

Luomu- talous tuo uutta kasvua

Tutkimuspohjainen ideapaperi

Tämän ideapaperin on toimittanut ajatushautomo Demos Helsinki.

LUOMUTUOTANTO on tällä hetkellä ylivoimainen tapa tuottaa ruokaa. Silti se ei ole leitynyt tavanomaisen tuotannon rinnalle Suomessa. Olemme selvästi jäljessä luomuruuan tuotannossa kilpailijamaihimme verrattuna. Tämä johtuu monista seikoista, muun muassa tiedon puutteesta ja osin harhaanjohtavasta käsittelystä mediassa.

Käsissäsi on ideapaperi, joka kertoo seuraavat asiat:

1 Miten Suomi pääsee osaksi luomutalouden taloudellisista, ekologisista ja terveydellisistä hyödyistä nyt ja vuoteen 2030 mennessä.

2 Ideapaperiin on koottu uusinta tutkimusta, joka osoittaa kiistattomasti luomun vahvuudet tuotantomuotona. Ruuasta ja alkutuotannosta liikkuu paljon varmistamatonta tietoa ja siksi tämä julkaisu nojaa vahvoihin tutkimuslähteisiin.

3 Tekstin lopusta löydät luomututkimuksen kirjaston, joka listaa kaikkien tässä paperissa käytettyjen lähteiden lisäksi paljon muita hyödyllisiä alan tutkimuksia.

4 Esityksessä on myös listattu viisi käytännön askelta joiden avulla voidaan kasvattaa luomutaloutta Suomessa nopeasti.

Luomuruokaketju on tärkeässä roolissa, kun etsimme ratkaisuja lähivuosien taloudellisiin, ekologisiin ja sosiaalisiin ongelmiin. Suomen on otettava luomutuotanto tosissaan, muuten jäämme ruokamarkkinoilla muusta maailmasta entistä enemmän jälkeen. Jo nyt ruokasektori tuottaa vuosittain liki 3 miljardin euron alijäämän vientitaseeseemme.

Luomutuotannon lisääminen vaatii konkreettisia, uudenlaisia toimia. On siirryttävä löyhästi muotoilluista suosituksista selkeisiin toimijakohtaisiin tavoitteisiin. Poliittisen päätöksenteon tehtävä on rakentaa pitkäjänteistä taloudellista kasvua Suomeen. Elintarviketuotanto on meille merkittävä mahdollisuus. Luomun edistäminen maksaa itsensä takaisin myös ympäristön ja koko yhteiskunnan hyvinvointina.

ALLEKIRJOITTANEET,

Ilkka Herlin, Antti Kaasalainen, Fredrik von Limburg Stirum, Jaakko Nuutila, Osmo Rauhala, Pirjo Siiskonen, Markku Wilenius

Visio Suomesta vuonna 2030

Maabrändiryhmän esityksen mukaan yli 50% Suomen peltopinta-alasta on siirtynyt luomuun, mikä näkyy vesistöjen puhdistumisena, ilmastopäästöjen vähentymisenä ja luonnon monimuotoisuuden palautumisena. Sisävesien uimapaikat ovat kirkastuneet ja saaristomeri voi merkittävästi paremmin. Hiiltä paremmin maahan sitovat ja luonnon monimuotoisuutta edistävät viljelymenetelmät ja –kierrot ovat arkipäivää.

Suomen kasvanut maine puhtaan veden, ruuan ja ympäristön maana näkyy myönteisesti kansantaloudessa. Olemme erikoistuneet luomuruuan vientiin ja ruokasektorin vientitaso on parantunut merkittävästi. Kauppataaseemme on taas positiivinen, ja elintarvikeala työllistää 20 000-30 000 ihmistä enemmän kuin 2010. Luomumaatalous sekä muu luomuruokaketju edustavat Suomen kansainvälisesti menestyvää bio- ja kiertotalousklusteria parhaimmillaan. Luonnonmukainen tuotanto on vesistöjen ja Itämeren tilaa parantavan kierrätysmaatalouden suunnannäyttäjä.

KOTIMAAN MARKKINAT: Erikokoisia menestyviä luomutiloja on Suomessa joka puolella. Luomutuotannon avulla suomalainen ruokaketju on keksinyt itsensä uudelleen ja nostanut elintarvikkeiden jalostusastetta. Pienet paikalliset jalostajat ovat löytäneet vahvuutensa, jotka kantavat vientiin asti. Vuosittain yli puolet suomalaisista kotitalouksista hankkii säännöllisesti luomutuotteita suoraan tuottajilta joko verkkokauppojen ja maatilatorien kautta tai käymällä luomutiloilla. Kokonaan luomuun ja lähiruokaan erikoistuneita ruokakauppoja on kaikissa Suomen kaupungeissa. Luomua tukevalla verotus- ja budjettipolitiikalla luomuruoka on tehty kannattavaksi vaihtoehdoksi kotimaan laitosruokaloissa. Suomen omavarainen luomutuotanto turvaa huoltovarmuuden ja ravinnonsaannin ilman tuontipanoksia pitkittyneissäkin kriiseissä.

VIENTIMARKKINAT: Suomi tunnetaan maailman ruokamarkkinoilla siitä, että yli 50% tuotannossa olevasta alasta on luomua ja lähes kaikki järvemme juomakelpoisia. Olemme laadukkaiden ja erikoistuneiden luomutuotteiden johtava vientimaa. Maailman parhaat kokit käyttävät suomalaisia Luomuelintarvikkeita niiden puhtauden ja tunnettuuden takia. Suomi valitaan maailman parhaaksi maabrändiksi ja ekomatkailu ja terveys- sekä ruokaturismi kasvattavat turistivirtoja.

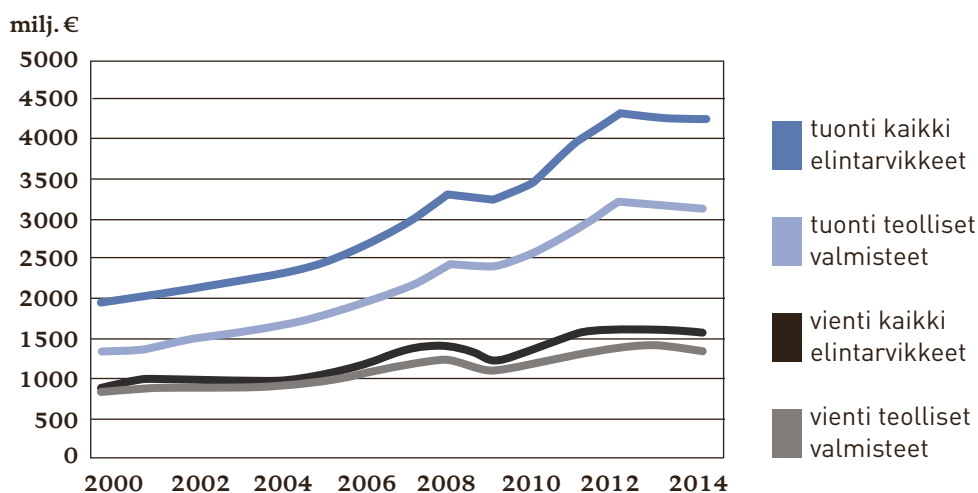
KANSANTALOUS: Kaiken edellisen seurauksena Suomi houkuttelee suunnittelijoita ja osaajia, jotka arvostavat terveyttä, puhdasta luontoa ja ravintoa. Suomen johtavia elinkeinoja ovat entisten lisäksi puhdas teknologia, uusiutuva lääketiede, terveysruoka, hyvinvointituotteet ja kasvava matkailu. Raaka-aineen ja puolivalmisteiden rinnalla pystymme valmistamaan pitkälle jalostettuja tuotteita ja palveluita vaativillekin loppukuluttajille maailmalla. Suunnittelun osuus vientituotteiden hinnassa moninkertaistetaan nykyiseen nähden. Vientivetoisen kasvun lisäksi pystymme parantamaan kauppataasettamme valmistamalla tuotteemme vähemmällä tuontipanoksilla kiertotalouden keinoin, ja suosimalla vähemmän energiaa ja tuontikemikaaleja vaativia tuotantomuotoja kuten luomu. Luomutalouden yhteiskunnalliset vaikutukset alkavat näkyä vähentyvinä ympäristökuiluina, kansanterveyden kohenemisena ja vahvistuvan talouden luomana pitkiäkin kriisejä kestäväenä huoltovarmuutena.

I Johdanto: Luomu tarjoaa ratkaisun moneen ajankohtaiseen ongelmaan

1 RUOKASEKTORIMME VUOTUINEN VIENTITASE ON YLI 2,5 MILJARDIA TAPPIOILLINEN. A) SÄÄSTÖT Suomessa elintarvikkeiden ostot ulkomailta ovat yli 2,5 miljardia suuremmat kuin niiden vienti (Elintarviketeollisuusliitto 2014). (kuvio 1.)

Lisäksi maataloutemme ostaa tuontipanoksia yli miljardilla eurolla vuosittain. Varsinkin tavanomaisessa maataloudessa tarvittavien kemikaalien, torjunta-aineiden, lannoitteiden ja raaka-valkuaisen ostot ovat merkittävä menoerä, yli 400 miljoonaa euroa vuosittain. Pelkästään torjunta-aineita ostetaan suomeen kahdeksan kertaa enemmän kuin viedään vuosittain. (Knuuttila et al. 2012). Luomutaloudessa näitä kemikaaleja ei tarvita.

Tätä epätasapainoa voidaan muuttaa luomutuotannolla (FAO 2015). Torjunta-aineet ovat myös merkittävä taloudellinen menoerä erityisesti köyhille tuottajille kehittyvissä maissa (United Nations 2010). Suomeen tuotiin vuonna 2013 arviolta 144.000 tonnia typpi- ja 10.000 tonnia fosforilannoitteita (EUROSTAT 2015).



Kuvio 1. Elintarvikkeiden tuonti ja vienti Suomessa vuosien 2000 ja 2014 välillä (Elintarviketeollisuusliitto 2014)

B) VIENNIN KASVATTAMINEN Luomu on globaalisti kasvava toimiala ja tarjoaa mahdollisuuksia parantaa elintarvike-sektorin kannattavuutta. Suomen maabrändiraportissa asetetaan tavoitteeksi luomutuotannon kasvattaminen 50 prosenttiin tuotannosta vuonna 2030 (Maabrändivaltuuskunta 2010).

Tuottamalla vientiruoka pienemmillä ostopanoksilla ja nostamalla sen jalostusastetta pystymme parantamaan alan vientitasetta ja koko maan kauppatasetta.

2 HUOLTOVARMUUS KAIPAA VAHVISTUSTA. Luomutuotannossa ei tarvita tuontikemikaaleja kuten tavanomaisessa tuotannossa. Siksi luomumaatalous parantaa yhteiskunnan kykyä selvitä pitkistä kriisijaksoista, joiden aikana juuri tuontipanosien saanti helposti ehtyy.

EU:ssa ei ole yhteistä politiikkaa huoltovarmuutta uhkaavien kriisien varalta (Niemi et al. 2013). Suomen kannattaa syrjäisen sijaintinsa vuoksi rakentaa omavaraiseen luomutuoteen perustuva huoltovarmuusohjelma esimerkiksi pandemian tai jäätyneen konfliktin aiheuttaman tuonnin katkeamisen varalle.

3 NYKYINEN RUUANTUOTANTO VAHINGOITTAÄ YMPÄRISTÖÄ. Suomi on asukasta kohden yksi suurimpia Itämeren rehevöittäjiä ja maatalous on Suomen suurin yksittäinen päästöjen lähde (Antikainen 2007, Lemola et al. 2009).

MTT on tutkimuksissaan osoittanut maataloutemme käyttäneen yli viisi kertaa enemmän fosforia tarpeeseen nähden (Valkama et al. 2008). Luomutuotanto taas perustuu kierrätysravinteiden käyttöön ja on siten merkittävä osa kiertotaloutta, minkä vuoksi siitä aiheutuvat huuhtoumat vesistöihin ovat tutkitusti pienemmät kuin tavanomaisessa maataloudessa (Turtola et al. 2004).

Tavanomaisessa tuotannossa tarvitaan enemmän energiaa kuin luonnonmukaisessa tuotannossa (Deike, Pallutt & Christensen 2008, Dalgaard, Halberg & Porter 2001, Halberg 2008), koska se on riippuvainen suoran energian kulutuksen lisäksi epäsuorasta energiankulutuksesta, mikä syntyy väkilannoitteiden ja synteettisten torjunta-aineiden valmistamisesta (Euroopan komissio 2012) ja ero on 30 % - 50 % pienempi luonnonmukaisessa tuotannossa (Ziesemer 2007).

Oikeanlaisilla luonnonmukaisilla viljelymenetelmillä voidaan hillitä ilmastonmuutosta merkittävästi. Tavanomaisen maatalouden hiiltä ilmakehään vapauttavat pellot muuttuvat hiilinieluisiksi. Vuosikymmeniä kestäneiden ja eripuolilla maailmaa toteutettujen tutkimusten valossa tämä potentiaali ilmastonmuutoksen hillinnässä on hyvin merkittävä (Rodale Institute 2011 ; UNCTAD 2013). Orgaanisen hiilen kasvu maaperässä on itsessään suotuista ruoantuotannolle ja ravinteiden kierrätykselle. Näin myös maataloustuottajien kannattavuus paranee ja vesistöt voivat paremmin (Mäder et al. 2002).

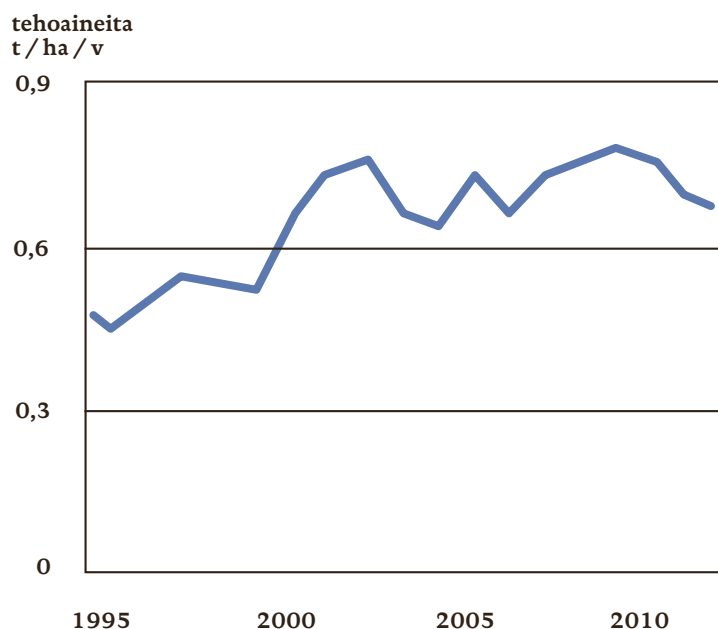
Torjunta-aineiden käyttö on kasvanut Suomessa 50 prosenttia vuoden 1995 tasosta (Ympäristöministeriö 2014). Esimerkiksi tavanomaisessa maataloustuotannossa yleisimmin käytetty torjunta-aine glyfosaatti ei routivilla alueilla hajoa riittävän tehokkaasti ja voi johtaa huuhtoutumiseen pinta- ja salaojavesien kautta (Laitinen 2009).

4 KEMIKAALIT RAPAUTTAVAT KANSANTERVEYTTÄ. Maailman terveysjärjestö WHO julisti tänä vuonna meillä Suomessakin eniten käytetyn torjunta-aineen glyfosaatin voivan aiheuttaa suurella todennäköisyydellä syöpää (WHO IARCH 2015).

Vuosittain kasvava joukko kansainvälisiä yliopistotutkimuksia osoittaa maataloudessa ja elintarvikejalostuksessa käytettävien kemikaalien aiheuttavan lukuisia terveysriskejä syöpäsairauksista hedelmättömyyteen (European Commission 2014; Bellanger et al. 2015). Kaiken kaikkiaan torjunta-aineet aiheuttavat erilaisten kroonisten sairauksien vuoksi satojen miljoonien haittavaikutukset Euroopan yhteisössä (Hauser et al. 2015). Torjunta-aineiden käyttö Suomessa vuosina 1995 - 2010 on näytetty kuviossa 2.

Luomutuotannossa ei saa käyttää synteettisiä torjunta-aineita (Euroopan yhteisö 2007). Siksi 94-100 prosenttia luonnonmukaisesti tuotetuista tuotteista ei sisällä jäämiä (Lairo 2009). Havaitut jäämät aiheutuvat pääosin aineosien sekaantumisesta.

Suomessa eniten jäämiä tavataan tavanomaisesti tuotetusta viljasta, mansikoista ja vadelmista (Evira 2012b). Sen sijaan luomuvihannesten on useissa tutkimuksissa osoitettu sisältävän enemmän terveydelle hyödyllisiä vitamiineja ja hivenaineita eikä niissä ole myöskään terveydelle haitallisia nitriittejä yhtä paljon kuin tavanomaisissa tuotteissa. Luomukasviksissa on merkittävästi enemmän antioksidantteja kuin tavanomaisissa. (Baranski et al. 2014)



Kuvio 2. Maatalouden torjunta-aineiden käyttö Suomessa vuosina 1995-2010 (Ympäristöministeriö 2014)

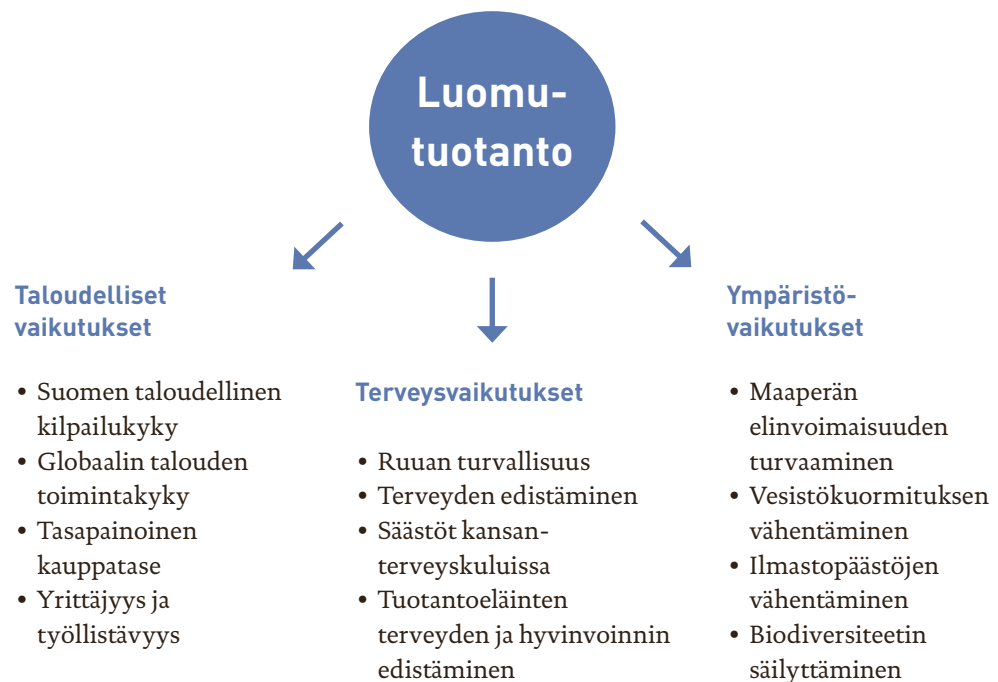
5 RAVINTO EI RIITÄ KOKO MAAILMAN RUOKKIMISEEN. Luomutuotantoa usein kritisoidaan siksi, ettei sen uskota ruokkivan maapallon nopeasti kasvavaa väestöä. Todellisuudessa maatalouden tuottavuutta voidaan parantaa kehitysmaissa merkittävästi siirtymällä luomutuotantoon (Badgley et al. 2007).

Michiganin yliopiston (Badgley et al. 2007) tutkimus osoittaa kehitysmaissa sijaitsevien luomutilojen satomäärien olevan jopa 80 prosenttia tavanomaisia tiloja suurempia. Vastavia tuloksia sai myös YK:n alainen kenttäkoe yli 50 kehitysmaassa 2007 (IAASTD 2009).

Tästä syystä YK suosittelee luomutuotantoon siirtymistä kehitysmaissa nälkäongelman ratkaisemiseksi (United Nations 2011). Samassa yhteydessä YK toteaa, että esimerkiksi geenimanipulaatiotekniikka ei nykyisellään pysty poistamaan maailman ruokaongelmia.

II Syventävää tietoa luomun vahvuuksista

Suomi voi selättää ruoantuotannon haasteet, luoda samalla työpaikkoja, parantaa kauppasettaan ja huolehtia paremmin ympäristöstä. Tämä kaikki onnistuu vahvistamalla merkittävästi luomutuotannon asemaa maataloudessa. Uusin kansainvälinen tutkimustieto antaa konkreettista näyttöä luomun vahvuuksista. Kuviossa 3. on esitetty luomutuotannon positiiviset ulkoisvaikutukset.



Kuvio 3. Luomutuotannon positiiviset ulkoisvaikutukset talouteen, terveyteen ja ympäristöön

Mitä on luomutuotanto?

Luonnonmukainen tuotanto on kokonaisvaltainen tilanhoito- ja elintarvikkeiden tuotantojärjestelmä, jossa yhdistyvät ympäristön kannalta parhaat käytännöt, pitkälle kehittynyt biologinen monimuotoisuus, luonnonvarojen säästäminen, eläinten hyvinvointia koskevien tiukkojen standardien soveltaminen ja tuotanto. (EU 2007)

Vuoden 2013 tilastojen mukaan Suomen viljelyalasta oli luomukäytössä 9 prosenttia, maailman 15. eniten. Ruotsin vastaava luku on 15,4 prosenttia. Viljelyalan määrä on kasvanut tasaisesti: vuodesta 2010 vuoteen 2014 määrä on kasvanut 26,7 prosenttia (Maa- ja metsätalousministeriö 2015).

Suomella on maailman eniten luonnonmukaisesti sertifioitua keruualuetta (9Mha) (Willer, Lernoud 2015). Se tarkoittaa erityisesti viljelemättömien marjojen keruumahdollisuutta. Luonnonmukaisen viljelyalan korkeasta osuudesta huolimatta myyntiluvut ovat Suomessa pienet. Suurimmat osuudet päivittäistavaramarkkinoista olivat vuonna 2013 Tanskassa (8 %), Itävallassa (6,5 %), Ruotsissa (4,3 %), Saksassa (3,7 %) ja Luxemburgissa (3,2 %). Suomessa vastaava osuus oli 1,6 %. (Fibl 2015). Vuonna 2014 luonnonmukaisen ruoan markkinaosuus oli Suomessa 1,7 % (Pro Luomu ry 2015).

II.1 Taloudelliset vaikutukset

Luomutuotannon talousvaikutukset ovat positiivisia ja moninaisia. Parhaimmillaan luomutuotannon lisäämisellä parannetaan talouden kestävyyttä niin kotimaassa kuin globaalisti.

SUOMEN KILPAILUKYKY. Luomutuotannon lisääminen on tapa kasvattaa kotimaisen ruoantuotannon kilpailukykyä ja elintarvikeomavaraisuutta. Kuluttajat toivovat, että kotimaisia luomuelintarvikkeita olisi saatavilla nykyistä enemmän (Tapiolinna 2012). Lisäksi kuluttajat arvostavat lyhyitä tarjontaketjuja mutta vähittäiskaupan luomuvälikoiman tuotenimikkeistä noin 40 % on tällä hetkellä tuontia.

Luomutuotannon yksi keskeisimmistä taloudellisista vahvuuksista liittyy paikallisuuteen. Suomeen tuodaan huomattavasti enemmän ruokaa kuin täältä viedään. Elintarvikesektorin

kauppatase oli vuonna 2014 kolme miljardia euroa alijäämäinen. Kun onnistumme lisäämään kotimaista luomutuotantoa, vähennämme tuontiriippuvuuttamme.

Luomutuotannon vientipotentiaalista on arvioita vain niukasti. Maa- ja metsätalousministeriön rahoittaman selvityksen mukaan luomutuotannon ja -viennin edistämisen avulla vuotuinen luomuvienti voisi nousta jopa sataan miljoonaan euroon. Tästä puolet olisi luomumeijerituotteita. Arvio perustuu tosin ajankohtaan ennen EU:n Venäjäpakotteita ja niiden vastatoimia. Tällä hetkellä suurin este luomuviennin kasvulle on kotimaisen luomun liian pieni tarjonta. (Pöytäniemi 2013)

Suomen Maabrändivaltuuskunnan (2010) raportissa todetaan Suomella olevan poikkeuksellisen vahva imago puhtaan tuotannon maana. Maabrändivaltuuskunta ehdotti tämän imagon hyödyntämistä kasvattamalla luomutuotannon osuutta 50 prosenttiin suhteessa tavanomaiseen tuotantoon vuoteen 2030 mennessä.

Maatalousyrittäjän näkökulmasta luomutuotanto on tavanomaista tuotantoa kannattavampaa. Tämä johtuu osin luomutuotannon suuremmista tuista, mutta myös luomutuotteiden paremmista myyntihinnoista ja kysynnän kasvusta sekä luomutuotannon pienemmistä tuotannonpanoskustannuksista. Tulevaisuudessa tavanomaisen maatalouden kannattavuuden on arvioitu heikkenevän korkeiden tuotantopanosten ja ensisijaisesti väkilannoitteiden hinnan nousun seurauksena. Luomutuotannossa kyseisten tuotantopanosten osuus lopputuotteen hinnasta on tavanomaista pienempi.

Luomutuotteiden jalostusaste on Suomessa alhainen. Kuluttajatutkimusten mukaan luomutuotteita käyttävät kuluttajat haluavat ostaa myös esikäsiteltyjä tuotteita ja valmisruokia, eli korkean jalostusasteen luomutuotteita. Erityisesti ammattikeittiöissä luomutuotteiden käyttöä rajoittaa heikon saatavuuden lisäksi myös niiden alhainen jalostusaste. Markkinoilla kysyntää siis riittää eri tavoin käsitellyille ja valmistetuille luomutuotteille. Elintarvikkeiden jatkojalostuksen tavoitteena on saada elintarvikeraaka-aineet erilaisten valmistusmenetelmien avulla paremmin säilyviksi ja samalla monipuolistaa kaupassa olevaa tuotevalikoimaa. Korkeamman jalostusarvon tuotteet ovat yleensä tuottajalle kannattavampia, koska niistä voi pyytää korkeampaa hintaa. (Heinonen et al. 2006)

GLOBAALIN TALOUDEN TOIMINTAKYKY. Luomutuotantoa syytetään joskus globaalin ruokakriisin näkökulmasta riittämättömäksi sen tavanomaista tuotantoa matalampien tuotantomäärien takia. Tämä ei kuitenkaan ole koko totuus: Globaalit ympäristöongelmat, kuten ilmastonmuutos, aiheutuvat ennen muuta uusiutumattomien resurssien, lähinnä fossiilisen

Suomalaiset haluavat paremmin tuotettua ruokaa

Suomalaisilla on selkeä ympäristöpainotus asennoitumisessa maatalouteen. Noin 40 % suomalaisista aikoo valita luomua entistä useammin tulevaisuudessa. Enemmistö arvioi, että ympäristönsuojelun pitäisi olla nykyistä vahvemmin maataloustuen saamisen ehto (MTK 2014).



Tavanomainen tuotanto ei voi ratkaista maailman nälkäongelmia fossiilipohjaisten raaka-aineiden niuketessa.

hiilen ja hiilijohdannaisten liiallisesta käytöstä. Tavanomainen tuotanto ja sen korkeampi pinta-alakohtainen satotaso pohjautuu juuri näiden uusiutumattomien resurssien käyttöön. Tällöin siis lisäämällä tavanomaisen tuotannon laajuutta ja intensiteettiä lisätään samalla fossiilipohjaisten resurssien käyttöä maataloudessa. Tavanomainen tuotanto ei voi ratkaista maailman nälkäongelmia

fossiilipohjaisten raaka-aineiden niuketessa. (Koikkalainen et al. 2011)

Tutkimukset osoittavat luomutuotannolla olevan merkittävä potentiaali globaalin ruokaturvan lisääjänä ja köyhyyden poistajana. Kehityksessä luomuun siirtyminen voi kasvattaa satoa jopa 80 prosenttia (Badgley et al. 2007). Tästä syystä laajaan tieteelliseen kirjallisuuteen perustuvassa YK-raportissa esitetään perustavaa laatua olevaa siirtymistä luonnonmukaisien menetelmien käyttöön, kun pyritään edistämään ruoantuotantoa ja parantamaan köyhien asemaa.

Moderni alkutuotanto on riippuvainen suoran energiankulutuksen lisäksi epäsuorasta energiankulutuksesta, joka syntyy väkilannoitteiden, kemiallisten torjunta-aineiden ja laitteiden valmistamisesta. Tavanomaisessa tuotannossa tarvitaan enemmän energiaa kuin luonnonmukaisessa tuotannossa (Deike, Pallutt & Christensen 2008, Dalgaard, Halberg & Porter 2001, Halberg 2008). Maailman öljyntuotannon arvellaan laskevan merkittävästi vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä (Alekklett et al. 2008).

UUDET TYÖPAIKAT. Luomutuotanto on työvoimaintensiivisempää kuin tavanomainen tuotanto. Luomutilat työllistävät hehtaaria kohti enemmän henkilöitä kuin perinteiset tilat (Marino et al. 1997). Essexin yliopiston toteuttaman tutkimuksen mukaan luomutilat työllistävät Iso-Britanniassa 32 prosenttia enemmän ihmisiä kuin samankokoiset tavalliset tilat. Iso-Britannian alkutuotannon työpaikat ovat vähentyneet 80 prosentilla viimeisten 50 vuoden aikana. Luomutuotannolla arvioidaan olevan mahdollisuus lieventää tätä laskukäyrää. (Green, Maynard 2006)

Suomessa maatilojen määrä on vähentynyt tasaisesti. Tilojen määrä väheni yli 10 prosenttia vuosien 2010 ja 2014 välillä. (Luke 2014). Luomutilojen määrä taas on ollut viime vuosina kasvussa (Evira 2012a). Kasvusta huolimatta luomutuotteiden kysyntä ylittää Suomessa tarjonnan.

II.II Terveysvaikutukset

Luomutuotanto parantaa työllisyyttä sekä ruuan terveellisuutta ja turvallisuutta. Luomutuotannossa ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita. Luonnonmukaisesti valmistetut ruokatuotteet sisältävät korkeampia määriä terveyttä vahvistavia antioksidantteja (Baranski et al. 2014, Lairon 2009). Luomutuotanto on työvoimaintensiivisempää kuin tavanomainen alkutuotanto, minkä takia luomutilat työllistävät viljelyhehtaaria kohden enemmän ihmisiä.



Monien maataloudessa käytettyjen torjunta-aineiden on todettu olevan haitallisia ihmisille ja eläimille.

RUUAN TERVEELLISYYS JA TURVALLISUUS.

Monien maataloudessa käytettyjen torjunta-aineiden on todettu olevan haitallisia ihmisille ja eläimille. Viimeaikaiset tutkimukset esimerkiksi osoittavat torjunta-aineissa käytetyn EDC:n (Endocrine-Disrupting Chemicals) aiheuttavan

Euroopan yhteisössä vuosittain miesten heikentyneen lisääntymisterveyden, alentuneen testosteronitason ja kivessyövän vuoksi noin 15 miljardin euron kustannukset (Hauser et al. 2015). Sama aine aiheuttaa Euroopan yhteisössä liikalihavuutta sekä aikuisiän diabetesta ja näiden vaikutusten arvellaan olevan vuosittain noin 900 miljoonaa euroa (Legler et al. 2015).

Luomuelintarvikkeiden vahvuus on esimerkiksi tavanomaista alkutuotantoa pienempi kasvinsuojeluaineiden jäämien riski (Evira 2012b). Ranskan Elintarviketurvallisuusviraston raportti osoittaa, että luomuelintarvikkeet sisältävät vähemmän torjunta-ainejäämiä ja nitraattia, jonka on todettu edistävän mm. alzheimerin taudin ja diabeteksen puhkeamista (Lairon 2009). Luomutaloudessa on siis matalampi riski synnyttää ihmisiin kohdistuvia vahinkoja torjunta-aineista.

Luomukasvit sisältävät huomattavasti vähemmän torjunta-ainejäämiä kuin tavanomaisesti tuotetut elintarvikkeet (Magkos, Arvaniti & Zampelas 2006, Magkos 2003). Jopa 94 % - 100 % luonnonmukaisesti tuotetuista tuotteista ei sisällä jäämiä (Lairon 2010), tavanomaisesti tuotetussa ruoassa torjunta-aineita on kymmenkertainen määrä luonnonmukaiseen nähden (Tasiopoulou et al. 2007).

Suomalaisista tuotteista jäämiä löytyi vuonna 2011 eniten tavanomaisista mansikoista (78 % näytteistä) ja puutarhavadelmista (80 %) (Evira 2012b). Suuri antibioottien käyttö ja väärinkäyttö lihatuotannossa ovat johtaneet antibioottiresistenttien bakteerien aiheuttamien infektioiden määrän kasvuun (Evira 2011, WHO 2011).

Vuonna 2014 julkaistu 343 vertaisarvioituun tutkimukseen perustuva meta-analyysi osoittaa tilastollisesti merkittäviä eroja luomuruuan ja tavanomaisesti tuotetun ruuan ravintoainekoostumuksissa. Erittäin tärkeänä tuloksena pidetään luomuruuan merkittävästi korkeampia antioksidanttipitoisuuksia, joiden on aiemmissa tutkimuksissa havaittu alentavan riskejä sairastua useampaan eri krooniseen sairauteen ja joihinkin syöpiin. Samassa tutkimuksessa todetaan luomuruuan sisältävään myös huomattavasti vähemmän syöpävaaralliseksi luokiteltua kadmiumia. (Baranski et al. 2014)

Ranskalaisen AFSSA:n tutkimuksessa todettiin luomuruuan sisältävän antioksidanttien ohella myös enemmän sekundäärimetaboliitteja, kuten polyfenoleja ja resveratroleja, joiden on enenevässä määrin todistettu alentavan riskiä sairastua syöpään ja moniin muihin sairauksiin (Lairon 2009).

Luomutuotanto on ollut edelläkävijä ruuan alkuperän jäljitettävyydessä. Ruuan jäljitettävyys on tapa vahvistaa ruuan turvallisuutta ja mahdollisuutta puuttua nopeasti ja kattavasti elintarvikkeiden terveystarpeisiin. Luomuasetus on edellyttänyt luomutuotteiden jäljitettävyyttä jo vuodesta 1991 lähtien, kun taas tavanomaisten tuotteiden osalta se tuli lainsäädäntöön vasta vuonna 2002 ((EY) 178/2002). Jokaisen luomutuote-erän mukana on oltava asiakirja, joka yksilöi erän, sen alkuperän ja luonnonmukaisen tuotantotavan (Luomuliitto 2013).

ELÄINTEN HYVINVOINTI. Luomutaloudessa eläimet voivat paremmin. (Bokkers, de Boer 2009, Mugnai et al. 2011, Castellini et al. 2003, Castellini, Mugnai & Dal Bosco 2002, Bonneau, Lebret 2010, von Borell, Sorensen 2004). Monesta näkökulmasta katsottuna luonnonmukaisessa tuotantotavassa eläinten biologiset tarpeet toteutuvat paremmin kuin tavanomaisessa tuotannossa. Luomutilojen tarjoamat paremmat elinolosuhteet ja eläinten ryhmäkasvatus lisäävät eläinten hyvinvointia (Bonneau, Lebret 2010, Raussi 2005).

Luomutiloilla elävillä kanoilla häiriökäyttäytyminen on vähäisempää ja ne reagoivat hoitajaansa vähemmän pelokkaasti (Mugnai et al. 2011, Castellini et al. 2003). Luonnonmukaisesti kasvatettujen sikojen parempaa hyvinvointia ei ole todistettu yksiselitteisesti, mutta lisätila ja eristämisen välttäminen lisäävät eläimen mahdollisuutta liikkua. Täyteen ahdetut karsinat ovat yleinen syy sikojen häiriökäyttäytymiseen (Hämeenoja 2001).



Luomutuotannon lisäämisellä voidaan edistää kansallisten päästövähennystavoitteiden saavuttamista.

II.III Ympäristövaikutukset

Tutkimusten mukaan luomutuotannosta aiheutuva ilmastokuormitus on tavanomaista maataloustuotantoa vähäisempää. Luonnonmukaisessa tuotannossa vesistökuormitus on alhaisempaa, ja luonnon monimuotoisuus on runsaampaa.

MAAPERÄN ELINVOIMAISUUDEN TURVAAMINEN. Luomutuotanto perustuu ravinteiden kierrättämiseen ja maaperän hyvinvoinnin ylläpitämiseen (EU 2007). Maaperän hyvinvointia parantaa pitkälle kehittynyt biologinen monimuotoisuus (EU 2007), kiello käyttä synteettisiä torjunta-aineita (Euroopan yhteisö 2007), joilla on maaperän kuntoon, sekä vesistöihin haitallisia vaikutuksia (Laitinen 2009). Luomupellon suurempi biomassa sitoo orgaanista hiiltä, millä on suotuisat vaikutukset sekä ruuantuotannolle, että ravinteiden kierrättämiselle (Mäder et al. 2002). Orgaaninen hiili luomupellosa vaikuttaa myös ilmastomuutokseen sitä hillitsevästi (Rodale Institute 2011). Maaperän hyvinvointi on osana ylläpitämässä myös eläinlajien ja kasvilajikkeiden monimuotoisuutta (Mondelaers, Aertsens & Van Huylenbroeck 2009, Aube, Tybirk & Bruus Pedersen 2003).

ILMASTOPÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN. Luonnonmukaisessa tuotannossa on alhaisemmat kasvihuonekaasupäästöt kuin tavanomaisessa tuotannossa (Halberg et al. 2010, Birkhofer et al. 2008). Tämä johtuu osittain alhaisemmista typpi- ja energiapanoksista (Kustermann, Hulsbergen 2008). Luomutuotannon alhaisempi energiatarve (Deike, Pallutt & Christensen 2008, Dalgaard, Halberg & Porter 2001, Halberg 2008) johtuu merkittävien osin siitä, ettei luonnonmukaisessa tuotannossa käytetä teollisia typpilannoitteita (Azeez, Hewlett 2008).

Toinen syy alhaisemmille kasvihuonekaasupäästöille on luonnonmukaiselle tuotannolle tyypillinen maaperän suurempi biomassa (Mondelaers, Aertsens & Van Huylenbroeck 2009, Boldrini et al. 2008, Birkhofer et al. 2008, Lehocka, Klimekova & Bielikova 2008, Chirinda, Olesen & Porter 2008) ja sen korkeampi hiilipitoisuus (Hörtenhuber et al. 2010, Gattinger et al. 2012). Suuremman biomassan ansiosta maahan sitoutuu enemmän hiiltä (Kustermann, Hulsbergen 2008). Orgaanisen hiilen määrään vaikuttavat sekatuotannon orgaanisen aineksen kierrätys ja rehukasvien viljely, jota luomutuotannossa harjoitetaan. (Gattinger et al. 2012). Tavanomaiselle tuotannolle tyypillisessä monokulttuurissa biomassa on kaikista vähäisin (Pascual et al. 2001).

Suomelle on asetettu päästövähennystavoite, jonka mukaan maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjen tulisi vähentyä 13 % vuosien 2005-2020 välisenä aikana. Saksalaistutkimuksen mukaan luomutilat ovat energiatehokkaampia ja tuottavat 20 % vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä tuoteyksikköä kohden kuin tavanomaiset tilat. (Technische Universität München 2013)

Luomutuotannossa päästöjä pienentää etenkin se, ettei väkilannoitteita käytetä. Suomen maataloussektorin päästövähennyspotentiaaliksi on arvioitu 1,05 Mt CO₂-ekvivalenttia, josta typen päästöt kattavat suurimman osan. Suomalaistutkimuksen mukaan luomutuotannon merkittävin pitkän tähtäimen positiivinen ympäristövaikutus on juuri fossiilisen energian kokonaiskäytön huomattava väheneminen, kun keinolannoitteista ja synteettisistä

Ympäristö huolettaa suomalaisia

Suomalaiset ovat huolissaan ympäristön tilasta ja haluavat tehdä kestävämpiä valintoja. Vuonna 2014 julkaistun tutkimuksen (Sitra 2014) mukaan 76 prosenttia suomalaisista on huolissaan ilmastomuutoksesta. Vastaajista 93 prosenttia oli kiinnostuneita ruuan alkuperästä ja 60% suomalaisista olisi valmiita maksamaan korkeampia veroja Itämeren tilan parantamiseksi. Enemmistö suomalaisista on sitä mieltä, että maatalouden toimet ovat ratkaisevassa asemassa Itämeren tilan parantamiseksi (Naturvårdsverket 2010).

torjunta-aineista luovutaan (Grönoos et al. 2006). Näin ollen luomutuotannon lisäämisellä voidaan edistää kansallisten päästövähennystavoitteiden saavuttamista (Ilmastopaneeli 2014).

BIODIVERSITEETIN SÄILYTTÄMINEN. Luonnonmukainen tuotanto ylläpitää ja parantaa luonnon monimuotoisuutta (Mondelaers, Aertsens & Van Huylenbroeck 2009, Roschewitz et al. 2005, Hole et al. 2005, Bengtsson, Ahnström & Weibull 2005), kuten perhosten lajirunsautta ja lukumäärää (Jonason et al. 2011, Rundlöf, Smith 2006) sekä aluskasvillisuutta (Aude, Tybirk & Bruus Pedersen 2003). Useiden tutkimusten tuloksiin perustuvassa meta-analyysissä on osoitettu, että lajimäärä on ollut keskimäärin 30 % ja eliöiden runsaus 50 % korkeampi luomuviljelyssä kuin tavanomaisessa viljelyssä (Bengtsson et al. 2005). Tämä johtuu siitä, ettei luomuviljelyssä käytetä väkilannoitteita eikä torjunta-aineita, ja että viljelykierrot ovat luomuviljelyssä monipuolisempia kuin tavanomaisessa viljelyssä.

MTT on tutkinut tavanomaisen ja luonnonmukaisen tuotantotavan vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen Suomessa. Monimuotoisuuden indikaattorina käytettiin peltopyykantaa, koska peltopyyt pesivät ja ruokailevat pelloilla. Tavanomaisessa tuotannossa käytetyt kemialliset kasvinuojeluaineet lisäsivät peltopyiden poikaskuolleisuutta, koska torjunta-aineet vähentävät poikasten tarvitsemaa hyönteisravintoa. (Miettinen et Huhtala 2006)

Muun muassa Alankomaissa on todettu, että hyönteisiä vastaan käytetyistä kemiallisista torjunta-aineista johtuvat korkeat neonikotinoidipitoisuudet maaperässä ovat johtaneet hyönteissyöjä lintukantojen pienenemiseen (Hallmann et al. 2014). Panosintensiivinen tuotanto näyttää useiden tutkimusten mukaan vaikuttavan kielteisesti monen kulttuuriympäristön lintulajin menestymiseen (Gregory et al. 2005). Aivan tuoreissa tutkimuksissa on osoitettu että tietyt yleisesti käytetyt neonikotinoidit ovat haitallisia myös villoille mehiläiskannoille (Rundlöf et al. 2015).

VESISTÖKUORMITUKSEN VÄHENTÄMINEN. Maatalous aiheuttaa Suomessa 60 prosenttia fosforin ja 52 prosenttia typen kuormasta, joka päättyy Itämereen ihmistoiminnan seurauksena ja rehevöittää vesiämme. Suomen maatalous vaikuttaa ennen kaikkea sisävesistöjen tilaan ja Itämeren rannikon läheisten vesien tilaan.

Fosforin huuhtoutuminen on luonnonmukaisessa viljelyssä vähäisempää kuin tavanomaisessa (SLU 2009, Ylivainio et al. 2002, Eltun 1995). Luonnonmukaisessa tuotannossa maahan ei lisätä väkilannoitefosforia, minkä takia maaperän fosforipitoisuus on alhaisempi (Mondelaers, Aertsens & Van Huylenbroeck 2009, Gosling, Shepherd 2005, Boldrini et al. 2008).

Typen huuhtoutuminen on vähäisempää luonnonmukaisilla maitokarjatililla kuin tavanomaisilla, johtuen pienemmistä typpituotantopanoksista (Knudsen et al. 2006). Tutkimusten perusteella näyttää myös siltä, että typen huuhtoutuminen on ylipäänsä luomuviljelyssä tavanomaista viljelyä vähäisempää.

Näin Luomusta tehdään valtavirtaa Tanskassa

Tanskassa on hyväksytty vuonna 2015 kunnianhimoinen luomun edistämisohjelma, jossa määritellään konkreettiset vaatimukset ja määrärahat luomutuotannon lisäämiseksi sekä luomutuotteiden kulutusosuuden kasvattamiseksi. Tanskassa investoidaan luomutuotantoon 5,4 miljoonaa euroa ja 1,6 miljoonaa euroa luomuviljelijöiden yleiseen koulutukseen vuonna 2015. Luomun paikallista myyntiä tuetaan Tanskassa vuosina 2015-2016 1,3 miljoonalla eurola ja markkinointia 1,1 miljoonalla eurolla. Luomun

tutkimiseen Tanska laittaa vuonna 2015 7 miljoonaa euroa. Tanskassa tuetaan luomuun siirtymisen valvontaa vuosina 2015-2018 3,6 miljoonalla eurolla ja luomun kilpailukykyä 1,3 miljoonalla eurolla vuosittain (The Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark 2015). Suomessa on rakennettu vastaavia edistämisohjelmia, mutta liian yleiselle tasolle jääneet kirjaukset ja puutteellisesti määritetyt vastuut ovat estäneet ohjelmien täytäntöönpanoa. Suomen on otettava mallia Tanskan kunnianhimosta.

III Viisi askelta Luomutalouteen siirtymiseksi

1 POISTETAAN LUOMUUN SIIRTYMISTÄ HIDASTAVAT TEKIJÄT. Selvitetään Suomen edellytykset ottaa käyttöön torjunta-aine- ja väkilannoiteverot. Poistetaan raportoinnin ja valvonnan päällekkäisyydet sekä korvataan luomutuotannon valvontamaksut viljelijöille. On kohtuutonta, että luomuviljelijät joutuvat maksamaan byrokraatiasta enemmän kuin tavanomainen tuotanto. Helpotetaan tuotteiden myyntiä suoraan tiloilta. Poistetaan Eviran vaatimien lääkärintarkastusten maksu sertifioiduilta luomutiloilta ja pienjalostajilta. Valvontaviranomaisen toiminnan tulee olla mahdollistavaa: tarkastajan tulee voida neuvoa havaitsemisissaan puutteissa. Tavanomaisten ja luomutilojen välinen yhteistyö tulee mahdollistaa.

2 RAKENNETAAN UUSI VIENTISTRATEGIA LUOMULLE. Suomelta puuttuvat ajantasaiset ja kunnianhimoiset toimenpiteet luomuviennin edistämiseksi erityisesti Aasian kasvavilla markkinoilla. Avustetaan suomalaisia yrityksiä alan messuilla, kootaan yhteen pientuottajia, seurataan alan kehitystä ja trendejä ja luodaan kaikin keinoin kasvualustaa luomuviennille. Aletaan seurata tulleissa luomutuotteiden vientiä. Määritellään suomalaisen korkean jalostusasteen luomutuotannon kärkielintarvikkeet ja rakennetaan suomalaisen luomun maabrändi viennin tukemiseksi. Sijoitetaan kaksi miljoonaa euroa vuodessa luomuvientiin vuosina 2016-2020.

3 KORJATAAN TUKIJÄRJESTELMÄ LUOMUTUOTANTOA SUOSIVAKSI. Luomutukea myönnetään investoinneille, jotka kehittävät taloutta vastuullisemmaksi, kasvattavat tilakokoa, edistävät uuden teknologian käyttöönottoa niin tuotannossa kuin myynnissä (esimerkiksi verkkokauppa), tukevat yhteistoiminnallisuutta ja monimuotoisuutta. Korvamerkitään 50 prosenttia kansallisista maataloustuista luomutuotannolle.

4 LISÄTÄÄN KOTIMAISEN LUOMUN KÄYTTÖÄ. Investoidaan luomuraaka-aineiden käytön lisäämiseen ammattikeittiöissä vuosina 2016-2020. Tuetaan kuntia muokkaamaan hankintakriteerit luomua suosiviksi. Luodaan kannustin kunnille, jotka nostavat luomun osuuden yli 50%:iin elintarvikehankinnoista. Valitaan luomun kolme kärkiseutua, jotka valtion tuella rakentavat luomutuotannon vahvan tuotanto- ja logistiikkaverkoston tiloilta kauppoihin ja ammattikeittiöihin. Luodaan kauppoille ja ravintoloille kolmiportainen luomusertifiointi, joka kannustaa edelläkävijyyteen. Asetetaan uutena kannustimena luomuruualle alhaisempi arvonlisävero. Lisätään luomusertifioitujen luomun keruutuotealueiden määrää koko maassa.

5 PANOSTETAAN LUOMUTALOUDEEN TUTKIMUS- JA KEHITYSTYÖHÖN. Varmistetaan luomututkimuksen perusrahoitus, joka tuottaa järjestelmällistä ja monitieteistä tutkittua tietoa luomuviljelystä ja eläintuotannosta, luomutaloudesta sekä luomun vaikutuksista ympäristöön ja ihmisten terveyteen. Turvataan tutkitun luomutiedon saanti kaikille kansalaisille. Tuetaan tuottajien, jalostuksen ja kaupan innovaatio- ja kehitystyötä sekä työtä uusien liiketoimintakonseptien kehittämisessä. Synnytetään luomun jalostusarvoa ja vientiä lisäävien yritysten kasvuohjelma, joka antaa uusille ideoille mahdollisuuden päästä kansainvälisesti arvioitavaksi ja rahoitukseen kiinni. Varmistetaan kansallinen luomututkimusrahoitus Euroopan yhteisön puiteohjelmahankkeessa. Ohjelman puitteissa kehitetään elintarvikkeiden ohella ekologista matkailua ja luomuravintolakulttuuria. Luomualan opintojen tulee olla pakollisia alkutuotannon ja elintarvikejalostuksen perusopinnoissa.

Lisätietoja:

Antti Kaasalainen, Luonnonmukaisen tuotannon edistämissäätiö
puhelin: 044-5641040
sähköposti: antti.kaasalainen@luomusaatio.fi

Fredrik von Limburg Stirum, Kosken kartano
puhelin: 040-5401506
sähköposti: fredrik@koskis.fi

Jaakko Nuutila, Luomuinstituutti
puhelin: 045-6504970
sähköposti: jaakko.nuutila@luke.fi

Osmo Rauhala
puhelin: 0400-625561
sähköposti: orauhala@sci.fi

Luomututkimuksen kirjasto

Aakkula, J., Leppänen, J., 2014. MAATALOUDEN YMPÄRISTÖTUEN VAIKUTTAUVUUDEN SEURANTATUTKIMUS (MYTVAS 3) Loppuraportti Maa- ja metsätalousministeriö 3/2014

Ahvenharju, S., Lonka, H., Nikula, J., Pathan, A. 2008. MMM:n luonnonvarastrategian arviointi - Loppuraportti 1.7.2008. http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/luonnonvara/5oLDFTUR6/MMM_Luonnonvarastrategian_arviointi_loppuraportti_Gaia_01_07_2008.pdf

Aleklett, K., Höök, M., Jakobsson, K., Lardelli, M., Snowden, S., Söderbergh, B. 2009. The Peak of the Oil Age - Analyzing the world oil production

Antikainen, R. 2007. Substance Flow Analysis in Finland - Four Case Studies on N and P Flows. Monographs of the boreal environment research 27. Finnish environment institute

Association of Reproductive Health Professionals, 2010. "The links between environmental exposures and reproductive health" Environmental Impacts on Reproductive Health, <http://www.arhp.org/publications-and-resources/clinical-proceedings/RHE/Environmental-Exposures>

Aude, E., Tybirk, K., Bruus Pedersen, M. 2003. Vegetation diversity of conventional and organic hedgerows in Denmark, Agriculture, Ecosystems & Environment, vol. 2, no. 2136

Azeez, G.S.E., Hewlett, K.L. 2008. The Comparative Energy Efficiency of Organic Farming, 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, 16-20.6.2008

Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappell, M. J., Avilés-Vázquez, K., Samulona, A., Perfecto, I. 2007. Organic agriculture and the global food supply, Renewable Agriculture and Food Systems, 22

Badgley, C., Moghtader, J., Quintero, E., Zakem, E., Chappella, M.J., Avilés-Vázquez, K., Samulona, A., Perfecto, I., 2007. Organic agriculture and the global food supply, Renewable Agriculture and Food Systems / Volume 22 / Issue 02 / June 2007, pp 86-108 Copyright © Cambridge University Press 2007 DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1742170507001640> (About DOI), Published online: 04 July 2007 REDESIGN-R2-201009 Research Article University of Michigan, Ann Arbor, USA

Baranski, M., Srednicka-Tober, D., Volakakis, N., Seal, C., Sanderson, R., Stewart, G., Benbrook, C., Biavati, B., Markellou, E., Giotis, C., Cromadzka-Ostrowska, J., Rembalkowska, E., Skwarlo-Sonta, K., Tahvonen, R., Janovska, D., Niggli, U., Nicot, P., Leifert, C. 2014. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. British Journal of Nutrition 112

Bellanger, M., Demeneix, B., Grandjean, P., Zoeller, T., Trasande, L. 2015. Neurobehavioral deficits, diseases and associated costs of exposure to endocrine disrupting chemicals in the European Union. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism

Benbrook, C.M., 2010. Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the U.S. -- the first sixteen years. Correspondence: Charles M Benbrook cbenbrook@wsu. Washington State University USA 2010

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

Birkhofer, K., Bezemer, T., Bloem, J., Bonkowski, M., Christensen, S., Dubois, D., Ekelund, F., Fliesbach, A., Gunst, L., Hedlund, K., Mäder, P., Mikola, J., Robin, C., Setälä, H., Tatin-Froux, F., Van der Putten, W., Scheu, S. 2008. Long-term organic farming fosters below and above ground biota: Implications for soil quality, biological control and productivity, Soil Biology & Biochemistry, vol. 40

Blair, A., Hines, C.J., Thomas, K.W., Alavanja, M.C., Freeman, L.E., Hoppin, J.A., Kamel, F., Lynch, C.F., Lubin, J.H., Silverman, D.T., Whelan, E., Zahm, S.H., Sandler, D.P. 2015. Investing in prospective cohorts for etiologic study of occupational exposures. American Journal of Industrial Medicine, 58(2)

Bokkers, E., de Boer, I. J. 2009. Economic, ecological, and social performance of conventional and organic broiler production in the Netherlands, British poultry science, vol. 50, no. 5

Bonneau, M., Lebret, B. 2010. Production systems and influence on eating quality of pork, Meat Science, vol. 84, no. 2

Bouchard, M., Bellinger, D.C., Wright, R.O., Weisskopf, M.C., 2014. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder and Urinary Metabolites of Organophosphate Pesticides Journal of Pharmacy Practice 2014; 27:4 336-349. Harvard University- Montreal University

Brandt K., Leifert C., Sanderson R., Seal C.J., 2011. Agroecosystem management and nutritional quality of plant foods: The case of organic fruits and vegetables Critical Reviews in Plant Sciences, Volume 30

Bretveld, R., Brouwers, M., Ebisch, I., & Roeleveld, N. (2007, February). Influence of pesticides on male fertility. Scand J Work Environ Health, 33(1), 13-28. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17353961>

Camargo, J.A. & Alonso, A. (Lead Authors); Sagarin, R., (Topic Editor). 2007.7 "Inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: causes and consequences. ... published in the Encyclopedia of Earth April 2, 2007; Last revised April 11, 2007

Castellini, C., Mugnai, C., Dal Bosco, A. 2002. Effect of Organic Production System on Broiler Carcass and Meat Quality, Meat Science, vol. 60

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

Chirinda, N., Olesen, J.E., Porter, J.R. 2008. Effects of organic matter input on soil microbial properties and crop yields in conventional and organic cropping systems. 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, 16-20.6.2008

Chiu, Y.H., Afeiche, M.C.A., Gaskins, A.J., Williams, P.L., Petrozza, J.C., Tanrikut, C., Hauser, R., Chavarro, J.E., Fruit and vegetable intake and their pesticide residues in relation to semen quality among men from a fertility clinic. Department of Nutrition, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, USA

Collotta, M., Bertazzi, P.A., Bollati, V. 2013. "Epigenetics and pesticides" Toxicology 307 (2013) 35-41

Cordell, D., Drangert, J.-O., White, S. 2009. The story of phosphorus: Global food security and food for thought. Global Environmental Change 19

- Cox, C., Hug, A., Bruzelius, N., 2011. Losing Ground. Environmental Working Group. Web (www.ewg.org/losingground/report). August 17, 2011
- Dalgaard, T., Halberg, N., Porter, J.R. 2001. A model for fossil energy use in Danish agriculture used to compare organic and conventional farming. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 87
- Deike, S., Pallutt, B., Christensen, O. 2008. Investigations on the energy efficiency of organic and integrated farming with specific emphasis on pesticide use intensity. *European Journal of Agronomy*, vol. 28
- Delate, K., Duffy, M., Chase, C., Holste, A., Friedrich, H., and N. Wantat. 2003. An economic comparison of organic and conventional grain crops in a long-term agroecological research (LTAR) site in Iowa. *American Journal of Alternative Agriculture*. Vol. 18 (2): 59-69
- De Schutter, O. 2010. Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food, United Nations, General Assembly. Human Rights Council, Sixteenth session, Agenda item 3: Promotion and protection of all human rights, civil, political, economic, social and cultural rights, including the right to development. Web (www2.ohchr.org/english/issues/food/docs/A-HRC-16-49.pdf). August 17, 2011
- Diamanti-Kandarakis, E. "Endocrine-Disrupting Chemicals: An Endocrine Society Scientific Statement," *Endocrine Reviews*, Vol 30, Issue 4; June 1 2009. <http://press.endocrine.org/doi/full/10.1210/er.2009-0002>
- D'Amario, A., Marzoli, F., Martino, F., Morettini, M. 2005. Social aspects of organic farming. *Haettu* 31.3.2015 osoitteesta <http://www.enoas.org/pol05t/006e.html>
- EFSA 2015. Chemicals in food 2015 - Overview of Data Collection Reports. <http://www.efsa.europa.eu/en/corporate/pub/chemfood15.htm>
- El-Hage Scialabba, N. 2007. Organic Agriculture and Food Safety. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Web (<ftp://ftp.fao.org/paia/organicag/ofs/OFS-2007-5.pdf>). August 17, 2011
- Elintarviketeollisuusliitto. 2014. Vienti- ja tuontitilastot. http://www.etl.fi/www/fi/tilastot/vienti-ja_tuontitilastot.php
- Eltun, R. 1995. Comparison of nitrogen leaching in ecological and conventional cropping systems. *Biological Agriculture and Horticulture*, vol. 11
- Euroopan komissio 2012. Organic toolbox http://ec.europa.eu/agriculture/organic/toolbox/messages-slogans_fi
- Euroopan Unionin Neuvosto 2007. Neuvoston asetus (EY) N:o 834/2007. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:189:0001:0023:FI:PDF>
- Euroopan yhteisö 2007. Luonnonmukainen tuotanto - Lainsäädäntökooste Euroopan yhteisöjen neuvoston asetuksista 2092/91, Brysseli
- European Commission 2014. Tomorrow's Healthy Society Research Priorities for Foods and Diets. JRC Foresight study, Final report. <https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/jrc-study-tomorrow-healthy-society.pdf>
- Eurostat 2015. Organic farming: number of farms, areas with different crops and heads of different types of animals by agricultural size of farm (UAA) and NUTS 2 regions [ef_mporganic]. http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=ef_mporganic&lang=en
- Evira 2011. Antibioottiresistenssin seuranta. http://www.evira.fi/portal/fi/elaimet/elainten_terveys_ja_elaintaudit/laakitsemisen/antibioottiresistenssin_seuranta/
- Evira 2012a. Luomutilat ja luomutuotantoala 2012. <http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/tilastot/luomu2012ep.pdf>
- Evira 2012b. Kasvinsuojeluaineiden jäämävalvonta Suomessa - 2010. <http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/julkaisut?a=view&productId=290>
- Evira 2012c. Kasvisten nitraatit. http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa_elintarvikkeista/elintarvikkeita/elintarvikkeiden_luontaiset_myrkyt/kasvisten_nitraatit/
- Evira, 2010. Torjunta-aineiden käyttö Suomessa
- FAO 2015. Food and agriculture organization of the United Nations statistics division. Inputs, Pesticides (trade). <http://faostat3.fao.org/download/R/RT/E>
- Fernandez, M.r., Zentnera, R.P., Basnyata, P., Gehlb, D., Sellesc, F., Huberd, D., 2009. Glyphosate associations with cereal diseases caused by *Fusarium* spp. in the Canadian Prairies. *European Journal of Agronomy* 31 (2009) 133-143 Contents lists available at ScienceDirect European Journal of Agronomy journal homepage: www.elsevier.com/locate/eja
- Fernandez-Cornejo, J. 2011. Agricultural Biotechnology: Adoption of Biotechnology and its Production Impacts. USDA Economic Research Service. Web (www.ers.usda.gov/briefing/biotechnology/chapter1.htm). August 17, 2011
- Findikaattori, 2015. Valtioneuvoston kanslia ja Tilastokeskus, Tuonti ja vienti. <http://findikaattori.fi/fi/80>
- Finger, R., El-Benni, N., Kaphengst, T., Evans, C., Herbert, S., Lehmann, B., Morse, S., and N. Stupak. 2011. A meta analysis on farm-level costs and benefits of GM crops. *Sustainability*, 3(5): 743-762
- Gasniera, C., Dumontb, C., Benachoura, N., Clair, E., Chagnonb, M., and G.E. Séralini. 2009. Glyphosate- based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines. *Toxicology*, 262: 184-191
- Gattinger, A., Muller, A., Haeni, M., Skinner, C., Fliessbach, A., Buchmann, N., Mäder, P., Stolze, M., Smith, P., El-Hage Scialabba, N., Niggli, U. 2012. Enhanced top soil carbon under organic farming. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 1
- Granstedt, A., Thomsson, O., Schneider, T., Final report from BERAS Work Package 2 (BERAS) Environmental impacts of eco-local food systems Centre for Sustainable Agriculture Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala Sweden
- Green, M., Maynard, R. 2006. The employment benefits of organic farming. Aspects of applied biology. *Haettu* 2.4.2015 osoitteesta http://orgprints.org/10178/1/The_employment_benefits_of_organic_farming.pdf
- Gregory, R.D., van Strien, A., Vorisek, P., Gmelig Meyling, A.W., Noble, D.C., Foppen, R.P.B. & Gibbons, D.W. 2005. Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, vol. 360
- Grönroos, J., Seppälä, J., Voutilainen, P., Seuri, P., Koikkalainen, K. 2006. Energy use in conventional and organic milk and rye bread production in Finland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 117 (2006) 109-118
- Curian-Sherman, D. 2009. Failure to Yield: Evaluating the Performance of Genetically Engineered Crops. Union of Concerned Scientists. Web (www.ucsusa.org/assets/documents/food_and_agriculture/failure-to-yield.pdf). August 17, 2011
- Halberg, N., Hermansen, J.E., Kristensen, I.S., Eriksen, J., Tvedegaard, N., Petersen, B.M. 2010. Impact of organic production systems on CO2 emission, C sequestration and nitrate pollution. *Agronomy for Sustainable Development*, vol. 30
- Halberg, N. 2008. Energy use and Greenhouse gas emission in organic agriculture. *Colloque International Agriculture biologique et changement climatique*, Enita Clermont, France, 17-18.4.2008
- Hallmann, C.A., Ruud, P. B., Foppen, R.P.B., van Turnhout, C.A.M., de Kroon, H. & Jongejans, E. 2014. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature*, vol. 511
- Hansen, S., Nieboer, E., Odland, J., Ø. Wilsgaard, T., Veyhe, A. S., Sandanger, T. M., 2010. Levels of organochlorines and lipids across pregnancy, delivery and postpartum periods in women from Northern Norway. *Journal of Environmental Monitoring* 2010; Volum 12 (11). ISSN 1464-0325.s 2128 - 2137.s doi: 10.1039/c0em00346h
- Hauser, R., Skakkebaek, N. E., Hass, U., Toppari, J., Juul, A., Andersson, A. M., Kortenkamp, A., Heindel, J., Trasande, L. 2015. Male reproductive disorders, diseases and costs of exposure to endocrine disrupting chemicals in the European Union. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*
- Heckenmüller, M., Narita, D., Klepper, G. 2014. Global Availability of Phosphorus and Its Implications for Global Food Supply: An Economic Overview. *Kiel Working Paper No. 1897*

- Heinonen, S., Leskinen, M., Kottila, M., Terhemaa, P. 2006. Luonnonmukainen maatalous. Luomutuotteiden jatkojalostus ja markkinointi. Haettu 9.4.2015 osoitteesta http://luomu.fi/materiaalit/Luonnonmukainen%20maatalous%20-kirja/9_Luomutuotteiden_jatkojalostus_ja_markkinointi_32_s.pdf
- Helander, M., Saloniemi, I., Saikkonen, K. 2012. Glyphosate in northern ecosystems, Trends in plant science, vol. 17, no. 10
- 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
- Hämeenoja, P. 2001. Animal Health and Welfare - Pig Production, Acta Veterinaria Scandinavica, vol. 95
- Hörtenhuber, S., Lindethal, T., Amon, B., Markut, T., Kirner, L., Zollitsch, W. 2010. Greenhouse gas emissions from selected Austrian dairy production systems—model calculations considering the effects of land use change, Renewable Agriculture and Food Systems, vol. 25, no. 04
- Ilmastopaneeli 2014. Ympäristöllisesti ja sosiaalisesti kestävä ilmastopoliittikka maataloudessa. Haettu 31.3.2015 osoitteesta http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/kuvat/kuvitus/Ilmastopaneeli_Ympäristöllisesti%20ja%20sosiaalisesti%20kestävä%20ilmastopoliittikka%20maataloudessa.pdf
- Jonason, D., Andersson, G.K. S., Öckinger, E., Rundlöf, M., Smith, H.G., Bengtsson, J., 2011. Assessing the effect of the time since transition to organic farming on plants and butterflies Article first published online: 6 APR 2011 DOI:10.1111/j.1365-2664.2011.01989.x © 2011 The Authors. Journal of Applied Ecology © 2011 British Ecological Society
- Jonason, D., Andersson, G., Öckinger, E., Rundlöf, M., Smith, H.G., Bengtsson, J. 2011. Assessing the effect of the time since transition to organic farming on plants and butterflies, Journal of Applied Ecology, vol. 48
- Jonsson S., 2004, The Öjebyn-project - organic production of food, SLU-Öjebyn Department of Agricultural Research for Northern Sweden, Öjebyn Swedish University of Agricultural Sciences
- Jordbruksverket, 2013. Sveriges officiella statistik, Officiella meddelanden. Ekologisk växtodling 2013. http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik%20fakta/Arealer/JO10/JO10SM1403/JO10SM1403_kommentarer.htm
- Jordbruksverket 2013. Sveriges officiella statistik, Officiella meddelanden. Jordbruksföretag och företagare 2013. http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/Amnesomraden/Statistik%20fakta/Foretag%20och%20foretagare/JO34/JO34SM1401/JO34SM1401_ikortadrag.htm
- Kilcher, L., 2007, How organic agriculture contributes to sustainable development University of Kassel at Witzenhausen JARTS, Supplement 89 31-49
- Knuuttila, M., Vatanen, E., Jansik, C., Niemi, J. 2012. Elintarviketuotannon ja elintarvikemarkkinoiden riippuvuus tuonnista, <http://www.mtt.fi/mtttraportti/pdf/mtttraportti61.pdf>
- Koikkalainen, K., Seuri, P., Koivisto, A., Tauriainen, J., Hyvönen, T., Regina, K. 2011. Mitä tarkoittaisi jos 50 % Suomen viljelyalasta siirtyisi Luomuun? <http://www.mtt.fi/mtttraportti/pdf/mtttraportti36.pdf>
- Krauss, J., Winchester, I., Gallenberger, I., Steffan-Dewenter, I., Decreased Functional Diversity and Biological Pest Control in Conventional Compared to Organic Crop Fields Department of Animal Ecology and Tropical Biology, University of Würzburg, Biocentre, Würzburg, Germany
- Kremer, R.J. 2012. Glyphosate Increases Rhizosphere Bacteria, University of Missouri. www.sciencedirect.com
- Krueger, M., Schledorn, P., Schrödl, W., Hoppe, H-W., Lutz, W., Shehata, A. 2014. Detection of Glyphosate Residues in Animals and Humans. Journal of Environmental and Analytical Toxicology 2014, 4:2
- Kustermann, B., Hulsbergen, K.J. 2008. Emission of climate-relevant gases in organic and conventional cropping systems. 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, 16-20.6.2008
- Lairon, D. 2009. Nutritional quality and safety of organic food. A review. Agronomy for Sustainable development. http://pauldavidtuff.com/PDF%20Files/ASD_Lairon_2009.pdf
- Lairon, D. 2010. Nutritional quality and safety of organic food. A review. Agronomy for Sustainable Development, vol. 30, no. 1
- Laitinen, P. 2009. Fate of the organophosphate herbicide glyphosate in arable soils and its relationship to soil phosphorus status, University of Kuopio
- Legine, H., Swan, S. 2015. Is dietary pesticide exposure related to semen quality? Positive evidence from men attending a fertility clinic. Human Reproduction, Vol.0, No.0
- Legler, J., Fletcher, T., Govarts, E., Porta, M., Blumberg, B., Heindel, J., Trasande L. 2015. Obesity, Diabetes, and Associated Costs of Exposure to Endocrine-Disrupting Chemicals in the European Union. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism
- Lehocka, Z., Klimekova, M., Bielikova, M. 2008. Soil quality indicators in organic and conventional farming systems in Slovakia. 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy, 16-20.6.2008
- Lemola, R., Esala, M., Turtola, E., 2008, Luomuviljelyn mahdollisuudet vesistökuormituksen vähentäjänä, MTT Kasvintuotannon tutkimus, Jokioinen, MTT
- Lemola R., Nousiainen J., Huhtanen P, Turtola E. 2009. Fosforikierron biologinen säätövara ja sen vaikutus maatalouden fosforikuormitukseen. Suomen kotieläintalouden fosforikierto – säätöpotentiaali maataloilla ja aluetasolla. Maa- ja elintarviketalous
- Liebhart, W., Andrews, R., Culik, M., Harwood, R., Janke, R., Radke, J., and S. Rieger-Schwartz. 1989. Crop Production During Conversion from Conventional to Low-Input Methods. Agronomy Journal, 81(2):150-159
- Lotter, D., Seidel, R., and W. Liebhardt. 2003. The performance of organic and conventional cropping systems in an extreme climate year. American Journal of Alternative Agriculture, 18(3): 146-154
- Lu C., Toepel, K., Irish, R., Fenske, R.A., Barr, D.B., and R. Bravo. 2006. Organic Diets Significantly Lower Children's Dietary Exposure to Organophosphorus Pesticides. Environmental Health Perspectives, 114: 260-263
- Luke 2014. Maatalous- ja puutarhayritysten rakenne 2014. Haettu 3.6.2015 osoitteesta <http://stat.luke.fi/maatalous-ja-puutarhayritysten-rakenne?q=maatalous-ja-puutarhayritysten-rakenne>
- Lu, C., Toepel, K., Irish, R., Fenske, R.A., Barr, D.B., Bravo, R., 2006, Organic Diets Significantly Lower Children's Dietary Exposure to Organophosphorus Pesticides, Environ Health Perspect. Feb; 114(2): 260-263. Published online 2005 Sep 1. doi: 10.1289/ehp.8418 PMID: PMC1367841
- Luomuliitto, 2013. Lausunto: Valtioneuvoston selonteko elintarviketurvallisuudesta. Haettu 7.4.2015 osoitteesta <http://www.luomuliitto.fi/lausunto-valtioneuvoston-selonteko-elintarviketurvallisuudesta/>
- Maabrändivaltuuskunnan loppuraportti, 2010. Tehtävä Suomelle. Miten Suomi ratkaisee maailman viheliäisimpiä ongelmia? Consider it solved. Maabrändiraportti 25.11.10. <http://team.finland.fi/public/download.aspx?ID=108288&GUID={4E5F5CCA-5199-4A95-8F69-675BB49B3E0A}>
- Maa- ja Metsätalousministeriö, 2014. Lisää luomua! Hallituksen luomualan kehittämisohjelma ja luomualan kehittämisen tavoitteet vuoteen 2020, http://www.mmm.fi/attachments/luomu/6GeZ5BZPA/Luomualan_kehittämisohjelma-FI.pdf
- Maa- ja Metsätalousministeriö, 2015. Luomuhjelman välitilin päätös. Luomu- ja lähiruokaohjelmien seminaari 27.3.2015 http://www.mmm.fi/attachments/lahiruoka/ukDODudSt/Luomulahiruokaseminaari270315_Seppa_valitarkastelu.pdf
- Maaseudun tulevaisuus, 2015. Osaavalle luomu on taloudellisesti turvallinen tuotantotapa, <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/osaavalle-luomu-on-taloudellisesti-turvallinen-tuotantotapa-1.101890>
- 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 and Nutrition, vol. 46, no. 1
- Magkos, F. 2003. Putting the safety of organic food into perspective, Nutrition research reviews, vol. 16, no. 2
- Mankame, T., Hokanson, R., Fudge, R., Chowdhary, R., and D. Busbee. 2006. Alteration of gene expression in human cells treated with the agricultural chemical diazinon: possible interaction in fetal development. Human & Experimental Toxicology, 25(5): 225-233

- Marino D, Santucci F.M., Zanoli R., Fiorani S., 1997. Labour intensity in conventional and organic farming, in ENOF: Resource Use in Organic Farming. Proceedings of the 3rd ENOF Workshop, Barcelona
- Martenies, S.E., Perry, M.J. 2013. Environmental and Occupational Pesticide Exposure and Human Sperm Parameters: A Systematic Review, *Toxicology* (2013), <http://dx.doi.org/10.1016/j.tox.2013.02.005> Volume 307. George Washington University, USA 2013
- McIntyre, B., Herren, H., Wakhungu, J., Watson, R. 2009. Synthesis Report - A Synthesis of the Global and Sub-Global IAASTD Reports. University of East Anglia
- Menegaux, F., Baruchel, A., Bertrand, Y., Lescoeur, B., Leverger, G., Nelken, B., Sommelet, D., Hémon, D., Clavel, J., 2006. Household exposure to pesticides and risk of childhood acute leukaemia, *Occupational Environmental Medicine*, 2006;63:131-134 doi:10.1136/oem.2005.023036 Original article
- Miettinen A., Huhtala A. 2006. Peltopyy ja monimuotoisuuden ohjaukskeinot. MTT Taloustutkimus. Haettu 9.4.2015 osoitteesta <http://www.smts.fi/esit06/2304.pdf>
- MIRHAMI, 2030, Tutkimus- ja kehittämishankkeessa ennakoitiin ruoan kulutuksen tulevaisuutta Suomessa vuonna 2030. Turun Yliopisto
- Mondelaers, K., Aertsens, J., Van Huylenbroeck, G., 2009. A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming, *British Food Journal*, vol. 111, no. 10
- MTK 2014. Kotimaista arvostetaan, ympäristötekoja kaivataan - Tutkimus suomalaisten ruoka- ja maatalousasenteista. Haettu 3.6.2015 osoitteesta http://www.mtk.fi/ajankohtaista/tiedotteet/tiedotteet_2014/tammikuu/fi_FI/tutkimus_ruoka_maatalous_asenteista/_files/91131891842418444/default/RAPORTTI%20FINAL%20HR.pdf
- MTT 2009. Luonnonvarapuntari. Koottua tietoa luonnonvarojen kestävästä käytöstä. Peltomaassa runsaat fosforivarastot <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Luonnonvarapuntari/Ymparisto/Vesistokuormitus/Fosfori>
- Mugnai, C., Dal Bosco, A., Moscati, L., Battistacci, L., Castellini, C. 2011. Effect of Genotype and Husbandry System on Blood Parameters, Oxidative and Native Immune Status: Welfare and Implications on Performance of Organic Laying Hens, *The Open Veterinary Science Journal*, vol. 5
- Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., Padruot Fried, Niggli, U. 2002. Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science*, vol. 296
- Mäklin, S. & Rissanen, P. 2006. Syöpien aiheuttamat kustannukset. Hoito- ja tuottavuuskustannusten kehitys vuosina 1996-2004 ja ennuste niiden muutoksista vuoteen 2015. Syöpäjärjestöjen julkaisuja nro 67. Helsinki
- National Institutes of Health, National Cancer Institute, 2010. Environmental cancer risk, Report April 2010 National Institutes of Health, National Cancer Institute. USA
- Naturvårdsverket, 2010. BalticSurvey - a study in the Baltic Sea countries of public attitudes and use of the sea Report on basic findings. http://www.stockholmresilience.org/download/18.5004bd9712b572e3de6800014154/1381790142199/BalticSurvey_bakgrundsrapport_webb.pdf
- Niemi, J., Knuuttila, M., Liesivaara, P., Vatanen, E. 2013. Suomen ruokaturvan ja elintarviketuollon nykytila ja tulevaisuuden näkymät. Haettu 27.4.2015 osoitteesta <http://www.mtt.fi/mtrraportti/pdf/mtrraportti80.pdf>
- 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
- Pascual, J., Ros, M., Hernandez, T., Garcia, C. 2001. Effect of Long-Term Monoculture on Microbiological and Biochemical Properties in Semiarid Soils, *Communications in Soil Science & Plant Analysis*, vol. 32, no. 3
- Pimentel, D., Hepperly P., Hanson, J. Douds, D., and R. Seidel. 2005. Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. *Bioscience*, 55(7): 573-582
- Pro Luomu ry 2014, Luomu Suomessa 2014, Pro Luomu ry
- PTT, 2007. Suomessa saadaan keinolannoitetonilla EU:n huonoin sato - Lannoitekustannuksen ja kasvinviljelyn tuoton suhde: Pellervon Taloudellinen Tutkimuskeskus PTT 2007 julkaisuja (MT 3.10.2007)
- Pyysalo, H., Siivinen, K., Tuominen, J., 1988. Torjunta-aineiden ja eräiden saasteiden saanti. Ympäristö ja terveys 4-5/1988 s. 272
- Pöytäniemi, E. 2013. Luomutuotteiden vientipotentialin analyysi. Pro Luomu. <http://proluomu.fi/wp-content/uploads/sites/3/2013/06/Luomutuotteiden-vientipotentialin-analyysi.pdf>
- Raloff, J., 2012. Pollutants long gone, but disease carries on: Certain chemicals cause epigenetic changes that foster illness in rats' offspring ScienceNews, Feb 28, 2012. <https://www.sciencenews.org/article/pollutants-long-gone-disease-carries>
- Raussi, S. 2005. Group management of young dairy cattle in relation to animal behaviour and welfare, MTT Agrifood Research Finland
- Reganold, J.P., Andrews, P.K., Reeve, J.R., Carpenter-Boggs, L., Schadt, C.W., Alldredge, R.J., Ross, C.F., Davies, N.M., Zhou, J., 2010. Fruit and Soil Quality of Organic and Conventional Strawberry Agroecosystems Published: September 1, 2010 DOI: 10.1371/journal.pone.0012346 Washington State University USA
- Reuben, S., Milliken, E.L., and L.J. Paradis. 2011. America's Demographic and Cultural Transformation: Implications for Cancer. National Cancer Institute, The President's Cancer Panel, 2009 - 2010 Annual Report
- Richard, S., Moslemi, S., Sipahutar, H., Benachour, N., and G.E. Seralini. 2005. Differential Effects of Glyphosate and Roundup on Human Placental Cells and Aromatase. *Environmental Health Perspectives*, 113: 716-720
- Rodale Institute, 2011a. Farming System Trial 30 years study. Rodale Institute Annual Publication, 2011 USA
- Rodale Institute, 2011b. Regenerative Organic Agriculture and Climate Change. A Down-to-Earth Solution to Global Warming. Haettu 20.4.2015 osoitteesta <http://rodaleinstitute.org/assets/White-Paper.pdf>
- Roeleveld, N. & Bretveld, R. 2008. The impact of pesticides on male fertility. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 20(3), 229-33. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18460936>
- Roschewitz, I., Gabriel, D., Tscharnkte, 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
- Rundlöf, M., Andersson, C.K.S., Bommarco, R., Fries, I., Hederström, V., Herbertsson, L., Jonsson, O., Klatt, B.K., Pedersen, T.R., Yourstone, J. & Smith, H.G. 2015. Seed coating with a neonicotinoid insecticide negatively affects wild bees. *Nature*, vol. 521
- 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
- Ryan, M., Smith, R., Mortensen, D., Teasdale, J., Curran, W., Seidel, R., and D. Shumway. 2009. Weed-Crop Competition Relationships Differ between Organic and Conventional Cropping Systems. *Weed Research* 49, 572-580
- Saes Zobiolo, L.H., Silvério de Oliveira, R., Morgan Huber, D.M., Constantin, J., de Castro, C., Alvares de Oliveira, F., de Oliveira, A., 2010. Glyphosate reduces shoot concentrations of mineral nutrients in glyphosate-resistant soybeans, *Plant Soil* (2010) 328:57-69 DOI 10.1007/s11104-009-0081-3
- Scenario in World Energy Outlook 2008. Energy Policy Volume 38, Issue 3
- Seralin, B. 2009. Glyphosate Formulations Induce Apoptosis and Necrosis in Human Umbilical Embryonic and Placental Cells Caen Universitys France 2009 Chemical Research in Toxicology 2009
- Sinkkonen, M. 2001. Tuotantotavan ja paikan vaikutukset Helsingissä kulutettavan rukiin energiataseeseen. MTT taloustutkimuksen selvityksiä 15/2001
- Sitra, 2014. Suomalaiset valmiita elämäntapamuutoksiin. Haettu 30.3.2015 osoitteesta <http://www.sitra.fi/artikkelit/infograafi-suomalaiset-valmiita-elamantapamuutoksiin>

Sitra, 2011. Maamerkit ohjelma barometri Otos 1620 2011. Tiedote 7.3.2011 www.sitra.fi/fi/ohjelmam/maamerkitohjelma/Uutisarkisto/tiedote_20110307_maamerkit.htm

SLU, 2009. Luonnonmukainen tuotanto – mahdollisuudet rehevöitymisen vähentämiseen. Ekologisk produktion – möjligheter att minska övergödning. Centrum för uthålligt lantbruk

Spinelli, J.J., Ng, C.H., Weber, J.P., Connors, J.M., Gascoyne, R.D., Lai, A.S., Brooks-Wilson, A.R., Le, N.D., Berry, B.R., Gallagher, R.P., 2007. International Journal of Cancer. 2007 Dec 15;121(12):2767-75. Organochlorines and risk of non-Hodgkin lymphoma. - British Columbia Cancer Agency Canada 2007

Swan, S.H., 2006. Semen quality in fertile US men in relation to geographical area and pesticide exposure. Int. J. Androl. 2006 Feb 29 (1) 62-8. http://www.panna.org/legacy/panups/panup_20030106.dv.html

Syväsalo, E., Regina K., Turtola, E., Lemola, R., Esala, M., 2005. Fluxes of nitrous oxide and methane, and nitrogen leaching from organically and conventionally cultivated sandy soil in western Finland, MTT Agrifood Research Finland, Soils and Environment, Available online 20 December 2005 www.elsevier.com/locate/agee Agriculture, Ecosystems and Environment 113 (2006) 342-348

Syväsalo, E., Regina, K., Turtola, E., Lemola, R., Esala, M. 2006. Fluxes of nitrous and methane and nitrogen leaching from organically and conventionally cultivated sandy soil in western Finland. Agriculture, Ecosystems and Environment, vol. 113

Tal, T. 2011. Widely used but just tested pesticides may contribute to infertility. Environmental Health News. Retrieved from <http://www.environmentalhealthnews.org/ehs/news/science/test-show-current-pesticides-block-androgen-receptor-actions/>

Tapiolinna, U.-R., 2012. Luomubarometri. Kuule Oy, <http://proluomu.fi/wp-content/uploads/2012/10/Luomubarometri-2012-Kuule-Oy-Rapotti.pdf>

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 and Agricultural Wastes, vol. 42, no. 7

Technische Universität München 2013. Study reveals new avenues. Improving climate protection in agriculture. <http://www.tum.de/en/about-tum/news/press-releases/short/article/30452/>

TEM, 2008. Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia. Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Työ- ja elinkeinoministeriön Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto, 36/2008

The Ministry of Food, Agriculture and Fisheries of Denmark, 2015. Økologiplan Danmark. Sammen om mere økologi. http://fvm.dk/fileadmin/user_upload/FVM.dk/Dokumenter/Landbrug/Indsatser/Oekologi/OekologiplanDanmark.pdf

UNCTAD, 2013. Trade and Environment Review 2013. Wake Up Before It's Too Late - Make Agriculture Truly Sustainable Now for Food Security in a Changing Climate. Haettu 19.5.2015 osoitteesta http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2012d3_en.pdf

Uusi-Kämppeä, J., Rämö, S., Turtola, E., Uusitalo, R., Lemola, R., Siimes, K., Environmental risks of glyphosate use: transport in clay soils and leaching to watercourses (GlyFos), MTT/ Syke 2014

Valkama, E., Uusitalo, R., Ylivainio, K., Virkajärvi, P., Turtola, E., 2008. Phosphorus fertilization: a meta-analysis of 80-year research in Finland. NJF Seminar 401: Phosphorus management in Nordic-Baltic agriculture - reconciling productivity and environmental protection. Uppsala Sweden 2008

Veyhe, A.S., Hofoss, D., Hansen, S., Thomassen, Y., Sandanger, T.M., Odland, J.Ø., Nieboer, E., 2014. The Northern Norway Mother-and-Child Contaminant Cohort (MISA) Study: PCA analyses of environmental contaminants in maternal sera and dietary intake in early pregnancy. International journal of hygiene and environmental health (Print) 2014. ISSN 1438

VN, 2009. Itämeren haasteet ja Itämeri-politiikka. <http://formin.finland.fi/public/download.aspx?ID=43720&GUID=71ab91ac-0715-4750-929f-6a2306de2d4c>

von Borell, E., Sorensen, J.T. 2004. Organic livestock production in Europe: aims, rules and trends with special emphasis on animal health

and welfare. Livestock Production Science, vol. 90

Wakamiya, A., 2011. Wie viel Fläche braucht ein Mensch, um sich zu ernähren? – Landinfo 7/2011 S 44-46; original erschienen: Ökologie & Landbau Nr. 159, Ausgabe 3/2011)

Welsh, R., 1999. The Economics of Organic Grain and Soybean Production in the Midwestern United States. Henry A. Wallace Institute for Alternative Agriculture

WHO-IARC, 2015. evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. Monographs Volume 112

WHO, 2011. Tackling antibiotic resistance from a food safety perspective in Europe. Haettu 31.3.2015 osoitteesta <http://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/tackling-antibiotic-resistance-from-a-food-safety-perspective-in-europe>

WHO, 2015. IARC Monographs Volume 112: evaluation of five organophosphate insecticides and herbicides. Haettu 17.4.2015 osoitteesta <https://www.google.com/url?q=http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/MonographVolume112.pdf&sa=U&ei=HOQ1VfuND43fPFD7gOgK&ved=0CAQqFjAA&client=internal-uds-cse&usq=AFQjCNH7G5tNHe6THuREmQxtdzGxz6hwDg>

Wiking, L., 2010. Bedre mælkekvælitet fra økologiske køer, Institut for Fødevarer og Martin Bjerring, Institut for Husdyrbiologi og Sundhed, DJF, Århus Universitet

Willer, H. & Lernoud, J. 2015. The World of Organic Agriculture - Statistics and Emerging Trends 2015, FiBL, IFOAM, Bonn

Winchester, P. D., Huskins, J., Ying, J., 2009. Agrichemicals in surface water and birth defects in the United States. Acta Paediatrica, 98: 664-669. 2007 Census of Agriculture, National Agricultural Statistics Service, USDA. 2011 Organic Industry Survey, Organic Trade

Winchester, P., 2007. Conception Date Affects Baby's Future Academic Achievement Premature Births May be Linked to Seasonal Levels of Pesticides and Nitrates in Surface Water, Indiana University School of Medicine. IU University Communications in the Office of University Relations. May 8 2007

Wivstad, M., Salomon, E., Spångberg, J., Jönssons, H., 2009. Centrum för uthålligt lantbruk/Institutionen för växtproduktionsekologi, SLU 2 JTI - institutet för jordbruks- och miljöteknik, Institutionen för energi och teknik, SLU Ekologisk produktion – möjligheter att minska övergödning, Centrum för uthålligt lantbruk (SLU 2009)

YLE, 2011. Luomusalaatit peittoavat puhtaudessa tavanomaiset salaattit, YLE uutiset 25.4. 2011. Ruralia Instituutti, EU elintarvikevirasto ESFA 2011

Ylivainio, K., Esala, M., Turtola, E., 2002. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn typpi- ja fosforihuuhtoumat. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met12.pdf>

Ympäristöministeriö, 2014. Torjunta-aineiden myynnin kasvu taittunut. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Kemikaalit_ja_haitalliset_aineet/Torjuntaaineiden_myynnin_kasvu_taittunut%2828504%29

Zentner, R.P., Basnyat, P., Brandt, S.A., Thomas, A.G., Ulrich, D.J., Campbell, C.A., Nagy, C.N., Frick, B.L., Lemke, R.L., Malhi, S.S., Fernandez, M.R., 2011. "Effects of input management and crop diversity on non-renewable energy use efficiency of cropping systems in the Canadian Prairie.", European Journal of Agronomy, 34(2), pp. 113-123. doi : 10.1016/j.eja.2010.11.004

Ziesemer, J. 2007. Energy use in organic food systems. FAO Natural Resources Management and Environmental Department Food and Agriculture Organization of the United Nations. Haettu 19.5.2015 osoitteesta <http://www.fbae.org/2009/FBAE/website/images/pdf/important-publication/fao-organic-report.pdf>

