

Ruoan ilmasto- ja ympäristövaikutukset – Onko hiilijalanjäljellä merkitystä?

Katri Leino, tutkija

Kestävyytutkimus ja indikaattorit, Luonnonvarakeskus

6.9.2023

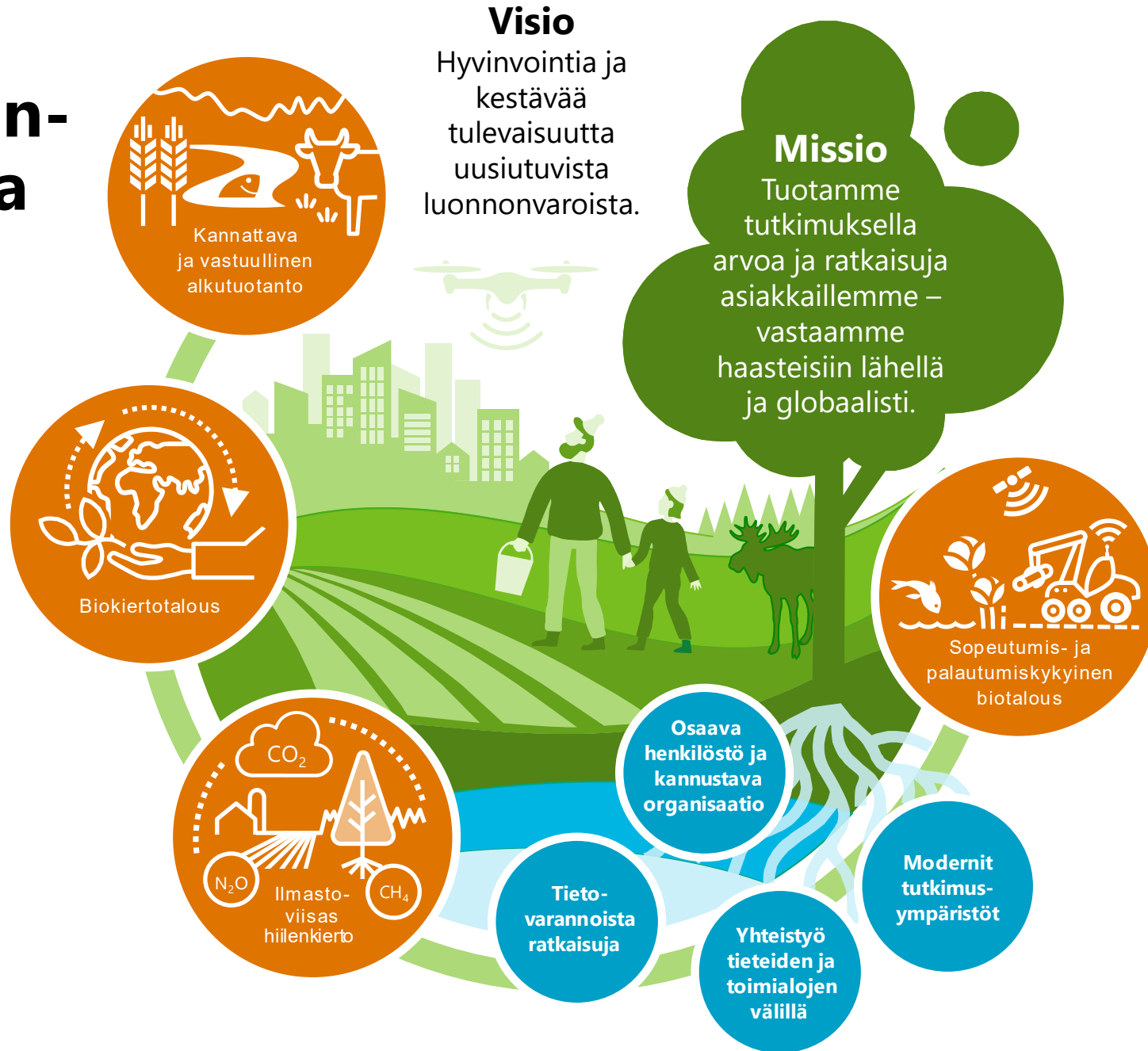


Ruoan ilmasto- ja ympäristövaikutukset – Onko hiilijalanjäljellä merkitystä?

Sisältö

1. Luke lyhyesti
2. Hiilijalanjälki vs. muut ympäristövaikutukset
3. Ilmasto- ja ympäristövaikutusten arviointimenetelmät

Luke pähkinän- kuoressa



22
toimipaikkaa

1323
työntekijää

147 M€
liikevaihto

Kestävyytutkimus ja indikaattorit (SUST)

Sustainability science and indicators

Ryhmän kuvaus:

Ryhmässä tehdään ja kehitetään menetelmiä kestävyden arviointiin, mm. elinkaariarviointi (LCA) ja muihin systeemitason kestävyystarkasteluihin. Tutkimus kohdentuu laajasti biotalouden eri alueille metsään, ruokaketjuun sisältäen ruokahävikkitutkimuksen, ja biotalouden uusiin tuotteisiin. Se palvelee yritysasiakkaita, poliittista päätöksentekoa, tutkimusta ja muuta yhteiskuntaa laajasti.

Tutkimusaiheet:

Kestävyden arvioinnin menetelmät, Tuotteiden ja tuotannon kestävyys, Ruokahävikin mittaamisen menetelmät.

Ryhmän keskeiset osaamisalueet:

Elinkaariarvioinnin (LCA/SLCA/eLCC – SimaPro, EcoModules) menetelmät, ruokahävikin mittaaminen, metsätalouden kestävyys, ruokaketjun kestävyys ja resilienssi

Asiakasryhmät:

Elintarvikeyritykset, Muut biotalouden yritykset, maa- ja metsätalousministeriö ja muu valtion hallinto, tiedeyhteisö



Hiilijalanjälki vs. muut ympäristövaikutukset

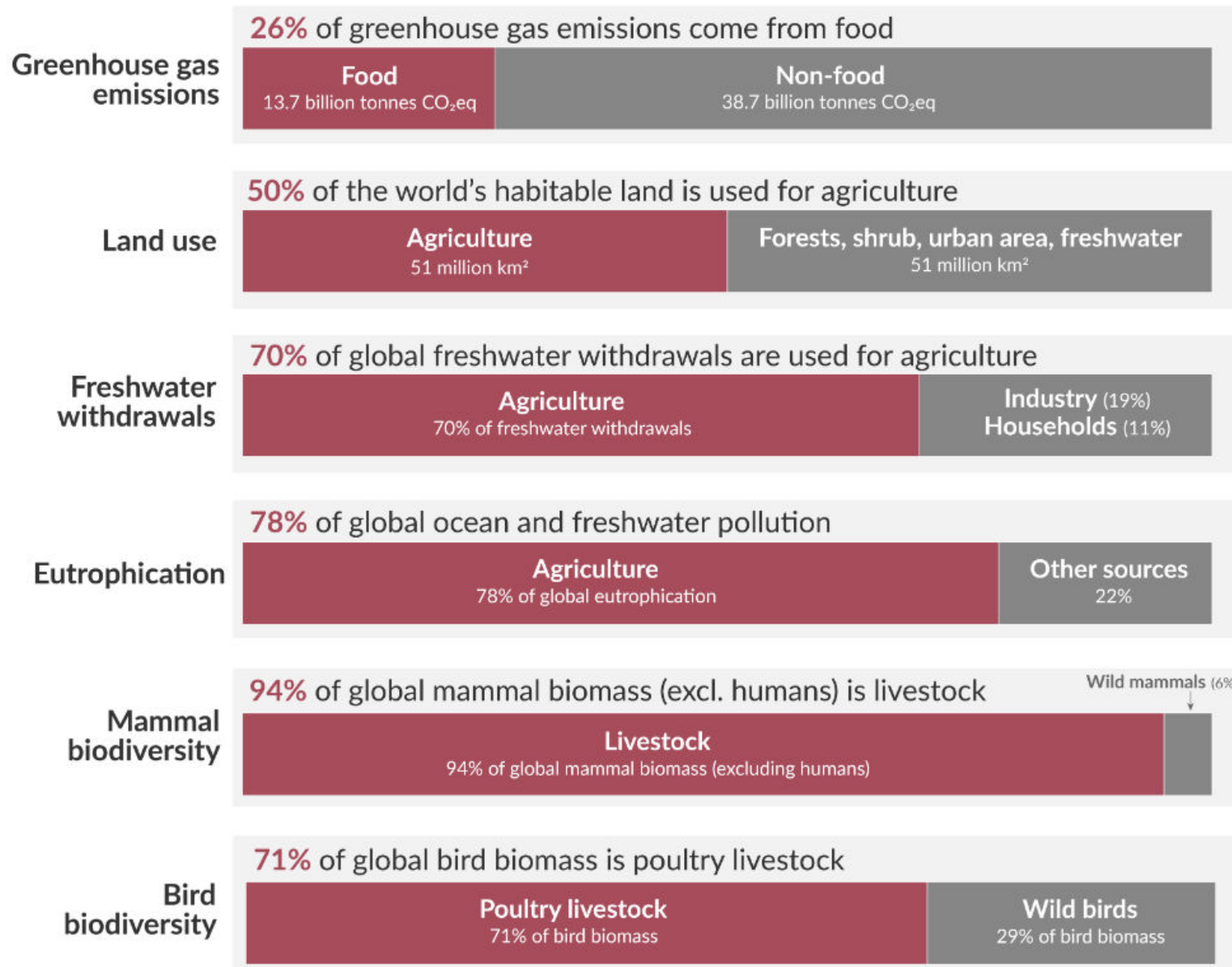


Hiilijalanjälki vs. muut ympäristövaikutukset

Globaalisti ruoantuotannon ympäristövaikutuksista

The environmental impacts of food and agriculture

Our World in Data

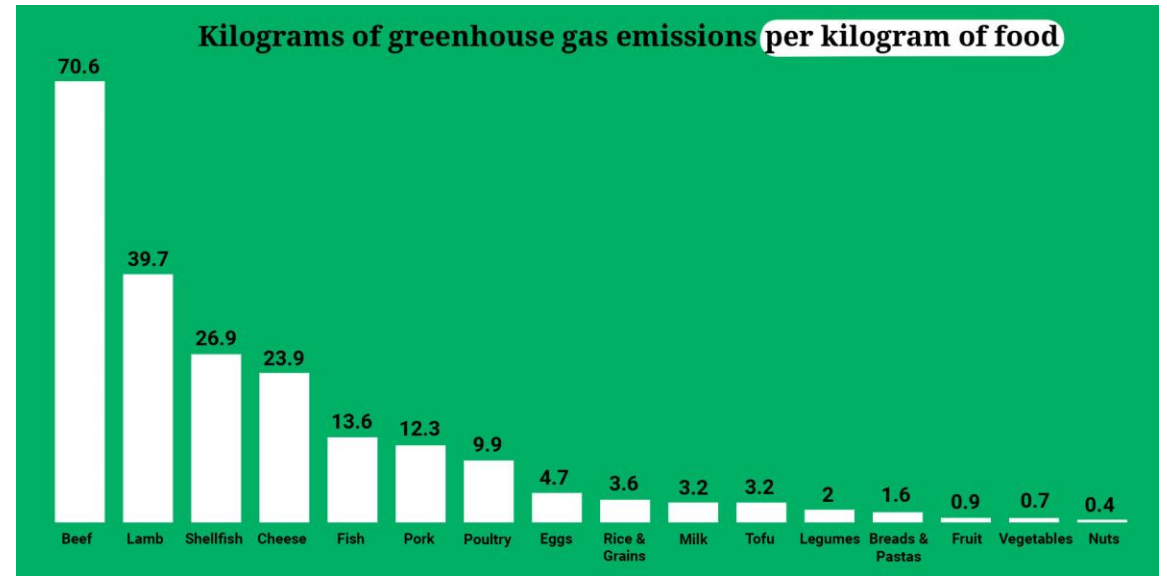


Data sources: Poore & Nemecek (2018); UN FAO; UN AQUASTAT; Bar-On et al. (2018).
OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.
Date published: November 2022.

Ruoantuotannon ilmasto- ja muut ympäristövaikutukset

- Alkutuotannolla (maatalous) suurin vaikutus hiilijalanjälkeen ja muihin ympäristövaikutuksiin
- Elintarvikkeiden valmistuksella, pakkauksella tai kuljetuksilla yleensä vain pieni vaikutus
- Eläinperäinen ravinto aiheuttaa keskimäärin enemmän ympäristövaikutuksia kuin kasvipohjainen
 - Rehun tuotanto vaatii peltopinta-alaa, lannoitteita ja torjunta-aineita
 - Suorat päästöt eläinten ruoan sulatuksesta ja lannasta



Picture: <https://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/food>

-Sources:

Babiker, M., G. Berndes, K. Blok, B. Cohen, A. Cowie, O. Geden, V. Ginzburg, A. Leip, P. Smith, M. Sugiyama, F. Yamba, 2022: Cross-sectoral perspectives (Chapter 12). In IPCC, 2022: [Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change](#) [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.005

- [Poore, J., & Nemecek, T. \(2018\). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science, 360\(6392\), 987-992](#)

- [EDGAR-FOOD global emission inventory of GHGs from the food systems](#)

- [Our World in Data: Environmental Impacts of Food Production](#)

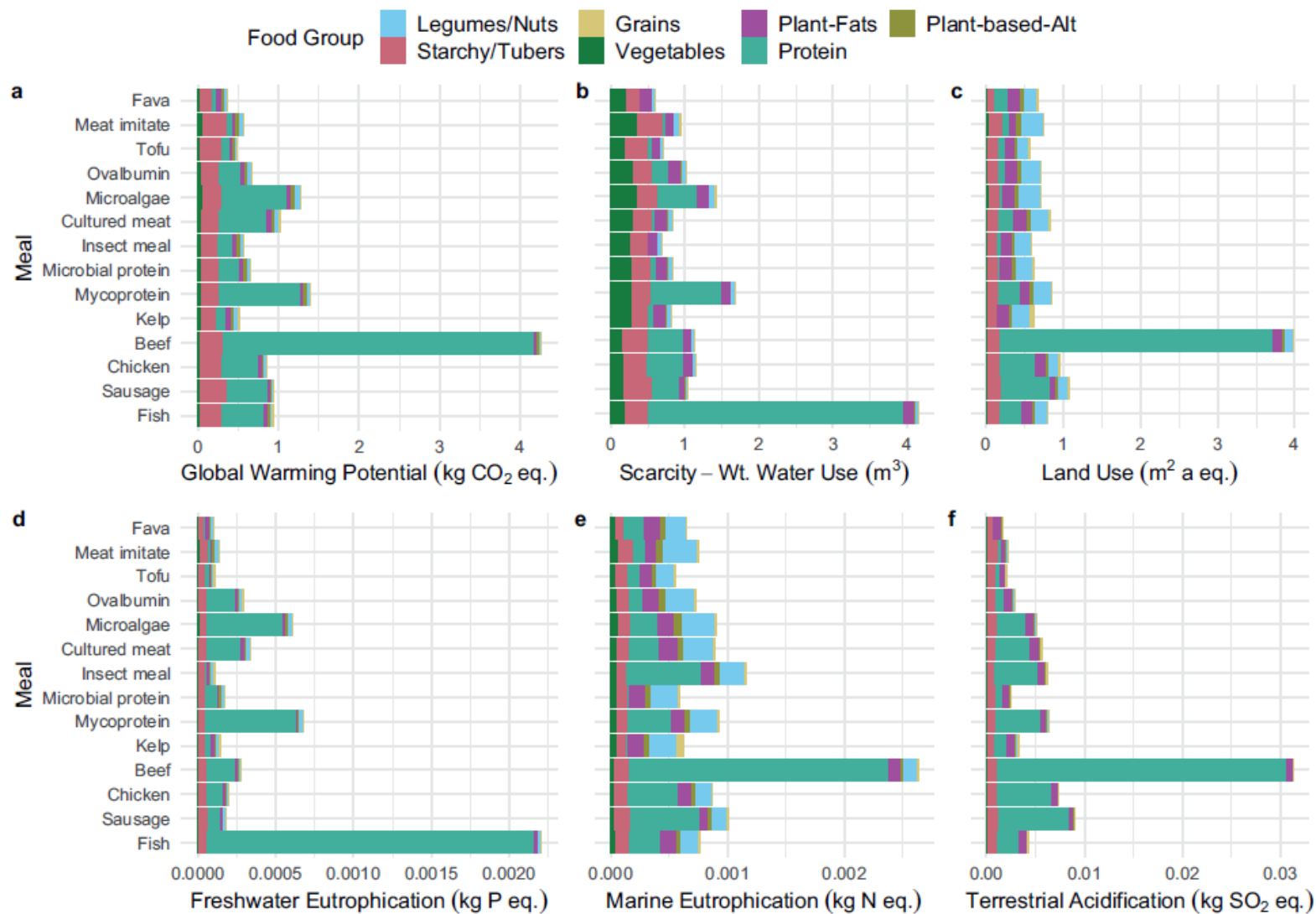
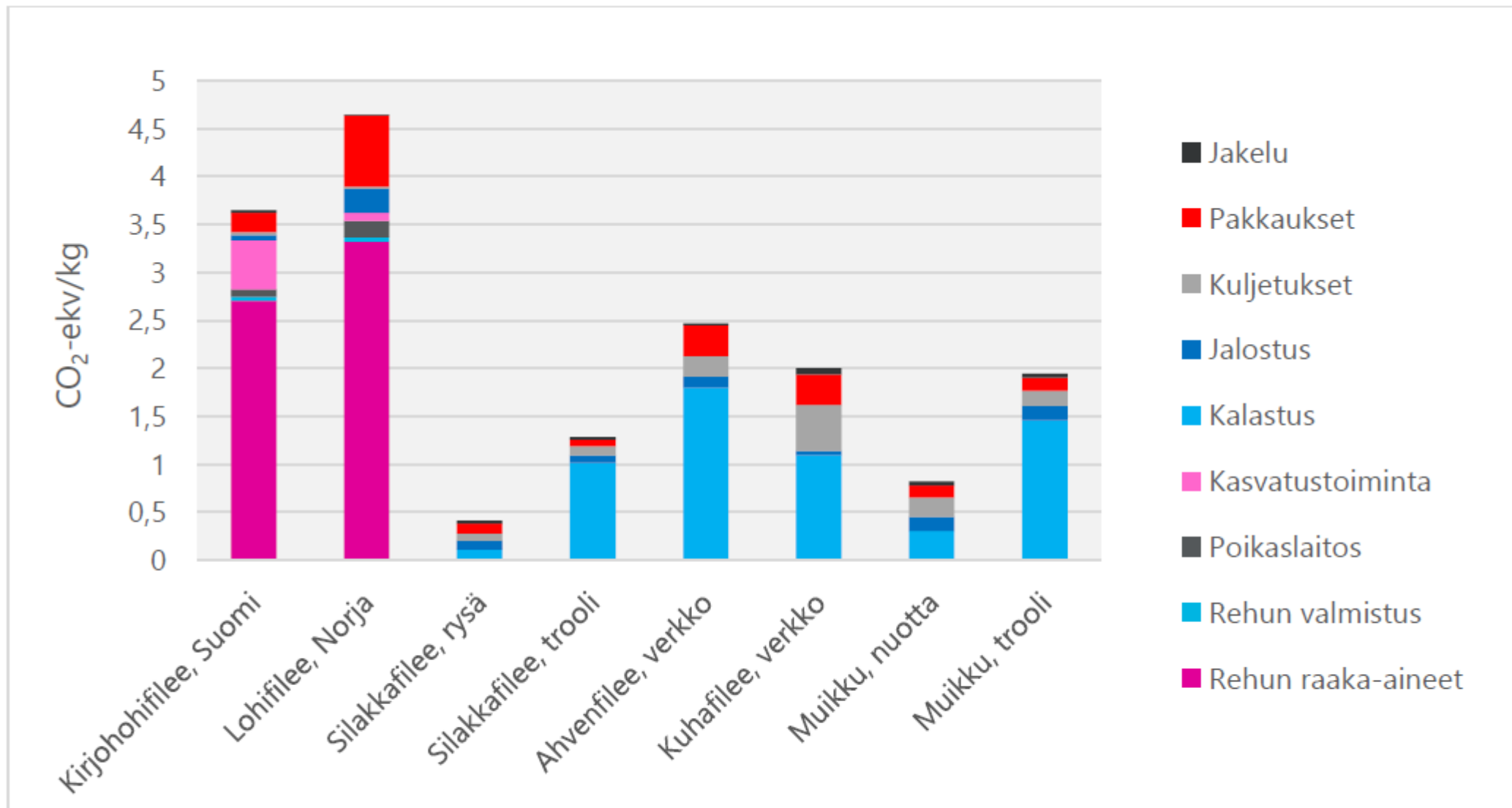


Fig. 1. Impacts by meal. a. Global Warming Potential (GWP; in kg CO₂ equivalents), b. scarcity-weighted water use (m³), c. land use (m² arable equivalents), d. freshwater eutrophication (kg P equivalents), e. marine eutrophication (kg N equivalents), and f. terrestrial acidification (kg SO₂ equivalents) for each meal by food group; the meal is a protein patty with roasted root vegetables (potatoes, sweet potatoes, and carrots) and a plant-based alternative (soy) cream sauce.

Rachel Mazac, Natasha Järviö, Hanna L. Tuomisto (2023): Environmental and nutritional Life Cycle Assessment of novel foods in meals as transformative food for the future, *Science of The Total Environment*, Volume 876, 2023,162796, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162796>.



Kuva 12. Tutkitut kalatuotteet ja niiden ilmastovaikutusten jakautuminen tuotantovaiheittain.

Silvenius, F., Setälä, J., Keskinen, T., Niukko, J., Kiuru, T., Kankainen, M., Saarni, K. & Silvennoi-nen, K. 2022. Suomalaisen kalatuotteiden ilmastovaikutus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 13/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 37 s.

Keinoja ruokaketjun hiili/ympäristöjalanjäljen vähentämiseksi

- Ruokavalion muuttaminen (ravitseminen huomioiden)
- Uudet ruoka-aineet ja ruoan tuotantotavat, suljettu vesiviljely, vertikaaliviljely, hyönteiset, uudet kasviproteiinituotteet, keinoliha
- Hiilen sitominen maaperään (nurmissa/nurmikierrossa suurin potentiaali, kivennäismaat)
- Turvemaiden käytön vähentäminen, turvemaiden päästöjen vähentäminen, säätösalaajitus, esim. vedenpinnan nosto
- Märehtijöiden ruokinnan parantaminen? Kaiken rehustuksen kehittäminen, rehuhyötysuhde, sivuvirtojen hyödyntäminen, rehulisäaineet metaanipäästöjen vähentämiseksi
- Lannan varastointi ja hyödyntäminen – eläin-kasvitila-yhteistyö
- Lannan hyödyntäminen biokaasuna – ravinteet konsentroituna kuljetettavissa oikeisiin paikkoihin – fossiilisen korvaaminen (ilman kreditointia...)
- Lämmön- ja sähköntuotantolähteiden vaihtaminen uusiutuviin
- Hyvä eläin- ja kasviaines, jalostaminen, genetiikka
- Satojen parantaminen, maaperän kasvukunto, tasapainoinen (täydennys)lannoitus
- Lämmön talteenotto, ammoniakin ja pölyn talteenotto jne.
- Sivuvirtojen hyödyntäminen, kierrätyslannoitteet

Ilmasto- ja ympäristövaikutusten arviointimenetelmät



Ilmasto- ja ympäristövaikutusten arviointimenetelmät

Koko yrityksen vai yhden tuotteen näkökulma?

Molempia tarvitaan

Yritys: koko arvoketjun hiilijalanjälki

- Käytetyin standardi GHG Protocol*
 - Scope 1: Omatoiminnan suorat päästöt
 - Scope 2: Ostoenergian epäsuorat päästöt
 - Scope 3: Muut epäsuorat päästöt (muu arvoketju)
- Koko arvoketjun päästöjen hahmottaminen, vaikuttamismahdollisuuksien tunnistaminen
- Yrityskohtaiset päästövähennystavoitteet (SBTI tavoitteiden asettaminen), hiilitiekartta yms.
- Yritysten vastuullisuustyö

Tuotekohteinen laskenta

- LCA-standardit ISO 14040/44 ja hiilijalanjälki-standardi ISO 14067
- Tuotteiden kehittäminen ja parantaminen, päästövähennyskohteiden tunnistaminen
- Strateginen suunnittelu, poliittinen päätöksenteko
- Markkinointi, kuluttajaviestintä, yritysten vastuullisuustyö, b-2-b-aviestintä

*GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard and Corporate Value Chain (Scope 3) Standard. <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>

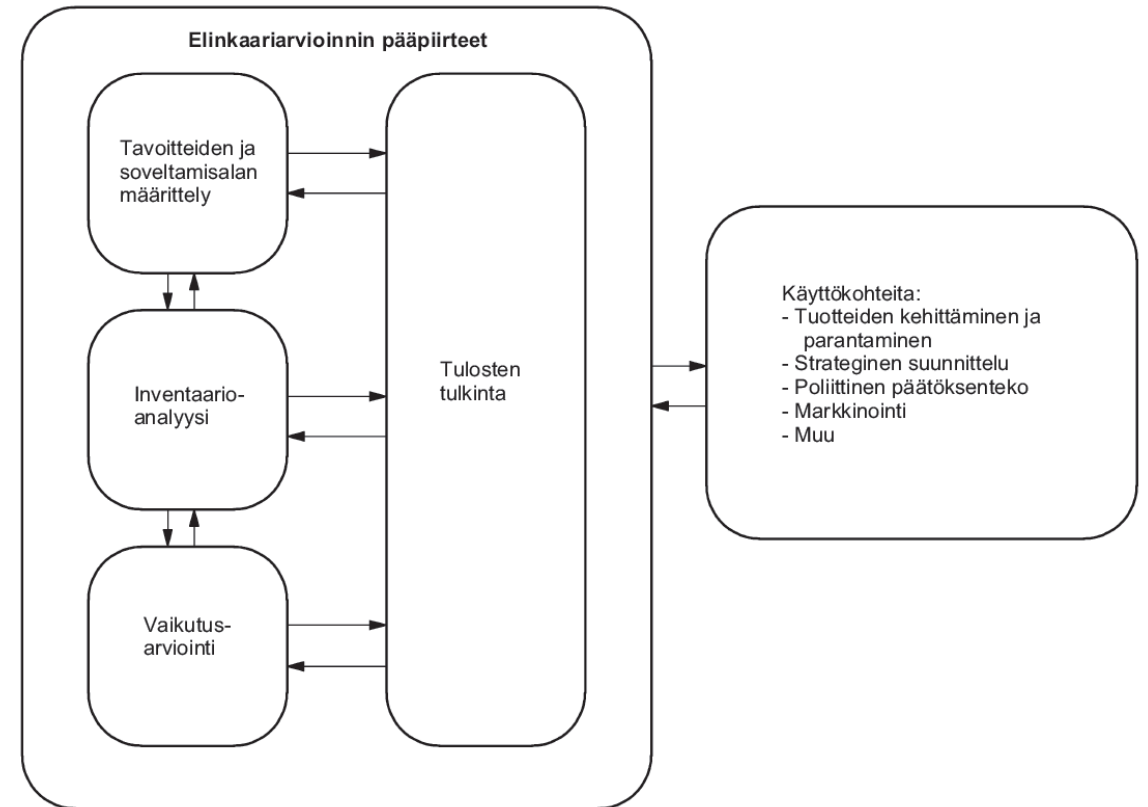
Elinkaariarviointi (Life cycle assessment, LCA)

- **Elinkaariarviointi** (LCA) on menetelmä, jolla voidaan selvittää tuotteen tai palvelun ympäristövaikutukset koko elinkaaren ajalta, raaka-aineiden tuotannosta lopputuotteen käyttöön ja käytöstä poistoon asti.
- Elinkaariarviointi käsittää monia eri ympäristövaikutusluokkia kuten hiilijalanjälki (ilmastovaikutus), veden käyttö, maankäyttö, rehevöityminen, happamoituminen, ekotoksisuus, jne.
- Tavoitteena arvioida potentiaaliset ympäristövaikutukset, tunnistaa niistä merkittävimmät sekä tunnistaa niihin eniten vaikuttavat tekijät.
- Standardit ISO 14040/44 (Hiilijalanjälki 14067)
- Lisäksi tuoteryhmäkohtaisia laskentasääntöjä (Product Category Rules PCR, Product Environmental Footprint Category Rules PEFCR).



Tuotteen ympäristövaikutusten arviointi LCA:lla

- LCA koostuu neljästä vaiheesta:
 - tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely
 - Inventaarioanalyysi: lähtötietojen eli panosten (mm. raaka-aineet, energia ja vesi) ja tuotosten (sivutuotteet, jätteet ja päästöt) kerääminen
 - Vaikutusarviointi: inventaarioanalyysin tulokset yhdistetään vaikutusluokkiin ja muunnetaan yhteiseen yksikköön karakterisointikertoimilla
 - Tulosten tulkinta
- ISO 14040/44 (+14067) standardit antavat väljät puitteet elinkaariarvioinnille
 - Paljon tilaa erilaisille rajauksille ja menetelmille standardin mukaisissakin tarkasteluissa
 - Kriittinen arviointi (kolmannen osapuolen tekemänä) lisää LCA:n johdonmukaisuutta ja läpinäkyvyyttä
 - **Eri rajauksilla ja menetelmillä saadut tulokset eivät ole keskenään vertailukelpoisia**



Kuva: ISO 14040

Tuotteen ympäristövaikutusten arviointi LCA:lla

- Laskentamenetelmille tarvitaan yhteisiä pelisääntöjä, jotta elintarvikkeiden hiili- ja muu ympäristöjalanjälkiviesticäntä, julkinen keskustelu ja päätöksenteko perustuisivat mahdollisimman yhdenmukaiseen, vertailukelpoiseen tietoon.
- Ratkaisuksi on kehitetty tarkempia tuoteryhmäkohtaisia laskentasääntöjä (Product Category Rules, PCR), jotka määrittelevät tarkemmin mm. käytettävät järjestelmärajat, vaatimukset käytettävälle datalla sekä laskettavat ympäristövaikutusluokat.
- Euroopan Komission Product Environmental Footprint (PEF) –aloite ja siinä kehitettävät Product Environmental Footprint Category Rules (PEFCR) pyrkii myös vastaamaan laskennan harmonisoinnin tarpeeseen.
- PCR:t ja PEFCR:t pyrkivät kuitenkin mahdollistamaan vain tuoteryhmäkohtaisen vertailun.

LCAFoodPrint -Elintarvikkeiden elinkaariarviointimetodologian kehittäminen ja harmonisointi

- LCAFoodPrint-hankkeessa kehitetään elintarvikkeiden ympäristöjalanjälkiarvioinneille yhdenmukaistettua, tieteeseen perustuvaa ja käytäntöön sovellettavaa menetelmäkehikkoa.
 - Luken vetämä hanke kokoaa yhteen laajasti elintarvikealan toimijoita koko ruokaketjusta.
- ISO 14067 ja 14040/4-standardien ja PEF/PCR-laskentaohjeiden soveltaminen elintarvikkeille Suomessa
- Tulosten yhtenäisyys ja vertailukelpoisuus
- Työn tavoitteena on, että kaikki laskisivat, viestisivät ja hyödyntäisivät mahdollisimman vertailukelpoisella tavalla tuotettua elintarvikkeiden ympäristöjalanjälkitietoa
 - **Olennaista myös eri tuoteryhmien saaminen laskennaltaan vertailukelpoiseksi** (vrt PCR ongelma)
 - Yhteisessä pöydässä **kuluttajaviestinnästä linjaaminen** ympäristöjalanjälkitiedon osalta yksi alatavoite
 - Muiden keskeisten ympäristövaikutusten (rehevöityminen, vesijalanjälki) nostaminen hiilijalanjäljen rinnalle laskentaan ja viestintään
 - Luotettavasti laskettavissa Suomen viljelyolosuhteissa; vertailukelpoinen myös suhteessa muissa maissa tapahtuvaan tuotantoon
- Laskentaohjeistuksen lisäksi tulossa viestintäsuositus

<https://www.luke.fi/fi/projektit/lcafoodprint>

Digitaaliset elinkaariarvioinnit ruokaketjulle

”Luke ja Biocode ovat solmineet strategisen kumppanuuden digitaalisten elinkaariarviointien (LCA) tarjoamiseksi ruokaketjun toimijoille. Yhteistyön tavoitteena on mahdollistaa sekä harmonisoitua että räätälöityä elinkaariarviointia ja helpottaa vähäpäästöisemmän ruuan tuotantoa niin kotimaisille kuin kansainvälisillekin elintarvikealan yrityksille.

Uudessa innovatiivisessa palvelussa yhdistyvät Biocoden vahva päästölaskennan sovelluskehitysosaaminen sekä Luken syvälinen elinkaariarvioinnin ymmärrys. Palvelussa koko tuotantoketjun tulokset voidaan tuottaa ketjuttamalla, eli laskemalla yhteen yksittäisten toimijoiden tuottamat tulokset ketjun eri vaiheista.”

<https://www.luke.fi/fi/uutiset/luonnonvarakeskus-luke-ja-biocode-oy-ovat-solmineet-kumppanuuden-helpottaakseen-elintarvikealan-paastolaskentaa>



Kiitos!



Löydä meidät verkosta

 luke.fi

Tilaa uutiskirjeemme ja pysy jyvällä!
luke.fi/uutiskirje



Luonnonvarakeskus (Luke)
Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

