



# OSTOJEN HIILIJALANJÄLKI RAPORTIT-PALVELUSSA



Kespron Raportit-palvelu tarjoaa havainnollisen kokonaiskuvan raaka-aineiden ilmastovaikutuksista. Kespron asiakas saa palvelusta selville elintarviketuotteiden tuoteryhmätasoiset hiilijalanjälkitiedot.



## Mitä Raportit-palvelun hiilijalanjälkitiedot kertovat?

Raportit-palvelu kertoo asiakkaan raaka-aineostojen hiilijalanjäljen. Hiilijalanjälkilaskelmat pohjautuvat tuoteryhmätasoiisiin hiilijalanjälkikertoihin, mikä tarkoittaa että saman tuoteryhmän eri tuotteilla on samansuuruinen hiilijalanjälki.



Kokonaiskuvan lisäksi voi pureutua syvällisemmin kymmenien elintarviketuoteryhmien hiilijalanjälkeen. Kespron Raportit-palvelun hiilijalanjälkilaskennan on toteuttanut Luonnonvarakeskus (Luke) elinkaaritutkimuksien sekä muiden tieteellisten tutkimusten pohjalta. Alla olevassa taulukossa kerromme näiden yli 60 tuoteryhmän hiilijalanjäljen, eli niiden ilmastovaikutukset vaihteluväleinä. Vaihteluvälit kertovat eri tuoteryhmien osalta ylimmän ja alimman tutkimuksista löydetyn ilmastovaikutuksen suuruuden.



Pääsääntöisesti tuoteryhmien ilmastovaikutusten laskennassa on käytetty Luken koostamien hiilijalanjälkien ylä- ja alarajan keskiarvoa. Mutta mikäli Luke on erikseen laskenut keskiarvon useammasta luvusta, kuin vain hiilijalanjäljen ylä- ja alarajasta, on käytetty sitä. Esimerkiksi väkevien alkoholituotteiden osalta keskiarvo olisi pelkällä ylä- ja alarajalla lasketuna 3,15 kg CO<sub>2</sub>-ekv/kg tuotetta, kun



Luke on ilmoittanut keskiarvoksi 2,1 kg CO<sub>2</sub>-ekv/kg tuotetta.

## Miksi Kespro jakaa tietoa raaka-aineostojen hiilijalanjäljistä?

Raportoimalla ostojen hiilijalanjälkitietoja haluamme tukea asiakkaidemme ilmasto- viisaampia ruokahankintoja sekä niistä viestimistä. Ilmastoviisaiden ratkaisujen tekeminen ja tukeminen ovat tärkeitä eri vaiheissa arvoketjua.

Kannustamme asiakkaidemme lisäksi valmistavaa teollisuutta ja alkutuotantoa kehitystoimenpiteisiin sekä oman toiminnan että tuotteiden hiilijalanjäljen laskentaan. K-ryhmässä kannustammekin toimittajiamme asettamaan tieteeseen pohjautuvat (SBTi) päästövähennystavoitteet.

## Miksi raportoimme tuoteryhmätasoiset hiilijalanjälkilukemat tuotetasoisten sijaan?

Tuotetasoisia laskelmia on hyvin vähän saatavilla tuotteiden valmistajilta, ja ne ovat harvoin vertailukelpoisia erilaisista laskutavoista johtuen. Tämän vuoksi raportoimme tuoteryhmätasoisia lukemia, emme tuotetasoisia.

Vaikka tuoteryhmätasoinen ilmoittaminen ei tee näkyväksi yksittäisten tuotteiden



osalta tehtyjä ponnisteluja hiilijalanjäljen pienentämiseksi, se korostaa hankintojen keskeisimmät hiilijalanjäljen muodostajat ostojen perusteella. Tuoteryhmätasoiset arviot auttavat hahmottamaan hankintojen ilmastovaikutusten suuruusluokkaa yleisellä tasolla, eli niiden avulla voi tunnistaa eri tuoteryhmien osuutta kokonaisuudesta sekä viestimään suuruusluokista omille asioidosryhmille.



### Ilmastovaikutuksia kuvaava yksikkö on hiilidioksidiekvivalentti



Tuoteryhmien ilmastovaikutusten vaihteluvälit kuvataan tuotteiden elinkaaristen ilmastovaikutusten arvioinnissa yleisesti käytetyllä yksiköllä, joka on hiilidioksidiekvivalentti (CO<sub>2</sub>-ekv). Hiilidioksidiekvivalentti on kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus kasvihuoneilmion voimistumiseen.



### Mitkä vaiheet tuotteiden elinkaaresta huomioidaan arvioissa?



Hiilijalanjälkilaskelmissa huomioidaan tuotteen matka alkutuotannosta tukkuun saakka, eli kaikki merkittävimmät vaiheet ovat mukana maatalouden tuotantopanosten (esim. siemenet ja kasvinsuojeluaineet) tuotannosta maatalouden alkutuotantoon (esim. peltoviljely ja eläintuotanto), teolliseen valmistukseen ja kaupan jakelulogistiikkaan saakka. Tukku-kaupan prosesseja tai asiakkaan toimintaa, kuten matkoja keskusvarastolta asiakkaalle tai ruoanvalmistusta keittiössä, ei ole sisällytetty hiilijalanjälkilaskelmiin. Arviot eivät sisällä myöskään tuontituotteiden kuljetuksia tuontimaista Suomeen, koska yksittäisten tuotteiden tasolla ulkomaan



rahtikuljetusten osuus ilmastovaikutuksista on tyypillisesti hyvin pieni.

Kotimaisen ja ulkomaisen broilerin, naudan ja lampaan osalta ei ole toistaiseksi ilmoitettu erillisiä hiilijalanjälkilaskelmia. Rajallisesti saatavilla olevasta tutkimustiedosta johtuen käytetään kotimaisille ja ulkomaisille tuotteille yhteisiä kertoimia. Poikkeuksena kananmunien lukema, koska Kesprossa myydään lähes pelkästään kotimaisia kananmunia. Näin ollen vaihteluväli kuvaa kotimaisten kananmunien ilmastovaikutusarvioita, joita on kuitenkin verrattu kansainvälisiin tutkimuksiin ja todettu niiden kanssa samansuuntaiseksi. Luomu- ja lähituotteille ei ole tehty erillisiä hiilijalanjälkilaskelmia, vaan niille on käytetty sen tuoteryhmän laskelmia, joihin ne kuuluvat.

### Ajantasaista lähdeaineistoa

Tutkittua tietoa tulee jatkuvasti lisää ja seuraamme hiilijalanjäljen laskennan kehittymistä aktiivisesti. Aineistoa koottiin ensimmäisen kerran K-ryhmässä vuonna 2019 ja on päivitetty vuonna 2023 useiden tuoteryhmien osalta. Lisäksi toukokuussa 2023 koostettiin aineistoa erikseen Kespron valikoiman erityispiirteet huomioiden Raportit-palvelua varten.

Päivityksen myötä hiilijalanjälkilaskelmat on tarkentuneet koskemaan yhä useampaa tuoteryhmää. Esimerkiksi viinit, väkevät alkoholit ja lastenruoat ovat nyt mukana laskennassa. Päivitykset muun muassa vaikuttivat seuraaviin tuoteryhmiin: kahvi, maito ja maitovalmisteet, juustot, ravintorasvat ja öljyt, salaattit ja kaalit, tomaatit ja kurkut, broilerin-, naudan- ja lampaanliha, tuore kala ja lastenruoka.

# ERI TUOTERYHMIEN ILMASTOVAIKUTUSARVIOT TAULUKOSSA

TUOTERYHMÄ	ALARAJA KG CO2 EKV / KG	YLÄRAJA KG CO2 EKV / KG	LÄHTEET
 Naudanliha	27,9	60,5	4, 31
Lampaan liha	16	37	38, 39
Lihajalosteet, Kebab	3,3	45,3	79, 77
Lihajalosteet, lenkkimakkara	0,3	26	27
Lihajalosteet	0,3	26	27
Juustot	7,5	16,6	62, 63
Pikakahvi	6,9	17	57, 58
Tee	2,6	21	8, 9
Tilapia, ulkomainen, kasvatettu	9,7	12	68
Tonnikala, pyydetty	3,6	15	68
Äidinmaidonkorvikkeet, korvikejauheet	7,1	11	70, 71
Kalajalosteet, äyriäiset, nilviäiset	1,9	15	33, 34
Tuorejuustot	4,3	10,1	64
Voi ja levitteet	1,1	11	12, 17
Kahvi	2	9	56
Lohi ja taimen, ulkomainen, kasvatettu	4,1	6,7	68
Porsaanliha (ml marinoitu)	3,6	6,9	7, 14
Leikkokukat	0,4	8,5	53, 54, 55
Maitoa ja muna sisältävät proteiinituotteet	2,6	6,1	35
Silli, ulkomainen, pyydetty	2	6,4	68
Broileri (ml marinoitu), (kana ja kalkkuna)	2	4	30, 79, 80
Riisi (ja riisinuudelit)	2,9	3,8	7, 52
Väkevät alkoholit	1,4	4,9	74
Suklaa ja muut makeiset	1,7	4,2	45, 46
Valmisruoka ja einekset	1,2	4,7	28, 29
Lasten ruoka	0,3	5,6	69
Pähkinät ja siemenet	0,6	5,2	43, 44
Kananmunat	2,7	2,7	14
Murot (ja myslit)	2,2	3,1	49
Tuore kala	0,3	5	32
Öljyt	0,5	4,7	65
Jäätelöt	1,9	3,3	47, 48
Leipä, keksit ja leivonnaiset	0,5	4,5	4, 13, 40, 41
Sienet	0,1	4,2	13, 26
Sipsit ja naposteltavat	1,7	2,5	6, 42
Maitovalmisteet (jugurtit)	1,1	3	60, 61
Viinit	0,6	3	1
Marjat	0,7	2,7	7, 13, 21
Vegaanisat kasviproteiinit	0,8	2,5	36, 37
Lasten puurot ja vellit	0,8	2,4	69
Muut vihannekset	0,1	3	4, 21, 23, 24
Kala kotimainen, pyydetty, keskiarvo	0,4	2,7	67
Tomaatit ja kurkut	0,1	3	22, 23
Kaakao	0,3	2,8	10, 11
salaatit	0,2	2,7	4, 20, 22
Muikku kotimainen, pyydetty	0,8	2	67
Jauhot ja suurimot	0,7	1,8	13
Herneet, pavut ja linssit	0,3	2,1	4, 25
Maito	0,9	1,2	59
Muut hedelmät	0,3	1,7	23, 24
Mehut ja kausittaiset juomat	0,6	1,3	3, 4
Maitoa ja maitotaloustuotteita	0,3	1,5	13, 18, 19
korvaavat kasvipohjaiset tuotteet			
Pasta (ja vehnänuudeli)	0,8	1	13, 50, 51
Oluet, (siiderit, lonkerot)	0,5	0,8	1, 2
Sitrushedelmät, omena ja päärynä	0,1	1,2	23, 66
Banaani	0,1	1,1	7, 66
Virvoitus- ja energijuomat	0,1	1	5, 6
Kaalit	0,3	0,6	7, 21
Sipuli	0,1	0,4	4, 21, 23
Juurekset	0,1	0,3	7, 21, 23

Kespron Raportit-palvelun hiilijalanjälkimitarissa hyödynnettävät eri tuoteryhmien ilmastovaikutusarviot on esitetty taulukossa vaihteluväleinä.

Tuoteryhmäriivillä on joitain suluissa olevia tuoteryhmiä. Kyseinen ryhmä saa riivillä olevan arvion, mutta siitä ei löydy tarkkaa tutkimustietoa. Siksi suluissa olevien tuoteryhmien osalta on tehty oletta, että ilmastovaikutus on hyvin lähellä arvioidun tuoteryhmän ilmastovaikutusta.

# LÄHTEET:

Lähteet 1-72: Tuoteryhmien ilmastovaikutusarviot K-Ostosten  
Hiilijalanjälkimitarissa päiv. 04/2023

\*Lähteet 73-80: Kespron aineiston lähteet (05/2023)



1. Amienyo, D., & Azapagic, A. (2016). Life cycle environmental impacts and costs of beer production and consumption in the UK. *The international journal of life cycle assessment*, 21(4), 492-509.
2. Usva, K., Saarinen, M., & Katajajuuri, J. M. (2009). Supply chain integrated LCA approach to assess environmental impacts of food production in Finland. *Agricultural and Food Science*, 18(3-4), 460-476.
3. Beccali, M., Cellura, M., Iudicello, M., & Mistretta, M. (2010). Life cycle assessment of Italian citrus-based products. Sensitivity analysis and improvement scenarios. *Journal of Environmental Management*, 91(7), 1415-1428.
4. Räsänen, K., Saarinen, M., Kurppa, S., Silvenius, F., Riipi, I., Nousiainen, R., Erälä, L., Mattinen, L., Jaakkola, S., Lento, S., & Mäkinen-Hankamäki, S. (2014). Lähiruuan ekologisten vaikutusten selvitys. MTT Raportti 145, Jokioinen. <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/484465/mttraportti145.pdf?sequence=5>
5. Amienyo, D., Gujba, H., Stichnothe, H., & Azapagic, A. (2013). Life cycle environmental impacts of carbonated soft drinks. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(1), 77-92.
6. Nilsson, K., Sund, V., & Florén, B. (2011). The environmental impact of the consumption of sweets, crisps and soft drinks. *Nordic Council of Ministers*.
7. Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992.
8. Azapagic, A., Bore, J., Cheserek, B., Kamunya, S., & Elbehri, A. (2016). The global warming potential of production and consumption of Kenyan tea. *Journal of Cleaner Production*, 112, 4031-4040.
9. Munasinghe, M., Deraniyagala, Y., Dassanayake, N., & Karunarathna, H. (2017). Economic, social and environmental impacts and overall sustainability of the tea sector in Sri Lanka. *Sustainable Production and Consumption*, 12, 155-169.
10. Ntiamoah, A., & Afrane, G. (2008). Environmental impacts of cocoa production and processing in Ghana: life cycle assessment approach. *Journal of Cleaner Production*, 16(16), 1735-1740.
11. Neira, D. P. (2016). Energy sustainability of Ecuadorian cacao export and its contribution to climate change. A case study through product life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 112, 2560-2568.
12. Flysjö, A. (2012). Greenhouse gas emissions in milk and dairy product chains: Improving the carbon footprint of dairy products. Aarhus University, Department of Agroecology.
13. Saarinen, M., Sinkko, T., Joensuu, K., Silvenius, F., & Ratilainen, A. (2014). Ravitsemus ja maaperävaikutukset ruoan elinkaariarvioinnissa: SustFoodChoice-hankkeen loppuraportti.
14. Usva, K., Nousiainen, J., Hyvärinen, H., & Virtanen, Y. (2012). LCAs for animal products pork, beef, milk and eggs in Finland. In 8th International conference on life cycle assessment in the agri-food sector, October 1-4, 2012 Saint-Malo, France.
15. Usva, K., Saarinen, M., & Katajajuuri, J. M. (2009). Supply chain integrated LCA approach to assess environmental impacts of food production in Finland. *Agricultural and Food Science*, 18(3-4), 460-476.
16. González-García, S., Castanheira, É. G., Dias, A. C., & Arroja, L. (2013). Environmental life cycle assessment of a dairy product: the yoghurt. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 18(4), 796-811.
17. Nilsson, K., Flysjö, A., Davis, J., Sim, S., Unger, N., & Bell, S. (2010). Comparative life cycle assessment of margarine and butter consumed in the UK, Germany and France. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15(9), 916-926.
18. Oatly 2018. <https://www.oatly.com/fi/klimatavtryck/how-and-why>
19. Silvenius, F., Katajajuuri, J. M., Koivupuro, H. K., Nurmi, P., Virtanen, Y., Grönman, K. and Soukka, R., 2011. Elintarvikkeiden pakkausvaihtoehtojen ympäristövaikutukset. FutupackEKO2010-hanke.
20. Romero-Gómez, M., Audsley, E., & Suárez-Rey, E. M. (2014). Life cycle assessment of cultivating lettuce and escarole in Spain. *Journal of cleaner production*, 73, 193-203. 5(7)
21. Saarinen, M., Virtanen, Y. and Hyvärinen, H., 2012. LCAs for a large repertoire of Finnish outdoor plant products. In 8th International conference on life cycle assessment in the agri-food sector, October 1-4, 2012 Saint-Malo, France: proceedings/Eds. Michael S. Corson, Hayo MG van der Werf. INRA.
22. Silvenius, F., Usva, K., Katajajuuri, J. M., Kaukoranta, T. & Jaakkonen, A. K. (2019). Kasvihuonetuotteiden ilmastovaikutuslaskenta 2004 ja 2017 todellisten energiankulutustilastojen perusteella sekä vesijalanjälki. Tilaustutkimus kauppapuutarhaliitolle ja SLC:lle.
23. González, A. D., Frostell, B., & Carlsson-Kanyama, A. (2011). Protein efficiency per unit energy and per unit greenhouse gas emissions: potential contribution of diet choices to climate change mitigation. *Food policy*, 36(5), 562-570.
24. Stoessel, F., Juraske, R., Pfister, S., & Hellweg, S. (2012). Life cycle inventory and carbon and water footprint of fruits and vegetables: application to a Swiss retailer. *Environmental science & technology*, 46(6), 3253-3262.
25. Biel, A., Bergström, K., Carlsson-Kanyama, A., Fuentes, C., Grankvist, G., Lagerberg, F. C., Fogelberg, C., Shanahan, H., & Solér, C. (2006). Environmental information in the food supply system. ISRN FOI.
26. Leiva, F. J., Saenz-Diez, J. C., Martínez, E., Jiménez, E., & Blanco, J. (2015). Environmental impact of *Agaricus bisporus* cultivation process. *European Journal of Agronomy*, 71, 141-148.
27. Scholz, K. (2013). Carbon footprint of retail food wastage. A case study of six Swedish retail stores. Independent thesis 2013:05. SLU, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala, Sweden.
28. Berners-Lee, Mike, Claire Hoolohan, H. Cammack, and C. N. Hewitt. The relative greenhouse gas impacts of realistic dietary choices. *Energy policy* 43 (2012): 184-190.
29. Saarinen, M., Kurppa, S., Nissinen, A. and Mäkelä, J., 2011. Ateroidien ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä. ConsEnv-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö, 14, p.2011
30. Katajajuuri, J. M., Grönroos, J., & Usva, K. (2014). Energy use and greenhouse gas emissions and related improvement options of the broiler chicken meat supply chain. *International Journal of Sustainable Development* 8, 17(1), 49-61.
31. Pulkkinen, H., Hietala, S., Virkajärvi, P., Järvenranta, K., Nousiainen, J., Huuskonen, A., Silvenius, F., Katajajuuri, J.-M. Environmental impacts of primary production of Finnish beef. Julkaisematon, Luonnonvarakeskus, Helsinki.
32. Silvenius, F., Grönroos, J., Kankainen, M., Kurppa, S., Mäkinen, T., & Vielma, J. (2017). Impact of feed raw material to climate and eutrophication impacts of Finnish rainbow trout farming and comparisons on climate impact and eutrophication between farmed and wild fish. *Journal of cleaner production*, 164, 1467-1473.
33. Chang, C. C., Chang, K. C., Lin, W. C., & Wu, M. H. (2017). Carbon footprint analysis in the aquaculture industry: Assessment of an ecological shrimp farm. *Journal of cleaner production*, 168, 1101-1107.
34. Silvenius, F., Kurppa, S., Tauriainen, J., Nousiainen, J., & Hietala, S. (2015). Lähiruuat julkisissa hankinnoissa-ympäristövaikutukset hankintakriteereinä.
35. Blonk H., A. Kool, B. Luske, S. de Waart (2008) Environmental effects of protein-rich food products in the Netherlands - Consequences of animal protein substitutes, Blonk consultants, 2008
36. Head M, Sevenster M, Croezen H (2011) Life cycle impacts of proteinrich foods for superwijzer. Delft
37. Jalotofu 2014. <https://jalotofu.fi/jalofoods/vastuullisuus/>
38. Ledgard, S. F., Liefvering, M., McDewitt, J., Boyes, M., & Kemp, R. (2010). A greenhouse gas footprint study for exported New Zealand lamb. Report for Meat Industry Association, Ballance Agri-nutrients, Landcorp and MAF. AgResearch, Hamilton.
39. Leip, A., Weiss, F., Wassenaar, T., Perez, I., Fellmann, T., Loudjani, P., Tubiello, F., Grandgirard, D., Monni, S., Biala, K. (2010): Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS) – final report. European Commission, Joint Research Centre. [http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/livestock-gas/full\\_text\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/livestock-gas/full_text_en.pdf)

40. Kulak, M., Nemecek, T., Frossard, E., Chable, V., & Gaillard, G. (2015). Life cycle assessment of bread from several alternative food networks in Europe. *Journal of Cleaner Production*, 90, 104-113.
41. Noya, L. I., Vasilaki, V., Stojceska, V., Gonzalez-García, S., Kleynhans, C., Tassou, S., ... & Katsou, E. (2018). An environmental evaluation of food supply chain using life cycle assessment: A case study on gluten free biscuit products. *Journal of cleaner production*, 170, 451-461.
42. 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. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(6), 862-869.
43. de Figueirêdo, M. C. B., Potting, J., Serrano, L. A. L., Bezerra, M. A., da Silva Barros, V., Gondim, R. S., & Nemecek, T. (2016). Environmental assessment of tropical perennial crops: the case of the Brazilian cashew. *Journal of cleaner production*, 112, 131-140.
44. Nemecek, T., Weiler, K., Plassmann, K., & Schnetzer, J. (2011). Geographical extrapolation of environmental impact of crops by the MEXALCA method. *Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART, Zürich*.
45. Jungbluth, N., & König, A. (2014). Environmental impacts of chocolate in a life cycle perspective. *ESU-Services Ltd, Zurich, Switzerland*.
46. Konstantas, A., Jeswani, H. K., Stamford, L., & Azapagic, A. (2018). Environmental impacts of chocolate production and consumption in the UK. *Food research international*, 106, 1012-1025.
47. Ben & Jerry's 2007. <https://www.benjerry.com/values/issues-we-care-about/climate-justice/life-cycle-analysis> Raportoitu myös: Wieriks, P., Vosbeek, M., Ginsel, R., Hofman, Y. 2007. Climate neutral i
48. Konstantas, A., Stamford, L., & Azapagic, A. (2019). Environmental impacts of ice cream. *Journal of Cleaner Production*, 209, 259-272. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.10.237>
49. Jeswani, H. K., Burkinshaw, R., & Azapagic, A. (2015). Environmental sustainability issues in the food–energy–water nexus: Breakfast cereals and snacks. *Sustainable Production and Consumption*, 2, 17-28.
50. De Cecco. (2011). Dichiarazione ambientale di prodotto: Pasta di semola De Cecco.
51. Sgamaro. (2013). EPD Dichiarazione Ambientale di Prodotto Certificata.
52. Xu, Z., Xu, W., Peng, Z., Yang, Q., & Zhang, Z. (2018). Effects of different functional units on carbon footprint values of different carbohydrate-rich foods in China. *Journal of Cleaner Production*, 198, 907-916. Blengini, G. A., & Busto, M. (2009). The life cycle of rice: LCA of alternative agri-food chain management systems in Vercelli (Italy). *Journal of environmental management*, 90(3), 1512-1522.
53. Sahle, A., & Potting, J. (2013). Environmental life cycle assessment of Ethiopian rose cultivation. *Science of the total environment*, 443, 163-172.
54. Soode, E., Lampert, P., Weber-Blaschke, G., & Richter, K. (2015). Carbon footprints of the horticultural products strawberries, asparagus, roses and orchids in Germany. *Journal of cleaner production*, 87, 168-179.
55. Yrjänäinen, H., Silvenius, F., Kaukoranta, T., Näkkilä, J., Särkkä, L., & Tuhkanen, E. M. (2013). Kasviuonutuotteiden ilmastovaikutuslaskenta: loppuraportti.
56. Usva, K., Sinkko, T., Silvenius, F. et al. Carbon and water footprint of coffee consumed in Finland—life cycle assessment. *Int J Life Cycle Assess* 25, 1976–1990 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11367-020-01799-5>.
57. Hassard, H., Couch, M., Techa-erawan, T. & McLellan, B. Product carbon footprint and energy analysis of alternative coffee products in Japan, *Journal of Cleaner Production*, Volume 73, 2014, Pages 310-321, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.006>.
58. Humbert, S., Loerincik, Y., Rossi, V., Margni, M. & Jolliet, O. Life cycle assessment of spray dried soluble coffee and comparison with alternatives (drip filter and capsule espresso), *Journal of Cleaner Production*, Volume 17, Issue 15, 2009, Pages 1351-1358, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.04.011>.
59. Lindberg, M. Henriksson, M., Bääth Jacobsson, S. & Berglund Lundberg M. (2021) Byproduct-based concentrates in Swedish dairy cow diets – evaluation of environmental impact and feed costs, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 70:3-4, 132-144, DOI: 10.1080/09064702.2021.1976265.
60. Egas et al. 2020. CalcPEFDairy: A Product Environmental Footprint compliant tool for a tailored assessment of raw milk and dairy products. *Journal of environmental management* 260, 110049. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.110049>.
61. Houssard C, Maxime D, Benoit S, Pouliot Y, Margni M. Comparative Life Cycle Assessment of Five Greek Yogurt Production Systems: A Perspective beyond the Plant Boundaries. *Sustainability*. 2020; 12(21):9141. <https://doi.org/10.3390/su12219141>.
62. Borghesi et al. 2022, Life cycle assessment of packaged organic dairy product: A comparison of different methods for the environmental assessment of alternative scenarios. *Journal of food engineering* 318, 110902 <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110902>.
63. Laca, A., Gómez, N., Laca, A. et al. Overview on GHG emissions of raw milk production and a comparison of milk and cheese carbon footprints of two different systems from northern Spain. *Environ Sci Pollut Res* 27, 1650–1666 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06857-6>.
64. Berton et al., 2021. Environmental impacts of milk production and processing in the Eastern Alps: A “cradle-to-dairy gate” LCA approach. *Journal of Cleaner production* 303, 127056. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127056>. ce cream - Ben & Jerry's 'Fossil Fuel'. Confidential report by Ecofys in March 2007.
65. Alcock et al., 2022. More sustainable vegetable oil: Balancing productivity with carbon storage opportunities. *Science of The Total Environment* 829, 154539. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154539>.
66. Frankowska, A., Jeswani, H.K. and Azapagic, A., 2019. Life cycle environmental impacts of fruits consumption in the UK. *Journal of environmental management*, 248, p.109111.
67. Silvenius, F., Setälä, J., Keskinen, T., Niukko, J., Kiuru, T., Kankainen, M., Saarni, K. & Silvennoinen, K. 2022. Suomalainen kalatuotteiden ilmastovaikutus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 13/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 37 s.
68. Gephart, J.A., Henriksson, P.J.G., Parker, R.W.R. et al. Environmental performance of blue foods. *Nature* 597, 360–365 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03889-3>.
69. Sieti, N., Schmidt Rivera, X.C., Stamford, L., Azapagic, A., 2019. Environmental sustainability assessment of ready-made baby foods: Meals, menus and diets. *Science of The Total Environment* 689, 899–911. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.06.363>
70. Andresen, E.C., Hjelkrem, A.-G.R., Bakken, A.K., Andersen, L.F., 2022. Environmental Impact of Feeding with Infant Formula in Comparison with Breastfeeding. *IJERPH* 19, 6397. <https://doi.org/10.3390/ijerph19116397>
71. Karlsson, J.O., Garnett, T., Rollins, N.C., Röö, E., 2019. The carbon footprint of breastmilk substitutes in comparison with breastfeeding. *Journal of Cleaner Production* 222, 436–445. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.043>
72. Mazzetto, A.M., Falconer, S., Ledgard, S. 2023. Carbon footprint of New Zealand beef and sheep meat exported to different markets. *Environmental Impact Assessment Review* 98, 106946. Carbon footprint of New Zealand beef and sheep meat exported to different markets - ScienceDirect
- 73.\* Zambelli, M. et al. Is there mutual methodology among the environmental impact assessment studies of wine production chain? A systematic review. *Sci. Total Environ.* 857, 159531 (2023).
- 74.\* Hallström, E., Håkansson, N., Åkesson, A., Wolk, A. & Sonesson, U. Climate impact of alcohol consumption in Sweden. *J. Clean. Prod.* 201, 287–294 (2018).
- 75.\* Hietala, S. et al. Environmental life cycle assessment of Finnish beef – cradle-to-farm gate analysis of dairy and beef breed beef production. *Agric. Syst.* 194, 103250 (2021).
- 76.\* Putman, B., Rotz, C. A. & Thoma, G. A comprehensive environmental assessment of beef production and consumption in the United States. *J. Clean. Prod.* 402, 136766 (2023).
- 77.\* Carbon Footprint of Beef Cattle in a Conventional Production System: a Case Study of a Large-Area Farming Enterprise in the Wielkopolska Region. *Probl. World Agric. Probl. Rol. Świat.* (2018).
- 78.\* Leip, A., Weiss, F., Wassenaar, T., Perez, I., Fellmann, T., Loudjani, P., Tubiello, F., Grandgirard, D., Monni, S., Biala, K. Evaluation of the livestock sector's contribution to the EU greenhouse gas emissions (GGELS) – final report. (2010).
- 79.\* Usva, K. et al. Environmental life cycle assessment of Finnish broiler chicken production – Focus on climate change and water scarcity impacts. *J. Clean. Prod.* 137097 (2023).
- 80.\* Prudêncio da Silva, V., van der Werf, H. M. G., Soares, S. R. & Corson, M. S. Environmental impacts of French and Brazilian broiler chicken production scenarios: An LCA approach. *J. Environ. Manage.* 133, 222–231 (2014).