

LuomuTIETOverkko 20.6.2011

1. Kuluttajien odotuksia ja mielipiteitä luonnonmukaisesta tuotannosta ja ruoasta

2. Luonnonmukaisen tuotannon ja ruoan laatu- ja ylivoimatekijät

Jaakko Nuutila

Sisällysluettelo

1.	Tutkimuksen esittely	3
2.	Kuluttajien odotuksia ja mielipiteitä luomusta: Review-tutkimus	4
2.1.	Aineiston esittely	4
2.2.	Kuluttajien käsityksiä luomusta	7
3.	Laatutekijöistä ylivoimatekijöiksi: Review-tutkimus	10
3.1.	Yleistä laatutekijöistä	10
3.2.	Luomu ja turvallisuus	10
3.3.	Luomu ja maku	17
3.4.	Luomu ja ekologisuus	21
3.5.	Luomu ja terveellisyys	26
3.6.	Luomu ja eettisyys	31
3.7.	Johtopäätökset luomun laatu- ja ylivoimatekijöistä	38
4.	Kirjallisuus	39

1. Tutkimuksen esittely

Tämä kahden luennon taustamateriaali on osa väitöskirjaa *Luomuraaka-aineiden ylivoimatekijät ja niiden tunnustaminen suomalaisessa elintarvikejärjestelmässä*. Väitöskirjaa tehdään Helsingin yliopiston maatalousmetsätieteellisen tiedekunnan taloustieteen laitokselle. Väitöskirjan tutkimusongelmana on se, että luonnonmukainen tuotanto ei ole päässyt kehittymään Suomessa samalle tasolle kuin monissa muissa Euroopan yhteisön jäsenmaissa. Euroopan yhteisön tai Suomen hallituksen asettamia tavoitteita ei ole myöskään saavutettu. Yhtenä syynä tähän voi olla se, että vaikka me suomalaiset tiedämme luonnonmukaisesta tuotannosta kohtalaisen paljon, tieto ei kuitenkaan johda käytännön toimiin, järjestelmän kehittämiseen, luomun tuottamisesta aina sen kuluttamiseen saakka.

Yhtenä syynä siihen, ettei suomalainen luomujärjestelmä ole päässyt kehittymään on se, ettei sen mahdollisia ylivoimaisesti parempia tekijöitä tunnusteta. Jotta väite voidaan todistaa, tulee ensin todistaa, että luomulla on laatutekijöitä, jotka toteutuvat siinä ylivoimaisesti paremmin kuin verrokissa eli tavanomaisessa tuotannossa. Keskeiset laatutekijät eli laatuattribuutit on koottu tarkastelemalla Euroopan yhteisön alueella vuosina 2000 – 2010 tehtyjä tieteellisiä tutkimuksia kuluttajien mielipiteistä luonnonmukaisesta tuotannosta ja luomuruoasta. Tähän tutkimukseen analysoitiin yhteensä 41 tieteellistä tai muuten virallista tutkimusta (taulukko 1). Tutkimukset olivat joko ylipäänsä luomuun tai sitten määrättyyn raaka-aineryhmään liittyviä mielipidekartoituksia. Laatuun liittyviä attribuutteja poimittiin sekä tehtyjen tutkimusten kysymyksenasetteluista että kuluttajien vastauksista. Nämä laatutekijät ryhmiteltiin ja niistä keskityttiin viiteen merkittävänä pidettyyn ja useimmin esiintyneeseen tekijään.

Näihin viiteen tekijään liittyviä tieteellisiä tutkimuksia haettiin samoin rajauksin kuin edellä mainitussa kartoituksessa. Suuressa osassa näissä laatutekijäkohtaisissa tutkimuksissa verrattiin luonnonmukaista tuotantoa tai luomuruokaa tavanomaiseen tuotantotapaan tai ruokaan. Tekemällä yhteenvedon valituista tutkimuksista, pystytään väittämään joitakin tekijöitä ns ylivoimatekijöiksi – eli tekijöiksi, jotka luonnonmukaisessa tuotannossa ja luomuruoassa toteutuvat verrokiaan paremmin. Kaikki tutkimuksessa käytetty tiedonhaku on rajattu Euroopan unionin alueelle, koska vaikka tutkittua tietoa löytyi valtavasti myös mm Yhdysvalloista ja Uudesta-Seelannista niin kulttuurisesti meidän yhteiskuntamme on lähempänä muita Euroopan yhteisön maita. Tutkimus rajattiin koskemaan 2000-lukua. Lyhyemmän aikavälin rajausta ei olisi tuottanut riittävää määrää tutkittua tietoa eri aihealueista.

Tutkimuksen toisessa vaiheessa ryhdytään selvittämään suomalaisen elintarvikejärjestelmän toimijoiden mielipiteitä ruokaan ja sen tuotantoon liittyviin väittämiin. Tämä tutkimus on kaksiosainen. Ensimmäisessä osassa väittämät ovat ilman luomukontekstia ja toisessa osassa luomu liitetään ensimmäisen tutkimusvaiheen tuloksiin. Näin kysytään uudelleen vastaajien mielipiteet väittämiin, mutta tällä kertaa siis luomukontekstin kanssa, jotta luomun merkitysmielipiteisiin eri väittämistä saataisiin paremmin selville. Analysoimalla tulokset saa selvitettyä eri ympäristöissä toimivien vastaajien mielipiteet luomun laatutekijöistä, sekä myös näiden ympäristöjen yleisen suhtautumisen luomuun.

Tutkimuksen varsinainen hypoteesi on se, että suomalainen elintarvikejärjestelmä ei tue luonnonmukaisen tuotannon ja ruoan ylivoima- ja laatutekijöiden tunnustamista ja tämä on yhtenä syynä siihen, että

luonnonmukainen elintarvikejärjestelmä ei ole päässyt kehittymään. Tämän hypoteesin lisäksi tullaan väittämään, että luomulla on ylivoimatekijöitä ja että elintarvikejärjestelmän eri toimijoilla on erilaiset käsitykset näistä tekijöistä.

Hypoteesien todistaminen tapahtuu seuraavasti:

1. luomulla on ylivoimatekijöitä: Review-tutkimukset kuluttajien mielipiteistä luonnonmukaisesta tuotannosta ja luomuruoasta sekä viidestä tärkeimmäksi nousseesta tekijästä
2. suomalainen elintarvikejärjestelmä ei tue luonnonmukaisen tuotannon ja ruoan ylivoima- ja laatutekijöiden tunnustamista: kaksiosainen survey-tutkimus sekä vuosikertomusanalyysi
3. elintarvikejärjestelmän eri toimijoilla on erilaiset käsitykset näistä tekijöistä: kaksiosainen survey-tutkimus

Koko väitöskirjatyon on tarkoitus valmistua vuoden 2012 loppuun mennessä.

2. Kuluttajien odotuksia ja mielipiteitä luomusta

2.1 Aineiston esittely

Edellä mainituin kriteerein valittiin yhteensä 41 tutkimusta. Tutkimukset on esitelty taulukossa 1. Näistä poimittiin yhteensä 394 laatuattribuuttia. Osa niistä oli samoja, joten poistamalla täsmälleen samat attribuutit, jäi jäljelle 240 attribuuttia. Laatuattribuutit eli laatutekijät saattoivat olla joko positiivisia *parempi maku* tai *elämänilo*, neutraaleja *paikallisuus* tai *ympäristö*, negatiivisia *korkea hinta* tai *työntekijöiden hyväksikäyttö*. Ne saattoivat olla myös tuotekohtaisia esim. *kuitupitoinen* leipätutkimuksessa, *vähärasvainen* maitotutkimuksessa tai *kanamunan koko* kananmunatutkimuksessa. Kaikki nämä 240 eri tekijää ryhmiteltiin aihealueen mukaan. Näitä aihealueita tuli yhteensä 16 erilaista. Taulukossa 2. on esitetty nämä ryhmät sekä ryhmäkohtaisten laatutekijämainintojen määrät sekä niiden keskinäiset painotukset.

Atribuutin ”turvallisuus” alla olivat korostetuimmin GMO-vapaus, ei hormoneja, ei kemiallisia tuholaiistorjunta-aineita, ei lisäaineita, myrkyttömyys, puhtaus ja valvonnan luotettavuus. Ryhmässä ”reiluus” olivat käsitteet kuten tuottajien tukeminen, reilu kauppa, reilu palkkio tuottajille, pienyrittäjyys ja pienten tukeminen. Mielenkiintoisin oli ryhmä ”elämän laatu”, mihin laitettiin käsitteitä kuten elämän ilo, hemmottelu, hyvinvointi, tyytyväisyys, mielihyvä, nautinto, perhekeskeisyys, tuo paremman tunteen ja slow food.

Tekijä	Mitä tutkittiin	Miten tutkittiin
(Aakkula et al. 2006)	suomalaisten näkemykset luomusta ja luomutuotannosta	lomakekysely, 1186 kuluttajaa ja 333 ruokaketjun toimijaa
(Arvola et al. 2008)	Italia, Suomi, Englanti, motiivit ostaa luomuomenoita tai luomupizzaa	lomakekysely, 672 henkilöä
(Auersalmi 2005)	merkitysten ja arvojen miellelyhtymät suomalaisten kuluttajien suhtautumisessa luomutuotteisiin	haastattelututkimus, 97 henkilöä

(Barnes, Vergunst & Topp 2009)	skotlantilaisten kuluttajien luomutietämys ja toiveet luomusta	12 henkilön kuluttajaraati (Citizens' Jury)
(Briz, Ward 2009)	luomutietoisuus ja luomukulutus Espanjassa	multinominaali logit-probit-malli, 1000 henkilöä
(Brown, Dury & Holdsworth 2009)	englantilaisten ja ranskalaisten ruokapiirien motiivit ostaa hedelmiä ja vihanneksia	lomakekysely, 330 henkilöä
(Chrysohoidis, Krystallis 2005)	kreikkalaisten luomukuluttajien henkilökohtaiset arvotekijät	lomakekysely
(Cicia, Del Giudice & Scarpa 2002)	italialaisten syyt ostaa luomuoliiviöljyä	lomakekysely
(Cook, Reed & Twiner 2009)	luomumarkkinoinnissa käytetyt attribuutit, Englannissa	haastattelututkimu, 8 16 henkilön ryhmää
(Dean, Raats & Shepherd 2008)	englantilaisten kuluttajien moraali ostettaessa tuoretta tai prosessoitua luomuruokaa	Theory Planned Behavior-analyysi, 30 henkilöä, lomakekysely 281 henkilöä
(Ekelund, Fernqvist & Tjärnemo 2007)	ruotsalaisten syyt valita vihanneksia	tutkimuskatsaus ja aistinvarainen testi, 186 henkilöä
(Francois 2006)	eurooppalaisten kuluttajien mielipiteet luomusta	synteesi kansallisista raporteista
(Gil, Soler 2006)	luomutietoisuus Espanjassa, päätös ostaa oliiviöljyä, maksuhalukkuus	haastattelututkimus, 2 kaupunkia ja 6 koeryhmää
(Soler, Gil 2002)	espanjalaisten kuluttajien tietoisuus, ostohalukkuus ja valmius maksaa luomuoliiviöljystä	ryhmähaastattelut, 120 kuluttajaa
(Gracia, de Magistris 2008)	italialaisten luomuvallinnat	lomakekysely
(Isoniemi et al. 2006)	lähi- ja luomuruokien tarjoamat mahdollisuudet suomalaisille kuluttajille ja kunnille	Internetkysely, 2429 kuluttajaa ja 144 kuntajohdon edustajaa
(Koivisto Hursti, Magnusson 2003)	ruotsalaisten kuluttajien suhtautuminen luomuun ja geenimuunneltuun ruokaan	tutkimuskatsaus
(Magnusson, Arvola & Koivisto Hursti 2001)	ruotsalaisten kuluttajien mielipiteet luomusta	lomakekysely, 200 henkilöä
(Makatouni 2002)	englantilaisten vanhempien syyt ostaa tai ei ostaa luomua	haastattelu, 40 henkilöä
(Michaelidou, Hassan 2010)	skotlantilaisten maaseudun kuluttajien mielipiteet ja ostohalukkuus vapaalattia ja luomukananmunista	kyselytutkimus, 222 henkilöä
(Midmore et al. 2005)	eurooppalaisten kuluttajien mielipiteet luomusta	review-tutkimus
(Millock, Wier & Andersen 2004)	tanskalaisten ostokäyttäytymisen ennakointi	lomakekysely, 2000 kotitaloutta
(Millock, Hansen & Andersen 2002)	tanskalaisten halukkuus ostaa luomuruokaa	kyselytutkimus ja kuluttajapaneelit, 2000 kotitaloutta
(Millock, Wier & Andersen 2005)	tanskalaisten kuluttajien luomuun liittyvät julkiset tai yksityiset arvot	kyselytutkimus, 2000 kotitaloutta

(Naspetti, Zanolì 2010)	luomuargumentit viidessä Euroopan maassa valittaessa kanamunia	haastattelu, 18 ryhmää yhteensä 156 henkilöä
(Ness et al. 2010)	kuluttajien ostokäyttäytyminen kuudessa Euroopan maassa	kyselytutkimus, 5072 kuluttajaa
(Paananen, Forsman-Hugg 2005)	suomalaisten kuntapäättäjien näkemyksiä lähi- ja luomuruoasta kunnallisissa ruokapalveluissa	haastattelututkimus, 97 henkilöä
(Pouta et al. 2010)	suomalaisten kuluttajien suhtautuminen erilaisiin broilerinfileet tuotteisiin	haastattelu, 37 henkilöä
(QLIF 2009)	kuluttajien odotukset ja ostokäyttäytyminen; luomukanamunat, luomuleipä, luomutomaatit ja luomujogurtti	lomakekysely, 6 maata, yhteensä 6000 kuluttajaa
(Sarkkinen et al. 2006)	suomalaisen elintarvikeketjun toimijoiden ja kuluttajien näkemyksiä luomutuotannosta ja luomuruoasta	kyselytutkimus, 1186 kuluttajaa ja 333 elintarvikeketjun toimijaa
(Shepherd 2005)	ruotsalaisten kuluttajien kulutuskäyttäytyminen: maito, liha, peruna ja leipä	kyselytutkimus, 2000 henkilöä
(Sirieix, Alessandrin & Persillet 2006)	ranskalaisten kuluttajien odotuksia luomusta ja ostokäyttäytyminen	haastattelu, 100 henkilöä
(Soler, Gil 2002)	analyysi hinnan ja informaation vaikutuksista ostokäyttäytymiseen	haastattelututkimus, WTP (Willingness To Pay)
(Sylvander et al. 2005)	ranskalaisten kuluttajien oppimisprosessi ja lojaalisuus luomua kohtaan	lomakekysely
(Wier et al. 2003)	tanskalaisten ostokäyttäytyminen: tavanomainen ja luomuruoka	lomakekysely, 2300 taloutta
(Wier, Millock & Rosenkvist 2005)	vertailu englantilaisten ja tanskalaisten kuluttajien ostokäyttäytymisestä	kuluttajapaneelit ja lomakekysely, 15000 englantilaista ja 2000 tanskalaista kotitaloutta
(Wier et al. 2005)	tanskalaisten kuluttajien luomutietoisuuden merkitys käyttäytymiseen	analyysi vuosilta 1997-2001, 2000 kotitaloutta
(Wycherley, McCarthy & Cowan 2008)	englantilaisten ruokaan liittyvät segmentit	kyselytutkimus, 1037 henkilöä
(Zanolì, Naspetti 2002)	italialaisten motiivit ostaa luomua	lomakekysely, 60 henkilöä

Taulukko 1. Kuluttajatutkimukset ja luomun laatuattribuutit

Merkittävyys	atribuuttiryhmä	kpl	%
1	turvallisuus	67	17,0
2	aistinvarainen laatu, erityisesti maku	51	12,9
3	ekologisuus	43	10,9
4	terveellisyys	41	10,4
5	eettisyys	32	8,2
6	ekonomisuus	29	7,4
7	elämän laatu	23	5,8
8	aitous	20	5,1
9	reiluus	19	4,8
10	laatu	16	4,1
11	alue	15	3,8
12	saatavuus	12	3,1
13	informaatio	11	2,8
14	välimatka	6	1,5
15	sopivuus	5	1,2
16	maine	4	1,0
yhteensä		394	100,0

Taulukko 2. Eri tutkimuksista saatujen laatuattribuuttien ryhmittely

Luomun laatuattribuutit jaetaan eri tavoin. Ne voivat olla sisäisiä - kuten itsensä kunnioittaminen, elämästä nauttiminen, jolloin tärkeänä pidetään terveellisyttä ja hyvää makua – tai ulkoisia, jolloin ympäristön hyvinvointiin vaikuttaminen mielletään tärkeäksi (Chrysohoidis, Krystallis 2005). Millock (2004) jakaa tekijät myös hyöty- ja ei-hyötytekijöihin. Hyötytekijöitä ovat terveys, maku, tuoreus ja ei-hyötytekijöitä taas ympäristö ja eläinten hyvinvointi. Quality Low Input Food-hankkeen ruoan laatu ja turvallisuusosiossa tekijät on jaettu yksityisiin ja julkisiin atribuutteihin (Private Good – Public Good Attributes) (Millock, Wier & Andersen 2005). Voidaan puhua myös rationaalisista (turvallisuus ja ekologisuus) ja emotionaalisista tekijöistä (elämäntapa ja – tyyli) (Midmore et al. 2005). Ranskalaisessa tutkimuksessa (Sirieix, Alessandrin & Persillet 2006) korostuvat egosentriset arvot; perinteen kunnioittaminen, perheen hyvinvointi ja tunne siitä, että haluaa vaikuttaa ympäristön hyvinvointiin. Tutkimuksessa puhutaan myös yleisistä atribuuteista; ympäristö, kuten ympäristömyrkyjen vaikutukset, henkilökohtaisista atribuuteista; oma ympäristö ja perhe, sekä sosiaalisista atribuuteista; mielipiteet jonkun ryhmän toiminnasta liittyen esim. ympäristöön. Laatuattribuutit jaetaan eräissä tutkimuksissa, missä tutkitaan etelänranskalaisten ja keskienglantilaisten luomuhedelmien ja – vihannesten käyttöä, epäitsekäisiin ja hedonistisiin (Brown, Dury & Holdsworth 2009). Tekijät jaetaan usein myös tuote- ja tuotantokohtaisiin, jolloin ensiksi mainittuun tekijään luetaan mm. ravitsemuksellinen laatu, luonnollisuus ja jälkimmäiseen eettisyys ja ympäristöystävällisyys (Ness et al. 2010).

2.2. Kuluttajien käsityksiä luomusta

Seuraavana on siteerauksia valituissa tutkimuksissa ilmenneistä kannanotoista luomutuotantoon ja luomuruokaan. Espanjalaiset toivovat vähemmän intensiivistä maataloutta, paremmin valvottua ruokaketjua, enemmän luonnollisia tuotteita ja turvallisempaa ruokaa (Soler, Gil 2002). Italiassa korostuivat terveellisyys ja ympäristö (Gracia, de Magistris 2008) sekä mielihyvä ja hyvinvointi (Zanoli, Naspetti 2002). Kreikassa elämästä nauttiminen vaikuttaa eniten luomun valitsemiseen (Chrysohoidis, Krystallis 2005) ja

Kansallisuus nousi monessa tutkimuksessa jopa luomua tärkeämmäksi tekijäksi. Ruotsissa ruoan kotimaisuuteen miellettiin positiivisia tekijöitä, kuten korkea laatu ja tuontiruokaan negatiivisia tekijöitä (Ekelund, Fernqvist & Tjärnemo 2007), tanskalaiset valitsevat mieluummin jopa tavanomaista kotimaista kuin ulkomaista luomua (Millock, Wier & Andersen 2004). Tutkimuksessa kuluttajien ja kuntapäätäjien näkemyksiä lähi- ja luomuruoasta (Isoniemi et al. 2006) tuli hyvin esille suomalaisuuden suosiminen erityisesti laadun ja luottamuksen kautta. Tuontiruokaan liitettiin jopa huono omatunto. Saman tutkimuksen mukaan sekä luomuun että lähiruokaan liitettiin samoja attribuutteja, kuten ihmisläheisyys, perhekeskeisyys ja eläinystävällisyys. Toisaalta luomu valitaan sen yksinkertaisuuden ja jalostamattomuuden vuoksi (Auersalmi 2005) ja toisaalta taas toivotaan lisää helppoutta, mikä tarkoittanee pidemmälle jalostettuja tuotteita (Millock, Wier & Andersen 2004).

Luomuruoan lisäarvo Suomen kunnallisissa ruokapalveluissa nähdään olevan enemmän tuotantoon liittyvissä tekijöissä kuin itse tuotteeseen, esimerkiksi tuoterakenteeseen liittyvissä ominaisuuksissa. Luomutuotteita pidetään pikemminkin puhtautta ja valvottua tuotantoa viestivinä imagotuotteina kuin suoranaisesti lisäarvoa suurkeittiöille tuottavina tuotteina. (Paananen, Forsman-Hugg 2005)

Luomu mielletään turvallisemmaksi, sillä se ei pidä sisällään kemiallisia aineita ja tätä tulisi käyttää markkinoinnissa (Gracia, de Magistris 2008). Englantilaisen tutkimuksen (Cook, Reed & Twiner 2009) mukaan luomua markkinoidaan pääosin pehmeillä arvoilla, kuten maaseutuläheinen, täyteläinen, valikoiduilla tiloilla kasvatettu, sioilla mutakylpyjä, vapaus ja perheviljelmät.

Kuluttajien huoli tavanomaisella tavalla tuotetun ruoan mahdollisista epäsuotuisista vaikutuksista terveyteen on johtanut mielenkiintoon luonnonmukaisesti tuotettujen kasvikunnan tuotteiden ja eläinperäisten tuotteiden terveydellisiin hyötyihin. Käsitys tuotantotavan vaikutuksista parempaan ravitsemukselliseen laatuun on laajalti levinnyt kuluttajien keskuuteen. (Williams 2002)

Mielenkiintoinen oli vuonna 2008 julkaistun tutkimuksen (Arvola et al. 2008) jako kolmen eurooppalaisen maan kuluttajien syistä ostaa luomua; Italialaisten ja englantilaisten luomun ostamiseen vaikuttavat lähinnä moraaliset normit (mm. tunne siitä, että tekee oikein), kun taas suomalaisiin kuluttajiin vaikuttavat subjektiiviset normit (mm. mitä muut tekevät ja odottavat minun tekevän). Kreikassa luomuviininkuluttajat poikkeavat muista viinin ostajista sillä, että he ostavat jatkuvasti ruokaa erikoismyymälöistä ja ovat kiinnostuneita terveydestään, heistä jopa 81% ostaa luomuviinejä joka viikko (Fotopoulos, Krystallis & Ness 2003). Ruotsissa ”luomu” ei itsessään ole tärkeä kriteeri valita elintarvikkeita, sillä luomutuotteiden ei uskota ylittävän tavallisia tuotteita maussa tai niiden hyllyiässä (Magnusson, Arvola & Koivisto Hursti 2001). Kuitenkin luomun terveellisyyteen ja sen terveysvaikutuksiin uskotaan siellä vahvasti (Magnusson et al. 2003). Italiassa kuluttajat ovat kasvavassa määrin valmiita maksamaan aistinvaraisen laadun ja terveellisyyden kautta paremmasta ruoasta (Canavari 2009) ja Saksassa taas eläinten parempi hyvinvointi vaikuttaa ostopäätöksiin (Zander, Hamm 2010).

Hintaa pidetään liian kovana myös Espanjassa, missä tavanomaisen ruoan hinnan ollessa alhaisempi kuin muissa Euroopan yhteisön jäsenmaissa, ero on vieläkin suurempi. Siellä oltaisiin kyllä valmiita maksamaan mm luomuoliiviöljystä tavanomaista korkeampi hinta, mutta ei sitä, mitä kaupat siitä pyytävät (Gil, Soler 2006). Alhaisempi hinta lisäisi välittömästi kuluttajien ostohalukkuutta (Zanoli, Naspetti 2002).

Kuluttajat ovat siis tietoisia luomun erilaisista hyvistä puolista, kuten sen vaikutuksista ympäristön ja tuotantoeläinten hyvinvointiin sekä sen turvallisuudesta. Monia näistä laatutekijöistä pidetään kuitenkin lähes yhdenveroisina tavanomaisen tuotannon ja ruoan laatutekijöihin kanssa.

Espanjassa taas eräänä syynä siihen, ettei luomuala ole päässyt kehittymään on se, että kuluttajat eivät ole tietoisia luomun laatutekijöistä ja luomun positiivisista eettisistä ja ekologisista vaikutuksista, mutta eivät yleisestikään ole kovin kiinnostuneita ympäristöön tai terveyteen liittyvistä asioista (Briz, Ward 2009, Gil, Soler 2006, Soler, Gil 2002). Kuluttajien luomutietoisuuden lisääminen on edellytys kysynnän kasvulle, mutta tiettyyn pisteeseen saakka, jonka jälkeen se saattaa jopa laskea, koska tiedon lisääntyessä myös kriittisyys kasvaa (Briz, Ward 2009). Tällöin ns. pehmeistä atribuuteista kuten maku, ulkonäkö, perinteitä kunnioittava, aito jne. mennään kovien attribuuttien tasolle kuten turvallisuus, eettisyys ja ekologisuus. Parempi luomutietoisuus kuitenkin lisää ostohalukkuutta (Gracia, de Magistris 2008). Luomusta ei tule tavallisille kuluttajille kuitenkaan tiedottaa liian vaikeilla termeillä ja pidättäytyä selkeisiin ja kuluttajaa lähellä oleviin argumentteihin (Barnes, Vergunst & Topp 2009). Kuluttajilla saattaa olla jopa kielteinen käsitys luomusta, vaikka se on käsitteenä tuttu, se liitetään erityisryhmien ideologiaan (Isoniemi et al. 2006).

Tanska on johtavia maita luomun kuluttamisessa. Erään tutkimuksen mukaan tanskalaisten suuri mielenkiinto luomua kohtaan on sama kuin muissa maissa. Tanskalaiset ostavat luomua, ei luomun itsensä vuoksi, vaan sen takia, että heillä on toimiva ja luotettava sertifiointi ja merkintäjärjestelmä, valtaosa luomua myydään tavallisissa supermarketissa, mikä takaa pysyvän saatavuuden ja koska hintaero tavanomaiseen ruokaan on matalampi kuin monissa muissa maissa (Wier et al. 2003). Vuotta myöhemmin samainen tutkija Mette Wier on todennut, että tanskalaisten esteenä käyttää vieläkin enemmän luomua ovat luottamuksen puute luomusertifiointiin ja valvontaan, se että rahalla on parempaa käyttöä ja luomun heikko ulkonäkö ja säilyvyys (Millock, Wier & Andersen 2004). On kuitenkin hyvin tärkeää, että tanskalaiset tunnistavat luomun luomuksi, sillä muuten he eivät ole halukkaita maksamaan korkeampaa hintaa (Wier et al. 2003).

Kongressiesityksessään Jyrki Aakkula et al (Aakkula et al. 2006) toteavat, että luomuketju voidaan mieltää vaihtoehtoiseksi ruokaketjuksi, tai pikemminkin verkostoksi, missä keskinäinen vuorovaikutus eri toimijoiden välillä on äärimmäisen tärkeää. Kokeilun ja oppimisen kautta kuluttajat pääsevät korjaamaan mielipiteitään ideaalisella tavalla ja tämä johtaa objektiivisuuteen jos kommunikointi on enemmän informatiivisella kuin emotionaalisella tasolla (Sylvander et al. 2005). Mitä suurempi on usko luomun paremmuuteen, sen suuremmaksi sen kysyntä kasvaa (Gracia, de Magistris 2008).

Kuluttajat olettavat luonnonmukaisen tuotannon tuottavan terveellisiä ja hyvänmakuisia raaka-aineita. Itsessään luonnonmukainen tuotanto ei ole tämän takeena. Niin luomussa kuin tavanomaisessa ruokatuotannossa panostetaan lannoittamiseen, suurempiin satoihin ja myös osittain pidempään ruokaketjuun. Kaikki nämä tekijät vaikuttavat kuluttajien kokemiin laatutekijöihin. Ruoan laatu on enemmän kuin ulkoisten tekijöiden summa, osien sisältö tai haittaavien tekijöiden puuttuminen. (Northolt et al. 2004)

Mainittujen rajausten perusteella saadun aineiston mukaan, luonnonmukaisen tuotannon ja luomuruoan viitenä tärkeimpänä laatutekijänä voidaan pitää turvallisuutta, aistinvaraista laatua, ekologisuutta, terveellisyyttä sekä eettisyyttä. Turvallisuuteen liittyviä termejä löytyi yhteensä 67 kappaletta ja aistinvaraiseen laatuun liittyviä 51 kappaletta. Ekologisuus nousi esille 43 kertaa, terveellisyys 41 ja eettisyys 32 kertaa. Aistinvaraisessa laadussa selkeä pääpaino on maussa, joten jatkossa keskitytään aistinvaraisissa tekijöissä

makuun. Seuraavaksi käydään läpi kukin näistä laatutekijöistä, haetaan niitä tukemaan tieteellisesti tutkittua tietoa, sekä pyritään todistamaan niitä ylivoimatekijöiksi.

3. **Laatutekijöistä ylivoimatekijöiksi**

3.1. Yleistä laatutekijöistä

Tutkimuksessa keskityttiin viiteen yleisimmin mainittuun laatutekijään: turvallisuuteen, aistinvaraiseen laatuun – lähinnä makuun, sillä se oli yleisimmin mainittu aistinvarainen tekijä - ekologisuuteen, terveellisyteen ja eettisyyteen. Tutkimuksia hakiessa käytettiin rajauksena Euroopan yhteisöä sekä 2000-lukua. Merkittävä osan löydetyistä tutkimuksista jouduttiin hylkäämään, joko niistä saatavan tiedon vähyyden, liian yleisten johtopäätösten tai jopa harhaanjohtavan nimen vuoksi (Organic = orgaaninen, eloperäinen, elimellinen jne). Hyvin monessa tutkimuksessa käsiteltiin useampaa laatutekijää, kuten mm turvallisuutta ja terveellisyttä. Osa tutkimuksista oli myös itsessään hyvin mittavia Review-tutkimuksia olemassa olevista tieteellisistä tutkimuksista. Vaikka Canavari (Canavari 2009) toteaa, että luomututkimusta on tehty eniten ekologisesta ja eettisestä näkökulmasta ja että sen makua ja terveellisyttä ei kovin paljon tutkittu, löytyi valituista viidestä tekijästä kaikista kohtalaisen hyvin tieteellisiä tutkimuksia.

3.2. Luomu ja turvallisuus

Turvallisuus nousi tässä tutkimuksessa kaikkein merkittävämmäksi tekijäksi, sillä siihen viitattiin huomattavasti useammin kuin muihin tekijöihin (17% kaikista maininnoista). Ruoan turvallisuus puhuttaa paljon, sillä saamme jatkuvasti median välityksellä tietoa saastuneesta ruoasta, ruokaskandaaleista, elintarvikkeiden lisäaineista ja geenimuuntelusta. Ruoan turvallisuus, sen puhtaus ja siihen joutuneiden tai lisättyjen aineiden turvarajat, eivät ole mitenkään yksinkertainen tai yksiselitteinen asia. Kootuissa tutkimuksissa käsiteltiin asiaa hyvin monelta taholta ja hyvin erilaisten raaka-aineiden avulla.

Suomen Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran pääjohtaja Jaana Husu-Kallio (Husu-Kallio) toteaa: ”Turvallisuuskäsite ymmärretään hyvin eri tavoin. Siihen yhdistetään helposti käsitteet terveellisyys ja ravitsevuus. Suomenkieliset käsitteet ruoan turvallisuus ja ruokaturva mielletään myös samaa tarkoittaviksi. Jälkimmäinen tarkoittaa ruoan riittävyttä. Englanninkielessä käsitteet ovat Food Security ja Food Safety, joista jälkimmäinen tarkoittaa ruoan turvallisuutta. Euroopan yhteisö ei suoraan määrittele käsitettä elintarviketurvallisuus, vaan tekee sen tavallaan käänteisellä tavalla.”

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EY) 178/2002 (Euroopan parlamentti 2002) todetaan:

1. Markkinoille ei saa saattaa elintarvikkeita, jotka eivät ole turvallisia.
2. Elintarviketta ei pidetä turvallisena, jos se on a) terveydelle haitallinen; b) ihmisravinnoksi soveltumaton.

3. Määritettäessä, onko elintarvike turvallinen vai ei, on otettava huomioon seuraavat seikat: a) elintarvikkeen tavanomaiset käyttöolosuhteet kuluttajan kannalta sekä jokaisessa tuotanto-, jalostus- ja jakeluvaiheessa, ja b) kuluttajalle annetut tiedot, myös pakkausmerkinnässä olevat tiedot, tai yleisesti kuluttajan saatavilla olevat tiedot tietyn elintarvikkeen tai elintarvikeryhmän aiheuttamien terveyshaittojen välttämistä.

4. Määritettäessä, onko elintarvike terveydelle haitallinen, on otettava huomioon seuraavat seikat: a) ei ainoastaan mahdolliset välittömät ja/tai lyhyen, ja/tai pitkän aikavälin vaikutukset, jotka elintarvikkeella on sitä nauttivan henkilön terveydelle, vaan myös vaikutukset seuraaville sukupolville; b) mahdolliset kasautuvat toksiset vaikutukset; c) tietyn kuluttajaryhmän terveydelliset erityisherkkyydet, jos elintarvike on tarkoitettu kyseiselle kuluttajaryhmälle. jne.

Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran pääjohtaja Jaana Husu-Kallio (Husu-Kallio) jatkaa: ”Elintarviketurvallisuus muodostuu kuluttajanäkökulmasta sekä mikrobiologisesta ja kemiallisesta elintarviketurvallisuudesta. Kuluttajanäkökulma – mihin liittyvät mm. pakkausmerkinnät ja terveystietämiset – on tavallaan laajempi kehä, minkä sisällä ovat mikrobiologiset ja kemialliset tekijät. Jälkimmäisiin liittyvät olennaisesti erilaiset jäämät ja kontaminantit sekä lisäaineet. Elintarviketurvallisuudessa on tärkeää huomioida koko ruokaketju sekä mm. valittujen pakkausmateriaalien vaikutukset tuoteturvallisuuteen.”

Elintarvikkeiden turvallisuus on seurausta useista tekijöistä: lainsäädännössä olisi säädettävä hygieniavaatimuksista, virallisia tarkastuksia olisi toteutettava sen varmistamiseksi, että elintarvikealan toimijat noudattavat vaatimuksia, ja elintarvikealan toimijoiden olisi laadittava ja noudatettava HACCP-periaatteisiin perustuvia elintarvikkeiden turvallisuutta koskevia ohjelmia ja menettelyjä. (Euroopan parlamentti 2004)

Elintarvikkeiden turvallisuutta heikentäviä tekijöitä ovat jäämät ja kontaminantit. Jäämiä syntyy joko ympäristön saasteiden, tuhoainemateriaalien ja väkilannoitteiden kautta tai sitten käytettyjen hormonien tai lääkkeiden vuoksi. Kontaminantit, kuten esim. salmonella saastuttavat elintarvikkeita eri ruokaketjun vaiheissa. Erilaiset homeet tuottavat terveydelle haitallisia aineenvaihduntatuotteita, mykotoksiineja. Turvallisuutta heikentäviä tai siihen vaikuttavia tekijöitä ovat vielä mahdollisen geenimuunnellun ainesosan esiintyminen elintarvikkeessa sekä erilaiset elintarvikkeisiin lisättävät säilöntä-, väri- ja lisäaineet.

Verrattaessa tai tunnistettaessa luomuruoan ja tavanomaisen ruoan turvallisuutta on otettava myös huomioon haitta-aineiden annosmäärien todellinen vaikutus ihmisten terveyteen (Magkos 2003). On huomioitava, että vaikka kuluttajat pitävät tai olettavat luomuruoan olevan turvallista, ei luomu tarkoita kuitenkaan itsestään käsitettä turvallinen (Magkos 2003), (Tasiopoulou et al. 2007).

Tutkimuksen tulokset ja johtopäätös

Rajaamalla haun edellä mainituin kriteerein valittiin yhteensä 14 tutkimusta, joista kaksi olivat itsessään jo laajoja Review-tutkimuksia. Näitä olivat Kreikassa tehty kartoitus eri raaka-aineryhmistä tehdyistä tutkimuksista (Magkos, Arvaniti & Zampelas 2006) sekä Ranskan Elintarviketurvallisuusviraston teettämä kartoitus luomuruoan terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyvistä tutkimuksista (Lairon 2010). Valitut 14 tutkimusta oli tehty joko määrätystä tuotteesta kuten sianliha, olut, lihaleikkeleet, kana ja perunat tai sitten

tutkimuksissa oli joko pelkästään kasvikunnan tuotteita tai suurempi läpileikkaus eri raaka-aineryhmistä. Tutkimuksissa oli mitattu torjunta-ainejäämiä, raskasmetalleja, mykotoksiineja eli homeiden tuottamia myrkyjä tai kontaminantteja kuten salmonellaa.

Turvallisuutta koskevat tutkimukset jaettiin kahteen ryhmään; niihin, joissa tutkittava haitta-aine on kiistattomasti todettu haitta-aineeksi, sekä niihin, joissa mahdollisen haitta-aineen haitallisuudesta ei ole löytynyt yksimielisyyttä. Jälkimmäiset koskivat raaka-aineen prosessoinnissa siihen mahdollisesti lisättäviä lisä-, säilöntä- ja väriaineita sekä geenimuuntelua. Ensiksi mainittujen tutkimusten yhteenveto on taulukossa 3.

Nimi	Tekijä	Paikka	Metodi	Tuote	Yhteenveto
Organic food: buying more safety or just peace of mind? A critical review of the literature	(Magkos, Arvaniti & Zampelas 2006)	Kreikka	Review-tutkimus	Eri raaka-aineryhmiä	Tutkittua tietoa hyvin vähän. Luomu kasvikunnan tuotteet sisältävät vähemmän agrokemiallisia jäämiä. Muissa, kuten juureksissa ja perunoissa alhaisempia määriä nitraattia ja eläinperäisissä tuotteissa todennäköisesti vähemmän lääkettäjämiä kuin tavanomaisesti tuotetuissa.
Salmonella infection level in danish indoor and outdoor pig production systems measured by antibodies in meat juice and faecal shedding on-farm and at slaughter	(Bonde, Sorensen 2007)	Tanska	Salmonellan esiintyminen mitattuna lihanesteestä sekä pään nahasta tilalla sekä teurastamossa	11 luomu, 12 tavanomaista sisällä kasvatettua ja 11 tavanomaista sikaa, joilla ulkoilumahdollisuus	Matalampi esiintyminen tiloilla ja teurastamossa mitattuna ulko- ja luomusioilla kuin sisällä kasvatetuissa.
Nutritional quality and safety of organic food. A Review.	(Lairon 2010)	Ranska	Laaja Ranskan Elintarviketurvallisuusviraston teettämä kartoitus luomuruoan terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyvistä tutkimuksista		1. 94-100% luomuruoasta ei sisällä kemiallisia torjunta-ainejäämiä 2. luomuvihanneksissa n 50% vähemmän nitraattia 3. luomuviljatuotteissa saman verran mykotoksiineja kuin tavanomaisessa
Results from the monitoring of pesticide results in fruit and vegetables on the Danish market, 2000-2001	(Poulsen, Andersen 2003)	Tanska	Kromatografinen koe, jossa tutkittiin kemiallisten tuholaistorjunta-aineiden jäämiä	Yhteensä 4404 näytettä. Hedelmiä ja vihanneksia; 3% pakastettuja, 5% luomu, 34% tanskalaista ja 66% ulkomaista alkuperää	Jäämiä 60% hedelmissä ja 18% vihanneksissa. Rajat ylittäviä 6% hedelmissä ja 2% vihanneksissa. Luomuraaka-aineissa 6% sisälsi jäämiä, mutta

					ympäristömyrkyistä
Ochratoxin A in conventional and organic cereal derivatives: a survey of the Italian market, 2001-02	(Biffi et al. 2004)	Italia	Kromatografinen testi, jolla tutkittiin okratoksiinin (homemyrky) esiintymistä	yhteensä 211 vilja- ja leipomotuotetta, jotka tavanomaisesti, integroidusti tai luonnonmukaisesti tuotettu	Korkea pitoisuus luomuspeltijauhoissa, muuten ei eroa eri tuotantotapojen välillä
Comparison of contaminant and residue levels in organic and conventional milk and meat products from Northern Italy	(Ghidini et al. 2005)	Italia	Torjunta-ainemäärien, PCB:n, raskasmetallien ja Aflatoksiini M1:n tutkiminen näytteistä mm kaasukromatografisen menetelmän avulla.	1. 6 tavanomaista ja 6 luomumaitotilaa. Näytteitä yhteensä 156 kpl 2. 5 tavanomaisen ja 5 luomunaudan ulkofileenäytettä	1. Maitonäytteet eivät poikenneet muuten kuin, että yhden tilan luomumaidossa löytyi enemmän aflatoksiini M1:tä kuin muissa 2. Ei eroja, koska näytteiden määrä liian pieni, jotta voisi tehdä yleistettävissä olevia johtopäätöksiä
Comparison of ochratoxin A and deoxynivalenol in organically and conventionally produced beers sold on the Belgian market	(Anselme et al. 2006)	Belgia	Okratoxin A:n ja deoksynivalenolin (molemmat mykotoksiineja) tutkiminen näytteistä	Belgialaisia tavanomaisia ja luomuoluita molempia 40 näytettä ja 10 tuotetta. Uusintakoe pitoisuudet ylittäneille tuotteille	Molempien homemyrkyjen esiintyminen hieman yleisempää luomuoluissa
Protein quality and content of nitrite, nitrate and metals in commercial samples of organic and conventional cold meats	(Barbieri, Macchiavelli & Rivaldi 2008)	Italia	Proteiinin laadun, nitriitin, nitraatin ja metallien (Al, As, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Mn, Ni, Pb, Se ja Zn) mittaaminen	Valkuaisen mittaaminen raa'asta ja kypsästä lihaleikkeleestä, muiden mittaaminen kypsistä; keittokinkku, ilmakeivattu kinkku ja salami. Yhteensä 26 näytettä	Proteiinipitoisuus parempi raa'assa luomulihassa, mutta kypsässä ei eroa tavanomaiseen. Nitriitti- ja nitraattipitoisuudet korkeammat tavanomaisessa. Fe, Ca ja Se korkeamman raa'assa luomulihassa kuin tavanomaisessa. Zn korkeampi myös kypsennetyissä luomutuotteissa. Cu korkeampi luomusalamisissa. Muissa ei eroja. (Nitraattiin vaikuttaa sen lisääminen tavanomaisessa prosessissa
Pesticide residue assessment in different types of olive oil and preliminary exposure assessment of Greek consumers to the pesticide residues detected	(Amvrazi, Albanis 2009)	Kreikka	Torjunta-aineiden määrien tutkiminen kaasukromatografisesti	Tavanomaisesti tuotettu oliiviöljy, eri lajikkeet ja luokat 90 näytettä ja luomuoliiviöljy, eri lajikkeita 10 näytettä	10% tavanomaisista öljyistä oli puhtaita etsityistä jäämistä, kuusi näytettä kymmenestä luomuoliiviöljystä oli puhtaita etsityistä jäämistä. Myös luomuoliiviöljyissä voi esiintyä torjunta-ainejäämiä
Comparison of Campylobacter populations isolated from a free-range broiler	(Colles et al. 2010)	Englanti	Kampylobakteerin määrä ennen ja jälkeen teurastuksen	25 vapaalattiakanaa tutkittiin ennen ja toiset 25 vapaalattiakanaa tutkittiin jälkeen	Kampylobakteereja löytyi lähes kaikissa kanoissa ennen ja kaikissa kanoissa jälkeen teurastuksen

flock before and after slaughter				teurastuksen	
Quality of organically and conventionally grown potatoes: Four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties	(Hajšlová et al. 2005)	Tsekin tasavalta	Ravintoaineiden, metallien, sekundaaristen metaboliittien jne tutkiminen näytteistä	Tavanomaiset ja luomuperunat. Kaksi aluetta ja neljän perättäisen vuoden sadot, luomu ja tavanomaiset tilat.	Luomuperunat kooltaan pienempiä ja niiden kuiva-aine ja tärkkelysmäärä suurempi. Niissä myös alhaisempi nitraattipitoisuus sekä korkeampi C-vitamiinipitoisuus kuin tavanomaisesti tuotetuissa perunoissa
Contaminants in organically and conventionally produced winter wheat (Triticum aestivum) in Belgium	(Harcz et al. 2007)	Belgia	Mykotoksiinien, raskasmetallien ja torjunta-ainejäämien mittaaminen	Neljän perättäisen sadon tavanomaista ja luomu talvivehnää jauhoina, lepänä, aamiaismuroina, taikinana ja leivonnaisina	Deoksynivalenolin määrä tavanomaisessa 99% ja luomussa 56% sallitusta päivittäisestä annoksesta, zearanelonin määrä 32% tavanomaisessa ja 19% luomussa ja Cd 17% tavanomaisessa ja 19% luomussa sallituista päivittäisistä määristä
Contaminants in organic and conventional foodstuffs in France	(Malmauret et al. 2002)	Ranska	Raskasmetallien (lyijy, cadmium, arsenikki ja elohopea), nitraatin, nitriitin ja mykotoksiinien pitoisuuksien mittaaminen näytteistä	Tavanomaisena ja luomuna; naudanlihaa, sianlihaa, kananmunia, kanaa, maitoa, salaattia, tomaatteja, porkkanoita, omenia, pinaattia, vihreitä papuja, tattaria, ohraa ja vehnää	Sallitut rajat ylittivät luomuporkkanoissa ja -tattarissa ja tavanomaisessa vehnässä (lyijy), molemmissa tattarinäytteissä (kadmium), luomupinaatissa (nitraatti) ja luomuomenoissa (patuliini)
Results of the monitoring program of pesticide residues in organic food of plant origin in Lombardy (Italy)	(Tasiopoulou et al. 2007)	Italia	vuosien 2002 ja 2005 aikana kootuista näytteistä tutkittu torjunta-ainejäämät	Luomukasviksista yhteensä 266 näytettä	Valtaosassa näytteistä ei löytynyt jäämiä. Luomukasvisten voidaan olettaa sisältävän vähemmän torjunta-ainejäämiä kuin tavanomaisesti tuotettujen kasvien

Tauluko 3. Luomu ja turvallisuus

Taulukossa 3. esiteltävien tutkimusten yhteenveto on sama kuin mitä Faidon Magkos (Magkos 2003) toteaa: Vaikka turvallisuusväitettä on vaikea ja lähes mahdoton todistaa ja yleistää, tiedetään kuitenkin seuraavaa:

- luomuhedelmien ja vihannesten voidaan olettaa sisältävän pienempiä määriä agrokemiallisia jäämiä kuin tavanomaisten
- luomulehti- ja juurikasvit sisältävät vähemmän nitraattia kuin tavanomaiset

- eläinperäisten luomuraaka-aineiden voidaan olettaa sisältävän alhaisempia määriä lääke- ja torjunta-ainejäämiä kuin tavanomaisten
- Ympäristömyrkyjen voidaan olettaa esiintyvän yhtäläisesti sekä luomussa että tavanomaisessa

Kyse on hyvin paljon siitä, mihin jäämien ja aineiden turvalliset rajat laitetaan, mikä on niiden nauttimisessa sallittu päiväannos. Erot luomun ja tavanomaisen välillä syntyvät näiden tuotantomuotojen teknisten ominaisuuserojen kautta, kemiallisten tuholaistorjunta-aineiden ja teollisten väkilannoitteiden kautta. Ympäristömyrkyjä, kuten raskasmetalleja löytyy yhtäläillä molemmista tuotantomuodoista. Homesienten aineenvaihduntatuotteiden, mykotoksiinien esiintymisestä luomuviljassa on paljon ristiriitaisia tutkimustuloksia. Suomen Vilja-alan yhteistyöryhmä (Vilja-alan yhteistyöryhmä 2006) on vuonna 2006 julkaissut oppaan, jonka mukaan luomuviljely ei lisää riskiä viljan saastumiselle punahomeeseen ja että tavanomaisessa viljelyssä riski on pieni tai kohtalainen. Ruoan ja elintarvikkeiden turvallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat myös geenimuuntelu sekä lisäaineet. Molemmista on paljon tutkimuksia puolesta ja vastaan, mutta koska niiden käyttö luomutuotannossa on joko kokonaan kielletty (geenimuuntelu) tai hyvin paljon rajoitettu (lisäaineet), on kyseessä kuitenkin ruoan turvallisuuteen vaikuttava tekijä.

Geenimuuntelusta ja sen mahdollisista vaikutuksista on tehty valtavan paljon tutkimuksia. Tulokset ovat hyvin ristiriitaisia. Mielenkiintoista on se, että kaupallisten geenimuunneltuja kasvilajikkeita myyvien yritysten tutkimuksia on julistettu salaisiksi (Vendomois et al. 2010). Geenimuunnellun ainesosan, DNA:n osien on – vastoin kuin muut tutkimukset osoittavat – todettu säilyvän toimintakykyisenä eläinten mahassa, veressä, sisäelimissä (Vendomois et al. 2010, Vendomois et al. 2009, Duggan et al. 2003). Joka tapauksessa tutkittua tietoa ei ole riittävästi toteamaan geenimuuntelun turvallisuus ihmisille, eläimille tai luonnolle (Myhre et al. 2006). Jopa niissä tutkimuksissa, joiden mukaan geenimuuntelu on täysin turvallista, todetaan tutkitun tiedon riittämättömyys (Mazza et al. 2005, Knudsen, Poulsen 2007).

Geeniteknologian eettisyydestä puhutaan myös paljon. Yksityisen rahoituksen ja kaupallisuuden lisääntyminen geeniteknologiassa yhdessä kriittisten tieteellisten kysymysten instituutionalisaation kanssa ovat vaikuttaneet tiedeyhteisöön. Sillä, että tieteellisistä akateemikoista on tullut yrittäjiä tai sillä että ne saavat yksityistä rahoitusta on vaikutuksia heidän moraaliseen asemaansa. Kun tieteestä tulee henkilökohtaisen hyödyn väline, nousee kysymyksiä elämän luonnollisten osien patentoinnista sekä perinteisen ja soveltavan tutkimuksen yhdistämisestä. (Devos 2008)

Euroopan yhteisön luomuasetus kieltää muuntogeenisten organismien ja tuotteiden, jotka ovat peräisin muuntogeenisistä organismeista tai niiden tuottamia, käytön elintarvikkeina, rehuina, valmistuksen apuaineina, kasvinsuojeluaineina, lannoitteina, maanparannusaineina, siemeninä, kasvien lisäysaineistona, mikro-organismeina tai eläiminä (Euroopan yhteisö 2007). Jos geenimuuntelua pidetään turvallisuusriskinä, joko tutkitun tiedon puutteen tai monien tutkimusten vuoksi, voin todeta, että luonnonmukainen tuotanto ja luomuruoka ovat tätä kautta turvallisempi vaihtoehto kuin tavanomainen, geenimuuntelun (rehut, kasvikset) salliva tuotanto.

Luomuasetuksessa (Euroopan yhteisö 2007) todetaan luomusta ja lisäaineista seuraavaa: elintarvikkeiden lisäaineiden, muiden kuin luonnonmukaisten ainesosien, joilla on pääasiassa teknologisia ja aistinvaraisia käyttötarkoituksia, sekä mikroravintoaineiden ja valmistuksen apuaineiden käytön rajoittaminen niin, että niitä käytetään mahdollisimman vähän ja vain teknisesti välttämättömiin tai erityisiin ravitsemustarkoituksiin. Näitä

sallittuja lisäaineita on yhteensä 49 kpl, joista suurin osa on luonnosta peräsin olevia. Keinotekoiset väriaineet, keinotekoiset makeutusaineet, säteilytys ja geenimuunnellut ainesosat ovat kokonaan kiellettyjä. Sallittuja säilöntäaineita on kaksi ja ne ovat erityisesti lihatuotteiden turvallisuuden takaamiseksi. Sallitut lisäaineet löytyvät Euroopan yhteisön luomulainsäädännöstä No 889/2008 (European Commission 2010).

Lisäaineiden turvallisuudesta on tehty paljon tutkimuksia, mutta niiden yhteisvaikutusta ei juurikaan tunneta. Niels Skovgaard (Skovgaard 2004) toteaa arvioidessaan tieteellisiä tutkimuksia lisäaineista, että nykyään lähes kaikissa elintarvikkeissa on lisäaineita, joista osasta kuluttajat ovat tietoisia, mutta osasta eivät. Mm. hedelmiä käsitellään mineraaliöljyissä, jotta niiden pinta saadaan kiiltäväksi ja houkuttelevaksi. Euroopan yhteisössä sallittuja elintarvikkeissa käytettäviä väri-, säilöntä- ja lisäaineita on yhteensä 368 erilaista, joista 29 epäillään aiheuttavan yliherkkyysoireita (Elintarviketurvallisuusvirasto Evira tulostettu 27.4.2011).

Yksittäisistä lisäaineista on kohtalaisen paljon tutkittua tietoa ja ne ovat nähtävissä Euroopan yhteisön elintarviketurvallisuusviranomaisen EFSA:n sivuilla. Huomioitavaa on kuitenkin se, että hyvin moni elintarvike pitää sisällään useita, jopa paria kymmentä erilaista, väriä, rakennetta, makua tai säilyvyyttä parantavaa lisäainetta, joiden yhteisvaikutuksia ei ole tutkittu. Tämän vuoksi olisi kuluttajien turvallisuuden vuoksi ensiarvoisen tärkeää käynnistää laajamittainen tutkimus lisäaineiden yhteisvaikutuksista. Luomuruoassa on lain mukaan mahdollista käyttää lisäaineita, mutta sallittujen aineiden lukumäärä sekä niiden pitoisuudet ovat huomattavasti tavanomaisissa elintarvikkeissa sallittuja ja käytettyjä määriä vähäisemmät. Näin ollen luomuruoassa lisäaineiden vaikutukset sekä useamman lisäaineen yhteisvaikutukset ovat paljon epätodennäköisempiä. (Husu-Kallio)

Euroopan yhteisön elintarviketurvallisuusvirasto EFSA (European Food Safety Authority) kerää jatkuvasti tietoa elintarvikkeissa käytetyistä lisäaineista. EFSA:n sivuilla (www.efsa.europa.eu) löytyy tutkimusyhteenvetoja, joissa tuodaan usein esille riittävän tutkitun tiedon puuttuminen tai saatavuus, jotta lopullinen päätös aineen turvallisesta käytöstä voitaisiin tehdä (EFSA 2011a, EFSA 2011c, EFSA 2010). Tutkimuksissa ja tutkimusyhteenvedoissa mainitaan myös European Flavouring Industryn antaman tiedon puutteellisuus ja se, että heidän arvionsa ihmisten näitä aineita sisältävien tuotteiden kulutusmääristä ovat hyvin alimitoitettuja (EFSA 2011b). Arvioituja määriä ja näin ollen myös turvallisuusrajasuosituksia joudutaan jatkuvasti läpikäymään, koska altistuminen saattaa olla jopa moninkertainen arvioituun nähden (EFSA 1020). Lisäaineiden saanti elintarvikkeista on täysin riippuvainen kansallisista kulutustottumuspiirteistä. Nykyään syödään huomattavasti enemmän eineksiä ja muita pidemmälle prosessoituja elintarvikkeita, joten myös niiden sisältämien lisäaineiden saanti on kasvanut.

Osa kehitellyistä lisäaineista ei pääse koskaan markkinoille ja osa taas poistetaan markkinoilta, koska niiden turvallisuudesta ei ole takuita. Yaso Shan (Shan 2006) mainitsee artikkelissaan muutamia kiellettyjä lisäaineita ja syitä, mitkä johtivat niiden kieltämiseen luomuelintarvikkeissa:

- | | |
|------------------------|---|
| - Hydrogeneroitu rasva | Yhteys sydäntauteihin |
| - Fosforihappo | Hyvin hapan aine, jota lisätään virvoitusjuomiin. Saattaa lisätä vaaraa altistua osteoporoosiin |
| - Aspartaami | Hermomyrkkö ja hyvin yleinen makeutusaine |
| - Rikkidioksidi | Voi aiheuttaa ongelmia astmaatikoille |

Kun aiemmin mainittuihin tieteellisistä tutkimuksista tehtyihin johtopäätöksiin lisätään myös ne tosiasiat, että luonnonmukaisessa tuotannossa on geenimuunneltujen ainesosien käyttö lailla kielletty sekä se, että prosessoinnissa sallittujen lisä-, väri- ja säilöntäaineiden määrä – ja tätä kautta riski tuntemattomiin yhteisvaikutuksiin – on huomattavasti alhaisempi kuin tavanomaisessa ruoassa, voidaan väittää kokonaisvaltaista turvallisuutta yhdeksi luonnonmukaisen tuotannon ja luomuruoan ylivoimatekijäksi.

3.3. Luomu ja maku

Kuten aiemmin on todettu, tullaan luomun aistinvaraista laatua käsiteltäessä keskittymään ainoastaan makuun. Kuluttajatutkimuksista löydettyistä aistinvaraiseen laatuun liittyvissä maininnoissa oli maun lisäksi myös ulkonäkö sekä rakenne. Lähes kaikki maininnat liittyivät kuitenkin makuun ja maittavuuteen.

Ruoan väri, haju ja maku – sen aistittava laatu – rohkaisee syömään tai torjumaan ruoan. Tämä on mahdollista koska ruokaa voidaan havainnoida aistijärjestelmän välityksellä. Maku, haju, ulkonäkö ja muut aistittavat ominaisuudet ohjaavat elintarvikevalintoja. Aistinvaraisilla tutkimusmenetelmillä on siksi yhä enemmän käyttöä ruoanvalintaa koskevassa tutkimuksessa sekä elintarvikkeiden tuotekehityksessä, laaduntarkkailussa ja markkinatutkimuksessa. Psykofysiikan lait eivät yllä mieltymysten selittämiseen. Mieltymykset ovat kokonaisvaltaisia ja syntyvät yksilön ruokakokemusten ja ympäristön vaikutusten myötä. Kaksi tutkimuksen kohdealuetta ja mittaamisen perinnettä ovat 1) perinteinen tutkimus, jossa koulutettu raati arvioi elintarvikkeiden makua, hajua, ulkonäkötä ja rakennetta tuottaen elintarvikenäytteitä koskevia tunnuslukuja kuten mikä tahansa laboratorion mittalaite 2) elintarvikkeiden hyväksyttävyyystutkimus, jossa arviointiin osallistuvat henkilöt ovat tavallisia kuluttajia. (Tuorila, Appelbye 2006)

Tutkimuksen tulokset ja johtopäätös

Valituissa 15 tutkimuksessa (taulukko 4) on verrattu luomuraaka-ainetta tavanomaisesti tuotettuun raaka-aineeseen. Sen ohella, että onko luomu maukkaampaa, on syytä myös pohtia sitä pystyykö sen erottamaan verrokista, eli tavanomaisesti tuotetusta ja prosessoidusta ruoasta aistinvaraisen laadun, erityisesti maun kautta. Tutkimuksista kolme sisältyivät Organic Taste Ecropoliksen (Canavari 2009) yhteenvetoon luomun aistinvaraisista laatutekijöistä. Tässä raportissa on viitattu useaan kansainväliseen tutkimukseen.

Lähes kaikissa luvussa 2.1. esitellyissä kuluttajatutkimuksissa mainitaan merkittävänä luomun laatuominaisuutena maku. Kuluttajat odottavat luomulta parempaa makua ja luomukäyttäjät ovat sitä mieltä, että luomu on paremman makuista kuin tavanomainen ruoka. Luomukuluttajat odottavat luomulta maukkautta, kypsyyttä, elinvoimaisuutta ja koherenssia, joita on vaikea määritellä tai mitata (Northolt et al. 2004). Ewa Rembalkowska (QLIF 2009) perustelee luomuraaka-aineiden yleensä parempaa makua sillä, että niiden korkeamman kuiva-ainepitoisuuden vuoksi tuoksu ja maku ovat myös intensiivisempiä ja makeus suurempi. Myös eläimet kuten kanit, rotat ja kanat valitsevat kahdesta vaihtoehdosta luomurehun.

Valitsemisani tutkimuksissa oli verrattu keskenään naudan-, kanin-, karitsan- ja broilerinlihaa, maitoa, omenoita, perunoita, porkkanoita, leipää sekä appelsiinimehua. Osa niistä oli hyväksyttävyyksi eli miellyttävyyttutkimuksia. Arvioidut tutkimukset ovat taulukossa 4.

Nimi	Tekijä ja vuosi	Paikka	Metodi	Tuote	Yhteenveto
Effect of information about organic production on beef liking and consumer willingness to pay	(Napolitano et al. 2010)	Italia	1. Miellyttävyydesti parivertailuna, näytteet koodattu 2. Mielpidekysely 3. Miellyttävyydesti parivertailuna, näytteet tiedossa 4. Maksuhalukkuuden kartoitus n = 95	Naudanliha: 16 kk ikäisen, 15 vrk raakakypsytytyn tavanomaisen ja luomuPadoliannaudan paistettua ulkofileetä	Luomulihaa pidettiin tavanomaista miellyttävämpänä. Luomulihaa odotettu miellyttäväys kuitenkin korkeampi kuin toteutunut. Halukkuus maksaa luomulihasta enemmän kuin tavanomaisesta.
Composition, sensory and self life stability analyses of Logissimus dorsi muscle from steers reared under organic and conventional production systems	(Walshe et al. 2006)	Irlanti	Tuoksu, rakenne ja maku 10 henkilön koulutettu raati 6 testiä kolmena päivänä	Naudanliha: 18-24 kk ikäisinä, 11 vrk raakakypsytytyn tavanomaisen ja luomunaudan paistettu ulkofileepihvi	Ei eroa tavanomaisen ja luomun välillä
A study of the physicochemical and sensory properties of organic and conventional potatoes (solanum tuberosum) before and after baking	(Gilsenan, Burke & Barry-Ryan 2010)	Irlanti	Ulkonäkö, rakenne, aromi ja maku. Sekä 10 henkilön koulutettu raati että 80 kuluttajaa.	Orla-perunalajike: tavanomainen ja luomu. Arviointi raakana ja uunissa kypsennettynä	Koulutetun raadin mielestä luomuperunan rakenne oli parempi. Kuluttajien mielestä ei ollut mitään aistittavaa eroa tavanomaisen ja luomun välillä.
Aspects of meat and eating quality of broiler chickens reared under standard, maize-fed, free-range or organic systems	(Brown et al. 2008)	Englanti	Ulkonäkö, rakenne, mehukkuus, maku, miellyttävyys. Koulutettu 10 henkilön raati.	Tavanomainen (Ross ja Cobb), maissilla ruokittu, vapaalattia ja luomu (Hubbard) broilerin paistettua rintafileetä	Maussa ei suuria eroja. Raati piti tavanomaista miellyttävimpänä ja luomua vähiten miellyttävänä. Tavanomaisen pH-arvot muita korkeammat
Comparaison des 18qualités de la viande et de la carcasse d'agneaux produits en élevage biologique ou conventionnel	(Prache et al. 2009)	Ranska	Rakenne, rasvapitoisuus, maku, ulkonäkö ja väri. Koulutettu raati.	Laitumella ja sisällä kasvatettu, luomu ja tavanomainen karitsa. Paistetut karitsankyljykset	Ei aistinvaraista eroa.
Relationship between sensory attributes, hidden attributes and price in influencing consumer perception of organic foods	(Brennan, Kuri 2004)	Englanti	1. Kaksi sokkotestiä : väri, kirkkaus, rapeus, mehukkuus ja makeus 2. Parivertailutesti, miellyttävyys Kouluttamaton kuluttajajaneeli	Luomuporkkana ja tavanomainen porkkana	Arvioijat eivät huomanneet eroa, joten luomuporkkanan tunnistaminen ei onnistunut
Organic vs conventional suckling lamb production: product quality and consumer acceptance	(Revilla et al. 2008)	Espanja	Kuluttajatesti, 35 perhettä. Lihan väri, aromi, maku, mehukkuus, rasvaisuus, kovuus ja kokonaisvaltainen miellyttävyys	Kahden lammasrodun maitokaritsat, sekä luonnonmukaisesti että tavanomaisesti tuotettuna, yhteensä 40 karitsaa. Liha uunissa kypsennettynä	Tutkimuksen mukaan kaikki tutkitut tekijät toteutuivat luomussa verrokiaan paremmin. Tilastolliset erot olivat kuitenkin hyvin pieniä (0,2-10%)
Comparaison lapin "Bio" / lapin standard:	(Combes et al. 2003)	Ranska	Luomuliha erottaminen tavanomaisesta	15 tavanomaista kania ja 30 luomukania.	Luomulihaa mureus poikkesi edukseen

Analyses sensorielles et tendreté mécanique de la viande			kolmitestin avulla. 12 henkilön koulutettu raati. Lihan mureuden testaaminen mekaanisella testillä	Samanikäisinä teurastettu ja liha uunissa kypsennettynä. Lihan mureuden testaaminen sekä raa'asta että kypsästä lihasta	tavanomaisen lihan mureudesta. sekä aistinvaraisessa että mekaanisessa testissä. Muita aistinvaraisia eroja ei huomattu.
Sencory acceptance of organic and conventional food by children in the age of 2 to 7 years	(Gienland et al. 2007)	Saksa	138 2-7 vuotiasta lasta, parivertailutesti kahtena peräkkäisenä vuotena, miellyttävyydesti	luomuna ja tavanomaisena omenoita, porkkanoita, kokojyvävehnäsämpylöitä, maitoa, omenasosetta ja appelsiinimehua	Muilla raaka-aineilla ei ollut eroa paitsi omenoilla. Lapset pitivät luomumenoita vähemmän happamina
Organic milk quality in the Netherlands: distinguishable from conventional milk?	de Wit, J. (QLIF 2009)	Alankomaat	Koulutettu raati, erotustesti, maku	Tavanomainen ja luomumaito. Kuluttajapakkaukset, arviointi talvella ja kesällä	Ei tunnistettavaa makueroa
Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality	(Castellini, Mugnai & Dal Bosco 2002)	Italia	Koulutettu yhdeksän henkilön raati. Mureus, mehukkuus, jätteikkyyys ja yleinen miellyttävyyys	56 ja 81 päivän ikäistä luomu ja tavanomaista Ross broileria. Rintafileet paistettuna ilman suolaa.	Luomussa huomattavasti parempi mehukkuus ja yleinen miellyttävyyys
Consumers of organic foods – value segments and liking of bread	(Kihlberg, Risvik 2007)	Ruotsi	184 luomukuluttajaa, miellyttävyydesti	Vaalea leipä luomujauhoista (3 näytettä) ja tavanomaisista jauhoista (2 näytettä)	Tavanomainen vaalea leipä koettiin miellyttävämmäksi

Canavarin yhteenveto Organic Taste Ecropolis (Canavari 2009)

Nimi	Tekijä ja vuosi	Paikka	Metodi	Tuote	Yhteenveto
Does organic food taste better? A claim substantiation approach	Fillion, L. et al 2002	Englanti	Aistinvarainen arviointi. Koulutettu raati sekä kuluttajatesti	Appelsiinimehu ja maito	Luomuappelsiinimehu miellettiin paremman makuiseksi. Maidossa ei huomattu eroja
Relationship between sensory attributes, hidden attributes and price in influencing consumer perception of organic foods	Brennan, C.S. et al 2002	Englanti	Aistinvarainen arviointi, sokkotesti, miellyttävyydesti ja hintatesti	Erilaisia tuotteita sesongin ulkopuolelta	Ei ole merkittävää yhteyttä arviointisijoiden mielipiteissä luomusta ja tuotteiden arvioinnissa. Suurin osa pitää luomun hintaa liian suurena, mutta valitsivat sen jos hinta olisi alhaisempi. Suurin osa ihmisistä ei muuta kulutustottumuksiaan jos valintaan vaikuttaa aistinvarainen laatu, mutta nämä tekijät tulee ottaa huomioon, jotta kulutus jatkuu.
Wissenschaft & Forschung – Öko” oder “konventionell” – eine Frage der Sensorik	Lehmann, I. 2007	Saksa	Kymmenen henkilön koulutettu aistinvarainen raati. Kaikkiin tuoteryhmiin tehtiin luomulle ja tavanomaiselle aistinvarainen profiili	Seitsemän eri tuoteryhmää	Riippuu yksittäisestä tuotteesta, josko kuluttaja liittyy siihen tietyn aistinvaraisen tekijän vai ei. Aistinvaraisia eroja todettiin tavanomaisen ja luomu pähkinä-suklaalevitteen välillä, mutta ei tomaattiketsupeissa. Aistinvaraiseen arvioon voi vaikuttaa rajoitukset

					luomuraaka-aineiden prosessoinnissa. Kuluttajien luomuvaihtoihin ei vaikuta pelkästään aistinvarainen arviointi vaan myös muut tekijät kuten tuotteen imago.
--	--	--	--	--	--

Taulukko 4. Luomu ja maku

Raaka-aineita on hyvin vaikea ylipäänsä arvioida ja verrata keskenään (Midmore et al. 2005). Mikäli koe ei ole suoritettu sokkona, jolloin näytteet ovat ilman nimiä ja koodattuina, saattaa tietoisuus luomunäytteestä vaikuttaa arvioon (Ekelund, Fernqvist & Tjärnemo 2007). Vaikeutena on myös valita täysin sopivia testipareja, sekä myös löytää jo tehtyjä tutkimuksia, joissa olisi mainittu riittävät tiedot raaka-aineiden tuotantotavasta, -olosuhteista ja muista laatuun vaikuttavista tekijöistä (Canavari 2009).

Laatutekijänä maku on toisaalta hyvin helppo määrittää, se on ruoan nauttimisen tuoma mielihyvän kokemus. Mutta, koska se riippuu henkilöstä kuka syö, sitä on vaikea mitata ja siitä on vaikea päästä yksimielisyyteen. Kuitenkin hyvä maku laatutekijänä yleisesti yhdistetään täyteläiseen makuun, jolloin laimea maku tai mullan, eltaantumisen tai muun pilaantumisen maku mielletään huonoksi makutekijäksi. Tuoreus ei ole itsessään aistinvarainen laatutekijä, mutta se vaikuttaa raaka-aineiden aistinvaraiseen laatuun, sen ulkonäköön, tuoksuun, makuun ja rakenteeseen. (Velimirov et al.)

Kun kahta raaka-ainetta verrataan keskenään, tulee aluksi päättää mitä ominaisuutta tullaan vertaamaan. Verrattaessa mm. luonnonmukaisesti ja tavanomaisesti tuotettujen raaka-aineiden aistinvaraisia ominaisuuksia keskenään, tulee kaikki muut mahdollisesti häiritsevät tekijät pyrkiä sulkemaan pois. Verrattaessa mm. tomaatteja keskenään, tulee valita sama lajike, mahdollisimman lähellä olevat kasvupaikat, samanlainen maaperä sekä poimia yhtä kypsyyneitä tomaatteja. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen tuotannon erot tomaatinviljelyssä perustuvat erilaiseen lannoittamiseen sekä tuholaistorjuntaan. Jotta kokeen tulos voidaan yleistää, tulee ottaa huomioon myös alueen sekä satokauden vaihtelut. Toistamalla koe useammalla paikkakunnalla sekä kahtena tai kolmena vuotena peräkkäin, saadaan jo huomattavasti parempia tuloksia. (Thybo et al. 2006)

Eläinperäisten raaka-aineiden vertaaminen on jo työläämpää. Karitsanlihan laatuun vaikuttavat mm. rehu, laiduntamismahdollisuus, ulkoilumahdollisuus sekä se, että uuhet voivat huolehtia karitsoistaan pidemmän ajan kuin tavanomaisessa tuotannossa. Verrattavien karitsojen tulee olla samaa rotua ja niillä sama teurasikä. Arvioitavien lihojen tulee olla samoin raakakypsytettyjä, samasta ruhonosasta ja samoin valmistettuja. (Midmore et al. 2005, Prache et al. 2009, Thybo et al. 2006)

Luomuraaka-aineen, kuten mm. maidon makuun vaikuttaa myös vuodenaika. Jannie Vestergaardin (Vestergaard et al. 2009) tutkimuksen mukaan kevätmaidossa todettiin olevan ”vihreämpi” tuoksu, ”makeampi” ja ”maissimaisempi” maku, kun syysmaitoa luonnehdittiin karvaaksi.

Myös kansalliset piirteet, ruokailutottumukset saattavat vaikuttaa arviointiin. Esimerkiksi eräässä luomusianlihatutkimuksessa huomattiin, että englantilaiset ja tanskalaiset pitivät vaaleaa sianlihaa parempana ja ranskalaiset antoivat taas paremmat ulkonäköarviot tummemmalle sianlihalle. (Dransfield et al. 2005)

Verrattaessa luomuomenia tavanomaisiin omenoihin niiden aistinvaraista laatua ei kyetty erottamaan, mutta luomuomenat säilyivät huomattavasti paremmin (Canavari 2009).

Väittämää luomuruoan paremmasta mausta, ei edellä mainittujen tieteellisten tutkimusten nojalla pysty näyttämään toteen. Tutkimuksista yli puolessa ei huomattu eroa luomun ja tavanomaisen välillä, kahdessa testissä tavanomainen miellettiin paremmaksi (broilerinliha, vaalea leipä). Miellyttävyystutkimuksissa luomu koettiin pääsääntöisesti paremmaksi (Napolitano et al. 2010, Revilla et al. 2008, Castellini, Mugnai & Dal Bosco 2002). Canavari (Canavari 2009) sai review-tutkimuksensa yhteenvedoksi sen, että luonnonmukaisen ruoan aistinvarainen ”paremmuus” on tapauskohtaista eikä sitä voida yleistää ja yhdyä täysin tähän väitteeseen.

Luomuraaka-aineiden ja –ruoan aistinvarainen laatu ja erityisesti maku ei ole ylivoimatekijä. Voi todeta viitaten Ewa Rembialkowskan (QLIF 2009) lausuntoon, että luonnonmukaisesti tuotettu ruoka maistuu erilaiselta kuin tavanomainen ruoka. Sen korkeamman kuiva-ainepitoisuuden vuoksi sen maku on usein erityisesti kasvikunnan tuotteissa täyteläisempi ja voimakkaampi.

3.4. Luomu ja ekologisuus

Aihetta ekologisuus käsitellään tässä pelkästään alkutuotannon näkökulmasta. On totta, että maapallon ympäristön tilaan voidaan vaikuttaa hyvin monilla jokapäiväisilläkin toiminnoilla ja valinnoilla, mutta verrattaessa luonnonmukaista ja tavanomaista elintarviketaloutta toisiinsa ekologisesta näkökulmasta, on syytä keskittyä pelkästään luomulle ominaiseen ja myös sertifioituun osaan, josta erityisesti alkutuotantoon. Ympäristön kuormittuminen, vesistöjen rehevöityminen, uusiutumattomien luonnonvarojen kestämaton kulutus, ilmaston lämpeneminen sekä kasvi- ja eläinkunnan monimuotoisuuden heikkeneminen ovat muuttamassa ympäristöämme. Ruoantuotanto on merkittävä ympäristöä kuormittava tekijä.

Maaperä on ruoantuotannon perusta. Siinä tapahtuvat myös ympäristön laadun kannalta keskeiset prosessit, jotka vaikuttavat mm. puhtaan veden riittävyyteen, vesistöihin joutuvaan ravinnekuormitukseen ja ilmakehään tapahtuviin kaasumaisiin päästöihin. Maaperä ja sen suojelu onkin noussut maailman laajuiseksi kysymykseksi viime vuosina. Suomessa on arvioitu, että 60% ihmisen aiheuttamasta vesistöihimme kohdistuvasta fosforikuormituksesta ja 50% typen kuormituksesta on peräisin maataloudesta. (Alakukku 2006)

Teollisen maatalouden ja ruokatutuotannon osuus ympäristön kuormittumisesta on n 20-30% ja n 50% vesistöjen rehevöitymisestä (ICLEI 2008). Hiilidioksidin lähteet maataloudessa ovat maanviljely (38%), kotieläintuotanto (32%), biomassan polttaminen (12%), riisin viljely (11%) ja lanta (7%) (Jaworski et al. 2010). Maatalous ja ruokajärjestelmä vaikuttavat suuresti fossiilisten polttoaineiden kulutukseen ja ilmaston muutokseen merkittävän energiantarpeensa vuoksi sekä myös tarjoamiensa mahdollisuuksien vuoksi itse tuottaa uusiutuvaa energiaa (Ziesemer 2007). Kestävä maatalous, kuten luonnonmukainen maatalous, vähentää huomattavasti kuormitusta mm. kierrättämällä ravinteita, käyttämällä tyypeä sitovia kasveja, välttämällä synteettisiä torjunta-aineita ja yhdistämällä tilatasolla eläintuotantoa ja peltoviljelyä (FAO 2009 / 2).

Elintarvikkeiden typpi- ja fosforihuuhtoumat ja rehevöityminen aiheutuvat valtaosin alkutuotannosta, erityisesti peltoviljelystä. Sitä vastoin energiantuotantoon liittyvien päästöjen kuten hiilidioksidin ja typenoksidien, pääasialliset lähteet riippuvat useista systeemin tekijöistä, kuten käytetyistä energiantuotantomuodoista ja polttoaineista, tuotteiden jalostusasteesta, ketjun eri vaiheiden prosessoinnin tehokkuudesta sekä tuotteen jäähtytys- ja kylmävarastointitarpeesta ja tehokkuudesta, erityisesti kaupassa ja kotitaloudessa sekä ruoanlaitosta kotitaloudessa. (Katajajuuri et al. 2003)

Tutkimuksen tulokset ja johtopäätös

Tieteellisten tutkimusten haku rajattiin Euroopan yhteisön jäsenmaihiin sekä 2000-lukuun ja näin valittiin yhteensä 28 tieteellistä artikkelia, konferenssiesitystä tai virallista raporttia. Näistä 15 oli kahden tuotantotavan, luomun ja tavanomaisen vertaamista. Tutkimukset voitiin jakaa elintarvikkejärjestelmän ekologisuutta, ruokaketjun energiankulutusta, typpi ja fosforipäästöjä, maaperän hyvinvointia ja luonnon biodiversiteettiä käsitteleviin tutkimuksiin. Vertailevat tutkimukset on esitetty taulukossa 5.

Nimi	Tekijä	Paikka	Metodi	Tuote	Yhteenveto
Energy use in organic food systems	(Ziesemer 2007)(De Lorenzo et al. 2010)	Italia	Review-tutkimus, missä verrataan luonnonmukaista ja tavanomaista tuotantotapaa	Kokonaisenergia: typpilannoitteet, torjunta-aineet, kastelu, laitteet ja välineet, rehut, kasvihuoneet, työ, prosessit, pakkaaminen, varastointi, jakelu	Tavanomaisessa kulutetaan huomattavasti enemmän energiaa. Tämä johtuu väkilannoitteiden, kemikaalien sekä konsentroitujen rehujen vuoksi.
Environmental impacts of eco-local food systems – Final report from BERAS Work Package	(Granstedt, Thomsson & Schneider 2005)	Ruotsi	Kahdeksan EY:n maan seuranta vuosina 2001-2005	Kokonaisekologisuuden arviointi luomu ja tavanomaisilla tiloilla	Typpiyliläämä luomutiloilla 48-54% alhaisempi ja fosforiyliläämä ei esiintynyt ollenkaan. Ilmaston lämpenemisindeksi (GWP) luomutiloilla alhaisempi. Luomutuotanto ylläpitää ja parantaa luonnon biodiversiteettiä, mitä tavanomainen taas tuhoaa erityisesti torjunta-aineiden avulla.
Soil quality indicators in organic and conventional farming systems in Slovakia	(Lehocka, Klimekova & Bielikova 2008)	Slovakia	Luomutilojen ja tavanomaisten tilojen maaperän vertaaminen maaperänäytteiden avulla vuosina 2003 ja 2004	Kemiallisten ja biologisten aineiden kartoittaminen maaperästä	Luomutuotannossa olleen maan orgaanisen aineksen määrä suurempi ja tuotantotavalla positiivinen vaikutus mm orgaanisten typpiyhdisteiden hapettumiseen sekä lieropopulaatioon.
Effects of an organic and a conventional	(Boldrini et al. 2008)	Italia	Kuuden vuoden aikana tutkittu tavanomaisen ja luomutilan pellot	Maaperän ravitsevyys sekä typen määrä	Kuuden vuoden jälkeen luomupellon biomassassa sekä liukoisen hiilen

cropping system on soil fertility					määrä korkeampi. Typen ylijäämä (+32%) sekä fosfaattiaktiivisuus korkeampi ja fosforin ja kaliumin määrä alhaisempi. Typen määrä pysyi kuitenkin muuttumattomana 0,4m syvyyteen saakka.
Long-term changes in soil fertility in organic arable farming systems in England, with particular reference to phosphorus and potassium	(Gosling, Shepherd 2005)	Englanti	Maaperätutkimukset neljän 15 vuotta luomussa olleen tilan ja tavanomaisen tilan pelloilta	Maaperän ravitsevuus, typen, hiilen, fosforin ja kaliumin määrä	Ei merkittäviä eroja maaperän orgaanisen aineen, kokonaistypen tai hiilen määrissä. Luomutiloilla huomattavasti alhaisemmat fosfori- ja kaliumpitoisuudet.
Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn typpi- ja fosforihuuhtoumat	(Ylivainio, Esala & Turtola 2002)	Suomi	Review-tutkimus	Typpi- ja fosforihuuhtoumat	Molemmissa typen määrää voidaan säädellä lannoituksen avulla ja sen huuhtoutumista viljelytekniisin keinoin sekä alus- ja kerääjäkasvien avulla. Maan fosforipitoisuus laskee luomussa luonnostaan ja sitä voi laskea tavanomaisessa vähentämällä väkilannoitefosforia.
Should organic farmers be rewarded for sequestering C in soil?	(Cooper, Melchett 2008)	Englanti	Review-tutkimus	Orgaanisen hiilen sitoutuminen maaperään	Luonnonmukaisessa viljelyssä maahan sitoutuu huomattavasti enemmän orgaanista hiiltä.
Comparative analysis of conventional and organic farming systems: Nitrogen surpluses and nitrogen loss	(Kelm, Loges & Taube 2008)	Saksa	32 tavanomaista ja luomumaatilaa Pohjois-Saksassa. Maaperätutkimus	Typen määrä maaperässä	Typen määrä luomutiloilla oli huomattavasti alhaisempi kuin tavanomaisilla ja joillakin jopa negatiivinen. Molemmissa tuotantotavoissa syntyi tupen liukenemista.
Carbon sequestering in organic and conventional managed soils in Netherlands	(Sukkel, Geel & Haan 2008)	Alankomaat	Lukuisia hollantilaisia tavanomaisia ja luomutiloja	Hiilen määrä maaperässä	Molemmissa tuotantotavoissa hiilen määrä laskee, mutta luomussa tavanomaista vähemmän. Vähentyminen luomussa 261 kg /ha/v ja tavanomaisessa 401kg /ha/v
Fungi in Danish soils under organic or conventional farming	(Elmholt, Labouriau 2005)	Tanska	29 tanskalaista tilaa, joista 8 luomussa, 11 tavanomaisessa, joilla karjanlantaa synteettisten lannoitteiden lisäksi sekä 10 tavanomaisessa, joilla vain synteettisiä lannoitteita. Maaperätutkimus.	Erilaisten sienikasvustojen lajirunsaus ja määrä	Lähinnä tilakohtaisia eroja, ei tuotantotapakohtaisia.
The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a	(Bengtsson, Ahnström & Weibull 2005)	Ruotsi	Meta-analyysi	Maatalousympäristön luonnon biodiversiteti	Luonnonmukaisella maataloudella on yleensä positiivinen vaikutus lajirunsauteen

meta-analysis					ja määrään, mutta vaikutus koskee eri tavoin erilaisia lajeja ja maisemia.
Vegetation diversity of conventional and organic hedgerows in Denmark	(Aude, Tybirk & Bruus Pedersen 2003)	Tanska	13 luomutilaa ja 13 tavanomaista tilaa, jotka ovat olleet samassa tuotantotavassa vähintään 10 vuotta. Pensaikkojen aluskasvillisuuden analysointi.	16 mitattavissa olevaa ympäristömuuttujaa: mm. maisema, ikä, maaperä, ravintoarvot ja leveys.	Muuttujissa ei muuta eroa kuin torjunta-aineiden käyttö tavanomaisessa tuotannossa. Luomutuotannon pensaikkojen aluskasvillisuus oli sekä lajimäärän että määrän kautta huomattavasti tavanomaista runsaampaa.
Does organic farming benefit biodiversity?	(Hole et al. 2005)	Englanti	Review-tutkimus, 76 tutkimusta	Kasvillisuuden, matojen, perhosten, hämähäkkien, koppakuoriaisten, selkärankaisten, nisäkkäiden ja lintujen määrä ja lajirunsaus.	Suurin osa tutkimuksista osoittaa, että luomutuotannon alueen lajirunsaus ja määrä on korkeampi kuin tavanomaisen tuotannon alueella.
The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming	(Roschewitz et al. 2005)	Saksa	24 tavanomaista ja luomupeltoa	Rikkakasvien määrä ja lajirunsaus	Rikkakasvien määrä ja lajirunsaus luomupelloilla suurempi kuin tavanomaisilla pelloilla.
The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context	(Rundlöf, Smith 2006)	Ruotsi	12 toisiaan vastaavaa paria tavanomaista ja luomupeltoa	Perhosten lajirunsaus ja lukumäärä	Luomutuotanto lisää merkittävästi perhosten lajirunsausta ja lukumäärää.

Taulukko 5. Luomu ja ekologisuus

Luonnonmukaisessa tuotannossa pienempi energian kulutus aiheuttaa vähemmän kasvihuonepäästöjä ja suurempi biomassa sitoo itseensä enemmän hiiltä. Luonnonmukainen tuotanto kuluttaa 30-50% vähemmän energiaa kuin tavanomainen tuotanto. Luonnonmukaisessa tuotannossa on käytössä myös enemmän tilakohtaista bioenergian tuottamista, mikä vähentää riippuvuutta fossiilisiin polttoaineisiin ja vähentää ympäristön kuormitusta. Suuri työvoiman tarve vaikuttaa alueiden työllistävyyteen positiivisesti, mutta vaatii välillisesti myös energiaa. Tavanomaisessa tuotannossa ei ole vastaavaa määrää säädöksiä, jotka itsessään jo ohjaavat kestävämpää toimintaan. (Ziese 2007)

Ilmaston lämpeneminen ja energiankulutus ovat läheisesti yhteydessä toisiinsa, koska suuri osa kasvihuonekaasupäästöistä syntyy polttamalla fossiilisia polttoaineita. Maatalouden ja teollisuuden metaanipäästöt ja typpioksidit vaikuttavat myös globaaliin ilmastoon lämpenemiseen. Ilmaston lämpenemistä ja ensisijaisten energialähteiden käyttöä voitaisiin vähentää siirtymällä energiaa kierrättävään maatalouteen sekä alueellisempaan ruokajärjestelmään. Ruokajärjestelmällä sekä ruokavaliolla on myös suuri merkitys ympäristön

kuormittavuuteen, koska eri elintarvikeryhmät kuormittavat hyvin eri tavoin. (Granstedt, Thomsson & Schneider 2005)

Kasvien typensaanti pyritään turvaamaan luonnonmukaisessa viljelyssä palkokasvien typensidonnalla ja karjanlannalla. Biologisesti sidottu typi on muiden kasvien saatavilla mineralisaation jälkeen. Tavanomaisessa viljelyssä käytetään myös karjanlantaa, mutta viherlannoitusta ja palkokasvien typensidontaa hyödynnetään vähemmän. Fosfori taas sitoutuu tiukasti maahan ja kulkeutuu pääasiassa maahiukkasiin sitoutuneena. Parhaiten kulkeutumista voidaan vähentää molemmissa viljelymenetelmissä eroosiota vähentävillä viljelymenetelmillä. (Ylivainio, Esala & Turtola 2002)

Nykyaikaisen maatalouden tehostuminen ja laajeneminen on tällä hetkellä maailman monimuotoisuutta uhkaavien tekijöiden joukossa (Aude, Tybirk & Bruus Pedersen 2003, Hole et al. 2005, Roschewitz et al. 2005). Lisääntynyt tuholaistorjunta-aineiden käyttö tuhoaa luonnon biodiversiteettiä ja vaikuttaa maatalousmaisemaan, joten siirtyminen luonnonmukaiseen maatalouteen pysäyttäisi tämä luonnon monimuotoisuuden katoamisen (Granstedt, Thomsson & Schneider 2005). Luomutuotanto, missä ei kemiallisten tuholaistorjunta-aineiden tai teollisten väkilannoitteiden käyttö ole sallittua, ylläpitää sekä kasvien että eläinten monimuotoisuutta (Aude, Tybirk & Bruus Pedersen 2003).

Maatalous voisi vähentää ympäristön muutosta sitomalla hiilidioksidia maahan, jolloin kasvihuonekaasujen määrä pieneneisi. Myös viljelytekniisiä parannuksia tulisi ottaa käyttöön. Luonnonmukaisella tuotannolla on jo paljon keinoja ja menetelmiä asioiden parantamiseksi, mutta edelleen tarvitaan paljon tutkimusta. (FAO 2009 / 2)

Luomutuotannossa on valtava potentiaali ja seuraavia asioita tulisi ottaa huomioon alkutuotannon ympäristön muutosstrategioissa: 1. Luomutuotanto vähentää tuulen veden ja ylläiduntamisen aiheuttamaa eroosiota, 2. Luomutuotanto on keino ottaa huonoja maa-alueita ruoantuotantokäyttöön, 3. Luomutuotanto perustuu alhaisempaa kotieläintiheyteen ja voi kompensoida alhaisempia satoja tehokkaamman vihannestuotannon avulla, 4. Tieteellisen agro-ekologisen tutkimuksen avulla on mahdollista parantaa luomutuotannon tuottavuutta, 5. Luomutuotannolla on paljon muitakin etuja kuten maaseudun biodiversiteetin säilyttäminen, ympäristön pilaantumisen vähentäminen ja tuottajien saaminen paremmin mukaan ruoan arvoketjuun. (FAO 2009 / 2)

Tietämys ympäristön ja maiseman ekonomisista, ekologisista ja visuaalisista ja luonnon funktioista modernissa yhteiskunnassa tulisi saattaa yhteen työkaluiksi niitä varten, joilla on valta maasta kuten tuottajille ja päättäjille. Tähän tarvitaan monitieteellistä lähestymistapaa. (Dalgaard 2009)

Vetämällä yhteen edellä mainitut tutkimukset voi todeta, että tavanomaisen ja luonnonmukaisen tuotannon välillä ei ole merkittävän suurta eroa tyyppien liukenemisen suhteen, sillä asiaan voidaan vaikuttaa niin paljon sekä lannoituksen että maanviljelytekniisin keinoin. Luomutuotannon fosforin määrä on sitä vastoin pienempi ja biomassan vuoksi sitoutunut hiili huomattavasti suurempi. Luonnonmukainen tuotanto tarvitsee kokonaisuudessaan vähemmän energiaa. Tavanomainen tuotanto ja erityisesti sen käyttämät kemialliset tuholaistorjunta-aineet hävittävät luonnon sekä kasvi- että eläinkunnan lajirikkuutta. Luonnonmukainen tuotanto taas ylläpitää sitä. Näillä kriteereillä voi väittää, että luonnonmukainen tuotantotapa on ekologisempi vaihtoehto kuin tavanomainen tuotanto ja sen vuoksi ekologisuus on yksi luomun ylivoimatekijöistä.

3.5. Luomu ja terveellisyys

Terveellisyys tai terveellinen ovat käsitteinä hyvin epämääräisiä. Professori Marja Mutanen (Mutanen) Helsingin yliopiston Elintarvike- ja ympäristötieteiden laitokselta toteaa:” Ravitsemustieteessä vain ruokavalioista käytetään termiä terveellinen tai epäterveellinen. Idea on, että yksi tai muutama ruoka tai elintarvike voi olla epäterveellinen, mutta kokonaisuudessa sen tai niiden painoarvo voi jäädä mitättömäksi. Tässä kontekstissa terveellisyys tarkoittaa siis ruokavaliota, joka ylläpitää terveyttä ja ehkäisee sairauksien syntyä.”

Pääjohtaja Pekka Puska (Puska) Terveiden ja hyvinvoinnin laitokselta toteaa, että sanaa terveellisyys käytetään usein sen yksinkertaisuuden ja yleisen käytön vuoksi kun puhutaan väestölle. He ovat kuitenkin tietoisia asian monitahoisuudesta. Ravitsemusasiantuntijat haluavat usein käyttää termiä ”ravitsemussuosituksen mukainen”. Se on kuitenkin aika byrokraattinen termi. Yksittäisten elintarvikkeiden kohdalla on kysymys kulutuksen määrästä ja/tai ruokavaliosta kokonaisuudessaan. Jos yksittäisestä elintarvikkeesta käytetään termiä ”epäterveellinen”, se tarkoittaa tietysti paljon ja usein käytettynä. Käytännössä ”terveellisyydellä” tarkoitetaan tietysti sairauksia ja terveysongelmia ehkäisevää sekä terveyttä ja toimintakykyä edistävää.

Neuvotteleva virkamies Sirpa Sarlio-Lähteenkorva (Sarlio-Lähteenkorva) Sosiaali- ja terveysministeriön Hyvinvoinnin ja terveyden edistämisen osastolta viittaa Valtion ravitsemusneuvottelukunnan terveyttä edistävän ruokavaliota määritykseen (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2010) sekä Valtioneuvoston selontekoon elintarviketurvallisuudesta (Valtioneuvosto 2010). Terveellisyyteen liittyy ravitsemusasioiden lisäksi luonnollisesti myös elintarviketurvallisuus.

Kun tarkastelen käsitteen terveellisyys alle sijoittamiani attribuutteja, ovat ne mm. *hyviä terveydelle, keveys, rasvapitoisuus, ravintosisältö, ravitsemuksellinen laatu, terveellinen, terveys* jne. Näin ollen käsite terveellisyys, tässä kontekstissa tarkoittaa raaka-aineita, ruokia ja kokonaisvaltaista ruokavaliota, mikä ylläpitää terveyttä, on hyväksi ihmisten terveydelle ja estää mahdollisesti sairauksia. Kuten edelläkin on todettu niin terveellisyys tarkoittaa sekä terveyttä edistävää ja ylläpitävää ja tämä tapahtuu ravitsevan ruoan ja tasapainoisen ruokavaliota avulla sekä välttämällä terveydelle haitallisia aineita. Tällöin siis myös elintarviketurvallisuus voidaan liittää käsitteeseen terveellisyys. Koska turvallisuutta on käsitelty kohdassa 3.2 sivulla 10, keskityn nyt ravitsemusnäkökulmaan.

Tutkimuksen tulokset ja johtopäätös

Valituissa 18 tutkimuksessa oli tutkittu joko kokonaisvaltaisesti luomuruokavaliota vaikutusta ihmisen terveyteen (De Lorenzo et al. 2010, GrindlerPedersen et al. 2003) tai sitten eri raaka-aineiden ravintoainepitoisuuksia. Näitä raaka-aineita olivat mm. perunat, tomaatti, maito, karitsanliha, lihaleikkeleet ja viinirypäleet. Osassa tutkimuksia oli tutkittu myös turvallisuutta tai sitten aistinvaraisia tekijöitä. Terveellisyys on hyvin laaja käsite ja sitä voi joko pohtia kokonaisvaltaisesti ruokavaliota kautta (De Lorenzo et al. 2010, GrindlerPedersen et al. 2003, Hoefkens et al. 2010) tai sitten voi tutkia yksittäisen raaka-aineen ravintoainekoostumusta. Valituista tutkimuksista merkittävin oli Ranskan elintarviketurvallisuusviraston

AFFSA:n teettämä Reviw-tutkimus (Lairon 2010), jossa työryhmä oli kahden vuoden aikana arvioinut yli 50 tutkijan avulla tieteellisiä tutkimuksia ja tehnyt niistä yhteenvedon.

Peruskysymys on kuitenkin tässä Review-tutkimuksessa selvittää, onko luonnonmukaisesti tuotetuilla raaka-aineilla terveydellisiä vaikutuksia, edistävätkö ne terveyttä, estävätkö ne sairastumista ja vaikuttavatko ne terveyttä ylläpitävästi ja edistävästi. Taulukossa 6. on esiteltyinä valitut tutkimukset.

Nimi	Tekijä	Paikka	Metodi	Tuote	Yhteenveto
The Effects of Italian Mediterranean Organic Diet (IMOD) on Health Status	(De Lorenzo et al. 2010)	Italia	Kahden viikon tavanomainen tai luonnonmukainen Välimerenalueen ruokavalio. BMI:n ja elimistön ravintoainemäärien mittaaminen ennen ja jälkeen testin	100 30-65 ikäistä italialaista miestä ja 50 42-54-vuotiaasta italialaista miestä, jolla sydän- ja verisuonitauti	Tutkimus selkeästi osoittaa, että Välimeren luonnonmukainen ruokavalio (IMOD) vähensi tHcy:n, fosforin, mikroalbuminurian määrää ja sydän- ja verisuonitautiriskiä niin terveillä kuin sydän- ja verisuonitautipotilailla
Consuming organic versus conventional vegetables: The effect on nutrient and contaminant	(Hoefkens et al. 2010)	Belgia	Aikuisten ravintoaineiden ja saasteiden saanti vihanneksista (porkkana, tomaatti, salaatti, pinaatti ja peruna)	3245 belgialaista ja 522 flaamia, joista osa tavanomaisella ja osa luomuruokavaliolla	Ei ero ravitsemuksellisessa merkityksessä. Luomuruokaa nauttineiden korkeammat vitamiini- ja ravintoarvot selittyvät sillä, että luomuruokavaliota nauttivat syöivät keskimäärin paljon enemmän kasviksia kuin tavanomaista ruokavaliota nauttivat
Quality of organically and conventionally grown potatoes: Four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties	(Hajšlová et al. 2005)	Tšekien tasavalta	Ravintoaineiden, metallien, sekundaaristen metaboliittien jne tutkiminen näytteistä	Tavanomaiset ja luomuperunat. Kaksi aluetta ja neljän perättäisen vuoden sadot, luomu ja tavanomaiset tilat.	Luomuperunat kooltaan pienempiä ja niiden kuiva-aine ja tärkkelysmäärä suurempi. Niissä myös alhaisempi nitraattipitoisuus sekä korkeampi C-vitamiinipitoisuus kuin tavanomaisesti tuotetuissa perunoissa
Protein quality and content of nitrite, nitrate and metals in commercial samples of organic and conventional cold meats	(Barbieri, Macchiavelli & Rivaldi 2008)	Italia	Proteiinin laadun, nitriitin, nitraatin ja metallien (Al, As, Ba, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Li, Mn, Ni, Pb, Se ja Zn) mittaaminen	Valkuaisen mittaaminen raa'asta ja kypsästä lihalleikkeleestä, muiden mittaaminen kypsistä; keittokinkku, ilmakuivattu kinkku ja salami. Yhteensä 26 näytettä	Proteiinipitoisuus parempi raa'assa luomulihaassa, mutta kypsässä ei eroa tavanomaiseen. Nitriitti- ja nitraattipitoisuudet korkeammat tavanomaisessa. Fe, Ca ja Se korkeamman raa'assa luomulihaassa kuin tavanomaisessa. Zn korkeampi myös kypsennetyissä luomutuotteissa. Cu korkeampi luomusalamisissa. Muissa ei eroja. (Nitraattiin vaikuttaa sen lisääminen tavanomaisessa prosessissa

Organic milk quality in the Netherlands: distinguishable from conventional milk?	(QLIF 2009)	Alankomaat	Rasvahappokoostumuksen ja vitamiinien mittaaminen	Tavanomainen ja luomumaito. Kuluttajapakkaukset, arviointi talvella ja kesällä	Luomumaidossa parempi rasvahappokoostumus (PUFA +15%, CLA +38%, Omega-3 +60%, transrasvahapot +20%, SFA -2%) korkeampi vitamiinipitoisuus (betakaroteeni, luteiini, zeaxantiini, B-kryptoksantiini)
Organic vs conventional suckling lamb production: product quality and consumer acceptance	(Revilla et al. 2008)	Espanja	Lihan rasvahappokoostumus	Kahden lammasrodun maitokaritsat, sekä luonnonmukaisesti että tavanomaisesti tuotettuna, yhteensä 40 karitsaa.	Luomuliuhassa alhaisemmat pitoisuudet tyydyttyneitä rasvahappoja ja korkeammat moni- ja tyydyttymättömiä rasvahappoja. Eli luomukaritsan lihaksensisäinen rasva on terveellisempää kuin tavanomaisen karitsa
Nutritional quality and safety of organic food. A Review.	(Lairon 2010)	Ranska	Laaja Ranskan Elintarviketurvallisuusviraston teettämä kartoitus luomuruoan terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyvistä tutkimuksista		Luomukasvikset sisältävät enemmän kuiva-ainetta ja mineraaleja (Fe, Mg) ja sisältävät enemmän antioksidantteja kuten fenoleita ja salisyylihappoa. Luomueläintuotteissa on enemmän monitydyttymättömiä rasvahappoja
Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality	(Castellini, Mugnai & Dal Bosco 2002)	Italia	Rasvahappojen mittaaminen	56 ja 81 päivän ikäistä luomu ja tavanomaista Ross broileria.	Luomussa suurempi määrä monitydyttymättömiä rasvahappoja ja hieman suurempi määrä TBA-RS'ta
Health-promoting substances and heavy metal content in tomatoes grown with different farming techniques	(Rossi et al. 2008)	Italia	Vitamiinien ja salisyylihappojen mittaaminen	kolmella eri menetelmällä (luonnonmukainen, integroitu ja tavanomainen) tuotettuja tomaatteja	Luomutomaateissa korkeammat salisyylihappopitoisuudet kuin muissa tomaateissa.
Composition of raw milk from sustainable production systems	(Toledo, Andrén & Björck 2002)	Ruotsi	Somaattisten solujen, urean, rasvahappojen, jodin ja seleenin mittaaminen	31 ruotsalaiselta luomumaitotilalta kuukausittain näyte vuoden ajan. Verrokkina tavanomaisesti tuotettu maito	Ainoat merkittävät erot olivat tavanomaisen maidon korkeampi urean ja somaattisten solujen määrä. Luomumaidon seleenipitoisuus oli alhaisempi
Effects of Diets Based on Foods from Conventional versus Organic Production on Intake and Excretion of Flavonoids and Markers of Antioxidative Defense in Humans	(GrinderPedersen et al. 2003)	Tanska	Viiden valitun flavonoidin saanti ja kuononeritys ja flavonoidien vaikutus oksidatiivisessa puolustuksessa. Veri- ja virtsakokeet, raaka-aineiden flavonoidipitoisuuksien analysointi	6 tanskalaista miestä ja 10 naista, tavanomainen tai luomuruokavalio	Luomuruokavaliossa huomattavasti korkeammat flavonoidipitoisuudet. Ei muita eroja
Chemical Parameters, Biologically Active Polyphenols and	(Lante et al. 2004)	Italia	Kemiallinen analyysi (alkoholi, sokeri, happamuus, rikkidioksidi...)	23 italialaista luomurypäleistä valmistettua viiniä, eri vuosikerrat,	Kemiallisessa koostumuksessa ei eroja, trans-resveratrolin ja p-coumarichapon määrät

Sensory Characteristics of Some Italian Organic Wines				alueet ja rypälelajikkeet, verrokkina tavanomaisesti tuotetut viinit	luomuviineissä korkeammat
Differentiation of organically and conventionally produced milk by stable isotope and fatty acid analysis	(Molkentin, Giesemann 2007)	Saksa	Rasvahappojen analysointi	yhteensä 35 näytettä tavanomaista ja luomumaitoa tiloilta ja kuluttajapakkauksista aikaväliltä 3/2004 ja 2/2005	alfalinoleenihapon määrä korkeampi luomumaidossa
Antioxidant levels and inhibition of cancer cell proliferation in vitro by extracts from organically and conventionally cultivated strawberries	(Olsson et al. 2006)	Ruotsi	Mansikkatiivisteistä tutkittu antioksidanttien määrät	Luomu ja tavanomaiset mansikat	Luomumansikoissa askorbaatti- ja dehydroaskorbaattimäärät huomattavasti korkeammat kuin tavanomaisissa. Molemmilla positiivinen vaikutus suolisto- ja rintasyövän ehkäisyyn ja hoitoon.
Comparaison lapin "Bio" / lapin standard: Analyses sensorielles et tendreté mécanique de la viande	(Combes et al. 2003)	Ranska	Luomulihan erottaminen tavanomaisesta kolmitestin avulla. 12 henkilön koulutettu raati. Lihan mureuden testaaminen mekaanisella testillä	15 tavanomaista kania ja 30 luomukania. Samanikäisinä teurastettu ja liha uunissa kypsennettynä. Lihan mureuden testaaminen sekä raa'asta että kypsästä lihasta	Hyvä rasvahappokoostumus.
Comparaison des 29qualités de la viande et de la carcasse d'agneaux produits en élevage biologique ou conventionnel	(Prache et al. 2009)	Ranska	Rakenne, rasvapitoisuus, maku, ulkonäkö ja väri. Koulutettu raati.	Laitumella ja sisällä kasvatettu, luomu ja tavanomainen karitsa. Paistetut karitsankyljykset	lihaksensisäinen rasva luomulihasa terveellisempää kuin tavanomaisessa lihassa; tyydyttyneitä rasvahappoja vähemmän ja monitydyttymättömiä rasvahappoja enemmän
Nutritional quality of organic food: shades of gray or shades of green?	(Williams 2002)	Englanti	Review-tutkimus tieteellisistä tutkimuksista luomun terveellisyydestä		Tutkimusten mukaan vähän eroavaisuuksia paitsi, se että tavanomaisissa vihanneksissa, erityisesti lehtivihanneksissa, korkeampi nitraattipitoisuus ja alhaisempi C-vitamiinipitoisuus
Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods?	(Brandt, Molgaard 2001)	Tanska	Review-tutkimus tieteellisistä tutkimuksista luomun terveellisyydestä		Tutkimusten mukaan vähän eroavaisuuksia paitsi, se että tavanomaisissa vihanneksissa, erityisesti lehtivihanneksissa, korkeampi nitraattipitoisuus ja alhaisempi C-vitamiinipitoisuus. Luomu kasviksissa ja hedelmissä enemmän metaboliitteja, joilla terveyttä edistävä ja suojaava vaikutus.

Taulukko 6. Luomu ja terveellisyys

Lääkeyrttejä tutkivan Yaso Shanin (Shan 2006) mielestä monet sairaudet ovat yhteydessä ruokavalion laatuun, kasvaneeseen ympäristön saasteiden määrään ja tehomaatalouteen, mutta kuitenkin elintavat –joista ruokavalio on vain yksi – ovat myös mukana vaikuttamassa kokonaisuuteen. Sairauksien lisääntyminen voi olla ennemminkin seurausta tasapainoisen ruokavalion puuttumisesta kuin ei-luomuruoan nauttimisesta. Varsovan yliopiston tutkija Ewa Rembialkowska on tutkinut paljon luomu positiivisia ominaisuuksia ja hän toteaa: luomuruoan sisältämien antioksidanttien ja flavonoidien merkityksiä on tutkittu ja näistä fenoliyhdisteillä on merkitystä, yhdessä C-vitamiinin kanssa karsinogeenieja tuhoavalla ja hidastavalla tavalla (QLIF 2009). Näitä antioksidantteja on mm luomumansikoissa huomattavasti enemmän kuin tavanomaisissa mansikoissa ja niiden positiiviset vaikutukset syövän hoidossa tunnetaan (Olsson et al. 2006)

Luomukuluttajat syövät enemmän kasviksia kuten porkkanoita, tomaatteja, salaattia ja perunoita (Hoefkens et al. 2010). Nyt tuleekin pohtia mikä on yksittäisen raaka-aineen tai yksittäisen ravintoaineen merkitys kokonaisuudessa. Sen lisäksi, että tutkitaan luomu- ja tavanomaisen ruoan ravitsemuksellista laatua ja kontaminantteja, tulee myös ottaa huomioon luomu ja tavanomaisten kuluttajien eri raaka-aineiden kulutusmäärät (Hoefkens et al. 2010). Ranskan elintarviketurvallisuusvirasto (Agence Francaise de securite sanitaire des aliments 2002) toteaa raportissaan: Ruokavalion merkitys yksilön terveydelle ei voi perustua yhden ravintoaineen tutkimiseen, vaan tulee ottaa huomioon ruokavalion kokonaisvaltainen tasapaino. Jos ravitsemuksellista tasapainoa, kuten ravitsemustieteilijät ovat sen nyt määrittäneet, kunnioitetaan, väestön ravitsemukselliset tarpeet tulee tyydytettyä. Moni tutkimus on osoittanut, että määrättyillä väestöosilla ei vielä ole riittävää tai tasapainoista ravinnon saantia.

Tällöin palataan myös peruskysymyksiin siitä mitä tutkitaan. Kirsten Brandt (Brandt, Molgaard 2001) lähestyy artikkelissaan asiaa kahden kysymyksen kautta: Sisältävätkö luomuraaka-aineet enemmän vai vähemmän joitakin ravintoaineita, mineraaleja, vitamiineja ja suoja-aineita kuin tavanomainen ruoka ja missä määrin nämä ravintoaineet, mineraalit, vitamiinit ja suoja-aineet ovat hyödyllisiä tai haitallisia ihmisten terveydelle.

On vaikeaa saada aikaiseksi riittävän tarkkaa analyysiä, jossa juuri luonnonmukaisen tuotantotavan vaikutukset selvästi tulisivat esiin. Hyvin moni asia vaikuttaa raaka-aineiden ravintoainesisältöihin ja niiden määriin. Näitä ovat lajike, sesonki, ilmasto, kypsyys- tai kehittymisaste, varastointi, tuotantoeläinten hoitomenetelmät jne. (Agence Francaise de securite sanitaire des aliments 2002, Williamson 2007). Jos lähdetään tutkimaan prosessoituja elintarviketeollisuuden tuotteita, tulee ottaa huomioon vielä raaka-aineiden keskinäinen määrä, valmistus-, pakkaus- ja varastointimenetelmät (Williamson 2007). Tilanne on siis sama kuin arvioitaessa raaka-aineen tai tuotteen aistinvaraista laatua, jolloin kaikki muut tekijät, kuin ne, joita tai joiden vaikutusta halutaan tutkia, tulee voida poistaa. Luomussa ne tekijät, joiden merkitystä tulee tutkia, ovat jo lainsäädännössäkin (European Commission 2010) mainitut mm. kielto käyttää teollisia väkilannoitteita ja kemiallisia tuholaistorjunta-aineita, sekä tuotantoeläinpuolella rajoitettu nykyaikainen lääkintä ja kielto hormonien käytöstä, sekä eläinten erilaiset kasvatusolosuhteet.

Edellä esitettyjen tutkimusten mukaan voi tehdä seuraavan yhteenvedon ja väittää, että tutkimusten mukaan luomuraaka-aineet poikkeavat tavanomaisista seuraavasti:

- luomujuureksissa, perunoissa, kasviksissa ja hedelmissä huomattavasti korkeampi kuiva-ainepitoisuus
- johtuen osittain ehkä edellisestä mineraalipitoisuus (Fe, Mg), flavonoidien, antioksidanttien kuten fenolien ja salisyylihappojen määrä on suurempi
- perunat saattavat sisältää enemmän C-vitamiinia
- hiilihydraateissa ei ole tutkitusti eroja
- luomuviljassa on alhaisempi valkuaisainepitoisuus, mutta sen aminohappojen koostumus on parempi
- luomulihassa ja siipikarjassa huomattavasti korkeampi määrä monitydyttymättömiä rasvahappoja ja alhaisempi määrä tyydyttyneitä rasvahappoja
- luomumaidon seleenipitoisuus on alhaisempi, mutta rasvahappokoostumus parempi
- nitraattien määrä on huomattavasti alhaisempi

Aiemmin mainittujen rajausten avulla saatujen 18 tutkimuksen yhteenvedona voi todeta ja väittää, että luonnonmukaisesti tuotetut raaka-aineet ovat joiltakin osin ravintoainepitoisempia ja niiden sisältämät ravintoaineet, kuten rasvat ovat ihmisille suotuisampia kuin tavanomaisesti tuotetuissa. Niiden sisältämien antioksidanttien ja flavonoidien merkitys terveyden ylläpitämiseen on merkittävä. Yksittäisten luomuraaka-aineiden satunnainen nauttiminen ei tee ketään terveemmäksi, mutta kokonaisvaltainen ja pitkäaikainen ruokavalion muutos saattaa hyvin ylläpitää paremmin terveyttä. Edellä on siis käsitelty tieteellisten tutkimusten valossa kahdella eri tavalla tuotettujen raaka-aineiden ravitsemuksellista laatua. Raaka-aineiden ravitsemuksellinen laatu on hyvin paljon lajikekohtainen ja siihen vaikuttaa myös maaperä sekä viljelytekniiset asiat.

Jos palaa takaisin peruskysymykseen, kuluttajalähtöisesti, ja pohtii sitä onko luomu terveellisempää kuin tavanomainen – ei siis yksittäisiä ravintoaineita tai raaka-aineita – ja lisää tähän tavanomaisen ruoan mahdolliset terveyttä heikentävät, haitalliset aineet eli elintarvikkeiden turvallisuuden (nitriitti, jäämät, lisäaineiden mahdolliset yhteisvaikutukset jne.) voi väittää, että luomulla on paremmin terveyttä ylläpitävä vaikutus kuin tavanomaisesti tuotetulla ruoalla. Käsitettä terveellisyys tulee katsoa kokonaisvaltaisesti terveyttä ylläpitävänä ja näin ollen terveellisyys on yksi luomun ylivoimatekijä.

3.6. Luomu ja eettisyys

Eettisyys tarkoittaa moraalia, valintaa hyvän ja pahan välillä sekä hyvää elämää. Eettisyys voidaan elintarvikejärjestelmää katsottaessa ymmärtää sekä ihmisten että eläinten hyvänä ja reiluna kohteluna. Tässä Review-tutkimuksessa on keskitytty vain tuotantoeläinten hyvinvointiin ja siihen liittyviin tekijöihin.

Eettisyys kotieläintuotannossa voidaan määritellä jakamalla se neljään eri osa-alueeseen; toimintatapa, se miten toimintatapaa sovelletaan, eläinten käyttäytyminen ja eläinten terveys (Sorensen, Sandoe & Halberg 2001). Eläinten hyvinvointiin vaikuttavat suoraan elinympäristö, hoito ja yhteys hoitajiin sekä eläimen perimä ja nämä vaikuttavat eläinten terveyteen, loukkaantumisiin, käyttäytymiseen ja fysiologiaan (Vaarst, Roderick

2007). Teollisen maatalouden lisääntyessä syntyi myös laajamittainen eläintuotanto, joka keskittyy maksimoituun tuotantoon, mikä ei aina ole hyväksi tuotantoeläimille (Hammarberg 2002).

Luomutuotantoon kuuluu voimakkaat periaatteet ruoan korkeasta laadusta ja eläinten hyvinvoinnista ja terveydestä. Tahto eläinten terveyden kohentamiseen, sairauksien ehkäisyyn ja eläinten luontaisen käytöksen ja luonnollisen elämisen mahdollistamiseen on voimakas. Tämä tarkoittaa luonnollisen ympäristön, ja erityisesti ulko-olosuhteiden luomista ja myös luonnollisen ravinnon hankkimisen mahdollisuutta. Kontaktit luontoon voivat vaikuttaa positiivisesti eläinten elämän laatuun. Nämä laatutekijät eivät ole aina mitattavissa ja niihin kuuluvat tila, raitis ilma, valo, sosiaaliset kontaktit, kokemukset muuttuvista sääolosuhteista, rajoittamaton ravinnonsaanti (optimaalisissa oloissa) ja mahdollisuus vuorovaikutukseen stimuloivan ympäristön kanssa, mikä on tärkeää sekä nuorille että täysi-ikäisille eläimille. (Vaarst 2009)

Eläintensuojelu perustuu inhimillisiin arvoihin, joihin voivat vaikuttaa omasta inhimillisestä biologiastamme johtuen erilaiset ennakkoasenteet, ennakkoluulot ja petos. Se mitä eläimet tarvitsevat turvakseen tulee arvioida biologisesti eläinten arvojen mukaisesti. Koska olemme myös itse osa eläinten kuningaskuntaa ja koska tiukkoja rajoja ei ole meidän ja eläinten välillä, ei voi olla yksinkertaisia eettisiä periaatteita, jotka tyydyttäisivät sekä meidän eettisiä huoliamme että eläinten tarpeita. Tuloksena kaikki puhtaimmat eettiset reunaehdot ovat tuomitut epäonnistumaan eläintensuojelun kompleksisuuden edessä. Eläintensuojelun kohteet tulee pystyä sopimaan yhteiskunnassa kokonaisuutena. Tämä pitää sisällään kaksi kysymystä: 1. ketä tulee suojella ja 2. miltä tulee suojella. (Würbel 2009)

Kotieläintuotanto ei ole kestävää jos eläimet osoittavat merkkejä kivusta tai sairaudesta tai puutteellisesta järjestelmästä tai eläinten ja järjestelmän epäharmoniaasta johtuvasta ahdistuksesta. Askel pidemmälle ei ole pelkästään kivun, epämukavuuden tai sairauden välttäminen vaan terveyden ja hyvinvoinnin parantaminen niin eläin-, lauma- kuin lajitasolla. Luomutuotteiden markkinoinnissa kuluttajilla on usein se käsitys, että luomussa eläimillä on mahdollisuus luonnolliseen käyttäytymiseen ja että ne nauttivat paremmista hyvinvointinormeista kuin tavanomaisessa tuotannossa. (Vaarst et al. 2005)

Tutkimuksen tulokset ja johtopäätös

Tämäkin tutkimusosio rajattiin koskemaan ainoastaan Euroopan yhteisön jäsenmaita sekä aikaväliä 2000-2011. Eläinten hyvinvointiin liittyvää tutkimusta on tehty runsaasti, mutta hyvinvointia vertailevaa tutkimusta luonnonmukaisen ja tavanomaisen tuotannon välillä oli kohtalaisen vaikea löytää. Lukuisten tutkimusten joukosta valittiin yhdeksän tutkimusta. Niissä on verrattu mm. siipikarjan hyvinvointia (Castellini, Mugnai & Dal Bosco 2002, Ferrante et al. 2008, Castellini et al. 2003), sikojen hyvinvointia (Bonneau, Lebret 2010) tai sitten lehmien utaretulehduksen esiintymistä ja hoitoa (Vaarst, Bennedsgaard 2002). Osa tutkimuksista on Review-tutkimuksia. Koska eettinen tuotantotapa jakautuu kotieläintaloudessa eläinten hyvinvointiin ja terveyteen, oli näitä osa-alueita tutkittu yhdessä ja erikseen. Jotta pystyy tekemään omat johtopäätökset, tulee koottujen tutkimusten apuna käyttää myös Euroopan yhteisön asetusta kotieläinten pidosta tavanomaisessa sekä luonnonmukaisessa tuotannossa. Valitut tutkimukset on esitelty taulukossa 7. ja tuotantoeläinten pitovaatimukset taulukossa 8.

Nimi	Tekijä	Paikka	Metodi	Tuote	Yhteenveto
Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges	(Hovi, Sundrum & Thamsborg 2003)	Euroopan yhteisö	Review-tutkimus kolmen vuoden ajalta	luomutuotantoeläinten terveys ja hyvinvointi	koska tutkittua materiaalia on vähän, ei voida todeta, että luomutuotanto aiheuttaisi tavanomaista tuotantoa suurempia haittoja eläinten terveydelle tai hyvinvoinnille. Parasiittiongelmien vähentämiseen tulee kuitenkin löytää keinoja.
Animal health challenges and veterinary aspects of organic livestock farming identified through a 3 year EU network project	(Vaarst et al. 2008)	Euroopan yhteisö	Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming (SAFO), 26 partneria, 20 EY:n jäsenmaata	Yhdistää luomutuotannon eläinten terveys ja hyvinvointiasiat ruoan turvallisuuteen	Tuotantostandardit sinänsä eivät sinällään turvaa korkeatasoista eläinten terveyttä ja hyvinvointia luomutuotannossa. Tutkijat löysivät samantasoista, muttei siis parempaa terveyttä ja hyvinvointia molemmissa tuotantotavoissa
Broilers welfare, health and production in organic and conventional systems	(Ferrante et al. 2008)	Italia	broilereiden käyttäytyminen, rehun syönti, painonnousu	5 tavanomaista ja 5 luomubroileritarhaa, sama rotu ja sama maantieteellinen alue	Luomubroilereilla alhaisempi reaktio ihmisiin. Tämä tarkoittaa parempaa ympäristöön ja ihmisiin sopeutumista ja voidaan ymmärtää parempana hyvinvointina
Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality	(Castellini, Mugnai & Dal Bosco 2002)	Italia	tuotantotavan merkitys broilerin ruhoon ja lihan laatuun	250 Ross-kananpoikaa, kaksi eri tuotantomuotoa	Luomubroilereiden lihan alhaisempi pH-pitoisuus voi johtua paremmasta hyvinvoinnista, mikä vähentää eläinten stressiä.
Physiological traits and meat quality of pigs as affected by genotype and housing system	(Lebret et al. 2011)	Ranska	lihan laatu	40 kastroitua urossikaa ja 40 emakkoa, osalla mahdollisuus ulkoiluun ja pahnat ja osalla ei ulkoilumahdollisuutta eikä pahnvoja	Tuotantotavalla ei vaikutusta stressiin viittaaviin hormoneihin.
Production systems and influence on eating quality of pork	(Bonneau, Lebret 2010)	Ranska	sianlihan laatu	eri sikarotuja ja tuotantotapoja	Luomutuotantotavalla on pieni vaikutus sianlihan laatuun. Hyvinvointitekijät, kuten parempi ympäristö, ulkoilumahdollisuus tai vapaa liikkuminen vaikuttavat

					rajoitetusti lihan laatuun. Paremmilla elinolosuhteilla on positiivinen vaikutus eläinten hyvinvointiin.
Reduced medication in organic farming with emphasis on organic dairy production	(Vaarst, Bennedsgaard 2002)	Tanska	utaretulehdusten määrä ja hoito sekä maidon laatu	27 luomu ja 57 perinteistä lypsykarjatilaa	Ei eroa tavanomaisen ja luomun välillä utaretulehdusten tai somaattisten solujen määrässä. Luomulehmillä huomattavasti lyhyempi hoitotarve (keskimäärin 1,9 päivää ja tavanomaisilla 3,2 päivää)
Welfare, productivity and qualitative traits of egg in laying hens reared under different rearing systems	(Castellini et al. 2003)	Italia	Tutkittiin hyvinvointi; ensivaikutelma, käyttäytyminen, paikallaanolo ja höyhenten määrä, ja tuottavuus; kananmunien paino, ja laatu; keltuaisen väri, valkuaisen ja kuoren paino	kolme ryhmää; tavanomainen, luomu ja luomu+, kussakin 120 White Leghorn-kanaa, sama ruokinta vuoden ajan	Tuotantotapa vaikutti suuresti hyvinvointiin. Paras oli luomu+ kanoilla ja huonoin häkkikanoilla. Häkkikanat eivät osoittaneet mitään mielenkiintoa tarkkailijoihin, niissä esiintyi paljon liikkumattomuutta, nokkimista ja höyhenten kunto oli heikko. Häkkikanat olivat sitä vastoin kaikkein tuottavimpia.
Validation of welfare assessment methods at herd level: an example	(Alban et al. 2001)	Tanska	Eläinten hyvinvoinnin mittaaminen kahdella eri tavalla: TGI200 ja eläinten tarkkailu	10 tanskalaista lypsykarjatilaa, joissa erilaiset olosuhteet	Parhaat pisteet sai tila, jossa pehmeät makuualustat, runsaasti tilaa, hyvä hygienia ja hoito ja alhaisimmat pisteet sai tila, jossa ahtaat olosuhteet, liukastumisvaara, enemmän kuin yksi eläin syömispaikkaa kohti ja huono sisäilman laatu

Taulukko 7. Luomu ja eettisyys

Tuotantoeläinten hyvinvointi kiinnostaa kuluttajia. Syynä tähän ovat sekä mediassa esiintyneet eläintensuojelurikkomukset niin tiloilla, kuljetuksissa kuin teurastamoissa sekä myös se, että kuluttajat ovat vieraantuneet ruoantuotannon alkuvaiheesta. Luonnonmukainen tuotanto vastaa määrällisesti koko ajan kasvavan kuluttajajoukon vaatimuksiin, koska he ovat kriittisiä tavanomaiseen tuotantotapaan (Sundrum 2001). Moni ihminen on jopa valmis maksamaan siitä, että eläimet voisivat paremmin (Ellis 2009). Vuonna 2005 tehdyn tutkimuksen mukaan (Eurobarometer 2005) eurooppalaisista kuluttajista kaksi kolmasosaa oli vierailut maatilalla, jolla oli ollut tuotantoeläimiä, vierailu oli lisännyt tietoa, mutta myös huolta eläinten hyvinvoinnista. Oli selkeä yhteys tilavierailulla ja halukkuudesta maksaa ruoasta korkeampaa hintaa. Suurin negatiivinen kuva hyvinvoinnista liittyi häkkikanaloiden toimintaan.

Kuluttajien peruskysymyksiä ovat: ovatko tuotantoeläimet terveitä ja onko niillä mitä ne haluavat. Nämä kaksi kysymystä kattavat sen, mitä suurin osa ihmisistä ajattelee hyvästä voinnista ja tuottajien, tutkijoiden ja koko yleisön tulee ymmärtää se. (Dawkins 2008)

Kun vertaa kuluttajien ja tuottajien käsityksiä eläinten hyvinvoinnista voi todeta niissä suuria eroja. Kuluttajien käsitykset kuitenkin näyttävät suuntaa siihen mihin tulisi olla menossa. Suurin ero syntyy siitä, että siinä missä kuluttajat ajattelevat eläinten tarvetta luonnolliseen käyttäytymiseen, tuottajat ajattelevat asiaa tuotantoprosessin näkökulmasta. Tuottajien mielestä asiat ovat hyvin, mutta kuluttajat ovat tyytymättömiä erityisesti kipuun, stressiin ja elintilaan liittyviin seikkoihin. (Vanhonacker 2008)

Tuottajat poikkeavat toisistaan erilaisin motiivein tulla mukaan eläinten hyvinvointiohjelmiin; toisia kiinnostaa parempi tuottajahinta ja toiset ovat taas eettisin perustein valmiita vaihtamaan eettisempään tuotantotapaan (Veissier et al. 2008). Tuottajien tulee kuitenkin olla tietoisia eettisistä prioriteeteista (Sorensen, Sandoe & Halberg 2001). Ne tuottajat, jotka toimivat hintaan ja tehokkuuteen keskittyvillä markkinoilla käsittävät hyvinvoinnin eläinten terveydeksi sekä tekniseksi suoritukseksi kun taas ne, jotka toimivat niiden markkinoiden kanssa, joilla laatukäsitys on laajempi - ja pitää sisällään luonnollisuuden, eläinten sekä ympäristön hyvinvoinnin - määrittellen eläinten hyvinvointi tilana, jossa eläimillä on mahdollisuus käyttäytyä luonnollisesti (Huik, Bock 2007). Edellisessä tutkimuksessa oli haastateltu hollantilaisia sianlihan tuottajia ja samanlaiset tulokset oli saatu myös toisessa tutkimuksessa (Bock, Huik 2007), jossa oli haastateltu eurooppalaisia sianlihantuottajia.

Vaikka Euroopan yhteisön luomusasetus (Euroopan yhteisö 2007) antaa rajat ja selkeät säännöt miten toimia, on Euroopan eri alueilla hyvin erilaiset olosuhteet, joihin tulisi pystyä integroimaan erilaisia toimintatapoja, jotka sopisivat myös erilaisiin tuotantoaloihin (Veissier et al. 2008, Vaarst et al. 2008). Komission päätös 778/2006 edellyttää jäsenmaita tekemään eläinsuojelutarkastuksia kaikille tuotantoeläimille. Vuodesta 2009 lähtien Suomessa tarkastukset on suoritettu siipikarjalle, sioille, vasikoille, turkiseläimille, lampaille ja vuohille. (Mikkola, Koskinen 2009)

NAHWOA:n (Network for Animal Health and Welfare in Organic Agriculture) (Hovi, Sundrum & Thamsborg 2003) mukaan eläinten hyvinvointiin kuuluu, sen lisäksi että eläimellä on vapaus luonnolliseen käyttäytymiseen, vapaus nälästä ja janosta, vapaus epämukavuudesta, kivusta, taudeista ja loukkaantumisista sekä vapaus pelosta ja ahdistuksesta. Voimme myös kysyä itseltämme lisääkö joku asia eläinten hyvinvointia tai antaako se eläimille jotakin mitä ne haluavat (Dawkins 2008). Hyvinvoinnin mittaaminen voi tapahtua mm. Animal Need Indexin avulla, jolloin esim. lypsykarjasta seurataan liikkumis-, syömis-, sosiaalisuus-, lepo- ja hyvinvointikäyttäytymistä sekä hygieniaa ja karjanhoitajien huolellisuutta (Alban et al. 2001). Eläinten terveyteen ja hyvinvointiin vaikuttaa erään Review-tutkimuksen mukaan mahdollisuus ulkoilla, rajoitettu määrä parantavia ja ennaltaehkäiseviä tavanomaisia lääkkeitä, luomurehu ja biologisen kierron mukaan ottaminen toimintaan (Kijlstra, Eijck 2006).

Koska osa eläinten hyvinvointia ja eläinten terveys ovat eri asioita, tulee niitä käsitellä erikseen. Yleisesti ottaen on vähän todisteita siitä, että luonnonmukainen tuotanto verrattuna tavanomaiseen aiheuttaisi eläimille suurempaa uhkaa terveydelle tai hyvinvoinnille, mutta on kuitenkin hyvin tunnistettuja osa-alueita, kuten parasiittien hallinta, joissa tulee löytää ratkaisu, joka täyttää sekä luomun että eläinten hyvinvoinnin tarpeet. (Hovi, Sundrum & Thamsborg 2003)

Vaatimukset eläinten hyvinvointiin ovat luomussa tavanomaista suuremmat ja huolta on esiintynyt eläinten terveyden vuoksi. Rokotusten ja antibioottien sekä parasiittilääkkeiden käyttö on rajoitettua (Gade 2002). Luonnonmukaisten ja homeopaattisten tuotteiden käyttö menee eläinlääkinnässä lääkevalmisteiden edelle (Gade 2002, Koopmann, Ganter & Link 2008).

Luonnonmukaisella tuotantotavalla ja tekijöillä kuten monipuolisemmalla elinympäristöllä ja ulkoilumahdollisuudella on vähän vaikutusta sianlihan laatuun, mutta niillä on vaikutusta selvä vaikutus eläinten hyvinvointiin (Bonneau, Lebret 2010). Luomukananpoikien lihan alhaisempi Ph-pitoisuus voi hyvin olla merkki paremmista hyvinvointioista, mikä vähentää eläinten stressiä ennen teurastusta ja vähentää glykogeenin kulutusta (Castellini, Mugnai & Dal Bosco 2002).

Hyväkään ihmiskäsittely ei korvaa lajitoverin seuraa, mutta positiivista kontaktia hoitajalta saaneet vasikat lähestyvät ihmistä nopeammin kuin minimikontaktia saaneet vasikat. Ryhmäkasvatus edistää vasikoiden hyvinvointia ja ryhmittelyn tuomasta sosiaalisesta kokemuksesta on hyötyä hiehoille. Naudoilla on eri ikäkausina erilaisia sosiaalisia tarpeita, jotka tulisi tuotanto-olosuhteissa huomioida. (Raussi 2005)

Luomutuotannon tavanomaisten standardien hyödyt ovat ensisijaisesti yhteydessä ympäristöystävälliseen tuotantoon ja eläinten hyvinvointiin kun taas eläinten terveyteen ja tuotteiden laatuun vaikuttaa määrätynlainen tilan hoitaminen eikä niinkään tuotantosuoja. On näyttöä tukemaan sitä käsitystä, että luomukotieläintuotanto luo korkeammat vaatimukset tuotannon laadulle ja myös korkeammalle riskille epäonnistua. (Sundrum 2001)

Suomen eläinsuojeluasetuksessa todetaan: "(tuotantoeläinten) Pitopaikka ei saa vahingoittaa eläintä eikä vaarantaa sen terveyttä. Pitopaikan tulee tarjota riittävä suoja epäsuotuisia sääoloja sekä liiallista kylmyyttä, lämpöä ja kosteutta vastaan. Pitopaikan tulee olla kunkin eläinlajin erityistarpeet huomioon ottaen riittävän tilava. Eläimen on voitava pitopaikassaan seistä ja levätä luonnollisessa asennossa sekä liikkua. Eläimen tulee voida pitopaikassaan nousta makuulta luonnollisella tavalla. Samassa pitopaikassa pidettävien eläinten tulee voida pitopaikassaan asettua yhtä aikaa makuulle." (VN 1996/396) Nämä periaatteet määrittelevät myös tavanomaisen kotieläintuotannon tilavaatimukset. Taulukossa 8. on verrattu sekä tavanomaisen että luomun tuotantoeläintenpitoon liittyviä tilavaatimuksia.

Ehtona sille, että kotieläintuotanto onnistuu, on se että tuottaja ei pelkästään ota vastuukseen luoda vankkaa, vaatimuksia täyttävää järjestelmää, vaan on myös vastuussa puuttumaan peliin mikäli havaitsee eläimissään epäsuopua (Vaarst et al. 2005).

Euroopan yhteisön 26-jäseninen SAFO-verkosto "Sustaining Animal Health and Food Safety in Organic Farming" (Vaarst et al. 2008) toteaa raportissaan että 1) ilmastolliset, fyysiset ja sosioekonomiset olosuhteet vaihtelevat suuresti eri puolilla Euroopan yhteisöä ja tämä johtaa erilaisiin tuotantojärjestelmiin, 2) luomusäädösten käyttöönotto maatilatasolla ei aina takaa että eläinten terveys ja hyvinvointi saavuttaisi luomun korkeat periaatteet, 3) jotta edellä mainittu toteutuu, tulee luomutuottajien ja tuottajajärjestöjen ottaa luomun omistajuus, 4) kaikissa jäsenmaissa on tarvetta kouluttaa tuottajia sekä eläinlääkäreitä eläinten hyvinvoinnista ja luomun periaatteista.

SAFO (Vaarst et al. 2005) asettaa tulevaisuuden haasteiksi: 1) Antaa eläimille hyvä elämä: tämä on tärkeä osa eläintuotannon laatuolosuhteita, 2) Varmistaa korkea terveydentaso: tämä auttaa vähentämään lääkkeiden käyttöä, 3) Tehdä kotieläintuotannosta osa koko maatilan toimintaa: tämä varmistaa tasapainon maatilan eri toimintojen välillä, ja kehittää ajatusta koko luonnonmukaisesta tuotannosta, mihin kuuluvat sekä eläimet että viljelykasvit, 4) Tuottaa korkealaatuista ruokaa ilman keinotekoisia tai synteettisiä aineita.

Yhteenvetona voisi siteerata Anna Valrosin artikkelia Hur mår djuren i ekologisk production? kirjasta Jordbruk som håller i längden (Valros 2009). Luomueläintuotannon yleiset periaatteet johtavat ehdottomasti parempaan eläinten hyvinvointiin. Mahdollisuus ulkoilla ja laiduntaa antaa eläimille mahdollisuuden lajille ominaisempaan ja mahdollisesti monipuolisempaan ruokaan, lisää virikkeitä luonnollisten aistiärsykkeiden kautta, ylläpitää parempaa vastustuskykyä ja vähentää stressiä. Jälkimmäisellä on vaikutus esim. porsailla saporonpuremiseen ja kanoilla kannibalismiin. Ulkoilumahdollisuus tuo lisää tilaa, liikuntaa, luonnonvaloa ja raitista ilmaa.

Eläin	Luomu, sisätila	Luomu, ulkotila (laidunta lukuunottamatta)	Tavanomainen, sisätila
Nautaeläimet ja hevoset siitokseen ja lihotukseen	paino enintään -100kg > 1,5m ² /eläin -200kg > 2,5m ² -350kg > 4,0m ² -yli 350kg > 4 ja väh 1m ² /100kg	1,1 m ² / eläin 1,9m ² 3,0m ² 3,7m ² ja väh 0,75m ² /100kg	Parsinavetassa parren oltava riittävän pitkä ja leveä niin että nauta voi seistä ja maata tasaisella alueella Kytkeminen tulee tapahtua niin, että eläin pääsee syömään, makuulle, juomaan ja hoitamaan kehoaan. Alle 8 viikon ikäisen vasikan yksittäiskarsinassa karsinan oltava vähintään vasikan säkäkorkeuden levyinen ja pituus vähintään vasikan pituus kerrottuna 1,1 Vasikoiden ryhmäkarsinassa jokaista <150kg 1,5m ² , 150-220kg 1,7m ² ja yli 220kg painoista vasikkaa kohden 1,8m ² Pihattoa ja laidunta koskevat säädökset erikseen
Lypsylehmät	6m ² / eläin	4,5m ² / eläin	kuten edellä
Sonnit, siitokseen	10m ² / eläin	30m ² /eläin	kuten edellä
Lampaat ja vuohet	1,5m ² / lammas / vuohi 0,35m ² / karitsa / kili	2,5m ² 0,5m ²	Vuohet täytepohja: kili 0,25m ² , nuorvuohi 0,5m ² , vuohi 1,2m ² / ritilälattia: kili 0,25m ² , nuorvuohi 0,5m ² , vuohi 1,0m ² / rakolattia: nuorvuohi 0,5m ² , vuohi 1,0m ² Lampaat täytepohja: <15kg 0,25m ² , 15-30kg 0,75m ² , 30-55kg 1,0m ² , 55-75kg 1,4m ² / ritilälattia: <15kg 0,25m ² , 15-30kg 0,5m ² , 30-55kg 0,75m ² , 55-75kg 0,8m ² / rakolattia: 55-75kg 0,8m ²
Porsineet emakot enintään 40 päivän ikäisine poikasineen	7,5m ² / emakko	2,5m ² / emakko	Jos emakoita pidetään kääntymisen estävässä häkissä aikana, joka alkaa vieroituksesta ja päättyy neljän viikon kuluttua

			astutuksesta tai siemennyksestä, häkin pituus on vähintään 2,3 m ja leveys vähintään 0,6 m silloin, kun ruokintakaukalo on häkin sisäpuolella. Jos porsivaa emakkoa pidetään kääntymisen estävässä häkissä, häkin pituus vähintään 2,4m, leveys 0,85m ja korkeus 0,9m
Lihasiat	paino enintään -50kg > 0,8m ² / eläin -85kg > 1,1m ² -100kg > 1,3m ²	0,6m ² 0,8m ² 1,0m ²	Ryhmäkarsinassa vähintään: <10kg / 0,15m ² , 10-20kg / 0,2m ² , 20-30kg / 0,3m ² , 30-50kg / 0,4m ² , 50-85kg / 0,55m ² , 85-110kg / 0,65m ² ja >100kg / 1m ²
Porsaat	yli 40 päivän ikäiset enintään 30kg > 0,6m ²	0,4m ²	
Siitossiat	2,5m ² / naaras 6,0m ² / uros	1,9m ² 8,0m ²	karjuilla vähintään 6m ²
Munivat kanat	6 eläintä / m ² orren pituus 18cm / eläin 8 munivaa kanaa pesässä tai yhteispesä (120m ² lintua kohden)	4,0m ² / eläin, sillä edellytyksellä, että raja 170kg tyypeä hehtaaria kohti vuodessa ei ylity	jos häkkikanalan häkissä yksi kana tulee pinta-alan olla 1m ² , jos kahta kanaa niin vähintään 0,6m ² /kana, korkeintaan 7 kanaa/häkki. Varustelluista häkeistä ja avokanaloista muut vaatimukset
Lihasiipikarja (kiinteät kasvatustilat)	10 eläintä / m ² , siten että elopaino on enintään 21kg / m ² orrenpituus 20cm (helmikanat)	3m ² / broileri ja helmikana 4,5m ² / ankkua 10m ² / kalkkuna 15m ² / hanhi kaikkien edellä mainittujen lajien kohdalla raja 170kg tyypeä hehtaaria kohti vuodessa ei saa ylittyä	yli 4 viikon ikäiset ankat, korkeintaan 16kg / m ² , siitoslinnuilla vähintään 0,5m ² / ankkua. Samat luvut hanhilla 14kg ja 1m ² . Broilereilla korkeintaan 42kg / m ²
Lihasiipikarja (siirrettävät kasvatustilat)	16 eläintä / m ² (*) siirrettävissä kanaloissa siten, että elopaino on enintään 30kg / m ²	2,5m ² kaikkien edellä mainittujen lajien kohdalla raja 170kg tyypeä hehtaaria kohti vuodessa ei saa ylittyä	

(*) Ainoastaan siirrettävissä eläinsuojissa, joissa lattiapinta-ala on enintään 150m² ja joita ei suljeta yön ajaksi

Taulukko 8. Vähimmäistilat sisätiloissa ja ulkona luomussa (Euroopan yhteisö 2997), sekä vähimmäistilat sisätiloissa tavanomaisessa tuotannossa (VN 1996/396, VN 375/2011, VN 587/2010, VN 589/2010, VN 592/2010, VN 673/2010, VN 675/2010, VN 14/EEO/2002)

Luonnonmukaisen tuotannon periaatteet vaikuttavat eläinten hyvinvointiin. Eläinten terveyteen vaikuttavat lähinnä tilatason toimenpiteet; tuottajan sitoutuminen ja ammattitaito sekä luomusääntöjen tarkka noudattaminen. Terveys on osa eläinten hyvinvointia ja sitä saattaa heikentää luomun rajoitettu mahdollisuus tavanomaiseen lääkintään. Monilla tekijöillä on edellä mainittujen tutkimusten mukaan yhteyttä eläinten hyvinvointiin ja kun näitä tekijöitä vertaa taulukon 8. (Taulukossa ei ole mainittu niitä tavanomaisen tuotannon muotoja, jotka ovat lähellä luomua, vaan tavanomaisesta tuotannosta on tuotu esille lain sallimat vähimmäisolosuhteet) antamaan yhteenvedon eläintenpitomääräyksistä tavanomaisessa ja luomutuotannossa, on hyvin helppo väittää eettisyyttä yhdeksi luomun ylivoimatekijäksi.

3.7. Johtopäätös luomun laatu- ja ylivoimatekijöistä

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli todistaa, että luomuraaka-aineilla on ylivoimatekijöitä, jotka siis toteutuvat luomussa paremmin kuin verrokissa eli tavanomaisessa tuotannossa. Tutkimusta varten kartoitettiin

ensin luomuun liittyvät laatutekijät, joista valittiin eniten mainintoja saaneet tekijät. Nämä tekijät pyrittiin todistamaan luomun ylivoimatekijöiksi.

Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa valittujen 41. tutkimuksen tuloksena saatiin yhteensä 394 laatuun liittyvää atribuuttia, joista 240 kpl oli erilaista. Kun nämä attribuutit ryhmiteltiin, saatiin 16 erilaista pääryhmää. Pääryhmien sisällön määrän avulla nimettiin viisi merkittävintä laatuattribuuttiryhmää. Nämä olivat 1. turvallisuus, 2. maku, 3. ekologisuus, 4. terveellisyys ja 5. eettisyys. Tutkimus oli pakko rajata koskemaan vain näitä viittä tärkeintä ryhmää. Näihin ryhmiin liittyviä tieteellisiä tutkimuksia haettiin ja haut rajattiin koskemaan Euroopan yhteisön jäsenmaita sekä 2000-lukua.

Valittujen tutkimusten sekä niiden tuloksista tehtyjen johtopäätösten nojalla tässä tutkimuksessa väitetään seuraavaa:

Luomun ylivoimatekijöitä ovat turvallisuus, ekologisuus, terveellisyys sekä eettisyys.

Eli valituista viidestä laatuattribuutista ainoastaan makua ei voitu valittujen tieteellisten tutkimusten nojalla todistaa luomun ylivoimatekijäksi.

Väitöskirjatyö jatkuu kartoittamalla elintarviketalouden eri ympäristöissä työskentelevien ihmisten mielipiteitä näihin ylivoimatekijöihin. Kartoittamisessa käytetään apuna edellä mainituista tutkimuksista saatuja laatuattribuutteihin liittyviä argumentteja. Tarkoituksena on osoittaa, että elintarvikejärjestelmän eri ympäristöissä suhtaudutaan eri tavoin luomun positiivisiin puoliin ja että vaikka niihin liittyviä seikkoja pidetään tärkeinä, niitä ei kuitenkaan haluta liittää luomuun. Ts. luomun ylivoimatekijöitä ei haluta tunnustaa.

4. Kirjallisuus

- Aakkula, J., Forsman-Hugg, S., Jakosuo, K., Kottila, M., Rönni, P. & Sarkkinen, E. 2006, "Views of consumers and other food chain actors on organic food and its production", Joint Organic Congress, .
- Agence Francaise de securite sanitaire des aliments 2002, *Nutrition and health assessment of organic food - Report summary*, afssa.
- Alakukku, L. 2006, "Maaperän prosessit - pellon kunnan ja ympäristönhoidon perusta", *Maa- ja elintarviketalous*, vol. 82.
- Alban, L., Ersbøll, A.K., Bennedsgaard, T.W. & Johnsen, P.F. 2001, "Validation of Welfare Assessment Methods at Herd Level: An Example", *Acta Agriculturae Scandinavica: Section A, Animal Science*, vol. 51, no. 1, pp. 99-102.
- Amvrazi, E.G. & Albanis, T.A. 2009, "Pesticide residue assessment in different types of olive oil and preliminary exposure assessment of Greek consumers to the pesticide residues detected", *Food Chemistry*, vol. 113, no. 1, pp. 253-261.
- Anselme, M., Tangni, E.K., Pussemier, L., Motte, J.-., Van Hove, F., Schneider, Y.-., Van Peteghem, C. & Larondelle, Y. 2006, "Comparison of ochratoxin A and deoxynivalenol in organically and conventionally produced beers sold on the Belgian market", *Food Additives & Contaminants*, vol. 23, no. 9, pp. 910-918.
- Arvola, A., Vassallo, M., Dean, M., Lampila, P., Saba, A., Lähteenmäki, L. & Shepherd, R. 2008, "Predicting intentions to purchase organic food: The role of affective and moral attitudes in the Theory of Planned Behaviour", *Appetite*, vol. 50, no. 2, pp. 443-454.
- Aude, E., Tybirk, K. & Bruus Pedersen, M. 2003, "Vegetation diversity of conventional and organic hedgerows in Denmark", *Agric., Ecosyst. Environ.*, , no. 2136.
- Auersalmi, M. 2005, *Merkitysten ja arvojen miellelyhtymät kuluttajien suhtautumisessa luomutuotteisiin : Laddering-menetelmän sovellus*, Helsingin yliopisto.
- Barbieri, G., Macchiavelli, L. & Rivaldi, P. 2008, "Protein quantity and content of nitrite, nitrate and metals in commercial samples of organic and conventional cold cuts", , 16-20.6.2008.
- Barnes, A.P., Vergunst, P. & Topp, K. 2009, "Assessing the consumer perception of the term "organic": a citizens' jury approach.", *British Food Journal*, vol. 111, no. 2, pp. 155-164.
- Bengtsson, J., Ahnström, J. & Weibull, A. 2005, "The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis", *Journal of Applied Ecology*, vol. 42, no. 2, pp. 261-269.

- Biffi, R., Munari, M., Dioguardi, L., Ballabio, C., Cattaneo, A., Galli, C.L. & Restani, P. 2004, "Ochratoxin A in conventional and organic cereal derivatives: a survey of the Italian market, 2001-02", *Food Additives & Contaminants*, vol. 21, no. 6, pp. 586-591.
- Bock, B.B. & Huik, M.M. 2007, "Animal welfare: the attitudes and behaviour of European pig farmers. (Special Issue: Animal welfare: pig farming.)", *British Food Journal*, vol. 109, no. 11, pp. 931-944.
- Boldrini, A., Benincasa, P., Gogliotti, G., Businelli, D. & Guiducci, M. 2008, "Effects of an organic and conventional cropping system on soil fertility", 16th IFOAM Organic World Congress, , 16-20.6.2008.
- Bonde, M. & Sorensen, J.T. 2007, "Salmonella infection level in Danish indoor and outdoor pig production system measured by antibodies in meat juice and faecal shedding on-farm and at slaughter" , , June 17-21, 2007, pp. 729.
- Bonneau, M. & Lebret, B. 2010, "Production systems and influence on eating quality of pork", *Meat Science*, vol. 84, no. 2, pp. 293-300.
- Brandt, K. & Molgaard, J.P. 2001, "Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods?", *Journal of the science of food and agriculture*, vol. 81, no. 9, pp. 924-931.
- Brennan, C.S. & Kuri, V. 2004, "Relationship between sensory attributes, hidden attributes and price in influencing consumer perception of organic foods" , , 26-28.3.2004.
- Briz, T. & Ward, R.W. 2009, "Consumer awareness of organic products in Spain: An application of multinominal logit models", *Food Policy*, vol. 34, no. 3, pp. 295-304.
- Brown, E., Dury, S. & Holdsworth, M. 2009, "Motivations of consumers that use local, organic fruit and vegetable box schemes in Central England and Southern France", *Appetite*, vol. 53, no. 2, pp. 183-188.
- Brown, S.N., Nute, G.R., Baker, A., Hughes, S.I. & Warriss, P.D. 2008, "Aspects of meat and eating quality of broiler chickens reared under standard, maize-fed, free-range or organic systems", *British poultry science*, vol. 49, no. 2, pp. 118-124.
- Canavari, M. 2009, *Summary report on sensory-related socio-economic and sensory science literature about organic food productd*, Alma mater Studiorum - University of Bologna.
- Castellini, C., Mugnai, C. & Dal Bosco, A. 2002, "Effect of Organic Production System on Broiler Carcass and Meat Quality", *Meat Science*, vol. 60, pp. 219.
- Castellini, C., Perella, C., Mugnai, C. & Dal Bosco, A. 2003, "Welfare, productivity and qualitative traits of egg in laying hens reared under different rearing systems", *Italian Journal of Animal Science*, vol. 6, pp. 561.
- Chrysosoidis, G.M. & Krystallis, A. 2005, "Organic consumers' personal values research: Testing and validating the list of values (LOV) scale and implementing a value-based segmentation task", *Food Quality & Preference*, vol. 16, no. 7, pp. 585-599.

- Cicia, G., Del Giudice, T. & Scarpa, R. 2002, "Consumers' perception of quality in organic food", *British Food Journal*, vol. 104, no. 3/4/5, pp. 200.
- Colles, F., McCarthy, N., Sheppard, S., Layton, R. & Maiden, M. 2010, "Comparison of *Campylobacter* populations isolated from a free-range broiler flock before and after slaughter", *International journal of food microbiology*, vol. 137, no. 2, pp. 259-264.
- Combes, S., Lebas, F., Juin, H., Lebreton, L., Matrin, T., Jehl, N., Cauquil, L., Darche, B. & Corboeuf, M.A. 2003, "Comparaison lapin "Bio" / lapin standard: Analyses sensorielles et tendreté mécanique de la viande", , 19-20.11.2003.
- Cook, G., Reed, M. & Twiner, A. 2009, "'But it's all true!': commercialism and commitment in the discourse of organic food promotion", *Text & Talk*, vol. 29, no. 2, pp. 151-173.
- Cooper, J.M. & Melchett, P. 2008, "Should organic farmers be rewarded for sequestering C in soil?", 16th IFOAM Organic World Congress, , 16-20.6.2008.
- Dalgaard, T. 2009, "Landscape Agroecology: managing interactions between agriculture, nature and socio-economy", MACE conference on "Multi-level processes of integration and disintegration", , 14-15.1.2009.
- Dawkins, M.S. 2008, "The science of animal suffering.", *Ethology*, vol. 114, no. 10, pp. 937-945.
- De Lorenzo, A., Noce, A., Bigioni, M., Calabrese, V., Rocca, D.G.D., Di Daniele, N., Tozzo, C. & Di Renzo, L. 2010, "The Effects of Italian Mediterranean Organic Diet (IMOD) on Health Status", *Current pharmaceutical design*, vol. 16, no. 7, pp. 814-824.
- Dean, M., Raats, M. & Shepherd, R. 2008, "Moral Concerns and Consumer Choice of Fresh and Processed Organic Foods", *Journal of Applied Social Psychology*, vol. 38, no. 8, pp. 2088-2107.
- Devos, Y. 2008, "Ethics in the Societal Debate on Genetically Modified Organisms: A (Re)Quest for Sense and Sensibility", *Journal of Agricultural & Environmental Ethics*, vol. 21, no. 1, pp. 29-61.
- Dransfield, E., Ngapo, T.M., Nielsen, N.A., Bredahl, L., Sjöden, P.O., Magnusson, M., Campo, M.M. & Nute, G.R. 2005, "Consumer choice and suggested price for pork as influenced by its appearance, taste and information concerning country of origin and organic pig production", *Meat Science*, vol. 69, no. 1, pp. 61-70.
- Duggan, P.S., Chambers, P.A., Heritage, J. & Forbes, J.M. 2003, "Fate of genetically modified maize DNA in the oral cavity and rumen of sheep.", *British Journal of Nutrition*, vol. 89, no. 2, pp. 159-166.
- EFSA 2011a, *Scientific Opinion on Flavouring Group Evaluation 06, Revision 2*.
- EFSA 2011b, *Scientific Opinion on Flavouring Group Evaluation 18, Revision 2*.
- EFSA 2011c, *Scientific Opinion on Flavouring Group Evaluation 212 Revision 1*.

- EFSA 2010, *Scientific Opinion on the safety of glycerol esters of gum rosin for the proposed uses as a food additive*.
- EFSA 1020, *Scientific Opinion on the safety of allyl isothiocyanate for the proposed uses as a food additive*.
- Ekelund, L., Fernqvist, F. & Tjärnemo, H. 2007, "Consumer preferences for domestic and organically labelled vegetables in Sweden", *Acta Agriculturae Scandinavica: Section C - Food Economics*, vol. 4, no. 4, pp. 229-236.
- Elintarviketurvallisuusvirasto Evira tulostettu 27.4.2011, *Elintarvikkeiden lisäaineiden E-koodiavain*, Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, Helsinki.
- Ellis, K.A. 2009, "Public opinion on UK milk marketing and dairy cow welfare", *Animal Welfare*, vol. 18, no. 3, pp. 267-282.
- Elmholt, S. & Labouriau, R. 2005, "Fungi in Danish Soils under Organic and Conventional Farming", *Agric., Ecosyst. Environ.*, vol. 103, pp. 65.
- Eurobarometer 2005, *Attitudes of consumers towards the welfare of farmed animals*, European Commission.
- Euroopan parlamentti 2004, *Oikaisu: Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (EY) N:o 852/2004, annettu 29 päivänä huhtikuuta 2004, elintarvikehygieniasta*.
- Euroopan parlamentti 2002, *Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (EY) N:o 178/2002, annettu 28 päivänä tammikuuta 2002, elintarvikelainsäädäntöä koskevista yleisistä periaatteista ja vaatimuksista, Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen perustamisesta sekä elintarvikkeiden turvallisuuteen liittyvistä menettelyistä*.
- Euroopan yhteisö 2002, *Luonnonmukainen tuotanto - Lainsäädäntökooste Euroopan yhteisöjen neuvoston asetuksesta 2092/91*, Brysseli.
- Euroopan yhteisö 2007, *Neuvoston asetukset (EY) N:o 834/2007, annettu 28 päivänä kesäkuuta 2007, luonnonmukaisesta tuotannosta ja luonnonmukaisesti tuotettujen tuotteiden merkinnöistä sekä asetuksen (EY) N:o 2092/91 kumoamisesta*.
- European Commission 2010, *Commission regulation (EC) No 889/2008 of 5 September 2008, Laying down detailed rules for implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control*.
- FAO 2009 / 2, *Low Greenhouse Gas Agriculture - Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems*, Food and Agriculture Organizations of the United Nations, Rome.
- Ferrante, V., Baroli, D., Lolli, S. & Di Mauro, F. 2008, "Broilers welfare, health and production in organic and conventional systems", , 16-20.6.2008.

- Fotopoulos, C., Krystallis, A. & Ness, M. 2003, "Wine produced by organic grapes in Greece: using means—end chains analysis to reveal organic buyers' purchasing motives in comparison to the non-buyers", *Food Quality & Preference*, vol. 14, no. 7, pp. 549.
- Francois, M. 2006, *Consumer perceptions and behavior regarding organic and low-input foods - European focus group discussion results Synthesis of national reports*, INRA Institut National de la Recherche Agronomique.
- Gade, P. 2002, "Welfare of animal production in intensive and organic systems with special reference to Danish organic pig production", *Meat Science*, vol. 62, no. 3, pp. 353.
- Ghidini, S., Zanardi, E., Battaglia, A., Varisco, G., Ferretti, E., Campanini, G. & Chizzolini, R. 2005, "Comparison of contaminant and residue levels in organic and conventional milk and meat products from Northern Italy", *Food Additives & Contaminants*, vol. 22, no. 1, pp. 9-14.
- Gienland, A., Hilbig, A., Kersting, M., Kunert, J., Sailer, O. & Busch-Stockfisch, M. 2007, "Sensory acceptance of organic and conventional food by children in the age of 2 to 7 years", , 20-23.3.2007.
- Gil, J.M. & Soler, F. 2006, "Knowledge and willingness to pay for organic food in Spain: Evidence from experimental auctions", *Acta Agriculturae Scandinavica: Section C - Food Economics*, vol. 3, no. 3, pp. 109-124.
- Gilsenan, C., Burke, R. & Barry-Ryan, C. 2010, "A study of the physicochemical and sensory properties of organic and conventional potatoes (*Solanum tuberosum*) before and after baking", *International Journal of Food Science & Technology*, vol. 45, no. 3, pp. 475-481.
- Gosling, P. & Shepherd, M. 2005, "Long-term changes in soil fertility in organic arable farming systems in England, with particular reference to phosphorus and potassium", *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 105, no. 1, pp. 425-432.
- Gracia, A. & de Magistris, T. 2008, "The demand for organic foods in the South of Italy: A discrete choice model", *Food Policy*, vol. 33, no. 5, pp. 386-396.
- Granstedt, A., Thomsson, O. & Schneider, T. 2005, *Environmental impacts of eco-local food systems - final report from BERAS Work Package 2*, Centre for Sustainable Agriculture, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- GrinderPedersen, L., Rasmussen, S.E., Bugel, S., Jorgensen, L.V., Dragsted, L.O., Gundersen, V. & Sandstrom, B. 2003, "Effect of diets based on foods from conventional versus organic production on intake and excretion of flavonoids and markers of antioxidative defense in humans.", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 51, no. 19, pp. 5671-5676.
- Hajšlová, J., Schulzová, V., Slanina, P., Janné, K., Hellenäs, K.,E. & Andersson, C.H. 2005, "Quality of organically and conventionally grown potatoes: Four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties", *Food Additives & Contaminants*, vol. 22, no. 6, pp. 514-534.

- Hammarberg, K. 2002, "Animal Welfare in Relation to Standards in Organic Farming", *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 43, pp. S17-25.
- Harcz, P., De Temmerman, L., De Voghel, S., Waegeneers, N., Wilmart, O., Vromman, V., Schmit, J.-., Moons, E., Van Peteghem, C., De Saeger, S., Schneider, Y.-., Larondelle, Y. & Pussemier, L. 2007, "Contaminants in organically and conventionally produced winter wheat (*Triticum aestivum*) in Belgium", *Food Additives & Contaminants*, vol. 24, no. 7, pp. 713-720.
- Hoefkens, C., Sioen, I., Baert, K., De Meulenaer, B., De Henauw, S., Vandekinderen, I., Devlieghere, F., Opsomer, A., Verbeke, W. & van Camp, J. 2010, "Consuming organic versus conventional vegetables: The effect on nutrient and contaminant intakes", *Food & Chemical Toxicology*, vol. 48, no. 11, pp. 3058-3066.
- Hole, D.G., Perkins, A.J., Wilson, J.D., Alexander, I.H., Grice, P.V. & Evans, A.D. 2005, "Does organic farming benefit biodiversity?", *Biological Conservation*, vol. 122, no. 1, pp. 113-130.
- Hovi, M., Sundrum, A. & Thamsborg, S.M. 2003, "Animal health and welfare in organic livestock production in Europe: current state and future challenges. (Special issue: Organic livestock production)", *Livestock Production Science*, vol. 80, no. 1/2, pp. 41-53.
- Huik, M.M.v. & Bock, B.B. 2007, "Attitudes of Dutch pig farmers towards animal welfare. (Special Issue: Animal welfare: pig farming.)", *British Food Journal*, vol. 109, no. 11, pp. 879-890.
- Husu-Kallio, J. *Haastattelu 3.5.2011, Helsinki.*
- ICLEI 2008, *GPP Training Toolkit, Food and Catering Services, Background Product Report*, European Commission, Brussels.
- Isoniemi, M., Mäkelä, J., Arvola, A., Forsman-Hugg, S., Lampila, P., Paananen, J. & Roininen, K. (eds) 2006, *Kuluttajien ja kunnallisten päättäjien näkemyksiä lähi- ja luomuruoosta*, Kuluttajatutkimuskeskus, Helsinki.
- Jaworski, P., Eisbrenner, K., Meyer, S. & Dehue, B. 2010, *Climate Assurance Systems for Agriculture, Forestry and Fisheries*, FAO Natural Resources Management and Environment Department.
- Katajajuuri, J.M., Virtanen, Y., Voutilainen, P., Tuhkanen, H.R. & Kurppa, S. (eds) 2003, *Elintarvikkeiden ympäristövaikutukset FOODCHAIN*, Maa- ja metsätalousministeriö, Helsinki.
- Kelm, M., Loges, R. & Taube, F. 2008, "Comparative analysis of conventional and organic farming systems: Nitrogen surpluses and nitrogen losses", 16th IFOAM Organic World Congress, , 16-20.6.2008.
- Kihlberg, I. & Risvik, E. 2007, "Consumers of organic foods – value segments and liking of bread", *Food Quality & Preference*, vol. 18, no. 3, pp. 471-481.
- Kijlstra, A. & Eijck, I.A.J.M. 2006, "Animal health in organic livestock production systems: a review", *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences*, vol. 54, pp. 77.

- Knudsen, I. & Poulsen, M. 2007, "Comparative safety testing of genetically modified foods in a 90-day rat feeding study design allowing the distinction between primary and secondary effects of the new genetic event.", *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, vol. 49, no. 1, pp. 53-62.
- Koivisto Hursti, U.-. & Magnusson, M.K. 2003, "Consumer perceptions of genetically modified and organic foods. What kind of knowledge matters?", *Appetite*, vol. 41, no. 2, pp. 207.
- Koopmann, R., Ganter, M. & Link, M. 2008, "Veterinary treatment in organic husbandry", , 16-20.2008.
- Lairon, D. 2010, "Nutritional quality and safety of organic food. A review", *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 30, no. 1, pp. 33-41.
- Lante, A., Crapisi, A., Lomolino, G. & Spettoli, P. 2004, "Chemical parameters, biologically active polyphenols and sensory characteristics of some Italian organic wines", *Journal of Wine Research*, vol. 15, no. 3, pp. 203-209.
- Lebret, B., Prunier, A., Bonhomme, N., Foury, A., Mormede, P. & Dourmad, J.Y. 2011, "Physiological traits and meat quality of pigs as affected by genotype and housing system.", *Meat Science*, vol. 88, no. 1, pp. 14-22.
- Lehocka, Z., Klimekova, M. & Bielikova, M. 2008, "Soil quality indicators in organic and conventional farming systems in Slovakia", 16th IFOAM Organic World Congress, , 16-20.6.2008.
- Magkos, F. 2003, "Putting the safety of organic food into perspective", *Nutrition research reviews*, vol. 16, no. 2, pp. 211-222.
- Magkos, F., Arvaniti, F. & Zampelas, A. 2006, "Organic Food: Buying More Safety or Just Peace of Mind? A Critical Review of the Literature", *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, vol. 46, no. 1, pp. 23-56.
- Magnusson, M., Arvola, A. & Koivisto Hursti, U. 2001, "Attitudes towards organic foods among Swedish consumers", *British Food Journal*, vol. 103, no. 3, pp. 209.
- Magnusson, M., Arvola, A., Hursti, U., Åberg, L. & Sjöden, P. 2003, "Choice of organic foods is related to perceived consequences for human health and to environmentally friendly behaviour", *Appetite*, vol. 40, no. 2, pp. 109.
- Makatouni, A. 2002, "What motivates consumers to buy organic food in the UK? Results from a qualitative study.", *British Food Journal*, vol. 104, no. 3/5, pp. 345-352.
- Malmauret, L., Parent-Massin, D., Hardy, J.-. & Verger, P. 2002, "Contaminants in organic and conventional foodstuffs in France", *Food Additives & Contaminants*, vol. 19, no. 6, pp. 524-532.
- Mazza, R., Soave, M., Morlacchini, M., Piva, G. & Marocco, A. 2005, "Assessing the transfer of genetically modified DNA from feed to animal tissues.", *Transgenic research*, vol. 14, no. 5, pp. 775-784.

- Michaelidou, N. & Hassan, L. 2010, "Modeling the factors affecting rural consumers' purchase of organic and free-range produce: A case study of consumers' from the Island of Arran in Scotland, UK", *Food Policy*, vol. 35, no. 2, pp. 130-139.
- Midmore, P., Naspetti, S., Sherwood, A.M., Vairo, D., Wier, M. & Zanoli, R. 2005, *Consumer Attitudes to Quality and Safety of Organic and Low Input Foods: A review*, University of Wales.
- Mikkola, J. & Koskinen, E. 2009, *Eläinten terveys- ja hyvinvointivalvontaohjelma 2009*.
- Millock, K., Hansen, L. & Andersen, L. 2002, "Willingness to Pay for Organic Foods: A Comparison between Syrvey Data and Panel Data from Denmark", EAERE Conference, .
- Millock, K., Wier, M. & Andersen, L. 2005, "Organic products - a matter of public or private values?", *Enviromental and resource economics*, .
- Millock, K., Wier, M. & Andersen, L. 2004, "Consumer demand for organic foods - attitudes, values and purchasing behavior", .
- Molkentin, J. & Giesemann, A. 2007, "Differentiation of organically and conventionally produced milk by stable isotope and fatty acid analysis", *Analytical & Bioanalytical Chemistry*, vol. 388, no. 1, pp. 297-305.
- Mutanen, M. *Sähköpostikirjeenvaihto 11.5.2011*.
- Myhre, M.R., Fenton, K.A., Eggert, J., Nielsen, K.M. & Traavik, T. 2006, "The 35S CaMV plant virus promoter is active in human enterocyte-like cells.", *European Food Research and Technology*, vol. 222, no. 1/2, pp. 185-193.
- Napolitano, F., Braghieri, A., Piasentier, E., Favotto, S., Naspetti, S. & Zanoli, R. 2010, "Effect of information about organic production on beef liking and consumer willingness to pay", *Food Quality & Preference*, vol. 21, no. 2, pp. 207-212.
- Naspetti, S. & Zanoli, R. 2010, *Elaboration and test of new communication concepts*, CORE Organic Project Series Report.
- Ness, M., Ness, M., Brennan, M., Oughton, E., Ritson, C. & Ruto, E. 2010, "Modelling consumer behavioural intentions towards food with implications for marketing quality low-input and organic food", *Food Quality & Preference*, vol. 21, no. 1, pp. 100-111.
- Northolt, M., Burgt van der, G., Buisman, T. & Vanden Bogaerde, A. 2004, "Parameters for carrot quality", .
- Olsson, M.E., Andersson, C.S., Oredsson, S., Berglund, R.H. & Gustavsson, K.E. 2006, "Antioxidant levels and inhibition of cancer cell proliferation in vitro by extracts from organically and conventionally cultivated strawberries.", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 54, no. 4, pp. 1248-1255.
- Paananen, J. & Forsman-Hugg, S. (eds) 2005, *Lähi- ja luomuruoka kunnallisissa ruokapalveluissa*, MTT Taloustutkimus, Helsinki.

- Poulsen, M.E. & Andersen, J.H. 2003, "Results from the monitoring of pesticide residues in fruit and vegetables on the Danish market, 2000-01", *Food Additives & Contaminants*, vol. 20, no. 8, pp. 742.
- Pouta, E., Heikkilä, J., Forsman-Hugg, S., Isoniemi, M. & Mäkelä, J. 2010, "Consumer choice of broiler meat: The effects of country of origin and production methods", *Food Quality & Preference*, vol. 21, no. 5, pp. 539-546.
- Prache, S., Ballet, J., Jailler, R., Meteau, K., Picard, B., Renner, M. & Bauchart, D. 2009, "Comparaison des qualités de la viande et de la carcasse d'agneaux produits en élevage biologique ou conventionnel", *Innovations Agronomiques*, vol. 4, pp. 289.
- Puska, P. *Sähköpostikirjeenvaihto 14.6.2011*, Helsinki.
- QLIF 2009, "Towards Improved Quality in Organic Food Production", , eds. M. Hospers-Brands & G. Burgt van der, , 21-23.1.2009.
- Raussi, S. 2005, *Group management of young dairy cattle in relation to animal behaviour and welfare*, MTT Agrifood Research Finland.
- Revilla, I., Vivar-Quintana, A.M., Luruena-Martinez, M.A., Palacios, C. & Severiano-Pérez, P. 2008, "Organic vs Conventional Suckling Lamb Production: Product Quality and Consumer Acceptance", , 16-20.6.2008.
- Roschewitz, I., Gabriel, D., Tschardt, T. & Thies, C. 2005, "The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming", *Journal of Applied Ecology*, vol. 42, no. 5, pp. 873-882.
- Rossi, F., Godani, F., Bertuzzi, T., Trevisan, M., Ferrari, F. & Gatti, S. 2008, "Health-promoting substances and heavy metal content in tomatoes grown with different farming techniques", *European journal of nutrition*, vol. 47, no. 5, pp. 266-272.
- Rundlöf, M. & Smith, H.G. 2006, "The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context", *Journal of Applied Ecology*, vol. 43, no. 6, pp. 1121-1127.
- Sarkkinen, E., Jakosuo, K., Aakkula, J., Forsman-Hugg, S., Kottila, M. & Rönni, P. (eds) 2006, *Elintarvikeketjun toimijoiden ja kuluttajien käsityksiä luomutuotannosta ja luomuruoosta*, MTT Taloustutkimus, Helsinki.
- Sarlio-Lähteenkorva, S. *Sähköpostikirjeenvaihto 13.6.2011*, Helsinki.
- Shan, Y. 2006, "Going organic - is it nutritionally better?", *Primary Health Care*, vol. 16, no. 3, pp. 37-40.
- Shepherd, R. 2005, "Determinants of consumer behavior related to organic foods", *Ambio*, vol. 34, no. 4, pp. 352-359.
- Sirieix, L., Alessandrin, A. & Persillet, V. 2006, "Motivations and values: a means-end chain study of French consumers" in .

- Skovgaard, N. 2004, "Safety Evaluation of Certain Food Additives - Prepared by the Fifty-ninth Meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)", *International journal of food microbiology*, vol. 93, pp. 123.
- Soler, F. & Gil, J.M. 2002, "Consumers' acceptability of organic food in Spain", *British Food Journal*, vol. 104, no. 8, pp. 670.
- Sorensen, J.T., Sandoe, P. & Halberg, N. 2001, "Animal welfare as one among several values to be considered at farming level: the idea of an ethical account for livestock farming", *Acta Agriculturae Scandinavica: Section A, Animal Science*, vol. 30, pp. 11.
- Sukkel, W., Geel, W.v. & Haan, J.J.d. 2008, "Carbon sequestration in organic managed soils in the Netherlands", 16th IFOAM Organic World Congress, 16-20.6.2008.
- Sundrum, A. 2001, "Organic livestock farming: a critical review.", *Livestock Production Science*, vol. 67, no. 3, pp. 207-215.
- Sylvander, B., Francois, M., Persillet, V. & Sirieix, L. 2005, "Consumer competence and loyalty in a highly uncertain market: a novel learning mechanism in relation to organic farming", *Researching sustainable systems. Proceedings of the First Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISO FAR), held in Cooperation with the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) and the National Association for Sustainable Agriculture, Australia (NASAA), Adelaide Convention Centre, 21-23 September, 2005*, pp. 396.
- Tasiopoulou, S., Chiodini, A., Vellere, F. & Visentin, S. 2007, "Results of the monitoring program of pesticide residues in organic food of plant origin in Lombardy (Italy)", *Journal of Environmental Science & Health, Part B -- Pesticides, Food Contaminants, & Agricultural Wastes*, vol. 42, no. 7, pp. 835-841.
- Thybo, A.K., Edelenbos, M., Christensen, L.P., Sorensen, J.N. & ThorupKristensen, K. 2006, "Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes.", *LWT - Food Science and Technology*, vol. 39, no. 8, pp. 835-843.
- Toledo, P., Andrén, A. & Bj rck, L. 2002, "Composition of raw milk from sustainable production systems", *International Dairy Journal*, vol. 12, no. 1, pp. 75.
- Tuorila, H. & Appelby, U. 2006, *Elintarvikkeiden aistinvaraiset tutkimusmenetelm t*, Yliopistopaino, Helsinki.
- Vaarst, M. 2009, "Organic concepts for animal health and welfare", Tartu, 25-27.8.2009.
- Vaarst, M. & Bennedsgaard, T. 2002, "Reduced Medication in Organic Farming with Emphasis on Organic Dairy Production", *Acta Veterinaria Scandinavica*, vol. 43, pp. S51-57.
- Vaarst, M., Leeb, C., Nicholas, P., Roderick, S., Smolders, G., Walkenhorst, M., Brinkman, J., March, S., St ger, E., Gratzer, E., Winkler, C., Lund, V., Henriksen, B.I.F., Hansen, B., Neale, M. & Whistance, L.K. 2008, "Development on animal health and welfare planning in organic dairy farming in Europe", 18-20.6.2008.

- Vaarst, M., Padel, S., Hovi, M., Younie, D. & Sundrum, A. 2005, "Sustaining animal health and food safety in European organic livestock farming", *Livestock Production Science*, vol. 94, no. 1, pp. 61-69.
- Vaarst, M., Padel, S., Younie, D., Hovi, M., Sundrum, A. & Rymer, C. 2008, "Animal Health Challenges and Veterinary Aspects of Organic Livestock Farming Identified Through a 3 Year EU Network Project", *Open Veterinary Science Journal*, vol. 2, pp. 111-116.
- Vaarst, M. & Roderick, S. 2007, *Planning for better animal health and welfare*, CORE Organic.
- Valros, A. 2009, "Hur mår djuren i ekologisk production?" in , ed. B. Johansson, *Jordbruk som håller i längden*, Edita AB, Stockholm.
- Valtion ravitsemissuosituskunta 2010, , *Ravitsemussuositukset*.
- Valtioneuvosto 2010, *Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle elintarviketurvallisuudesta*.
- Vanhonacker, F. 2008, "Do citizens and farmers interpret the concept of farm animal welfare differently", *Livestock science*, vol. 116, no. 1-3, pp. 126-136.
- Veissier, I., Butterworth, A., Bock, B. & Roe, E. 2008, "European approaches to ensure good animal welfare", *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 113, no. 4, pp. 279-297.
- Velimirov, A., Bergamo, P., Lück, L. & Brandt, K. *Taste, Freshness and Nutrients - Information to Consumers regarding control of quality and safety in organic production chains*, FiBL in co-operation with University of Newcastle upon Tyne.
- Vendomois, J.S.d., Cellier, D., Velot, C., Clair, E., Mesnage, R. & Seralini, G.E. 2010, "Debate on GMOs health risks after statistical findings in regulatory tests.", *International Journal of Biological Sciences*, vol. 6, no. 6, pp. 590-598.
- Vendomois, J.S.d., Roullier, F., Cellier, D. & Seralini, G.E. 2009, "A comparison of the effects of three GM corn varieties on mammalian health.", *International Journal of Biological Sciences*, vol. 5, no. 7, pp. 706-726.
- Vestergaard, J., Kristensen, E.S., Soegaard, K. & Bredie, W.L.P. 2009, "Sensory milk properties at the farm level - the terroir dimension", , 26-30.7.2009.
- Vilja-alan yhteistyöryhmä 2006, *Punahomeet viljassa - Viljelytekniset toimenpiteet hometoksiiniriskin pienentämiseksi*, MMM Vilja-alan yhteistyöryhmä / Turvallisuustyöryhmä.
- VN 14/EEO/2002 *Sikojen pidolle asetettavat eläinsuojeluvaatimukset*.
- VN 1996/396 *Eläinsuojeluasetus 7.6.1996*.
- VN 375/2011 *Asetus broilereiden suojelusta*.
- VN 587/2010 *Asetus lampaiden suojelusta*.

VN 589/2010 Asetus vuohien suojelusta.

VN 592/2010 Asetus nautojen suojelusta.

VN 673/2010 asetus kanojen suojelusta.

VN 675/2010 Asetus ankkojen ja hanhien suojelusta.

Walshe, B.E., Sheehan, E.M., Delahunty, C.M., Morrissey, P.A. & Kerry, J.P. 2006, "Composition, sensory and shelf life stability analyses of Longissimus dorsi muscle from steers reared under organic and conventional production systems", *Meat Science*, vol. 73, no. 2, pp. 319-325.

Wier, M., Andersen, L., Millock, K., O'Doherty Jensen, K. & Rosenkvist, L. 2005, "Perceptions, values and behavior: the case of organic foods", *Agriculture and human values*, .

Wier, M., Hansen, L., Andersen, L. & Millock, K. 2003, "Consumer preferences for organic foods", *Organic Agriculture - Sustainability, Markets and policies*, .

Wier, M., Millock, K. & Rosenkvist, L. 2005, "New tendencies in the organic food market", .

Williams, C.M. 2002, "Nutritional quality of organic food: shades of grey or shades of green?", *Proceedings of the Nutrition Society*, vol. 61, no. 1, pp. 19-24.

Williamson, C.S. 2007, "Is organic food better for our health?", *Nutrition Bulletin*, vol. 32, no. 2, pp. 104-108.

Würbel, H. 2009, "Ethology applied to animal ethics", *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 118, no. 3, pp. 118-127.

Wycherley, A., McCarthy, M. & Cowan, C. 2008, "Speciality food orientation of food related lifestyle (FRL) segments in Great Britain", *Food Quality and Preference*, vol. 19, no. 5, pp. 498-510.

Ylivainio, K., Esala, M. & Turtola, E. 2002, "Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn typpi- ja fosforihuuhtoumat", *Maa- ja elintarviketalous*, vol. 12.

Zander, K. & Hamm, U. 2010, "Consumer preferences for additional ethical attributes of organic food", *Food Quality & Preference*, vol. 21, no. 5, pp. 495-503.

Zanoli, R. & Naspetti, S. 2002, "Consumer motivations in the purchase of organic food - A means-end approach", *British Food Journal*, vol. 104, no. 8, pp. 643.

Ziesemer, J. 2007, *Energy use in organic food systems*, FAO Natural Resources Management and Environmental Department Food and Agriculture Organization of the United Nations.