



**Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2024**

# **Ravitsemus elintarvikkeiden elinkaariarvioinnissa ja ympäristömerkinnässä**

**NEPGa-hankkeen loppuraportti**

**Merja Saarinen, Venla Kyttä, Marita Kettunen, Oona  
Pietiläinen, Markus Nurmi, Anna Kårlund, Tiina Pellinen,  
Marjukka Kolehmainen, Anne-Maria Pajari ja Hanna Tuomisto**

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2024

# **Ravitsemus elintarvikkeiden elinkaariarvioinnissa ja ympäristömerkinnässä**

NEPGa-hankkeen loppuraportti

**Merja Saarinen, Venla Kyttä, Marita Kettunen, Oona Pietiläinen, Markus Nurmi,  
Anna Kårlund, Tiina Pellinen, Marjukka Kolehmainen, Anne-Maria Pajari ja  
Hanna Tuomisto**

**Viittausohje:**

Saarinen, M., Kyttä, V., Kettunen, M., Pietiläinen, O., Nurmi, M., Kårlund, A., Pellinen, T., Kolehmainen, M., Pajari, A.-M., Tuomisto H. 2024. Ravitsemus elintarvikkeiden elinkaariarvioinnissa ja ympäristömerkinnässä : NEPGa-hankkeen loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 37/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 58 s.

Merja Saarinen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0002-4375-7682>



ISBN 978-952-380-912-3 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-912-3>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Merja Saarinen, Venla Kyttä, Marita Kettunen, Oona Pietiläinen, Markus Nurmi, Anna Kårlund, Marjukka Kolehmainen, Anne-Maria Pajari, Hanne Tuomisto

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2024

Julkaisuvuosi: 2024

## Esipuhe

Käsillä oleva raportti on NEPGa-hankkeen loppuraportti. Hanketta ovat rahoittaneet Maa- ja metsätalousministeriö (Maatilatalouden kehittämisrahasto MAKERA), Luke ja kahdeksan elintarvikealan yritystä, Atria Oyj, Helsingin Mylly Oy, Kesko Oyj, Oy Karl Fazer Ab, Oy Soya Ab, Vaasan Oy, and Valio Oy. Kiitän rahoittajia siitä, että ne ovat mahdollistaneet tämän tutkimuksen, arviointimenetelmien kehitystyön ja sitä tukevan sidosryhmäyhteistyön. Raportti on luke-laisten tutkijoiden yhteistyön tulosta, jonka sisällön ovat muut kumppanit hyväksyneet. Vastasin itse luvusta 1 ja Venla Kytän kanssa luvusta 2. Marita Kettunen vastasi luvusta 3 ja Oona Pietiläinen yhdessä Markus Nurmen kanssa luvusta 4.

Hanke on ollut jatkoa jo aiemmin aloitetulle menetelmien kehitystyölle ja toivon, että se saa myös jatkoa muun muassa viestintätapojen kehittämisenä. Hankkeen tarkoituksena on ollut tuottaa luotettavia, tieteellisen kritiikin kestäviä arviointimenetelmiä, joita voidaan hyödyntää vihreän siirtymän tukemisessa. Uskon vahvasti, että ravitsemusnäkökulmien kytkeminen kiinteäksi osaksi elintarvikkeiden ympäristövaikutusten arvioimista ja viestintää esimerkiksi tuotekohtaisilla pakkausmerkinnöillä tukee tarvittavaa ruokavaliomuutosta ja parantaa sen hyväksyttävyyttä kuluttajien keskuudessa ja yhteiskunnassa laajasti.

Hankkeen toteutus on nojautunut vahvasti mitä hedelmällisimpään monitieteiseen yhteistyöhön ravitsemus- ja ympäristötieteilijöiden välillä. Se on näyttäytynyt vilkkaina keskusteluina ja tinkimättöminä pohdintoina, jossa rakennettiin arvokasta yhteistä ymmärrystä. Kiitän kollegoja antaumuksellisesta työstä tämän tärkeän, joskin myös haasteellisen aiheen kimpussa!

Hankkeen toteutukselle oli leimallista nuorten tutkijoiden esiinmarssi. Erityinen kiitos post-doc-tukijoille Anna Kårlundille (nykyisin Turun yliopiston tutkijatohtori) ja Venla Kytälle voimia säästelemättömästä tutkimustyöstä hankkeen parissa. Lopuksi vielä kiitos hankkeessa maisterin opinnäytettä tehneille Itä-Suomen yliopiston ravitsemustieteen kandidaateille, Immi Kovaselle ja Kerttu Tukiaiselle. Oli rohkeaa tarttua näihin aiheisiin, mutta suoriuduitte niistä loistavasti.

NEPGa-hankkeen vastuullinen johtaja,

tutkimuspäällikkö, erikoistutkija

Merja Saarinen

## Tiivistelmä

Merja Saarinen<sup>1</sup>, Venla Kyttä<sup>2</sup>, Marita Kettunen<sup>2</sup>, Oona Pietiläinen<sup>2</sup>, Markus Nurmi<sup>1</sup>, Anna Kårlund<sup>3,5</sup>, Tiina Pellinen<sup>4</sup>, Marjukka Kolehmainen<sup>5</sup>, Anne-Maria Pajari<sup>4</sup> ja Hanna Tuomisto<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Luonnonvarakeskus, Jokioinen

<sup>2</sup> Luonnonvarakeskus, Helsinki

<sup>3</sup> Turun yliopisto

<sup>4</sup> Helsingin yliopisto, Helsinki

<sup>5</sup> Itä-Suomen yliopisto

Ruoan ympäristövaikutuksia on tärkeää vähentää, mutta se ei saa tapahtua ruoan ravitsemuksellisen laadun kustannuksella. Ympäristövaikutusten vähentäminen ja riittävän ravitsemuksen turvaaminen ovat molemmat tärkeitä kestävyystavoitteita. Ruokatuotteiden ympäristövaikutuksia arvioidaan elinkaariarvioinnilla, jonka nykykäytäntö ei tyypillisesti sisällä ravitsemuskulmia. NEPGa-hankkeen tavoitteena oli edistää ravitsemuskulmat ja ympäristövaikutukset yhdistävää elinkaariarviointia ja tulevaisuuden tuotetason merkintäjärjestelmää, jossa ympäristö- ja ravitsemuskohdat yhdistyvät luotettavalla ja ymmärrettävällä tavalla. NEPGa-hankkeen kehitystyö on osa kansainvälistä elinkaariarvioinnin menetelmien, ja elinkaariarviointiin perustuvat tuotekohtaisen viestinnän kehittämistä.

Hankkeen menetelmäkehitys kohdistui ravitsemuksellisiin toiminnallisiin yksiköihin ja yksittäisten tuotteiden ympäristövaikutusten suhteuttamiseen planetaarisiin rajoihin niin, että ravitsemuskulmat tulevat otetuiksi huomioon. NEPGa-hankkeessa keskityttiin tuoteryhmäkohtaisiin menetelmiin. Tässä kehitystyössä tuoteryhmäkohtaisuus tarkoitti sitä, että tuotteiden vertailussa otettiin huomioon, että 1) kuluttajat valitsevat tuotteita käyttötarkoituksen mukaan, ei esimerkiksi raaka-aineperustan mukaan, 2) eri tuoteryhmillä on erilainen rooli ihmisten ruokakäytössä, ja että 3) eri tuoteryhmillä on eri merkitys ravintoaineiden saannissa ruokavalion kokonaisuudessa. Nämä lähtökohdat vaikuttivat menetelmällisiin yksityiskohtiin, erityisesti tuoteryhmittelyyn ja toiminnallisiin yksiköihin.

Ravitsemukselliset toiminnalliset yksiköt mahdollistavat eri tuotteiden ympäristövaikutusten vertaamisen niin, että tuotteiden erot ravintoaineiden lähteenä tulevat otetuiksi huomioon. NEPGa-hankkeessa ravitsemuksellisia toiminnallisia yksiköinä käytettiin tuoteryhmäkohtaisia, useita ravintoaineita sisältäviä ravintoaineindeksejä. Niitä kehitettiin useille eri tuoteryhmille, proteiinin lähteille, hiilihydraatin lähteille, vihannekset, hedelmät ja marjat -tuoteryhmälle, ja maito ja kasvimaito -tuoteryhmälle. Tämä tuoteryhmittely perustuu suomalaisissa ravitsemussuosituksissa esitetyn lautasmallin mukaisiin aterian osiin. Hankkeessa verrattiin erilaisia strategioita valita ravintoaineet tuoteryhmäkohtaisiin ravintoaineindekseihin. Vertailun pohjalta valittiin ns. perusvalintamenettely, jonka mukaisesti indeksiin valitaan ravintoaineet, joita saadaan eniten kyseisestä tuoteryhmästä nykyisessä ruokavaliossa. Tämä menettely valittiin pääkomponenttianalyysin avulla.

NEPGa-hankkeessa kehitettiin tuotteiden kestävyuden profiointimalli, jolla voidaan suhteuttaa yksittäisten tuotteiden ympäristövaikutukset planetaarisiin rajoihin ottaen samalla huomioon tuotteiden ravintoainesisältö, jota kuvataan tuoteryhmäkohtaisilla ravintoaineindekseillä. Sen avulla voidaan tunnistaa tuotteet, joiden ympäristövaikutukset ja ravintoainesisältö ovat kestävästä planetaarisen ruokavalion mukaisia.

Ravitsemuksellisia toiminnallisia yksiköitä ja tuotteiden kestävyiden profiloimallia (tuotteiden vaikutuksia planetaarisiin rajoihin suhteuttamista) voidaan hyödyntää kestävien tuotteiden identifioinnissa. Tällöin tarkasteluun pitää liittää myös muun muassa vältettävien ravintoaineiden saanti tai niiden vaikutukset terveydelle ja tuotemäärä, joka tarvitaan toiminnalliseen yksikköön (vertailuvirta).

Näillä menetelmillä tuotettua tietoa voidaan hyödyntää esimerkiksi kuluttajaviestinnässä. NEPGa-hankkeen menetelmäkehitystä voidaankin tulevaisuudessa mahdollisesti hyödyntää tieteellisenä lähtökohtana pakkausmerkintäjärjestelmälle, joka ohjaa kuluttajakäyttäytymistä kohti kestävämpää ruokajärjestelmää. NEPGa-hankkeessa kartoitettiin merkintäjärjestelmien ja niitä koskevan lainsäädännön nykytilannetta ja kehityssuuntia. Hankkeessa kartoitettiin kirjallisuuden perusteella myös erilaisten merkintätyyppien vaikuttavuutta.

**Asiasanat:** Elinkaariarviointi; Kestävä ravitsemus; nLCA; Ravintoaineindeksi; Toiminnallinen yksikkö; Planetaariset rajat; Ympäristövaikutukset; Pakkausmerkintä, Ympäristömerkki; Ravitusmerkki

## Abstract

Merja Saarinen<sup>1</sup>, Venla Kyttä<sup>2</sup>, Marita Kettunen<sup>2</sup>, Oona Pietiläinen<sup>2</sup>, Markus Nurmi<sup>1</sup>, Anna Kårlund<sup>3,5</sup>, Tiina Pellinen<sup>4</sup>, Marjukka Kolehmainen<sup>5</sup>, Anne-Maria Pajari<sup>4</sup> and Hanna Tuomisto<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Natural Resources Institute Finland (Luke), Jokioinen

<sup>2</sup> Natural Resources Institute Finland (Luke), Helsinki

<sup>3</sup> University of Turku

<sup>4</sup> University of Helsinki

<sup>5</sup> University of Eastern Finland

Reducing the environmental impact of food is crucial but should not take place at the expense of its nutritional quality. Therefore, nutrition is important to consider when seeking solutions to reduce the environmental impacts of food. The goal of the NEPGa project has been to advance scientific methods that integrate nutritional and environmental aspects in life cycle assessments, alongside the development of a basis for future labelling system merging these aspects. In nutritional life cycle assessments, the comparison of products' environmental impacts considers the differences in their nutrient content by reporting the impacts per unit of nutrient index. The method development of the project has focused on developing these nutritional functional units and methods for identifying sustainable food products.

The development work carried out in the NEPGa project has been based on a product group-specific approach. In this context, product group specificity means that 1) consumers choose products based on their intended use, not necessarily based on raw materials, 2) different product groups have different roles in people's food consumption, and 3) different product groups have different significance for nutrient intake at the dietary level. The product grouping based on the NEPGa project's usage consists of meal components according to the plate model presented in the Finnish nutrition recommendations: sources of protein, sources of carbohydrates, vegetables, and beverages. For all these product groups, a separate nutrient index has been developed in the project for use as a functional unit in life cycle assessment.

In addition to nutritional functional units, the project has developed a procedure for identifying sustainable food products. The starting point of the procedure is to identify products whose environmental impacts and nutrient content are in line with a sustainable planetary diet. The method development of the NEPGa project has focused on applying the principles of sustainable nutrition to product-specific assessment, resulting in the development of a profiling model for sustainable food products.

The information produced by nutritional life cycle assessment can further be utilized, for example, in consumer communication. The method development of the NEPGa project could potentially be used in the future as a scientific basis for a packaging labelling system that guides consumer behaviour towards a more sustainable food system.

**Keywords:** Life Cycle Assessment; Sustainable nutrition; nLCA; Nutrient index; Functional unit; Planetary boundaries; Environmental impacts; Food labelling; Environmental labelling; Nutritional labelling

# Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>8</b>
1.1. Tausta .....	8
1.2. Hankkeen tavoitteet .....	10
1.3. Raportin rakenne ja hankkeen tieteelliset julkaisut.....	10
<b>2. Tuoteryhmien ravintoaineindeksit elinkaariarvioinnissa .....</b>	<b>12</b>
2.1. Ravintoaineindeksit toiminnallisena yksikkönä.....	12
2.2. Tuoteryhmittely.....	13
2.3. Ravintoaineiden valinta tuoteryhmäkohtaisiin indekseihin.....	14
2.4. Tuoteryhmäkohtaiset toiminnalliset yksiköt .....	17
2.4.1. Proteiinin lähteet.....	17
2.4.2. Hiilihydraattien lähteet .....	20
2.4.3. Vihannekset, hedelmät ja marjat .....	22
2.4.4. Maidot.....	24
2.5. Ympäristökestävien tuotteiden profilointi .....	25
2.5.1. Absoluuttisen kestävyden periaatteet .....	25
2.5.2. Kestävien ruokatuotteiden kestävyden profilointimalli .....	26
2.6. Vältettävät ravintoaineet.....	27
2.7. Menetelmien hyödyntäminen tuotekohtaisessa merkinnässä.....	27
2.7.1. Tuotteiden vertailu toisiinsa .....	28
2.7.2. Vertaaminen ympäristövaikutusten tavoitetasoihin.....	29
2.7.3. Tuoteryhmäkohtaisuus .....	30
<b>3. Arviointimenetelmästä merkkeihin .....</b>	<b>31</b>
3.1. Elintarvikkeiden merkintäjärjestelmät yleisesti.....	32
3.2. Merkintätyypit.....	32
3.3. Ympäristö- ja ravitsemusmerkkien vaikuttavuus.....	34
3.4. Ympäristö- ja ravitsemusmerkkien nykytilanne .....	36
3.5. Pakkausmerkkejä koskeva lainsäädäntö ja muut ohjeet .....	39
3.5.1. Ympäristömerkkejä koskeva lainsäädäntö ja ohjeet .....	39
3.5.2. Ravitsemusmerkkejä koskeva lainsäädäntö ja ohjeet.....	41
3.5.3. Integroiva merkintä.....	42
<b>4. Hankkeen sidosryhmäprosessi .....</b>	<b>43</b>
4.1. Kysely.....	43
4.2. Työpajat.....	44
4.2.1. Yhdistävän merkin tarpeellisuus ja merkin käyttöönoton edistäminen .....	44
4.2.2. Merkintäjärjestelmän kustannukset, ylläpito ja valvonta sekä merkin tyyppi ja pilotointi ...	45
4.2.3. Kestävien tuotteiden identifiointi ja menetelmän hyödyntäminen pakkausmerkissä .....	46
<b>Viitteet.....</b>	<b>49</b>

# 1. Johdanto

## 1.1. Tausta

Ruoan perustehtävä on turvata riittävä ravitseminen eli riittävä energian ja suojaravintoaineiden saanti. Ruoan tuotanto ja kulutus aiheuttavat kuitenkin merkittävässä määrin haitallisia ilmastoa- ja ympäristövaikutuksia. Sekä riittävän ravitsemuksen turvaaminen että ympäristövaikutusten vähentäminen ekologisesti kestäväälle tasolle ovat osa kestävästä kehityksestä. Ne molemmat ovat vahvasti mukana muun muassa YK:n kestävän kehityksen tavoitteissa (YK 2015). Näihin tavoitteisiin pääseminen edellyttää toimia politiikassa, hallinnossa, yrityksissä ja loppujen lopuksi muutoksia myös ihmisten arjessa ja kuluttajien valinnoissa.

Ruoan ympäristövaikutuksia ja ravitsemuksellisia vaikutuksia on perinteisesti tarkasteltu erikseen. Viime vuosina niitä on kuitenkin ruvettu tarkastelemaan samanaikaisesti, rinnakkain tai integroiduilla menetelmillä. Erityisesti ruokavalioiden ravitseminen- ja ympäristövaikutuksia on arvioitu yhdessä, joskin vaihtelevin menetelmin (Saarinen ym. 2023, Springmann ym. 2020, Vieux ym. 2019, Willett ym. 2019). Näiden tarkastelujen perusteella on selvää, että eläinperäisten tuotteiden kulutusta on korkean elintason maissa syytä vähentää ja kasvisten, kokojyväliljan, pähkinöiden, siementen ja hyvälaatuisten kasviöljyjen kulutusta lisätä, jos ruokavaliota halutaan muuttaa terveellisemmiksi ja ympäristön kannalta kestävämmiksi. Näitä samoja suosituksia on annettu myös esimerkiksi kesällä 2023 päivitettyissä Pohjoismaisissa ravitsemussuosituksissa (Blomhoff ym. 2023).

Ruokavaliotason tarkastelut tuottavat käyttökelpoista ja hyödyllistä tietoa poliittiseen päätöksentekoon, mutta kuluttajien ja tuotteita tuottavien yritysten näkökulmasta niiden käytettävyyttä voi olla heikompi. Ruokavaliota koskeva kestävyystieto ei ole suoraan käyttökelpoista, kun kuluttajat tekevät tuotevalintojaan tai yritykset parantavat prosessejaan ja uudistavat tuotteitaan, koska se ei yhdisty tuotteisiin. Ruokavaliota koskeva kestävyystieto voi esimerkiksi vaikuttaa yleisellä tasolla kuluttajien päätelmiin, arvostuksiin ja preferensseihin, mutta siitä ei pysty vetämään suoria johtopäätöksiä tuotteiden väliseen vertailuun. Siihen tarvitaan tuotekohtaista tietoa, joka ottaa huomioon tuotteiden tehtävän ruokavalioiden kokonaisuudessa. Kuluttajien tuotevalintojen tueksi tarvitaankin helposti ymmärrettäviä, tuotekohtaisia tarkastelutapoja ja mahdollisesti myös tuotekohtaisia merkintöjä.

Ympäristövaikutusten osalta niin tuote- kuin ruokavaliotasonkin menetelmät nojaavat yleensä tuotteiden elinkaarien ympäristövaikutusten arviointiin (englanniksi Life Cycle Assessment, LCA) (ISO 2006). Elinkaariarviointi on vakiintunut ja laajasti käytetty, standardoitu menetelmä, joka mahdollistaa tuotteiden elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten arvioinnin ja vertaamisen (ISO 2006). Menetelmä huomioi kaikki elinkaaren vaiheet aina raaka-aineiden tuotannosta jätteen käsittelyyn saakka. Elinkaariarviointi eroaa suurimmasta osasta muista ympäristövaikutusten arviointimenetelmistä siten, että siinä arvoketjun aikana aiheutetut vaikutukset kohdistetaan ketjussa syntyneille tuotteille. Elinkaariarviointi on tuotteen ekotehokkuuden mittari, joka kuvaa aiheutuneiden ympäristövaikutusten ja tuotetun hyödykkeen (tuotteen tai palvelun) suhdetta. Suhteuttamisessa käytetään toiminnallista yksikköä (functiona unit, FU),

joka kuvaa ketjun tuottamaa hyödykettä, jonka ympäristövaikutuksia arvioinnissa tarkastellaan ja jonka varassa eri tuotteiden ympäristövaikutuksia verrataan.

Vallitsevassa ruoan elinkaariarvioinnin käytännössä haitalliset ympäristövaikutukset suhteutetaan tuotekiloihin, eli käytetään kiloperusteista toiminnallista yksikköä. Tässä käytännössä ruokatuotteiden ravitsemuksellinen laatu jää kokonaan huomioimatta. Viime vuosina on kehitetty myös ravitsemuksellisia toiminnallisia yksiköitä (nutritional functional unit, nFU) tuotetason ympäristövaikutusten elinkaariarviointiin<sup>1</sup> (ks. kooste McLaren ym. 2021). Niissä lähtökohdiana on ajatus, että syömisen perimmäisenä tarkoituksena on hyvän ravitsemuksen ylläpitäminen ja ruoan tuotantoketjun tarkoituksena on tuottaa ravitsemusta. Ruokien ympäristövaikutusten vertaaminen siten, että ravintoainesisältö otetaan huomioon, oletettavasti muuttaa tuotteiden välisiä eroja verrattuna massaperusteiseen vertailuun, koska eri tuotteiden ravintoainesisällöt vaihtelevat. Siten ravitsemuksen huomioiva arviointimenetelmä auttaa tunnistamaan tuotteet, joiden valitsemisella voidaan vähentää ruoankulutuksen ympäristövaikutusta heikentämättä ravintoaineiden saantia. Ravitsemuksen huomioonottavaa elinkaariarviointia kutsutaan ravitsemukselliseksi elinkaariarviointiksi (nutritional Life cycle assessment, nLCA) (McLaren ym. 2021).

Ravitsemukselliset toiminnalliset yksiköt voivat perustua yksittäisten ravintoaineiden määriin tai esimerkiksi proteiinituotteiden kohdalla aminohappokoostumukseen (Heusala ym. 2020, McAuliffe ym. 2022, Poore & Nemecek 2018, Saarinen ym. 2017). Elintarvikkeet sisältävät kuitenkin yleensä useita ravintoaineita, jotka vaikuttavat sen ravitsemukselliseen laatuun. Nykyisin elinkaariarvioinnin ravitsemuksellisinä toiminnallisina yksiköinä käytetäänkin usein ravintoaineindeksejä, jotka sisältävät useita ravintoaineita (Bianchi ym. 2020). Valtaosa ravintoaineindekseistä on niin sanottuja yleisiä indeksejä, jotka on tarkoitettu erottelemaan kaikenlaisia tuotteita toisistaan ottamatta huomioon tuoteryhmien erilaista roolia ruokavaliokokonaisuudessa. Näitä indeksejä on alun perin käytetty ravitsemustieteessä ja -neuvonnassa erottelemaan terveellisiä tuotteita epäterveellisistä tuotteista riippumatta niiden käyttötarkoituksesta. NEPGa-hankkeessa sen sijaan kehitettiin tuoteryhmäkohtaisia menetelmiä, jotka ottavat huomioon eri tuotteiden erilaiset käyttötarkoitukset syömisen käytännöissä ja ravintoaineiden saannissa ruokavalion kokonaisuudessa.

Elinkaariarvioinnilla tuotettua tietoa voidaan hyödyntää ympäristövaikutuksista kertovien pakkausmerkintöjen perustana. Euroopassa on käynnissä useita aloitteita LCA-pohjaisen merkintäjärjestelmän käyttöönottamiseksi. Mikään niistä ei kuitenkaan perustu ravitsemuksen huomioivaan elinkaariarviointiin. Tällainen merkintäaloite edellyttää sekä arviointimenetelmien että itse merkintäjärjestelmän kehittämistä. EU:ssa kehitysvaiheessa oleva ympäristöväittämien ja -merkintöjen lainsäädäntö määrittää merkintäjärjestelmien puitteet, jota ravitsemusnäkökulman sisältävän ympäristömerkinnänkin pitää noudattaa.

---

<sup>1</sup> Viime aikoina on ryhdytty kehittämään myös ravitsemukseen perustuvien terveysvaikutusten arviointiin sopivia vaikutusluokkaindikaattoreita (Stylianou ym. 2021, 2016). Ne täydentävät tuotteiden tuotannon ympäristövaikutuksista aiheutuvien terveysvaikutusten (impact on human health) arviointia niin sanotussa loppupisteen (endpoint) vaikutusten arvioinnissa. Näiden kahden lähestymistavan suhde on vielä epäselvä sekä LCA:n periaatteiden että ravitsemustieteen näkökulmasta (McLaren ym. 2021).

## 1.2. Hankkeen tavoitteet

NEPGa-hanke tavoitteena oli edistää ravitsemusnäkökulmat ja ympäristövaikutukset yhdistävää tieteellistä elinkaariarvioinnin menetelmäkehitystä ja tulevaisuuden tuotetason merkintäjärjestelmää, jossa ympäristö- ja ravitsemusnäkökohdat yhdistyvät luotettavalla tavalla. Työ jatkoi tutkimusryhmän aiempaa **tuoteryhmäkohtaista menetelmäkehitystä** (Saarinen ym. 2017) arvioimalla ja kehittämällä tuoteryhmäkohtaisen lähestymistavan menetelmällisiä yksityiskohtia, erityisesti tuoteryhmäkohtaisten ravintoaineindeksien käyttöä ravitsemuksellisenä toiminnallisena yksikkönä ja sitä täydentäviä menetelmiä. Tarkoituksena oli luoda vankka perusta ravitsemusnäkökohdat ja ympäristövaikutukset yhdistävälle viestintämenetelmälle, joka auttaa kuluttajia tekemään kestäviä ruokavalintoja.

Hankkeen tarkempina osatavoitteina oli:

1. päivittää proteiininlähteiden elinkaariarvioinnissa käytettävä ravintoaineindeksi
2. tuottaa ainakin kahdelle muulle tuoteryhmälle omat ravintoaineindeksit
3. täsmentää kestävien tuotteiden identifioimisen prosessi ja identifioinnissa tarvittavat menetelmälliset yksityiskohdat
4. soveltaa em. menetelmiä tuotetasoisiin arviointeihin kyseisissä tuoteryhmissä
5. kehittää perustaa viestintämenetelmälle, jossa ravitsemus- ja ympäristönäkökohdat yhdistyvät tieteellisesti relevantilla tavalla
6. tehdä em. kehitystyö iteratiivisessa monitieteisessä prosessissa, johon otetaan myös sidosryhmät mukaan.

## 1.3. Raportin rakenne ja hankkeen tieteelliset julkaisut

Raportin toisessa luvussa kuvataan NEPGa-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä ja menetelmien hankkeessa tunnistettuja kehitystarpeita. Kolmannessa luvussa tarkastellaan tuotteiden merkitsemiseen liittyviä edellytyksiä, nykytilannetta ja kehityssuuntia. Lopuksi luvussa neljä kuvataan hankkeen aikainen sidosryhmäprosessi ja siinä kerätty aineisto sidosryhmien käsitksistä sekä mielipiteistä ympäristö- ja ravitsemusnäkökulmia yhdistävästä arvioinnista ja merkinnöistä.

NEPGa-hankkeessa tehdystä menetelmäkehityksestä on julkaistu useita tieteellisiä artikkeleita. Osa artikkeleista on tätä raporttia kirjoitettaessa viimeistelyvaiheessa. Raportti vetää yhteen näissä artikkeleissa esitettyjä menetelmiä ja niiden tulkintoja. NEPGa-hankkeessa tuotetut tieteelliset artikkelit ovat:

Kyttä, V., Kårlund, A., Pellinen, T., Pietiläinen, O., Tuomisto, H.L., Kolehmainen, M., Pajari, A.-M. & Saarinen, M. 2023a. Product-group-specific nutrient index as a nutritional functional unit for the Life Cycle Assessment of protein-rich foods. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02217-2>

Kyttä, V., Kårlund, A., Pellinen, T., Tuomisto, H.L., Kolehmainen, M., Pajari, A.-M. & Saarinen, M. 2023b. Extending the product-group-specific approach in nutritional life cycle assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*. <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02235-0>

Kårlund, A., Kyttä, V., Pellinen, T., Tuomisto, H.L., Pajari, A.-M., Kolehmainen, M. & Saarinen, M. 2024. Validating nutrient selection for product-group-specific nutrient indices for use as functional units in life cycle assessment of foods. *British Journal of Nutrition* 1–23. <https://doi.org/10.1017/S0007114524000709>

Torán-Pereg, P., Kyttä, V., Pardo, G. & Saarinen, M. (julkaisematon). Adapting the product group-specific nutritional functional units to the Spanish context.

Kyttä, V., Ghani, U., Pellinen, T., Kårlund, A., Tuomisto, H.L., Kolehmainen, M., Pajari, A.-M. & Saarinen, M. (julkaisematon). Novel Sustainable Food Profiling Model to evaluate environmental sustainability of food products while taking nutritional quality into account.

Kovanen ym. (julkaisematon). Nutritional Life Cycle Assessment of milk and plant-based drinks.

Tukiainen ym. (julkaisematon). Protein quality and climate impact of home-cooked meals with different protein sources.

## 2. Tuoteryhmien ravintoaineindeksit elinkaariarvioinnissa

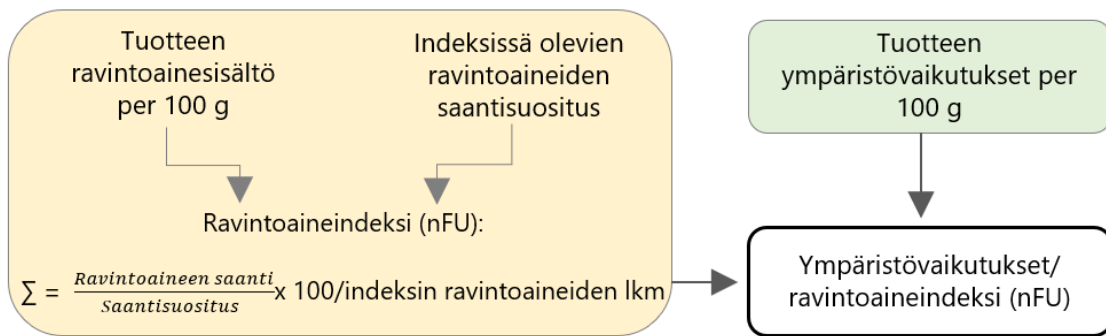
### 2.1. Ravintoaineindeksit toiminnallisena yksikkönä

Ravintoaineindeksit mahdollistavat useiden ravintoaineiden huomioon ottamisen samanaikaisesti tuotteen ravitsemuksellisen laadun määrittämisessä. Ne voivat sisältää eri ravintoaineita riippuen niiden käyttötarkoituksesta. Ravintoaineindeksit voivat sisältää sekä hyödyllisiä että rajoitettavia ravintoaineita tai vain hyödyllisiä tai rajoitettavia ravintoaineita (McLaren ym. 2021, Saarinen ym. 2017). Toiminnallisina yksiköinä käytettäviin ravintoaineindekseihin on kuitenkin suositeltavaa sisällyttää vain hyödyllisiä ravintoaineita, koska ravintoaineet, joiden saantia tulisi välttää (tydyttynyt rasva, suola, ja lisätty sokeri) eivät edusta ruoan ravitsemuksellista funktiota vaan niiden (liiallinen) saanti liittyy lähinnä haitallisiin terveysvaikutuksiin (Saarinen ym. 2017). Rajoitettavien ravintoaineiden sisällyttäminen ravintoaineindeksiin saattaa myös johtaa negatiivisiin arvoihin, mikä estää teknisestikin niiden toiminnallisena yksikkönä käyttämisen (Saarinen ym. 2017). **NEPGa-hanke keskittyi tuoteryhmäkohtaisiin ravintoaineindekseihin, jotka koostuvat vain hyödyllisistä ravintoaineista.** Rajoitettavien ravintoaineiden indeksiä (LIM) käytetään kuitenkin erillisenä indikaattorina kuvaamaan tuotteen haitallista ravitsemuslaatua tuotteiden kestävyyttä tarkasteltaessa (Saarinen ym. 2017).

**Ravintoaineindeksit mittaavat keskimääräistä ravintoainesisältöä suhteessa ravintoaineiden saantisuositukseen.** Ne lasketaan käyttäen seuraavaa yleistä kaavaa (Fulgoni ym. 2009):

*Indeksi = (saanti1/suositus1+saanti2/suositus2+...)\*100/ravintoaineiden lukumäärä indeksissä,*

Jossa *saanti* on ravintoaineen määrä tutkittavassa tuotteessa ja *suositus* on ravitsemussuosituksen mukainen päivittäinen saantisuositus kyseiselle ravintoaineelle. Koska eri alueilla ja väestöryhmillä on omat ravintoaineiden saantisuosituksensa, indeksit lasketaan käyttäen tutkitavan väestön ja väestöosan suosituksia. Esimerkiksi Suomessa on omat ravintoaineiden saantisuositukset lapsille, miehille ja naisille eri ikäluokissa (VRN 2014). Ravintoaineindeksejä käytetään toiminnallisena yksikkönä niin, että ensin indeksiluku lasketaan samalle määrälle tuotetta kuin ympäristövaikutukset on arvioitu (esim. 100 g), jonka jälkeen ympäristövaikutus jaetaan indeksiluvulla (Kuva 1). Jos ravintoaineindeksi lasketaan esim. 100 kilokaloria kohden, ympäristövaikutukset arvioidaan sitä tuotemäärää kohden, joka vastaa 100 kilokaloria. Näin ollen lopputulos (ympäristövaikutus/ravintoaineindeksi) on riippumaton tuotemäärästä (McLaren ym. 2021, Saarinen ym. 2017).



**Kuva 1.** Ravitsemus- ja ympäristötiedon yhdistäminen käyttäen ravitsemuksellista toiminnallista yksikköä (nFU).

## 2.2. Tuoteryhmittely

Tuoteryhmittely NEPGa-hankkeen tuoteryhmäkohtaisessa lähestymistavassa perustui siihen, että kuluttajat käyttävät eri tuotteita eri tavoin syömisen ja ruoankäytön kokonaisuudessa ja eri tuoteryhmillä on erilainen merkitys ravintoaineiden saannissa ruokavaliosta. Tuoteryhmä kattaa siis kaikki ne tuotteet, joita käytetään samaan tapaan esimerkiksi aterian osina ja joiden välillä kuluttajat tekevät kulutusvalintoja. Lähestymistavan lähtöoletuksena oli, että eri tuoteryhmät eroavat toisistaan siinä, mitä ravintoaineita niistä saadaan. NEPGa-hankkeessa myös arvioitiin tämän lähtöoletuksen paikkaansa pitävyyttä (ks. validointi luvussa 2.3).

NEPGa-hankkeen menetelmäkehityksessä tuoteryhmittely perustui suomalaisissa ravitsemussuosituksissa esitettyyn lautasmalliin ja sen mukaisiin aterian osiin (Kuva 2; VRN 2014). Lautasmallia käytetään ravitsemusneuvonnassa ohjeena koostaa tasapainoinen ateria, joka tukee tasapainoista, terveyttä edistävää ateriointia ja ruokavaliota. Lautasmallia seuraten NEPGa-hankkeessa tarkastellut tuoteryhmät olivat: proteiinin lähteet; hiilihydraattien lähteet; vihannekset, hedelmät ja marjat; juomat. Tässä tuoteryhmittelyssä leivät sisällytettiin hiilihydraattien lähteisiin.

Lautasmalli ei edusta kaikkia tuoteryhmiä, joita ruokavaliot tyypillisesti sisältävät. Esimerkiksi välipalat ja napostelutuotteet jäävät mallin ulkopuolelle. Samoin lautasmalliin perustuva NEPGa-hankkeen tuoteryhmittely ei sovi sellaisenaan esimerkiksi keitoille ja valmisaterioille, jotka sisältävät useita NEPGa-tuoteryhmiä. Esimerkiksi 'ravintorasvat' on myös sellainen tuoteryhmä, joka ei näy suoraan lautasmallissa, mutta johon liittyy merkittäviä ravitsemuskysymyksiä. Ravintorasvoja tarkasteltiin NEPGa-hankkeessa erillisenä tuoteryhmänä espanjalaisessa tapaustutkimuksessa (Torán-Pereg ym. julkaisematon).



**Kuva 2.** Lautasmalli suomalaisista ravitsemussuosituksista (VRN 2014).

### **2.3. Ravintoaineiden valinta tuoteryhmäkohtaisiin indekseihin**

Tuoteryhmästä saatavat ravintoaineet muodostavat kullekin tuoteryhmälle vertailuperustan (eli toiminnallisen yksikön) kyseisen tuoteryhmän roolissa käytettävien tuotteiden ympäristövaikutusten arvioimiselle ja vertaamiselle. Käytännössä ravintoaineiden valinta voidaan tehdä usealla eri periaatteella riippuen tutkimuksen tarkoituksesta. Valinnan pitää kuitenkin aina olla perusteltua, johdonmukaista ja avointa.

Tuoteryhmien rooli ruokavalioissa ja ravintoaineiden saannissa on ruokakulttuurisidonnainen. NEPGa-hankkeessa kaikissa valintastrategioissa ravintoaineiden valinta perustui suomalaisten ruokakulutukseen ja ravintoaineiden saantiin eri raaka-aineista. Tietopohjana käytettiin FinRavinto 2017-tutkimusta (Valsta ym. 2018). Ensimmäisessä vaiheessa FinRavinto-tutkimuksessa raportoidut ruokaraaka-aineet luokiteltiin lautasmallin mukaisiin tuoteryhmiin. Sen jälkeen ravintoaineet valittiin tuoteryhmäkohtaisiin indekseihin eri periaatteiden mukaan riippuen strategiasta. Perusvalintamenettelyssä valinta tapahtui sillä perusteella, että kyseisen tuoteryhmän oli ravintoaineen tärkein tai toiseksi tärkein lähde suomalaisessa ruokavaliossa. Tämän valintastrategian katsottiin kuvaavan tuoteryhmän ravitsemuksellista funktiota nykyisessä ruokavaliossa ja sen takia se valittiin perustapaukseksi tuotteiden vertailuun. Sitä kuitenkin tarkasteltiin myös kriittisesti ja pyrittiin validoimaan sen lähtökohtia.

### **Menetelmän soveltaminen muissa ruokakulttuureissa**

NEPGa-hankkeessa kehitetty menetelmä voidaan adaptoida käytettäväksi myös toisaalla, ottamalla huomioon paikallinen ruokakulttuuri, ruoankäyttö ja ravitsemussuositukset. Osana NEPGa-hanketta Torán Pereg ja muut (julkaisematon) sovelsivat samaa lähestymistapaa ja kehittivät tuoteryhmäkohtaiset toiminnalliset yksiköt espanjalaiselle väestölle. Työssä tuoteryhmittely perustui espanjalaiseen lautasmalliin ja ravintoaineiden valinta espanjalaiseen ruoankäytön ja ravintoaineiden saannin tutkimukseen. Proteiinin lähteiden, hiilihydraattien lähteiden ja kasvien lisäksi tutkimuksessa muodostettiin oma tuoteryhmä ravintorasvoille.

Menetelmän soveltaminen espanjalaiseen kontekstiin johti osittain eri ravintoaineiden valintaan tuoteryhmien indekseihin. Espanjassa proteiinin lähteistä saadaan myös useampia ravintoaineita enemmän kuin Suomessa. Tutkimuksen tulokset osoittivat, että menetelmä on systemaattinen ja toistettava tapa muodostaa tuoteryhmäkohtaiset ravitsemukselliset toiminnalliset yksiköt. Menetelmä voidaan sovitaa myös muihin maihin tai konteksteihin, joissa väestön ruoankäyttötietoa on saatavilla.

NEPGa-hankkeessa verrattiin erilaisia strategioita valita ravintoaineet tuoteryhmäkohtaisiin ravintoaineindekseihin, jotta pystyttiin ymmärtämään syvällisesti, miten tuoteryhmäkohtaiset ravintoaineindeksit toimivat (Kyttä ym. 2023a, Kyttä ym. 2023b, Kovanen ym. julkaisematon, Tukiainen ym. julkaisematon). Yksi valintastrategioista nojautui yleisen indeksin periaatteisiin eli tuoteryhmiä eikä niiden ravitsemuksellisia rooleja eroteltu (Kyttä ym. 2023b). Tuoteryhmäkohtaisia indeksejä verrattiin tähän NEPGa-hankkeessa muodostettuun uuteen yleiseen indeksiin. Lisäksi perusvalintamenettelyksi valittua strategiaa validoitiin tilastollisen pääkomponenttianalyysin avulla, joka samalla validoi tuoteryhmittelyä (Kårlund ym. 2024).

Proteiinilähteille testattiin perusvalintamenettelyn lisäksi kahta muuta ravintoaineiden valintastrategiaa (Kyttä ym. 2023a). Toinen sisälsi proteiinin lähteistä saatavia ravintoaineita, joiden saannista on väestötasolla nykyisellään puutetta (scarce nutrient index), kun taas toinen sisälsi ravintoaineita, joiden saanti tulisi todennäköisesti vähenemään nykyisestä kasvipainotteiseen ruokavalioon siirryttäessä (dietary shift index). Perusvalintamenettelyn ja ruokavaliomuutoksen mukaiset indeksit olivat melko lähellä toisiaan. Ne muun muassa johtivat eläinperäisten tuotteiden korkeampiin indeksilukuihin kuin scarce nutrient index. Scarce nutrient index tuotti selvemmin muista indekseistä poikkeavia arvoja. Sen periaate olikin selvästi erilainen, koska se sisälsi ravintoaineita, joita tulisi saada enemmän (nykytilanteessa), kun taas perusvalintamenettelyn mukainen ja dietary shift-indeksit keskittyvät ylläpitämään hyvää ravintoaineiden saantia.

Perusvalintamenettelyssä ja dietary shift -indeksin mukaisessa menettelyssä on jossain määrin konservatiivinen lähtökohta, koska ne nojaavat vahvasti nykyisen kaltaiseen ruokakulttuuriin. Ottaen huomioon, että ruoankulutustottumukset muuttuvat yleensä melko hitaasti ja perustuvat tyypillisesti vakiintuneisiin tapoihin (Kang 2022), tämä voi olla perusteltua. Jos esimerkiksi proteiininlähteiden indeksi ei sisältäisi niitä ravintoaineita, joita proteiinin lähteistä tällä hetkellä saadaan parhaiten, voisi tällainen indeksi johtaa siihen, että nämä ravintoaineet jäisivät huomiotta ja niistä voisi tulla puutetta, jos indeksi ohjaisi kulutusta. Tällainen lähtökohta

ei ankkuroituisi kovin hyvin nykyiseen ruokavalioon ja ruokailutottumuksiin, vaan perustuisi aivan toisen tyyppiseen syömisen kokonaisuuteen.

Hiilihydraatin lähteiden ja vihannekset, hedelmät ja marjat -tuoteryhmän indeksejä verrattiin hankkeessa muodostettuun yleiseen indeksiin, joka sisälsi kaikki ravintoa-aineet, joiden saannille ravitsemussuositukset antavat saantisuosituksen (Kyttä ym. 2023b). Vertailun perusteella tuoteryhmäkohtaisten indeksien arvot olivat keskimäärin 2,5-kertaiset yleiseen indeksiin verrattuna. Tämä viittaa siihen, että tuoteryhmän tuotteissa oli suhteessa enemmän tuoteryhmäkohtaiseen ravintoaineindeksiin valittuja ravintoaineita kuin muita ravintoaineita.

NEPGa-hankkeessa kehitettiin myös tilastolliseen menetelmään (pääkomponenttianalyysi) perustuvaa ravintoaineindeksien validointia (Kårlund ym. 2024). Ravintoaineindeksien validointi, ja sen myötä myös harmonisointi, ovat käytäntöjä, joilla varmistetaan eri konteksteihin kehitettyjen indeksien vertailukelpoisuus ja yhteneväisyys ravitsemussuosituksiin. Indeksien validointi tieteellisiä laskentatyökaluja käyttäen on ollut yksi tutkimusalan keskeisiä haasteita ja tavoitteita (Fulgoni ym. 2009, McLaren ym. 2021). Aiemmin ravintoaineindeksejä on pyritty validoimaan vertaamalla niiden tuottamaan tuotteiden luokittelua ruokavalion laatua kuvaaviin indekseihin (esim. Healthy Eating Index, HEI) perustuvaan luokitteluun (Fulgoni ym. 2009). Menetelmää voidaan käyttää vain yleisiin ravintoaineindekseihin, joiden on tarkoitus kuvata minkä tahansa tuotteen ravitsemuksellista laatua ja luokitella niitä yleisellä tasolla terveellisiin ja vähemmän terveellisiin eli ruokiin, joiden käyttöä tulee kannustaa tai joiden käyttöä tulee kehottaa välttämään kyseisessä ruokakulttuurissa.

NEPGa-hankkeen validointiprosessilla pyrittiin varmistamaan, että hankkeessa kehitetyt, perusvalintastrategian mukaiset tuoteryhmäkohtaiset indeksit sisältävät sellaisia ravintoaineita, joiden saannissa kyseinen ryhmä edustaa tärkeää, suomalaisten ravitsemussuositusten mukaista lähdettä. Analyysissä käytettiin ravitsemussuositusten mukaisia annoskokoja, joten se kuvasi enemmän ruoankulutuksen tavoitetilaa kuin nykyistä tilannetta. Lähtökohta oli siis tältä osin erilainen kuin valitussa ravintoaineiden valintastrategiassa.

Käytetty analyysi ei oletanut ennakkoon, millaisia ryhmiä eri ruoista ja niiden sisältämistä ravintoaineista muodostuu. Sen sijaan se osoitti, mitkä ravintoaineet liittyvät toisiinsa ja mistä tuoteryhmästä näitä ravintoaineyhdistelmiä saadaan eniten, kun käytetään lautasmalliin pohjautuvia annoskokoja proteiinin lähteille, hiilihydraattien lähteille sekä kasviksille, hedelmille ja marjoille. Analyysi osoitti, että ravintoaineiden saantiyhdistelmien pohjalta tuotteet on perusteltua jakaa lautasmallin mukaisiin tuoteryhmiin. Toisin sanoen eri tuotteet ryhmittäytyivät suurimmaksi osaksi lautasmallin mukaisiin tuoteryhmiin. Maitotuotteet kuitenkin rikkoivat tuoteryhmittelyä, joten ne poistettiin lopullisesta analyysistä. Se kuvaa maitotuotteiden poikkeuksellista ravintoainekoostumusta verrattuna muihin tuotteisiin. Analyysissä ravintoaineet kohdistuivat tuoteryhmiin suurelta osin samalla tavalla kuin ne ovat hankkeessa kehitetyissä tuoteryhmäkohtaisissa ravintoaineindekseissä. Erot on kuvattu tarkemmin luvuissa 2.4.1–2.4.3.

Sekä vertaaminen yleiseen ravintoaineindeksiin että validointi pääkomponenttianalyysin avulla vahvistivat NEPGa-hankkeen lähtökohtaa, että eri tuoteryhmillä on erilainen ravitsemuksellinen rooli osana ruokavaliota. Siten ne perustelivat tuoteryhmäkohtaista lähestymistapaa ravintoaineindekseihin ravitsemuksellisina toiminnallisina yksiköinä. Kaiken kaikkiaan elinkaariarvioinnissa toiminnallisen yksikön pitää olla linjassa tutkimuksen tavoitteiden kanssa, joten ravinteiden valintastrategian tulee myös vastata tavoitteisiin. Jos, NEPGa-hankkeen lähtökohtien mukaisesti, tavoitteena on tarjota tietoa kuluttajille päätöksenteon tueksi eri

tuotteiden välillä nykyisessä tilanteessa (joka ei todennäköisesti ole muuttumassa nopeasti ja kaikilta osin samanaikaisesti), perusvalintamenettelyn mukainen indeksi on perustelluin valinta. Toisen tyyppisten tavoitteiden yhteydessä toisenlaiset valintastrategiat voivat kuitenkin olla paremmin sopivia.

## 2.4. Tuoteryhmäkohtaiset toiminnalliset yksiköt

NEPGA-hankkeessa kehitettiin toiminnallisena yksikkönä käytettäväksi sopivat tuoteryhmäkohtaiset ravintoaineindeksit neljälle ateriamallin mukaiselle tuoteryhmälle: proteiinin lähteet, hiilihydraattien lähteet, vihannekset, marjat ja hedelmät -tuoteryhmä ja ruokajuomana käytettävä maito. Espanjaan sovitetussa tapaustutkimuksessa kehitettiin myös ravintorasvoille käytettävä ravintoaineindeksi (Torán-Pereg ym. julkaisematon). Se perustui espanjalaiseen ruokakulttuuriin, joten suomalaiseen ruoankulutukseen perustuvassa ravintoaineindeksissä saattaisi olla osittain eri ravintoaineet.

Kuten luvussa 2.3. on kuvattu, NEPGA-hankkeessa kokeiltiin erilaisia ravintoaineiden valintastrategioita. Niistä valittiin niin sanottu perusvalintastrategia, jonka mukaiset ravintoaineindeksit sopivat parhaiten yleiseen käyttöön elinkaariarvioinnin toiminnallisina yksiköinä tuotteiden väliseen vertailuun nykyisen ruokavalion puitteissa. Tämän strategian mukaan tuoteryhmäkohtaisissa toiminnallisissa yksiköissä ravintoaineindeksiin sisällytetään kyseisen tuoteryhmälle olennaiset ravintoaineet kyseisessä ruokakulttuurissa. NR-FI-indeksiperheen (Kyttä ym. 2023a, 2023b) ravintoaineiden valinta tehtiin osiossa 2.3. kuvatun perusvalintamenettelyn mukaisesti. Nämä ravintoaineindeksit kuvataan alla.

Ravintoaineindeksien toimivuutta elinkaariarvioinnin toiminnallisena yksikkönä testattiin arvioimalla tyypillisiä ruokia jokaisesta tuoteryhmästä. Testilaskennoissa käytetyt tuotteiden ympäristövaikutukset olivat suurimmaksi osaksi LCA-tietokannoista, jotka tarjoavat yhdenmukaista ja vertailukelpoista tietoa. Testilaskentojen ympäristövaikutukset perustuivat siis länsieurooppalaisiin lukuihin, jotka eivät välttämättä kaikkien tuotteiden osalta vastaa Suomessa kulutettujen tuotteiden ympäristövaikutuksia. Arviointien systeemin raja oli kehdestä lautaselle (cradle-to-plate) eli kypsennettyinä syötävien tuotteiden laskennoissa huomioitiin kypsennyksen aiheuttamat ympäristövaikutukset sekä muutokset tuotteen painossa ja ravintoainesisällössä.

Testilaskennoissa ravintoaineindeksit laskettiin erikseen jokaiselle väestöryhmälle, joille suomalaisissa ravitsemussuosituksissa (VRN 2014) on annettu omat suosituksensa, pois lukien alle 1-vuotiaat lapset, sekä raskaana olevat ja imettävät. Kaikista pienimmät päivittäiset ravintoaineiden saantisuosituksukset ovat lapsilla, ja vastaavasti suurimmat 14–17-vuotiailla miehillä, mistä johtuen 100 grammaa kohden laskettuna indeksitulokset ovat kaikista korkeimmat lapsille ja matalimmat 14–17-vuotiaille miehille.

### 2.4.1. Proteiinin lähteet

Luvussa 2.2. kuvattua periaatetta noudattaen proteiinin lähteiden ravitsemuksellista tehtävää nykyisessä ruokavaliossa kuvaavan **NR-FI<sub>prot</sub>**-indeksin ravintoaineiksi valikoitui **proteiini, kalsium, rauta, seleeni, sinkki, vitamiinit B6 ja B12, niasiini, riboflaviini ja tiamiini** (Kyttä ym. 2023a). Liha- ja maitotuotteet ovat FinRavinto-tutkimuksen mukaan suomalaisessa ruokavaliossa eniten kulutettuja proteiininlähteitä (Valsta ym. 2018), joten proteiinin lähteiden indeksin

sisältämät ravintoaineet ovat niitä, joita saadaan eniten tai toiseksi eniten lihasta ja maitotuotteista.

Validointitutkimuksena tehdyn pääkomponenttianalyysin mukaan proteiinin lähteiden indeksin pitäisi sisältää seuraavat ravintoaineet: **proteiini, kalsium, rauta, seleeni, sinkki, B12-vitamiini, niasiini ja tiamiini**. B6:n ja riboflaviinin sisällyttäminen indeksiin ei siis saanut vahvistusta tästä analyysistä (Kårlund ym. 2024). Syynä siihen oli luultavasti se, että tässä analyysissä ei ollut maitotuotteita mukana, kun taas ravintoaineiden valintastrategiassa ne kuuluivat tärkeimpiin proteiinin lähteisiin FinRavinto2017-tutkimuksen mukaisesti. Ottaen huomioon tämän eron lähtöasetelmissä validointitutkimus vahvisti proteiinin lähteiden indeksin: indeksin ravintoaineet yhdistyvät tyypillisiin proteiinin lähteinä käytettäviin ruokiin. B6-vitamiini ja riboflaviini yhdistyivät pääkomponenttianalyysissä kasvien, hedelmien ja marjojen tuoteryhmään (ks. tarkemmin luku 2.4.3).

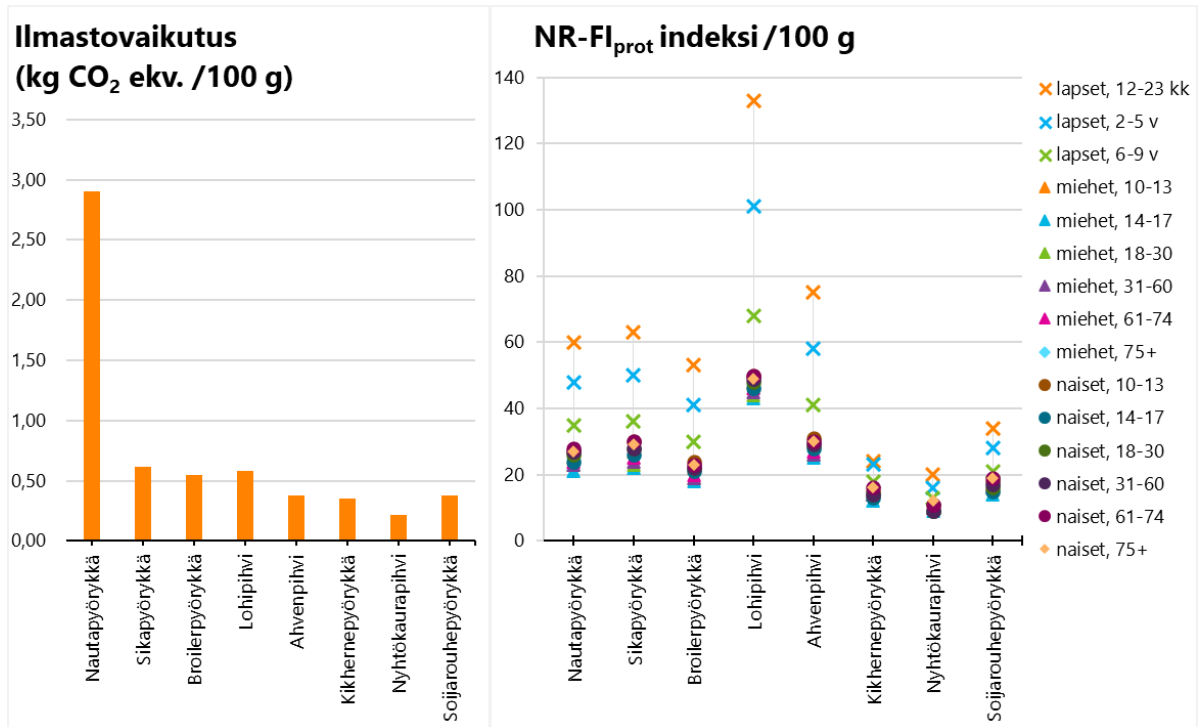
### Proteiinin laadun ottaminen huomioon toiminnallisessa yksikössä

Proteiinin sisällyttämistä toiminnallisiin yksiköihin pelkästään kokonaisproteiinina on kritisoitu siitä, että tällainen tarkastelu jättää huomiotta proteiinin laadun (McAuliffe ym. 2022). Proteiinin laatua voidaan kuvata esimerkiksi DIAAS-luvuilla (Digestible Indispensable Amino Acid Scores), jotka perustuvat rajoittavan aminohapon määrään tuotteessa. Käytettäessä DIAAS-lukuja toiminnallisena yksikkönä eläinperäisten tuotteiden ympäristövaikutukset laskevat, ja kasviperäisten puolestaan nousevat, verrattuna pelkkään kokonaisproteiinin perustuvaan toiminnalliseen yksikköön, sillä eläinperäisten tuotteiden aminohappoprofiili on yleensä ihmisille parempilaatuinen kuin kasviperäisten tuotteiden (Adhikari ym. 2022).

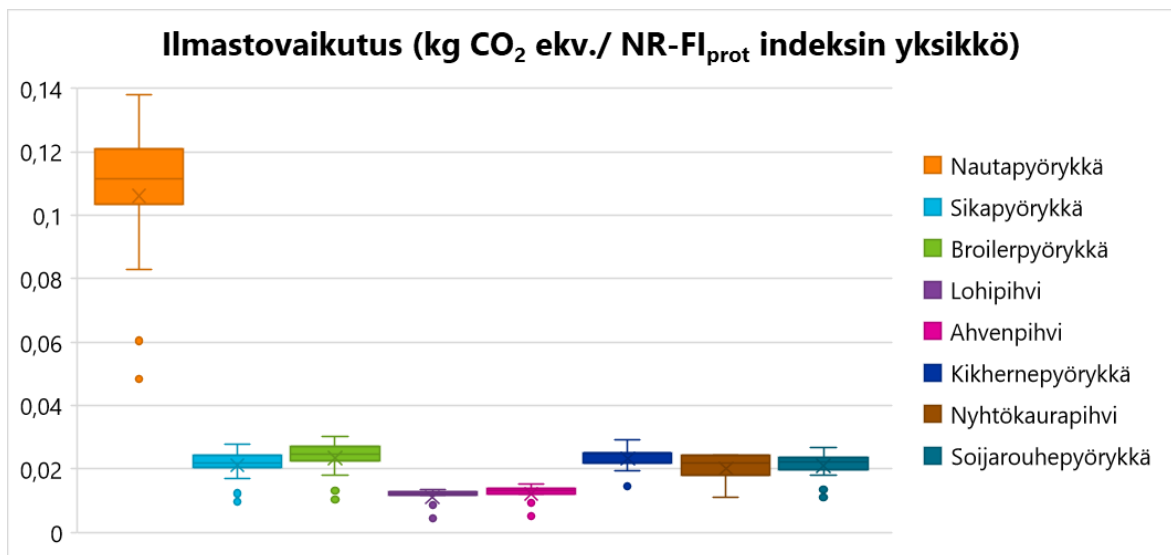
NEPGa-hankkeessa tutkittiin (Tukiainen ym. julkaisematon), miten proteiinin laadun sisällyttäminen toiminnalliseen yksikköön vaikuttaa tuloksiin, kun toiminnallinen yksikkö perustuu useita ravintoaineita sisältävään indeksiin. Tutkimuksessa havaittiin, että proteiinin määrän korjaaminen laadulla käyttäen DIAAS-kerrointa ei tässä tapauksessa vaikuta tuotteiden välisiin eroihin. Aiempiin tutkimuksiin perustuen kuitenkin tiedetään, että proteiinin laadulla on merkitystä, jos toiminnallisena yksikkönä käytetään pelkkää DIAAS-lukua verrattuna pelkkään kokonaisproteiinisisältöön.

NR-FIprot-indeksin testilaskennat (Kyttä ym. 2023a) osoittivat, kuinka ravitsemuksen huomiointi elinkaariarvioinnissa muuttaa tuotteiden keskinäisiä suhteellisia eroja. Tuotteiden, joilla on korkea ravintoainesisältö, kuten kalapihvit (Kuva 3), ilmastovaikutukset laskevat, kun tarkasteluun otetaan mukaan ravintoainesisältö (Kuva 4). Puolestaan tuotteiden, joilla on matalat ilmastovaikutukset per 100 grammaa, mutta myös matala ravintoainesisältö mitattuna NR-FIprot-indeksillä (Kuva 3), ilmastovaikutukset nousevat suhteessa muihin tuotteisiin, kun ravitsemus otetaan mukaan tarkastelussa (Kuva 4).

Koska eri väestöryhmille on omat ravintoaineiden saantisuositukset, ravintoaineindeksit vaihtelevat väestöryhmien välillä. Lasten indeksiluvut ovat korkeimpia ja miesten matalimpia (Kuva 3). Vastaavasti kun indeksia käytetään toiminnallisena yksikkönä lasten ilmastovaikutukset ovat kaikista matalimpia ja miesten korkeimpia (Kuva 4).



**Kuva 3.** Arvioitujen pihvien ja pyöryköiden ilmastovaikutus (kg CO<sub>2</sub> ekv.) ja ravintoaineindeksi (NR-FI<sub>prot</sub>) per 100 grammaa kypsää tuotetta. Korkeampi ravintoaineindeksin tulos kertoo korkeammasta ravintoainesisällöstä suhteessa suositeltuun saantiin.



**Kuva 4.** Ilmastovaikutus suhteutettuna ravitsemukseen (CO<sub>2</sub> ekv. per NR-FI<sub>prot</sub>-indeksin yksikkö). Poikkeavat matalammat havainnot edustavat lasten tuloksia, sillä ravintoaineindeksit ovat lapsille muuta väestöä korkeammat. Huomaa, että ilmastovaikutuksissa korkeampi tulos tarkoittaa suurempaa vaikutusta ja on siten huonompi kuin matalampi tulos, mikä on päinvastoin kuin ravintoaineindeksin tulokset.

## 2.4.2. Hiilihydraattien lähteet

Hiilihydraattien lähteiden ravitsemuksellista tehtävää nykyisessä ruokavaliossa kuvaavan **NR-Fl<sub>carb</sub>**-indeksin ravintoaineiksi valikoitui **hiilihydraatit, kuitu, rauta, magnesium, fosfori, kalium ja folaatti** (Kyttä ym. 2023b).

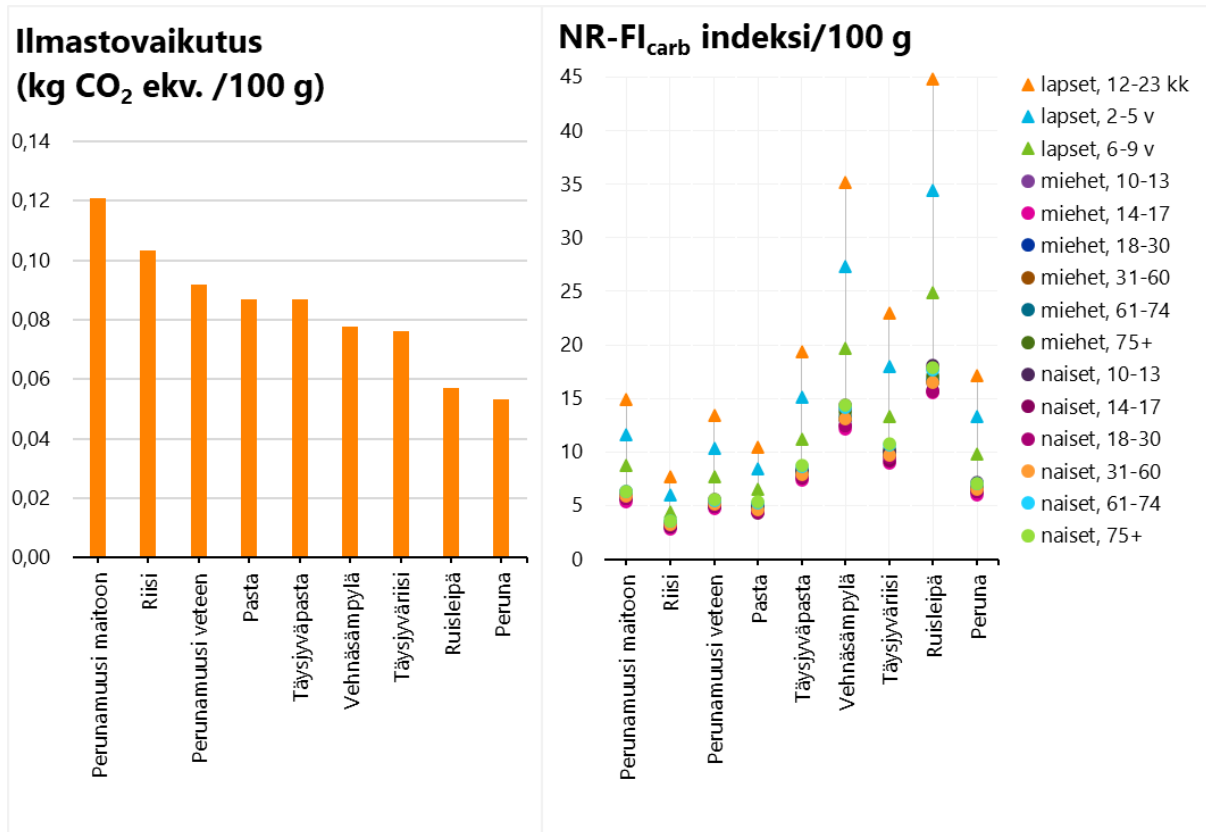
Hiilihydraattien lähteiden indeksin (NR-Fl<sub>carb</sub>) ravintoaineiden valinta perustui viljatuotteista, perunasta ja riisistä eniten tai toiseksi eniten saataviin ravintoaineisiin. Nämä tuotteet ovat tärkeimmät hiilihydraattien lähteet suomalaisessa ruokavaliossa FinRavinto2017-tutkimuksen mukaan.

Validointitutkimuksena tehdyn pääkomponenttianalyysin mukaan hiilihydraattien lähteiden indeksin pitäisi sisältää seuraavat ravintoaineet: **hiilihydraatit, kuitu, rauta, magnesium ja fosfori**. Kalium ja folaatti eivät tässä analyysissä yhdistyneet tyypillisiin hiilihydraatin lähteinä käytettyihin ruokiin. Ne yhdistyivät kasvikset, hedelmät ja marjat -ryhmään, mikä kuvaa ravitsemussuositusten mukaista tavoitetilaa. Nykyisessä ruokavaliossa kasvien, hedelmien ja marjojen kulutus on suosituksia alhaisempi, jolloin hiilihydraattien lähteet korostuvat kaliumin ja folaatin lähteinä.

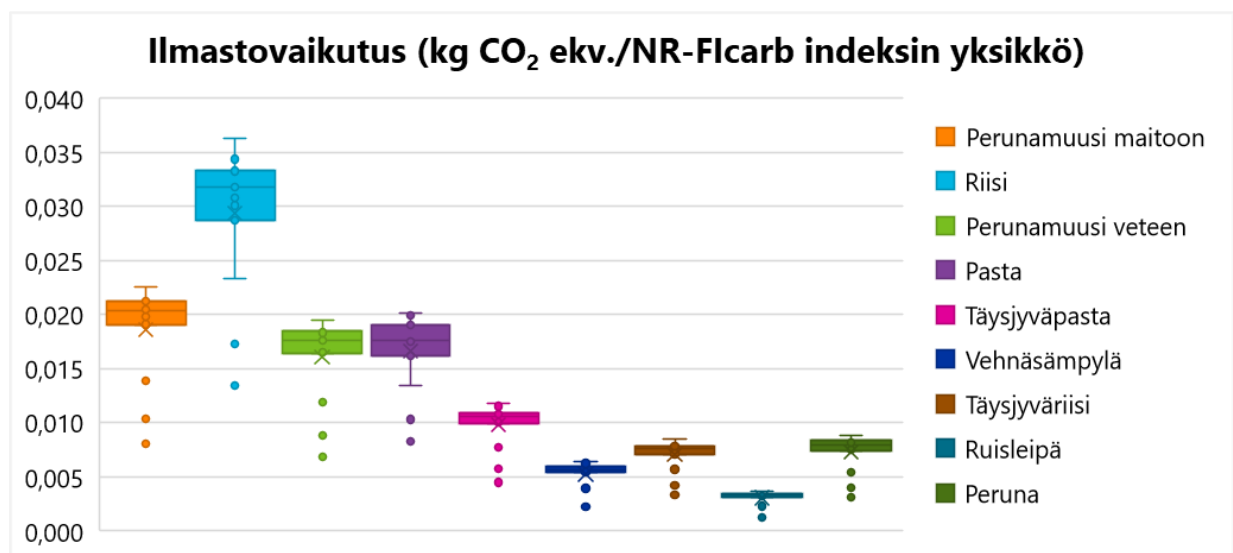
NR-Fl<sub>carb</sub>-indeksin testilaskennoissa (Kyttä ym. 2023b) arvioiduista hiilihydraattien lähteistä keitetyn perunan ja ruisleivän ilmastovaikutukset olivat matalimmat, kun taas maitoon tehdyn perunamuusin ja keitetyn valkoisen riisin vaikutukset olivat korkeimmat, kun tuotteita arvioitiin per 100 g (Kuva 5). Ravintoaineindeksit (NR-Fl<sub>carb</sub>) per 100 g vaihtelivat eri väestöryhmien välillä, ollessa korkeimmat lapsille ja matalimmat miehille (Kuva 5). Ravintoaineindeksit olivat matalimmat valkoiselle riisille ja valkoiselle pastalle ja korkeimmat ruisleivälle sekä vehnäsämpylälle.

Keitetyn valkoisen riisin ilmastovaikutus ravintoaineindeksin yksikköä kohden oli korkein kaikista tutkituista tuotteista, mikä johtui matalimmasta ravintoainepitoisuudesta ja toiseksi korkeimmasta ilmastovaikutuksesta per 100 g arvioiduista hiilihydraattien lähteistä (Kuva 6). Puolestaan leipien korkeat ravintoaineindeksit ja suhteellisen matalat ilmastovaikutukset per 100 g johtivat matalimpaan ilmastovaikutukseen per ravintoaineindeksin yksikkö.

Täysjyväriisin ja -pastan pienempi ilmastovaikutus verrattuna valkoiseen riisiin ja pastaan osoittaa, kuinka ravitsemuksellinen laatu vaikuttaa merkittävästi tuotteiden välisiin eroihin, kun vertailu perustuu ravitsemuksellisiin toiminnallisiin yksiköihin. Näin ollen menetelmällä pystytään erottelemaan ravitsemuksen kannalta merkittäviä tuotteita, kuten täysjyvätuotteita, ravintoaineköyhemmistä vaihtoehtoista, vaikka massayksikköä kohden näillä olisi samansuuriset ympäristövaikutukset.



**Kuva 5.** Arvioitujen hiilihydraattien lähteiden ilmastovaikutus (kg CO<sub>2</sub> ekv.) ja ravintoainedeksi (NR-FI<sub>carb</sub>) per 100 grammaa kypsää tuotetta. Korkeampi ravintoainedeksin tulos kertoo korkeammasta ravintoainesisällöstä suhteessa suositeltuun saantiin.



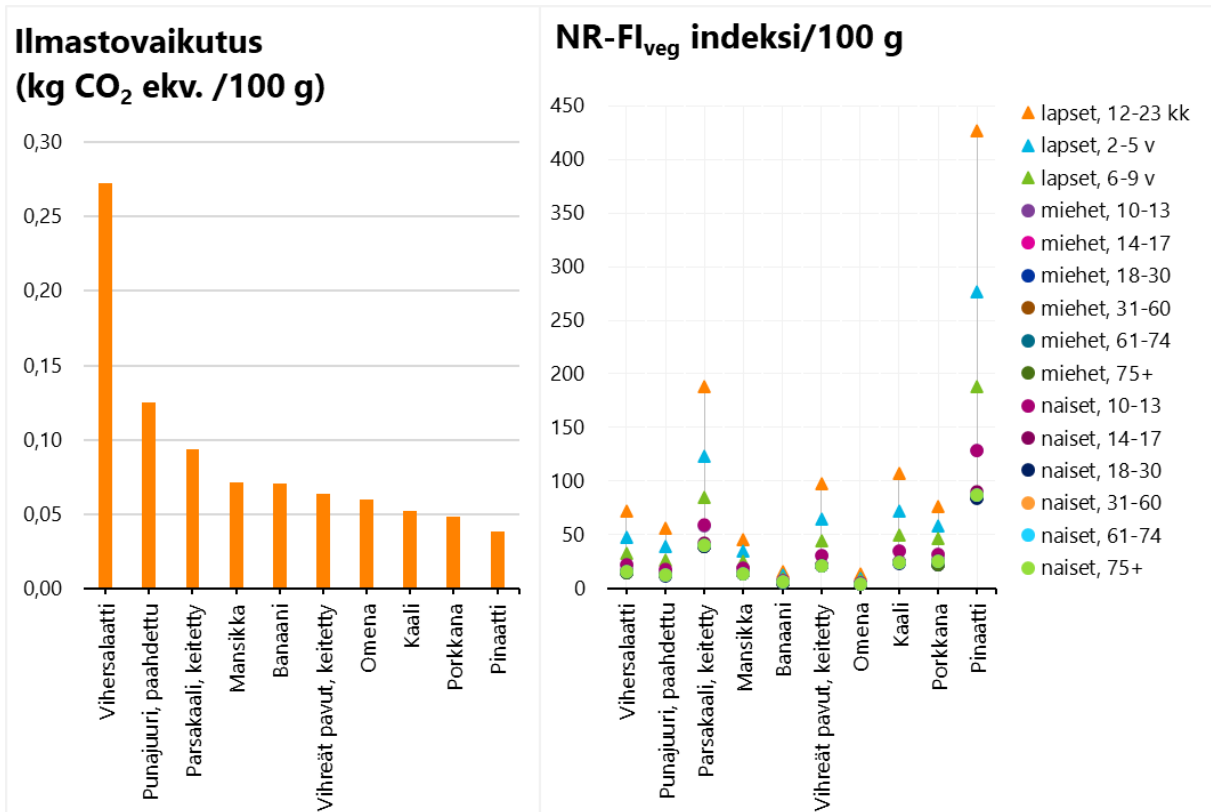
**Kuva 6.** Ilmastovaikutus suhteutettuna ravitsemukseen (kg CO<sub>2</sub> ekv. per NR-FI<sub>carb</sub>-indeksin yksikkö). Poikkeavat matalammat havainnot edustavat lasten tuloksia, sillä ravintoainedeksit ovat lapsille muuta väestöä korkeammat. Huomaa, että ilmastovaikutuksissa korkeampi tulos tarkoittaa suurempaa vaikutusta ja on siten huonompi kuin matalampi tulos, mikä on päinvastoin kuin ravintoainedeksin tulokset.

### 2.4.3. Vihannekset, hedelmät ja marjat

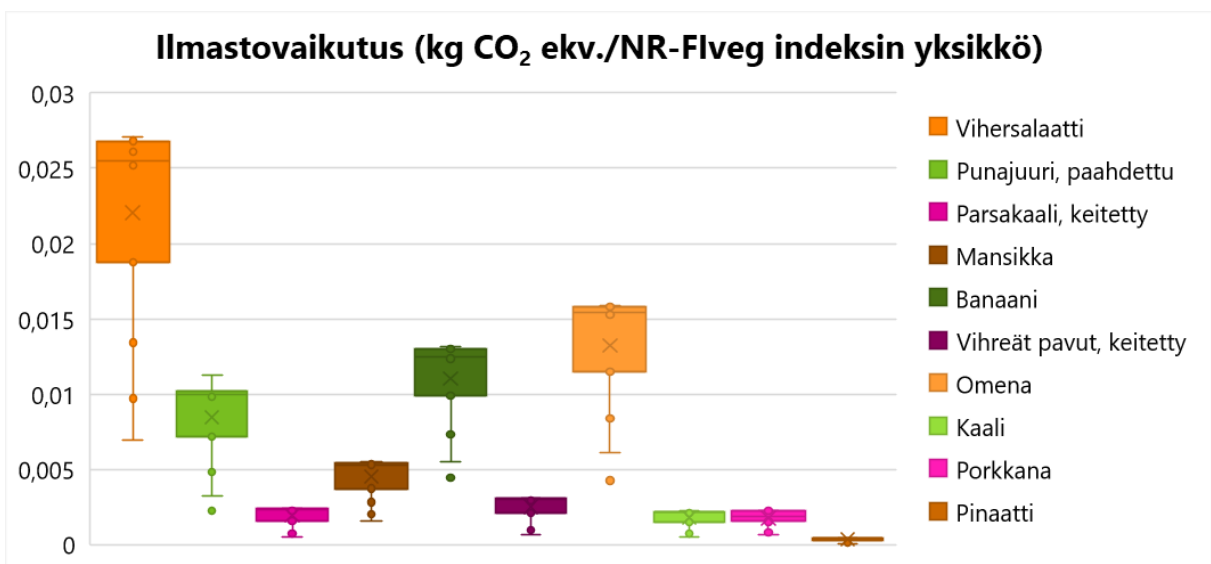
Vihannesten, hedelmien ja marjojen ravitsemuksellista tehtävää nykyisessä ruokavaliossa kuvaavan **NR-FI<sub>veg</sub>**-indeksin ravintoaineiksi valikoituivat **kuitu, kalium, tiamiini, vitamiinit C, K ja A** (Kyttä ym. 2023b). Vihannesten, marjojen ja hedelmien tuoteryhmän indeksin (NR-FI<sub>veg</sub>) ravintoaineet perustuivat FinRavinto-tutkimuksessa (Valsta ym. 2018) raportoituihin eniten tai toiseksi eniten kasvisten, hedelmien ja marjojen raaka-aineluokista saataviin ravintoaineisiin.

Validointitutkimuksena tehdyn pääkomponenttianalyysin mukaan kasvisten indeksin pitäisi sisältää seuraavat ravintoaineet: **kuitu, kalium, tiamiini, C-vitamiini, K-vitamiini, A-vitamiini, folaatti, B6-vitamiini, riboflaviini ja kalsium**. Pääkomponenttianalyysissä käytettiin ravitsemussuosituksen mukaisia annoskokoja, joten se heijastaa enemmän tavoitetilaa kuin nykyistä ruokavaliota. Vihannesten, hedelmien ja marjojen kulutus on nykytilanteessa suosituksia vähäisempää, mikä näkyy hankkeessa muodostetun NR-FI<sub>veg</sub>-indeksin vähäisempänä ravintoaineiden määränä verrattuna pääkomponenttianalyysissä tähän tuoteryhmään liittyviin ravintoaineisiin. Pääkomponenttianalyysin tulos viittaa siihen, että tästä tuoteryhmästä pitäisi ravitsemussuosituksen mukaan saada monipuolisemmin ravintoaineita kuin nykyisin saadaan. B6-vitamiinia, riboflaviinia ja kalsiumia saadaan tällä hetkellä lihasta ja maidosta – ne ovatkin mukana hankkeessa muodostetuissa NR-FI<sub>prot</sub>- ja NR-FI<sub>milk</sub>-indekseissä.

NR-FI<sub>veg</sub>-indeksin testilaskelmissa (Kyttä ym. 2023b) vihersalaatin ilmastovaikutus 100 g kohden (Kuva 7) ja ravintoaineindeksin yksikköä kohden (Kuva 8) oli korkein. Pienin ilmastovaikutus per 100 grammaa oli pinaatilla. Pinaatin ravintoaineindeksi oli kaikista korkein - yli kaksi kertaa suurempi kuin muiden arvioitujen ruokien samassa tuoteryhmässä (Kuva 7). Pinaatin ilmastovaikutus ravintoaineindeksin yksikköä kohden oli huomattavasti matalampi kuin muiden arvioitujen tuotteiden johtuen siitä, että molemmat edellä mainitut suureet olivat ääripäissä testilaskentojen tuotejoukossa. Hedelmien ravintoaineindeksit puolestaan olivat kaikista matalimmat, mikä johti myös suhteellisen korkeaan ilmastovaikutukseen per ravintoaineindeksin yksikkö.



**Kuva 7.** Arvioitujen vihannesten, hedelmien ja marjojen ilmastovaikutus (kg CO<sub>2</sub> ekv.) ja ravintoaineindeksi (NR-FI<sub>veg</sub>) per 100 grammaa syöntivalmista tuotetta. Korkeampi ravintoaineindeksin tulos kertoo korkeammasta ravintoainesisällöstä suhteessa suositeltuun saantiin.

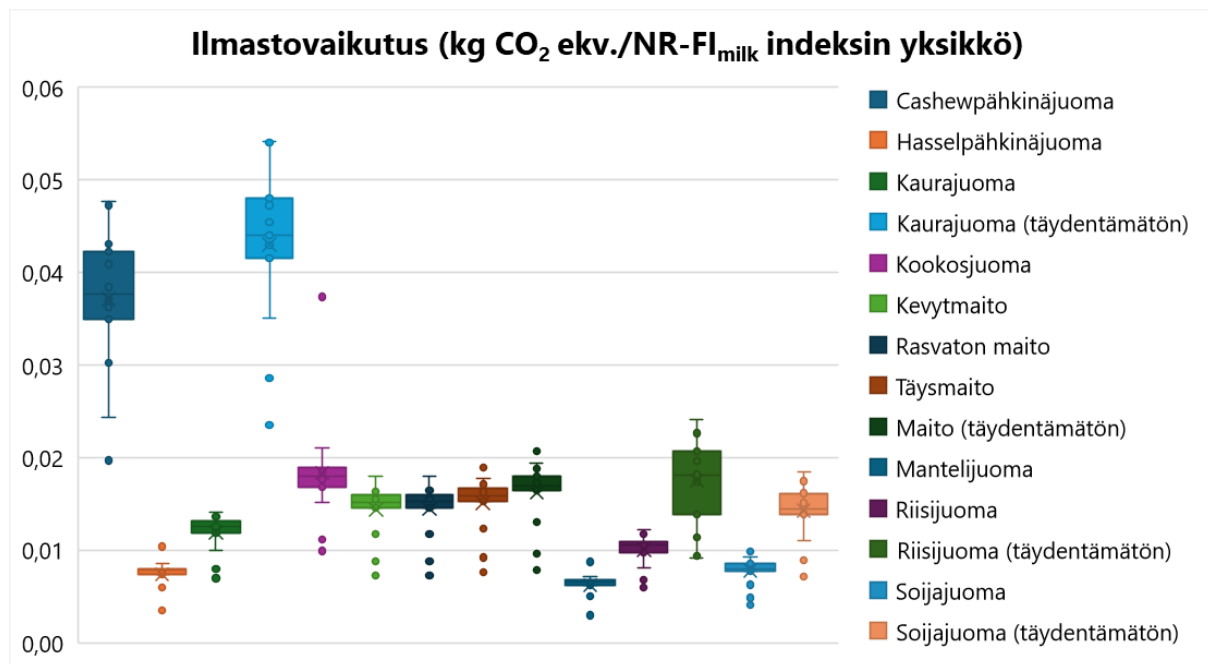


**Kuva 8.** Ilmastovaikutus suhteutettuna ravitsemukseen (kg CO<sub>2</sub> ekv. per NR-FI<sub>veg</sub>-indeksin yksikkö). Poikkeavat matalammat havainnot edustavat lasten tuloksia, sillä ravintoaineindeksit ovat lapsille muuta väestöä korkeammat. Huomaa, että ilmastovaikutuksissa korkeampi tulos tarkoittaa suurempaa vaikutusta ja on siten huonompi kuin matalampi tulos, mikä on päinvastoin kuin ravintoaineindeksin tulokset.

#### 2.4.4. Maidot

Maidon ravitsemuksellista tehtävää nykyisessä ruokavaliossa kuvaavan **NR-FI<sub>milk</sub>**-indeksiin valikoitui **proteiini, kertatydyttymättömät rasvahapot (MUFA), D-vitamiini, riboflaviini, niasiini, B12-vitamiini, jodi, fosfori, kalsium, seleeni, sinkki ja kalium** (Kovanen ym. julkaisematon).

Maito-tuoteryhmän indeksin ravintoaineet perustuvat ravintoaineisiin, joita FinRavinto-tutkimuksen (Valsta ym. 2018) mukaan saadaan eniten tai toiseksi eniten maidosta. Maidolla on suomalaisessa ruokavaliossa tärkeä rooli, sillä se on merkittävä lähde useille ravintoaineille. Maito-indeksiä toiminnallisena yksikkönä käyttämällä voidaan ottaa huomioon maidon jolla-kin muulla juomalla korvaamisen ravitsemukselliset vaikutukset nykyisen ruokavalion puitteissa. Kovanen ym. (julkaisematon) vertaili erilaisten maitojen ja maidon tapaan käytettävien kasvipohjaisten juomien ilmastovaikutuksia käyttäen NR-FI<sub>milk</sub>-indeksiä toiminnallisena yksikkönä. Tutkimuksessa korkein ilmastovaikutus 100 grammaa kohden oli maidoilla, mutta maidot saivat myös kasvipohjaisia juomia huomattavasti korkeampia ravintoaineindeksejä. Näin ollen ilmastovaikutus per ravintoaineindeksin yksikkö oli maidoilla joitakin kasvipohjaisia juomia matalampi (Kuva 9). Kasvipohjaisten juomien ravintoainetäydennyksellä oli huomattava vaikutus tuloksiin, sillä täydentämättömien juomien ravintoaineindeksit jäivät hyvin mataliksi. Sen takia näiden tuotteiden ilmastovaikutukset olivat maitoja korkeampia, kun ne suhteutettiin indeksillä kuvattuun ravitsemukselliseen laatuun (Kuva 9).



**Kuva 9.** Ilmastovaikutus suhteutettuna ravitsemukseen (kg CO<sub>2</sub> ekv. per NR-FI<sub>milk</sub>-indeksin yksikkö). Poikkeavat matalammat havainnot edustavat lasten tuloksia, sillä ravintoaineindeksit ovat lapsille muuta väestöä korkeammat. Huomaa, että ilmastovaikutuksissa korkeampi tulos tarkoittaa suurempaa vaikutusta ja on siten huonompi kuin matalampi tulos, mikä on päinvastoin kuin ravintoaineindeksin tulokset.

## 2.5. Ympäristökestävien tuotteiden profilointi

Elinkaariarvioinnissa tunnistetaan tuotteen tuotannosta ja kulutuksesta aiheutuvat ympäristövaikutukset ja arvioidaan niiden suuruutta ja merkitystä. Vertailevassa elinkaariarvioinnissa tuotteiden ympäristövaikutuksia verrataan yleensä toisiin tuotteisiin. Tällöin voidaan tunnistaa tuotteet, joiden ympäristövaikutukset ovat pienemmät kuin muilla tuotteilla ja jotka ovat siten ympäristökestävämpiä kuin toiset. Tällaiset vertailut kuvaavat tuotteiden suhteellista kestävyttä, mutta ne eivät kuvaa, kuinka hyvin tuotteet suoriutuvat suhteessa ympäristön kantokykyyn. Viime vuosina suhteellisen kestävyuden arvioinnin rinnalle on ryhdytty kehittämään absoluuttisen ympäristökestävyyden arviointia (Absolute Environmental Sustainability Assessment; AESA tai Planetary Boundary LCA; PB-LCA), jossa ympäristövaikutuksia verrataan maapallon kantokyvyn planetaarisiin rajoihin (Bjørn ym. 2016, 2019, 2020a). Planetaariset rajat määrittelevät planeetan ekologisen järjestelmän kriittiset rajat, ikään kuin budjetin, jonka sisällä ihmiskunta voi toimia kestävällä tavalla (Richardson ym. 2023, Rockström ym. 2009, Steffen ym. 2015). Konsepti perustuu ajatukseen, että on olemassa kynnyksiarvoja, joita ekosysteemit eivät voi ylittää ilman vakavia seurauksia. Planetaarisia rajoja on määritetty useille ympäristövaikutusten osa-alueille, kuten ilmastonmuutos, biodiversiteetti, makean veden kulutus, maankäyttö sekä typen ja fosforin biokemialliset virrat.

### 2.5.1. Absoluuttisen kestävyuden periaatteet

PB-LCA:ssa tuotteen tai palvelun elinkaarisia ympäristövaikutuksia verrataan kyseiselle toiminnolle allokoituun osuuteen planetaarisista rajoista. Jotta tähän vertaamiseen päästään, planetaariset rajat jaetaan asteittain pienemmille yksiköille. Ruokatuotteiden kohdalla planetaariset rajat jaetaan ensin ruokajärjestelmälle ja sen jälkeen yksittäiselle ruokatuotteelle. Tähän jakamiseen ei ole vielä vakiintunutta käytäntöä, mutta useita erilaisia jakamisperiaatteita on esitetty riippuen muun muassa sovelluskohteista (Perdomo Echenique ym. 2022).

Ruoan PB-LCA-tutkimuksia on tähän mennessä tehty vain muutamia (Bjørn ym. 2020b, Chandrakumar ym. 2019, Ghani ym. 2023, Mahmood ym. 2023, Potter & Rööös 2021). Ruokajärjestelmän osuutena planetaarisista rajoista käytetään yleensä EAT-Lancetin (Willett ym. 2019) määrittämiä rajoja. Rajojen jakamisessa edelleen yksittäisille tuotteille tai tuoteryhmille on käytetty hyvin vaihtelevia menetelmiä, mutta missään tähän mennessä käytetyistä jakamisperiaatteista ei ole otettu huomioon ruoan perimmäistä funktiota ravinnon tarjoajana. Ravitsemukseen liittyen ainoastaan energiasisältöön perustuvaa menetelmää on tähän mennessä käytetty rajojen jakoperustana (Chandrakumar ym. 2019, Ghani ym. 2023). Energiasisältöön perustuvat menetelmät eivät kuitenkaan ota huomioon muita ravintotekijöitä ja saattavat siten suosia energiatiheitä ruokia ravintoainerikkaiden sijaan.

PB-LCA:ssa planetaariset rajat jaetaan vastaamaan samaa yksikköä, jota käytetään elinkaariarvioinnissa toiminnallisena yksikkönä, jotta ympäristövaikutusten vertaaminen planetaariseen rajaan on mahdollista. Näin ollen ravitsemukselliset toiminnalliset yksiköt voivat tarjota myös perustellun lähestymistavan planetaaristen rajojen jakamiselle, koska ympäristön ja ravitsemuksen kannalta kestävä ruokajärjestelmän tulee tarjota riittävästi ravitsemusta suhteessa planetaarisiin rajoihin.

### 2.5.2. Kestävien ruokatuotteiden kestävyysprofiointimalli

NEPGa-hankkeessa kehitettiin ravitsemusindeksi-pohjainen kestävien ruokatuotteiden profiointimalli, joka perustuu ravitsemuksellisen elinkaariarvioinnin ja PB-LCA:n periaatteiden yhdistämiseen (Kyttä ym. julkaisematon). Mallia ei ole tämän raportin kirjoittamisen aikaan vielä julkaistu tieteellisesti, joten se kuvataan tässä vain yleisellä tasolla. Yksityiskohtainen kuvaus julkaistaan erikseen myöhemmin.

Mallin toimivuutta testattiin arvioimalla yhteensä 559 elintarviketta kolmesta eri tuoteryhmästä; proteiinin lähteistä, hiilihydraattien lähteistä, sekä vihanneksista, hedelmistä ja marjoista (Kyttä ym. julkaisematon). Arvioidut tuotteet perustuvat Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen ylläpitämän elintarvikkeiden kansallinen koostumustietopankki Finelin (THL 2024) tuotevalikoimaan eri tuoteryhmissä. Tämä tuotevalikoima yhdistettiin ruoan ympäristövaikutustietokanta Agribalysen (Asselin-Balençon ym. 2022) kanssa ja arviointiin otettiin mukaan tuotteet, joiden ympäristövaikutukset olivat saatavissa Agribalyse-tietokannasta. Mallin testaamisessa käytettiin ympäristövaikutusten osalta tietokantatietoa, koska yhtä kattavaa dataa useista eri tuotteista ja ympäristövaikutuksista yhtä monessa eri vaikutuskategoriassa ei ole muuten saatavilla. Tietokannan ympäristövaikutukset edustavat ranskalaista kulutusta ja siten joidenkin tuotteiden ympäristövaikutukset voivat poiketa suomalaisista ympäristövaikutuksista. Geneerisiä ympäristövaikutustietoja käytettiin myös Finelin tiedoissa oleville merkkituotteille, mutta on huomioitava, että ne eivät todellisuudessa edusta kyseisten tuotteiden ympäristövaikutuksia.

Testilaskennan (Kyttä ym. julkaisematon) tulosten mukaan planetaariset rajat alittuivat samankaltaisilla tuotteilla ja tuoteryhmillä, joita suositellaan esimerkiksi uusissa pohjoismaisissa ravitsemussuosituksissa (Blomhoff ym. 2023) ja EAT-Lancetin planetaarisessa referenssiruovaliossa (Willett ym. 2019). Näihin tuotteisiin kuuluu erityisesti kasviksia, hedelmiä, täysjyvätuotteita, kalaa ja palkokasveja. Useisiin tuoteryhmiin sisältyy sekä kestäväksi luokiteltavia että planetaariset rajat ylittäviä tuotteita. Se korostaa tuotetasoisen tiedon merkitystä ruokavalintoja tehtäessä. Esimerkiksi hedelmien tuotekategoriassa omenalla ja banaanilla oli NR-Flveg indeksillä tarkasteltuna yhtä korkea ravitsemuksellinen laatu, mutta niiden ympäristökestävyydessä oli huomattavia eroja. NI-SFPM-mallilla tarkasteltuna omenan ympäristövaikutukset ylittivät sille ositetun planetaaristen rajojen budjetin kaikissa muissa ympäristövaikutuskategoriassa kuin lajikadossa, kun taas banaani alitti budjetin vain vedenkäytön ja maankäytön osalta. Hankkeessa kehitetty kestävien tuotteiden profiointimalli sisältää numeeriset planetaarisen kestävyyskriteerit kuudelle kriittiselle ympäristövaikutusluokalle; kasvihuonekaasupäästöille, maankäytölle, vedenkulutukselle, typen ja fosforin käytölle, sekä globaalille lajikadolle. Koska ympäristövaikutusten raja-arvot ovat asetettu suhteessa tuotteen ravintoainesisältöön, ympäristökestävyyden kriteerit huomioivat myös ravitsemuksellisen laadun. Koska planetaariset rajat muodostavat ympäristövaikutuksille tiukan kriteeristön, jonka vain harva tuote nykyisellään täyttää, voidaan planetaarisia rajoja hyödyntää myös asteikollisen merkinnän taustalla. Silloin planetaarista rajaa voitaisiin soveltaa kaikista tiukimpana kriteerinä, ja asteikon muut luokat osoittaisivat kuinka kaukana tuotteen ympäristövaikutukset tästä ovat.

## 2.6. Vältettävät ravintoaineet

Ravintoaineindeksit sisältävät vain positiiviset ravintoaineet eivätkä ne kata ravintoaineita, joiden saantia tulisi rajoittaa; suolaa, tyydyttyynyttä rasvaa ja lisättyä sokeria. Nämä ravintoaineet vaikuttavat kuitenkin tuotteiden ravitsemukselliseen laatuun ja niitä on siksi myös tarkasteltava, kun tuotteiden kestävyyttä arvioidaan.

Edellisessä luvussa (2.5) kuvattu ravintoaineindekseihin perustuva kestävien tuotteiden profiilintimalli voi määrittää kestäväksi myös tuotteita, joissa on merkittäviä määriä rajoitettavia ravintoaineita. Sen vuoksi ravintoaineille, joiden saantia tulisi rajoittaa, pitää tarkastella erikseen ja asettaa kestävyyskriteerit. Kriteeri voidaan asettaa joko kokoavana näitä ravintoaineita sisältävälle LIM-indeksille tai jokaiselle ravintoaineelle erikseen. Mahdollisia raja-arvoja LIM-indeksille on ehdotettu aiemmissa tutkimuksissa erilaisiin periaatteisiin pohjautuen (Saarinen 2018, Tharrey ym. 2017), mutta tutkimusnäyttö erilaisten kriteerien toimivuudesta on vielä hyvin vähäistä. Sen sijaan yksittäisille ravintoaineille on määritelty raja-arvoja terveyden näkökulmasta koko ruokavaliolle ravitsemussuosituksissa (VRN 2014), sekä eri tuoteryhmille esimerkiksi pakkausmerkintöjä koskevassa asetuksessa elintarvikkeiden ilmoittamisesta voimakassuolaiseksi (1010/2014). Myös esimerkiksi Sydänmerkin kriteeristö sisältää tuoteryhmäkohtaisia raja-arvoja ravintoaineille, joiden saantia tulisi rajoittaa. NEPGa-hankkeessa kehitetyt menetelmiä ja kriteerejä hyödyntävän pakkausmerkinnän tulisi huomioida myös nämä rajoitettavat ravintoaineet ja muodostaa niitä koskeva kriteeristö.

NEPGa-hankkeessa verrattiin erilaisia tapoja muodostaa rajoitettaville ravintoaineille raja-arvot. Testilaskentoja tehtiin yhteensä 436 tuotteelle eri tuoteryhmistä käyttäen rajoitettavien ravintoaineiden suurimman sallitun pitoisuuden kriteerinä ravitsemussuositusten mukaisia raja-arvoja (VRN 2014), Sydänmerkin mukaisia kriteerejä (Sydänmerkki 2024a). Suolan osalta testilaskennoissa yhtenä kriteerinä testattiin myös asetuksessa 1010/2014 annettuja suolapitoisuuksia, jolloin elintarvike tulee merkitä voimakassuolaiseksi. Tarkastelua ei ole tämän raportin kirjoittamisen aikaan vielä julkaistu tieteellisesti, joten se kuvataan tässä vain yleisellä tasolla. Laskennoissa havaittiin, että lisätyn sokerin osalta sekä ravitsemussuosituksiin perustuvat että Sydänmerkin kriteerit johtavat hyvin samanlaiseen lopputulokseen, kun taas tyydyttyneen rasvan kohdalla ravitsemussuosituksiin perustuva kriteeri on hieman Sydänmerkkiä tiukempi. Suolan osalta asetuksen 1010/2014 mukainen voimakassuolaisuuden kriteeri oli testatuista kriteereistä kaikista sallivin. Sydänmerkin mukaiset kriteerit osoittautuivat näitä hieman tiukemmiksi ja ravitsemussuosituksiin perustuvat kriteerit kaikista tiukimmiksi, tutkituista 436 tuotteesta alle puolet sisälsivät ravitsemussuositusten mukaisia kriteerejä vähemmän suolaa.

## 2.7. Menetelmien hyödyntäminen tuotekohtaisessa merkinnässä

NEPGa-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä voidaan jatkossa hyödyntää elintarvikkeiden elinkaariarviointipohjaisen ympäristö- tai kestävyysmerkin tietopohjan luomisessa. Tällainen merkintä tarjoaisi kuluttajille tietoa tuotteiden ympäristövaikutuksesta niin, että myös erot tuotteiden ravitsemuksellisessa laadussa tulisi otettua huomioon. Samalla tuotteiden valmistajat saisivat tietoa tuotteittensa kestävydestä tuotantoprosessien ja tuotteiden kehittämisen tueksi. Tuotekohtaisten merkintöjen ja niitä koskevan lainsäädännön tilannetta käsitellään tarkemmin luvussa 3. Tässä luvussa keskitytään NEPGa-hankkeessa kehitettyjen menetelmien mahdollisuuksiin ja rajoituksiin tuotekohtaisten merkintöjen näkökulmasta.

### 2.7.1. Tuotteiden vertailu toisiinsa

Ravintoaineindeksit tarjoavat tuotteiden ravitsemukselliseen tehtävään perustuvan vertailupe-  
rustan elintarvikkeiden ympäristövaikutusten elinkaariarvioinnissa. Niitä käyttämällä tuotteen  
tuotannon ja kulutuksen aiheuttamat ympäristövaikutukset voidaan ilmoittaa suhteessa tuot-  
teen ravitsemukselliseen laatuun. Se parantaa merkittävästi tuotteiden ympäristövaikutusten  
vertailtavuutta (verrattuna massaperusteiseen tarkasteluun) silloin, kun pyritään löytämään  
ympäristön näkökulmasta parhaat tuotteet täyttämään ravitsemukselliset tarpeet. Kestävyys-  
den näkökulmasta tällainen tarkastelu on tärkeää, koska sekä riittävän ravitsemuksen varmis-  
taminen että mahdollisimman alhaiset ympäristövaikutukset ovat keskeisiä kestävyystavoit-  
teita.

NEPGa-hankkeessa arvioitiin useita ravintoaineindeksejä, joihin valittiin ravintoaineet noudat-  
taen erilaisia valintastrategioita, ja validoitiin tuoteryhmittelyä ja tuoteryhmäkohtaisten indek-  
sien ravintoaineita. Tarkastelut perustelivat tuoteryhmäkohtaista lähestymistapaa ravintoai-  
neindekseihin ravitsemuksellisina toiminnallisina yksiköinä ja niin sanotun perusvalintastrate-  
gian mukaisia indeksejä. Nämä ravintoaineindeksit (luvut 2.3.1–2.4.4) sopivat parhaiten yleis-  
seen käyttöön elinkaariarvioinnin toiminnallisina yksiköinä tuotteiden väliseen vertailuun ny-  
kyisen ruokavalion puitteissa, kun tavoitteena on tarjota tietoa kuluttajille päätöksenteon tu-  
eksi eri tuotteiden välillä. Ne kuvaavat tuoteryhmien ravitsemuksellisia rooleja ja tehtäviä ny-  
kyisessä ruokakulttuurissa eli nykyisen ruokavalion kontekstissa.

Validointitutkimus (Kårlund ym. 2024) tarjosi uuden mielenkiintoisen lähestymistavan määrit-  
tää ravintoaineet eri tuoteryhmien ravintoaineindekseihin. Siinä ravitsemussuosituksen mukai-  
suus painottui enemmän kuin perusvalintastrategiassa, koska ruokien annoskoot olivat ruo-  
kasuosituksen mukaiset eivätkä nykyisen ruoan kulutuksen mukaiset. Tällaista lähestymistapaa  
voisi ehkä käyttää sellaisissa tilanteissa, joissa kuluttajat ovat selvästi muuttamassa ruokava-  
liotaan enemmän ravitsemussuosituksen mukaiseksi ja sitä halutaan tukea. Joka tapauksessa  
validointitutkimuksen mukaiset tuoteryhmäkohtaiset indeksit olivat hyvin lähellä perusvalinta-  
strategian mukaisia indeksejä, joten mitään suurta ristiriitaa näiden kahden välillä ei ole.

Scarce nutrient index'in ja dietary shift index'in ravintoaineet poikkesivat paljon enemmän pe-  
rusvalintastrategian mukaisesta (proteiinin lähteiden) indeksistä. Tarkastelulla haettiin ääri-  
päitä. Näille indekseille on vaikea nähdä perusteltua käytännön sovellusta tuotekohtaisissa  
merkinnöissä. Lähinnä niiden pohjalta voidaan saada tutkimuksellista perspektiiviä tuoteryh-  
mäkohtaisten indeksien toiminnasta.

Kun tuoteryhmäkohtaisia ravintoaineindeksejä käytetään elinkaariarvioinnissa tuotteiden väli-  
sessä vertailussa ja merkintäjärjestelmässä osana kestävien tuotteiden määrittelyä, on tärkeää  
tarkastella myös, kuinka paljon kyseistä tuotetta tarvitaan yhteen ravintoaineindeksin yksikön  
tuottamiseksi (Saarinen ym. 2017). Joissakin tapauksissa voi käydä niin, että ympäristövaiku-  
tukset per ravintoaineindeksi ovat alhaiset, mutta tarvittava tuotemäärä on suuri. Se näkyy  
myös alhaisena ravintoaineindeksin arvona, mutta tuotemäärä on ehkä helpompi ymmärtää  
intuitiivisesti.

NEPGa-hankkeessa kehitetty, ravintoaineindeksiin perustuva ympäristövaikutusten arviointi-  
menetelmä tuottaa erilliset tulokset jokaiselle väestöryhmälle, joiden ravintoaineiden saanti-  
suosituksia käytetään indeksin laskennassa. Väestöryhmien tulokset poikkeavat merkittävästi  
toisistaan, etenkin lasten ja muun väestön osalta. Se osoittaa, että jotkin elintarvikkeet voivat  
olla ravitsemuksellisesti merkittävämpiä tietyille väestöryhmälle kuin toisille, mikä tulisi ottaa

huomioon tuloksia tulkitessa ja merkintäjärjestelmää luotaessa. Proteiinin lähteitä käsittelevässä artikkelissa (Kytä ym. 2023a) eri ryhmien tuloksista laskettiin väestöryhmillä painotettu keskiarvo, jotta koko väestön tuloksia voidaan kuvata yhdellä arvolla, mutta myös muut vaihtoehdot eri väestöryhmien tulosten huomioimiseksi voivat olla mahdollisia.

Tuotekohtaisia merkintöjä voi olla monenlaisia (luku 3). Elinkaariarvioinnit tuottavat numeerista tietoa, joten niitä voi periaatteessa käyttää myös lukuarvoon perustuvassa merkinnässä. Tällöin ei kuitenkaan pystytä ottamaan tuotteiden ravitsemuksellista laatua kokonaisuudessaan huomioon, koska se voidaan sisällyttää vain osittain suoraan elinkaariarvioinnin toiminnalliseen yksikköön. Vältettäviä, tyyppillisissä annoskoissa haitallisia ravintoaineita, kuten natriumia (suola), tyydyttyneitä rasvahappoja ja lisättyä sokeria (tai sakkaroosia), ei voi sisällyttää ravintoaineindeksiin (Saarinen ym. 2017). Muun muassa tämän takia kriteeripohjainen merkintä sopii tuotekohtaisiin kestävyysmerkkeihin lukuarvopohjaista merkintää paremmin.

Kriteeripohjaisessa merkinnässä tuotteen kestävyydelle asetetaan kriteerejä ja niille raja-arvoja. NEPGa-hankkeessa verrattiin erilaisia tapoja asettaa vältettäviä ravintoaineita koskevia raja-arvoja. Näitä tapoja voi hyödyntää merkintäjärjestelmän kriteerien luonnissa. Sydänmerkinnän kriteerien raja-arvot on muokattu jo valmiiksi merkintäjärjestelmän tavoitteiden mukaisiksi ravitsemussuosituksen pohjalta. Ne voivat luoda hyvä pohjan ympäristö- tai kestävyysmerkin tarpeisiin, mutta niitäkin pitää arvioida vielä kriittisesti uuden tyyppisen merkinnän tavoitteiden näkökulmasta. Kaiken kaikkiaan menetelmistä, joilla nämä ravintoaineet voidaan sisällyttää tarkasteluun mukaan, tarvitaan kuitenkin vielä lisää tutkimusta

### **2.7.2. Vertaaminen ympäristövaikutusten tavoitetasoihin**

Ravitsemukselliset toiminnalliset yksiköt eivät kuitenkaan muuta sitä tosiasiaa, että elinkaariarviointi on suhteellinen arviointitapa, joka kuvaa ympäristötehokkuutta toiminnallisen yksikön suhteen, ei suhteessa ympäristön kantokykyyn. NEPGa-hankkeessa kehitetyllä uudella elintarvikkeiden kestävyden profiointimallilla, joka yhdistää ravintoaineindekseihin perustuvat ravitsemukselliset toiminnalliset yksiköt ja absoluuttisen kestävyden arvioinnin, voidaan tuottaa lisätietoa elintarvikkeiden ympäristökestävyydestä (Kytä ym. julkaisematon). Periaatteessa se tuottaa raja-arvon kestävyydelle, mutta käytännössä tuota rajaa pitää arvioida kriittisesti. Kehitetystä mallista on nojaututtu aiemmin tehtyyn planetaaristen rajojen kohdistamiseen ruokajärjestelmälle (ja muille tuotannonaloille) (Willett ym. 2019). Viime kädessä jako eri järjestelmien välillä perustuu aina valintoihin ja on siten arvoperusteinen. Jaon voi tehdä monella tavalla. Lisäksi tuotekohtaisilla merkintäjärjestelmillä on käytännöllinen tavoite vaikuttaa kulutukseen, viime kädessä tuotteiden valintafrekvensseihin. Kulutusvalintoihin vaikuttaa kuitenkin lukuisat eri tekijät. Siten vaikka profiointimalli tuottaa yksiselitteisen tuloksen, profiointimallin sisältämää kestävyden raja-arvoa pitää tarkastella kriittisesti merkintäjärjestelmän tavoitteiden suhteen. Esimerkiksi raja-arvon nostaminen pikkuhiljaa tuotteiden kehityksen myötä voi olla merkintäjärjestelmän kannalta parempi lähtökohta kuin niin tiukan raja-arvon asettaminen, ettei mikään tuote yllä siihen. Kuitenkin myös tuon absoluuttisen raja-arvon tunteminen ja tiedostaminen on tärkeää kokonaiskuvan ja lopullisen tavoitteen hahmottamiseksi.

Koska planetaariset rajat muodostavat ympäristövaikutuksille tiukan kriteeristön, jonka vain harva tuote nykyisellään täyttää, voidaan planetaarisia rajoja hyödyntää myös asteikollisen merkinnän taustalla. Silloin planetaarista rajaa voitaisiin soveltaa kaikista tiukimpana kriteerinä, ja asteikon muut luokat osoittaisivat kuinka kaukana siitä tuotteen ympäristövaikutukset

ovat. Samoja menetelmällisiä periaatteita, joita NEPGA-hankkeessa sovellettiin planetaaristen rajojen kohdistamiseen tuotteille, voidaan soveltaa myös tuotteiden ympäristövaikutusten arviointiin poliittisia päästövähennystavoitteita vasten, jolloin tuotteen suoriutumista voidaan verrata esimerkiksi kansallisiin ilmastotavoitteisiin (Kyttä ym. julkaisematon).

NEPGA-hankkeessa kehitetty kestävien tuotteiden profilointimalli sisältää numeeriset planeetaarisen kestävyuden kriteerit kuudelle kriittiselle ympäristövaikutusluokalle; kasvihuonekaasupäästöille (ilmastonmuutos), maankäytölle, vedenkulutukselle, typen ja fosforin käytölle (liittyy rehevöitymiseen), sekä globaalille lajikadolle (luonnonmonimuotoisuus). On tärkeää huomata, että voi olla tarpeellista ottaa huomioon myös muita ympäristövaikutuksia. Esimerkiksi luonnonmonimuotoisuus on monimutkainen kokonaisuus, johon liittyy myös paikallisia piirteitä, joihin globaalin lajikatovaikutuksen arvioiminen ei pysty tuottamaan tietoa.

### **2.7.3. Tuoteryhmäkohtaisuus**

NEPGA-hankkeessa kehitetyt ravintoaineindeksit ja tuotteiden kestävyuden profilointimalli perustuvat tuoteryhmäkohtaisuuteen. Se antaa mahdollisuuden ottaa huomioon eri tuotteiden erilaiset käyttötarkoitukset kuluttajien arjessa ja ravitsemukselliset tehtävät ruokavalion kokonaisuudessa. Tuotteiden erilaiset käyttötarkoitukset luovat pohjan valintatilanteille ja vertailun kohteena oleville tuotteille. Tuoteryhmien erilaisten ravitsemuksellisten tehtävien huomioon ottaminen ravintoaineindeksissä tekee vertailuperustan yksityiskohtaisemmaksi kuin se olisi, jos vertailuperustana käytettäisiin kaikille tuotteille tarkoitettua yleistä indeksiä (Kyttä ym. 2023b). Tällaisia yleisiä indeksejä voi kuitenkin ehkä käyttää esimerkiksi valmisaterioille, jotka sisältävät lähes koko lautasmallin. Toinen vaihtoehto valmisaterioille voisi olla yhdistelmä tuoteryhmäkohtaisista indekseistä. Näitä vaihtoehtoja on tutkittu vielä vain vähän. Yleisiä indeksejä on kuitenkin käytetty yksittäisten tuotteiden ja aterioiden elinkaariarvioinneissa.

### 3. Arviointimenetelmästä merkkeihin

Elintarvikkeiden ympäristövaikutuksia ja ravitsemuksellista laatua on perinteisesti arvioitu ja niistä on informoitu kuluttajia erikseen. Merkkejä, joissa ravitsemus- ja ympäristönäkökulmat yhdistettäisiin, ei ole vielä olemassa EU:ssa, Suomessa tai maailmalla. NEPGa-hanke on toistaiseksi ainoa eurooppalainen LCA-merkkialoite, joka yhdistää ravitsemusnäkökulmat kiinteästi ympäristövaikutusten arviointiin.

Vaikka ympäristömerkkejä koskeva tutkimus on lisääntynyt viime vuosina, on sitä julkaistu paljon vähemmän kuin tutkimusta ravitsemusmerkeistä. Ravitsemusmerkeistä saatuja oppeja voidaan kuitenkin hyödyntää uuden sukupolven integroivien merkkien ja LCA-pohjaisten ympäristömerkkien kehittämisessä.

Myös ympäristömerkkien ja -väittämien sääntely on EU:ssa murroksessa. Ravitsemusmerkkejä ja -väittämiä on EU:ssa säännelty ja valvottu tiukasti jo vuosien ajan, mutta ympäristömerkki-puolella yksityiskohtaisempi sääntely on vasta kehittymässä. Tarve sääntelylle on ilmeinen, sillä ympäristömerkkien luotettavuudessa on havaittu paljon puutteita. Käytännössä mikä tahansa taho, esimerkiksi tuotetta valmistava yritys, on voinut ottaa käyttöön oman merkin haluamallaan kriteereillä. Koska valvonta on ollut heikkoa, pahimmallaan merkit ovat voineet olla viherpesua<sup>2</sup>. Yritys on voinut lisätä pakkaukseen tuotteen ympäristönäkökohdista myönteistä kuvaa välittävän graafisen elementin tai logon, jolloin kuluttajalta vaaditaan paljon tietotaitoa tunnistaa, onko graafinen elementti virallinen merkki vai ei. Nykytilanteessa EU-alueella esiintyvistä ympäristömerkeistä jopa puolen taustalla katsotaan olevan heikkoa tai olematonta varmennusta (Euroopan komissio 2024a).

Viime aikoina keskustelu ravitsemusnäkökulmien yhdistämisestä ympäristövaikutuksista informointiin on lisääntynyt. Esimerkiksi Suomen Ilmastopaneelin julkaisemassa raportissa ehdotetaan elintarvikkeiden ilmastomerkkiä yhdistettynä ravitsemusnäkökulmiin kehityskohdaksi, jolla kuluttajien vähähiilisten ruokavalintojen päätöksentekoa voidaan parantaa ja näin nopeuttaa kulutuksen päästöjen vähentämistä (Seppälä 2022). Myös Pohjoismaiden ministerineuvoston raportissa (2024) pakkausmerkit nimetään politiikkatoimeksi, joilla pohjoismaalaisten ruoankulutusta voitaisiin ohjata lähemmäs ravitsemussuosituksia. Useat tahot ovat korostaneet, että merkit eivät ole 'hopealuotia' kestävämpien kulutusvalintojen edistämiseen, mutta ne ovat yksi tärkeä työkalu keinovalikoimassa (esim. Kuljanic 2021). Pakkausmerkintöjä voidaan hyödyntää muiden ohjauskeinojen, kuten verotuksen, rinnalla (Ammann ym. 2023).

Uuden merkintäjärjestelmän tunnettuuden ja luottamuksen rakentaminen voi viedä vuosia ja sen onnistuminen on epävarmaa. Suomessa on kuitenkin useita esimerkkejä siitä, että tunnettuuden rakentaminen voi onnistua. Esimerkiksi jopa 94 prosenttia suomalaiskuluttajista tunnistaa pohjoismaisen ympäristömerkin, Joutsenmerkin, ja 84 prosenttia kertoo tietävänsä pääpiirteittäin, mistä merkissä on kyse (Ipsos 2022). Lisäksi esimerkiksi raaka-aineiden kotimaisuudesta viestivä Hyvää Suomesta-, ravitsemukseltaan paremmasta valinnasta kertova Sydänmerkki ja Joutsenmerkki ovat useiden vuosien ajan valittu Suomen arvostetuimpien brändien joukkoon (Taloustutkimus 2023, Sydänmerkki 2019). Sidosryhmien tuki voi lisätä

---

<sup>2</sup> Viherpesu tarkoittaa tilannetta, jossa kaupallinen toimija yrittää saada tuotteensa näyttämään ympäristövastuullisemmalta kuin se todellisuudessa on. Viherpesu hankaloittaa yritysten välistä reilua kilpailua ja kuluttajien mahdollisuutta valita haluamiaan aidosti ympäristölle parempia tuotteita.

luottamusta ja uskottavuutta uutta merkintäjärjestelmää kohtaan. Lisäksi tärkeää on kommunikoida selkeästi ja pitkäjänteisesti uuden merkintäjärjestelmän tavoitteista, periaatteista ja hyödyistä sekä kuluttajille, yrityksille että muille sidosryhmille.

### 3.1. Elintarvikkeiden merkintäjärjestelmät yleisesti

Tässä raportissa ympäristö- ja ravitsemusmerkeillä viitataan pakkauksessa tarjottavaan yksinkertaistettuun ympäristö- ja ravitsemustietoon, joka esitetään visuaalisesti logona/graaafisena tunnuksena ja jonka tavoitteena on auttaa kuluttajaa päätöksenteossa ruokaostoksilla. Ravitsemusmerkkien kohdalla vakiintunut termi on FoP (Front-of-Pack tai Front-of-Pack Label tai Front-of-Pack Nutrition Label), jolla viitataan elintarvikepakkauksen etupuolelle sijoitettavaan merkkiin erotuksena elintarvikkeista annettaviin pakollisiin tietoihin, kuten ravintoarvoilmoitukseen, jotka sijoitetaan tavallisesti tuotteen takapuolelle taulukkomuodossa (ks. lisää kapale 3.5.2).



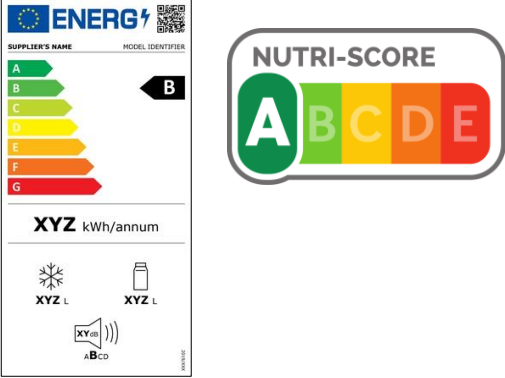
Ympäristö- ja ravitsemusmerkkien tehtävänä on kiinnittää kuluttajien huomiota elintarvikkeiden ympäristö- ja ravitsemusnäkökohtiin ja kannustaa parempiin valintoihin (Cohen & Vandenberg 2012, Kanter ym. 2018). Merkit toimivat apuna sekä tietoisessa että spontaanissa päätöksenteossa (Kahneman 2011), eli kuluttajat voivat hyötyä merkeistä sekä silloin, kun he keskittyvät arvioimaan ja vertailemaan tuotteita, että silloin, kun valinta tehdään nopeasti ja intuitiivisesti (Thøgersen & Nielsen 2016). Kuluttajille suunnattuihin ympäristö- ja ravitsemusmerkkeihin liittyy dilemma riittävän informaation antamisen tarpeen ja informaatiolla ylikuormittamisen välillä. Haasteena on luoda merkki, joka on yhtä aikaa laadultaan ja määrältään riittävää informaatiota tarjoava mutta kuluttajan intuitiivisesti, ”nopealla vilkaisulla” tulkittava (Meyerding ym. 2019).

Merkki onnistuu tehtävässään, kun kuluttajat tunnistavat merkin ja ymmärtävät ainakin yleisellä tasolla, mistä merkissä on kyse, luottavat saatuun tietoon ja käyttävät saatua tietoa valintoja tehdessään. Luotettavan merkintäjärjestelmän edellytyksenä on, että sitä valvoo kolmas osapuoli, joko julkinen tai yksityinen, voittoa tavoittelematon taho (Cohen & Vandenberg 2012). Merkintäjärjestelmän tavoitteiden, laajuuden ja periaatteiden tulee olla läpinäkyviä ja helposti saavutettavissa ja eri sidosryhmien tulee voida osallistua sen kehitysprosessiin (WHO 2021). Merkin tunnettavuus edellyttää koulutus- ja tiedotuskampanjoita (Storcksdieck genannt Bonsmann ym. 2020).

### 3.2. Merkintätyypit

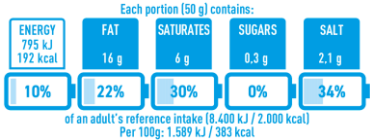
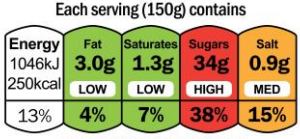
Pakkausmerkkejä voidaan jaotella positiivisiin, negatiivisiin ja asteikollisiin merkkeihin (Dessart ym. 2021). Positiiviset merkit ilmaisevat tuoteryhmässään valituilla kriteereillä parempaa valintaa. Niiden avulla voidaan tunnistaa ne tuotteet, jotka menestyvät erityisen hyvin valitun ominaisuuden tai valittujen ominaisuuksien perusteella. Tällaisia merkkejä ovat esimerkiksi luomu- ja sydänmerkki. Negatiiviset merkit ilmaisevat, että tuote täyttää jonkin tietyn kielteisen kriteerin. Negatiivisia merkkejä ovat esimerkiksi varoitusmerkit, joita Suomessa käytetään muun muassa kemikaaleissa. Asteikollisilla merkeillä voidaan merkitä kaikki tuoteryhmän tuotteet niiden suhteellisen suorituskyvyn perusteella. Sen lisäksi, että ne tarjoavat tietoa tuotteen paremmuudesta tai huonommuudesta, niiden avulla voidaan myös määrittää, kuinka paljon jokin tuote on parempi tai huonompi suhteessa toisiin tuotteisiin. Monia uusia LCA-pohjaisia ympäristömerkkialoitteita yhdistää se, että merkeistä kehitetään asteikollisia.

**Taulukko 1.** Positiiviset, negatiiviset ja asteikolliset merkit.

<p><b>Positiiviset merkit</b></p>	 <p>Sydänmerkki (2024b); EU:n luomumerkki; Aurinkomerkki (ProLuomu 2024)</p>
<p><b>Negatiiviset merkit</b></p>	 <p>Vaarallinen ympäristölle (Tukes 2024); Chilen runsaasti tyydyttynyttä rasvaa-merkki (Chilen terveysministeriö 2016); Israelin runsaasti suolaa-merkki (Israelin terveysministeriö 2024)</p>
<p><b>Asteikolliset merkit</b></p>	 <p>EU:n energiamerkki (Energiavirasto 2024); Nutri-Score (Alankomaiden Kansanterveys- ja ympäristöinstituutti 2024)</p>

Toinen tapa jaotella pakkausmerkkejä on jakaa merkit numeerisiin ja värikoodattuihin (Euroopan komissio 2020a). Numeerisissa merkeissä esimerkiksi hiilijalanjälki tai suolan määrä ilmaistaan absoluuttisena lukuarvona (esim. 1,2 kg CO<sub>2</sub>ekv. tai 1,1 g/100 g). Numeeriset merkit ovat yleensä esitystavaltaan neutraaleja, usein mustavalkoisia. Värikoodattu merkki voi olla asteikollinen tai ei-asteikollinen merkki. Usein värikoodatuissa merkeissä käytetään liikennevalovärejä kuvaamaan tuotteen suhteellista suorituskykyä. Ne ottavat kantaa, onko tuote joltakin ominaisuudeltaan hyvä, neutraali vai huono.

**Taulukko 2.** Numeeriset ja värikoodatut merkit.

<p><b>Numeeriset merkit</b></p>	 <p>Italian NutrInform Battery (2024)<sup>3</sup></p>
<p><b>Värikoodatut merkit</b></p>	 <p>Yhdistyneiden kuningaskuntien Liikennevalo-merkki (British Nutrition Foundation 2024)</p>

### 3.3. Ympäristö- ja ravitsemusmerkkien vaikuttavuus

Useiden sekä kokeellisten että todellisessa tilanteessa tehtyjen tutkimusten meta-analyysien ja katsausartikkelien mukaan merkit voivat edistää kuluttajien terveellisiä (Ikonen ym. 2020, Storcksdieck genannt Bonsmann ym. 2020, Shangguan ym. 2019, Crockett ym. 2018, Cecchini & Warin 2016) ja ympäristökestäviä (Potter ym. 2021) ruokavalintoja. Näyttö merkkien vaikuttavuudesta on kuitenkin osin ristiriitaista ja hyvälaatuisia tutkimuksia on vain vähän, joten tutkijat ovat varovaisia johtopäätöksissään.

Ravitsemusmerkkien osalta näyttö on riittänyt osoittamaan, että merkit vähensivät kuluttajien energian saantia keskimäärin 7 prosenttia ja kokonaisrasvan saantia 6.6 prosenttia sekä lisäsivät kasvisten kulutusta keskimäärin 14 prosenttia (Shangguan ym. 2019). Merkit myös lisäsivät terveellisempien vaihtoehtoisen elintarvikkeiden valitsevien kuluttajien määrää keskimäärin 18 prosentilla (Cecchini & Warin 2016). Ikosen ja muiden (2020) mukaan ravitsemusmerkit auttavat kuluttajia tunnistamaan terveellisempiä tuotteita, mutta niiden kyky ohjata kuluttajia terveellisempiin valintoihin huomattavasti rajatumpi. Crockettin ja muiden katsausartikkelissa (2018) löydettiin näyttöä, että ruokalistojen energiatiedot auttavat kuluttajaa valitsemaan ravintoloissa vähäenergisempiä annoksi.

Ruoan ympäristömerkkien osalta Potterin ja muiden (2021) 76 interventiota kattanut katsausartikkeli on tähän mennessä ainoa julkaistu koonti merkkien vaikuttavuudesta elintarvikkeiden valintaan, ostoon tai kulutukseen. Tutkimus sisälsi luomu- ja hiilijalanjälkimerkkejä sekä muita tuotteen ympäristökestävyydestä kertovia merkkejä ja merkintöjä. Valtaosa, 60 interventiota raportoi ympäristömerkkien myönteisestä vaikutuksesta, mutta huomioitavaa on, että tutkimukset painottuivat kokeelliseen ympäristöön. Katsausartikkelissa ei havaittu, että jollakin yksittäisellä merkintätavalla olisi enemmän vaikutusta kuin toisella. Vuonna 2018 julkaistun useita eri aloja kattaneen katsausartikkelin mukaan ympäristömerkkien vaikuttavuus oli vaihtelevaa siten, että näyttöä löytyi sekä myönteisistä että kielteisistä vaikutuksista mutta

<sup>3</sup>Kuluttajat voivat käyttää merkintäjärjestelmää myös mobiilisovelluksen avulla

myös siitä, että merkeillä ei ollut lainkaan vaikutusta kuluttajakäyttäytymiseen (Ihemezie ym. 2018).

Eri merkkityyppien vaikuttavuutta käsittelevien tutkimusten mukaan värikoodatut merkit auttavat kuluttajia parhaiten tunnistamaan terveellisemmät (Storcksdieck genannt Bonsmann ym. 2020) ja ympäristöystävällisemmät (Beyer ym. 2024, Potter ym. 2022, Thøgersen & Nielsen 2016) ruoat. Ravitsemusmerkeistä on näyttöä, että juuri asteikolliset värikoodatut merkit auttavat parhaiten eri ikäisiä, eri sosioekonomisessa asemassa olevia ja eri kulttuuritaustasta tulevia ihmisiä tunnistamaan terveellisemmät tuotteet (Egnell ym. 2018). Kun kuluttajat käyttävät värikoodattuja merkintöjä elintarvikkeiden valintaan, he vaikuttavat pitävän tärkeämpänä punaisten välttämistä kuin vihreiden suosimista (Scarborough ym. 2015).

Tietyt ominaisuudet voivat lisätä merkkien saamaa huomiota. Pakkauksen etupuolella olevat ravitsemusmerkit huomataan paremmin kuin pakkauksen takapuolella olevat (Becker ym. 2015). Merkin koon suurentaminen auttaa tavoittamaan kuluttajien huomion nopeammin. Merkit saavat myös sitä enemmän huomiota mitä vähemmän pakkauksessa on muuta tietoa, ja merkit huomataan paremmin silloin, kun merkin tyyppi ja sijainti pakkauksessa pysyvät samana. (Storcksdieck genannt Bonsmann ym. 2020.) Yleisesti ottaen kuluttajat pitävät enemmän pakkausmerkinnöistä, joissa on mahdollisimman vähän numerotietoja ja joissa käytetään graafisia tunnuksia (Campos ym. 2011). Tämä pätee erityisesti matalammassa sosioekonomisessa asemassa oleviin kuluttajiin (Méjean ym. 2013).

Merkkien tiedetään vaikuttavan eri tavalla eri kuluttajaryhmiin, ja ravitsemus- ja ympäristömerkkien hyödyntäminen on liitetty tiettyihin kuluttajaominaisuuksiin. Naiset lukevat todennäköisemmin pakkausten ravintoarvomerkintöjä kuin miehet, ja sekä korkeammat tulot että korkeampi koulutustaso ovat yhteydessä pakkausten ravitsemustietojen ymmärtämiseen ja käyttöön (Storcksdieck genannt Bonsmann ym. 2020). Potterin ja muiden (2021) mukaan ympäristömerkit saattavat olla tehokkaampia naisten ja korkeampituloisten tai koulutetumpien joukossa, kun taas tulokset iän roolista merkkien hyödyntämiseen olivat vaihtelevia. Myöskään ravitsemusmerkkien osalta iän ja ravitsemusinformaation käytön välisestä yhteydestä ei ole selkeää näyttöä (Storcksdieck genannt Bonsmann ym. 2020).

Merkkien kohdalla on tunnistettu myös kielteisiä tahattomia vaikutuksia, jotka voivat hillitä merkkien haluttua vaikutusta kuluttajakäyttäytymiseen (Storcksdieck genannt Bonsmann ym. 2020). Näitä vaikutuksia ovat esimerkiksi turtuminen, sekavoituminen ja kertautuminen (Lyytimäki ym. 2014). Turtumisessa käyttöön otetun merkin huomioarvo vähenee toiston ja ajan myötä (Kaljonen ym. 2020). Sekavoitumisessa merkki tulkitaan väärin tai se sekoitetaan johonkin toiseen merkkiin ja kertautumisessa merkki vahvistaa jo ennestään olemassa olevia käytösmaalleja. Kertautumista tapahtuu, kun esimerkiksi ravitsemusmerkkien tietoa käyttävät päätöksenteossaan jo ennestään ruoan terveellisyydestä kiinnostuneet kuluttajat tai merkki ohjaa kuluttajia vain niissä tuoteryhmissä, jotka ovat jo valmiiksi terveellisiä. Laajassa 60 supermarkettia kattaneessa tutkimuksessa havaittiin, että ravitsemusmerkit lisäsivät jo ennestään terveellisten tuotteiden valintaa, mutta niillä ei ollut lainkaan vaikutusta epäterveellisten tuotteiden valintaan (Dubois ym. 2020).

Kuluttajakäyttäytymiseen kohdistuvien vaikutusten lisäksi toinen merkkien keskeinen vaikutusmekanismi on niiden vaikutukset elintarvikeyritysten tuotekehitykseen ja vähittäiskauppojen valikoimiin. Koska merkit voivat vaikuttaa kuluttajien valintoihin, yrityksillä nähdään olevan kannustin kehittää tuotteitaan vastaamaan myönteisen tai aiempaa myönteisemmän

arvioinnin vaatimuksia (Euroopan komissio 2020a). Yritysten oman ilmoituksen mukaan ravitsemusmerkit ovat vaikuttaneet elintarvikkeiden koostumukseen (Storcksdieck genannt Bonsmann ym. 2020). Yritykset ovat merkkien seurauksena esimerkiksi vähentäneet tuotteidensa natriumin ja transrasvojen käyttöä (Shangguan ym. 2019). Paukkauksen etupuolelle sijoitettavien ravitsemusmerkkien käyttöönoton on raportoitu parantaneen markkinoilla olevien elintarvikkeiden ravintosisältöprofiilia ainakin Ranskassa (Bauner & Rahman 2024), Uudessa-Seelannissa (Ni Mhurchu ym. 2017), Alankomaissa (Vyth ym. 2010) ja Kanadassa (Dummer 2012).

### 3.4. Ympäristö- ja ravitsemusmerkkien nykytilanne

Erialaisten ympäristömerkkien määrä on kasvanut globaalisti viime vuosikymmeninä ruokalaalla valtavasti (OECD 2016). Euroopassa on meneillään vahva buumi kehittää elintarvikkeiden ravitsemus- ja ympäristömerkkejä. Useat EU:n jäsenmaat ovat ottaneet käyttöön vapaaehtoisia pakkauksen etupuolelle sijoitettavia ravitsemusmerkkejä (Euroopan komissio 2020a). Esimerkiksi liikennevalovärejä hyödyntävä NutriScore on otettu tähän mennessä käyttöön seitsemässä EU-maassa. Myös ympäristöväittämien<sup>4</sup> ja -merkkien sääntely on EU:ssa murroksessa. Maaliskuussa 2024 voimaan astunut direktiivi kuluttajien vaikutusmahdollisuuksien lisäämisestä vihreässä siirtymässä sallii jatkossa vain viranomaisien ylläpitämät, virallisiin sertifiointijärjestelmiin perustuvat tai rekisteröidyt merkit (2024/825), ja vihreiden väittämien direktiiviluonnos esittää edelleen tiukennuksia ympäristömerkintäjärjestelmien kriteereille (COM/2023/166), mikä vahvistaa 3. osapuolen ylläpitämien merkintäjärjestelmien asemaa (ks. tarkemmin kappale 3.5.1).

Suomessa luomu on tämän raportin kirjoittamisen aikaan ainoa virallinen ympäristövaikutuksista kertova merkintäjärjestelmä maatalouspohjaisille elintarvikkeille. Luomusertifioituille tuotteille on Suomessa käytössä kolme luomumerkkiä, joista EU:n luomumerkki on yleisin. Lisäksi käytössä on maa- ja metsätalousministeriön omistama aurinkomerkki ja Luomuliiton hallinnoima vain Suomessa valmistetuille tuotteille myönnettävä Leppäkerttu-merkki. Suomessa myytävissä tuotteissa voi olla myös biodynaamisesta tuotannosta kertova Demeter-merkkiä. Myös nämä tuotteet ovat EU:n luomusasetuksen mukaisia. Luomumerkit takaavat, että tuote on tuotettu luomusertifiointin vaatimusten mukaan eli ilman kemiallisia torjunta-aineita, ravinteita kierrättäen sekä viljelymaan eliölajien monimuotoisuutta vaalien (ProLuomu 2024).

Kalatuotteiden kestävyttä sertifioidaan riippumattoman kansainvälisen Marine Stewardship Council-järjestön MSC- ja AFC-merkeillä. Nämä merkit kertovat, että kalat on pyydetty jäljitettävästi meriluontoa vahingoittamatta tai kasvatettu haitallisia ympäristövaikutuksia pienentävällä tavalla. Myös kehittyvistä maista tuotavia tuotteita, kuten kahvia, teetä, hedelmiä ja kakaota, sertifioivilla Reilun kaupan-, Rainforest Alliance ja UTZ-merkintäjärjestelmillä on ympäristökriteerejä. Suomessa valtio tukee Sydänliitto ry:n ylläpitämän ja omistaman Sydänmerkin

---

<sup>4</sup> Ympäristöväittämällä viitataan kaikkiin sellaisiin kaupallisten toimijoiden sanallisiin ja visuaalisiin viesteihin ja esityksiin, jotka antavat myönteisen kuvan tuotteen tai toimijan ympäristövaikutuksista tai joiden mukaan tuote vahingoittaa ympäristöä vähemmän kuin jonkin muu tuote (ks. lisää Euroopan komissio 2021 ja ISO 14020:2023)

käyttöä. Sydänmerkki osoittaa tuoteryhmässään<sup>5</sup> ravitsemuksen näkökulmasta paremmat elintarvikkeet. Merkintöjä, joissa elintarvikkeiden ravitsemus- ja ympäristönäkökulmat yhdistettäisiin, ei ole vielä olemassa Suomessa, EU:ssa tai muuallakaan maailmassa.







EU:ssa elintarvikepakkauksen etupuolelle sijoitettavat ravitsemusmerkit on määritelty vapaaehtoisiksi, kun taas pakkauksen takapuolelle sijoitettavat ravintoainetiedot ovat pakollisia. Virallisia pakkauksen etupuolelle sijoitettavia merkkejä on eri EU:n jäsenvaltioissa käytössä kymmenkunta erilaista (Laaninen 2020). Laajimmin käytössä on Nutri-Score, joka on otettu käyttöön seitsemässä EU-maassa (Ranskassa, Belgiassa, Saksassa, Luxemburgissa, Alankomaissa, Espanjassa ja Portugalissa) ja Sveitsissä. Pakkauksen etupuolelle sijoitettavat merkit ovat kerränneet sekä kannatusta että kritiikkiä (Laaninen 2020). Järjestelmiä on arvosteltu liiasta yksinkertaistamisesta, joka voi johtaa kuluttajia harhaan. Lisäksi erityisesti elintarviketeollisuuden mukaan merkintäjärjestelmien kirjo voi aiheuttaa EU:n sisämarkkinoiden pirstoutumista ja hämmentää kuluttajia. Kuluttaja- ja terveystieteen kansalaisjärjestöt ovat suurelta osin tukeneet järjestelmiä, ja ne ovat asettuneet erityisesti Nutri-Score-järjestelmän taakse ja toivovat sen pakollisuutta. Euroopan komission Farm to Fork- strategiassa ehdotetaan pakollisen harmonisoidun FOP-ravitsemusmerkintäjärjestelmän käyttöönottoa (Euroopan komissio 2020b). Alkuperäisen aikataulun mukaan ehdotuksen piti toteutua vuoden 2022 loppuun mennessä, mutta ehdotus on viivästynyt eikä uutta aikataulua ole julkaistu.

Elinkaariarvioinnin (LCA) menetelmien kehittyminen ja standardisoituminen mahdollistavat elintarvikkeiden koko elinkaaren aikaisten ympäristövaikutusten kattavien merkintäjärjestelmien kehittämisen lainsäädännön puitteissa. Elinkaariarviointiin perustuvia merkintäjärjestelmiä on kehitteillä ja käytössä useissa eri Euroopan maissa (Taulukko 3). Aloitteet eroavat toisistaan merkittävästi siinä, kehitetäänkö merkkejä valtiojohtoisesti vai yksityisinä aloitteina ja kuinka monta eri ympäristövaikutusta eli elinkaariarvioinnin vaikutusluokkaa merkki huomioi (Verweij-Novikova ym. 2022). Esimerkiksi Tanskassa kehitetään valtiojohtoisesti yrityksille vapaaehtoista, vain yhden vaikutusluokan kattavaa ilmasto-merkkiä (Tanskan elintarvike-, maatalous- ja kalastusministeriö 2024). Italiassa taas otettiin jo 2015 käyttöön valtiojohtoinen ja useita eri vaikutusluokkia kattava Made in Italy-merkintäjärjestelmä, jonka käyttö on vapaaehtoista (Italian ympäristö- ja energiaturvallisuusministeriö 2024). Alankomaissa ja Ranskassa kehitetään tiedeyhteisössä Eco-Score-merkkiä, jossa eli ympäristövaikutusten tulokset yhdistetään NutriScoren tavoin kokonaispistemääräksi eli single scoreksi (Boone ym. 2023). Ranska on testannut useita eri merkintäjärjestelmiä ja sen on määrä ottaa oma pakollinen ympäristömerkki käyttöön vuonna 2025 (Ademe 2024).

---

<sup>5</sup> Sydänmerkin tuoteryhmittely on eri kuin NEPGa-hankkeen menetelmäkehityksessä käytetty, luvussa 2 kuvattu jaottelu. Sydänmerkki-järjestelmässä on tuoteryhmiä yhteensä lähes 60, ja ne kuuluvat johonkin yhdeksästä elintarvikeryhmästä.

**Taulukko 3.** Euroopan LCA-pohjaisia merkintäjärjestelmäaloitteita.

<b>Eco Impact</b> 	Yhdistyneet Kuningaskunnat (Foundation Earth 2024)	Yksityinen aloite
<b>EnviroScore</b> 	Espanja, Belgia (Azti tiede- ja teknologiakeskus 2024)	Yksityinen aloite
<b>Eco-Score</b> 	Ranska, Belgia, Alankomaat (Boone ym. 2023)	Yksityinen aloite
<b>Made Green in Italy</b> 	Italia (Italian ympäristö- ja energiaturvalli- suusministeriö 2024)	Valtijohtoinen aloite
<b>Planet-Score</b> 	Ranska (Planetscore 2024)	Yksityinen aloite
<b>Klima</b> 	Tanska (Tanskan elintarvike-, maatalous- ja kalastusministeriö 2024)	Valtijohtoinen aloite

LCA-pohjaiset merkkialoitteet eroavat myös sen osalta, millaisia rajanvetoja merkin taustalaskennassa on tehty, eli kuinka paljon ja tarkkaa tuoteketjukohtaista laskentaa yrityksiltä vaaditaan merkin saamiseksi. Esimerkiksi Eco-Scoressa voidaan hyödyntää LCA-tietokantojen keskiarvotietoja korjaamalla ja täydentämällä sitä yrityskohtaisilla tiedoilla (Boone ym. 2023). Taustalaskentaan liittyvät rajanvedot ovat keskeisiä siinä, kuinka hallinnollisesti raskas ja resurssi-intensiivinen merkintäjärjestelmästä rakentuu merkkiä hallinnoivalle taholle ja yrityksille ja miten pienet ja keskiuuret yritykset (joilla harvemmin on mahdollisuutta tehdä tuotteilleen kattavia ja kalliita LCA-laskelmia) pääsevät merkintäjärjestelmän piiriin. Toisaalta mitä enemmän ja tarkempaa tuotekohtaista dataa taustalaskennassa käytetään, sitä luotettavammin merkki perustuu juuri kyseisen tuotteen ympäristövaikutuksiin.

## 3.5. Pakkausmerkkejä koskeva lainsäädäntö ja muut ohjeet

### 3.5.1. Ympäristömerkkejä koskeva lainsäädäntö ja ohjeet

Keskeisin ympäristöväittämiä koskeva lainsäädäntö on Euroopan Unionissa määritelty sopimattomia kaupallisia menettelyjä koskevalla UCP-direktiivillä (2005/29/EY, 2019/2161, UCPD = Unfair Commercial Practices Directive). Ympäristöväittämissä katsotaan kaikentyyppisten lausumien ja tietojen lisäksi myös ei-sanalliset ilmaisut, kuten symbolit, logot, piirrokset ja tuotemerkit sekä näiden yhdistelmät värien ja kuvituksen kanssa (Euroopan komissio 2021, ISO 14020:2023). Direktiivin mukaan kaupallinen menettely ei saa olla harhaanjohtava eikä se saa sisältää virheellistä tietoa, olla totuuden vastainen tai omiaan harhauttamaan keskivertokuluttajaa. Direktiivi edellyttää, että elinkeinonharjoittajalla on oltava näyttöä väittämiensä tuteksi. Euroopan komissio julkaisi vuonna 2021 direktiivin tulkintaa ja soveltamista koskevan ohjeistuksen (2021/C 526/01), jossa kerrotaan muun muassa direktiivin soveltamista ympäristöväittämiä sääntelyssä. Ohjeistus ei ole oikeudellisesti sitova, mutta sitä voidaan hyödyntää UCP-direktiivin tulkitsemisessä.

Suomessa UCP-direktiiviä sovelletaan kansallisessa kuluttajansuojalaissa (1978/38), ja sen soveltamista valvoo kuluttaja-asiamies. Kuluttajansuojalaki velvoittaa yrityksiä muun muassa pysymistä totuudenperäisissä tiedoissa ja toteaa, ettei markkinointi saa olla hyvän tavan vastaista. Kilpailu- ja kuluttajaviraston alainen kuluttaja-asiamies puuttuu havaitsemiinsa epäkohtiin ja vastaanottaa ilmoituksia epäillyistä lainvastaisista menettelyistä. Kuluttaja-asiamies ohjaa yrityksiä toimimaan lainmukaisesti ohjeilla, suosituksilla, linjauksilla ja valmentavalla valvonnalla. Tarvittaessa se voi myös määrätä tai pyytää markkinaoikeutta määräämään yritykselle uhkasakolla tehostetun kiellon, jos lainvastaisesti toimiva yritys ei vapaaehtoisesti lopeta tai muuta menettelyään.

Eräitä viranomaisten perustamia, sertifioituja ympäristömerkkejä säännellään EU:ssa omilla asetuksilla. Näitä ovat luomumerkit luomusasetuksessa (2018/848), EU-ympäristömerkki ympäristömerkkiasetuksessa (66/2010) ja EU:n energiamerkkiä energiamerkin puiteasetuksesta (2017/1369). Näistä vain luomumerkit ovat käytössä elintarvikkeissa.

Keväällä 2024 Euroopan komissio hyväksyi direktiivin kuluttajien vaikutusmahdollisuuksien lisäämisestä vihreässä siirtymässä (2024/825; englanniksi Empowering Consumers for Green Transition). Direktiivi astui voimaan maaliskuussa 2024, ja jäsenmailla on kaksi vuotta aikaa implementoida se osaksi omaa lainsäädäntöään. Jatkossa vain virallisiin sertifiointijärjestelmiin perustuvat tai rekisteröidyt tai viranomaisten vahvistamat kestävyysmerkit sallitaan. Direktiivi rajoittaa merkittävästi yritysten omien ympäristömerkkien käyttöä. Direktiivi kieltää myös liian ympäröiväiksi katsotut ympäristöväittämät, kuten sanojen *'ympäristöystävällinen'* tai *'vihreä'* käytön, sekä väittämät, joiden mukaan tuotteella on kasvihuonekaasupäästöjen kompensoinnin perusteella neutraali, vähentynyt tai positiivinen vaikutus ympäristöön.

EU valmistelee myös uutta vihreiden väittämiä direktiiviä (englanniksi Green Claims), jonka määrä tarkoittaa ympäristöväittämiä sääntelyä edelleen ja puuttua harhaanjohtaviin ja riittämättömällä tavalla todennettuihin ympäristömerkintöihin. Direktiiviluonnoksessa (COM/2023/166) vain EU:n laajuiset, erikseen hyväksytyt ympäristömerkit sallittaisiin, ja sallituille ympäristömerkintäjärjestelmille asetettaisiin tiukat vähimmäisvaatimukset muun muassa läpinäkyvyyden ja todennettavuuden osalta. Soveltamisalan ulkopuolelle suljettaisiin sellaiset ympäristömerkit, joista säädetään jo omilla asetuksilla, kuten luomumerkkejä. Yritysten

kannalta direktiivin keskeinen sisältö on, että niiden tulisi perustaa ympäristöväitteensä teolliseen näyttöön siten, että väittämässä otetaan huomioon tuotteen koko elinkaari ja keskeiset ympäristövaikutukset. Yritysten tulisi myös todentaa ympäristöväittämät kolmannella osapuolella jo ennen niiden esittämistä ja tarjota nykyistä kattavammin perusteluja väittämien tueksi. Direktiiviehdotus koskee yrityksiä, joiden liikevaihto on yli 2 miljoonaa euroa.

Suomen kansallisella tasolla kuluttaja-asiamies on laatinut ympäristömarkkinointia koskevan linjauksen, joka antaa yrityksille ohjeistusta kuluttajia suojaavan lainsäädännön soveltamiseen ja jota noudattamalla yritykset voivat varmistaa oman toimintansa lainmukaisuuden (kilpailu- ja kuluttajavirasto 2019). Linjauksen mukaan kolmannen osapuolen myöntämiä ympäristömerkkejä on syytä käyttää omatekoisen ympäristömerkkien sijaan, sillä kolmannen osapuolen myöntämät merkit antavat yksiselitteisen ja luotettavan kuvan tuotteen ympäristöominaisuuksista. Viestiä kannattaa vain tuotteen ympäristövaikutusten kannalta olennaisista ja merkityksellisistä asioita. Ympäristöväittäjä täytyy kertoa selkeästi ja yksiselitteisesti. Moniselitteisiä, yleisiä ja yksilöimättömiä ilmaisuja tulee välttää.

Viranomaiset ovat viime aikoina enenevästi puuttuneet yritysten ympäristöväittämien visuaalisiin esitystapoihin. Kuluttaja-asiamies kiinnitti huomiota Suomessa toimivan elintarvikevalmistajan pakkauksissa ja muussa mainonnassa käyttämään yrityksen itsensä kehittämään merkkiin, jossa oli vihreä lehtisymboli ja teksti *'vastuullisempi pakkaus'* (Kilpailu- ja kuluttajavirasto 2023). Ratkaisussaan se katsoi, että itse kehitetyn merkin käyttäminen ei sinänsä ole kiellettyä, mutta yrityksen on varmistettava, ettei siitä synny kuluttajalle harhaanjohtavaa kuvaa. Kuluttaja-asiamies edellytti, että yritys ei jatkossa käytä markkinoinnissaan itse kehittämänsä ympäristömerkkiä tuomatta välittömästi sen yhteydessä esiin, että kyseessä on yrityksen itse kehittämä merkki. Kuluttaja-asiamies on puuttunut myös kahden muotialan yrityksen tuotteiden markkinoinnissa käyttämiin vihreisiin lehtisymboleihin ja *'vastuullisempi'*-tunnisteisiin, sillä se katsoi kyseisten ympäristöväittämien olevan liian epämääräisiä sekä sisältävän yleisiä ympäristöhyötyjä koskevia toteamuksia ilman asianmukaista väitteen täsmennystä, ja olevan siksi harhaanjohtavia (Kilpailu- ja kuluttajavirasto 2024a, 2024b).

Myös EU:n kuluttajansuojalainsäädännön täytäntöönpanosta vastaava ja EU:n sisämarkkinoilla rajat ylittäviä ongelmia ratkaiseva viranomaisverkosto Consumer Protection Cooperation (CPC) puuttui Suomessa ja muissa EU-maissa toimiva monikansallisen muotialan yrityksen internetsivuillaan tuotteiden ja tuotetietojen vieressä esitettyihin symboleihin ja ikoneihin, jotka viestivät tuotteiden ympäristöystävällisyydestä (Euroopan komissio 2024b). Yhdessä kansallisten viranomaisen kanssa verkosto edellytti yritystä poistamaan harhaanjohtaviksi ja epämääräisiksi katsomansa lehti- ja puuaiheiset merkit sekä luopumaan perusteettomiksi katsomistaan *'kestävä kehitys'* ja muiden vastaavien ympäristö- ja eettisiin hyötyihin viittaavien termien käytöstä.

Keskeinen ympäristömerkkejä koskevia periaatteista ja vaatimuksia koskeva asiakirja on kansainvälinen standardisointijärjestö ISO:n standardi 14020:2023. ISO luokittelee merkit kolmeen kategoriaan: tyyppin 1 ympäristömerkkeihin, joita ovat riippumattoman tahon sertifioimia, vapaaehtoisia, useisiin kriteereihin ja elinkaarijatteluun perustuvia merkkejä; tyyppin 2

ympäristömerkkeihin, jotka perustuvat valmistajien omiin ilmoituksiin<sup>6</sup> (kriteerit ISO14021-standardissa) sekä tyyppin 3 ympäristömerkkeihin, jotka ovat ensisijaisesti yritysten välisessä viestinnässä käytettyjä niin kutsuttuja ympäristötuoteselosteita, jotka perustuvat elinkaariarviointiin (englanniksi environmental product declarations=EPDs, kriteerit ISO14025-standardissa). Tyyppin 1 ympäristömerkkejä ei raportin kirjoitushetkellä ole olemassa elintarvikkeille.

### 3.5.2. Ravitsemusmerkkejä koskeva lainsäädäntö ja ohjeet

Ravitsemuksen osalta keskeisin elintarvikkeiden pakkausmerkintöjä ja -merkkejä koskeva lainsäädäntö on määritelty asetuksessa elintarvikkeita koskevista ravitsemus- ja terveystieteilästä (1924/2006) sekä elintarviketietoasetuksessa (1169/2011). Ravitsemus- ja terveystieteilästä annetun asetuksen mukaan ravitsemus- ja terveystieteilästä on perustuttava tieteelliseen näyttöön, ne eivät saa olla harhaanjohtavia ja ne ovat sallittuja vain, jos keskivertokuluttajan voidaan olettaa ymmärtävän väitteessä esitetyt hyödyt (Euroopan komissio 2020a).

Ravitsemusväitteillä viitataan elintarvikepakkauksessa esitettävään väittämään, jonka mukaan elintarvikkeella on jokin erityinen hyödyllinen ravitsemuksellinen ominaisuus (esimerkiksi sisältää kalsiumia), ja se voi liittyä elintarvikkeen sisältämään energiaan, ravintoaineisiin tai muihin aineisiin. Terveystieteilä taas viitataan elintarvikkeen terveystieteilästä käsitteleviin väitteeseen, ja se voi liittyä esimerkiksi elimistön toimintaan, ihmisen kasvuun ja kehitykseen, psykologisiin toimintoihin tai laihtumiseen (esimerkiksi kalsium on tarpeellinen luuston pysymiselle normaalina). Sen sijaan asetus kieltää elintarvikkeiden lääkinälliset väitteet, eli elintarvikkeella ei saa esittää olevan sellaisia ominaisuuksia, jotka liittyvät ihmisen sairauksien ennalta ehkäisemiseen, hoitamiseen tai parantamiseen (esimerkiksi ehkäisee syöpää). Kaikessa elintarvikkeiden kaupallisessa viestinnässä käytettävät ravitsemus- ja terveystieteilästä täytyy olla viranomaisten ennalta hyväksymiä (Ruokavirasto 2023).

Elintarviketietoasetuksessa (1169/2011) määritetään elintarvikkeista annettavat pakolliset tiedot. Valmiiksi pakattuihin elintarvikkeisiin on liitettävä muun muassa ainesosaluettelo, allergeenit sekä ravintoarvoilmoitus, jotka esitetään tavallisesti elintarvikepakkauksen kääntöpuolella. Näiden lisäksi ravintoarvoilmoitusta voidaan täydentää vapaaehtoisella pakkauksen etupuolelle sijoitettavalla merkillä (englanniksi FoPL= front of pack label), jotta kuluttajat näkisivät yhdellä silmäyksellä tuotteen olennaiset tiedot. Tiedon toistamiseen voidaan käyttää graafisia tunnuksia tai ravintoarvoilmoituksessa olevia esitystapoja, eli sanoja ja numeroita. Näistä *täydentävistä ilmaisu- ja/tai esitystavoista ravintoaineilmoituksessa annettujen tietojen toistamiseksi* säädetään artiklassa 35.

Elintarviketietoasetuksen artikla 35 asettaa useita kriteereitä pakkauksen etupuolelle sijoitettaville merkeille. Niiden on perustuttava tieteellisesti pätevään ja luotettavaan kuluttajatutkimukseen eivätkä ne saa johtaa kuluttajaa harhaan. Niiden kehittämisen on oltava tulosta useiden sidosryhmien kuulemisesta, ja niiden täytyy helpottaa kuluttajan ymmärrystä elintarvikkeen osuudesta tai merkityksestä ruokavalion energian tai ravintoaineiden saannin kannalta. Merkkien tukena pitää olla tieteellistä näyttöä, joka osoittaa, että keskivertokuluttaja ymmärtää ilmaisu- ja esitystavan. Niiden täytyy olla objektiivisia ja syrjimättömiä, ja niiden

---

<sup>6</sup> Vaikka tyyppin 2 merkkejä ei sinänsä valvo riippumaton taho, ISO on kuitenkin laatinut tyyppin 2 merkeille omat ohjeensa, jotka asettavat tiettyjä perusvaatimuksia ympäristöväitteiden totuudenmukaisuudelle.

käyttö ei saa asettaa esteitä tavaroiden vapaalle liikkuvuudelle. Lisäksi merkkien on perustuttava yhdenmukaistettuihin saannin vertailuarvoihin tai energian tai ravintoaineiden saantia koskeviin yleisesti hyväksytyihin tieteellisiin lausuntoihin.

EU:n jäsenvaltiot voivat suosittaa kansallisesti elintarvikealanyrityksiä yhden tai useamman elintarviketietoasetuksen artiklan 35 kriteerit täyttävän merkin käyttöönottoon. Esimerkiksi sittemmin EU:sta eronnot Yhdistyneet kuningaskunnat otti käyttöön niin kutsutun liikennevalojärjestelmän. EU:n jäsenmaissa on kuitenkin käytössä myös merkintäjärjestelmiä, jotka eivät kuulu elintarviketietoasetuksen artiklan 35 soveltamisalaan, sillä niissä tarjotaan tietoa tuotteen ravitsemuksellisesta kokonaislaadusta sen sijaan, että niissä toistetaan ravintoarvoilmoituksessa olevia tietoja sellaisenaan (Euroopan komissio 2020a, 4–5). Jos merkintäjärjestelmä välittää tuotteesta myönteisen viestin esimerkiksi käyttämällä vihreää väriä, se täyttää siis myös ravitsemusväitteen määritelmän, jolloin siihen sovelletaan myös asetusta elintarvikkeita koskevista ravitsemus- ja terveystäiteistä. Suomessa käytössä oleva Sydänmerkki on esimerkki tällaisesta merkistä. Se kuuluu elintarviketietoasetuksen artiklan 36 *vapaaehtoiset tiedot* piiriin, ja on Suomessa katsottu ravitsemusväitteeksi. Maa- ja metsätalousministeriö on toimittanut ”Sydänmerkki – Parempi valinta” -merkkiä koskevan aineiston Euroopan komissiolle ravitsemus- ja terveystäiteasetuksen edellyttämällä tavalla, joten merkkiä voidaan käyttää, vaikka se ei sisälly ravitsemus- ja terveystäiteasetuksen liitteeseen sallituista ravitsemusväitteistä.

Kansallisella tasolla Suomi on antanut asetuksen eräiden elintarvikkeiden ilmoittamisesta voimakassuolaiseksi (1010/2014). Siinä määritetään raja-arvot suolamerkinnoille sellaisille elintarvikeryhmille, joista suomalaiset saavat ruokavalioonsa paljon suolaa. Esimerkiksi leipäpakkaukseen on lisättävä teksti ’voimakassuolainen’, jos leivän suolapitoisuus on yli 1,1 %. ’Voimakassuolainen’ merkintä voidaan tulkita varoitusmerkiksi (Pohjoismaiden ministerineuvosto 2024), mutta toisaalta asetus ei velvoita esittämään tietoa visuaalisesti vaan pelkkä sanallinen ilmaisu elintarvikkeista annattavien pakollisten tietojen yhteydessä riittää.

### 3.5.3. Integroiva merkintä

Merkintäjärjestelmiä, jotka ottavat sekä ravitsemus- että ympäristönäkökulmia huomioon, ei ole vielä olemassa, ja on epäselvää, miten lainsäädäntöä niihin sovellettaisiin. Uusi, mahdollisesti kehitettävä integroiva merkintäjärjestelmä suhteuttaisi tuotteen elinkaariarviointitietoon perustuvan ympäristösuorituksen sen ravitsemukselliseen laatuun, jolloin merkintäjärjestelmä olisi luonteeltaan lähempänä ympäristömerkintäjärjestelmää kuin suoraan tuotteen ravitsemuksesta kertovaa merkintäjärjestelmää. Lainsäädännön näkökulmasta haasteena on, että mahdollinen merkki sisältäisi sekä ympäristökriteerejä (joissa ravintoaineiden saanti on mukana) että ravitsemuskriteerejä (rajoitettavat ravintoaineet).

Uusi, mahdollinen merkintäjärjestelmä ei poistaisi tarvetta elintarviketietoasetuksessa määritetyille pakollisille ainesosa-, allergeeni- ja ravintoarvotiedoille. Merkki tulisi siis tukemaan nykyistä pakkauksissa tarjottavaa tuote- ja ravitsemusinformaatiota, ei sen tilalle. Koska integroiva merkki välittäisi tuotteesta myönteisen viestin esimerkiksi käyttämällä värikoodausta, merkin tarjoama informaatio tulkittaisiin todennäköisesti sekä ravitsemusväittäväksi että ympäristöväittäväksi, jolloin siihen sovellettaisiin sekä asetusta elintarvikkeita koskevista ravitsemus- ja terveystäiteistä (1924/2006) sekä UCP-direktiiviä (2005/29/EY, 2019/2161). Merkkiin ei voisi soveltaa elintarviketietoasetuksen (1169/2011) artiklaa 35, koska siinä ei toistettaisi ravintoarvoilmoituksessa olevia tietoja sellaisenaan.

## 4. Hankkeen sidosryhmäprosessi

NEPGa-hankkeen yhtenä tavoitteena oli luoda perusta ravitsemus- ja ympäristönäkökulmia yhdistävälle merkinnälle, ja sidosryhmät haluttiin ottaa tähän prosessiin tiiviisti mukaan. Hankkeen aluksi järjestettiin elintarviketeollisuudelle ja kaupan alalle suunnattu kyselytutkimus, jolla pyrittiin kartoittamaan näkemyksiä merkinnän tarpeellisuudesta, mahdollisuuksista ja haasteista. Lisäksi järjestettiin kolme avointa työpajaa, joista ensimmäinen muuttui koronatilanteen vuoksi etätapahtumana. Työpajoihin osallistujat saivat kuulla ajankohtaista tietoa elintarvikepakkausten merkinnöistä ja hankkeen menetelmäkehityksestä, ja työskentelyosuudessa pohdittiin mahdollisen merkinnän tarpeellisuuteen, toimivuuteen ja käytännön lanseeraukseen liittyviä kysymyksiä.

### 4.1. Kysely

Kyselytutkimuksessa selvitettiin yritysten ympäristö- ja elintarvikemerkintöjen käyttöä, ja mielipiteitä liittyen ravitsemus- ja ympäristönäkökulmat yhdistävään merkintään. Vastauksia kyselyyn saatiin 76 kappaletta. Kyselyyn vastanneet yritykset edustivat laajalti elintarviketoimialaa pääpainon ollessa alkutuotannossa, kasviperäisten tuotteiden valmistuksessa sekä vilja- tai leipomotuotteiden valmistuksessa. Kyselyn perusteella vastuullisuus nähtiin erittäin tärkeänä yritysten toiminnassa: 97 % ilmoitti ekologisen ulottuvuuden näkyvän yrityksen toiminnassa. Konkreettiset toimet ekologisen kestävyuden eteen olivat energiatehokkuuden parantaminen, hävikin vähentäminen, luomulaatuisten raaka-aineiden käyttö sekä sivuvirtojen tuotteistus.

Pakkausmerkinnöistä ylivoimaisesti eniten käytössä olivat Sydänmerkki (67 %) ja EU:n luomutunnus (Lehtimerkki) (63 %). Kolmanneksi eniten annetuista vaihtoehdoista käytössä oli Luomu Aurinkomerkki (suomalainen luomutuotemerkki) (35 %). Muissa tuoteryhmissä kuin elintarvikkeissa käytössä oleva Joutsenmerkki oli käytössä joka neljännellä vastanneella yrityksellä. Muiden kysytyjen merkien käyttöaste oli noin 10 % tai sen alle. Muita vapaaehtoisia käytössä olleita merkkejä, joita ei ollut listattu kyselyssä, olivat muun muassa Hyvää Suomesta, Avainlippu, non-GMO- sekä vegaanisuudesta, kasvipohjaisuudesta, laktoosittomuudesta ja gluteenittomuudesta kertovat merkit.

Kysyttäessä ympäristö- ja ravitsemusmerkinnän yhdistämisestä mielipiteet jakautuivat voimakkaasti. Suurin osa, eli 39 % vastanneista pitäisi merkinnät pakkauksissa erillään ja 29 % yhdistäisi ne. Vastaajista 20 % oli sitä mieltä, että mitä vähemmän merkkejä, sen parempi. 7 % näki ympäristö- ja ravitsemustiedon esille tuomisen muilla tavoin kuin merkin avulla parempana vaihtoehtona. Vastauksissa oli runsaasti hajontaa myös kysyttäessä olisiko ympäristö- ja ravitsemustiedon yhdistävän merkin avulla mahdollista lisätä kuluttajien ymmärrystä tuotteiden ympäristövaikutuksista ja ravitsemuksesta, lisätä luottamusta yrityksen vastuullisuuteen sekä vaikuttaa kuluttajien ostokäyttäytymiseen. Vastaajat saivat arvioida väitteitä asteikolla 1–10, jolloin keskiarvoksi muodostui 5–6 keskihajonnan ollessa noin 2,6. Kysyttäessä merkin tarpeellisuudesta edustamallesi yritykselle, vastaukset noudattivat samaa linjaa. Vastausten keskiarvoksi muodostui 5,4 keskihajonnan ollessa 2,8.

Kyselyssä pyydettiin myös listaamaan merkin toteutuksen ja viestinnän haasteita ja mahdollisuuksia. Haasteiksi arvioitiin merkin ymmärrettävyys: sekoittuuko ympäristön ja ravitsemuksen yhdistävän merkin tulkinta terveellisyydestä kertovaksi merkiksi? Myös eri tuotteiden ja tuoteryhmien vertailu koettiin vaikeaksi, koska esimerkiksi hiilijalanjälkilaskennat eivät usein

ole vertailukelpoisia. Uusien merkintöjen käyttöönotto, ylläpito ja markkinointi vaatii myös lisää resursseja, ja tämä saattaa olla liian suuri kynnys merkin käytölle. Lisäksi huomioitiin, että merkin oli hyvä olla EU-tasoinen, koska kilpailu on globaalia. Mahdollisuuksiksi nähtiin se, että yhdistelmämerkin käytöllä voitaisiin vähentää pakkausmerkintöjen määrää. Lisäksi, jos merkki kyettäisiin toteuttamaan objektiivisella ja informatiivisella tavalla, tarjoaisi se kuluttajille mahdollisuuden tehdä tietoisesti hyviä valintoja ympäristön ja terveyden kannalta.

## 4.2. Työpajat

Työpajoihin olivat tervetulleita kaikki kiinnostuneet, ja kutsuja lähetettiin laajalla jakelulla muun muassa elintarvikealan yritysten edustajille, hallinnossa työskenteleville, järjestöjen asiantuntijoille sekä tutkijoille. Suurin osa osallistujista oli yritysten edustajia, ja osallistujamäärä oli noin 30–40 jokaisessa työpajassa.

### 4.2.1. Yhdistävän merkin tarpeellisuus ja merkin käyttöönoton edistäminen

Hankkeen ensimmäinen työpaja järjestettiin joulukuussa 2021 Teamsin välityksellä koronatilanteen takia. Työpajatyöskentelyssä jakauduttiin pienryhmiin, joissa keskusteltiin kahdesta teemasta:

- 1) Onko ympäristö- ja ravitsemusmerkkienyhdistäminen mielestäsi tarpeellista?
- 2) Mitkä asiat edistäisivät merkin käyttöönottoa?

Ympäristö- ja ravitsemusnäkökulmat yhdistävää merkkiä pidettiin mielenkiintoisena ideana, joka herätti paljon mielipiteitä puolesta ja vastaan. Moni piti ajatusta yhdistävästä merkistä hyvänä, mutta merkin käytännön toimivuudessa ja käyttöönotossa nähtiin paljon haasteita. Merkin hyväksi puoleksi nähtiin, että sen avulla pakkausmerkkien määrää voisi mahdollisesti vähentää, kun samalla merkillä voisi viestiä ympäristövaikutuksista ja ravitsemuksellisesta laadusta. Tämä voisi olla kuluttajan kannalta kätevää ja säästäisi pakkauksesta tilaa.

Ensimmäiseen teemaan liittyvissä keskusteluissa esitettiin myös paljon näkemyksiä siitä, millainen hyvä merkin tulisi olla. Moni piti EU-laajuista merkintäjärjestelmää kotimaiseen järjestelmään verrattuna parempana vaihtoehtona, koska se voisi lisätä merkintäjärjestelmän tunnettavuutta. Ulkoisen tahon sertifiointia pidettiin tärkeänä, jotta merkkiin luotettaisiin. Lisäksi korostettiin, että merkin pitäisi perustua tieteelliseen arvioitiin ja kriteerit mahdollisessa kriteeripohjaisessa merkissä on määritettävä huolellisesti tieteellisin perustein.

Yhdistävä merkki herätti myös paljon vastustavia mielipiteitä, jotka liittyivät erityisesti käytännön haasteisiin ja merkin ymmärrettävyyteen. Useasta eri kestävyysaspektista viestivästä merkistä voi tulla huono kompromissi, jonka taustoja on vaikea ymmärtää. Lisäksi uuden merkinnän käyttöönotto ja lanseeraus on hankala prosessi, ja on hyvin mahdollista, että merkin sisältö jäisi kuluttajille vieraaksi. Yrityksien näkökulmasta uudessa merkissä herätti huolta myös kustannukset: yritykselle aiheutuu kustannuksia merkinnän taustalla olevasta laskennasta, jokaisen tuotteen kohdalla erikseen. Työpajoissa korostettiin sitä, että toimivan merkin tulisi olla ulkoasultaan mahdollisimman selkeä ja ymmärrettävä. Myös onnistunut viestintästrategia on merkin käyttöönotossa ensiarvoisen tärkeä. Jos merkin taustalla oleva laskenta saadaan helpoksi ja halvaksi, se voisi madaltaa yritysten kynnystä ottaa uusi merkki käyttöön.

#### **4.2.2. Merkintäjärjestelmän kustannukset, ylläpito ja valvonta sekä merkin tyyppi ja pilotointi**

Hankkeen toisessa työpajassa kesäkuussa 2022 pienryhmäkeskusteluja käytiin kolmen kysymyksen pohjalta:

- 1) kuka sertifioisi, valvoisi ja rahoittaisi merkkiä?
- 2) mistä pitäisi lähteä liikkeelle, tarvitaanko pilotti ja minkälainen pilotin pitäisi tällöin olla?
- 3) millainen merkki voisi konkreettisesti olla?

Merkintäjärjestelmän ylläpidon kustannusten kattaminen liittymis- tai tarkistusmaksuilla sai vahvaa kannatusta eli kustannukset katettaisiin sitä käyttäviltä yrityksiltä. Merkin hallinnoinnin ja valvonnan vastuu pitäisi olla voittoa tavoittelemattomalla taholla, jolloin merkin kriteeristö sekä muu toiminta olisi läpinäkyvää, puolueetonta ja uskottavampaa. Runsaasti keskustelua aiheutti merkin kustannukset. Tuotekohtaisten laskelmien teetättämisen uskottiin olevan kallista, jolloin liian korkea hinta asettaisi eri kokoiset yritykset eriarvoiseen asemaan. Lisäksi otettiin esiin jo nykyisin käytössä olevien merkintäjärjestelmien kustannukset, jolloin niiden lisäksi tulisi jälleen uusi kustannus. Esille keskustelussa tuli myös, voisiko valmiiden tietokantojen hyödyntäminen mahdollisesti vähentää kustannuksia tulevaisuudessa.

Keskusteluun nousi myös merkin kriteeristöön liittyvät asiat. Tärkeänä pidettiin etukäteen määriteltyjä kriteerejä, jolloin ne voitaisiin huomioida tuotekehityksessä. Tällöin tuotteita olisi mahdollista viedä terveellisempään ja ympäristöystävällisempään suuntaan. Lisäksi pitäisi pyrkiä varhaisessa vaiheessa huomioimaan, ettei jokin yksittäinen osa-alue painotu liikaa. Tästä voisi seurata keinotekoista kompensatiota, jossa ylikorostunutta osa-aluetta parantamalla voidaan muuta huonontaa. Lisäksi keskusteluun nousi epäilyksiä, olisiko tuoteryhmäkohtainen lähestymistapa (tuoteryhmäkohtaisuutta käsitellään luvussa 2.1.) vaikea hahmottaa. Se saattaisi pahimmillaan aiheuttaa väärinkäsityksiä, joissa epäterveellinen vaihtoehto nähtäisiinkin parempana kuin terveellinen, koska kuluttaja saattaisi verrata kahta eri tuoteryhmän tuotetta keskenään.

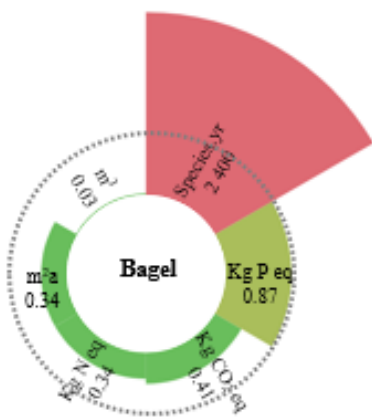
Keskusteluryhmissä oltiin yksimielisiä, että pilottihanke olisi paras tapa lähteä liikkeelle. Helpon tämän voisi onnistua pienessä mittakaavassa esimerkiksi lounasravintoloissa. Sopivimmaksi tuoteryhmäksi pilottiin arvioitiin viljatuotteet. Huomattava kuitenkin on, että pilottitestausta vaatisi runsaasti viestintää niin kuluttajille kuin merkkiä käyttäville tahoille, jotta merkin idea saataisiin selkeytettyä.

Se, millainen pakkausmerkki konkreettisesti voisi olla, aiheutti hajontaa keskustelijoissa. Osa osallistujista haluaisi merkin sisälle erilliset indikaattorit ympäristölle ja ravitsemukselle, eikä yhdistää niitä yhteen merkkiin. Liikennevalomalli (esim. Nutri-Score) koettiin selkeäksi, mutta toisaalta vapaaehtoisuuteen perustuvan merkinnän pitäisi olla positiivinen, jolloin liikennevalomalli saattaisi rajoittaa sen käyttöön ottavien yritysten määrää. Myös liiallista tekstiä on syytä välttää, koska se tekisi merkistä vaikeatulkintaisen sekä vaatisi enemmän tilaa pakkauksesta (huomioitava myös eri kielet tekstissä), jolloin merkin koko voitaisiin joutua pienentämään huomaamattomaksi. Sen sijaan jokin selkeä lukuarvo voisi olla mahdollinen. Kaikista tärkeintä olisi, että merkin ulkonäkö tekee paremman tuotteen valitsemisesta kuluttajalle helpompaa, sekä myös kiinnittää kuluttajan huomion.

### 4.2.3. Kestävien tuotteiden identifiointi ja menetelmän hyödyntäminen pakkausmerkissä

Kolmas NEPGa-työpaja järjestettiin marraskuussa 2023 Helsingissä. Työpajatyöskentelyssä keskityttiin kestävän tuotteiden identifiointiin menetelmään. Työpajassa tarkasteltiin, miten tuotteiden kestävyyttä voi kuvata planeettarajaprofiilin avulla (Kuva 10) ja pohdittiin miten menetelmä toimisi merkinä ja erilaisten merkkityyppien pohjana. Pienryhmissä käyty keskustelu jaettiin kahteen teemaan:

- 1) Menetelmän toimivuus kestävyteen liittyvän informaation tuottajana
- 2) Menetelmän hyödyntäminen pakkausmerkinnässä ja erilaisten merkintätapojen toimivuus



Kuva 10. Esimerkki profilointimalilla (luku 2.5) tuotetusta tuotteen planeettarajaprofiilista, jossa ravitsemukseen suhteutetut ympäristövaikutukset näkyvät suhteessa tuotteelle allokoituun planetaariseen rajaan (ulompi ympyrä katkoviivalla).

Menetelmän toimivuutta pidettiin yleisesti haastavana arvioida, sillä itse menetelmä oli monille vaikea ymmärtää. Tämän takia keskustelu painottui hieman enemmän teemaan kaksi, josta oli helpompi keskustella.

Planeettarajaprofiilia pidettiin informoivana, mutta ihmetystä herätti se, että siitä ei käy ilmi, että laskennan taustalla vaikuttaa myös ravitsemuksellinen laatu. Visualisoinnin perusteella vaikuttaa siltä, että se kuvaa ainoastaan tuotteen ympäristövaikutuksia. Planeettarajaprofiilin tulkitseminen oikealla tavalla vaatii siis ainakin jotain taustatietoa aiheesta tai vähintään sen, että kuvan nimestä kävisi ilmi sen kuvaavan tuotteen ympäristövaikutuksia suhteutettuna ravitsemukselliseen laatuun. Osa keskustelijoista oli sitä mieltä, että ympäristövaikutusten raja-arvot vaikuttivat turhan tiukoilta, joka johtuu osaksi siitä, että tavoitevuosi on niin kaukana. Tällöin ongelmana on se, että kovin moni tuote ei profiilin mukaan ole kestävä. Yhtenä mahdollisena ratkaisuna tähän nähtiin välitavoitteiden asettaminen esimerkiksi vuoteen 2030, jolloin raja-arvojen voisivat aluksi olla vähemmän tiukat ja niitä voitaisiin myöhemmin kiristää.

Menetelmän tuoteryhmäkohtaisuutta pidettiin lähtökohtaisesti hyvänä asiana, mutta huonoksi puoleksi nähtiin se, että kaikkia tuotteita ei ole helppoa laittaa vain yhteen tuoteryhmään. Esimerkiksi viljat ovat tärkeä hiilihydraatin lähde, mutta toisaalta niistä saadaan myös paljon proteiinia. Lisäksi kritiikkiä aiheutti se, että planeettarajaprofiili-visualisoinnissa

tuoteryhmäkohtaisuus ei ole mitenkään nähtävissä. Ilman tuoteryhmäkohtaisuudesta kertovaa merkintää ja pelkästään visualisointia katsomalla on mahdotonta tietää, että esimerkiksi kuvan 9 bagelia on tarkasteltu hiilihydraatin lähteiden kategoriassa. Keskustelijat ehdottivat, että tuoteryhmäkohtaisuudesta pitäisi viestiä, ja mieluiten jollakin visuaalisella elementillä, kuten logolla tai erilaisella taustavärillä ja kuviolla eri tuoteryhmän tuotteille.

Myös menetelmän hyödyntämiseen pakkausmerkissä liittyvissä keskusteluissa pohdittiin tuoteryhmäkohtaisuuteen liittyviä haasteita. Jos menetelmää hyödynnetään pakkausmerkissä (sellaisenaan tai kriteerien taustalla), kuluttajan voi olla hankalaa ymmärtää, että eri tuotekategorioiden tuotteita ei suoraan voi vertailla keskenään. Asiasta viestiminen nähtiin haastavaksi, ja käytännössä pidettiin todennäköisenä, että vertailua tehtäisiin joka tapauksessa, vaikka tuoteryhmäkohtaisuus olisi pyritty tuomaan merkissä esille.

Keskusteluissa nousi esiin, että pakkausmerkeistä puhuttaessa täytyy muistaa merkin olevan lopulta todella pieni. Tämän takia merkin tulee olla mahdollisimman yksinkertaistettu, ja esimerkiksi planeettarajaprofiili ei oikein toimisi pienikokoisena pakkauksessa. Paremmin toimivana pidettiin esimerkiksi single score-merkkiä, jossa ympäristövaikutukset on yhdistetty samaan numeroon. Tällöin olisi kuitenkin ehdotonta ottaa käyttöön myös jonkinlainen skaala tai asteikko, jolla luvun saisi suhteutettua; pelkkä numero ei kerro kuluttajalle mitään.

Kuten edellisessä työpajassa, myös tällä kertaa moni kannatti jonkinlaista liikennevaloasteikollista ratkaisua. Uutena ideana esitettiin, että merkinnässä voisi näkyä ympäristövaikutukset ja ravitsemuksellinen laatu kahtena erillisenä janana, minkä lisäksi voisi olla single score -luku kuvaamassa yhdistettyä ympäristö- ja ravitsemustietoa. Halutessaan kuluttaja voisi kiinnittää huomiota pelkkään single score -lukuun, josta voisi nähdä nopeasti, että tuote on ympäristön kannalta kestävä ja sen ravitsemuksellinen laatu on hyvä. Kuluttajalla olisi kuitenkin myös mahdollisuus nähdä erikseen, kuinka hyvä tuote on ympäristön kannalta, ja kuinka terveellinen se on.

Työpajatyöskentelyn lopuksi jokaista osallistujaa kehoitettiin vastaamaan kyselyyn, jolla kartoitettiin vastaajien mielipiteitä pakkausmerkinnöistä. Vastauksia saatiin 20, ja niiden mukaan pakkausmerkintöjä pidettiin hyvänä keinona kuluttajien ymmärryksen lisäämiseen tuotteiden ravitsemus- ja ympäristövaikutuksista. Suhtautuminen ravitsemus- ja ympäristötiedon yhdistävään merkkiin oli kuitenkin edelleen hyvin jakautunutta (Kuva 11), sillä kolmasosa piti yhdistämistä hyvänä ideana, kun kolmasosa pitäisi tiedot mielellään erillään ja kolmasosa ei osannut päättää kantaansa. Tulokset olivat hyvin samanlaiset, kuin heti projektin alussa toteutetussa kyselytutkimuksessa.



**Kuva 11.** Suhtautuminen ravitsemus- ja ympäristötiedon yhdistävään merkkiin työpajassa pidetyssä kyselyssä (ohjeena oli "Valitse vaihtoehtoista parhaiten mielipidettäsi kuvaava väittämä").

## **Kiitokset**

NEPGa-hankkeen on mahdollistanut hankkeen rahoittajat Maa- ja metsätalousministeriö (Maatilatalouden kehittämisrahasto; MAKERA) sekä yhteistyöyritykset Atria Oyj, Helsingin Mylly Oy, Kesko Oyj, Oy Karl Fazer Ab, Oy Soya Ab, Vaasan Oy ja Valio Oy.

## Viitteet

- Ademe (Ranskan ekologisen siirtymän virasto) 2024. Avattu 15.3.2024. Saatavilla osoittees-sa: <https://affichage-environnemental.ademe.fr/en#environmental-labelling-work-in-progress-and-feedback>
- Adhikari, S., Schop, M., de Boer, I.J.M. & Huppertz, T. 2022. Protein Quality in Perspective: A Review of Protein Quality Metrics and Their Applications. *Nutrients* 14(5): 947. <https://doi.org/10.3390/nu14050947>
- Alankomaiden kansanterveys- ja ympäristöinstituutti (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu) 2024. Nutri-Score. Avattu 29.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://www.rivm.nl/en/food-and-nutrition/nutri-score>.
- Ammann, J., Arbenz A., Mack, G., Nemecek T. & Benni N. 2023. A review on policy instruments for sustainable food consumption. *Sustainable Production and Consumption* 35: 338–353.
- Asetus eräiden elintarvikkeiden ilmoittamisesta voimakassuolaiseksi 2014. 1010/2014. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141010>
- Asetus EU-ympäristömerkistä 2010. 66/2010. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010R0066>
- Asetus elintarvikkeita koskevista ravitsemus- ja terveysväitteistä 2006. 1924/2006. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32006R1924>
- Asselin-Balençon, A., Broekema, R. & Teulon, H. 2022. AGRIBALYSE 3 : la base de données française d'ICV sur l'Agriculture et l'Alimentation. Methodology for the food products.
- Azti Espanjan tiede- ja teknologikeskus 2024. ENVIROSCORE : Integral environment labelling system for food and beverages. Avattu 13.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://www.azti.es/enviroscore/en/>
- Bauner, C. & Rahman, R. 2024. The effect of front-of-package nutrition labelling on product composition, *European Review of Agricultural Economics*: jbae004. <https://doi.org/10.1093/erae/jbae004>
- Becker, M., Bello, N., Sundar, R., Peltier, C. & Bix, L. 2015. Front of Pack Labels Enhance Attention to Nutrition Information in Novel & Commercial Brands. *Food Policy* 1(56): 76–86. doi: 10.1016/j.foodpol.2015.08.001.
- Beyer, B., Chaskel, R., Euler, S., Gassen, J., Großkopf, A.-K. & Sellhorn, T. 2024. How Does Carbon Footprint Information Affect Consumer Choice? : A Field Experiment. *Journal of Accounting research* 62(1): 101–136. <https://doi.org/10.1111/1475-679X.12505>
- Bianchi, M., Strid, A., Winkvist, A., Lindroos, A.-K., Sonesson, U. & Hallström, E. 2020. Systematic Evaluation of Nutrition Indicators for Use within Food LCA Studies. *Sustainability* 12: 8992. <https://doi.org/10.3390/su12218992>

- Bjørn, A., Chandrakumar, C., Boulay, A.-M., Doka, G., Fang, K., Gondran, N., Hauschild, M.Z., Kerkhof, A., King, H., Margni, M., McLaren, S., Mueller, C., Owsianiak, M., Peters, G., Roos, S., Sala, S., Sandin, G., Sim, S., Vargas-Gonzalez, M. & Ryberg, M. 2020a. Review of life-cycle based methods for absolute environmental sustainability assessment and their applications. *Environmental Research Letters* 15: 083001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab89d7>
- Bjørn, A., Margni, M., Roy, P.-O., Bulle, C. & Hauschild, M.Z. 2016. A proposal to measure absolute environmental sustainability in life cycle assessment. *Ecological Indicators* 63: 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.11.046>
- Bjørn, A., Richardson, K. & Hauschild, M.Z. 2019. A Framework for Development and Communication of Absolute Environmental Sustainability Assessment Methods. *Journal of Industrial Ecology* 23: 838–854. <https://doi.org/10.1111/jiec.12820>
- Bjørn, A., Sim, S., Boulay, A.-M., King, H., Clavreul, J., Lam, W.Y., Barbarossa, V., Bulle, C. & Margni, M. 2020b. A planetary boundary-based method for freshwater use in life cycle assessment: Development and application to a tomato production case study. *Ecological Indicators* 110: 105865. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105865>
- Blomhoff, R., Andersen, R. & Arnesen, E.K. 2023. Nordic Nutrition Recommendations 2023.
- Boone, K., Broekema, R. van Haaster-de Winter, M., Verweij-Novikova, I. & Adema, H. 2023. LCA-based labelling systems: Game changer towards more sustainable food production and consumption across Europe. 2023-005. <https://edepot.wur.nl/587264>
- British Nutrition Foundation 2024. Understanding Food Labels. Avattu 29.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://www.nutrition.org.uk/creating-a-healthy-diet/food-labelling/>
- Campos, S., Doxey, J. & Hammond, D. 2011, Nutrition labels on pre-packaged foods: a systematic review. *Public Health Nutrition* 14(8): 1496–506.
- Cecchini, M. & Warin, L. 2016. Impact of food labelling systems on food choices and eating behaviours: A systematic review and meta-analysis of randomized studies. *Obesity Reviews* 17(3): 201–210
- Chandrakumar, C., McLaren, S.J., Jayamaha, N.P. & Ramilan, T, 2019. Absolute Sustainability-Based Life Cycle Assessment (ASLCA): A Benchmarking Approach to Operate Agri-food Systems within the 2°C Global Carbon Budget. *Journal of Industrial Ecology* 23: 906–917. <https://doi.org/10.1111/jiec.12830>
- Chilen terveystieteiden ministeriö (Ministerio de Salud) 2016. Ley de Alimentos – Nuevo etiquetado de alimentos. Avattu 29.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://www.minsal.cl/ley-de-alimentos-nuevo-etiquetado-de-alimentos/>
- Cohen, M.A. & Vandenbergh, M.P. 2012. The potential role of carbon labeling in a green economy. *Energy Economics*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eneco.2012.08.032>.
- Crockett, R., King, S.E., Marteau, T.M., Prevost, A.T., Bignardi, G., Roberts, N.W., ... Jebb, S.A. 2018. Nutritional labelling for healthier food or non-alcoholic drink purchasing and consumption. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2: CD009315. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009315.pub2>

- Dessart, F.J., Marandola, G., Hille, S.L. & Thøgersen, J. 2021. Comparing the impact of positive, negative, and graded sustainability labels on purchase decisions. Joint Research Centre. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC127006>
- Direktiivin kuluttajien vaikutusmahdollisuuksien lisäämisestä vihreässä siirtymässä 2024. 2024/825. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=OJ:L - 202400825&qid=1712062243000>
- Direktiivi neuvoston direktiivin 93/13/ETY ja Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivien 98/6/EY, 2005/29/EY sekä 2011/83/EU muuttamisesta unionin kuluttajansuojasääntöjen täytäntöönpanon valvonnan parantamisen ja nykyaikaistamisen osalta 2019. 2019/2161. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CE-LEX:32019L2161>
- Dubois, P., Albuquerque, P., Allais, O., Bonnet, C., Bertail, P., Combris, P., Lahlou, S., Rigal, N., Ruffieux, B. & Chandon, P. 2020. Effects of front-of-pack labels on the nutritional quality of supermarket food purchases: evidence from a large-scale randomized controlled trial. *Journal of the Academy of Marketing Science* (49): 119–138.
- Dummer, J. 2012. Sodium reduction in Canadian food products with the health check program. *Canadian Journal of Dietetic Practice and Research* 73(1): e227-232.
- Egnell, M., Talati, Z., Hercberg, S., Pettigrew, S. & Julia, C. 2018. Objective Understanding of front-of-package nutrition labels: An international comparative experimental study across 12 countries. *Nutrients* 10(10): 1542.
- Elintarviketietoasetus 2021.1169/2011. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/-HTML/?uri=CELEX:32011R1169>
- Energiavirasto 2024. Energiamerkintä. Avattu 29.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://energiamerkinta.fi/>
- Euroopan Komissio 2020a. Komission kertomus parlamentille ja neuvostolle ravintoaineilmoituksen täydentävien ilmaisu- ja esitystapojen käytöstä. COM(2020) 207 final.
- Euroopan Komissio 2020b. Pellolta pöytään -strategia oikeudenmukaista, terveyttä edistävää ja ympäristöä säästävää elintarvikkejärjestelmää varten. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0005.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0005.02/DOC_1&format=PDF)
- Euroopan komissio 2021. Ohjeet sopimattomista elinkeinonharjoittajien ja kuluttajien välisistä kaupallisista menettelyistä sisämarkkinoilla annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2005/29/EY tulkintaa ja soveltamista varten. 2021/C 526/01. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=OJ%3AC%3A2021%3A526%3AFULL>
- Euroopan komissio 2024a. Green claims. Avattu 15.4.2024. Saatavilla osoitteessa: [https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/green-claims\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/green-claims_en)
- Euroopan komissio 2024b. Zalando commits to provide clearer information for consumer following EU action. Lehdistötiedote. Avattu 26.4.2024. Saatavilla osoitteessa: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/eN/ip\\_24\\_948](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/eN/ip_24_948)

- EU:n energiamerkinnän puiteasetus 2017. 2017/1369. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017R1369>
- Faria, A.A. & Kang, J. 2022. It's not just about the food: motivators of food patterns and their link with sustainable food neophobia. *Appetite* 174:106008. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2022.106008>
- Foundation Earth 2024. Avattu 26.4.2024. Foundation Earth certifies the eco-impact of your food product. Saatavilla osoitteessa: <https://www.foundation-earth.org/how-it-works/>
- Fulgoni, V.L., Keast, D.R. & Drewnowski, A. 2009. Development and Validation of the Nutrient-Rich Foods Index: A Tool to Measure Nutritional Quality of Foods. *Journal of Nutrition* 139(8): 1549–1554. <https://doi.org/10.3945/jn.108.101360>
- Ghani, H.U., Ryberg, M., Bjørn, A., Hauschild, M.Z. & Gheewala, S.H. 2023. Resource efficiency analysis through planetary boundary-based life cycle assessment: a case study of sugarcane in Pakistan. *International Journal of Life Cycle Assessment* 28: 1561–1576. <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02185-7>
- Heusala, H., Sinkko, T., Sözer, N., Hytönen, E., Mogensen, L. & Knudsen, M.T. 2020. Carbon footprint and land use of oat and faba bean protein concentrates using a life cycle assessment approach. *Journal of Cleaner Production* 242: 118376. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118376>
- Ikonen, I., Sotgiu, F., Aydinli, A. & Verlegh, P.W. 2020. Consumer effects of front-of-package nutrition labeling: An interdisciplinary meta-analysis. *Journal of the Academy of Marketing Science* 48: 360–383. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00663-9>
- Ihemezie, E.J., Ukwuaba, I.C. & Nnaji, A.P. 2018. Impact of 'Green' Product Label Standards on Consumer Behaviour: A Systematic Review Analysis. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences* 8(9): 666–684.
- Ipsos 2022. Nordic Consumer Study. Saatavilla osoitteessa: <https://joutsenmerkki.fi/wp-content/uploads/2022/11/Nordic-Consumer-Sustainability-Index-2022-key-results.pdf>
- ISO 2006. Environmental management. Life cycle assessment. Requirements and guidelines (ISO 14044:2006).
- ISO 2023. Environmental statements and programmes for products. Principles and general requirements. International Organization for Standardization (14020:2023).
- Israelin terveystieteiden ministeriö (ישראל הבריאות משרד) 2024. האדו הסימון. Avattu 29.4.2024. Saatavilla osoitteessa: [https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate\\_nutrition/FoodLabeling/Pages/FoodLabeling.aspx](https://www.health.gov.il/Subjects/FoodAndNutrition/Nutrition/Adequate_nutrition/FoodLabeling/Pages/FoodLabeling.aspx)
- Italian ympäristö- ja energiaturvallisuusministeriö (Ministero dell'Ambiente e delle Sicurezza Energetica) 2024. The "Made Green in Italy" National Scheme. Avattu 15.3.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://www.mase.gov.it/pagina/made-green-italy-national-scheme>
- Laaninen, T. 2020. Nutrition labelling schemes used in Member States. European Parliamentary Research Service. PE 652.028. [https://www.europarl.europa.eu/Reg-Data/etudes/BRIE/2020/652028/EPRS\\_BRI\(2020\)652028\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/Reg-Data/etudes/BRIE/2020/652028/EPRS_BRI(2020)652028_EN.pdf)

- Luomuasetus 2018. 2018/848. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32018R0848>
- Lyytimäki, J., Gudmundsson, H. & Hedegaard Sørensen, C. 2014. Russian Dolls and Chinese Whispers: Two Perspectives on the Unintended Effects of Sustainability Indicator Communication. *Sustainable Development* 22, 84–94. DOI: 10.1002/sd.530.
- Kahneman, D. 2011. *Thinking, Fast and Slow*. Macmillan, New York, NY.
- Kaljonen, M., Salo, M., Lyytimäki, J. & Furman, E. 2020. From isolated labels and nudges to sustained tinkering: assessing long-term changes in sustainable eating at a lunch restaurant. *British Food Journal* 122(11): 3313–3329. <https://doi.org/10.1108/bfj-10-2019-0816>
- Kanter, R., Vanderlee, L. & Vandevijvere, S. 2018. Front-of-package nutrition labelling policy: global progress and future directions. *Public Health Nutrition* 21(8): 1–10. DOI:10.1017/S1368980018000010.
- Kilpailu- ja kuluttajavirasto 2019. Ympäristömarkkinointi. Laadittu 1992, tarkistettu 2002 ja 2019. Saatavilla osoitteessa: <https://www.kkv.fi/kuluttaja-asiat/tietoa-ja-ohjeita-yrityksille/kuluttaja-asiamiehen-linjaukset/ymparistomarkkinointi/>
- Kilpailu- ja kuluttajavirasto 2023. Harhaanjohtavuus ja olennaisten tietojen antamatta jättäminen ympäristömarkkinoinnissa. KKV/731/14.08.01.05/2022. <https://www.kkv.fi/paatokset/kuluttaja-asiat/kuluttaja-asiamiehen-ratkaisut/harhaanjohtavuus-ja-olennaisten-tietojen-antamatta-jattaminen-ymparistomarkkinoinnissa/>
- Kilpailu- ja kuluttajavirasto 2024a. Ympäristöväittämien harhaanjohtavuus. KKV/427/14.08.01.05/2023. <https://www.kkv.fi/paatokset/kuluttaja-asiat/kuluttaja-asiamiehen-ratkaisut/ymparistovaittamien-harhaanjohtavuus-marimekko/>
- Kilpailu- ja kuluttajavirasto 2024b. Ympäristöväittämien harhaanjohtavuus. KKV/428/14.08.01.05/2023. <https://www.kkv.fi/paatokset/kuluttaja-asiat/kuluttaja-asiamiehen-ratkaisut/ymparistovaittamien-harhaanjohtavuus-stockmann/>
- Kovanen ym. (julkaisematon). Nutritional Life Cycle Assessment of milk and plant-based drinks.
- Kuljanic, N. 2021. What if ecolabels could nudge us to choose greener food? European Parliamentary Research Service. PE 697.196. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/697196/EPRS\\_ATA\(2021\)697196\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2021/697196/EPRS_ATA(2021)697196_EN.pdf)
- Kuluttajansuojalaki 1978. 1978/38. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1978/19780038>
- Kårlund, A., Kytä, V., Pellinen, T., Tuomisto, H.L., Pajari, A.-M., Kolehmainen, M. & Saarinen, M. 2024. Validating nutrient selection for product-group-specific nutrient indices for use as functional units in life cycle assessment of foods. *British Journal of Nutrition*, Published online 2024: 1–9. <https://doi.org/10.1017/S0007114524000709>

- Kyttä, V., Kårlund, A., Pellinen, T., Pietiläinen, O., Tuomisto, H.L., Kolehmainen, M., Pajari, A.-M. & Saarinen, M. 2023a. Product-group-specific nutrient index as a nutritional functional unit for the Life Cycle Assessment of protein-rich foods. *International Journal of Life Cycle Assessment* 28: 1672–1688. <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02217-2>
- Kyttä, V., Kårlund, A., Pellinen, T., Tuomisto, H.L., Kolehmainen, M., Pajari, A.-M. & Saarinen, M. 2023b. Extending the product-group-specific approach in nutritional life cycle assessment. *International Journal of Life Cycle Assessment*. <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02235-0>
- Mahmood, A., Ghani, H.U. & Gheewala, S.H. 2023. Absolute environmental sustainability assessment of rice in Pakistan using a planetary boundary-based approach. *Sustainable Production and Consumption* 39: 123–133. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.05.016>
- McAuliffe, G.A., Takahashi, T., Beal, T., Huppertz, T., Leroy, F., Buttriss, J., Collins, A.L., Drewnowski, A., McLaren, S.J., Ortenzi, F., van der Pols, J.C., van Vliet, S. & Lee, M.R.F. 2022. Protein quality as a complementary functional unit in life cycle assessment (LCA). *International Journal of Life Cycle Assessment* 28: 146–155. <https://doi.org/10.1007/s11367-022-02123-z>
- McLaren, S., Berardy, A., Henderson, A. & Holden, N. 2021. Integration of environment and nutrition in life cycle assessment of food items: opportunities and challenges. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb8054en>
- Méjean, C., Macouillard, P., Péneau, S., Hercberg, S., Castetbon, K., Peneau, S., ... Castetbon, K. 2013. Consumer acceptability and understanding of front-of-pack nutrition labels. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 26(5): 494–503.
- Meyerding, S., Schaffmann, A-L. & Lehberger, M. 2019. Consumer Preferences for Different Designs of Carbon Footprint Labelling on Tomatoes in Germany - Does Design Matter? *Sustainability* 11: 1587. doi:10.3390/su11061587
- Ni Mhurchu, C., Eyles, H. & Choi, Y.-H.H. 2017. Effects of a Voluntary Front-of-Pack Nutrition Labelling System on Packaged Food Reformulation: The Health Star Rating System in New Zealand. *Nutrients* 9(8): 918.
- NutrInform Battery 2024. NutrInform Battery. Avattu 26.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://www.nutrinformbattery.it/en/home>
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) 2016. Environmental labelling and information schemes. <https://www.oecd.org/env/policy-perspectives-environmental-labelling-and-information-schemes.pdf>
- Perdomo Echenique, E.A., Ryberg, M., Veja, E.B., Schwarzbauer, P. & Hesser, F. 2022. Analyzing the Consequences of Sharing Principles on Different Economies: A Case Study of Short Rotation Coppice Poplar Wood Panel Production Value Chain. *Forests* 13: 461. <https://doi.org/10.3390/f13030461>
- Planet-Score 2024. Planet Score. Avattu 13.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://www.planet-score.org/en/>

- Pohjoismaiden ministerineuvosto (Nordic Council of Ministers) 2024. Policy tools for sustainable and healthy eating: Enabling a food transition in the Nordic countries. Saatavilla osoitteessa: <https://pub.norden.org/nord2024-007/nord2024-007.pdf>
- Poore, J. & Nemecek, T. 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360: 987–992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>
- Potter, H. & Rööß, E. 2021. Multi-criteria evaluation of plant-based foods –use of environmental footprint and LCA data for consumer guidance. *Journal of Cleaner Production* 280: 124721. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124721>
- Potter C, Bastounis A, Hartmann-Boyce J, Stewart C, Frie K, Bianchi F, et al. 2021. The effectiveness of environmental sustainability labels on the selection, purchase, or consumption of food and drink products: a systematic review. *Environment and Behavior* 53(8): 891–925.
- Potter, C., Pechey, R., Clark, M., Frie K, Bateman, P.A., Cook, B., et al. 2022. Effects of environmental impact labels on the sustainability of food purchases: Two randomised controlled trials in an experimental online supermarket. *PLoS ONE* 17(11): e0272800. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272800>
- ProLuomu 2024. Luomumerkki kertoo, että ruoka on tuotettu EU:n luomuehtojen mukaisesti. Avattu 15.3.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://proluomu.fi/mita-on-luomu/luomumerkki/>
- Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S.E., Donges, J.F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., Petri, S., Porkka, M., Rahmstorf, S., Schaphoff, S., Thonicke, K., Tobian, A., Virkki, V., Wang-Erlandsson, L., Weber, L. & Rockström, J. 2023. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances* 9(37): eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F.S., Lambin, E., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H.J., Nykvist, B., de Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P. & Foley, J. 2009. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society* 14(2): 32.
- Ruokavirasto 2023. Ravitsemus- ja terveystiet. Avattu 21.12.2023. Saatavilla osoitteessa: <https://www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/pakkausmerkinnat-ja-markkinointi/ravitsemus--ja-terveysvaitteet/>
- Saarinen, M., Fogelholm, M., Tahvonen, R., Kurppa, S., 2017. Taking nutrition into account within the life cycle assessment of food products. *Journal of Cleaner Production* 149: 828–844. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.062>
- Saarinen, M. 2018. Including nutrition in the life cycle assessment of food products. Helsingin yliopisto. <https://helda.helsinki.fi/items/e3c45354-5fc5-42c3-90ec-98dcb2da17f4>

- Saarinen, M., Heikkinen, J., Ketoja, E., Kyttä, V., Hartikainen, H., Silvennoinen, K., Valsta, L. & Lång, K. 2023. Soil carbon plays a role in the climate impact of diet and its mitigation: the Finnish case. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 7. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.904570>
- Scarborough, P., Matthews, A., Eyles, H., Kaur, A., Hodgkins, C., Raats, M.M. & Rayner, M. 2015. Reds are more important than greens: How UK supermarket shoppers use the different information on a traffic light nutrition label in a choice experiment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 12(151): 1–9.
- Seppälä J. (toim.) 2022. Kuluttajien mahdollisuudet Suomen päästövähennysten vauhdittamiseksi - Taustaraportti asumiseen, ruokaan, liikkumiseen ja muuhun kulutukseen liittyvistä toimista. Suomen ilmastopaneelin raportti 6/2022.
- Shangguan, S., Afshin, A., Shulkin, M., Ma, W., Marsden, D., Smith, J., Saheb-Kashaf, M., Shi, P., Micha, R., Imamura, F. & Mozaffarian, D. 2019. A Meta-Analysis of Food Labeling Effects on Consumer Diet Behaviors and Industry Practices. *American journal of preventive medicine* 56(2): 300–314.
- Sopimattomia kaupallisia menettelyjä koskeva direktiivi, 2005. 2005/29/EY. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32005L0029>
- Springmann, M., Spajic, L., Clark, M.A., Poore, J., Herforth, A., Webb, P., Rayner, M. & Scarborough, P. 2020. The healthiness and sustainability of national and global food based dietary guidelines: modelling study. *BMJ* 370. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2322>
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M., Biggs, R., Carpenter, S.R., de Vries, W., de Wit, C.A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G.M., Persson, L.M., Ramanathan, V., Reyers, B. & Sörlin, S. 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347: 1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- Storcksdieck genannt Bonsmann, S., Marandola, G., Ciriolo, E., van Bavel, R. & Wollgast, J. 2020. Front-of-pack nutrition labelling schemes: a comprehensive review. EUR 29811 EN, Luxembourg, Publications Office of the European Union 2020. ISBN 978-92-76-08971-1. doi:10.2760/436998, JRC113586.
- Stylianou, K.S., Fulgoni, V.L. & Jolliet, O. 2021. Small targeted dietary changes can yield substantial gains for human health and the environment. *Nature Food* 2: 616–627. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00343-4>
- Stylianou, K.S., Heller, M.C., Fulgoni, V.L., Ernstoff, A.S., Keoleian, G.A., Jolliet, O., 2016. A life cycle assessment framework combining nutritional and environmental health impacts of diet: a case study on milk. *International Journal of Life Cycle Assessment* 21: 734–746. <https://doi.org/10.1007/s11367-015-0961-0>
- Sydänmerkki 2024a. Sydänmerkki tuotekriteerit. Avattu 29.4.2024. Saatavilla osoitteessa: [https://ammattilaiset.sydanmerkki.fi/elintarviketeollisuus/tuotteiden\\_myontamisperusteet/](https://ammattilaiset.sydanmerkki.fi/elintarviketeollisuus/tuotteiden_myontamisperusteet/)

- Sydänmerkki 2024b. Sydänmerkki. Avattu 29.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://www.sydänmerkki.fi/sydänmerkki/>
- Sydänmerkki 2019. Sydänmerkki kerää kiitosta kuluttajilta. Avattu 2.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://ammattilaiset.sydänmerkki.fi/ajankohtaista/sydänmerkki-kerää-kiitosta-kuluttajilta/>
- Taloustutkimus 2023. Arvostetuimmat brändit 2023. Avattu 2.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/uutisia/arvostetuimmat-brandit-2023>
- Tanskan elintarvike-, maatalous- ja kalastusministeriö (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri) 2024. Klimamærke. Avattu 15.3.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://fvm.dk/klimamærke>
- Tharrey, M., Maillot, M., Azais-Braesco, V., Darmon, N., 2017. From the SAIN,LIM system to the SENS algorithm: a review of a French approach of nutrient profiling. Proceedings of the Nutrition Society 76(3): 237–246. <https://doi.org/10.1017/S0029665117000817>
- THL 2024. Fineli (Elintarvikkeiden kansallinen koostumustietopankki). <https://fineli.fi/fineli/fi/index>
- Thøgersen, J. & Nielsen, K. S. 2016. A better carbon footprint label. Journal of Cleaner Production 125: 86–94. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.098>
- Torán-Pereg, P., Kyttä, V., Pardo, G. & Saarinen, M. (julkaisematon). Adapting the product group-specific nutritional functional units to the Spanish context.
- Tukes (Turvallisuus ja kemikaalivirasto) 2024. Kemikaalien varoitusmerkit. Avattu 29.4.2024. Saatavilla osoitteessa: <https://tukes.fi/kemikaalit/clp-luokitus-merkinnat-ja-pakkaaminen/kemikaalien-merkinnat/varoitusmerkit#401db93a>
- Tukiainen ym. (julkaisematon). Protein quality and climate impact of home-cooked meals with different protein sources.
- Valsta, L., Kaartinen, N., Tapanainen, H., Männistö, S. & Sääksjärvi, K. 2018. Ravitsemus Suomessa: FinRavinto 2017 -tutkimus. <https://www.julkari.fi/handle/10024/137433>
- Vieux, F., Maillot, M., D. Rehm, C. & Drewnowski, A. 2019. Designing Optimal Breakfast for the United States Using Linear Programming and the NHANES 2011–2014 Database: A Study from the International Breakfast Research Initiative (IBRI). Nutrients 11: 1374. <https://doi.org/10.3390/nu11061374>
- Vihreiden väittämien direktiiviesitys (Green Claims) 2023. COM/2023/166. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:52023PC0166>
- Verweij-Novikova, I., Broekema, R. & Boone, K. 2022. Product Environmental Footprint: Overview of EU and national public and private initiatives in agro-food. 2022-093. <https://edepot.wur.nl/577700>
- VRN (Valtion ravitsemusneuvottelukunta) 2014. Terveystä ruoasta - Suomalaiset ravitsemussuositukset 2014.

- Vyth, E., Steenhuis, I., Roodenburg, A., Brug, J. & Seidell, J. 2010. Front-of-pack nutrition label stimulates healthier product development: a quantitative analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 7(65).
- WHO (World Health Organization) 2021. Guiding principles and framework manual for front-of-pack labelling for promoting healthy diet. [https://cdn.who.int/media/docs/default-source/healthy-diet/guidingprinciples-labelling-promoting-healthydiet.pdf?sfvrsn=-65e3a8c1\\_7&download=true](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/healthy-diet/guidingprinciples-labelling-promoting-healthydiet.pdf?sfvrsn=-65e3a8c1_7&download=true)
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L.J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R., Rivera, J.A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., Afshin, A., Chaudhary, A., Herrero, M., Agustina, R., Branca, F., Lartey, A., Fan, S., Crona, B., Fox, E., Bignet, V., Troell, M., Lindahl, T., Singh, S., Cornell, S.E., Srinath Reddy, K., Narain, S., Nishtar, S. & Murray, C.J.L. 2019. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet* 393: 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- YK 2015. Global Sustainable Development Report.



**Löydät meidät  
verkosta**

**luke.fi**

