

# Kuluttajaviestit ja niiden perustelut kuluttajien tietoisuuden lisäämiseksi ympäristöystävällisemmistä ruokavalinnoista

---

## Climate Communication III -hanke

Hanna Hartikainen, Hannele Pulkkinen, Juha-Matti Katajajuuri, Helena Hyvärinen, Kirsi Usva ja Taija Sinkko

### **Alkusanat: Kuluttajaviestien lähtökohdat ja käyttökohteet**

Oheinen materiaali ruoan ympäristövaikutuksista ja ympäristöystävällisistä ruokavalinnoista on tuotettu kuluttajaviestintäkampanjan ja jälleenviestijöille kuluttajaviestinnän pohjaksi. Kuluttajaviestejä on yhteensä kolme ja lisäksi on tuotettu viestien perustelut lähteineen. Viestit ja niiden perustelut pohjautuvat pääosin tieteellisiin julkaisuihin, niin Suomessa kuin muualla julkaistuihin tutkimuksiin. Kuluttajaviesteissä on pyritty mahdollisimman positiiviseen sävyyn ja ne on valittu siten, että niissä vältetään suoria vastakkainasetteluja, esimerkiksi kasvi- ja lihaperäisten tuotteiden välillä. Kuluttajaviestinnässä suositellaan käyttämään lähinnä valittuja ydinviestejä. Jos viestejä halutaan tai on tarpeen perustella, suositellaan tähän käyttämään [www.luke.fi/otaisisti](http://www.luke.fi/otaisisti) -sivustolla olevia taustamateriaaleja.

Ruoan ympäristövaikutusten tutkimuksessa on tähän mennessä keskitytty erityisesti ilmastovaikutuksiin. Ruoantuotannolla on kuitenkin muitakin ympäristövaikutuksia, joita ovat esimerkiksi rehevöityminen, ekotoksiset vaikutukset ja biodiversiteetin väheneminen, eli vaikutus luonnon monimuotoisuuteen. Antamamme viestit on rakennettu erityisesti ilmasto- ja rehevöitymisvaikutusten näkökulmasta. Viesteissä on pyritty siihen, että niitä noudattamalla ainakin ruokavalion ilmasto- ja rehevöittävä vaikutus siis vähenevät. Viesteissä ei myöskään anneta sellaisia suosituksia, joissa oman asiantuntemuksemme perusteella tiedämme mahdollisesti olevan rankkoja ristiriitoja eri ympäristönäkökulmien välillä.

Olemme myös esittäneet olennaisimmat ruokavalintojen muutostarpeet, joilla on tutkitusti merkittävin potentiaali vähentää ruoankulutuksen ympäristövaikutuksia. Koska ruoan pääasiallinen tarkoitus on ravitsemus ja sitä ohjaavat vahvasti ihmisten omat ruokatottumukset ja kulttuurisidonnaiset tekijät, viesteissä esitetään keinoja vähentää ympäristövaikutuksia ruokavaliota kohtuullisesti muuttamalla siten, että ravintoaineiden saanti paranisi eikä ainakaan kärsi. Suosituksia annettaessa on huomioitu suomalaiset ravitsemussuosituksat [1].

Kuluttajaviestit koskevat ruoankulutusta Suomessa. Ruoankulutuksen vaikutukset eivät kuitenkaan rajoitu vain Suomeen, ja siksi viestit kuvaavat sekä Suomessa tuotetun että Suomeen tuodun ruoan vaikutuksia.

### **Lähteet:**

[1] [Suomalaiset ravitsemussuosituksat 2014](#)

[http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/attachments/fi/vrn/ravitsemussuosituksat\\_2014\\_fi\\_web.3.pdf](http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/attachments/fi/vrn/ravitsemussuosituksat_2014_fi_web.3.pdf)

## Kuluttajaviestit – ydinviestit kuluttajaviestintään ja jälleenviestijöille kohti ympäristöystävällisempiä valintoja

### Viesti 1: Lisää juuresten, marjojen, vihannesten, palkokasvien, hedelmien ja täysjyväviljatuotteiden osuutta ruokavaliossasi

Ruokavalion ympäristövaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi kohtuullisilla ruokavalion muutoksilla. Noin 20 % kulutuksen ilmastovaikutuksista aiheutuu ruoasta ja peräti 40 % kulutuksen muista ympäristövaikutuksista aiheutuu ruoasta [1-3]. Ruokavalion ympäristövaikutuksia voidaan vähentää 20–30 % lisäämällä **juuresten, marjojen, vihannesten, palkokasvien, hedelmien, ja täysjyväviljatuotteiden** osuutta ruokavaliossa (mm. [4-8]).

Ruokavalion ympäristöystävällisyyttä voidaan parantaa lisäämällä erityisesti juuresten, marjojen, perunan, kaalien ja täysjyväviljatuotteiden osuutta omassa ruokavaliossa, koska niiden ympäristövaikutukset ovat pieniä (mm. [4-12]). Lisäksi kasviperäiset tuotteet ovat ravitsemuksellisesti hyviä ja siksi myös terveystieteiden suositeltavia [13, 14]. On myös hyvä muistaa, että monet kasviproteiinit, kuten pavut, herneet, pähkinät, siemenet, sienet ja täysjyväviljatuotteet, ovat mainioita proteiinin lähteitä. Samalla aterialla kannattaa syödä monipuolisesti erilaisia kasviproteiinien lähteitä, koska ne täydentävät toistensa aminohappokoostumusta.

Ympäristöystävällisempään ruokavalioon siirtyminen ei edellytä mittavaa ruokaremonttia. Kasvien osuutta ruokavaliossa voi lisätä vaivattomasti esimerkiksi täyttämällä lautasta ensin juureksilla ja salaateilla sekä lämpöisillä kasvislisukkeilla, ja valitsemalla silloin tällöin kasviruokavaihtoehdon. Lisäksi kasvien osuutta voi lisätä liharuokien resepteissä.

#### Lähteet:

- [1] Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri, J.-M., Härmä, T., Korhonen, M.-R., Saarinen, M. & Virtanen, Y. (2009) SY20/2009 Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-malliilla. Suomen ympäristö 20/2009, 134 s. Suomen ympäristökeskus (SYKE).
- [2] Seppälä, Jyri, Mäenpää, Ilmo, Koskela, Sirkka, Mattila, Tuomas, Nissinen, Ari, Katajajuuri, Juha-Matti, Härmä, Tiina, Korhonen, Marja-Riitta, Saarinen, Merja & Virtanen, Yrjö. 2011. An assessment of greenhouse gas emissions and material flows caused by the Finnish economy using the ENVIMAT model. *Journal of Cleaner Production* 19 (16): 1833-1841 November 2011.
- [3] Salo M, Nissinen A, Mäenpää I, Heikkinen M, Carbon footprint indicator for household consumption in Finland. SYKE, Tackling stock of industrial ecology - university of Surrey 7-10.7.2015. Poster <http://www.syke.fi/download/noname/%7BD1EF2BC7-493D-470E-BE19-CB17A92C6122%7D/112046>
- [4] Baroni, L. Berati, M., Candilera, M. & Tettamanti, M. 2014. Total Environmental Impact of Three Main Dietary Patterns in Relation to the Content of Animal and Plant Food. *Foods* 2014, 3, 443-460.
- [5] Baroni, L., Cenci, L., Tettamanti, M., Berati, M. 2007. Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems, *European Journal of Clinical Nutrition* (2007) 61,279–286. doi:10.1038/sj.ejcn.1602522; published online 11 October 2006
- [6] Berners-Lee, M., Hoolohan, C., Cammack, H., Hewitt C.N. 2012. The Relative greenhouse gas impacts of realistic dietary choices. *Journal of Energy Policy*, Issue 43, pages 184-190
- [7] Hallström, E., C-Kanyama, A., Börjesson, P. 2015. Environmental impact of dietary change: A systematic review. *Journal of Cleaner Production* 91, 1-11.
- [8] Saxe, H.; Larsen, T. & Mogensen, L. 2013. The global warming potential of two healthy Nordic diets compared with the average Danish diet. *Climatic Change*. 116:249–262. DOI 10.1007/s10584-012-0495-4
- [9] Aiking, H 2014. Protein production: planet, profit, plus people? *Am J Clin Nutr* 2014;100(suppl):483S–9S.
- [10] Pierer, M., Winiwarter, W., Leach, A. & Galloway, J. 2014. The nitrogen footprint of food products and general consumption patterns in Austria. *Food Policy* Volume 49, Part 1, December 2014, Pages 128–136
- [11] Saner, D., Beretta, C. & Jäggi, B., Juraske, R. Stoessel, F. & Hellweg, S. 2015. FoodPrints of households *Int J Life Cycle Assess* DOI 10.1007/s11367-015-0924-5.

- [12] UNEP (2010) Assessing the Environmental Impacts of Consumption and Production: Priority Products and Materials, A Report of the Working Group on the Environmental Impacts of Products and Materials to the International Panel for Sustainable Resource Management.
- [13] Suomalaiset ravitsemussuosituksset 2014  
[http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/attachments/fi/vrn/ravitsemussuosituksset\\_2014\\_fi\\_web.3.pdf](http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/attachments/fi/vrn/ravitsemussuosituksset_2014_fi_web.3.pdf)
- [14] Springmann, M., Godfray, H. C. J., Rayner, M. and Scarborough, P. (2015) Analysis and valuation of the health and climate change co-benefits of dietary change, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113(15), 4146–4151, doi: 10.1073/pnas.1523119113

## Muu tausta-aineisto:

- Åström, S., Roth, S., Wranne, J., Jelse, K., Lindblad, M. (2013) Food Consumption Choices and climate change. A Report of Entwined project. The Swedish Environmental Research Institute.
- Audsley, E., Brander, M., Chatterton, J., Murphy-Bokern, D., Webster, C., Williams, A. (2009). How low can we go? An assessment of greenhouse gas emissions from the UK food system and the scope to reduce them by 2050. FCRN-WWF-UK. Saatavilla: [http://assets.wwf.org.uk/downloads/how\\_low\\_report\\_1.pdf](http://assets.wwf.org.uk/downloads/how_low_report_1.pdf)
- Carlsson-Kanyama, A. & González, A. (2009) Potential contributions of food consumption patterns to climate. *Am J Clin Nutr* 2009;89(suppl):1704S–9S.
- Drewnowski et al. 2015. Energy and nutrient density of foods in relation to their carbon footprint. *Am J Clin Nutr* 2015;101:184–91.
- Heller, M., Keoleian, G. and Willett, W. (2013) Toward a Life Cycle-Based, Diet-level Framework for Food Environmental Impact and Nutritional Quality Assessment: A Critical Review. *Environ. Sci. Technol.* 47, 12632–12647.
- Garnett, T. 2011. Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? *Food Policy* 36 (2011) S23-S32.
- Hallström, E. 2015. Sustainable nutrition. Opportunities, risks and uncertainties from environmental and health perspectives. DOCTORAL DISSERTATION DEFENSE. Sweden 2015.
- Westhoek, H., Lesschen, J., Rood, T., Wagner, S., De Marco, A., Murphy-Bokern, D., Leip, A., van Grinsven, H., Sutton, M. & Oenema, O. 2014. Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe's meat and dairy intake *Global Environmental Change* 26:196–205.
- Kendall, Alissa, Marvinney, Elias; Brodt, Sonja; Zhu, Weiyan (2015) Life Cycle–based Assessment of Energy Use and Greenhouse Gas Emissions in Almond Production, Part I: Analytical Framework and Baseline Results. *Journal of Industrial Ecology* 19:6; 1530-9290. <http://dx.doi.org/10.1111/jiec.12332>
- Maria Cléa Brito de Figueirêdo, José Potting, Luiz Augusto Lopes Serrano, Marlos Alves Bezerra, Viviane da Silva Barros, Rubens Sonsol Gondim, Thomas Nemecek (2016) Environmental assessment of tropical perennial crops: the case of the Brazilian cashew, *Journal of Cleaner Production*, Vol 112; 1:131-140. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.134>.
- Martin Agyemang, Qinghua Zhu, Yihui Tian, Analysis of opportunities for greenhouse emission reduction in the global supply chains of cashew industry in West Africa, *Journal of Cleaner Production* 115:149-161. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.059>.
- Leach Allison M., James N. Galloway, Albert Bleeker, Jan Willem Erisman, Richard Kohn, Justin Kitzes, A nitrogen footprint model to help consumers understand their role in nitrogen losses to the environment, *Environmental Development*, Volume 1, Issue 1, January 2012, Pages 40-66, ISSN 2211-4645, <http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2011.12.005>.
- Rikkonen, P., Rintamäki, H. (toim.) (2015) Ilmastonmuutoksen hillintävaihtoehtojen ja -skenaarioiden tarkastelu maa- ja elintarviketaloudessa vuoteen 2030 Luonnonvarakeskus, Helsinki 2015, Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2015
- Risku-Norja, H., Kurppa, s. & Helenius, J. 2009. Dietary choices and greenhouse gas emissions – assessment of impact of vegetarian and organic options at national scale. *Progress in Industrial Ecology, An International Journal (PIE)*, Vol. 6, No. 4, 2009
- Sturtewagen, L., De Soete, W., Dewulf, J., Lachat, C., lauryssen, S., and Heirman, B. 2015. Resource use profile and nutritional value assessment of a typical Belgian meal, catered or home cooked, with pork or Quorn™ as protein source. *Journal of Cleaner Production* 09/2015.
- Van Dooren, C., Marinussen, M., Blonk, H., Aiking, H. & Vellinga, P. (2014) Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. *Food Policy* 44 36–46
- Xue, X & Landis, AE. 2010. Eutrophication potential of food consumption patterns. *Environ Sci Technol.* 2010 Aug 15;44(16):6450-6. doi: 10.1021/es9034478.

## Viesti 2: Huolehdi että ruoka tulee syödyksi

Suomalaiset kotitaloudet heittävät pois syömäkelpoista ruokaa, eli heillä syntyy ruokahävikkiä, yhteensä noin 140 miljoonaa kiloa vuodessa, joka on noin 6 %:a ostetusta ruoasta [1, 2]. Keskimääräisessä nelihenkisessä suomalaisessa perheessä ruokahävikkiä syntyy noin 100 kiloa vuodessa, mikä vastaa useita satoja euroja. Ruokaa päätyy roskiin myös kodin ulkopuolisessa ruokailussa, muun muassa työpaikka- ja kouluruokailussa.

Ruokahävikin suurin ongelma ympäristönäkökulmasta on se, että ruoan tuottamisessa syntyneet ympäristövaikutukset ovat syntyneet täysin turhaan kun ruokaa ei syödä. Vuositasolla kotitalouksien ruokahävikki vastaa Suomessa 100 000 henkilöauton ilmastovaikutusta. [3-6]. Ruokahävikin ennaltaehkäisy on oleellista, mutta on myös tärkeää, että ruokajäte ja biojäte (kahvinporot, banaaninkuoret yms.) kerätään erikseen biojätteenä tai kompostoidaan, jotta jätteen ravinteet voitaisiin hyödyntää edelleen.

Ympäristönäkökulmasta on myös suositeltavaa syödä oman energiatarpeensa mukaisesti. Lisäksi on suositeltavaa vähentää ravintoarvoltaan heikkoja ruokia ja juomia, eli ns. ”tyhjiä kaloreita”: erityisesti lisättyä sokeria, tyydytynyttä rasvaa ja alkoholituotteita. Oman energiatarpeen mukainen syöminen on ympäristöteko, sillä kaikilla ruoilla on ympäristövaikutus.

Tärkeintä on siis suunnitella ruoan syömistä ja ruoan hankintaa siten, että valmistamme ja kulutamme ruokaa omaan tarpeeseemme sopivasti ja huolehdimme, ettei hävikkiä synny. Ruokahävikin vähentäminen on myös taloudellisesti kannattavaa.

### Lähteet:

- [1] Hartikainen, Hanna; Timonen, Karetta; Jokinen, Satu; Korhonen, Virpi; Katajajuuri, Juha-Matti; Silvennoinen, Kirsi, 2013, Ruokahävikki ja pakkausvalinnat kotitalouksissa – Kuluttajan matkassa kaupasta kotiin: ECOPAF -hankkeen loppuraportti, MTT Raportti 106, 42 p
- [2] Silvennoinen, K., Katajajuuri, J.-M., Hartikainen, H., Heikkilä, L., Reinikainen, A. 2014. Food Waste Volume and Composition in Finnish Households. *British Food Journal* vol 116 (6): 1058–1068.
- [3] Katajajuuri, J.-M., Silvennoinen, K., Hartikainen, H., Heikkilä, L., Reinikainen, A. 2014. Food waste in the Finnish food chain. *Journal of Cleaner Production* 73: 322–329 (15 June 2014).
- [4] Van Dooren, C., Marinussen, M., Blonk, H., Aiking, H. & Vellinga, P. (2014) Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. *Food Policy* 44 36–46
- [5] Scherhauser, S., Lebersorger, S., Pertl, A., Obersteiner, G., Schneider, F., Falasconi, L., De Menna, F., Vittuari, M., Hartikainen, H., Katajajuuri, J.-M., Joensuu, K., Timonen, K., van der Sluis, A., Bos-Brouwers, H., Moates, G., Waldron, K., Mhlanga, N., Bucatariu, C. A., Le-e, W. T. K., James, K., Eastaugh, S. (2015) Criteria for and baseline assessment of environmental and socio-economic impacts of food waste, *Fusions report*, 203 p.
- [6] Silvenius, F., Grönman, K., Katajajuuri, J.-M., Soukka, R., Koivupuro, H.-K., & Virtanen, Y. 2014. The role of household food waste in comparing environmental impacts of packaging alternatives. *Packaging Technology and Science – An International Journal* 27 (4): 277–292, April 2014.

### Muu tausta-aineisto:

Silvennoinen K, Koivupuro H-K, Katajajuuri J-M, Jalkanen L, Reinikainen A (2012) Ruokahävikki suomalaisessa ruokaketjussa, *Foodspill 2010–2012 -hankkeen loppuraportti*, MTT Raportti 41

### Viesti 3: Muuta ruokavaliosi ympäristöystävällisemmäksi vähitellen pienillä arkisilla valinnoilla, kuten lisäämällä enemmän kasviksia lautaselle

Ruoan tuotannon ympäristövaikutuksia ei voida vähentää nollaan, sillä vaikka siirryttäisiin uusiutuvaan sähkөөn ja tuotantolaitoksista tehtäisiin hiilineutraaleja, maataloudessa syntyy luontaisesti ympäristövaikutuksia (mm. [1-3]). Ruoantuotantoa kehitetään jatkuvasti ympäristövaikutusten vähentämiseksi, mutta ruoankulutuksen ympäristövaikutuksia voidaan merkittävästi vähentää ennen kaikkea kuluttajien ruokavalinnoilla (mm. [3-6]).

Jotta ruoankulutuksen eri ympäristövaikutuksia voidaan vähentää tehokkaasti, on hyvä kiinnittää huomiota siihen, **mitä syödään, miten paljon syödään** ja että vaivalla tuotettua **ruokaa ei heitetä pois**. Arjen rutiinit ovat tärkeitä, jotta ruokavaliosta tulisi ympäristöystävällisempi.

Ei ole suuri ongelma, mikäli ruokavalinnat eivät ole aina harkittuja tai lautaselle jää joskus tähteitä. Kuitenkin olisi hyvä miettiä, miten omaa jokapäiväistä ruoankulutusta voi muuttaa ympäristöystävällisemmäksi. Toistuvat päivittäiset ruokarutiinit, ruokavalinnat ja niistä syntyvä ruokavalio ratkaisevat lopulta oman ruoankulutuksen ympäristöystävällisyyden. Toisin kuin esimerkiksi asunnon lämmitysmuodon muuttaminen, ruokavalintojen muuttaminen on joustavaa.

Muutokset voi aloittaa arjen valinnoista, joilla voi totutella ympäristöystävällisempään ruokailuun. Aluksi voi tehdä itselle sopivia kokeiluja ja harjoitella sitten tietoisesti ympäristöystävällisempää ruokailua, esimerkiksi koulu- tai työpaikkaruokailussa valitsemalla enemmän kasviksia lautaselle ja useammin kasvislounaan. Kotona taas voi miettiä, voisiko tutussa reseptissä lisätä merkittävästi kasvien ja kasvipöeräisten proteiinien (esim. pavut, herneet) osuutta.

#### Top 4 ruokavinkit ympäristöystävällisempään ja ravitsemuksellisesti hyvään ruokavalioon:

1. *Syö enemmän ja monipuolisesti erilaisia kasvikunnan tuotteita: juureksia, marjoja, vihanneksia, palkokasveja, hedelmiä ja täysjyväviljatuotteita.*
2. *Suosi monipuolisesti samalla aterialla hyviä kasviproteiiniinlähteitä, kuten papuja, herneitä, pähkinöitä, siemeniä, sieniä ja täysjyväviljatuotteita. Uusia helppokäyttöisiä kasvisproteiiniinlähteitä on tullut markkinoille – kokeile niitä!*
3. *Syö energiantarpeesi mukaisesti ja välttä turhia kaloreita, erityisesti lisättyä sokeria, tyydyttynyttä rasvaa ja alkoholituotteita.*
4. *Vähennä ruokahävikkiä.*

*Lisäksi, jos keittotaitosi ja lähikauppiasi suovat, niin suosi sisävesien ja Itämeren alueen pikkukaloja, kuten silakkaa, särkikaloja ja muikkua. Muista myös hyödyntää WWF:n kalaopasta kalavalintoja tehdessäsi.*

#### Lähteet:

- [1] Regina, K., Lehtonen, H., Palosuo, T. & Ahvenjärvi, S. 2014. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt ja niiden vähentäminen. MTT Raportti 127. MTT Jokioinen.
- [2] Weidema B. P., Wesnæs M., Hermansen J., Kristensen T., Halberg N., Eder P., Delgado L., 2008. Environmental improvement potentials of meat and dairy products. European Commission Joint Research Centre (JRC) – Institute for Prospective Technological Studies (IPTS) EUR 23491 EN 2008.
- [3] Bryngelsson, D., Wirsenius, S., Hedenus, F., Sonesson, U. (2016) How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture. Food Policy 59:152-164.
- [4] Baroni, L. Berati, M., Candilera, M. & Tettamanti, M. 2014. Total Environmental Impact of Three Main Dietary Patterns in Relation to the Content of Animal and Plant Food. Foods 2014, 3, 443-460.
- [5] Davis, J., Sonesson, U., Baumgartner, D. U., Nemecek, Thomas (2010) Environmental impact of four meals with different protein sources: Case studies in Spain and Sweden. Food Research International 43:1874-1884.
- [6] Garnett, T. 2011. Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain)? Food Policy 36 (2011) S23-S32.

## Muu tausta-aineisto:

- Berners-Lee, M., Hoolohan, C., Cammack, H., Hewitt C.N. (2012) The Relative greenhouse gas impacts of realistic dietary choices. *Journal of Energy Policy*, Issue 43, pages 184-190.
- Pierer, M., Winiwarter, W., Leach, A. & Galloway; J. 2014. The nitrogen footprint of food products and general consumption patterns in Austria. *Food Policy* Volume 49, Part 1, December 2014, Pages 128–136
- Pulkkinen, H., Roininen, T., Katajajuuri, J.-M. & Järvinen, M. 2015. Development of a Climate Choice meal concept for restaurants based on carbon footprinting. *Int J Life Cycle Assess*, DOI 10.1007/s11367-015-0913-8. In press. pp 1-10, First online: 23 June 2015.
- Rikkonen, P., Rintamäki, H. (toim.) (2015) Ilmastonmuutoksen hillintävaihtoehtojen ja -skenaarioiden tarkastelu maa- ja elintarviketaloudessa vuoteen 2030 Luonnonvarakeskus, Helsinki 2015, Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 12/2015
- Van Dooren, C., Marinussen, M., Blonk, H., Aiking, H. & Vellinga, P. (2014) Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. *Food Policy* 44 36–46.

## Kuluttajaviestien perustelut ja lähteet

### Ympäristöystävälliset valinnat ovat osa vastuullisia valintoja

Viesteissä kerrotaan ruokavalion ympäristövaikutuksista ja ympäristöystävällisistä valinnoista, mutta on hyvä tiedostaa, että ympäristönäkökulma on vain yksi monista vastuullisuuden ulottuvuuksista. Ulottuvuuksia voidaan jaotella eri tavoin ja vastuullisten ruokavalintojen kriteereinä voidaan ympäristönäkökulman lisäksi käyttää esimerkiksi seuraavia näkökulmia: tuoteturvallisuus, ravitsemus, työhyvinvointi, eläinten hyvinvointi, paikallinen hyvinvointi ja talous [1]. Ruokavalintojen kokonaisvastuullisuutta arvioitaessa voidaan ottaa huomioon myös muun muassa valintojen vaikutukset kotimaiseen työllisyyteen ja huoltovarmuuteen. Yleisesti ottaen kuluttajan on myös helpompi arvioida kotimaisten tuotteiden tuotantotapaa ja vastuullisuutta kuin tuontituotteiden.

### Ruoan ympäristövaikutukset ovat merkittävät: Viidennes kulutuksemme ilmastovaikutuksista ja jopa 40 % kulutuksemme muista ympäristövaikutuksista aiheutuu ruoasta

Ruoantuotannolla on merkittäviä ympäristövaikutuksia eikä niitä voida kokonaan välttää. Tämä ei ole tarpeenkaan, sillä ympäristö kestää kyllä kohtuullista kuormitusta. Kuitenkin ympäristövaikutuksia, erityisesti ilmasto- ja rehevöittäviä vaikutuksia, tulee vähentää nykyiseltä tasolta huomattavasti [2, 3]. Tämänhetkisillä elintavoillamme peräti viidennes kulutuksemme ilmastovaikutuksista aiheutuu ruoasta [4]. Muut ilmastovaikutuksiltaan merkittävät kulutusryhmät ovat asuminen ja liikenne [4].

Ilmastonmuutoksen seurauksena maailmanlaajuisesti mm. merenpinta nousee, maanviljely kohtaa haastavia rakenteellisia muutoksia (muun muassa monia keskeisiä viljelymaita uhkaa kuivuus ja eroosio), arktinen mannerjää kutistuu, äärisääliöt lisääntyvät ja voimistuvat, tartuntataudit leviävät ja lajit kuolevat sukupuuttoon [5]. Lisäksi suomalaisten asiantuntijoiden mukaan rehevöityminen on ilmastovaikutuksen ohella yksi keskeisin ympäristöongelma Suomessa ja suomalaisessa ruoantuotannossa [4, 6], ja peräti noin puolet Suomen Itämereen päätyvästä ravinnekuormasta on peräisin maataloudesta [7].

Ruoantuotannolla ja -kulutuksella (sisältäen ruoantuotantoketjun eri vaiheet, eli maatalouden, elintarviketeollisuuden, logistiikan, kaupan, ruoanvalmistuksen ravitsemuspalveluissa ja kotitalouksissa sekä jätehuollon) on muitakin merkittäviä vaikutuksia ympäristöömme. Ruoantuotanto kuluttaa resursseja, kuten ravinteita, maa-alaa ja vesivaroja [10]. Tuontielintarvikkeiden ja -rehujen muodossa suomalaisetkin kuluttavat globaalisti arvokkaita ja vähäisiä makean veden varoja. Ruoantuotannon ammoniakkipäästöt voivat aiheuttaa alueellisesti myös luonnon happamoitumista.

Lisäksi ruoantuotanto vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen sekä negatiivisesti että positiivisesti [10–13]. Parhaimmillaan maatalous ja perinneympäristöt, kuten luonnonlaitumet, niityt ja hakamaat, rikastuttavat alueen monimuotoisuutta, sillä maatalousympäristöissä on oma eliöstönsä, esimerkiksi linnut ja kuoriaiset [11, 12, 16]. Suomalaisten ruoankulutuksen negatiivisista vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen suurin osa tulee tuontituotteista, esimerkiksi rehusoijan tuotannosta soijan viljelymaissa [8, 14]. Suomenkin maatalousympäristöjen monimuotoisuus on kuitenkin heikentynyt vuosikymmenten kuluessa [12, 13], kun viljelymaan käyttöä on tehostettu esimerkiksi tuotantoa yksipuolistamalla ja kun puoliluonnontilaisia perinneympäristöjä on otettu muuhun käyttöön.



Kaiken kaikkiaan ruoantuotantoon liittyy paljon erilaisia ympäristövaikutuksia, jotka eivät ole kuitenkaan yhteismitallisia (yhteismitallistamisen haasteista mm. [15]). On esitetty, että erityisen suurina uhkina maapallon ekologisen kantokyvyn osalta pidetään luonnon monimuotoisuuden vähenemistä, ilmastonmuutosta ja ihmisen vaikutusta luonnolliseen typpikiertoon [2], mutta luonnontieteet eivät tarjoa yksiselitteistä ratkaisua siihen, onko ruoan ympäristövaikutusten osalta merkittävämpää esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden väheneminen vai ilmastonmuutos. Ympäristövaikutusten vertailu johtaakin väistämättä subjektiivisiin valintoihin. Hankalaksi vertailun tekee myös se, että osa ruoantuotannon ympäristövaikutuksista vaikuttaa paikallisesti (mm. vesistöjen rehevöityminen) ja osa globaalisti (mm. ilmasto-vaikutus). Ruoantuotannon vaikutukset eivät ole myöskään aina negatiivisia (mm. luonnon monimuotoisuus). Lisäksi oman haasteensa ruokatuotteiden ympäristövaikutusten vertailuun tuo se, että elintarvikkeiden ympäristövaikutukset vaihtelevat johtuen erilaisista tuotantotavoista ja tuotanto-olosuhteista eri puolilla maailmaa.

### **Elintarvikeketjussa on potentiaalia vähentää ruoantuotannon ympäristövaikutuksia**

Keskeisin keino vähentää ruoan ympäristövaikutuksia ovat järkevät kulutusvalinnat, mutta myös tuotantopuolella on mahdollisuuksia vähentää ympäristövaikutuksia, [17]. Ympäristövaikutuksiin vaikuttaa erityisesti tuotannon (mukaan lukien eläintuotannon ja peltoviljelyn) tehokkuus, luonnon (vesistöjen, maaperän ja ilmaston) olosuhteet ja paikallisten resurssien riittävyys, kuten vesivarat ja maa-ala. Ruoantuotannon ympäristövaikutusten vähentämiseksi on jo tehty paljon viime vuosikymmenten aikana niin maataloudessa kuin muullakin ruokaketjussa, esimerkiksi peltojen ravinneylijäämä on pienentynyt merkittävästi [16] ja maataloustuotannon tuottavuus on parantunut. Ruotsalaistutkimuksen mukaan vuosien 1990 ja 2005 aikana eläinperäisten tuotteiden ilmasto-vaikutukset ovat pienentyneet noin 10 % tuottavuuden kasvun myötä [20]. Mahdollisuuksia vähentää ympäristövaikutuksia on edelleen esimerkiksi tuottavuutta edelleen kehittämällä ja lannankäsittelyn uusilla ratkaisuilla. Tuoreessa suomalaistutkimuksessa on puolestaan arvioitu, että naudanlihan tuotannossa ympäristövaikutuksia voitaisiin vähentää jopa kolmanneksen tuottavuuden kasvun ja parhaiden tuotantotapojen myötä [40].

Ruoantuotannon ympäristövaikutuksia voidaan jatkossa vähentää myös muun muassa parantamalla koko ruokaketjun resurssitehokkuutta, eli hyödyntämällä tuotannon kaikki materiaalivirrat (esimerkiksi jätteeksi päätyvät sivuvirrat kuten kasvien kuorimassat) pyritään mahdollisimman tehokkaasti ja kestävästi [18] sekä minimoimalla syömäkelpoista ruokahävikkiä [19].

### **Ruoantuotannossa raaka-aineiden tuotanto on keskeisessä osassa, sillä maatalouden biologisissa prosesseissa syntyy suurin osa ruoantuotannon ympäristövaikutuksista.**

Valtaosa ruoan ympäristövaikutuksista on peräisin maatalouden biologisista prosesseista: viljelystä, viljelykäytössä olevasta maaperästä ja eläimistä (lannasta ja ruoansulatuksen päästöistä) [21]. Tuotteiden teollisen jalostuksen energiankulutuksella ja kuljetusmatkoilla on vähäisempi merkitys tuotteen ympäristövaikutuksille.

Kuljetukset ovat nykypäivänä hyvin tehokkaita, sillä kun tavaraa kuljetetaan paljon kerralla, jakautuvat kuljetuksen ympäristövaikutukset koko kuormalle, jolloin yhden tuotekilon kuljetuksen ympäristövaikutus on varsin pieni. Myös rahtilaivoilla tuotavan ruoan kuljettamisen ympäristövaikutus on suhteellisen pieni, vaikka kuljetusmatka olisi pitkä [22, 23]. Sen sijaan kuluttajan kauppamatkat, erityisesti kun kuljetetaan pieniä määriä kerralla ja liikutaan autolla, kasvattavat ruoankulutuksen ilmasto-vaikutuksia.



Pakkausten tärkein tarkoitus on suojella elintarviketta. Tärkeää on, että hävikkiä ei syntyisi sillä tuote on tuotettu turhaan, mikäli se pilaantuu. Ruokatuotteiden tuottamisen ympäristövaikutukset ovat, harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta, moninkertaisesti suuremmat kuin niitä suojaavien pakkausten valmistuksesta aiheutuvat ympäristövaikutukset, joten olennaisinta on välttää turhaa hävikkiä [24, 25]. Esimerkiksi jo yhdellä kinkkusiivulla on suuremmat ympäristövaikutukset kuin kinkkupakkauksella. Jos yksikin kinkkusiivu pilaantuu, on hävikin ympäristövaikutus suurempi kuin kinkkupakkauksella [24]. Pakkausmateriaalin määrällä on siis vähäinen ympäristövaikutus kunhan pakkausjätteen uudelleenkäytöstä ja loppusijoituksesta huolehditaan (mm. [24,26,27]). Oikeanlainen pakkaus suojelee tuotetta ja ehkäisee tuotteen pilaantumista.

### Eläinperäisten tuotteiden ympäristövaikutukset ovat kasvipäisiä tuotteita suuremmat ottaen huomioon tuotteiden ravitsemuksen

Lihalla ja muilla eläinperäisillä tuotteilla on keskimäärin kasvipäisiä tuotteita suuremmat ilmasto- ja rehevöitymisvaikutukset, myös vaikka päästöt suhteutetaan tuotteiden ravintoarvoihin (erityisesti proteiinin ja kaloreiden määrään) [27–29]. Myös vertailtaessa ruokavalioitasolla eläinperäisten ja kasvipäisten tuotteiden käyttöä, eläinperäisten tuotteiden runsas käyttö johtaa suurempiin ympäristövaikutuksiin kuin kasvisvoittainen ruokavalio, vaikka ravintoaineiden saanti olisi molemmilla ruokavalioilla sama [17, 27, 28, 30–32]. Eläinperäisten tuotteiden tuotanto vaatii myös ravinteita ja suuria maa-aloja rehuntuotantoon [33–35].

Eläinperäisten tuotteiden kuormittavuus johtuu rehu- ja eläintuotannon biologisten prosessien suorista päästöistä ja rehutarpeesta, sillä keskimäärin eläinten kyky hyödyntää rehun ravinteita on melko alhainen [29, 36]. Eläinperäisten tuotteiden tuotannon päästöihin lasketaan kahden tuotantojärjestelmän päästöt, eläintuotannon ja eläinten rehuntuotannon, minkä vuoksi eläinperäisten tuotteiden ympäristövaikutuksetkin ovat moninkertaiset kasvipäisiin tuotteisiin verrattuna [27, 36, 37]. Rehunkäyttöä tehokkaampaa ja ympäristöystävällisempää olisi käyttää peltoala suoraan ihmisravinnon tuotantoon.

Päästöjä syntyy eläintuotannossa rehujen viljelyn lisäksi myös eläinten lannan varastoimisesta ja levityksestä pelloille. Lisäksi märehitjoiden, joihin lukeutuvat muun muassa nauta, lammas ja poro, ruoansulatuksessa syntyy paljon metaania. Metaani on voimakas kasvihuonekaasu, mikä voimistaa ilmastomuutosta. Suurin yksittäinen ruokaan ja elintarviketalouteen liittyvä ympäristövaikutusten vähennyskeino on vähentää globaalisti lihan kulutusta (mm. [23, 29, 30, 38]).

Proteiinisaantimme ravinnosta on jo nyt lähellä saantisuositusten ylärajaa [39], joten on mahdollista käyttää vähemmän esimerkiksi eläinperäisiä tuotteita ilman, että vaihtoehtoisten proteiinilähteiden käyttöä tarvitsisi lisätä.

#### Lähteet:

- [1] Heikkurinen, Pasi; Jalkanen, Lotta; Järvelä, Katja; Järvinen, Maija; Katajajuuri, Juha-Matti; Koistinen, Laura; Kotro, Jaana; Mäkelä, Johanna; Pesonen, Hanna-Leena; Riipi, Inkeri; Ulvila, Kukka-Maaria; Forsman-Hugg, Sari (2012). Vastuullisuus ruokaketjussa: Eväitä johtamiseen, mittaamiseen ja viestintään [Responsibility in the food supply chain: Means for management, measurement, and communication]. MTT: Jokioinen.
- [2] Rockström Jonathan, Will Steffen, Kevin Noone, Åsa Persson, F. Stuart Chapin, Eric F. Lambin, Timothy M. Lenton, Marten Scheffer, Carl Folke, Hans Joachim Schellnhuber, Björn Nykvist, Cynthia A. de Wit, Terry Hughes, Sander van der Leeuw, Henning Rodhe, Sverker Sörlin, Peter K. Snyder, Robert Costanza, Uno Svedin, Malin Falkenmark, Louise Karlberg, Robert W. Corell, Victoria J. Fabry, James Hansen, Brian Walker, Diana Liverman, Katherine Richardson, Paul Crutzen, Jonathan A. Foley (2009) A safe operating space for humanity, Nature 461, 472-475 (24 September 2009) | doi:10.1038/461472a; Published online 23 September 2009
- [3] HELCOM (2015) Updated Fifth Baltic Sea pollution load compilation (PLC-5.5). Baltic Sea Environment Proceedings No. 145
- [4] Seppälä, Jyri, Mäenpää, Ilmo, Koskela, Sirkka, Mattila, Tuomas, Nissinen, Ari, Katajajuuri, Juha-Matti, Härmä, Tiina, Korhonen, Marja-Riitta, Saarinen, Merja & Virtanen, Yrjö. 2011. An assessment of greenhouse gas emissions and material flows caused by the Finnish economy using the ENVIMAT model. Journal of Cleaner Production 19 (16): 1833-1841.

- [5] IPCC (2014) Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L.E. Bi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp.1-32.
- [6] Grönroos, J. & Seppälä J. (toim.) 2000. Maatalouden tuotantotavat ja ympäristö. Helsinki, Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 431. 244 s.
- [7] Ymparisto.fi (2013) Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Vesistojen\\_ravinnekuormitus\\_ja\\_luonnon\\_huuhtouma](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Vesistojen_ravinnekuormitus_ja_luonnon_huuhtouma)
- [8] Sandström, V., Kauppi, P.E., Scherer, L. & Kastner, T. 2017. Linking country level food supply to global land and water use and biodiversity impacts: The case of Finland. *Science of the Total Environment* 575, 33-40.
- [10] UNEP (2016) Food Systems and Natural Resources. A Report of the Working Group on Food Systems of the International Resource Panel. Westhoek, H, Ingram J., Van Berkum, S., Özay, L., and Hajer M. [http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com\\_pub&task=download&file=012067\\_en](http://apps.unep.org/publications/index.php?option=com_pub&task=download&file=012067_en)
- [11] Heliölä, Janne; Lehtomäki, Joonas; Kuussaari, Mikko; Tiainen, Juha; Valdemar Piha, Markus; Schulman, Anna; Lehtonen, Heikki; Miettinen, Antti; Koikkalainen, Kauko (2009) Luonnoltaan arvokkaat maatalousalueet Suomessa – määrittely, seuranta ja hoidon taloudelliset edellytykset. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 1/2009. Helsinki.
- [12] Tiainen, J., Kuussaari, M., Laurila, I. P. & Toivonen, T. (toim.) 2004: Elämää pellossa – Suomen maatalousympäristön monimuotoisuus. – Edita Publishing, Helsinki. 366 s.
- [13] Aakkula, Jyrki & Leppänen, Johanna (toim.) (2014) Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seurantaratkaisu (MYTVAS 3) – loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 3/2014.
- [14] Fearnside, P. M. 2001. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environmental Conservation* 28: 23–38.
- [15] Brentrup, F., J. Küsters, H. Kuhlmann, J. Lammel (2004) Environmental impact assessment of agricultural production systems using the life cycle assessment methodology: I. Theoretical concept of a LCA method tailored to crop production *European Journal of Agronomy*, Volume 20, Issue 3, February 2004, Pages 247–264
- [16] Putkuri, Eija; Lindholm, Matti ja Peltonen, Aino (2013) Ympäristön tila Suomessa 2013. SYKE:n julkaisuja 1. Suomen ympäristökeskus.
- [17] Bryngelsson, D., Wirsenius, S., Hedenus, F., Sonesson, U. (2016) How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture. *Food Policy* 59:152-164.
- [18] Sitran selvityksiä 84 (2014) Kiertotalouden mahdollisuudet Suomelle, Työryhmä: Jyri Arponen (Sitra), Anna Granskog (McKinsey), Mari Pantsar-Kallio (Sitra), Martin Stuchtey (McKinsey), Antti Törmänen (McKinsey), Helga Vanthournout (McKinsey), Marraskuu 2014
- [19] Scherhauer, S., Lebersorger, S., Pertl, A., Obersteiner, G., Schneider, F., Falasconi, L., De Menna, F., Vittuari, M., Hartikainen, H., Katajajuuri, J.-M., Joensuu, K., Timonen, K., van der Sluis, A., Bos-Brouwers, H., Moates, G., Waldron, K., Mhlanga, N., Bucatariu, C. A., Lee, W. T. K., James, K., Eastaugh, S. (2015) Criteria for and baseline assessment of environmental and socio-economic impacts of food waste, Fusions report, 203 p.
- [20] Cederberg, C., Sonesson, U., Henriksson, M., Sund, V., Davis, J. (2009) Greenhouse gas emissions from Swedish production of meat, milk and eggs 1990 and 2005. SIK Report No 793. The Swedish Institute for Food and Biotechnology.
- [21] Saarinen et al. 2014. Ravitsemus ja maaperävaikutukset ruoan elinkaariarvioinnissa, SustFoodChoice-hankkeen loppuraportti. <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti146.pdf>
- [22] Chapman, L. (2007). Transport and climate change: a review. *Journal of transport geography* 15: 354-367.
- [23] Weber, C. L.; Matthews, H. S. Food-miles and the relative climate impacts of food choices in the united states. *Environ. Sci. Technol.* 2008, 42 (10), 3508–3513.
- [24] Silvenius, F., Grönman, K., Katajajuuri, J.-M., Soukka, R., Koivupuro, H.-K., & Virtanen, Y. 2014. The role of household food waste in comparing environmental impacts of packaging alternatives. *Packaging Technology and Science – An International Journal* 27 (4): 277–292, April 2014.
- [25] Williams H, Wikström F. (2011) Environmental impact of packaging and food losses in a life cycle perspective: a comparative analysis of five food items. *Journal of Cleaner Production* 2011; 19(1), pp. 43-48.
- [26] Virtanen, Y., Kurppa, S., Saarinen, M., Katajajuuri, J.-M., Usva, K., Mäenpää, I., Mäkelä, J., Grönroos, J. & Nissinen, A. 2011. Carbon footprint of food – approaches from national input–output statistics and a LCA of a food portion. *Journal of Cleaner Production* 19 (16): 1849-1856 (November 2011)
- [27] Xue, X., Landis, A.E., 2010. Eutrophication potential of food consumption patterns. *Environmental Science and Technology* 44 (16), 6450-6456.)
- [28] Carlsson-Kanyama, Annika ja D González, Alejandro (2009) Potential contributions of food consumption patterns to climate. *Am J Clin Nutr* 2009;89(suppl):1704S–9S.
- [29] Pierer, M., Winiwarter, W., Leach, A. & Galloway, J. 2014. The nitrogen footprint of food products and general consumption patterns in Austria. *Food Policy* Volume 49, Part 1, December 2014, Pages 128–136
- [30] Van Dooren, C., Marinussen, M., Blonk, H., Aiking, H. & Vellinga, P. (2014) Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. *Food Policy* 44 36–46.
- [31] Westhoek, H., Lesschen, J., Rood, T., Wagner, S., De Marco, A., Murphy-Bokern, D., Leip, A., van Grinsven, H., Sutton, M. & Oenema, O. 2014. Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe’s meat and dairy intake *Global Environmental Change* Volume 26, May 2014, Pages 196–205.

- [32] Saarinen, M., Kurppa, S., Nissinen, A. ja J. Mäkelä (toim.) (2011) Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä. ConsEnv-hankkeen loppuraportti. (in Finnish) (Meal choices and alternatives in housing as the key issues of environmental impacts of consumption. Final report of ConsEnv-project) Suomen ympäristö 14/ 2011.
- [33] Steinfeld et al. 2006. (FAO) Livestock's long shadow. Environmental issues and options.
- [34] Clarin, A. & Johansson, A. (2009) Hållbar konsumtion av jordbruksvaror – hur påverkas klimat och miljö av olika matvaror? Jordbruksverket Rapport 2009:20.  
[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_rapporter/ra09\\_20.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra09_20.pdf)
- [35] Aiking, H 2014. Protein production: planet, profit, plus people? *Am J Clin Nutr* 2014;100(suppl):483S–9S.
- [36] Lesschen, J.P., van den Berg, M., Westhoek, H.J., Witzke, H.J., Oenema, O. (2011) Greenhouse gas emission profiles of European livestock sectors, *Anim Feed Sci Tech* 166–167:16–28.
- [37] Davis, J., Sonesson, U., Baumgartner, D. U., Nemecek, Thomas (2010) Environmental impact of four meals with different protein sources: Case studies in Spain and Sweden. *Food Research International* 43:1874–1884.
- [38] Leach Allison M., James N. Galloway, Albert Bleeker, Jan Willem Erisman, Richard Kohn, Justin Kitzes, A nitrogen footprint model to help consumers understand their role in nitrogen losses to the environment, *Environmental Development*, Volume 1, Issue 1, January 2012, Pages 40-66, ISSN 2211-4645, <http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2011.12.005>.
- [39] Suomalaiset ravitsemussuosituks (2014)  
[http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/attachments/fi/vrn/ravitsemussuosituks\\_2014\\_fi\\_web.3.pdf](http://www.ravitsemusneuvottelukunta.fi/files/attachments/fi/vrn/ravitsemussuosituks_2014_fi_web.3.pdf)
- [40] Pulkkinen, H. ym. (2016) Naudanlihantuotannon ympäristövaikutukset ja niiden vähennyskeinojen mahdollisuudet. FootprintBeef-hankkeen loppuseminaari 21.4.2016 (kalvosarja). Luke.

## Muu tausta-aineisto:

- Crosson, P., Shalloo, L., O'Brien, D., Lanigan, G.J., Foley, P.A., Boland, T.M. & Kenny, D.A. (2011). A review of whole farm systems models of greenhouse gas emission from beef and dairy cattle production systems. *Animal Feed Science and Technology* 166-167: 29-45.
- Drewnowski, A., Rehm, C.D., Martin, A., Verger, E.O., Voinnesson, M. & Imbert, P. (2015) Energy and nutrient density of foods in relation to their carbon footprint. *Am. J. Clin. Nutr.* 101 (1): 184-191. HELCOM (2016) Agriculture:  
<http://www.helcom.fi/action-areas/agriculture>
- Masset, G., Soler, L-G., Vieux, F. & Darmon, N. 2014: Identifying Sustainable Foods: The Relationship between Environmental Impact, Nutritional Quality, and Prices of Foods Representative of the French Diet. *Academy of Nutrition and Dietetics*. 2212-2672 available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2014.02.002>
- Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri, J.-M., Härmä, T., Korhonen, M.-R., Saarinen, M. & Virtanen, Y. (2009) SY20/2009 Suomen kansantalouden materiaali- ja ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Suomen ympäristö 20/2009, 134 s. Suomen ympäristökeskus (SYKE).
- Silvenius, Frans; Katajajuuri, Juha-Matti; Koivupuro, Heta-Kaisa; Nurmi, Pauliina; Virtanen, Yrjö; Grönman, Kaisa; Soukka, Risto (2011) Elintarvikkeiden pakkausvaihtoehtojen ympäristövaikutukset. FutupackEKO2010-hanke. MTT Raportti 14. MTT Jokioinen.
- Vorne, V and Patrikainen, L (Eds.) The Baltic environment, food and health: from habits to awareness. Feasibility study. MTT Report series 34, 2011. Available at [www.mtt.fi/mtrraportti](http://www.mtt.fi/mtrraportti).