010
Appelsiini (Espanja)		0,25	Lagerberg Fogelberg 2008
Mansikka (viljelys Iso-Britannia)		0,4	Lagerberg Fogelberg 2008
Mansikka (kotimainen)		0,6	Berners-Lee 2010
Mansikka (ulkomainen)	7,2	Berners-Lee 2010	
VILJAT	Syksyvehnä (Ruotsi)	0,3	Lagerberg Fogelberg 2008
	Kevätvehnä (Ruotsi)	0,4	Lagerberg Fogelberg 2008
	Kevätmaissi (Ruotsi)	0,4	Lagerberg Fogelberg 2008
	Ruis (Ruotsi)	0,3	Lagerberg Fogelberg 2008
	Kaura (Ruotsi)	0,4	Lagerberg Fogelberg 2008
	Kaurahiutaleet	0,8	Ryömä 2010

RUOKA- ÖLJYT	Palmuöljy (Malesia)	0,3	Lagerberg Fogelberg 2008
	Oliiviöljy	1,2	Lagerberg Fogelberg 2008
	Luomuoliiviöljy	1	Lagerberg Fogelberg 2008
	Rypsiöljy	0,8	Lagerberg Fogelberg 2008
	Voi	6,5	Lagerberg Fogelberg 2008
MEIJERI- TUOTTEET	Maito (Ruotsi)	1	Lagerberg Fogelberg 2008
	jugurtti,maito,kerma (-90 Ruotsi)	1,31	Cederberg ym. 2009
	jugurtti,maito,kerma (-05 Ruotsi)	1,08	Cederberg ym. 2009
	maitojauhe (-90 Ruotsi)	14	Cederberg ym. 2009
	maitojauhe (-05 Ruotsi)	11,3	Cederberg ym. 2009
	Luomumaito (Ruotsi)	0,93	Lagerberg Fogelberg 2008
	Täysmaito	1,12	Ryömä 2010
	Juusto (-90 Ruotsi)	13,3	Cederberg ym. 2009
	Juusto (-05 Ruotsi)	10,8	Cederberg ym. 2009
	Juusto (Emmental)	12,97	Voutilainen ym. 2003
	Kananmuna	6,35	Ryömä 2010
	Kananmuna (-90, Ruotsi)	1,47	Cederberg ym. 2009
	Kananmuna (-05,Ruotsi)	1,47	Cederberg ym. 2009
Kananmuna (-05 tuonti Ruotsiin)	2,15	Cederberg ym. 2009	
MUUT	Appelsiinimehu	0,77	Ryömä 2010
*) Pohjautuvat aineistoon Silvenius & Grönroos 2004			